



Udgivet 03/02/2025
Godkendt 22/01/2025
Jnr.: 2018 – 3232
Antal sider i alt: 38

Overordnet ansvar: JBOT, JMEL
Ansvar for indhold: JLMC, EEHV
Ansvar for fremstilling: BIMA

Fritrumsprofiler,
læsseprofil og kinematiske referencelinjer

BN1-166-1

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>	6
5.1	Profiltyper	10
5.2	Variabelbetegnelser i formler	10
6.	<u>DESKRIPTORER</u>	11
7.	<u>ANVENDELSESOMRÅDE</u>	11
8.	<u>DISPENSATION</u>	13
9.	<u>HISTORIK</u>	13
10.	<u>FRITRUMSPROFILER GENERELT</u>	15
10.1	BN1, Fritrumsprofiler og deres anvendelse	15
10.2	BN1, Fritrumsprofilets opmåling	15
10.3	BN1, Fritrumsprofilernes benævnelse	16
10.4	BN1, Krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering	16
10.5	BN2, Krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering	17
11.	<u>FRITRUMSPROFILER</u>	18
11.1	Fritrumsprofil ved $h \leq 4800/4820$ mm	18
11.1.1	BN1, Fritrumsprofil D, D-GC og SD	18
11.1.2	BN1, Rangerprofil R	20
11.1.3	BN2, Fritrumsprofil A og SA	20
11.1.4	BN2, UT-begrænsningslinjen	22
11.2	Fritrumsprofil over øvre del	23
11.2.1	BN1, Fritrumsprofil over øvre del	23
11.2.2	BN2, Fritrumsprofil over øvre del	25
12.	<u>BN1, FORØGELSE AF BREDDEMÅL I KURVER</u>	27
13.	<u>BN1, ÆNDRING AF HØJDEMÅL VED AFRUNDINGSKURVER I LÆNGDEPROFILER</u>	30
14.	<u>BN1, OMRÅDET OMKRING SKINNEN</u>	31
15.	<u>FRITRUMSPROFIL EFTER SPORETS ENDE</u>	32

15.1	BN1, Fritrumsprofil efter sporets ende	32
15.2	BN2, Fritrumsprofil efter sporets ende	32
16.	<u>BN1 – KINEMATISKE REFERENCELINJER</u>	<u>33</u>
16.1	BN1, Kinematisk referencelinje DK1 (Fjernbanen)	33
16.2	BN1, Kinematisk referencelinje GC (Fjernbanen)	33
16.3	BN1, Kinematisk referencelinje DE3 (Fjernbanen)	34
16.4	BN1, Kinematisk referencelinje S (S-banen)	35
17.	<u>BN1 – LÆSSEPROFIL PÅ FJERNBANEN OG S-BANEN</u>	<u>36</u>
18.	<u>BILAG</u>	<u>37</u>
18.1	BN1 – Bilag 1 – Oversigt over læsseprofil og kinematiske referencelinjer (normativ)	37
18.2	BN1 – Bilag 2 – UIC Loading Guidelines (normativ)	38

1. INDLEDNING

Denne banenorm har til formål at fastlægge Banedanmarks normkrav vedrørende profilforhold og samtidigt sikre, at dette er konsistent med EU's Tekniske Specifikationer for Interoperabilitet (TSI'er) og de underliggende EN-normer.

BN1-166 indeholder normkrav til fritrumsprofiler, dansk læsseprofil og danske kinematiske referencelinjer, hvor Banedanmark er infrastrukturforvalter.

Banenormen er udarbejdet i henhold til Banenorm BN2-1-1 "Struktur, udseende og udvikling af Banenormer", hvor normniveauerne BN1, BN2 og BN3 er defineret.

Udgivet af:

Banedanmark
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Fordeling:

Banenormen er tilgængelig på
Banedanmarks hjemmeside:
www.bane.dk

2. IKRAFTTRÆDEN

Denne banenorm træder i kraft ved udgivelsen og erstatter følgende regelværk:

- Fritrumsprofiler. Maj 1995, udg. 01.01.2014

3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Der gælder følgende overgangsbestemmelser for afsnit 11.1.3 BN2, Fritrumsprofil A og SA. Overgangsbestemmelsen er gældende fra udgivelsesdatoen af denne norm og 4 år frem:

- For projekter, der på udgivelsesdatoen for denne banenorm er påbegyndt projektering med udgangspunkt i det erstattede regelværk jf. afsnit 2, gælder for profilbredder placeret 760 mm over SO, at der kan søges dispensation for anvendelse indtil de tidligere godkendte BN2-fritrumsprofiler A, B, M, EM, EBa, EBB, EBc, SA og SB.

Der gælder følgende overgangsbestemmelse for afsnit 11.1.4 UT-begrænsningslinjen. Overgangsbestemmelsen er gældende fra udgivelsesdatoen af denne norm og indtil 31.12.2029:

- Genstande, der er opmålt i henhold til [5], BN1-18 før udgivelsen af denne norm, og ikke ændres, tillades registret efter tidligere UT begrænsningslinje.

Alle genstande, der opsættes eller ændres efter denne banenorm er trådt i kraft, skal opmåles ved opsætning/ændring.

Der gælder følgende overgangsbestemmelse for [12], SODB Anlægsbestemmelser.

Overgangsbestemmelsen er gældende fra udgivelsesdatoen af denne norm og indtil nyt ibrugtaget signalsystem:

- Signaltyper angivet i [12], SODB, Anl 05 02 tillades i overgangsperioden opsat som vist med de angivne højder og afstande.

4. REFERENCER

Nogle steder henviser banenormen til andre bestemmelser. Henvisninger sker ved nummer efterfulgt af en forkortet titel. Betydningen af nummeret kan findes nedenfor.

- [1] DS/EN 15273-1:2013+A1 2016 Jernbaner - Profiler - Del 1: Generelt - Almene regler for infrastruktur og rullende materiel, 2017-05-11.
- [2] DS/EN 15273-2:2013+A1:2016 Jernbaner - Profiler - Del 2: Referencelinjer for rullende materiel, 2017-02-27.
- [3] DS/EN 15273-3:2013+A1:2016 Jernbaner - Profiler - Del 3: Fritrumsprofiler, 2017-02-27.
- [4] Banenorm BN1-6. Tværprofiler for ballasteret spor.
- [5] Banenorm BN1-18. Opmåling af genstande inden for profilgrænserne samt aflevering af data.
- [6] Banenorm BN1-59. Belastnings- og beregningsforskrift for sporbærende broer og jordkonstruktioner.
- [7] Banenorm BN1-154. Sporafstand og frispormærker.
- [8] Banenorm BN1-107. Skinner, eftersyn og tilstand.
- [9] Banenorm BN1-95. Sporstopper.
- [10] TSI Infrastruktur, Kommissionens forordning (EU) Nr. 1299/2014 af 18. november 2014. Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/776 af 16. maj 2019. Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2023/1694 af 10. august 2023.
- [11] Profilmål (Registersektionen ved Ole Aaberg), 1994.
- [12] SODB Anlægsbestemmelser
- [13] Banenorm BN1-49. Indbyrdes placering af spor og perron.
- [14] DS/EN 50119:2020 Jernbaner – Faste installationer – Køreledninger, 2020-04-06

- [15] TSI Energi, Kommissionens forordning (EU) Nr. 1301/2014 af 18. november. Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/868 af 13. juni 2018. Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2019/776 af 16. august 2019. Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2023/1694 af 10. august 2023.
- [16] SIN-L. Lokale instrukser
- [17] ORF. Lokale instrukser
- [18] ORS. Lokale instrukser
- [19] Netredegørelsen, Banedanmark.
- [20] UIC Loading Guidelines, Volume 1, version 01/04/2023, 7th edition
- [21] Bekendtgørelse om ordensreglement for havnespor samt spor, der ligger i vej, gade eller plads, der er åben for almindelig færdsel. BEK nr. 755 af 04.12.1989

Hvis der ikke er nævnt andet, gælder sidst udsendte version af det, der refereres til.

Hvis der ikke er nævnt andet gælder, at referencerne er normative på BN1- eller BN2-niveau afhængig af den sammenhæng de optræder i.

5. DEFINITIONER

Begreb	Definition
5.01 Anlægsgrænseværdi for profil	Anlægsgrænseværdi for profil: Term fra TSI Infrastruktur, som i denne banenorm ligestilles med BN1-profil. Se også "Nominelt profil".
5.02 Breddeindskrænkning	Reduktion af læsseprofil.
5.03 Bremsvej	Den længde, en bevægelig sporstopper er dimensioneret til at bevæge sig ved en påkørsel. Eventuelle ekstra bremseelementers udstrækning tillægges bremsevejens beregnede længde, og giver sporets minimale udstrækning bag ved sporstopperen.
5.04 Broophæng	Ophængningskonstruktion for køreledningsanlæg som er elastisk i den vertikale bæring.
5.05 Fritrumsprofil	Begrænsning uden for hvilken alle faste genstande, ekskl. perronforkanter, skal befinde sig.
5.06 Fritrumsprofil A	Angiver det almindeligt gældende fritrumsprofil hørende til fjernbanen.

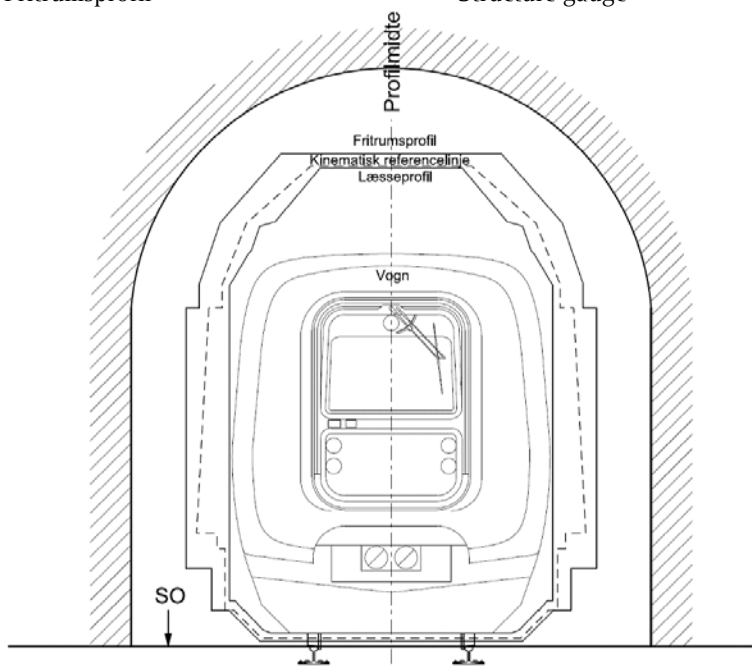
	Begreb	Definition
5.07	Fritrumsprofil D	Angiver mindst tilladelige fritrumsprofil for eksisterende anlæg hørende til fjernbanens kinematiske referencelinje DK1 for trafikkode P2-P6 og F2-F4.
5.08	Fritrumsprofil D-GC	Angiver mindst tilladelige fritrumsprofil for eksisterende anlæg hørende til fjernbanens kinematiske referencelinje GC (indeholdt i DK1) for trafikkode P1 og F1.
5.09	Fritrumsprofil Nedre del	Den del af fritrumsprofilet, der befinder sig i højden op til 400 mm over SO-plan målt vinkelret på dette. Afgrænsningen er i overensstemmelse med europæisk standardisering.
5.10	Fritrumsprofil Over øvre del	Den del af fritrumsprofilet, der befinder sig over fritrumsprofilets øvre del og målt vinkelret på SO-plan.
5.11	Fritrumsprofil Over øvre del EA	Fritrumsprofil over øvre del som gælder i almindelighed.
5.12	Fritrumsprofil Over øvre del EBa1	Fritrumsprofil over øvre del på fjernbanen for eksisterende bygværker op til 200 km/t, hvor køreledningsanlæggets højde er minimeret.
5.13	Fritrumsprofil Over øvre del EBa2	Fritrumsprofil over øvre del på fjernbanen for nye bygværker op til 200 km/t, hvor køreledningsanlæggets højde er minimeret.
5.14	Fritrumsprofil Over øvre del EBa3	Fritrumsprofil over øvre del på fjernbanen for nye bygværker 200 - 250 km/t.
5.15	Fritrumsprofil Over øvre del Ebb	Fritrumsprofil over øvre del som under definerede forudsætninger må anvendes i drift under bygværker, hvor både bygværk og køreledningsanlæg er ibrugtaget før 1.4.2011
5.16	Fritrumsprofil Over øvre del Ebc	Fritrumsprofil over øvre del som under definerede forudsætninger må anvendes i drift under bygværker hvor både bygværk og køreledningsanlæg er ibrugtaget før 1.4.2011
5.17	Fritrumsprofil Over øvre del SB	Fritrumsprofil over øvre del på S-banen hvor køreledningsanlæggets højde er minimeret.
5.18	Fritrumsprofil R	Angiver det fritrumsprofil der som minimum skal være til stede i spor, hvor udvendig rangering kan finde sted.
5.19	Fritrumsprofil SA	Angiver det almindeligt gældende fritrumsprofil hørende til S-banen.
5.20	Fritrumsprofil SD	Angiver mindst tilladelige fritrumsprofil for eksisterende anlæg hørende til S-banens kinematiske referencelinje S.
5.21	Fritrumsprofil Øvre del	Den del af fritrumsprofilet, der befinder sig i højden fra 400 – 4800/4820 mm over SO-plan målt vinkelret på dette.

