

DATO 13. MARTS 2023



Belysningsanlæg

Krav til udførelse af belysningsanlæg

Kontakt

Sagsansvarlig:
Mette Møller Christensen
Vej, Ejendom og Affald – Team Vej og Park
Telefon, direkte: 59 53 49 61

Kalundborg Kommune
Holbækvej 141 B
4400 Kalundborg

Indhold

1	Alment	3
2	Dokumentation til myndighedsbehandling	3
3	Love, normer, standarder m.m.	3
3.1	Mangelansvar og garanti	4
4	Udførelse	4
4.1	Vejbelysningsskabe	4
4.2	Overfladebehandlinger	4
4.3	Kabler og rør	4
4.4	Master	5
4.5	Masteindsatse	5
4.6	Armaturer	5
5	"Som udført"-dokumentation	6
6	Overdragelse af belysningsanlæg til drift	7

Revisionshistorik

Navn	Revision	Revisionshistorik	Dato
HSO	0	Udgivelse	08.12.2020
HSO	1	Rettet kommunens kontaktperson (MMEH)	07.07.2021
HSO	2	Rettet kommunens kontaktperson (MUFK)	23.08.2021
HSO	3	Rettet kommunens kontaktperson (OLNZ) og lavet mindre rettelser, bl.a. præcisering af forhold vedr. rør i jorden.	24.06.2022
HSO	4	Rettet kommunens kontaktperson (MEMC) og lavet gennemgående revision af dokumentet.	02.03.2023
MEMC	5	Lavet sproglig revision af dokumentet.	13.03.2023

1 Alment

Dette dokument beskriver krav til belysning, der skal overholdes, når Kalundborg Kommune eller 3. part etablerer belysningsanlæg, som helt eller delvist skal overdrages til Kalundborg Kommunes drift.

2 Dokumentation til myndighedsbehandling

For myndighedsgodkendelse af belysningsanlæg, der består helt eller delvist af en funktionsbelysning (lys, der har en sikkerhedsmæssig funktion ift. borgerne), skal følgende fremsendes til Kalundborg Kommune, Vej, Ejendom og Affald – Team Vej og Park, att.: Mette Møller Christensen, e-mail: memc@kalundborg.dk:

- **Belysningsplantegning**, herunder angivelse af masteplacering, mastetype, armaturtype, kabelplacering og kabeldimension.
- **Tværsnittegning**, der viser placering af mast og kabel ift. øvrigt kørebaneanlæg og skel.
- **Lysberegning** i Dialux, som følger anvisninger i DS/EN 13201-3: 2015 Vejbelysning – Del 3: Beregning af funktion.
- **Kortslutnings- og overbelastningsberegninger** for anlægget fra forsyningspunkt til fjerneste punkt.

Kalundborg Kommune definerer belysningsklassen. Kravene til belysningsklasserne er beskrevet i håndbog Vejbelysning, anlæg og planlægning, Vejdirektoratet, <http://vejregler.dk>.

Ved myndighedsbehandlingen tager Kalundborg Kommune stilling til:

- Valg af materialer
- Forsyningsløsning
- Evt. udvidet krav til dokumentation ift. det planlagte projekts udformning og materialevalg.

3 Love, normer, standarder m.m.

Belysningsanlæg skal være udført efter følgende love, normer og standarder:

- DS/HD 60364-serien, (DS-Håndbog 183) 7. udgave
- Bekendtgørelse nr. 1082 af 12/07/2016 – Installationsbekendtgørelsen
- LBK nr. 30 af 11/01/2019 – Lov om autorisation af virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet
- Bekendtgørelse nr. 649 af 31/05/2018 – Bekendtgørelse om føring af elkabler og vandrør
- Vejdirektoratets Almindelige Arbejdsbeskrivelser (AAB) i det omfang, disse ikke er fraveget i dette dokument. De mest relevante er:
 - Almindelig arbejdsbeskrivelse – Fælles for vejudstyr (AAB), september 2021
 - Almindelig arbejdsbeskrivelse – Vejbelysning (AAB), juli 2022
- Leverandøranvisninger, blandt andet med hensyn til montering, vedligehold og anvendelse
- Fællesregulativet, 2022
- Elforsyningsselskabets lokale bestemmelser
- Håndbog Vejbelysning, anlæg og planlægning, Vejregler, november 2020
- Håndbog Eftergivelige master, anlæg og planlægning, marts 2021
- DS 475: 2012 Norm for etablering af ledningsanlæg i jord.

For alle love, normer, standarder m.m. gælder seneste udgave. Skæringsdato er 5 dage før tilbudsdato.

3.1 Mangelansvar og garanti

Ved overdragelse til Kalundborg Kommunes drift skal der foreligge minimum 5 års mangelansvar på hele belysningsanlægget.

Der skal ydes mindst 5 års fuld produktgaranti på armaturer, idet producenten i garanti-perioden forpligter sig til uden beregning:

- at afhjælpe fejl på armaturet og nedtage/afhente det fejlbehæftede armatur
- at sikre lys under reparation ved opsætning og nedtagning af midlertidig belysning
- at genmontere nyt/repareret armatur.

Der skal ligeledes ydes mindst 5 års fuld produktgaranti på øvrige elektroniske komponenter.

Garantien skal stiles til Kalundborg Kommune og skal dække alle omkostninger ved en garantiudskiftning.

4 Udførelse

4.1 Vejbelysnings-skabe

Eventuel tilslutning til eksisterende belysningsanlæg skal anvises af Kalundborg Kommunes driftsentreprenør.

Hvis det nye vejbelysningsanlæg forsynes fra et eksisterende vejbelysnings-skab, skal det sikres, at der enten er eller bliver indbygget transientbeskyttelse i vejbelysnings-skabet.

Transientbeskyttelse: 4-polet SPD 100 kA, Type 1+2 efter EN61643-11 med minimum 10 mm² CU jordforbindelse og 3 meter kobberbelagt jordspyd.

Anlægget skal overholde Ikmin og selektivitet.

Hvis projektet kræver etablering af nyt vejbelysnings-skab, leveres og etableres dette af Kalundborg Kommunes driftsentreprenør.

4.2 Overfladebehandlinger

Korrosionsklassen for master, skabe, armaturer m.m. skal være minimum C3.

Master, skabe, armaturer m.m., der monteres indenfor kystnærhedszonen (afstand $\leq$ 2 km fra kysten), skal som minimum opfylde korrosionsklasse C4, jf. ISO 12944-5, og have en levetid på minimum 25 år.

Standardmateriel uden indfarvning er galvaniserede master og armaturer i producentens standardfarve.

4.3 Kabler og rør

Alle kabler lægges i rør. Der anvendes typisk $\varnothing$ 50 mm kabelrør med glat inderside under terræn. Kabel-/rørlægningsdybden skal være minimum 0,5 meter under terræn. Kabelrør dækkes af dæklade, med bredde på mindst 10 cm, 10 cm over røret. Alle rør føres helt ind i masten indtil umiddelbart under matelugen.

I alle længdegarvningers fulde længde lægges 1 stk. $\varnothing$ 110 mm tomrør, ubrudt og lukket i enderne med endemuffer. Tomrør skal ligeledes indmåles sammen med belysningsanlægget.

Kabler skal være minimum 4x6 mm² CU med svær kappe og egnet til nedlægning i jord.

Antallet af krympemuffer skal begrænses til et absolut minimum.

Alle kabler over terræn skal fremføres i galvaniseret stålør med rørfitting, så intet eller så lidt som muligt af kablet er synligt.

Alle kabler skal være mærket ved enderne. Mærkning skal omfatte vejbelysningsskabsbetegnelse, gruppe-nr. og angivelse af, om kablet er tilgående (fra mast nr.) eller afgående (til mast nr.). Mærkningen skal være holdbar og læselig i minimum 25 år. Dymotape accepteres ikke.

4.4 Master

Ved valg og etablering af master skal følgende krav overholdes:

- Design/form/materiale: Rundkonisk stålørsmast (ikke aluminium).
- Vind: 10 minimum middelvind på 24 m/s i henhold til Eurocode 1 og DS/EN 1991-1-4 NA:2015.
- Eftergivelige master skal vælges i henhold til anvisninger i Håndbog Eftergivelige master.
- Korrosionsbeskyttelse: Varmgalvaniseret (se 4.2 Overfladebehandling).
- Opstillingsmetode:
 - Lyspunktshøjde ≤ 8 meter: Nedgravet med vingefundament
 - Lyspunktshøjde > 8 meter: Præfabrikeret fundament, overkant af fundament skal være minimum 200 mm under terræn

Master skal altid etableres efter fabrikantens anvisninger.

- Alle skruer til luger m.m. til betjening af mastedele skal være i syrefast rustfrit stål og skal smøres med grafitfedt, inden de monteres.
- Master skal stå i lod og stå stabilt. Montageanvisning kan rekvireres hos driften.
- Afstanden fra skel til bagkant af mast skal være minimum 0,25 meter.
- Der skal være nem adgang til masteluger – enten jf. Vejbelysning (AAB) afsnit 3.2.1 eller efter nærmere aftale med driften.
- Umiddelbart under lugeåbningens underside skal der etableres en skumklods i masten. Formålet er at forhindre, at skruer m.m., der tapes under service, ikke forsvinder ned i masten.

4.5 Masteindsatse

For masteindsatse skal følgende krav overholdes:

- Kapslingsklasse: Minimum IP44
- Isolationsklasse: Klasse II
- 1 stk. D0 sikring pr. afgang
- Plads til minimum 3 stk. 4x10 mm² tilgangskabler
- Kabelafkastninger for til- og afgangskabler
- Mulighed for at udføre fasefordeling i indsatsen med ens fasefølge
- Separate klemmer for tilslutning af DALI, hvis armaturet ikke er med Zhaga Book18-sokkel
- Indgang for armaturkabel i bunden af masteindsatsen
- Masteindsatse mærkes med QR-kode for præcis type på nye armaturer. Mærkningen skal være holdbar og læselig i minimum 25 år. Dymotape accepteres ikke.

4.6 Armaturer

Belysningsarmaturer skal være egnet til montage i Kalundborg Kommune i følgende omgivelser:

- Omgivelsestemperatur: Mellem -20 °C og +35 °C
- Relativ luftfugtighed: Op til 100 %
- Overfladebehandling: Se 4.2.

Armaturer skal leveres med følgende specifikationer:

- Kapslingsklasse: Minimum IP65
- Isolationsklasse: Klasse II
- Vandalklasser:
 - Armaturer monteret i lyspunktshøjde < 4 meter skal opfylde vandalklasse IK10.
 - Armaturer monteret i lyspunkthøjde $\geq$ 4 meter skal minimum opfylde vandalklasse IK06.
- Transientbeskyttelse i alle armaturer: Minimum 10 kV type II efter DS/EN61643-11:2012 (Inline)
- Lyskilde: LED, maksimum MacAdam step 5
- Forkobling/driver: DALI og CLO (Constant Lumen Output) (vægarmaturer og loftsarmaturer til tunnelbelysning er undtaget)
- Armaturer skal så vidt muligt leveres med Zhaga Book18-sokkel (vægarmaturer og loftsarmaturer til tunnelbelysning er undtaget)
- Armaturkabler skal leveres monteret på armaturerne fra armaturleverandøren – og være H05VVF minimum 2 x 1,0 mm², 4 leder, hvis armaturet, på dispensation fra driften, er uden Zhaga Book18-sokkel, men med DALI
- Dæmpbar: Ja (vægarmaturer og loftsarmaturer til tunnelbelysning er undtaget)
- Dæmpningsprofil: 8t50% (vægarmaturer og loftsarmaturer til tunnelbelysning er undtaget)
- Levetid (LED-modul og driver): Minimum 100.000 timer L80B50 i henhold til IEC 62717
- Garanti: Fuld produktgaranti på mindst 5 år.

Armaturer skal monteres på følgende måde:

- Armaturets lysåbning skal være i vage, medmindre armaturets konstruktion medfører en svag hældning.
- Armaturets længdeakse skal orienteres vinkelret på vejens centerlinje, medmindre andet er specifikt angivet i tegningsmaterialet og begrundet i en lysberegning.
- Armaturkabler fordeles på L1, L2 og L3, så anlæggets belastning er ligeligt fordelt i vejbelysningsskabets tilgang, og så to efterfølgende armaturer ikke er tilsluttet samme fase.
- Der skal etableres skumstykker i master over 4 meter, til modvirkning af flagstangseffekt, efter følgende anvisning:
 - Det første skumstykke monteres $\leq$ 1 meter over mastelugen.
 - Det sidste skumstykke monteres $\leq$ 1 meter under armaturarmen eller armaturet.
 - Skumstykkerne monteres med $\leq$ 2,5 meters mellemrum.
 Skumstykkerne kan erstattes af rørskåle i mastens fulde længde over mastelugen.

5 "Som udført"-dokumentation

Kravene til data findes i følgende dokument: 5441bil001-Attributliste. Seneste version rekvireres hos Kalundborg Kommune, Vej, Ejendom og Affald – Team Vej og Park, att.: Mette Møller Christensen, e-mail: memc@kalundborg.dk.

Zip-mappe med geopackage-filer og attributliste sendes til Kalundborg Kommune, Vej, Ejendom og Affald, att.: Mette Møller Christensen, e-mail: memc@kalundborg.dk.

Herudover skal der leveres en "Som udført"-belysningsplan, som viser projektets fulde udstrækning, inkl. alle lyspunkter, kabler, rør, muffe m.m., i format .dwg og .pdf.

Der skal afleveres dokumentation for verifikation af installationen (test før idriftsætning) i henhold til Installationsbekendtgørelsen, § 75. Måleinstrumentet skal være sporbart, og resultatet af målingerne skal være en udskrift fra måleinstrumentet.

Kalundborg Kommune kvalitetssikrer de indkomne data og returnerer materialet ved mangler.

6 Overdragelse af belysningsanlæg til drift

Overdragelse til drift skal ske, inden der gennemføres afleveringsforretning med entreprenøren.

Når Kalundborg Kommunes driftsansvarlige har modtaget "Som udført"-dokumentation på memc@kalundborg.dk, er anlægget klart til en overdragelsesforretning. Der aftales en dato for overdragelsesforretningen, hvor anlægget og anlæggets "Som udført"-dokumentation gennemgås, og en overdragelsesprotokol underskrives. Kalundborg Kommunes driftsansvarlige medbringer overdragelsesprotokollen.

Ved en overdragelsesforretning må der ikke være åbne kabelgrave eller manglende re-etablering af fortove eller belægning rundt om master og skabe.

Indtil Kalundborg Kommunes driftsansvarlige har overtaget anlægget, afholder projektet samtlige udgifter vedrørende belysningsanlæggets drift og vedligeholdelse, for eksempel påkørsler og andre beskadigelser af udstyr.

Hvis I har spørgsmål til ovenstående, er I velkomne til at kontakte Kalundborg Kommunes driftsansvarlige på memc@kalundborg.dk.