



Udgivet: 26.04.2019
Godkendt: 26.04.2019

Antal sider i alt: 14

Overordnet ansvar:
Ansvar for indhold:
Ansvar for fremstilling:

Michael Borre
Jens Michael Toft
Martin Moth

Sikkerheds- og opholdszoner på perroner

Letbanenorm LBN1-9-1 Aarhus Letbane

Indholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| 1. INDLEDNING | 3 |
| 2. IKRAFTTRÆDEN | 3 |
| 3. OVERGANGSBESTEMMELSER | 3 |
| 4. REFERENCER | 4 |
| 5. DEFINITIONER | 4 |
| 6. DESKRIPTORER..... | 5 |
| 7. ANVENDELSESOMRÅDE | 6 |
| 8. DISPENSATION | 6 |
| 9. HISTORIK..... | 7 |
| 10. LBN1 KRAV TIL SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER PÅ PERRONER SAMT PERRONENDE..... | 7 |
| 10.1 KRAV TIL BREDDE AF SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER..... | 7 |
| 10.2 KRAV TIL HØJDE AF SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER..... | 8 |
| 10.3 KRAV TIL MARKERING AF SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER SAMT PERRONENDE..... | 9 |
| 11. LBN2 KRAV TIL SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER PÅ PERRONER SAMT PERRONENDE..... | 10 |
| 11.1 KRAV TIL BREDDE AF PERRONER..... | 11 |
| 11.2 KRAV TIL BREDDE AF OPHOLDSZONER | 11 |
| 11.3 KRAV TIL MARKERING AF SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER SAMT PERRONENDE | 12 |

1. INDLEDNING

Denne letbanenorm indeholder krav til højde og bredde af sikkerheds- og opholds-/gangzoner, samt krav til markeringen af disse zoner. Endvidere indeholder letbanenormen krav vedrørende markering af perronende.

Letbanenormen indeholder krav på såvel LBN1- som på LBN2-niveau.

Det er formålet med letbanenormen at sikre, at perroner med publikumsadgang udformes på en sådan måde, at det er sikkert at opholde sig på perronerne.

Letbanenormen er udarbejdet i henhold til [4].

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 ingen normer.

3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Det er for nuværende kun tilladt, at anvende denne norms afsnit og beskrivelser som omhandler drift og vedligehold, omfattende arbejde der forekommer under planlagt vedligehold og fejlretning, som kan ske med komponentudskiftning 1:1. Alle andre afsnit og beskrivelser 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. Midlertidig indskrænkning af opholdszonen i forbindelse med perronarbejder jf. afsnit 7 er ligeledes ikke gældende og må ikke benyttes indtil denne bestemmelse bortfalder.

Således er denne norm for nuværende begrænset til, at gælde regler for inspektion af sikkerhedsmarkering jf. afsnit 10.3.

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 afhængig 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] TSF, "Trafikale Sikkerheds Forskrifter", Aarhus Letbane
- [2] TIL, "Trafikal Information om Aarhus Letbanestrækningen", Aarhus Letbane.
- [3] BOStrab, German Federal Regulations on the construction and operation of light rail transit systems, 12.05.2008
- [4] Letbanenorm LBN2-1 "Struktur, udseende og udvikling af Letbanenormer", Aarhus Letbane

5. DEFINITIONER

I denne letbanenorm gælder følgende definitioner:

| Begreb | Definition |
|----------------|--|
| Genstand | Fast eller flytbar genstand som f.eks. trappeopgang, læskur, mast, permanent eller midlertidigt skilt/afskærmning. |
| Opholdszone | Zone på perron, hvor publikum uden fare kan opholde sig. |
| Perronarbejde | Entreprenørarbejde på perron. |
| Sideperron | Perron, der er placeret med spor på kun den ene side. |
| Sikkerhedszone | Zone på perron nærmest perronforkant hvor publikum, af sikkerhedshensyn, ikke skal opholde sig når et tog passerer perronen. I øvrige tilfælde kan sikkerhedszonen anvendes som opholds-/gangzone. Sikkerhedszonen markeres på perron, og markeringens fjerneste kant ift. perronforkant angiver overgang fra sikkerheds- til opholdszone. |
| Ø-perron | Perron, der er placeret med spor på begge sider, og hvortil der er adgang over spor i niveau, eller via bro/tunnel. |
| A_g | Samlet areal af genstande på perron [m^2]. |
| b_f | Fri bredde fra perronkant til en genstand på perron målt vinkelret på perronforkant [m]. |

| | |
|--------------------------|--|
| b_g | Bredde af genstand på perron, målt vinkelret på perronforkanten [m]. |
| b_{oph} | Bredde af opholdszone, målt fra sikkerhedszonens afslutning (fra eventuel markering) vinkelret ind til genstand på perron eller til sikkerhedszonens afslutning (fra eventuel markering) ved modsatte perronside [m]. |
| b_{per} | Bredde af perron [m]. |
| b_{sik} | Bredde af sikkerhedszone, målt fra perronforkant vinkelret ind på perronen. Hvor der er markering af overgangen mellem sikkerheds- og opholdszone, er markeringen en del af sikkerhedszonen og sikkerhedszonens bredde måles fra perronforkant til fjerneste del af markeringen [m]. |
| d | Passagertæthed [personantal/m ²]. |
| g_1 | Genstande med sidelængde $l < 1$ m |
| g_2 | Genstande med sidelængde $1 \text{ m} \leq l < 10$ m |
| g_3 | Genstande med sidelængde $l \geq 10$ m |
| L | Perronlængde imellem perronende-markeringer eller skilte for perronende og/eller bygningskonstruktion [m]. |
| l | Længde af en genstand på perronen, målt parallelt med perronforkanten [m] |
| V | Maksimal hastighed i spor langs perron i henhold til [2][km/h]. |
| Myndighed | Den til en hver tid gældende myndighed på jernbane- og letbaneområdet i Danmark. |
| Bygrænse | En bys ydre grænse der markerer overgangen til land, skov eller til en anden by |
| Sikkerheds- markering | Markering af sikkerhedszonen eller perronenden. |

6. DESKRIPTORER

| | | |
|---------------|-----------------|-----------|
| Afstribning | Fornyelse | Nyanlæg |
| Opholdszone | Opgradering | Perron |
| Perronarbejde | Sikkerhedszone | Markering |
| Skiltning | Vedligeholdelse | |

7. ANVENDELSESOMRÅDE

Letbanenormen er gældende for alle i drift værende perroner med passagertrafik under Aarhus Letbanes ansvar som infrastrukturforvalter.

Perronarbejder

Bestemmelserne i afsnit 11 gælder ikke, medens perronarbejder pågår.

Bestemmelserne i afsnit 10.1, 10.2 og krav til bredde af opholdszoner i gælder for perronarbejder i nedennævnte tilfælde:

- Ved perronarbejder, hvor arbejdet har en varighed på mere end 8 timer eller en udstrækning på mere end 3 meter på langs ad perronen, belægningsarbejder dog mere end 10 meter.

Bestemmelserne i afsnit 10.1, 10.2 og krav til opholdszoner behøver ikke være opfyldt under følgende vilkår:

- Ved perronarbejder i mindre tid end 8 timer eller mindre udstrækning end 3 m (dog 10 m ved belægningsarbejde) skal betingelser for arbejde i sikkerheds- og opholdszonen angives i en godkendt letbanesikkerhedsplan jf. TSF [1].

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 ledelsessystem, hvortil der henvises.

Note 8-1

Ud fra de lokale forhold vedrørende adgangsforhold, passagertæthed, indskrænkningens bredde og længde, kan det vurderes, om der kan gives tilladelse til afvigelse fra LBN2-kravene i afsnit 11.2.

