



Retningslinjer for belyningsanlegg - Teknisk Drift

Dokumentadministrator: Stig Johansen

Gyldig fra: 01.02.2022

Revisjon: 1.4

Godkjent av: Karina Dølerud

Revisjonsfrist: 10.10.2023

ID: 4534



Eier	Re-leder Teknisk Drift, Elin Rønningen Hekne
Avdeling	Veg/Ledninger

1 Innledning

Generelt

Retningslinjene for belyningsanlegg skal benyttes av alle som planlegger og utfører arbeid på belyningsanlegg tilhørende Ringsaker kommune. Dette

omfatter også planlegging, godkjenning og utførelse av belyningsanlegg som skal overtas av kommunen for videre drift og vedlikehold.

Målsetting

Retningslinjene skal sikre:

- At belysningen bidrar til et godt miljø med trygghet, sikkerhet og trivsel for alle som ferdes i kommunens utendørsområder
- Riktig kvalitet på alt arbeid og materiell som inngår i belysningen
- Forsvarlig økonomisk og effektiv forvaltning, drift og vedlikehold
- Riktig energibruk og bidra til at Ringsaker kommune fremstår som miljøbevisste

Omfang

Retningslinjene gjelder for alle belyningsanlegg som kommunen har drift og vedlikeholdsansvar for. Dette gjelder hovedsakelig belysning på og ved gater,

veier, gang- og sykkelveier, underganger, parker, plasser og turveier. Den gjelder også for belyningsanlegg på private veier og fylkesveier der kommunen

har drift- og vedlikeholdsansvar. Den omhandler nyanlegg, bestående anlegg og anlegg som utbedres. Likeledes belyningsanlegg som skal overtas til kommunalt ansvar, for eksempel ved omklassifisering av riks- eller fylkesvei.

Regelverk

Etablering av belygningsanlegg reguleres først og fremst av elektriske lover og forskrifter, samt lystekniske krav og føringer.

Elektrisk bygges belygningsanlegg først og fremst iht. FEF og NEK600. Utover dette finnes det blant annet bestemmelser hjemlet i vegloven.

Likeledes har naboloven (Lov om rettshøve mellom granner) aktuelle bestemmelser.

I kapittel 6 finnes det en oversikt over de mest relevante lover, forskrifter, normer, regler og føringer for bygging og drift av utendørs belygningsanlegg. De

som planlegger eller drifter belygningsanlegg må selv sette seg inn i, og forsikre seg om at de i sitt arbeid benytter riktig lov, forskrift, norm, regel og annen

føring.

2 Etablering av veibelysning

Behovsvurdering

Det er Ringsaker kommune som avgjør hvilke områder som skal belyses. Som hovedregel skal alle offentlige og private veier, gater og gang- og

sykkelveier i tettbygde områder, boligfelt, industriområder, parker og turveier som er åpne for allmenn ferdsel ha belysning.

Ved planlegging og prosjektering av veianlegg som eget anlegg eller som en del av et boligfelt, industriområde m.m., påligger det utbygger å avklare etablering av belysning med kommunen. Slik belysning skal være en del av veianlegget, og utbyggingsavtale skal godkjennes av kommunen før planarbeidet starter. Strømforsyning til nye belygningsanlegg skal ses i sammenheng med eksisterende tilstøtende belygningsanlegg for å vurdere om det nye anlegget kan forsynes fra eksisterende eller om en ny felles forsyning bør etableres. Det skal også tas hensyn til videre utbyggingsplaner for området.

Kommunale områder

Kommunale belygningsanlegg er definert som belysning av kommunale gater, veier, gang- og sykkelveier, underganger, parker, plasser og turveier åpne for

almennlig ferdsel. Belysning som etter avtale tilkobles kommunens belygningsanlegg, overtas av kommunen. Kommunen har ansvar for drift og vedlikehold.

Private områder

Som hovedregel skal belygningsanlegg på private veier og områder være privat. Av hensyn til estetikk og kvalitet bør slike belygningsanlegg likevel tilfredsstillende kravene i disse retningslinjene.

