

BELYSNINGSPLAN



FREDERICIA KOMMUNE 2017

Indhold

FORORD:	3
Generelt:	4
Regler:	4
Sådan bygger vi belysningsanlæg:	6
TRAFIKVEJE:	6
Trafikvej, primær by	7
Trafikvej, gennemfart land	8
Trafikvej, sekundær by:	9
LOKALVEJE:	11
Lokalvej, sekundær by:	12
Lokalvej, sekundær land	17
Lokalvej, tertiær by	17
Lokalvej, tertiær land	17
Stier:	17
Fodgængerfelter:	19
Tunnelbelysning:	19
GENERELT:	20
Armaturer	20
Master	20
Eftergivelige master	21
Design master	21
Fundering:	21
Sikringsindsatse:	22
Vejbelysningsskabe:	22
Styring og dæmpning af vejbelysningen:	22
Kabelanlæg:	23
Transientbeskyttelse:	23
Vejbelysningsskabe	23
Masteindsatse	23
Armaturer	23
Julebelysning:	23
Andre tilslutninger	24

Krav til etablering af nye installationer:	25
Fredericia Bymidte og særlige fokus områder. (Indenfor Volden).....	27
Trafikveje: ("sekundær by")	27
Lokalveje: ("sekundær by")	29
Volden:	30
Byporte:	30
Gågaderne:	30
Pladser:	33
Renovering:.....	37
Bilag : Armaturudvalg	39

FORORD:

Fredericia Kommune har besluttet at gennemføre en renovering af kommunens vejbelysningsanlæg ved at udskifte alle anlæg til mere energibesparende LED teknologi.

Belysningsplan 2017 – 2021 tager udgangspunkt i den allerede udarbejdede belysningsplan fra 2008.

Det er fortsat Byrådets vision at forbedre, udvikle og sikre høj standard for kommunens belysningsanlæg, så der med funktionelle og økonomiske anlæg opnås høj trafiksikkerhed for trafikanter og øget tryghed for borgere og besøgende i kommunen. Derudover skal belysningsanlæggene udføres, så der opnås et smukt, funktionelt og oplevelsesrigt lys, særligt i den historiske del af Fredericia by.

Med indførelse af den nye LED teknologi er det derudover et ønske, at udføre anlæggene energirigtige og udnytte de nye styrings- og dæmpningsmuligheder som teknologien giver.

Byrådet har derfor igangsat denne opdatering af "Belysningsplan Fredericia 2008" som skal medvirke til at gennemføre den ønskede renovering.

I planen fastlægges generelle regler for belysning i kommunen, principper for belysning af de enkelte vejtyper og vejklasser, samt retningslinjer for valg af master og armaturer.

Belysningsplanen er opdateret efter gennemførelse af første renoveringsetape i 2017.

Generelt:

- Regler
- Sådan bygger vi belysningsanlæg

Regler:

Belysningsanlæg i Fredericia Kommune udføres efter de forskrifter som er beskrevet i "Håndbog for Vejbelysning – 2015"



Veje og anlæg som er omfattet:

Håndbogen henvender sig til alle statslige og kommunale vejbestyrelser og omfatter alle veje under vejbestyrelsernes myndighedsområder i Danmark.

Håndbogen omfatter således alle veje, stier, pladser og byrum, hvor der er offentlig færdsel og adgang. Dette gælder såvel private veje og private fællesveje som offentlige veje. Tilhørende broer, tunneler samt andre særlige anlæg og bygværker er også omfattet.

Håndbogen omhandler belysningsanlæg, som etableres for at skabe tilpas gode synsforhold og komfort i mørketiden, således at færdsel kan opretholdes med god trafiksikkerhed, tryghed og fremkommelighed.

Private veje:

Fredericia Kommune etablerer og vedligeholder ikke belysningsanlæg på private veje, stier og pladser.

Private fællesveje:

Fredericia Kommune etablerer og vedligeholder ikke belysningsanlæg på veje, stier og pladser som er udlagt som private fællesveje, dog leverer kommunen pt. strøm og "pæreskift" på disse anlæg.

Belysningsanlæg på private fællesveje skal udføres i henhold til denne belysningsplan, og anlæg skal godkendes af kommunen inden udførelse. Se afsnit "Sådan bygger vi belysningsanlæg"

Kommuneveje:

Fredericia Kommune etablerer og vedligeholder belysningsanlæg på veje, stier og pladser som er udlagt som kommuneveje. Anlæg etableres efter reglerne i ovenstående Håndbog og udføres i henhold til denne belysningsplan.

Belysningsanlæg i åbent land:

Som hovedregel udføres der ikke belysning udenfor bymæssig bebyggelse, normalt afgrænset af Tavle E55 "Tættere bebygget område".

Der kan dog i særlige tilfælde af hensyn til trafiksikkerhed etableres belysning på veje og stier, ligesom signalregulerede kryds og rundkørsler altid belyses.

Vejstatus og vejklasse:

Alle veje i kommunen har forskellige status alt efter vejens ejerskab, betydning, trafiktæthed og placering.

Hvilken status den enkelte vej har, fremgår af "Fredericiakort.dk" under gruppen "Vej og Trafik".

Heraf fremgår om vejen er en kommunevej, kommunal sti, privat fællesvej, privat fællessti, privat vej eller privat sti.

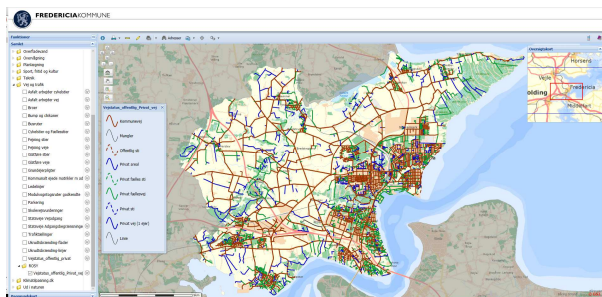
Derudover er vejene inddelt i vejklasser og det er vejklassen på den enkelte vej, der er bestemmende for belysningsklassen på vejen.