Hvis der dispenseres fra LBN2-kravene i afsnit 11.2, og der opsættes afskærmning med en udstrækning på mere end 50 m, skal der opsættes skilte til information af passagererne om indskrænkning i opholdszonebredden:

- Der skal opsættes skilt vinkelret på alle adgangsveje til indskrænkningen på en sådan måde, at passagerne møder et skilt før indskrænkningen.
- Der skal opsættes et skilt på langs af indskrænkningen mindst for hver 50 m (dog minimum 1 skilt) til information for udstigende passagerer.
- Skiltet skal indeholde teksten "Smal perron!" og opfylde krav i Aarhus Letbanes skiltepolitik.

Note 8-2

Vedrørende udformning og farvekoder for skiltet "Smal Perron!" henvises til Aarhus Letbanes skiltepolitik.

9. HISTORIK

Der er ingen historik da det er første udgave.

10. LBN1 KRAV TIL SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER PÅ PERRONER SAMT PERRONENDE

Alle perroner skal opfylde kravene vedrørende sikkerheds- og opholdszoner samt perronender som beskrevet i dette afsnit.

Ved anlæg af nye perroner skal der, ud over regler for sikkerheds- og opholdszone, være et opholdsareal, målt over perronlængden L , til rådighed for passagerer på perronen i myldretidens henholdsvis højtidernes spidsbelastning, der svarer til maksimalt $d = 0,7$ person/m² på perroner i tætbebyggede område inden for bygrænse, og $d = 1$ person/m² på øvrige perroner. Ved bestemmelse af opholdsarealet skal der ses bort fra A_g og b_{sik} . Til bestemmelse af passagemængden ved spidsbelastning skal benyttes prognoseværdier gældende for 10 år efter perronens ibrugtagning.

10.1 Krav til bredde af sikkerheds- og opholdszoner

Bredden af sikkerhedszonen skal i alle perrontværsnit overholde kravene i henhold til figur 10.1-1. Der må ikke placeres genstande i sikkerhedszonen.

| Minimumskrav til bredde af sikkerhedszoner, b_{sik} . | |
|---|------------|
| V [km/h] | Bredde [m] |

| | |
|-----------------|-------|
| $0 < V \leq 45$ | 0,625 |
|-----------------|-------|

Figur 10.1-1. Minimumskrav til bredde af sikkerhedszoner.

Bredden af opholdszonen skal i alle perrontværsnit overholde kravene i henhold til figur 10.1-2.

| Minimumskrav til bredde af opholdszoner, b_{oph} | |
|--|------------|
| V [km/h] | Bredde [m] |
| $0 < V \leq 45$ | 0,875 |

Figur 10.1-2. Minimumskrav til bredde af opholdszoner.

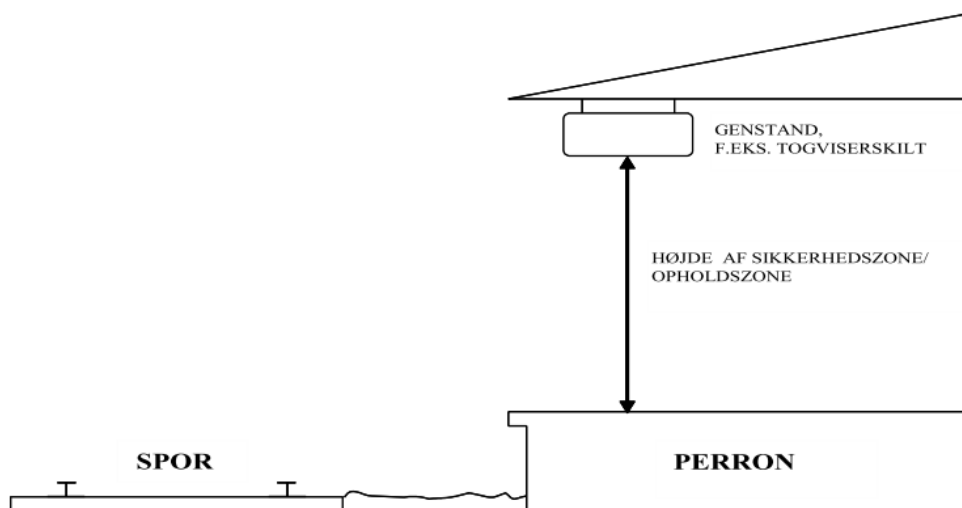
Samlet bredde på sikkerheds- og opholdszone må ikke være mindre en 1,5 m fra perronforkanten.

