



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, kaier og bruer med tilhørende gang- og sykkelveier, plasser, parker, lysløyper 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.....	6
1.1	Generelt.....	6
1.2	Målsetting.....	6
1.3	Omfang	6
1.4	Regelverk	6
2	Generelle bestemmelser – Etablering av belysning.....	7
2.1	Generelt.....	7
2.1.1	Godkjenning av tekniske planer	7
2.1.2	Grunneiererklæringer	7
2.2	Krav om bruk av kvalifisert personell for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr.....	8
2.3	Dokumentasjon for tekniske planer for rammetillatelse og igangsettelsestillatelse .	9
2.3.1	N-tegninger	9
2.3.2	I-tegninger	9
2.3.3	Fordelingsskap – tavleskjema	9
2.3.4	Lysberegninger	9
2.4	Drift og provisorisk anlegg.....	10
2.4.1	Provisorisk belysning.....	10
2.4.2	Demontering av eksisterende anlegg	10
2.4.3	Inngrep på eksisterende anlegg	10
2.4.4	Varsling ved unormale forhold.....	10
3	Tekniske krav og utforming.....	11
3.1	Generelt.....	11
3.2	Miljø.....	11
3.3	Estetikk	11
3.3.1	Sentrumskrav til veilys «bystolpe»:	11
3.3.2	Lysløyper	12
3.3.3	Intensivbelysning eller forsterket belysning ved gangfelt	12
3.4	Lystekniske krav.....	12
3.4.1	Belysningsklasse - Lysløyper.....	12
3.5	Fordelingsskap	13
3.5.1	Strømmåling	13
3.5.2	Plassering av skap.....	13
3.6	Stolper og fundamenter	13
3.6.1	Stolpeplassering og linjeføring.....	13
3.6.2	Stålstolper	14
3.6.3	Trestolper	14
3.6.4	Fundamenter.....	14
3.7	Armaturer	15
3.7.1	Armatør	15

3.8	Lysstyringssystemer.....	15
3.8.1	Boliggater	15
3.8.2	Offentlige lekeplasser.....	15
3.9	Kabler, ledninger og jording	16
3.9.1	Kabel og ledninger.....	16
3.9.2	Trekkerør	16
3.9.3	Jordutjevningsforbindelse	17
3.10	Merkesystem	18
4	Overtakelse av anlegg og sluttdokumentasjon.....	20
4.1	Overtakelse av anlegg.....	20
4.2	Sluttdokumentasjon	20
4.2.1	Generell orientering - krav til dokumentasjonen.....	20
4.2.2	Sluttdokumentasjon	21
4.2.3	NVDB og FKB innmålinger	21
5	Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner	22
5.1	Gyldighet.....	22
5.2	Regelverk for vei- og planarbeid ved etablering av belysning	22
5.3	Regelverk for elektriske anlegg	22
5.4	Norsk elektroteknisk komités krav til belysningsanlegg	22
5.5	Norsk standard krav til belysningsanlegg.....	22
5.6	Statens vegvesen	23
5.7	REN-normen	23
5.8	HMS	23
5.9	Samsvarserklæring	23
	Vedlegg.....	24

