

Aabenraa Kommune

Drift og Vedligehold

Belysningsplan for Aabenraa Kommune



Vision: At højne kvaliteten i alle aspekter af det visuelle miljø

4758rap005, Rev. 2, 7.9.20 REV kkm 20151012 rev 20200515 kkm

Udført: CAT

Kontrolleret: KMU

ÅF - HANSEN & HENNEBERG

Hovedkontor Lyskær 3 EF 2730 Herlev | Regionalkontor Engelsholmvej 26 8940 Randers SV | +45 3816 5000 www.afhh.dk

Indholdsfortegnelse

0.	Status for eksisterende belysningsanlæg	2
1.	Vision og målsætninger	2
2.	Belysningsgrundlag.....	2
3.	Styring og dæmpning	3
3.1	Forbedret trafikikkerhed: dæmpning fremfor delslukning	3
3.1.1	Resultater af dæmpning	4
3.1.2	Trafikveje	4
3.1.3	Lokalveje – stamveje til stikveje	4
3.2	Valg af styringsløsning	4
3.2.1	Dæmpning: Stand Alone	5
3.2.2	Styring på særlige områder	5
3.2.3	Farvetemperaturer ved dæmp	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.	Retningslinjer og materiel	5
4.1	Generelle bemærkninger og forklaringer	5
4.2	Samlet armaturoversigt	6
4.3	Diagram: armaturer & master	10

0. Status for eksisterende belysningsanlæg

De eksisterende belysningsanlæg er ejet af Aabenraa Kommune, og består pr. 1. december 2011 af ca. 17.000 master. Det vurderes af Aabenraa Kommunes afdeling for Drift og Vedligehold, at op mod 85 % af belysningsanlæggene ultimo februar 2012 er mere end 30 år gamle. Levetiden for en belysningsmast er typisk 40-50 år, mens den er ca. 25 år for armaturer. Derfor kan man mange steder i kommunen se nyere armaturer på ældre master ligesom det ses tydeligt på de mange forskelligartede belysningsanlæg at Aabenraa kommune tidligere bestod af fem kommuner og Sønderjyllands amt.

Grundet ECO-designdirektivet skal der indenfor de kommende år skiftes ca. 4.600 kvik-sølvlys-kilder, da disse efter 2015 ikke længere må markedsføres. Det samme gælder de gamle typer lysstofrør samt visse af natriumlys-kilderne. Aabenraa Kommune skifter hen mod 13.000 armaturer til LED i årene 2014 – 2017.

1. Vision og målsætninger

Visionen for belysningen i Aabenraa Kommune er, at den skal være funderet i en nordisk lysholdning, fremme at Aabenraa er et dejligt sted at være og højne kvaliteten i alle aspekter af det visuelle miljø.

Målsætningerne for belysningen er at:

- Øge trafiksikkerhed og – tryghed
- Øge energi- og driftseffektivitet
- Facilitere aktivitet, rekreation og ophold
- Øge fremkommelighed og styrke forbindelser
- Tiltrække beboere, erhverv og turister

2. Belysningsgrundlag

Såvel ved udskiftning af eksisterende og etablering af nye anlæg, skal belysningen planlægges ud fra en helhedsorienteret vægtning af funktion, æstetik, miljø og økonomi.

I alle typer belysningsanlæg skal ”Den sociale funktion” være overvejet nøje, dvs. hvilken indvirkning belysningen skal have på stedet, bygningen og menneskene.

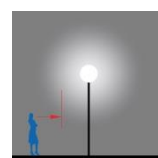
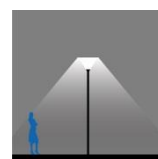
Belysningsanlæg skal være præget af følgende principper:

- Forenkling
- Sammenhæng
- Tilpasning
- Differentiering

Generelle retningslinjer for belysningsanlæggene:

- Høj visuel komfort uden generende lysvirkninger såsom blænding, negative fjernvirkninger, lysbarrierer og lysforurening
- Universel udformning, der giver egnede forhold for orienteringshæmmede
- Bedst tilgængelige teknologi (BAT).

Se i øvrigt [Summary af Belysningsplan](#) på Aabenraa Kommunes hjemmeside. Belysningsplanen er politisk vedtaget i 2012 og opdateret august 2015 og dermed grundlæggende for nyanlæg og for renovering af de eksisterende belysningsanlæg i Aabenraa Kommune.



