



BELYSNINGSNORM FOR TROMSØ KOMMUNE

Belysningsnormen legges til grunn for prosjektering og arbeid med lysanlegg som kommunen eier eller overtar for videre drift og vedlikehold

Forord

Tromsø kommune har utarbeidet en ny belysningsnorm.

Belysningsnormen legges til grunn for arbeider med anlegg som kommunen eier eller overtar for videre drift og vedlikehold. Dette omfatter vei- og gatelysanlegg på kommunale veier med tilhørende gang- og sykkelveier, plasser, parker og turveier som vedlikeholdes av kommunen.

Hensikten med normen er å sikre anlegg med god kvalitet på materiell og utførelse, slik at det blir driftssikkert. Derved ivaretas hensyn til trafiksikkerhet, trafikkavvikling, trivsel og økonomi på en bedre måte.

Jevnlig revisjon av normen vil være nødvendig da ny teknologi stadig gjøres tilgjengelig og rammebetingelsene endres.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	5
1.1	Generelt	5
1.2	Målsetting.....	5
1.3	Omfang	5
1.4	Regelverk	5
2	Etablering av belysning	6
2.1	Generelt	6
2.2	Kompetanse til prosjektering	6
2.3	Dokumentasjon til grunn for tekniske planer for rammetillatelse og igangsettelsestillatelse	7
2.3.1	Godkjenning av tekniske planer	8
2.3.2	Endringer av planer	8
2.3.3	Grunneiererklæringer.....	8
2.4	Økonomi og drift.....	9
2.4.1	Provisorisk belysning	9
2.4.2	Demontering av eksisterende anlegg.....	9
2.4.3	Inngrep på eksisterende anlegg	9
2.4.4	Varsling ved unormale forhold.....	9
3	Utforming og tekniske krav for lysanlegg	10
3.1	Generelt	10
3.2	Miljø.....	10
3.3	Estetikk	10
3.4	Lystekniske krav.....	10
3.5	Fordelingsskap	11
3.5.1	Energimåling.....	11
3.5.2	Plassering av skap.....	11
3.6	Master og fundamenter	11
3.6.1	Masteplassering og linjeføring	11
3.6.2	Stålmaster.....	12
3.6.3	Tremaster	12
3.6.4	Stolpeinnsats	12
3.6.5	Fundamenter	12
3.7	Armaturl og lyskilde.....	13
3.7.1	Armaturl	13
3.7.2	Lysstyringssystemer	13
3.7.3	Lyskilde	13
3.7.4	Intensivbelysning og forsterket belysning ved gangfelt	14
3.8	Kabler, ledninger og jording	14
3.8.1	Kabel og ledninger.....	14
3.8.2	Trekkerør	15

3.8.3	Jordutjevningforbindelse	16
3.9	Merking.....	17
4	Overtagelse av lysanlegg	18
4.1	Kommunal overtagelse av lysanlegg	18
4.2	Sluttdokumentasjon	18
4.2.1	Generelt.....	18
4.2.2	Dokumenter og bilder som kreves	19
4.2.3	Innmåling av utstyr, og ledningsnett over og under bakken	20
4.3	Opplæring ved sluttbefaring.....	20
5	Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner	21
5.1	Gyldighet.....	21
5.2	Regelverk for vei- og planarbeid ved etablering av belysning	21
5.3	Regelverk for elektriske anlegg	21
5.4	Norsk elektroteknisk komités krav til belysningsanlegg	21
5.5	Norsk standard krav til belysningsanlegg	21
5.6	Statens vegvesen	22
5.7	REN-normen	22
5.8	HMS	22
5.9	Samsvarserklæring.....	22
	Vedlegg.....	23

Revisjonsliste

Dato	Rev. nr.:	Revisjoner
26.01.2018	01	2.4 Nytt navn «Økonomi og drift» 2.5 flyttes til nytt kapittel 4.2 4.2.2 Dokumenter og bilder som kreves: Det skal tas bilde av skjøt PN 25 mm² og cu-wiren. Den skal dokumenteres med bilde og henvisning til stolpenr. i hht tegning. Kap 3: Ny kapittelinndeling 3.7.2 Lysstyringssystemer: Skal avklares med Tromsø kommune 3.5 Fordelingsskap: Skap skal leveres med brøytepinne, kontaktorene skal ha «Auto-0-Manuell» funksjon, skap skal leveres/bygges med muligheter for tenning fra foranliggende anlegg. 30 % reserveplass er fjernet. Forenklinger generelt. 3.6.5 Fundamenter: Vaporplate (fuktsperre) skal benyttes. 3.7.4 Intensivbelysning og forsterket belysning ved gangfelt: Spesifisert høyde og armatur. Det er krav om opplys (i kuppelen blått lys) på intensivbelysningen. 3.8.1 Kabler og ledninger: Det kan brukes ledning mellom armatur og sikring i hht leveranse fra Elquick e.l. Kabel avslutning skal være lik som henvisningen fra Elquick (Trapping av ledere i hht Deres beskrivelse). Spesifisert kabeltype ved IT/TN-S anlegg 3.8.2 Trekkerør: Det kan benyttes flexirør til fundamentet i stedet for bend. Ny dimensjon på rør 75 mm. 3.8.3 Jording: Det skal tas bilde av skjøt PN 25 mm² og cu-wiren. Den skal dokumenteres med bilde og henvisning til stolpenr. i hht tegning. Figur 2: Revidert tegning. 3.11 fjernet 4.1.1 flyttes til nytt kapittel 4.3

