|  |
| --- |
| \\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](#_Toc156902782)

[2 Systemfunktioner og elementer 5](#_Toc156902783)

[2.1 Trafikale forhold 5](#_Toc156902784)

[2.1.1 Midlertidige driftstilstande 6](#_Toc156902785)

[2.2 Beskrivelse af ændringen (fysiske beskrivelse) 6](#_Toc156902786)

[2.2.1 Spor geometri, kurver, gradienter 6](#_Toc156902787)

[2.2.2 Sporkonstruktioner, sporskifter, skinneudtræk, sporstopper og overkørsler 7](#_Toc156902788)

[2.2.3 Broer, køreledningsmaster, bygninger, perroner og andre konstruktioner 7](#_Toc156902789)

[2.2.4 Afvanding og eksisterende ledninger 8](#_Toc156902790)

[2.2.5 Geotekniske forhold og underbygning 8](#_Toc156902791)

[2.3 Beskrivelse af boretracé 10](#_Toc156902792)

[2.3.1 Banens stabilitet 10](#_Toc156902793)

[2.3.2 Sporets højderetning 12](#_Toc156902794)

[2.4 Anlægsmetode – boremetoden 12](#_Toc156902795)

[3 Systemafgrænsning 13](#_Toc156902796)

[3.1 Resume af omfattede fagområder 14](#_Toc156902797)

[4 Fysiske og funktionelle grænseflader 15](#_Toc156902798)

[4.1 Funktionelle grænseflader 15](#_Toc156902799)

[4.2 Fysiske grænseflader 15](#_Toc156902800)

[4.3 Grænseflader til andre projekter/aktiviteter 15](#_Toc156902801)

[5 Sikkerhedsforanstaltninger og sikkerhedskrav 17](#_Toc156902802)

[5.1 Farer og sikkerhedskrav 17](#_Toc156902803)

[6 Antagelser med henblik på at afgrænse risikovurderingen 18](#_Toc156902804)

[7 Signifikansvurdering 19](#_Toc156902805)

[7.1 Akkumulation 19](#_Toc156902806)

[7.2 Ændringens samlede nyskabelse 19](#_Toc156902807)

[7.3 Ændringens samlede kompleksitet 21](#_Toc156902808)

[7.4 Konsekvens 22](#_Toc156902809)

[7.5 Signifikansvurdering – Resultat 23](#_Toc156902810)

[7.6 Vurdering af overvågning 24](#_Toc156902811)

[7.7 Vurdering af reversibilitet 25](#_Toc156902812)

[7.8 Signifikansvurdering – Resultat 25](#_Toc156902813)

[8 Kompetencer 27](#_Toc156902814)

[9 Grundlag & Design 28](#_Toc156902815)

[9.1 Normer – Regler – Standarder 28](#_Toc156902816)

[9.2 Dispensationer 29](#_Toc156902817)

[9.3 Tilbagemeldinger fra Tekniske Projektejere 29](#_Toc156902818)

[10 Udførsel & Ibrugtagning 30](#_Toc156902819)

[10.1 Kvalitetssikring af udførslen/ibrugtagning 30](#_Toc156902820)

[10.2 Ændringer under udførelsen 30](#_Toc156902821)

[11 Bilag og referencer 32](#_Toc156902822)

[11.1 Bilag 32](#_Toc156902823)

[11.2 Referencer 32](#_Toc156902824)

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Dato** | **Forfatter** | **Godkender** | **Ændring** |
| 1.0 | 01-01-21 | NN | NN | Første udgave |
|  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Metadata Titel: LedningsX styret boring/Pilotrørsboring Sidetal: Ark 32 Versionsnummer: 4.0 Jernbanesikkerhed: Ja Dokumentejer: Rasmus Stenshøj Godkendelsesdato: 26-08-2024** |
|
|
|
|
|
|

# 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 og årstal)? Angives så præcist som muligt.

Arbejdet må kun udføres som en standard styret underboring.

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 Ø160mm. Arbejdet udføres ved styret underboring og der anvenders en reamer på Ø176 mm. Arbejdet forventes udført i uge 49, 2024.*

*Sikkerhedsmålet er at fastholde banens eksisterende sikkerhedsniveau.*

# Systemfunktioner og elementer

## Trafikale forhold

Indeværende afsnit beskriver de trafikale forhold på de dele af jernbanen, der berøres af indeværende projekts aktiviteter. Derudover skal eventuelle midlertidige driftsforhold angives således, at der foreligger et overblik over de midlertidige trafikale ændringer, der er påkrævet for ændringens gennemførsel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forhold** | **Eksisterende forhold** | **Fremtidige forhold** |
| Strækningsnummer[[1]](#footnote-2)  BTR strækningsafsnit | F.eks. 31  F.eks. 312.064 | F.eks. Uændret  F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kilometrering | F.eks. Km 70,0 til 73,70 | F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Strækningshastighed | F.eks. 120 km/t | F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Antal spor | F.eks. strækningen er generelt enkeltsporet, men i km xx.xxx er der dobbeltspor | F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kørselsomfang | F.eks. 64 tog i døgnet | F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Trafiktyper | F.eks. passagertog, godstog og arbejdskøretøjer | F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Trafikafviklingssystem | F.eks. ATC togkontrol | F.eks. Uændret |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kørestrøm | F.eks. Ja | F.eks. Uændret |

