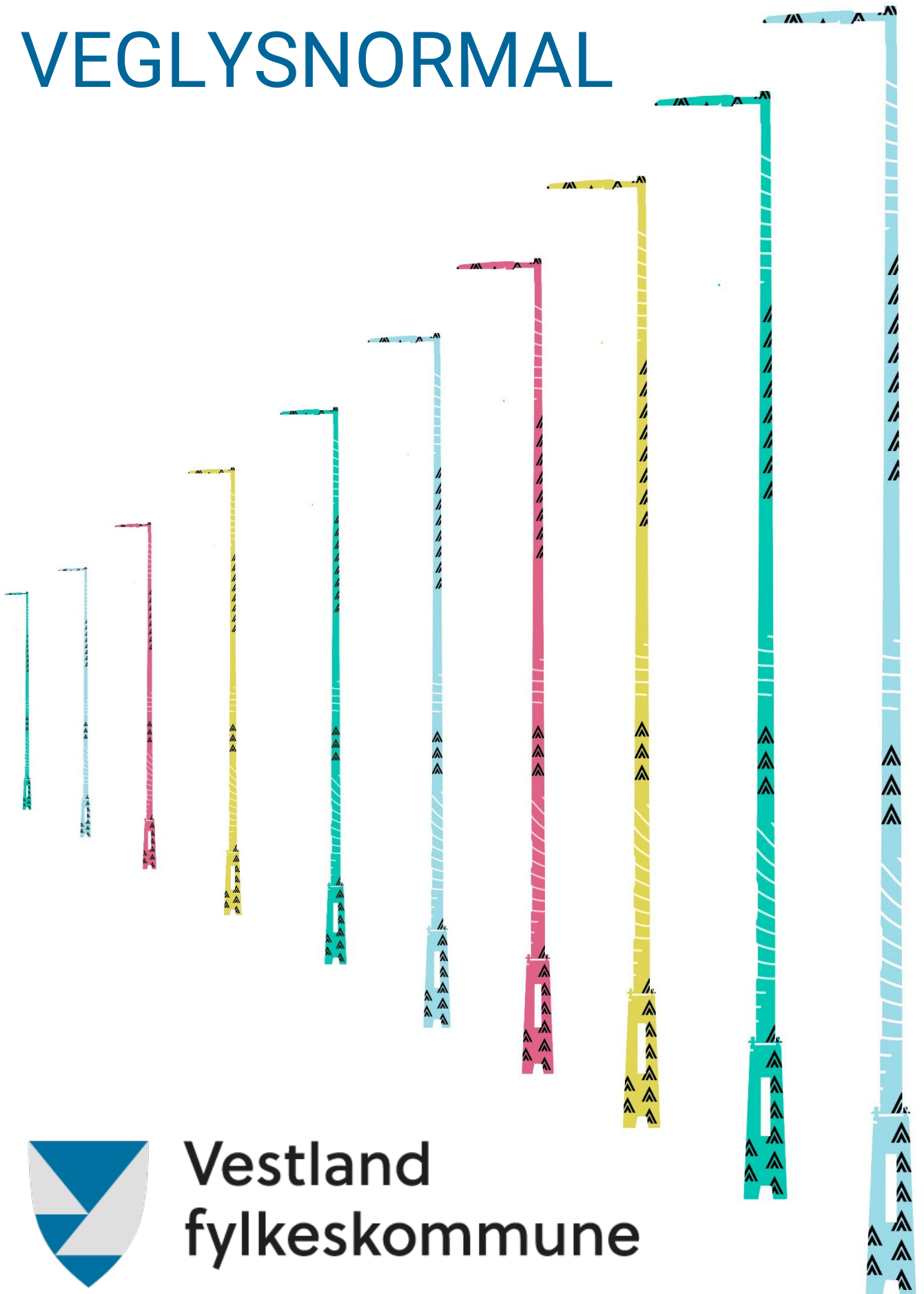


VEGLYSNORMAL



Vestland
fylkeskommune

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Skildring av endringar	Utarbeida av	Kontrollert av	Godkjent av
01	12.09.24	Første utgåve	Lars Fredrik Ljungberg	Adrian Kasin	Sigbjørn Rabbe
02	14.11.24	Endringer etter høyringsrunde	Lars Fredrik Ljungberg	Adrian Kasin	Sigbjørn Rabbe

Formål

Formålet med Vestland fylkeskommunes veglysnormal er å sikre gode belysningsanlegg som tek hand om trafikantanes sikkerheit, trivsel og tryggleiksfølelse.

Normalen har også som mål å sikre kostnadseffektive veglysanlegg av høg kvalitet med låge kostnader knytt til drift- og vedlikehald.

Normalen er ikkje ein standard, men heller ein rettleiar og skal sidestillast med andre normalar. Det presiserast at normalen er eit supplerande dokument opp mot N100 og NEK600, slik at der desse vert nytta, skal dei prioriterast før denne normalen.

Klima, miljø og lysforureining

Fylkeskommunen har eit særskilt fokus på miljø og arbeider aktivt med løysingar for å betre klimaet og miljøet. I samband med veglys er det eit mål å redusere lysforureining. Fylkestinget har vedteke at miljø skal prioriterast ved bygging eller oppgradering av veglys. Dette inneber ikkje berre å redusere energiforbruket, men òg å minimere lysforureining og unngå sjenerande blending. Vidare skal ein ta omsyn til dyreliv, insekt og fisk i planlegginga og gjennomføringa av slike prosjekt.

Lysstyring

Lysstyring er eit viktig tiltak for å ivareta både klima og miljø, og for å redusere lysforureining. Gjennom intelligent styring av lys kan vi sørge for at det er tilpassa menneskeleg aktivitet, samtidig som vi bevarer naturen. Riktig lysstyring bidrar til å oppnå rett belysning til rett tid, noko som er viktig for trivsel og helse.

Ved å styre lyset på ein effektiv måte kan ein skape eit betre miljø for dyr og insekt, som ofte blir forstyrre av kunstig belysning. Dette kan ha positive ringverknader for det økologiske mangfaldet i nærområdet. I tillegg til miljøgevinsten, vil riktig lysstyring også bidra til å redusere energiforbruket. Dette er ikkje berre økonomisk fordelaktig, men det reduserer òg klimafotavtrykket, noko som er avgjerande i arbeidet mot global oppvarming.

Ein annan fordel med optimal lysstyring er auka levetid på lysanlegget. Ved å unngå overflødig belysning reduserer ein slitasjen på lyskjelder og anna teknisk utstyr, noko som igjen reduserer behovet for vedlikehald og utskifting. Dette fører til reduserte driftskostnader og ein meir berekraftig drift av anlegget.

Samla sett er lysstyring eit effektivt verkemiddel for å balansere menneskelege behov med omsynet til naturen, samtidig som det gir innsparingar på energi og bidrar til å oppnå viktige miljømål.

Sjå også kapittel 8 Styring.

Lysforureining

Lysforureining er eit problem som det er viktig å ta omsyn til når ein prosjekterer eit nytt veglys-anlegg. Lysforureining vil seie at kunstig lys spreier seg i atmosfæren og har innverknad på omgivnadene. Dersom ein ikkje tar omsyn til konsekvensane av spreinga av kunstig lys, vil omgivnadene over tid bli varig påverka, og dette kan resultere i konsekvensar som himmelglød og forstyring av økosystem.

Ved prosjektering og før installasjon bør det utførast ei behovsanalyse der ein vurderer nytteverdien av belysning i alle delar av anlegget. Belysninga skal berre vere retta mot området som treng å bli belyst.

Vegbelysninga skal lyssetjast riktig i samsvar med gitte belysningsklasser, verken for lite eller for mykje. Det vil seie at lysnivået skal vere godt nok, men at det i minst mogleg grad skal overstige det som er spesifisert i belysningsklassene.



Bilete 4: Døme på optikk som **ikkje** er tilpassa området.

Vestland fylkeskommune har som mål å redusere lysforureining frå vegbelysning og ønskjer derfor å gå til innkjøp av armaturar som følgjer den teknologiske utviklinga som bidrar positivt til dette. Vestland fylkeskommune er positivt innstilt til å gjennomføre pilotprosjekt på teknologi som kan redusere lysforureining.

Riktig installasjon, bruk av intelligent belysningsteknologi, rørslesensorar og automatisk styring er blant føresetnadene for at LED-lys skal vere eit betre alternativ for naturen enn tradisjonell belysning

Klima og miljø

Armaturar som er av kvikksølv skal utfasast og nye armaturar som blir satt opp vil være LED armatur. Miljøskadelege komponentar og stoffar kan bli sleppe ut i omgjevnadene ved fjerning av anlegga. Fjerning av anlegg må gjerast på en forsvarleg måte. For å forebygge unaudsynte skader på miljøet må utgåtte anlegg fjernast slik at dei ikkje står igjen.