	Begreb	Definition
5.22	Hovedspor	Det eller de spor, der forbinder to nabostationer.
5.23	Kinematisk referencelinje	En teoretisk grænsefladelinje mellem materiel og fast infrastruktur som skal respekteres under alle situationer. Materiels konstruktionsmål beregnes indad fra den kinematiske referencelinje og infrastrukturens fritrumsprofil beregnes udad fra den kinematiske referencelinje.
5.24	K-ophæng	Ophængningskonstruktion for køreledningsanlæg, hvor bæretovet er fikseret vertikalt.
5.25	Kurvetillæg	Kurvetillægget er sammensat af et fast bidrag der hidrører fra sporviddevariation samt et variabelt bidrag, kurveudslaget, der varierer med sporets horisontale radius. Det faste bidrag indregnes i mindste fritrumsprofil imens kurveudslaget håndteres som et separat tillæg jf. afsnit 12.
5.26	Kurveudslag	Kurveudslaget er den horisontale afstand som tillægges fritrumsprofilet for at tage højde for den radiusafhængige del af kurvetillægget. Tilsvarende er der et kurveudslag ved afrundingskurver i længdeprofilet.
5.27	Køreledningshøjde	Køreledningshøjden er afstanden målt fra SO-planet, og vinkelret herpå, til en linje, der er parallel med SO-planet og tangerer undersiden af køreledningen.
5.28	Læsseprofil	Begrænsning, hvor alle jernbanevogne og køretøjer med mulighed for pålæsning inklusiv læs skal befinde sig. Læsseprofil er en statisk referencelinje.
5.29	Nominelt profil	Term fra [10], TSI INF, som i denne banenorm ligestilles med BN2-profil. Se også "Anlægsgrænseværdi for profil".
5.30	Nyanlæg	Udførelse af nyt køreledningsanlæg, nye faste konstruktioner, nye faste genstande, nyt banetracé eller udbygning af eksisterende banetracé
5.31	Opgradering	Betegnelse for hastighedsforøgelse eller forøgelse af aksellasten.
5.32	Planmæssigt materiel	Planmæssigt betyder, at materiellet indgår i en køreplan eller på anden måde anvender sporet tilsvarende regelmæssigt
5.33	Profilmidte	Profilmidten ligger i lige stor afstand fra de to skinners kørekanter; i spor med udvidet sporvidde altså i midten af det udvidede spor.
5.34	Sidespor	Spor, der ikke er hoved- eller togvejsspor.

	Begreb	Definition
5.35	SO-plan	Et plan der tangerer begge skinnehoveders overflade. SO-planet vil således hælde i spor med overhøjde.
5.36	Sporets afslutning	Efter sporets ende kommer en bremsevej frem til sporets afslutning. Dette er kun relevant for friktionssporstoppere.
5.37	Sporets ende	Som sporets ende regnes et lodret plan vinkelret på sporet gennem anslagsfladen på en sporstopper, enderampe eller lignende.
5.38	Sporfornyelse	Fornyelse eller ballastrensning af skærvelag, fornyelse af underballastlag, dæmningsstabilisering, svelleudveksling med udstrækning større end 100 m, fornyelse af hele sporkonstruktionen eller sporsænkninger.
5.39	Strømaftagerprofil Elektrisk kinematisk	Fritrum der sikrer fri passage af strømaftager inkl. elektrisk isolationsafstand og inkl. alle tillæg beregnet iht. [15], TSI ENE
5.40	Strømaftagerprofil Mekanisk kinematisk	Fritrum der sikrer fri passage af strømaftager ekskl. elektrisk isolationsafstand men inkl. alle tillæg beregnet iht. [15], TSI ENE
5.41	Større ombygning	Større fysiske ombygninger af konstruktioner og faste genstande samt ændringer i køreledningsanlæg.
5.42	Systemhøjde	Køreledningskonstruktionens systemhøjde er den lodrette afstand fra underside af køreledning til midte af bæretov ved køreledningsophæng.
5.43	Togvejsspor	De spor på en station, hvorfra henholdsvis hvortil, der kan stilles signal for ind-, ud- eller gennemkørsel.
5.44	Trafikkode	Term fra [10], TSI INF, som ved en given værdi angiver en kombination af ydeevneparametre, der er gældende for strækningen.
5.45	UT-begrænsningslinje	En afgrænsningslinje indenfor hvilken alle faste genstande er opmålt iht. [5], BN1-18.

5.1 Profiltyper

Dansk	Engelsk
Profil	Gauge ¹
Læsseprofil / statisk referencelinje	Reference profile for static gauge
Kinematisk referencelinje	Kinematic reference profile of gauge
Fritrumsprofil	Structure gauge



Figur 5.1-1 Generel illustration af profiltyper

5.2 Variabelbetegnelser i formler

I forbindelse med denne banenorm anvendes nedenstående variable betegnelser:

- e - Forøgelse af breddemål i kurver; i mm
- h - Højde af profilpunkt over SO-planet, målt vinkelret på dette; i mm
- R - Sporets horisontale kurveradius; i m
- R_v - Sporets vertikale kurveradius; i m
- V - Maksimal strækningshastighed i km/t

¹ "Gauge" har desuden betydningen 'sporvidde' som ikke må forveksles med denne betydning

6. DESKRIPTORER

Breddemål	Højdemål	Læsseprofil
Fritrumsprofil	Kinematisk referencelinje	Rangerprofil
Fritrumsprofil over øvre del	Kurveudslag	UT-begrænsningslinje

7. ANVENDELSESOMRÅDE

Banenormen er gældende for alle idriftværende spor under Banedanmarks ansvar som infrastrukturforvalter.

Banenormen skal anvendes ved:

- Drift og vedligeholdelse af infrastrukturen
- Projektering og udførelse af opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning

Infrastruktur på fjernbanen, hoved og togvejsspor, der overholder kravene i denne banenorm, kan befares af materiel, der er godkendt indenfor følgende kinematiske referencelinjer og trafikkode iht. [10], TSI INF:

- for $V \leq 200$ km/t: Kinematisk referencelinje DK1, som opfylder krav til trafikkode P2, P3, P4, P5, P6, F2, F3 og F4.
- for $200 < V \leq 250$ km/t: Kinematisk referencelinje DE3, som opfylder krav til trafikkode P2
- for $V \leq 250$ km/t: Kinematisk referencelinje GC, som opfylder krav til trafikkode P1 og F1

Infrastruktur på fjernbanen, sidespor, der overholder kravene i denne banenorm, kan befares af materiel, der er godkendt indenfor følgende kinematiske referencelinjer:

- for $V \leq 40$ km/t: Kinematisk referencelinje DK1 – gælder generelt i sidespor.
- for $V \leq 40$ km/t: Kinematisk referencelinje GC – gælder kun i sidespor, som fremgår af [16], SIN-L eller [17], ORF

Infrastruktur på S-banen, der overholder kravene i denne banenorm, kan befares af materiel, der er godkendt indenfor følgende kinematiske referencelinje:

- for $V \leq 120$ km/t: Kinematisk referencelinje S

Banenormen omfatter læsseprofil, kinematiske referencelinjer og fritrumsprofiler gældende op til 250 km/t på fjernbanen og op til 120 km/t på S-banen.

Banenormen gælder for projekteret/designet overhøjde og overhøjdeunderskud på indtil 180mm.

For perroner gælder en række særlige krav til afstande mellem spor og perron. Tilladte afvigelser fra fritrumsprofiler ved perroner fremgår af [13], BN1-49

Banenormen gælder ikke for:

- spor med installerede rangerbremseser
- spor i bygninger og på færger

Hvor et infrastrukturarbejde under 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.

Proces for ændringer i infrastrukturen fremgår af Banedanmarks ledelsessystem, hvor til der henvises.

Note 7-1

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

Note 7-2

Trafikkoder – Gældende klassificering af banestrækninger ud fra TSI kategorier fremgår af bilag i [19], Netredeførelsen

Note 7-3

Der henvises til oversigt over læsseprofil og kinematiske referencelinjer sammenholdt med hastighed og evt. trafikoder i afsnit 18.1 – Bilag 1

8. DISPENSATION

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

Tilladelse til afvigelse fra BN2-krav gives ikke generelt, men kun lokalt. Denne tilladelse gives kun, såfremt overholdelse af disse regler vil være umulig eller give meget væsentlige konsekvenser.

Tilladelse til afvigelse fra BN2-krav ved fritrumsprofil A gives i begrænset omfang på havnespor samt spor, der ligger i vej, gade eller plads. Der henvises til BN1-krav i [21], Bek. 755 for profil med tilhørende restriktive krav for breddemålet ved godsvogne med sidehængte døre eller ved spor med rangering.

Eksisterende dispensationer for fritrumsprofiler bortfalder i forbindelse med opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning.

9. HISTORIK

Historik i dette afsnit er mellem regelværket "Fritrumsprofiler. Maj 1995, udg. 01.01. 2014" og første version af denne banenorm.