Tabel 1: Eksisterende og fremtidige trafikale forhold

### Midlertidige driftstilstande

Dette afsnit angiver, hvorvidt gennemførelsen af en aktivitet kræver midlertidige ændringer af driften.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Aktivitet** | **Påvirkning af drift** | **Planlagt tidsinterval** |
| 1 | F.eks. Styret boring | F.eks. Ingen, udføres ved strækningshastighed |  |
| 2 | F.eks. Styret boring | F.eks. Boringen udføres under hastighedsnedsættelse til 80 km/t. | F.eks. Hastighedsnedsættelsen er aktiv fra 17-09-2023 til 28-09-2023, hvor der har været passage af 75.000 bruttotons belastning. |
| 3 | F.eks. Styret boring | F.eks. Boring udføres i sporspærring | F. eks natspærring |

Tabel 2: Midlertidige driftstilstande

## Beskrivelse af ændringen (fysiske beskrivelse)

Indeværende afsnit beskriver den planlagte ændring og dennes indvirkning på jernbanens delsystemer. Fokus skal være på, at alle delsystemer, der berøres af indeværende projekts aktiviteter bliver beskrevet både før, under[[2]](#footnote-3) og efter ændringen er gennemført. I denne forbindelse skal det sikres, at alle ændringens planlagte aktiviteter og kontrolforanstaltninger (håndtering af sikkerhedskrav) er beskrevet og at alle delsystemer, der er benævnt i systemafgrænsningen i afsnit 3 er dækkede. Endelig skal der i vid udstrækning benyttes forklarende billeder, figurer og tabeller til at systematisere overblikket over aktiviteterne. Den samlede beskrivelse skal danne et tilstrækkeligt overblik over ændringen til, at denne kan stå alene ift. projektets risikovurdering af ændringen[[3]](#footnote-4).

### Spor geometri, kurver, gradienter

Vejl: Beskrivelse af forhold på krydsningsstedet for at kunne vurdere omfanget af mulige konsekvenser. Der skal beskrives om der ved seneste spormåling er er observeret fejl i sporet. Hvis der ved seneste målevognskørsel er observeret klasse 3 fejl eller ringere i sporet, skal der som udgangspunkt holdes en afstand på 15 meter.

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 og overkørsler

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 som udgangspunkt ske i en afstand på 15 m til de bevægelige dele, så disse ikke påvirkes. Ved overkørsler skal afstanden måles fra kanten af overkørslen. Ledningskrydsningen skal som udgangspunkt etableres med en afstand på 15 m til kanten, for at undgå at påvirke overkørslens overgangszone 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, køreledningsmaster, bygninger, perroner og andre konstruktioner

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 kanten af denne og evt. ballastkile. Det samme gælder for øvrige konstruktioner, så som køreledningsmaster, perroner osv.

Ved broer skal ledningskrydsningen etableres uden at påvirke bro og ballastkile (ballastkile er kun relevant ved sporbærende broer).

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.

### Afvanding og eksisterende ledninger

Det er vigtigt at projektet forholder sig til eksisterende afvandingsforhold, samt eksisterende ledninger og redegør for eventuel søgning i LER/Tekdok, således eksisterende ledninger identificeres og ikke kompromitteres under udførelsen. Eksisterende ledninger dækker ligeledes sikringskabler på SR strækninger og SP kabler på ERTMS ibrugtagne strækninger. Ved beskrivelse af afvandingsforhold er det vigtigt at projektet forholder sig til dybder under dræn eller oprindelig grøftebund, samt afstand til brønde og sandfang. Projektet skal være opmærksom på evt. nyanlæg som ikke fremgår af f. eks. BaneGIS.

### Geotekniske forhold og underbygning

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

#### Banens underbygning

Ved banens underbygning forstås jordlagene i råjordsplanum og derunder. Underbygningen er alt det som kræves for at bære overbygningen, dvs. banedæmninger, broer, rør, perrontunneller mv.

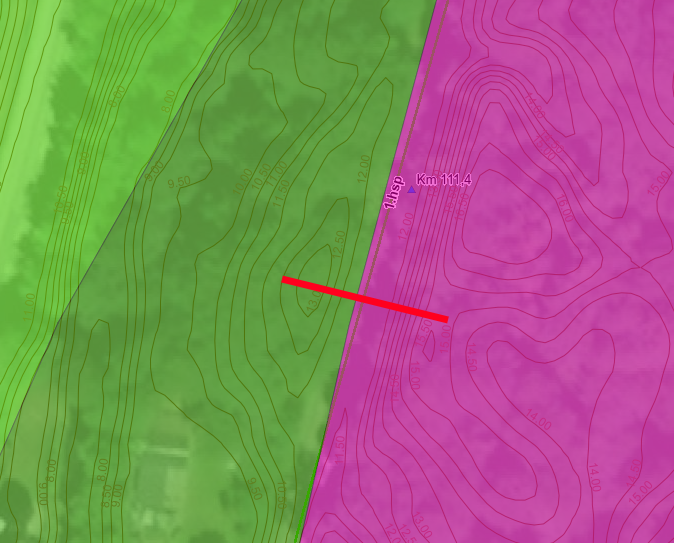
Vejl: I dette afsnit beskrives banens underbygning. Beskrivelsen skal skrives med henblik på, hvad der kan være styrende ift. valg af boremetoden. Dette kan være funderingsforhold, geometri af konstruktionen m.m.

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. banens stabilitet og sporets højderetning. Teknisk meddelelse 62 (TM62) forholder sig til vandret stabilitet. I henhold til denne tekniske meddelelse (kommende BN1-185-1/BN1-188-1) skal der foretages en geoteknisk vurdering af banens stabilitet i udgravningssituation, hvor sikkerheden mod brud skal henføres til høj konsekvensklasse, CC3. I situationer, hvor der skal graves tæt ved spor i drift, skal de lokale forhold dokumenteres. I nogle tilfælde kan det være nødvendigt med yderligere beregningsdokumentation. Den forenklede regel, erfaringsregelens anlæg 3,0 linje er indført for at forenkle CC3-kravet for den almindelige bruger, f.eks. når et forsyningsselskab, der skal have etableret en ledning under banen. For opfyldelse af det forenklede krav og undladelse af geoteknisk dimensionering kræves, at 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 eventuelt præsentere en decideret vurdering heraf jf. Geoteknisk risikovurdering version 3.