Trafikvej er opdelt i:

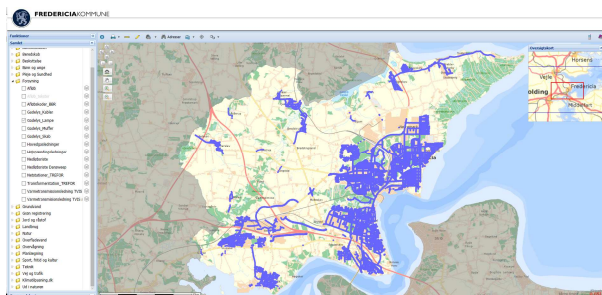
- Trafikvej, primær by
- Trafikvej, gennemfart land
- Trafikvej, sekundær by
- Trafikvej, fordeling land

Lokalvej er opdelt i:

- Lokalvej, sekundær by
- Lokalvej, sekundær land
- Lokalvej, tertiær by
- Lokalvej, tertiær land



Under fanen "Forsyning" fremgår ligeledes hvor der er etableret belysning



Sådan bygger vi belysningsanlæg:

I det efterfølgende er beskrevet hvordan nye belysningsanlæg som hovedregel udføres i kommunen.

Alle nye anlæg skal godkendes af kommunen inden udførelse. Se afsnittet *Krav til etablering af nye installationer*.

Belysningen på den enkelte vej, bestemmes ud fra ovenstående inddelinger af veje i vejklasser, trafikveje og lokalveje.

TRAFIKVEJE:

Fælles for trafikveje:

Belysning på trafikveje udføres med energieffektive armaturer med optik tilpasset belysningskravene.

Nye belysningsanlæg udføres med standard galvaniserede koniske master.

Ved renovering vurderes master og masteplaceringer, f.eks. på Snoghøj Landevej og Egeskovvej.

Strækninger:

Trafikveje belyses efter vejbelysningsklasse L6 eller L7a / L7b afhængig af vejens udformning, som beskrevet i vejbelysningsreglerne.

Trafikveje udføres med natreduktion (dæmpning).

Kryds og rundkørsler:

Signalregulerede kryds på trafikveje udføres efter tilsvarende LE klasse, LE4 eller LE5.

Kryds og rundkørsler på trafikveje udføres uden natreduktion (dæmpning).

Trafikveje indenfor Volden er beskrevet senere.

Trafikvej, primær by

Trafikveje, primær by er de store trafikveje som er indfaldsveje til Fredericia, f.eks. Snoghøj Landevej, Strandvejen, Indre Ringvej til Vesterbrogade, Vejlevej og Egeskovvej fra Ydre Ringvej. Belysningen på disse veje udføres primært på grund af trafiksikkerhed og fremkommelighed for den kørende trafik.

- Armaturer:** Philips Iridium 2 og Iridium 3
For oplysninger omkring armaturer se armaturbilag.
- Master:** Armaturer topmonteres på 8-9 m koniske master. Hvor det er nødvendigt for at overholde belysningsklassen anvendes arme på 0,5 – 1,0 m.
- Placering:** Master placeres typisk i bagkant fortov, eller i midterhelle, f.eks. på Snoghøj Landevej, alternativt dobbeltsidigt, overfor hinanden i begge vejsider.



Trafikvej, primær by, Vejlevej – 9 m koniske master – topmonteret armatur.

Trafikvej, gennemfart land

Trafikveje, gennemfart land er de store trafikveje som forbinder kommunen, f.eks Kolding Landevej, Skærbækvej og Vejle Landevej. Store dele af disse veje er uden belysning. Belysningen udføres primært i kryds og rundkørsler, hvor belysningen er med til at fremhæve disse.

Kryds, trafikveje gennemfart land:

Armaturer: Philips Københavnerarmaturer i grå udførelse, eller Philips Milewide armaturer

Master: Armaturet monteres på 8-9 m koniske master med 0,5 m buet arm.

Strækninger, trafikveje gennemfart land:

Hvor *trafikveje gennemfart land* belyses som strækning anvendes følgende:

Armaturer: Philips Iridium 2 og Iridium 3

Master: Armaturer topmonteres på 8-9 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde. Hvor det er nødvendigt for at overholde belysningsklassen anvendes arme på 0,5 – 1,0 m.

Placering: Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov/cykelsti, eller min. 1 m bag kørebane kant.



Rundkørsel Skærbækvej – Vejle Landevej

Trafikvej, sekundær by:

Trafikveje, sekundær by er de trafikveje som forbinder bydele internt i kommunen, f.eks. Snaremosvej, Kystvejen, Stakkesvang, Prinsessens Kvarter, Dronningens Kvarter, Skærbæk Ringvej og Egeskovvej.

Hvor *trafikveje sekundær by* belyses anvendes følgende:

- Armaturer:** Philips Iridium 2 og Iridium 3, alternativt Thorn CiviTEQ.
Hvor der i dag er monteret nyere Philips Københavner armaturer, undersøges muligheden for anvendelse af retrofit LED indsats.
- Master:** Armaturer topmonteres på 8-9 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde. Hvor det er nødvendigt for at overholde belysningsklassen anvendes arme på 0,5 – 1,0 m.
- Placering:** Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov/cykelsti, eller min. 1 m bag kørebanekant.
- Belysningsklasse:** Belysningen laves som hovedregel efter belysningsklasse L7a eller L7b afhængig af vejens udformning, kan dog anvendes belysningsklasse E1 eller E2, med forbedret regelmæssighed på min. 0,25



Trafikvej sekundær by – Snaremosvej

Trafikvej, fordeling land:

Trafikveje, fordeling land er de mindre trafikveje som forbinder dele af kommunen, f.eks. Skærbækvej ved Skærbæk, Kraftværksvej, Treldevej, og Bøgeskovvej.

