



Belysningsnorm
for
Moss og Rygge kommuner
2017

Vedtatt i utvalg for Miljø og samferdsel i Moss kommune 06.12.2017 og i Plan
og Miljø Utvalget i Rygge kommune 30.01.2018

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	4
2	MÅLSETTING	4
3	OMFANG	4
4	LOVER OG FORSKRIFTER – RETNINGSLINJER	4
5	ETABLERING AV VEI- OG GATELYSANLEGG.....	5
5.1	Finansiering	5
5.2	Planprosess og gjennomføring	5
5.2.1	Kompetanse.....	5
5.2.2	Planer, tegninger og beskrivelse.	5
5.2.3	Grunneiererklæringer.....	6
5.2.4	Arbeider i/graving på kommunal veigrunn	6
5.2.5	Netteier, lednings- og kabeleiere	6
5.2.6	Igangsetting	6
5.3	Belysningsklasser.....	6
5.4	Valg av belysningsklasse.....	8
5.4.1	Intensiv- og forsterket belysning.....	8
5.5	Belysning av spesielle områder/ plasser	8
5.6	Tiltak på eksisterende vei- og gatebelysningsanlegg	9
5.6.1	Midlertidig fjerning av belysning.....	9
5.6.2	Demontering av eksisterende anlegg.....	9
5.6.3	Fjerning av luftstrekk og etablering av jordkabel.....	9
5.6.4	Dokumentasjon av endring i eksisterende gate- og veilysnnett	9
5.7	Utførelse og dokumentasjon.....	9
5.7.1	Godkjenning	9
5.7.2	Fremføring av veilyskabler og ledninger	9
5.7.3	Geografisk innmåling/ registrering.....	10
5.7.4	FDV-dokumentasjon.....	10
5.7.5	Kontroll og funksjonstesting.....	10
5.7.6	Idriftsettelse	11
5.7.7	Ferdigbefaring og overtakelse.....	11
5.8	Garantier og reklamasjoner.....	11

5.8.1	Garantibefaring	11
6	UTFORMING AV BELYSNINGSANLEGG.....	12
6.1	Estetikk	12
6.2	Lystekniske krav.....	12
6.2.1	Universell utforming.....	12
6.2.2	Lysforurensning og blending	12
6.2.3	Lysberegninger	13
6.3	Materialtekniske krav.....	13
6.3.1	Tennpunkt	13
6.3.2	Styringssystem.....	14
6.3.3	Kabler og linjer.....	14
6.3.4	Oppføringskabel i mast.....	14
6.3.5	Master og fundamentering	14
6.3.6	Vern i mast.....	15
6.3.7	Armaturer	15
6.3.8	Krav til grøfter og kabeltrekkerør.....	16
6.3.9	Krav til trekkekummer	16
7	ELEKTROTEKNISKE KRAV	16
7.1	Spenningssystem.....	16
7.2	Måling av energiforbruk	17
7.3	Jording og utjevning	17
7.4	Merking	17
8	REFERANSER OG HENVISNINGER	19
	VEDLEGG	20

1 INNLEDNING

Denne belysningsnormen skal være retningsgivende for alle som planlegger, prosjekterer, etablerer og utfører arbeid på belysningsanlegg som skal overtas eller tilhører Moss og Rygge kommuner og på trafikkarealer som kommunene har drift- og vedlikeholdsansvar for. Dette omfatter planlegging, prosjektering og utførelse av anlegg, som bygges eller skal overtas av kommunen for videre drift og vedlikehold. Normen anbefales lagt til grunn for arbeider med belysningsanlegg på andre trafikkarealer som er åpne for allmenn ferdsel. Myndighet til å fravike belysningsnormen, innenfor forskriftenes rammer, er lagt til kommunen som vegmyndighet og grunneier.

2 MÅLSETTING

Normen skal sikre at alle offentlige belysningsanlegg ivaretar hensynet til trafiksikkerhet, trafikkavvikling, trivsel og trygghet, og bygges med god kvalitet og estetikk, med henblikk på materiell og i utførelse, slik at anleggene blir driftssikre, varige, miljøvennlige, estetiske og økonomiske.

Dette skal særlig vektlegges på steder der offentligheten ferdes med hovedfokus på trafiksikkerhet, fremkommelighet og trygghet. Utover dette skal belysningen være energieffektiv og gis en lysstyrke som er tilpasset døgn- og årstid.

3 OMFANG

Belysningsnormen gjelder for alle anlegg som bygges, oppgraderes eller vedlikeholdes på veier, gater, gang- og sykkelveier, turveier, plasser og veier der kommunen har eller skal ha drift og vedlikeholdsansvar.

Ved en renovering av en vei inkludert vann- og avløpssanering, kan kommunene kreve at alle luftstrekk skal nedgraves og at denne belysningsnormen følges ved oppgradering av veilysanlegget.

I tillegg skal normen legges til grunn for øvrige trafikkarealer som er åpne for allmenn ferdsel, der dette er fastsatt i en områderegulering eller utbyggingsavtale. Belysningsnormen anbefales også benyttet i øvrige arealer.

4 LOVER OG FORSKRIFTER – RETNINGSLINJER

Vegloven og tilhørende forskrifter regulerer forholdet til etablering av byggverk, installasjoner og kabler i og langs offentlige veier. Plan- og bygningsloven og tilhørende forskrifter regulerer planprosesser. Kommunen har i tillegg rettigheter som grunneier til å stille krav til utførelse.

Vei- og gatelys er et fagområde som er sammensatt av både veiteknikk, belysningsteknikk og elektroteknikk. Utfordringen er å få til gode belysningstekniske anlegg samtidig som alle relevante lov-, forskrifts- og normkrav tilfredsstilles.

Kommunenes til enhver tids gjeldende retningslinjer for veibygging stiller krav til bygging av veilys og plassering i forhold til kommunal vei, mens retningslinjer for gravearbeider i offentlige veger og gater regulerer alle arbeider på veigrunn. Begge retningslinjene er hjemlet i Vegloven og Forskrift om ledninger i offentlig vei.

El-tilsynsloven er sentral og skal hindre at de elektriske anleggene ikke frembyr fare for liv, helse og materielle verdier.

Vei- og gatelysanleggene skal bygges som separate anlegg. Forskriftene for elektriske forsyningsanlegg (FEF) skal dermed benyttes sammen med normen NEK400. Det skal til enhver tid legges til grunn siste versjon av gjeldende normer, standarder og forskrifter.

Metodebeskrivelsene i REN skal benyttes for å sikre at anleggene prosjekteres og bygges etter relevante forskrifter og normer om ikke annet er beskrevet i denne norm.

Belysningsteknisk skal Statens vegvesens håndbok V124 «Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning» følges ved prosjektering og bygging, med de tilpasninger beskrevet i denne norm.

Retningslinjer gitt av nettselskapet skal følges for anlegg montert som fellesføring i nettselskapets distribusjonsnettmaster og nettstasjoner.

5 ETABLERING AV VEI- OG GATELYSANLEGG

Det er Moss og Rygge kommuner som avgjør hvilke områder som skal belyses og hvilken belysningsstandard og teknisk kvalitet som skal velges. Som hovedregel skal offentlige veier, gater, gang- og sykkelveier ha belysning. Parker, naturstier og turveier er ikke definert som vei, men kan belyses etter kommunale vedtak.

Ved oppstart av detaljplanlegging og prosjektering av veianlegg, som eget anlegg eller som en del av et boligfelt, påligger det utbygger å avklare etablering av belysning med den aktuelle kommunen. Gate-/veibelysning skal være en del av veianlegget, og skal byggemeldes jamfør plan- og bygningsloven.

5.1 Finansiering

All gate- og veibelysning utgjør en del av infrastrukturen til veianlegget. Der kommunen ikke er utbygger selv, gjelder Pbl §18-1 og det bør i tillegg inngås utbyggingsavtale med kommunen som blant annet omhandler om finansiering og overtagelse.