Anlegg som ikkje fjernast kan ende opp med å sende ut store mengder strø lys og forbruke store mengder straum, utan å forbetre det totale trafikkbilde. Det er viktig å vise ei viss forståing til gjeldande lovar og regler når det skal avgjerast om kva tiltak som skal gjerast for å forebygge skadar på miljø og klima.

Innhald

Formål	2
Klima, miljø og lysforureining	3
Lysstyring	3
Lysforureining	3
Klima og miljø	4
1 Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjonar	8
1.1 Lovar	8
1.2 Forskrifta	8
1.3 Norsk Elektroteknisk Komité (NEK):	8
1.4 Statens Vegvesens handbøker:	8
1.5 Andre publikasjonar	9
2 Vurderingskriterier ved oppsetting av belysning	10
2.1 Kva bør belysast?	10
2.2 Belysningsklasser	11
2.3 Enkeltstående belysningspunkt og korte strekningar	11
2.4 Lysforureining og strølys i tettbygde strøk	12
2.5 Overgangsfelt	12
3 Økonomi	13
3.1 Finansiering	13
3.2 Garantiar	13
4 Klima, miljø og lysforureining	13
4.2 Lysforureining	13
4.3 Klima og miljø	14
4.4 Sentrumsnære og tettbygde strøk	14
4.5 Parkar og turvegar	14
5 Planlegging og prosjektering av vegbelysningsanlegg	15
5.1 Lystekniske krav	15
5.2 Teikningar	16

5.3 Leidningsberekningar	16
5.4 Systemspenning	16
5.5 Tilkopling og nettselskap	16
6. Utføring og elektrotekniske krav	17
6.1 Generelle elektrotekniske krav	17
6.1.1 Utviding av eksisterande anlegg	17
6.2 Kabelgrøfter	17
6.3 Trekkekummar	18
6.4 Trekkerøyr	18
6.5 Kabel	19
6.5.1 Forsyningskabel	19
6.5.2 Veglyskabel	19
6.5.3 Jordleiar	20
6.6 Master og fundamenter	20
6.6.1 Fundament	21
6.6.2 Stålmaster	23
6.6.2 Plassering av master	24
6.6.4 Tremaster	24
6.7 Stolpeinnsats	25
6.8 Lysarmatur	26
6.9 Fordelingsskåp	27
6.9.1 Arrangementteikning av fordeling	28
7. Merking	29
7.1 Merking av kabel	29
7.2 Merking av fordelingsskåp	30
7.3 Merking av mast	30
7.3 Merking av Trafo	31
8. Styring	32
8.1 Nattsløkking / Sommarsløkking	32
8.2 Dimmeprofil	32

8.3 Styringsprinsipp.....	32
8.3.1 åstyring	32
8.3.2 Armaturstyring.....	33
9. Dokumentasjon på veglysanlegg	34
9.1 Forvaltning-, drift- og vedlikeholdsdokumentasjon (FDV).....	34
9.2 Registrering av veglysdata - NVDB.....	36
9.3 Overtaking.....	37
9.3.1 Overtakings synfaring	37
9.3.2 Garanti synfaring	37
10. Fellesføring.....	38

1 Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner

Det er til ein kvar tid siste utgåve/versjon av rettskjelda som er gjeldande.

1.1 Lovar

- Vegloven – spør om disse skal oversettast til nynorsk?
- Vegtrafikklova
- ForureiningslovaEL – tilsynsloven - tilsynslova

1.2 Forskrifta

- FEL – forskrift om elektriske lavspenningsanlegg med rettledning FOR-1998-11-06-1060
- FEF – forskrift om elektriske forsyningsanlegg FOR-2005-12-20-1626
- FEK – forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr FOR-2013-06-19-739
- FEU – forskrift om elektrisk utstyr FOR-2011-01-14-36
- FSE – forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg FOR-2006-04-28-458

1.3 Norsk Elektroteknisk Komité (NEK):

- NEK 399: Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett
- NEK 400: Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- NEK 439: Lavspenningstavler og kanalskinnesystem
- NEK 600: El og ekom i vegtrafikksystem
- NEK 700: Informasjonsteknologi

1.4 Statens Vegvesens handbøker:

- Handbok N100: Veg- og gateutforming
- Handbok N101: Rekkverk og vegens sideområde
- Handbok N200: Vegbygging
- Handbok R310: Trafikksikkerhetsutstyr
- Handbok V124: Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning
- Handbok N601: Elektriske anlegg

1.5 Andre publikasjoner

- NMF01 LED luminaires – requirements
- REN blad 4500 «Prosjektering av utendørsbelysning 0,23-1kV»
- REN blad 4501 «Utførelse av utendørsbelysning 0,23-1kV»
- REN blad 4504 «Utendørsbelysning – 0,23-1kV Utførelse av kabel»
- REN blad 4506 «Dimensjonering av leidning og val av overstrømsvern»
- REN blad 4508 «Sjekkliste for prosjektering av veilys»
- REN blad 4509 «Veiledning for prosjektering av veilysarbeid»
- REN blad 4510 «Utendørsbelysning - prosjektering av belysning»
- REN blad 4511 «Krav til stolper i sikkerhetssonen»
- REN blad 4522 «Spesifikasjon av tilknytningsskåp»
- REN blad 5012 «Fundamentering og mastereis»
- REN blad 9000 «Kabel – montasje»
- REN blad 9008 «Grunn kabelgrøft»
- REN blad 9010 «Kabelrør utførelse»

FEF gjelder for veglysanlegg i Norge. Unntaket er om et lite tall veglys forsynast frå ei fordelingstavle som har som hovudmål å forsyne en innandørs installasjon, da kan slike anlegg byggast i samsvar med FEL. Den som prosjekterer den elektroniske delen av anlegget skal være registrert hos Direktoratet for Samfunnsikkerheit og beredskap (DSB).

2. Vurderingskriterier ved oppsetting av belysning

2.1 Kva bør belysast?

Gang- og sykkelveggar bør belysast på ein måte som aukar trivsel og tryggleik. Det er viktig for fylkeskommunen å legge til rette for gåande og syklande trafikantar. Gode lysforhold kan gi eit godt overblikk, eit betre trafikkbilde og auka trafikktryggleik.

Bruer og undergongar

Bruer og undergongar bør belysast dersom de er mykje brukt og det kan skape et nattleg landemerke som er unikt for staden dersom de blir belyst på korrekt måte.

Undergongar er ofte mørke og uoversiktlege, sjølv på dagtid. Dette gjer dei mindre trygge og fører ofte til at fotgjengarar og syklistar unngår å bruke dei. Lysarmaturplassering som gir god og jamn belysning kan føre til auka bruk og tryggleiks følelse.

Armaturar som er plassert i undergonger er ofte meir utsett for hæververk enn armaturar som er plassert andre steder. Det skal brukast vandalsikker armatur. Støytmotstandsgrad IK10 som minimum.

Ferjekaier

Dersom vegen nyttast som oppstillingsplass ved ferjeleiet, skal belysninga strekkast så langt som det vanlegvis står ventande bilar, samt oppstillingsplassar.

Rasteplassar og møteplassar

Belysninga konsentrerast rundt bord, oppstillingsplassar og toalett. Ein legg til grunn belysningsklasse C5 med mindre prosjektering antyda noko anna.

Haldeplassar

Viser til NEK600 sine anbefalinga for etablering av belysning på haldeplassar.

Eksisterande anlegg som er motstridig med N100 og NEK600 sine anbefalingar kan redusert funksjon vurderast med eventuelt tidsbrytar, lågare lyspunkthøgde og lysstyrke. Eller ein kombinasjon av desse.

2.2 Belysningsklasser

Ved nyetablering av veglysanlegg skal ein oppfylle behovskrav i N100 og NEK600. Dette gjeld også ved oppgradering eller rehabilitering av eksisterande anlegg, eventuelt skal ei vurdering om kvifor ein ser vekk ifrå behovskrav i N100 og NEK600 leggjast til grunn før vidare prosjektering.

Ved vegklasse M4 eller lågare skal ein vurdere å nytte meir standardiserte armatur for lettare drift.

Ved vegklasse M3 og høgare skal alltid lysbereknaust og krav i N100 følgjast.

2.3 Enkeltstående belysningspunkt og korte strekningar

Enkeltstående lysarmaturar på ein elles ikkje belyst veg bør, som hovudregel, avviklast for å unngå lysforhold som kan redusere trafikksikkerheita. I samsvar med vegleiar V124 skal veglysanlegg på kritiske punkt, som vegkryss, overgangsfelt og haldeplassar, ikkje forverre vilkåra for godt syn?for trafikantane på hovudvegen.



