

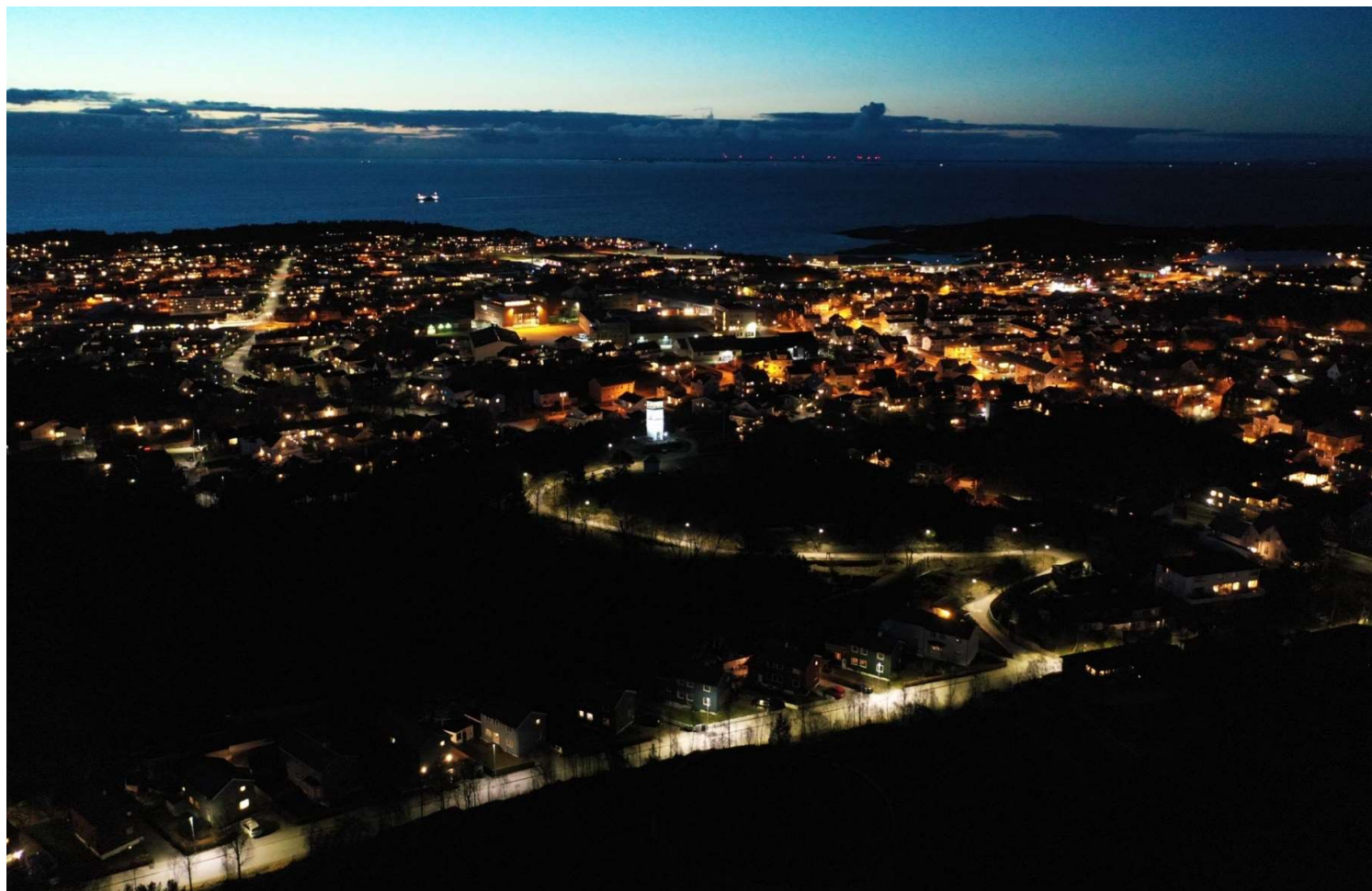


**Kristiansund kommune**  
I medvind uansett vær

# Veilysnorm

for Kristiansund kommune

Vedtatt av Kristiansund bystyre 20.5.2021



## Forord

Kristiansund kommunes veilysnorm er en lokal norm som skal være et supplement til lover og forskrifter som regulerer det elektriske anlegget et lysanlegg utgjør, og være retningsgivende for bygging og rehabilitering av veilysanlegg langs kommunale veier og områder i Kristiansund kommune.

Veilysnormen kan med fordel også benyttes ved etablering av veibelysning langs andre veier åpen for allmenn ferdsel i kommunen.

Veilysanlegget skal være tilpasset det kommunale veinettet, og gi "nok" lys på veianlegget. Veibelysningen skal ivareta trafiksikkerheten, trygghet for myke trafikantgrupper, begrense lysforurensing og med minst mulig energiforbruk.

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

# Innhold

1.	Innledning.....	1
1.1	Målsetning.....	1
1.2	Omfang.....	1
1.3	Forhold til lover, forskrifter og retningslinjer.....	1
1.4	Kostnadsbærer .....	1
2.	Etablering av lysanlegg.....	2
2.1	Hvor det skal belyses.....	2
2.2	Kartlegging.....	2
2.3	Generelle bestemmelser for all utendørsbelysning.....	2
2.4	Bestemmelser for område eller type belysning .....	2
3.	Utforming av veilysanlegg.....	4
3.1	Generelt.....	4
3.2	Estetikk.....	4
3.3	Miljøkriterier.....	4
4.	Tekniske krav .....	5
4.1	Generelt.....	5
4.1.1	Kvalitet.....	5
4.1.2	Godkjenning .....	5
4.1.3	Plassering.....	5
4.2	Lystekniske krav.....	5
4.2.1	Lystilbakegang .....	6
4.2.2	Spesielt for gang- og/sykkelveier .....	6
4.3	Elektrotekniske krav .....	6
4.3.1	Generelt.....	6
4.3.2	Distribusjonssystem .....	6
4.3.3	Jording .....	6
4.3.4	Fremføring av kabler .....	7
4.3.5	Kabler.....	7
4.3.6	Sikringsinnsats .....	7
4.3.7	Tennskap .....	7
5.	Veilysutstyr.....	9
5.1	Fundamentering.....	9
5.2	Lysmaster.....	9
5.3	Armaturer med styring.....	9