I kostnader for gate/veibelysningen inngår også planlegging, prosjektering og dokumentasjon av anleggene.

5.2 Planprosess og gjennomføring

Prosjektering av vei- og gatebelysningen skal planlegges og prosjekteres iht. denne belysningsnormen og relevante forskrifter og normer. Ved planlegging og prosjektering av veilysanleggene bør fremgangsmåten beskrevet i REN-blad 4500 følges for å sikre at krav i forskrifter og normer blir fulgt.

5.2.1 Kompetanse

Prosjektering og gjennomføring av anlegget skal utføres av personell med dokumentert påkrevd utdanning og kompetanse/godkjenning.

5.2.2 Planer, tegninger og beskrivelse.

Det skal utarbeides belysningsplan basert på tilgjengelig kart- og trafikkgrunnlag, samt denne belysningsnorm. Vurdering og valg av belysningstype (armaturtype, lyskilde, estetikk), belysningsklasse og utforming av anlegg skal dokumenteres. Det kan pålegges å gjøre lysmålinger i etterkant av prosjektet for å dokumentere gitt kvalitet opp imot beregnet.

Ved etablering av veily på kommunal vei og areal, og ved veilysanlegg som skal overtas av kommunen, skal det foreligge en belysningsplan som minimum skal inneholde:

- Samlet vurdering av lystekniske krav.
- Vurdering av estetikk og funksjonalitet ved linjeføring, plassering av master, armaturer og tennskap.
- Lysberegninger iht. denne veilederen, med foreslåtte, alternative armaturtyper.
- Vurdering av aktuell nettstruktur med styringssystem.
- Vurdering av tilpasning av planlagt anlegg til tilstøtende veilysanlegg, inklusive plassering av tennskap.
- Tegninger i målestokk 1:1000 eller 1:500 som viser anleggets plassering i forhold til veiens geometri, regulert formålsgrænse og øvrige sideanlegg, i PDF-format. Plassering av master, kabel/rørtrassé med trekkekummer, grøftesnitt og forsyning skal fremkomme på tegningene.
- Risikovurdering iht. FEF § 2-2. (KAR-analyse (Kompleksitet, Arbeidsomfang, Risiko)).

Dersom det etter godkjenning ønskes endringer i tegninger/beskrivelser, skal dette godkjennes av ansvarlig prosjekterende og kommunen som veimyndighet og grunneier før endring utføres. Ved større anmerkninger kan det forlanges nye korrigerte planer.

5.2.3 Grunneiererklæringer

For veilysanlegg som ligger utenfor kommunal veigrunn og som forutsettes driftet av kommunen, må det foreligge tinglyst erklæring fra grunneier som gir rett til å legge, drifte og vedlikeholde veilysanlegg(ene). Den må omfatte areal i tilstrekkelig bredde.

5.2.4 Arbeider i/graving på kommunal veigrunn

Ved arbeider på/graving i kommunal veigrunn skal tillatelse innhentes fra kommunen som veimyndighet og grunneier.

Alle arbeider skal utføres iht. kommunenes gravereglement.

5.2.5 Netteier, lednings- og kabeleiere

Det er viktig at aktørene kontaktes i en tidlig fase. Ved planlegging av arbeider skal tiltakshaver kontakte aktuelle lednings- og kabeleiere for deltakelse og samordning av ledninger i felles grøft, forsyning til veilysanleggene og for påvisning av egne anlegg. Disponering av tverrprofilen i veibanene for kabler skal utformes iht. gjeldende kommunale veinormer.

5.2.6 Igangsetting

Før igangsetting skal det foreligge godkjente byggetegninger med grøftesnitt og beskrivelse for hele tiltaket.

Fullstendige planer med nødvendige beregninger og spesifikasjoner leveres elektronisk til kommunen; post@moss.kommune.no eller postmottak@rygge.kommune.no.

Tekniske beskrivelser og/eller mengdelister for anbud skal normalt være etter NS 3420 eller håndbok R761 Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for veikontrakter.

Godkjenning etter plan- og bygningsloven medfører ikke fritak fra kravene i denne normen.

5.3 Belysningsklasser

I kommunene skal belysningsklassene i MEW-serien tilfredsstilles på veier med fartsgrense 40 km/t og høyere, se Tabell 5-1.

Tabell 5-1: belysningsklasser i MEW - serien for veier med fartsgrense 40 km/t og høyere. Hentet fra håndbok N100.

Klasse	Kjørebanens luminans				Syns- nedsettende blending	Belysning av omgivelsene
	Tørr tilstand			Våt tilstand	Tørr tilstand	
	Lm i cd/m ² (minimum oppretholdt nivå)	U _o (minimum)	U _l (minimum)	U _{ov} (minimum)	TI i % (maksimum)	SR ¹⁾ (minimum)
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,50

1) Dette kriteriet benyttes bare der hvor det ikke er noe tilstøtende trafikkareal med egne krav (f eks fortau)

Belysningsklassene i CE-serien skal brukes i konfliktområder og for gater/ vei med fartsgrense 30 km/t, se Tabell 5-2:

Tabell 5-2: belyningsklasse i CE – serien. Hentet fra håndbok N100.

Klasse	Horizontal belyningsstyrke	
	E_m i lux (minimum opprettholdt)	U_o (minimum)
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

Se Tabell 5-3: Belysningsklassene i S-serien brukes for fortau, gang- og sykkelveier og andre områder som ligger separat eller langs en kjørebane, samt for gangveier, parkeringsplasser og skolegårder. Belysningsstyrken beregnes horisontalt.

Tabell 5-3: belyningsklasser i S – serien. Hentet fra håndbok N100.

Klasse	Horizontal belyningsstyrke	
	E_m i lux (opprettholdt)	E_{min} i lux (minimum opprettholdt)
S1	15	5,0
S2	10	3,0
S3	7,5	1,5
S4	5,0	1,0
S5	3,0	0,60
S6	2,0	0,40

I Tabell 5-4 vises lysnivåer for ulike belyningsklasser.

Tabell 5-4: belyningsklasser med tilsvarende lysnivåer. Hentet fra håndbok N100.

Midlere luminans i cd/m^2		2	1,5	1	0,75	0,5			
Klasser	CE0	MEW1 CE1	MEW2 CE2	MEW3 CE3 S1	MEW4 CE4 S2	MEW5 CE5 S3	S4	S5	S6
Midlere belyningsstyrke i lux	50	30	20	15	10	7,5	5	3	2

For alle belyningssituasjoner skal det utføres lysberegninger iht. NS-EN 13201-3 Veibelysning – Del 3: Beregning av ytelse. For beregning av belysning av omgivelsene (SR) skal metode beskrevet i håndbok V124 benyttes.

For luminansberegninger benyttes dekkeklasse C2. For våt vei benyttes dekkeklasse W4.

Vedlikeholdsfaktoren i lysberegningene for LED settes til 0,9.

5.4 Valg av belysningsklasse

Det skal primært benyttes LED lyskilde. Belysningsklasse skal velges ut fra Tabell 5-5:

Tabell 5-5: valg av belysningsklasser for ulike veikategorier.

Veitype	Veibredde [m]	Belysningsklasse	Mastehøyde [m]	Fargetemperatur [K]
Samlevei	6,5	MEW3	5-8	3000
Adkomstvei	6,0	CE3	5-8	3000
Boligvei	5,0	CE4	5-8	3000
Gågate i sentrum ²	-	CE4	4-6	3000
Gang-/Sykkelvei	3,0	S4	4-6	3000
Offentlig parkeringsplass ¹	-	CE4	4-8	3000
Gangfelt	-	Opp én klasse*	5-8	4000
Tilrettelagt kryssing	-	Opp én klasse*	5-8	3000
Parkbelysning	-	-	4-6	3000

* Opp én klasse fra øvrig vei/ gate.

