



Regelsæt for etablering af udebelysningsanlæg

De beskrevne krav er gældende i Albertslund Kommune i forbindelse med etablering af vejbelysning på kommunale veje, private fælles veje og grundejerforeninger som efterfølgende skal overtages og drives af kommunen.

Hvis anlægget **ikke** skal overtages til drift af kommunen, kan bygherre se bort fra nedenstående afsnit:

Indholdsfortegnelse

1. INDLEDNING	2
1.1. PROJEKTPLAN	2
2. LYTEKNISKE VEJREGLER.....	2
3. EL-TEKNISK INFRASTRUKTUR	2
3.1. KABLER	3
3.2. KABELTRACÉ	3
3.3. TILSLUTNINGSTEDER	3
3.4. SKABE	3
3.5. MÅLERE	3
3.6. INDMÅLING	3
4. MASTER.....	3
4.1. TYPER	3
4.2. HØJDER	4
4.3. FUNDAMENTER	4
4.4. ARME	4
4.5. PLACERING	4
4.6. SIKRINGSELEMENTER	4
5. ARMATURER	4
5.1. BELYSNINGSKLASSER	4
5.2. LYSKILDE	4
5.3. LYSPROFILER / OPTIK	5
5.4. FARVETEMPERATUR	5
5.5. FARVEGENGIVELSE	5
5.6. FORBEREDELSE FOR LYSSTYRING	5
5.7. ENERGIKRAV	5
5.8. FORMSPROG	5
5.9. GODKENDELSER FOR LAMPERNE/ARMATURERNE	5
6. LYSSTYRING	5
7. KS (INKLUSIVE DATA TIL ANLÆGSDATABASE)	6
8. AFLEVERINGSPROTOKOL – STANDARD DER SKAL BRUGES HVER GANG	6
9. RETNINGSLINJER VED AFLEVERING	6
BILAG 1 – ARMATURVALG	8
BILAG 2 - AFLEVERINGSPROTOKOL	11

1. Indledning

Såfremt der allerede er udarbejdet en specifik designmanual for det pågældende område, rangerer denne højere end nærværende regelsæt. Emner ikke behandlet i den specifikke designmanual men som findes i nærværende regelsæt skal overholdes.

Såfremt der findes klausuler og kommentarer omkring belysning i den gældende lokalplan, rangerer disse højere end nærværende regelsæt. Emner ikke behandlet i den gældende lokalplan men som findes i nærværende regelsæt skal overholdes.

1.1. Projektplan

Inden anlægget etableres skal der udarbejdes en projektplan over belysningsprojektet, som skal godkendes af Kommunens Vejmyndighed. Projektplanen skal som minimum indeholde:

- Vejbelysningsprojekt målsat med sti-, plads- og vejanlæg visende placering af belysningsmaster, kabler og skabe.
- Tværprofil med målsat angivelse af forsyningsledninger og kabler til belysning
- Lysberegninger der dokumenterer at belysningsanlægget opfylder kommunens krav for belysningsklasser.

2. Lystekniske vejregler

Vejdirektoratets nyeste håndbog "Vejbelysning" anvendes.

Generelt kan kravene til vejbelysning opdeles i tre områder:

- Trafikveje
- Boligveje og stier (fortrinsvis til cykler og gående)
- Specielle forhold, som; signalregulerede kryds, rundkørsler, fodgængerovergange, vejbump/chikaner og bomme på cykelstier (vejbump/chikaner er eneste af de foranstående der ikke decideret er lovpligtig)

Stier og cykelstier er ofte separeret fra trafikvejene, hvilket betyder at der ikke på stier er et belysningsmæssigt bidrag fra vejbelysningen. Derfor bør belysningen på stier og cykelstier have samme funktionelle vigtighed som på boligveje.

3. El-teknisk infrastruktur

Alt el-teknisk arbejde vedrørende gadebelysningen skal udføres i.h.t. gældende installationsbekendtgørelse og udføres af en autoriseret elinstallatør.