1 Innledning

1.1 Generelt

Normen skal være bindende for alle som planlegger og utfører arbeid på anlegg tilhørende Tromsø kommune. Dette omfatter planlegging, godkjenning og utførelse av anlegg, som kan overtas av kommunen for videre drift og vedlikehold. Det gjelder også utvidelser av veganlegg.

Tromsø kommune kan fravike sine krav i særlige tilfeller.

1.2 Målsetting

Normen skal sikre vei- og gatelysanlegg med god kvalitet på materiell og utførelse, slik at anleggene blir driftssikre og med vekt på estetikk og økonomi. Dette for å ivareta hensynet til trafiksikkerhet, trafikkavvikling, trivsel og trygghet. Lysanlegg som planlegges og bygges skal ha teknisk levetid på minimum 25år.

1.3 Omfang

Kommunal utendørsbelysning er definert som belysning av veier, gater, gang- og sykkelveier, torg, plasser, parker, lekeplasser, lysløyper, idrettsanlegg og skolegårder.

Belysning som etter avtale tilkoples det offentlige vei- og gatelysnettet overtas av kommunen. Kommunen har deretter ansvar for drift og vedlikehold.

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

1.4 Regelverk

Etablering av belysning reguleres først og fremst av lover og forskrifter, samt lystekniske krav og standarder. Utover dette finnes det blant annet bestemmelser hjemlet i vegloven.

I kapittel 5 finnes det en oversikt over de mest relevante lover, regler og føringer for bygging og drift av utendørs belysningsanlegg. De som planlegger eller bygger ut lysanlegg må selv sette seg inn i, og forsikre seg om at de i sitt arbeid benytter riktig lov, regel eller annen føring.

2 Etablering av belysning

2.1 Generelt

Det er Tromsø kommune som avgjør hvilke områder som skal belyses, men som hovedregel skal alle offentlige og private veier som er åpne for allmenn ferdsel ha belysning.

Veilys i luftstrekk er generelt ikke tillatt i Tromsø kommune ved nyanlegg. Når reguleringsplaner omfatter ombygninger av eksisterende veier skal eksisterende gammel veibelysning som hovedregel skiftes ut til nytt, og luftstrekk skal legges i bakken.

På private veier, gangstier og ferdselsområder som ikke er definert som offentlig skal belysningen være privat. Ønsker utbyggere å belyse private veier og anlegg skal dette være forsynt og driftet fra eiers egne anlegg. Av hensyn til estetikk og kvalitet bør slik belysning likevel tilfredsstillende krav i denne normen.

Utbygger bærer kostnadene ved etablering av veilysanlegg samt øvrige belysningsanlegg, både på permanent basis og i forbindelse med provisorisk omlegging i anleggsperioden. Samt nødvendige omlegginger/utbedringer av eksisterende anlegg.

Utbygger står ansvarlig for lysanlegget og driftskostnader inntil anlegget er ferdigbygget og overtatt av kommunen.

2.2 Kompetanse til prosjektering

Prosjektering av lysanlegg skal gjennomføres av firma med tilstrekkelig utdannelse 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) i det aktuelle virkeområdet.

2.3 Dokumentasjon til grunn for tekniske planer for rammetillatelse og igangsettelsestillatelse

Ved prosjektering skal det utarbeides en plan basert på veigeometri, veiklasse, denne belysningsnormen, samt øvrige krav og normer. Før detaljprosjektering og arbeid igangsettes skal de tekniske planene være godkjent av Tromsø kommune.

Planen skal minimum inneholde:

- Belysningsplan basert på tilgjengelig kartgrunnlag, veigeometri og prosessbeskrivelse.
 - Vurdering av estetikk og funksjonalitet ved linjeføring, lysfordeling, masteplassering og armaturer.
- Tegninger i målestokk 1:1000 eller 1:500 som viser anleggets plassering i forhold til veiens geometri, regulert formålsgrænse og øvrige sideareal.
- FEBDOK-beregning eller tilsvarende
- Detaljtegninger og typiske tverrsnitt i målestokk 1:50. De skal vise nye og eksisterende master, grøfter, kabeltraséer, tennpunkt, tilknytningspunkt, trekkekummer, jording, med mer.
- Enlinjeskjema som viser hvordan anlegget rent elektrisk er foreslått bygget, samt hvordan det eventuelt er tenkt innkoblet i eksisterende belysningsanlegg. Det skal ved hvert nytt anlegg og ved rehabilitering av gamle anlegg vurderes særskilt hvordan lysanlegget skal styres, og hvordan innmating av strøm skal foregå.
- Tavleskjema/kursfortegnelse som viser hvilke funksjoner skapet har.
- Tilhørende spesifikasjoner på materiell, herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, master, armaturer, med mer.
- Utførte lysberegninger i henhold til denne normen.