Revisjonsliste

Dato	Rev. nr.:	Revisjoner
26.01.2018	01	<p>2.4 Nytt navn «Økonomi og drift»</p> <p>2.5 flyttes til nytt kapittel 4.2</p> <p>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.</p> <p>Kap 3: Ny kapittelinnndeling</p> <p>3.7.2 Lysstyringssystemer: Skal avklares med Tromsø kommune</p> <p>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.</p> <p>3.6.5 Fundamenter: Vaporplate (fuktsperre) skal benyttes.</p> <p>3.7.4 Intensivbelysning og forsterket belysning ved gangfelt: Spesifisert høyde og armatur. Det er krav om opplys (i kuppelen blått lys) på intensivbelysningen.</p> <p>3.8.1 Kabler og ledninger: Det kan brukes ledning mellom armatur og sikring i hht leveranse fra Elquick e.l.</p> <p>Kabel avslutning skal være lik som henvisningen fra Elquick (Trapping av ledere i hht Deres beskrivelse). Spesifisert kabeltype ved IT/TN-S anlegg.</p> <p>3.8.2 Trekkerør: Det kan benyttes flexirør til fundamentet i stedet for bend. Ny dimensjon på rør 75 mm.</p> <p>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.</p> <p>Figur 2: Revidert tegning.</p> <p>3.11 fjernet</p> <p>4.1.1 flyttes til nytt kapittel 4.3</p>
06.01.2020	02	<p>Generelt presiseringer og nye elementer for skap og merking. Det er utarbeidet tegninger og skisser. Vedlegg 1-7 for seg selv.</p> <p>2.1: Mindre endringer</p> <p>2.1.1 Godkjenning av tekniske planer: Nytt delkapittel.</p> <p>2.1.2 Grunneiererklæringer: Nytt delkapittel</p> <p>2.2: Nytt navn og henvisning til FEK.</p> <p>2.3 – 2.3.4: Nye krav og presiseringer. Alle punkter skal besvares. Målestokk fjernet</p> <p>2.4: Nytt navn</p> <p>3 – 3.4.1: Nytt navn og nye delkapitler. Nye krav som bystolpe innenfor sentrumssonen. Krav om opplys fjernet. RAL 5017 farge blå på mast og armatur, 6m høy.</p> <p>3.5: Nye krav til fordelingsskap</p> <p>3.5.2: Ta hensyn til vinterdrift</p> <p>3.6.1: Krav til påkjørselhinder og nye LPH.</p> <p>3.6.2.1 Stolpesikringer og klemmer: Nytt del kap, presisering.</p> <p>3.6.5 Fundamenter: Maks høyde 8 m for fundament størrelse 1250mm.</p> <p>3.7.1: Presiseringer i forhold til armaturer</p> <p>3.7.2 -3.7.3: Fjernet</p> <p>3.7.4 Flyttet til 3.3.3</p> <p>3.8 Lysstyringssystemer: Nytt for boligater og offentlige lekeplasser.</p> <p>3.9 Kabler, ledning og jording: Flyttet fra kap 3.8. Skal være dobbeisolert kabel</p> <p>3.10 Merkesystem: Nytt merkesystem og presiseringer.</p>

24.04.2020	03	3.3.3: Spesifisert type armatur til intensivbelysning 3.10: Spesifisert mål (lengde og høyde) for skiltplate og klistrelapper.
------------	----	---

1 Innledning

1.1 Generelt

Normen skal være bindende for alle som planlegger og utfører arbeid på anlegg tilhørende Tromsø kommune eller som Tromsø kommune blir eier av. Dette omfatter planlegging, godkjenning og utførelse av anlegg, som skal overtas av kommunen for videre drift og vedlikehold. Normen gjelder også ved utvidelse av veganlegg. Tromsø kommune kan fravike sine krav i særlige tilfeller.

1.2 Målsetting

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

1.3 Omfang

Kommunal utendørsbelysning er definert som belysning av veier, gater, kaier, bruer, 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

I kapittel 5 finnes det en oversikt over de mest relevante lover, forskrifter, regler og føringer for bygging og drift av utendørs belyningsanlegg. De som planlegger eller bygger ut lysanlegg må selv sette seg inn i, og forsikre seg om at de i sitt arbeid utfører dette i henhold til aktuelt regelverk for anlegget.

2 Generelle bestemmelser – 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.

Tiltakshaver skal bygge veilys på vei og fortau eller andre offentlige arealer i henhold til denne norm så lenge ikke noen annet er avtalt.

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

Tiltakshaver bærer kostnadene ved etablering av veilysanlegg samt øvrige belysningsanlegg, både på permanent basis og i forbindelse med provisorisk omlegging i anleggsperioden. Dette omfatter også nødvendige omlegginger/utbedringer av eksisterende anlegg. Tiltakshaver står ansvarlig for lysanlegget inntil anlegget er ferdigbygget og overtatt av kommunen. Dette omfatter drifts- og vedlikeholdskostnader ved dette.

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

2.1.1 Godkjenning av tekniske planer

Før anleggsarbeider igangsettes skal det i god tid foreligge tekniske detaljplaner 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.

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.

2.1.2 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.

