



Oslo

Mal for prosjektering av elektroteknisk infrastruktur

IN-mal

Oslo kommune, Bymiljøetaten





Oslo

Revisjonslogg

Revisjons-nummer	Dato	Utarbeidet av	Godkjent av	Kapitler omfattet av revisjonen
02	28.04.2025	Øyvind Fossum	Helene Sorgendal	Samtlige
01	01.06.2018			

Innhold

Revisjonslogg	2
Innhold	3
Innledning	6
1 Søknad, godkjenning og tillatelser for ledningsanlegg i kommunal grunn	6
1.1 Bymiljøetatens rolle som veimyndighet	6
1.2 Tillatelser for etablering av infrastruktur	6
2 Utførelse og normer	7
2.1 IN-malen	7
DEL 1 – For den prosjekterende	8
3 Innhenting av grunnlag	8
3.1 Hvem skal det innhentes grunnlag fra?	8
3.2 Tiltaksområde og utstrekning av grunnlagsdata	8
4 Filoversendelser til Bymiljøetaten	9
4.1 Navngiving av filer	9
4.2 Filformater	9
5 Prinsipper og tekniske løsninger	10
5.1 Plassering av infrastruktur	10
5.2 Trekkerør	12
5.3 Reduksjonsmuffe/overgangsmuffe Ø110 mm/Ø75 mm	14
5.4 Kummer	14
5.5 Skap	19
5.6 Lysmaster	19
5.7 Kombinasjonsmast for veilys og signalanlegg	19
5.8 Pullerter, bommer og tellinger	20
5.9 Jording	20
5.10 Farger på utstyr	21
6 IN-tegninger	22
6.1 Overordnet for alle IN-tegninger	22
6.2 IN01–IN09 Eksisterende anlegg	26
6.3 IN10–IN19 Riveplan	26
6.4 IN20–IN39 Nytt prosjektert anlegg	27
6.5 IN50 Snittegninger	31

6.6	IN80-IN89 Prosjektering av elektriske anlegg i eksisterende veikonstruksjoner	31
6.7	IN90-IN99 Detaljtegninger	31
7	N-tegninger	33
7.1	Generelt	33
7.2	Inndeling av N-tegninger	33
7.3	N20-49 Nytt prosjektert anlegg	33
7.4	N50-99 Detaljtegninger og enlinjeskjemaer	42
8	M-tegninger	43
8.1	Teknisk informasjon – Hva skal vises	43
8.2	Farger	43
8.3	Tegninger (PDF-format)	43
8.4	DWG-filer	44
8.5	Navngiving	45
9	F-tegninger	46
9.1	Hva skal vises	46
9.2	Farger	47
10	GH-tegninger	48
11	Q-tegninger	48
11.1	Hva skal vises	48
11.2	Farger og linjetyper	48
	DEL 2 – FDV og innmålinger	49
12	Generelt	49
13	Struktur	49
14	Bilder	49
14.1	Presiseringer/krav	50
14.2	Bildene skal vise	50
14.3	Undermapper og navngiving	51
15	Innmålinger av infrastruktur	52
15.1	Hva skal måles inn	52
15.2	Slik utføres innmålinger	52
15.3	Filer med innmålt anlegg	52
16	Tolking, videokjøring, tersing og trekketråd	54
17	ID-merking	55
17.1	Interne prosjekter der BYM er byggherre	55

17.2	Eksterne prosjekter der BYM ikke er byggherre	55
18	Oversendelser til BYM	55
18.1	Hvordan oversende FDV, bilder og innmålinger?	55
18.2	Innleveringsfrister	56

Innledning

Hensikten med dette dokumentet er å ha én mal (heretter kalt IN-malen) som beskriver hvordan prosjektering av teknisk infrastruktur i og over grunnen skal utføres i forbindelse med utarbeidelse av forprosjekt-/byggetegninger og/eller arbeidstegninger som skal godkjennes av Bymiljøetaten (BYM). IN-malen gjelder for alle som skal etablere teknisk infrastruktur på offentlige arealer, uavhengig av hvem som er byggherre.

Fordelene med å ha én mal er bl.a. at alle som utarbeider tegninger som skal behandles av BYM får føringer for løsningsutforming og at tegningene utformes etter et felles oppsett. Føringer for tekniske løsninger bidrar til forutsigbarhet for tiltakshavere og prosjekterende og reduserer behovet for avklaringer. Et felles oppsett skal bidra til at BYMs saksbehandlere bruker mindre tid på å tyde tegninger i forbindelse med behandling og godkjenning. Standardisert utforming av prosjektering og tegningsutseende bidrar også til at entreprenører lettere vil kunne gjenkjenne og forstå arbeidsgrunnlaget.

1 Søknad, godkjenning og tillatelser for ledningsanlegg i kommunal grunn

1.1 Bymiljøetatens rolle som veimyndighet

BYM ivaretar Oslo kommunes veiinteresse og er kommunens veimyndighet. BYM ønsker at all teknisk infrastruktur legges på en slik måte at den tar minst mulig plass i veigrunnen. For en veieier er det viktig at teknisk infrastruktur blir plassert slik at den ikke er til hinder for fremtidig veiinfrastruktur som skilt, signalanlegg mm. Med teknisk infrastruktur menes alle typer utstyr tilknyttet ledningsanlegget, slik som skap, kummer rør, kanaler, konstruksjoner etc.

1.2 Tillatelser for etablering av infrastruktur

Veimyndigheten skal forvalte veigrunnen etter veglovens bestemmelser. Vegloven § 32 forutsetter tillatelse for alle typer ledningsanlegg som skal legges i, over eller nærmere enn tre meter fra offentlig vei. All ny teknisk infrastruktur som plasseres i og på offentlig veigrunn og/eller flyttinger av eksisterende infrastruktur skal ha kryssing- og nærføringstillatelse i henhold til vegloven § 32 med tilhørende forskrifter.

Det er BYM som utsteder kryssing- og nærføringstillatelser (tidligere kalt tillatelse til å etablere infrastruktur i offentlig vei), gravetillatelser og arbeidsvarslingsvedtak gjennom søkesystemet Søksys.

Ledningsaktørene mottar tillatelsen i henhold til veiloven § 32. De til enhver tid gjeldende prosjekterte IN-tegningene legges ved søknaden som grunnlag for kryssing- og nærføringstillatelse for ledninger.

Alle prosjekterte byggetegninger for arbeider relatert til søknad om kryssing- og nærføringstillatelse eller gravetillatelse skal legges inn i Søksys. Kryssing- og nærføringstillatelse gis ofte i en planleggings-/prosjekteringsfase, mens gravetillatelser og arbeidsvarslingsvedtak som regel gis i forbindelse med anleggsstart.

For søknad om kryssing- og nærføringstillatelse legges kun ved de tegningene som er beskrevet i denne malen (F-, GH-, IN-, M-, N- og Q-tegninger). Dersom det gjøres endringer på godkjente tegninger underveis i prosjekterings- eller anleggsfasen, må de reviderte tegningene legges inn i Søksys på nytt på samme saksnummer. Dersom endringene for ledningsinfrastrukturen er vesentlige i forhold til tidligere innsendte tegninger må det utstedes ny kryssing- og nærføringstillatelse.

Gravetillatelser og arbeidsvarlingsvedtak vil ikke bli gitt før kryssing- og nærføringstillatelse er gitt. Se også Oslo kommunes retningslinjer for gravearbeider i det kommunale veinettet.

2 Utførelse og normer

All infrastruktur som skal forvaltes av BYM skal utføres iht. BYMs normtegninger og maler. På Oslo kommunes [nettsider](#) ligger dokumenter som alle som bygger på offentlig regulerte arealer i Oslo må forholde seg til. Dette omfatter f.eks. Gatenormal for Oslo, normark med tekniske prinsipper, Gate- og veilysnormen, Retningslinjer for gravearbeid, informasjon om fraviksbehandling og IN-malen (dette dokumentet). Det må beskrives i prosjekteringsunderlaget for entreprenør at disse dokumentene skal følges for all utførelse av BYMs infrastruktur.

2.1 IN-malen

IN-malen del 1 gir føringer for hvordan IN-, N- og M-tegninger skal prosjekteres, samt hva som skal vises i F-, GH-, og Q-tegningene når det skal etableres teknisk infrastruktur i grunnen.

Del 2 omhandler BYMs krav til innmåling, bildedokumentasjon og tolking av rør i forbindelse med legging av BYMs infrastruktur, samt hva som skal leveres av elektroteknisk FDV-dokumentasjon. Alt som er beskrevet i IN-malen del 2 må spesifiseres i prosjekteringsunderlaget, enten ved at det skrives inn i prosessbeskrivelsen eller at dette dokumentet legges ved som en del av prosjekteringsunderlaget.

DEL 1 – For den prosjekterende

3 Innhenting av grunnlag

3.1 Hvem skal det innhentes grunnlag fra?

For infrastruktur tilhørende BYM, Vann- og avløpsetaten (VAV), Sporveien (SPV) må det innhentes grunnlag med teknisk infrastruktur direkte fra infrastruktureier.

For innhenting av grunnlag fra BYM skal henvendelser sendes til:

postmottak@bym.oslo.kommune.no og teknisk.infrastruktur@bym.oslo.kommune.no.

Geomatikk utleverer ledningsdata for planlegging/prosjektering på vegne av en rekke ledningseiere. Som veimyndighet har BYM rett på gratis ledningsgrunnlag i veiareal, fra Geomatikk når BYM er tiltakshaver. Grunnlaget er kun tilgjengelig kostnadsfritt i SOSI- og GML-format. Når grunnlag innhentes fra Geomatikk må det derfor etterspørres grunnlag i disse formatene, og opplyses om at BYM/veimyndigheten er byggherre.

Det kan også være andre ledningseiere som har eksisterende anlegg i det aktuelle området, f.eks. fjernvarmeanlegg og VA-anlegg. Geomatikk kan opplyse om ledningsaktører de ikke har avtale med på det aktuelle stedet.

3.2 Tiltaksområde og utstrekning av grunnlagsdata

Løsninger må ofte tilpasses eksisterende infrastruktur utenfor tiltaksområdet. Det er derfor nødvendig å innhente grunnlag for et større område enn selve tiltaksområdet. Det kan f.eks. ligge egnede BYM-kummer for terminering av rør i nærliggende kryss utenfor den egentlige prosjektavgrensningen.

4 Filoversendelser til Bymiljøetaten

4.1 Navngiving av filer

Alle tegninger som skal godkjennes av BYM skal navngis på en forståelig måte. Filnavnet må derfor inneholde både fag-/bokstavkode, nummer og en hjelpetekst som beskriver hva tegningen viser. Bokstavkoder og nummerering følger oppsettet for tegningstyper beskrevet i kapittel 6 til 11.