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

2.3.1 Godkjenning av tekniske planer

Før anleggsarbeider igangsettes skal det foreligge tegninger godkjent av kommunen. Ved mindre anmerkninger vil disse bli gjort gjeldende ved følgeskriv. Ved større anmerkninger kan det forlanges nye korrigerende planer.

En godkjenning fritar ikke tiltakshaver for det hele og fulle ansvar for prosjektet. Eventuelle endringer underveis meldes skriftlig og skal også godkjennes av kommunen.

2.3.2 Endringer av planer

Dersom det etter godkjenning foreslås at tegningene/beskrivelse bør endres, skal dette tas opp skriftlig og godkjennes av prosjekterende og kommunen før arbeidet utføres. Mindre endringer kan, før disse blir utført, godkjennes av prosjekterende og kommunen, mot at tegninger snarest mulig blir revidert og ettersendt.

2.3.3 Grunneiererklæringer

For lysanlegg som ligger utenfor kommunal grunn, må det foreligge tinglyst erklæring fra grunneier som gir rett til å legge, drifte og vedlikeholde lysanleggene.

2.4 Økonomi og drift

2.4.1 Provisorisk belysning

Det kan i enkelte sammenhenger være behov for midlertidig fjerning av eksisterende belysning. I slike tilfeller må det søkes om tillatelse til dette hos Tromsø kommune, og dersom Tromsø kommune anser det nødvendig må midlertidig belysning etableres. Tiltakshaver må i så fall dekke alle kostnader, både i forhold til demontering, midlertidig løsning og ny løsning.

Gammelt utstyr godtas normalt ikke montert opp igjen, og Tromsø kommune vil i så fall beskrive hva slags utstyr som kreves satt opp.

2.4.2 Demontering av eksisterende anlegg

Ved ombygging av bestående anlegg, eller der bestående anlegg 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.

2.4.3 Inngrep på eksisterende anlegg

Ved behov for avstengning ved fra- og tilkobling, styring av anlegg eller lignende skal kommunen ved Bydrift kontaktes. Alle inngrep på eksisterende lysanlegg skal være avtalt med Bydrift.

2.4.4 Varsling ved unormale forhold

Dersom det ved gjennomføring av arbeid oppdages eller det oppstår unormale forhold på kommunens eksisterende lysanlegg, skal Bydrift kontaktes omgående.

3 Utforming og tekniske krav for lysanlegg

3.1 Generelt

Trafikksikkerhetsmessige hensyn skal normalt være dimensjonerende for vei- og gatelysanlegg, men sikkerhet og trygghet for gående skal også vektlegges høyt.

3.2 Miljø

Det tilligger det offentlig å tenke energiøkonomisering og livstidskostnader, og derfor 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. Håndtering av eventuelle miljøskadelige anleggsdeler skal følge de til enhver tid gjeldende offentlige pålegg og retningslinjer.

3.3 Estetikk

Utendørsbelysningens utforming og karakter skal være med på å gi de aktuelle områder identitet og gode uterom. Det tilstrebes at lysanlegg 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.

Utligger godtas generelt ikke på stålmaster.

3.4 Lystekniske krav

Krav i Statens Vegvesens håndbok V124 «Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning», til luminansnivå (enhet cd/m²) og blendingskrav legges også til grunn for det kommunale veinettet.

For snarveier/lysløyper skal belysningsklasse S4 benyttes.

Andre kommunale områder vurderes lyskrav ved søknad.

3.5 Fordelingsskap

Generelt så skal skap bygges ut ifra geografiske forhold og fornuftig størrelse.

Minimumskrav:

- Tetthet: IP66
- Styrke: IK10
- Farge: RAL7037 (kan være komme krav om annen farge i enkelte tilfeller)
- Lås: Trekantlås
- 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
- Kontaktorene skal ha «Auto-0-Manuell» funksjon
- Skap skal bygges med mulighet for tenning fra foranliggende anlegg
- Skapets nedre del fylles med telefriemasser

3.5.1 Energimåling

Alle nyanlegg og ombyggingsanlegg skal energimåles og kunne fjernavleses. Det lokale distribusjonsselskapets rutiner for forhåndsmelding og etablering av måling skal følges. Målemetode fastsettes av kommunen i samarbeid med distribusjonsselskapet avhengig av anleggets utforming for øvrig.

