



Belysningskrav i Bergen kommune

ved nyanlegg og utbedring 2022



BERGEN
KOMMUNE

Revidert 01.09.2022

1	Innledning.....	3
1.1	<i>Formål.....</i>	3
1.2	<i>Aktører og definisjoner</i>	3
1.3	<i>Virkeområde.....</i>	3
2	Planlegging av veglysanlegg.....	4
2.1	<i>Dokumentasjon og kvalitetssikring.....</i>	4
2.1.1	<i>Kvalifikasjoner.....</i>	4
2.1.2	<i>Veglysplaner</i>	4
2.2	<i>Koordineringsplan</i>	5
2.3	<i>Kabelgrøfter.....</i>	5
3	Utforming av veglysanlegg.....	6
3.1	<i>Estetikk og miljø.....</i>	6
3.2	<i>Tekniske krav</i>	6
3.2.1	<i>Generelt.....</i>	6
3.2.2	<i>Lystekniske krav</i>	7
3.2.3	<i>Elektrotekniske krav</i>	8
3.2.4	<i>Utvidelse av eksisterende anlegg.....</i>	10
4	Lysforurensing	10
5	Økonomi.....	11
5.1	<i>Finansiering.....</i>	11
5.2	<i>Garantier.....</i>	11
6	Dokumentasjon og overtagelse	11
6.1	<i>Kontroll og godkjenning</i>	11
6.2	<i>Ferdigdokumentasjon ("as built")</i>	12
6.3	<i>Tverrfaglig merkesystem for elektriske anlegg.....</i>	12
6.4	<i>FDV struktur</i>	14
6.5	<i>GISdata.</i>	15
6.6	<i>Overtagelse</i>	16
7	Vedlegg.....	17

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 trafiksikkerhet, trafikkavvikling, trivsel, trygghet og økonomi på en god måte.

Veg- og gatebelysning har ett hovedformål: trafiksikkerhet. Belysning settes opp for å redusere antall ulykker som skyldes vanskelige synsforhold på den mørke tiden av døgnet. Framfor alt ønsker man å beskytte fotgjengere og syklist, som ofte påføres store personskader ved ulykker. (Håndbok V124, Statens vegvesen)

Trafiksikkerhetsmessige 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 og offentlige rom 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 og § 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
- NEK 600, El og ekom i vegtrafikksystem
- 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 vegvesens håndbok N200: Vegbygging.
- Statens vegvesens håndbok N400 Bruprosjektering
- Statens vegvesens håndbok N601 Elektriske anlegg
- Statens vegvesens håndbok V124: Teknisk planlegging av vei og tunnelbelysning
- NS-EN 12193:2018 Lys og belysning - Idrettsbelysning
- 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.

Ved interne prosjekter krever Bergen kommune at entreprenørene benytter HMS-reg.

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. Ved fjerning, erstatning og utvidelse av eksisterende anlegg skal dette merkes spesielt godt. 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.

Anleggsdelene 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, og Håndbok N200 fra Statens vegvesen 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 som krever at man bruker verktøy for å fjerne dem,

vurdering av behovet for reservetrekkerør skal avklares med Bymiljøetaten.

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. Ringstivhet på trekkerørene og overdekning skal være i henhold til N200.

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 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 tilpasning til et lavt energiforbruk.

Anleggsdeler skal merkes etter avtale med Bymiljøetaten. All merking skal være av varig kvalitet. Merkingen skal monteres slik at den er lesbar. Bergen kommune bruker Statsbygg sin tverrfaglige merkesystem. Videre, når det gjelder varighet og utførelse se NEK600 og kapittel 5.3 for Tverrfaglig merkesystem for elektriske anlegg.

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.

Kabler i grunn skal være med PEX ytterkappe, anbefalt kabel er NO-N1XZ1-AR.

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 M4 på kjørebane på nyanlegg. På gangvei er kravet minimum P3.

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, begrensning av lysforurensning og hærverk vektlegges ved valg av mastehøyde, armatur og avskjerming.

Når masterekken er tett inntil bebyggelse skal man benytte avskjerming slik at strølys inn mot fasaden blir forhindret, se kapitlet om 3.2.5 Lysforurensing.

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.

Man skal tilstrebe for å få full selektivitet ved belyningsanleggene. 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.

Fordelingsskapet utformes ihht håndbok V124 og N601.

Avvik fra krav til fordelingsskap: Fordelingsskap 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 det ikke skal være behov for bytte av kabler hvis man endrer systemspenning.

Systemspenningen for området må avklares med netteier før prosjektering.

Krav til plassering, oppbygging og innhold i strømfordeling:

- Fordelingsskap skal plasseres med tanke på rasjonell og sikker drift, og det skal være mulig å parkere like ved. Skapdør bør vende bort fra vegen. Fri høyde fra terreng til underkant av dør skal være minst 40 cm. En skisse for standard utførelse av fordelingsskap er vist i vedlegg 01, 02 og 03.
- Fordelingsskap skal være utført med minimum IP 55, ha trykkutjevsningsnippel, formkrav 2B og være bygget etter NEK 439.
- Reserveplass for en hensiktsmessig utvidelse av fordelingene skal være minst 30 % og gjelder innenfor hver gruppe/hvert felt, samt i ledningskanaler internt i fordelinger. Elektrisk kapasitet skal også ha 30 % reserve.
- Alle kabler skal føres inn/ut i bunn av fordelingen via sokkel/fundament.
- Skap skal merkes utvendig og innvendig med skilt som TFM, spenningsnivå og kompetansenivå for å ha tilgang til innholdet (BA1, BA4 eller BA5 i henhold til NEK 400, tabell 51A).
- Kabler og fordelingskomponenter skal merkes i henhold til forskriftene og normene. Det benyttes Statsbygg sitt tverrfaglige merkesystem, TFM.
- Termostattyrt varmeelement monteres.
- Måler monteres.
- Lyslist, som tenner når skapdør åpnes.

- Stikkontakt.
- Fordelingsskapene skal være utstyrt med vendere med stillingene AV – PÅ – AUTO for styring av veglys.
- Lokal styring er astrour, men ved spesielle installasjoner skal skapmontert node benyttes, se vedlegg 02 og 03.
- Vanntett dokumentmappe og laminert kursfortegnelse.
- Anleggsdokumentasjon, samsvarserklæring og risikovurdering skal legges i dokumentmappen i skapet.

Alle armaturer skal være utført med LED. Armatur skal være klargjort og ferdig satt opp 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.

Pullerter og kulvert armaturer mm

Når man benytter armaturer uten mulighet for Citytouch node på armaturen skal man benytte skapnode og for enten styring av kontaktor eller kablet Dalistyring av driver. Armaturer som er plassert ved bakkeplan skal ha IK10 klassifisering. Ved kulvertbelysning skal belysningen stå på også ved dagtid, man kan eventuelt benytte tilstedeværelsedeteksjon for styring.

Krav til veglysarmatur:

- skal ha utskiftbar LED modul
- skal leveres med CLO (constant light output).
- skal kunne leveres med ulike 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 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 Kelvin
- Lysfarge (park): 2700 Kelvin
- Forkobling: Dimbar og omprogramerbar
- Fargegjengivelse: Ra 70
- Levetid: 100 000h (må oppgis (L90 B10 ved 15 grader)

- Overspenningsvern: min 10kV (common mode), separat og utskiftbar
- IP grad: IP66 (armaturhuset)
- 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 bare benyttes legeringer med kobber mindre enn 0,05%.