*Figur 1 GEUS jordartskort med højdekurver ved krydsningsstedet. Lyserød = smeltevandsand, Mørkegrøn = ferskvandssand, lysegrøn = ferskvandsler*

## Beskrivelse af boretracé

### Banens 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, at ved en sikkerhedsbærende afstivning skal der anvendes den fulde CSM-pakke. Derfor kan det være en god ide at undersøge om det er muligt at få etableret ledningen i en sporspærring. Bemærk, hvis banen ligger i afgravning vil der være andre driftsfarer (f.eks. blow-up eller osteskæreeffekten[[4]](#footnote-5)), hvorfor der skal udarbejdes en geoteknisk risikovurdering.’

For ledninger med en diameter >500mm skal der jf. BN1-13-4 udføres en geoteknisk undersøgelse til vurdering af jordbunds- og grundvandsforholdene. Ved etablering af geotekniske konstruktioner (f.eks. spunsede gruber) skal der jf. Eurocode 7 og 0 foretages geotekniske undersøgelser.

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.

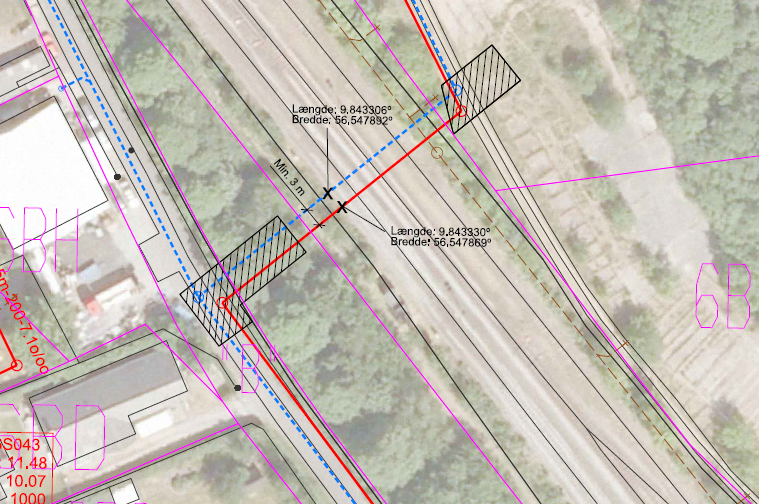
NB: Det er vigtigt at forholde sig til om afsende- og modtagegrube er sporbærende.

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

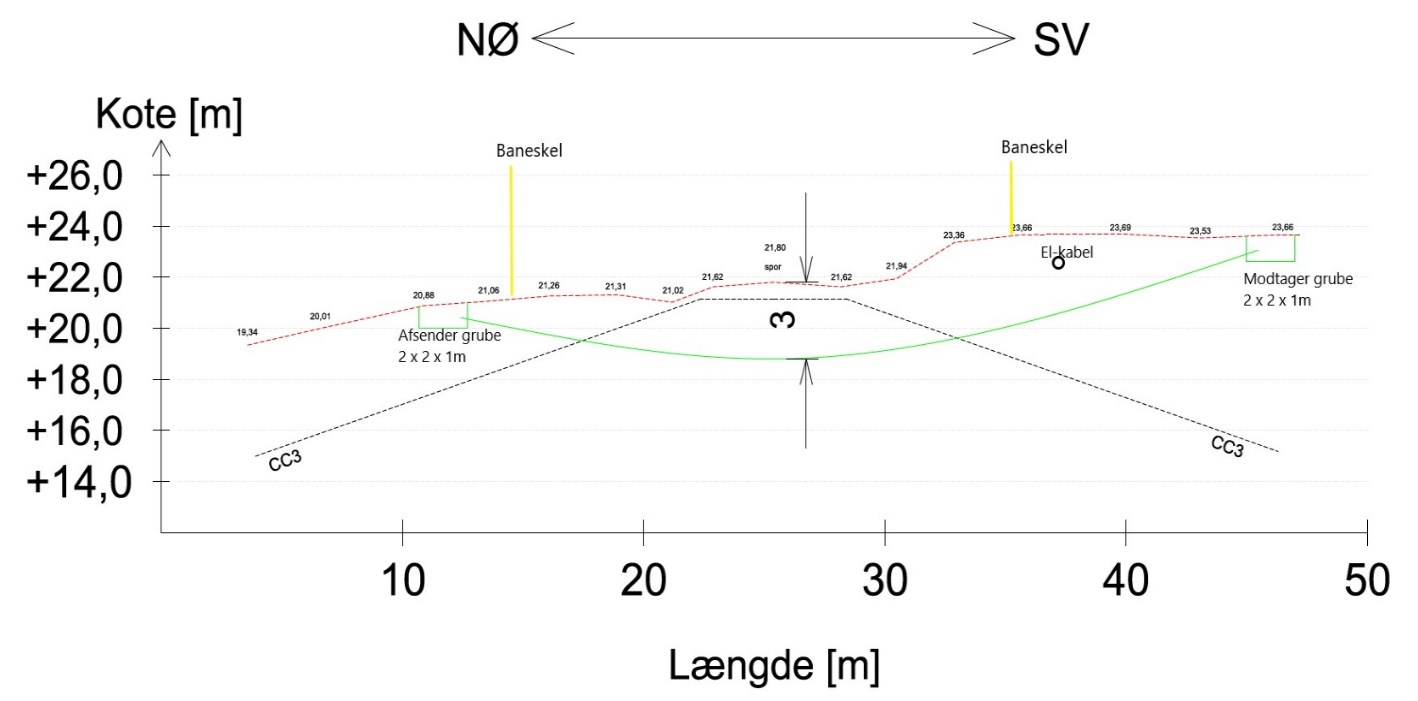
*Figur 1 er et udsnit af tegningsmaterialet, der er vedlagt som bilag 2 og hvorpå der også forefindes et tværprofil af krydsningen.*

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

Nedenstående figurer er eksempler på illustration som kan indgå:



*Figur 2 Krydsningsområdet*

*Figur 3 Eksempel på længdeprofil af krydsning.*

### Sporets højderetning

I henhold til afsnit 13.2 i BN1-38-6 skal der foretages en vurdering af ændringer af sporets højdebeliggenhed, som følge af boremetoden/akkumulerende effekt f. eks ved flere parallelle boringer eller andre arbejder.

