

Projekterings vejledning

Teknisk Drift, Strøm

01.02.2015

Perronbelysning og -højtalere, ændrede krav

Denne projekteringsvejledning beskriver ændrede krav til etablering af perronbelysning således, at belysningen lever op til kravene i TSI PRM. Vejledningen er tilpasset indførelse af Plan 90, LED

Udarbejdet af: KDU 8234 0878
Kontrolleret af: CRPE 8234 0753
Godkendt af: SKVA 6196 3121

Gyldig fra: 01.02.2015
Gyldig til: Indtil videre

Normniveau: BN1

Fordeles til: Via Web, Pro Arc og fælles mail
Banedanmark

- Teknisk Drift
- Produktion
- Planlægning
- Anlæg & Fornyelse
- Projekt Ny bane København Ringsted
- Projekt Femern Bælt danske jernbaneanlæg

1 Indledning

Denne projekteringsvejledning udsendes i forbindelse med nye krav til belysning på perroner ved udgivelse af ny TSI-PRM pr. januar 2015, samt overgang til belysning med LED baseret lys.

Vejledningen skal anvendes på hele Banedanmarks infrastruktur forvalterområde ved anlæg af nye fjernbanestationer/-perroner og ved fornyelse eller større renoveringer af perronbelysning og -højttalere på eksisterende fjernbaneperroner.

Projekteringsvejledningen indeholder ændrede krav til perronbelysning og talt information (højttalere), der sikrer efterlevelse af TSI PRM (EU-kommissionens beslutning af 18. november 2014 om den tekniske specifikation gældende for tilgængelighed for handicappede og bevægelseshæmmede personer i EU jernbanesystem).

I det efterfølgende omtales ovennævnte beslutning alene som TSI PRM.

Projekteringsvejledningen indeholder endvidere

- en række skærpende og/eller supplerende krav (BN2) på baggrund af Banedanmarks ønske om – på en energifornuftig måde – at skabe tryghed og overskuelighed på perronerne, synlighed af stationsskilte, gode synsforhold for lokoføreren samt gode belysningsforhold ved brug af ITV og videoovervågning. Endvidere ønsker Banedanmark et ensartet design på perronerne.

Projekteringsvejledningen omhandler udendørs perronbelysning.

For indendørs belysning henviser TSI-PRM til DS/EN 12464-1:2011 punkt 5.53.1

2 Definitioner mm.

I denne projekteringsvejledning anvendes en række begreber, der forklares her:

Stor station omfatter de meget få, helt store og særlig komplekse stationer, som har mange passagerer og togafgange. Eksempler herpå er København H, Odense, Fredericia og Århus.

Mellemstor station omfatter stationer med relativt mange passagerer og togafgange og evt. tilslutning til lokalbaner mv. Eksempler herpå er Esbjerg, Holstebro, Frederikshavn, Horsens, Vejle, Kolding, Ringsted, Roskilde, Holbæk, Slagelse, Næstved, Nykøbing F, Klampenborg, Rungsted Kyst, Nivå, Humlebæk og Helsingør.

Lille station omfatter de mange små stationer med få passagerer og togafgange. Eksempler herpå er Arden, Højby, Skalborg, Gelsted, Kauslunde, Laven, Ry, Skærbæk, Bording, Svejlbæk, Glumsø, Lundby, Nørre Alslev, Eskildstrup, Jyderup, Mørkøv, Kalundborg og Vedbæk,

I nærværende projekteringsvejledning er perroner opdelt i 2 perronområder, Serviceområdet og Øvrige område.

Serviceområdet er det perronområde, hvor der er opstillet billetautomater og informationstavler og hvor passagererne skal kunne læse detaljerede oplysninger. Serviceområdet er kun defineret i opholdszonen.

Øvrige område vil normalt være perronområderne på begge sider af Serviceområdet, afhængig af Serviceområdets placering.

FlexLight er et system til styring og overvågning af belysning via mobiltelefonnettet.

3 Belysning

Afsnit 3.1 omhandler krav i TSI PRM til belysning på perroner.

Banedanmark har derudover en række supplerende og skærpente krav. Af hensyn til brugeren er kravene beskrevet samlet i afsnit 3.2.

3.1 BN1-Krav til belysning på perroner

Krav til belysningen på perronen stilles nu alene som et krav om overholdelse af DS/EN 12464-2. Heri er opstillet krav til

- middelbelysning (E_m) på perronfladen,
- regelmæssigheden generelt (U_o).