3.5.2 Plassering av skap

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

3.6 Master og fundamenter

3.6.1 Masteplassering og linjeføring

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. Snittegning må utarbeides for fremlegging og godkjenning av kommunen.

Master skal ikke plasseres i veiens grøftebunn. Mastene plasseres parallelt med veien og på stram linje. Dette i forhold til optisk føring, lesarhet i mørket, samt estetiske hensyn på dagtid. Ved prosjektering må grunnforhold, ledningsanlegg og innkjørsler undersøkes i

forkant, slik at en slipper å fravike kravet nevnt over på grunn av uforutsette hindringer eller forhold en ikke allerede hadde avdekket.

Det skal vurderes forhold som følge av vinterdrift slik at brøyteskader unngås.

Som hovedregel skal følgende LPH legges til grunn:

- Hoved- og samlevei: LPH 8 - 10 meter
- Bolig- og adkomstvei (uten fortau): LPH 6 meter
- Gang- og/ eller sykkelvei: LPH 4-6 meter

3.6.2 Stålmaster

For klassifisering og krav til materialer og montering, vises til Statens Vegvesen håndbok V124, samt håndbok R310 «Trafikksikkerhetsutstyr».

Ettergivende master eller master med avskjæringsledd benyttes der hastigheten er 50 km/h eller høyere, og der krav til nødvendig rekkverk, i henhold til Statens Vegvesens håndbok N100 ikke er tilfredsstillt.

- Alle stålmaster som er for veilys skal rørdiameter være minimum 140mm i bunnen.
- Utligger godtas generelt ikke på stålmaster.

3.6.3 Tremaster

Tremaster godtas generelt ikke oppført. Eventuelle unntak skal avklares med Tromsø kommune.

Oppsetting av tremaster utføres i henhold til REN-normen, blad 5012.

3.6.4 Stolpeinnsats

Stolpeinnsatsen skal være av «plug and play» prinsipp med automatsikring (El-Quick e.l.). Minimum IP grad 65.

Sikringsstørrelse og karakteristikk bør velges så man har selektivitet ved kortslutning i belysningsutstyret.

I utsatte områder for «krypstrøm» kan termiske sikringer benyttes dersom anlegget kan kortslutningsberegnes i henhold til NEK krav.

3.6.5 Fundamenter

Det skal benyttes varmforsinket og pulverlakkert stålfundament eller tilsvarende. Det skal minimum benyttes 1250 mm fundamentlengde med c/c 200 mm boltavstand for fundamenter for veilysanlegg.

For fundamenter med bolter skal topp fotplate ligge 50 mm over ferdig bakkenivå, dette er spesielt viktig ved master med avskjæringsledd.

Det skal monteres i.h.t. leverandørens veiledninger. Fundamentene skal fylles helt opp med telefrie masser. Vaporplate (fuktsperre) skal benyttes.

3.7 Armatur og lyskilde

3.7.1 Armatur

Armaturen 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.

- Armatur skal ha plant glass
- 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.

3.7.2 Lysstyringssystemer

Styringsmulighet av enkeltarmatur, kompatibelt med kommunens FDV- og styringssystem. Tromsø kommune bruker systemet City Touch.

Dette skal avklares med Tromsø kommune i prosjektering eller før bestilling om det skal implementeres.

Dette innebærer mulighet for styring av hver armatur individuelt. Styringen skal også innebære sanntidsovervåkning som viser forbruk, funksjon og koordinatplassering av armaturen, samt energioppfølging og produktdata.

Ved funksjonsstyrt/intelligent veibelysning skal elektrokomponenter for regulering og toveiskommunikasjon være integrert fra fabrikk som en del av armaturen.

3.7.3 Lyskilde

Som hovedregel skal LED-belysning benyttes i Tromsø kommune. I spesielle tilfeller kan andre lyskilder benyttes, men det skal i så fall godkjennes av Tromsø kommune i hvert enkelt tilfelle.

- Lyskilden skal ha en fargegjengivelse $Ra \geq 70$. 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.

Ved et godkjent avvik fra hovedregelen, kan følgende lyskilder(lamper) benyttes i veibelysningen:

- Høytrykksnatriumlamper som gir gulaktig lys. Høytrykksnatriumlamper skal ha minst 4 års/16 000 timers levetid og ikke utfall på mer enn 2 %.
- Metallhalogenlamper som gir hvitt lys. Metallhalogen skal ha minst 2,5 års/10 000 timers levetid og ikke utfall på mer enn 2 %.

3.7.4 Intensivbelysning og forsterket belysning ved gangfelt

Tromsø kommune ønsker et økt fokus på sikkerhet ved gangfelt. Gangfelt bør belyses etter ett av de to prinsippene intensivbelysning eller forsterket belysning.