Vejl: Projektet skal forholde sig til risikoen for blow-up. Dette kan f.eks. gøre ved at projektet forholder sig til den forventede mængde boremudder samt trykket på boremudderet. Hvis der ved tidligere boringer i området eller ved lignende forhold (f.eks. nyanlagte dræn/grøfter) er observeret blow-up, skal projektet forholde sig til dette.

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 blow-up, grundvandssænkning, nedbringelse af spuns/pæle m.m.

Vejl: Hvis der udføres andre arbejder i nærheden som kan 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 vinkelret på sporet/sporene skal der tages stilling til differencesætninger/vridningsfejl, hvorefter projektet skal i dialog med TPE Spor.

Vejl: Indsæt gerne figur/tabel med sætningsberegning og angiv den teoretisk beregnet sætning. Henvis ligeledes til evt. Plaxis, finite element beregninger eller lign.

## Anlægsmetode – boremetoden

Henvisning til bilag: [Styrbare metoder - Bygherrevejledning](https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-byggeri/medlemsforeninger/styret-boring/publikationer/styrbare-metoder---bygherrevejledning--jan.-2024.pdf?v=240220)*- dette link henviser til den nyeste udgave fra januar 2012, revideret i januar 2024.*

Angiv kapitel (f.eks. 2.3 Styret underboring). Ved styret underboring er det tilstrækkeligt at henvise til bygherrevejledning.

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.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Delsystem** | **Fagområde** | **Ændringen** | **Fagkompetence** |
| Infrastruktur (INF) | Spor[[5]](#footnote-6) | F.eks. Grænseflade |  |
| Fritrumsprofil |  |  |
| Overkørsler (vejvendt del) | F.eks. Grænseflade |  |
| Perroner |  |  |
| Broer & tunneller[[6]](#footnote-7) | F.eks. Omfattet |  |
| Konstruktioner[[7]](#footnote-8) |  |  |
| Geoteknik[[8]](#footnote-9) | F.eks. Omfattet | *F.eks. JJE* |
| Afvanding[[9]](#footnote-10) | F.eks. Ikke Omfattet |  |
| Underføringer[[10]](#footnote-11) | F.eks. Omfattet |  |
| Forst | F.eks. Grænseflade |  |
| Energi (ENE) | Kørestrøm[[11]](#footnote-12) |  |  |
| Stærkstrøm |  |  |
| Togkontrol & kommunikation (CCS) | Sikring/fjernstyring[[12]](#footnote-13) |  |  |
| Samspil trafik & teknik[[13]](#footnote-14) |  |  |
| Signalsystemer - SP[[14]](#footnote-15) |  |  |
| IT-Infrastruktur[[15]](#footnote-16) |  |  |
| IT-systemer[[16]](#footnote-17) |  |  |
| GSM-R |  |  |
| Drift & trafikstyring (OPE) | Drift & trafikstyring[[17]](#footnote-18) | F.eks. Grænseflade | *F.eks. SR arbejdsleder, Trafikal planlægger* |
| Andet | [udfyld selv] |  |  |

**Tabel 3: Delsystemer, der er omfattet af ændringerne beskrevet i denne systemdefinition.**

Følgende begreber benyttes i kolonnen ”Ændringen” for at definere ændringens påvirkning af 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.

## Resume af omfattede fagområder

|  |  |
| --- | --- |
| **Fagområde** | **Resume af omfattede fagområder** |
| F.eks. Geoteknik | F.eks. Der er tale om en ændring i banens underbygning i forhold til spor, idet ledningsanlægget erstatter den oprindelige formation. |
| F.eks. Underføringer | F.eks. Er omfattet da projektet omfatter etablering af spildevandsledning under banen. |

Tabel 4: Resume af omfattede fagområder

# Fysiske og funktionelle grænseflader

## Funktionelle grænseflader

Indeværende afsnit beskriver de funktionelle grænseflader (f.eks. Samspil trafik & teknik og Drift & trafikstyring). Alle funktionelle grænsefladefag fra systemafgrænsningen skal beskrives. Kun funktionelle grænsefladefag skal beskrives her, omfattede funktionelle fag skal indgå i beskrivelsen af ændringen i afsnit 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fagområde** | **Beskrivelse af funktionel grænseflade til ændringen** |
| F.eks. Drift & trafikstyring | F.eks. Drift og trafikstyring er en grænseflade til ændringen eftersom projektet har behov for at benytte sporspærringer ifm. aktivitet X, Y, Z. |

Tabel 5: Funktionelle grænsefladeprojekter

## Fysiske grænseflader

Indeværende afsnit beskriver de fysiske grænseflader (f.eks. Spor og Afvanding). Alle fysiske grænsefladefag fra systemafgrænsningen skal beskrives. Kun fysiske grænsefladefag skal beskrives her, omfattede fysiske fag skal indgå i beskrivelsen af ændringen i afsnit 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fagområde** | **Beskrivelse af fysisk grænseflade til ændringen** |
| F.eks. Spor og Geoteknik | F.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. BN1-13-4 afsnit 10.4.1. |
| F.eks. Afvanding | F.eks. Afvanding er en grænseflade til ændringen, idet det skal sikres, at ledningsanlæg, der installeres i aktivitet Y ikke kompromitterer eksisterende dræn. |
|  |  |

Tabel 6: Fysiske grænseflader

## Grænseflader til andre projekter/aktiviteter

Dette afsnit beskrives de grænsefladeprojekter, som er relevante for den samlede risikovurdering af ændringen.