1. CE3 kan velges ved stor trafikk i mørket eller ved store krav til sikkerhet. CE5 kan velges der det er mindre behov for belysning.
2. CE5 kan velges der omgivelsenes belysningsnivå er lavt.

Veikryss skal ha samme belysningsnivå som hovedveien, men for viktige og kompliserte kryss bør man gå opp en belysningsklasse.

For å unngå ubehagsblending av gående ved lave lyspunkthøyder, skal armaturens blendingstall tilfredsstillende blendingssklasse D6 (kapittel 6.2.2) der det benyttes belysningsklasser i S-serien.

5.4.1 Intensiv- og forsterket belysning

Alle gangfelt og tilrettelagte kryssinger skal belyses etter prinsippene «intensivbelysning» eller «forsterket belysning» fra Statens Vegvesens håndbok V124 og denne belysningsnorm.

Gangfelt skal hovedsakelig intensiv-belyses med økt belysningsstyrke og høyere fargetemperatur.

Forsterket belysning med høyere belysningsstyrke benyttes i sentrumsgater der det er tilrettelagte kryssinger og i veikryss med flere gangfelt for å unngå unødig mange master.

5.5 Belysning av spesielle områder/ plasser

Områder belastet med uønsket virksomhet, stier eller snarveier uten spesielle dimensjoneringsklasser eller relevante belysningsklasser, kan belyses som et kommunalt anlegg for å øke trygghetsfølelsen. Det er viktig at belysningen utformes etter hensikten og i minst mulig grad skjemma omgivelsene eller gir ubehagelig virkning for omgivelsene, spesielt med tanke på blending og lysforurensing.

Som ledd i byforskjønnelse eller oppgradering av spesielle områder eller plasser, kan scenografisk og romskapende belysning bygges og tilkobles til kommunale gate- og veilysanlegg. Det vil for slike anlegg stilles spesielle krav til utførelse, kvalitet og holdbarhet i forhold til fremtidig drift og vedlikehold. Slike anlegg skal alltid godkjennes av kommunen.

Bevegelige deler eller komponenter som trenger hyppig ettersyn og vedlikehold vil ikke bli overtatt av kommunen. Erstatnings-komponenter og/eller reservedeler skal være tilgjengelig i minst 15 år.

FDV-dokumentasjonen for slike anlegg skal være utfyllende med hensyn på alle komponenter, spesielt på programmerte enheter der eventuelt nye enheter skal kunne programmeres etter data fra dokumentasjonen.

5.6 Tiltak på eksisterende vei- og gatebelysningsanlegg

Alle inngrep på eksisterende veilysanlegg skal på forhånd være avklart med kommunen. Egne søknadsskjema er utarbeidet i forbindelse med endringer på eksisterende anlegg. Se vedlegg 4 «Søknad om midlertidig fjerning av veibelysning.»

Kommunen forbeholder seg retten til å benytte egen driftspartner ved omkoblinger i eksisterende nett for å sikre drift av tilstøtende anlegg. Alle kostnadene knyttet til dette skal dekkes av prosjektet.

Entreprenøren pålegges ansvaret med å ta kontakt med eier av det eksisterende anlegg for en fullstendig funksjonskontroll og for terminering mot eksisterende anlegg.

5.6.1 Midlertidig fjerning av belysning

Det kan i prosjekter være behov for midlertidig fjerning av veibelysningen. I slike tilfeller skal dette avklares med kommunen. Dersom kommunen anser det nødvendig må midlertidig, provisorisk belysning etableres. Gammelt, utrangert utstyr godtas ikke montert opp igjen. Kommunen vil i hvert enkelt tilfelle beskrive hva som kreves utskiftet.

5.6.2 Demontering av eksisterende anlegg

Ved ombygging av eksisterende anlegg, der anlegget er planlagt permanent fjernet, skal arbeid med dette inngå i prosjektet. Det må sikres at drift av tilstøtende anlegg opprettholdes.

Demontert og utrangert utstyr skal avhendes på godkjent måte for rett type avfall, uten kostnad for kommunen.

Demontert utstyr som vurderes av kommunen å være av verdi, overlates kommunen etter egen avtale.

5.6.3 Fjerning av luftstrekke og etablering av jordkabel

Kommunen ønsker å få lagt luftledninger langs kommunal vei i bakken, og kan etter vegloven kreve at også andre ledningseiere må bygge om sine luftledningsanlegg til kabel i grunn. Ved en total renovering av en vei inkludert vann- og avløpssanering kan kommunen kreve at alle luftstrekke skal graves ned og at denne belysningsnorm følges ved oppgradering av veilysanlegget.

Nyanlegg skal utføres som kabelanlegg med stålmaster.

5.6.4 Dokumentasjon av endring i eksisterende gate- og veilynett

Endringer i eksisterende nett skal dokumenteres på lik linje med nyanlegg.

5.7 Utførelse og dokumentasjon

5.7.1 Godkjenning

Alle som utfører arbeid på vei- og gatebelysningsanlegg eiet av kommunen, skal være godkjent iht. «Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr».

Utstyr og materiell skal være CE-merket og iht. forskrift om elektrisk utstyr.

5.7.2 Fremføring av veilyskabler og ledninger

Etablering av kabler, herunder også tele og fiberkabel, og ledninger ved offentlig veg er regulert i vegloven og «Forskrift om ledninger i offentlig vei».

Tillatelse om etablering eller flytting av kabler og ledninger over, under, langs eller nærmere offentlig vei enn tre meter skal omsøkes kommunene jf. Vegloven §32.

5.7.3 Geografisk innmåling/ registrering

Alt innmålingsarbeid, det vil si X, Y og Z koordinater, skal leveres på SOSI-format i henhold til gjeldende SOSI-standard fra Statens kartverk.

Se vedlegg 1 «*prosedyre for geografisk innmåling av veibelysning*»

5.7.4 FDV-dokumentasjon

Før en overtakelse kan aksepteres skal det leveres FDV-dokumentasjon for anlegget som skal godkjennes av kommunen.

FDV-dokumentasjonen skal leveres elektronisk til kommunen ref. kapittel 5.2.6 *Igangsetting* eller iht. krav i det enkelte prosjekt.

Dokumentasjonen skal utarbeides iht. forskriftene og minst inneholde følgende:

- Generell beskrivelse av anlegget.
- Teknisk beskrivelse med datablader og leverandører med tilhørende adresse-/telefonliste.
- Oppdatert hoved- og styrestrømskjema for tennskap.
- Enlinjeskjema for anlegget som viser forsyning, tennpunkt, kursinndeling, føringer og grensesnitt mot eventuelle tilstøtende anlegg.
- Tegninger som viser veilyskabelen, tennskap, lysstolper, fundamentering, rør, drenering og kummers plassering i plan og snitt. Tegningene skal være i DWG- og PDF-format og skal ha status "som bygget".
- Bildedokumentasjon av kabler i grøft, , samt dokumentasjon av forlegning av fundament og masser.
- Koordinatinnmåling av veilysmaster, kabler, tennskap og fordelingsskap ref. kapittel 5.7.3.
- Dokumentasjon på lysmålinger – faktisk lys på vei, på forespørsel.
- Dokumentasjon på isolasjonsmåling, overgangsmotstandsmålinger, termografering på forespørsel.
- Kortslutnings- og spenningsfallsberegninger.
- Tolkeprotokoll.
- Kabelplan for trekkerør og -kum.
- Samsvarserklæringer fra prosjekterende og utførende.
- Kopi av melding om installasjonsarbeid (MOI). Abonnementet overføres til kommunen ved overtagelse.
- Rapport fra sluttkontroll iht. RENblad 4540.

For alle benyttede produkter skal det leveres standard produktblad, med angivelse av alle relevante data (som fabrikat, type, leverandør, dimensjon, farge etc.)

I datablad som omfatter flere typer skal den benyttede typen merkes ut.