2.2 Krav om bruk av kvalifisert personell for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr

Arbeidene skal gjøres i henhold til «Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr» (FEK) §5.

Forskriften bruker begrepet *arbeid (... knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr)*.

Med arbeid menes enhver form for arbeid, slik som planlegging, prosjektering, utførelse, drift, vedlikehold, reparasjon og kontroll.

Foretak som utfører arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr, skal bare bruke kvalifisert personell. Med kvalifisert personell menes personer som oppfyller kravene i §§6 til 10

2.3 Dokumentasjon 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 følgende:

2.3.1 N-tegninger

N-tegninger skal vise plassering av stolper, fordelingsskap, koblingsskap, trekkeklammer, fotoceller og nettstasjoner samt alle kabeltraséer for framføring av strøm og signaler. Planen skal også inkludere kursfordelingsskjema og tabeller med nødvendig informasjon om utstyret som skal monteres.

Se vedlegg 3A-3E for illustrasjon.

2.3.2 I-tegninger

I-tegninger skal vise eksisterende kabler og linjer, omlegginger og nyanlegg med nødvendige detaljtegninger.

Tegninger for kabeltraséer og rør/grøftesnitt. Grøftesnittet skal normalt sees mot fallretningen. På grøftesnittet skal det også være vist grøftebredde, eventuell fundamentering av rør, masser i ledningsfundament, sidefylling, beskyttelseslag, gjenfyllingssone og evt. fiberduk. Se vedlegg 3C for illustrasjon.

2.3.3 Fordelingsskap – tavleskjema

Det skal fremlegges tavleskjema/kursfortegnelse som viser hvilke funksjoner skapet har. Alt materiell skal listes opp.

Se vedlegg 4 og 5 for illustrasjon.

2.3.4 Lysberegninger

Utførte lysberegninger i henhold til denne normen skal dokumenteres, se kap 3.4 for utfyllende info.

Alle delkapitler for kap 2.3 skal besvares ut.

Tiltakshaver må supplere med tegninger eller opplysninger om det er behov for dette. Om det er enkelte deler som ikke anses som nødvendig skal dette begrunnes.

2.4 Drift og provisorisk anlegg

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

2.4.3 Inngrep på eksisterende anlegg

Ved behov for flytting, 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 avdekkes unormale forhold på kommunens eksisterende lysanlegg, skal Bydrift kontaktes omgående.

3 Tekniske krav og utforming

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.

3.3.1 Sentrumskrav til veilys «bystolpe»:

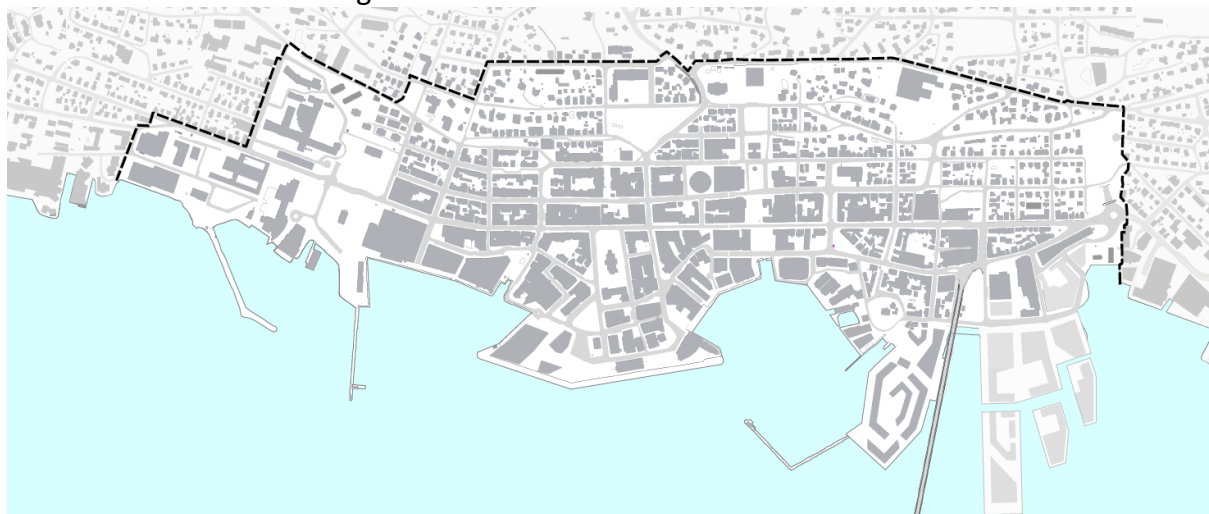
Ved oppgradering av veilys innenfor sentrumssonen så skal følgende utforming etterstrebes:

- Konisk stolpe - RAL 7012, 6-8m
- Buet toppstykke – RAL 7012
- Armatur som Copenhagen eller likeverdig – Opal hvit, med innvendig belysning

Se vedlegg 6 for illustrasjon.

Andre områder, parker, gater eller steder vil kunne ha sitt eget design/uttrykk.

Sentrum er definert som Figur 1 viser.



Figur 1: Figuren viser definisjonen for sentrum

3.3.2 Lysløyper

Ved nyanlegg der det skal bygges med kabelanlegg skal følgende prinsipper følges.

- RAL 7024 på stolper og armatur
- Stolpehøyde 6m, konisk stolpe
- Fundamentet skal leveres med hengsler slik at man kan vippe ned stolpen.

3.3.3 Intensivbelysning eller forsterket belysning ved gangfelt

Tromsø kommune ønsker økt fokus på sikkerhet ved gangfelt. Gangfelt bør belyses etter ett av de to prinsippene intensivbelysning eller forsterket belysning. Se V124 for generelle krav.

Ved bruk av intensivbelysning har Tromsø kommune følgende krav på utforming:

- RAL 5017 farge blå på stolpe og armatur
- 6m høy
- Armaturet skal være av type Copenhagen eller tilsvarende.
- C-C 200mm boltsirkel på fundament
- Utligger tilpasset

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.

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

3.4.1 Belysningsklasse - Lysløyper

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: RAL 7012 (kan komme krav om annen farge i enkelte tilfeller)
- Lås: Trekantlås.
- Nødvendig sikringsmateriell, kontaktorer, rekkeklemmer og vern
- 1 stk stikk 16A/30mA
- 1 stk styrevender med fire stillinger, «Auto – 0 – Man – ekstern»
 - Auto = Fotocelle/UR
 - 0 = Av
 - MAN = På
 - Ekstern = Tennsignal fra annet veilysanlegg
- Anlegget skal bygges med fotocelle
- 1 stk varmeelement, tilpasset skapets størrelse og elektronisk termostat
- Skap skal leveres med brøytepinne
- Kontaktorene skal ha «Auto-0-Manuell» funksjon, el nr. 4190646
- Skap skal bygges med mulighet for tenning fra foranliggende anlegg

3.5.1 Strømmåling

Alle nyanlegg og ombyggingsanlegg skal strømmåles og kunne fjernavleses. Det lokale distribusjonsselskapets rutiner for forhåndsmelding og etablering av måling skal følges.

3.5.2 Plassering av skap

Skap skal plasseres på veigrunn i formålsgrensen. Plassering i grøftebunn skal unngås. Plasseringen skal ta hensyn til vinterdrift.

3.6 Stolper og fundamenter

3.6.1 Stolpeplassering og linjeføring

Stolper skal ikke plasseres i veiens grøftebunn. Stolper plasseres parallelt med veien og på stram linje, med minimum 50 cm fra asfaltkant. Dette i forhold til optisk føring, lesbarhet i mørket, samt estetiske hensyn på dagtid. Det skal vurderes forhold som følge av vinterdrift slik at brøyteskader unngås. De stolpene som ikke kan flyttes mer enn 50 cm utenfor asfaltert/brøytet område i fortau, må ha egen kum i sokkel eller annet egnet påkjørselhinder. Kum fylles med pukk 8-22 mm. Dette for å unngå brøyteskader, se bilder i vedlegg 7.