Ved bruk av intensivbelysning er følgende krav på utforming:

- RAL 5017 farge blå på stolpen, 6m høy.
- RAL 9010 farge hvit (opal hvit) på armaturer, Copenhagen eller tilsvarende halv rund form.
- Det er krav om opplys (i kuppelen blått lys) på intensivbelysninga.

3.8 Kabler, ledninger og jording

3.8.1 Kabel og ledninger

- Kabel skal ha et minimum tverrsnitt på 25 mm² Al.
 - Ved IT anlegg skal TFXP 4G25 mm² benyttes
 - Ved TN-S anlegg kan TXXP-VI 5G25 mm² benyttes
- Kabel avslutning skal være lik som henvisningen fra Elquick (Trapping av ledere i hht Deres beskrivelse)
- Avmantling av ytterkappe på kablene skal skje i samme høyde som nedkant av koblingsluke på mast. Kabelskritt skal brukes.
- Minimum overdekning kabel/trekkerør skal være 60 cm til topp ferdig veg/terreng. Kabelgrøfter som etableres skal være etablert etter siste REN publikasjon.
- Det kan brukes ledning mellom armatur og sikring i hht leveranse fra Elquick e.l.

3.8.2 Trekkerør

Gatelyskabel føres i trekkerør. Se Figur 1 illustrasjon av dette.



Figur 1: Eksempel på utførelse med fundament, trekkerør og bend.

Krav til trekkerør:

- Det skal benyttes røde trekkerør minimum 75 mm.
- Glatte innvendig.
- Trekkerør som ikke blir tatt i brukes med det samme skal tettes med lokk.
- Det kan benyttes flexirør til fundamentet i stedet for faste bend.

3.8.3 Jordutjevningsforbindelse

Alle kommunale gatelyspunkter skal tilkobles utjevningsforbindelse i form av kobberwire 25 mm² forlagt i masse (dvs. utenfor trekkerørene). Dette gjelder også for klasse 2, dobbeltisolerte anlegg. Eneste unntaket er i anlegg som ikke allerede har jordutjevningsledning hvor det utføres mindre oppdrag, men dette skal inkluderes i risikovurderingen.

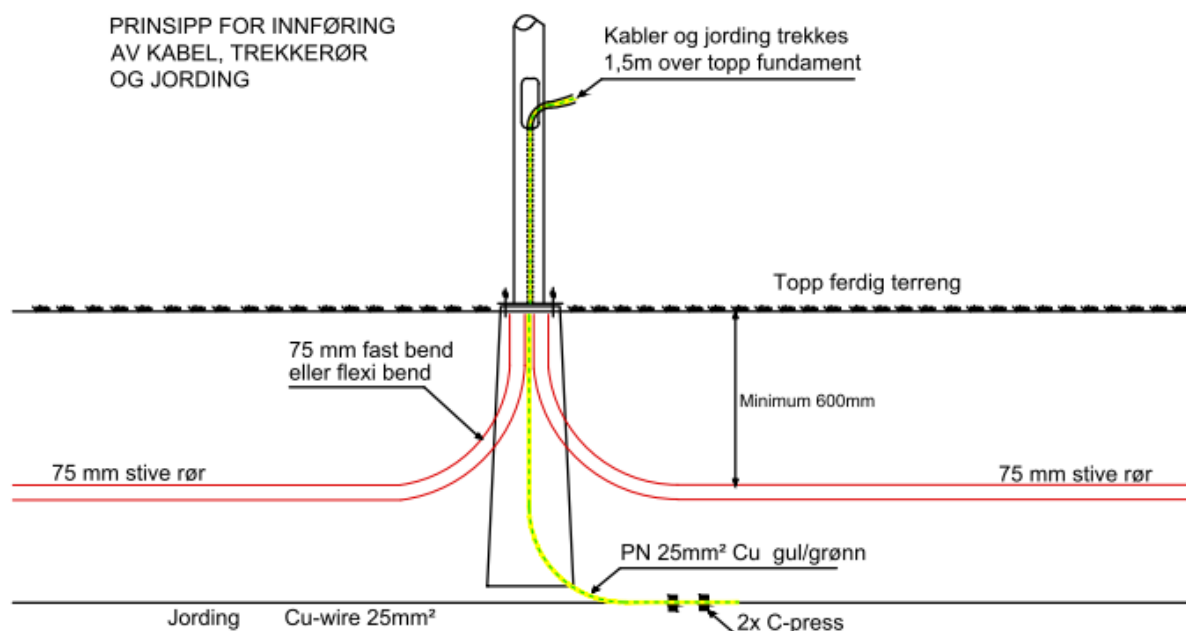
Samtlige master med forsyning fra en og samme skap skal være tilknyttet samme jordutjevningsforbindelsen.

Legging av kobberwire fra gatelyspunkt til gatelyspunkt skal ikke forekomme. Se Figur 2 for illustrasjon av 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. Skjøting i grøft fra hovedtrasé utføres med dobbel C-press, thermicsveis eller tilsvarende.