Type armatur skal godkjennes av Bymiljøetaten.

3.2.4 Utvidelse av eksisterende anlegg

Gjør man endringer eller utvidelser av eksisterende belysningsanlegg som ikke er et målt anlegg skal prosjektet etablere et målt anlegg, se vedlegg 02 for oppdeling av fordeling. Unntaket er etablering av enkle intensivbelysningsanlegg. Alle utvidelser og endringer skal avklares med Bergen kommune.

4 Lysforurensing

Bergen kommune jobber aktivt med å forhindre lysforurensing, både i sentrumsnærestrøk og ved våre parker og turveier. Tiltakene vi iverksetter nå er som følgende:

Sentrumsnære strøk

For å forhindre ubehagsblending og sjenerende strølys må den som prosjekterer og etablerer belysningsanlegg utføre i tillegg til de standardiserte lysberegningene se V124 også utføre Strølysregning på de nærliggende boligene.

Man skal legge tabell 2 i NS-EN 12193:2018 Lys og belysning - Idrettsbelysning til grunn for slike beregninger, for boliger må man tilfredsstille kravene til E2 eller E3 (Environmental zone) på nærliggende glassfasade. Begrunnelsen til denne vurderingen skal ligge ved beregningen, omfanget av beregningsarealene må avklares med Bymiljøetaten i forkant av beregninger foretas.

Parker og turveier

Ved slike naturnære beliggenheter er det særdeles viktig å skjerme omgivelsen for uønsket strølys, her skal man tilfredsstille kravene til E1 eller E2 (Environmental zone) i NS-EN 12193:2018 Lys og belysning - Idrettsbelysning. i tillegg skal lysarmaturene ikke ha høyere fargetemperatur enn 2700K. Ved valg av armaturer ved slike lokasjoner er det særdeles viktig å ikke ha noe lysnivå over horisontallinjen.

Videre, alle nyetablerte belyningsanlegg skal ha lys styring. Mellom 23:00 og 06:00 skal armaturene dimmes ned, de skal også tilfredsstille kravene i NS-EN 12193:2018 Lys og belysning - Idrettsbelysning om strølys i «curfew» tidspunktet.

Bergen kommune krever horisontal utliggerarm (0°) der armaturer skal følge høydekurvene til kjørebanelen, dette er særdeles viktig ved turveier der det er kupert.

5 Økonomi

5.1 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.

5.2 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.

6 Dokumentasjon og overtagelse

6.1 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.

6.2 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.
- Fordelingsskap 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.

6.3 Tverrfaglig merkesystem for elektriske anlegg

Henviser til N601, krav til merking av elektrisk anlegg:

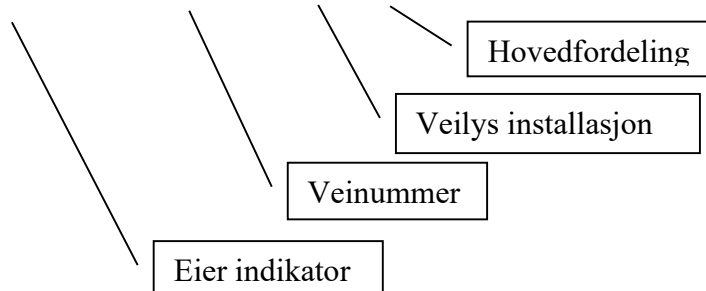
«4.3 Krav til merking Statsbygg sitt tverrfaglige merkesystem (TFM) skal benyttes for alle elektriske anlegg.

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.»

Veinummer med kilometrering skal referere til plassering av fordelingsskapet.

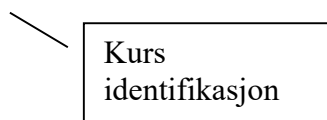
Eksempel på merking av Fordelingsskap:

+BKVL KV5007 S1D1 = 743.100



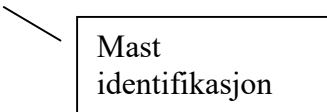
Eksempel på merking av veglyskurs:

+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



Størrelse 120mm i bredde.

Øverste merke skal ikke endres, nederste merke skal endres for hver ny fordeling. Merker skal klistres på fordelingsskap, med klistremerker som tåler de klimatiske forholdene beskrevet i NEK600, 14.1.1.

6.4 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 ihht 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.

For utdypende informasjon om FDV dokumentasjon henvises det til NEK600.
Overleveres samlet i en ZIP fil til prosjektet.

6.5 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.

Innmålinger og dokumentasjon av kabelgrøfter og objekter skal følge ledningsregistreringsforskriften

.

Følgende krav stilles til dokumentasjon i GIS:

-Tverrfaglig merking.

-Stolpe-nummer (lage system for stolpenummer)

-Lyspunkt høyde

-Fabrikat

-Armatyr type

-Montasje dato

-Lampeeffekt

-Lampetype

-Eier av anlegg

-Fundament

-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, se vedlegg 04 som eksempel

2. Kart for kabeltrase og eksisterende kabler, se vedlegg 05 som eksempel

3. Lysberegning

4. Kortslutnings beregning, FEBDOK

5. LCC analyse, se vedlegg 06 som eksempel
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 og 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 fordelingsskap koordinatfestes og overleveres Bergen kommune. Kabeltrase innmåles i henhold til Ledningsregistreringsforskriften.

6.6 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, Bygningsdeltabellen og RIF (Rådgivende ingeniørers forening) FDV-norm, til Bymiljøetaten.

Kostnader vedrørende kontroll og dokumentasjon skal dekkes av utbygger.