6	Krav til dokumentasjon og kvalitetssikring.....	11
6.1	Godkjenninger .....	11
6.2	Dokumentasjon til grunn for rammetillatelse og igangsettingstillatelse .....	11
6.3	Kontroll og prøving .....	11
6.4	Ferdigbefaring og overtakelse.....	11
6.5	Midlertidig overtakelse .....	12
6.6	FDV-dokumentasjon .....	12
6.7	Garanti og reklamasjon .....	13
	Vedlegg 1, Monterningsanvisning av prefabrikkert mastefundament .....	i
	Vedlegg 2, Sjekkliste ferdigbefaring – overtakelsesprotokoll .....	ii
	Vedlegg 3, Saksprotokoll .....	iv

## 1. Innledning

Kristiansund kommune har ansvar for drift og vedlikehold av all veibelysning på det kommunale veinettet. Veilysnormen skal være retningsgivende for alle som planlegger og bygger utendørs lysanlegg ved eller på veinettet i Kristiansund samt utfører arbeid på eksisterende utendørs veilysanlegg tilhørende Kristiansund kommune.

### 1.1 Målsetning

All utendørsbelysning skal bidra til å sikre gode og trygge miljøer for de som ferdes i det offentlige rom i kommunen, med minst mulig lysforurensning. Hensynet til trafiksikkerhet, trivsel og trygghet er viktige fokusområder ved utbygging, drift og vedlikehold av all veibelysning. Veilysnormen skal sikre belysning iht. krav i denne normen på og langs det kommunale veinettet.

Det er et mål å redusere energiforbruket i kommunen. Denne normen har som et viktig mål å redusere energiforbruket til belysning ved å redusere den installerte effekten betydelig og derved også driftskostnadene.

### 1.2 Omfang

Veilysnormen omfatter alt lys på og ved det kommunale veinettet med tilhørende gang-/sykkelveier, gågater, parker, torg og plasser. Normen vil derfor gjelde for nyanlegg, rehabilitering og utskifting av eksisterende anlegg som skal overtas til drift og vedlikehold av Kristiansund kommune. Den vil også gjelde ved omklassifisering fra privat vei til kommunal vei, og fra fylkesvei til kommunal vei.

Veilysnormen kan med fordel også benyttes ved bygging av lys langs andre veier åpen for allmenn ferdsel.

### 1.3 Forhold til lover, forskrifter og retningslinjer

Vegloven regulerer forholdet til etablering av byggverk, installasjoner og kabler i og langs offentlige veier. Plan- og bygningsloven regulerer planprosesser. Normkrav i denne normen stiller krav til bygging av veily og plassering i forhold til kommunal vei, mens Forskrift og retningslinjer for gravearbeider og etablering av anlegg i og ved det kommunale vei- og gatenettet i Kristiansund regulerer arbeider på eller ved veigrunn. El-tilsynsloven er også sentral og skal hindre at de elektriske anleggene kan utgjøre en fare for liv, helse og materielle verdier.

Der det i denne normen henvises til forskrifter, publikasjoner, håndbøker, normer, standarder eller lignende skal dette forstås som den til enhver tid gjeldende revisjon.

### 1.4 Kostnadsbærer

Utbygger bærer kostnadene ved etablering av veilysanlegget, både på permanent basis og i forbindelse med provisorisk omlegging i anleggsperioden samt nødvendige omlegginger/utbedringer av eksisterende veily. Utbygger står ansvarlig for veilysanlegget og driftskostnader inntil veilyset er ferdigbygget og overtatt av kommunen.

## 2. Etablering av lysanlegg

### 2.1 Hvor det skal belyses

Det er Kristiansund kommune som avgjør hvilke områder som skal belyses. Som hovedregel skal det etableres veilyss for alle kommunale veianlegg, gang-/sykkelveier, fortau, torg, plasser, parker og offentlige parkeringsplasser samt turveier med stor andel gående og syklende.

Private veier, gangstier og ferdselsområder som ikke er definert som offentlige skal normalt ikke ha veibelysning etter denne normen. Ønsker utbyggere å belyse private veier og anlegg skal dette være forsynt og driftet fra eiers egne anlegg.

### 2.2 Kartlegging

Før etablering av ny belysning i et område vil det være aktuelt å kartlegge dagens- og ønsket fremtidig bruk av området (hvem og hvor mange som bruker området).

Aktuelle brukere vil være oppsittere og alle som kan tenkes å bevege seg utendørs etter mørkets frambrudd. I den mørke årstid vil en stor del være folk som bor nær nok arbeidsplassen til at de kan gå langs en gangvei til jobben, eller de går hjemmefra og til buss/trikk/tog holdeplass. Videre vil det være brukere som ønsker å bruke byens tilbud på kveldstid og som dermed beveger seg langs tilnærmet samme strekning.

For oppnåelse av målsetningene med lyset, oppgitt i 1.1, må behovet for tilrettelegging sikkerhet og framkommelighet veies opp mot hensyn til energibruk og naturmiljø.

### 2.3 Generelle bestemmelser for all utendørsbelysning

- Søknadsplikt: Ved nyetablering av lysanlegg må det gis tillatelse fra kommunen gjennom ordinære søknadsprosesser med mindre kommunen definerer tiltaket som «mindre» og kommunen i det enkelte tilfellet unntar tiltaket fra søknadsplikten etter pbl. § 20-5.
- Lysplan: Det skal utarbeides lysplaner per prosjekt. Disse skal blant annet vise hvordan lysforurensning fra lysanlegget unngås.
- Lysberegning: Lysanlegg skal prosjekteres ut ifra lysberegning, der lysforurensning skal inngå i beregningen.
- Lysforurensning: Lysforurensning skal i størst mulig grad unngås
- Avskjerming av lys: Armaturer skal være godt avskjermet mot himmelen med 0 % lys over armaturens horisontallinje. Ved konflikt med andre føringer, skal denne bestemmelsen gjelde foran andre.
- Lystemperatur: Fargetemperatur på fortrinnsvis 3000K eller lavere.