Det skal tas bilde av skjøt PN 25 mm² og cu-wiren. Den skal dokumenteres med bilde og henvisning til stolpenummer i henhold til tegning.



Figur 2: Illustrasjon av fundament, trekkerør og jording

Der hvor det planlegges fellesføring av lavspent fordelingsnett og gatelysnett skal felles utjevningsforbindelse ikke forekomme, dvs. at lavspent fordelingsnett og gatelysanlegget skal fysisk holdes adskilt også når det gjelder jordutjevningsforbindelsen. For øvrig vises det til REN-blad 4501 for utførelse. Og REN-blad 4513 for prosjektering og beskyttelse mot elektrisk sjokk.

3.9 Merking

Merking skal godkjennes av Tromsø kommune.

Kabler:

- Alle kabler skal merkes med unikt nummer/navn for å hindre forveksling. Merkingen skal være varig.

Master:

- Master med 400V skal merkes med skilt montert **på koblingsluke.**

Skap/fordelinger:

- Alt utstyr og kabler i skapene skal merkes med tydelig og varig merking.
- Kursfortegnelse skal leveres i laminert utførelse og plasseres i lomme i dør.
- Fordelingsskap skal merkes utvendig med nærmeste gateadresse gravert i skilt.
- Skapene skal merkes utvendig med graverte skilt med «Tromsø Kommune» og hvilken systemspenning.

4 Overtagelse av lysanlegg

4.1 Kommunal overtagelse av lysanlegg

Belysningsanlegg meldes av godkjent installatør i henhold til gjeldende forskrifter. Ved slutført arbeid på nytt belysningsanlegg kan ansvarlig utbygger/entreprenør søke om drifts- og eierskapsoverføring til kommunen. Kortfattet søknad sendes til Byutvikling - Veg, og må inneholde målepunktnummer.

Utbygger, kommunens representant fra Bydrift og saksbehandler foretar så en sluttbefaring med funksjonsprøving og kontroll av anlegget. Alt nødvendig utstyr som er nødvendig for kontrollen må stilles til rådighet av utbygger. Utgifter må være innkalkulert i prisen.

Utbygger skal stille nødvendig montør- og/eller ingeniørhjelp til disposisjon under prøving og kontroll av anlegget, uten tillegg i prisen.

Overlevering er gjort når:

- Søknad om drifts- og eierskapsoverføring til kommunen er godkjent av kommunal saksbehandler.
- Sluttbefaring er gjennomført med kommunens saksbehandler og utbygger. Det føres protokoll over alle tester og innstillinger. Feil, mangler og avvik registreres. Dersom testen avslører feil, mangler eller avvik, skal entreprenøren omgående utbedre disse uten omkostninger.
- Overtagelsesprotokoll er signert og eventuelle feil og mangler er utbedret.
- Anleggsdokumentasjon er levert og godkjent.

Anlegget overtas vederlagsfritt.

4.2 Sluttdokumentasjon

4.2.1 Generelt

Før kommunen overtar driftsansvar for lysanlegget skal anlegget dokumenteres. I tillegg til stedsbundet informasjon (punkt 4.2.3), skal det leveres «som bygget» tegninger, FDV- dokumentasjon, sjekklister samt sluttkontroll og samsvarserklæring. Enlinjeskjema og tavleskjema skal finnes ute på anlegget og i dokumentasjonen som overleveres Tromsø kommune.

Ved utvidelse og endringer i tavler utarbeides ny kursfortegnelse for hele tavlen. Tromsø kommune vil ikke overta eierskap og drift av nye eller ombygde anlegg før ovennevnte er utført.

Med FDV – dokumentasjonen skal det ligge utfylt sjekklister for overlevering av lysanlegg. Fullstendig FDV med lysberegninger og kortslutningsverdier leveres sammen med lesbart kart i elektronisk format i tillegg til SOSI-fil.

Dokumentasjon i pdf format og FDV-håndbok skal overleveres senest 10 virkedager før overtagelsesforretningen som elektronisk dokument. All dokumentasjon i forbindelse med prosjektering og beregning skal foreligge på elektronisk format lesbart i Microsoft system.

4.2.2 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 belysningsnorm.

