1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 BELYSNINGSANLEGG 3
2.1 Utendørsbelysning 3
2.1.1 Styring og overvåkning 3
2.1.2 Armaturer og lamper 4
2.1.3 Plattformbelysning 4
2.1.4 Arealbelysning 4
2.1.5 Nødlys 4
2.2 Innendørsbelysning 4
2.2.1 Tekniske rom 5
2.2.2 Publikumsarealer i stasjoner 5
2.2.3 Nødbelysning 5
2.3 Tunnelbelysning 5
2.3.1 Ledelys 5
2.3.2 Markeringslys 6
2.3.3 Armaturer og lamper 6
2.4 Jording 6
2.5 Belysningstabell 7
3 DOKUMENTASJON 8

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med kapittelet er å sikre at belysningsanleggene prosjekteres slik at all aktivitet i og ved spor skjer på en sikker og trygg måte, at alle arbeidsplasser er tilstrekkelig belyst og at miljøet i og omkring de belyste områdene ikke sjeneres av unødig blending. Belysningen skal gi et jevnt og stabilt lys med best mulig og enhetlig lysfarge.

Kapitelet omfatter alle utvendig belysningsanlegg i tilknytning til infrastrukturen, tunnelbelysning og belysning av offentlige arealer i stasjonsbygninger.

2 BELYSNINGSANLEGG

Det skal ved prosjektering tas hensyn til plassering og valg av lyskilder (lampetype og –effekt) og armatur (lysfordeling og virkningsgrad) for å tilfredsstille krav til et godt belysningsanlegg. Bruken av området som belyses skal vurderes slik at anlegget tilpasses aktiviteten og de stedlige forhold. Spesielle objekter og arealer som krever ekstra høy belysningsstyrke skal om nødvendig ha egen plassbelysning i tillegg til de generelle belysningen.

Belysningen skal ikke virke skjemmende eller sjenerende for omgivelsene. Det skal vurderes behovet for spesielt utstyr eller plassering slik at armaturer er beskyttet mot hærverk.

Strømforsyning til belysningsanlegget skal tilfredsstille [FEL] med de tilleggskrav som regelverket [JD5xx] setter til bl.a. jording av utsatte deler innenfor kontaktledningens slyngfelt kap. 13 [JD540] og kabellegging i master og åk.

Alle belysningsanlegg skal strømforsynes fra lokalt everk.

Krav til belysningsstyrke, jevnhet og vedlikeholdsfaktor er gitt i tabell 7.1. For øvrige krav og hensyn som bør tas vises til [Luxtabell] og andre publikasjoner fra Lyskultur.

For kontroll med driftstid og energiforbruk skal det for alle belysningsanlegg monteres driftstimeteller.

2.1 Utendørsbelysning

Det skal ved prosjektering av belysning i og ved sporet spesielt tas hensyn til hvordan belysningen påvirker lokomotiv- og vognførere. Ubehags- og synsnedsettende blending skal vurderes sett fra lokomotivførerens posisjon.

Videre er kvaliteten på belysningen avhengig av omgivelsene, om disse er mørke eller lyse, og avhengig av refleksjonsegenskapene til plattformer og gangveier.

2.1.1 Styring og overvåkning

Alle utendørs belysningsanlegg skal styres over fotocelle og skal være tilkoblet driftstimeteller. Det skal være mulighet for overstyring av fotocelle til bruk ved vedlikeholdsarbeider og lignende.

Plattform- og arealbelysning bør begrenses i lengre perioder når ikke området er i bruk, eller i perioder hvor refleksjonen fra omgivelsene er stor. Belysningen kan eksempelvis reduseres til det halve i perioder på døgnet da det ikke er trafikk eller om vinteren med høy refleksjon fra omgivelsene. Automatisk reduksjon av belysningen skal kunne overstyres i forbindelse med vedlikeholdsarbeider og lignende.

Bruk av automatisk regulering av belysningen skal vurderes ved prosjektering av alle belysningsanlegg. Alle nye belysningsanlegg bør deles opp i tilstrekkelig antall kurser, og styres slik at en framtidig bruk av automatisk regulering er mulig.

Overstyring av fotocelle eller automatisk regulering skal kobles ut automatisk, for å unngå lysanlegg som lyser hele døgnet.

2.1.2 Armaturer og lamper

Generelt bør det benyttes lyskilder med høt Ra-indeks (god fargegjengivelse).