### 2.4 Bestemmelser for område eller type belysning

- Gate- og veibelysning:
  - o Armaturen bør ha optikk som sørger for god lysdistribusjon samtidig som at blanding reduseres.
  - o Armaturens spredningsgrad må tilpasses gatens/veiens bredde og omgivelser.
  - o Lysnivået skal være i henhold til nivåer satt i lysklasser i veilyssnormen, Retningslinjer for utbygging og overtakelse av veilyssanlegg i Kristiansund.
  - o Ved valg av lysklasser skal det etterstribes lave lysnivåer.
  - o Lysnivåene reduseres på natten til minst 50 % av lysnivået om kvelden. (se eget kapittel om styring av lyset under Øvrige tiltak). Unntak er for gangfelt.
  - o På veier med lite trafikk bør det installeres et system med dimmer ned lysnivået når det ikke er trafikk i området.
- Offentlige plasser, parkeringsplasser og idrettsanlegg:

Sentrale offentlige plasser i kommunen bør fremstå som gode eksempler på belysning som reduserer lysforurensning.

- Belysningen skal være blendingsfri og synliggjøring av viktige områder vektlegges fremfor punktbelysning.
- Armaturer skal være montert horisontalt, eller det skal benyttes avskjerming av armaturen.
- Armaturen bør ha linseoptikk som sørger for god lysdistribusjon samtidig som at blanding reduseres.
- Lysnivået reduseres på natten til 50 % av lysnivået om kvelden, benyttes tilstedeværelsesdetektering som lar anlegget være avslått når det ikke er i bruk. (Gjelder ikke offentlige plasser som sentrale torg)
- Lysanlegget skrur helt av når det belyste området ikke er i bruk (gjelder spesielt idrettsanlegg, parkeringsplasser, lastesoner, butikkskilt eller lignende).

- Turveier:

Turveier i naturområder skal som regel ikke belyses. Unntak kan gjøres der det er en stor andel gående og syklende.

- Fasadebelysning:

Fasadebelysning bør generelt unngås. Skal en fasade belyses bør følgende gjelde:

- Armaturene skal være nøyaktig rettet mot fasaden som skal belyses.
- Det skal benyttes avskjerming til alle kanter på armaturen.
- Det skal ikke benyttes høyere lysnivå enn 5 cd/m<sup>2</sup>.
- Et styringssystem sørger for at lyset dimmes eller skrur av på nattestid.
- Fasadebelysning fra mast er enklere å styre enn fasadebelysning fra bakken.

- Belysning i spredt bebyggelse:

- Belysning på området rundt bygningen bør konsentreres til inngangsparti og gangsoner.
- Lyset bør skrur helt av på nattestid og når bygningen ikke er i bruk.

- Belysning ved vann:

Når man belyser områder ved vann skal armaturene i tillegg til å være avskjermet mot himmelen, også være godt avskjermet mot vannet.

- Skiltbelysning:

- Skiltets luminans skal ikke overskride en bestemt grense satt av kommunen.
- Skiltbelysningen skal dimmes ned om natten.

## 3. Utforming av veilysanlegg

### 3.1 Generelt

Målsettingen for utforming og dimensjonering av all veibelysning er å gi godt nok lys for alle trafikantgrupper (iht. kapittel 1.1). Hensynet til trafikkikkerhet for kjørende, syklende og gående er normalt dimensjonerende for veibelysningen. Videre skal hensyn til allmennhetens opplevelse av trygghet og gjenkjenning i lokalmiljøet vektlegges, samt miljøhensyn og estetisk tilpasning til omgivelsene. For opplevd trygghet er ansiktsgjenkjenning på tilstrekkelig avstand kriterium for belysning av gangveier. I tillegg skal anlegget utformes med tanke på optimal energieffektiv drift.

Følgende faktorer er avgjørende for anleggets belysningskvalitet:

- Lyskilde: lampetype og effekt
- Armatur: lysfordeling og virkningsgrad
- Geometri: armaturplassering og veibredde og veiens stigningsforhold
- Veidekke: refleksjonsegenskaper (luminans)

### 3.2 Estetikk

Utendørsbelysningens utforming og karakter kan være med på å gi områder identitet. Et lysanlegg skal i størst mulig grad harmonere med veiens utforming og omgivelsene. Det skal dog tilstrebtes å bygge anlegg med master og armaturer som i hovedtrekk er standard lagervare.

Alle gatelysmaster og armaturer skal monteres lakkerte i henhold til vedtatt farge for området, eller etter godkjenning fra Kristiansund kommune. I sentrumsområder skal etablert fasadebelysning medregnes som et supplement til vei- og gatebelysningen slik at lysforurensing unngås.

### 3.3 Miljøkriterier

Energiøkonomisering og levetidskostnader er helt sentrale forhold ved planlegging av all offentlig vei- og gatebelysning. Det skal derfor kun benyttes armaturer/lyskilder, forkoblingsutstyr og styringssystemer som ivaretar disse hensynene.

Valg av materialer og utførelse av anleggsarbeid skal skje ut ifra en miljøvennlig vurdering. Håndtering av eventuelle miljøskadelige anleggsdeler skal følge de til enhver tid gjeldende offentlige lover, forskrifter og retningslinjer. Materiell som ikke kan gjenbrukes skal leveres til godkjente mottaksstasjoner for slikt avfall.



## 4. Tekniske krav

### 4.1 Generelt

#### 4.1.1 Kvalitet

Alt materiell skal være robust, beregnet for miljøet de blir stående i og være godkjent av relevante instanser.

#### 4.1.2 Godkjenning

Ved prosjektering av nytt anlegg og rehabilitering av gamle veilysanlegg skal det tas kontakt med Kristiansund kommune, ved enhet for kommunalteknikk, for nærmere avklaring om hvordan anlegget skal tilknyttes kommunens øvrige anlegg. Tilstøtende nett skal vurderes tilkoblet under planlegging av anlegget. Kontaktperson er avdelingsleder for vei og park eller fagansvarlig elektro.

Enhetsleder ved kommunalteknikk kan gi dispensasjon fra reglene så fremt det er forenlig med forskrifter hjemlet i lovverk.

#### 4.1.3 Plassering

Alle komponenter bør plasseres i veiens reguleringsgrense (regulert formålsgrense) og slik at de ikke er til hinder for fremtidig veidrift. Skap skal fortrinnsvis plasseres langs vei og da helst sammen med andre kabelskap. I tilknytning til transformatorstasjoner skal skapet plasseres på utsiden.

Skapplassering forøvrig bør koordineres med andre kabeletater og plasseres hensiktsmessig i samråd med anleggseier. For veilysanlegg som ligger utenfor kommunal veigrunn, må det foreligge tinglyst erklæring fra grunneier som gir rett til å anlegge, drifte og vedlikeholde anleggene.

Ved plassering av master og tennskap må en tenke på vinterdriften slik at brøyteskader unngås. Avstand fra asfaltkant til master og fundament bør aldri være mindre enn ca. 1m. I henhold til Statens Vegvesens håndbok V124 Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning, bør ettergivende master plasseres minst 3m fra veiens kantlinje og ikke-ettergivende master utenfor sikkerhetssonen. Tennskap plasseres med åpning bort fra veibanen og på sikker avstand fra trafikken. Luker i lysmastene skal i hovedsak vende bort fra trafikken.

### 4.2 Lystekniske krav

Krav til jevnhet og blendingskrav skal normalt gjelde for veinettet. Tabell 1 gir en sammenstilling av lystekniske krav for trafikkerte arealer i Kristiansund. Lystekniske krav i tabellen skal være tilfredsstillt i perioder på døgnet når trafikken er størst. Belysningen på trafikkerte areal kan kveld og natt reduseres avhengig av trafikkmengde og beliggenhet.

Veitype	Enhet	Em	Jevnhet Emin/Esnitt	Mastehøyde
Hovedvei	lux	10	0,4	5-8m
Adkomstvei	lux	7,5	0,4	5-8m
Gang- /sykkelvei	lux	5	0,2	4-6m
Parkeringsplass	lux	15	0,2	

Tabell 1: Lystekniske krav for trafikkerte areal

Verdiene i tabell 1 forutsetter LED-lys, fargetemperatur 3000 K, Ra  $\geq$ 70. Lux måles horisontalt på veidekket. Belyst område defineres som fra rett under en stolpe til rett under neste stolpe. Måleområdet er fra veikant til veikant på begge sider av veien, inklusiv fortau eller gang- og sykkelvei. Jevnhet er likt gjennomsnittlig lysnivå i minimum 24 målepunkter i et rutenett som dekker hele området mellom to stolper.

#### 4.2.1 Lystilbakegang

For å møte en eventuell lystilbakegang i armaturens levetid, skal verdiene i tabell 1 være tilfredsstillende ved 80 % effekt når lampen er ny. Dette må dokumenteres i lysberegningene som skal innsendes med tegninger/planer. Totalt effektforbruk pr. armatur må oppgis.

#### 4.2.2 Spesielt for gang- og/sykkelveier

Gangbare kulverter og gågater bør få samme krav som veianleggene de blir tilknyttet. I boligstrøk skal blendingskontroll og begrensning av lysforurensing ivaretas ved valg av mastehøyde, armatur og avskjerming. Der veien stiger eller faller i lengderetning med 3 % eller mer skal toppstykke med kort arm monteres på mastetoppen, for at armaturen skal kunne vris slik at den er parallell med veien. Da blir blendingen redusert og langsgående jevnhet bedret.

For gangfelt skal minimum belysningsstyrke, Emin, være 20 lux. Ved gangfelt skal mastene plasseres på begge sider av veien, minimum 2 - 4m foran gangfeltet og 1,5 – 2,5m ut til veikanten.

### 4.3 Elektrotekniske krav

#### 4.3.1 Generelt

Veilysanlegg skal prosjekteres og bygges etter Forskrifter for elektriske forsyningsanlegg, FEF. Dersom veilysanlegget blir forsynt fra en annen installasjon må forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg, FEL, benyttes. NEK-400 kan benyttes som norm ved valg av løsning. Benyttes anbefalingene til Rasjonell elektrisk nettvirkosomhet REN er man sikret at relevante forskrifter og normer er benyttet.

Nytt veilysanlegg skal forsynes fra nettselskapet og ha energimåling.

Utbygger er ansvarlig for nødvendige meldinger til nettselskap. Utbygger skal opprette eget abonnement på nettleie og strømforbruk.

#### 4.3.2 Distribusjonssystem

Områdets systemspenning bestemmer hvordan veilysanlegget forsynes. Alle veilysanlegg som skal overdras til kommunen skal prosjekteres som 400V TN-S-system. Der dette ikke er forenelig med normert spenning i området skal anlegget bygges forberedt for overgang til 400V TN-S.

Det skal foretas de nødvendige beregninger av anlegget med hensyn til berøringsspenning, selektivitet, utkobling av sikringer ved jordfeil, kortslutninger og spenningsfall. Disse skal dokumenteres og overleveres til kommunalteknikk for godkjenning før forhåndsgodkjenning blir gitt. Ved prosjektering av veilysanlegg skal det angis hvordan dette skal tilknyttes kommunens øvrige anlegg.

#### 4.3.3 Jording

- Jordingsanlegg skal sikre at maksimalt 50 V berøringsspenning ikke overstiges.
- Jordingstråd, minimum KHF 25 Cu, skal legges i alle grøfter parallelt med veilyskabelen.
- I grøft ved mastefot skal det lages en avgrening med dobbel C-press med PN 25 gul/grønn ledning som føres isolert opp i mast og tilkoples jordingsklemmen i koplingsluken. Veilyskabelens jordledning tilknyttes den samme klemmen.

- Avgreiningen skal gjøres i retning fra skap og opp i fundament, se Vedlegg 1 Monteringsanvisning av mastefundament.
- Utjevningsforbindelsen skal legges gjennom anlegget og avgreines med dobbel C-press inn på jordingskruen i hver mast.
- Hovedutjevningsforbindelse skal ikke legges i sløyfe opp i fundamentene.
- Jordingstråden legges utenom rør unntatt ved veikryssninger.
- Påsetting av C-press er elektroarbeid og skal utføres av fagperson med kompetanse for slikt arbeid.
- Jording skal måles og dokumenteres i FDV-dokumentasjonen, utføres i henhold til krav i forskrift og norm.

#### 4.3.4 Fremføring av kabler

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

Samordnings- og søknadsrutiner for graving samt plassering av elanlegg i tverrprofilen i veibanen skal følge Forskrift og retningslinjer for gravearbeider og etablering av anlegg i og ved det kommunale vei- og gatenettet i Kristiansund.

#### 4.3.5 Kabler

Det kan benyttes TFXP eller PFXP kabler. Kablene skal minimum ha ledertversnitt på 25 mm<sup>2</sup> AL eller 16 mm<sup>2</sup> CU. Kablene skal til enhver tid være endeforseglet (smukk og ikke tape) i byggeperioden. Ved tilkobling i mast skal kablet påsettes kabelskritt (krympeskritt med lim) for å hindre fuktinntrengning. Kabel fra sikringsinnsats i mast og opp til armaturen skal være PFXP 2x2,5mm Cu eller ha tilsvarende isolasjon.

Veilyskabel legges primært sammen med andre kabler i felles kabelgrøft. Kravet til kabelgrøft for veilys skal ikke være dårligere enn for andre kabler i samme grønnt. Der veilys legges som eneste kabel skal kablet legges i kabelsand med minimum overdekning på 600mm.

Det skal legges varselbånd over alle kabler. Det skal brukes kabeldekkbord på steder hvor det er fare for skade på kablene. Dette drøftes med enhet for kommunalteknikk (angående kryssing under grønnt ol.).

#### 4.3.6 Sikringsinnsats

Stolpeinnsatsen skal være en dobbeltisolert boks i minimum IP 65, med en allpolig automatsikring, eventuelt også med jordfeilbryter. Sikringer i mast må være tilpasset minimum kortslutningsstrøm og armaturens effektforbruk.

#### 4.3.7 Tennskap

For alle nyanlegg og ved ombygginger av eksisterende anlegg skal det etableres måling av energiforbruket.

Krav til tennskap for veilys:

- Skapene skal være utført av dobbeltvegget sjøvannsbestandig aluminium i Ral farge 6012 eller 7032.
- Fargevalg avklares med kommunen.
- Skapene skal være i tetthetsgrad IP55, typetestet iht. EN 62208 slagfasthet IK10. og bygd etter NEK 439.

- Det skal være en restkapasitet i skapet på minimum 30 % i alle felt, gjelder både effekt og plass til utstyr.
- Skapene skal ha en ekstra ledig kurs for veilys.
- Det skal benyttes OLH låssylinder.
- Skapene skal inneholde:
  - Effektbryter med elektronisk vern på inntaket,
  - Målerarrangement,
  - varme -element med bryter og termostat,
  - stikkontakt,
  - vender (manuell/auto/av),
  - astrour,
  - lysarmatur med dørbryter,
  - rekkeklemmer for AL/CU.,
  - Overspenningsvern,
  - kurssikringer,
  - styrestrømskurs,
  - 100 mA jordfeilbrytere for nye anlegg
  - 300mA for eldre anlegg,
  - kontaktorer for hver kurs,
  - Effektbryter skal ha Icu på minimum 25 kA,
  - Kurssikringene 10 kA,
  - Ekstra 1-fase kurs 16A JFA Ckar for varmeelement,
  - Inngangsklemmer Al/Cu 50mm<sup>2</sup>,
  - Avgangsklemmer Al/Cu 25mm<sup>2</sup>.
  - Alle kabelavganger skal ha egen sikring, jordfeilbryter og kontaktor,
- Skapet skal være låsbart med 3 punkts låsing (stangtrekk med hjul),
- Skapet skal leveres med tett bunn og nipler med strekkavlastning for kabelinnføring,
- Skapet skal leveres med skjemalomme av hard plast montert innvendig i dør og
- Skapet skal leveres med varig merkeskilt med fordeling XXX, spenning, type anlegg, logo, aktuelt kompetansenivå for tilgang i henhold til tavlenormen.
- Skapene skal monteres på sokkel. Bunn i skapet skal være min 40 cm over ferdig terreng.

## 5. Veilysutstyr

### 5.1 Fundamentering

Det skal som hovedregel benyttes varmgalvaniserte og lakkerte stålfundamenter som monteres etter beskrivelse. Fundamentene skal etter nedsetting fylles med egnede masser som beskytter strømkabler til gatelyset. Bolter samt 2 til 5cm av fundamentet skal stikke opp over ferdig terreng, jfr. vedlegg 1 Monteringsanvisning av prefabrikkert mastefundament.

### 5.2 Lysmaster

Disse bør plasseres i veiens reguleringsgrense (regulert formålsgrense) for normalprofilen og minimum 1 meter fra asfaltkant, dog utenfor grøftebunn, montert på fundament for fotplate. Ved plassering av master må en tenke på vinterdrift slik at brøyteskader unngås. Alle master og ferdigfundamenter skal tilfredsstillende krav i henhold til REF - publikasjon nr. 12 1/94 Gatelysmaster, REF-Kravspesifikasjoner.

Ved bestemmelse av mastehøyde må det tas hensyn til omgivelsene. Tradisjonelle mastehøyder (4 – 6 m) med vel avskjermede armaturer på toppen eller på utligger/stolpearmer er å anbefale. Spesielt må en unngå nedgravde opplysningsarmaturer plassert nær gangveier, da det vil oppstå blendingsproblemer.

Ettergivende master bør benyttes der hastighet er 60km/t eller høyere og der krav til nødvendig rekkverk ikke er tilfredsstillende i henhold til Statens vegvesens håndbøker V124, Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning, og N101, Rekkverk og vegens sideområder.

Alle master skal være pulverlakkert i godkjent farge før montering og/eller varmforzinket. Master type R (rette master) med fotplate 160 – 200mm eller 240mm skal benyttes så lenge ikke annet er beskrevet. I gågater og sentrumsområder bør utforming av masten være i henhold til vedtatt belysningsplan og/eller vedtatt design for området. Farger skal være i henhold til pkt. 3.2 Estetikk.

### 5.3 Armaturer med styring

Armaturer skal leveres av type LED og med intelligent styring med sanntidsstyring av enkeltarmatur. Styringen skal samsvare med kommunens fdr- og styringssystem. Se siste avsnitt for spesifisert informasjon.

Armaturene skal fortrinnsvis lakeres i samme farge som for mastene og det benyttes pulverlakk der materialet i armaturen tillater det. Farger skal være i henhold til kapittel 3.2 Estetikk.

Det skal benyttes en armatur som tilfredsstillende kommunens krav til kvalitet, design og monteringsvennlighet og som skal tåle de ytre påvirkninger som kan forventes på installasjonsstedet. Det skal benyttes armatur med tidløs og nøytral design og som inneholder et minimum av miljøgifter. Det er viktig at armaturtypen som velges, kan anvendes på flest mulig steder med tanke på festing til de forskjellige mastetyperne.

Alt direkte lys bør av hensyn til naturmiljø og utsyn mot himmelen treffe tilsiktet område. Det skal derfor fortrinnsvis benyttes armaturer slik at uønsket blanding og strølys ikke sjenerer trafikanter og omgivelser. Vandalsikre armaturer skal brukes der man anser at anlegget kan bli ekstra utsatt for skade eller hærverk, eksempelvis i underganger.

Armatur må kunne skiftes ute i felten. Hver forkobling, glass og alle elektriske koblinger i forbindelse med utskifting av komponenter må kunne skiftes verktøyfritt.

Armatyr skal i tillegg oppfylle følgende krav:

- Armaturen skal være i et bestandig materiale med gode korrosjons- og varmeledningsegenskaper. Denne skal tåle de ytre påvirkninger som kan forventes på installasjonsstedet.
- Armaturen skal ha fleksibel festeanordning for montering på utliggerarm (40-60mm) eller mastetopp (60-76mm).
- Armaturene skal ha blending mot bebyggelse / i boligområder.
- Armaturen skal kunne leveres med montert tilførselskabel i forskjellige lengder.
- Armaturen skal være overflatebehandlet i nøytral grå farge. I sentrumsområder med egen visuell profil skal fargen for området benyttes. Se kap. 3.2 " Estetikk."
- Armaturen skal være av et modulbasert system for fremtidig vedlikehold og oppgradering.
- Armaturen skal tilfredsstille IP66 eller høyere for lampehus og forkoblingsutstyr. Det kan gjøres unntak for eldre anlegg hvor det er snakk om komplettering, og for anlegg i park- og sentrumsområder der kravet vil være uhensiktsmessig å oppnå. 12
- Fargetemperatur på fortrinnsvis maks 3000 Kelvin.
- Styringsmulighet av enkeltarmatur, kompatibelt med kommunens fdv- og styringssystem. Dette innebærer mulighet for sentral styring av hver armatur individuelt. Styringen skal også innebære sanntidsovervåkning, som viser forbruk, funksjon og koordinatplassering av armaturen, samt energioppfølging og produktdata.
- Termosikring av elektronikk og LED-modul.
- Overspenningsbeskyttelse, 7kV og krav til N- eller jord, dersom tilgjengelig.
- Tilstrekkelig kjøling for normal drift ved Ta 25 °C.
- Klasse 2 dobbeltisolert.
- CE eller NEMKO (eller tilsvarende europeisk godkjenning).
- Dokumentert energieffektivitet. Lysutbyttet skal være på minimum 120lm/W.
- Lystilbakegang: L80 ved minimum 100.000 timer drift eller bedre. Det skal være tatt hensyn til LED- enheters utfall i levetiden sammen med lystilbakegangen. Armaturene skal være prøvet ved 15 °C, men det kan vurderes å legge til grunn alternative temperaturer i en evaluering av levetider og lysfluks. - LED-modul skal ha serieoppsett med strømdriver som gir driftsstrøm inntil 350mA.
- Det skal ikke være benyttet sammenlimte komponenter verken i driver eller i LED-oppsett.
- Fargegjengivelse skal være konstant over levetid til L80 (CLO).
- Servicelevetid (maks 10 % utfall) på dioder og elektronikk må oppgis, sammen med kurve for lys og fargegjengivelses-tilbakegang. For veier som beregnes etter belysningsstyrke kan det anvendes blendingsklasse etter NS-EN 13201-2: Høyst D5 i lyse omgivelser og D6 i mørke omgivelser.

## 6 Krav til dokumentasjon og kvalitetssikring

### 6.1 Godkjenninger

Veilysanlegg skal prosjekteres av personell som har den nødvendige elektrotekniske kompetanse og besitter god veilysteknisk kompetanse. Kun virksomheter som er godkjent etter Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr kan forestå planlegging, bygging og vedlikehold av veilysanleggene. Virksomheten skal være registrert i Elvirksomhetsregisteret hos DSB i rett virkeområde. I fellesført luftledningsnett og for tilgang til tennpunkt i nettstasjoner kreves i tillegg godkjenning av nettselskapet til å forestå arbeidet. I tillegg skal det fremlegges dokumentasjon på godkjent internkontroll ved virksomheten.

### 6.2 Dokumentasjon til grunn for rammetillatelse og igangsettingstillatelse

Veibelysning er en del av et veianlegg (veier, gater, gang-/sykkelveier, fortau, parkeringsplasser, torg med mer), og skal følge tegnings-/planmaterialet for det aktuelle tiltaket. Det betyr at før det gis igangsettingstillatelse (IT) for et hvert tiltak som omfatter offentlig veilysanlegg, skal det foreligge en belysningsplan som minimum inneholder:

- Samlet vurdering av lystekniske krav.
- Vurdering av estetikk og funksjonalitet ved linjeføring, masteplassing og armaturer.
- Utførte lysberegninger i henhold til denne normen.
- Vurdering av aktuell nettstruktur med styringssystem.
- Tilpasning av planlagt anlegg til tilstøtende anlegg.
- Tegninger i målestokk 1:1000 eller 1:500 som viser anleggets plassering i forhold til veiens geometri, regulert formålsgrænse og øvrige sideanlegg.
- Detaljplaner og typiske tverrsnitt i målestokk 1:50. De skal vise nye og eksisterende master/lyspunkt, grøfter, kabeltraseer, eventuelle ledningstraseer, matepunkt, tennpunkt, til knytningspunkt, fordelingsskap, koblings skjema, strømretning, trekkekummer, jording, med mer.
- Tilhørende spesifikasjoner på materiell, herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, master og armaturer, med mer.
- LCC-analyse (livssyklus kostnadsanalyse).

### 6.3 Kontroll og prøving

Før overtakelse skal anlegget sluttkontrolleres, funksjonstestes og relevante verdier som bl.a. lysnivå måles og dokumenteres. All prøving og setting i drift av utstyr og anlegg må utføres i henhold til utstyrets og anleggets driftsforutsetninger. Alle rapporter, beregninger og målinger skal medtas i FDV-dokumentasjonen.

### 6.4 Ferdigbefaring og overtakelse

All ny veibelysning tiltransporteres kostnadsfritt til anleggseier, Kristiansund kommune ved enhet for kommunalteknikk.

Forut for godkjenning og tiltransportering må anlegget tilfredsstillende kvalitetskrav gitt i denne normen, forskrifter og retningslinjer. Overtakelse kan først skje når hele veianlegget er godkjent for fremtidig drift og vedlikehold av Kristiansund kommune.

Byggetegninger skal være oppdatert slik som anlegget er bygget, og det skal foreligge nødvendig dokumentasjon jfr. kap. 2.4.6. Denne dokumentasjonen overleveres senest ved overtagelsesforretning.

Først når ferdigattest er gitt og all dokumentasjon er overlevert kan formell overtagelse finne sted.

For anlegg som er gitt ferdigattest og overtatt på feil grunnlag vil godkjenninger og driftsansvar blir trukket tilbake med skriftlig varsel til tiltakshaver. Slikt varsel vil bli gitt med 3 ukers frist for utbedring av mangler.

#### 6.5 Midlertidig overtakelse

Hvis en kommunal vei åpnes for allmenn trafikk, og kommunen påtar seg brøyte- og strøansvar på veien uten at det har vært gjennomført en formell overdragelse, kan veilys i slike tilfeller settes i drift med kommunen som abonnent for anlegget. Kommunen bærer da abonnementskostnadene og vil stå for selve driften av anlegget. Kostnader i forbindelse med eventuelle skader og vedlikehold skal dekkes av utbygger inntil en formell overdragelse har funnet sted.

#### 6.6 FDV-dokumentasjon

Før en overtakelse kan aksepteres skal det leveres FDV-dokumentasjon for anlegget som skal godkjennes av byggherre. Dokumentasjonen skal minst inneholde følgende:

- Generell beskrivelse av anlegget.
- Teknisk beskrivelse med fortegnelse over komponenters fabrikater, leverandører og typer med tilhørende adresse-/telefonliste.
- Standard produktblad, med angivelse av alle relevante data (som fabrikat, type, leverandør, dimensjon, farge etc.) I datablad som omfatter flere typer skal den valgte typen merkes ut.
- Dokumentasjon av styring av enkeltarmatur
- Oppdatert hoved- og styrestrømskjema for tennskap.
- Enlinjeskjema for fordeling/tennskap.
- Tegninger som viser veilyskabelen, fordelt på hver kurs, med tennskap og lysstolper. Tegningene skal være i DWG- og PDF-format og skal være "as built"-tegninger. 5
- Innmålingsdata på kabel og master i SOSI- og DXF/DWG-format. Dette innebærer koordinater (Euref) for hver mast, kabel-/trekkerørtraseer og retningsendringer på disse, senter kabelnummer, matepunkt, fordelingsskap og tennpunkt. For kabler og rør skal det på trukket linje fremgå målt punkts plassering. Koordinatlisten over innmålte punkter skal inneholde nummerering som refereres til på veilystegningen.
- Dokumentasjon på lysmålinger – faktisk lys på vei.
- Oversikt over veilysmaster fordelt på kurs og fase.
- Komplette FEBDOK-beregning.
- Samsvarserklæring.
- Forhåndsmelding til netteier.
- Beskrivelse av drift/vedlikehold.

FDV-dokumentasjonen skal leveres som ett sett i ringperm og ett sett i digitalt format med samme oppbygging som permen. Alle beregninger skal, i tillegg til pdf, leveres på original og redigerbar fil. Før overtakelse skal kravene i sjekklisten i Vedlegg 2 Ferdigbefaring – overtakelsesprotokoll være oppfylt.

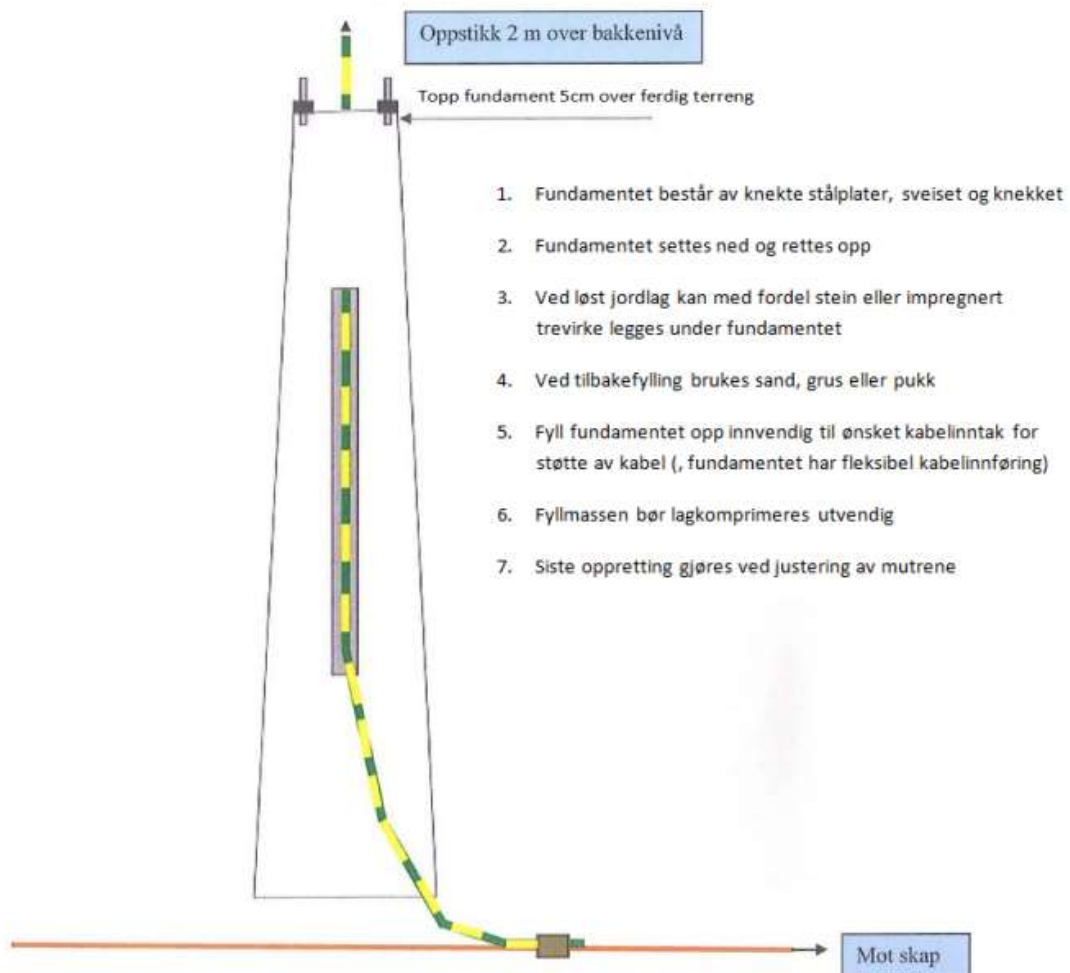


Hovedentreprenøren er ansvarlig for at eventuelle underentreprenører og leverandører leverer dokumentasjon ifølge de krav som er gitt.

#### 6.7 Garanti og reklamasjon

Garantier, reklamasjoner med mer følger av den enkelte kontrakt. Normalt settes garantitiden til 3 år og reklamasjonstiden til 5 år fra overtakelse på utstyr og arbeid om ikke annet er bestemt.

## Vedlegg 1, Monterningsanvisning av prefabrikkert mastefundament



## Vedlegg 2, Sjekkliste ferdigbefaring – overtakelsesprotokoll

Dokumentet viser hvilke sjekkpunkter som skal være gjennomgått og oppfylt før et anlegg overtas av					
Anleggets adresse:					
Utførende Entreprenør:					
Utbygger:					
Tilstede ved overtagelsesbefaring.					
Navn på deltagere					
Nettleverandør:					
Entreprenør:					
Utbygger:					
<b>SJEKKLISTE</b>					
	IA = ikke aktuelt	IA	Ja	Nei	Kommentarer:
<b>Master og fundamenter</b>					
1.1	Er master satt i lodd og sikkert festet til fundamentet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Er fundamenter satt i riktig høyde med synlige bolter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Er armaturer satt i riktig posisjon og sikkert festet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Er omfylling fundamenter ok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Styreskap</b>					
2.1	Er styreskap satt i lodd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2	Er styreskap tilstrekkelig omfyllt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3	Er koblinger og oppfesting av kabler i skap ok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4	Er lås type 201 montert i skap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.5	Enlinjeskjema i skap (laminert)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.6	Kursfortegnelse i skap (laminert)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Teknisk underlag</b>					
3.1	Er anlegget bygget i hht forskrift NEK 400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	Er dokumentasjon med kabeltraseer og masteplasseringer levert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3	Er liste over utstyr som er brukt levert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4	Er anlegget beregnet i Febdok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.5	Er beregninger levert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.6	Er samsvarserklæring levert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Jording</b>					
4.1	Er det lagt jording / utjeningsforbindelser mellom master	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2	Måling Jordelektrode foretatt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3	Isolasjonsmåling av anlegget	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.4	Er anlegget klart for spenningssetting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>MERKNADER</b>					
<b>Spenningssetting av anlegget dato:</b>					
Anlegget er gjennomgått i henhold til denne sjekkliste, og funnet i orden. Mangler som er påført utbedres innen oppgitte dato					
Dato:		Kontrollert av signatur:			

## OVERTAGELSESPROTOKOLL

1.1 Anlegget overtas fra dato

1.2 Frist for utbedring av mangler

1.3 Reklamasjonsfrist starter / slutter

1.4 Ny overtagelsesbefaring

## KOMMENTARER

Fordeling: ett eksemplar til hver av partene

## Vedlegg 3, Saksprotokoll



Kristiansund kommune

I medvind uansett vær

### Saksprotokoll

Arkivsak-dok. 21/01635  
Saksbehandler Maren Alvheim Aabak

Behandlet av	Møtedato	Saknr
1 Hovedutvalg miljø, samferdsel og tekniske tjenester	06.05.2021	8/21
2 Bystyret		

### Belysningsstrategi

---

**Hovedutvalg miljø, samferdsel og tekniske tjenester har behandlet saken i møte 06.05.2021 sak 8/21**

#### Møtebehandling

Ingeniør Maren Alvheim Aasbak orienterer om saken.

#### Votering

Rådmannens innstilling ble enstemmig vedtatt.

#### Hovedutvalg miljø, samferdsel og tekniske tjenesters vedtak

Hovedutvalg for miljø, samferdsel og tekniske tjenester oversender saken til bystyret med anbefaling om at Kristiansund kommune baserer sin belysningsstrategi på vedlagte oppdaterte veilysnorm og forslag til bestemmelser til lys i kommuneplanens arealdel.

I oppdatert veilysnorm er det søkt å avveie de viktigste hensyn til god og miljømessig belysning fra kommunale lysanlegg med hovedvekt på miljø og trivsel. Det vil da ikke unngås en økning av energiforbruket fremfor å benytte lysarmaturer som krever minst strøm, som for øvrig ble prioritert høyest i tidligere veilysnorm fra 2015.



Kristiansund kommune  
I medvind uansett vær

## Saksprotokoll

Arkivsak-dok. 21/01635  
Saksbehandler Maren Alvheim Aabak

Behandlet av	Møtedato	Saknr
1 Hovedutvalg miljø, samferdsel og tekniske tjenester	06.05.2021	8/21
2 Bystyret	20.05.2021	28/21

## Belysningsstrategi

---

**Bystyret har behandlet saken i møte 20.05.2021 sak 28/21**

### Møtebehandling

Leder for plan og prosjekt hos Kommunalteknikk orienterte Gjert Aaberge Dahl.  
Alf Tømmervåg (R) ba om at det vurderes om dette kan inngå i bl.a. reguleringsplaner.

### Votering

Innstillingen: Vedtatt mot 1 stemme. Denne stemmen kom fra Bengt Eriksson (SP).

### Bystyrets vedtak

Kristiansund kommune baserer sin belysningsstrategi på vedlagte oppdaterte veilysnorm og forslag til bestemmelser til lys i kommuneplanens arealdel.

I oppdatert veilysnorm er det søkt å avveie de viktigste hensyn til god og miljømessig belysning fra kommunale lysanlegg med hovedvekt på miljø og trivsel. Det vil da ikke unngås en økning av energiforbruket fremfor å benytte lysarmaturer som krever minst strøm, som for øvrig ble prioritert høyest i tidligere veilysnorm fra 2015.