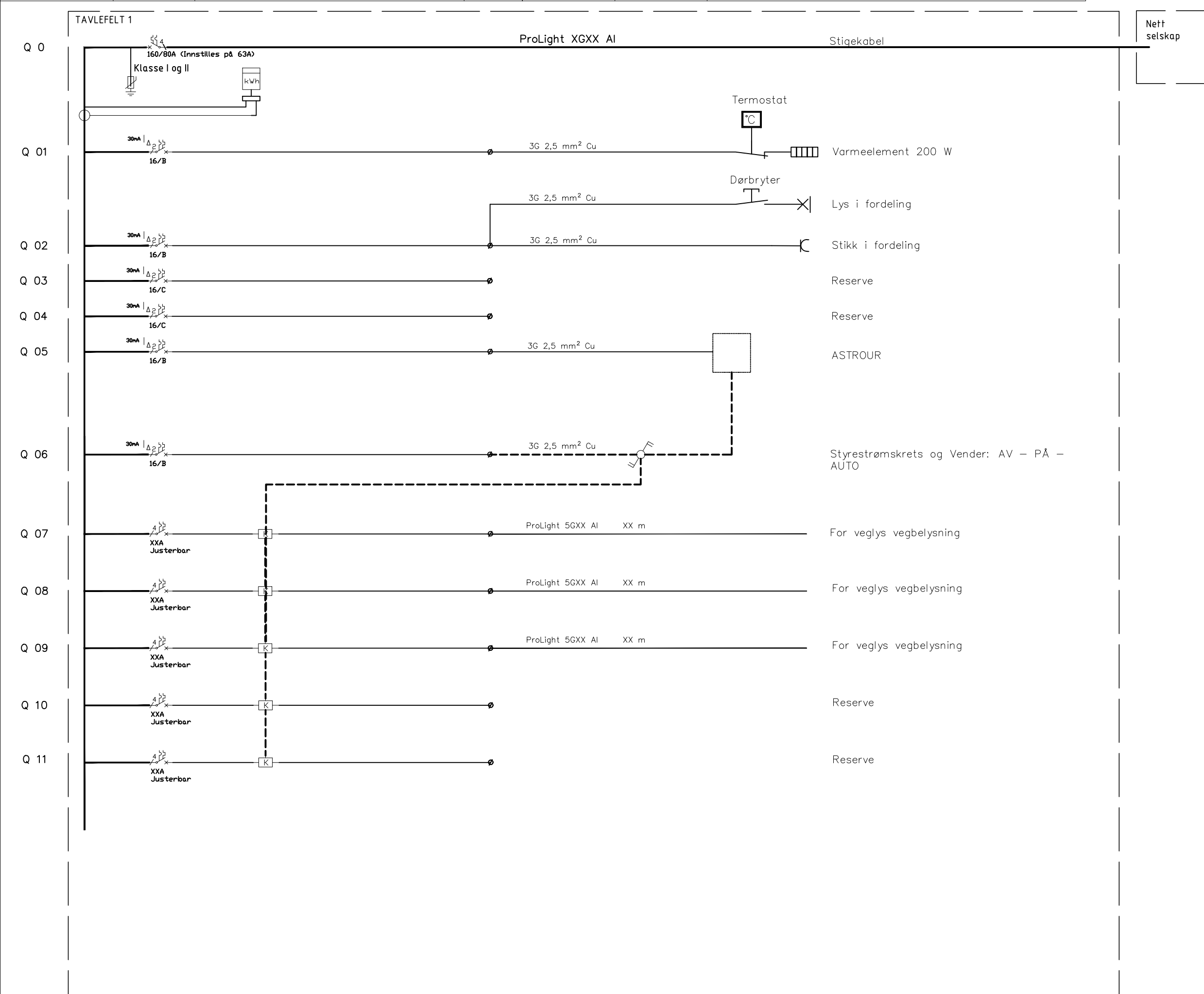
Ved overtagelsen skal alt utstyr fungere. Eventuelle utbedringer må dekkes av utbygger, se pkt 4.2.

7 Vedlegg

1. Tavleskjema 01, belysningsanlegg der 100% er med CT node på armaturene. (A3)
2. Tavleskjema 02, belysningsanlegg der noen/alle belysningskursene må ha kontaktor. (A3)
3. Tavleskjema 03, belysningsanlegg der noen/alle armaturene må ha Dali styrekabel. (A3)
4. Eksempel på plantegning, IN03. (A3)
5. Eksempel på grøftetegninger, IN104. (A3)
6. Eksempel på Levetidskostnader, LCC. (A4)
7. Rutiner, sjekklister ved overtagelse. (A4)
8. Overtagelsesprotokoll. (A4)
9. NMF01 – Veglys (A4)
10. NMF01 – Parklys (A4)
11. NMF01 – Kulvert (A4)

INNTAK: Nettsystem: Ik3pmax: Ik1pmin:	FORDELING: HF 01
---------------------------------------	---------------------

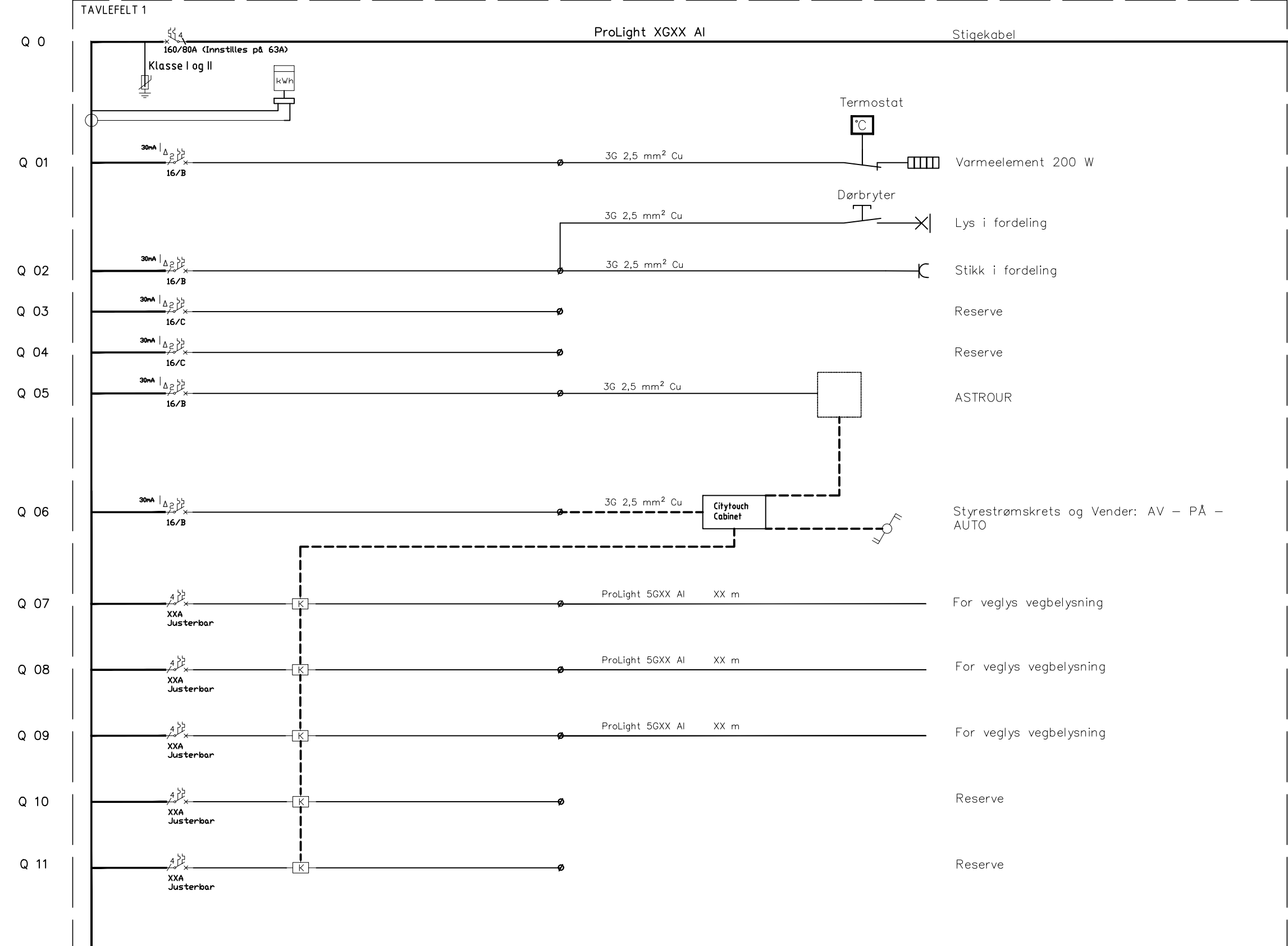
KURS	VERN IN(A)/ KAR.	KOMPONENT	R.KL.	KABELTYPE	LENGDE	UTSTYR / LASTDEFINISJON
------	---------------------	-----------	-------	-----------	--------	-------------------------