Hvor *Trafikveje fordeling land* belyses anvendes følgende:

- Armaturer:** Philips Iridium 2 og Iridium 3, alternativt Thorn CiviTEQ.
- Master:** Armaturer topmonteres på 7-8-9 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde.
- Placering:** Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov/cykelsti, eller i rabat min. 1 m bag kørebanekant.
- Belysningsklasse:** Belysningen laves som hovedregel efter belysningsklasse L7a eller L7b afhængig af vejens udformning, kan dog anvendes belysningsklasse E1 eller E2, med forbedret regelmæssighed på min. 0,25



Trafikvej, fordeling land, Trelde Næsvej.

LOKALVEJE:

Lokalveje er en fælles betegnelse for alle øvrige veje i de enkelte områder i byerne og på landet.

Lokalveje anvendes som fordelingsveje i industri-, by- og boligkvarterer, stamveje i boligområder og egentlige boligveje.

Belysningen på den enkelte vej afhænger derfor af vejens anvendelse og skal være med til at understøtte vejens karakter, både om dagen og om natten.

Er det en industri- eller fordelingsvej skal belysningen være med til at understøtte dette, typisk ved at udforme belysningsanlægget med lidt højere master, anvendelse af effektive vejarmaturer med god optik.

Stamveje i boligkvarterer udføres med lidt lavere mastehøjde, afstemt efter bygningernes højde i kvarteret, og egentlige boligveje udføres med lave master.

Belysning i boligkvarterer skal primært skabe et rart miljø og skabe tryghed for borgerne, hvilket stiller andre krav til belysning end der hvor den udføres alene ud fra trafiksikkerhed.

Efterfølgende er beskrevet de typiske anvendelsesområder og hvordan de belyses:

Lokalvej, sekundær by:

Generelt monteres armaturer på standard galvaniserede koniske master, hvor mastehøjde afstemmes med vejens bredde og bygningernes højde.

Ved renovering vurderes master og masteplaceringer.

Lokalveje sekundær by belyses efter vejbelysningsklasse E1 eller E2 afhængig af vejens udformning, som beskrevet i vejbelysningsreglerne. For at undgå mørke huller /striber i belysningen ønskes regelmæssigheden dog forbedret til 0,25.

Lokalveje sekundær by udføres med natreduktion (dæmpning).

Lokalveje sekundær by er efterfølgende opdelt efter vejens anvendelse.

Lokalveje indenfor Volden er beskrevet senere.



Lokalvej, sekundær by,

Industriveje:

Armaturer:	Philips Iridium 2 og Iridium 3, alternativt Thorn CiviTEQ.
Master:	Armaturer topmonteres på 7-8 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde.
Placering:	Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov/cykelsti, eller i rabat min. 1 m bag kørebanekant.
Belysningsklasse:	Belysningen laves efter belysningsklasse E2 og E1 afhængig af vejens udformning og trafikbelastning. Meget trafikerede <i>industriveje</i> kan udføres som belysningsklasse L7a eller L7b.

Fordelingsveje:

Armaturer:	Philips Iridium 3, alternativt Thorn CiviTEQ. På <i>fordelingsveje</i> i boligkvarterer som f.eks. Herredsvej, Holtegårdsvej og Lumbyes vej) anvendes Focus NYX 450 og Focus Peak afhængig af mastehøjde.
Master:	Armatur topmonteres på 6-7 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde og bygningers højde.
Placering:	Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov/cykelsti, eller i rabat min. 1 m bag kørebanekant.
Belysningsklasse:	Belysningen laves efter belysningsklasse E2 og E1 afhængig af vejens udformning og trafikbelastning, med ekstra fokus på regelmæssigheden, som gerne skal være bedre end 0,25.

Stamveje:

Armaturer:	Philips Københavner armaturer (Lille) i grå udførelse på arm og Focus NYX 330 som topmonteret. Alternativt Focus Peak eller Thorn Civiteq afhængig af mastehøjde og armaturvalget i øvrigt i området
Master:	Armatur topmonteres på 5-6 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde og bygningers højde. Ved renovering af <i>stamveje</i> vurderes masternes tilstand og ved udskiftning vurderes mastehøjde og mastepacering. Hvor der i dag er anvendt master med arm, undersøges muligheden for at afmontere eller bortskære armen så armaturer topmonteres.
Placering:	Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov/cykelsti, eller i rabat min. 1 m bag kørebanekant.

Belysningsklasse: Belysningen laves efter belysningsklasse E2 og E1 afhængig af vejens udformning og trafikbelastning, med ekstra fokus på regelmæssigheden, som gerne skal være bedre end 0,25.

Boligveje:

Boligveje belyses i Fredericia Kommune på 2 forskellige måder. Enten med en parklygte løsning med relativt lave master, hvilket var den foretrukne belysning tidligere. I nye anlæg belyses boligveje typisk med lidt højere master med en "vejarmatur" løsning.

Det prioriteres at belysningen både om dagen og om natten er med til at understøttes kvarterets særlige kendetegn, oftest beskrevet i lokalplanen for området.

Boligveje (Vejarmaturer):

Armaturer: Philips Københavner armaturer (Lille) i grå udførelse på arm og Focus NYX 330 og Focus Peak som topmonteret afhængig af mastehøjde.

På eksisterende boligveje med vejarmaturer (Malaga) udskiftes armaturer til Focus NYX 330, Philips Iridium 3 og Focus Peak armaturer.

Alternativt Thorn CiviTEQ som topmonteret.

I nyere kvarterer tages hensyn til boligernes udformning og der kan vælges armaturer som Philips Milewide eller SWARCO Lunia eller lign. Armaturer som understøtter områdets karakter på en særlig måde.

Master: Armatur topmonteres på 4-5-6 m koniske master. Mastehøjde afstemmes med vejens bredde og bygningers højde.

Ved renovering af *boligveje* vurderes masternes tilstand og ved udskiftning vurderes mastehøjde og masteplacering. Hvor der i dag er anvendt master med arm, undersøges muligheden for at afmontere eller bortskære armen så armaturer topmonteres.