Avhengig av prosjekttype kan filnavn på plantegninger inkludere stedsreferanser. Dette kan gjøres ved bruk av sted/gate + kvartal/profilreferanse osv. i tegningsnavnet.

Eksempel på navngiving av tegning

«IN20: Tvetenveien v/Brannstasjonen - profil 50-100»

«IN05: Tollbugata: mellom Kirkegt.-Skippergt»

Dersom BYM ikke er tiltakshaver og tegningene følger et annet system for navngiving, må filene som skal til BYM fortsatt være navngitt med bokstavkode og nummerering som beskrevet i IN-malen. Eventuelle andre tegningsnavn i tittelfeltet kan stå i tillegg.

4.2 Filformater

Alle byggeplantegninger legges inn i Søksys i PDF-format. Plantegninger i M-, N- og IN-serien leveres også i DWG-format. DWG-tegninger leveres i koordinatsystemet UTM sone 32 med vertikalt datum NN2000.

5 Prinsipper og tekniske løsninger

5.1 Plassering av infrastruktur

5.1.1 Generelt

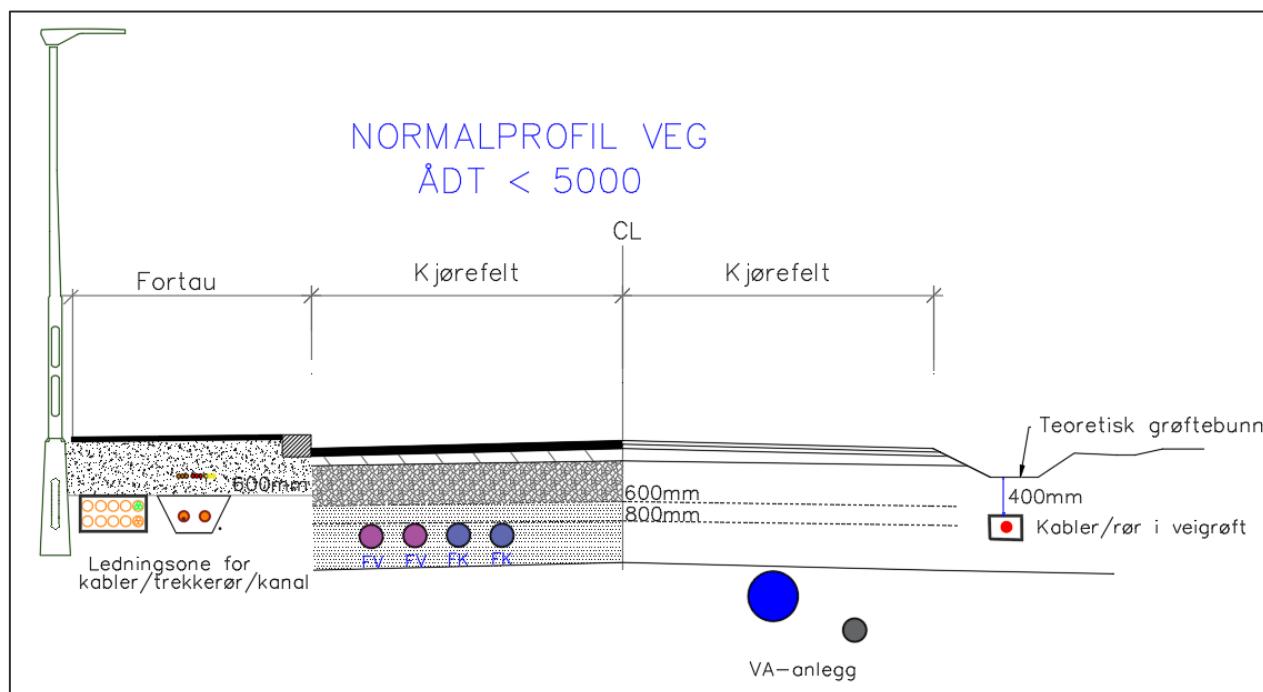
Fremføring av ledninger og etablering av annen infrastruktur i veigrunn representerer en viktig samfunnsinteresse. Tilgjengelig areal over, under eller langs veier har mange steder begrenset kapasitet for fremføring av ledninger.

Det er derfor viktig at ledningene blir plassert på en mest mulig hensiktsmessig måte som gjør at flest mulig får plass til å etablere ledningsinfrastruktur i veigrunn, samtidig som at veiarealet blir fleksibelt nok til å kunne utvikles i tråd med byens behov og interesser.

Da flere ledningstyper har store avstandskrav, er det viktig at disse plasseres i vei/kjørebane. Dette fordi fortau og annet sideareal benyttes til møblering, skilting, signalanlegg, beplantning mm. Bruk av gatetverrsnittet er beskrevet i Gatenormal for Oslo.

Kantsteinslinjen mellom kjørebane og fortau er grensesnittet mellom infrastruktur med og uten avstandskrav. Det betyr at ledninger med avstandskrav må plasseres i kjørebane x cm fra kantsteinslinjen, slik at alt som etableres i fortau/sideareal kan plasseres helt inntil kantstein uten å måtte ta hensyn til avstandskrav til ledninger som ligger i kjørebane. Avstandskravet, x , er ledningseierens eget avstandskrav. Avstandskrav skal i utgangspunktet være i henhold til NS 3070. I praksis må ledninger som har avstandskrav større enn 10-15 cm prosjekteres i kjørebane og ikke i fortau.

Prinsipp for plassering av infrastruktur i bakken i et gatetverrsnitt er vist i Figur 5-1.



Figur 5-1: Prinsippskisse for plassering av infrastruktur i et gatetverrsnitt.

Om det er fullt i kjørebane, og det ikke finnes andre løsninger enn å plassere ledninger med avstandskrav i fortauet, må dette spesifiseres i søknaden om kryssing-

og nærføringstillatelse. En eventuell tillatelse vil da gis med vilkår. Et typisk vilkår kan være at overdekningen må være høyere enn normalt og at avstandskrav må fravikes.

Utstyr som lysmaster og skap skal plasseres utenfor ferdselssonen.

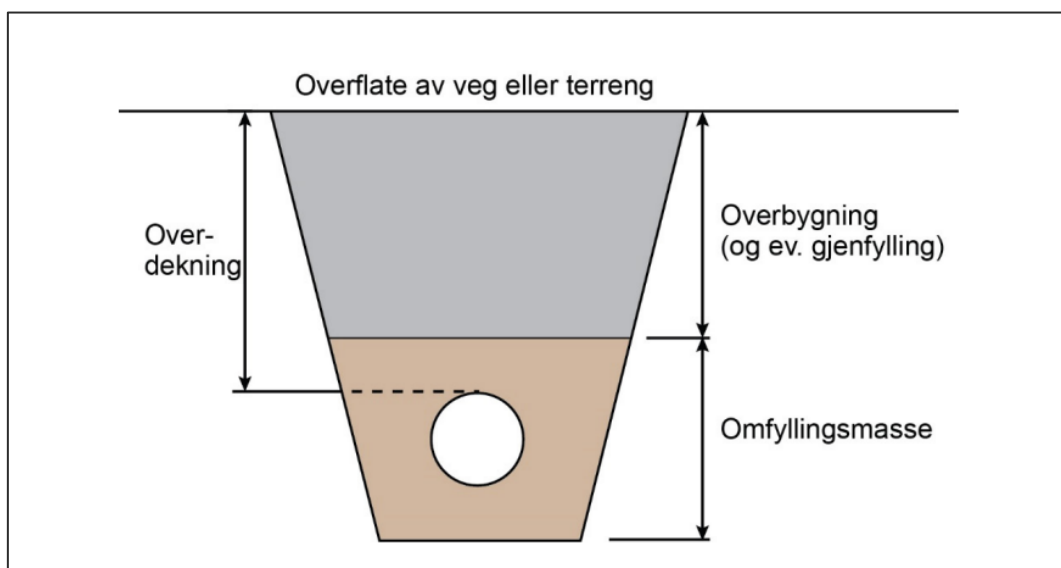
Overvannshåndtering, konflikter med trær og lignende må hensyntas i hvert enkelt tilfelle og det skal etterstrebes plasseringer som muliggjør drift og vedlikehold uten at det oppstår konflikter med øvrig trafikk.

I kommunal veigrunn er det bare BYM som kan legge ned oransje trekkerør større eller lik Ø40 mm. Viken Fiber har tillatelse til å bruke oransje Ø40 mm rør med rød stripe.

5.1.2 Overdekning

I henhold til veileder til ledningsforskriften gjelder følgende:

Overdekning er avstanden mellom topp av ledning til topp av vegdekket eller terrenget. Dette er vist i Figur 5-2.



Figur 5-2: Definisjon av overdekning iht. veileder for ledningsforskriften.

Dersom ledningen har omfyllingsmasser med egenskaper som ikke kvalifiserer for å inngå som en del av vegens forsterkningslag, gjelder overdekningskravet fra topp omfyllingsmasser. Sand og pukk med fraksjonsstørrelse opp til 16 mm er eksempler på omfyllingsmasser som ikke har egenskaper som kan inngå i vegens forsterkningslag.

Krav til overdekning og utførelse av bl.a. trekkerørsgrofter er beskrevet i normarkserie 5.

5.1.3 BYMs infrastruktur

BYMs infrastruktur skal plasseres på arealer som er regulert til offentlige formål. Det må sikres at BYM har adgang til utstyret. I praksis betyr det at f.eks. skap som forsyner BYMs belysningsanlegg med strøm ikke kan stå i private bygninger. Masteluker, skap osv. skal sikres konfliktfri tilgang.

5.1.4 Privat infrastruktur

Hovedregelen er at det kun er kommersielle ledningseieres og VAVs infrastruktur som kan plasseres i og ved offentlig veg.

Eventuelle unntak skjer gjennom kryssing- og nærføringstillatelse, se kapittel 1.2. Alle tilfeller av privat infrastruktur plassert i offentlig vei skal godkjennes av områdeforvalter i veidriftsseksjonen før kryssing- og nærføringstillatelse kan gis.

Private stikkledninger som kobles til offentlig VA-anlegg eller trekkekummer eid av kommersielle aktører i vei, skal legges 90° på veiens lengderetning og oppta minst mulig plass veiarealet.

5.2 Trekkerør

5.2.1 Rørkvalitet

BYMs trekkerør skal fortrinnsvis være stive oransje trekkerør med minimum SN8 kvalitet for rørdimensjoner Ø50/75/110 mm og SN64 kvalitet for Ø40 mm rør.

DV-rør skal være oransje og ha ringstivhet SN8 kvalitet.