Øverst armatur med nedadrettet lys, der tillader frit udsyn og høj visuel komfort.

Nederst rundstrålende armatur, som ikke kan anbefales, da det blænder virker som en barriere for blikket.

3. Styring og dæmpning

3.1 Forbedret trafiksikkerhed: dæmpning fremfor delslukning

Ved nyanlæg og renovering af eksisterende anlæg i Aabenraa Kommune skal der anvendes LED-armaturer med mindre der findes en anden tilgængelig bedre teknologi. Ligeledes skal der i takt med renovering og udskiftning af belysningen implementeres en lysstyringsstrategi og en forsyningsstruktur, der sikrer at armaturerne kan dæmpes til forskellige niveauer, der kan reguleres i forhold til aktivitet, trafikmængde eller tid på døgnet.

Alle armaturer i eksisterende og nye belysningsanlæg i Aabenraa Kommune skal ved ønske om reduktion af belysningsniveauet dæmpes fremfor for at slukke eller delslukke anlægget.

Ifølge Håndbog Vejbelysning 2015 skal der ved reduktion af belysningen:

”af hensyn til trafiksikkerheden anvendes dæmpning af lysstyrken i hvert armatur. Delslukning frarådes som følge af den ringere regelmæssighed af belysningen, som medfører ”mørke huller” af betydelig udstrækning og forringede synsforhold. Alle nye belysningsanlæg af klasserne L1-L7b og LE1-LE5 bør udføres således, at belysningen kan dæmpes til et lavere niveau.

Nye belysningsanlæg af klasserne E1-E4 bør udføres således, at belysningen kan dæmpes til et lavere niveau og eventuelt kan slukkes separat, hvilket dog kun er møntet på ekstraordinære situationer.

Ved reduceret drift bør niveauet normalt ikke sænkes til under halvdelen. For nye belysningsanlæg tilses, at regelmæssigheden opretholdes under reduceret drift.”

Håndbog Vejbelysning, 2015

Udover at reducere energiforbruget og bidrage til at realisere politiske strategier, er det påvist, at belysning og dæmpning af belysningen fremfor slukning kan bidrage til at øge trafiksikkerheden.

På landsplan var antallet af trafikdræbte 183 i 2014. Oveni dette kommer 4000 mennesker hvert år til skade med lettere eller sværere skader. Ifølge Rådet for Sikker Trafik koster hvert uheld i trafikken samfundet gennemsnitligt 2 mio. kr. i alle led fra akut-hjælp til genoptræning og pension. Det er påvist, at gode belysningsanlæg kan bidrage til at reducere uheldstallet sammen med tiltag som vejomlægninger, sænkning af hastighedsgrænsen og kampagner om trafiksikkerhed. Udover liv og kvæstelser er der altså mange penge at spare ved at prioritere at dæmpe belysningen fremfor at slukke den helt eller delvist om natten.

Verden over er der forsket i belysningens effekt på trafiksikkerhed i forhold til ingen belysning. Den internationale lyskommission CIE har påvist, at for alle vejtyper medvirker vejbelysning til en reduktion af uheld med 13-75 %. Norges Transportinstitut har endvidere påvist, at uheldstallet øges med 17 – 27 %, hvis der slukkes for halvdelen af lyspunkterne på en vejstrækning.

Rådet for Sikker Trafik har registreret en markant nedgang på dræbte og tilskadekomne og det har krævet en fælles indsats mellem stat, kommune og private. Rådet har sat som mål at antallet af dræbte og tilskadekomne skal halveres inden 2020, så

antallet af trafikdræbte er maksimalt 120 og antallet af sværere og lettere tilskadekomne er 1.000 og 1.000.

3.1.1 Resultater af dæmpning

Under hensyntagen til krav og anvisninger i Håndbog Vejbelysning, er det for både trafik- og lokalveje en god løsning, at dæmpe belysningen ned til 50 % i de sene timer, hvor trafikintensiteten er lavest. Ved dæmpning bevares regelmæssigheden, hvilket er et krav ifølge vejreglerne.