Prosjekteringsplan for belysning

Ved prosjektering av belygningsanlegg skal det utarbeides en plan basert på veigeometri og veiklasse, disse retningslinjene, samt øvrige krav, regelverk og

normer. Før detaljprosjektering startes skal planen være godkjent av Ringsaker kommune. Planen skal minimum inneholde:

- Samlet vurdering av tekniske krav.
- Belysningsplan
- Vurdering av estetikk og funksjonalitet ved linjeføring, lysfordeling, masteplassering og valg av materiell.
- Lysberegninger med relevante faktorer som f.eks.:
 1. Veibelegg kjørebane: C2(NO)
 2. Jevnhet ved våt kjørebane: W4(NO)
 3. Vedlikeholdsfaktor: 0,80
- Elektrotekniske beregninger (Febdok e.l.)
- Vurdering av aktuell nettstruktur med styringssystem.
- Enlinjeskjema og tavleskjema
- Tegninger som viser anleggets plassering utfra veigeometri, reguleringsplan o.l. Målestokk fortrinnsvis 1:500 eller 1:1000.
- Spesifikasjoner på materiell.
- Beskrivelse av evt. tilpasning av nytt planlagt anlegg til eksisterende tilstøtende anlegg.
- LCC-analyse (levetidskostnader)

Kompetanse til prosjektering

Prosjektering av belyningsanlegg skal utføres av firma med tilstrekkelig utdanning og kompetanse, og som kan vise til referanser fra tilsvarende arbeid

ved forespørsel. Den som prosjekterer den elektrotekniske delen av anlegget skal være registrert hos Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) for virkeområdet forsyningsanlegg – lavspenning.

Finansiering

Belysningsanlegg utgjør en del av veianlegget, og skal finansieres på lik linje med veianlegget forøvrig. I kostnader for belyningsanlegg inngår også

planlegging og dokumentasjon av anleggene. Tiltakshaver står ansvarlig for belyningsanlegget inntil anlegget er ferdigbygget

og overtatt av kommunen. Dette omfatter også drifts- og vedlikeholdskostnader, inkludert strømleveranse og nettleie. Nye belyningsanlegg som bygges ut i kommunal regi finansieres av kommunen.

Drift, endring, demontering og provisoriske anlegg

Demontering og flytting av bestående anlegg

Ved ombygging av bestående belyningsanlegg, eller der bestående belyningsanlegg på annen måte blir berørt av utbyggingen, tilligger det

utbygger å fremlegge planer, samt bekoste demontering av disse anleggene. Demontert utstyr skal, for utbyggers regning, transporteres til godkjent

avfallsdeponi. Gammelt utstyr godtas normalt ikke montert opp igjen. Erstatning av demontert belyningsanlegg skal prosjekteres/utføres som et nytt anlegg, men de krav dette medfører.

Provisorisk belysning

Det kan i enkelte sammenhenger være behov for midlertidig fjerning av belyningsanlegg. I slike tilfeller må det søkes om tillatelse til dette hos

Ringsaker kommune. Dersom Ringsaker kommune anser det nødvendig må, midlertidig belyningsanlegg etableres. Ansvarlig søker må i så fall dekke alle

kostnader, både for til demontering, midlertidig løsning og ny løsning.

Grunneiererklæringer

For belyningsanlegg som ligger utenfor kommunal grunn, må det foreligge tinglyst erklæring fra grunneier som gir rett til å etablere, drifte og vedlikeholde

belyningsanleggene.

3. Utforming av belyningsanlegg

Generelt

Trafikksikkerhetsmessige hensyn skal normalt være dimensjonerende for belyningsanlegg på veier, gater og gang- og sykkelveier, men sikkerhet og

trygghet for gående skal også vektlegges høyt. Gatelysmaster med tilhørende anleggsdeler må planlegges og prosjekteres med tanke på universell plassering.

Masteplassering og linjeføring

Masteplassering i henhold til godkjent plan. Master skal som hovedregel stå på offentlig grunn.