- I-tegninger som minimum skal inneholde:
 - 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:
 - Plantegning i målestokk M1:500. Kommunens ajourførte bakgrunnskart skal benyttes.
 - Detaljplaner i målestokk 1:50. De skal vise nye og eksisterende master/lyspunkter, grøfter, kabeltraséer evt. Ledningstraséer, matepunkter, tennpunkter, tilknytningspunkter, fordelingsskap, koblingsskjema, strømrledning, trekkekummer, jording mm.
- Tilhørende spesifikasjoner på materiell herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, master og armaturer mm
- Dokumentasjon av tilknytningspunkt til eksisterende lysanlegg.
- Lysberegninger
- Kortslutningsberegninger FebDok
- Merking etter gjeldende kommunale prosedyrer
- 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 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 belysningstegningen. Se punkt 4.2.3.
- Det skal tas bilder av skjøt PN 25 mm² og cu-wiren. Den skal dokumenteres med bilde og henvisning til stolpenr. i hht tegning.
- Bilder av grøftetrasé
- Samsvarserklæring

4.2.3 Innmåling av utstyr, og ledningsnett over og under bakken

Tromsø kommune er med i et pilotprosjekt sammen med Kartverket og Norkart. Dette er under arbeid.

Foreløpig tekst:

Tromsø kommune følger den nasjonale standarden SOSI (Samordnet opplegg for stedfestet informasjon). Innmåling må derfor utføres i henhold til denne. Data leveres på SOSI-format, med tilhørende metadata, og skal følge produktspesifikasjonen [FKB LedningBelysning](#) og [FKB Ledning - Vedlegg 1](#) samt [Ledningsnett 4.5](#) – generell objektkatalog.

Utbygger skal sørge for innmåling, samt oppdatere tegninger og dokumentasjonen «som bygget» (as built). Innmåling skal skje på åpen grøft, ved hjelp av GPS, og alle data skal leveres i SOSI format.

Det vises til koordinatsystemet som benyttes er Euref 89 UTM sone 33.

4.3 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.

5 Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner

5.1 Gyldighet

Det er til enhver tid gjeldende regelverk som gjelder i henhold til nedstående opplisting. Opplistingen er ikke uttømmende.

5.2 Regelverk for vei- og planarbeid ved etablering av belysning

- 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

5.3 Regelverk for elektriske anlegg

- Forskrift om elektrisk utstyr (FEU)
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF)
- Forskrift om 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

5.4 Norsk elektroteknisk komité's krav til belysningsanlegg

- NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- 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

5.5 Norsk standard krav til belysningsanlegg

- 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 belysningens ytelse
- NS-EN 12767 Ettergivende konstruksjoner for veiutstyr – Krav og prøvingsmetoder

5.6 Statens vegvesen

- Håndbok N100 «Veg- og gateutforming»
- Håndbok R310 «Trafikksikkerhetsutstyr»
- Håndbok V124 «Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning»
- Håndbok V129 «Universell utforming av veger og gater»

5.7 REN-normen

- REN serie 4500
- LS luftnett - Fundamentering og mastereis, blad 5012
- REF – publikasjon om hengeledningsanlegg – (REN)

5.8 HMS

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

5.9 Samsvarserklæring

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

Vedlegg

VEDLEGG 1 – SJEKKLISTE FERDIGBEFARING

VEDLEGG 2 – OVERTAGELSESPROTOKOLL BELYSNINGSANLEGG

SJEKKLISTE FERDIGBEFARING

Dokumentet viser hvilke sjekkpunkter som skal være gjennomgått og oppfylt før et anlegg overtas av Tromsø kommune			
Anleggets adresse:			
Utførende Entreprenør:			
Utbygger:			
Tilstede ved overtagelsesbefaring, navn på deltagere.			
Entreprenør:			
Utbygger:			
Tromsø Kommune, Byutviklig, Veg:			
Tromsø Kommune, Bydrift, Gatelys:			
SJEKKLISTE (IA = ikke aktuelt) IA Ja Nei Kommentarer:			
Entreprenører			
Har hovedentreprenøren satt seg inn i Tromsø kommunes belysningsnorm?		☐ ☐ ☐	
Har underentreprenør satt seg inn i Tromsø kommunes belysningsnorm?		☐ ☐ ☐	
Kabelgrøft			
Kabelgrøfter er min 60 cm dype		☐ ☐ ☐	
Ligger kabel i rør		☐ ☐ ☐	Dim: Type: Klasse:
Ligger kabel i masse		☐ ☐ ☐	Hvilke?
Hvilken type kabel er brukt for veilysanlegget?		☐ ☐ ☐	Hvilken type og dim.
Jordwire lagt og presset med dobbel C- press		☐ ☐ ☐	Skal dokumenteres med bilder
Har Riksantikvaren vært med under gravingen?		☐ ☐ ☐	
Fundament			
PN utjevningsjord er lagt inn i hvert stolpefundament, og min 1,5 meter ut av topp fundamentet?		☐ ☐ ☐	Dim: Lengde ut av fundament:
Er kablene min. 1,5 meter lange fra topp av fundament?		☐ ☐ ☐	
Er fundamenter satt i riktig høyde med synlige bolter?		☐ ☐ ☐	
Er omfylling fundamenter ok?		☐ ☐ ☐	
Styreskap			
Er styreskap satt i lodd / vater?		☐ ☐ ☐	
Er styreskap tilstrekkelig omfylt?		☐ ☐ ☐	
Er koblinger og oppfesting av kabler i skap ok?		☐ ☐ ☐	
Er kablene merket?		☐ ☐ ☐	
Er trekantlås montert i skap?		☐ ☐ ☐	
Enlinje strøm skjema i skap (laminert)		☐ ☐ ☐	
Kursfortegnelse i skap (laminert)		☐ ☐ ☐	