Note 10-1:

Målet på samlet sikkerheds- og opholdszone kommer fra [3] §31 (6).

10.2 Krav til højde af sikkerheds- og opholdszoner

Højde af sikkerheds- og opholdszoner skal i ethvert tværsnit som minimum være 2,3 meter målt lodret op fra perronbelægningen til underkanten af eventuelle genstande. Se principskitse på figur 10.2-1.



Figur 10.2-1 Principskitse for højde af sikkerheds- og opholdszone på en perron.

10.3 Krav til markering af sikkerheds- og opholdszoner samt perronende

Der skal etableres to typer markering:

- Markering for sikkerheds- og opholdszone skal signalere, at ophold mellem markeringen og perronforkanten ikke er tilladt når toget er i bevægelse langs med perronen.
- Markering af perronende skal signalere, at det ikke er tilladt at overtræde markeringen ved perronende.

Markering af sikkerhedszonen skal foretages med en af to følgende:

- Taktil belægning
- Gul afstrikning

Markeringen skal være synlig og have en skridsikker overflade i hele sin levetid.

Markering af sikkerheds- og opholdszone udføres svarende til krav til sikkerhedszonens bredde i afsnit 10.1.

Markering af perronende skal udføres med taktil belægning, skiltning, gul afstrikning, skilt eller hegn.

For markeringen af sikkerhedszonen og perronenden gælder følgende:

- Er mere end 40% af markeringen målt over 5 m defekt, skal der foretages en udbedring.
- Mangler mere end 25% af fladearealet af et felt/prik, vurderes feltet/prikken at være defekt.

- Der skal ligeledes foretages en udbedring, hvis der mangler mere end 5 på hinanden følgende felter/prikker.

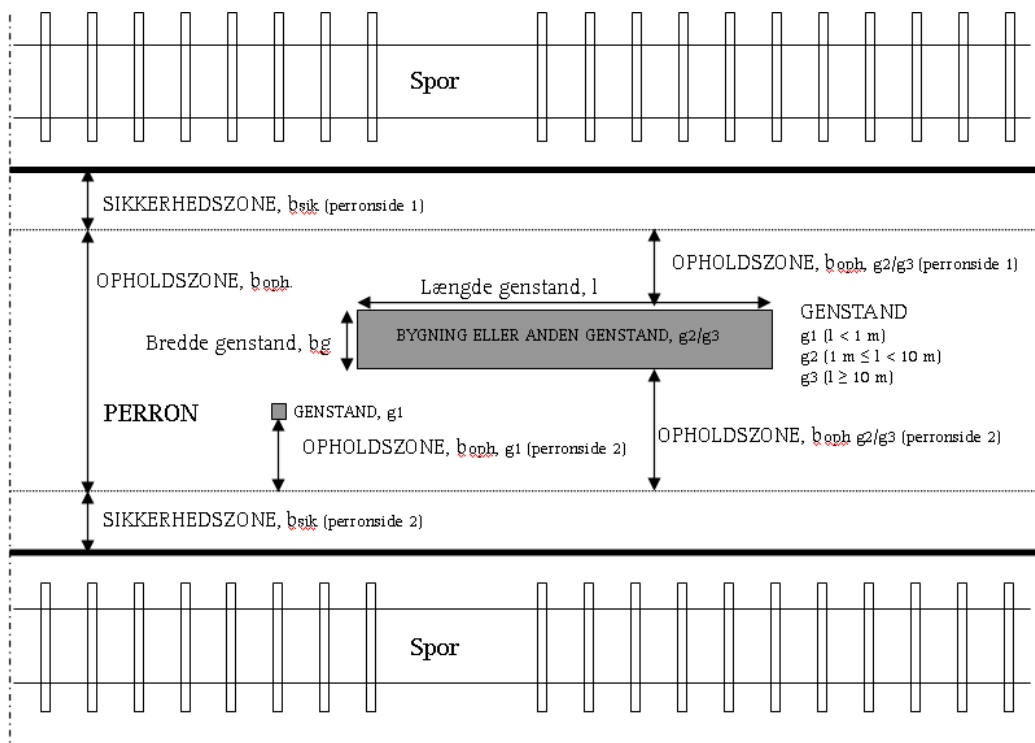
Der skal gennemføres inspektion, på perroner hvor der er anvendt sikkerhedsmarkering, en gang om året med henblik på at registrere mangler i sikkerhedszonens markering så betids, at de kan afhjælpes før ovenstående grænse overskrides.