Det bemærkes, at projekter/aktiviteter, som er udført *inden* indeværende ændring ikke betragtes som relevante grænsefladeprojekter. Ligeledes er eventuelle projekter/aktiviteter, der udføres *efter* indeværende ændring, er fuldført, ikke interessant før end næste ændring og skal derfor ikke noteres.

Det skal fremgå med datoangivelse, at projektet har kontrolleret BDK’s ”Ændringslisten” for eventuelle grænsefladeprojekter/aktiviteter.

|  |  |
| --- | --- |
| **Grænsefladeprojekt** | **Beskrivelse af grænseflade til indeværende ændring** |
| F.eks. Sporsænkningsprojekt mellem A-B | F.eks. Sporsænkningsprojektet er relevant for indeværende ændring idet projekterne udføres i den samme spærring, og derfor skal koordinere deres arbejder således, at der arbejdes på forskellige dele af strækningen for at sikre tidsmæssig og geografisk adskillelse af aktiviteterne.  Projektet har d. 23-01-2024 endvidere kontrolleret BDK Ændringsliste og har ikke identificeret yderligere grænsefladeprojekter/aktiviteter |
|  |  |
|  |  |

Tabel 7: Relevante grænsefladeprojekter

# 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. BN1-13-4 og jf. godkendelsen hos Banedanmark. I forbindelse med anlægsarbejdet udfyldes digital 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 sporsagkyndigmedarbejder til stede ved sporet under hele udførelsen af ledningsetableringen., jf. BN1-13-4 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. BN1-13-4 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. BN1-13-4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterier for brug af godkendt rådgiver iht. BN1-13-4** | |  |
| **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 8: 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 BN1-13-4 (ref. 2).

Arbejderne udføres endvidere under godkendt jernbanesikkerhedsplan iht. gældende regelsæt for SR, ORS og ORF

# 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

Formålet med at vurdere potentiel akkumulation ifm. ændringen er at afdække, om der er forhold udover selve ændringen, der bør indgå i den samlede risikovurdering af denne. Disse forhold kan være i form af tidligere ikke-signifikante ændringer i de samme delsystemer, som indeværende ændring berører, eller det kan være i form af afhængigheder til en anden ændring, der udføres af et grænsefladeprojekt. Konklusionen på om der er akkumulation vil altid være enten ”Ja” eller ”Nej”.

|  |  |
| --- | --- |
| **Forhold der bidrager til akkumulation** | **Beskrivelse af forhold** |
| Tidligere ikke-signifikante ændringer i de samme delsystemer | F.eks. Projektet har konsulteret Banedanmarks database ”Ændringslisten” for at finde oplysninger om tidligere ikke-signifikante i de samme delsystemer som påvirkes af indeværende ændring. Der er ikke fundet tidligere ikke-signifikante ændringer, som vurderes kunne have en akkumulerende effekt ift. denne signifikansvurdering. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tidsmæssige afhængigheder til igangværende grænsefladeprojekter | F.eks. Der er ikke identificeret tidsmæssige afhængigheder til den ændring, der udføres af grænsefladeprojektet omkring etablering af en vejbærende bro over banen, der er beskrevet i systemdefinitionens afsnit 4.3, idet de to projekters udførsel ikke overlapper. |

|  |  |
| --- | --- |
| Geografiske afhængigheder til igangværende grænsefladeprojekter | F.eks. Der er identificeret en geografisk afhængighed til den vejbærende bro over banen, idet begge projekter udføres i samme kilometrering. Se dog fraværet af tidsmæssige og funktionelle afhængigheder. |

|  |  |
| --- | --- |
| Funktionelle afhængigheder til igangværende grænsefladeprojekter | F.eks. Der er ikke identificeret funktionelle afhængigheder til den ændring, der udføres af grænsefladeprojektet omkring etablering af en vejbærende bro over banen, idet de to projekter kan udføres uden overlappende arbejder i de samme delsystemer og sammenfald i sikkerhedskrav. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Baseret på ovenstående vurderinger er der tale om akkumulation?** | Ja | Nej |

Tabel 9: Vurdering af akkumulation

## Ændringens samlede nyskabelse

Formålet med at vurdere nyskabelsen er, at såfremt gennemførslen af ændringen er baseret på/afhængig af nye løsninger (teknologi, udførelsesmetoder og funktion) i Banedanmark regi, er der risiko for, at aktiviteten har utilsigtede og uønskede effekter. For at give et overblik over nyskabelsen indeholdt i den samlede ændring er graden af nyskabelse vurderet for hver af projektets aktiviteter som disse er angivet i systemdefinitionen afsnit 1.2.

Graden af nyskabelse inddeles i fire niveauer: ”Meget lav”, ”Lav”, ”Middel” og ”Høj”, hvor meget lav angiver aktiviteter, der anses som standard ved den danske jernbane, mens de øvrige kategorier angiver en stigende grad af nyskabelse frem mod høj, der angiver en aktivitet, hvis gennemførsel kræver ny teknologi, nye udførselsmæssige løsninger, som aldrig før er afprøvet, gennemføres af en udenlandsk entreprenør uden foregående erfaring på den danske jernbane etc. Graden af nyskabelse kan endvidere understøttes ved henvisning til tidligere udførte sammenlignelige ændringer/projekter. Der skal argumenteres for graden af nyskabelse for hver aktivitet, og den samlede nyskabelse udledes af den aktivitet med den højeste vurdering.