Master		
Er master satt i lodd og skikkelig festet til fundamentet?	☐ ☐ ☐	
Er det benyttet Varporplate mellom mast og fundament?	☐ ☐ ☐	Hvilken dim?
Er mastene satt slik at koblingsluken er 90 grader på veibanen?	☐ ☐ ☐	
Har master i anlegget flere enn en armatur?	☐ ☐ ☐	Hvor mange
Har master i anlegget flere utligger?	☐ ☐ ☐	Hvor mange
Har armaturene riktig vinkel i forhold til vegbanen?	☐ ☐ ☐	
Er kablene spisset/trappet ut i fra koblingshullet i masten?	☐ ☐ ☐	
Armaturer		
Er armaturer satt i riktig posisjon og skikkelig festet?	☐ ☐ ☐	Nei. Justeres
Har armaturen LED lys?	☐ ☐ ☐	Nei. Hvorfor?
Er armaturen levert med CLO?	☐ ☐ ☐	Nei. Hvorfor?
Har armaturen en min levetid på 100000 timer+	☐ ☐ ☐	Nei. Hvorfor?
Teknisk underlag		
Er anlegget bygget etter gjeldende forskrifter?	☐ ☐ ☐	Hvilke?
Er samsvarserklæring levert med anleggsbeskrivelse og signatur?	☐ ☐ ☐	
Er sluttkontroll levert med kommentarer, måleverdier og signatur?	☐ ☐ ☐	
Er det gjort en risikovurdering av anlegget, og er den levert?	☐ ☐ ☐	
Er kortslutningsberegninger levert fra nettselskapet	☐ ☐ ☐	Nei. Hvordan er beregningene da tatt?
Er anlegget beregnet i Febdok ?	☐ ☐ ☐	Hvis ikke, hvilket grunnlag er lagt til grunn for beregninger da?
Er kursfortegnelse, med adresser, kabel dim., forlegningsmåter, lengder, sikringsstørrelser og karakteristikk levert?	☐ ☐ ☐	
Er enlinjeskjema for strømveier levert?	☐ ☐ ☐	
Er enlinjeskjema for hovedjord og utjevningjord forbindelser levert?	☐ ☐ ☐	
Er dokumentasjon med kabeltraseer, tennskap, koblingsskap, armaturer og masteplasseringer levert as built tegninger og levert i kof- eller sosi filer?	☐ ☐ ☐	
Er FDV dokumentasjonen overlevert minst 14 dager før overtagelse?	☐ ☐ ☐	
Er måling av jordelektrode foretatt?	☐ ☐ ☐	Verdi:
Er anlegget isolasjonstestet?	☐ ☐ ☐	Verdi:
Hvis ting er forandret i anleggsperioden, er dette dokumentert og godkjent av Tromsø kommune?	☐ ☐ ☐	Nei. Hvorfor?
Er anlegget klart for spenningssetting?	☐ ☐ ☐	
Er det Tromsø kommune Bydrift eller entreprenør som har spenningsatt anlegget?	☐ ☐ ☐	Nei. Hvem?
Er det målt spenning på anlegget?	☐ ☐ ☐	Verdier fase-fase, og fase – jord, 230V Verdier fase-fase, fase-n, fase pe, 400V
Er spenningsfallet målt i anlegget?	☐ ☐ ☐	Verdi:

MERKNADER	Sett kryss	Kommentar:
Spenningssetting av anlegget dato:		
Anlegget er gjennomgått i henhold til denne sjekkliste, og funnet i orden.		
Anlegget er gjennomgått i henhold til denne sjekkliste, og ikke funnet i orden. Det blir ikke overtagelse pr dags dato. Mangler som er påført, utbedres innen oppgitt dato, og ny befarings tas innen for eksempel en måned.		
Etter andre gangs gjennomgåelse, i henhold til første gangs mangler, er anlegget funnet i orden.		
Etter andre gangs gjennomgåelse, i henhold til første gangs mangler, er anlegget fortsatt ikke funnet i orden. Det blir ikke overtagelse pr dato. Mangler som ikke er rette fra første rettelse, utbedres innen 14 dager og ny befarings tas.		
Dato: _____ Kontrollert av signatur: _____		

OVERTAGELSESPROTOKOLL

Anlegget overtas fra dato	
Frist for utbedring av mangler	
Reklamasjonsfrist starter / slutter	
Ny overtagelsesbefaring	

KOMMENTARER

Fordeling: ett eksemplar til hver av partene