11. LBN2 KRAV TIL SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER PÅ PERRONER SAMT PERRONENDE

For at opfylde alle krav i letbanenormen er det vigtigt at være opmærksom på, at LBN2-krav til sikkerheds- og opholdszoner er et supplement til LBN1-kravene, som angivet i afsnit 10. Der er således kun LBN2-krav på de områder, hvor Aarhus Letbane ønsker at konkretisere LBN1-kravene eller opstille yderligere krav.

Principskitse for placering af sikkerheds- og opholdszoner er vist på figur 11-1.

I bilag 1 sammenstilles (informativt) kravene i afsnit 10.1 og 11.2 til bredde af sikkerheds- og opholdzoner.



Figur 11-1. Principskitse for placering af sikkerheds- og opholdszone på en perron.

11.1 Krav til bredde af perroner

Bredde af perroner skal i alle tværsnit overholde kravene i henhold til figur 11.1-1.

| Minimumskrav til bredde af perroner, b_{per} | | |
|--|----------------------|---|
| Perrontype | Tværsnit på perroner | Minimumskrav til bredde af perroner |
| Sideperroner | Uden genstande | $b_{per} = b_{sik} + b_{oph}$ |
| | Med genstande | $b_{per} = b_{sik} + b_{oph} + b_g$ |
| Ø-perroner | Uden genstande | $b_{per} = b_{sik} \text{ (perronside 1)} + b_{sik} \text{ (perronside 2)} + b_{oph}$ |
| | Med genstande | $b_{per} = b_{sik} \text{ (perronside 1)} + b_{oph} \text{ (perronside 1)} + b_g + b_{sik} \text{ (perronside 2)} + b_{oph} \text{ (perronside 2)}$ |

Figur 11.1-1. Minimumskrav til bredde af perroner.

En ensidet Ø-perron sidestilles i denne letbanenorm med en sideperron under følgende forudsætninger: Der skal i bagkanten af perronen være opsat hegn, lignende afskærmning eller markering, der forhindrer publikum i at nærme sig det spor, der ikke er tiltænkt adgang til fra Ø-perronen.

Der findes ingen særskilte LBN2-krav til sikkerhedszoner (b_{sik}). De skal overholde kravene i henhold til figur 10.1-1.

11.2 Krav til bredde af opholdszoner

Bredden af opholdszonen skal som minimum overholde kravene i henhold til figur 11.2-1.

| Minimumskrav til bredde af opholdszoner, b_{oph} | | | | |
|--|----------------|-----------------------------------|---|---|
| V [km/h] | Bredde [m] | | | |
| | Uden genstande | Korte genstande g_1 < 1 m | Lange genstande g_2 $1 \leq l < 10$ m | Lange genstande g_3 ≥ 10 m |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| $0 < V \leq 45$ | 2,0 | 1,6 | 2,0 | 2,0 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|

Figur 11.2-1. Minimumskrav til bredde af opholdszoner.

Ved perronende må minimumsbredden i opholdszonen indsnævres til 1,6 m.

Korte genstande med en indbyrdes afstand på under 2,4 m skal regnes som en lang genstand g_2 eller g_3 .

11.3 Krav til markering af sikkerheds- og opholdszoner samt perronende

På alle perroner, hvor der skal foretages markering i henhold til afsnit 10, skal overgangen mellem sikkerheds- og opholdszone og ved perronende markeres på perronen.

Anvendes gul afstribning som markering, skal denne foretages som en stiplede linje med cirkulære prikker, der skal have en diameter på 10 cm med en centerafstand mellem prikkerne på 20 cm.

Type af markering skal godkendes af Aarhus Letbane.

Markering af overgangen mellem sikkerheds- og opholdszonen placeres således, at markeringens bagkant angiver sikkerhedszonens fjerneste del i forhold til perronkanten.

Højden af markeringen skal uanset markeringsmåden være 0-5 mm.

12. BILAGSOVERSIGT

Bilag 1: Oversigt over breddekrav for sikkerheds- og opholdszoner på perroner (informativ)

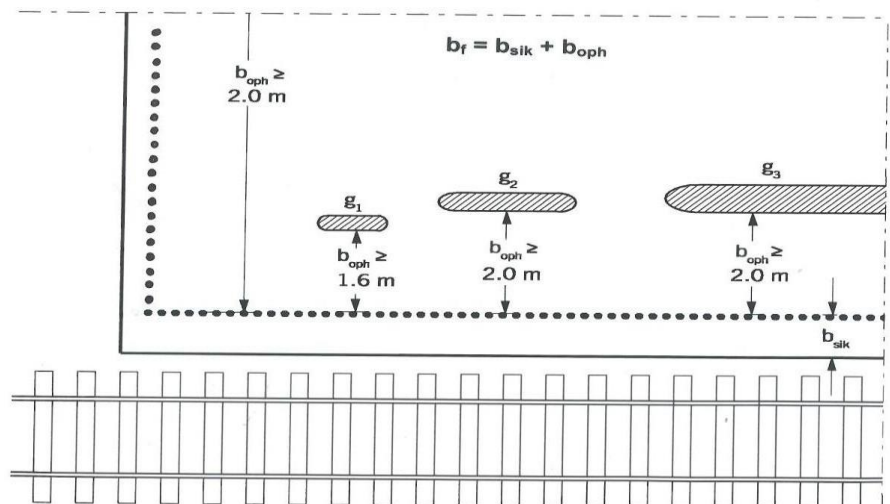
Bilag 1:

OVERSIGT OVER BREDEKRAV TIL SIKKERHEDS- OG OPHOLDSZONER PÅ PERRONER (INFORMATIVT)

I dette bilag illustreres breddekrav for sikkerhedszoner (afsnit 10.1) sammen med krav til opholdszoner (LBN2-krav i afsnit 11.2).

I figur b1-1 og figur b1-2 betyder:

b_f = fri bredde fra perronkant til genstand, b_{sik} = bredde af sikkerhedszone, b_{oph} = bredde af opholdszone, g_1 = genstand med udbredelse < 1 m, g_2 = genstand med en udbredelse $1 \text{ m} \leq l < 10 \text{ m}$, g_3 = genstand med udbredelse $\geq 10 \text{ m}$.



Figur b1-1 Skitse over sikkerheds- og opholdzoner

| | b_{oph} [m] | b_{sik} [m] | b_f [m] |
|-------|---------------|---------------|--------------|
| g_1 | 1,6 | 0,625 | 2,225 |
| g_2 | 2,0 | 0,625 | 2,625 |
| g_3 | 2,0 | 0,625 | 2,625 |
| Ingen | 2,0 | 0,625 | 2,625 |

Figur b1-2 Opsumming af LBN2-krav til bredden fra perronforkant til bagkant af opholdszone.