Banenormen afløser sammen med Teknisk Meddelelse nr. 85 det tidligere regelværk "Fritrumsprofiler. Maj 1995, udg. 01.01. 2014"

Væsentlige ændringer i forhold til det erstattede regelværk "Fritrumsprofiler. Maj 1995, udg. 01.01. 2014" er:

- Profilkraft er opdelt på samme måde som Banedanmarks øvrige normkompleks. Det vil sige, at alle kravene er entydigt opdelt i krav på hhv. BN1-niveau og BN2-niveau.
- Ændring af de danske kinematiske referencelinjer for fjernbanen i overensstemmelse med gældende danske lovgivning og internationale standarder, som med en ændring af 'maksimal DSB referencelinje', [11], Profilmål, inkluderer det interoperable DE3-profil i den danske kinematiske referencelinje.
- Der er indført flere mindste fritrumsprofiler for at tage hensyn til TSI strækningsklassificering og projektbehov.
- Der er indført normsætning af det interoperable kinematiske GC-profil.
- Mindste danske fritrumsprofil for fjernbanen er blevet større i højden $3300 \text{ mm} < h \leq 4800/4820 \text{ mm}$ ved beregning i overensstemmelse med TSI.
- Mindste danske fritrumsprofil er for hovedspor på fjernbanen blevet mindre på sidemålet for at skabe konsistens med sporafstandsnormen [7], BN1-154.
- Begrebet "Øvrige spor" udgår, idet der for fritrumsprofiler $\leq 4800 \text{ mm}$ ikke mere skelnes imellem Hovedspor og Øvrige spor.

- Begrebet "øvre del" anvendes i denne banenorm om den del af fritrumsprofilet, der befinder sig i højden $400 \text{ mm} \leq h \leq 4800/4820 \text{ mm}$ over SO-plan. I regelværket "Fritrumsprofiler. Maj 1995, udg. 01.01.2014" blev begrebet "øvre del" anvendt til det, der i denne banenorm defineres som fritrumsprofil over øvre del. Begreberne i denne banenorm er dermed i overensstemmelse med terminologien i [3], DS/EN15273-3.
- Der er udarbejdet et nyt afsnit 11.2. Det nye afsnit 11.2 er en fuldstændig omskrivning og reformering af kravene for fritrumsprofilet over øvre del.
- I det nye afsnit 11.2 er det tydeliggjort, hvornår hhv. Ebb eller EBc skal anvendes.
- Krav til Rangerprofil er udspecificeret.
- Afsnit om undvigepladser overflyttes til Teknisk meddelelse nr. 85.

10. FRITRUMSPROFILER GENERELT

10.1 BN1, Fritrumsprofiler og deres anvendelse

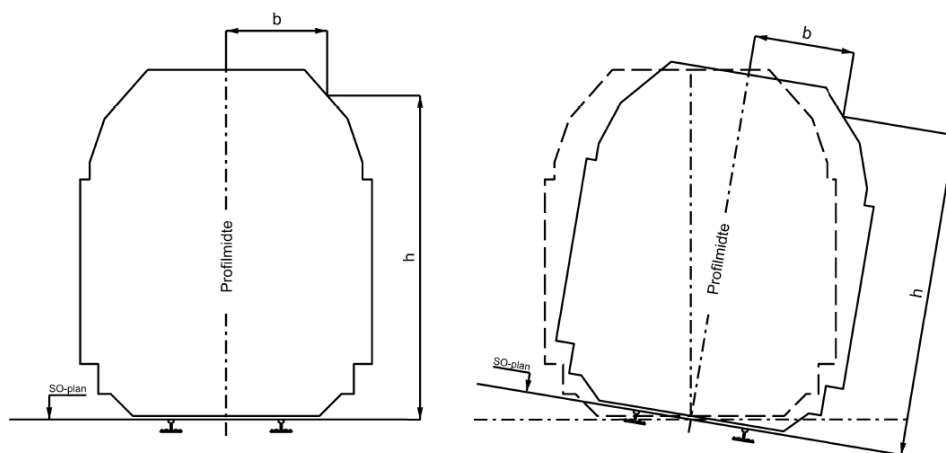
Fritrumsprofiler opstilles for at sikre farefri kørsel med det rullende materiel og det læssede gods. Fritrumsprofilerne angiver, hvor tæt faste genstande (broer, tavler mv.) må komme på sporet. Banedanmarks fritrumsprofiler er opbygget på grundlag af internationale regler i overensstemmelse med [3], DS/EN15273-3.

For alle fritrumsprofiler i afsnit 11.1.1 gælder, at de er angivet uden den variable del af kurvetillægget, dvs. at der både i horisontale og vertikale kurver skal gives tillæg til fritrumsprofilmålene iht. afsnit 12 og 13.

I forbindelse med opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning skal der desuden gives et tillæg for tolerancer i sporbeliggenhed. Dette tillæg for tolerance kaldes også for krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering og er beskrevet i afsnit 10.4.

10.2 BN1, Fritrumsprofilets opmåling

Fritrumsprofilets kontur begrænses af rette linjer.



Figur 10.2-1 Fritrumsprofilets opmåling uden (A) hhv. med (B) overhøjde

Alle højder (h) skal måles vinkelret på SO-planet. Alle bredder (b) skal måles fra profilmidte parallelt med SO-planet, se Figur 10.2-1 (A). I spor med overhøjde får fritrumsprofilet en tilsvarende hældning, se Figur 10.2-1 (B).

10.3 BN1, Fritrumsprofilernes benævnelse

Der er en række forskellige fritrumsprofiler med forskellige formål, som alle er beskrevet i afsnit 11.

Relationen mellem fritrumsprofiler i BN1-166 og de profilbegreber, der anvendes i [10], TSI INF, er således:

Anlægsgrænseværdien for profil som beskrevet i [10], TSI INF, afsnit 6.2.4.1 er identisk med fritrumsprofilerne, som fremgår af afsnit 11.1.1.

Nominelt profil som beskrevet i [10], TSI INF, afsnit 6.2.4.1 er identisk med fritrumsprofilerne som fremgår af afsnit 11.1.3.

10.4 BN1, Krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering

Profilmålene er absolutte mål, der altid skal være overholdt. Af hensyn til den fremtidige sporvedligeholdelse skal det sikres, at der ved projektering i forbindelse med opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning gives et vedligeholdelsestillæg til alle profiler, som angivet i følgende udstrækning:

- Fritrumsprofiler D, D-GC og SD i afsnit 11.1.1
- Fritrumsprofil R i afsnit 11.1.2
- For højde $h < 760$ mm af fritrumsprofil A og SA i afsnit 11.1.3
- Fritrumsprofil over øvre del i afsnit 11.2.1.1

Kravene er beskrevet i Tabel 10.4-1.

Note 10.4-1

For et ballasteret spor, kunne det f.eks. være den fremtidige sporjustering, og for et fast befæstet spor ville dette være tolerancerne for justering af befæstelsessystemet.

	Ballasteret spor	Fast befæstet spor
Lodret	100 mm	50 mm
Vandret	50 mm	25 mm

Tabel 10.4-1 Krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering til profilet ved opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygninger.

Note 10.4-2

Der gøres opmærksom på, at der i forbindelse med opgradering, nyanlæg og sporfornyelser iht. [4], BN1-6, kan være krav om øget ballasttykkelse.

Note 10.4-3

Der er ikke krav om vedligeholdelsestillæg ved flytning af genstande ved drift og vedligeholdelse af infrastrukturen.

10.5 BN2, Krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering

Profilmålene er absolutte mål, der altid skal være overholdt. Af hensyn til den fremtidige sporvedligeholdelse skal det sikres, at der ved projektering i forbindelse med opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning gives et vedligeholdelsestillæg til alle profiler, som angivet i følgende udstrækning:

- For højde $h \geq 760$ mm af fritrumsprofil A og SA i afsnit 11.1.3
- Fritrumsprofil over øvre del EA, EBa1, EBa2 og SB i afsnit 11.2.2

Kravene er beskrevet i Tabel 10.5-1.

Note 10.5-1

For et ballasteret spor, kunne det f.eks. være den fremtidige sporjustering, og for et fast befæstet spor ville dette være tolerancerne for justering af befæstelsessystemet.

	Ballasteret spor	Fast befæstet spor
Lodret	100 mm	50 mm
Vandret	50 mm	25 mm

Tabel 10.5-1 Krav om vedligeholdelsestillæg ved projektering til profilet ved opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygninger.

Note 10.5-2

Der gøres opmærksom på, at der i forbindelse med opgradering, nyanlæg og sporfornyelser iht. [4], BN1-6, kan være krav om øget ballasttykkelse.

Note 10.5-3

Der er ikke krav om vedligeholdelsestillæg ved flytning af genstande ved drift og vedligeholdelse af infrastrukturen.

11. FRITRUMSPROFILER

11.1 Fritrumsprofil ved $h \leq 4800/4820$ mm

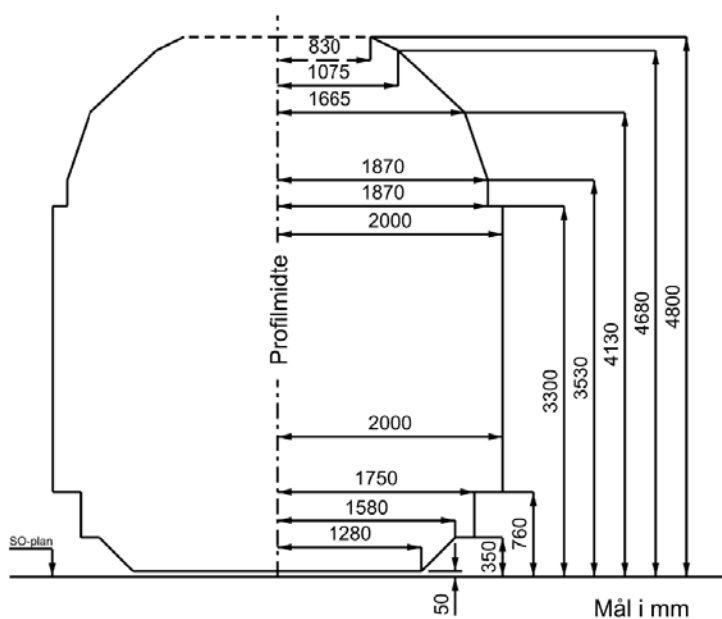
11.1.1 BN1, Fritrumsprofil D, D-GC og SD

Til hver af de gældende kinematiske referencelinjer hører et mindste fritrumsprofil, som altid skal overholdes.

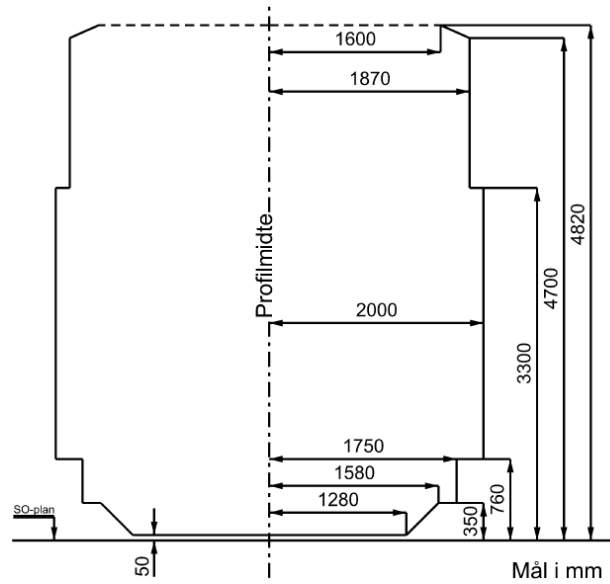
Fritrumsprofil D skal anvendes på fjernbanen for trafikkode P2, P3, P4, P5, P6, F2, F3 og F4. Det fremgår af Figur 11.1.1-1.