*Bilete 1: Langlys utan belyst
vegbane (45 meters hold)*



*Bilete 2: Belyst vegbane
(35 meters hold)*



*Bilete 3: Belyst vegbane og refleks
(35 meters hold)*

Isolerte lysarmatur langs ikkje belyste vegstrekningar bør fjernast for å unngå at små, belyste område blir omringa av lengre strekningar som i ikkje er belyst. Når ein bilist køyrer ifrå eit mørkt område inn i eit kort, belyst segment, oppstår det eit fenomen kjent som "sebrabelysning", der kontrasten mellom lys og mørke skapar utfordringar for føraren. Dette gjer det vanskelegare å oppdage fotgjengarar og andre hindringar som oppheld seg i dei ikkje belyste delane av vegen. Dette er ein uønska effekt som kan føre til redusert trafiksikkerheit.

Vidare har slik belysning ei negativ påverknad på nattsynet. Auga treng tid på å tilpasse seg overgangar frå lys til mørke, noko som kan føre til midlertidig svekka synsevne. Dette aukar risikoen for ulykker, og derfor bør all unødig belysning unngåast.

I tillegg bør enkeltstående armaturar på sidevegar som knyttast til ein elles ikkjebelyst hovudveg også unngåast, då dette kan skape forvirring og ytterlegare utfordringar for trafikantane. Ved å fjerne slike enkeltstående lysarmaturar, eller sikre at belysninga er heilskapleg og gjennomgåande, kan ein oppnå betre trafiksikkerheit og redusere risikoen for uønska effektar som til dømes sebrabelysning.

2.4 Lysforureining og strølys i tettbygde strøk

Skal vurderast ved oppsetting/oppgradering av belysning. Sjå kapittel 4 for meir informasjon.

Det er fleire omsyn som må takast når ein skal setje opp ny belysning eller oppgradere eksisterande belysning i tettbygde strøk. Det bør vurderast om lysanlegget er naudsynt, og om det er forsvarleg med tanke på lysforureining og strølys som kan oppstå.

I bustadområde er det òg viktig å bruke belysning som er skjerma og som ikkje slepper ut mykje strølys, då dette kan vere plagsamt og sjenerande for dei som bur der over tid.

2.5 Overgangsfelt

Utgangspunktet er at alle overgangsfelt skal belysast og det henvisast vidare til N100 og NEK600 for vidare prosjektering. Gangfelt belysast etter eit av to prinsipp: intensivbelysning eller forsterka belysning. For kvart enkelt tilfelle må det vurderast om det skal nyttast Intensivbelysning eller forsterka belysning.

3. Økonomi

Utstyr skal være av god kvalitet og sikre lang levetid, god funksjon, høy verkningsgrad og eit lågt straumforbruk. Ein kan gjer store innsparingar ved å nytte rett styring til riktig tid, dette kan omfatte blant annet veier med låg ÅDT og ferjekaier.

3.1 Finansiering

VLFK etablerer ein innkjøpsavtale for innkjøp av armatur frå og med 2025. Armaturar i innkjøpsavtalen skal også nyttast til prosjektering av nye anlegg for å oppnå større likskap i VLFK sine lysanlegg. Dette for å forenkle drift og vedlikehald og sikre god nok kvalitet.

3.2 Garantiar

Vestland Fylkeskommune kan gjennomføre garanti synfaring når det har gått: 1.år, 3 år og 5 år etter at veglysanlegget er etablert.

Vestland Fylkeskommune krev ein minimumsgaranti på 5 år for veglysanlegget.

Garantien/ forsikringa skal dekke alle feil og skader på armaturen, unntatt skader som skuldast mekaniske påkjenningar, slik som påkøyringar og hærverk. Garantien gjeld for heile armaturen og omfattar totalkostnadane ved bytte.

Det skal normalt nyttast standard materiell. Ved reparasjon der enkeltmaster vert bytta skal det om mogleg nyttast same type og farge som for resten av anlegget. Avvik og unntak frå ovannemnte skal avklarast med VLFK.

4. Klima, miljø og lysforureining

4.2 Lysforureining

Armaturar skal ha nedoverretta og presis lysfordeling. Det skal ikkje sendast lys opp mot himmelen, altså over armaturen sin horisontallinje. Lysarmaturar skal som standard ha ein fargetemperatur på 2700K og maksimalt 3000K. Etter kvart som teknologien utviklar seg, og armaturar med lågare fargetemperaturar blir meir effektive, blir dette aktuelt ved utskifting av armaturar.

4.3 Klima og miljø

Alle nytta armaturar skal det følgje med ein miljødeklarasjon / EPD (Environmental Profile Declaration).

Miljøskadelege komponentar og stoffar kan bli sleppe ut i omgjevnadene ved fjerning av til dømes kvikksølv ved anlegga. Dette skal behandlast, sorterast forsvarleg og leverast på godkjent mottak. Utførande skal vere kjent med evt. miljøgifter og risiko. Det skal utarbeidast ein plan for deponering av slikt materiell.

4.4 Sentrumsnære og tettbygde strøk

For å forhindre ubehagsblending og sjenerande strølys må den som prosjekterer og etablerer belyningsanlegg i tillegg til dei standardiserte lysberekningane også gjere tiltak for å minske strølys

Dersom verdien 1.5 meter oppe på vegg på mest utsette overflate overskride 20% av gjennomsnittsbelysning på gangfelt eller vegbane skal tiltak som tilt og avskjerming iverksettast og ei vurdering på vidare tiltak ved resten av anlegget skal avklarast med byggherre.

4.5 Parkar og turvegar

Ved slike naturnære beliggenheter er det særskilt viktig å skjerme omgjevnadane for uønska strølys, her skal ein tilfredsstille krava til E1 eller E2 (Environmental zone) i NS-EN 12193:2018 Lys og belysning - Idrettsbelysning. i tillegg skal lysarmaturane ikkje ha høgre fargetemperatur enn 2700K. Det kan og vurderast 2200K eller dimming av fargetemperatur (2200-2700K). Ved valg av armaturar ved slike lokasjonar er det særskilt viktig å ikkje ha lysnivå over horisontallinjen.

Vidare, alle nyetablerte belyningsanlegg skal ha lys styring. Mellom 23:00 og 06:00 skal armaturane dimmast ned, dei skal og tilfredsstille krava i NS-EN 12193:2018 Lys og belysning - Idrettsbelysning om strølys i «curfew» tidspunktet. Vestland Fylkeskommune krevjer horisontal utliggjarm (0°) der armaturar skal følge høgdekurvane til køyrebana, dette er særskilt viktig ved turvegar der det er kupert.

5. Planlegging og prosjektering av vegbelysningsanlegg

Krav i Statens vegvesen Handbok N100, NEK600 og N601 er retningsgivande.

Ved prosjektering av veg- og gatebelysning skal det takast ei samla vurdering av tekniske krav, lokale vedtak og retningslinjer, samt funksjonelle, estetiske og økonomiske forhold.

Ved prosjektering av veglys anlegg skal ein angje korleis anlegget skal styres og regulert saman med Fylkeskommunens øvregge anlegg. Det skal ved kvart nytt anlegg og ved rehabilitering av gamle anlegg vurderast særskilt korleis veglys anlegget skal styrast.

Den som prosjekterer veglysanlegg for Vestland Fylkeskommune skal lage samsværserklæring for prosjekteringa.

5.1 Lystekniske krav

Vegnormalens krav til belysningsnivå (luminansnivå) og blendingskrav skal normalt gjelde for heile vegnettet.

Tiltak som gjerast for å oppretthalde lystekniske krav:

- Belysning av køyrebana åleine er utilstrekkeleg for å synleggjere vegens næraste omgjevnader og trafikantar ved vegkanten. Krav til belysning av omgjevnadene (REI) gjeld berre der det ikkje er trafikkareal ved sida av vegen som har eigne belysningskrav (til dømes fortau).
- Minimumskrav til belysning om det manglar ÅDT (års-døgn-trafikk) er M4/C4 på køyrebane på nyanlegg. På gangveg er kravet minimum P3.
- Fotgjengarundergangar og overbygde transportgater knytt til parkeringsområder og gågater bør å ikkje få meir enn ei belysningsklasse ned ifrå tilstøytane veg- og gateanlegg. Dette gjeld krav til lysstyrke, estetikk og miljøtilpassing og fargetemperatur.
- I villa- og bustadstrøk skal blendingskontroll, begrensing av lysforureining og hærverk vektleggast ved val av mast høgde, armatur og avskjerming.
- Fotoceller for vegbelysning monterast vertikalt (helst nordvendt) og slik at uønska innstråling frå billys unngåast. Dersom det er aktuelt å montere fotoceller for den gjeldande vegstrekinga
- Når mastrekka ligg tett inntil bygg, skal det brukast avskjerming slik at strølys inn mot fasaden vert avverga.

