



BN1-48-1  
Udgivet: 01.10.2024  
Godkendt: 17.07.2024  
Journalnummer: 2021-21490  
Antal sider i alt: 17

Overordnet ansvar: Pernille Maren Jøndrup  
Ansvar for indhold: Bo Nielsen  
Ansvar for fremstilling: Marianne Lassen

Spordynamiske målinger for højhastighedsstrækninger

# Banenorm BN1-48-1

# INDHOLD

1.	<u>INDLEDNING</u>	4
2.	<u>IKRAFTTRÆDEN</u>	4
3.	<u>OVERGANGSBESTEMMELSER</u>	4
4.	<u>REFERENCER</u>	5
5.	<u>DEFINITIONER</u>	5
6.	<u>DESKRIPTORER</u>	7
7.	<u>ANVENDELSESOMRÅDE</u>	7
8.	<u>DISPENSATION</u>	7
9.	<u>HISTORIK</u>	8
10.	<u>BN1, IBRUGTAGNING AF SPOR I FORBINDELSE MED NYANLÆG, HASTIGHEDSOPGRADERING OG SPORFORNYELSE</u>	9
10.1	Generelt	9
10.2	Krav for udførelse af spordynamiske målinger	9
10.2.1	Forberedelse	9
10.2.2	Målemetode	10
10.2.3	Måletog	10
10.2.4	Gennemførelse	11
10.2.5	Dokumentation	12
10.3	Normer for spordynamiske parametre ved ibrugtagning af spor	12

<b>11. BN2, DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE</b>	<b>14</b>
11.1 Generelt	14
11.2 Krav for målehyppighed	14
11.3 Krav ved udførelsen af spordynamiske målinger	14
11.3.1 Måletog	14
11.3.2 Gennemførelse	15
11.3.3 Dokumentation	15
11.4 Normer for målte accelerationer gældende for spor i drift	15
<b>12. BILAG.</b>	<b>17</b>
Bilag 1, Dokumentationsplan spor for testkørsler projekt Ny Bane København-Ringsted af 24.04.2018 (Informativt)	17

## 1. INDLEDNING

---

Denne banenorm indeholder BN1 og BN2 stof vedrørende spordynamiske målinger for strækninger, hvor den tilladte hastighed er i intervallet  $200 < V \leq 250$  km/h. Banenormen indeholder krav til sporkraftsmålinger og accelerationsmålinger foretaget med måletog i forbindelse med ibrugtagning af højhastighedsstrækninger samt som del af den efterfølgende drift. Endvidere indeholder banenormen BN2 stof for vedligeholdelse, såfremt normsatte grænseværdier overskrides ved spordynamiske målinger, medens sporet er i drift.

Banenormen er udarbejdet i henhold til banenorm BN2-1-1 "Struktur, udseende og udvikling af banenormer", Banedanmark, hvori normniveauerne BN1, BN2 og BN3 er defineret.

**Udgivet af:**

Banedanmark  
Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

**Fordeling:**

Banenormen er tilgængelig på:  
[www.bane.dk](http://www.bane.dk)

## 2. IKRAFTTRÆDEN

Banenormen træder i kraft ved udgivelsen.

Banenormen ophæver ingen andre banenormer eller andre tekniske regler.

## 3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Der gælder ingen overgangsbestemmelser for denne banenorm.

#### 4. REFERENCER

Nogle steder henviser banenormen til andre bestemmelser. Enten skrives [bestemmelsens navn] eller et nummer [nr.]. Betydningen af nummeret kan findes nedenfor. Hvis der ikke er nævnt andet, gælder sidst udsendte version af det, der refereres til.

Kommende banenormer er angivet i parentes (rund). Referencer til kommende banenormer er først gyldige, når pågældende banenorm er trådt i kraft.

Med mindre andet er nævnt, gælder at referencer er normative på BN1- eller BN2-niveau afhængig af den sammenhæng, de optræder i.