Som hovedregel skal følgende lyspunkthøyde (LPH) legges til grunn:

Hoved- og samlevei:	LPH 8 - 10 meter
Bolig- og adkomstvei, uten fortau:	LPH 6 meter
Bolig- og adkomstvei, med fortau, total bredde under 6 meter	LPH 6 meter
Gang- og/ eller sykkelvei, og veier i parkanlegg:	LPH 4-6 meter

3.6.2 Stålstolper

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

- Alle stålstolper som er for veilys skal rørdiameter være minimum 140mm i bunnen.
- Utligger godtas generelt ikke på stålstolper (gjelder særlig veilys).

3.6.2.1 Stolpesikringer og klemmer

Stolpesikring skal være av «plug and play» prinsipp med automatsikring (El-Quick e.l.). Likeverdig som el.nr 3640880. Minimum IP grad 65.

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

Klemmer skal være av typen el nr 3680495 eller likeverdig.

3.6.3 Trestolper

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

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

3.6.4 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 stolper inntil 8 meters høyde.

Det skal monteres i.h.t. leverandørens veiledninger. Fundamentene skal fylles helt opp med telefrie masser i hht montasjeanvisning. Fuktsperre skal benyttes.

3.7 Armaturer

3.7.1 Armatur

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 $R_a \geq 70$. 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.
- Armatur skal ha plan avskjerming
- 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.
- Armaturen skal minst tilfredsstillende IP 66 for lampehus (optikk) og IP 44 for forkoplingsutstyret.

Det kan gjøres unntak for eldre anlegg hvor det er snakk om komplettering.

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 %.

3.8 Lysstyringssystemer

3.8.1 Boliggater

For boliggater skal armaturer leveres med nattdimming. Forhåndsprogrammert med nattsinking 50% mellom klokken 2300 – 0500.

3.8.2 Offentlige lekeplasser

Offentlige lekeplasser skal bygges med trykknapp og tidsregulerende utstyr. Prinsippet er at man trykker på en knapp slik at lyset er tent i 45 minutter. Andre anlegg kan også vurderes å bruke dette prinsippet.

3.9 Kabler, ledninger og jording

3.9.1 Kabel og ledninger

- Kabler skal ha et minimum tverrsnitt på 25 mm² Al.
 - Dobbelisolert kabel
 - TFXP eller TXXP-RL som eksempler
- 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 stolpe. 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 publisasjon.
- Det kan brukes ledning mellom armatur og sikring i hht leveranse fra Elquick e.l.

3.9.2 Trekkerør

Veilyskabel føres i trekkerør. Se Figur 2 illustrasjon av dette.



Figur 2: Eksempel på utførelse med fundament, trekkerør og bend.

Krav til trekkerør:

- Det skal benyttes røde trekkerør minimum 75 mm, glatte innvendige.
- Trekkerør som ikke blir tatt i bruk med det samme skal tettes med lokk og ha treksnor.
- Det kan benyttes flexirør til fundamentet i stedet for faste bend. Disse må ha glatt innside.

3.9.3 Jordutjevningsforbindelse

Alle kommunale veilyspunkter 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.

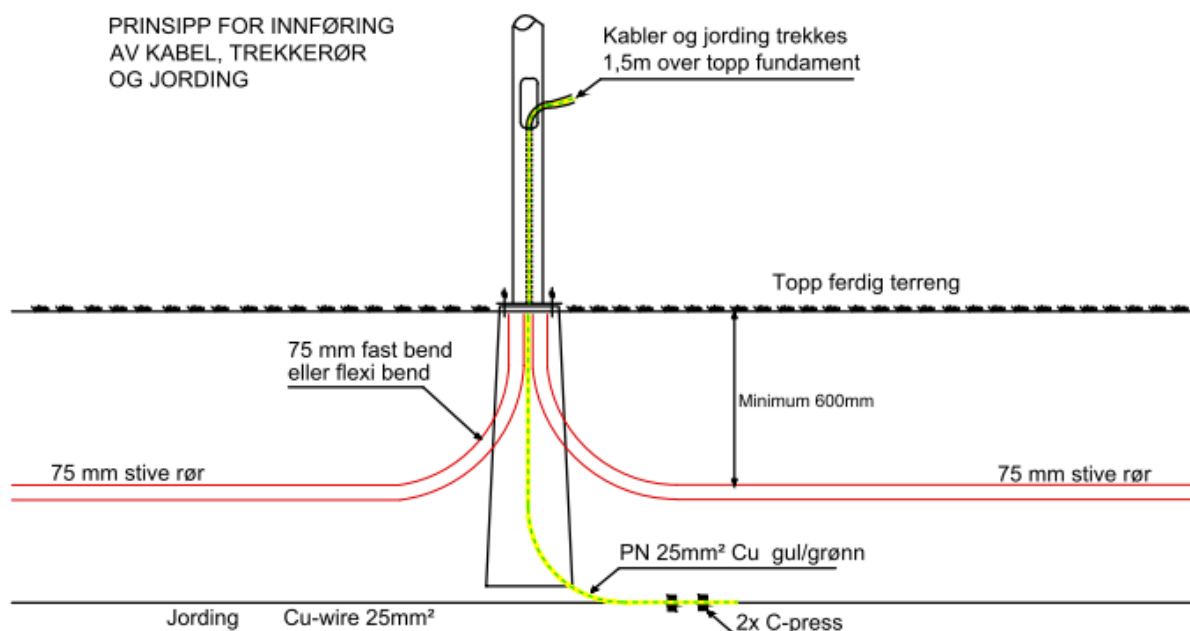
Samtlige stolper med forsyning fra en og samme skap skal være tilknyttet samme jordutjevningsforbindelsen.