Fritrumsprofil D-GC skal anvendes på fjernbanen for trafikkode P1 og F1. Det fremgår af Figur 11.1.1-2.

Fritrumsprofil SD skal anvendes på S-banen. Det fremgår af Figur 11.1.1-3



Figur 11.1.1-1 Fritrumsprofil D på fjernbanen for trafikkode P2 – P6 og F2 – F4.



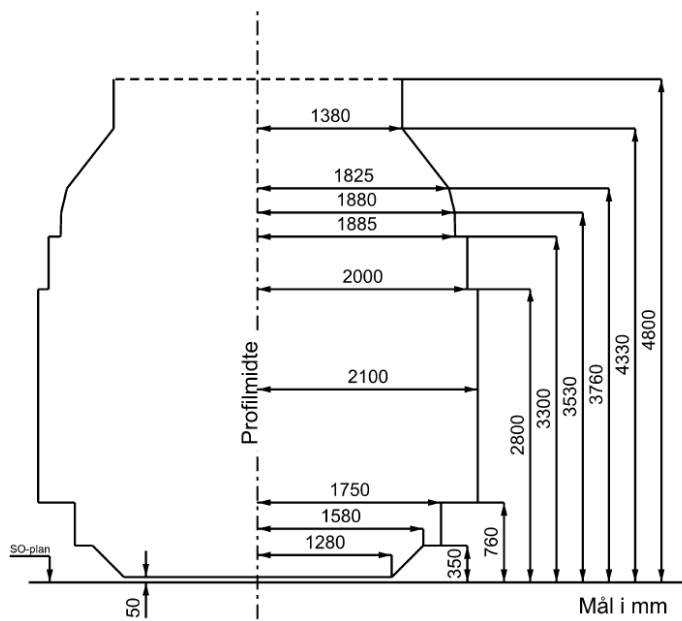
Figur 11.1.1-2 Fritrumsprofil D-GC på fjernbanen for trafikposter P1 og F1

Note 11.1.1-1

Fritrumsprofil D-GC afviger ved 4820 mm med 20 mm i højden fra andre fritrumsprofiler D og SD

Note 11.1.1-2

På strækninger med kørestrøm og fritrumsprofil D-GC skal det mest restriktive krav anvendes over 4800mm.



Figur 11.1.1-3 Fritrumsprofil SD på S-banen

11.1.2 BN1, Rangerprofil R

I forbindelse med opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning skal behovet for udvendig rangering afklares. I spor med behov for rangering gælder:

- På den side, der er behov for udvendig rangering, skal rangerprofilen R efterleves.

Note 11.1.2-1

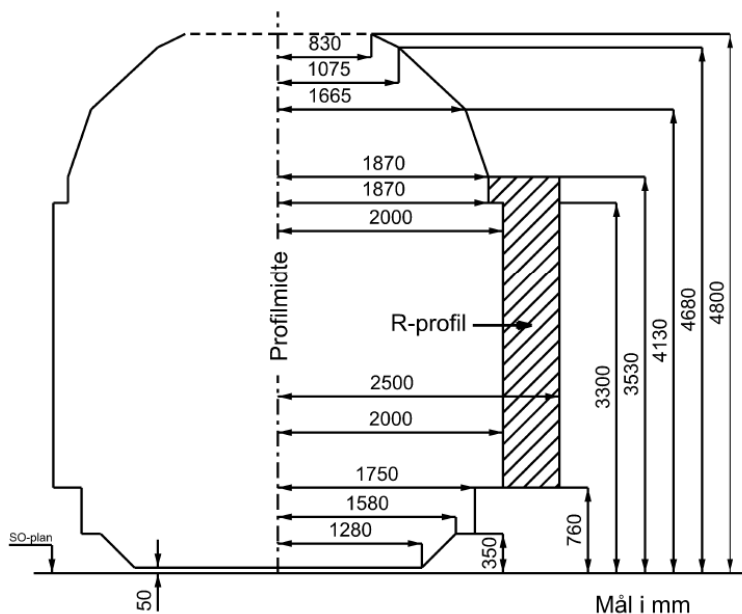
Hvis det ikke ligger fast, på hvilken side udvendig rangering skal finde sted, skal rangerprofilen R gælde til begge sider.

- På modsatte side, hvor rangerprofilen ikke er til stede, skal opsættes et skilt med teksten: "Ophold udvendigt på siden af køretøjer forbudt"

Note 11.1.2-2

Skiltet skal placeres ved sporets begyndelse og afslutning i den side, hvor rangering ikke må finde sted.

Spor med behov for rangering skal registreres i henholdsvis SIN-L [16], ORF [17], eller ORS, [18]



Figur 11.1.2-1 Rangerprofil R (skraveret område)

11.1.3 BN2, Fritrumsprofil A og SA

Fritrumsprofil A hhv. SA er de nominelle profiler, som er gældende ved:

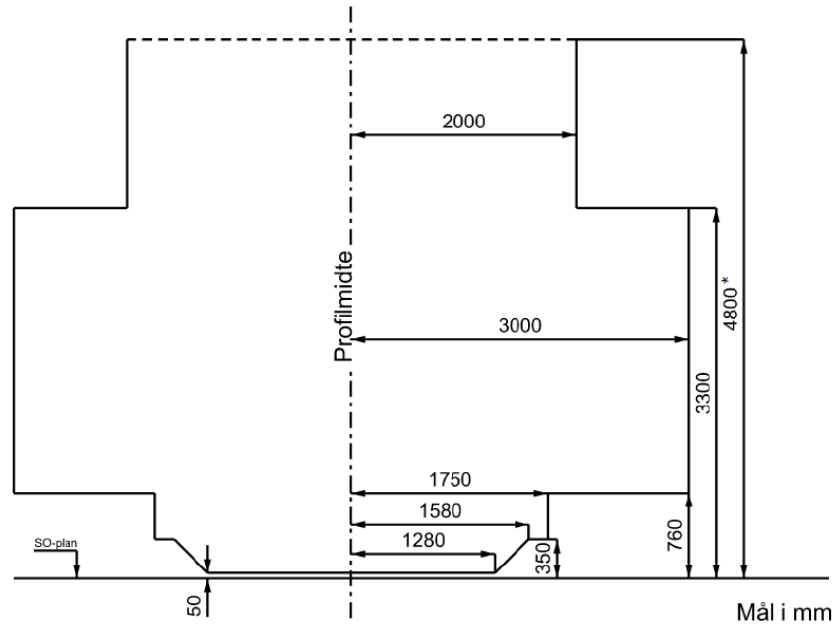
- alle ændringer af faste genstande, som flyttes eller opsættes under drift.
- projektering og udførelse af opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygning.

Note 11.1.3-1

For krav til placering af genstande i ballastprofilen henvises til [4], BN1-6.

Note 11.1.3-2

For broer – overførte og sporbærende – samt for øvrige overførte og langsgående bygværker gælder en række særlige fritrumskrav, som fremgår af [6], BN1-59.

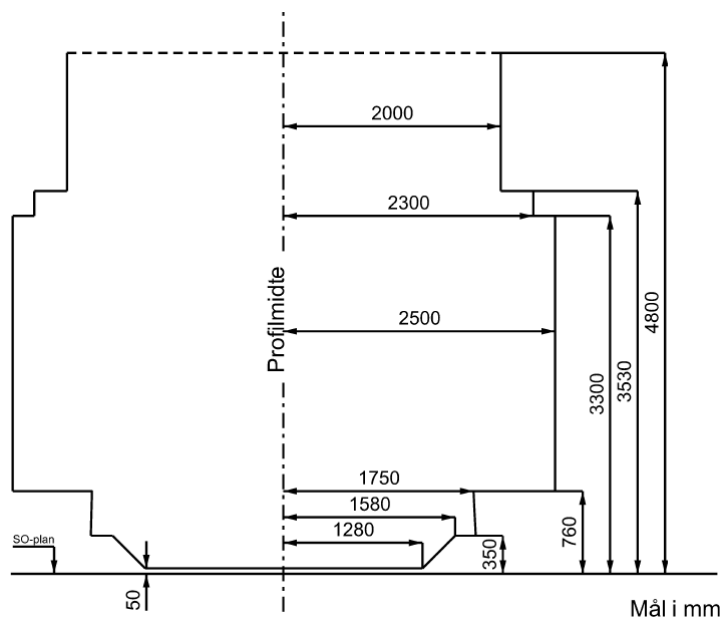


*) For trafikkode P1 og F1 er værdien 4820

Figur 11.1.3-1 Fritrumsprofil A på fjernbanen

Note 11.1.3-1

På strækninger med kørestrøm og trafikkode P1 og F1 skal det mest restriktive krav anvendes over 4800mm.



Figur 11.1.3-2 Fritrumsprofil SA på S-banen

11.1.4 BN2, UT-begrænsningslinjen

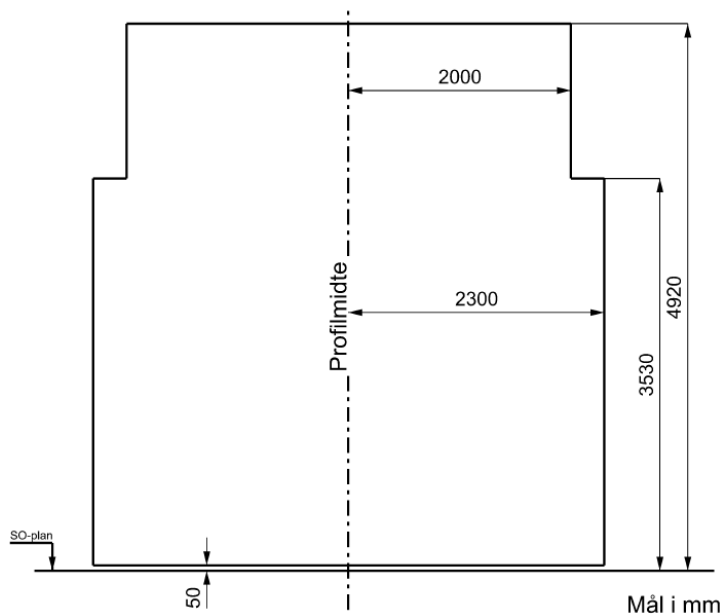
UT-begrænsningslinjen, som fremgår af Figur 11.1.4-1, angiver inden for hvilket område, der ikke må opsættes eller ændres genstande uden opmåling iht. [5], BN1-18.

Alle genstande, der opsættes indenfor UT-begrænsningslinjen kontrolmåles løbende iht. [5], BN1-18.

UT-begrænsningslinjen er identisk for fjernbanen og S-banen.

Note 11.1.4-1

For krav til placering af genstande i ballastprofilet henvises til [4], BN1-6.



Figur 11.1.4-1 UT-begrænsningslinjen

11.2 Fritrumsprofil over øvre del

Fritrumsprofil over øvre del er kun relevant på elektrificerede spor, eller hvor spor senere skal kunne elektrificeres.