- Det bør benyttes høytrykknatriumlamper (NAV), metalldamplamper (HQL), HCI/CDM eller lignende.
- Det skal ikke benyttes glødelamper eller lysstoffrør.
- Armaturer bør ha min. kapslingsgrad IP65 for lampehuset og IP43 for forkoblingsenheten.

2.1.3 Plattformbelysning

Med plattformbelysning menes belysningsanlegg som belyser plattformområder, trapper og gangveier/soner til plattformer på stasjoner og holdeplasser.

Armaturer bør prosjekteres i/på plattformtak, på egne master eller på vegg. (Anbefalt høyde 4000-6000 mm.)

Det bør tas hensyn til vedlikehold av belysningsanlegget ved plassering av armaturer. Avstand til kontaktledningsanlegg bør være så stor, eller det bør benyttes nedfellbare master slik at det ikke er nødvendig med utkobling av kontaktledningsanlegget ved vedlikeholdsarbeider på belysnings-anlegget.

2.1.4 Arealbelysning

Med arealbelysning menes belysning av sporveksler, skifteområder, godsområder o.l.

Belysningen bør prosjekteres i åk, på spir på åk og på master/lystårn. Festeanordning for armaturer skal være varmforzinket i henhold til Fe/Zn klasse A NS 1978. Der det ikke er montert kontaktledningsanlegg kan wire oppheng benyttes. For belysning av større arealer er det spesielt viktig at anlegget deles opp slik at det er mulig å styre belysningen i ulike områder avhengig av aktiviteten i området.

Sporvekselbelysning bør prosjekteres på mast med høyde 4000-5000 mm der det ikke er annen belysning. Sporvekselbelysning skal normalt være avslått og skal kun benyttes ved arbeider i eller ved vekselen, se kap. 5.

2.1.5 Nødlys

Det skal vurderes om det for det utvendige arealet er behov for nødbelysning ved strømbrudd og/eller bortfall av den ordinære belysningen. Dette er spesielt viktig at plattformer med stor trafikk ikke mørk legges helt. Belysningsstyrken skal være tilstrekkelig til at personer kan orientere seg og sikkert finne fram til utganger. For krav til nødbelysning generelt vises til anbefalinger i publikasjoner fra Lyskultur.

2.2 Innendørsbelysning

Innedørsbelysning inndeles i belysning av tekniske bygninger og rom i tilknytning til jernbanetekniske infrastrukturanlegg og publikumsarealer i stasjonsbygninger. Generelt gjelder kravene i offentlige forskrifter og anbefalinger fra Lyskultur.

2.2.1 Tekniske rom

I alle tekniske rom skal det være belysningsnivå tilpasset de arbeidsoppgaver som utføres i rommet. Krav til belysningsnivå og blendingskrav finnes i [Luxtabell].

2.2.2 Publikumsarealer i stasjoner

Allmennbelysningen i publikumsarealer skal sikre at publikum kan bevege seg trygt og sikkert i alle arealer, at alle informasjonstavler og anvisningsskilt er godt belyst og at alle utganger og rømningsveier er tilstrekkelig belyst. Krav til belysningsstyrke finnes i [Luxtabell].

2.2.3 Nødbelysning

Nødbelysning i bygninger skal tilfredsstille kravene i offentlige forskrifter. Nødbelysningen skal sikre sikker evakuering av publikum i nødsituasjoner og hindre panikk dersom den alminnelige strømforsyningen svikter.

Nødbelysningen skal tilkobles reservestrømsforsyningen i området, se kap. 8, og/eller ha egne batterier i hver armatur. Driftstiden for nødbelysningen skal være tilstrekkelig til at evakuering av alle personer i bygget kan utføres på en sikker måte.

2.3 Tunnelbelysning

I tunneler skal det monteres nødlysanlegg i henhold til retningslinjer i kap. 12 [JD 520], der det stilles krav om nødlys i alle tunneler med lengde over 1 km.

Bruk av nødbelysningen som belysning for vedlikeholdsarbeider skal vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Nødbelysningen består av ledelys for sikker evakuering via rømningsveier, og markeringslys for belysing av anvisningsskilt og sikkerhetsutstyr.

2.3.1 Ledelys

Lyset i tunnelen skal normalt være slukket. Ved tenning av belysningen skal lyset raskt gi tilstrekkelig belysning. Det bør være 80% av fullt lys momentant og 100% lys etter maksimalt 1 minutt.

Det skal prosjekteres ledelys på samme side som rømningsveien i høyde 2000 til 2200mm over gangbanen. Armaturer og evt. festebraketter skal plasseres slik at de ikke er til hinder ved rømning. Kravene til belysningsstyrker i tabell 7.1 gjelder i plan med rømningsveien.