Legging av kobberwire fra gatelyspunkt til gatelyspunkt skal ikke forekomme. Se Figur 3 for illustrasjon av utførelse.

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

Det skal ligge isolert leder inn til stolpen/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 3: Illustrasjon av fundament, trekkerør og jording

3.10 Merkesystem

Merkesystemet for merking av veilysanlegg bygger på Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM) PA 0802. Alle nye anlegg skal merkes i henhold til denne normen.

Merkingen skal ha minimum lik levetid som levetiden til anlegget.

Fordelinger merkes med «nærmeste logiske gateadresse» og spenningssystem iht. NEK 400. Internt i tavler og på kabler brukes merkesystem med betegnelser som anvendes i krets- og koblingsskjemaer samt i I/N tegninger.

Stolper skal merkes med skilt som angir fordeling, kurs, stolpenummer og spenningssystem.

Fordelinger

I stedet for å bruke systemkode, benytter Tromsø kommune nærmeste gateadresse for å navngi fordelingsskap.

Tradisjonelt vil det stått som eksempel =743.01, men Tromsø kommune skal bruke «nærmeste logiske gateadresse».

Eksempel: Turistvegen 23

Komponentkodeliste: - XXnn

Komponentkodeliste i henhold til Statens Tverrfaglige merkesystem PA 0802, komponentkodeliste med 2 og 3 siffer løpenummer

Vanlige brukte komponenter

Kabel: - KWnn, merkes normalt med 2 siffer

Stolpe: -KMnnn, merkes med 3 siffer

Kurssikring: -XFnn, merkes normalt med 2 siffer

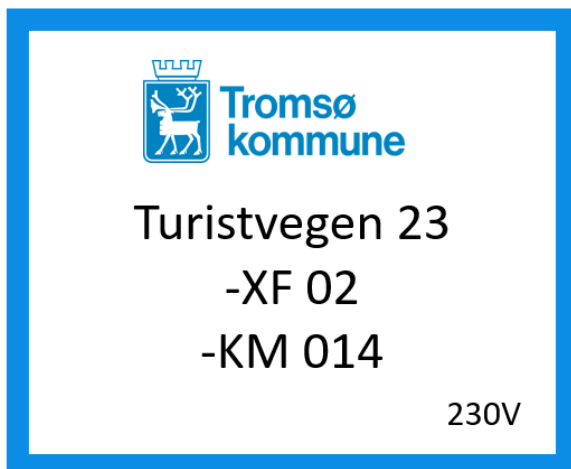
Fotocelle: -RJnn, merkes normalt med 2 siffer

Eksempel på merking av fordelingsskap:



Målene for skiltplate til skap er; lengde: 16cm, høyde 13cm.

Eksempel på merking av stolper:



Merkene skal være 7x7cm.