LPH(lyspunkthøyde) behøver ikke alltid å være det samme som mastehøyde. Der avvik mellom topp fundament og topp kjørevei blir mer enn +/- 50 cm, må dette korrigeres for ved valg av mastehøyde. Dette justeres i så fall til nærmeste 50 cm. I tillegg må man ta hensyn til hvor langt fra veiskulder mastene blir plassert. Plasseres mastene mer enn 2,0 meter fra veiskulder, må en ny vurdering av LPH foretas.

Mastene plasseres parallelt med veien og på stram linje. Dette i forhold til optisk føring, lesbarhet i mørket, samt estetiske hensyn på dagtid. Ved prosjektering må grunnforhold og ledningsanlegg undersøkes i forkant, slik at en slipper å fravike kravet nevnt over på grunn av uforutsette hindringer eller forhold en ikke allerede hadde avdekket.

Som hovedregel skal følgende LPH legges til grunn:

- Hoved- og samlevei: LPH 7 - 10 meter
- Bolig- og adkomstvei(uten fortau): LPH 6 meter
- Gang- og/ eller sykkelvei: LPH 4-6 meter

Estetikk og miljøbelysning

Utendørsbelysningens utforming og karakter skal være med på å gi de aktuelle områder identitet og gode uterom. Dette kan være i områder hvor belysningen i tillegg til trafikksikkerhetsmessig hensyn også skal

belyse fasader, utsmykninger og aktuelle områder. Det tilstrebes at belysningsanlegg i størst mulig grad harmonerer med veiens utforming og omgivelser, og at det velges utstyr med god kvalitet og estetikk. Valg av farge på belysningsutstyret skal tilpasses øvrige utendørsmøbler, og godkjennes av kommunen.

Farge på belysningsutstyr

Master, utliggere og armaturer skal som hovedregel ha følgende farger:

- Brumunddal sentrum: RAL 7016
- Moelv sentrum: RAL 9004
- Øvrige områder: Galvanisert eller etter nærmere avtale

Tennskap skal som hovedregel ha følgende farger:

- Brumunddal sentrum: RAL 7016
- Moelv sentrum: RAL 9004
- Øvrige områder: standard farge fra skapleverandør eller etter nærmere avtale

Miljø og energiøkonomisering

Det skal for alle anlegg tenkes energiøkonomisering. Levetidskostnader (LCC) beregnes for 25 års levetid. Det skal det velges lyskilder, forkoblingsutstyr og

styringssystemer som ivaretar slike målsettinger. Det vektlegges at valg av materialer og utførelse av anleggsarbeider skjer etter miljømessige kriterier.

Belysningsanlegg må designes for å minimere lysforurensning. Eksempelvis skal armaturer være utformet slik at det ikke er direkte lys over horisontlinjen og det skal være nattdimming der det er mulig.

Lystekniske krav

Krav i NMF01 og Statens vegvesen sin håndbok V124 skal være retningsgivende. Ved lysberegninger skal riktige faktorer brukes, norske krav (dialux):

For kjørebane veibelegg:

- Belegg: C2(NO)
- Belegg for jevnhet ved våt kjørebane: W4(NO)
- Vedlikeholdsfaktor: 0,80

Beplantning

Det skal ikke beplantes trær i nærheten av gatelysmaster som kan være til hinder for lyskvaliteten.

4 Tekniske krav

Tennskap

Type tennskap

Som hovedregel skal tennskap være dobbeltveggede og tette skap. Minimumskrav:

- Tetthet: IP66
- Styrke: IK10
- Lås: OLH
- Nødvendig sikringsmateriell, kontaktorer, rekkeklemmer og vern
- 1 stk stikk 16A/30mA
- 1 stk styrevender "Auto - 0 - Man"
- 1 stk varmeelement, tilpasset skapets størrelse og elektronisk termostat
- Skap skal leveres med brøytepinne hvis de står utsatt til for brøyting
- Kontaktorene skal ha «Auto-0-Manuell» funksjon
- Skap skal bygges med mulighet for tenning fra foranliggende anlegg
- Skapets nedre del fylles med telefrie masser

Tennskap skal plasseres på veigrunn i formålsgrensen. Plassering i grøftebunn skal unngås.