Lysniveauet i belysningsklasserne overholdes ikke når belysningen dæmpes, men en reduktion på op til 50 % anbefales i trafiksvage perioder (de sene nattetimer) for at reducere energiforbruget. Energiforbruget kan gennemsnitligt reduceres med ca. 25-30 % ved at dæmpe belysningen til 50 % i de sene nattetimer. Set over et år, kan der gennemsnitligt dæmpes 6-8 timer pr. nat.

3.1.2 Trafikveje

Som det fremgår ovenfor anbefaler Håndbog Vejlysnings, at der ikke dæmpes til under 50 %. For både en primær trafikvej der belyses til L7a og en sekundær trafikvej, der belyses til L7b, vil en 50 % s reduktion af lyset stadig give en passende lysmængde.

3.1.3 Lokalveje – stamveje til stikveje

Ligesom for trafikveje anbefaler Håndbog Vejbelysning for lokalveje dæmpning til maksimalt 50 % af belysningsniveauet i trafiksvage perioder.

Stamveje til stikveje klassificeres hovedsageligt som primære lokalveje og skal derfor belyses til belysningsklassen E1. Ved dæmpning til 50 % vil belysningsniveauet være sammenligneligt med belysningsklassen E2.

For sekundære lokalveje, der belyses til E2, vil en 50 %'s dæmpning af lyset i de trafiksvage perioder om natten betyde en lysmængde der svarer til orienteringslys, altså E3. En yderligere dæmpning anbefales ikke undtagen i ekstraordinære tilfælde, hvor det vurderes hensigtsmæssigt.

3.2 Valg af styringsløsning

Styringsstrategien i Aabenraa er delt i to. Formålet med styring og dæmpning er at tilpasse belysningen til aktiviteter eller trafikintensitet. På lokal- og trafikveje samt stier vælges en styringsløsning som primært har til formål at reducere energiforbruget. Her dæmpes belysningen generelt til 50 % i de sene nattetimer, hvor trafikintensiteten er lav.

På særlige steder og områder vælges en mere avanceret styringsløsning. Det kan være på pladser, centrale bystrøg og lignende steder, hvor der ønskes en større fleksibilitet med hensyn til tænd, sluk og dæmpning. Det er primært i forbindelse med nat-arrangementer og events, hvor der ønskes en udvidet tændtid for belysningen.

I alle anlæg reguleres tænd-sluktidspunkt for belysning af skumringsrelæ kombineret med urstyring, og alle nye LED armaturer udstyres med CLO (Constant lumen output) for reduceret energiforbrug igennem levetiden.

3.2.1 Dæmpning: Stand Alone

Aabenraa Kommune har besluttet, at hovedparten af kommunens anlæg skal bestå af moderne LED-armaturer, som dæmpes via Stand Alone-løsning. Det vil sige at styringen er indbygget i armaturet. Det betyder, at alle nyindkøbte armaturer skal forudindstilles fra fabrikken til at dæmpe ned til det ønskede niveau (f.eks. 50 %) i de sene nat-tetime (6-8 timer i gennemsnit over året).

Generelt anbefales, at der dæmpes til 50 % og kun på særlige strækninger dæmpes til et lavere niveau. Det kan være P-pladser eller stier hvor et lavere niveau kan vælges. Det anbefales at dæmpningsniveauet afprøves og vurderes hvor der ønskes belysningsniveauer under 50 %. For trafikveje og lokalveje anbefales det generelt ikke at dæmpe til under 50 %.

3.2.2 Styring på særlige områder

I særlige områder som bystrøg, pladser og ved stadion ønskes der en mere fleksibel styringsløsning, hvor det er muligt ved særlige lejligheder at:

- Indskrænke dæmpningstiden til særlige lejligheder som byfest eller lignende
- Variere dæmpningstiden på forskellige ugedage (f.eks. udvidet tændingstid fredag/ lørdag)

Fleksibel styring i særlige områder kræver, at der implementeres centralstyring på de omfattede strækninger eller områder, og at der indbygges kommunikation til hvert enkelt armatur eller strækning, som giver den ønskede styringsfleksibilitet.

Der findes en række producenter af denne type løsninger. Valg af løsning foretages ud fra konkret behov for fleksibilitet og omfang af strækninger med krav til fleksibel styringsløsning.

4. Retningslinjer og materiel

4.1 Generelle bemærkninger og forklaringer

Planens æstetiske anvisninger er udtryk for det visuelle udtryk som Aabenraa Kommune efterstræber.