5.2.2 Trekkerørskapitet

5.2.2.1 Prosjekter der BYM er byggherre

For alle prosjekter der BYM er byggherre må det for veianlegg minimum prosjekteres to stk. ekstra Ø110 mm rør for reservekapasitet i tillegg til det prosjekterte behovet BYM har (veilys, signalanlegg, ladestolper mm.).

For trekkerør i parker, på idrettsanlegg, langs turveier osv. må det i hvert enkelt tilfelle vurderes hvor mange reserverør det er hensiktsmessig å etablere i tillegg til prosjektert behov. Normalt legges 1-2 stk. Ø110 mm rør som reserverør i hovedtraséer. Behovet for reserverørskapitet kan vurderes sammen med rørforvalter i seksjon Belysning og elektro i BYM.

5.2.2.2 Eksterne prosjekter der BYM ikke er byggherre

I prosjekter hvor andre tiltakshavere enn BYM etablerer ledningstrasé for BYM, skal det prosjekteres to stk. Ø110 mm oransje trekkerør for belysningsanlegget. Langs større veier kan det være behov for å legge ned reserverørskapitet på strekningen. Behovet for reserverørskapitet kan vurderes sammen med rørforvalter i seksjon Belysning og elektro.

5.2.3 Langsgående traséer

Det skal brukes stive rør i langsgående BYM-traséer.

Ved retningsendringer skal det brukes langbend eller kummer. Røret for veilyskabelen skal legges forbi kummer på langsgående traséer.

5.2.4 Kryssing av vei

5.2.4.1 Gjeldende prinsipp

Ved veikryssinger skal alle BYMs rør føres inn i kum.

Ledningstraséer som krysser vei bør samles i felles grøft. Kryssinger bør ikke legges under gangfelt. Om kryssing ikke kan etableres andre steder enn i/ved gangfelt må kummer plasseres slik at de ikke kommer i konflikt med taktile heller.

BYMs rør skal legges i støpt betongkanal ved kryssing av vei. Kanal utføres iht. normtegning 5-02. Det skal prosjekteres TK2-kummer på hver side av veien for at det lettere skal kunne trekkes nye kabler for belysningsanlegget i ettertid.

Det graves mye i Oslos gater. Den viktigste funksjonen til en støpt kanal er å hindre skader på trekkerør ved eventuell undergraving.

5.2.4.2 Forenklede løsninger

For kryssinger av mindre veier (stikkveier, gang- og sykkelveier, avkjørsler og lignende) kan det vurderes om det er behov for å legge rørene i kanal. Det kan også vurderes om det er behov for kummer på begge sider av veien.

I utgangspunktet tillates ikke forenklede løsninger for veier innenfor Ring 2. Forenklede løsninger kan aksepteres for veier som kan kategoriseres som L2-vei iht. N100 eller etter en skjønnsmessig vurdering. Trafikkmengde, veibredde og sannsynligheten for senere gravinger som kan eksponere og skade rørene er sentralt i vurderingen av om en kan utføre en forenklet løsning uten kanal. En eventuelt forenklet løsning må godkjennes av BYM

5.2.5 Dobbeltveggede rør (DV-rør)

Dobbeltveggede rør (DV-rør) brukes kun på korte strekninger, maks 5 m, der rør går inn og ut av fundamenter og kummer. Figur 5-3 viser eksempel på bruk av DV-rør og overgangsmuffe.



Figur 5-3: Eksempel på bruk av DV-rør og overgangsmuffe.

5.2.6 Merking av rør

Alle BYMs rør skal være merket med «VEIMYNDIGHETEN» fra leverandør.

Rør i kummer skal merkes med ledningseiers navn ved bruk av merkeplate som festes på rørene, på en måte som sikrer at både innfesting av plata og informasjonen som vises motstår slitasje. Krav til merking av rør i kummer gjelder for alle kummer,

uavhengig av hvem som eier kummen/rørene. BYMs rør må ikke merkes med merkeplate, da det kun er BYM som bruker oransje trekkerør Ø ≥ 40 mm. Alle andre rør må merkes med ledningseiers navn. Eksempel på merking av rør i kum er vist i Figur 5-4.



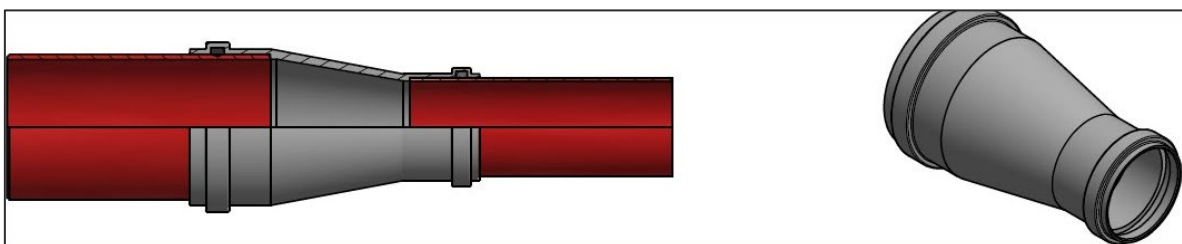
Figur 5-4: Eksempel på merking av rør i kum.

5.3 Reduksjonsmuffe/overgangsmuffe Ø110 mm/Ø75 mm

Det skal brukes sentrisk overgangsmuffe Ø110 mm/Ø75 mm ved mastefundamentene i overgangen fra 110 mm rør til 75 mm rør.

Muffen skal være oransje, ha SN8 kvalitet og gummiforinger i hver ende for innstikk av rør. Det vil si at overgangen skal være glatt innvendig uten forhøyninger som stakefjøren kan butte i. Det godkjennes ikke eksentriske overganger eller overganger uten gummiforinger som ikke gir en glatt overgang.

Figur 5-5 viser en illustrasjon av overgangsmuffe.



Figur 5-5: Illustrasjon av overgangsmuffe Ø110 mm/Ø75 mm.

5.4 Kummer

Alle kummer som skal etableres i areal som forvaltes av BYM, skal utføres iht. BYMs normtegninger, uavhengig av hvem som eier kummen.

Alle rør og kummer skal merkes med eiers navn, uavhengig av hvem som eier rørene/kummen.

5.4.1 Plassering

På lengre strekninger må det settes ned kummer ca. for hver 100-120 meter avhengig av kurvatur på strekningen. Dette gjøres for å lettere kunne tolke rørene og trekke

Følgende gjelder for plassering av trekkekummer:

- Kummer som plasseres i kjørebane skal ha runde, kjøresterke lokk
- Kummer skal ikke plasseres slik at de bryter kantsteinslinjen
- Kummer skal ikke plasseres i gangfelt eller inntil taktile heller
- Kummer bør ikke plasseres i sykkelfelt eller sykkelvei. Dersom kummer allikevel må plasseres der pga. manglende plass i fortauet, gjelder følgende:
 - Kummer i en toveis sykkelvei plasseres midt i sykkelveien, med senter i midtlinjen
 - Kummer i sykkelfelt plasseres i ytterkant sykkelfelt, enten mot kantstein/grøft eller mot kjørebane
 - Kummer i sykkelfelt og kjørebane skal ha runde kumlokk

kabler i ettetid. Kummene settes fortrinnsvis ned der strekningen gjør en sving, eller det er et knutepunkt for flere retninger. I tillegg må det settes ned en kum i hver ende av hovedtraséen.

5.4.2 Utførelse

Etablering av kummer skal utføres iht. normtegningene 5-03, 5-04, 5-05 og 5-06.

For prosjektering av jordingsskinne, se Gate- og veilysnormen. Figur 5-6 viser innvendig trekkekum.



Figur 5-6: Kappede rør i kum med god avstand ned til bunn av kum.

Skjøtebomber og kveiler i BYMs kummer tillates ikke uten egen skriftlig tillatelse fra BYM.

5.4.3 Ågekorskummer (sentriske og eksentriske)

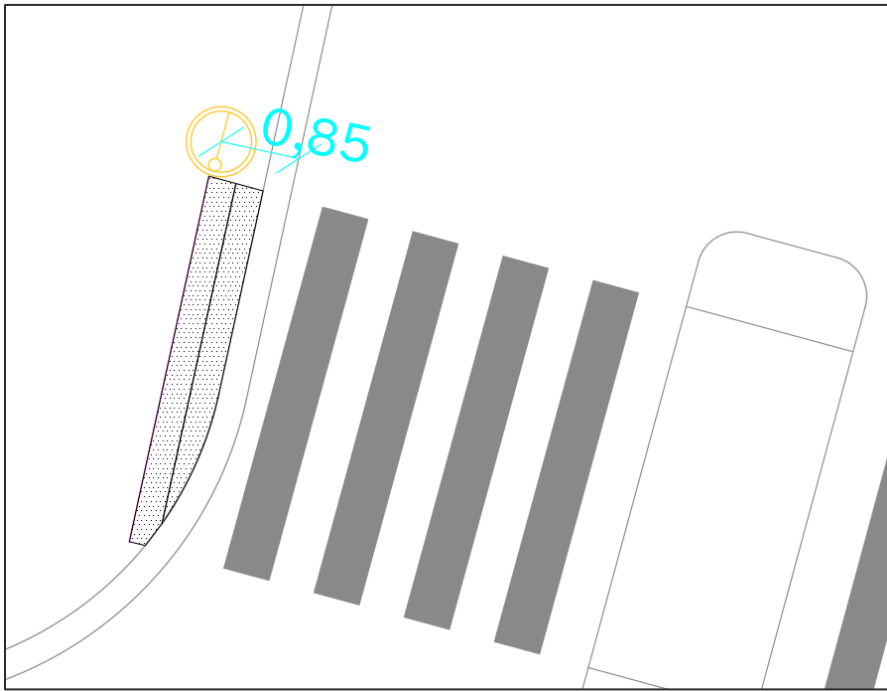
Det skal brukes ågekorskummer der det skal settes ned signalstolper. Ved bruk av eksentriske ågekors må rør ikke termineres inn på den siden av kummen hvor stolpen skal plasseres.

Ågekorskummer som skal plasseres ved gangfelt skal ha eksentriske fundamenter og eksentriske lokk. Kummer og kors plasseres så nært de taktile hellene som mulig, som vist i Figur 5-7.



Figur 5-7: Signalstolpe i eksentrisk kors/fundament. I dette tilfellet, med granitthelle mellom taktile heller og stolpe, er det ekstra viktig med kort avstand fra de taktile hellene til både kum og stolpe.

Senter kum skal plasseres 85 cm fra ytterkant kantstein. Prinsipp er vist i Figur 5-8.



