

Veglysnorm for Melhus kommune



Vedtatt i Melhus kommunestyre 4.02.2015
Revidert 6.11.2018



Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Generelt	3
1.2	Målsetting	3
2	Planer og prosjektering.....	4
2.1	Generelt	4
2.2	Kompetanse	4
2.3	Planer, tegninger og beskrivelse	4
2.4	Godkjenning av planer.....	5
2.5	Privat utbygging	5
3	Utforming av veglysanlegg	6
3.1	Generelt	6
3.2	Estetikk	6
3.3	Miljø	6
3.4	Lystekniske krav	6
3.5	Elektrotekniske krav	7
3.6	Tekniske krav	7
3.6.1	Lysmaster	7
3.6.2	Fundamenter.....	8
3.6.3	Armaturer	8
3.6.4	Lyskilde.....	8
3.6.5	Kabler	8
3.6.6	Grøfter	9
3.6.7	Stolpeinnsats.....	9
3.6.8	Styreskap/tennskap.....	9
3.6.9	Jording.....	10
3.6.10	Plassering av utstyr og installasjoner	10
3.6.11	Utbedring av eksisterende anlegg	10
4	Utførelse og tilsyn	11
4.1	Generelt	11
4.2	Godkjenning og tillatelser	11
4.3	Kontroll og tilsyn.....	11
4.4	Prøving.....	11
4.5	Igangsetting for normal drift.....	11
5	Overtakelse og sluttdokumentasjon	12
5.1	Generelt	12

5.2	Krav til FDV-dokumentasjon	12
5.3	Ferdigbefaring	12
5.4	Overtakelsesforretning.....	12
5.5	Reklamasjon	12
5.6	Endringer i normen	12
6	Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner	13
6.1	Gyldighet	13
6.2	Kommunale og statlige veglover	13
6.3	Regelverk for elektriske anlegg	13
6.4	Norsk Standard - krav til belysning.....	13
6.5	Norsk Elektroteknisk Komité's krav til belysnings anlegg	14
6.6	Statens vegvesens håndbøker	14
6.7	Lyskultur-publikasjoner, REN veiledninger:	14
6.8	HMS (Internkontrollforskriften).....	14
7	Vedlegg	15
7.1	Prinsipp for innføring av trekkerør og utførelse jording	15
7.2	Tavleskjema 230V IT	16
7.3	Tavleskjema 400V TN.....	17
7.4	Arrangementstegninger skap	18
7.5	Sjekkliste	19
7.6	Overtakelsesprotokoll.....	20
7.7	Lysklasser og materialer	21

1 Innledning

1.1 Generelt

Veglysnormen skal være retningsgivende for alle som planlegger og utfører arbeid på eksisterende veglysanlegg tilhørende Melhus kommune samt ved planlegging, godkjenning og utførelse av nyanlegg som kan overtas av kommunen for videre drift og vedlikehold. Normen gjelder også felles private veglysanlegg som kan overtas av kommunen.

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

Normen skal sikre veglysanlegg med god kvalitet på materiell og utførelse, slik at anleggene blir driftssikre og økonomiske å drifte.

1.2 Målsetting

Vegbelysning er i første rekke motivert ut i fra hensynet til trafiksikkerhet, men det legges også vekt på trafikkavvikling, estetikk, sikkerhet og trivsel.

Belysningen skal medvirke til at trafikantene får tilstrekkelig synsinformasjon i mørket angående fotgjengere, syklist, andre kjøretøyers plassering og fart på veggen, farlige hindringer, gangfelt, vegkryss, vegens linjeføring, skilting, oppmerking og lignende.

Dersom vegbelysningen gir et godt og funksjonelt lys, kan dette øke både trafiksikkerhet, trivsel og trygghetsfølelsen på stedet. Samtidig kan dette redusere uønsket adferd og kriminell aktivitet.

Belysningen er også et element i begrepet Universell utforming, som letter forståelsen for funksjonen og lesbarheten av de ulike områdene.

2 Planer og prosjektering

2.1 Generelt

Alle arbeider på eksisterende kommunale veglysanlegg eller veglysanlegg som kan overtas av kommunen skal planlegges og prosjekteres i henhold til denne normen.

2.2 Kompetanse

Prosjektering av veglysanlegg skal gjennomføres av firma/person med tilstrekkelig utdanning og kompetanse, og som kan vise til referanser fra tilsvarende arbeid. Den som prosjekterer den elektrotekniske delen av anlegget skal være registrert hos Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) i det aktuelle virksomhetsområde.

2.3 Planer, tegninger og beskrivelse

Ved prosjektering av et veglysanlegg skal minst følgende oppgaver utføres:

- Vurdere estetikk og funksjonalitet ved linjeføring, lysfordeling, master og armaturer.
- Utføre lysberegninger i henhold til NS-EN 13201-3 Vegbelysning. Del 3: Beregning av ytelse.
- Utarbeide en FEBDOK-beregning eller tilsvarende.

Fullstendige planer med tegninger, nødvendige beregninger, spesifikasjoner og beskrivelser skal innsendes til Melhus kommune ved Teknisk drift for godkjenning. Materialet skal normalt minimum omfatte:

- I-tegninger (kabelplan) som minimum skal inneholde:
 - Tegninger for kabeltraseer og rør/grøftetverrsnitt.
 - Plantegning for kabeltrasér/rør med oversikt på rør, antall og dimensjon, trekkekummer. Ledig kapasitet ved utført arbeid skal være angitt.
 - Tegning som viser grøftesnittet der det skal være vist grøftebredde, fundamentering av rør, masser i ledningsfundament, sidefylling, beskyttelseslag, gjenfyllingssone og eventuell fiberduk.
- N-tegninger (belysningsplan) som minimum skal inneholde:
 - Plantegning i målestokk M 1:500 som viser nye og eksisterende master/lyspunkter, kabeltraseer, eventuelle ledningstraseer (linje), tilknytningspunkter, tennskap/fordelingsskap, abonnement-målerplassering, tavleskjema, trekkekummer, jording med mer. Tilhørende spesifikasjoner på materiell, herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, master og armaturer med mer.
- Tilhørende spesifikasjoner på materiell, herunder materiale, behandling, farge og kvalitet på rør, kabler, fundamenter, master og armaturer med mer.
- Dokumentasjon av tilknytningspunkt til eksisterende veglysanlegg.
- Lysberegninger.
- Kortslutningsberegninger.
- Merking etter TFM (tverrfaglig merkesystem). Eksempel på merking: Fordeling merkes som =432.xxx, mast merkes med bokstavene UPxxx, kurser merkes som XFxxx. Der xxx er løpenummer.
- Stikningsdata. Koordinater (Euref) for hver mast, retningsendringer på kabel-/trekkertraseer, kabelkummer, matepunkt, fordelingsskap og tennpunkt. Koordinatlisten over innmålte punkter skal inneholde nummerering som refereres på veglystegningen.
- Samsvarserklæring for prosjektering.