Styringssystemer

Det er Ringsaker kommune som fastsetter valg av styringssystem for belyningsanlegget, hvilke signaler som skal overføres og hvilke funksjoner som

skal kunne styres og reguleres. Kommunen bruker i dag Datek light control som styrings- og overvåkingssystem. Som hovedregel bruker vi disse funksjonene:

- Styring av gatelyset av/på via Datek. Automatisk og manuelt.
- Overføring av signaler som strømbrydd, sikring utløst, jordfeilvarsel og dør åpen.

Det skal på forhånd avklares om det i tillegg skal kunne styres på armaturnivå, dimming, RGB eller andre funksjoner. Dette betyr at armatur i slike tilfeller må bestykkes med 2 stk. Zhaga-kontakter.

Systemspenning

For nye anlegg skal systemspenning som hovedregel være AC 400 V TN-S med bruk av et rent 5-ledersystem.

Hvor 400V TN-S ikke er tilgjengelig fra lokalt nettselskap, benyttes eksisterende spenningsystem, normalt 230V IT. Det kan også bygges belyningsanlegg med DC.

Kabler og linjer

Jordkabel i grøft skal være dobbeltisolert for 5-ledersystem. Minimum tverrsnitt 25 mm² Al. Eksempel på kabel er XLPE eller TXXP.

Ved alle koplingspunkt skal N- og jordlederen merkes med henholdsvis blå og gul/grønn farge, eller N og PE. Merkingen skal utføres med krympestrømpe eller merkeskilt som stripses til lederne.

Ved tilkobling i mast og tennskap skal kabelen påsettes kabelskritt (krympeskritt med lim). Avmantling nedkant koblingsluke på mast.

Kablene skal til enhver tid være endeforseglet (krympesmukk, ikke tape) i byggeperioden. Kabler forlegges i trekkerør.

I luftstrek benyttes isolerte selvbærende hengeledninger type EX med minimum tverrsnitt 4 x 25 mm² Al.

Jording

For å tilfredsstille forskriftskrav i FEF og normkrav til berøringsspenning, skal som hovedregel skal alle belyningsanlegg skal ha global jord, dvs.

utjevningsforbindelse i form av kobberwire min. 25 mm² forlagt i masse (dvs. utenfor trekkerørene). Dette gjelder også for klasse 2, dobbeltisolerte anlegg.

I anlegg som ikke allerede har jordutjevningsledning og hvor det utføres mindre endringer/utvidelser, skal anleggets sikkerhet dokumenteres med beregninger og inkluderes i risikovurderingen.

Samtlige master med forsyning fra et og samme tennskap, skal være tilknyttet samme jordutjevningsforbindelsen.

Legging av kobberwire fra gatelyspunkt til gatelyspunkt skal ikke forekomme. Se relevant REN-blad for utførelse.

Kobberwire legges i hovedtraséen som påskjøtes fra grøft til hver gatelysmast (kan brukes RK G/G 25 mm², eller PN G/G 25 mm²).

Det skal ligge isolert leder inn til master/fundament og skap slik at det unngås galvaniske spenninger mellom metaller og at stålet over tid får rustskader.

Avgrening i grøft fra hovedtrasé utføres med dobbel C-press eller tilsvarende.

Alle avgreninger fra jordutjevningsledning til master skal dokumenteres med bilder.

Kabelgrøfter og trekkerør

Kabelgrøfter skal utføres iht. relevant REN-blad.

Kabler forlegges i trekkerør.

I bynære strøk hvor kabeltrase skal legges i asfalterte og brosteinsbelagte gater, skal det legges med ekstra trekkerør.

I veikryssinger skal det alltid legges med ett ekstra trekkerør.