Beskrivelse	Enlingsymbol
Effektbr./ automat sikring , 2-polt	
Effektbr./ automat sikring , 3-polt	
Effektbr./ automat sikring , 4-polt	
Effektbr.- inntak, 4-polt	
Markerer overbelastningsvern	xxA/ΔV
Markerer integrert jordfeilvern	
Tariffapparat	
Kontaktor	
Vendor	
Transformator 230-400V	
Overspenningsvern	
Rekkekleppe	∅
Varmeelement	
Lys	
Stikkontakt	
Dørbryter	
Termostat	
Kabel i trekkerøyr	
Kabel i grøft	
Kabel i fordeling	
Kabel i fordeling, styrestrøm/signal	

Revijon	Revijonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjnt	Rev. dato
-	-				
		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Prosjekt for			
		Prosjekt av			
		Prosjektnummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjnt av	Konsulentartid	Tegningsnummer/ revisjonsboksnavn	1001

KURS	VERN IN(A)/ KAR.	KOMPONENT	R.KL.	KABELTYPE	LENGDE	UTSTYR / LASTDEFINISJON
------	---------------------	-----------	-------	-----------	--------	-------------------------

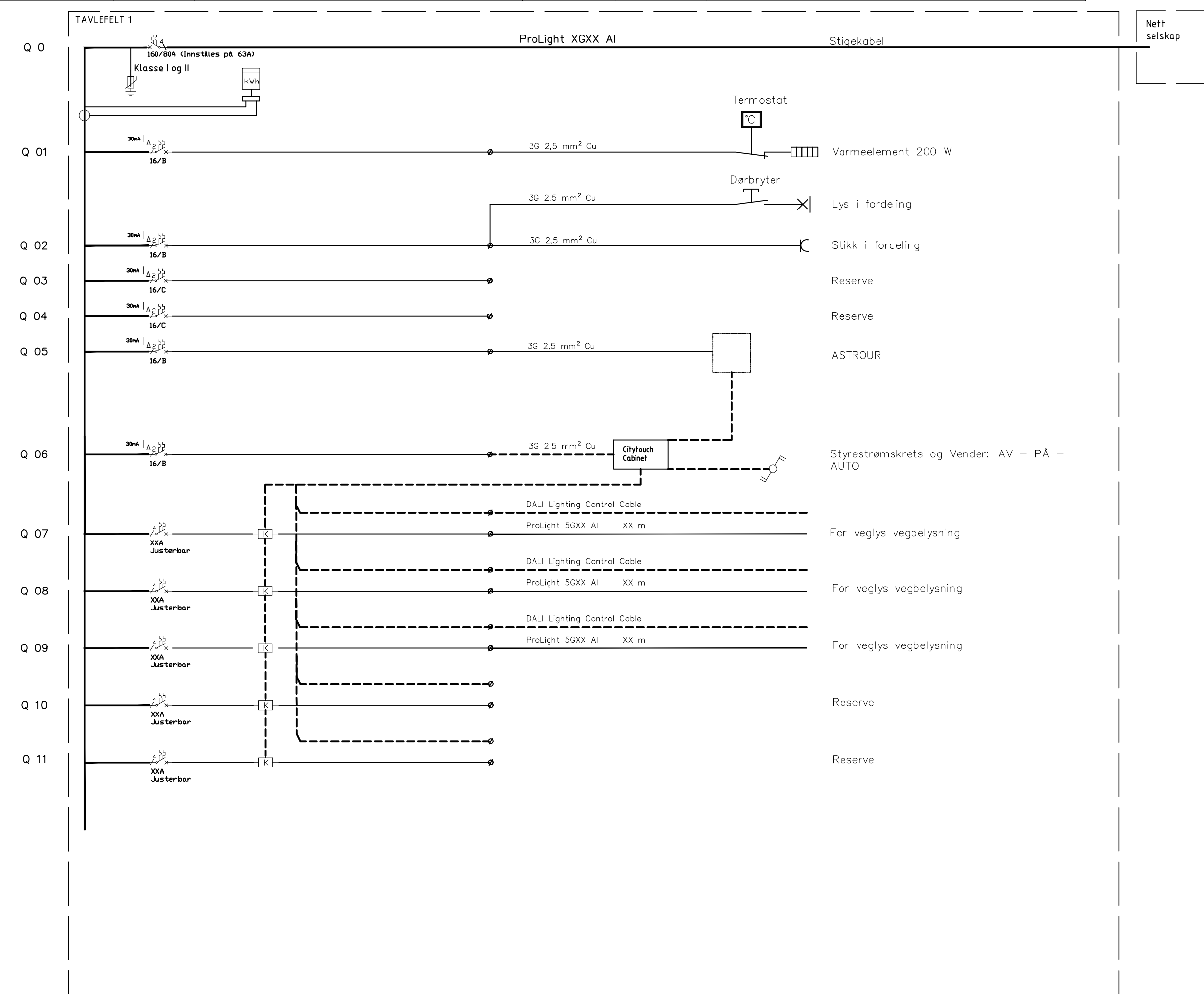


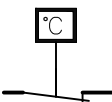
Elsymbol, enlinje:	
Beskrivelse	Enlinjesymbol
Effektbr./ automat sikring , 2-polt	
Effektbr./ automat sikring , 3-polt	
Effektbr./ automat sikring , 4-polt	
Effektbr.- inntak, 4-polt	
Markerer overbelatsningsvern	xxA/ΔV
Markerer integrert jordfeilvern	I Δ
Tariffapparat	
Kontaktor	
Vendar	
Transformator 230-400V	
Overspenningsvern	
Rekkelemme	Ø
Varmeelement	
Lys	
Stikkontakt	
Dørbryter	
Termostat	
Kabel i trekkerøyr	
Kabel i grøft	
Kabel i fordeling	
Kabel i fordeling, styrestrøm/signal	

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
-	-				
Tegningsdato Bestiller Prosjekt for Prosjekt av Prosjektnummer Arkivreferanse		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Prosjekt for			
		Prosjekt av			
		Prosjektnummer			
Målestokk A1		Arkivreferanse			
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstev	1001

INNTAK: Nettsystem: Ik3pmax: Ik1pmin:	FORDELING: HF 03
---------------------------------------	---------------------

KURS	VERN IN(A)/ KAR.	KOMPONENT	R.KL.	KABELTYPE	LENGDE	UTSTYR / LASTDEFINISJON
------	---------------------	-----------	-------	-----------	--------	-------------------------



Beskrivelse	Enlignesymbol
Effektbr./ automat sikring , 2-polt	 
Effektbr./ automat sikring , 3-polt	 
Effektbr./ automat sikring , 4-polt	 
Effektbr.- inntak, 4-polt	 
Markerer overbelastningsvern	xxA/DV
Markerer integrert jordfeilvern	
Tariffapparat	
Kontaktor	 
Vendor	
Transformator 230-400V	
Overspenningsvern	
Rekkeklemme	Ø
Varmeelement	
Lys	
Stikkontakt	
Darbryter	
Termostat	
Kabel i trekkerøyr	
Kabel i grøft	
Kabel i fordeling	
Kabel i fordeling, styrestrøm/signal	

Revijon	Revijonen gjæder	Utarb	Kontr	Godkjnt	Rev. dato
-	-				
		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Produsert for			
		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjnt av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsboksnavn	1001