Overspændingsbeskyttelse skal laves i overensstemmelse med installationsbekendtgørelsen, relevante standarder og fabrikantanvisninger. I praksis betyder det, at DS/HD 60364-4-443:2016, 443,



beskyttelse mod transiente overspændinger af atmosfærisk oprindelse og koblingsspændinger, samt DS/HD 60364-7-714:2012, udvendige belysningsinstallationer skal overholdes sammen med de generelle krav i DS/HD 60364-serien.

3.1. Kabler

Belysningskabler skal som min. være 4x10 mm² kobber (CU). Kablerne trækkes i rør (PEH rillerør ø50/42, rød rillet overside, sort glat inderside, inklusive træksnor), der nedgraves i en dybde på mindst 35 cm til overkant rør fra færdigt terræn. Over rør lægges rødt markeringsbånd eller rød dækplade, begge mærket med "ELKABEL".

3.2. Kabeltracé

Gravearbejdet skal overholde gældende DS475 – 'Ledningsanlæg i jord'.

3.3. Tilslutningssteder

Tilslutning til el forsyningsnet skal indmåles og tegnes ind på kort samt, således at stikledning(er) mellem elforsyning og skab til belysning er tydelig angivet.

3.4. Skabe

Tændskabe skal være klasse II og i stålkapling. Skabene skal indeholde Radius godkendt måler, gruppetavle inkl. overspændingsbeskyttelse, samt C-boks fra City-light.dk. Farven skal være som Triax-grå. Hvis specielfarve ønskes, skal det godkendes af Vejmyndigheden inden opsætning af skab.

3.5. Målere

Medmindre belysningsanlægget kobles til eksisterende gadebelysningsanlæg, skal der opsættes måler som placeres i tændskabet. Det er installatørens ansvar at følge op på at måler bliver installeret (Installation foregår ved at udfylde ISB, og følge op på kontakt med Radius indtil måler bliver installeret i skabet).

3.6. Indmåling

Kabeltrace, master og skabe skal indmåles digitalt – se afsnit 7.

4. Master

4.1. Typer

Master skal være rundkoniske og for nedgravning. Master skal være forsynet med masteluge af ca. 10x40 cm. Såfremt masterne skal indeholde 2 masteluger, aftales dette med Kommunen inden projektopstart.

Master opsættes som udgangspunkt med mastelugen væk fra vejen. Dog skal lugen altid placeres, så den er let tilgængelig. Således placeres mastelugen langs vejen (hvis man sidder foran lugen er denne orienteret så man har ansigtet mod lugen og trafikken) hvis masten eksempelvis placeres op ad en hæk eller lignende forhindringer, eller hvis mast står mellem vejbane og cykelsti.



Master skal være fremstillet i aluminium, anodiseret i.h.t EN ISO 6581, CE-mærkede i.h.t EN 40-3-3 og i farve Inox C-45W (master i varmforzinket stål og andre farver skal godkendes af Kommunen)

4.2. Højder

Følgende mastehøjder anvendes som standard i kommunen, afhængigt af vejtype og funktion:

- **3 meter:** Anvendes ved **stiarealer, parker og mindre opholdspladser**, hvor lav lysspredning og god visuel komfort er ønsket.
- **5 meter:** Anvendes ved **boligveje, parkeringspladser og lokalveje**, hvor der ønskes balance mellem rækkevidde og lav blænding.
- **5,5 meter:** Anvendes ved **specialmaster med spots**, f.eks. ved arkitektoniske elementer, stikryds eller torve.
- **8 meter:** Anvendes ved **kryds med lysregulering** (samt 55 meter fra krydset midte) **og bredere vejstrækninger**, hvor flere vejbaner og evt. cykelsti ønskes belyst fra én side. Disse *kan* også anvendes ved trafikveje med hastigheder over 60 km/t, hvor større mastehøjde kræves for at sikre korrekt lysfordeling.

4.3. Fundamenter

Der benyttes 2 vingefundamenter per mast som monteres efter leverandørens anvisninger. Efter sætning af mast fyldes tørbeton omkring nederste vingefundament, derefter efterfyldes og komprimeres, inden tørbeton støbes om øverste vingefundament. Rør føres ind i mast og friholdes for tørbeton, således at rør ikke støbes ind i beton.

4.4. Arme

Når der opsættes topmonterede lamper såsom; LP MO500, skal der benyttes MO500 arm med 100 cm udlæg (spørg eventuelt Vejmyndighed for at sikre at det er den rigtige arm der bruges).

4.5. Placering

Master og skabe placeres min. 1 meter fra vejkant. Steder hvor hastigheden overstiger 50 km/t spørges Vejmyndighed i forhold til trafiksikre master og afstand til vejkant.

4.6. Sikringselementer

Sikringselementer skal være min. IP54, Kl. II, og indeholde overspændingsbeskyttelse samt sandfyldt sikring på 2 ampere.

5. Armaturer

5.1. Belysningsklasser

Armaturerne skal opfylde belysningsklasse og regelmæssighed i henhold til Vejdirektoratets nyeste håndbog "Vejbelysning".

5.2. Lyskilde

De anvendte lamper skal have LED-lyskilde.



5.3. Lysprofiler / optik

På stier skal fortrinsvis anvendes asymmetriske lysprofiler, undtagen hvor der er sti/cykelsti på begge sider af masten.

På boligveje anvendes kun asymmetriske lysprofiler.

På pladser og parkeringsarealer anbefales det at der anvendes rotationssymmetriske (rundsymmetriske) lysprofiler.

5.4. Farvetemperatur

De anvendte lamper skal som udgangspunkt have hvidt lys med en farvetemperatur på 2700-3000 Kelvin (K), afhængigt af vejtype og kontekst:

- **2700K** ved boligområder og mindre stier/veje.
- **3000K** ved større trafikveje (hovedveje og primære fordelingsveje).
- **<2200K** eller True Amber kan anvendes i områder med øget fokus på biodiversitet, eksempelvis i grønne områder eller langs vandløb.

5.5. Farvegengivelse

De anvendte lamper skal have en lyskilde med en farvegengivelse (Ra værdi) på minimum 70. Det anbefales at der på pladser anvendes en farvegengivelse på minimum 80.

5.6. Forberedelse for lysstyring

Armaturerne skal være udstyret med D4i/SR driver og Zhaga sokkel efter Zhaga book 18 platform.

5.7. Energikrav

Ved brug af lamper der anvender mere end 20 watt på stier, 25 watt på boligveje og 50 watt på pladser og parkeringsarealer skal lamperne godkendes af kommunens Vejmyndighed.

5.8. Formsprog

Albertslund Kommune har valgt at lamperne der sættes op i kommunen, skal have et formsprog der er traditionelt nordisk design, hvilket typisk vil sige runde former, der er acceptabelt for hovedparten af borgerne. På primære og sekundære veje bruges som regel ~~Louis Poulsen MO500~~, til pladser og stier bruges Philips København eller et parkarmatur. For valg af andre armaturer henvises **Bilag 1**.

5.9. Godkendelser for lamperne/armaturerne

Alle lamper skal være CE godkendte, de skal være klasse II udstyr, og de skal have en IP-klassificering på minimum 54. De skal derudover have en vandklasse på minimum IK08.

6. Lysstyring

Albertslund Kommune har besluttet at nyetableret gadebelysning skal kunne dæmpes via Albertslund Kommunes styringssystem, Citylight.

7. KS (inklusive data til anlægsdatabase)

Alt dokumentation og KS materiale skal afleveres til godkendelse hos Vejmyndigheden inden aflevering af anlæg.

Den skal indeholde:

- Opmåling/opgørelse for udført arbejde indmåles efter "LER-loven" og "LER-bekendtgørelsen"
- Som-udført tegninger, med tydelige angivelse af afvigelser mellem projekt og udførelse
- Alle kabler, underskydninger, master, skabe o. lign. skal indmåles digitalt. Der indmåles i åben grav. Hvis der ikke indmåles i åben grav skal midten af gravetraceen markeres med pæle eller lign.
- Indmålte data leveres som geodata i Shape format med kort projektion EPSG25832.
- Shape filens struktur skal følge Kommunens standardstruktur for udebelysning og attributter *skal*/være udfyldt. De fås ved henvendelse til Albertslund Forsynings udebelysnings team.
- Følgende digitale indmåling skal foretages:
 - Alle kabler (også i samme kabeltracé)
 - Master
 - Tændskabe

8. Afleveringsprotokol – standard der skal bruges hver gang

Aflevering foretages til Vejmyndigheden ved en gennemgang af anlægget og der udfærdiges en afleveringsprotokol. Efter afleveringsprotokol er underskrevet, overtager Kommunen drift og vedligeholdelse af anlægget. Kommunens Vejmyndighed skal have mulighed for at deltage i en 1 års og/eller 5 års gennemgang af anlægget jf. AB18 (visuel gennemgang).