5.2 Teikningar

Det skal leverast teikningar i høve til krav i SVV sine handbøker og NEK600 ved prosjektering av nye veglysanlegg

5.3 Leidningsberekningar

Ein skal søkje å få full selektivitet ved belyningsanlegga. Sikringsstorleik og karakteristikk skal veljast slik at ein har selektivitet mellom vern i mast og vern i fordeling ved kortslutning på sekundærklemmene på vernet i mast. Det skal også vere selektivitet mellom kursvern og førehands kopla hovudvern. Det skal dokumenterast selektivitet opp til 1500 A mellom vern i mast og næraste oppstrøms vern.

For på ein enkel måte å kunne dokumentere selektivitetskrava skal alle vern som er med i kretsen vere av same fabrikat. Det skal brukast dobbeltisolert kabel frå sikringsinnsatsen og opp til armatur.

5.4 Systemspenning

Fordelingsskåp skal i hovudsak byggast etter systemspenning på 400 V, men for små anlegg kan det tilpassast slik at det kan brukast 230 V. Ein skal streve etter å legge til rette for oppgradering til TN-nett ved oppgradering av eksisterande anlegg. Viser til føringar i NEK 600.

5.5 Tilkopling og nettselskap

Det skal opplysast korleis eit nytt anlegg skal koplast til eit eksisterande anlegg og korleis innmatinga av straum skal gå føre seg. Alle nye veglysanlegg skal koplast til straumnettet via straummålar. Plasseringa av målaren skal vurderast ut frå om mest mogleg av eksisterande lys i området kan koplast til den nye målaren.

6. Utføring og elektrotekniske krav

6.1 Generelle elektrotekniske krav

Elektrisk utstyr skal vere i samsvar med FEU (Forskrift om elektrisk utstyr). Utstyret skal vere i samsvar med relevante europeiske normer (EN eller HD) eller relevante NEK-normer. Der det ikkje finst slike europeiske eller norske normer, skal det leggjast til grunn normer frå IEC.

Elektrisk utstyr skal veljast slik at det med sikkerheit vil tåle dei ytre påverknadane det kan bli utsett for under normal drift. Dersom utstyret i seg sjølv ikkje har tilstrekkeleg tåleevne for påkjenningane på staden, kan det likevel installerast under føresegn om at det sørgast for tilstrekkeleg tilleggsbeskyttelse som ein del av den ferdige installasjonen.

Utføring av elektrisk installasjon skal gjerast fagmessig av kvalifisert personell, og det skal brukast eigna materiell. Montørar skal ha elektrofagleg kompetanse og kurs for arbeid langsveg. Elektrisk utstyr skal vere installert i samsvar med montasjeinstruks utarbeidd av produsenten av utstyret. Utstyret skal som hovudregel vere nytt ved montering. Dersom utstyr skal gjenbrukast, skal dette avklarast med byggherren.

6.1.1 Utviding av eksisterande anlegg

Gjer ein endringar eller utvidingar av eksisterande belysningsanlegg som ikkje er eit målt anlegg, skal prosjektet etablere eit målt anlegg. Unntaket er etablering av enkle intensivbelysningsanlegg. Alle utvidingar og endringar skal avklarast med Vestland fylkeskommune.

6.2 Kabelgrøfter

Utførande entreprenør skal følge gjeldande reglar om graving, sjå veglova § 32 og 57, og Handbok N200 frå Statens vegvesen samt Regler for graving i offentleg veg og gategrunn, sjå bl.a. vedlegg 3, Normalprofil, i Regler for graving i offentleg veg og gategrunn.

Ein kan vurdere i prosjekteringsfasa å avvike ifrå N200 for å nytte REN blader i staden for.

Følgande publikasjonar skal då følgast for grøfteoppbygging:

- REN blad 9000 «Kabel – montasje»
- REN blad 9008 «Grunn kabelgrøft»
- REN blad 9010 «Kabelrør utførelse».

6.3 Trekkekummar

Trekkekummar skal forleggast som vist i N200. Lokk til kabelkummar/trekkekummar skal vere i samsvar med NS 1992, og rammene skal vere i samsvar med NS 1990. Lokka skal ha flytande rammer, og dei skal vere tilstrekkeleg sikre mot at uvedkomande kan opne dei.

Kabelkummer/trekkekummer der det brukast runde lokk Ø 650. Trekkumma skal fortrinnsvis plasserast utanfor køyrebanane.

6.4 Trekkerøyr

Alle røyr skal tolkast før kabelen trekkast i. Eventuelle reserverøyr skal også tolkast før endane tettast med vass tett endeplugg. Vurdering av behovet for reservetrekkerøyr skal avklarast med Vestland Fylkeskommune. Dokumentasjon på tolking av røyr skal leggjast fram.

Ringstivheit på trekkerøyra og overdekking skal vere i samsvar med N200. Trekkerøyr skal ha ei minimum ringstivheit på SN8. Røyra skal ha glatte røyrveggar. Ved bruk av stive røyr kan det nyttast langbend ved innføring i fundament eller korrugerte røyr med riktig ringstiveheit. Radiusen skal vere $r = 2000$ mm og med diameter 75 mm for langbend og som minimum oppretthalde produsentens anviste minsteradius ved korrugerte røyr.

Det skal som hovudregel vurderast ekstra trekkerør. Dersom det krevjast kryssing av veg ved utbygging av eit veglysanlegg, skal det leggjast opp til eit ekstra trekkerøyr. Det ekstra trekkerøyet skal ha dimensjon på 110 mm. Dette skal vere ledig ved overtaking av anlegget. Avvik frå dette skal avklarast med byggherren.

For kablar lagt i grøft nyttast det oransje trekkerøyr. Eventuelle trekkerør skal vere UV-bestandige. Trekkerør skal leggjast slik at det er fall mot trekkekum.



Figur 7 Konvekvens av trekkerør i dagen som ikkje er UV bestandig

6.5 Kabel

Kablar i grøft skal som hovudregel vere med PEX ytterkappe. Kablane skal til ei kvar tid vere endeforsegla (smukk og ikkje tape) i byggeperioden for å unngå inntrenging av vatn. Ved alle kappeavtak skal alle kablar ha kabelskritt (krympeskritt med lim) for å hindre inntrenging av fukt.

Val av anna kabeltype kan konfererast med VLFK.

Jordingskabel som trekkast opp mastefundamentet skal vere isolert. Blank CU-leiar tillatast ikkje på grunn av korrosjonsfare i kontaktpunkta.

Kablar skal under normal drift ikkje belastast meir enn 80 % av kabelens straumføringsevne. Kablar som ikkje er i bruk skal fjernast. Dersom kablane seinare skal brukast eller vanskeleg lar seg fjerne i si heilheit, skal desse endeforseglast/terminerast og merkast.

Kablar skal forseglast i endane med endehette for å hindre vatn inntrenging, både under byggeperioden og i ferdig anlegg. Kablar skal merkast med varig merking i master og skap med type og adresse

6.5.1 Forsyningskabel

Det skal som hovudregel nyttast 5 – leiar PEX-isolert, dimensjonert for anleggets yting, med minimum leiar tverrsnitt 95mm² AL.

6.5.2 Veglyskabel

Det skal som hovudregel nyttast 5 – leiar PEX-isolert, dimensjonert for anleggets yting, med minimum leiar tverrsnitt 25mm² AL.



