

Belysning

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	Nødlis	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
2.4	Beskyttelsesjording	6
2.5	Belysningstabell	7
3	DOKUMENTASJON	8

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med kapitlet 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.

Kapitlet 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 tilfredsstillere 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 skjæmmende eller sjenerende for omgivelsene. Det skal vurderes behovet for spesielt utstyr eller plassering slik at armaturer er beskyttet mot hærverk.

Strømforsyning til belysningsanlegget skal tilfredsstillere [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 lokomotivføreres 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 høy Ra-indeks (god fargegjengivelse).

Det bør fortrinnsvis benyttes lamper med lang levetid for å minimalisere vedlikeholdskostnader. Eksempelvis QL-lamper har en forventet levetid på om lag 15 år.

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 belysningsanlegget.

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 Nødlis

Det skal vurderes om det for det utvendige arealet er behov for nødbelysning ved strøbrudd 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 [Luxtabel].

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 [Luxtabel].

2.2.3 Nødbelysning

Nødbelysning i bygninger skal tilfredsstille kravene i offentlige forskrifter. I tillegg finnes anbefalinger i publikasjoner fra Lyskultur.

Nødbelysningen skal sikre sikker evakuering av publikum i nødsituasjoner og hindre panikk dersom den alminnelige strømforsyningen svikter.

Nødbelysningen skal tilkobles reservestrømforsyningen i området 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

- a) For de tunneler der nødlys er påkrevd skal belysningen være i henhold til kravene under.
 - 1. Behov for nødbelysning i tunneler er beskrevet i kap.12 [JD 520].
- b) Strømforsyning til nødlysanlegg skal prosjekteres slik at anlegget sikres en stabil og sikker strømforsyning.
 - 1. Anlegget skal ikke kobles ut ved en enkel jordfeil.

I praksis vil det bety at anlegget utføres som IT-anlegg med egen skilletransformator, se [FEL] og [NEK400].

- 2. Det skal være batteribackup som sikrer drift av nødlysanlegget ved bortfall av primær strømforsyning. Batteribackup bør ha en kapasitet til å drive anlegget i minimum 2 timer.

- c) Armaturer og kablingssystemer gjennom tunnelen bør utføres slik at det ikke er behov for utjamningsforbindelse fra hver enkelt armaturer til banestrømmens returkreter.

I praksis vil dette si at armaturer må være mekanisk og elektrisk isolerende i solid utførelse, og at spenningen som forsyner armaturen er innenfor spenningsbånd I, ref. [FEL] og [NEK400].

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

Belysning

- d) Det skal monteres ledelys som gir tilfredsstillende virkning også ved evakuering av røykfylte tunneler.
1. Ledelys bør plasseres maksimalt 0,7 m over gangbane/rømningsvei og det bør maksimalt være 10 meter avstand mellom hvert lyspunkt.
 2. Armaturer og evt. festebraketter skal plasseres slik at de ikke er til hinder ved rømning.
- e) Lyset i hele tunnelen skal tennes automatisk når ett av sporfeltene for tunnelen er belagt.
1. Det skal også vurderes om lyset bør kunne slås på fra andre steder slik som:
 - fra togleder/txp
 - ved tunnelåpningene
 - ved nødtelefoner/sikkerhetsutstyr
 - ved alle rømningsveier og/eller adkomstveier
- f) Lyset bør lyse en viss tid etter at sporfeltet er fritt (tog har forlatt tunnelen)
1. Tiden lyset bør lyse etter at tog har forlatt tunnelen avhenger av tunnelens totale lengde.

Lyset bør stå på så lenge at etterlysende anvisningsskilt som belyses får tilstrekkelig opplading.

- g) Armaturer som benyttes skal ha en utførelse og kapslingsgrad som tåler de trykkpåkjenninger som kan oppstå ved togpassering, se kap. 12 [JD 520].
1. Armaturer bør ha en kapslingsgrad på minimum IP67
- h) Lyskilden som anvendes (inkludert evt. tennmekanisme/forkoblingsutstyr) bør ha en forventet levetid slik at det normalt ikke skal være behov for utskifting av lyskilden i løpet av armaturens levetid.

Dette forutsetter at lyset styres automatisk og kun benyttes når det er tog i tunnelen.

- i) Ved anvisningsskilt og ved nødtelefoner (se kap. 12 [JD520]) skal det være markeringslys som belyser skilt og sikkerhetsutstyr. Armaturene kan være integrert med anvisningsskiltene.

I tillegg til nødbelysning kan det være behov for belysning ved vedlikeholdsarbeider. Nødbelysningen vil normalt ikke være tilstrekkelig til slik belysning. Behov for vedlikeholdslys må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

2.4 Beskyttelsesjording

Jording av belysningsutstyr (armaturer, master og fester) skal utføres i henhold til kravene i kap. 6 [JD 510].

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)	Vedlikeholdsfaktor (7)
Plattformer	Stasjoner	Skal kunne oppfatte vertikale former, f.eks. ansikt.	50 (1)	0.4	0.75
	Holdeplasser		50 (1)	0.4	0.75
Nødbelysning i tunnel		Skal ha tilfredsstillende virkning ved evakuering av røykfylte tunneler			
Arealbelysning	Sporvekselbelysn.	Belysningen skal benyttes som arbeidslys og ivareta personsikkerheten.	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.
- (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) $E_{min}/E_m \geq$ 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).