Figur 5-8: Kummer for signalanlegg skal settes helt inntil de taktile hellene, med senter kum 85 cm fra ytterkant av kantstein. Her vist med eksentrisk ågekors. Korset er vridd slik at stolpen står så nært de taktile hellene som mulig.

Sentriske ågekors kan kun brukes for stolper i trafikkøyer og lignende, der det ikke skal være trykknapper for fotgjengere.

Eksentriske kors/fundament sikrer fleksibilitet for plassering av signalstolper, da stolpen kan stå ulike steder i kummen. For å kunne ivareta drift må fri passasje mellom stolpe og annen hindring iht. gatenormalen ivaretas. Hvis fri passasje ikke kan oppnås må det vurderes å plassere ågekorskummen i bakkant fortau, med ledelinjer fra de taktile hellene til kummen/stolpen.

5.4.4 Felleskummer - eierskap

Dersom BYM har rør i en felles kum som deles med andre ledningseiere, blir BYM vanligvis eier av kummen.

Dersom BYM ikke har rør i en felleskum, må det avklares hvilken ledningsaktør som skal eie og drifte felleskummen før den bygges. Eier må påføres de prosjekterte tegningene.

For felleskummer/sarkofagkummer i trikketraséer er det SPV som blir eier av kummen.

5.4.5 Navngiving av kummer

Kummer navngis iht. hvem som eier infrastrukturen. Det skilles mellom fysisk merking og navngiving på tegning. På tegning inkluderes informasjon om hvilken type kum det er. BYMs kummer navngis med *BYM-1*, *BYM-2*, osv. på tegning.

Infrastruktur tilhørende private aktører som f.eks. Global Connect navngis med *GC-1*, osv. Felleskummer merkes med «felleskum (FK) + navneforkortelse på den som skal forvalte kummen + nummer». Eksempel: «FK-GC-1». Sporveiens kummer merkes med *SPV-1*, *SPV-2* osv.

Dersom en av BYMs langsgående traséer krysser et signalanlegg (lyskryss), skal kummene tilhørende signalanlegget navngis etter et eget system.

Signalkummer navngis med **TKS (trekke***kum***signal)** og nummereres med klokka rundt i signalanlegget, sett fra styreskapskum, som alltid er TKS1. F.eks. navngis første styreskapskum i anlegg 024 med **TKS1-024**. Dersom eksisterende kummer i signalanlegget er navngitt med TKxx, endres disse fra TKxx til TKSxx. Etablering av nye kummer i signalanlegget får ledige tallverdier som ikke er brukt fra før.

Se også beskrivelse for M-tegning i kapittel 8.

5.4.6 Merking av kummer

Alle kummer skal merkes innvendig med eier av kummen. Dette skal fortrinnsvis gjøres ved bruk av merkeplate beregnet for utendørsbruk. Merkeplaten skal skrus fast i betongveggen i kummen og vise navn på ledningseier og et telefonnummer til et kontaktsted/driftssenter. Eksempel på utførelse er vist i Figur 5-9.



Figur 5-9: Eksempel på merking av trekkekum.

BYMs kummer skal merkes med merkeplater utdelt fra BYM. Merkeplater fås på forespørsel til postmottak@bym.oslo.kommune.no eller via kontaktperson i BYM. Merk henvendelsen med «Merkeplate kum/trekkerør» og prosjekt.

5.5 Skap

5.5.1 Plassering

Skap plasseres utenfor ferdselssonen. Krav til bredde på ferdselssonen er beskrevet i gatenormalen. Der flere skap står sammen skal de plasseres på en linje eller rygg mot rygg.

5.5.2 Navngiving og merking av skap

Skap navngis med «navneforkortelse på den som skal forvalte kummen + VTP + nummer». F.eks. navngis BYMs skap med «BYM-VTP-1», «BYM-VTP-2» osv. Dette må fremkomme på tegning.

Alle skap i offentlig veiareal skal merkes. For at VTP-nummer utlevert av BYM skal kunne kobles til prosjekteringsunderlaget må alle skap navngis på tegning.

5.6 Lysmaster

For tekniske krav til lysmaster og armaturer henvises det til Gate- og veilysnormen.

5.6.1 Fundamenter for lysmaster

Fundament skal være tilpasset mast, og alltid bygges iht. til leverandørens monteringsanvisninger. Dette gjelder uavhengig av om fundamentet settes i vei/fortau eller grøft/grøntrabatt. Det skal som hovedregel benyttes stålplatefundamenter. Eventuelle andre løsninger skal godkjennes av BYM. Det skal ikke benyttes fundamenter kortere enn h=1000 mm. Topp fundament skal alltid være i flukt med ferdig terreng/asfalt.

De oransje Ø75 mm DV-rørene trekkes 50 cm over mastefundamentet og tilpasses når mastene monteres. Der det er plass i mast trekkes rørene helt opp til luka.

5.6.2 Navngiving av lysmaster

Lysmaster navngis med tagnummer som beskrevet i kapittel 7.3.1.3.

Lysmaster skal ha merkeskilt som beskrevet i Gate- og veilysnormen.

5.7 Kombinasjonsmast for veily og signalanlegg

Kombinasjonsmaster brukes til både veilyarmatur og signallyshoder. Disse brukes der det skal bygges både ny veibelysning og nye stolper i et signalanlegg, ofte ved enkle fotgjengerfelt.

Det skal prosjekteres c/c 240 mm, h=1600 mm fundamenter for kombinasjonsmaster. Det må prosjekteres en trekkekum maksimalt 5 m fra mastefundamentet til kombinasjonsmasten dersom det ikke allerede er en eksisterende BYM-kum innenfor denne avstanden. Fra kummen prosjekteres det to stk. Ø75 mm oransje DV-rør til mastefundamentet for veilyset. I tillegg prosjekteres det ett Ø75 mm oransje DV-rør til signallyshodene. Totalt tre stk. Ø75 mm rør. Rørene skal føres opp til nederste masteluke (ca. 80 cm over topp fundament).

Kombinasjonsmaster skal ha dobbel masteluke. I den nederste masteluken må det prosjekteres små sikringer for veilyset slik at det er mulig å trekke kabler til

signalanlegget forbi sikringene til øverste masteluke. Masteleverandør har egne sikringer til dette formålet.

Sikringstype, mastetype, armatur, en-linje skjema mm. beskrives i N-serien.

5.8 Pullerter, bommer og tellinger

Dersom det skal prosjekteres pullerter, bommer eller tellinger må prosjekterende ta kontakt med BYM v/seksjon Trafikkstyring og analyse (TSA) for å få riktig grunnlag.

Dynamiske pullerter prosjekteres med et stk. Ø50 mm DV-rør fra nærmeste BYM-kum til bomfundament og til hvert pullertfundament. BYMs trekkekum må være maksimalt 5 m fra nærmeste pullert.

Pullerter og bomhus fundamenteres i betong iht. beskrivelse fra leverandør. Det må tas høyde for at det skal etableres egen rørinfrastruktur til både strøm, antenne, kamera og sløfededetektorer. Kameraet må monteres i høyden, med litt avstand fra bommen, slik at det gir god oversikt. Antenne monteres på stolpe ved siden av bomhus. Plassering av dette utstyret varierer fra anlegg til anlegg.

Skap settes fortrinnsvis inntil bomhus.

5.9 Jording

5.9.1 Generelt

Blank jordleder (KGF 25 CU) skal legges parallelt med veilyskabelen i alle grøfter. Jordleder skal ligge under fiberduken. Den skal ikke ligge i trekkerør.

Ved mastefot skal det lages en avgrening fra CU jordleder til PN 25 gul/grønn leder. PN 25 gul/grønn skal føres isolert opp i mast og tilkobles jordingsklemme i koblingsluken. Veilyskabelens jordledning skal kobles til samme klemme.

Elektroentreprenøren er ansvarlig for utførelse av C-press og termisk sveis. Det skal brukes to stk. C-press festet 180° i forhold til hverandre. Dette utføres iht. leverandørens beskrivelse.

5.9.2 Tiltak i nærheten av Sporveiens anlegg

5.9.2.1 Tillatelse fra Sporveien

Ved arbeider 30m eller nærmere T-bane/trikk, må det søkes tillatelse hos Sporveien. Se Sporveiens hjemmesider.

Leveranse av nødvendig dokumentasjon for å sende inn og få godkjent søknad avklares med BYM.

5.9.2.2 Utarbeidelse av tverrfaglig risikovurdering

Alt utstyr nær eller innenfor slyngfelt må risikovurderes. Risikovurderingen må signeres av alle aktører som er eiere av elektroteknisk utstyr innenfor slyngfeltet.

I trikkeprosjekter der det skal etableres eget 95 mm² jordingssystem for trikk, skal veilysmaster og veilysskap jordes til 95 mm² trikkejord innenfor slyngfeltet, mens jord i veilyskablene kobles sammen fysisk i masteluken/skapet og dobbeltisoleres, slik at det ikke kan oppstå forbindelse mellom de forskjellige jordingssystemene.

Jordingssystemene må holdes adskilt og ikke kobles sammen.

Alt teknisk utstyr for veilys innenfor slyngfeltet skal prosjekteres med dobbeltisolerte elementer.

95mm² jordkabel fra trikkejord legges i et blått Ø50 mm korrugert DV-rør fram til de forskjellige elementene som skal jordes.

5.10 Farger på utstyr

Utstyr som monteres over bakken skal i utgangspunktet ha farge RAL 6012 sort grønn. Bruk av andre farger enn RAL 6012 skal godkjennes av BYM.



Figur 5-10: RAL 6012.

Valg av farge skal tilpasses eksisterende infrastruktur i området. Andre farger som kan brukes etter avtale er: 9005 Sort, RAL 7042 Trafikk grå A, eventuelt kun galvanisert.

Skal andre aktører plassere skap på eller i nærheten av offentlige arealer skal disse ha samme farge som BYMs utstyr. Dersom skap plasseres ved siden av et eksisterende skap benyttes fargen til det eksisterende skapet. Det gjelder uavhengig av hvem som eier skapet.

6 IN-tegninger

6.1 Overordnet for alle IN-tegninger

BYM gjennomgår store mengder tegningsgrunnlag fra mange ulike prosjekterende. For at BYMs forvaltere og saksbehandlere skal forstå det prosjekterte materialet er det hensiktsmessig at IN-tegninger utformes etter en felles standard.

I Oslo bygges det meste på steder med mye eksisterende infrastruktur. Dette er en av grunnene til at arbeid ofte utføres basert på tegninger i tillegg til stikningsdata og maskinstyring. IN-tegningene må derfor utarbeides slik at både BYM og entreprenøren forstår hva som skal bygges.

6.1.1 Teknisk informasjon - Hva skal vises

IN-tegninger er en sammenslåing av I- (kabel- og rørtraséer) og N-tegninger (belysning). Tegningene viser blant annet ledninger, trekkerør, trekkekummer og skap- og stolpefundamenter. Alle rørtraséer og kummer tilhørende et signalanlegg eller ladestolper skal også vises på IN-tegninger. Alle stikkledninger til abonnenter som legges i offentlig vei fra koblingsskap skal også vises.

Rutenett skal ikke vises på IN-tegninger.

6.1.2 Inndeling av IN-tegninger

IN-serien deles opp på følgende måte:

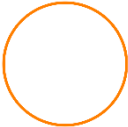
- IN01-IN09 Eksisterende anlegg
- IN10-IN19 Riveplan
- IN20-IN39 Nytt prosjektert anlegg
- IN50-IN69 Snittegninger
- IN80-IN89 Elektriske anlegg i eksisterende brukonstruksjoner
- IN90-IN99 Detaljtegninger

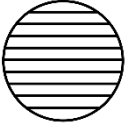
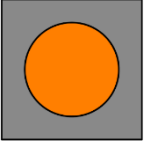
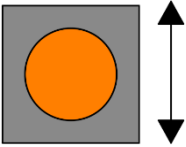
6.1.3 Symboler og tegnforklaring

Alle IN-tegninger skal ha tegnforklaring som viser ledningstype, ledningseier og om infrastrukturen er eksisterende, skal rives eller er nytt prosjektert anlegg.

Symbolbruken på IN-tegninger skal følge Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Symbolbruk på IN-tegninger.

Hva	Symbol	Merknad
Lysmastfundament for ny stålmast tegnes som veilysarmatur med full skravur		
Lysmastfundament for ny tremast tegnes som veilysarmatur uten skravur		
Armatur på eksisterende stålmast		
Armatur på eksisterende tremast		
Multimast		Antall armaturer tilpasses
Armatur i wirestrekk		
Firkantkum, TK1		Tegnes i faktisk størrelse
Firkantkum, TK2		Tegnes i faktisk størrelse
Skap		Tegnes med fundamentets faktiske størrelse
Hafslund FS/trafoskap		Tegnes med fundamentets faktiske størrelse
Runde kummer		Tegnes i faktisk størrelse

Kumlokk, todelt, sentrisk hull		Ågekorskum med sentrisk kors, tegnes i faktisk størrelse. Den lille sirkelen viser plassering av stolpe.
Kumlokk, todelt, sentrisk hull, firkantet ramme		Ågekorskum med sentrisk kors, tegnes i faktisk størrelse. Den lille sirkelen viser plassering av stolpe.
Kumlokk, todelt, eksentrisk hull		Ågekorskum med eksentrisk kors, tegnes i faktisk størrelse. Den lille sirkelen viser plassering av stolpe.
Kumlokk, todelt, eksentrisk hull, firkantet ramme		Ågekorskum med eksentrisk kors, tegnes i faktisk størrelse. Den lille sirkelen viser plassering av stolpe.
Gittermast/portalmast		Fundamentet tegnes i faktisk størrelse
Annen mast, rund type		Fundamentet tegnes i faktisk størrelse. Dersom det brukes annen type rund mast enn beskrevet her, brukes dette symbolet.
Statisk pullert med fundament		
Dynamisk pullert med fundament		

Ladestolpe		
P-automat		
Bom med bomhus		Eksempelet viser bomhus i cyan, som betyr at dette er en eksisterende bom. For nye bommer vises bomhus i oransje farge.

Ved behov for å forklare andre innfestingsmetoder for lysarmaturer brukes merknad.

6.1.4 Linjetyper og strektykkelser

Alle rør og ledninger skal tegnes med strektyper som beskrevet i Tabell 6-2.

Tabell 6-2: Linjetyper.

Hva	Strektype
Rør i grøft (Dashed2)	-----
Stikkledninger (Dot)	
Rør i kanal (Continuous)	_____
Strømkabler i sand (Phantom2)	- - - - -
Luftstrek	+ + + + +

Strektykkelser skal velges for å sikre god lesbarhet. Ny infrastruktur tegnes med tykkere strektype på IN20-serien enn eksisterende infrastruktur på IN01-09.

6.1.5 Farger

Tegninger som viser eksisterende anlegg (IN01-serien) og tegninger som viser prosjektert anlegg (IN20-serien) skal tegnes med farger som vist i Tabell 6-3. Fargene er basert på hvilken farge ledningseierne bruker på sine fysiske trekkerør. All elektroteknisk infrastruktur skal tegnes i ledningseierens farge.

Tabell 6-3: Ledningseieres trekkerørsfarger. Farge på fysiske rør og linjer på tegning skal samsvare.

Hvem/hva	Farge og (fargekode)	Dimensjon rør [mm]
Bymiljøetaten	Oransje = 30/(255, 127, 0)	<40,110>
Telia	Grønn = 90/(0,255,0)	3x40/110
Global Connect	Rød = 10/(255,0,0)	3x40/110
Telenor	Gul = 50/(255,255,0)	3x40/110
Viken Fiber/Altibox	Brun = 35/(127,95,63)	3x40
Hafslund Fiber/Eidsiva Fiber	Rød = 10/(255,0,0)	3x40
Elvia høyspent i sand	Svart = 250/(0,0,0)	Kabel
Elvia regionalnettkabel i sand	Rød = 242/(165,0,41)	Kabel
Elvia lavspent i sand	Svart = 250/(0,0,0)	Kabel
Elvia strøm lagt i rør	Rød = 10/(255,0,0)	160/110
Stikkledninger	Iht. ledningseiers farge	Diverse
Sporveien	Blå = 170/(0,0,255)	50/75/110
Ruter	Blå = 170/(0,0,255)	50/75/110
OBOS OpenNet	Blå = 170/(0,0,255)	110
VAV trekkerør	Blå = 170/(0,0,255)	110/3x40
Andre private aktører	BYM må kontaktes for avlaringer rundt infrastruktur- og tegningsfarger	

Nye ledningsaktører kan ikke benytte rørfarger som de eksisterende ledningsaktørene allerede bruker.

6.2 IN01-IN09 Eksisterende anlegg

I denne serien skal kun eksisterende infrastruktur vises. Dette omfatter utstyr som i dag befinner seg i eller over bakken.

6.2.1 Farger

Farger skal være iht. Tabell 6-3. Det betyr at all infrastruktur tegnes med farger tilsvarende de fysiske trekkerørene.

Dersom det ikke kommer klart frem på tegningen hvem som er eier av infrastrukturen, må ledningseier vises med tekst eller merknad på tegning.

6.3 IN10-IN19 Riveplan

Riveplaner kan utarbeides som egne tegninger. Dette kan være nyttig ved omfattende tiltak der mye infrastruktur skal fjernes.

6.3.1 Farger

Dersom det lages egne rivetegninger skal eksisterende infrastruktur som beholdes vises på samme måte som på IN01-IN09, mens det som skal fjernes/rives vises i **magenta (255,0,255)**. Eksisterende høyspentkabler som beholdes skal vises med **tykk strek** i en nyanse av **cyan (0,158,158)**, slik at de lett kan skilles fra andre eksisterende ledninger. Fargene er sammenfattet i Figur 6-1.

Eksisterende kabler beholdes	<i>Vises som på IN01-IN09</i>
Eksisterende kabler rives	-----
Eksisterende høyspent beholdes	=====

Figur 6-1: Eksisterende anlegg som beholdes og rives på IN10-tegninger.

6.4 IN20–IN39 Nytt prosjektert anlegg

6.4.1 Generelt

For Oslo kommune er det viktig at alt offentlig veiutstyr er plassert på offentlig regulerte arealer. For at BYM skal kunne vurdere om dette er tilfelle eller ikke må følgende informasjon vises på IN-tegninger:

- Eksisterende og/eller fremtidige eiendomsgrenser
- Grenser for reguleringsformål der dette er nødvendig for forståelse av plassering
- Relevante skravurer og linjer, f.eks. for fortau, kjørebane, grøft og andre grøntarealer
- Ved endring av ny geometri må ny geometri komme tydelig fram. Ny og eksisterende geometri må vises med forskjellige farger.

6.4.2 Teknisk informasjon – Hva skal vises

Infrastruktur som rives skal vises på IN20-tegninger, så lenge omfanget ikke er så stort at det går utover tegningens lesbarhet. I slike tilfeller utelates riveinformasjonen fra IN20-tegninger og begrenses til riveplaner.

Dersom eksisterende infrastruktur skal fjernes og erstattes med et nytt eller flyttes mer enn 0,5 m, er det viktig at opprinnelig plassering fremkommer tydelig med **magenta**. Der eksisterende infrastruktur flyttes 0,5 m eller mer skal det prosjekteres som nytt anlegg.

All ny ledningsinfrastruktur som etableres, uavhengig av hvem som er ledningseier, skal vises på IN20-IN39. Dette inkluderer alle typer skap, lysmaster, trekkerør, trekkerørskanaler, trekkekummer og alle andre typer fundamenter for teknisk infrastruktur.

Følgende detaljer skal også fremkomme:

- Navn/ID på alle kummer, master og skap iht. beskrivelse i kapittel 5
- Dimensjoner mastefundament
- Skaptype
- Kumtype
- Traséer med innføring av trekkerør i kummer og fundamenter
- Hvilke rør som skal inn i kummer og fundamenter og hvilke som skal føres forbi
- Snittbokser

Noen av punktene over er beskrevet nærmere i kapitlene under.

6.4.3 Farger

Eksisterende infrastruktur som beholdes vises i **cyan**. Alt som skal fjernes/rives eller flyttes mer enn 0,5 m vises i **magenta**. Dersom IN20-tegningene blir uleselige pga. infrastruktur som rives begrenses IN20-tegninger til kun eksisterende og nytt anlegg. Luftstrekk som rives kan være årsak til dårlig lesbarhet.

Eksisterende høyspentkabler skal vises med **tykk strek** i en nyanse av **cyan (0,158,158)**, slik at de lett kan skilles fra andre eksisterende ledninger. Se Figur 6-1.

Ny infrastruktur tegnes med farger som beskrevet i Tabell 6-3.

6.4.4 Snittbokser

Tegninger i IN20-serien skal tegnes med snittbokser. Henvisninger til egne snittegninger alene aksepteres ikke. Snittboksene brukes som supplerende informasjon og gjør det enkelt å forstå hvilke rør og ledninger som allerede ligger der og hva som skal legges i grøfta.