Generelle krav til trekkerør:

- Røde trekkerør med diameter minst 75mm.
- Glatte innvendig.
- Inn i fundament skal det brukes faste bend eller fleksibelt rør.
- I ekstrarør skal det legges søkeball i hver rørende og røret skal terses.
- Trekkerør som ikke blir tatt i bruk med det samme skal tettes med lokk.
- Overdekning minst 600mm.

Grøftetraseér og forlegging av trekkerør og kabler skal dokumenteres med bilder.

Energimåling

Som hovedregel skal alle belyningsanlegg energimåles. Det lokale distribusjonsselskapets rutiner for forhåndsmelding og etablering av måling skal

følges. Målere fra nettselskapet fjernavleses.

Master og fundamenter

Stålmaster

For klassifisering og krav til materialer og montering, vises til relevante håndbøker fra Statens vegvesen.

Ettergivende master (HE-master) benyttes der hastigheten er 50 km/h eller høyere i henhold til Statens vegvesens håndbøker.

Overflatebehandling; se pkt. 3.

Stolpeinnsats

Stolpeinnsatsen skal være en dobbeltisolert boks i IP 65, med en flerpolet automatsikring. Sikringsstørrelse og karakteristikk bør velges så man har

selektivitet ved kortslutning i belyningsutstyret. I utsatte områder for "krypstrøm" kan termiske sikringer benyttes dersom

anlegget kan kortslutningsberegnes i henhold til krav i NEK.

Tremaster

I utgangspunktet skal ikke tremaster brukes i nye gatelysanlegg, kun som erstatning for utskifting enkeltvis i eksisterende belyningsanlegg.

Oppsetting av trestolper utføres i henhold til relevant REN-blad, og må tilfredsstille krav i Statens vegvesens håndbøker.

Fundamenter

Det skal som hovedregel benyttes stålfundament eller tilsvarende som tilfredsstiller kravene i Statens vegvesen sin håndbok R310.

Det skal benyttes fundament med høyde minimum 1250mm når masten er høyere enn 6m. Størrelse fundament for øvrig etter leverandørens krav.

Toppen av fundament skal som hovedregel gå jevnt med ferdig terreng. Nedsetting og forankring av fundamenter utføres i henhold til leverandørens

spesifikasjoner og relevant REN-blad. Fuktsikring skal benyttes.

Armaturog lyskilde

Armaturo

Armaturo skal minst tilfredsstille IP 66 for lampehus (optikk) og IP 44 for forkoplingsutstyret.

Det kan gjøres unntak for eldre anlegg hvor det er snakk om komplettering. Optikk og forkoplingsutstyr skal være atskilt. Forkoplingsutstyret bør enkelt

kunne skiftes. Armaturo skal være fasekompensert $\cos \phi = 0$. Forkoblinger skal være av fabrikat hvor deler er tilgjengelig på markedet i armaturens levetid eller at annen type forkobling kan benyttes ved utskifting.

Armaturo må være sertifisert for å fungere fra $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ til $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Det skal være montert strekkavlaster. Denne bør være en del av armaturhuset og ikke sitte på elektroblokken. Strekkavlasteren skal være dimensjonert i

henhold til tilførselskabel PFSP 2 x 2,5/2,5 eller PFXP 2 x 2,5.

Ved funksjonsstyrt/intelligent veibelysning må elektrokomponenter for regulering og toveiskommunikasjon være integrert i armaturen, systemet må være

kompatibelt med kommunens styringssystem. Det kan bety at armaturer må bestykkes med 2 stk. Zhaga-kontakter. Se pkt. 4.1.2.

Armaturer i klasse 2 (dobbeltisolerte) skal brukes. Armaturen skal være av et bestandig materiale, som presstøpt aluminium eller lignende, og være merket

med symboler i henhold til lampetype og effekt. Armaturene skal være utstyrt med overspenningsbeskyttelse, 7kV og krav til N- eller jord, dersom tilgjengelig. Armaturene må tilfredsstillere relevante krav iht. NEK og andre.

Lyskilde

Som hovedregel skal LED-belysning benyttes. LED-armaturer skal være bygget med tanke på fotobiologisk sikkerhet for LEDprodukter;

uten risiko for det menneskelige øyet. LED-armatur skal være modulbasert oppbygd, hvor forkobling og dioder skal kunne utskiftes på anleggsplass uten bruk av spesialverktøy. Ringsaker kommune har stor fokus på energibesparelse og i den forbindelse kan dimming på enkelte tider av døgnet bli bestemt. Armaturer og styringssystem skal bygges for å muliggjøre dimming. Som hovedregel benyttes 50% dimming i 6 timer utfra midtpunkt. I noen områder kan det bli satt krav til andre dimmestyrker og varighet.

Lyskilden skal ha en fargegjengivelse $R_a = 70$. Fargegjengivelse skal være konstant over levetid (CLO)

Lyskilden skal ha en lystilbakegang på mindre enn 10 % (L90) etter 100.000 timer, og levetid for elektronikk/driver/forkobling skal ha samme levetid

(100.000 timer) som for diodene.

Fargetemperatur i boligfelt så varm som mulig, og ikke over 3000K. For andre områder kan andre fargetemperaturer være hensiktsmessig. Dette må avklares med kommunen.

5 Dokumentasjon

Innmåling

Utbygger skal sørge for innmåling, samt oppdatere tegninger og dokumentasjonen "som bygget"(as built). Innmåling skal skje ved hjelp av GPS

og alle data skal være i SOSI-format koordinatsystem Euref 89 sone 32. Bilder av grøfter og kabler/trekkerør etc. kan være en del av dokumentasjonen.

Driftsmerking

Merking skal oppfylle krav i NEK600, dvs. Statsbygg sitt TFM-system. I tillegg skal master og tennskap merkes med kommunens eget nummersystem:

Gatelysmaster skal driftsmerkes «RVLxxxx» med graverte plastskilt, 1,5 meter over ferdig terreng, synlig fra vei. Festes med selvgjengende rustfrie skruer.

Størrelse på skilt: Høyde 15-30 mm, bredde 40-80 mm. Tilpasses slik at det er leselig fra vei.

Der det ikke er master, men f.eks. pullerter, veggfeste e.l. skal det også merkes på hensiktsmessig måte.

Tennskap skal driftsmerkes «RGS xxxx» med gravert plastskilt. Størrelse som på master.

Nummertildeling på driftsmerking utleveres på forespørsel fra belysningsansvarlig i Ringsaker kommune.

Egenskapsdata

Som et minimum skal følgende egenskapsdata vedlegges endelig dokumentasjon.

Tennpunkt	Armatur	Lampe	Mast	Arm
<i>Adresse</i>	<i>Adresse</i>	<i>Type</i>	<i>Driftsmerking</i>	<i>Type</i>
<i>Dato for spenning setting</i>	<i>Armaturfabrikat</i>	<i>Effekt</i>	<i>Materiale</i>	<i>Materiell</i>
<i>Fabrikasjonsår</i>	<i>Armaturtype</i>	<i>Fabrikat</i>	<i>Mastetype</i>	<i>Lengde</i>
<i>Tennprinsipp</i>	<i>Antall i mast</i>	<i>Sokkeltype</i>	<i>Lyspunkthøyde</i>	<i>Diameter</i>
<i>Styring</i>	<i>Belytningsfunksjon</i>	<i>Farge-temp</i>	<i>Sikring i mast</i>	<i>Innfestningsmåte</i>
<i>Styrt fra</i>	<i>Kundegruppe</i>	<i>Elnummer</i>	<i>Tilkoblingsklemme</i>	<i>Vinkel</i>
<i>Antall kurser</i>	<i>Vegtype</i>	<i>Produsent</i>	<i>Toppdiameter</i>	<i>Overflatebehandling</i>
<i>Driftspenning</i>	<i>Dimming</i>		<i>Bunndiameter</i>	
<i>Jordfeilvarsler</i>	<i>Skjermtype</i>		<i>Overflatebehandling</i>	
<i>Overspenningsvern</i>	<i>Forkoblingsutstyr</i>		<i>Fundamenteringsmåte</i>	
<i>Målernummer</i>	<i>Type demping</i>		<i>Avskjæringsledd</i>	