Fritrumsprofil over øvre del skal dels tilgodese hensyn til installation af køreledningsanlæg og dels sikre fritrum for fri passage af strømaftagere (strømaftagerprofilen).

Fritrumsprofil over øvre del sikrer både mekanisk og elektrisk fritrum i forhold til køreledningsanlæg og passerende strømaftagere.

Fritrumsprofil over øvre del adskiller sig principielt fra fritrumsprofil øvre del bl.a. ved at have varierende højde afhængigt af køreledningsanlæggets udformning.

11.2.1 BN1, Fritrumsprofil over øvre del

BN1-krav for opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygninger, afsnit 11.2.1.1, sikrer overholdelse af nugældende elsikkerhedskrav og [15], TSI ENE. BN1-krav for drift, afsnit 11.2.1.2, sikrer overholdelse af regler, der var gældende på anlægstidspunktet.

11.2.1.1 Opgradering, nyanlæg, sporfornyelse og større ombygninger

De grundlæggende sikkerhedskrav og krav i [15], TSI ENE, der skal overholdes ved fastlæggelse af fritrumsprofil over øvre del, er overholdelse af krav til isolationsafstand nedad mellem maksimalt læs og underside køretråd under alle forhold, og overholdelse af isolationsafstande til faste genstande opad og vandret mellem køreledningsanlæg/passerende strømaftagere. Både fritrumsprofil over øvre del og strømaftagerprofilen har variabel højde afhængigt af køreledningsanlæggets udformning.

Note 11.2.1.1-1

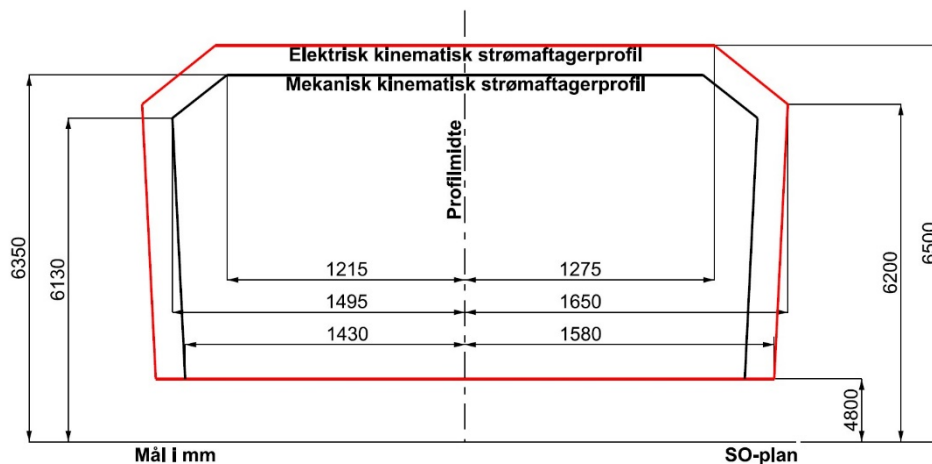
Valg af isolationsafstande er af afgørende betydning for fritrumsprofil over øvre del. BN1-kravene er baseret på anbefalede isolationsafstande i [14], DS/EN50119:2020, som for AC 25 kV er 270 mm/150 mm statisk/dynamisk og for DC 1650 V er 150 mm/50 mm statisk/dynamisk. Det er muligt under særlige omstændigheder og ved særlige fysiske tiltag at reducere nogle af isolationsafstandene ved BN1-dispensation. Dette kræver bevisførelse for overholdelse af sikkerheden.

For selve køreledningsanlægget gælder, at enhver spændingsførende del i køreledningsanlægget skal overholde isolationsafstande i både statisk og dynamisk situation, idet tilstedeværelse eller passage af en strømaftager defineres som en dynamisk situation. Kravet gælder i forhold til alle spændingsførende dele af køreledningsanlægget herunder også forstærkningsledere og fødeledere.

Faste ikke-spændingsførende genstande skal befinde sig uden for konturen for det elektriske kinematiske strømaftagerprofil angivet på Figur 11.2.1.1-1

Faste spændingsførende dele af køreledningsophæng, må befinde sig mellem det mekaniske og det elektriske strømaftagerprofil angivet på Figur 11.2.1.1-1.

Kun køreledningsanlæggets sideholderrør og selve køretråden må nå ind i det mekaniske kinematiske strømaftagerprofil.



Figur 11.2.1.1-1 Mekanisk og elektrisk kinematisk strømaftagerprofil for fjernbanen for passerende strømaftager i en situation, hvor køretrådshøjde + opløft af køretråd ved strømaftagerpassage er 6320 mm. Højden af de kinematiske strømaftagerprofiler er variabel og kan reduceres forholdsmæssigt ved interpolation i forhold til aktuell køretrådshøjde og aktuelt opløft af køretråd ved strømaftagerpassage. For S-banen kan afstanden mellem mekanisk kinematisk strømaftagerprofil og elektrisk kinematisk strømaftagerprofil reduceres fra 150 mm til 50 mm.

Laveste højde af strømaftagerprofilet er ligeledes variabel og afgøres af den minimale køretrådshøjde beregnet iht. [14], DS/EN50119:2020 samt udformningen af køreledningsanlægget ved det aktuelle bygværk.

11.2.1.2 Drift fjernbanen

Fritrumsreglerne i dette afsnit må alene anvendes på fjernbanen i drift og kun for overførte bygværker, hvor både bygværk og køreledningsanlæg er ibrugtaget før 1.4.2011. For sådanne bygværker tillades fritrumsprofil over øvre del, benævnt fritrumsprofil EBb henholdsvis fritrumsprofil EBc, som angivet på Figur 11.2.1.2-1.

Note 11.2.1.2-1

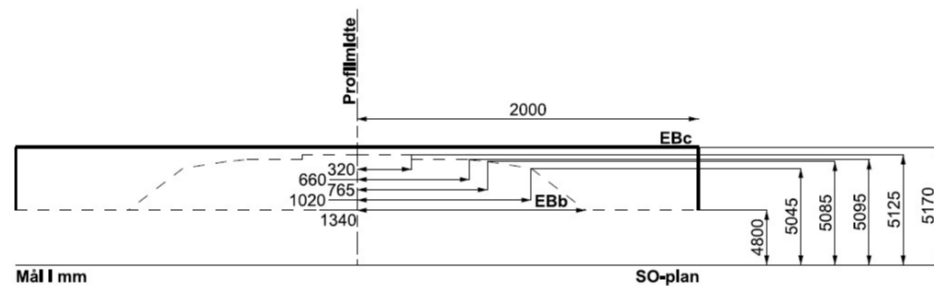
Af historiske grunde findes der et stort antal overførte bygværker, hvor frihøjden ikke muliggør overholdelse af nugældende anbefalede isolationsafstande. Dette accepteres i almindelig drift forudsat, at forholdene ikke forværres ift. de krav der gjaldt på ibrugtagningstidspunktet.

Fritrumsprofil EBc må kun anvendes under bygværker, hvor køreledningen er ophængt med broophængsarm, i tværsnit ved broophængsarm monteret med $\pm 0,6$ m.

Fritrumsprofil EBB må kun anvendes under bygværker, hvor køreledningen er ophængt med broophængsarm, i alle tværsnit mellem broophængsarme monteret med $\pm 0,6$ m.

Faste ikke-spændingsførende genstande skal befinde sig uden for konturen for det elektriske kinematiske strømaftagerprofil angivet på Figur 11.2.1.1-1.

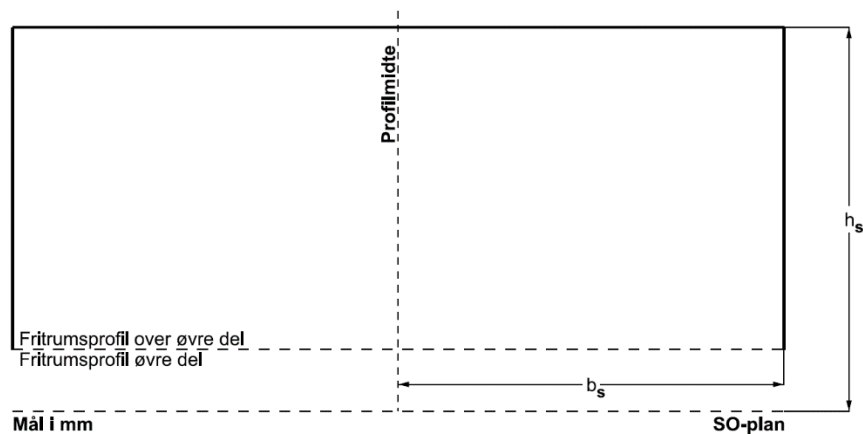
For både fritrumsprofil EBB og fritrumsprofil EBC gælder, at systemhøjden i køreledningsanlægget maksimalt må være 100 mm. Hvis aktuel køretrådshøjde er større end 4920 mm, skal alle lodrette mål i fritrumsprofil EBB og EBC forøges med forskellen mellem aktuel køretrådshøjde og 4920 mm.



Figur 11.2.1.2-1 Fritrumsprofil EBB og fritrumsprofil EBC for fjernbanen hvor al sporjusteringsmulighed opad er opbrugt.

11.2.2 BN2, Fritrumsprofil over øvre del

Som BN2-krav til fritrumsprofil over øvre del er der fastlagt geometriske krav iht. Figur 11.2.2-1 og Tabel 11.2.2-1



Figur 11.2.2-1 BN2 fritrumsprofil over øvre del. Variable mål iht. Tabel 11.2.2.-1.

	h_s (mm)	b_s (mm)
Fjernbanen og S-banen, Fritrumsprofil over øvre del, EA Gælder i almindelighed hvor der ikke er overførte bygværker, eller hvor nye bygværker ønskes etableret over eksisterende køreledningsanlæg uden minimering af dettes højde.	7000	1700
Fjernbanen, Fritrumsprofil over øvre del, EBa1 Gælder op til $V \leq 200$ km/t ved minimeret højde af køreledningsanlæg. Gælder større fornyelsesarbejder og ny elektrificering hvor køreledningssystem F160 er ophængt i broophæng eller ved køreledningssystem Sicat SX.	5390	2000
Fjernbanen, Fritrumsprofil over øvre del, EBa2 Gælder op til $V \leq 200$ km/t ved minimeret højde af køreledningsanlæg. Gælder ved nye overførte bygværker og ved fornyelse af eksisterende overførte bygværker, hvor køreledning er underført eller skal underføres med minimal systemhøjde.	5700	2000
Fjernbanen, Fritrumsprofil over øvre del, EBa3 Gælder for $200 \text{ km/t} < V \leq 250 \text{ km/t}$	6790	2000
S-banen, Fritrumsprofil over øvre del, SB Gælder på hele S-banen ved minimeret højde af køreledningsanlæg, hvor dette er ophængt i broophæng.	5200 dog 5300 ved strømskinne	2000

Tabel 11.2.2-1 Variable mål på Fritrumsprofil over øvre del ved forskellige forudsætninger.

Note 11.2.2-1

BN2-kravene er baseret på en række forudsætninger om køreledningsanlæggets udformning. Man skal derfor være opmærksom på, at overholdelse af BN2-krav ikke automatisk garanterer overholdelse af BN1-kravene. Overholdelse af BN1-krav skal således altid kontrolleres.