All dokumentasjon i forbindelse med prosjektering og beregning skal foreligge på elektronisk format lesbart i Microsoft system (MS). Tegninger skal foreligge i PDF format.

Beskrivelsen består av en standard arbeidsbeskrivelse og en spesiell arbeidsbeskrivelse (jfr NS 3420 og Statens vegvesens håndbøker R761 og R762). Kravspesifikasjonen skal inneholde en beskrivelse av de tjenester som skal utføres og hvilke krav som stilles til kvalitet.

2.4 Godkjenning av planer

Belysningsplanene skal godkjennes av Melhus kommune ved Teknisk drift. Ved mindre anmerkninger vil disse bli gjort gjeldende ved følgeskriv. Ved større anmerkninger kan det forlanges nye korrigerende planer.

Før prosjektering av veg og gatebelysning skal det gjennomføres et oppstartsmøte med Melhus kommune, teknisk drift.

2.5 Privat utbygging

Hovedregel er at det i alle nye boligområder skal etableres veglys. Gjennom kommunens utbyggingsplaner pålegges utbygger å ivareta nytt veglys innenfor aktuelle reguleringsplaner.

Med offentlig veglys menes all belysning av areal regulert til offentlig veg- og parkformål. Også private veger der kommunene overtar driftsansvar for veglys, må bygges etter normen.

Utbyggeren bærer kostnadene ved etablering av veglys, både på permanent basis og i forbindelse med provisorisk omlegging i anleggsperioden, samt nødvendige omlegginger/utbedringer av eksisterende veglys. Alle frakoplinger og demontering på eksisterende anlegg, samt tilkobling mellom nytt og eksisterende anlegg skal utføres av kommunens avtalepartner for drift/vedlikehold (Melhus kommune ved Teknisk drift oppgir hvem denne til enhver tid er). Utbyggeren står ansvarlig for anleggsområdet inntil veglyset er ferdigbygget og overtatt av kommunen. Krav til nødvendig dokumentasjon og prosedyre rundt overtagelse er angitt i kapittel 5.

3 Utforming av veglysanlegg

3.1 Generelt

Trafikksikkerhetsmessige hensyn skal normalt være dimensjonerende for vegbelysningen, men hensyn til allmenn trygghet, trivsel, miljø og estetisk tilpasning til omgivelsene, skal også vektlegges. Anlegget skal utformes med tanke på optimal energieffektiv drift.

3.2 Estetikk

Utendørsbelysningens utforming og karakter kan være med på å gi områder identitet. Lysanleggene skal i størst mulig grad harmonisere med omgivelsene. En skal også huske på at anleggene er synlige på dagtid. Utforming av master og valg av farge på master skal være i henhold til spesifisering i vedlegg 7.7.

3.3 Miljø

Håndtering av eventuelle miljøskadelige anleggsdeler skal følge de til enhver tid gjeldende offentlige pålegg og retningslinjer, samt Melhus kommunes miljøpolitikk. Materiell som ikke kan gjenbrukes skal leveres til godkjente mottaksstasjoner for slikt avfall.

3.4 Lystekniske krav

Krav til belysning på nye veier og utformingskrav til belysningsanleggene er gitt i håndbøkene N100 "Veg- og gateutforming" og V124 "Teknisk planlegging av veg- og gatelys". Videre benyttes også Lyskulturs publikasjon nr 25 «Belysning av veier, gater og byrom», samt nr 26 Universell utforming. Vegnormalenes krav skal gjelde for det kommunale vegnettet i Melhus når annet ikke framgår av disse retningslinjene. Kravene til lysnivå og lyskvalitet avhenger av type trafikkareal (atkomstveg, hovedveg mv).

I vegnormalene beskrives kvaliteten i et belysningsanlegg ved hjelp av belysningsklasser og de krav til egenskaper som settes for hver klasse. For det kommunale vegnettet har vi definert belysningsklasser i vedlegg 7.7.

Ved valg av veglysklasse skal det gjøres en individuell vurdering basert på trafikkforholdene for den aktuelle vegen. Det kan være aktuelt å gå opp en lysklasse i konfliktområder. Vurderes i samråd med kommunen.

Ved fotgjengeroverganger skal det prosjekteres med intensivbelysning eller forsterket belysning i henhold til Håndbok V124, «Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning».

Ved planleggingen skal blendingskontroll, begrensning av lysforurensning og miljøhensyn vektlegges ved valg av mastehøyde og armatur.

3.5 Elektrotekniske krav

Veglys er i første rekke en elektroteknisk installasjon, og det er en rekke elektriske forskrifter og krav som må følges.

For veglysanlegg bygget som kabelanlegg gjelder krav i NEK 400 samt forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg (FEL).

Det skal foretas de nødvendige beregninger av anlegget med hensyn til berøringsspenning, selektivitet, utkobling av sikringer ved jordfeil, kortslutninger og spenningsfall. Dette dokumenteres ved forhåndsgodkjenning av anleggene. Det skal angis hvordan nytt anlegg skal tilknyttes eksisterende veglysanlegg, og hvordan innmating av strøm og styring skal foregå. Det tas i denne forbindelse kontakt med kommunen eller den kommunen har bemyndiget.

Alle lysanlegg skal tilpasses for å kunne måles og styres. Melhus kommune har inngått avtale med leverandør av styresystem. Styresystemet er basert på segmentstyring på kursnivå der kontroller plasseres i fordeling/tennskap. Dette skal implementeres i alle nyanlegg og ved rehabilitering av gamle anlegg.