Ved alle nyanlæg eller renoveringer af belysning i Aabenraa Kommune skal der udføres beregninger, projektering og æstetiske vurderinger, så der vælges den bedst tilgængelige teknologi (styring, armatur, mast med videre) der løser opgaven. Her skal bl.a. tages hensyn til

- Vejbelysningsreglerne: Anlæggenes lystekniske egenskaber skal leve op til vejbelysningsreglerne som fremgår af Håndbog Vejbelysning for eksempel i forhold til blændingstal, Ra-værdi, lysfordeling, lyspunktshøjde med videre.

- Æstetik: Proportionering og tilpasning til områdets karakter (eksempelvis mastehøjde, armaturstørrelse, indfarvning, design og varianter i armaturets modeller og størrelser)
- Økonomi og miljø: Der skal anvendes professionelt materiel, der er egnet til uden-dørs brug og kan indgå i en normal driftscyklus. Etablerings- og driftsomkostninger vurderes inden anvendelse.

Ved alle nyanlæg og reoveringer anvendes der LED-armaturer med mindre, der forefindes en teknologi med lavere energiforbrug eller bedre lystekniske egenskaber.

Der anvendes altid hvide lysfarver til nyanlæg eller ved reovering af eksisterende anlæg.

Ved nyanlæg eller udskiftning af eksisterende anvendes der LED-armaturer med RA-værdi på ≥ 80 og en farvetemperatur på 4.000 K.

I eksisterende anlæg skal kompaktlysrør have en Ra-værdi på ≥ 80 og en farvetemperatur på 2.800-3.200 K.

Vejbelysningsarmaturer skal have vandret lysåbning, plant eller let buet glas og en moderne, effektiv optik med gode lystekniske egenskaber.

Blændende armaturer med fjernvirkninger kan ikke accepteres. I vejarmaturer skal lyspunkterne være trukket tilbage fra armaturets overflade, så blænding mindskes. I parkarmaturer må der ikke være direkte indkig til lyskilden.

Nye armaturer skal afprøves og evalueres på stedet inden opsætning i større antal. Evalueringen skal især gælde blænding og fjernvirkninger, lysfordeling, lysniveauet ved dæmpning, tilpasning i forhold til omgivelserne hvad angår højde, farve og proportionering mellem mast og armatur samt øvrige retningslinjer.

Der benyttes rundkoniske rørmaster, hvis intet andet er anført. Hvor vejreglerne anviser eftergivelige master, vælges en rund eller manglekantet eftergivelig mast.

I alle kommunens anlæg skal mast og armatur have samme farve.

Der benyttes galvaniserede master og armaturhus med RAL 7035 mindre andet er angivet, dvs i hovedparten af kommunens anlæg.

I de af kommunens vej- og områdetyper, der ønskes særligt markeret, indfarves belysningsmateriellet i sortgrå.

I bevaringsværdige boligområder kan der benyttes der lysende armaturhus (er hvid i dagtimerne).

Der anvendes enkeltsidet belysning med mindre beregninger kræver dobbeltsidet.

4.2 Samlet armaturoversigt

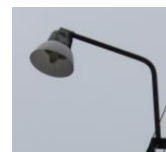
Armaturoversigten er en opstilling af de primære armaturer der anvendes i Aabenraa Kommune. Kriterierne for valget af armaturer, er sammenhæng, differentiering, tilpasning, enkelthed og effektivitet.

De anviste eksempler er valgt ud fra beregninger og visuelle vurderinger men må i øvrigt anses som principielle. Såfremt der undtagelsesvist vælges alternativt belysningsmateriel, skal planen retningslinjer opfyldes.

Armaturoversigten skal opdateres hvert eller hvert andet år, grundet den hastige udvikling af LED-teknologien og styringsløsninger.



Ovenfor ses armatur med vandret lysåbning.













Ovenfor ses armatur med opadvendt lysåbning, hvilket ikke kan anbefales af hensyn til den visuelle komfort.






Armaturoversigten er sorteret først efter den generelle vejtype og dernæst efter områdetyper. For hver vej- eller områdetype er givet anvisninger til armatur- og størrelse, montage og indfarvning, lyspunktshøjde, for mast, montering, indfarvning mv.

Se eksempler på det visuelle udtryk og proportionering mellem armaturer og master i diagrammet på de sidste sider.