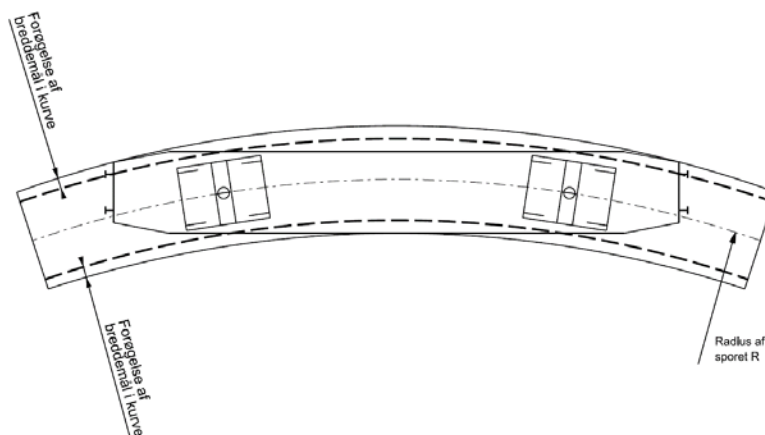
I tunneler > 100 m skal der i frihøjdefastlæggelsen anvendes en større isolationsafstand. Ved sådanne bygværker skal h_s således tillægges 50 mm.

Anlægsdele hørende til køreledningsanlægget må findes indenfor Fritrumsprofil over øvre del uden dispensation.

12. BN1, FORØGELSE AF BREDDEMÅL I KURVER

Da kun kurvetillæggets faste del er indregnet i fritrumsprofilerne, skal den radiusafhængige del af kurvetillægget gives som breddeforøgelse e i følgende udstrækning:

- I hele højden af fritrumsprofiler D, D-GC og SD i afsnit 11.1.1.
- I højde $h < 760$ mm af fritrumsprofiler A og SA i afsnit 11.1.3.
- I kurver $R < 180$ m for højde $h > 3300$ mm af fritrumsprofiler A og SA i afsnit 11.1.3.
- Ved trafikkode P1 og F1 i højde $h > 3300$ mm af fritrumsprofil A i afsnit 11.1.3.



Figur 12-1 Forøgelse af breddemål

Breddeforøgelsen e skal beregnes efter formlerne 12.1 og 12.2

$$e \text{ [mm]} = \frac{3750}{R \text{ [m]}} \quad \text{for } 250 \text{ m} \leq R < 300 \text{ m} \quad \text{Formel 12.1}$$

$$e \text{ [mm]} = \frac{60.000}{R \text{ [m]}} - 225 \quad \text{for } 150 \text{ m} \leq R < 250 \text{ m} \quad \text{Formel 12.2}$$

Hvor:

R: Radius indsættes i m.

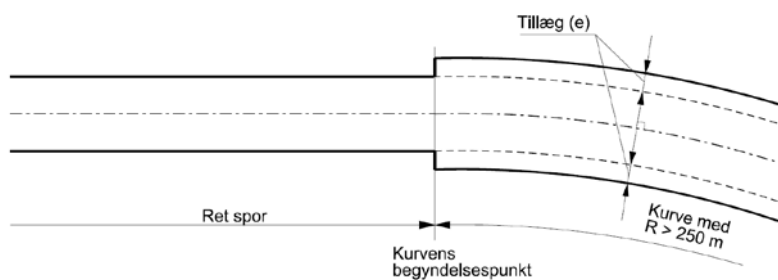
e: Breddeforøgelsen udkommer i mm.

Ved $R \geq 300$ m er det tilladt at foretage nedrunding til $e = 0$ mm.

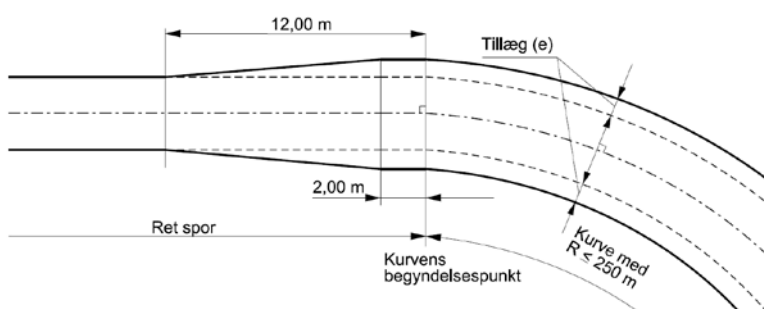
Breddeforøgelse skal ikke finde sted ved højder i fritrumsprofilen over øvre del.

Kurver med $R < 150$ m kræver dispensation, og breddeforøgelsen skal beregnes iht. [1] – [3], EN15273-1 til EN15273-3.

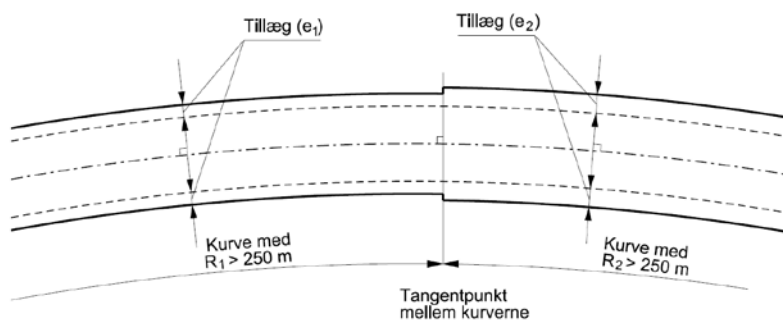
Ved overgang fra ret spor til en kurve eller mellem to kurver skal anvendes breddeforøgelsen e som vist på Figur 12-2 – Figur 12-7.



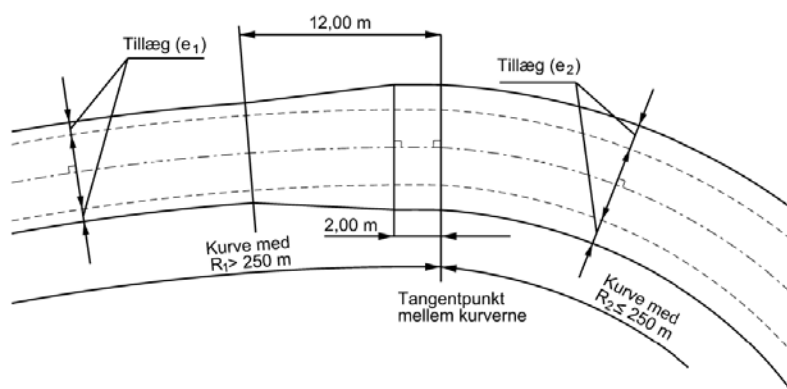
Figur 12-2 Forøgelse ved overgang fra ret spor til kurve med $R > 250$ m; tillæg skal være til stede ved kurvens begyndelsespunkt



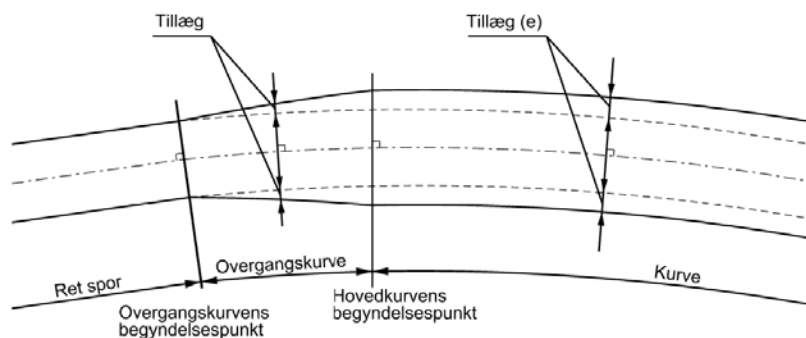
Figur 12-3 Forøgelse ved overgang fra ret spor til kurve med $R \leq 250$ m; tillæg vokser lineært fra 12 m før kurvens begyndelsespunkt og skal have fuld værdi 2 m før begyndelsespunktet



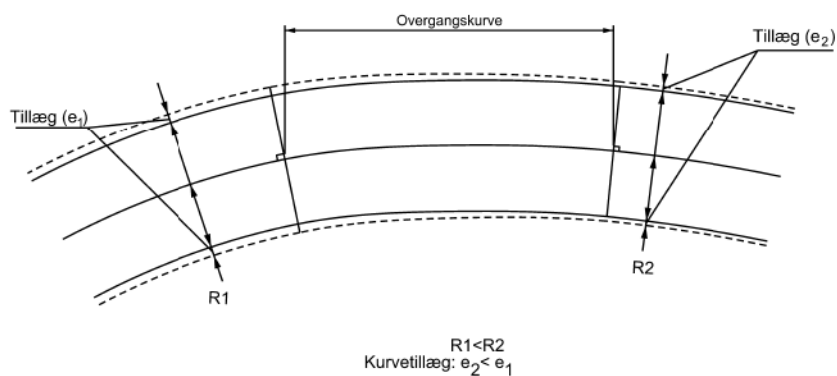
Figur 12-4 Forøgelse ved overgang mellem to kurve begge med $R > 250$ m; tillæg skal være til stede ved kurvernes fælles tangentpunkt



Figur 12-5 Forøgelse ved overgang mellem kurver, hvoraf én kurve har $R \leq 250$ m; tillæg vokser lineært fra 12 m før mindste kurves begyndelsespunkt og skal have fuld værdi 2 m før kurvernes tangentpunkt



Figur 12-6 Forøgelse ved overgang mellem ret spor og kurve ved anvendelse af overgangskurve. Forøgelsen skal have fuld størrelse ved hovedkurvens begyndelsespunkt og skal vokse lineært fra overgangskurvens begyndelse

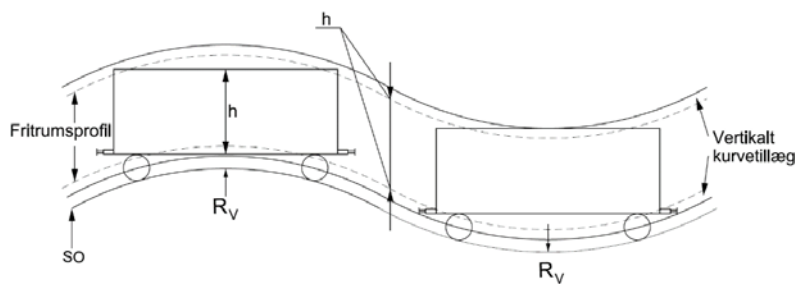


Figur 12-7 Forøgelse ved to sammensatte kurver med en fælles overgangskurve. Forøgelsen vokser lineært over overgangskurvens længde

13. BN1, ÆNDRING AF HØJDEMÅL VED AFRUNDINGSKURVER I LÆNGDEPROFILER

Ved afrundingskurver i længdeprofilet skal fritrumsprofilets højdemål forøges hhv. formindskes for fritrumsprofiler i følgende udstrækning:

- I hele bredden af alle fritrumsprofiler D, D-GC og SD i afsnit 11.1.1.
- Formindskelse af højde $h \leq 760$ mm i bredden $b \leq 2000$ mm af fritrumsprofiler A og SA i afsnit 11.1.3.
- Forøgelse af højde $h \geq 4800$ mm i bredden $b \leq 1380$ mm af fritrumsprofil SA i afsnit 11.1.3 på spor, hvor fritrumsprofil over øvre del ikke er aktuel.
- Forøgelse af højde $h \geq 4800/4820$ mm i bredden $b \leq 1870$ mm af fritrumsprofil A i afsnit 11.1.3 på spor, hvor fritrumsprofil over øvre del ikke er aktuel.