Forskrift om helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter pålegger utarbeidelse av dokumentasjon som skal kunne framlegges for myndighetene. Etilsynsloven og Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF) forteller hvordan dette skal gjøres for el-anlegg.

3.6 Tekniske krav

I tillegg til lystekniske og elektrotekniske krav har man også tekniske krav til selve belysningsutstyret. Dette kan være krav til fundamentering, utførelse av mastene, grøftesnitt mv. I hovedsak relateres dette til fare for påkjørsel av bil med dertil følgeskader for tredje part, vindlast, materialkvalitet, robusthet, drift og vedlikehold.

Materiellet skal være funksjonelt, robust, tåle støv og smuss samt tilpasses det stedlige miljø. Alt elektrisk materiell og elektriske installasjoner som benyttes skal være godkjent av akkreditert institusjon tilsvarende NEMKO i Norge. Materiellet skal tilfredsstillere FEL, NEK, FSE, FEU og CE merke.

Når det gjelder materiell som kan benyttes ved bygging av kommunale veglysanlegg, så vises det til vedlegg 7.7. Denne sier noe om hvilke armaturer, master og fundamenter som godtas av Melhus kommune. Materiell ifølge denne listen eller tilsvarende skal benyttes ved bygging av anlegg som skal overtas av kommunen. Ønskes det benyttet annen type materiell skal dette godkjennes av Melhus kommune ved Teknisk drift.

3.6.1 Lysmaster

Lysmaster langs veg og gater skal som hovedregel være utført i galvanisert stål og tilfredsstillere normale krav til utførelse for denne type materiell. Utligger godtas generelt ikke på stålmaster. Mast skal være utformet med fotplate som passer på fundament med 4 bolter. Lysmaster må tilpasses fundament i henhold til vedlegg 7.7.

I sentrumsgater stilles det krav om pulverlakkering i sort RAL 9005 for master og armaturer.

Ved fartsgrense 50km/t eller over, samt der krav til nødvendig rekkverk ikke er tilfredsstillt, skal det benyttes HE-master.

Se vedlegg 7.7.

I forbindelse med nyanlegg skal lysmaster reises med monteringsluka 90 grader på veggen i fartsretningen. Dersom dette ikke er mulig eller er hensiktsmessig å endre på, forsøkes det å montere stolpen slik at monteringsluka står 180 grader på veggen.

Ved ombygginger som innebærer flytting av lysmaster, skal nedstikkmaster ikke gjenbrukes.

3.6.2 Fundamenter

Stålfundamentene skal tilfredsstillende følgende normer:

- Materialkvalitet: S235JRG2 (RSt 37-2)
- Lakkerte og med utskiftbare bolter.

Fundamentet og lysmast må tilpasses hverandre. Fundamentet skal høyde justeres slik at bolter og muttere kommer over ferdig terreng. Fundamentet skal gjenfylles til ferdig terreng i henhold til leverandørens anbefaling. Det må påses at fundamentene står i lodd etter at igjenfylling er utført. Mellom lysmast og fundament skal det monteres dampspærre for å hindre kondens i mast. Jfr vedlegg 7.1.

3.6.3 Armaturer

Generelt skal det benyttes armaturer i henhold til Melhus kommune sin rammeavtale. Armaturer bestilles og leveres av Melhus kommune.

I forbindelse med kostnader til drift og vedlikehold er det satt krav til armaturens maks antall W/m².

Ved etablering og utskifting av armaturer i Melhus sentrum, og andre sentrumsområder, skal Melhus kommune uttale seg om type armatur som monteres.

Dette for å sikre en enhetlig estetikk i sentrumsområder. Eksisterende belysning i Melhus sentrum skal legges til grunn for valg av armaturer i sentrumsområder.

Vandalsikker armaturer skal brukes der behovet for dette er til stedet og hvor man anser at anlegget kan være ekstra utsatt for skade eller hæverk, eksempelvis i underganger.

3.6.4 Lyskilde

Som lyskilde skal det i hovedsak benyttes LED.

Følgende krav stilles til lyskilde og driver:

- Den skal kunne leveres med fargetemperatur 4000K/3000K og en fargegjengivelsesindeks på minimum 70.
- Effektivitet ut fra armatur/armaturvirkningsgrad skal være på minimum 120 lm/W
- Minimum levetid lyskilde 100 000 timer
- Minimum levetid driver 100 000 timer
- Maks lystilbakegang etter 100 000 timer 10% (L90)
- Maks utfall etter 100 000 timer er 10% (B10)

3.6.5 Kabler

I hovedsak skal nye anlegg bygges med jordkabel lagt i trekkerør og dimensjoneres med minimum PFSP 4x25 Al (5 leder) og forberedt for 400V anlegg. Dette for at anlegget skal kunne bygges ut videre. Kabel må legges inn til nærmeste matepunkt/styreskap. Kabelen skal legges som beskrevet i forskrift for installering av lavspenning NEK 400 og etter siste oppdaterte REN- blad 9000.

Forsyningskabel fra sikringsinnsats i mast og opp til armaturen skal være PFXP 2x2,5Cu eller tilsvarende.

3.6.6 Grøfter

Grøfter som etableres for veglyskabler skal følge anvisningene i REN-blad 9000.

Det skal legges ned røde trekkerør, SN8, diameter $\varnothing 75$. Trekkerør legges på minimum 600mm dybde i både i veg, ved kryssing av veg og i sideareal.

Ved graving av grøft i kommunal veg skal det innhentes grave-/arbeidstillatelse hos Teknisk drift.

3.6.7 Stolpeinnsats

Stolpeinnsatsen skal være av type basert på «plug and play» prinsipp med automatsikring. Minimum IP grad 65.

Sikringsstørrelse og karakteristikk skal velges slik at man har selektivitet ved kortslutning i belsningsutstyret.

3.6.8 Styreskap/tennskap

Energiforbruk fra veg- og gatelysanlegg skal måles. Måler settes i styreskap/tennskap. Abonnent for vegbelysning langs kommunale veger er Melhus kommune v/Teknisk drift.

Melhus kommune har et segmentbasert styresystem med styring på kursnivå.

Systemet er web-basert og det er mulig å få tilgang fra datamaskin, mobiltelefon og nettbrett.