Mastenr.	Avstand til hvit kantlinje	Lampetype	Lyspunkt høyde	Mastetype AVSKJ=-A DEF=D
19		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
20		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
21		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
22		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
23		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
24		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
25		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
26		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
27		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
28		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
29		2x250W Nah	12 m	A. rett mast
500	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
501	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
502	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
503	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
504	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
505	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
506	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
507	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
508	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
509	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
510	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
511	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
512	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
513	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
514	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
515	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
516	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
517	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
518	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
519	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
520	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
521	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
522	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
523	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
524	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
525	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
526	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
527	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
528	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
529	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
530	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
531	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
532	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast

Mastenr.	Avstand til hvit kantlinje	Lampetype	Lyspunkt høyde	Mastetype AVSKJ=-A DEF=D
533	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
534	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
535	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
540	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
541	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
542	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
543	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
544	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
545	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
546	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast
547	3 meter	150W Nah	10 m	A. rett mast

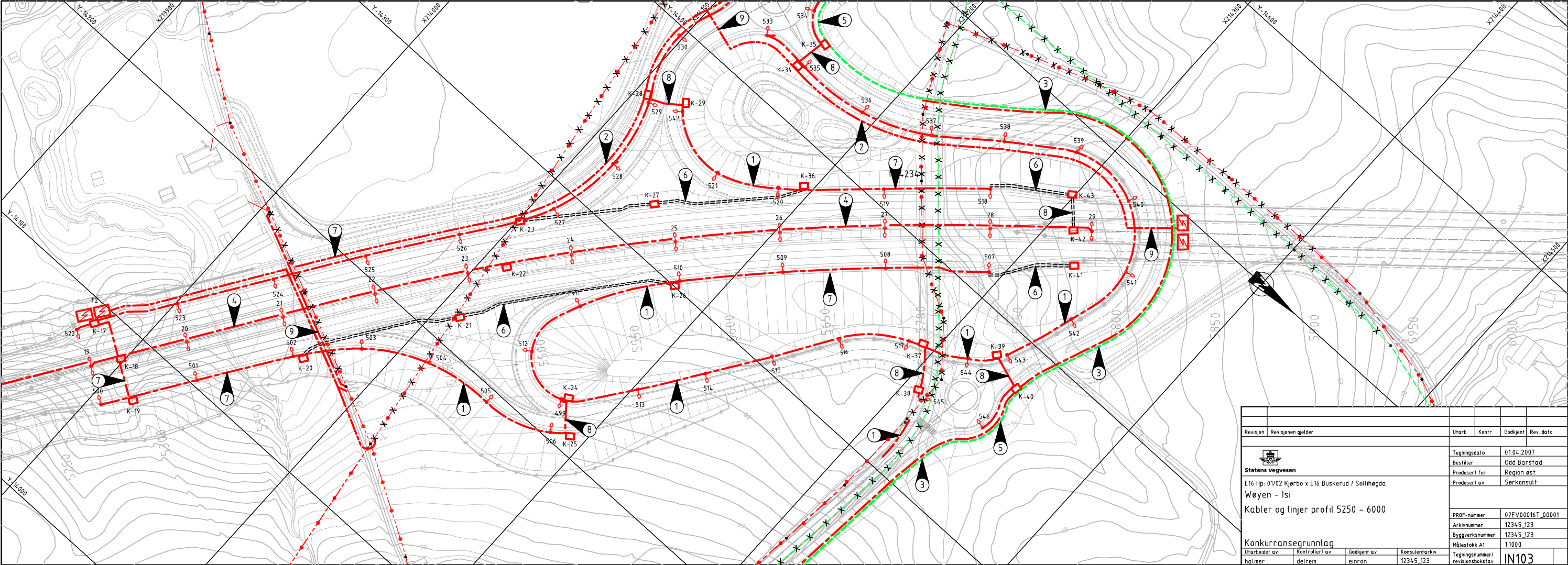
Trekkekkum nr.	Størrelse høyde/bredde/lengde
k-17	900mm/900mm/1600mm
k-18	900mm/900mm/1600mm
k-19	900mm/900mm/1600mm
k-20	900mm/900mm/1600mm
k-21	900mm/900mm/1600mm
k-22	900mm/900mm/1600mm
k-23	900mm/900mm/1600mm
k-24	900mm/900mm/1600mm
k-25	900mm/900mm/1600mm
k-26	900mm/900mm/1600mm
k-27	900mm/900mm/1600mm
k-28	900mm/900mm/1600mm
k-29	900mm/900mm/1600mm
k-30	900mm/900mm/1600mm
k-31	900mm/900mm/1600mm
k-34	900mm/900mm/1600mm
k-35	900mm/900mm/1600mm
k-36	900mm/900mm/1600mm
k-37	900mm/900mm/1600mm
k-38	900mm/900mm/1600mm
k-39	900mm/900mm/1600mm
k-40	900mm/900mm/1600mm
k-41	900mm/900mm/1600mm
k-42	900mm/900mm/1600mm
k-43	900mm/900mm/1600mm

Merknader

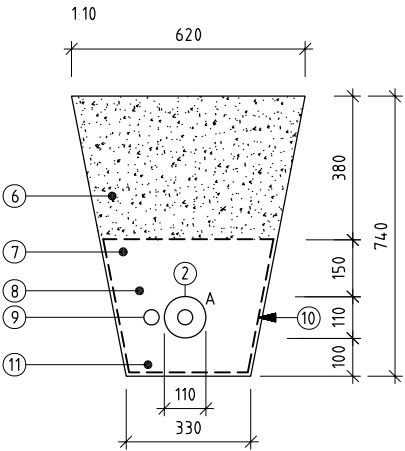
- Type grøftesnitt
kfr. tegning IN104
- Trekkerør er tegnet kun i grøfter
uten kabel
- Se egne utsettingsdata

Tegnforklaring

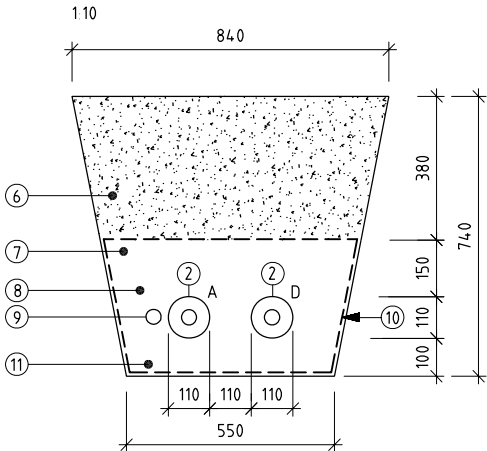
	Eksisterende	Prosjektert
Høyspent jord		
Høyspent luft		
Lavspent jord/ Veglys jord		
Lavspent luft		
Tele jord		
Stolpe		
Transformator		
Veglysmast		
Trekkekkum		
Trekkerør		
Saneres	X X X X	