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektets aktiviteter** | **Vurdering af aktivitetens grad af nyskabelse** |
| F.eks.: Udførelse af styret boring til Ø355 mm beskyttelsesrør | F.eks. Opgravningsfri styrbar boring er en kendt arbejdsproces. Metoden reguleres af banenorm BN1-13-4 og må kun udføres af BDK godkendte entreprenører |

|  |  |
| --- | --- |
| **Dispensationer (hvis relevant)** | **Vurdering af nyskabelse pba. dispensation** |
| Dispensation nr. | F.eks. Projektet ansøger om en BN2 dispensation, som ikke bidrager til nyskabelse, da det er et forhold der regelmæssigt dispenseres fra. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Relevante referenceprojekter** | **Vurdering af nyskabelse pba. referenceprojekt** |
| Projektnummer/-navn:  j.nr. 12-03660  j.nr. 12-02534 | F.eks.   * ⌀ 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).   Ovenstående er udført uden komplikationer for banen og da disse sammenlignelige med indeværende styret boring, vurderes nyskabelsen til at være ”meget lav”. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Samlet vurdering af ændringens nyskabelse** | F.eks. baseret på at en styret boring er en standard aktivitet ved banen, samt behovet for dispensationer og sammenlignelige referenceprojekter vurderes graden af nyskabelse samlet set at være ”meget lav”. |

Tabel 10: Vurdering af nyskabelse

## Ændringens samlede kompleksitet

Formålet med at vurdere kompleksiteten er, at såfremt ændringens gennemførsel involverer et større antal fysiske og funktionelle grænseflader, komplekse midlertidige driftsforhold eller afhænger af samspillet mellem mange gensidigt afhængige aktiviteter kan dette bidrage til at nedsætte projektets evne til at sikre en fyldestgørende risikovurdering. For at give et overblik over kompleksiteten indeholdt i den samlede ændring er graden af kompleksitet vurderet for hver af projektets samlede aktivitet.

Graden af kompleksitet inddeles i fire niveauer: ”Meget lav”, ”Lav”, ”Middel” og ”Høj”, hvor meget lav angiver, at der kun i begrænset omfang er behov for at koordinere mellem grænseflader/midlertidige driftsforhold/projektaktiviteter for at gennemføre den givne aktivitet. Omvendt skal der argumenteres for graden af kompleksitet for hver aktivitet, samt for ændringen som helhed.

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektets aktiviteter** | **Vurdering af aktivitetens grad af kompleksitet** |
| F.eks.: Udførelse af styret boring til Ø355 mm beskyttelsesrør | F.eks. Opgravningsfri styrbar boring er en kendt arbejdsproces. Metoden reguleres af banenorm BN1-13-4 og udføres som beskrevet i No-Dig Bygherrevejledningen (Januar 2012), kap 2.3. Kompleksiteten vedr. metoden for styret boring vurderes til at være ”meget lav”. |

|  |  |
| --- | --- |
| Vurdering af omfattede fagområder og grænsefladefag indeholdt i ændringen | F.eks. Ændringens kompleksitet er vurderet ud fra, hvordan ændringen påvirker delsystemer og aktuelle grænseflader, som er identificeret i afsnit 3.  Dette er et ukompliceret projekt med få grænseflader, hvorfor graden af kompleksitet vurderes som ”meget lav”. |

|  |  |
| --- | --- |
| Vurdering af midlertidige driftstilstande og trafikale forhold | F.eks. I vurderingen af ændringens samlede kompleksitet indgår at der ikke er midlertidige driftstilstande da, ændringen gennemføres i en etape/ et stadie med spor i drift.  F.eks. 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 Banedanmarks ledelsessystem.  Kompleksiteten vurderes derfor som ”meget lav”. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Samlet vurdering af ændringens kompleksitet** | F.eks. baseret på at en styret boring er en standard aktivitet ved banen, samt pga. det lave antal af naturligt beslægtede omfattede fag og grænsefladefag, samt omfanget af midlertidige driftstilstande vurderes graden af kompleksitet samlet set at være ”meget lav”. |

Tabel 11: Vurdering af kompleksitet

## 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”. Det er ikke alle farer som nødvendigvis er relevante for projektet.

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) 4. Der anvendes forkert reamer eller der reames uden itrækning af 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 (blow-up) |
| **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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Fare nr.** | **1.3** |
| **Faren**  (uønsket tilstand) | Personale færdes i spor, hvor der drift |
| **Årsag til faren** | Personale er ikke instrueret ift. den specifikke opgave og besidder ikke de nødvendige kompetencer |
| **Bagvedliggende årsag/er** | 1. SR arbejdsleder/sporspærringsleder har ikke givet instruktion til personalet 2. Personale besidder ikke de nødvendige kompetencer til at arbejde på jernbanen (minimum Pas på, på banen) 3. SR arbejdsleder/sporspærringsleder har ikke udført kontrol af kompetencer. |
| **Eksisterende sikkerhedsbarrierer** | * Kompetencer til at arbejde og færdes på jernbanen (Pas på, på banen) * Gældende regler for at arbejde og færdes på jernbanen i SR1975, ORF og ORS |
| **Konsekvens** | Ved personskade som følge af rullende materiel i bevægelse er den værst tænkelige konsekvens flere dræbte. |

Tabel 12: Konsekvens

## Signifikansvurdering – Resultat

Baseret på ændringens nyskabelse og kompleksitet vurderes usikkerheden for, hvorvidt projektet kan identificere og håndtere alle relevante farer. Denne vurdering placeres i forhold til risikomatrixens vertikale akse (y). De identificerede farer indsættes i risikomatrixens horisontale akse (x) og indgår i vurderingen af den enkelte aktivitet. Derved kan man opnå det nødvendige overblik over farernes konsekvens og vurdere aktivitetens bidrag til vurderingen af den samlede ændrings signifikans. Kombinationen af usikkerhed og konsekvens angives med et **X** i nedenstående matrix.