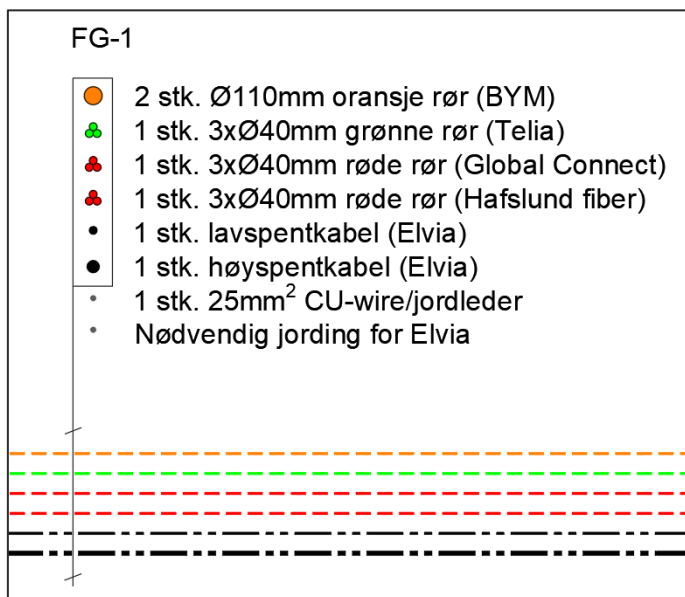
I plan skal én strek per ledningseier vises. Unntaket er Elvia, i de tilfellene hvor de har ulike typer rør og kabler, f.eks. både høyspent og lavspent. Da Elvia krever at deres ledninger legges i sand etableres det ofte to grøfter ved siden av hverandre. Dette må tydeliggjøres på IN-50 tegningene.

Snittboksene for grøft skal vise ett symbol per type/dimensjon, mens antall rør og hvilken ledningsaktør som er eier av rørene vises med tekst. Rammen rundt symbolene for rør og ledninger som ligger i grøft tegnes med tynn strek. Grøftesnitt navngis med FG-1, FG-2 osv.

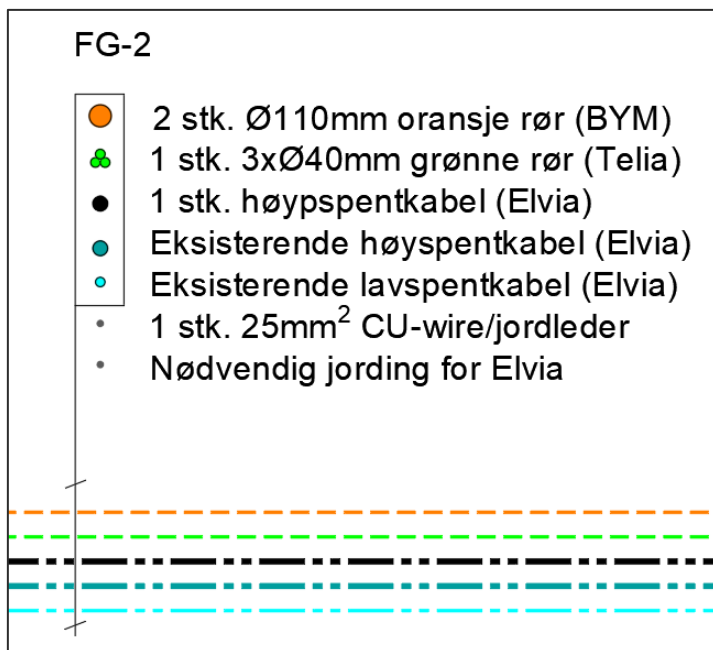
Snittboksen skal ikke komme i veien for annen informasjon på tegningen. Streken som kobler snittboksen og ledningstraséen må være så tydelig at en lett ser hvilke rør og ledninger den peker på.

6.4.4.1 Snittbokser for grøft (FG)

Eksempler på snittbokser for grøftesnitt er vist i Figur 6-2 og Figur 6-3.



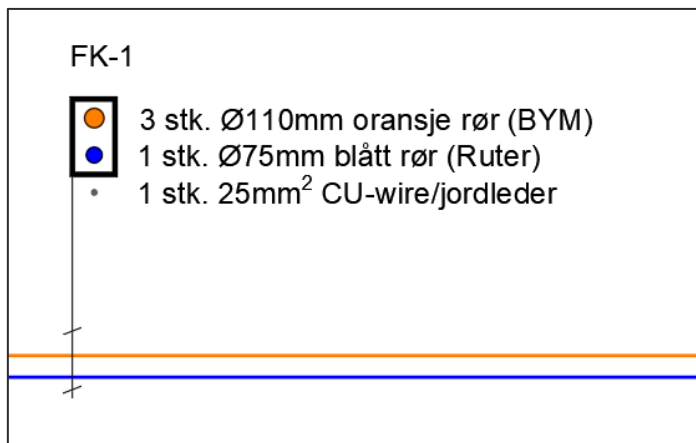
Figur 6-2: Eksempel på grøftetrasé med snittboks.



Figur 6-3: Eksempel på grøftetrasé med snittboks (inkludert eksisterende infrastruktur).

6.4.4.2 Snittbokser for kanal (FK)

Eksempel på snittboks for kanalsnitt er vist i Figur 6-4. Rammen rundt symbolene for rør og ledninger tegnes med tykk strek. Kanalsnitt navngis med FK-1, FK-2 osv.

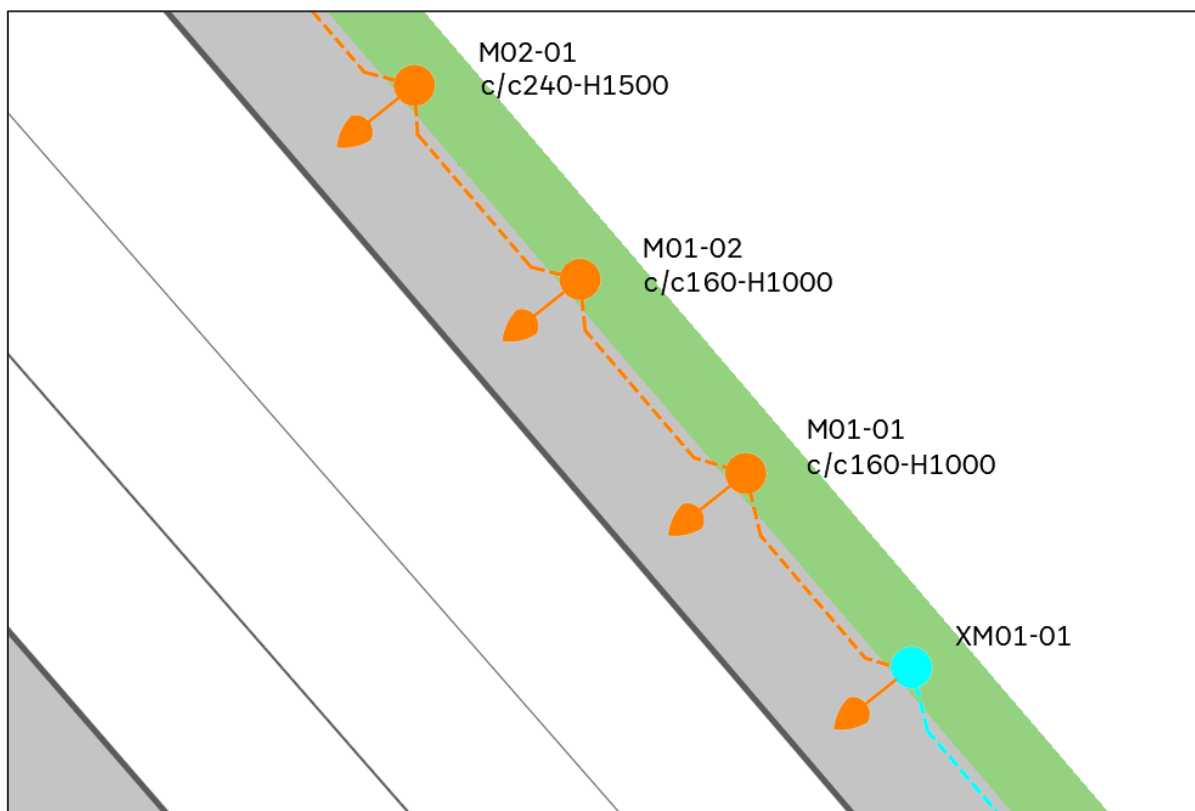


Figur 6-4: Eksempel på snittboks for kanal.

6.4.5 Navngiving av infrastruktur på tegning

Kummer navngis som beskrevet i kapittel 5.4.

Navngiving av belysningsanlegg og andre objekter skal følge beskrivelsen i kapittel 7.3.1.3. Master med fundament navngis som vist i Figur 6-5 på tegninger i IN20-serien.



Figur 6-5: Navngiving av master med fundament på IN20-tegninger.

Eksempelen over viser et anlegg med to ulike mastefundamenter. C/c beskriver avstand mellom bolter og H beskriver fundamentdybde. Eksisterende mast, XM01-01 er også navngitt da den berøres av tiltaket.

6.5 IN50 Snittegninger

6.5.1 Teknisk informasjon - Hva skal vises

Snittegningene skal minimum vise:

- Hvordan grøften skal utføres, dvs. med riktig type masser (omfyllingsmasser og veioppbyggingsmasser, fiberduk, betong, overdekningshøyde gitt i cm, dybder/høyder, avstand m.m. iht. krav gitt i normark
- Alle rør i riktig størrelse og farger iht. Tabell 6-3
- Antall kabler som skal trekkes i rørene. Hver kabel vises i trekkerøret med fylt svart sirkel.
- Jording tegnes under fiberduken. Jording skal være tilgjengelig i alle kummer og ved mastefundamenter, slik at elektroentreprenør får tilkoblet PN-kabel med C-press klemmer.
- Der Elvias kabler/rør legges med egne omfyllingsmasser og egen fiberduk skal dette fremkomme

6.5.2 Farger og symboler

Fargebruken på IN50-tegninger skal følge systemet beskrevet i kapittel Farger 6.1.5.

Rørene til Viken Fiber vises med følgende symbol på snittegninger: 

6.6 IN80-IN89 Prosjektering av elektriske anlegg i eksisterende veikonstruksjoner

Ledningstraséer som krysser bruer og andre bærende veikonstruksjoner skal følge kravene gitt i «N400 Bruprosjektering kapittel 12.7 og 12.8», og montering må være i samsvar med TEK17 med tanke på sikring av høyder.

Ved kryssing av eksisterende konstruksjoner må løsningene detaljprosjekteres. Det bør alltid først vurderes om ledningstraséene kan legges utenom eksisterende konstruksjoner, eller om eksisterende trekkerør gjennom konstruksjonene kan benyttes.