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

5.7.5 Kontroll og funksjonstesting

Før overtakelse skal anlegget funksjonstestes, sluttkontrolleres og relevante verdier måles og dokumenteres. Entreprenøren skal gjennomføre tester for å demonstrere at de forskjellige kravene til systemet tilfredsstilles. Det kan pålegges lysmålinger for verifisering av lysberegningene. Alle rapporter, beregninger og målinger skal medtas i FDV dokumentasjonen. Kommunene kan kreve tredjepartskontroll bekostet av utbygger før overtagelse.

Utstyrsleverandørens skjemaer og anvisninger må følges under utførelse av prøve- og innreguleringsarbeidet.

5.7.6 Idriftsettelse

All prøving, innregulering og idriftsettelse av utstyr og anlegg må utføres iht. utstyrets/anleggets driftsforutsetninger.

Etter idriftsettelse skal samsvarserklæring og tilhørende dokumentasjon fra inspeksjon og funksjonstesting overleveres for overtakelse.

5.7.7 Ferdigbefaring og overtakelse

Ved ferdigbefaring skal anlegget tilfredsstille kvalitetskrav gitt i denne belyningsnormen, elektrotekniske krav, relevante forskrifter og retningslinjer. Godkjenning vil bare bli gitt når hele veilysanlegget er godkjent for fremtidig drift og vedlikehold av kommunen.

Tiltakshaver innkaller til ferdigbefaring og overtakelsesforretning, minst én uke i forveien. Komplette FDV-dokumentasjon, iht. kap. 5.7.4 skal oversendes i forbindelse med innkalling til ferdigbefaring.

Først når slutt-/FDV-dokumentasjon er overlevert og godkjent kan overtagelsesforretning finne sted.

Overtagelsesforretning kan føres på eget skjema etter retningslinjene i NS 8430 (2009), men skjema REN 8001 anbefales.

Sluttkontroll skal utføres. Metodebeskrivelsene beskrevet i RENblad 8001 anbefales.

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

Anlegget overtas vederlagsfritt om ikke annet er avtalt.

5.8 Garantier og reklamasjoner

Garantier, reklamasjoner etc. følger av den enkelte kontrakt.

Normalt settes garantiperioden til 3 år fra overtakelse iht. NS 8405 (2008). I denne perioden svarer entreprenøren eller utbygger ved en overtakelse etter utbyggingsavtale for utførelsen av garantiarbeid. Forhold vedrørende garantier / reklamasjoner skal følge bestemmelsene i den enkelte kontrakt. Dersom entreprenøren har utført garantiarbeid i perioden har entreprenøren garantiansvar for de deler av arbeidene som utbedringen omfatter.

5.8.1 Garantibefaring

Det skal gjennomføres garantibefaringer på veilysanlegget som for veianlegget for øvrig. Under garantiperioden avholdes befaringer med føring av protokoller frem til garantiperiodens utløp. Ved garantiperiodens utløp skal anlegget være fritt for mangler.

Følgende skal kontrolleres:

- Funksjonstest
- Setninger på master og skap
- Etterstramming med riktig moment av koblingsklemmer.
- Måling av isolasjonsmotstand
- Måling av effekt
- Måling av lysnivå
- Visuell kontroll av koblingspunkter.
- Ny termografering bør utførers straks før befaring

Kommunen innkaller til befaringene.

6 UTFORMING AV BELYSNINGSANLEGG

Trafikksikkerhetsmessige hensyn skal normalt være dimensjonerende for vei- og gatelysanlegg, men miljøhensyn og estetisk tilpasning til omgivelsene skal også vektlegges.

Før prosjektering av et belysningsanlegg igangsettes, skal det gjennomføres en risikovurdering i henhold til REN blad nr. 4508.

Alt arbeid som utføres på kommunale veier, og alt materiell og utstyr som brukes, skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter, samt gjeldende norske normer.

6.1 Estetikk

Utendørsbelysningens utforming og karakter er med på å gi by- og sentrumsområder identitet og skaper en atmosfære i byrommet på kveldstid. Det tilstrebes at veilysanlegg i størst mulig grad harmoniserer med veiens utforming og omgivelser. Det tilstrebes rette master uten utligger da disse gir mindre dominerende lysanlegg. Det bør gjøres en helhetlig vurdering av veilysanlegget i forhold til bruk og ferdsel til fots, med sykkel eller med bil, slik at det opprettes en logisk struktur mellom ulike veityper og trafikanter.

Ved utvidelser av eksisterende anlegg med spesielt formspråk, bør dette videreføres.

I byrom og sentrumsområder skal utforming av master og valg av farge på master/ armaturer være iht. gjeldende planer for området og/eller tilpasset visuell profil for området.

I utgangspunktet gjelder standard RAL 6009 for Rygge kommune eller den farge som er vedtatt for ulike områder i kommunene.

6.2 Lystekniske krav

De lystekniske krav skal i hovedtrekk følge krav iht. håndbok V124. Det må likevel gjøres tilpasninger for de lokale forhold i Moss- og Rygge kommuner.

6.2.1 *Universell utforming*

Belysning for universell utforming bør ha følgende prinsipper:

- Belysningen bør fremheve kontraster.
- Der farger er viktig for å forstå omgivelsene, bør lyskilder med god fargegjengivelse benyttes.
- Lyskilden må ikke blende.
- Skygger som kan kamuflere en mulig hindring bør unngås.
- Lys på gangveier bør følge samme side og kryss og retningsendringer bør alltid markeres med et lampepunkt.
- Master og armaturer må plasseres utenfor gangarealet i egne møbleringsfelt slik at de ikke kan utgjøre noen fare.
- Kraftige "uplights" på bakkenivå i gangarealer må unngås på grunn av blinding.

6.2.2 *Lysforurensning og blinding*

Veibelysningen skal ha en slik utforming at den ikke blander trafikantene, og det må utføres blendingskontroll for enhver belysningssituasjon. For gjennomgående veier med luminanskrav skal blendingskontrollen utføres ved beregning av TI, synsnedsettende blinding.

I konfliktområder hvor det ikke er mulig å beregne TI på gang- og sykkelveier benyttes andre mål for blinding. Det settes krav til blendingsklasse ved bruk av belysningsklasser i S-serien (D0-D6) gjengitt i Tabell 6-1:

Tabell 6-1: hentet fra håndbok V124.

Blendingsklasse	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Blendingstall (maksimum i cd/m ²)	-	7 000	5 500	4 000	2 000	1 000	500

Ved valg av armatur, lyskilde og plassering av lyspunktene må man også ta hensyn til veiens omgivelser og naboer. Lysforurensning skal unngås.

6.2.3 Lysberegninger

Tilfredsstillelse av de lystekniske krav skal dokumenteres gjennom lysberegninger.

Beregningene skal gjøres etter NS-EN 13201 med gjeldende parametere for det aktuelle anlegget, mot de gitte belysningsklasser.

6.3 Materialtekniske krav

Alt belysningsutstyr skal være av god kvalitet og tilpasses det miljøet de monteres i. Valg av materiale på utstyr kan være kritisk for levetider og påfølgende driftskostnader.

Valg av materialer og utførelse av anleggsarbeider skal skje etter miljømessige kriterier, holdbarhet og kvalitet. Håndtering av eventuelle miljøskadelige anleggsdeler skal følge de til enhver tid gjeldende offentlige pålegg og retningslinjer.

Tabell 6-2: forventet levetid for veilysutstyr.

Master og fordelingsskap	30 år
Kabler og kabelrør	40 år
EX hengeledninger	30 år
Styringsautomatikk og elektroniske deler	20 år
LED og driver	100 000 timer

6.3.1 Tennpunkt

Nye tennpunkt bygges i utgangspunktet for det spenningssystem som er etablert i området. Se punkt 7.1.