4 Overtakelse av anlegg og sluttdokumentasjon

4.1 Overtakelse av anlegg

Tiltakshaver og kommunens representanter foretar en befaringsprøving og kontroll av anlegget. Alt nødvendig utstyr som er nødvendig for kontrollen må stilles til rådighet av tiltakshaver. Det skal stilles med nødvendig montør- og/eller ingeniørhjelp til disposisjon under prøving og kontroll av anlegget.

Overlevering er gjort når:

- Overtakelsesprotokoll ved befaringsprøving er signert og eventuelle feil, mangler og avvik registreres.
 - Sluttdokumentasjon er levert og godkjent.
- NB! Sluttdokumentasjonen skal være innlevert **14 dager før** overtakelsesforretning.

Anlegget overtas vederlagsfritt.

4.2 Sluttdokumentasjon

4.2.1 Generell orientering - krav til dokumentasjonen

Før kommunen overtar driftsansvar for veilysanlegget skal anlegget dokumenteres.

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

I tillegg til stedbundet informasjon (punkt 4.2.3), skal det leveres «som bygget» tegninger, sjekkliste, sluttkontroll og samsvarserklæringer.

N-tegninger og tavleskjema skal finnes ute på anlegget (laminert) og i dokumentasjonen som overleveres Tromsø kommune. Tromsø kommune vil ikke overta eierskap og drift av nye eller ombygde anlegg før ovennevnte er utført.

4.2.2 Sluttdokumentasjon

- **Relevante tegninger**
N- og I-tegninger skal leveres «som bygget».
- **Fordelingsskap – tavleskjema**
Tavleskjema/kursfortegnelse som viser hvilke funksjoner skapet har. Alt materiell skal listes opp. Ved utvidelse og endringer i tavle utarbeides ny kursfortegnelse for hele tavlen.
- **Lysberegninger**
Utførte lysberegninger i henhold til denne normen, se kap 3.4 for utfyllende info
- **Materiell-liste**
Tilhørende spesifikasjoner på materiell herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, stolper og armaturer mm
- **Kortslutningsberegninger FebDok**
Kortslutningsberegninger fra FebDok eller tilsvarende for anlegget.
- **Stikningsdata**
Innmålinger på alt av produserte objekter. Koordinatlisten over innmålte punkter skal inneholde nummerering som refereres på N-tegninger. Se kap 4.2.3.
- **Bilder av anlegget**
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**
Samsvarserklæring fra prosjekterende og utførende

4.2.3 NVDB og FKB innmålinger

Alle vegobjekter skal leveres i henhold til enhver tid gjeldende versjon av Statens Vegvesens datakatalog for objekter som skal legges inn i Nasjonal Vegdatabank (NVDB) og Kartverkets produktspesifikasjoner for objekter som skal føres inn i Felles kartdatabase (FKB). Det presiseres at alle egenskaper som er påkrevet (og betinget) skal inkluderes.

- Prosjektinformasjon
- Detaljert oversikt over leverte varer, leverandører og produsenter
- CE – merker med tilhørende dokumentasjon
- Produktdatablader og vedlikeholds instruksjer
- Oppdaterte as-built tegninger (pdf)
- Billedokumentasjon av anleggsdeler/ oppbygninger som ikke lar seg besiktige etter at anlegget er ferdig (eks. avrettet traubunn, ulike deler av overbygning, ledninger og kabler, fundamenter, m.m.)
- Innmålingsdata skal leveres i SOSI-format for både NVDB- og FKB-dokumentasjon, med separate filer for hver objekttype. Filene må zippes før leveranse!
NVDB-data leveres fortrinnsvis gjennom Datafangst (Statens vegvesens løsning for innsending, kontroll, redigering og registrering i NVDB). Nærmere info om dette må forespørres enhet veg!

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 FOR VEILYSANLEGG

VEDLEGG 2 – OVERTAKELSESPROTOKOLL VEILYSANLEGG

VEDLEGG 3A – IN001

VEDLEGG 3B – IN002

VEDLEGG 3C – IN003

VEDLEGG 3D – IN201

VEDLEGG 3E – IN202

VEDLEGG 4 – TAVLESKJEMA 230V

VEDLEGG 5 – TAVLESKJEMA 400V

VEDLEGG 6 – BYSTOLPEN

VEDLEGG 7 - PRODUKTARK OG ILLUSTRASJONER