1. DS/EN 14363:2016+A2:2022, Railway applications – Testing and Simulation for the acceptance of running characteristics of railway vehicles – Running Behaviour and stationary tests.
2. DS/EN 13848-1:2019, Railway applications - Track – Track geometry quality - Part 1: Characterisation of track geometry.
3. Banenorm BN1-38 "Sporbeliggenhedskontrol og sporkvalitetsnormer", Banedanmark.
4. Sporregler 1987, Banedanmark.

#### 5. DEFINITIONER

I denne banenorm gælder følgende definitioner:

Nr.	Begreb	Definition
5.01	Banenorm	Generisk teknisk regel, der er udarbejdet af eller for Banedanmark.
5.02	Banenormniveau	Banenormindhold indplaceres på et af de 3 niveauer: <ul style="list-style-type: none"><li>• BN1 (sikkerhedsrelateret normindhold)</li><li>• BN2 (obligatoriske forretningskrav)</li><li>• BN3 (vejledende forretningskrav)</li></ul> <p>Alle 3 niveauer er underlagt intern godkendelsesprocedure i Banedanmark.</p> <p>BN1 og BN2 skal overholdes. BN3 må fraviges, såfremt BN1-krav og BN2-krav opfyldes på anden vis.</p>

Nr.	Begreb	Definition
5.03	Deskriptor	Ord, der beskriver indholdet og anvendelsesområdet for en banenorm og som samtidig kan benyttes som søgekriterium i dokumenthåndteringssystemer. Deskriptorer benævnes ofte også som nøgleord. Deskriptorer er informative.
5.04	Dispensation	<p>Dispensationer for overholdelse af banenormer kan udstedes hvis et eller flere af nedennævnte forhold optræder:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Den bestående norm dækker ikke, og det er umuligt, upraktisk og/eller meget omkostningsfuldt at få den til at dække</li><li>• Forholdet optræder i en meget kort periode</li><li>• Forholdet optræder på en enkelt lokalitet</li><li>• Situationen er meget ekstraordinær og sjælden</li><li>• Andre specielle myndigheds- og/eller virksomhedsrelaterede forhold</li></ul> <p>Dispensationer fra banenormer skal behandles i overensstemmelse med processen herfor i Banedanmarks ledelsessystem.</p>
5.05	Fejlklasser 3	Fejl, der skal tages i betragtning ved planlægningen af sporets regelmæssige vedligehold.
5.06	Fejlklasser Max	Fejl, som overskrider denne grænseværdi, kræver et indgreb for at nedsætte afspøringsrisikoen til et acceptabelt niveau. Dette skal ske enten ved at lukke sporet, nedsætte hastigheden eller rette fejlene i sporet.
5.07	Sporfornyelse	Ballastrensning af skærvelag, fornyelse af underballastlag, dæmningsstabilisering, svelleudveksling med udstrækning større end 100 m, fornyelse af hele sporkonstruktionen eller sporsænkning.
5.08	$P_{F0}$	Aksellast [kN]
5.09	$Q_{F0}$	Lodret hjullast [kN]
5.10	$m^+$	Egenvægt af bogie [tons]

## 6. DESKRIPTORER

Accelerationsmålinger, dispensation, drift, hastighedsopgradering, hjulkræfter, højhastighed, ibrugtagning, teknisk kompatibilitet, kørestabilitet, kørselskomfort, kørselssikkerhed, nyanlæg, overhøjdeunderskud, speed step-up, sporfornyelse, sporkraftsmålinger, spordynamik.

## 7. ANVENDELSESOMRÅDE

Banenormen gælder for alle i drift værende spor under Banedanmarks ansvar som infrastrukturforvalter, hvor der tillades følgende kombinationer af hastighed samt aksellast:

- Hastighed  $200 < V \leq 250$  km/h samt aksellast  $A \leq 22,5$  tons.

Banenormen skal anvendes ved:

- Ibrugtagning af spor i forbindelse med nyanlæg, hastighedsopgradering og sporfornyelse.
- Drift og vedligeholdelse.

Hvor et infrastrukturarbejde finder sted inden for anvendelsesområdet for en eller flere TSI'er og udgør et nyanlæg, en opgradering eller en fornyelse, som defineret i Interoperabilitetsdirektivet, skal relevante TSI-krav følges.