Placering: Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov eller i rabat min. 1 m bag kørebanekant.

Belysningsklasse: Belysningen laves efter belysningsklasse E2 med ekstra fokus på regelmæssigheden, som gerne skal være bedre end 0,25.



Boligvej med ældre vejarmaturer, Pallasvænget

Boligveje (Parklygter):

Armaturer: På veje hvor der i dag er anvendt parklygter, og hvor det fortsat vil være parklygter der vælges, anvendes Philips GV66 – LED eller Focus SKY Park LED.

Alternativt anvendes iGuzzini Twilight armatur forsynet med Odense topskærm

Master: Armatur topmonteres på 3,5 m parkstolper. Hvor der ønskes særlig vægt på design kan vælges alternative master som SKY mast Ø90 indfarvet i samme farve som armaturet. (RAL 7021)

Ved renovering af *boligveje* vurderes masternes tilstand og ved udskiftning vurderes masteplacering.

Placering: Master placeres typisk ensidigt i bagkant fortov eller i rabat min. 1 m bag kørebanekant.

Belysningsklasse: Belysningen laves efter belysningsklasse E2 med ekstra fokus på regelmæssigheden, som gerne skal være bedre end 0,25.



Boligvej med parklygter, Skullebjerg Allé

Lokalvej, sekundær land

Belyses ikke, da der som hovedregel ikke udføres belysning udenfor bymæssig bebyggelse

Lokalvej, tertiær by

Hvor disse belyses udføres belysningen som beskrevet under *Lokalveje sekundær by*

Lokalvej, tertiær land

Belyses ikke, da der som hovedregel ikke udføres belysning udenfor bymæssig bebyggelse

Stier:

Ved belysning af stier skelnes mellem trafikstier og rekreative stier.

Belysning på *stier* udføres med natreduktion (dæmpning)

Trafikstier:

Trafikstier er stier som indgår i det overordnede trafik system og som typisk bruges til at forbinde områder og kvarterer.

Armaturer: primært energieffektive vejbelysningsarmaturer som Focus NYX 330 eller Philips Iridium 3 med særlig sti-optikker som sikrer lys på stien, og begrænser lyset i omgivelserne.

Alternativt anvendes Thorn CiviTEQ armatur forsynes med stioptik.

Dette gøres for at begrænse spildlyset til omgivelserne, og fordi stien primært anvendes som forbindelse mellem dele i byen.

Master: Armatur topmonteres på 4-5 m koniske master.

Ved renovering af *trafikstier* vurderes masternes tilstand og ved udskiftning vurderes mastehøjde og masteplacering.

Placering: Master placeres typisk ensidigt 0,5 m bag sti kant

Belysningsklasse: Belysningen laves efter belysningsklasse E2 med ekstra fokus på regelmæssigheden, som gerne skal være bedre end 0,25.

Rekreative stier:

Rekreative stier er stier som ikke indgår i det overordnede trafiksystem, og mange af disse stityper er ikke belyst. Hvor de belyses er det primært med parklygter eller pullert løsninger, fordi det er vigtigt at skabe miljø og tryghed for borgere som færdes på stierne. Dette gøres ved også at belyse omgivelserne med disse løsninger.

Armaturer: Philips GV 66-LED eller Focus SKY Park LED, som dels sikrer lys på stien, men også lys i omgivelserne.

Alternativt anvendes iGuzzini Twilight armatur forsynet med Odense topskærm

Hvis der er ønske om at skabe et særligt miljø i omgivelserne, der samtidig skaber tryghed for borgere med en mindre dominerende belysning, kan der anvendes pullerter på stier.

Master: Armatur topmonteres på 3,5 m parkstolper.

Ved renovering af *rekreative stier* vurderes masternes tilstand og ved udskiftning vurderes mastehøjde og masteplacering.

Placering: Master placeres typisk ensidigt 0,5 m bag sti kant

Belysningsklasse: Belysningen laves efter belysningsklasse E2

På nogle rekreative stier udføres belysningen efter "ledestjerne" princip.

Fodgængerfelter:

Hvor fodgængerfelter belyses anvendes typisk Københavner armaturer med speciel fodgænger optik, så belysningen er fokuseret i fodgængerfeltet. Toronto lys forsynes med LED lanterner.



Fodgængerfelt med belysning og toronto anlæg,

Tunnelbelysning:

Hvor belysning i tunneler renoveres, anvendes armaturer med fokus på vedligeholdelse og robusthed, så de er modstandsdygtige overfor hærværk. Armaturer som f.eks. Louis Poulsen AL-600-LED.

Belysningen skal skabe tryghed ved passage gennem tunnel.



Stitunnel, eksempel som det kan se ud efter renovering

GENERELT:

I det efterfølgende er beskrevet de særlige krav som Fredericia Kommune stiller til materialer anvendt til vejbelysning. Beskrivelserne gælder således for alle de foranstående vejtyper.

Såfremt der sker afvigelse herfra, kræver det væsentlige argumenter og stor hensyntagen til fremtidig drift og vedligeholdelse af anlæggene, og må kun ske efter samråd med og godkendelse af kommunens driftsansvarlige for vejbelysningen, i hvert enkelt tilfælde.

Udførelse af nye installationer og anlæg koordineres med den driftsansvarlige i kommunen.

Armaturer

Fredericia Kommune anvender, af hensyn til den fremtidige drift og vedligeholdelse, energivenlige og robuste armaturer. Fremover vil armaturudvalget i kommunen blive begrænset til et mindre antal typer armaturer, dog med mulighed for, at der i særlige områder bruges særlige armaturer.

Det tilstræbes, at der anvendes den bedste og mest økonomiske teknologi, og der vil i fremtiden blive anvendt LED-teknologi, hvor det er muligt teknisk og økonomisk.

Der anvendes i dag generelt LED løsninger overalt i kommunens belysningsanlæg. Der anvendes som hovedregel 4000 K i alle anlæg på trafikveje og større lokalveje og 3000K anvendes i boligkvarterer og på stibelysninger. Der anvendes LED med en farvegengivelse på $R_a > 70$.