Samsvarserklæring

For alle produkter som entreprenøren har levert til anlegget skal det levere standard produktblad, med angivelse av alle relevante data (som fabrikat, type,

leverandør, dimensjon, farge etc.) I tillegg skal det anbringes en laminert utførelse av kursfortegnelser, koblingsskjemaer og enlinjeskjema i det aktuelle tennpunktet (fordelingskap) ute i anlegget.

Samsvarserklæring, sjekklister, ferdigbefaring, idriftsettelse og overtakelse utføres i henhold til relevant REN-blad, og utarbeides av både prosjekterende

firma og utførende entreprenør. Samsvarserklæringen skal inneholde liste over anvendte normer. En felles samsvarserklæring kan utarbeides der som samme firma står for både prosjektering og gjennomføring. Det stilles også krav til dokumentasjonen som skal følge samsvarserklæringen, se FEF/NEK 400 og REN-blad.

Sjekkliste utarbeidet av Ringsaker kommune skal vedlegges samsvarserklæringen ved overtakelse av belytningsanlegget.

Overlevering

Dokumentasjon, SOSI-format koordinatsystem Euref 89 sone 32 og digital FDVhåndbok skal overleveres senest ved overtagelsesforretningen.

Opplæring ved sluttbefaring

Opplæringen skal innfri følgende krav:

- Sikre at kommunens driftspersonell har tilstrekkelig kunnskap til å drifte anleggene på en sikker og hensiktsmessig måte.
- Sørge for at kommunens driftspersonell blir fortrolig med systemet, og kjent med de mulighetene som ligger i det.
- Sørge for at kommunens driftspersonell får nok informasjon om anlegget slik at de selv kan foreta justeringer av brukerkonfigurasjonen.
- Sørge for at kommunens driftspersonell får nok informasjon om anlegget slik at de selv kan foreta feilsøking og førstehånds feilretting av anlegget.

- Sørge for at rutiner for vedlikehold og ettersyn blir forstått.

Dokumenter og bilder som kreves

Dokumentasjonen skal inneholde alle nødvendige opplysninger herunder planer, tegninger, beregninger, spesifikasjoner og beskrivelser for et fullt forsvarlig anlegg i henhold til gjeldende forskrifter og belygningsnorm.

- I-tegninger som minimum skal inneholde:
 1. Tegninger for kabeltraséer og rør/grøftesnitt. Grøftesnippet skal normalt sees mot fallretningen. På grøftesnippet skal det også være vist grøftebredde, eventuell fundamentering av rør, masser i ledningsfundament, sidefylling, beskyttelseslag, gjenfyllingssone og evt. fiberduk.
- N-tegninger som minimum skal inneholde:
 1. Plantegning i målestokk M1:500. Kommunens ajourførte bakgrunnskart skal benyttes.
 2. Detaljplaner i målestokk 1:50. De skal vise nye og eksisterende master/lyspunkter, grøfter, kabeltraséer evt. Ledningstraséer, matepunkter, tennpunkter, tilknytningspunkter, fordelingsskap, koblingsskjema, strømretning, trekkekummer, jording mm.
- Tilhørende spesifikasjoner på materiell herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, master og armaturer mm, se kap. 5.3.
- Dokumentasjon av tilknytningspunkt til eksisterende lysanlegg.
- Lysberegninger
- Kortslutningsberegninger, f.eks. FebDok
- LCC - levetidsanalyse
- Merking etter kap. 5.2 i denne retningslinje
- Kumtegninger (for trekkekummer) utarbeides i målestokk normalt 1:20 eller 1:50, avhengig av detaljeringsgrad. For hver trekkekum utarbeides kumtegning (plan og snitt) som viser trekkerør, rørdeler, type rørskjøter og lignende. På kumtegningen eller som egen liste skal det være utarbeidet stykkliste med nødvendig spesifisering.
- Enlinjeskjema og tavleskjema skal også finnes ute på anlegget i laminert utførelse.
- Stikningsdata. Koordinater for hver mast, retningsendringer på kabel/ trekkerørstraséer, kabelkummer, matepunkt, fordelingsskap og tennpunkt. Koordinatlisten over innmålte punkter skal inneholde nummerering som refereres på belygningsstegningen. Se punkt 5.2.
- Det skal tas bilder av alle skjøter/avgreininger på jordutjevningforbindelsene. Den skal dokumenteres med bilde og henvisning til stolpenr. i hht tegning. Se kap. 4.4.
- Bilder av grøftetrasé
- Samsvarserklæring