Tennskapet skal:

- Bygges med plass for minimum 1 ekstra kurs.
- Maks høyde på skap 1400mm
- Være dobbelvegget aluminiumskap IP 55
- Være pulverlakkert standard trafikkgrå RAL 7042 eller angitt farge for området.
- Monteres på justerbar sokkel med høyde fra bakkenivå til underkant dør på min. 400mm.
- Sokkelen skal være montert på plan betongplate.
- Ha riktig plassering iht. plantegninger. Entreprenør er ansvarlig.

Skapet skal leveres med:

- Låsesystem OLH.
- Strømmåler.
- Kommunens lysstyringsenhet.
- Astrour, som backup for kommunens lysstyringsenhet.
- Tett bunn og nipler med strekkavlastning for kabelinnføring.
- 1 stk. stikkontakt 16A.
- Manuell/auto/backup bryter.
- Lys med dørbryter.

- Rekkeklemmer for 50mm² Al utgående kurser.
- Rekkeklemme for 95mm² Al inngående nettkabel.
- Varmeelement tilpasset størrelsen på skapet, med termostat.
- Egen merking iht. gjeldende forskrifter.
- Laminert kursfortegnelse skal leveres og plasseres i lomme i dør.
- Snømarkør.
- Minimum 30 % utvidelsesmulighet i alle felt (gjelder både effekt- og utstyrsmessig)
- Følgende komponenter leveres med meldekontakter:
 - Overbelastningsvern
 - Overspenningsvern
 - Kurssikringer som justerbar effektbryter
 - Jordfeilbrytere 100mA
 - Kontaktorer

Dimensjonering av vern skal gjøres etter kortslutnings- og spenningsfallsberegninger. Det skal beregnes full selektivitet i hele anlegget. Startstrømmer på armaturer må tas hensyn til.

6.3.2 Styringssystem

Kommunene har ikke styringssystem per i dag. Det skal fortrinnsvis benyttes astrour, men fotocelle kan også benyttes der dette er hensiktsmessig.

Dersom kommunene velger å innføre sentralt styresystem, skal dette benyttes.

6.3.3 Kabler og linjer

Veilyskabel i grøft skal være av type PFSP eller tilsvarende med minste tverrsnitt 25mm² al. Det skal uansett fordelingsystem benyttes kabel for femleder-system.

Legging av jord- eller hengekabel gjøres etter retningslinjene i REN.

Veilyskabel skal legges i trekkerør. Kablene skal til enhver tid være endeforseglet i byggeperioden. Ved tilkobling i mast skal kabelen påsettes kabelskritt (krympeskritt med lim) for å hindre fuktinntrengning.

Ved luftstrekk benyttes minimum EX 3x25mm² al.

6.3.4 Oppføringskabel i mast

Der kablene føres inn i mast sammenkobles de med isolerende klemmer, eller dertil egnet koblingsstykke, i koblingshuset på masten. Videre kabelføring opp til armatur i den enkelte mast, utføres med PFXP eller tilsvarende min. 2x2,5 mm² Cu + jord. Kabel og armatur skal sikres med sikring i mast.

6.3.5 Master og fundamentering

Ved valg av master og fundament skal REF-publikasjon nr. 12 1/94 «Gatelysmaster» legges til grunn.

Det skal benyttes master i «tung» serie med mastetopp Ø 60mm. Armatur- og masteleverandørene må kunne levere overganger i ulike dimensjoner, dersom mast/armatur ikke passer.

Ettergivende master eller avskjæringsledd benyttes der hastigheten er 60 km eller høyere, og der nødvendig rekkverk iht. håndbok N100, ikke er tilfredsstillt. Ved bruk av stålrørsmaster skal det benyttes master med fotplate. Lyspunkthøyden skal være mest mulig konstant og i samsvar med lysberegningene.

Stålrørsmaster kan være rette, koniske eller teleskop, og skal være varmgalvaniserte og pulverlakkerte. Lysarmaturen skal følge veiens høydeprofil og lengdeprofil.

Krav/retningslinjer for nedsetting av fundament:

- For stålfundamenter skal fotplaten legges slik leverandørense anvisning tilser. Det er spesielt viktig at leverandørens montasjebeskrivelse følges for master med avskjæringsledd. Utbygger/entreprenør er ansvarlig for riktig plassering i forhold til belyningsplan.
- Plassering av fundament skal være iht. plantegning og prinsippsskisser.
- I sentrumsnære strøk og på gangstier plasseres topp fundament under dekke.
- Monteres ut i fra stedlig grunnforhold for varig stabilitet. Massene rundt fundament skal være tilstrekkelig drenerende ned til frostsikker. Leverandørens anvisning må følges. Dette gjelder også komprimering.
- Fundament i stål skal dimensjoneres etter den aktuelle mast, men ha min. høyde 1000 mm.
- Det benyttes vaporplate eller tilsvarende mellom mast og fundament for å unngå jordfuktighet opp i mast.
- Fundament for master montert i veigrunn eller terreng skal være mast med fotplate.
- Fundamentering ved jordstikk- eller nedstikkfundament godkjennes ikke.

6.3.6 Vern i mast

Overlast/ kortslutning i et mastepunkt skal ikke føre til utkopling av hele kursen. Det skal derfor etableres vern i hver mast. Sikringsstørrelse og karakteristikk skal velges så full selektivitet i anlegget oppnås. Det benyttes koblingsklemmer beregnet for det miljøet de blir stående i og kapsling for vern minst IP65.

Det bør for det enkelte anlegg benyttes vern av samme fabrikat. Selektivitet skal dokumenteres i kortslutnings- og spenningsfallsberegninger. Automatsikring/jordfeilautomat skal være av type industristandard og være spesielt beregnet for korrosive miljøer

6.3.7 Armaturer

Armaturer som benyttes må være solide og enkle å vedlikeholde. Bevegelige deler eller komponenter som trenger hyppig ettersyn og vedlikehold tillates ikke. Erstatnings-komponenter og/eller reservedeler skal være tilgjengelig i minst 15 år etter montasje. Det legges vekt på energieffektive armaturer.

Type armatur skal godkjennes av kommunen.

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

Lystekniske krav

- Lysutbytte: >100 lm/W
- Fargetemperatur: 3000K (4000K for gangfelt)
- CRI/RA index: >70
- Ubehagsblending: > G4/D6 for områder med gangtrafikk
- Synsnedsettende blending: TI < 15% på vei som beregnes etter luminanskriterium
- Levetid LED: > 80.000 timer L90 B10 ved T_a 25°C

Tekniske krav

- Tidløs og nøytral design
- Armaturen skal være i et bestandig materiale, som press-støpt aluminium eller lignende
- Armaturen skal ha optikk- og lysfordelinger jfr. de ulike belyningskrav
- Modulbasert system for fremtidig vedlikehold og oppgradering
- IP 65 eller høyere
- Alle armaturer montert lavere enn 5m over bakkenivå skal ha vandalklasse IK 10
- Mulighet for automatisk nattdimming.
- Isolasjonsklasse II

- Overspenningsbeskyttelse $\geq 7\text{ kV}$
- Tilstrekkelig kjøling for normal drift ved $T_a 25^\circ\text{C}$
- CE eller NEMKO (eller tilsvarende europeisk godkjenning)
- Det skal ikke være benyttet sammenlimte hovedkomponenter verken i driver eller i LED-oppsett

6.3.8 Krav til grøfter og kabeltrekkerør

Relevante RENblad er REN 9000 (fig. 9008 /-9012 /-9015 /-9190)

Kabeltrekkerør skal ha en utvendig diameter = 110 mm hvis ikke annet er avtalt, og skal være glatte både innvendig og utvendig. Rørene skal ha pakning i skjøtemuffen og ender skal tettes med lokk eller smukk. Fargen skal være blå.

Ved legging av kabelrør skal det benyttes 1x110mm rør for hver kabel med 1x110mm rør i reserve, for alle veityper. Sammen med kabelrørene i grøften skal det legges lyttetråd over det midterste røret 0,2m under terreng.