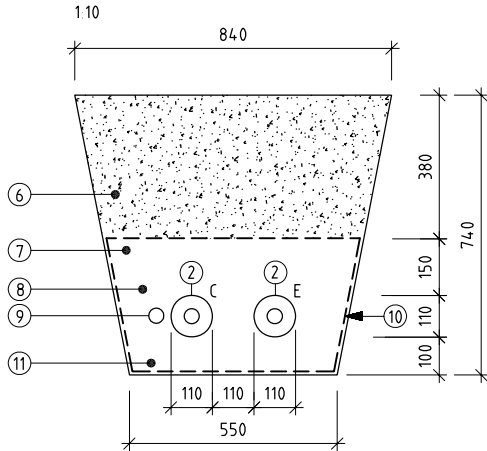
Grøftesnitt type 1
Grøft med 1 stk. trekkerør



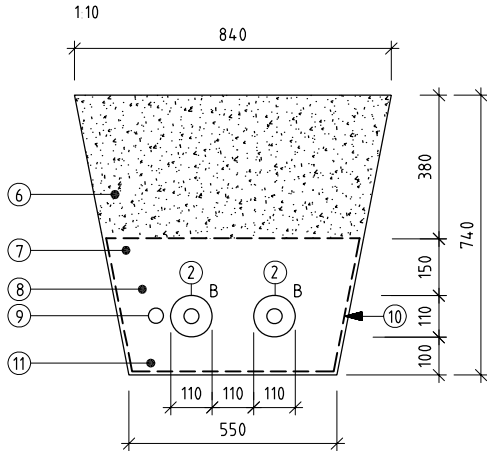
Grøftesnitt type 2
Grøft med 2 stk. trekkerør



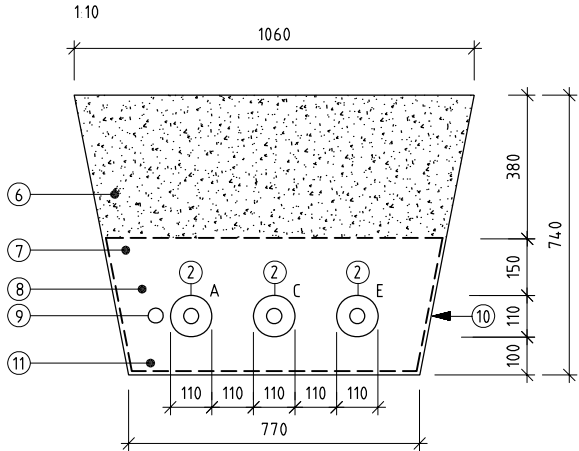
Grøftesnitt type 3
Grøft med 2 stk. trekkerør



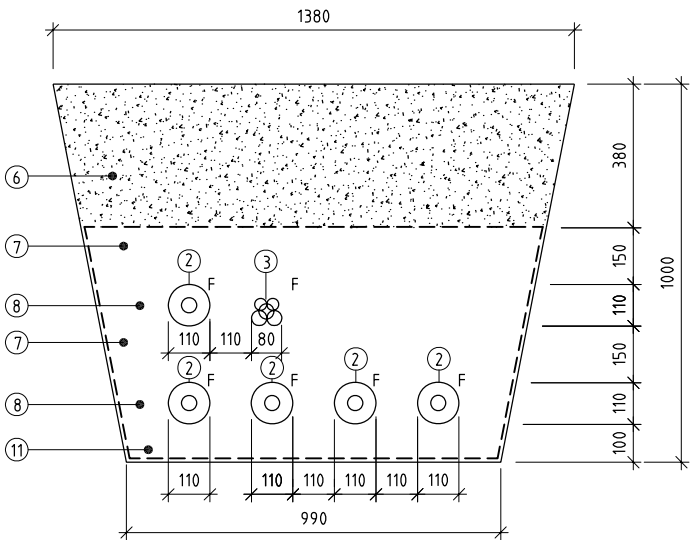
Grøftesnitt type 4
Grøft med 2 stk. trekkerør



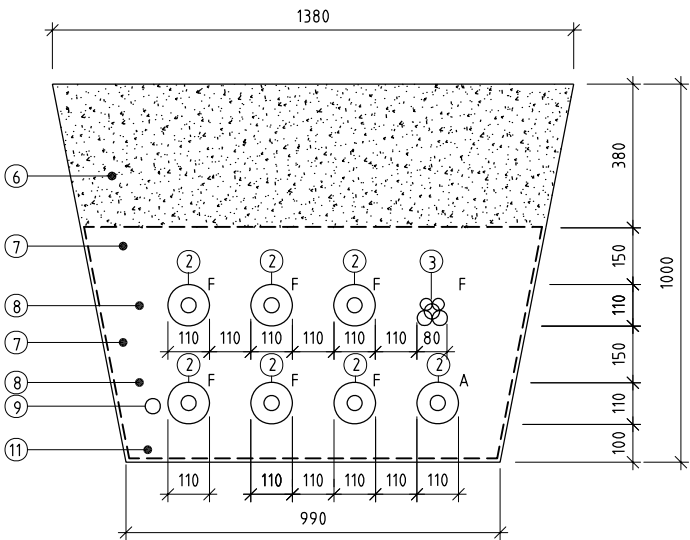
Grøftesnitt type 5
Grøft med 3 stk. trekkerør



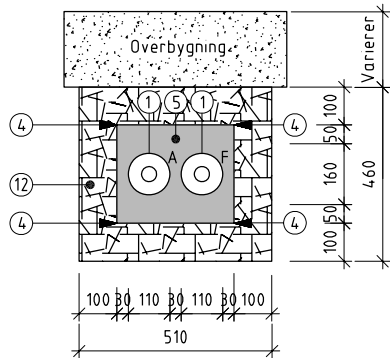
Grøftesnitt type 6
Grøft med 5 stk. trekkerør
og 1 stk DL-rør



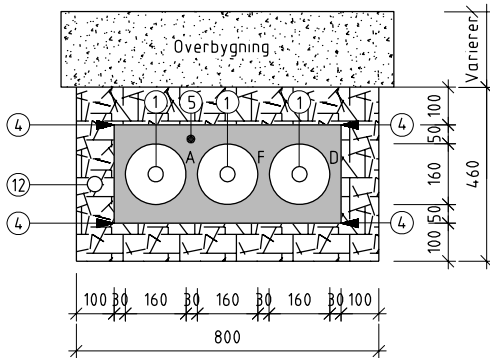
Grøftesnitt type 7
Grøft med 7 stk. trekkerør
og 1 stk DL-rør



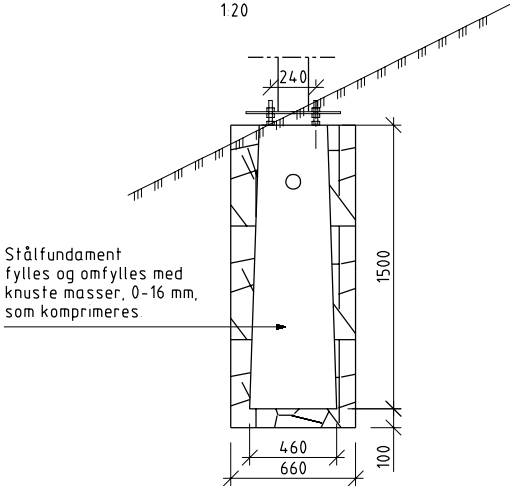
Snitt rørkryss type 8
Støpt rørkryss m/2 stk. 110 mm trekkerør



Snitt rørkryss type 9
Støpt rørkryss m/3 stk. 160 mm trekkerør



Snitt
Mastefundament



Merknader

- A = PFSP 4x25 m² AL, gatelys
B = PFSP 4x50 m² AL, gatelys
C = Lavspent
D = Høyspent
E = Tele
F = Disponibelt