Armaturer forsynes med konstant lumen output gennem levetiden (CLO) – og leveres med automatisk 8 timers dæmpning til 50 % lysudsendelse – principielt fra kl. 22- 06.00 . Armaturer i signalregulerede kryds og i rundkørsler dæmpes ikke.

Hvor armaturer findes med forskellig LED bestykning, vælges den model med mange LED, som drives ved lavere strømstyrke, fremfor den højeffektive med færre LED enheder. Dette gøres for at prioritere komfort og begrænse blændingen fra armaturerne.

Armaturer med hvid bundplade og stort lysende element foretrækkes, for at fremme komforten fra anlægget.

Ovenfor er beskrevet de normalt anvendte armaturtyper og deres funktion for de forskellige vej kategorier

Master

Fredericia Kommune anvender primært masteløsninger placeret i den ene side af vejen, med mastehøjde afstemt efter omgivelserne på vejen således, at masterne ikke bliver det dominerende element.

Der anvendes så lave master som muligt for at opfylde belysningskravene, det kan dog være nødvendigt at lave anlæg med master i begge sider eller med høje master for at overholde vejbelysningsreglerne. Det gælder specielt på trafikveje ved meget brede vejprofiler og ved lyskryds og opmarcharealer.

Masteafstande optimeres ved projektering af nye anlæg, så der anvendes så få master som muligt for at belysningsklassen overholdes, og masterne placeres med hensyntagen til omgivelserne som f.eks. placering af indkørsler, vinduer, huse og træer, og sådan at påkørsler så vidt muligt kan undgås.

Det tilstræbes, at der anvendes min. 3,5 m lyspunktshøjde overalt for at begrænse hærværk.

Der anvendes i dag generelt standard galvaniserede koniske master i kommunens anlæg.

Alle master skal overholde gældende standarder for produktion og overfladebehandling i henhold til Vejdirektoratets anvisninger og skal være CE mærkede.

Eftergivelige master

På veje og i signalanlæg, hvor master placeres indenfor sikkerhedszonen og ikke er afskærmet med autoværn eller lignende, skal der afhængigt af hastigheden anvendes eftergivelige master eller opsættes autoværn, jf. vejregler om faste genstande.

Hvor der er lovkrav om anvendelse af eftergivelige master skal disse benyttes. Typen skal være tilgængelig som HE, LE og NE.

Ved eksisterende forhold hvor krav til sikkerhedszone mm. ikke kan overholdes, skal det i forbindelse med udskiftning af master vurderes om der med fordel for trafiksikkerheden, bør skiftes til en eftergivelig mast, tilsvarende gælder ved hastighedsændringer på strækninger med eksisterende signalanlæg.

I krydsanlæg på trafikveje kan der anvendes kombimaster, hvor det er muligt at kombinere trafiksignaler og belysning.

Master kan forsynes med arm op til 1 m, hvis det er nødvendigt af hensyn til belysningen.

Design master

I særlige områder kan der ved valg af master vælges mere frit med mulighed for cylindriske eller malede master. Disse anvendes dog kun i begrænsede områder og kun med særlig æstetisk begrundelse.

Der anvendes "schwarzgrau" malede master– RAL 7021, på Trafikveje indenfor Volden.

Malede master suppleres med "Anti-sticker og anti-graffiti" behandling.

Fundering:

Fundering af master skal altid vurderes og udføres efter jordbundsforholdene på stedet efter fabrikantens anvisninger og anbefalinger.

Hvor der er stabile og gode jordbundsforhold funderes master minimum med 2 sæt vingefundamenter i top og bund sammen med beton støbt i bund og i top. Alternativt anvendes 1 sæt beton plader i bunden og vingefundament i toppen, master faststøbes desuden i top med en pose støbemiks.

Ved større master kan det være nødvendigt at anvende master med fodflange som monteres på fabrikantens standard fundament, godkendt til de på stedet værende jordbundsforhold. Fundament kan være stål eller beton.

Master skal være forsynet med planforsænket låge og skinne for montage af sikringsindsats.

Sikringsindsatse:

Alle nye belysningsmaster forsynes med sikringsindsats klasse II. Forsynings og armaturkabel aflastes i indsats. Indsats fastmonteres i masten. Gruppekabler tilsluttes i masteindsatsens klemmer med ens fasefølge i alle master. Armaturer monteres så fasefordeling bliver så jævn som muligt.

Vejbelysningsskabe:

Vejbelysningsskabe i kommunen er i dag udført som ABB power-miser løsninger, hvor der udføres central spændingsstabilisering og central spændingsdæmpning. Dæmpningen ændres i forbindelse med renoveringen af anlæg til LED, så dæmpningen i stedet udføres i armaturerne.

Nye vejbelysningsskabe udføres som dobbeltisoleret med indbyggede tavler.

Tavlerne bygges efter EN 60 439-3.

Tavlerne udføres med målersektion, fjernstyringsenhed (AMPLEX), kontaktorer og 4 stk. 10 A sikringsafgange/ gruppeafbrydere.

Alle sikringer leveres som sandfyldte. Installationen skal opdeles og fordeles jævnt på alle faser.

Tavlerne indbygges i standard glasfiberforstærkede polyester kabelskabe som fabr. ABN Geyer eller tilsvarende. Nye vejbelysningsskabe indenfor Volden leveres i RAL 7021 som øvrigt vejudstyr.

Inden der igangsættes installation af nye vejbelysningsskabe indhentes tilladelse til dette hos kommunen.

Styring og dæmpning af vejbelysningen:

Tænd og sluk af vejbelysningsanlæggene styres af AMPLEX fjernstyringssystem indbygget i de enkelte vejbelysningsskabe rundt om i kommunen. Anlægget styres fra en central placeret fotocelle placeret ved Fredericia Idrætscenter.