### Note 7-1

Banedanmark vurderer, at relevante TSI-krav for banenormen er overholdt i denne version, hvilket skal bekræftes af et notified body for projekter, der er omfattet af TSI-krav.

Endvidere fremgår regler for ændringer i infrastrukturen af Banedanmarks ledelsessystem, hvortil der henvises.

## 8. DISPENSATION

Regler for dispensation fra tekniske regler fremgår af Banedanmarks ledelsessystem, hvortil der henvises.

## 9. HISTORIK

Der er ingen historik, da det er første udgave af banenormen.



## 10. BN1, IBRUGTAGNING AF SPOR I FORBINDELSE MED NYANLÆG, HASTIGHEDSOPGRADERING OG SPORFORNYELSE

### 10.1 Generelt

Spordynamiske målinger skal foretages i forbindelse med nyanlæg, hastighedsopgradering og sporfornyelse af strækninger med hastighed  $200 < V \leq 250$  km/h for at indsamle data for den kørseldynamiske kompatibilitet mellem spor og rullende materiel. Resultatet heraf skal bruges til at dokumentere, at sporet/banen kørseldynamisk er egnet til drift ved hastighed  $200 < V \leq 250$  km/h. Endvidere skal der identificeres eventuelle lokaliteter, som kørseldynamisk er uhensigtsmæssige, og hvor der er behov for tiltag for at opnå en acceptabel sporbelastning eller kørselssikkerhed. Spordynamiske målinger skal endvidere anvendes til vurderinger af kørselskomfort.

Følgende 2 spordynamiske målemetoder er gældende jf. krav i DS/EN14363:2016+A2:2022 1, Figur 8:

- Normal målemetode, hvor der skal måles kræfter mellem hjul og skinne samt accelerationer i vognkassen til kontrol for kørselssikkerhed, sporbelastning og kørselskomfort.
- Simplificeret målemetode, hvor der skal måles accelerationer på bogier samt accelerationer i vognkassen til kontrol for kørselssikkerhed og kørselskomfort.

Note 10.1-1.

I henhold til DS/EN 13848-1:2019 2, Bilag B.3.3, kan spordynamiske målinger også anvendes til at vurdere kvaliteten af sporets beliggenhed. Dette indgår ikke i formålet med denne Banenorm. Der henvises til BN1-38 3.

### 10.2 Krav for udførelse af spordynamiske målinger

#### 10.2.1 Forberedelse

Inden spordynamiske målinger tillades gennemført, skal sporet dokumenteres at være i overensstemmelse med krav gældende for den planlagte fremtidige hastighed. Der skal udarbejdes en dokumentationsplan med henvisning til de relevante tekniske regler for spor.

Note 10.2.1-1.

Eksempel på dokumentationsplan fra projekt Ny Bane København – Ringsted ses i afsnit 12, Bilag 1.

## 10.2.2 Målemetode

Der gælder følgende krav med hensyn til målemetode:

- For  $230 < V \leq 250$  km/h: Der skal anvendes den normale målemetode som defineret i DS/EN14363:2016+A2:2022 1.
- For  $200 < V \leq 230$  km/h: Der skal enten anvendes den normale målemetode eller den simplificerede målemetode som defineret i DS/EN14363:2016+A2:2022 1.

Spordynamiske målinger skal gennemføres i henhold til krav i DS/EN14363:2016+A2:2022 1, idet der henvises til afsnit 1, Note 3, om at målemetoden skal tilpasses formålet med indsamling af data for kompatibiliteten mellem det specifikke sporstykke og rullende materiel.

Note 10.2-1.  
Spordynamiske målinger efter den normale målemetode udføres ved anvendelse af instrumented wheelsets.

## 10.2.3 Måletog

Som rullende materiel skal enten anvendes et testmåletog med bogier, der har velkendte løbeegenskaber (Referencekøretøj), eller et repræsentativt højhastighedstog med bogier, som køreplansmæssigt er udset til intensivt at skulle befære strækningen, og som udrustes med måleudstyr.