- ① 160 mm trekkerør med trekkestråd
② 110 mm trekkerør med trekkestråd
③ DL-rør 2x40 mm + 2x32 mm
④ Armering diameter 10 mm
⑤ Betong B20
⑥ Stedlige masser

- ⑦ Beskyttelseslag komprimert Fk 4-8 mm
⑧ Sidefylling komprimert Fk 4-8 mm
⑨ Jordtråd
⑩ Fiberduk
⑪ Fundament Sand 0-4 mm
⑫ Komprimert Fk 4-8 mm

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
1	Statens vegvesen				
2	E16 Hp: 01/02 Kjørbo x E16 Buskerud / Sollihegda				
3	Wøyen - Isr				
4	Kabelgrøfter				
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Levetidskostnader (LCC)

Prosjekt: -----
Utført av: -----
Dato: -----
Revisjon: -----
Revisjon dato: -----
Revidert av: -----

Materialkvalitet

Elementer	Krav levetid	Forventet levetid	Avvik
Master og fordelingsskap	30 år		
Kabler	40 år		
Hengekabler	30 år		
Styringsautomatikk og elektroniske deler	20 år		
LED Armaturer	100 000 t		

Strømforbruk

Elementer	Krav strømforbruk	Forventet strømforbruk	Avvik
LED Armaturer (100%)	$\geq 110 \text{ lm/W}$		
LED Armaturer med styring i henhold til dimmeprofil	$\geq 110 \text{ lm/W}$		

Konklusjon

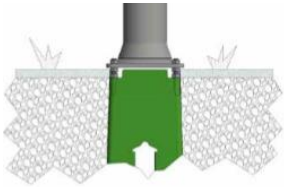
Rutine for elektropersonell

Dette er de interne rutinene elektropersonell i bymiljøetaten benytter ved:

- Overtagelsesbefaring
- Sluttbefaring
- Tilstandskontroll/befaring

Veilysmast

Her følger standard sjekkliste over det man skal kontrollere .

Sjekkpunkt	Utført	Merknad
Er mastene montert i henhold til plantegning?	☐	
Er fundamentet montert i henhold til montasjeanvisning? 	☐	
Er det montert dampsperre?	☐	
Er det montert krympeskritt på kablene?	☐	
Er jording og nøytralleder lengre enn faselederne?	☐	
Er det montert dryppnese på kablene?	☐	
Er masten entydig og varig merket i henhold til TFM eller annet merkesystem?	☐	
Er masteluken vendt bort fra den trafikkerte siden?	☐	
Er boltene til masten tilgjengelig for vedlikehold?	☐	
Er det egen koblingsklemmeklemme for jordingen og <u>ikke</u> brukt mastebolten som sammenkoblingspunkt?	☐	
Er det allpolig brudd med automatsikring i masten?	☐	
Er stolpeinnsatsen IP68?	☐	
Er følgejord skjøtet med PN og så trekket opp i masten?	☐	
Er masten montert minst 0,5 m fra asfaltkant?	☐	
Annet:		

Fordeling

Her følger standard sjekkliste over det man skal kontrollere.

Sjekkpunkt	Utført	Merknad
Er fordelingen montert i henhold til plantegning?	☐	
Er fordelingen montert i henhold til montasjeanvisningen?	☐	
Fri høyde fra terreng til underkant av dør skal være minst 40 cm?	☐	
Fordelingsskap skal være utført med minimum IP55, ha trykkutjevsningsnippel, formkrav 2B og være bygget etter NEK 439.	☐	
Reserveplass for en hensiktsmessig utvidelse av fordelingene skal være minst 30% og gjelder innenfor hver gruppe/hvert felt, samt i ledningskanaler internt i fordelinger. Elektrisk kapasitet skal også ha 30 % reserve.	☐	
Alle kabler skal føres inn/ut i bunn av fordelingen via sokkel/fundament.	☐	
Skap skal merkes utvendig med skilt som angir id nummer, spenningsnivå og eventuelt kompetansenivå for å ha tilgang til innholdet (BA1, BA4 eller BA5 i henhold til NEK 400, tabell 51A).	☐	
Kabler og fordelingskomponenter skal merkes i henhold til forskriftene og normene. Det anbefales å benytte Statsbygg sitt tverrfaglige merkesystem, TFM.	☐	
Termostatstyrt varmeelement montert?	☐	
Måler montert?	☐	
Fordelingsskapene skal være utstyrt med vendere med stillingene AV – PÅ – AUTO	☐	
Lokal fotocelle i fordelingene skal ivareta tenning og slukking hvis sentral styring faller ut, eventuell Astrour.	☐	
Stikkontakt montert?	☐	
Dokumentmappe (vanntett)?	☐	
Laminert kursfortegnelse?	☐	
Annet:		



BERGEN
KOMMUNE

OVERTAKELSESPROTOKOLL ELEKTRO

PROSJEKTNAMN:	
BYGGHERRE:	
ENTREPRENØR:	
BEFARINGSDATO:	
Overtakelsesforretningen gjelder:	
Deltakere:	

	Dokumentleveranse	OK	Uaktuelt	Kommentarer
1	Plantegning			
2	Tabell for armaturstyrke			
3	Kart for planlagt kabeltrase			
4	Lysberegning			
5	Kortslutningberegninger			
6	LCC			
7	Samsvarserklæring - Prosjekterende - Utførende entreprenør			

Overtakelsesbefaring	OK	Underkjent
Er anlegget i henhold til oversendt dokumentasjon?		
Er anlegget i henhold til forutsatt bruk?		
Er anlegget i henhold til gjeldende normer, forskrifter og lover?		
Er anlegget montert i henhold til leverandørenes montasjeanvisning?		
Er anlegget spenningsatt?		
Er anleggets FDV dokumentasjon overlevert?		
Er anlegget innmålt og Citytouch oppdatert?		

Dokumentet er opprettet 29.09.2020

Denne protokollen sendes til hver av partene for godkjenning og signering.		
--	--	--

Eventuelt kommentar
-

Oppsummering	
Ovenstående mangler utbedres innen dato:	
Ingen mangler er registrert:	
Kontraktsarbeidene anses overtatt dato:	

Signaturer:

..... den /

..... den /

..... den /

Bergen kommune, Bymiljøetaten. Seksjon Park og veidrift

Annex A (informative) Technical specifications of an LED luminaire

Red fields should be filled by the client, if necessary

Green fields should be filled by the manufacturer

Luminaire manufacturer	Veglys
Luminaire type and product code	

Parameters	Requirement	Value
Rated input power of the luminaire (W)		
Average rated input power of the luminaire (W) for the rated useful lifetime of the luminaire, if CLO control is used		
Rated input power of the luminaire (W) at the end of the rated useful lifetime, if CLO control is used		
Luminaire electronic control gear circuit power factor λ (100 % power) (see 6.1)		
Luminaire electronic control gear circuit power factor λ of a dimmed luminaire (dimmed to 20 % of the initial luminous flux Φ_i) (see 6.1)		
Initial luminaire luminous flux Φ_i (lm) (see 7.6)		
CLO-corrected luminaire luminous flux Φ_{CLO} (see 7.6), if CLO control is used		
Rated luminaire luminous efficacy (lm/W) (see Table 8)	>110 lm/W	
Rated correlated colour temperature T_{cp} (K) (see Table 6)	3000 K	
Rated general colour rendering index R_a (see Table 6)	80	
Rated chromaticity co-ordinate values, initial and maintained, size of the MacAdam ellipse (see Table 7)		
Rated useful lifetime of a luminaire (h) (see Table 4)	100 000	
Luminous flux degradation at the ambient temperature of $t_q = 25^\circ\text{C}$ for the rated useful lifetime of a luminaire, L_x , x value (see Table 4)	L90	
Maximum expected control gear failure rate at the ambient temperature of $t_q = 25^\circ\text{C}$ for the rated useful lifetime of a luminaire, % (see Table 4)	10%	
Ingress protection rating of a luminaire, IP code (see 8.1 and 8.8)		
Protection against mechanical impacts, IK code (see 8.1 - 8.8)	IK8	
Protection class (I or II) (see 6.1)		
Overvoltage protection (kV) of an electronic control gear, differential mode / common mode (see 6.2)	/ 10	/
Overvoltage protection (kV) of a separate surge protective device, differential mode / common mode (see 6.2)	/	/
Luminaire weight (kg)		
Luminaire's effective projected wind surface area		
Luminaire colour (default RAL colour)		
Luminaire's guarantee period (years)		
Other information, documents and files to be delivered		
Description of the luminaire's materials (housing, reflectors, optical cover, lenses, heat sinks etc.)		
Description of the luminaire's control options		
Luminaire's dimensions and a luminaire post top or side entry fixing equipment information		
Installation instructions for a luminaire		
Luminaire's photometric files in EULUMDAT file format, or information on where they can be acquired (on request)		
Declaration of conformity (DoC) (on request)		

- a) Veglys / park- og turveilys
- b) Veglys / kulvertbelysning

Annex A (informative) Technical specifications of an LED luminaire

Red fields should be filled by the client, if necessary

Green fields should be filled by the manufacturer

Luminaire manufacturer	Park- og turveglys
Luminaire type and product code	

Parameters	Requirement	Value
Rated input power of the luminaire (W)		
Average rated input power of the luminaire (W) for the rated useful lifetime of the luminaire, if CLO control is used		
Rated input power of the luminaire (W) at the end of the rated useful lifetime, if CLO control is used		
Luminaire electronic control gear circuit power factor λ (100 % power) (see 6.1)		
Luminaire electronic control gear circuit power factor λ of a dimmed luminaire (dimmed to 20 % of the initial luminous flux Φ_i) (see 6.1)		
Initial luminaire luminous flux Φ_i (lm) (see 7.6)		
CLO-corrected luminaire luminous flux Φ_{CLO} (see 7.6), if CLO control is used		
Rated luminaire luminous efficacy (lm/W) (see Table 8)	>110 lm/W	
Rated correlated colour temperature T_{cp} (K) (see Table 6)	2700 K	
Rated general colour rendering index R_a (see Table 6)	80	
Rated chromaticity co-ordinate values, initial and maintained, size of the MacAdam ellipse (see Table 7)		
Rated useful lifetime of a luminaire (h) (see Table 4)	100 000	
Luminous flux degradation at the ambient temperature of $t_q = 25^\circ\text{C}$ for the rated useful lifetime of a luminaire, L_x , x value (see Table 4)	L90	
Maximum expected control gear failure rate at the ambient temperature of $t_q = 25^\circ\text{C}$ for the rated useful lifetime of a luminaire, % (see Table 4)	10%	
Ingress protection rating of a luminaire, IP code (see 8.1 and 8.8)		
Protection against mechanical impacts, IK code (see 8.1 - 8.8)	IK8	
Protection class (I or II) (see 6.1)		
Overvoltage protection (kV) of an electronic control gear, differential mode / common mode (see 6.2)	/ 10	/
Overvoltage protection (kV) of a separate surge protective device, differential mode / common mode (see 6.2)	/	/
Luminaire weight (kg)		
Luminaire's effective projected wind surface area		
Luminaire colour (default RAL colour)		
Luminaire's guarantee period (years)		
Other information, documents and files to be delivered		
Description of the luminaire's materials (housing, reflectors, optical cover, lenses, heat sinks etc.)		
Description of the luminaire's control options		
Luminaire's dimensions and a luminaire post top or side entry fixing equipment information		
Installation instructions for a luminaire		
Luminaire's photometric files in EULUMDAT file format, or information on where they can be acquired (on request)		
Declaration of conformity (DoC) (on request)		

- a) Veglys / park- og turveilys
- b) Veglys / kulvertbelysning

Annex A (informative) Technical specifications of an LED luminaire

Red fields should be filled by the client, if necessary

Green fields should be filled by the manufacturer

Luminaire manufacturer	Kulvert belysning
Luminaire type and product code	

Parameters	Requirement	Value
Rated input power of the luminaire (W)		
Average rated input power of the luminaire (W) for the rated useful lifetime of the luminaire, if CLO control is used		
Rated input power of the luminaire (W) at the end of the rated useful lifetime, if CLO control is used		
Luminaire electronic control gear circuit power factor λ (100 % power) (see 6.1)		
Luminaire electronic control gear circuit power factor λ of a dimmed luminaire (dimmed to 20 % of the initial luminous flux Φ_i) (see 6.1)		
Initial luminaire luminous flux Φ_i (lm) (see 7.6)		
CLO-corrected luminaire luminous flux Φ_{CLO} (see 7.6), if CLO control is used		
Rated luminaire luminous efficacy (lm/W) (see Table 8)	>110 lm/W	
Rated correlated colour temperature T_{cp} (K) (see Table 6)	3000 K	
Rated general colour rendering index R_a (see Table 6)	80	
Rated chromaticity co-ordinate values, initial and maintained, size of the MacAdam ellipse (see Table 7)		
Rated useful lifetime of a luminaire (h) (see Table 4)	50 000	
Luminous flux degradation at the ambient temperature of $t_q = 25^\circ\text{C}$ for the rated useful lifetime of a luminaire, L_x , x value (see Table 4)	L90	
Maximum expected control gear failure rate at the ambient temperature of $t_q = 25^\circ\text{C}$ for the rated useful lifetime of a luminaire, % (see Table 4)	10%	
Ingress protection rating of a luminaire, IP code (see 8.1 and 8.8)		
Protection against mechanical impacts, IK code (see 8.1 - 8.8)	IK10	
Protection class (I or II) (see 6.1)		
Overvoltage protection (kV) of an electronic control gear, differential mode / common mode (see 6.2)	/	/
Overvoltage protection (kV) of a separate surge protective device, differential mode / common mode (see 6.2)	/	/
Luminaire weight (kg)		
Luminaire's effective projected wind surface area		
Luminaire colour (default RAL colour)		
Luminaire's guarantee period (years)		
Other information, documents and files to be delivered		
Description of the luminaire's materials (housing, reflectors, optical cover, lenses, heat sinks etc.)		
Description of the luminaire's control options		
Luminaire's dimensions and a luminaire post top or side entry fixing equipment information		
Installation instructions for a luminaire		
Luminaire's photometric files in EULUMDAT file format, or information on where they can be acquired (on request)		
Declaration of conformity (DoC) (on request)		

- a) Veglys / park- og turveilys
- b) Veglys / kulvertbelysning