I styresystemet legges det inn data for antall kurser, spenningssystem, armaturtype, mastetype (lengde, cc bolter, NE/LE/HE) og fundamenttype.

Feilsignaler som skal kunne leses av fra tennskap er sikringsbrudd på kurser, posisjon på kontaktor, utløst overspenningsvern, jordfeil og dørbryter åpen dør.

Skap skal være utstyrt med fotplate for frittstående montasje. Skap skal fortrinnsvis plasseres langs veg og da helst sammen med andre kabelskap. Skapet skal være låsbart med trekant lås. I tilknytning til nettstasjoner skal skapet plasseres på utsiden. Skaplassering for øvrig skal koordineres med andre kabeletater og plasseres etter samme retningslinjer som master.

Veglysskapet leveres i farge trafikkgrå, RAL7042. Skapet skal være dobbeltvegget og tilfredsstillende IP grad 66 og IK grad 10. Det skal type testes i henhold til EN 62208. Skapet merkes utvendig med aktuelt spenningssystem, veg- og gatelys og fordelingsnummer 432.xxx.

Det skal monteres venter for manuell/automatisk drift i skapet.

Anlegget skal være godt merket. Det vises i denne sammenheng til NEK EN 60439 (tavlenormen) med hensyn til krav til merking i tavler.

Alle styreskap skal bygges og dimensjoneres på en slik måte at utvidelser kan gjennomføres uten større kostnader. Det skal være en restkapasitet i skapet på minimum 30%. Styreskap skal merkes fortløpende og vise hvilke strekk/lyspunkter som er tilkoblet. Se vedlegg 7.2, 7.3 og 7.4 for bestykning og utforming.

Et lite anlegg kan vurderes koblet til et allerede eksisterende kommunalt veglysanlegg som en utvidelse. Dette skal avklares med kommunen. Det skal også verifiseres teknisk beregning som viser at dette tilfredsstillende de krav som stilles i NEK 400.

Der det etableres nye skap for å forsyne eksisterende kabelanlegg må det utføres en kontroll av kabelanlegget. Isolasjonsmotstanden mot jord måles og dokumenteres. Denne dokumentasjonen

legges til grunn i forhold til vurdering av type jordfeilbryter som settes i skap. Avklaring gjøres i hvert tilfelle med Melhus kommune innen produksjon av nye styreskap/tennskap.

3.6.9 Jording

Jording skal dokumenteres i henhold til krav i forskrift og norm.

Gatelysanlegg skal ha gjennomgående jordwire med minimum 25mm² cu.

Oppføring i master skal gjøres med en enkel isolert gul/ grønn PN 25mm² cu

Denne påkobles jordklemme i mast.

Sammenkobling i bakken skal skje med dobbel-C press, 180 grader forskjøvet og 12 tonns trykk.

Avgreiningen skal gjøres i retning fra skap og opp i mast, se vedlegg 7.1.

3.6.10 Plassering av utstyr og installasjoner

Langs kommunale veger skal fundamenter, master og styreskap som regel plasseres i eiendomsgrensen. Utstyret skal dog plasseres slik at det ikke er til hinder for kommunens vegdrift, spesielt vinterdriften. Plassering av master bør være i henhold til håndbok V124. Avstanden fra asfaltkant til master og fundament skal aldri være mindre enn 1m. Der det ikke er mulig skal det benyttes elementer som gjør det mindre sannsynlig for påkjørsel. Det kan for eksempel være en form for type refleks.

3.6.11 Utbedring av eksisterende anlegg

Ved utbedring av eksisterende anlegg skal det vurderes om noe av det eksisterende materiellet kan brukes videre. Anlegget skal så langt det er mulig oppgraderes slik at kravene i denne normalen kan oppfylles. Hvis master er av type nedstikkmast, skal disse byttes ut med master som har fotplate og kan festes til stålfundament.

Armaturer skal også vurderes nøye både før og etter demontering om disse er egnet for gjenbruk.

4 Utførelse og tilsyn

4.1 Generelt

Ved utførelse og kontroll skal det bare benyttes firmaer med godkjenning for aktuelt arbeid. Utstyr og materiell skal være i henhold til gjeldende norske standarder og normer.

4.2 Godkjenning og tillatelser

Samsvarserklæring skal utstedes i henhold til gjeldende forskrifter for både prosjektering og utførelse av veglysanlegg.

Før anleggsarbeider igangsettes skal det foreligge tegninger og beskrivelse godkjent av Melhus kommune ved Teknisk drift.

For kommunale veglysanlegg som ligger utenfor kommunal veggrunn avklares dette med grunneier. Melhus kommune er ansvarlig for avklaringen.

Ved større arbeider skal Arbeidstilsynet varsles, kfr egne bestemmelser.

4.3 Kontroll og tilsyn

Ansvarlig kontrollerende for utførelsen skal gjennomføre kontroll i henhold til godkjent kontrollplan og signere på at arbeid er utført. Vedlegg 7.5.

Kommunen foretar kontroll og inspeksjon på anleggsstedet i form av stikkprøver.

4.4 Prøving

All prøving og idriftsettelse av utstyr og anlegg må utføres i henhold til utstyrets og anleggets driftsforutsetninger. Utstyrsleverandørens skjemaer og anvisninger må følges under dette arbeidet.

Entreprenøren skal gjennomføre tester for å demonstrere at de forskjellige kravene til systemet tilfredsstilles.

Etter at entreprenøren har verifisert at anlegget oppfyller betingelsene satt til anlegget, skal det gjennomføres en komplett funksjonstest av hele anlegget.

4.5 Igangsetting for normal drift

Anlegget kan settes i normal drift når samtlige tilhørende komponenter er på plass, kontrollert, prøvet og anlegget er justert for normal drift i henhold til spesifikasjonene.

5 Overtakelse og sluttdokumentasjon

5.1 Generelt

Overtakelse finner sted når anlegget er satt i normal drift og alle påpekte feil og mangler er rettet. Før overtakelse skal det foretas ferdigbefaring med funksjonsprøving og kontroll av anlegget, og nødvendig dokumentasjon skal foreligge.

Leverandør/entreprenør skal oppfylle forpliktelser i garantitiden etter NS8405.

