



Udgivet 26.04.2019
Godkendt 26.04.2019

Antal sider i alt: 16

Overordnet ansvar:
Ansvar for indhold:
Ansvar for fremstilling:

Michael Borre
Jens Michael Toft
Henrik Biehl

Sporstoppere

Letbanenorm LBN1-95-2

INDHOLD

1.	<u>INDLEDNING</u>	4
2.	<u>IKRAFTTRÆDEN</u>	4
3.	<u>OVERGANGSBESTEMMELSER</u>	4
4.	<u>REFERENCER</u>	4
5.	<u>DEFINITIONER</u>	5
6.	<u>DESKRIPTORER</u>	7
7.	<u>ANVENDELSESOMRÅDE</u>	7
8.	<u>DISPENSATION</u>	7
9.	<u>HISTORIK</u>	7
10.	<u>LBN1 GENERELLE KRAV TIL SPORSTOPPERE</u>	8
10.1	Risikoområdet	8
10.2	Ved påkørsel af sporstopperen	8
10.3	Generelle krav til sporstopperens placering	9
11.	<u>LBN1 DIMENSIONERING AF SPORSTOPPERE</u>	9
11.1	Generelt	9
11.2	Friktionssporstopper med bremseelementer	9
12.	<u>LBN1 KRAV TIL INSTALLATION I SPORET</u>	11
12.1	Fritrumsprofilforhold	11
12.2	Krav til friktionssporstoppere med bremseelementer	11
12.3	Lav fast sporstopper	12

13.	<u>LBN1 KRAV TIL TILSTANDSVURDERING OG VEDLIGEHOLDELSE</u>	<u>12</u>
13.1	Generelt	12
13.2	Friktionssporstopper	13
13.3	Lav fast sporstopper	13
14.	<u>LBN1 KRAV VEDR. RISIKOSCREENING OG RISIKOVURDERING</u>	<u>13</u>
14.1	Risikoscreening	13
14.2	Risikovurdering	14
14.3	Risikoreducerende tiltag	15
15.	<u>LBN1 KRAV TIL DOKUMENTATION</u>	<u>15</u>
16.	<u>LBN2 KRAV TIL INSTALLATION I SPORET</u>	<u>16</u>
16.1	Mindste bremsevej	16
16.2	Radius i sporet foran sporstopperen	16
17.	<u>BILAGSOVERSIGT</u>	<u>16</u>

1. INDLEDNING

Denne letbanenorm omhandler spor som ender blindt, og som er beregnet til trafikering eller hensættelse af materiel. På spor som ender blindt skal der indbygges en sporstopper, for at markere og sikre sporets endepunkt.

Sporstopperen skal bremse og forhindre det rullende materiel i at køre af sporet, hvis dette ikke standser rettidigt. Sporstopperen skal udformes således at utilsigtet påkørsel sker med mindst mulig skade for passagerer og rullende materiel samt området bag sporstopperen.

Denne letbanenorm indeholder LBN1- og LBN2-niveau.

Udgivet af:

Aarhus Letbane
P. Hiort-Lorenzens Vej 71-95
8000 Aarhus C

2. IKRAFTTRÆDEN

Denne Letbanenorm træder i kraft ved udgivelsen.

Denne Letbanenorm ophæver LBN1-95-1.

3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Det er for nuværende kun tilladt, at anvende denne norms afsnit som omhandler drift og vedligehold, der omhandler arbejde der forekommer under planlagt vedligehold og fejlretning, som kan ske med komponentudskiftning 1:1. Alle andre afsnit må ikke benyttes, og aktiviteter, der omtales her, skal indtil denne bestemmelse bortfalder, betragtes som signifikante og behandles i henhold til Aarhus Letbanes procedure for ændringer ID116. I denne forbindelse er 1. afsnit under hovedafsnit 7 Anvendelsesbetingelser ikke gældende indtil denne bestemmelse udgår.

4. REFERENCER

Nogle steder henviser Letbanenormen til andre bestemmelser. Disse henvisninger er angivet ved en reference [referencenr.]. Betydningen af referencen kan læses nedenfor. Hvis der ikke er nævnt andet, gælder sidst udsendte version af det dokument, der henvises til.

Med mindre andet er nævnt gælder, at referencer er normative på LBN1- eller LBN2-niveau, afhængigt af den sammenhæng, de optræder i.

Nogle af denne letbanenorms krav kan være en skærpelse af regler angivet i referencelisten. I så fald er reglerne i referencelisten ikke gældende med hensyn til netop disse krav.

- [1] Letbanenorm LBN2-1 "Struktur, Udseende af letbanenormer", Aarhus Letbane
- [2] Aarhus Letbane, Trafikale Sikkerheds Forskrifter, TSF Bind 1, Grundbog
- [3] Letbanenorm LBN1-166 "fritrumsprofiler", Aarhus Letbane
- [4] Letbanenorm LBN1-154 "sporafstand og frisporsmærker", Aarhus Letbane
- [5] Letbanenorm LBN1-6 "Tværprofiler for ballasteret spor", Aarhus Letbane
- [6] VDV, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
- [7] Aarhus Letbane, Trafikale Sikkerheds Forskrifter, TSF Bind 2, Signaler og mærker
- [8] Aarhus Letbane, Supplerende Instrukser til Trafikale Sikkerheds Forskrifter, SIT
- [9] SLS, Procedure ID 118 – Signalkommission
- [10] Letbanenorm LBN1-402 "Traceringsregler", Aarhus Letbane

5. DEFINITIONER

I denne Letbanenorm gælder følgende definitioner:

Begreb	Definition
Anslag	Stedet på sporstopperen, hvor materiellet rammer sporstopperen
Bevægelsesenergi	Energi målt i Joule (J), som det rullende materiel har på påkørselstidspunktet
Blindt endende spor	Spor hvor viderekørsel ikke er mulig
Bremsearbejde (W)	Energi målt i Joule (J) som sporstopperen kan optage ved påkørsel
Bremseelementer	Elementer som påmonteres på sporstopperen, eller sporet bag sporstopper
Bremsekraft	Bremsekraft for friktionssporstopper med bremseelementer er den langsgående kraft, som overføres fra sporstopperen til sporet
Bremsevej	Den længde som sporstopperen er dimensioneret til at bevæge sig ved påkørsel

Dimensionerende parametre	Parametre som anvendes i forbindelse med dimensionering af sporstopperen: a) Påkørselshastighed V_{dim} b) Togvægt m_{dim}
Friktionssporstopper	Element der optager påkørselskraften ved at glide på sporet, og dermed gør opbremsningen "blød"
Lav fast sporstopper	En sporstopper der er fastspændt direkte på skinnen. Lav fast sporstopper anvendes på værksteder hvor pladsen er mindre og hastigheden er begrænset
Myndighed	Den til enhver tid gældende myndighed på jernbane og letbane området i Danmark
Identifikation	Spor og sporstopper identificeres unikt
Infrastruktur type 1	Der findes to forskellige typer af infrastruktur på Aarhus letbanes netværk. De 2 forskellige typer benævnes type 1 infrastruktur og type 2 infrastruktur. De 2 typer infrastruktur stiller forskellige krav på grænsefladen mod det rullende materiel – dog ikke i den foreliggende version af LBN1-166, hvor overensstemmelseskravene er ens. Det fremgår af [10], hvilke strækninger der er type 1 infrastruktur
Infrastruktur type 2	Der findes to forskellige typer af infrastruktur på Aarhus letbanes netværk. De 2 forskellige typer benævnes type 1 infrastruktur og type 2 infrastruktur. De 2 typer infrastruktur stiller forskellige krav på grænsefladen mod det rullende materiel – dog ikke i den foreliggende version af LBN1-166, hvor overensstemmelseskravene er ens. Det fremgår af [10], hvilke strækninger der er type 2 infrastruktur
Rangering	Kørsel under ledelse af rangerleder
Rangerhastighed	Den maksimale hastighed som er tilladt i forbindelse med rangering jf. [2], [8]
Risikoområde	Området efter bremsevejen, hvor materiel eventuelt kan fortsætte, hvis det utilsigtet rammer sporstopperen med en større kraft end sporstopperen er dimensioneret efter. Risikoområdet er indtil 20 meter bag bremsevejens afslutning, samt området ved siden af sporstopperen indenfor gældende fritrumsprofil
Sidespor	Benyttes som sporbenævnelse på stationer. Spor som ikke er togvejsspor kaldes sidespor

Togvej	Fællesbetegnelse for signalgivning, som i et sikringsanlæg benyttes til at sikrekøretøjets kørsel mod fjendtligheder
Togvejsspor	De spor på stationen, hvortil eller hvorfra der kan stilles togveje

6. DESKRIPTORER

Anslag, bremsearbejde, bremsevej, dimensionerende parametre, friktionssporstopper, fritrumsprofil, risikoområde, risikoscreening, risikovurdering, sporafstand, vedligeholdelse.

7. ANVENDELSESOMRÅDE

Letbanenormen er gældende for risikoscreening, risikovurdering, projektering, etablering, tilstandsvurdering, vedligeholdelse og dokumentation af sporstopper, for alle i drift værende spor under Aarhus Letbanes ansvar som infrastrukturforvalter.

For friktionssporstopper med bremseelementer dækker denne letbanenorm bremsekræfter til og med 400 KN.

8. DISPENSATION

Dispensationer fra gældende LBN1-krav kan kun udstedes af Aarhus Letbanes normansvarlige chef efter godkendelse af myndigheden.

Dispensationer fra gældende LBN2-krav kan kun udstedes af den normansvarlige chef i Aarhus Letbane.

Endvidere fremgår proces for dispensation fra tekniske regler af Aarhus Letbanes sikkerhedsledelsessystem, hvortil der henvises.

9. HISTORIK

Ændringer i forhold til den tidligere udgave LBN1-95-1 er følgende:

- Vilkår 17 i den tidsbegrænsede godkendelse af de tekniske sikkerhedsregler til stadie 2, har medført opdateringer ift. krav om sporbenyttelse (afsnit 10.2). I forlængelse af opdateringen

er der tilføjet definitioner af Sidespor, Togvej og Togvejsspor i afsnit 5 og begrebet øvrige spor er ændret i normen.

- Vilkår 18 i den tidsbegrænsede godkendelse af de tekniske sikkerhedsregler til stadie 2, har medført opdateringer ift. krav om tilstandsvurdering og vedligeholdelse (afsnit 13.1, 13.2 og 13.3).
- Definition af infrastruktur type 1 og type 2 er opdateret i overensstemmelse med de øvrige opdaterede letbanenormer til Aarhus Letbanes sikkerhedsgodkendelse af Etape 1, stadie 3.
- Mindre layout- og korrekturmæssige opdateringer, med henblik på at skabe ensartethed i dokumentet.

10. LBN1 GENERELLE KRAV TIL SPORSTOPPERE

I spor som ender blindt skal der indbygges en sporstopper for at markere og sikre sporets endepunkt.

Reglerne for sporstopperer vedrørende synlighed og markering af sporets afslutning er beskrevet i afsnit 11.1, 14.3 og [9].

10.1 Risikoområdet

For definition og afgrænsning af risikoområdet se afsnit 5, Definitioner.

10.2 Ved påkørsel af sporstopperen

Hvis sporstopperen enten beskadiges eller flyttes ved påkørsel, skal føreren af det rullende materiel så hurtigt som muligt indberette påkørslen til Letbanens trafikoperatør.

Det påhviler herefter letbanens trafikoperatør snarest muligt at underrette baneteknisk personale i Aarhus Letbanes driftsorganisation, der skal sørge for sporstopperens reetablering.

Sporet med den påkørte sporstopper skal spærres, indtil det baneteknisk personale har givet tilladelse til genåbning af sporet. Tilladelse kan først gives når sporstopperen er bragt tilbage til korrekt placering med tolerance som angivet i afsnit 13 og korrekt funktion.

Det er for sidespor tilladt at befare sporet, selv om sporstopperen er ødelagt, hvis der opstilles mærke Ms1 "STOP", jf. [7], Tabel 11, mindst 50 meter foran den ødelagte sporstopper, i en periode på op til 3 måneder efter påkørselstidspunktet.

10.3 Generelle krav til sporstopperens placering

Der skal indbygges friktionssporstopper med bremseelementer på alle spor tilhørende AAL's infrastruktur (type 1 og type 2):

- togvejsspor og sidespor, hvor der foretages rangering
- sidespor, som er nabo til togvejsspor, hvor sporafstanden er mindre end 4,50 meter
- spor, hvor der er krav til øget sikkerhed i risikoområdet, se afsnit 14.1

For øvrige sporstopper, se afsnit 12.3.

11. LBN1 DIMENSIONERING AF SPORSTOPPERE

11.1 Generelt

Sporstopperens anslag skal tilpasses materiellet som befarer sporet hvori sporstopperen er opsat.

Alle sporstopper skal markeres med rød/hvid reflekterende belægning på forsiden på minimum 0,3 m² eller kan markeres med mærket "Stop" [2], [7].

Den reflekterende belægning eller mærket "Stop" skal anbringes minimum 750 mm over SO (skinneoverkant).

På sporstopper med centralanslag skal den reflekterende belægning eller mærket "Stop" anbringes over anslaget.

For den enkelte sporstopper skal der udarbejdes en risikoscreening samt en evt. risikovurdering, se endvidere afsnit 14.

11.2 Friktionssporstopper med bremseelementer

11.2.1 Dimensionerende parametre

Som dimensionerende påkørselshastighed skal anvendes:

- tog der befordrer passagerer: $V_{dim} = 4,2 \text{ m/s}$ (15 km/t)
- øvrigt materiel: $V_{dim} = 2,8 \text{ m/s}$ (10 km/t)

Som dimensionerende togvægt skal anvendes:

- tungeste materiel der planmæssigt befarer sporet på henholdsvis type 1 infrastruktur og type 2 infrastruktur

Togvægte oplyses af Aarhus Letbane.

11.2.2 Mindste bremsevej

Den beregnede mindste bremsevej skal være ≥ 4 meter for personbefordrende tog.

Den beregnede mindste bremsevej skal være $\geq 1,8$ m for ikke personbefordrende tog. Ved $4 \text{ m} > \text{bremsevej} \geq 1,8 \text{ m}$ skal spor og tog være udstyret med ATP, se TSF for beskrivelse af ATP-systemet [2]. Ved $4 \text{ m} > \text{bremsevej} \geq 1,8 \text{ m}$ skal der foretages en risikovurdering, jf. afsnit 14.2.

11.2.3 Beregning af bevægelsesenergi

Sporstopperne skal dimensioneres for bevægelsesenergi (kinetisk energi) fra materiellet som påkører sporstopperen

$$E_{\text{kin}} = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

Her er:

E_{kin} : Bevægelsesenergi i det påkørende materiel (KJ)

m: Vægten af det påkørende materiel (ton)

v: Hastigheden på det påkørende materiel

11.2.4 Beregning af bremsearbejdet

Bremsearbejdet (W) af en friktionssporstopper skal beregnes efter følgende formel

$$W = \sum (K_1 \cdot s_{bi}) \text{ for } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

k_1 : Bremseelementets bremsekraft (N)

s_{bi} : Længde af bremsevejen (m)

i: Antal af bremseelementer

Det er et krav, at

$$W > E_{\text{kin}}$$

W: Sporstopperens bremsearbejde (KJ)

Ved krav om øget sikkerhed i risikoområdet, skal der ved dimensioneringen af sporstopperen, benyttes en sikkerhedsfaktor på 1,5. Kravet bliver derefter

$$W > 1,5 \cdot E_{\text{kin}}$$

12. LBN1 KRAV TIL INSTALLATION I SPORET

12.1 Fritrumsprofilforhold

Blindt endende spor skal overholde krav til fritrumsprofiler i henhold til [3] og sporafstande i henhold til [4].

Krav til højde og breddemål i risikoområdet, se definition [3].

12.2 Krav til friktionsstopper med bremseelementer

12.2.1 Sporets linjeføring

For enden af et blindt endende spor med friktionssporstopper, skal sporet have en horisontal radius på ≥ 300 m, som skal være til stede 25 m før sporstopperens anslag samt på hele bremsevejen.

Ved $1000 > \text{radius} \geq 300$ skal spor og tog være udstyret med ATP, se TSF for beskrivelse af ATP-systemet [2]. I det tilfælde at radius i sporet inden sporstopperen er mindre end 1000 m, skal der foretages en signalkommision [9], som skal beskrive oversigtsforhold, og denne bedømmelse skal indgå i forbindelse med risikovurdering af sporstopperen (bilag 1, tabel 1). Ved $1000 > \text{radius} \geq 300$ skal der foretages en risikovurdering, jf. afsnit 14.2.

Krav til synlighed og markering af sporets afslutning af sporstopperen er beskrevet i afsnit 11.1, 14.3 og [9].

12.2.2 Sporets overbygning

Befæstelse og sveller:

I de områder hvor der opsættes sporstopper, skal sporet være udført med en overbygningstype som er godkendt til brug på Letbanen.

Skinner:

- Skinnetype skal minimum være DSB45.
- $200 \text{ kN} \leq \text{bremsekræfter} \leq 400 \text{ kN}$: I spor i overbygning DSB 45 skal der etableres beskyttelsesskinner, som placeres fra mindst 10 m foran sporstopperen, under sporstopperen samt i hele bremsevejen.
- Sporet skal være langskinnespor.
- Sporstopperens bremseelementer skal være tilpasset den pågældende skinnetype. I sporet under sporstopperen og i hele bremsevejen, må der ikke forekomme samlinger eller svejsninger.
- En evt. laskesamling eller isoleret stød skal placeres minimum 1 m foran sporstopperen.

12.2.3 Øvrige forhold og placering i sporet

Friktionssporstopperens bremsevej skal være fri for forhindringer af enhver art. Der må således ikke forefindes svejsevulster eller laskesamlinger under sporstopperen eller i hele bremsevejen.

Sporstopperens normale placering skal markeres således, at det er muligt at trække sporstopperen til sin korrekte placering efter en evt. påkørsel.

Sporstopperen skal markeres efter reglerne i afsnit 11.1.

Såfremt køretøjer, der planmæssigt skal benytte sporet, er udrustet med ATP, og der forefindes baliser med telegrammer til togvejen, skal der ikke etableres yderligere markeringer af sporstopperen.

12.3 Lav fast sporstopper

I områder med ringe pladsforhold, f.eks. i bygninger på vedligeholdelsescenter, kan friktionssporstopperen erstattes af en lav fast sporstopper i form af stopklodser.

Stopklodser skal som sporafslutning bruges parvis og installeres på den indvendige side af skinnerne samt vinkelret på hinanden.

Hastigheden i områder med fast lav sporstopper skal begrænses til maksimalt 5 km/t.

13. LBN1 KRAV TIL TILSTANDSVURDERING OG VEDLIGEHOLDELSE

13.1 Generelt

Alle sporstopper skal efterses mindst en gang om året. Der må højst være 16 måneder mellem to eftersyn.

Ved eftersyn af sporstopper skal det kontrolleres, at reflekser er korrekt placeret. Reflekser skal vaskes 2 gange årligt, af hensyn til synlighed.

Området omkring sporstopperen inklusiv sporet skal holdes fri for bevoksning, så eftersynet er muligt.

Såfremt der er etableret elementer som risikoreducerende tiltag, skal det kontrolleres, at disse er uden synlige fejl og mangler (f.eks. røde lys, beskyttelsesvæg etc.).

Hvis tilstandsvurderingen viser forhold, som ikke opfylder kravene i afsnit 13.2-13.3, skal det vurderes, om der skal ske restriktioner i anvendelsen af sporet. Tidspunktet for udbedringen af forholdet skal fastsættes ud fra fejlens beskaffenhed. Fejlen skal dog altid være udbedret inden næste årlige eftersyn.

Efter påkørsel skal sporstopperen efterses og i givet fald reableres, inden sporet må genåbnes til drift, se dog afsnit 10.2.

Eftersyn skal altid foretages af baneteknisk personale.

13.2 Friktionssporstopper

- Ved eftersynet skal kontrolleres: At sporstopperen, inklusiv eventuelle efterfølgende bremseelementer, er placeret korrekt i henhold til anlægsdokumentationen samt i henhold til markeret normalplacering. Tolerance på placeringen er +/- 10 cm
- At sporstopperen er uden synlige fejl og mangler
- At alle bolte på eventuelle bremseelementer er tilspændt med korrekt tilspændingsmoment som angivet i vejledning fra leverandøren
- At sporet inklusiv ballastprofil i sporet foran, under sporstopperen, samt i hele bremsevejen overholder Aarhus Letbanes krav
- At eventuelle synlige forstærkningselementer er intakte og fastspændte

13.3 Lav fast sporstopper

Eftersynet skal indeholde kontrol af:

- At sporstopperen er placeret korrekt i henhold til anlægsdokumentationen samt i henhold til markeret normalplacering. Tolerance på placeringen er +/- 10 cm
- At sporstopperen er uden synlige fejl og mangler
- At sporet inklusiv ballastprofil er intakt fra 5 m før sporstopperen

14. LBN1 KRAV VEDR. RISIKOSCREENING OG RISIKOVURDERING

14.1 Risikoscreening

Der skal foretages risikoscreening i følgende tilfælde:

- ændringer af en eksisterende sporstopper
- fornyelse af eksisterende sporstopper
- etablering af ny sporstopper
- en væsentlig forøgelse af den trafikale brug af blindt endende spor

Der er krav om øget sikkerhed i risikoområdet i følgende tilfælde:

- Hvis sporet er et togvejsspor
- Hvis screeningen viser et af følgende elementer i risikoområdet:
 - Et togvejsspor inklusiv fritrumsprofil
 - Større skrænter, offentlig vej eller lign.
 - Konstruktioner (bygninger eller broer) som ved påkørsel kan give større ødelæggelser
 - Installationer fra driften, signaler, kørestrømsmaster eller lign.
 - Adgangsvej eller opholdssteder for personer

Hvis der er krav om øget sikkerhed i risikoområdet, skal der:

- Foretages en risikovurdering
- Anvendes en friktionssporstopper
- Dimensioneres med risikofaktor 1,5

Hvis risikoscreeningen viser, at der ikke er krav til øget sikkerhed i risikoområdet, skal der ikke foretages en risikovurdering.

14.2 Risikovurdering

Hvis risikoscreeningen viser, at der skal udføres en risikovurdering, skal denne foretages i henhold til bilag 1.

Risikovurderingen fremkommer med 2 risikoniveauer med følgende acceptniveauer:

1. Risiko for passagerer og personale i tog:

Acceptabel $R_p \leq 10$

Tilladelig $10 < R_p \leq 30$

Uacceptabel $30 < R_p$

2. Risiko for personer bag sporstopper:

Acceptabel $R_s \leq 20$

Tilladelig $20 < R_s \leq 40$

Uacceptabel $40 < R_s$

Ved vurdering skal der tages følgende aktioner, idet den højeste værdi af de to kriterier R_p og R_s er bestemmende:

Acceptabel: Sporstopperen er umiddelbart risikoacceptabel og der skal ikke iværksættes yderligere tiltag.

Tilladelig: For sporstopperer der er tilladelig, skal risikoen søges minimeret, hvis dette er teknisk muligt og økonomisk forsvarligt.

Uacceptabel: Der skal udføres risikoreducerende tiltag der som minimum bringer sporstopperen risikoniveau til tilladelig.

14.3 Risikoreducerende tiltag

Skal der i forbindelse med risikovurderingen vise sig et behov for risikoreducerende tiltag vil disse blive installeret i nedenstående prioriteret rækkefølge

- Der etableres ATP system i det berørte sporstykke, se endvidere TSF for beskrivelse af ATP-systemet [2]
- Der etableres ekstra reflekterende plade, som placeres 20 cm højere end eksisterende reflekser Ekstra reflekterende plade skal have samme dimension som beskrevet i afsnit 11.1
- Der etableres 2 røde lys på sporstopperen. Røde lys placeres ovenpå sportopperen minimum 2,50 m over SO samt med indbyrdes afstand på minimum 250 mm

Røde lys placeres således at der er følgende synlighed ved følgende hastigheder:

<u>Hastighed</u>	<u>Synlighed</u>
40 km/t	136 m
20 km/t	56 m

15. LBN1 KRAV TIL DOKUMENTATION

Når der indbygges en ny sporstopper, eller der sker ændringer i det materiel som befarer sporet, skal der udarbejdes anlægsdokumentation. Denne skal som minimum indeholde følgende oplysninger:

- Identifikation af spor og sporstopper
- Sportype, togvejsspor eller sidespor
- Sporets overbygning, skinneprofil, skinneslid samt befæstelse
- Type af rullende materiel, tog der beforder passagerer / øvrigt materiel
- Anslag (sidepuffer, centralkobling samt højde og SO plan
- Dimensionerende vægt (m_{dim}) af det påkørende materiel
- Dimensionerende påkørselshastighed (v_{dim})
- Risikoscreening
- Risikovurdering
- Sporstopperstype
- Sporstopperens bremsearbejde
- Bremsevej

16. LBN2 KRAV TIL INSTALLATION I SPORET

16.1 Mindste bremsevej

Den beregnede mindste bremsevej skal være ≥ 4 meter for ikke personbefordrende tog.

16.2 Radius i sporet foran sporstopperen

For enden af et blindt endende spor med friktionssporstopper, skal sporet have en horisontal radius på ≥ 1000 meter, som skal være til stede 25 meter før sporstopperens anslag samt på hele bremsevejen.

17. BILAGSOVERSIGT

Bilag 1: Risikovurdering af blindt endende spor