6 Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner

Gyldighet

Oversikt over de viktigste og mest brukte lover, forskrifter, normer etc. Det påligger den som planlegger eller utfører arbeid på kommunens belygningsanlegg å benytte relevant og det til enhver tid gjeldende

regelverk. Det er til enhver tid den siste versjon, utgave, ajourføring eller vedtak som gjelder i henhold til nedstående opplisting.

Regelverk for vei- og planarbeid ved etablering av veibelysning

- Vegloven, herunder § 32
- Vegtrafikkloven
- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven)
- Lov om rettshøve mellom granner (naboloven)
- Forskrift av 29. mars 2007 nr. 363 om anlegg av offentlig veg § 3 pkt 3 og 4
- Forskrift av 23. mai 1990 nr. 380 om forbud mot variabel reklame langs offentlig veg
- Ringsaker kommunes "Veinormaler"
- Statens Vegvesens håndbok N301 Arbeid på og ved veg
-

Regelverk for elektriske anlegg

- Forskrift om elektrisk utstyr (FEU)
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF)
- Forskrift elektriske lavspenningsanlegg med veiledning (FEL)
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg med veiledning (FSL)
- Forskrift om kvalifikasjoner for elektrofagfolk med veiledning (FKE)
- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (EI-tilsynsloven)
- Tekniske bestemmelser for fellesføring
-

Norsk standards, NS, krav til belyningsanlegg

- NS-EN 13201-2 Veibelysning – Del 2: Ytelseskrav
- NS-EN 13201-3 Veibelysning – Del 3: Beregning av ytelse
- NS-EN 13201-4 Veibelysning – Del 4: Metoder for måling av belyningens ytelse
- NS-EN 12767 Ettergivende konstruksjoner for veiutstyr – Krav og prøvingsmetoder

Norsk elektroteknisk komité (NEK) krav til belyningsanlegg

- NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- NEK 600 El og ekom i vegtrafikksystem
- NEK 439 Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer
- NEK EN 60598-1 Lysarmaturer – Del 1: Generelle krav og prøver
- NEK EN 60598-2-3 Lysarmaturer – Del 2-3:
- Spesielle krav til armaturer for vei- og gatebelysning
- NEK EN 60929 Vekselstrøms elektronisk forkoblingsutstyr for lysrør - Ytelseskrav
- NEK EN 62035 Utladningslamper (unntatt lysrør) – Sikkerhetsspesifikasjoner
-

Avtaler mellom Ringsaker kommune og andre ledningseiere

- Fellesføringsavtalen med Elvia
- Avtale om drift av gatelys med fylkeskommunen

Statens vegvesens håndbøker og normaler/Statsbygg

- Vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg
- Håndbok V124 Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning
- Håndbok R310 Trafikksikkerhetsutstyr
- NMF01:2019 LED luminaires – requirements
- Statsbygg: TFM-merkesystem

REN-normen og kommunale forskrifter

- REN-blad 4500 Utendørsbelysning 0,23-1kV prosjektering
- REN-blad 4501 Utendørsbelysning 0,23-1kV utførelse

HMS

- HMS Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

Sjekklistor ved overlevering

- Fås ved henvendelse til gatelysansvarlig i kommunen.