Funksjonskrav for belysning i Bergen kommune

ved nyanlegg og utbedring

2020

Revidert 01.07.2020

1 Innledning 3

1.1 Formål 3

1.2 Aktører og definisjoner 3

1.3 Virkeområde 3

1.4 Rettskilder 4

2 Planlegging av veglysanlegg 4

2.1 Dokumentasjon og kvalitetssikring 4

2.1.1 Kvalifikasjoner 4

2.1.2 Veglysplaner 4

2.2 Koordineringsplan 5

2.3 Kabelgrøfter 5

3 Utforming av veglysanlegg 5

3.1 Estetikk og miljø 5

3.2 Tekniske krav 6

3.2.1 Generelt 6

3.2.2 Lystekniske krav 7

3.2.3 Elektrotekniske krav 7

4 Økonomi 9

4.1 Finansiering 9

4.2 Garantier 9

5 Dokumentasjon og overtagelse 9

5.1 Kontroll og godkjenning 9

5.2 Ferdigdokumentasjon ("as built") 9

5.3 Overtagelse 14

1 Innledning

1.1 Formål

Formålet med Funksjonskrav for veglys i Bergen kommune, er å sikre anlegg med god kvalitet på materiell og utførelse, slik at anlegget blir driftssikkert og ivaretar hensyn til trafikksikkerhet, trafikkavvikling, trivsel, trygghet og økonomi på en god måte.

Vegbelysningen skal medvirke til at trafikkantene får tilstrekkelig synsinformasjon i mørket om fotgjengere og farlig hindringer, andre kjøretøys plassering og ~~fart på vegen~~, gangfelt, vegkryss, vegens linjeføring samt skilting og oppmerking.

Trafikksikkerhetsmessige hensyn skal normalt være dimensjonerende for veg- og gatelysanlegg, men miljøhensyn og estetisk tilpasning til omgivelsene skal også vektlegges. Anlegget skal utformes og driftes så energieffektivt som mulig.

Et annet formål med denne kravspesifikasjonen er å sikre at alle nyinstallasjoner har kapabilitet med fagsystemet til Bergen kommune. Bergen kommune har besluttet å benytte Citytouch installert ved alle nye installerte armaturer.

1.2 Aktører og definisjoner

Forvaltningsmyndighet:
Bergen kommune ved Bymiljøetaten som er veglysansvarlig og driftsansvarlig.
Anleggseier:
BKK-konsernet eller Bergen kommune ved Bymiljøetaten
Netteier:
BKK Nett

1.3 Virkeområde

Funksjonskrav for veglys i Bergen kommune skal legges til grunn for arbeider med anlegg som Bergen kommune ved Bymiljøetaten eier eller nye anlegg som kommunen overtar for videre drift og vedlikehold.

Funksjonskravene omfatter offentlig veg etter veglova § 1, 1. ledd og § 2, 2. ledd. Kravene gjelder for gatelysanlegg på kommunale veger og gater samt gang- og sykkelveger som vedlikeholdes av kommunen.

I tillegg anbefales at Funksjonskrav for veglys også legges til grunn for arbeider med belysningsanlegg på andre trafikkarealer som er åpne for allmenn ferdsel. Dette omfatter

private veger og plasser etter veglova § 1, 1. ledd, 2. punktum.
Rettskilder
Veglova, lov av 21. juni 1963 nr 23 hvor § 13 gir hjemmel for å gi forskrifter, herunder vegnormaler.
El-tilsynsloven, lov av 24. mai 1929 nr 4 hvor § 2 o g§ 13 gir hjemmel for å gi forskrifter samt FOR-2002-05-23-770 og FOR-2003-09-01-1161.