Ledningstraséene må legges slik at de utgjør minst mulig hindring med tanke på vedlikehold av konstruksjonen. Ledningseiere er også pliktig til å bekoste midlertidig omlegging og reetablering av ledningsanleggene ved nødvendig vedlikehold av konstruksjonene.

Ved prosjektering av elektroteknisk infrastruktur i eksisterende konstruksjoner skal det utarbeides minst en plantegning og ett snitt som viser gjennomføring, innfesting osv. for rør/ledninger.

6.7 IN90-IN99 Detaljtegninger

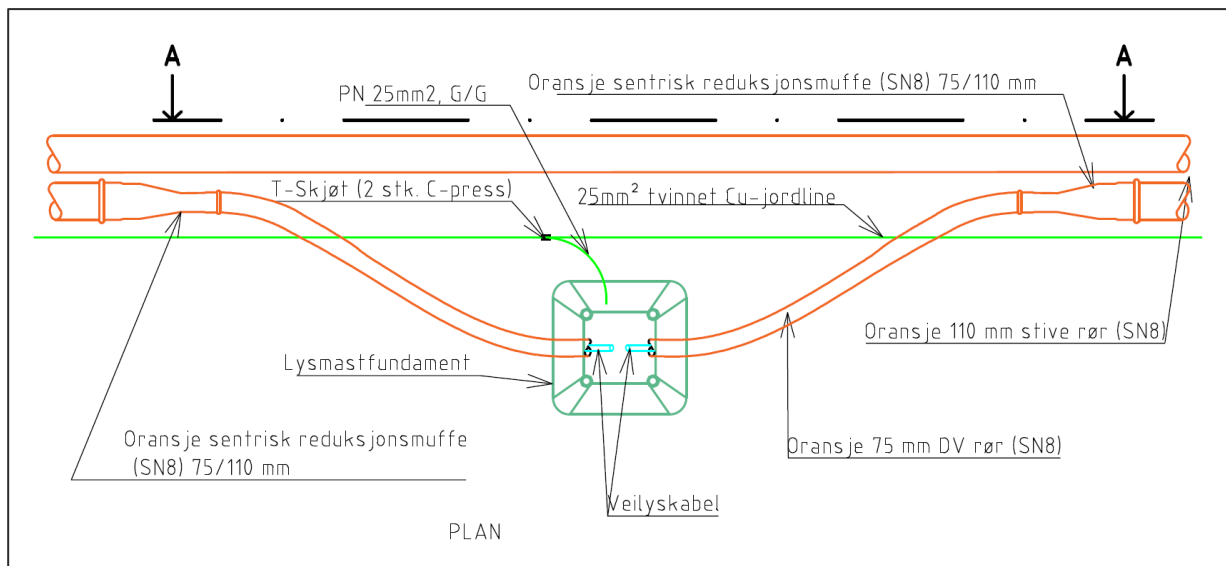
6.7.1 Generelt

All informasjon som ikke kommer frem på de ovennevnte tegningstypene, skal vises på detaljtegninger. BYMs normarkserie 5 viser tekniske detaljer for trekkerør og

trekkekummer. Normarkene kan brukes direkte som detaljtegninger for alle prosjekterte løsninger omfattet av normarkene.

6.7.2 Veilys

Det må vises på IN90-tegning at det ene røret går fra mastefundament til mastefundament og at det andre røret går «hel ved» rett forbi fundamentet. Eksempel på prinsippskisse fra tegning i IN90-serien er vist i Figur 6-6.



Figur 6-6: Prinsippskisse for lysmast og to stk. Ø110mm rør.

6.7.3 Fundamenter for lysmaster

Mastefundamenttype må vises på IN90-tegning. Både høyder og dimensjoner, samt hvilke omfyllingsmasser som skal brukes rundt mastefundamentet skal vises. Dersom det skal brukes flere ulike mastefundament typer på anlegget må de ulike typene vises på tegning.

Fundament skal være tilpasset mast, og alltid prosjekteres iht. til leverandørens monteringsanvisninger.

7 N-tegninger

7.1 Generelt

Alle tekniske krav til belysningsanlegget inkl. styring er beskrevet i Gate- og veilysnormen med tilhørende normark, dette kapittelet tar kun for seg det tegningstekniske for N-tegningene.

Det må tas høyde for at det nye belysningsanlegget kobles til det eksisterende, også når det ligger utenfor tiltaksgrensen.

N-tegninger er rettet mot elektroentreprenøren som skal bygge belysningsanlegget. Rørtraséer vises på IN-tegninger og kabler vises på N-tegninger.

N-tegningene skal vise:

- Elektroteknisk informasjon om belysningsanlegget
- Styresystemdetaljer
- Detaljer for master, armaturer og fordelinger

7.2 Inndeling av N-tegninger

N-serien skal deles opp på følgende måte:

- N20-N49 Nytt prosjektert anlegg (trekke- og styreplan)
- N50-N99 Detaljtegninger (f.eks. spesielle master, monteringsanvisninger o.l.) og enlinjeskjemaer (for fordelinger)

7.3 N20-49 Nytt prosjektert anlegg

N-tegningene skal utarbeides med de samme utsnittene som i IN-tegningene, dvs. at N20 skal ha det samme utsnittet som IN20, N21 det samme som utsnittet som IN21 osv. Slik kan man enkelt se trekkerørsanlegget mot selve belysningsanlegget.

N-tegninger benytter de samme reglene for farger og symboler som i IN-tegningene. Det som skiller tegningsseriene, er at følgende skal vises på N-tegninger:

- Istedenfor trekkerør, skal selve kabeltraséene for belysningsanlegget vises
- Detaljer om belysningsstyresystemet skal vises
- Detaljer om armaturer, master og fordelinger skal vises i typetabeller
- Eksisterende kabler som ikke er BYMs belysningskabler, skal ikke vises

7.3.1 Teknisk informasjon – Hva skal vises

7.3.1.1 Kabeltopologi

Når det tegnes kurser fra et VTP-skap, skal hver kurs ha en bestemt farge og linjetype. Fargene vist i Tabell 7-1 skal benyttes for å sikre at tegningen blir tydelig og lett å forstå.

Tabell 7-1: Farger for N-tegninger.

Kursnummer	Farge og (fargekode)	Linjetype
1	Grønn (127,255,191)	Continuous
2	Blå (0,0,255)	Continuous
3	Indigo (76,0,153)	Continuous
4	Mørkegrønn (0,153,114)	Continuous
5	Lyseblå (0,127,255)	Continuous
6	Lilla (191,127,255)	Continuous
Eksisterende	Cyan (0,255,255)	Continuous

Hvordan tegne kurser?

- Start **fra VTP-skapet**.
- Tegn kursene **via kummer** og videre til **skap, master eller armaturer** de skal forsyne
- Kursene skal i hovedsak gå der føringsveiene går, men kan avvike noe da det er viktig at det brukes nok avstand mellom linjene for god lesbarhet.

Flere kurser eller flere VTP-er i samme tegning?

Hvis det er flere kurser eller flere VTP-er i en tegning, skal øvrige farger velges slik at de er tydelige og lett lesbare. Se eksempel på tegnforklaring i Figur 7-1.

Eksisterende kurser?

Tegnes alltid med **cyan**.

Ulike tverrsnitt på en kurs?

- Hvis en kurs har forskjellige kabeltverrsnitt, skal dette markeres ved å bruke **stiplet linje (dashed)**.
- **Linjetykkelsen** skal justeres opp eller ned i forhold til dimensjon på hovedkabelen.

Tegnforklaring

Det skal alltid utarbeides tegnforklaring for kabeltopologien. Denne skal knytte linjetype til kurs, kabeltype og VTP-nummer. Eksempel på tegnforklaring er vist i Figur 7-1.

KABEL-FORKLARINGER:			
	<u>TYPE:</u>	<u>PROSJEKTERT:</u>	<u>EKSISTERENDE:</u>
<u>BYM-Veibelysning</u>			
<u>VTP0933</u>			
Kurs 1 (Gangfelt nordover):	Veilyskabel 5G25mm2 Al		
Kurs 2 (Tøyengata):	Veilyskabel 5G25mm2 Al		
Kurs 2 (Avgreining wirestrekk)	PFXP 3G2,5mm2 Cu		
Kurs 3 (Idrettsbane)	Veilyskabel 5G25mm2 Al		
Eksisterende avgreining	PFSP 4x16/16 mm Cu		
<u>BYM-Arrangementsstrøm</u>			
<u>ARR01-01</u>			
Kurs 1 (ARR02-01):	PFSP 4x95/35 mm2 Al		
Kurs 2 (ARR02-02):	PFSP 4x95/35 mm2 Al		
<u>BYM-Ladeanlegg</u>			
<u>LAD01-01</u>			
Kurs 1-5 (ARR02-01):	Tilpasses lader		
<u>Elvia</u>			
Stikkledning	Etter avtale		

Figur 7-1: Eksempel på tegnforklaring med VTP-skap og kabeltyper.

7.3.1.2 Styresystemdetaljer

For alle prosjekterte armaturer og fordelinger i tilknytning til belysningsanlegget skal det vises hvilken styreenhet som skal tilkobles armaturer/fordeling.

For tekniske detaljer om de ulike styreenhetene vises det til Gate- og veilysnormen.

Tabell 7-2 viser symboloversikt for styresystemdetaljer. Alle prosjekterte styresystemdetaljer skal vises med **mørkegrønt (0,153,0)**.

Tabell 7-2: Symbolliste for styresystemdetaljer.

Styreenhet	ID	Beskrivelse	Ikon
Radio-node 1	N001	Grønn sirkel	
Radio-node 2	N002	Grønn sirkel m/større radius enn N001	
DALI-node	DALI	Grønn trekant	
Radio-segmentkontroller	SC001	Grønn firkant rundt VTP	

Eksempel på tegnforklaring er vist i Figur 7-2.

OBJEKT-FORKLARINGER:		
	PROSJEKTERT:	STYREDETALJER:
<u>BYM-veibelysning</u>		
<u>Armaturer:</u>		
Veibelysning (UP01-)		N001
Spot (UP02-)		DALI
<u>Master, fordelinger og trekkekummer :</u>		
Veitennpunkt (VTP0933)		SC001
Mast (M01-)		N002

Figur 7-2: Eksempel på tegnforklaring på N-tegning.

7.3.1.3 Tagnummer

Prosjekterte master, armaturer og fordelinger

Alle prosjekterte master, armaturer og fordelinger skal ha unike tagnummer. Et tagnummer skal være bygget opp av type + instans som vist under:

Type Instans

M01 - 01

Om det f.eks. skal benyttes en konisk mast, LPH=5 m, farge=RAL9005, skal denne mastetypen hete M01. Alle instanser, altså alle master av denne typen mast i prosjektet, får da stigene løpenummer -01, -02, -03 osv., slik at tagnumrene blir M01-01, M01-02, M01-03 osv.