Figur 13-1 Ændring af højdemål i længdeprofiler

Formindskelse/forøgelse af højdemålet skal ske efter nedenstående formel 13.1

$$\Delta h_{R_V} [mm] = \frac{50.000}{R_V [m]} \quad \text{for } R_V < 10.000 \text{ m} \quad \text{Formel 13.1}$$

Hvor:

- Δh_{R_V} : Ændring af højdemål i afrundingskurve i mm
 R_V : Afrundingskurveradius i m

Ved $R_V \geq 10.000$ m er det tilladt at foretage nedrunding til 0.

Alle højdemål til og med 1170 mm over SO-plan skal formindskes med Δh_{R_V} . Der skal aldrig foretages formindskelse til under SO-plan.

Alle højdemål $3300 \text{ mm} < h \leq 4800/4820$ mm over SO skal forøges med Δh_{R_V} .

Anvendelse af Δh_{R_V} skal begynde 25 meter før tangentpunktet og tiltage lineært, således at korrektionen er fuldt til stede ved afrundingskurvens begyndelse.

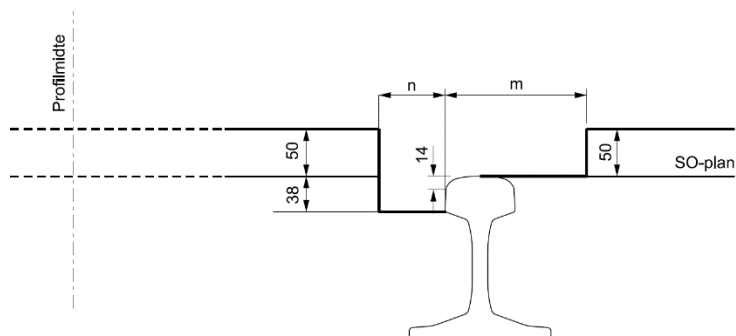
Kurver med $R_V < 500$ m kræver dispensation og højdeændring skal beregnes iht. [1] - [3], DS/EN15273-1 til DS/EN15273-3.

Note 13-1

Mindre afrundingskurver blev tidligere anvendt på godsbanegårde med rangerryg.

14. BN1, OMRÅDET OMKRING SKINNEN

Fritrumsprofilen for området omkring skinnerne er ens for fjernbanen og S-banen.



Figur 14-1 Fritrummet omkring skinnen

Målene m og n skal regnes fra kørekanten, der ligger 14 mm under SO, idet der tages udgangspunkt i en ny skinne.

Målet m har følgende størrelse:

- 135 mm for faste genstande, der er i fast forbindelse med køreskinne og
- 150 mm for alle øvrige genstande.

Målet n har følgende størrelse:

- 41 mm for tvangsskinner i sporskifter og krydsninger (særlige regler for krumme krydsninger) og
- 70 mm for alle øvrige faste genstande. Dog kan dette mål i visse tilfælde formindskes (havnespor, overkørsler m.v.), men må aldrig være mindre end 45 mm.
- I kurver skal tillægges den eventuelle sporudvidelse (Sporregler 1987 afsnit 2.12.2 Sporudvidelse).

For breddemålene m og n skal der i kurver *ikke* gives tillæg efter afsnit 12.

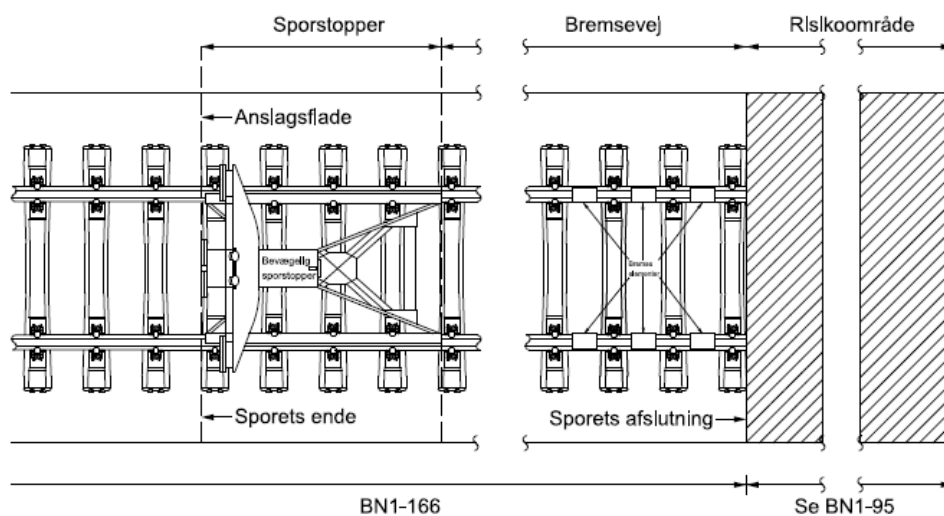
Tvangsskinner må, uanset det ovenfor anførte mål, være indtil 55 mm høje.

Sporrillens dybde 38 mm skal være til stede, selv når skinnehovedet er mest slidt iht. [8], BN1-107.

15. FRITRUMSPROFIL EFTER SPORETS ENDE

15.1 BN1, Fritrumsprofil efter sporets ende

Fritrumsprofil D, D-GC hhv. SD jf. afsnit 11.1.1 skal være til stede i fuldt omfang i hele bremsevejen som vist på Figur 15.1-1. Profilkrav i risikoområdet bag bremsevejen er fastlagt i [9], BN1-95.



Figur 15.1-1 Fritrumsprofil efter sporets ende

Note 15.1-1

Enderamper og fast sporstopper stopper ved sporets ende som vist på Figur 15.1-1, og kræver derfor ikke bremsevej.

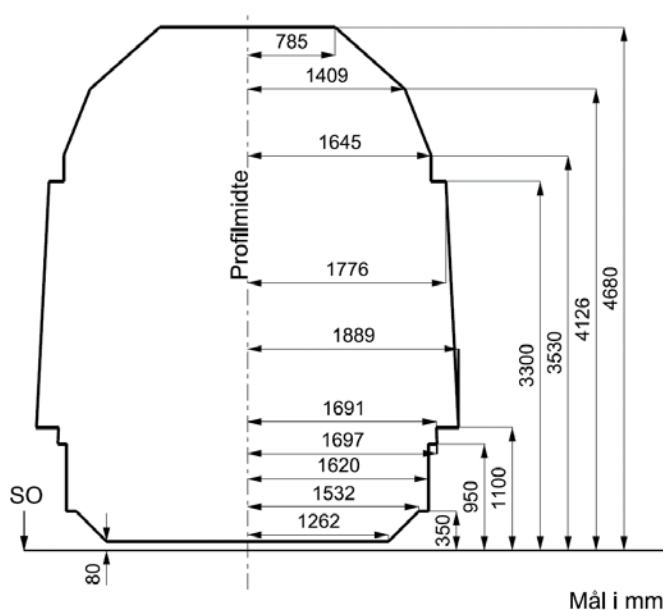
15.2 BN2, Fritrumsprofil efter sporets ende

Fritrumsprofil A hhv. SA jf. afsnit 11.1.3 skal være til stede i fuldt omfang i hele bremsevejen som vist på Figur 15.1-1.

16. BN1 - KINEMATISKE REFERENCELINJER

16.1 BN1, Kinematisk referencelinje DK1 (Fjernbanen)

Den danske kinematiske referencelinje DK1, som fremgår af gældende dansk lovgivning om køretøjers tekniske kompatibilitet med jernbanenettet og er vist i figur 16-1, er gældende for materiel ved $V \leq 200$ km/t på alle strækninger, og opfylder krav til [10], TSI INF strækningsskategorisering for trafikkode P2, P3, P4, P5, P6, F2, F3 og F4.



Figur 16.1-1 Kinematisk referencelinje DK1

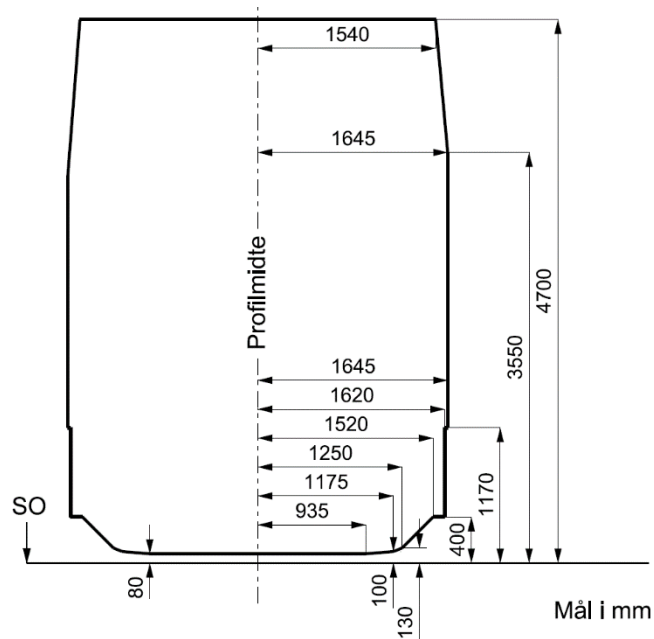
Note 16.1-1

Den danske kinematiske referencelinje, DK1, er identisk med den tidligere "Maksimal DSB-referencelinje" udvidet til at inkludere den kinematiske referencelinje for det interoperable DE3-profil, hvilket har virkning ved $h > 3300$ mm.

16.2 BN1, Kinematisk referencelinje GC (Fjernbanen)

For strækninger, der klassificeres til trafikkode P1 og/eller F1, skal desuden anvendes kinematisk referencelinje svarende til GC-profilet iht. [3], DS/EN15273-3, bilag C2.3.

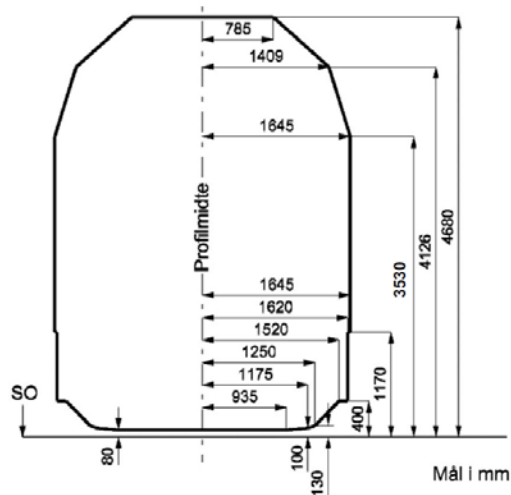
Således kan materiel beregnet for udnyttelse af ydeevneparametre i trafikkode P1 og F1 kun køre på strækninger, hvor fritrumsprofilet er forberedt mindst for GC-profilet, som fremgår af figur 16.2-1.