Der er opstillet krav til blændingsbegrænsning (GR_L), samt krav til farvegengivelse (R_a).

Der er i standarden anført en bemærkning om at man skal have særlig opmærksomhed på perronforkanten, og at variationen i belysningen skal vurderes (U_d). Det betyder i praksis at der ikke må være for stor forskel på minimum og maksimum belysningsværdier på perronoverfladen.

Dette er en ændring i forhold til tidligere, hvor der var beskrevet krav til middel og minimum belysningsstyrke, men ikke til deres indbyrdes forhold.

De nye krav vurderes ikke at være en skærpelse.

Kravene til belysningen afhænger fortsat af stationens størrelse.

Stationsstørrelse afhænger fortrinsvis af antal passagerer og antal togafgange.

3.2 BN2-krav til belysning på perroner

3.2.1 Krav til belysningsniveau

Kravene til belysningsniveauet i de 2 perronområder, som perronen er delt op i (jf. afsn. 2), er for de 3 stationsstørrelser vist i skemaet Figur 1 herunder.

Figur 1: BN2 -Belysningskrav

Belysningskrav:	Serviceområde E_s (lux)		Øvrige områder $E_ø$ (lux)	
	Lille station	$E_{s,mid}$	30	$E_{ø,mid}$
U_o		0,25	U_o	0,25
U_d		$\geq 1/8$	U_d	$\geq 1/8$
Mellem station	$E_{s,mid}$	40	$E_{ø,mid}$	20
	U_o	0,3	U_o	0,3
	U_d	$\geq 1/6$	U_d	$\geq 1/6$
Stor station	DS/EN 12464-2:2014		DS/EN 12464-2:2014	

*Lille station er kravet i DSEN12464-2 kun 10 lux.

Belysningskrav til **Stor station** vurderes individuelt på den enkelte station og perron med udgangspunkt i gældende standard DS/EN 12464-2:2014, og vurderes i forhold til punkterne

5.12.16 – Åbne perroner og

5.12.19 – Overdækkende perroner

De angivne belysningsniveauer i standarden er driftsværdier, og der skal ved dimensionering indregnes vedligeholdelsesfaktor, som skal dokumenteres og forudsat vedligeholdelse og rengøring skal beskrives.

De opstillede krav i standarden må ikke underskrides, men må godt overskrides såfremt der er særlige argumenter der taler herfor.

Belysningsanlæg dimensioneres med en farvetemperatur på 3000 K med en Ra værdi > 70

3.2.2 Krav til belysningens udformning

Valg af belysningsform afhænger af, om perronområdet er åbent eller overdækket.

I åbne områder anvendes Plan90 – armaturer forsynet med LED-gine moduler – type BVP434, hvor armaturet er forsynet med 3 LED moduler og et matteret frontglas.

Armaturer monteres på standard master jvf tegn. STR 0113, STR0127, STR0114 og STR 0119. Masterne opsættes på langs af perronen i et 9 m modul i en række parallelt med perronforkant.

Master placeres i afstand af maksimalt 3,5 m fra perronforkant, således at der er 2 m fri areal mellem gul sikkerhedslinie der er placeret 1,35 m fra perronforkant.

På sideperron monteres armaturer enkeltvis.

På Ø-perron monteres armaturer ryg mod ryg, såfremt afstandskrav kan overholdes, alternativt ved meget brede Ø-perroner (>10 m) opstilles 2 maste rækker.

I de åbne områder skal der nedgraves standardfundament for Plan90-mast. Der er indstøbt føringsrør for el-kabler i fundamentet, jf. tegn. STRnr0111.

Bilag 1 til nærværende vejledning viser, hvorledes belysningskravene i Figur 1 tilgodeses bedst muligt ved anvendelse af standard armaturtyper med angivet effektniveau, samt de tilhørende opnåelige belysningsstyrker.

I overdækkede områder, det vil sige primært under perrontage, vælges enten at indbygge, påbygge eller nedhænge armaturerne i perrontaget.

Til ind- og påbygning anvendes et cirkulært Ø110/Ø175, nedadlysende armatur med vandret lysåbning og med sort dækning. Armaturet forsynes med LED modul, 10-25 W, bredstrålende mat reflektor med en cut-off-vinkel på 65-70 grader. Armaturet forsynes med frontglas, tæthedsklasse IP 65. Armatur udføres i støbt aluminium / aluminium og rustfrit stål. Den nødvendige LED enhed, størrelse og wattage bestemmes af de forskellige krav til belysningsniveau der er vist i bilag 2.