Afleveringsprotokollen kan findes i **Bilag 2**.

9. Retningslinjer ved aflevering

En forudsætning for at gennemføre en aflevering er at alt KS-og dokumentationsmateriale er afleveret til gennemsyn og godkendt inden afleveringsforretningen kan foregå.

Følgende gennemgås:

- Belysningen tændes i tændskabet og der skal være lys i alle armaturer.
- Master og skabe gennemgås og det kontrolleres at de står i lod. Der foretages stikprøve efter behov med waterpas.
- Der foretages stikprøvekontrol af montagen i master og skabe for:
 - Aflastning af kabler
 - Korrekt fastgørelse af kabler, sikringsselementer o. lign.
 - Skabe står fast og fugtmembran monteret korrekt
 - Opmærkning af skabe udvendigt som indvendigt iht. DS/EN 6143
- Funktionsafprøvning:
 - Lys tændes i tændskabet
 - Lamper efterses om alle lyser
 - Lysstyring afprøves



- Færdigmelding af gravetilladelsen skal være foretaget til vejmyndigheden.
 - Da færdigmeldingen forventeligt er afleveret, vil retableringen ikke blive gennemgået. Hvis der dog er noget at bemærke til retableringen vil det blive påført afleveringsprotokollen som en mangel der skal afhjælpes, medmindre vejmyndigheden allerede er informeret og anden aftale er fundet sted.

Bilag 1 – Armaturvalg

Vejbelysningsarmaturer

 Philips Københavner-lampen Lille*	 Focus Lighting NYX 330*	 Louis Poulsen MO500* (spørg før brug)	 Focus Lighting Way (spørg før brug) <i>Zhaga sokkel skal vende nedaf</i>
---	---	--	---

*Skal leveres med indvendig Zhaga sokkel

Park- og stibelysnings armaturer

 Louis Poulsen Albertslund lampen. <i>Zhaga sokkel skal sidde på hatten.</i>	 Focus Lighting NYX 330 *	 Philips A Lampen (ParkLED) (spørg før brug) <i>Leveres med dali2 driver</i>	 Philips Københavnerlampen mini *
--	--	---	--

*Skal leveres med indvendig Zhaga sokkel

Pullerter



**Louis Poulsen
Skot Pullert**
Ingen krav til styring



**Focus Lighting
NYX Pullert**
Ingen krav til styring



Focus Lighting Sky Puller
Ingen krav til styring

Vægarmaturer



**Louis Poulsen
Skot lampen**
Ingen krav til styring



**Focus Lighting
NYX 190**
Ingen krav til styring

Spot Lamper



Focus-Lighting Turn Spot

*Skal leveres med Zhaga sokkel
Med 2-leder lampekabel*

**Bilag 2 - Afleveringsprotokol**

Bygherre:	Dato:
Entreprenør:	Sag:

Aflevering af entreprise/område:	Sæt kryds ved 1 eller 5 års gennemgang jf. AB18 ☐ 1. års gennemgang (Senest 1 år efter aflevering) ☐ 5. års gennemgang (Senest 5 år efter aflevering)
----------------------------------	--

Til stede ved aflevering:	
For Bygherre:	_____
For Entreprenør:	_____
For Rådgiver:	_____

Gennemgang af område (se retningslinjer for aflevering side 2)	
Vejnavn	Mangler
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Mangelafhjælpning:
Arbejdet er afleveret med ovenstående mangler som skal være afhjulpet senest den: <u>XX/XX 202X</u>. Udbedrede fejl og mangler fotodokumenteres med før/efter billeder som medsendes ved returnering af den underskrevne afleveringsprotokol.

Underskrift:	
_____	_____
For Entreprenør	For Tilsyn