Med henblik på at opnå repræsentative resultater skal der ved anvendelse af den normale målemetode som minimum anbringes måleudstyr på bogier som følger:

- Sporkraftsmålinger for alle hjul på forreste bogie i kørselsretningen.
- Sporkraftsmålinger for begge hjul for yderligere mindst en aksel i toget, så der samlet opnås måleresultater for hjul med en aksellast i intervallet 8-15 tons og en aksellast i intervallet 17-22,5 tons.
- Accelerationsmålinger i vognkassen over bogier med måleudstyr.

Med henblik på at opnå repræsentative resultater skal der ved anvendelse af den simplificerede målemetode som minimum anbringes måleudstyr på bogier som følger:

- Accelerationsmålinger på forreste bogie i kørselsretningen.
- Accelerationsmåling på yderligere mindst en bogie i toget, så der samlet opnås måleresultater for bogier med en aksellast i intervallet 8-15 tons og en aksellast i intervallet 17-22,5 tons.
- Accelerationsmålinger i vognkassen over bogier med måleudstyr.

#### 10.2.4 Gennemførelse

Ved gennemførelse af spordynamiske målinger skal der befinde sig sporteknisk ansvarligt personale på toget godkendt af lederen af systemansvar.

Spordynamiske målinger skal udføres under anvendelse af speed step-up ud fra en første kørsel ved starthastigheden. Efterfølgende tillades hastigheden trinvist øget, såfremt der ved den foregående hastighed er målt en passende margin til Max-grænserne, som beskrevet efterfølgende i dette afsnit.

Starthastigheden skal ved nyanlæg og sporfornyelse fastsættes til 200 km/h for spor, hvor den tilladelige hastighed er  $200 < V \leq 250$  km/h.

Starthastigheden skal ved hastighedsopgradering fastsættes svarende til strækningshastigheden, der gjaldt inden sporet blev opgraderet, og under overholdelse af tidligere lokale hastighedsnedsættelser. Spordynamiske målinger tillades udeladt ved lokale hastighedsnedsættelser, hvor hastigheden efter opgraderingen er  $V \leq 200$  km/h.

Ved speed step-up tillades hastigheden trinvist øget som følger:

- Hastigheden tillades trinvist øget med maksimalt + 10 km/h, dog med en begrænsning i overhøjdeunderskud på + 10 % i forhold til det maksimalt tilladte overhøjdeunderskud  $I=153$  mm for konventionelt materiel jf. Sporregler 1987 [4], såfremt følgende betingelser er overholdt:
  - Måleresultaterne for alle sikkerhedsrelaterede parametre ved foregående hastighed er maksimalt 90 % af grænseværdierne i fejlklasse Max i afsnit 10.3.
  - Kørslen ved de foregående spordynamiske målinger blev gennemført ved den planlagte hastighed inden for en tolerance på maksimalt +/- 5 km/h.

Sluthastigheden skal som minimum være 10 % højere med en tolerance på - 5 km/h end den hastighed, som strækningen skal ibrugtages til, dog med en begrænsning i overhøjdeunderskud på + 10 % i forhold til det maksimalt tilladte overhøjdeunderskud  $I=153$  mm for konventionelt materiel.

For de spordynamiske målinger ved sluthastigheden skal måleresultaterne overholde krav svarende til grænseværdierne i fejlklasse Max i afsnit 10.3. Overholdes disse krav, tillades sporet spordynamisk frigivet til drift i den spordynamisk målte kørselsretning, hvorefter sporet tillades befaret uden krav om speed step-up.

Spordynamiske målinger skal gennemføres på tørre skinner. Der skal foreligge dokumentation for sporets overholdelse af krav gældende for den planlagte fremtidige hastighed, se afsnit 10.2.1.

Såfremt der på strækningen findes lokale hastighedsnedsættelser til  $V \leq 200$  km/h, tillades spordynamiske målinger udeladt for disse lokaliteter inklusive de tilstødende sporstykker, hvor der foretages acceleration eller bremsning.

Resultatet af de spordynamiske målinger skal ved sluthastigheden omfatte 2 kørsler i den hyppigst forekommende kørselsretning og 1 kørsel i modsat kørselsretning.