Rørene skal tolkes og deformasjonsprøves etter reglene i NS 3552. Etter at traséen er kontrollert/tolket, dokumenteres dette i tolkeprotokoll. Dokumentasjonen vedlegges FDV-dokumentasjonen.

6.3.9 Krav til trekkekummer

Kummer skal være uten bunn med flyteramme med kjøresterke støpejernslokk. Der kommunen har tilgjengelig kabelkummer, kan disse benyttes ved legging av nye kabler etter avtale med kommunen, men da kun som gjennomgang.

Kummer plasseres med en avstand på maks 200 meter langs traséen. Der kryssing av vei er nødvendig, settes det ned kum på hver side av veien.

Kummene skal stå på selvdrenerende masse. Omfyllingsmasse skal plasseres forsiktig ned og fordeles lagvis rundt. Masser til underlag og omfylling må tilfredsstille filterkriteriene mot de omkringliggende masser, og ikke inneholde noe som kan skade kablene. Hvis grunnforholdene der fundamentet skal plasseres er ustabile, skal det benyttes fiberduk i tillegg til stabile omfyllingsmasser. Dette avklares eventuelt i samråd med kommunen.

Alle rør som kommer inn i kummene kan avsluttes umiddelbart på innsiden av kumkanten og avfases. Det bør være minimum 0,2m fra bunn av kum til underkant av rør for å unngå skade på rør og kabel ved kabeltrekking.

Før kabelrørstraséen tas i bruk skal det foreligge en kabelplan som definerer utnyttelse og fordeling av sterkstrøm, svakstrøm og fiber i kabelrørene. Det skal ikke forekomme kryssing av kabler underveis i rørtraseen.

Trekking av kabler i rør skal utføres med strekkstyrke iht. kabelens spesifikasjon.

7 ELEKTROTEKNISKE KRAV

Det finnes et meget omfattende regelverk som regulerer håndtering av elektriske anlegg i form av forskrifter og normer. Det stilles krav til formell kompetanse, materiell og utstyr, utførelse samt arbeidsprosedyrer. Den som skal prosjektere, utføre og vedlikeholde elektriske anlegg må være registrert hos Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. For arbeider på fellesføringsanlegg kreves i tillegg godkjenning av netteier. Ved tvil bør kommunen konsulteres om et anlegg skal videreføres for bygging iht. forskriftene før 2006 (FEL).

Ved bygging av veilysanleggene bør metodebeskrivelsene i REN-blad 4500 følges for å sikre at krav i forskrifter og normer blir fulgt.

7.1 Spenningsystem

Områdets systemspenning på lavspent fordelingsnett bestemmer hvilket spenningsystem veilysanlegget bygges etter. Det må i hvert enkelt tilfelle vurderes hva som er systemspenning for området og om anlegget skal forsyne eksisterende, omkringliggende anlegg.

Det er primært ønskelig at veilyset bygges som 400V TN-S anlegg der dette er tilgjengelig fra netteier, men det ønskes ikke egne skilletrafoer 230V – 400V for veilysanleggene.

Ved ny etablering i eksisterende 230V IT nett skal veilyset bygges forberedt for overgang til 400V TN-S fordelingsystem. det vil si at det alltid legges 5 leder-kabel. Anlegget skal beregnes og dokumenteres med hensyn på utkobling ved feil og spenningsfall.

7.2 Måling av energiforbruk

Alle nyanlegg og store ombyggingsanlegg skal energimåles. Det betyr at det skal etableres måler i alle nye tennpunkt. Måler skal være for fjernavlesning.

Det kan kreves at det i prosjekter legges til rette for måling av tilstøtende, umålt veilysanlegg.

Prosjektet er ansvarlig for nødvendige meldinger til nettselskapet om anlegget, som skal opprettes i prosjektets navn. Anlegget overføres til kommunen etter godkjent overtakelse.

7.3 Jording og utjevning

Det skal etableres en utjevningsforbindelse mellom mastene og hovedjord, som skal sikre at maksimalt 50 V berøringsspenning ikke overstiges. Blank jordledning, KHF 25 Cu, skal legges i alle grøfter parallelt med veilyskabelen. Jordledningen skal ikke ligge i rør, unntatt ved rørkryssinger av vei.

I grøft ved mastefot skal det lages en avgrening med dobbel C-press eller termittsveis med PN 25 gul/grønn ledning som føres isolert opp i mast og tilkoples jordingsklemmen i koplingsluken. Veilyskabelens jordledning tilknyttes den samme klemmen.

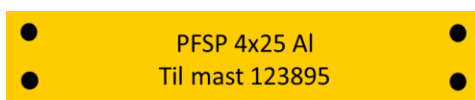
Utjevningsforbindelsen skal legges ubrutt gjennom anlegget og avgreines med dobbel C-press inn på jordingsskruen i hver mast. Hoved-utjevningsforbindelse skal ikke legges i sløyfe opp i fundamentene. Påsetting av C-press og termittsveising er elektroarbeid og skal utføres av elektrofagfolk.

7.4 Merking

Alt merkemateriell som leveres og monteres skal være nytt og av førsteklasses kvalitet. Merking skal godkjennes av kommunen.

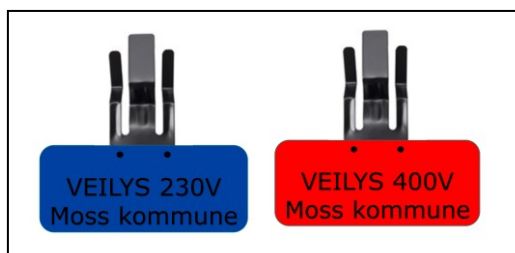
Kabler

Alle kabler skal merkes med unikt nummer for å hindre forveksling. Merkingen skal være preget i plastbrikker som festes til kablene med plaststrips. Eksempel Figur 7-1:



Figur 7-1: eksempel på merking av kabel

Alle kabler som legges i bakken skal merkes med kursnummer i begge ender ved fundamenter/master og i trekkekommer. Merking av hengekabler mm. i fellesføringsanlegg skal godkjennes av netteier. Eksempel Figur 7-2:



Figur 7-2: eksempel på merking av hengekabel

Tennskap

Det skal anvendes graverte skilt i overensstemmelse med det utførte anlegg.

Skapet skal merkes utvendig med skilt som angir VTP nr. utlevert av kommunen, med spenningsnivå og kompetansenivå for å få tilgang.

Alt utstyr og kabler i skapene skal merkes med varig og tydelig merking. Fordelingsskap skal merkes utvendig med FS nr. gravert inn i skilt, som utleveres av kommunen. Eksempel Figur 7-3:



Figur 7-3: eksempel på merking av tennskap

8 REFERANSER OG HENVISNINGER

1. Plan- og bygningsloven
2. Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF).
3. Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL).
4. Forskrift om elektrisk utstyr (FEU).
5. Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (FEK)
6. Forskrift om saksbehandling og ansvar ved legging og flytting av ledninger over, under og langs offentlig veg
7. Elektriske lavspenningsnorm, NEK 400.
8. Statens Vegvesens håndbok N100, Veg- og gateutforming.
9. Statens Vegvesens håndbok V124, teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning.
10. Statens Vegvesens håndbok N200, Vegbygging.
11. Statens Vegvesens håndbok R761, Prosesskode 1.
12. REN-blad 4500 serien.
13. RENblad 8001, samsvarserklæring, sluttkontroll, idriftsettelse og overtakelse.
14. RENblad 9000, kabel – montasje.
15. REF – publikasjon nr. 12 1/94. Gatelysmaster REF – kravspesifikasjoner fra Energiforsyningens Fellesorganisasjon.