Følgende forskrifter og publikasjoner omfatter veglysanlegg:

- NEK 400, Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- FEL, Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg 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
- Statens vegvesens håndbok N100: Veg- og gateutforming.
- Statens vegvesen håndbok V124: Teknisk planlegging av vei og tunnelbelysning
- Statens vegvesen håndbok N601 Elektriske anlegg
- Vegforums veileder for kommuner - Lys på vei og i uterom
- REN-publikasjoner som er relevante for veglysanlegg med tilhørende arbeider.
- Bransjenormer

2 Planlegging av veglysanlegg

2.1 Dokumentasjon og kvalitetssikring

2.1.1 Kvalifikasjoner

Den som skal forestå utførelse og vedlikehold, herunder reparasjoner av veglysanlegg, skal være kvalifisert iht. Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr FOR-2013-06-19-739. For vedlikeholdsarbeider på fellesføringsanlegg, kreves i tillegg godkjenning av netteier.
Aktuelle leverandører skal fremlegge dokumentasjon på godkjent internkontroll, HMS-erklæring og attest for skatter og avgifter.

2.1.2 Veglysplaner

Utbygger skal utarbeide veglysplaner for nyanlegg og ombygginger som ivaretar gjeldende forskrifter og gjeldende Funksjonskrav til veglys i Bergen Kommune, håndbok V124 og håndbok N601. Veglysplaner skal utarbeides i målestokk 1:500 og detaljplaner i målestokk 1:50.

Veglysplanene skal vise nye og eksisterende master/lyspunkter, grøfter, kabel traseer, tilknytningspunkter, koblingsskjema med mer, med tilhørende spesifikasjoner på materiell. Videre skal planene også inneholde lysberegninger, kortslutningsberegninger, kabelplaner og LCC-analyse. Det skal også legges ved risikovurdering og samsvarserklæring fra prosjekterende.

Hvis prosjekterende og utførende er samme enhet kan felles samsvarserklæring utstedes. Veglysplanene sendes til Bymiljøetaten for godkjenning før igangsetting av anleggsarbeider.

Anleggsdeler skal merkes etter de til enhver tid gjeldende prosedyrer og bestemmelser fra DSB (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap).

Bergen Kommune bruker City Touch som styrings- og vedlikeholdsprogram. Alle veglysanlegg skal overleveres med lysarmaturer ferdig programmert og installert i City Touch.

2.2 Koordineringsplan

Ved bruk av kabel, skal utbygger samarbeide med andre etater og kabeleiere slik at det blir en helhetlig og samordnet kabelføring i veg.

Utbygger skal utarbeide en konkret plan og tegne tverrprofiler som viser hvordan kablene ligger i forhold til hverandre. Koordineringsplanen skal sendes Bymiljøetaten.

2.3 Kabelgrøfter

Utførende entreprenør skal følge gjeldende regler om graving, se veglova §§ 32 og 57 samt Regler for graving i offentlig veg og gategrunn, se bl.a. vedlegg 3, Normalprofil, i Regler for graving i offentlig veg og gategrunn.

Følgende publikasjoner skal følges for grøfteoppbygging:

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

Alle rør skal tolkes før kabel trekkes i. Eventuelle reserverør skal også tolkes før endene tettes med vanntett endeplugg. Dokumentasjon på tolking av rør skal fremlegges.
Kablene skal til enhver tid være endeforseglet (smukk og ikke tape) i byggeperioden. Ved alle kappeavtak skal alle kabler påsettes kabelskritt (krympeskritt med lim) for å hindre fuktinntrengning.
Det skal være gjort tiltak som hindrer fuktighet fra grunnen i å stige opp innvendig i mast, dampsperre skal være montert mellom fundament og mast.

3 Utforming av veglysanlegg

3.1 Estetikk og miljø

I byrom og sentrumsområder, skal utforming av master, armaturer og valg av farge på master være i henhold til gjeldende planer for området og/eller tilpasses visuell profil for området.

Valg av armaturer og farge på master skal godkjennes av Bymiljøetaten.

I sentrumsområder vurderes fasadebelysningen som en integrert del av, eller som et supplement til, veg- og gatebelysningen, slik at lysforurensning unngås.