Der skal anvendes speed step-up uafhængigt af hinanden ved kørsel i hver retning af sporet.

For sporstykker med  $200 < V \leq 250$  km/h og med længde på indtil 0,2 km tillades ved sporfornyelse uden hastighedsopgradering, at de spordynamiske test gennemføres efter slutjusteringen som del af de spordynamiske test for drift og vedligeholdelse.

#### 10.2.5 Dokumentation

Alle måleresultater skal arkiveres som projektdokumentation for hastighedsopgraderings- eller nybygnings-/sporombygningsprojektet og skal arkiveres i Banedanmarks Lineære Asset Management System.

For eventuelle overskridelser af grænseværdier i afsnit 10.3 skal der afrapporteres skriftligt til lederen af systemansvar og lederen af geografisk fagansvar.

For sporstykker med længde på indtil 3 km med  $200 < V \leq 250$  km/h, hvor der kan fremvises dokumentation for gennemførte spordynamiske test, må hastigheden øges med indtil +20 km/h uden fornyede test, såfremt følgende gælder:

- at der er gennemført mindst 2 testkørsler på tørre skinner med en testhastighed, der som minimum svarer til den fremtidige hastighed.
- at den anvendte målemetode har overholdt kravene i afsnit 10.2.2.

### 10.3 Normer for spordynamiske parametre ved ibrugtagning af spor

Der gælder normer for spordynamiske parametre ved ibrugtagning af spor til drift som angivet for normal målemetode i Tabel 10.3-1 og for simplificeret målemetode i Tabel 10.3-2.

Der henvises til definition af spordynamiske parametre i DS/EN14363:2016+A2:2022 1.

Tabel 10.3-1 Normer for spordynamiske parametre ved ibrugtagning af spor under anvendelse af normal målemetode				
Parameter	Beskrivelse	Enhed	90 % af fejlklasse Max	Fejlklasse Max
$\Sigma Y_{MAX}$ LIM 2 m	Sum af vandrette hjulkræfter over 2 m	kN	$0,9*(10+P_{F0}/3)$	$10 + P_{F0}/3$
$\Sigma Y_{middel}$ 100 m	Kørestabilitet/Hunting Middelværdi over 100 m for sum af vandrette hjulkræfter	kN	$0,45*(10+P_{F0}/3)$	$0,5*(10+P_{F0}/3)$
$(Y/Q)_{MAX}$ 2 m	Maksimalt forhold vandret/lodret hjulkraft (afsporing)	-	0,72	0,8
$Y_{max}$	Maksimal vandret hjulkraft	kN	95	110
$Q_{max}$	Maksimal lodret hjulkraft	kN	220	255
$Q_{min}$	Minimal lodret hjulkraft	kN	$0,18*Q_{F0}$	$0,10*Q_{F0}$
$y^*_{m,S,max}$	Maksimal sideacceleration i vognkasse	$m/s^2$	3,25	3,75
$z^*_{m,S,max}$	Maksimal lodret acceleration i vognkasse	$m/s^2$	3,25	3,75

Tabel 10.3-2 Normer for spordynamiske parametre ved ibrugtagning af spor under anvendelse af simplificeret målemetode				
Parameter	Beskrivelse	Enhed	90 % af fejlklasse Max	Fejlklasse Max
$y+_{S,max}$	Maksimal sideacceleration på bogie	$m/s^2$	$0,9*(12-m^+/5)$	$12-m^+/5$
$y+_{S,middel}$ 100 m	Middelværdi for sideacceleration på bogie	$m/s^2$	$0,45*(12-m^+/5)$	$0,5*(12-m^+/5)$
$y^*_{m,S,max}$	Maksimal sideacceleration i vognkasse	$m/s^2$	3,35	3,75
$z^*_{m,S,max}$	Maksimal lodret acceleration i vognkasse	$m/s^2$	3,35	3,75

## 11. BN2, DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE

### 11.1 Generelt

Spordynamiske målinger som del af drift og vedligeholdelse skal udføres enten efter den normale målemetode eller efter den simplificerede målemetode for spor, hvor den tilladelige hastighed er  $230 < V \leq 250$  km/h, til dokumentation af, at de kørselsdynamiske accelerationer i driftssituationen ikke er uhensigtsmæssigt store af hensyn til passagerkomforten og sporets nedbrydning.