For yderligere detaljer, se venligst Bilag, afsnit 2, retningslinjer for materiel.

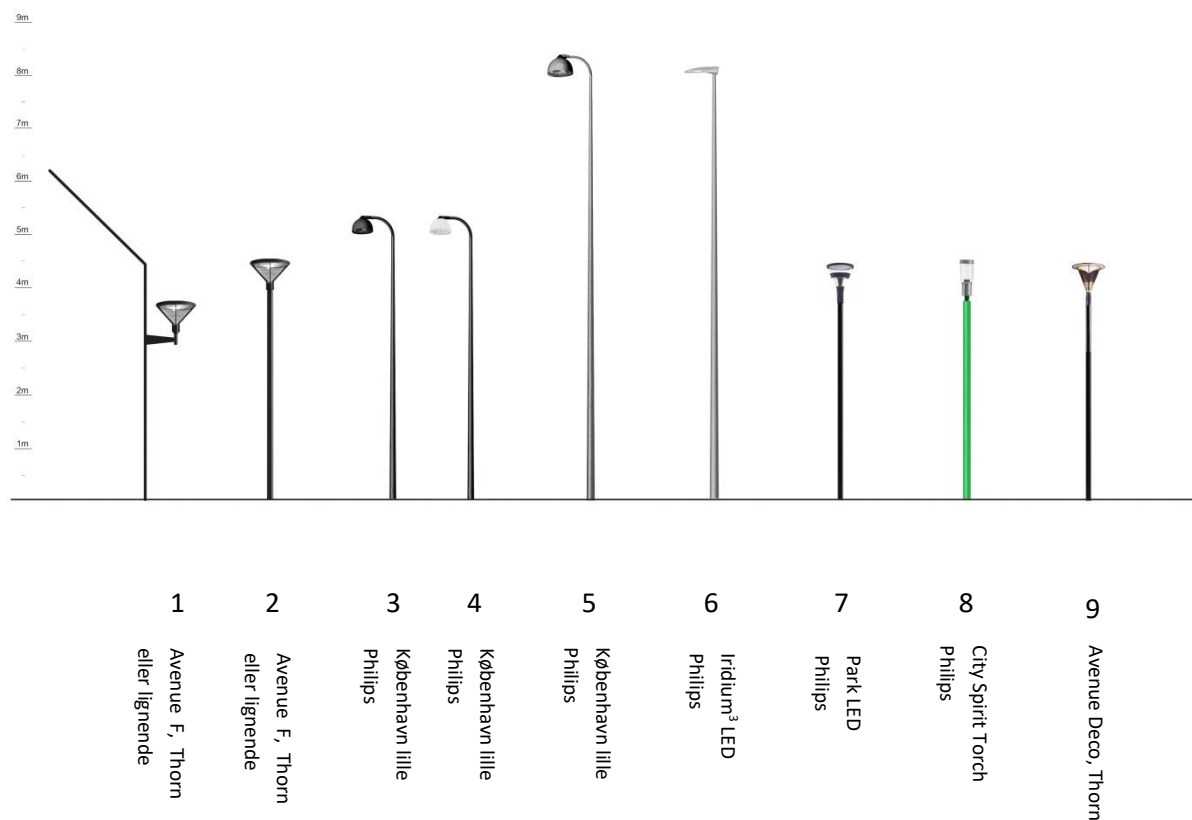
ARMATUR, PRODUCENT	LYSKILDE	MONTAGE OG INDFARVNING	HØJDE	VEJ- OG/ELLER OM- RÅDETYPE	EX	
København, stor Ø46, Philips	LED, 4000 K, Ra > 80	Kort buet arm <i>Armatur: RAL 7035 (lysgrå)</i> <i>Galvaniseret mast og arm</i>	6-9 m	Trafik-, gennemfarts- og fordelingsveje	4	
		Kort buet arm <i>Belysningsmateriellet indfarves i sortgrå</i>		Aabenraas og områdecentrenes bymidter, bevaringsværdige boligområder	3	
		Kort buet arm <i>Armaturhus: Hvid/lysende</i> <i>Mast og arm: sortgrå indfarvning</i>		Bevaringsværdige boligområder	4	
Iridium ³ Medium	LED	Topmonteret <i>Galvaniseret/lysgrå</i>	6-9 m	Trafikveje		
København, lille Ø38, Philips	LED 4000 K, Ra > 80	Kort buet arm <i>Armatur: RAL 7035 (lysgrå)</i> <i>Galvaniseret mast og arm</i>	4-6 m	Lokal- og biveje		
		Kort buet arm <i>Hvidt/lysende armaturhus</i>		Bevaringsværdige boligområder		
		Kort buet arm <i>Belysningsmateriellet indfarves i sortgrå</i>		Aabenraa og områdecentrenes bymidter, bevaringsværdige boligområder, kirkeomgivelser	3	
		Kort buet arm		Kirkeomgivelser	5	