**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**

NB. Hvis (krydset) **X** ligger i det gule, så skal overvågning og reversibilitet vurderes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Skal overvågning og reversibilitet vurderes?** | |
| Ja | Nej |

Tabel 13: Vurdering af om overvågning og reversibilitet skal vurderes

## Vurdering af overvågning

Såfremt ændringens signifikans vurderes at befinde sig i risikomatrixens gule område, skal mulighederne for overvågning vurderes. Hvis ændringen befinder sig i det grønne område, efterlades tabellen tom.

|  |  |
| --- | --- |
| **Mulighed for overvågning** | **Ad Projektering:**  **Fare 1.1 årsag a**: BN1-13-4 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 BN1-13-4 tjekkes opfyldt idet Banedanmark kontrollerer dette ved ansøgningen v/Teknisk Projektejer – Ledningsanlæg, Banedanmark |

Tabel 14: Vurdering af overvågning - Projekteringsfasen

|  |  |
| --- | --- |
| **Mulighed for overvågning** | **Ad Udførelsesfejl:**  **Fare 1.1 årsag a**: Banedanmark fører tilsyn (stikprøve) med udførelsen. 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, 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. 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.  **Fare 1.3 årsag a-c:** Projektet kan ikke gå i udførsel uden godkendt jernbanesikkerhedsplan og jf. SR §2 afs. 8.1/ ORS Def.183/ORF TW. 239 skal SR arbejdsleder/Sporspærringsleder sikre at al personale er instrueret. |

Tabel 15: Vurdering af overvågning - Udførelsesfasen

|  |  |
| --- | --- |
| **Mulighed for overvågning** | **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. |

Tabel 16: Vurdering af overvågning - Driftsfasen

## Vurdering af reversibilitet

Såfremt ændringens signifikans vurderes at befinde sig i risikomatrixens gule område, skal ændringens reversibilitet vurderes. En ændring vurderes umiddelbart kun som værende reversibel, hvis de delsystemer, der er berørt af ændringen kan bringes tilbage til tilstanden før ændringen inden for kort tid (få timer til et par dage, afhængig af ændringen). Hvis ændringen befinder sig i det grønne område, efterlades tabellen tom.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ændringens reversibilitet** | F.eks. Ændringen er ikke reversibel. |

Tabel 17: Vurdering af reversibilitet

## Signifikansvurdering – Resultat

I dette afsnit er det vurderet, hvorvidt projektet på baggrund af indeværende signifikansvurdering selv kan identificere og håndtere alle relevante farer forbundet med ændringen på tilfredsstillende vis, eller der skal tilknyttes en CSM-assessor. Vurderingen foretages på baggrund af de enkelte delvurderinger i afsnit 7.1 til 7.7.

|  |  |
| --- | --- |
| **Er ændringen ikke-signifikant?** | |
| Ja | Nej |

Tabel 18: Vurdering af ændringens signifikans

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 LED sikkerhedspakken (indeholdende systemdefinition og signifikansvurdering) 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** | **Fagområde** | **Kompetencer** |
|
| F.eks. Jens Jensen (JJE) | F.eks. Fagekspert ledninger på Banedanmarks  arealer | F.eks. Geoteknik & Underføringer | F.eks. 7 års erfaring som godkendt rådgiver i forhold til banenorm BN1-13-4.  28 års erfaring med større lednings- og anlægsarbejder, herunder underføringer på sporfornyelser såsom Kystbanen (2017/2018), Korsør-Ringsted (2019) og Ar-Lg (2022) |
|  |  | Drift & Trafikstyring |  |
|  |  |  |  |

Tabel 19: Kompetencer

# 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** |
| *BN1-13-4*  *Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer* | *Angiv relevant afsnit* |
| *BN1-6-7*  *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, revideret januar 2024* | *Angiv relevant afsnit* |
| *SR 1975* | *Hele regelsættet* |
| *ORS – Operationelle Regler for S-banen* | *Hele regelsættet* |
| *ORF – Regler for kørsel og arbejde på de dele af fjernbanen, der er udstyret med ETCS* | *Hele regelsættet* |
| *Kørestrøm BN1-105 og BN1-106*  *Fjernbanens KørestrømsIntruks FKI (gælder ikke SICAT-anlæg)*  *S-banens KørestrømsInstruks SKI*  *BN1-214-1 Kørestrømsinstruktion for Sicat-kørestrømsanlæg (KI-Sicat)* | *Angiv relevant afsnit* |
| *Andet* | *Angiv relevant afsnit* |

Tabel 20: Normgrundlag

## Dispensationer

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Dispensation nr.** | F.eks. 2021-0001 |
| **Norm der dispenseres fra** | F.eks. BN1-38-6 |
| **Afsnit i norm der dispenseres fra** | F.eks. 11.2 |
| **BN-niveau for dispensation** | F.eks. BN2 |
| **Dispenserende TSA** | F.eks. Morten Mortensen eller TSA fagområde |
| **Dato for dispensation** | F.eks. 03.01.21 Se evt. vedhæftede dispensation |
| **Vilkår til dispensation** | F.eks. Ikke relevant. Se evt. vedhæftede dispensation |
| **Håndtering af vilkår** | F.eks. Ikke relevant Se evt. vedhæftede dispensation |

Tabel 21: Dispensationer

## Tilbagemeldinger fra Tekniske Projektejere

Se udført faglig ledelse jf. ansøgningsmail eller tjekliste som fremsendes til Jernbanesikkerhed.