Når lyset er faldet til et forudbestemt niveau registreres dette af fotocellen, som sender besked til AMPLEX systemet, som igen sender besked til alle vejbelysningsskabe om at tænde. Tilsvarende om morgenen når lyset igen er på et givet niveau, sendes besked til skabene om at slukke lyset.

Dæmpningen foretages i dag i det enkelte skab ved at spændingen på anlægget sænkes. Dette ændres i forbindelse med ombygning til LED armaturer, således at dæmpningen foretages automatisk internt i det enkelte armatur.

I størstedelen af kommunen udføres dæmpning af belysningsanlæggene fremover som "stand alone dæmpning" med 8 timer 50 % dæmpning indbygget i de enkelte armaturer.

I Fredericia by, indenfor Volden udføres der ikke dæmpning, her opretholdes fuld belysning natten igennem.

Nye armaturer monteret indenfor Volden udstyres med mulighed for dæmpning som øvrige armaturer. Dæmpningen skal blot ikke være aktiveret pt. men muligheden skal foreligge i fremtiden.

Alle armaturer klargøres til kommunikation således at det fremover er muligt at tilpasse niveauer og indføre dæmpning såfremt dette måtte ønskes.

Der udføres ikke dæmpning i signalregulerede kryds og i rundkørsler.

Smart-City løsninger hvor belysningen indgår i en sammenhæng med andre faktorer kan fremover indarbejdes i de særlige projekter hvor der findes anvendelse for løsningen.

Kabelanlæg:

For at overholde de stillede krav i Stærkstrømsbekendtgørelsen omkring udendørsbelysning på offentlige veje udføres alle fremtidige vejbelysningsinstallationer i Fredericia Kommune som kl. II – dobbeltisolerede anlæg. Eneste undtagelse fra klasse II er ved ”dekorativt lys” uden trafiksikkerhedsmæssig betydning her kan Kl. I anlæg accepteres.

Krav om klasse II gælder også ved ombygning og renovering af anlæg. Skal der skiftes armatur på en mast skal der således samtidig skiftes masteindsats til en kl. II indsats, og kabelanlægget skal overholde klasse II isolationskrav.

Fremtidige anlæg udføres kun som kabelanlæg, hvor kabler nedgraves i min. 0,4 m dybde, og der anvendes min 4x10 mm² CU kabler i blyfri og halogenfri udførelse. Kabler i kvalitet som NKT type NOIKSLX udføres med svær yderkappe som er velegnet til nedgravning i jord.

Transientbeskyttelse:

Fredericia Kommune vurderes at være placeret et sted i landet som ikke er særligt udsat for lynnedslag, og det vurderes derfor ikke nødvendigt med en generel ekstra transientbeskyttelse af vejbelysningsanlæggene.

Ekstra transientbeskyttelse kan udføres i projekter hvis der vurderes særlige behov for ekstra beskyttelse, det kan være specielt kostbare installationer, installationer som er vanskelige at servicere eller lign.

Vejbelysningsskabe

Der kan indsættes ekstra transientbeskyttelse i vejbelysningsskabe hvor det vurderes nødvendigt at beskytte det efterfølgende udstyr.

Masteindsatse

Der kan indsættes ekstra transientbeskyttelse i udvalgte masteindsatse hvor det vurderes nødvendigt at beskytte det efterfølgende udstyr. Hvor der indføres ekstra transientbeskyttelse skal dette indgå i den daglige drift og de årlige eftersyn.

Armaturer

Nye armaturer indkøbes i henhold til FABA's anbefalinger, og ønskes generelt leveret med en transientbeskyttelse på 6 / 6 kV på indgangsklemmerne til driveren.

Der kan stilles yderligere krav til transientbeskyttelse i armaturerne, men såfremt det vurderes at der skal installeres yderligere beskyttelse vil det typiske være i masteindsats eller i vejbelysningsskabet.

Julebelysning:

Der er i Fredericia udført selvstændige, adskilte installationer til julebelysning og disse elementer indgår ikke i denne belysningsplan.

Andre tilslutninger

Eksempelvis buslæskure, reklameskilte, fartmålere og lignende udstyr hører ikke under belysningsplanen. Denne type installationer skal tilsluttes selvstændige installationer og afregnes særskilt.

Krav til etablering af nye installationer:

Ved nye installationer som skal tilsluttes vejbelysningsanlæggene i Fredericia Kommune, skal der fremsendes projekt til godkendelse. Inden udførelse af projektet skal det godkendes af kommunen, og det skal samtidig afgøres om anlægget efter udførelse kan overdrages til Fredericia Kommune for fremtidig drift.

Ved etablering af nye målerskabe, installationer eller tilslutning til eksisterende anlæg, skal det ved projekteringen afklares, hvem der fremover skal betale for elforbruget, hvem der foretager tilslutningen, og hvem der overtager driften.

For godkendelse af projektet skal der fremsendes:

- Lystekniske beregninger, som viser overholdelse af belysningskrav.
- Belysningstegning til godkendelse, heraf skal fremgå masteplaceringer, forventet kabelføring, rørunderføringer og eventuelt tændskabs placering, alternativ hvor anlægget planlægges tilsluttet.
- Beskrivelse af valg af materialer, master, armaturer mm, som skal være i overensstemmelse med belysningsplanens krav
- Dokumentation på kabelanlæg og dokumentation for dimensionering af spændingsfald og kortslutningssikkerhed, eftervist som en del af således udført dokumentationen.

Krav til udførelse.

Udførelse af anlægget skal ske i overensstemmelse med det indsendte, og forhånds godkendte projekt.

Installationen skal udføres som kl. II installation i hele sin udstrækning.

Eventuelt nyt vejbelysningsskab skal udføres som angivet ovenfor.

Dokumentation på vejbelysningsskab skal indsendes til Fredericia Kommune, som en del af "således udført" dokumentation.

Alle master skal forsynes med kl. II masteindsatse med max. 2A/ 6 A sikring for hvert tilsluttet armatur.