		<i>Belysningsmateriellet indfarves i sortgrå</i>				
København, lille Ø38, Philips	LED, 4000 K, Ra > 76	Kort buet arm <i>Armaturl: RAL 7035 (lysgrå)</i> <i>Galvaniseret mast og arm</i>	4-6 m	Erhvervsområder	4	
København, stor Ø46, Philips			6-9 m			
Iridium ³ Mini		Topmonteret <i>Armaturl: RAL 7035 (lysgrå)</i> <i>Galvaniseret mast og arm</i>	4-6 m			
Aabenraa-lampen, Okholm	LED 4000 K Ra > 80	Væghængt <i>RAL 7021</i>	2,5-3,5 m	Indre Aabenraa		
Avenue D ² , Ø60, Thorn	LED 4000 K, Ra > 80	Topmonteret på lige mast <i>Standartfarve - sortgrå</i>	4-5 m	Kirkeomgivelser	1,2, 5	
Avenue F, Ø70, Thorn	LED 4000 K, Ra > 80	Topmonteret på lige mast/rørkonisk mast <i>Standartfarve - sortgrå</i>	4-5 m	Boligområder, pladser og stier		
City Spirit Torch, Philips Eller lignende topmonteret armatur	LED, 4000 K, Ra > 80	Topmontering på lige mast. <i>Lysgrøn indfarvning</i>	4-5 m	Skoleomgivelser		
København, lille Ø38, Philips	LED 4000 K Ra > 80	Kort buet arm <i>Armaturl: RAL 7035 (lysgrå)</i> <i>Galvaniseret mast og arm</i>	4-5 m	Stier	3	

ClearFlood, Philips	LED	Monteret på mast		Transportcentre, store rundkørsler, sportspladser og boldbaner	
Projektør	LED	Monteres med beslag på mast	6-9 m	Pladser (for eksem- pel mindre sports- pladser), skulpturer og kunstværker	
Pullert	LED	I jord / asfalt	0,5 - 1 m	Ved bænke, på pladser, i parker mv.	
Nedgravnings- armatur Undgå da de danner vand i armturhuset		Nedgravet	0 cm	Oplysning af træer, skulpturer, bygninger mv.	
Tunnelarmatur		Monteret i loft, på væg	Varie- rer	Tunneller	
København, Philips	LED	Kort buet arm på ko- nisk mast <i>Armaturl: blå opalglas</i> <i>Galvaniseret mast og</i> <i>arm</i>	5-9 m	Fodgængerfelter (torontoanlæg)	
Gule blink		Top- eller sidemonte- ret på mast			
Swarco, Futur- lux, Head		Topmonteret på efter- givelig Milewidemast		Signalanlæg med midterheller	

4.3 Diagram: armaturer & master

- eksempler på det visuelle udtryk i de forskellige ormådetyper



Diagrammet over kombinationen af armaturer og master viser

Eksempler på overordnet vejbelysning: **3 (galvaniseret), 5, 6**

Eksempler på belysning af udvalgte områder: **3, 4**

Eksempler på belysning i indre Aabenraa: **1, 2 (eller lignende)**

Eksempler på belysning i områdecentre: **3, 4, 5**

Eksempler på belysning i lokalbyer og afgrænsede landsbyer: **3 (galvaniseret), 4, 5, 6**

Eksempler på erhvervsområder: **3 (galvaniseret), 6**

Eksempler på belysning i bevaringsværdige boligområder: **3, 4**

Eksempel på belysning ved skoler: **8**

Eksempel på belysning af legepladser mv: **7**

Eksempler på belysning af kirkeomgivelser: **9**

Eksempler på belysning af stier: **2, 3 (galvaniseret)**