VEDLEGG

1	PROSEDYRE FOR GEOGRAFISK INNMÅLING AV VEIBELYSNING	21
2	NORMALPROFILER	24
3	DETALJTEGNING FUNDAMENT OG KABELGRØFT	25
4	SØKNAD OM MIDLERTIDIG FJERNING AV VEIBELYSNING	26

1 PROSEDYRE FOR GEOGRAFISK INNMÅLING AV VEIBELYSNING

1.1 Formål

Formålet med denne prosedyren er å stille krav til innmåling og dokumentasjon av veilys, trekkerør og trekkekummer med tilhørende installasjoner. Hensikten med dokumentet er å ha en felles standard for alle kommunens innmålings- og registreringsrutiner.

1.2 Definisjoner

Veilysnett:	Med veilysnett menes master, stolper, tennskap, kabler, rør og kummer med tilhørende installasjoner og utstyr. Disse er listet opp i en egen objektliste.
Prosedyre:	Dokumentet gir bestemmelser for hvordan objekter skal koordinatfestes med X, Y og Z koordinat. Det beskriver hva som skal måles og hvordan anlegget skal dokumenteres, samt hvordan dataene skal overleveres til kommunen. Dokumentet gir også bestemmelser for hvordan utstyr på ledning og kum, som ikke skal stedfestes, skal dokumenteres.
Rutinen:	Rutinen omfatter innmåling av ferdig utførte anlegg og utskiftings- og omleggingsarbeid, som omfatter både veilys og trafikkstyringsanlegg. Resultatet av innmålingsarbeidet skal leveres kommunen.

1.3 Ansvar

Personell som skal utføre innmålingen og dokumentasjon av veilys- og trafikkstyringsnettet må ha inngående kjennskap til dette dokumentet og tilstrekkelig kjennskap til SOSI (Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon) med relevant del for fagområdet.

Utbygger og prosjektleder skal godkjenne at prosedyrer og rutinebeskrivelser, som dette dokumentet beskriver, er fulgt.

1.4 Prosedyre

Dokumentet beskriver to metoder for dokumentasjon; en geometrisk metode som beskriver hvordan og hva slags objekter som skal stedfestes ved innmåling, og en teknisk metode som beskriver hvordan utstyrskomponenter skal dokumenteres. Se belsningsnormens krav til innmåling og FDV kap. 5.7.3 og 5.7.4.

Objektlisten inneholder en liste over kommunens kartobjekter. Denne listen brukes til navngivning og koding av de innmålte objektene.

Det presiseres at alle objekter som er målt inn må være navngitte. Enten med objektnavn fra objektlisten, eller ved egendefinerte koder. Kodene må da være beskrevet i en egen kodeliste som er i samsvar med kommunens objektliste.

1.5 Krav til tidsfrist for overlevering av data

Dataene fra innmålingsarbeidet oversendes utbygger senest 2 uker før overtakelse.

Der et prosjekt går over flere år og er delt opp i flere faser, så skal dataene oversendes utbygger fortløpende når hver byggefase er ferdig.

1.6 Format på innmålingsdata

Alt innmålingsarbeid, det vil si X, Y og Z koordinater, skal leveres på SOSI-format i henhold til gjeldende SOSI-standard fra Statens Kartverk.

All innmålingsdata skal ha metadata om objektene:

- Dato for fangst
- Målemetode
- Kvalitet

- Nøyaktighet
- Datum
- Dataformat
- Synbarhet

1.6.1 Koordinatsystem og krav til nøyaktighet.

Alle koordinater skal angis i EUREF89 Sone 32 i en UTM (Universal Transversal Mercator) i grunnriss (X, Y). Høydene oppgis etter gjeldende høydegrunnlag i NN2000.

Nøyaktigheten til koordinatene beskriver hvor nøyaktig en geografisk posisjon er oppgitt i forhold til den sanne verdien i terrenget. Målearbeidet skal ha en dokumentert pålitelighet som ligger innenfor følgende toleranse:

- I grunnriss (X,Y) $\pm 0,10$ m
- I høyde (Z) $\pm 0,05$ m

1.6.2 Linjeobjekter

- Det skal måles på åpen grøft.
- Linjeobjektene skal være sammenhengende fra et installasjonspunkt til neste installasjonspunkt, dvs. fra fundament til fundament, fra skap til fundament eller fra kum til kum.
- Koordinater måles inn på utvendig topp senter kabel/rør.
- Veilyskabel som ligger direkte i grøft skal konstrueres med en separat linje for hver kabel med X, Y, Z koordinater, samt dimensjon og kabeltype.
- Rør/rørpakke/rørkanal skal konstrueres med en separat linje for hvert rør/rørpakke/rørkanal med X, Y, Z koordinater, samt antall, dimensjon og rørtype.
- Tettheten mellom målepunktene skal ikke være større enn at krav om toleranse på avvik opprettholdes. ($\pm 0,10$ m)
- Kabler/rør som går inn og ut av kummer dokumenteres med X, Y, Z koordinater topp rør utvendig kum.

1.6.3 Punktobjekter

Objekter som kummer og belysningspunkt blir representert med enkeltpunkter. Koordinatene for punktet er midten av objektet. Høydekoordinaten settes på topp fundament for master og skap, topp kum for kummer.

1.6.4 Objektliste

Nedenfor er de mest brukte SOSI koder for vei, belysning, kummer og sluk. Hva som skal måles bestemmes av kommunen.

OBJEKTliste for veilys

Objekt	Objekttype	Typebetegnelse
Belysningspunkt	Pkt	
Belysningsskap	Pkt	
Belysningskabel	Linje	

OBJEKTLISTE for kummer og rør

Objekttype	Objekttype	Typebetegnelse
Trekkerør	Linje	
Trekkerørpakke	Linje	
Trekkerørkanal	Linje	
Trekkekum	Pkt.	

1.6.5 *Fil-leveranse*

Innmålingsdata leveres på separate SOSI-filer for hvert fag, en for veilys, en for signalanlegg og en for kummer og rør. I tillegg skal det leveres koordinatliste med fortløpende punktnummer med referanse til «som bygget» tegninger og relevant attributtdata.

Filene skal navngis etter følgende prinsipp:

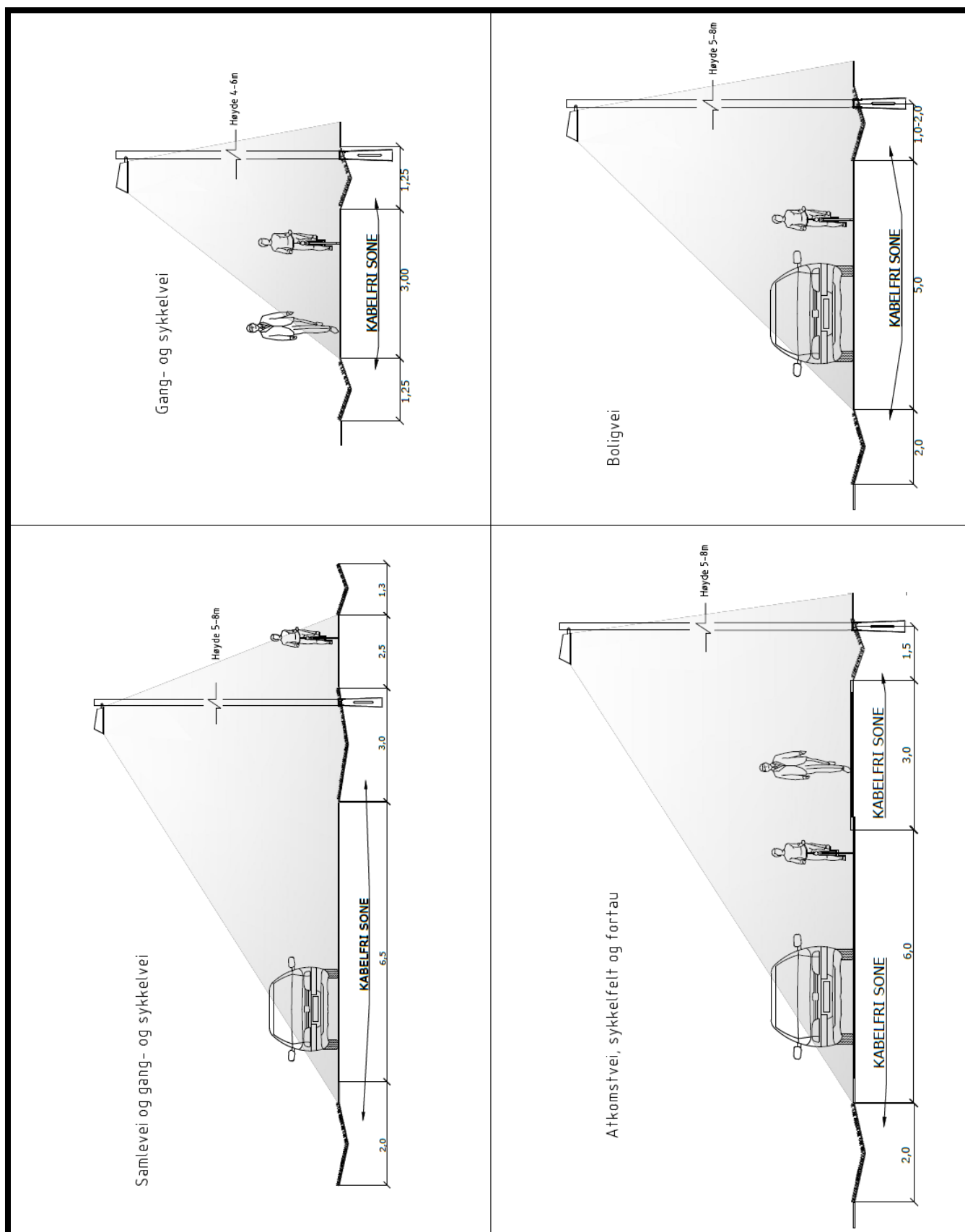
«innmålt»_«prosjektnavn»_«Fag»_«filproduksjonsdatoDDMMYY».