### 11.2 Krav for målehyppighed

Strækninger, hvor den tilladelige hastighed er  $230 < V \leq 250$  km/h, skal som minimum måles efter den simplificerede målemetode som defineret i DS/EN14363:2016+A2:2022 1 i henhold til de i tabel 11.2-1 fastsatte hyppigheder.

Hastighed	Målehyppighed	Maksimalt interval mellem to spordynamiske målinger
[Km/h]	[Antal gange/år]	[Måneder]
$230 < V \leq 250$	1	16

### 11.3 Krav ved udførelsen af spordynamiske målinger

#### 11.3.1 Måletog

Som rullende materiel skal enten anvendes et testmåletog med bogier, der har velkendte løbeegenskaber (Referencekøretøj), eller et repræsentativt højhastighedstog med bogier, som køreplansmæssigt befører strækningen, og som udrustes med måleudstyr.

Med henblik på at opnå repræsentative resultater skal der ved anvendelse af den simplificerede målemetode som minimum anbringes måleudstyr på bogier som følger:

- Accelerationsmålinger på forreste bogie i kørselsretningen.
- Accelerationsmåling på yderligere mindst en bogie i toget, så der samlet opnås måleresultater for bogier med en aksellast i intervallet 8-15 tons og en aksellast i intervallet 17-22,5 tons.
- Accelerationsmålinger i vognkassen over bogier med måleudstyr.

### 11.3.2 Gennemførelse

Ved gennemførelse af spordynamiske målinger skal der befinde sig en sporteknisk ansvarlig person på toget udpeget af lederen af systemansvar.

Den spordynamiske måling skal gennemføres i den normale kørselsretning. Enkeltsporede strækninger skal spordynamisk måles i begge kørselsretninger. Spordynamiske målinger skal gennemføres på tørre skinner. De spordynamiske målinger skal gennemføres ved den tilladelige hastighed inden for en tolerance på +/- 25 km/h.

Såfremt der på strækningen findes lokale hastighedsnedsættelser til  $V \leq 230$  km/h, tillades spordynamiske målinger udeladt for disse lokaliteter inklusive de tilstødende sporstykker, hvor der foretages acceleration eller bremsning.

For de spordynamiske målinger skal de målte accelerationer overholde kravene for fejlklasse 3 i afsnit 11.4.

I tilfælde af overskridelse skal lederen af systemansvar foranledige, at Banedanmark i samarbejde med måleteknikere fra henholdsvis referencekøretøjet eller det repræsentative højhastighedstog gennemfører en fælles undersøgelse af det pågældende strækningsafsnit. Såfremt der ikke findes fejl i sporet, skal undersøgelsen udvides for at afdække andre årsager til de målte høje accelerationer.

Note 11.3.2-1.

Med hensyn til konstatering af uhensigtsmæssige forhold vedrørende togenes kørsel i sporet i form af hunting eller sinuskørsel henvises til reglerne i BN1-38 3.

### 11.3.3 Dokumentation

Alle måleresultater skal arkiveres som del af det tilstandsbaserede tilsyn med spor i drift.

## 11.4 Normer for målte accelerationer gældende for spor i drift

Der gælder normer for målte accelerationer gældende for spor i drift under anvendelse af simplificeret målemetode som angivet i Tabel 11.4-1.

Der henvises til definition af spordynamiske parametre i DS/EN14363:2016+A2:2022 1.