Krav til dokumentation

Når anlægget er udført indkaldes til aflevering, hvor en repræsentant fra Fredericia Kommune, sammen med kommunens driftsentreprenør og den udførende entreprenør gennemgår anlægget og dets udførelse for fejl og mangler.

Anlægget testes af den udførende entreprenør og der udfyldes aflevering/overdragelsesrapport, hvor eventuelle mangler fremgår.

Ved aflevering afleveres fyldestgørende "Således udført" dokumentation med endelige tegninger med indmålte masteplaceringer, rørunderføringer, kabelføringer, kabeldimensioner, tændskabs placering eller tilslutning til eksisterende anlæg.

Tegningsmateriale afleveres til kommunen i digitalt format som f.eks. AUTOCAD, ArcGis, MAP INFO samt i PDF. Detaljer for den enkelte sag aftales med kommunen.

Der afleveres komplet materialeliste med:

- Mastetype og højde – herunder fundering
- Armtype, såfremt der er monteret arm
- Armaturtype, fabrikat og type, herunder optik
- Lyskildetype (LED Modul), dæmpningsprofil og effekt

Fredericia Bymidte og særlige fokus områder. (Indenfor Volden)

Belysningen i Fredericia bymidte og på særlige fokus områder skal understrege og respektere Fredericias historiske træk. Samtidig skal belysningen fremme et trygt byliv og gøre byen interessant at opholde sig i efter mørkets frembud.

Dette skal ske ved at udføre belysning på veje og pladser således, at dette understreger og fremhæver de særlige karakterer, der er ved de forskellige områder i byen.

F.eks:

- Trafik og boligveje belyses med samme maste – og armaturtype, som understreger at man opholder sig i byen indenfor Volden
- Understrege og øge borgernes brug af Volden med belysning
- Fremhæve de særlige adgangsveje, Byporte f.eks gennem Danmarks Port
- Sammenhæng i gågaderne, Danmarksgade, Gothersgade, Jyllandsgade og Vendersgade med fokus på belysning, effektbelysning og by-udstyr.
- Pladser og torve skal have særskilt belysning, som fremhæver de enkelte områders forskellighed og på den måde fungerer som pejlemærker i byen.
- Effektbelysninger

Trafikveje: ("sekundær by")

Armaturer:	Københavnearmaturer i "Stor - City Version", opal lysende skærm med rundt LED modul. Farvetemperatur 4000 K nedadlysende, og 3000 K i oplys. Det opale armatur skal være med til at understrege vejens karakter som trafikvej.
Master:	Armaturet monteres på 8 m konisk mast forsynet med buet arm. Armaturet monteres på lodret "stilk". Nye belysningsanlæg udføres med malede master (farve schwarzgrau RAL 7021) suppleret med "Anti-sticker og anti graffiti" behandling.
Placering:	Master placeres typisk i forkant fortov og gerne dobbeltsidigt, overfor hinanden i begge vejsider.
Belysningsklasse:	Belysningen laves som hovedregel efter belysningsklasse L6 og LE4 med 15 lux.
Natreduktion:	<i>Trafikveje indenfor Volden</i> udføres uden natreduktion (uden dæmpning), men armaturer forberedes for at kunne dæmpes i fremtiden.



Lokalveje: ("sekundær by")

- Armaturer:** Københavnerarmaturer i "Lille" version, grå overskærm med normalt firkantet LED modul. Alternativt anvendes tilsvarende Thorn Victor armaturer.
Farvetemperatur 3000 K.
- Master:** Armaturet monteres ved nye anlæg på 6 m konisk mast forsynet med buet arm. Armaturet monteres på lodret "stilk".

Nye belysningsanlæg udføres med standard galvaniserede koniske master.
- Placering:** Ved fremtidige renoveringer overvejes det om master kan placeres ensidigt typisk i forkant fortov, eller alternativt placeret i zig-zag, forskudt overfor hinanden i begge vejsider.
- Belysningsklasse:** Belysningen laves som hovedregel efter belysningsklasse "E2+" – min. 2,5 lux med regelmæssighed bedre end 0,25.
- Natreduktion:** *Lokalveje indenfor Volden* udføres uden natreduktion (uden dæmpning), men armaturer forberedes for at kunne dæmpes i fremtiden.



Volden:

Eventuel belysning på Volden er ikke indeholdt i belysningsplanen, men behandles særskilt i projekt for Voldanlægget.

Byporte:

Hvor indfaldsveje gennemskærer voldanlægget ved Sjællandsgade/Prangervej, ved Danmarks Port-Prinsens Port, Nørre Port og ved Kongens Port er overgange ved Volden markeret med Helios Parklygter for at understrege disse vigtige historiske adgangsveje til byen.

De egentlige Byporte ved Danmarks Port og Nørre Port er derudover belyst for at fremhæve bygningsværkerne og deres særlige karakter.

Belysningen bevares og indgår ikke i renoveringsplanen. Belysningen vil blive revurderet i forbindelse med en generel renovering af områderne.



Gågaderne:

Gågaderne er i dag forsynet med Aros lygterne suppleret med særskilt belysning i belægningen og effektbelysning af granitkuglerne i Danmarksgade.

Effektbelysningen er nedslidt og flere steder defekt.

Gothersgade mellem Sjællandsgade og Oldenborggade er renoveret i 2016. Her er anvendt Veksø Lamper type COVER.

Denne belysning planlægges udbredt i gågaderne efterhånden som de renoveres.

Gågadebelysningen er ikke yderligere beskrevet i denne belysningsplan, men behandles særskilt som en del af den samlede renovering af gågaderne.



Gothersgade med Veksø Cover lamper



Gothersgade med Aros lamper

Pladser:

Som særlige pladser og torve regnes Rådhuspladsen, Axeltorv, Bülow's plads, Ryes Plads, Gasværksgrunden, J.B. Nielsens Plads, Fisketorvet og Landsoldat pladsen.

Belysningen på disse pladser skal understrege og understøtte de forskellige områders karakter, og skal suppleres med særbelysning på særlige kendetegn ved den enkelte plads.

F.eks er der på Landsoldat Pladsen udført særbelysning ved "Den tapre Landsoldat" og af træer for at fremhæve disse elementer og understrege det grønne element og overgangen til Voldanlægget.

De gamle gaslygter ved indgangen til pladsen bevares for at understrege det historiske element.

Belysningen på **Axeltorv** er udført som randbelysning med Bega Parklygter i træ rækken. Dette er gjort for at friholde selve torvepladsens rum således at pladsen kan udnyttes til markeds og café torv med plads til koncerter og udstillinger.



Bülow's Plads er ved renoveringen blevet brostensbelagt og omkranset af pullerter. Belysningen er udført med 2 høje master i pullertrækken langs bygningen, forsynet med iGuzzini Maxi Woody projektør belysning.



På denne måde opnås en åben plads.

J.B.Nielsens Plads er den seneste renoverede plads i byen. Her er ligeledes anvendt masteløsning med iGuzzini Maxi Woody projektører, suppleret med Madisson pullerter. Her er flere projektører forsynet med goboer for at danne særlige belysningsmønstre på belægningen og dermed gøre den ekstra interessant for dem som gerne vil bruge pladsens udstyr, skater bane mm.



Belysningen på disse pladser behandles ikke yderligere i denne belysningsplan og indgår ikke i den generelle renovering af belysningen, men indgår i de generelle renoveringsplaner for disse områder.



Fredericia Havn med iGuzzini Maxi Woody projektør belysning.

Renovering:

Det er i dec. 2016 besluttet at gennemføre en omfattende energirenovering af belysningen.

Fredericia Kommune har i alt 12.100 armaturer, hvoraf 11.500 påtænkes udskiftet til nye mere energivenlige LED armaturer.

Renoveringen gennemføres i 4 etaper startende med oplandsbyerne og afsluttet med Fredericia Vest, Fredericia Øst og selve midtbyen.

Etape 1: Bøgeskov, Egeskov, Bredstrup, Herslev, Taulov og Skærbæk

I alt ca. 3000 armaturer – er gennemført i efterår/vinter 2017

Etape 2: Snoghøj og Erritsø

I alt ca. 3000 armaturer – planlægges gennemført i 2018

Etape 3: Fredericia Vest

I alt ca. 2900 armaturer – planlægges gennemført i 2019

Etape 4: Fredericia Øst og midtbyen

I alt ca. 3000 armaturer – planlægges gennemført i 2020

Samtidig med udskiftning af armaturer til mere energivenlige løsninger, vil der flere steder blive renoveret masteanlæg. Dels fordi masterne er nedslidte og rustangrebne og derfor ikke vil kunne holde yderligere 15 år, men også fordi master flere steder er placeret med for lille afstand, i forhold til hvad der kan opnås med de nye og mere effektive armaturer.

Den samlede renovering forventes at udgøre ca. 50 mio. kr. fordelt på de 4 år.

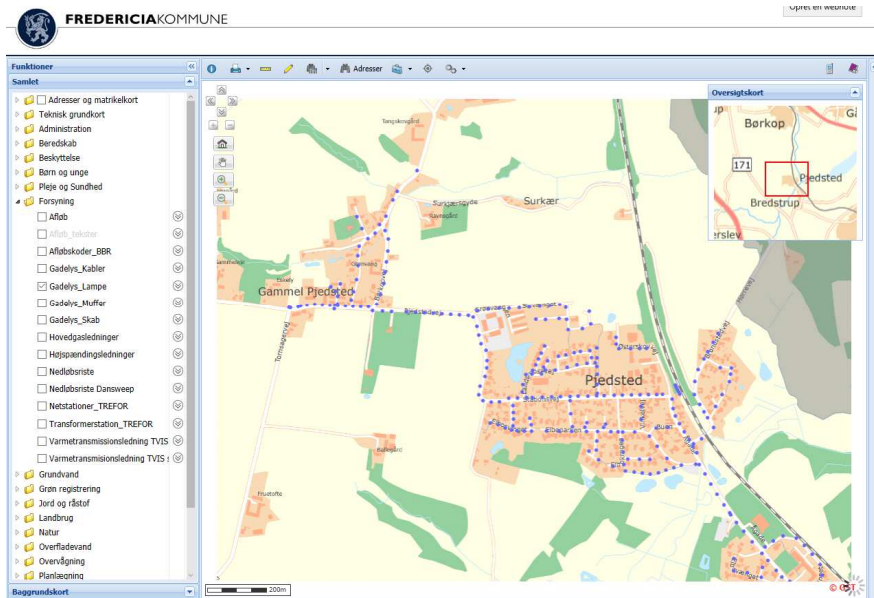
Med den planlagte renovering kan energiforbruget til belysning reduceres med 1,7 mio. kWh pr. år svarende til en reduktion på mere end 50 %.

Det betyder samtidig en reduktion i CO₂ udledning på mere end 255 T pr. år

Disse besparelser indgår i kommunens grønne regnskab og betyder væsentlige reduktioner i dette.

Renoveringsoversigt:

Renovering af de enkelte bydele og veje kommer til at fremgå af ”Fredericia Kort” under fanen ”renovering”



Bilag : Armaturudvalg

Trafikveje:



Philips Iridium 2 – BGP 352 – GRN XX / DK optik



Philips Iridium 3 –Medium – BGP382 –GRN XX / DK optik – her vist med på bygget lysstyring



Thorn CiviTEQ LED – vejopttik



Philips Københavnerarmatur her vist til mastemontage.

BRS 443 / BRS 441 – GRN XX / DK optik



Philips Milewide



Focus Lighting NYX 450, her vist arm monteret

Lokalveje -Boligveje



Focus Lighting Peak 380



Focus Lighting NYX 330



Thorn CiviTEQ LED – vejopttik



Swarco Lunia

Parklygter



Focus Sky Park



Philips GV66 – LED – BPS 962



iGuzzini Twilight Odense



Louis Poulsen tunnelarmatur AL-600