5.2 Krav til FDV-dokumentasjon

For alle anlegg som skal overtas av Melhus kommune, kreves det at det foreligger «som bygget» dokumentasjon. Dette skal foreligge senest 14 dager før overtakelse, og skal vise/beskrive veglysanlegget slik det er utført, jfr punkt 2.3.

Tegninger /skjemaer skal produseres på digitalt format. Alle beregninger skal, i tillegg til pdf, leveres på original og redigerbar fil. Dokumentasjon av elektroteknisk utstyr og utførelse skal også følge krav gitt i NEK400. FDV dokumentasjonen skal minimum inneholde:

- Utstyr og komponentliste.
- Oppdaterte tegninger over anlegget.
- SOSI fil av innmålingsdata på kabel og master.
- Lysberegninger skal leveres i form av PDF fil og som kildefil.
- Kortslutnings- og selektivitetsberegning.
- Samsvarserklæring fra entreprenør elektroinstallasjoner.
- Beskrivelse av drift/vedlikehold, jf blant annet punkt 3.6.3.
- Funksjonstester på veglysanlegg

FDV dokumentasjonen leveres elektronisk.

5.3 Ferdigbefaring

Når veglysanlegget er ferdig inviteres byggherre av entreprenør til ferdigbefaring og overtagelse. Entreprenør/leverandør lager rapport fra ferdigbefaringen. Til ferdigbefaringen skal all dokumentasjon av anlegget foreligge jfr pkt 5.2.

5.4 Overtakelsesforretning

Etter ferdigbefaring og utbedring av feil og mangler innkaller entreprenør/leverandør kommunen til overtakelsesforretning. I de tilfeller der veglysanlegget inngår i veg-, vann- eller avløpsanlegg skjer overtakelsesprosedyren når de samlede anleggene er i orden.

5.5 Reklamasjon

Melhus kommune har reklamasjonsrett ovenfor utbygger i 3 år fra overtakelsesdato. Dette gjelder alle komponenter og materialer som er en del av veg- og gatelysanlegget. Utbygger kan også bli pålagt å rette opp skjeve stolper og skap innenfor denne perioden.

5.6 Endringer i normen

Rådmannen har anledning til å komme med endringer eller tilføyelser i denne normen. Entreprenører forplikter seg til å bruke siste gjeldene revisjon til enhver tid. Melhus kommune v/Teknisk drift oppgir siste reviderte versjon.

6 Relevante lover, forskrifter, normer og publikasjoner

6.1 Gyldighet

Det er til enhver tid den siste versjon, utgave, ajourføring eller vedtak som gjelder i henhold til nedstående opplisting.

6.2 Kommunale og statlige veglover

- Lov 21. juni 1963 nr. 23 – Veglov (Vegloven), herunder § 32
- Lov av 20 juni 2014 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- Lov 19.06 2015 om vegtrafikk (Vegtrafikkloven)
- lov om rettshøve mellom granner (naboloven)
- Melhus kommunes veinorm
- Forskrift av 29. mars 2007 nr. 363 om anlegg av offentlig veg § 3 pkt 3 og 4 Forskrift av 23. mai 1990 nr. 380 om forbud mot variabel reklame langs offentlig veg
- Forskrift om saksbehandling og kontroll(SAK) §§ 5 og 6, samt temaveiledning "Offentlige veianlegg og byggesak" (HO-2/2000) omhandler unntak fra PBL § 93
- Plan – og bygningsloven § 93. Søknadsplikt - tekniske anlegg
- *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven)*

6.3 Regelverk for elektriske anlegg

- Forskrift av 14. januar 2011 nr. 36 om elektrisk utstyr (FEU)
- Forskrift av 20. desember 2005 nr. 1626 om elektriske forsyningsanlegg (FEF)
- Forskrift av 30. juni 2005 (6. november 1998) br. 1060 om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning (FEL)
- Forskrift av 28. april 2006 nr. 458 om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg med veiledning (FSL)
- Forskrift av 4 mars 2014 (14. desember 1993 nr. 1133) om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (FKE)
- Lov 19. juni 2015 om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (Etilsynsloven)
- Tekniske bestemmelser for fellesføring av linjer og kabler (Nkom)
 - REN blad 5011 – VER 3.5 5/2017
Luft -0,23-1kV - Fellesføring
 - REN blad 2013 – VER 3.3 5/2017
Luft: 1-36 kV - Fellesføring
 - REN blad 9000 – VER 3.4 10/2016
Kabel - Montasje
 - REN blad 9200 – VER 3.5 10/2016

6.4 Norsk Standard - krav til belysning

- NS-EN 13201
 - Del 1: Valg av belysningsklasser (teknisk rapport)
 - Del 2: Ytelseskrav
 - Del 3: Beregning av ytelse
 - Del 4: Metoder for måling av belysningens ytelse
 - Del 5: Energieffektivitet
- NS-EN 12464-2 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser - Del 2: Utendørs arbeidsplasser
- NS-EN 12193 Lys og belysning - Idrettsbelysning

- NS-EN 13032-2 Lys og belysning - Måling og presentasjon av fotometriske data for lamper og lysarmatur
- NS 3454:2013 Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifikasjon
- NS 11001-1:2009 Universell utforming av byggverk
- NS 11005:2011 Universell utforming av opparbeidede uteområder
- NS-EN 12767 Ettergivende konstruksjoner for vegutstyr - Krav, klassifisering og prøvingsmetoder

6.5 Norsk Elektroteknisk Komité's krav til belysnings anlegg

- NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- NEK EN 60439 Tavlenormen.
- NEK EN 60439-serien: Lavspennings koblings- og kontrollanlegg
- NEK EN 60598-1 Lysarmaturer – Del 1: Generelle krav og prøver
- NEK EN 60598-2-3 Lysarmaturer – Del 2-3:

6.6 Statens vegvesens håndbøker

- Håndbok N100, «Veg- og gateutforming»
- Håndbok V124, «Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning»
- Håndbok R310 «Trafikksikkerhetsutstyr»
- Rundskriv 2001/04733-001: Krav til ettergivende master.

6.7 Lyskultur-publikasjoner, REN veiledninger:

Nyttige publikasjoner og veiledninger til standardene

- Lyskultur: 1A Lysboken
- Lyskultur: 1C Utendørs arbeidsplasser
- Lyskultur: 3 Idrettsbelysning
- Lyskultur: 19 Lys og energibruk
- Lyskultur: 22 Etterkontroll av belysningsanlegg
- Lyskultur: 25, Belysning av veier, gater og byrom.
- Lyskultur: 26 Universell utforming
- Lys på stedet: Veiledning til utendørsbelysning i byer og tettsteder (Samferdsel-, Kommunal- og regional- og Miljøverndepartementet)
- REN-blad i nummerserien 4500 omhandler utendørsbelysning. REN-bladene er ikke forskriftskrav, men en veiledning til hvordan krav kan oppfylles ved gode løsninger

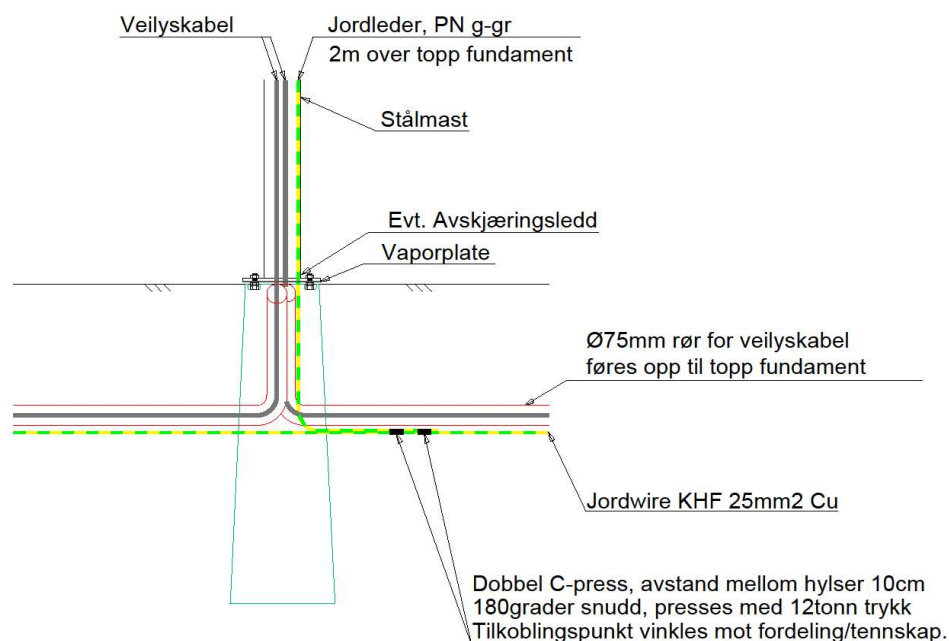
6.8 HMS (Internkontrollforskriften)

Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter

7 Vedlegg

7.1 Prinsipp for innføring av trekkerør og utførelse jording

Prinsipp for innføring av trekkerør og utførelse jording



Montasjeanvisning fundament

Fundamentet justeres slik at boltene på fundamentet er parallelle med veibanen.

Topp fundament skal gå jevnt med ferdig terreng. I skrått terreng skal ytre kant gå jevnt med skråning.

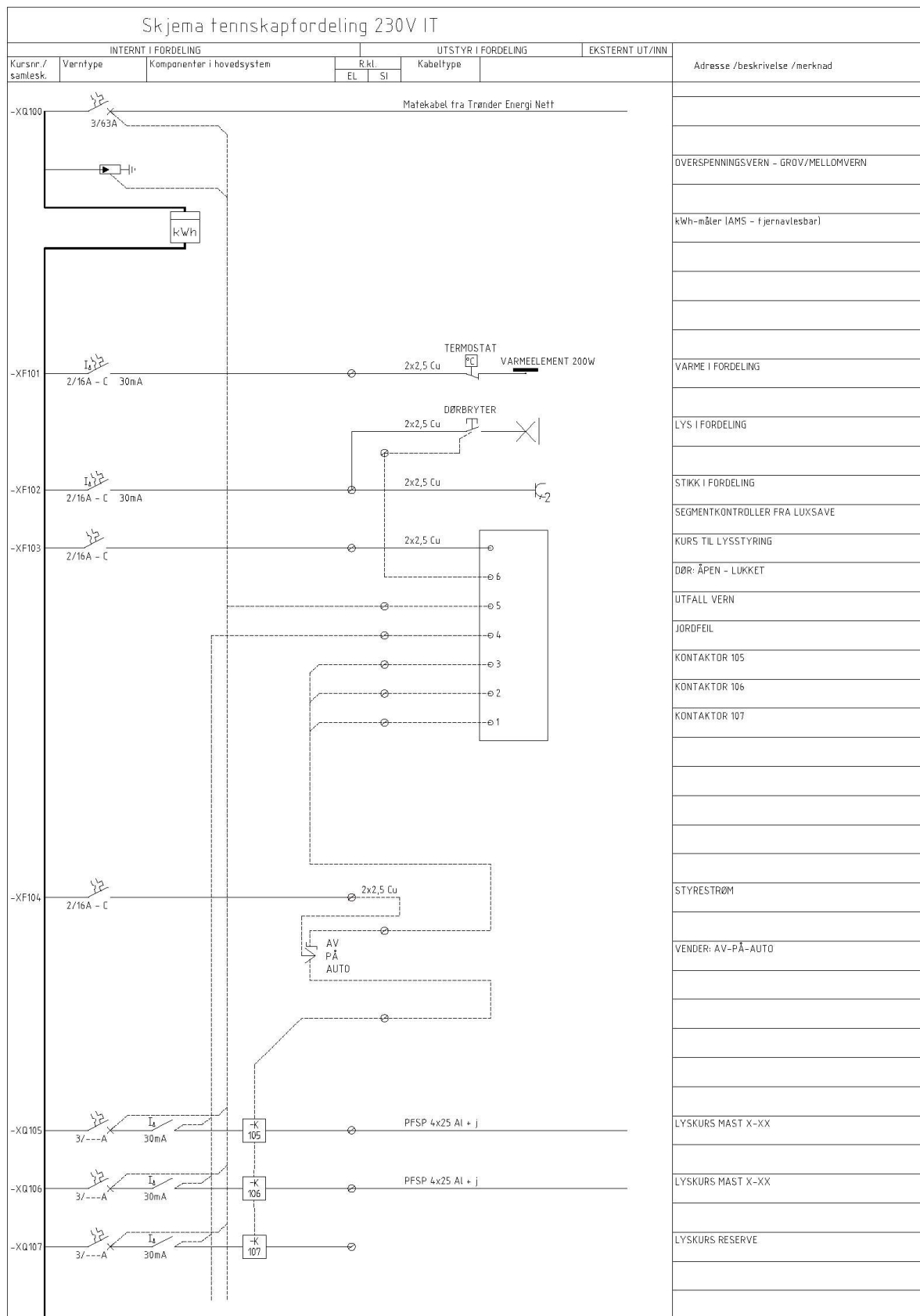
Fundamentet settes på en pute av komprimert pukkk med fraksjon (32-63)

I en avstand på 0,5m rundt fundamentet fylles det med en blanding av singel med fraksjon (8-6) og pukkk (22-63).

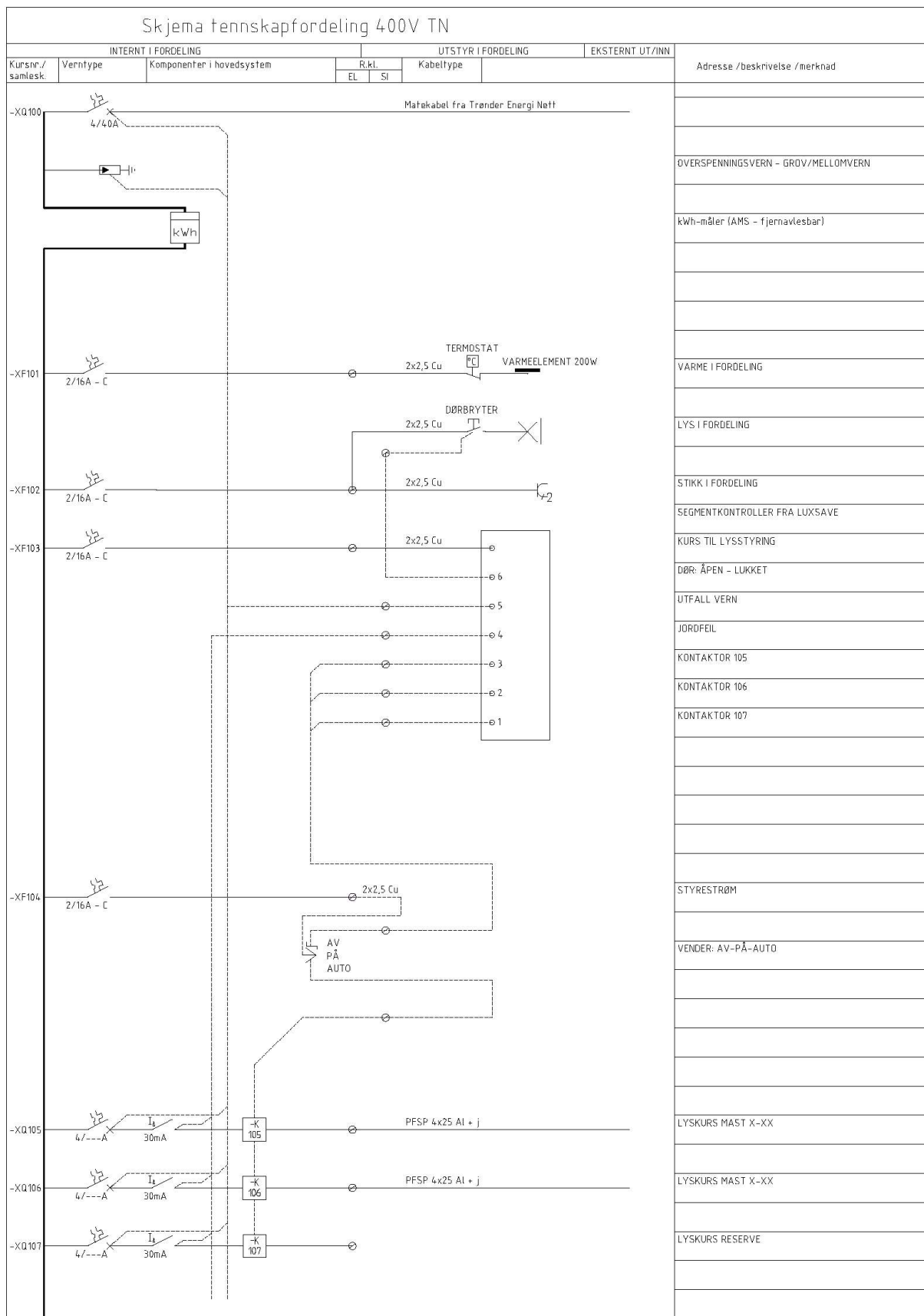
Omfyllingsmassen lagkomprimeres i ca 0,3m tykke lag.

Fundamentet fylles innvendig med singel (8-16) etter at rør/kabler er trukket inn.

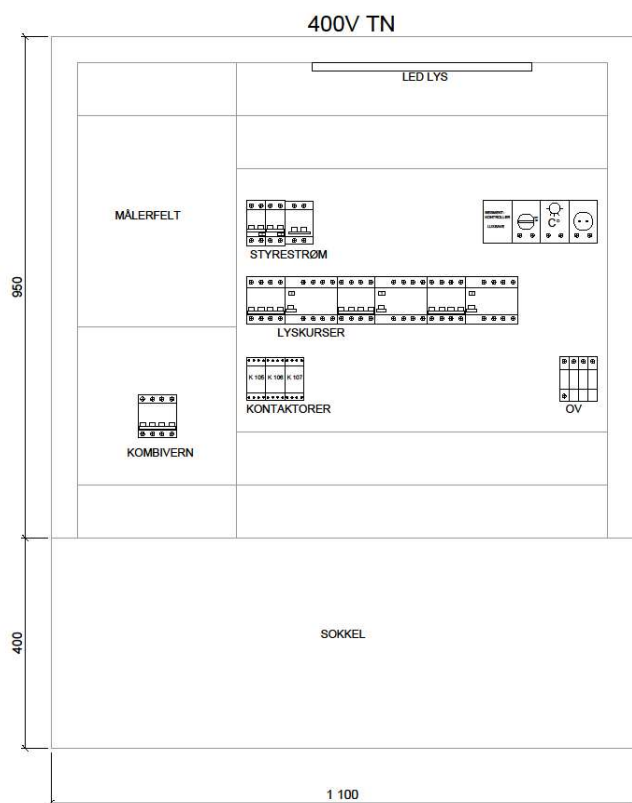
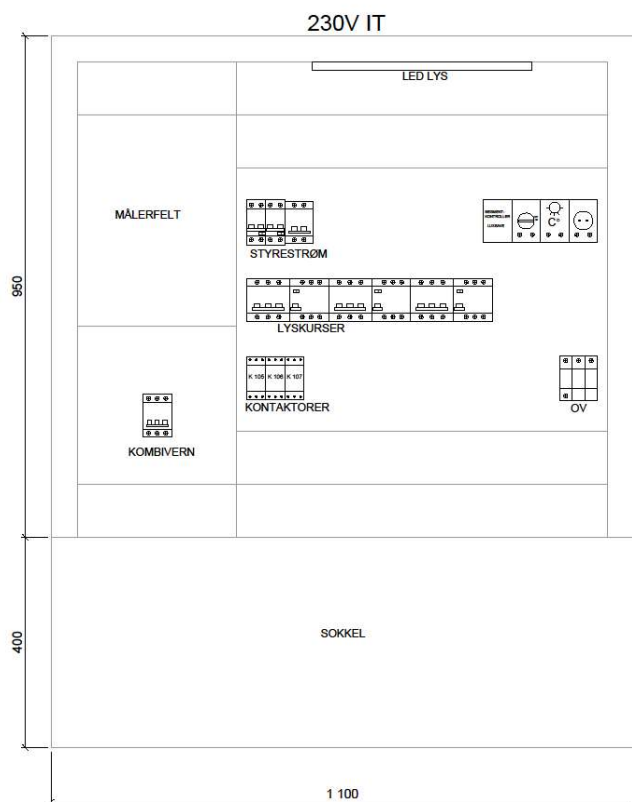
7.2 Tavleskjema 230V IT



7.3 Tavleskjema 400V TN



7.4 Arrangementstegninger skap



7.5 Sjekkliste

SJEKKLISTE VED OVERTAKELSE AV VEG-OG GATEBELYSNING

Dokumentet viser hvilke sjekkpunkter som skal være gjennomgått og oppfylt før et anlegg overtas av Melhus kommune

Anleggets adresse:	
Utførende Entreprenør:	
Utbygger:	

Tilstede ved overtagelsesbefaring

Melhus kommune:	
Utbygger:	
Entreprenør:	

Sjekkliste	IA=ikke aktuelt	IA	Ja	Nei	Kommentar:
------------	-----------------	----	----	-----	------------

Master og fundamenter

1.1 Er master satt i lodd og skikkelig festet til fundamentet					
1.2 Er fundamenter satt i riktig høyde med synlige bolter					
1.3 Er armaturer satt i riktig posisjon og skikkelig festet					
1.4 Er omfylling ok					

Styreskap

2.1 Er styreskap satt i lodd					
2.2 Er styreskap tilstrekkelig omfyllt					
2.3 Er koblinger og oppfesting av kabler i skap ok					
2.4 Er trekantlås montert i skap					
2.5 Enlinjeskjema i skap (laminert)					
2.6 Kursfordeling i skap (laminert)					

Teknisk underlag

3.1 Er anlegget bygget i hht forskrift NEK 400					
3.2 Er dokumentasjon med kabeltraseer og mateplasseringer levert					
3.3 Er lister over utstyr som er brukt levert					
3.4 Er anlegget beregnet i Febdok					
3.5 Er beregninger levert					
3.6 Er samsvarserklæring levert					
3.7 Er anlegget dokumentert i NIS etter avtale med Teknisk drift					

Jording

4.1 Er det lagt jording / utjevningforbindelser mellom master					
4.2 Måling jordelektrode foretatt					
4.3 Isolasjonsmåling av anlegget					
4.4 Er anlegget klar for spenningssetting					

Merknader

Spenningssetting av anlegget dato:

Anlegget er gjennomgått i henhold til denne sjekkliste, og funnet i orden. Mangler som er påført utbedres innen oppgitte dato

Dato:	Kontrollert av:
-------	-----------------

7.6 Overtakelsesprotokoll

OVERTAGELSESPROTOKOLL	
Anlegget overtas fra dato	
Frist for utbedringer av mangler	
Reklamasjonsfrist starter / slutter	
Ny overtagelsesbefaring	

Kommentarer

Ett eksemplar til hver av partene

Signering			
Part	Dato	Sted	Signatur

7.7 Lysklasser og materialer

Lysklasser og materialer til bruk på kommunale gater og veger i Melhus

Vegtype	Lysklasse	Jevnhet	Lux midlere	cd/m ²	E min	TI%	Mastetype	Mastehøyde	Fundament (C/C / Høyde)	Farge	Armatur type	Lampetype
Hovedveger ≥ 60 km/t	I henhold til håndbok V124 og etter avtale med MK									Standard	Etter avtale med MK	LED 4000K
Samleveg ≤ 50 km/t	MEW4	0,4		0,75		<15	R- mast	8	160/1000	Standard	Etter avtale med MK	LED 4000K
Boliggater ≤ 40 km/t	CE4	0,4	10,0				R- mast	6	160/1000	Standard	Etter avtale med MK	LED 4000K
Sentrumsgater og GSV innenfor sentrum	I henhold til håndbok V124 og etter avtale med MK									RAL 9005	Etter avtale med MK	LED 4000K
Gang/sykkelveg	S4		5,0		1,0		R- mast	5	160/1000	Standard	Etter avtale med MK	LED 4000K
Parkeringsplasser	CE4	0,4	10,0				R- mast	6-8 9-10	160/1000 200/1250	Standard	Etter avtale med MK	LED 4000K
Parker	S4		5,0		1,0		R- mast	4 - 5	160/1000	Standard/RAL 9005	Etter avtale med MK	LED 4000K
Alle spesifikasjoner er ment som veiledende. Andre typer kan godkjennes om de minst holder oppgitte spesifikasjoner. Armaturer leveres av Melhus kommune.												