Armaturer opsættes på langs i én række på sideperroner og i to rækker på Ø-perroner.

Til nedhængte armaturer skal anvendes Plan90-armaturer som i åbne områder. Armaturer ophænges under perrontaget på langs af perronen i et særligt loftbeslag, jf. tegn. STRnr0126, i et 9m modul, enkeltvis 3,5 m fra perronens forkant på sideperroner og dobbelt, ryg mod ryg, i perronens midterlinje på Ø-perroner.

Lyspunktshøjde og geometri som for åbne perroner

4 Perronhøjtalere

Nærværende Tekniske meddelelse gælder udelukkende for højtalere, der monteres i Plan90-mast. Den gælder således ikke for f.eks. højtalere i perron- tag eller lign.

Afsnit 4.1 omhandler kravene i TSI PRM.

Banedanmark har en række supplerende og skærpende krav, som er beskrevet i afsnit 4.2.

4.1 BN1-krav til perronhøjtalere

Der stilles i TSI PRM krav til STI-PA-værdien for talt information skal være mindst 0,45, jf. DS/ EN 60268-16:2011, bilag B.

Hvor et arbejde finder sted og udgør et nyanlæg, en opgradering eller en fornyelse, som defineret i interoperabilitetsdirektivet, skal relevante TSI-krav som minimum følges.

4.2 BN2-krav til perronhøjtalere

Følgende krav er gældende for højtalere, der monteres i Plan90-mast og Perron-pullert på hele Banedanmarks infrastrukturforvalterområde ved anlæg af nye fjernbanestationer og ved fornyelse og større renovering af perronbelysning og –højtalere på eksisterende fjernbanestationer. Kravene gælder ikke for højtalere i perrontag eller lignende.

Den hidtil anvendte højtaler, jf. tegn. STRnr0117, som skal indbygges i masterne, opfylder ovennævnte krav og skal derfor indtil videre anvendes.

Højtaleren skal indbygges i Plan90-mast. Dette gøres for dels at undgå hærværk, dels af æstetiske årsager.

For Plan90-mast gælder, at disse skal monteres således, at perforeringerne vender mod perronenderne, så lyden, der kommer gennem perforeringerne, går på langs ad perronen.

Højtalerne skal kobles i parallel og tilsluttes følgende effekt niveauer på højtalerens tilslutningsklemmer:

- Højtalere i Plan90-mast tilsluttes klemmen mærket med 2W.
- Højtalere i Perronpullert tilsluttes klemmen mærket med 4W.

Afvigelser fra ovenstående tilslutningsprincipper skal godkendes af Banedanmarks Tekniske systemansvar for fagområdet.

Ved nyanlæg samt ved ændringer i bestående anlæg skal behovet for forstærker-effekten dokumenteres. Nødvendig ændring af højtalerforstærkeren skal aftales med det tekniske systemansvar for fagområdet.

5 Elektriske installationer

Afsnit 5.1 omhandler forskellige myndighedskrav, mens Banedanmarks supplerende og skærpende krav er anført i afsnit 5.2.

5.1 BN1-krav til elektriske installationer

Der stilles krav til udførelse af de elektriske installationer i

- Stærkstrømsbekendtgørelsen
- DS/EN 50122-1, -2 & -3
- SAB Jording og potentialudligning på elektrificerede baner, Banedanmark
- BN1-13-2 Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer, Banedanmark.

Strømforsyningen til perronbelysningen skal udføres således, at el-installationen opfylder kravene i de særlige bestemmelser for fælles adgangsveje i Stærkstrømsbekendtgørelsen.

5.2 BN2-krav til elektriske installationer

Der stilles krav til udførelse af de elektriske installationer i

- BN2-83-2 Drifts- og beskyttelsesjording på fjernbanen, Banedanmark.

Kablerne fremføres i et rørføringssystem, som vist på tegn. STRnr0115..

Alle armaturer er udført i klasse II.

Overbelastnings- og kortslutningsbeskyttelse af installationerne skal ske med 2-polede grupper med kombinerede fejlstrømsafbrydere/automatsikringer, der fra hver sin fase, skiftevis forsyner armaturerne på langs af perronen. Der anvendes min. 2 faser pr. perron, således at fejl i et enkelt armatur kun medfører udkobling af lyset i hver 2. eller hver 3. mast.

Perronbelysningen skal styres via FlexLight og forsyning til FlexLight-udstyret skal placeres under en selvstændig gruppeafbryder, som anført i ovennævnte særlige bestemmelser for fælles adgangsveje.

6 BN2 - Opsætning af skilte mm. på Plan90-master

Skilte, herunder skilte i DSB's skiltesystem (Skiltemanual), og andet perronudstyr må kun opsættes på Plan90-master, hvis det sker efter følgende retningslinjer:

Ved opsætning må der kun anvendes monteringsform, standardbeslag og indgreb i masten iht. tegningerne, STRnr0121, STRnr0122, STRnr0123, STRnr0124 og STRnr0125.

Opsætning af skilte og andet perronudstyr skal ske, således at perforeringen i masten ud for højtaleren ikke dækkes.

7 BN2 - Dokumentation

Dokumentation af det færdige anlæg skal være udført iht. "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark" af 3.10.05 og "Krav til tekniske data" af 1. november 2005.

Tegninger skal udføres iht. Dansk Standard.

Kabler i kabelbrønde skal mærkes med tilhørsforhold.

Mærkning af tavler skal ske efter aftale med Teknisk Dokumentation i Banedanmark.

Bilag 1, side 1 til projekteringsvejledning 01.02.2015

BN2 - Belysningskrav, wattage og opnåede belysningsstyrker

Plan 90 – armaturer forsynet med LEDgine moduler – type BVP434, hvor armaturet er forsynet med 3 LED moduler og et matteret frontglas.

Vedligeholdelsesfaktor 0,85 – armatur forsynet med "Constant Lumen Output" (CLO).

Figur 1: BN2 -Belysningskrav

Belysningskrav:	Serviceområde Es (lux)		Øvrige områder Eø (lux)	
	Lille station	Es,mid	30	Eø,mid
Uo		0,25	Uo	0,25
Ud		≥ 1/8	Ud	≥ 1/8
Mellem station	Es,mid	40	Eø,mid	20
	Uo	0,3	Uo	0,3
	Ud	≥ 1/6	Ud	≥ 1/6
Stor station	DS/EN 12464-2:2014		DS/EN 12464-2:2014	

*Lille station er krævet i DSEN12464-2 kun 10 lux.

Figur 2: armaturtyper og opnåede belysningsværdier

Løsning	Sideperron, 4 m				Ø-perron, < 8 m				Ø-perron, 8 -10 m / Ekstra mastehøjde 1 m**			
	Serviceområde		Øvrige områder		Serviceområde		Øvrige områder		Serviceområde		Øvrige områder	
Lille station	BVP 434 GRN24/830-2000 lumen		BVP 434 GRN16/830-1350 lumen		BVP 434 GRN16/830-1350 lumen		BVP 434 GRN16/830-1350 lumen		BVP 434 GRN24/830-2000 lumen		BVP 434 GRN16/830-1350 lumen	
Mellem station	BVP 434 GRN32/830-2700 lumen		BVP 434 GRN24/830-2000 lumen		BVP 434 GRN24/830-2000 lumen		BVP 434 GRN16/830-1350 lumen		BVP 434 GRN24/830-2000 lumen		BVP 434 GRN16/830-1350 lumen	
Stor station	DS/EN 12464-2:2014				DS/EN 12464-2:2014				DS/EN 12464-2:2014			
Opnået belysning	Sideperron, 4 m				Ø-perron, < 8 m				Ø-perron, 8 -10 m / Ekstra mastehøjde 1 m**			
	Serviceområde		Øvrige områder		Serviceområde		Øvrige områder		Serviceområde		Øvrige områder	
Lille station	Es,mid	31	Eø,mid	16	Es,mid	34	Eø,mid	27	Es,mid	40	Eø,mid	22
	Uo	0,5	Uo	0,4	Uo	0,4	Uo	0,3	Uo	0,49	Uo	0,3
	Ud	> 1/8	Ud	> 1/8	Ud	> 1/6	Ud	> 1/10*	Ud	> 1/6	Ud	> 1/8
Mellem station	Es,mid	42	Eø,mid	25	Es,mid	52	Eø,mid	27	Es,mid	40	Eø,mid	22
	Uo	0,4	Uo	0,4	Uo	0,4	Uo	0,3	Uo	0,49	Uo	0,3
	Ud	> 1/6	Ud	> 1/6	Ud	> 1/6	Ud	> 1/10*	Ud	> 1/6	Ud	> 1/8*
Stor station	DS/EN 12464-2:2014				DS/EN 12464-2:2014				DS/EN 12464-2:2014			

På sideperron er master placeret 3,5 m fra perronforkant.

* variation i belysning er større end anbefalingen, det skyldes høje niveauer direkte under armaturer

** er Ø-perron væsentlig større end 8 m, er det nødvendigt at forhøje masten 1 m, er Ø-perron større end 10 m opstilles master i 2 rækker.

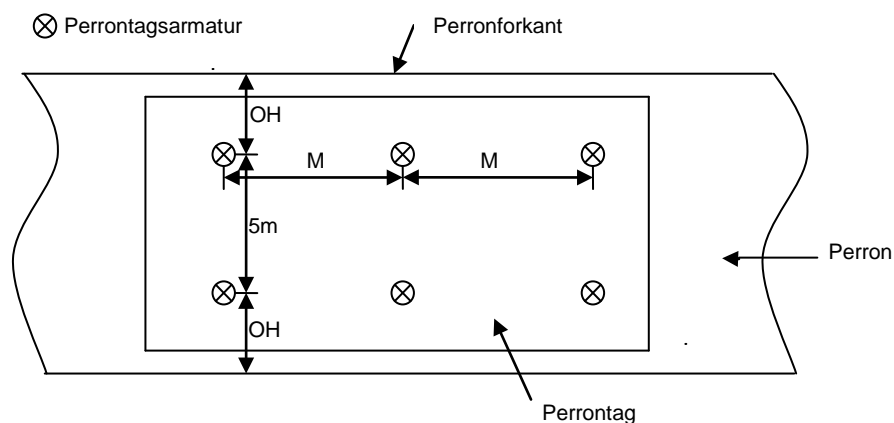
Bilag 2, side 1 til projekteringsvejledning 01.02.2015

BN2 - Belysningstabel for perrontagsbelysning med cirkulært armatur, bredstrålende.

Belysningstabellen på bilagets side 2 er gældende belysningskrav for en 4m bred sideperron samt en 8m og 10m bred ø-perron med perrontag. Overholdelse af krav kræver individuel beregning på den enkelte geometri på den enkelte station.

Beregningerne foretages normal ophængt under perrontaget i 3,2m højde. For at tilgodese belysningskravene for de enkelte delområder kan der anvendes forskellige lyspunktsafstande (modulafstand M). Afstanden mellem armaturrækkerne på ø-perronerne er typisk 5m,

Den vandrette afstand fra perronforkanten til armaturrækken kaldes overhæng (OH) og er normalt 1,5m for en 4m bred sideperron (med 1 række armaturer) samt for en 8m bred Ø-perron og 2,5m for en 10m bred Ø-perron, jf. Figur: Bilag 2-1 herunder.



Figur: Bilag 2-1. Ø-perron med perrontag med indbygningsarmatur.

Bilag 2, side 2 til projekteringsvejledning 01.02.2015

Belysningskrav.

Perrontagsarmatur med LED (bredstrålende). Vedligeholdelsesfaktor 0,85.

Figur 1: BN2 -Belysningskrav

Belysningskrav:	Serviceområde Es (lux)		Øvrige områder Eø (lux)	
	Lille station	Es,mid	30	Eø,mid
Uo		0,25	Uo	0,25
Ud		≥ 1/8	Ud	≥ 1/8
Mellem station	Es,mid	40	Eø,mid	20
	Uo	0,3	Uo	0,3
	Ud	≥ 1/6	Ud	≥ 1/6
Stor station	DS/EN 12464-2:2014		DS/EN 12464-2:2014	

*Lille station er krævet i DSEN12464-2 kun 10 lux.

Armatortyper:

Belysning med perrontagsarmaturer kræver individuel projektering af det enkelte anlæg afhængig af geometri på stedet.

Armaturløst BEGA LED-downlight type 5924 eller tilsvarende fabrikat/type vil kunne opfylde kravene i figur 1.

I **alle områder** skal lyskildernes farvetemperatur være 3000 K (830, Warm White).

Såfremt særlige forhold (f.eks. overdækningens loftkonstruktion) gør sig gældende, kan der i stedet for indbygningsarmaturer anvendes nedhængte Plan90-armaturer.