Figur 16.2-1 Kinematisk referencelinje GC (+GI2)

16.3 BN1, Kinematisk referencelinje DE3 (Fjernbanen)

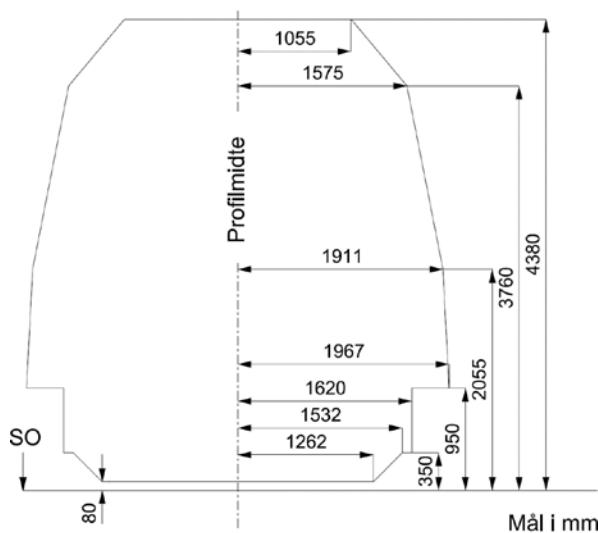
Den kinematiske referencelinje DE3, som fremgår af figur 16.3-1, er gældende for materiel ved $200 < V \leq 250$ km/t.



Figur 16.3-1 Kinematisk referencelinje DE3+GI2

16.4 BN1, Kinematisk referencelinje S (S-banen)

For S-banen gælder en særlig kinematisk referencelinje S, som fremgår af gældende danske lovgivning om køretøjers tekniske kompatibilitet med jernbanenettet og vist på figur 16.4-1. Den er særligt tilpasset, det bredere S-togs materiel.



Figur 16.4-1 Kinematisk referencelinje S – maksimal kinematisk referencelinje for rullende materiel på S-banen. Ekskl. hjulzone.

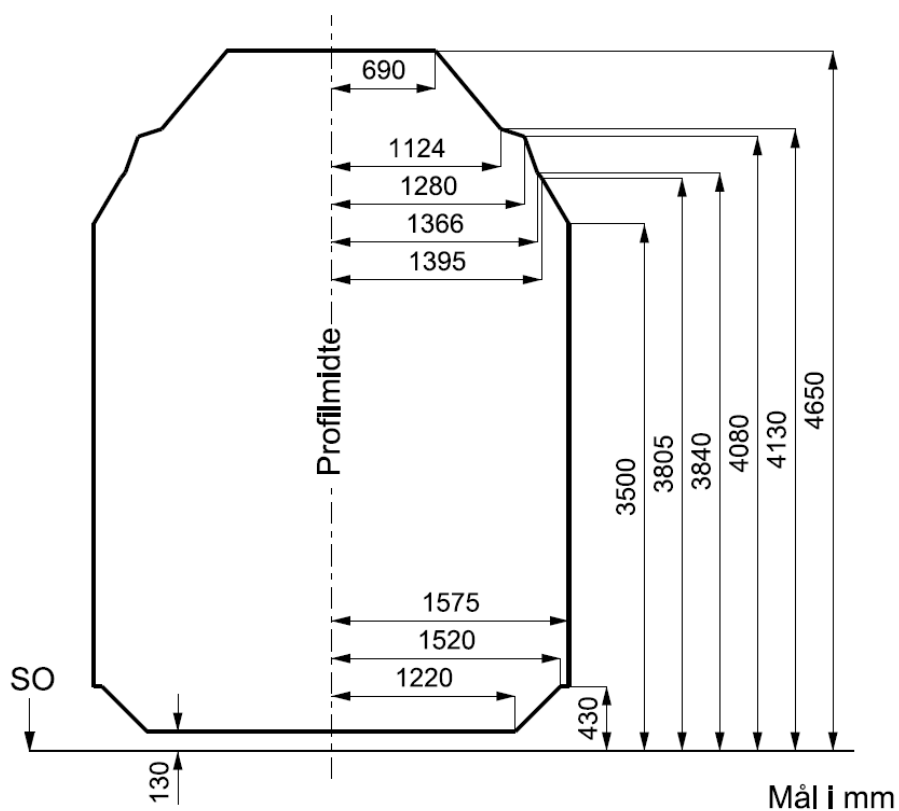
17. BN1 – LÆSSEPROFIL PÅ FJERNBANEN OG S-BANEN

Der findes kun ét dansk læsseprofil. Det danske læsseprofil DKL uden breddeindskrænkninger, som fremgår af Figur 17-1.

Læsseprofilets mål skal i international trafik korrigeres med breddeindskrænkninger iht. [20], UIC Loading Guidelines, se afsnit 18.2 – Bilag 2.

Note 17-1

Den danske læsseprofil DKL overholder krav til europæiske læsseprofil GB



Figur 17-1 Danske læsseprofil DKL

18. BILAG

18.1 BN1 – Bilag 1 – Oversigt over læsseprofil og kinematiske referencelinjer (normativ)

Den danske kinematiske referencelinje DK1 kombineret med TSI's strækingsklassificering til flere forskellige profiler medfører minimumskrav til profilforhold for infrastrukturen som anført i Tabel 18.1-1.

	Hastighed	Læsseprofil	Kinematisk referencelinje for infrastruktur	
			Trafikkode jf. [10], TSI INF ²	
			P2, P3, P4, P5, P6, F2, F3 og F4	P1 og F1
Fjernbanen	$V \leq 250$ km/t	DKL	DK1	DK1 og GC
S-banen	$V \leq 120$ km/t	DKL Kan kun befares med fuldt læsseprofil, hvor fritrumsprofil D er til stede i højden 3900 mm < $h < 4800$ mm.	S	X

Tabel 18.1-1 Oversigt over profilkrav til læsseprofil og kinematiske referencelinjer

Note 18.1-1

Enkelte strækninger er forberedt med større, ikke-interoperabelt profil. Transporter, der skal udnytte dette profil, håndteres som usædvanlige transporter – UT.

For alt materiel, der planmæssigt skal køre med hastigheder $V > 200$ km/t, skal materiellet respektere den harmoniserede kinematiske referencelinje svarende til DE3-profilet iht. [3], DS/EN15273-3, bilag D4.8. For den nedre del gælder TSI-krav om anvendelse af kinematisk referencelinje hørende til GI2-profilet iht. [3], DS/EN15273-3, bilag C3.1; GI2 omskrives af DK1-referencelinjen.

² Trafikkoder er defineret i [10], TSI INF

18.2 BN1 – Bilag 2 – UIC Loading Guidelines (normativ)

Breddeindskrænkningstabeller fra [20], UIC Loading Guidelines, version 01/04/2023, 7th edition

Table 2: Restrictions on load width on lines on the Continent¹⁾

Minimum horizontal distances, in cm, to be reserved on each side between the gauge and those parts of the load situated **between the end axles or the pivots**.

Distance between the end axles or between the pivots m	Distance from the section in question to the nearest end axle or to the nearest pivot																						
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12	13	14	15
7,5	0	0	0	0	0	0	0	0															
8	0	0	0	0	0	1	1	1															
9	0	0	0	0	1	1	1	2	2														
10	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3													
11	0	0	0	1	2	2	3	3	3	4	4												
12	0	0	1	2	2	3	4	4	4	5	5	5											
13	0	0	1	2	3	4	4	5	5	6	6	6	6										
14	0	0	1	2	3	4	5	6	6	7	7	7	7	7									
15	0	0	2	3	4	5	6	6	7	8	8	8	9	9	9								
16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	10	10	10	10							
17	0	1	2	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12	12	12	12						
18	0	1	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12	13	13	13	14	14						
19	0	1	3	4	6	7	8	10	11	12	12	13	14	14	15	15	16	16					
19,5	0	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	14	15	16	16	17	17					
20	0	1	3	5	6	8	9	10	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18					
20,5	0	1	3	5	7	8	9	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	19	19				
21	0	2	3	5	7	8	10	11	12	14	15	16	16	17	18	19	20	21	21				
21,5	0	2	4	5	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	23				
22	0	2	4	6	7	9	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25				
24	0	2	4	6	8	10	12	14	15	17	18	20	22	24	26	27	29	31	32	32			
26	0	3	5	7	9	11	13	15	17	19	22	24	27	29	31	32	35	38	39	40	41		
28	0	3	6	8	10	13	15	17	20	23	26	28	31	33	36	38	41	44	47	48	49	50	
30	1	3	6	9	11	14	16	19	23	26	29	32	35	38	41	43	47	51	54	56	58	59	59

For dimensions, which are not given in the table, the nearest values above are to be used.

Table 2: Restrictions on load width on lines on the Continent

Minimum horizontal distances, in cm, to be reserved on each side between the gauge and those parts of the load situated **beyond the end axles or the pivots**.

Distance between the end Axles or between the pivots m	Distance from the section in question to the nearest end axles or to the nearest pivot																					
	0,5	1	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
7,5	0	0	2	3	3	4	5	7	9	11	13	16	18	21	23	26	29	32	37	42	46	52
8	0	0	2	3	4	4	5	7	9	11	14	16	18	21	23	26	29	33	38	42	47	53
9	0	0	2	3	4	5	6	7	10	12	14	16	19	21	24	27	30	35	39	44	49	55
10	0	0	2	3	4	5	6	8	10	12	14	17	19	22	25	27	32	36	41	46	52	57
11	0	0	2	3	4	5	6	8	10	13	15	17	20	23	25	29	34	38	43	49	54	59
12	0	1	2	3	4	5	6	9	11	13	15	18	21	23	26	31	36	41	46	51	56	62
13	0	1	3	4	5	6	7	9	11	14	16	19	21	24	28	33	38	43	48	53	59	65
14	0	1	3	4	5	6	7	9	12	14	17	19	22	25	30	35	40	45	50	56	62	68
15	0	1	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	23	27	32	37	42	47	53	59	65	71
16	0	1	3	4	6	7	8	10	13	16	18	21	24	29	34	39	44	50	55	61	67	74
17	0	1	4	5	6	7	8	11	13	16	19	22	25	30	36	41	46	52	58	64	70	77
18	0	2	4	5	6	7	9	11	14	17	20	23	27	32	38	43	49	55	61	67	73	80
19	0	2	4	5	7	8	9	12	15	18	21	24	29	34	40	45	51	57	63	70	76	83
19,5	0	2	4	5	7	8	9	12	15	18	21	24	30	35	41	46	52	58	65	71	77	84
20	0	2	4	6	7	8	10	12	15	18	21	25	30	36	42	47	53	60	66	72	79	86
20,5	0	2	5	6	7	8	10	13	16	19	22	26	31	37	43	48	55	61	67	74	80	87
21	0	2	5	6	7	9	10	13	16	19	22	27	32	38	44	50	56	62	68	75	82	89
21,5	0	2	5	6	7	9	10	13	16	19	23	28	33	39	45	51	57	63	70	77	83	90
22	0	2	5	6	8	9	11	13	17	20	23	28	34	40	46	52	58	65	71	78	85	92
24	0	3	5	7	8	10	11	15	18	21	26	31	37	44	50	56	63	70	77	84	91	98
26	0	3	6	8	9	11	12	16	19	23	29	35	41	47	54	61	68	75	82	89	97	105
28	0	3	7	8	10	12	13	17	20	25	31	38	44	51	58	65	72	80	87	95	103	111
30	0	4	7	9	11	12	14	18	22	28	34	41	48	55	62	70	77	85	93	101	109	118

For dimensions, which are not given in the table, the nearest values above are to be used.