Tabel 11.4-1 Normer for målte accelerationer for spor i drift ved anvendelse af simplificeret målemetode			
Parameter	Beskrivelse	Enhed	Fejlklasse 3
$y^+_{s,max}$	Maksimal sideacceleration på bogie	$m/s^2$	$0,85 \cdot (12 - m^+ / 5)$
$y^+_{s,middel}$ 100 m	Middelværdi for sideacceleration på bogie	$m/s^2$	$0,425 \cdot (12 - m^+ / 5)$
$y^*_{m,S,max}$	Maksimal sideacceleration i vognkasse	$m/s^2$	2,5
$z^*_{m,S,max}$	Maksimal lodret acceleration i vognkasse	$m/s^2$	2,5



## 12. BILAG.

### Bilag 1, Dokumentationsplan spor for testkørsler projekt Ny Bane København-Ringsted af 24.04.2018 (Informativt)

Projektitel: Ny bane København - Ringsted		Projektnummer:		Aktivetsnummer:	Projektleder (navn):
Dokumentationsplan spor, for testkørsler Kh-Rg		Tekniske regler	Format	Aflæveringstidspunkt Kh-Rg-projekt	Bemærkninger
Projektering, udførelse og afslutning					
<b>3</b>	<b>Projekteringsfasen</b>				
<b>3.2.</b>	<b>Sporteknik og Geoteknik</b>				
	Sporafstand mellem 2 hoved- og gennemgående togvejsspor, projekteret pr. 100 m (JHA)	BN1-154	Excel	for testkørsler	
<b>4</b>	<b>Udførelses- og afslutningsfase</b>				
<b>4.1.</b>	<b>Sporteknik og Geoteknik</b>				
4.1.3	Spændingsudligningsplan og -rapporter (CARA)	BN1-66	Pdf + GAB Spor Bilag 2.6.3.14	for testkørsler	
4.1.5	Sporets relative placering, ekskl sporskifter (BNIE)	BN1-38	Målevognsdiagram fra UFM120	for testkørsler, for hver 90 dage efter opstart testkørsler	
4.1.5a	Sporets relative placering, FAKOP sporskifter (MHSR/BNIE)	Projekt specifikt, grænseværdier jf. BN1-38-6c	Målevognsdiagram fra UFM120, sporbeliggenhed ekskl, sporvidde	for testkørsler, for hver 90 dage efter opstart testkørsler	
4.1.6	Sporets absolutte placering (BNIE)	BN2-93	GAB Spor bilag 2.6.3.7.2-1a eller GAB Spor bilag 2.6.3.7.2-1b	for testkørsler	
4.1.7	Svejsninger (CARA)	BN1-66/ Gab Spor	GAB Spor Bilag 2.6.3.12	for testkørsler	
4.1.8	Indbyrdes placering spor/ perron - kontrolskema (JHA)	BN1-49	GAB Spor Bilag 2.6.3.7.2-2	for testkørsler	
4.1.10	Sporskiftekort, midlertidigt (MHSR)	Projekt specifikt	PDF	for testkørsler, for hver 90 dage efter opstart testkørsler	
4.1.11	Balastprofil (BNIE)	BN1-6	GAB spor Bilag 2.6.3.8	for testkørsler	
4.1.16	Kilometeravler (JHA)	BN1-160	GAB Spor Bilag 2.4.20.1.2	for testkørsler	
<b>5</b>	<b>Som udført dokumentation</b>				
	Sporskifter og skinneudtræk (MHSR)	Projekt specifikt	Teknisk ekspert gennemgang "Som udført", Rapport fra leverandør.	for testkørsler	
5.1.19	Kontrol af kurvedata (BNIE)	SpR § 2	Udskrift fra IRISys	for testkørsler	PRL kontakter TD Spor for levering af udtræk fra IRISys, som PRL derefter kontrollerer.
	Største hastighed efter 2. opfølgingsjustering, dokumentation for udført belastning på 100.000 bruttoton togvægt (BNIE)	BN1-38	GAB spor Bilag 2.6.3.7.3 og Bilag 2.4.9	for testkørsler	PRL skal kontrollere og erklære, at alle spor og sporskifter efter seneste sporjustering har været belastet med 100.000 bruttoton togvægt
	Kørende linjesyn af begge spor på hele strækningen med en hastighed i intervallet 70-120 km/h (BNIE)	BN1-177	Linjesynsrapport jf. Tracé	for testkørsler, for hver 90 dage efter opstart testkørsler	Deltagelse af PL Spor fra Kh-Rg-projektet eller stedfortræder samt GFS fra Teknik, Spor