Eksempel:

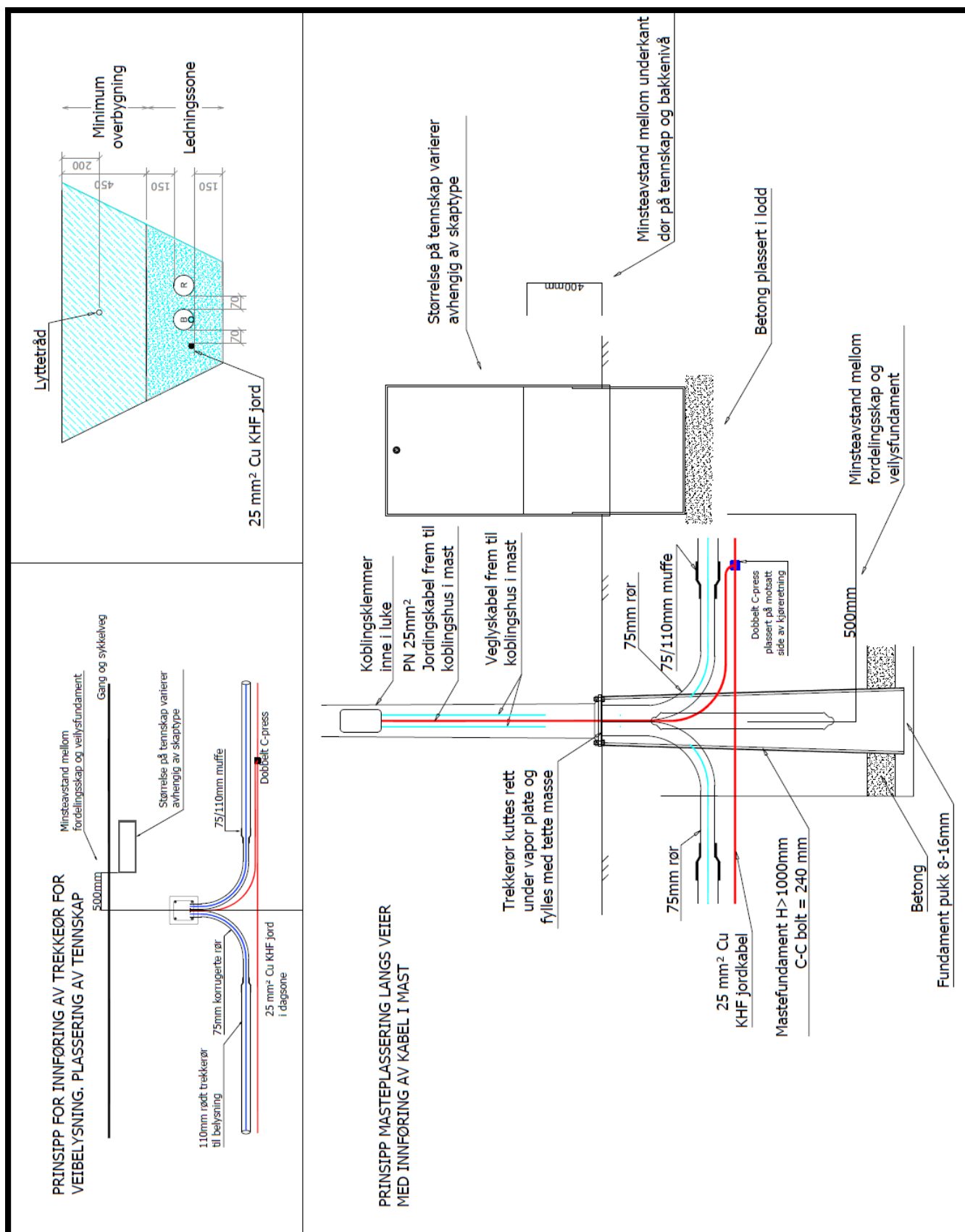
Sombygget_Ekholtveien_Veilys_200117.sos

Koordinatliste_Sombygget_Ekholtveien_Veilys_200117.xls

2 NORMALPROFILER



3 DETALJTEGNING FUNDAMENT OG KABELGRØFT



4 SØKNAD OM MIDLERTIDIG FJERNING AV VEIBELYSNING

Se punkt 5.6 i belysningsnorm

Sett kryss over/ stryk ut adresse som ikke skal benyttes

Til: Moss kommune, Rådhuset, Kirkegata 15, postboks 175. 1501 Moss Telefon: 69 24 80 00 e-post: post@moss.kommune.no	Til: Rygge kommune, Larkollveien 9. 1570 Dilling Telefon: 692 64 300 e-post: postmottak@rygge.kommune.no
---	---

Fra			Org. nr.	
Ansvarlig firma:				
v/saksbehandler:				
Telefon:		e-post:		
Firmaadresse:				
Faktura adresse:				
Opplysninger om anlegget				
Arbeidssteds adresse:				
Evt. prosjektnummer:				
Er det vei pålegg i forbindelse med byggesak:		Ja:	Saksnr:	
Er det av egen interesse:		Årsak:		
Kartutsnitt over arbeidsstedet må vedlegges hvis søknad skal behandles				
Ut- og innkobling:				
Når fjernes gatebelysningen:	dato	Når er anlegget remontert og klart for inspeksjon:	dato	
NB! Dersom kommunen anser det nødvendig skal det etableres prov. belysning i anleggsperioden.				
Hvem kan utføre arbeidet.				
Kun forhåndsgodkjente elektroentreprenører tillates å arbeide på eksisterende gatelysanlegg.				
Forhåndsgodkjent elektroentreprenør skal bistå ved tilkobling av nyanlegg til eksisterende nett.				
Forhåndsgodkjent elektroentreprenør:				
Ikke forhåndsgodkjente entreprenører som tar seg til rette blir belastet for eventuell feilretting.				
Dato:		Signatur:		

Moss/ Rygge kommunes godkjenning	
Dato:	
Navn:	Sign: