



Veilysnorm for kommunene Lørenskog og Skedsmo



Revidert: 27. september 2017

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	Igangsetting	6
5.3	Belysningsklasser	6
5.4	Valg av belysningsklasse.....	8
5.5	Belysning av spesielle områder/ plasser	9
5.6	Tiltak på eksisterende vei- og gatebelysningsanlegg	9
5.6.1	Midlertidig fjerning av belysning	9
5.6.2	Demontering av bestående anlegg	9
5.6.3	Fjerning av luftstrekk og etablering av jordkabel.....	9
5.6.4	Dokumentasjon av endring i eksisterende gate- og veilysnett	9
5.7	Fremføring av veilyskabler og ledninger	10
5.8	Dokumentasjon	10
5.8.1	Godkjenninger	10
5.8.2	Kontroll og prøving.....	10
5.8.3	Geografisk innmåling/ registrering.....	10
5.8.4	FDV-dokumentasjon.....	10
5.8.5	Funksjonsprøving og idriftsettelse	11
5.8.6	Ferdigbefaring og overtakelse.....	11
5.8.7	Garantibefaring	11
5.8.8	Garantier og reklamasjoner.....	12
6	Utforming av belysningsanlegg	12
6.1	Lystekniske krav.....	12
6.1.1	Estetikk	12
6.1.2	Universell utforming.....	12
6.1.3	Lysforurensning og blanding	13
6.1.4	Lysberegninger	13

6.2	Materialtekniske krav	13
6.2.1	Tennpunkt	14
6.2.2	Styringssystem.....	15
6.2.3	Kabler og linjer.....	15
6.2.4	Oppføringskabel i mast.....	15
6.2.5	Master og fundamentering	15
6.2.6	Vern i mast.....	15
6.2.7	Armaturer	16
6.2.8	Krav til grøfter og kabeltrekkerør.....	16
6.2.9	Krav til trekkekummer	17
7	Elektrotekniske krav	19
7.1	Spenningsystem	19
7.2	Måling av energiforbruk	19
7.3	Jording og utjevning	19
7.4	Merking	19
8	Referanser og henvisninger.....	21
9	Vedlegg	22

1 Innledning

Denne veilysnormen skal være retningsgivende for alle som planlegger, prosjekterer og utfører arbeid på veilysanlegg tilhørende Lørenskog- og Skedsmo kommune. Den gjelder 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. Ved detaljer innen finansiering, planlegging, godkjenning, kontroll og overtakelse av veilysanlegg, henvises i tillegg til denne norm og til de til enhver tid gjeldende kommunale prosedyrer.

2 Målsetting

Normen skal sikre at vei- og gatelysanlegg bygges med god kvalitet på materiell og utførelse. Anleggene skal være driftssikre, estetiske, økonomiske og ivaretar hensynet til trafikksikkerhet, trafikkavvikling, trivsel og trygghet. Veilysanlegg som planlegges og bygges skal ha en teknisk levetid på minimum 25 år.

3 Omfang

Veilysnormen gjelder for alle anlegg som bygges, oppgraderes eller vedlikeholdes. Dette gjelder veier gater, gang- og sykkelveier, turveier, plasser og enkelte private veier, som kommunen har drift og vedlikeholdsansvar for.

I tillegg anbefales normen lagt til grunn for øvrige trafikkarealer som er åpne for allmenn ferdsel.

4 Lover og forskrifter – retningslinjer

Vegloven regulerer forholdet til etablering av byggverk, installasjoner og kabler i og langs offentlige veier. Plan- og bygningslovene regulerer planprosesser.

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 vei- og gatenorm stiller krav til bygging av veily og plassering i forhold til kommunal vei. Retningslinjer for graving i vei 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 skal være til 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. Dersom veilysanleggene forsynes fra, eller er en del av et annet elektrisk anlegg, må forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg (FEL) benyttes.

Metodebeskrivelsene i REN skal benyttes for å sikre at anleggene prosjekteres og bygges etter relevante forskrifter og normer, dersom 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 Lørenskog- og Skedsmo kommune som avgjør hvilke områder som skal belyses og hvilken belyningsstandard og teknisk kvalitet som skal velges.

Ved planlegging 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, og skal finansieres på lik linje med veianlegget for øvrig.

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 i henhold til denne veilysnormen og relevante forskrifter og normer. Utfyllende opplysninger fås ved henvendelse til Lørenskog kommune v/ Kommunalteknikk og Skedsmo kommune v/ teknisk sektor.

5.2.1 Kompetanse

Prosjekteringen skal utføres av personell med nødvendig elektroteknisk utdanning og kompetanse innen veilyss med referanser fra tilsvarende arbeid. Samsvarserklæring for prosjekteringen skal leveres.

5.2.2 Planer, tegninger og beskrivelse

Det skal utarbeides belyningsplan basert på tilgjengelig kartgrunnlag og trafikkgrunnlag. Vurdering og valg av belysningstype (armaturtype, lyskilde, estetikk), belyningsklasse og utforming av anlegg skal dokumenteres. Det skal utføres lysmålinger i etterkant av prosjektet for å dokumentere gitt kvalitet opp imot beregnet.

Før veimyndigheten kan anbefale at det gis rammetillatelse (RT) for tiltak som omfatter offentlig/kommunalt veianlegg, skal det foreligge en belyningsplan som minimum skal inneholde:

- Samlet vurdering av lystekniske krav
- Vurdering av estetikk og funksjonalitet ved linjeføring, masteplassering og armaturer
- Lysberegninger i henhold til denne veilederen, med foreslåtte, alternative armaturtyper
- Vurdering av aktuell nettstruktur med styringssystem
- Vurdering av tilpasning av planlagt anlegg til tilstøtende veilysanlegg
- Tegninger i målestokk 1:1000 eller 1:500 som viser anleggets plassering i forhold til veiens geometri, regulert formåls grensen og øvrige sideanlegg, i pdf-format. Masteplassering, kabel/rørtrassé med trekkekummer, grøftesnitt og forsyning skal fremkomme på tegningene.
- Risikovurdering i henhold til FEF § 2-2.

Endring av planer

Dersom det etter godkjenning ønskes endringer i tegninger/ beskrivelser skal dette godkjennes av ansvarlig prosjekterende og kommunens veilyss-ansvarlige før endring utføres. Ved mindre anmerkninger vil disse bli gjort gjeldende ved følgeskriv. Ved større anmerkninger kan det forlanges nye korrigerende planer.

Arbeider i/graving på kommunal veigrunn

Ved arbeider på/graving i kommunal veigrunn skal tillatelse innhentes fra kommunalteknisk avdeling som veieier.

Søknad om tillatelse skjer via kundeportalen til Geomatikk, gravemelding.no.

Alle arbeider skal utføres i henhold til kommunenes graveregler.

Grunneiererklæringer

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

Netteier, lednings- og kabeleiere

Ved planlegging av arbeider skal entreprenøren kontakte aktuelle lednings- og kabeleiere for eventuell deltakelse i felles grøft. Forsyning til veilysanleggene og for påvisning av egne anlegg. Disponering av tverrprofilen i veibanene for kabler skal utformes i henhold til og gjeldende kommunale veinormer.

5.2.3 Igangsetting

Før veimyndigheten kan gi anbefaling om igangsettelstillatelse (IG) skal det foreligge godkjente byggetegninger med grøftesnitt og beskrivelse for hele tiltaket.

Fullstendige planer med nødvendige beregninger og spesifikasjoner leveres elektronisk til kommunen; Lørenskog kommune v/ Kommunalteknikk eller Skedsmo kommune v/ teknisk sektor for godkjenning, dersom ikke annet er avtalt.

Godkjenning av IG fritar ikke entreprenøren for det hele og fulle ansvar for prosjektet.

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

5.3 Belysningsklasser

I Lørenskog og Skedsmo skal belysningsklassene i MEW-serien tilfredstilles 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 _i (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/ veier med fartsgrense 30 km/t, se Tabell 5-2:

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

Klasse	Horisontal belygningsstyrke	
	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

Belygningsklassene i S-serien (se Tabell 5-3) brukes for fortau, gang- og sykkelveier og andre områder som ligger separat eller langs en kjørebane, samt for gangveier, parkeringsplasser og skolegårder. Belygningsstyrken beregnes horisontalt.

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

Klasse	Horisontal belygningsstyrke	
	E_m i lux (oppretholdt)	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 belygningsklasser.

Tabell 5-4: belygningsklasser 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 belygningsstyrke i lux	50	30	20	15	10	7,5	5	3	2

For alle belygnings situasjoner skal det utføres lysberegninger i henhold til NS-EN 13201-3 Vegbelysning – 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 settes etter anbefalingen i V124 tabell 4.6 for Sone 2 for hele området.

5.4 Valg av belysningsklasse

Belysningsklasse skal velges ut fra følgende tabell: Tabell 5-5:

Det skal primært benyttes LED lyskilde.

Tabell 5-5: valg av belysningsklasse for ulike veikategorier

Veikategori	ÅDT	Fartsgrense [km/t]	Belysningsklasse	Mastehøyde [m]	LED farge-temperatur [K]
Hovedvei	≤ 1500	≤ 60	MEW4	8-10	4000
	1500 – 4000		MEW3	8-10	4000
	≥ 4000		MEW2	8-10	4000
Samlevei (S)	-	≤ 40	MEW3	5-8	4000
Atkomstvei (A)	-	≤ 30	CE3	5-8	4000
Boligvei (B)	-		CE4	5-8	3000
Felles avkjørsel (FA)	-		CE5	5-8	3000
Hovedgate (HG)	≤ 1500	≤ 40	MEW4	6-10	4000
	1500 – 4000		MEW3	6-10	4000
	≥ 4000		MEW2	6-10	4000
Samlegate (SG)	-	≤ 40	MEW3	5-8	4000
Atkomstgate (AG)	-	≤ 30	CE3	5-8	4000
Gåarealer i sentrale strøk ²	-	-	CE4	4-6	3000
Fortau (F)	-	-	S3	4-6	3000-4000
Gang- og sykkelveier, turveier (GS)	-	-	S4	4-6 Pullert kan aksepteres	3000-4000
Parkeringsplasser ¹	-	-	CE4	6-10	4000
Gangfelt	-	-	Opp én klasse *	4-6	4000
Tilrettelagt kryssing (i områder)	-	-	Opp én klasse *	4-6	4000
Underganger/gangtunnel	-	-	S2	-	4000

* Opp én klasse fra tilstøtende 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 tilfredsstille blendingssklasse D6 der det benyttes belysningsklasser i S-serien.

5.5 Belysning av spesielle områder/ plasser

Områder belastet med uønsket virksomhet eller stier, smug eller «snarveier» uten spesielle dimensjoneringsklasser eller relevante belysningsklasser, kan belyses som et kommunalt anlegg. Det er viktig at belysningen utformes etter hensikten og i minst mulig grad skjemmer 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 belysning bygges, og tilkobles kommunale gate- og veilysanlegg. Det vil for slike anlegg stilles spesielle krav til utførelse, kvalitet og holdbarhet i forhold til fremtidig drift og vedlikehold.

Bevegelige deler eller komponenter som trenger hyppig ettersyn og vedlikehold tillates ikke. Erstatningskomponenter og/eller reservedeler skal være tilgjengelig i minst 15 år. FDV-dokumentasjonen for slike anlegg skal være utfyllende med hensyn til alle komponenter, spesielt for programmerte enheter der eventuelt nye enheter skal kunne programmeres etter data fra dokumentasjonen.

Hvert enkelt tilfelle må godkjennes av kommunen.

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

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 skiftet ut.

5.6.2 Demontering av bestående anlegg

Ved ombygging av bestående 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.

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

5.6.3 Fjerning av luftstrekk 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, dersom disse kommer i konflikt med veianlegget.

Nyanlegg skal utføres som kabelanlegg med stålmaster. Ved rehabilitering og forsterkning av eksisterende anlegg, skal en i størst mulig grad tilstrebe og få luftstrekk ned i bakken som jordkabel.

5.6.4 Dokumentasjon av endring i eksisterende gate- og veilysnnett

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

5.7 Fremføring av veilyskabler og ledninger

Etablering av kabler, herunder også tele og fiberkabel, og ledninger ved offentlig vei er regulert i Vegloven og Forskrift om ledninger i offentlig vei. Henvendelser om etablering eller flytting av kabler og ledninger over, under, langs eller nærmere offentlig vei enn tre meter, skal rettes til kommunen.

5.8 Dokumentasjon

5.8.1 Godkjenninger

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

5.8.2 Kontroll og prøving

Før overtakelse skal anlegget sluttkontrolleres, funksjonstestes og relevante verdier måles og dokumenteres. Det skal foretas lysmålinger for verifisering av lysberegningene. Alle rapporter, beregninger og målinger skal medtas i FDV dokumentasjonen.

Sluttdokumentasjon skal utføres etter metodebeskrivelsene og med verktøy beskrevet i REN.

5.8.3 Geografisk innmåling/ registrering

Nyanlegg skal registreres og måles inn i henhold til dette delkapittel.

Veilys med tilhørende installasjoner skal koordinatfestes med X, Y og Z. Innmålingsdata skal leveres i SOSI-format.

Følgende skal registreres og innmåles:

- Veilysmaster. Punkt. X og Y innmåles ved senter, Z ved topp fundament.
- Tennskap og koblingskap. Punkt. X og Y innmåles ved senter, Z ved topp fundament.
- Veilyskabler og luftledninger. Linje. X, Y og Z innmåles ved senter kabel. Alle retningsendringer +/- 0,15m innmåles.
- Trekkekummer. Punkt. X og Y innmåles ved senter, Z ved topp kum.
- Trekkerør. Linje. X, Y og Z innmåles ved senter rør. Alle retningsendringer +/- 0,15m innmåles.

Alle linjer skal måles inn hele fra ett installasjonspunkt til ett annet. Det vil si fra mast til mast, skap til mast eller kum til kum. Alle rør og kabler skal måles inn, ikke bare trasé.

Temakodene i SOSI-standard benyttes.

Alle X og Y koordinater skal angis i UTM_{EUR89} Sone 32 med nøyaktighet på +/- 0,15 meter. Alle Z koordinater skal angis i NN2000.

5.8.4 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 eller i henhold til krav i det enkelte prosjekt.

Dokumentasjonen skal utarbeides i henhold til 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, rør 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.
- Koordinatinnmåling av veilysmaster som koordinatlistene og på SOSI-filer.
- Dokumentasjon på lysmålinger – faktisk lys på vei.
- Kortslutnings- og spenningsfallsberegninger.
- Samsvarserklæringer fra prosjekterende og utførende.
- Forhåndsmelding til netteier.
- Rapport fra sluttkontroll og funksjonstest, i henhold til RENblad 4541.

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

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.

5.8.5 Funksjonsprøving og idriftsettelse

All prøving, innregulering og idriftsettelse av utstyr og anlegg må utføres i henhold til utstyrets/anleggets driftsforutsetninger. Utstyrsleverandørens skjemaer og anvisninger må følges under utførelse av prøve- og innreguleringsarbeidet.

5.8.6 Ferdigbefaring og overtakelse

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

Tiltakshaver innkaller til ferdigbefaring og overtakelsesforretning, minst en uke i forveien. Komplette FDV-dokumentasjon, i henhold til kap. 5.8.4 skal oversendes i forbindelse med innkalling til ferdigbefaring, én uke i forveien.

Først når ferdigattest er gitt og all dokumentasjon er overlevert, kan formell overtakelse finne sted.

Overtakelsesforretning føres på eget skjema etter retningslinjene i NS 8430 (2009). I tilfeller der veilysanlegget inngår i vei-, vann eller avløpsanlegg skjer overtakelsesprosedyren når de samlede anleggene er i orden.

For anlegg som er godkjent og overtatt på feil grunnlag, vil godkjenninger og driftsansvar bli 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.

5.8.7 Garantibefaring

Det skal gjennomføres garantibefaringer på veilysanlegget som for veianlegget for øvrig. Under garantiperioden avholdes årlige 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

Utbygger innkaller til befaringsene.

5.8.8 Garantier og reklamasjoner

Garantier, reklamasjoner og lignende følger av den enkelte kontrakt.

Normalt settes garantiperioden til 3 år fra overtakelse i henhold til NS 8405 (2008). I denne perioden svarer entreprenøren for utførelsen av garantiarbeid. Dersom entreprenøren har utført garantiarbeid i perioden har entreprenøren garantiansvar for de deler av arbeidene som utbedringen omfatter.

6 Utforming av belyningsanlegg

Trafikksikkerhetsmessige hensyn skal normalt være dimensjonerende for vei- og gatelysanlegg, men miljøhensyn og estetisk tilpasning til omgivelsene skal også vektlegges. Utformingen bør ha følgende målsetninger for belysningen:

1. Belysningen skal være energieffektiv og skal gis en lysstyrke som er tilpasset årstid og døgntid.
2. Belysning på steder der offentligheten ferdes skal også fokusere på trafikksikkerhet, fremkommelighet og trygghet.
3. Belysningen skal bidra til å sikre trygghet i de områder som er mest i bruk, samtidig som belysningen bidrar til å redusere utrygghet i andre områder.

6.1 Lystekniske krav

Lystekniske krav skal i hovedtrekk følge krav i henhold til håndbok V124. Det må likevel gjøres tilpasninger for de lokale forhold i Skedsmo og Lørenskog kommune.

I villa- og boligstrøk skal blendingsklasse vektlegges.

6.1.1 Estetikk

Utendørsbelysningens utforming og karakter kan være med på å gi by og sentrumsområder identitet. Det tilstrebes at veilysanlegg i størst mulig grad harmonerer med veiens utforming og omgivelsene. Det tilstrebes rette master uten utligger, da disse gir mindre dominerende lysanlegg.

Ved utvidelser av bestående anlegg bør formspråk videreføres.

I byrom og sentrumsområder skal utforming av master og valg av farge på master/ armaturer være i henhold til gjeldende planer for området og/eller tilpasses visuell profil for området. I utgangspunktet gjelder standard grønn RAL 6009 eller den farge som er vedtatt for ulike områder i kommunene. Utover dette gjelder følgende farger på master/armaturer for Skedsmo kommune: Lillestrøm sentrum svart farge RAL 9004 og Strømmen sentrum farge koks grå RAL 7015.

Lørenskog kontaktes for bruk av farge avvikende fra RAL 6009.

Ved fundamenter i harde dekker (asfalt, stein, betong med mer) i byrom, sentrumsgater, parkeringsplasser eller liknende, skal det monteres pyntesokkel.

6.1.2 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.
- "Uplights" på bakkenivå i gangarealer må unngås på grunn av blinding.

6.1.3 Lysforurensning og blending

Veibelysningen skal ha en slik utforming at den ikke blander trafikantene, og det må utføres blendingskontroll for enhver belysnings situasjon. På gjennomgående veier og i enkle konfliktområder på en gjennomgående vei skal blendingskontrollen utføres ved beregning av TI, synsnedsettende blending, for veier med luminanskrav.

I konfliktområder hvor det ikke er mulig å beregne TI på gang- og sykkelveier benyttes andre mål for blending. 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 CE – serien kan det angis avskjermingsklasser (G1-G6) som vist i Tabell 6-2:

Tabell 6-2: hentet fra håndbok V124.

Klasse	Maksimal lysstyrke i cd/klm			Andre krav
	Ved 70° ¹⁾	Ved 80° ¹⁾	Ved 90° ¹⁾	
G1		200	50	Ingen
G2		150	30	Ingen
G3		100	20	Ingen
G4	500	100	10	Lysstyrke over 95° ¹⁾ skal være null
G5	360	100	10	Lysstyrke over 95° ¹⁾ skal være null
G6	350	100	0	Lysstyrke over 90° ¹⁾ skal være null

¹⁾ Hvilken som helst retning som gir den spesifiserte vinkelen ut fra loddlinjen, når armaturen er montert og klar til bruk.

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

6.1.4 Lysberegninger

Tilfredsstillelse av de lystekniske krav skal dokumenteres gjennom lysberegninger.

Beregningene skal gjøres etter NS-EN 13201 med konfigurasjoner gitt i de prosjekterte anleggene, mot de gitte belysningsklasser.

6.2 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 6-3: forventet levetid for veilyststyr.

Master og fordelingskap		30 år
Kabler og kabelrør		40 år
EX hengeledninger		30 år
Styringsautomatikk og elektroniske deler		20 år
Lyskilde, L80	Natriumhøytrykk	24 000 timer
	Metallhalogen	16 000 timer
	LED med driver	100 000 timer
	Andre lyskilder har annen levetid som må oppgis fra leverandør.	

6.2.1 Tennpunkt

I Skedsmo kan tennpunkt bygges som 230 V IT eller 400 TN-C-S. Fordelingskap og koplingsbokser skal plasseres på veigrunn i formålsgrense.

I Lørenskog skal det alltid bygges 400V TN-C-S på nyanlegg. Dersom 400V ikke er tilgjengelig fra nettselskapet, skal skilletrafo 230/400V benyttes.

Tennskapet skal:

- Bygges med plass for 4 stk. utgående kurser.
- Være dobbelvegget aluminiumskap IP 55
- Være pulverlakkert med fargene grønn RAL 6009, svart RAL 9004, grå RAL 7015, som øvrig utstyr i veilysanlegg.
- Monteres på justerbar sokkel med høyde fra bakkenivå til underkant dør på min. 400mm.
- Sokkelen skal være montert på plan betongplate.
- Entreprenør er ansvarlig for riktig plassering av tennskap i hht plantegninger.

Skapet skal leveres med:

- Låsesystem OLH.
- Strømmåler.
- Kommunens lysstyringsenhet Datek.
- 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 med termostat
- Egen merking i henhold til gjeldende forskrifter.
- Skjemalomme av hard plast montert innvendig i dør.
- Snømarkør.
- Minimum 30 % utvidelsesmulighet i alle felt (gjelder både effekt- og utstyrsmessig)
- Følgende komponenter leveres med meldekontakter:
 - Overbelastningsvern
 - Overspenningsvern
 - Kurssikringer og justerbar effektbryter
 - Jordfeilbrytere 100mA
 - Kontaktorer

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

6.2.2 Styringssystem

Kommunens gjeldende styringssystem, Datek, skal benyttes.

6.2.3 Kabler og linjer

Kabel som skal benyttes er PFSP 5x25 mm² Al eller PFSP 5x50 mm² Al ved 400 V. Ved bruk av luftledning benyttes EX min. 4x25 mm² Al ved 400 V TN-S.

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

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

6.2.4 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 PFSP min. 2x1,5 mm² Cu + jord. Kabel og armatur skal sikres med sikring i mast.

6.2.5 Master og fundamentering

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

Det skal benyttes master i «tung» serie med mastetopp Ø 76mm. Armatur- og masteleverandørene må kunne levere overganger i ulike dimensjoner, dersom mast/armatur ikke passer.

Ettergivende master eller avskjæringsledd benyttes der hastigheten er 50 km eller høyere, og der nødvendig rekkverk i henhold til 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. Lysarmaturen skal følge veiens høydeprofil.

Stålrørsmaster kan være rette, koniske eller teleskop og skal være varmegalvaniserte og pulverlakkerte. Topp master inkl. armaturer skal følge veiens høydeprofil.

Det vises til Tabell 5-5 for mastehøyde.

Krav/retningslinjer for nedsetting av fundament:

- For stålfundamenter skal fotplaten ligge maks 50 mm over ferdig bakkenivå. Det er spesielt viktig at leverandørens montasjebeskrivelse følges for master med avskjæringsledd. Ansvarlig utbygger/entreprenør er ansvarlig for riktig plassering.
- Fundamentene som vist i vedlegg.
- Fundamenter i stål skal dimensjoneres etter den aktuelle mast, men ha min. høyde 1000 mm.
- Det benyttes plate mellom mast og fundament for å unngå jordfuktighet opp i mast.
- Der samlet plassering er naturlig, monteres veilysfundamenter / master min. 0,5m fra fordelingskap.
- Fundament for master montert i veigrunn eller terreng skal være mast med fotplate.
- Fundamentering ved jordstikk- eller nedstikkfundament godkjennes ikke.

6.2.6 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 kapsling for vern minst IP65.

Det bør benyttes vern av samme fabrikat for anlegget. Selektivitet skal dokumenteres i kortslutnings- og spenningsfallsberegninger.

6.2.7 Armaturer

Armaturer som benyttes må være solide og enkle å vedlikeholde. Reservedeler skal være tilgjengelig i minst 15 år etter montasje. Det legges vekt på energieffektive armaturer.

Type armatur skal godkjennes av kommunen.

I høytrykks natrium og metallhalogen armaturer benyttes armaturer med plant glass.

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: 3000-4000K
- CRI/RA index: >70
- Ubehagsblending: > G4/D5
- Synsnedsettende blending: $T_i < 15\%$ på vei som beregnes etter luminanskriterium
- Levetid LED: > 80.000t L90B10 ved $T_a 25^\circ\text{C}$

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 vandaklasse IK 10.
- Forberedt for dimming.
- 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 benyttes sammenlimte komponenter, verken i driver eller i LED-oppsett.

6.2.8 Krav til grøfter og kabeltrekkerør

Relevante RENblad, Statens Vegvesen håndbok N200 og denne norm legges til grunn.

Kabeltrekkerør

Kabeltrekkerør skal normalt ha en utvendig diameter = 110 mm og være glatte både innvendig og utvendig. Rørene skal ha pakning i skjøtemuffen og ender skal tettes med lokk eller smukk.

Materialet skal være PP (Polypropylen) og minst ringstivhetsklasse SN 8. Fargen skal være rød.

Generelt for legging av kabelrør:

- Langs nye veier skal det benyttes 1x110mm rør for hver kabel med 1x110mm rør i reserve, for alle veityper.
- Ved etablering av grøfter langs eksisterende vei uten rør er det viktig å sørge for fremtidig rørcapasitet. Langs eksisterende vei legges det derfor ned minimum 2x110 mm reserverør i grøften.

Rørene legges i rette lengder på en avrettet pute i grøften. Rørene skal ha minimum masseoverdekning på 600 mm. Massen rundt rørene skal være komprimert masse 8-11, 8-16 mm med eventuelle kombinasjoner. Minimum overdekning på 150 mm i ledningssonen. På strekninger hvor grøfta etableres i grøntområder, gjenfylles det med gravemasser opp til 100 mm under ferdig bakkenivå. Påfylling av matjord og tilsåing med

gress utføres innen arbeidene avsluttes. Entreprenøren må selv besørge og bekoste bortkjøring av overskuddsmasser.

Sammen med kabelrørene i grøften skal det legges lyttetråd over det midterste røret 0,2m under terreng.

Prøving av deformasjon av kabelrørene skjer etter reglene i NS 3552. Kravene gjelder etter igjenfylling. Kontroll utføres ved hjelp av en tolk med utvendig diameter $D_u = 0,94 \times D_i$ (der D_i er rørets innvendige diameter). Tolkens trekkes gjennom hvert enkelt rør i grøfta ved hjelp av nylontau. Deformasjonene skal ikke være større enn at en prøvetolk kan kunne dras gjennom røret ved håndkraft av en person. Ved trekking av tolken, skal det alltid trekkes med et nytt tau, slik at det, når deformasjonsprøvingene er avsluttet, ligger et nylontau i hvert kabelrør mellom kummene.

Etter at traséen er kontrollert/tolket, dokumenteres dette i tolkeprotokoll. Dokumentasjonen vedlegges FDV-dokumentasjonen.

Nummerering av rør i snitt:

For kabelrør i skulder, vil rør nr. 1 være det nærmest veibanen. Hvis det ligger rør fra før og i flere høyder, vil rør nr. 1 være nederst, nærmest veibanen. For rør i neste høyde vil første nr. være tilsvarende nærmest veibanen.

6.2.9 Krav til trekkekummer

Kummer skal være uten bunn med flyteramme, kjørestørke støpejernslokk med håndtak, hengslet og låsbar i åpen stilling, trekkekroker og trompetmuffer.

Der kommunen har tilgjengelig kummer, skal disse benyttes ved legging av nye kabler.

Prefabrikkerte kumelementer av betong skal tilfredsstillende spesifikasjoner gitt i NS 3139 «Kummer av betong – armert, stålfiberarmert og armert betong» eller spesifikasjoner gitt av produsenten med samme eller høyere kvalitetskrav enn angitt i NS. Rammer skal være i henhold til NS 1990.

Kummene skal ha innstøpte trekkekroker ca. 50 mm under topp og på motsatt side av rørrinnføring.

Kummene skal stå på selvdrenerende masse. Grøftebunn under kummer skal avrettes på et lag med $H=150$ mm med steingrusmasser med maks steinstørrelse 8 – 16 mm på stabile masser. Hvis massene er ustabile, skiftes disse ut med stabile masser og fiberduk. Dette avklares eventuelt i samråd med kommunen.

Omfyllingsmasser skal plasseres forsiktig ned og fordeles lagvis rundt. Utenfor kummene skal det brukes masser med handelsbetegnelse 8 – 12 mm, opp til min. 100 mm over kabelrørene. Fordeling og komprimering skal utføres slik at trekkekummen ikke skades eller forskyves. Ved komprimering skal det ikke brukes tyngre utstyr enn 100 kg. Masser til underlag og omfylling må tilfredsstillende filterkriteriene mot de omkringliggende masser, og ikke inneholde noe som kan skade kablene.

Kummer plasseres med en avstand på maks 250 meter langs traséen. Der kryssing av vei er nødvendig, settes det ned kum på hver side av veien.

Innføring av kabelrør i kummen

Alle rør som kommer inn i kummene kan avsluttes umiddelbart på innsiden av kumkanten og avfases. Rørene skal tettes med skum i endeåpningene.

Når rørene kommer inn i kummen, skal de ligge slik at det er mulig å trekke kabler rett igjennom kummen uten å skade rør og kabel. Ved rørrinnføring bør det være minimum 0,2m fra bunn av kum til underkant av rør.

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 rørraseén.

Alle kabler som trekkes i rør og legges i grøft skal være beregnet for denne forlegningen. Dette gjelder også kabler i samme forlegningsmåte (kabelrør) i underganger og kulverter.

Trekking av kabler i rør skal utføres med strekkstyrke i henhold til kabelens spesifisering.

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 konsolideres om et anlegg skal videreføres for bygging i henhold til forskriftene før 2006.(FEL).

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.

7.1 Spenningsystem

I Skedsmo er området systemspenning avgjørende for om veilysanleggene skal bygges for 230V IT eller 400V TN-S. Nye anlegg skal primært bygges som 400V TN-S med 5-ledersystem fra tennpunkt. Det skal alltid legges til rette for senere endring av systemspenning. Det betyr at det alltid skal legges kabler beregnet for 400V TN-S, (5-ledersystem) men dimensjoneres for aktuell systemspenning.

I Lørenskog skal nye anlegg alltid bygges som 400V TN-S.

7.2 Måling av energiforbruk

Alle nyanlegg, og store ombyggingsanlegg, skal energimåles og det skal etableres måler 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, KGF 25 Cu, skal legges i alle grøfter parallelt med veglyskabelen. Jordledningen skal ikke ligge i rør, unntatt ved rørkryssinger av vei.

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

I grøft ved mastefot skal det lages en avgreining 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.

7.4 Merking

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

Kabler

Alle jordkabler skal merkes med kursnummer i begge ender ved fundamenter/master og i trekkekummer. Merking av hengekabler mm. i fellesføringsanlegg, skal godkjennes av netteier.

Armaturer

Armaturer skal merkes med skilt av plast med preget tekst. Merkingen skal vise vei/løpenummer.



I Skedsmo kommune er lyspunktene nummerert med referanse til veilydatabasen. Nummeret består av «veinummer + løpenummer» (inntil 9 siffer). Nummerskilt utleveres av kommunen.

Merkingen skal monteres slik at den er lesbar fra veien.

Tennskap

Tennskap merkes i henhold til tavlenormen med spenningssystem og adgangsnivå. Alt utstyr og kabler i skapene skal merkes med tydelig og varig merking. Kursfortegnelse skal leveres i laminert utførelse og plasseres i lomme i dør. Fordelingskap skal merkes utvendig med skapnummer gravert inn i skilt. Nummer utleveres av kommunen.

Master

I 400 V anlegg skal veilysmaster merkes med 400V skilt rett over koblingsluke.

8 Referanser og henvisninger

Felles for kommunene:

1. Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF).
2. Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL).
3. Forskrift om elektrisk utstyr (FEU).
4. Elektriske lavspenningsnorm, NEK 400.
5. Statens Vegvesens håndbok N100, Veg- og gateutforming.
6. Statens Vegvesens håndbok V124, teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning.
7. Statens Vegvesens håndbok N200, Vegbygging.
8. Statens Vegvesens håndbok R761, Prosesskode 1.
9. REN-blad 4500 serien.
10. RENblad 8001, samsvarserklæring, sluttkontroll, idriftsettelse og overtakelse.
11. RENblad 9000, kabel – montasje.
12. REF – publikasjon nr. 12 1/94. Gatelysmaster REF – kravspesifikasjoner fra Energiforsyningens Fellesorganisasjon.

Tillegg for Skedsmo kommune:

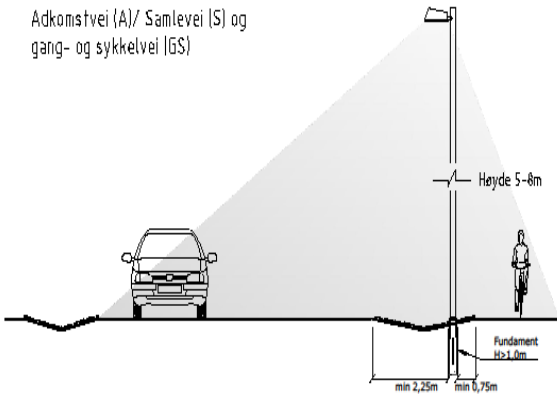
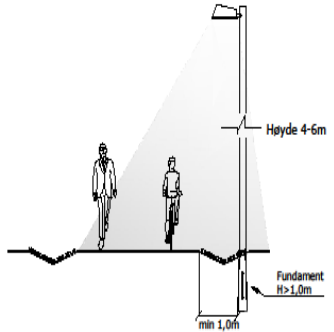
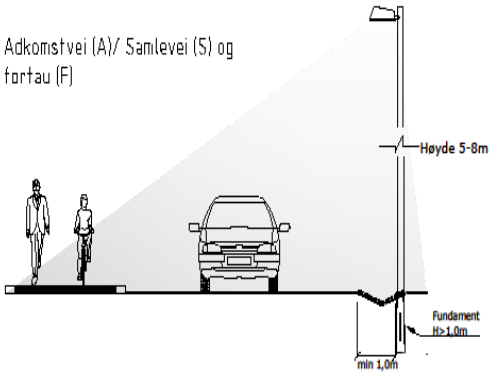
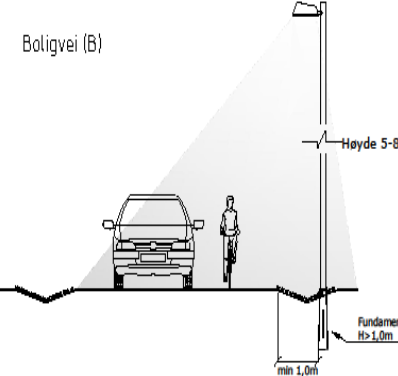
1. Vei- og gatenorm for Skedsmo kommune, mars 2001
2. Regler for graving i kommunale veier, januar 2011

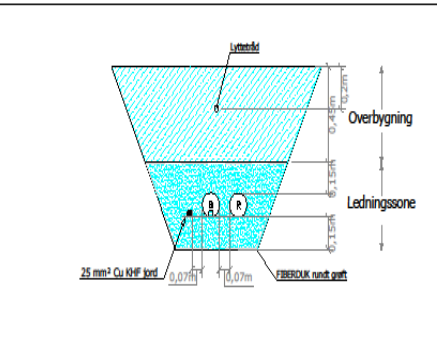
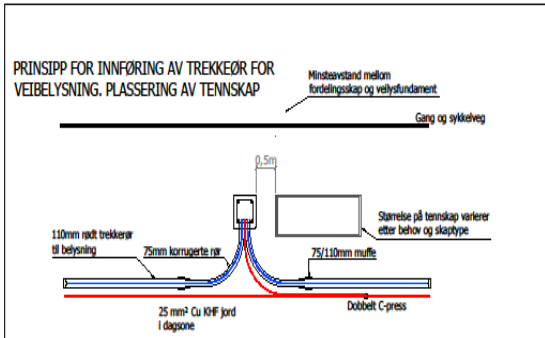
Tillegg for Lørenskog kommune:

1. Regler for graving i kommunale veier, parker, friområder og på annen kommunal grunn, april 2015

9 Vedlegg

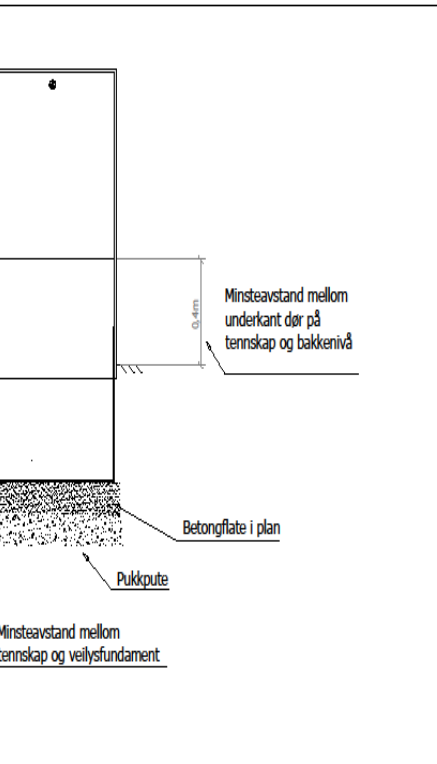
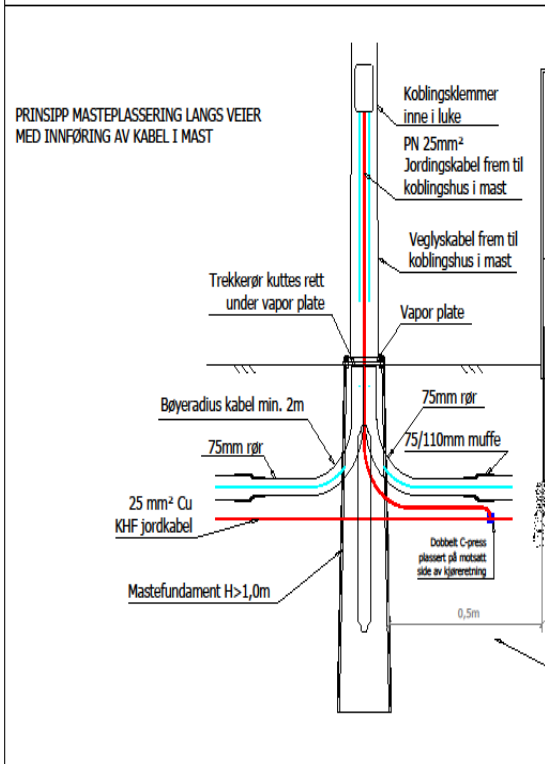
1. Typiske veiprofiler for Skedsmo og Lørenskog kommune
2. Detaljtegning innføring av kabel i mast og plassering tennskap
3. Detaljtegning grøftesnitt og kum
4. Prosjektskjema for veilysanlegg
5. Sjekkliste ved tilsyn og befaring av veilysanlegg
6. Referat fra ferdigbefaring/ garantibefaring
7. Protokoll fra overtakelsesbefaring

<p>Adkomstvei (A)/ Samlevei (S) og gang- og sykkelvei (GS)</p> 	<p>Gang og sykkelvei (G/S)</p> 	<p>Merknader For hovedvei henv. N100 For Lillestrøm sentrum og Strømmen sentrum gjelder egne formlingsprogram. Tegningene er kun ment som illustrasjoner</p>
<p>Adkomstvei (A)/ Samlevei (S) og fortau (F)</p> 	<p>Boligvei (B)</p> 	<p>Henvisninger Gjeldende veilysnorm for Skedsmo og Lørenskog kommune Gjeldende graveregler for Skedsmo kommune Gjeldende graveregler for Lørenskog kommune Gjeldende veinorm for Skedsmo kommune Gjeldende veinorm for Lørenskog kommune</p> <hr/> <p>Utendørs belysning Prinsipp veily</p> <hr/> <p>SKEDSMO OG LØRENSKOG KOMMUNE Kommunalteknisk avdeling.</p> <hr/> <p>Typiske velprofiler Skedsmo og Lørenskog kommune</p>



Merknad
 Jordleder KHF, 110mm rør.
 Nye veier: 1 rør per kabel, 1 rør i reserve
 Ny grøft langs eksisterende vei: legges ned minst 2x110mm rør
 Tegningene er kun ment som illustrasjoner

Henvvisninger
 RENblad nr. 9000
 Gjeldende veilynorm for Skedsmo og Lørenskog kommune
 Gjeldende graverregler for Skedsmo kommune
 Gjeldende graverregler for Lørenskog kommune
 Gjeldende veinorm for Skedsmo kommune
 Gjeldende veinorm for Lørenskog kommune



Tegnforklaringer

- B 110 mm rødt rør, belysning
- R 110 mm rødt rør, reserve
- 25 mm² Cu KHF jordkabel
- Lyttetråd

Ufendørs belysning

Prinsipp veily

SKEDSMO OG LØRENSKOG KOMMUNE
 Kommunalteknisk avdeling.

Detaljtegning fundament og kabelgrøft
 Skedsmo og Lørenskog kommune