I byrom og sentrumsområder skal eksisterende armaturvalg videreføres, dersom det ikke er vedtatt egen standard for områdene.

Utendørsbelysningens utforming og karakter, kan være med på å gi by og sentrumsområder identitet. Det tilstrebes at veglysanlegg i størst mulig grad harmonerer med vegens utforming og omgivelsene.

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.

3.2 Tekniske krav

3.2.1 Generelt

Funksjonskrav til veglys i Bergen Kommune, REN-publikasjoner som er relevante for veglysanlegg med tilhørende arbeider og statensvegvesen håndbok V124 og N601 er gjeldende.

Bergen kommune har som krav at anlegget er optimalisert og har beste tilpassning til et lavt energiforbruk.

Anleggsdeler skal merkes etter avtale med Bymiljøetaten. All merking skal være av varig kvalitet. Kabler merkes i begge ender og armaturer skal ha gjeldene merking for lyskilde type og størrelse. Merkingen skal monteres slik at den er lesbar fra vegen. Bergen kommune bruker Statsbygg sin tverrfaglige merkesystem.

Elektrisk utstyr skal være i samsvar med FEU. Utstyret skal være iht. relevante europeiske normer (EN eller HD) eller relevante NEK-normer. Der det ikke finnes slik europeiske eller norske normer skal det legges til grunn normer fra IEC.

Elektrisk utstyr skal velges slik at det med sikkerhet vil tåle de ytre påkjenninger det kan bli utsatt for under normal drift. Dersom utstyret i seg selv ikke har tilstrekkelig tåleevne for påkjenningene på stedet, kan det likevel installeres under forutsetning av at det sørges for tilstrekkelig tilleggsbeskyttelse som en del av den ferdige installasjonen.
Utførelse av elektrisk installasjon skal gjøres fagmessig av kvalifisert personell og det skal brukes egnet materiell. Elektrisk utstyr skal være installert i samsvar med montasjeanvisning utarbeidet av produsenten av utstyret. Utstyret skal som hovedregel være nytt ved montering. Dersom utstyr skal gjenbrukes, skal dette avklares med byggherren.

Elektriske installasjoner skal være testet og inspisert før de tas i bruk, også etter enhver endring, for å verifisere at arbeidet er utført på en fagmessig måte i samsvar med alle relevante krav.

3.2.2 Lystekniske krav

Krav i Statens vegvesen Håndbok N100, V124 og N601 er retningsgivende.

Minimumskrav til belysning om det mangler ÅDT(års-døgn-trafikk) skal være minimum MEW4 på kjørebane på nyanlegg. På gangvei er kravet minimum S3.

Fotgjengerunderganger og overbygde transportgater i tilknytning til parkeringsområder og gågater tilstrebes å få samme krav som veg- og gateanleggene de blir tilknyttet. Dette gjelder krav til belysningsstyrke, estetikk og miljøtilpassing og fargetemperatur.

I villa- og boligstrøk skal blendingskontroll, begrensing av lysforurensning og hærverk vektlegges ved valg av mastehøyde, armatur og avskjerming.

3.2.3 Elektrotekniske krav

Ved etablering av nye veglysanlegg, skal disse i størst mulig utstrekning styres av samme system som det øvrige av kommunens veglysanlegg.

Tilknyttingsmetode må i forkant avklares med Bymiljøetaten.

Stolpeinnsatsen skal være en dobbeltisolert boks i IP 65, med en allpolig automatsikring, eventuelt også med jordfeilbryter. Sikringer i mast må være tilpasset minimum kortslutningsstrøm og armaturens effektforbruk.
Overlast/kortslutning i en mast eller armatur skal ikke føre til utkopling av hele kursen.
Sikringsstørrelse og karakteristikk skal velges så man har selektivitet mellom vern i mast og vern i fordeling ved kortslutning på sekundærklemmene på vernet i mast. Det skal også være selektivitet mellom kursvern og forankoblet hovedvern.
For på en enkel måte å kunne dokumentere selektivitetskravene skal alle vern som er med i kretsen være av samme fabrikat.
Det skal brukes dobbeltisolert kabel fra sikringsinnsatsen og opp til armatur.
Koblingsklemmene skal være dobbeltisolert og det skal være påmontert skritt på kabel.

Tennskapet utformes ihht håndbok V124 og N601.
Avvik fra krav til tennskap: Tennskap bygges etter systemspenningen som er tilgjengelig i området fra nettleverandøren. Der det ikke er 400V TN-C-S eller TN-S må det legges til rette for skifte av systemspenning. Det betyr at at det ikke skal være behov for bytte av kabler siden.
Systemspenningen for området må avklares med netteier før prosjektering.

Alle armaturer skal være utført med LED. Det forventes at det brukes armaturer av god kvalitet, og med lav strømsløyfe for drift av dioder. Armatur skal være klargjort og ferdig for styresystemet CityTouch, med individuell dimming, plassering i kart, feilrapporter m.m. Armaturene skal komme med SR kontakt med Citytouch node påmontert fra armaturleverandør for kostnadsbesparelse. Om det er to SR kontakter på armaturene, skal Citytouch noden monteres på den øverste SR kontakten. Alt skal være klart ved overtagelse/drift av anlegget, armaturer skal vise i citytouch systemet til Bergen Kommune.

Krav til armatur:

- skal ha utskiftbar LED modul
- skal leveres med CLO (constant light output).
- skal kunne leveres med ulik optikk.
- skal være i et bestandig materiale som presstøpt aluminium eller tilsvarende.
- skal ha plan avdekning i glass.
- Korrosivitetsklasser i henhold NS-EN ISO 12944-2, C5-M
- Armaturer montert ved utsatte steder skal være lakkert i en maritim standard
- skal kunne monteres på stolpearm med diameter Ø42 – Ø60mm, eller Ø60 – Ø76mm stolpetopp uten bruk av eksterne stolpeadaptere.
- skal ha en glatt overflate.
- skal være dobbeltisolert.
- skal leveres med kabel på 4 - 12 meter.
- skal kunne leveres i ulike RAL farger.
- ~~skal leveres med SR-inngang i underkant og overkant av armatur~~
- skal være CE eller NEMKO-godkjent.
- Lysfarge: 3000 og 4000 Kelvin +/- 5%
- Forkobling: Dimbar og omprogramerbar
- Fargegjengivelse: min 70%
- Lysstyrkeklasse: G4
- Blendingsklasse: D6
- Synsnedsettende blending: TI<15
- Levetid: 100 000h (må oppgis (L90 B10 ved 15 grader)
- Overspenningsvern: min 10kV, separat og utskiftbar
- IP grad: IP66
- Vandalsikrearmaturer IK10
- Armaturer skal leveres med zhaga 4 kontakt
- Citytouch node/med programvare skal være installert på fabrikk. Armatur og styreprogram skal være i drift ved montasje av armaturer.
- For aluminium strukturer skal det det bare benyttes legeringer med kopper mindre enn 0,05%.

På kjøreveger benyttes det armaturer med plane glass.
I fotgjengerunderganger skal vandalsikker armatur benyttes.
Type armatur skal godkjennes av Bymiljøetaten.

4 Økonomi

4.1 Finansiering

Planlegging og utbygging av nye veglysanlegg skal av leverandøren tas med i kostnadene for utbyggingen som kostnad på lik linje med annen pålagt infrastruktur på trafikkarealer.

Veglysanlegg overleveres ved overtagelsesbefaring kostnadsfritt til Bergen kommune ved Bymiljøetaten for videre drift og vedlikehold, se pkt 5.

4.2 Garantier

Bergen Kommune krever minimum 5 års garanti på LED belysning, dette må ansvarlig entreprenør framskaffe fra leverandør. Garantien skal omfatte alle delene av armaturen, inkludert lysdioder, drivverk og kapsling. På øvrig utstyr gjelder ordinære garantier på 3 år. Dersom leverandør har utført garantiarbeider i garantiperioden, har leverandøren garantiansvar for de deler av arbeidene som utbedringen omfatter.

Før garantiperioden utløper, skal det avholdes befaring på anlegget med Bymiljøetaten med føring av protokoll. Når eventuelle feil og mangler er utbedret, utferdiger Bymiljøetaten ferdigattest for anlegget.

5 Dokumentasjon og overtagelse

5.1 Kontroll og godkjenning

Før driftsstart av nyanlegg eller endringsanlegg, skal Bymiljøetaten gi godkjenning.
Ved etablering av nyanlegg eller endringer av anlegg, skal det meldes til netteier.

Anlegget skal kontrolleres av Bymiljøetaten som ferdig anlegg. Grøfter skal dokumenteres med bilder for hver 30. meter i grøfteretning.

Forut for godkjent tiltransportering og tilkopling av nyanlegg til eksisterende veglysanlegget, må anleggene tilfredsstille kvalitetskrav gitt i forskrifter og Funksjonskrav for veglys for Bergen kommune. Tilkobling kan først skje, når hele veglysanlegget er godkjent og bekreftet overtatt til drift og vedlikehold av Bymiljøetaten.

5.2 Ferdigdokumentasjon (”as built”)

Det skal utarbeides ferdigdokumentasjon (”as built”) som skal leveres elektronisk til Bymiljøetaten i filformat PDF.
Sluttkontroll og sluttdokumentasjon skal utføres ihht FEL med veiledning.
Hvor prosjektering og utførelse er fordelt på flere aktører må det derfor foretas en koordinering mellom disse slik at den samlede dokumentasjonen som overleveres eier

oppfyller forskriften. Det henvises også til Håndbok V124 for utfyllende informasjon om dokumentasjonskrav.

Veilysanlegg skal måles inn med GPS posisjoner og overleveres i SHAPE- eller SOSI-format. Eventuelt kan det også overleveres Geodatabase med nødvendig informasjon. Målefiler må inneholde nødvendig informasjon.

- Belysningspunkt skal ha følgende informasjon: Installatør, sluttid garantiperiode, armaturprodusent, armaturnavn, lampetype, lampeeffekt, mastetype, mastehøyde, fundamenttype, montasjedato og år.

- Tennskap skal ha følgende informasjon: Installatør, sluttid garantiperiode, skaptype, antall kurser, målernr, tennsystem.

- Traseer skal inneholde følgende informasjon: Installatør, sluttid garantiperiode, kabeltype eller linjetype, skjøter, kummer, montasjedato og år.

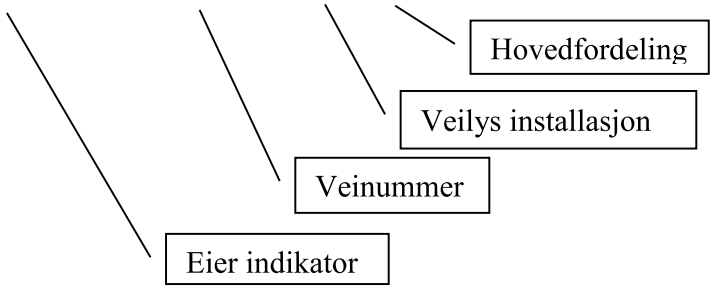
Det skal utarbeides en koordinatliste over innmålte punkter. Nummerering i koordinatliste må referere til veglystegning.

Dokumentasjonen skal være overlevert og godkjent av Bymiljøetaten før kommunal overtakelse.

5.3 Tverrfaglig merkesystem for elektriske anlegg

Henviser til N601, krav til merking av elektrisk anlegg:
«4.3 Krav til merking Statsbygg sitt tverrfaglige merkesystem (TFM) skal benyttes for alle elektriske anlegg.
Merking i anlegget skal utføres på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk samt drift og vedlikehold av anlegget. Merking skal fortrinnsvis utføres på utstyr. Der dette ikke er mulig skal merking plasseres nær ved utstyret.»

Eksempel på merking av Fordelingsskap:
+BKVL KV5007 S1D1 = 743.100



Eksempel på merking av veglyskurs:
+BKVL KV5007 S1D1 = 743.100 - XQ101

Eksempel på merking av veglysmast:
+BKVL KV5007 S1D1 = 743.100 – KM001

(Mastene nummereres løpende)

For innhenting av veinummer benytt www.vegkart.no

5.4 FDV struktur

1. Plantegning
2. Kart for kabeltrase og eksisterende kabler
3. Lysberegning
4. Kortslutnings beregning, FEBDOK
5. LCC analyse
6. Samsvarserklæring prosjekterende
7. Samsvarserklæring utførende
8. Erklæring på at anlegget er utført i hht til forskrifter, håndboka, og godkjent gatelysplan
9. Risikovurdering
11. Oppdatert kartdata som shape fil. (masteplassering, styrestrømskap, kabeltrase, og materiellinfo, stolpe, fundament).
10. Datablad for teknisk utstyr og materiell
12. Sluttkontrollskjema for anlegget
13. Bilder av kabelgrøft, montasje kabelskap, montasje mast, mastefundament, xy koordinat.

5.5 GISdata.

Bergen Kommune bruker GISdata til dokumentasjon for de elektriske anleggene.
Alle filer skal leveres som shp fil.
Disse dataen skal komme med xy-koordinater og attributter i angitt rekkefølge.
Følgende krav stilles til dokumentasjon i GIS:

-Veinummer.
-Veinavn.
-Tverrfaglig merking.
-Stolpe-nummer(lage system for stolpenummer)
-Lyspunkt høyde
-Fabrikat
-Armatur type
-Montasje dato
-Lampeeffekt
-Lampetype
-Eier av anlegg
-Fundament
-Punkt for forsyningsskap
-Nettsystem
-Fellesføring: eksempel LVT(Lavspent, Veilys, Tele)

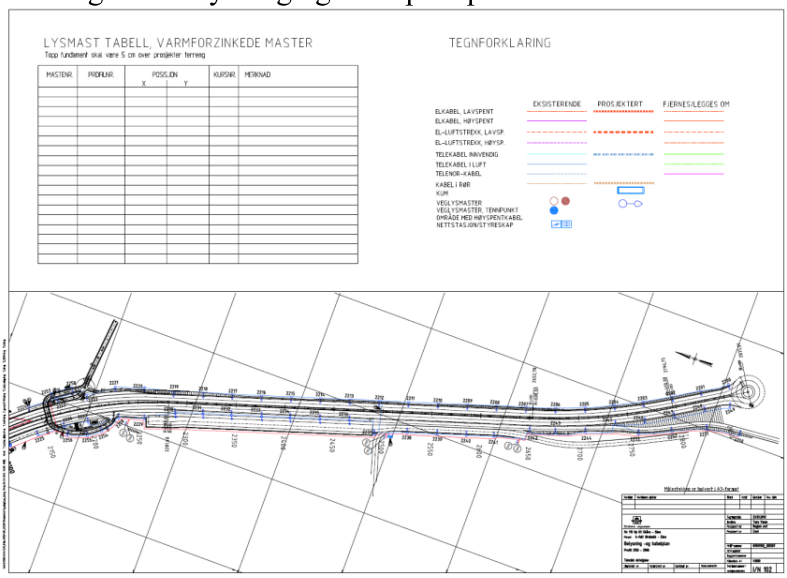
Krav til dokumentasjon i belysningsplan:
Belysningsplaner ved arbeid på/etablering av veglysanlegg skal inneholde følgende i denne rekkefølge. Planene for prosjektering skal godkjennes før arbeid begynner. Før anlegget har overtagelse befaring så skal alle dokumentere sendes inn til Bergen Kommune.

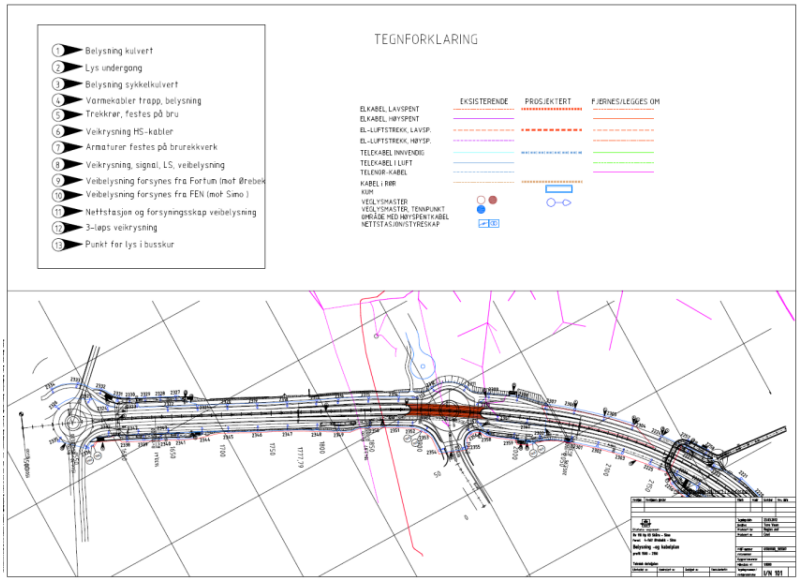
Prosjektering, så skal følgende leveres til Bergen Kommune:
1. Plantegning
2. Kart for kabeltrase og eksisterende kabler
3. Lysberegning
4. Kortslutnings beregning, FEBDOK
5. LCC analyse
6. Samsvarserklæring prosjekterende

Utførelse, så skal følgende leveres til Bergen Kommune:
7. Samsvarserklæring utførende
8. Erklæring på at anlegget er utført i hht til forskrifter, håndboka, og godkjent gatelysplan
9. Risikovurdering
10. Oppdatert kartdata som shape fil. (masteplassering, styrestrømskap, kabeltrase, og materiellinfo, stolpe, fundament).
11. Datablad for teknisk utstyr og materiell
12. Sluttkontrollskjema for anlegget
13. Bilder av kabelgrøft, montasje kabelskap, montasje mast, mastefundament, xy koordinat.

***** Er det gjort endringer på anlegget ut fra originale tegninger skal alle endringer medfølge. Dette kan være endringer antall punkter og armaturstyrke, og føringsveier for gamle gatelyskabler tilknyttet forsyning og viderekobling mot eksisterende gatelysanlegg. Punkt for gatelys og tennskap koordinatfestes og overleveres BK. Kabeltrasè måles inn som linjer med retningsendringer på kabel.

Under er eksempel på plantegning hentet fra Statens Vegvesen, tekniske tegninger:
I 101 og 102 Belysning og kabelplan profil:





5.6 Overtagelse

Det skal holdes overtagelsesforretning av anlegget. Det skal føres overtagelsesprotokoll. Leverandøren skal utarbeide og overlevere FDV-dokumentasjonen (Forvaltning, drift- og vedlikeholds-dokumentasjon), i henhold til Norsk Standard NS 3451, Bygningdsdeltabellen og RIF (Rådgivende ingeniørers forening) FDV-norm, til Bymiljøetaten.

Kostnader vedrørende kontroll og dokumentasjon skal dekkes av utbygger.

Ved overtagelsen skal alt utstyr fungere. Eventuelle utbedringer må dekkes av utbygger, se pkt 4.2.