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

# Udførsel & Ibrugtagning

## Kvalitetssikring af udførslen/ibrugtagning

Vejl: I dette afsnit 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:

|  |  |
| --- | --- |
| **Sikkerhedsdokumentation til lukning af farer og vilkår i tilladelsen** | **Bilag nr.** |
| *TPE Spors godkendelse af sportekniker inden udførsel* |  |
| *Kontrolskema med sporteknikers vurdering af sporets beliggenhed* | F.eks. Bilag 7 |
| *Sporteknikers vurdering af foretaget krabbemåling* |  |
| *Entreprenørens digital borerapporter/afvigerapporter* |  |
| *Dokumentation for håndtering af LA-forhold/midlertidig hastighedsnedsættelse* |  |
| *Etablering af sporspærring/Jernbanesikkerhedsplan* |  |
| *Andet* |  |

Tabel 22: Kvalitetssikring af udførslen/ibrugtagning

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.

## Ændringer under udførelsen

Vejl: Har der været ændringer under udførelsen beskrives de her. Disse ændringer/mangler SKAL risikovurderes af rette kompetencer (kompetencer skal beskrives i afsnit 8) og såfremt disse ændringer/mangler fører til nye farer SKAL disse beskrives og håndteres.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ændring til projektet** | **Håndtering af ændring** |
| F.eks. Udskiftning af sveller | F.eks. Det har ifm. etableringen af de nye strails i overkørslen vist sig nødvendigt at udskifte to sveller. Dette har affødt en ekstra fare for sætning i sporet, som dog bliver håndteret af sporteknikers tilsyn, som allerede er planlagt ifm. projektets gravearbejder, hvorfor faren (se fare 13 i fareloggen), kan lukkes med samme sikkerhedskrav med reference til BN1-38-6. |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Tabel 23: Oversigt over ændringer til projektet efter udførselsstart

# Bilag og referencer

## Bilag

/1/ Faktaark Jnr xx-xxxxxxx SagsID xxxxxxx

## Referencer

|  |  |
| --- | --- |
| Bekendtgørelse nr. 711 af 20/05/2020  (<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=170070>) |  |
| BN1-13-4, Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer  (<https://www.bane.dk/-/media/Bane/Dokumenter/Leverandoer/Teknisk-dokumentation/Tekniske-normer-og-regler/Banenormer/BN1_13_4.pdf> |  |
| BN1-38-6, Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer  (<https://www.bane.dk/Leverandoer/Krav/Tekniske-normer-og-regler/Banenormer/Sporbeliggenhedskontrol-og-sporkvalitetsnormer-01_01_2019>) |  |
| 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> |  |
| SR, ORF, ORS  [Trafikale regler | Banedanmark](https://www.bane.dk/Jernbanevirksomhed/Sikkerhed/Trafikale-regler)  Kontrolordning for styret boring og gennempresning  <https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-byggeri/medlemsforeninger/styret-boring/publikationer/styrbare-metoder---bygherrevejledning--jan.-2024.pdf?v=240220> |  |

1. Jf. senest opdaterede TIB, Strækningsoversigt CBTC eller Strækningsoversigt ETCS [↑](#footnote-ref-2)
2. Midlertidige ændringer: Det bemærkes, at midlertidige ændringer, der ikke tilbagerulles inden driften genoptages (f.eks. ved ophævelse af en sporspærring) betragtes som permanente ændringer, der skal risikovurderes på lige fod med alle andre ændringer. [↑](#footnote-ref-3)
3. Dispensationer: Såfremt der er identificeret behov for dispensationer (afvigelser fra gældende regler), så skal de fremgå i beskrivelsen af de berørte fagområder. [↑](#footnote-ref-4)
4. Bygherrevejledningen, [Microsoft Word - Bygherrevejledning.docx (danskindustri.dk)](https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-byggeri/medlemsforeninger/styret-boring/publikationer/styrbare-metoder---bygherrevejledning--jan.-2024.pdf?v=240220) [↑](#footnote-ref-5)
5. Spor indbefatter hjul/skinne forhold samt alle typer af sporkonstruktioner, så som sporskifterammer, skinneudtræk samt sporkonstruktioner i overkørsler m.m. [↑](#footnote-ref-6)
6. 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-7)
7. Konstruktioner omfatter støttekonstruktioner (eksempelvis mur, fløjvæg, kældervæg, spunsvæg og armeret jordkonstruktioner), fundamenter og pæle. [↑](#footnote-ref-8)
8. 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-9)
9. Bemærk at BN1-afvandingsanlæg, som er et ekstraordinært afvandingssystem, der sikrer sporkassen mod opadrettede grundvandsstrømninger, hører under TPE Geoteknik. [↑](#footnote-ref-10)
10. 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-11)
11. Kørestrøm indbefatter køreledningsanlæg, forsyning, fjernstyring af kørestrøm, returstrøm og potentialudligning/BPU. [↑](#footnote-ref-12)
12. 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-13)
13. Samspil trafik & teknik indbefatter SODB Anlægsbestemmelser, herunder kontrol af signalsynlighed, signalkommission (er ikke relevant på SP ibrugtagne strækninger) [↑](#footnote-ref-14)
14. 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-15)
15. IT-Infrastruktur indbefatter data, IP, transmissions, optiske systemer og telefoni. [↑](#footnote-ref-16)
16. IT-Systemer indbefatter CCTV, videoovervågning og trafikinformationssystemer. [↑](#footnote-ref-17)
17. 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/TSR, CBTC/ETCS Strækningsoversigt, TIB osv.). [↑](#footnote-ref-18)