2.3.1.1 Betjening

Nødlyset skal kunne slås på:

- fra togleder/txp
- ved tunnelåpningene
- ved nødtelefoner/sikkerhetsutstyr
- ved alle rømningsveier og/eller adkomstveier for redningspersonell
- forøvrig om lag hver 200 meter i tunnelen.

Brytere skal ha markeringslys for lett å kunne sees i mørket.

Ved bruk av lyset til vedlikeholdsarbeider bør lyset slås av automatisk.

2.3.2 Markeringslys

Ved anvisningsskilt (se kap. 12 [JD520]) og ved nødtelefoner skal det være markeringslys som belyser skilt og sikkerhetsutstyr. Denne belysningen skal lyse hele tiden. Armaturene kan være integrert med anvisningsskiltene.

2.3.3 Armaturer og lamper

Generelt gjelder for alle typer nødbelysning (lede- og markeringslys):

- Det skal benyttes lysstoffrør, metalldamplamper (HQL), HCI/CDM eller lignende. Lysstoffrør skal ikke benyttes ved lavere temperaturer enn 5^{o}C. Det skal ikke benyttes glødelamper.
- Armaturer skal ha minimum kapslingsgrad IP65. Det er spesielt viktig at pakninger tåler de trykkpåkjenninger som kan oppstå, og at kapslingsgraden opprettholdes gjennom armaturens levetid.
- Innebygget batteribackup bør være minimum 2 timer. Alternativt kan benyttes strømforsyning fra UPS eller annen reservestrømskilde dersom kabel er funksjonssikker ved brann i minimum to timer.
- Armaturene skal ha reflektor og deksel av halogenfritt materiale.
- Festeanordninger og braketter skal være av rustfritt materiale. Stål bør være varmforzinket iht. Fe/Zn klasse A NS 1978.

2.4 Jording

Krav til jording av belysningsutstyr finnes i kap. 13 [JD540].

2.5 Belysningstabell

Tabell 7.1 *Gjennomsnittlig belysningsstyrke, jevnhet og vedlikeholdsfaktor for belysning av ulike jernbaneanlegg.*

Hva	Hvor	Minimumskrav	Gjennomsnittlig Belysningsstyrke E_m [lux]	Jevnhet (6)	Vedlikeholds-faktor (7)
Plattformer		Skal kunne oppfatte vertikale former, f.eks. ansikt.			
	Stasjoner		50 (1)	0.4	0.75
	Holdeplasser		50 (1)	0.4	0.75
Nødbelysning i tunnel		Skal lyse opp rømningsvei/gangbane slik at hindringer kan oppfattes.			
	Dobbeltsporet		0,5 (2)	0.4	0,7
	Enkeltsporet		0,5 (2)	0.4	0,7
Arealbelysning		Belysningen skal benyttes som arbeidslys og ivareta personsikkerheten.			
	Sporvekselbelysn.		15 (4)	-	0,9 (5)
	Skifteområder		20 (3)	-	0,9 (5)
	Godsområder		20 (3)	-	0,9
	"Andre" områder		15 (3)	-	0,9 (5)

(1) Gjelder beregninger på plattform i hele dens lengde og bredde. Spesielt viktig ved plattformkant. Gjelder også trapper og gangveier til/fra plattformen.
(2) Gjelder beregninger på kabelkanalen/gangbane/rømningsvei. Det skal ikke på noe sted på gangbanen være mindre enn 0,2 lux.
(3) Gjelder beregninger i høyde med skinneoverkant for hele området.
(4) Gjelder beregninger for hele tungeskinnens bevegelige i høyde med skinneoverkant.
(5) For tunneler gjelder vedlikeholdsfaktor 0,7.
(6) $E_{min}/E_m \geqslant$ jevnhet.
(7) Ved beregning multipliseres beregnet nyverdi for belysningsstyrken med vedlikeholdsfaktoren. Dette tar hensyn reduksjonen av lysnivået pga. aldring av lyskilder, tilsmussing o.l.

3 DOKUMENTASJON

Det bør utarbeides følgende dokumentasjon:

- Luxberegninger for belysningsanlegget.
- Tegning for brakett(er) eller/og fundament(er).
- Tegninger og styrkeberegning av lystårn
- Plantegning som viser armaturer og master
- Kabeltraseer.
- Snittegning av armaturer i åk.
- Fordelingsskjema.
- Styrestrømsskjema.

- Jordingsplan for området (tverrfaglig).