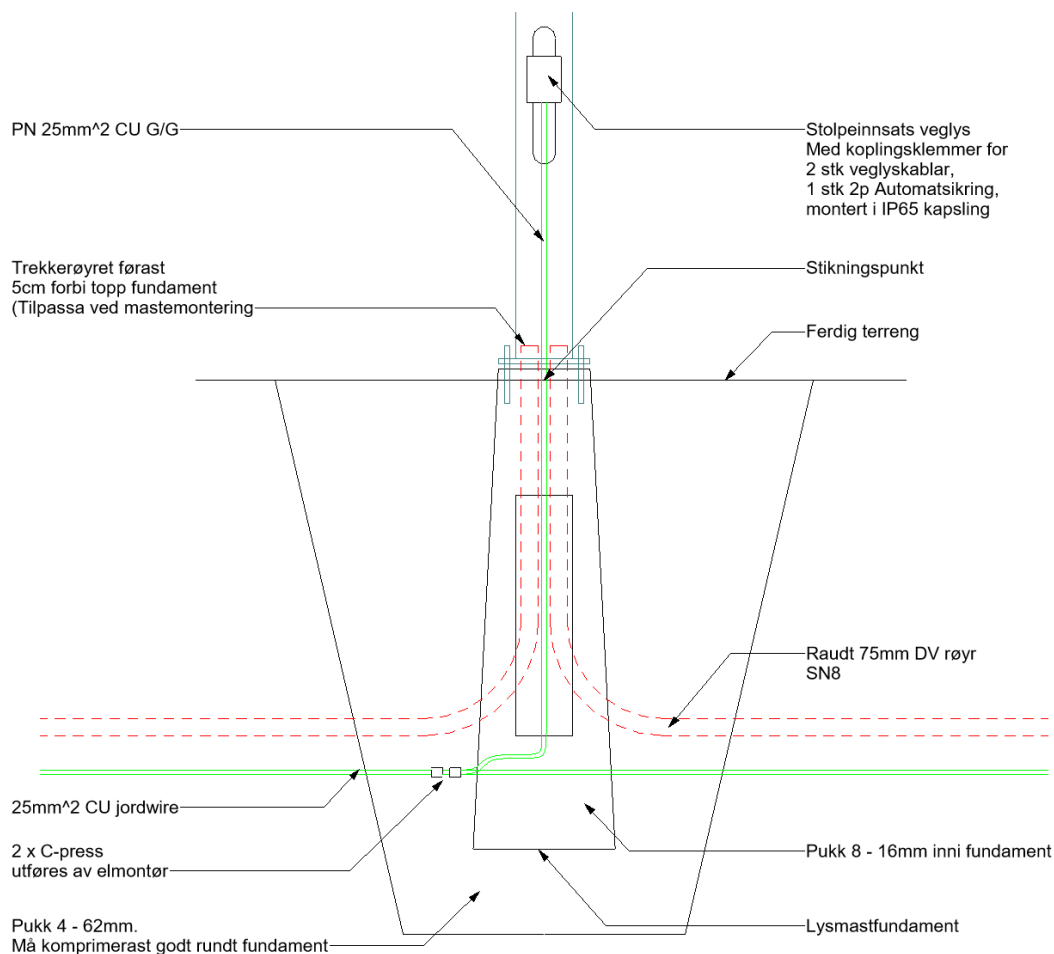
Figur 8 Ved bruk av Prolight-kabel eller tilsvarende skal det nyttast krympeskritt

6.5.3 Jordleiar

Det skal nyttast jordleiar uavhengig av nettsystem. Blank jordleiar, minimum KHF 25mm² Cu, skal leggst i alle grøfter parallelt med veglyskabelen. Jordleiaren skal leggst kontinuerleg i grøfta, og avgreinast med dobbel C-press med PN 25 gul/grøn leiar som først isolert opp i mast og koplast til jordingsklemmene i koplingsluka. Veglyskabelens jordleiar skal koplast til den same klemma. Det skal brukast 2 stk. C-press på alle skøyta i jord og på skøytar som ikkje kan inspiserast. Viser til NEK600 for bruk av dobbel C-press (kap. 12.5 og Figur 12.5.1)

6.6 Master og fundamenter

Master og fundamenter skal monterast etter produsentens montasjeinstruks. Boltane sine justeringsskruar, samt 2 – 4 cm av fundamentet skal stikke opp over ferdig terreng. Ved bruk av ettergivande master der det nyttast fundament frå ein annan produsent enn masteprodusenten, må det avklarast kven som skal ha totalansvaret.



Som eit hovudprinsipp ynskjer ikkje VLFK nokon form for pynt til dømes: Blomsterkassar, julelys, vimplar eller andre dekorative element i sine installasjonar. Det er totalforbod av slike førekomstar ved HE master då dette hindrar masta sin funksjon.

Det bør ikkje settast opp trafikkskilt som er i storleiken 1 m² på lysmaster. Dersom det er ynskjeleg å sette opp større skilt må vindlastane på masta bereknast. Det må ikkje monterast skilt på HE og LE master. Dersom dette er ynskje om skilt eller dekor skal skriftleg søknad til VLFK og samtykke ifrå VLFK føreligge.

6.6.1 Fundament

Fundamenttypar som kan nyttast: Betongfundament, røyrfundament og rammefundament.

Rammefundament kan pakkast (betong og rør) eller støypast (ramme).

Krav/retningslinjer for nedsetting av fundament:

- Monteringsinstruks for fundamentet som skal setjast ned skal følgjast.
- For stålfundament skal fotplata ligge maks 50 mm over bakkenivå. Det er spesielt viktig at leverandørens montasjeinstruks følgjast for fundament til HE og NE-master. Ansvarleg utbygger/entreprenør er ansvarleg for riktig plassering.
- Ved blaute massar skal det nyttast fiberduk.
- Fundament i stål skal dimensjonerast etter den aktuelle mast, men skal ha minimum høgd: 1000 mm.
- Det skal nyttast vaporplate mellom mast og fundament for å unngå kondens frå jordvarme opp i mast.
- Fundament for master montert i veggrunn eller terreng skal ha fotplate.
- Fundamentering med nedstikksfundament eller jordstikksfundament skal ikkje nyttast.

Fundamentdimensjoner:

- Fundament skal dimensjonerast etter leverandørens spesifikasjoner.

Det må kunne leverast dokumentasjon på dimensjoneringsberegningar ved etterspørsel. Ved bruk av betong er kravet minst C15. Etter montering av fundament og kablar skal holrom i fundamentet fyllast med masse for å hindre fuktig luft i å stige opp i masta og forårsake ekstra korrosjonsproblem. I tillegg skal det vere «Vaporplate» eller tilsvarende tetningsmembran mellom fundament og mastefot.

Dersom fundamentet er montert for høgt oppe, kan det trekkje inn kondens i mastefundamentet, og det vil kunne føre til at masta knekk innvendig. Den største faren med å montere fundamentet for høgt oppe er likevel påkørsler der masta er ettergivande, ettersom funksjonen då ikkje vil vere ivaretatt. I tillegg vil fundament som er montert for høgt potensielt vere problematisk ved brøyting.

Figur 4: Eksempel på FEIL montering av fundament. Fundamentet er montert for høgt.



Figur 5: Eksempel på korrekt montering av Fundament. Det er her montert i riktig høyde.

6.6.2 Stålmaster

Standard i nye veglysanlegg er stålmaster og kabelanlegg i grøft. EX-kablar i luftstrekk er ikkje tillate for stålmaster. Utgangspunktet er stålmaster, spesielt i sentrumsområde. Tremaster kan vere godt eigna i nokre distriktsområde.

Stålmaster skal vere pulverlakkert i riktig farge før montering. Standard farge er RAL 7042, men det skal takast omsyn til fargen på mastene i det aktuelle området. For sentrumsnære område skal fargekode til kommunens byplan eller veglysnormal nyttast. Dei skal leverast som standard varmforsinket i høve til NS – ISO 1461 og dimensjonerast i høve til NS 3479 kurve b, jfr. NS 3491-4. Ensto VK 10 eller liknande klemmer nyttast for alle kolbingar i stålmaster. EX-klemme type ISO avgreining 6-70 /4-35 nyttast for kolbingar i luftnett.

I samband med nyanlegg skal lysmaster reisast med monteringsluka 90 grader på vegen slik at montøren, som har dette som arbeidsplass, til ei kvar tid kan sjå motkomande køyretøy.

6.6.2.1 Ettergjevande master

Ettergjeving kan påverke kor alvorlege konsekvensane av ein trafikkulukke kan bli. Dersom mastene er ettergjevande, er det mogleg at dei anten absorberer energien frå ulykka eller at dei knekker av, slik at dei ikkje gjer noko skade på verken bilen eller bilisten.

Lysmaster, skiltmaster og signalmaster som er godkjent i samsvar med NS-EN 12767 «Ettergivande konstruksjonar for trafikkssikkerheitsutstyr – krav og prøvingsmetodar». Produkt som ikkje er godkjent i høve til NS-EN 12767 kan ikkje sjåast på som ettergjevande. Når det gjeld godkjent produktfamilie for ettergivande master, gir NS-EN 12767 ein moglegheit – under gitte rammer – til å auke maks høgd på nokre master.

For Noreg skal alle dimensjonerande vindlastar vere henta i nasjonalt bilag i NS-EN 1991 – 1 – 1 – 4 Eurokode 1. Master skal dimensjonerast på tilsvarende måte etter det spesifikke landets vindstandard dersom dei kjem frå eit anna land enn montasjeland. Alt dette følgjer i høve til den overordna standarden NS-EN 40.

Ettergivande master eller master med avskjeringsledd skal nyttast der hastigheita er 50 km/t eller høgare. Det skal også nyttast der krav til naudsynt rekkverk, i høve til Statens Vegvesens handbok N101, ikkje er tilfredsstilt. Dette gjeld i tilfelle der masta står innanfor arbeidsområdet til rekkverket. Det gjeld også der masta er plassert innanfor sikkerheitssonen, fartsgrensa er høgare enn 50 km/t, eller masta ikkje er beskytta av rekkverket.

Ettergivande master klassifiserast i HE-master (Høgt energiabsorberande) og NE-master (Ikkje energiabsorberande). HE-master skal kunne stagge personbilar med ein kort, men mjuk retardasjon. Masta vil deformast, og bilen vil som regel stagge heilt. Det skal ikkje monterast skilt eller anna

utstyr på HE-master. NE-master knekker lett ved påkøyrse. Bilen vil fortsetje, men med redusert fart. NE-master har normalt ein svekka konstruksjon eller eit avskjeringsledd nedst på masta.

Avskjeringsleddet/svekkinga må ligge ope heile året (ikkje dekkja av is/snø) for at funksjonen skal vere ivaretatt. Montering av meir enn eit skilt eller anna utstyr på ein NE-master må avklarast med leverandør. Det er ikkje ønskeleg med NE-master i nærleiken av fotgjengarovergangar.

6.6.3 Plassering av master

Det er tre hovudprinsipp for plassering av master langs veg:

- *Einsidig*
- *Tosidig parallelt*
- *I midten*

Ettergivande mastar bør plasserast minimum 3 m frå kantlinja. Ikkje-ettergivande mastar bør plasserast utanfor sikkerheitssona og slik at dei ikkje representerer nokon stor fare for alvorleg personskade ved påkøyrse. Dei kan alternativt beskyttast med rekkverk, men då må dei plasserast utanfor rekkverkets arbeidsområde. På 3-felts veg med midtrekkverk bør mastene plasserast på den sida som har to køyrefelt av omsyn til drift og vedlikehald. På vegar med høg trafikk bør driftskostnadene takast med i vurderinga av masteplasseringa.

6.6.4 Tremaster

Ved utskifting av tremaster innanfor sikkerheitssonen, jf. N101 Rekkverk og vegens sideområder, skal desse svekkjast i samsvar med krav i NA-rundskriv 2009-10. Oppsetting av trestolpar skal utførast etter REN-blad 5012 LS luftnett - Fundamentering og mastereis, siste versjon.

6.7 Stolpeinnsats

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

Koblingsklemmene skal være dobbeltisolert og det skal være påmontert skritt på kabel.



Figur 6: Klemmene skal vende opp slik som det er vist på bilde.

6.8 Lysarmatur

Armaturar skal tilfredsstille FEU, handbok NEK600 «Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning» og NMF01 «LED luminaires – requirements» <https://nmfv.dk/road-and-tunnel-lighting>. Armaturen skal tåle dei ytre påverknadene som kan forventast på installasjonsstaden i høve til FEL/NEK 600.

Dersom det av ulike grunnar ikkje kan nytte innkjøpsavtalen, skal følgjande tekniske krav stillast til lysarmatur som skal nyttast i nyanlegg eller ved oppgradering:

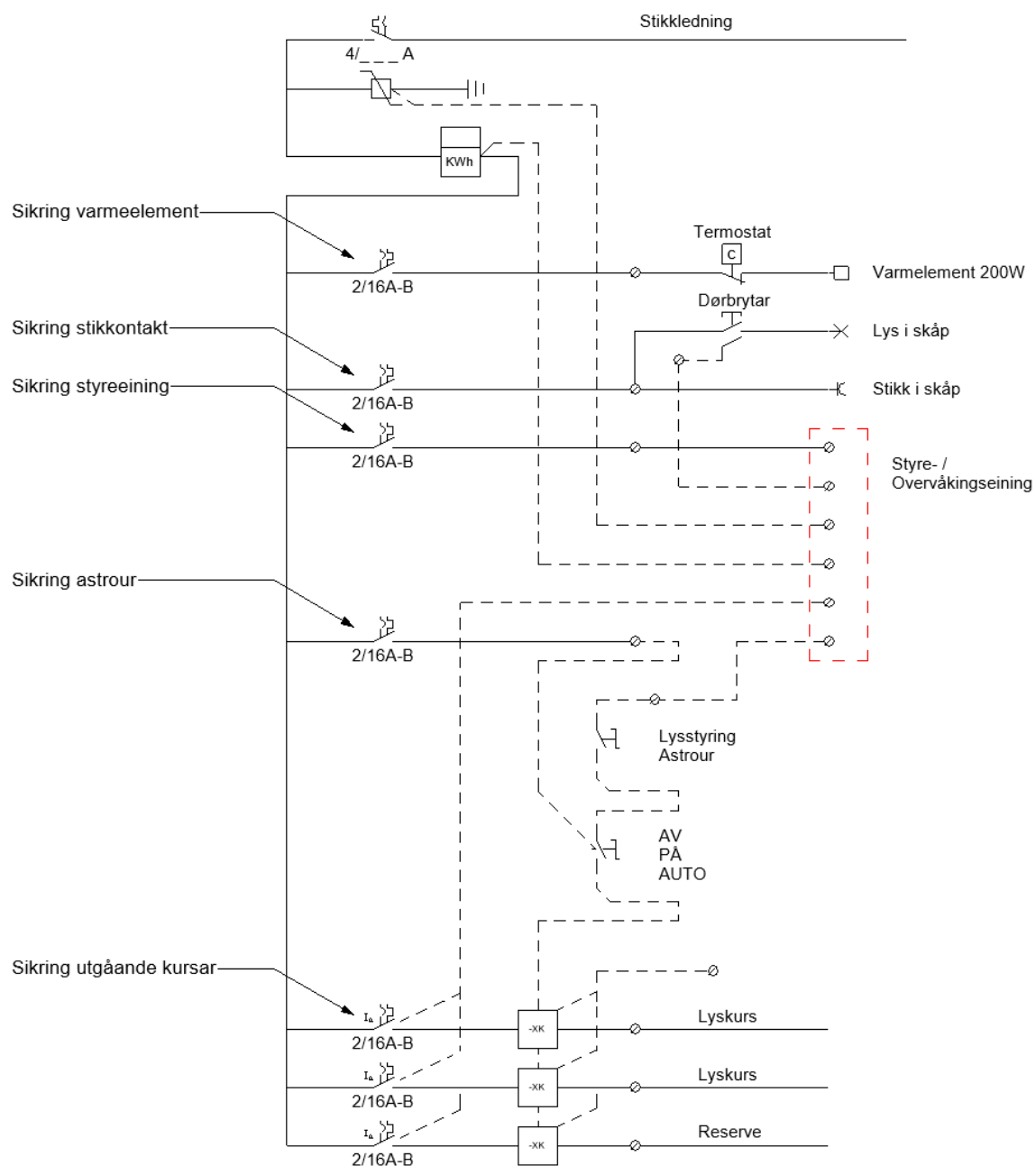
- Lyskilde: LED
- Armaturane skal vere tilrettelagt for dimming. Der anna ikkje er spesifisert skal midtpunktsdimming nyttast med standard dimmeprofil etter nyaste versjon av NMF01. Dimmeprofilen skal stillast inn på klokkeslett og drivar skal ha intern klokke for å fastsette tida. (Anlegga vil då nytte 3-4 dagar på å stille seg inn ved sommarslukking)
- Skal leverast med 2 stk. Zhaga D4i sokkel.
- Fargetemperatur 2700K
- Fargegjengiving: Ra > 70
- Levetid: 100 000 timer (L90). Driver skal ha same levetid som diodane.
- CLO (Constant light output)
- Energieffektivitet: $\geq 130\text{lm/W}$
- Kapslingsgrad $\geq \text{IP66}$
- Overspenningsvern $\geq 10\text{kV}$
- Skal vere av bestandig materiale som presstøpt aluminium eller tilsvarande.
- Skal vere dobbeltisolert (Class II)
- Skal leverast med kabel på 4 – 12 meter
- Skal kunne leverast med ulik optikk
- Skal kunne monterast på stolpearmed med diameter Ø42 – Ø60mm, eller Ø60 – Ø76mm stolpetopp utan bruk av eksterne stolpeadaptore.
- CE-merket eller godkjent av NEMKO eller tilsvarande europeisk godkjenningssinnstans.
- Armaturane skal leverast med ei garantiperiode på minimum 5 år, som omfattar alle deler av armaturen, inkludert lysdiodar, drivarkrets og kapsling.
- Det skal ikkje nyttast samanlimte komponentar i innmaten.
- Armaturen skal som minimum kunne tiltast 15 grader i begge retningar.

6.9 Fordelingsskåp

Fylkeskommunens veglysanlegg skal ha egne fordelingskåp. Dette gjelder også for veglys som er opphengt i trestolpar. Fordelingsskåp skal utførast etter NEK:399 og NEK:439, N601 og NEK:600, spesielt tilleggskrav nemnt i 14.1.1.

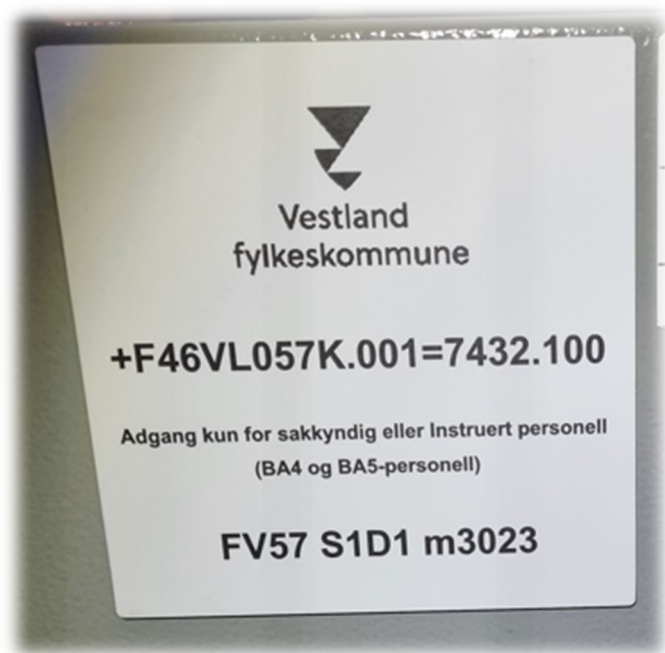
- Fordelingsskåp skal plasserast med tanke på rasjonell og sikker drift, og det skal vere mogleg å parkere like ved. Skåpdør bør vende bort frå vegen. Fri høgd frå terreng til underkant av dør skal vere minst 40 cm.
- Fordelingsskåp skal vere utført med minimum IP 55, ha trykkutjamningsnippel, formkrav 2B og vere bygd etter NEK 439. Dobbeltveggskåp.
- Termostatstyrt varmeelement skal monterast.
- Reserveplass for ei hensiktsmessig utviding av fordelinga skal vere minst 30 % og gjeld innanfor kvar gruppe/kvart felt, samt i leidningskanalar internt i fordelingar. Elektrisk kapasitet skal også ha 30 % reserve. Det kan vurderast redusert restkapasitet dersom det går fram av prosjektering at det ikkje er framtidig behov for restplassen i skåpet. Dette for å hindre unødig store skåp.
- Alle kablar skal førast inn/ut i botn av fordelinga via sokkel/fundament.
- Skåp skal merkast utvendig og innvendig med skilt som TFM, spenningsnivå og kompetansenivå for å ha tilgang til innhaldet (BA1, BA4 eller BA5 i høve til NEK 400, tabell 51A). Kablar og fordelingskomponentar skal merkast i høve til forskriftene og normene. Det nyttast Statsbygg sitt tverrfaglege merkesystem, TFM. Merkast med logo til Vestland fylkeskommune.
- AMS måler skal monterast.
- Lyslist som tenner når skåpdør opnast.
- Stikkontakt.
- Fordelingsskåpa skal vere utstyrt med vendarar med stillingane AV – PÅ – AUTO for styring av veglys.
- Lokal styring er hovudsakleg astrour, det skal konfererast med byggherre om ein ynskjer skåpmontert strykingseining.
- Vasstett dokumentmappe og laminert kursforteikning.
- Anleggsdokumentasjon, samsvarserklæring og risikovurdering skal leggjast i dokumentmappa i skåpet.

6.9.1 Arrangementsteikning av fordeling



7. Merking

Merking skal godkjennast av Vestland fylkeskommune. Merking skal vere av varig kvalitet og skal leverast og monterast av utførande entreprenør. Vestland fylkeskommune har ein mal for merking av veglys som kan utleverast entreprenør.



Figur 9 Døme på varig merking av fordelingsskåp

7.1 Merking av kabel

Alle kurskabler skal merkes med kursnummer i begge ender ved fundamenter/master og i trekkekummar. Merking skal også gi indikasjon på kva mast den er tråkke ifrå og til kva mast den går vidare til.

Døme: (=7434.001-(KM0001-KM0002))

Merking av hengekabler med meir i fellesføringsanlegg, skal godkjennast av netteigar.

7.2 Merking av fordelingsskåp

Fordelingsskåp skal merkes med spenningsnivå, kor 400V merkes med eit raudt skilt og 230V IT/TT merkast med eit blått skilt. I tillegg skal skåpet merkast med fylkesveg nummer (anleggsstad), namn på fordeling og Vestland fylkeskommunes logo. Mal for utfylling kan utleverast av byggherre.

Døme på merking:



**Vestland
fylkeskommune**

+F46VL0500.001=7434.100

Adgang kun for sakkyndig eller instruert personell
(BA4 og BA5-personell)

FV500 S5D1 m7876

Anleggskode/ lokaliseringskode	F	Fylkesveg
	46	Vestland
	VL	Veilysanlegg
	0541	Anleggsted, FV541
	.001	Løpe-/anleggsnummer for veilysanlegget
Systemkode	7434	Systemtype : Elkraftfordeling til
	100	Løpenummer* (Skal kun brukes etter nærmere avtane i VLFK)

7.3 Merking av mast

Lysmaster skal merkast med fylkesveg nummer (anleggsstad), kurs og Vestland fylkeskommunes logo. Mal for utfylling kan gis av byggherre. Eksempel på merking:



**Vestland
fylkeskommune**

+F46VL0541.001=7442

-KM0001

(-XQ4)

400V TN-S

Anleggskode	F	Fylkesveg
	46	Vestland
	VL	Veilysanlegg
	0541	Anleggsted, FV541
	.001	Løpenummer for veilysanlegget
Systemkode	7442	Systemtype : Utendørs lys
	-XQ4	Forsynt fra effektbryter på kurs nr. 4 (XF for vern)
	KM0001	Mast 0001

7.4 Merking av Trafo



Vestland
fylkeskommune

+F46VL0500.001=7434.100-XT001

Adgang kun for BA5-personell

Anleggskode/ lokaliseringskode	F	Fylkesveg
	46	Vestland
	VL	Veilysanlegg
	0541	Anleggsted, FV541
	.001	Løpe-/anleggsnummer for veilysanlegget
Systemkode	7434	Systemtype : Elkraftfordeling til
	100	Løpenummer* (Skal kun brukes etter nærmere avtane i VLFK)
Komponentkode	-XT	Transformator
	001	Løpenummer

8. Styring

8.1 Nattsløkking / Sommarsløkking

Utanfor sentrumsnære strøk skal det leggst opp til å slukke belysning mellom 00:00-06:00.

Ved ÅDT <500 og utanfor tettbygde strøk skal anlegg sommarslökkast i perioden 15.mai – 15.august.

Anlegg med høgare ÅDT skal også vurderast sløkket om sommaren.

8.2 Dimmeprofil

Armaturlar skal ha førehandsprogrammert dimmeprofil i høve til NMF01.

	Time, the starting hour																		
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Lighting class	Residual average luminance percentage																		
Lighting classes M	100	100	100	100	100	60	60	40	40	40	40	40	40	40	60	100	100	100	100
	Residual average illuminance percentage																		
Lighting classes P, C and HS	100	100	100	100	100	60	60	40	40	40	40	40	40	40	60	100	100	100	100

Figure 4. Example of a dimming schedule for a preprogrammed stand-alone luminaire control.

Anlegg med ÅDT <1500 og utsatte naturområder skal ha følgande dimmeprofil:

15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
100	100	100	100	100	60	60	20	20	20	20	20	20	20	20	60	100	100	100

8.3 Styringsprinsipp

8.3.1 Åstyring

Skåpstyring er ei enkel og robust løysing som hovudsakleg nyttast der ein ikkje har større behov for fleksibilitet.

Foranlegg som er plassert til dømes langs landeveg, der punkt 8.1 og 8.2 er einaste ønska styringsmetodar for anlegget, vil dette vere godt eigna løysing.

Ved skåpstyring nyttar vi prinsippet astrour og kontaktorstyrt tenning og slukking av anlegget, noko som gjer at anlegget ikkje har spenning når armaturen ikkje lyser.

Dette vil være hovudprinsippet der vi har reine fylkesveg anlegg.

8.3.2 Armaturstyring

Armaturstyring er eit veldig fleksibelt system der ein kan kople på ulike noder som til dømes radar, bevegelsessensor, trafikkteilar, luftkvalitet og fotocelle. Dette gjer at ein i ei bykjerne kan utvikle infrastrukturen meir dynamisk gjennom anleggets levetid, samt på eksisterande infrastruktur.

Armaturstyring er hovudsakleg tenkt i tettbygde strøk og bykjerne der ein kan dra nytte av fleire funksjonar. Ved armaturstyring nyttar vi prinsippet konstant spenning, noko som gjer at anlegget ikkje er spenningslaust sjølv om armaturen ikkje lyser.

Armaturstyring skal i samråd med VLFK utarbeidast slik at VLFK får med dei funksjonane som ein ynskjer for det gitte anlegget. Styringsprinsippet baserer seg på opent API med noder som koplast til armaturens Zhaga-kontakt. Dette kan også vere ein god løysing der ein har fellesanlegg og utskiljing ikkje er samfunnsøkonomisk.

9. Dokumentasjon på veglysanlegg

9.1 Forvaltning-, drift- og vedlikeholdsdokumentasjon (FDV)

Ved utlevering av nyanlegg skal FDV leverast til VLFK i høve til NEK600. FDV skal innehalde følgjande:

- Anleggsbeskriving
- Kortslutningsberekningar i FEBDOK. Leverast både i originalformat og som pdf.
- Lysberekningar i eit leverandøruavhengig program som Relux, DIALux eller Nova POINT.
- Ved BIM prosjekterte anlegg skal BIM modell og som minimum SOSI-fil av anlegget av anlegget leverast til byggherre.
- Kursfortegnelse
- Tavledokumentasjon
- Datablad for alle produkt
- Innmålte GPS-koordinatar med eigenskapar for master, skåp, kummer og traseer for kablar/trekkørør levert i NVDB. Sjå kapittel 8.2.
- Billedokumentasjon med vegreferanse/plassering skal leverast for følgjande objekt:
 - Grøfterasse, Trekkerør, C-press, Trekkekummer, Fundament, Mast og Fordeling.
(Bildeprogram med veireferanse gjenkjenner anbefales til denne dokumentasjonen til dømes veiviseren eller tilsvarande)

Dersom det er forskjellige aktørar som utfører prosjekteringa og utføringa av arbeidet, må det utførast koordinering mellom dei ulike aktørane slik at den samla dokumentasjonen som overleverasttil eigar oppfylle forskriftene. Det henvisast til NEK600 for utfyllande informasjon om dokumentkrav.

Krav til dokumentasjon i belyningsplan:

Belysningsplaner ved arbeid på/etablering av veglysanlegg skal innehalde følgjande i denne rekkefølga. Planane for prosjektering skal godkjennast før arbeidetstartar. Før anlegget har overtagelse synfaringsynfaring skal alle dokumenta sendast inn til Vestland Fylkeskommune.

Prosjektering, følgene skal leverast til Vestland Fylkeskommune:

1. Plantegning
2. Kart for kabeltrase og eksisterande kablar
3. Lysberegning
4. Kortslutningsberegning, FEBDOK
5. samsværserklæring, prosjekterande

Ved utførelse, skal følgende leveres til Vestland Fylkeskommune

6. Samsværserklæring utførande
7. Erklæring på at anlegget er utført i høve til forskrifter, håndboka, og gokjent gatelysplan
8. Risikovurdering
9. Oppdatert kartdata som Sosi fil. (Masteplassering, styrestrømskåp, Kabeltrase, og matriellinfo, stolpe, og fundament).
10. Datablad for teknisk utstyr og materiell
11. Sluttkontrollskjema for anlegget
12. Bilder av kabelgrøft, montasje kabelskåp, montasje mast, maste fundament, xy koordinat.
13. EPD

Dersom det er gjort endringar på anlegget ut frå originale tegningar, skal alle endringar medfølge. Dette kan være endringar som antall punkt og armaturstyrke. Det kan og vere føringsvegarr for gamle gatelyskablar lknytta til forsyning og vidarekobling mot eksistarende gatelysanlegg. Punkt for gatelys og fordelingskåp koordinatfestas og overleverast Vestland fylkeskommune. Kabeltrase innmålast i høve til Ledningsregistreringsforskrifta.

Dokumentasjon skal være overlevert og godkjent før overtaking.

9.2 Registrering av veglysdata - NVDB

Veglysdata med informasjon om GPS-koordinatar og eigenskapar til objektet skal registrerast i NVDB før overlevering av eit veglysanlegg. For registrering av veglysdata vil entreprenør få tilgang til programmet «Datafangst». Påkrevde og betinga eigenskapar i NVDB skal fyllast ut.

Følgjande objekt skal registrerast dersom dei inngår i anlegget:

- Elektrisk anlegg
- Fordeling
- Belysningsstrekning
- Belysningspunkt
- Lysarmatur
- Lysmast
- Kabel
- Trekkekum
- Kabelgrøft
- Lukka røyrgrøft
- Trekkerøyr/kanal

Vestland Fylkeskommune bruker NVDB til å registrere dokumentasjon for de elektriske anlegga. Innmålingane og dokumentasjon av kabelgrøfter og objekt skal følge ledningsregistreringsforskrifta.

Rettleiar for NDVB registrering for Vestland fylkeskommune er tilgjengeleg på følgjande link:

[Leveranse av ferdigvegsdata til FKB og NVDB gjennom Datafangst](#)

9.3 Overtaking

Overtaking av anlegget gjerast ved ei overtakingsforretning. Det skal førast overtakingsprotokoll. Leverandøren skal utarbeide og overlevere FDV- dokumentasjon (Forvaltning, drift- og vedlikeshalds – dokumentasjon), i høve til Norsk standard NS 3451, NEK600, Bygningsdeltabellen og RIF (rådgivende ingeniørers foreining) FDV – norm, til Vestland Fylkeskommune.

Kostnader i høve til kontroll og dokumentasjon skal dekkast av utbygger. Ved overtakinga skal alt utstyr fungere. Eventuelle utbedringar må dekkast av utbygger.

Overtaking finner sted når anlegget er satt i normal drift og alle påpeika feil og manglar er retta. Isolasjonsmålingar skal utførast før overtaking av eit veglysanlegg og meggerapport skal sendast til byggherre. Målingane skal som eit minimum bli oppgjevne til nærmaste heiltal, og spenning brukt ved måling skal også bli oppgjeve. **Vestland fylkeskommune stiller krav til at nyanlegg skal ha ein minimums isolasjonsmotstand på 30 Mohm.**

Før Overtaking skal det foretakast ferdigsynfaringsynfaring med funksjonsprøving og kontroll av anlegget, og naudsynt dokumentasjon skal følgelig minst 14 dagar før synfaring. Leverandør/entreprenør skal oppfylle forpliktelsar i garantitida etter NS 8405.

9.3.1 Overtakings synfaring

Dersom veglysanlegget ønskast overteke, skal det bes om ei ferdigsynfaring så snart anlegget ansjåast som ferdig, og før det blir tatt i bruk. Leverandør/entreprenør lager rapport frå ferdigsynfaringa,

- UAT User Acceptance Test – NEK600

Til ferdigsynfaringa skal all dokumentasjon av anlegget liggje føre i form av «som bygget» dokumentasjon, samt protokoll frå prøving. Når begge parter er sameinte, kan anlegget overtakast.

9.3.2 Garanti synfaring

Før garantien utløper må det føretakast garantisynfaring(ar). Før garanti tidautløpe skal heile installasjonen testast. Ansvarlig for GAT er byggherre, og entreprenøren skal delta i høve til kontrakta.

- GAT Garanti Acceptance Test – NEK600

I dei tilfellene der veglysanlegget inngår i veg,-vann eller avløpsanlegg skjer overtakelses prosedyra når dei samla anlegga er i orden.

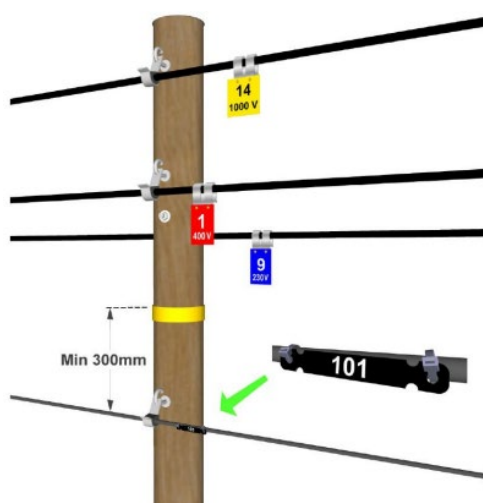
10. Fellesføring

Avtale

Fellesføring av EKOM i fylkeskommunale stolper skal baserast på gjeldande avtale utarbeida av Energi Norge, KS Bedrift og Telenor.

Merking av EKOM

Det er i fellesføringsavtalane med aktørane satt krav til merking av Ekom-kablane i mastene. I avtalane visast det til REN-Blad 5011 som omhandlar meir detaljar om teknisk utføring av merking av fellesføring.



- EKOM-kabler, skåp, kveilerammer og fordelere skal merkes med ID nummer. Annankvar mast pluss veikryss skal merkast.
- EKOM-kablar skal merkes med et svart skilt med kvit tekst som angir ID-nummer.
- Skiltet skal være minimum 15 x 100 mm.
- Eier av EKOM er ansvarlig for merking av egne anlegg.

Eksklusivt ID nummer for kvar kabeloperatør:

101 -Telenor

102 -Telia (GET/TDC)

208 - Afiber AS

209 - Altifiber AS

Fordelere, skåp, regeneratorer, kveilerammer plasserast på bakkenivå.