Hvis det i prosjektet også benyttes en annen type mast, f.eks. avtrappet mast, LPH=9 m, farge=RAL6012, får denne mastetypen navn M02. Alle instanser, altså alle master av denne av denne typen mast, får da navn M02-01, M02-02, M02-03, M02-04 osv.

For prosjekterte master, armaturer og fordelinger skal det benyttes typetager som vist i Tabell 7-4. Andre infrastrukturtyper er også inkludert.

Tabell 7-3: Bokstaver for typetag.

Bokstaver for typetag		
Hva	Typetag	Eksempel
Belysningsinstallasjoner		
Lysmast	M	M01-, M02-, M03-
Armatur	UP	UP01-, UP02-, UP03-
Fordelinger		
Veitennpunkt	VTP	VTP-1234, VTP-0001
Koblingsskap veily	VLS	VLS01-, VLS02-
Arrangementsstrømskap	ARR	ARR01-, ARR02-
Elbilfordeling	LAD	LAD01-, LAD02-

For alle typer master, armaturer og fordelinger skal det settes opp egne typetabeller som vises på tegning. Innholdet i tabellene skal tydelig vise hvilke egenskaper de prosjekterte mastene, armaturene og fordelingene har. Eksempler på typetabeller er vist i Tabell 7-5, Tabell 7-6 og Tabell 7-6. I flere tilfeller vil det være behov for mer informasjon i tabell. Dette må den prosjekterende vurdere for hvert enkelt tilfelle.

Tabell 7-4: Typetabell, eksempel 1.

Mastetyper						
Tag	Type	Farge	LPH	Fotplate C-C bolter	Toppdiameter	Detaljer
M01-	Konisk	RAL6012	5,0 m	160 mm	Ø60 mm	
M02-	Avtrappet	RAL6012	9,0 m	200 mm	Ø76 mm	Doble luker
M03-	Konisk	RAL9005	6,0 m	160 mm	Ø76 mm	
M04-	Tungmast for wirestrekk	Galvanisert	10,0 m	300 mm	Ø89 mm	Doble luker

Tabell 7-5: Typetabell, eksempel 2.

Armaturtyper				
Tag	Type	Typenavn	Styring	Detaljer
UP01-	Grunnbelysning gangvei	Leverandørnavn X, Armaturnavn A	Node 1	
UP02-	Grunnbelysning kjørebane mast	Leverandørnavn Y, Armaturnavn B	Node 1	
UP03-	Grunnbelysning idrettsbane	Leverandørnavn Z, Armaturnavn C	Node 1	
UP04-	Spotbelysning idrettsbane	Leverandørnavn XX, Armaturnavn D	Node 2	
UP05-	Grunnbelysning kjørebane wire	Leverandørnavn YY, Armaturnavn E	Node 1	

Tabell 7-6: Typetabell, eksempel 3.

Fordelingstyper					
Tag	Type	Anleggstype	Enlinjeskjema	Farge	Detaljer
VTP0933	Veitennpunkt	Veilys	N50	RAL6012	
VLS01-	Standard koblingsskap	Veilys	-	RAL6012	
ARR01-	Hovedfordeling	Arrangements strøm	N60	RAL9005	
ARR02-	Underfordeling 125A	Arrangements strøm	N61	RAL9005	
LAD01-	Hovedfordeling	Ladeanlegg	N70	RAL6012	
LAD02-	Ladestolpe	Ladeanlegg	N71	RAL6012	

Eksisterende master, armaturer og fordelinger

Eksisterende master, armaturer og fordelinger skal også tildeles unike tagnummer dersom de blir påvirket av tiltaket. Eksisterende master, armaturer og fordelinger som ikke blir påvirket av tiltaket, skal ikke ha tagnummer. Master som rives tildeles heller ikke tagnummer. En mast som står langs en vei som skal bygges, men hverken skal rives eller omkobles påvirkes ikke av tiltaket og skal ikke ha tagnummer.

Eksisterende objekter som påvirkes av tiltaket skal navngis på samme måte som for prosjektert anlegg, med unntak av at det alltid skal være en **X** først i tagen.

Type **Instans**

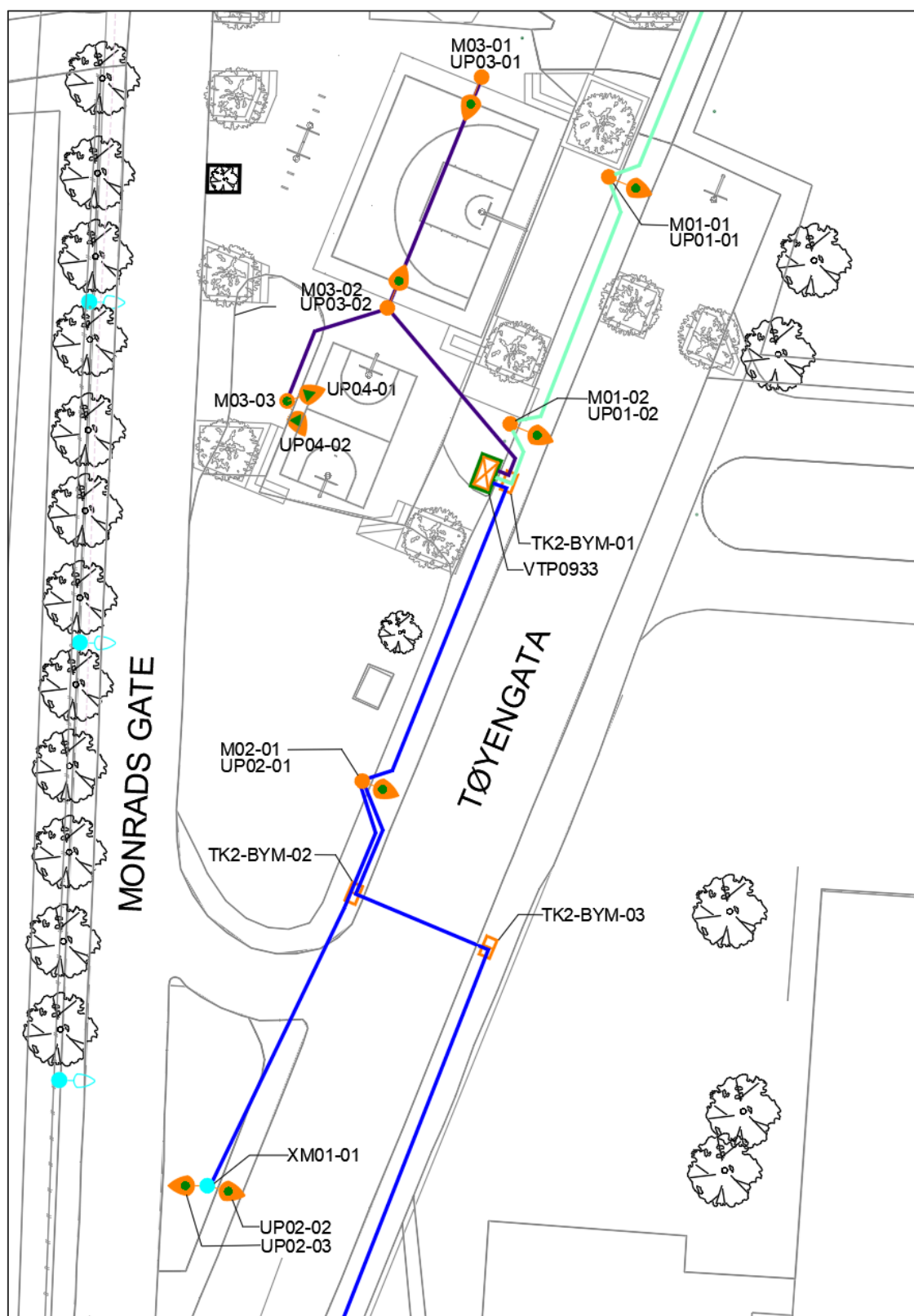
XM01 - **01**

Et eksempel hvor dette inntreffer er der en skal koble seg til en eksisterende mast. Da er den eksisterende masten påvirket av tiltaket. Den får da navn XKM01-01.

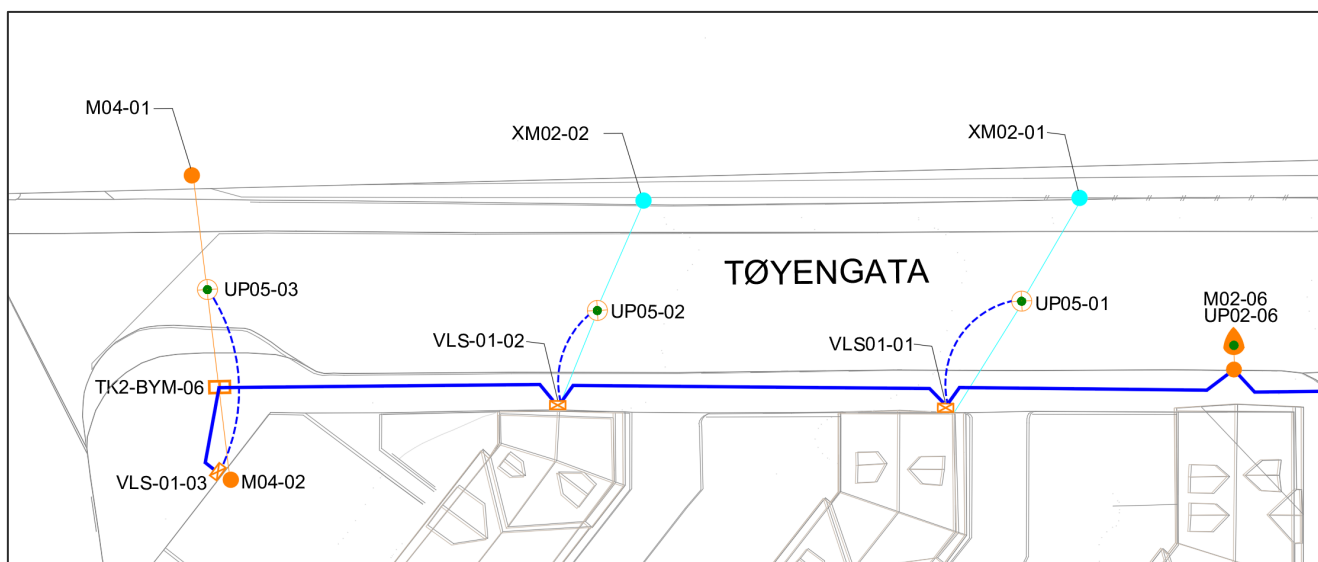
I utgangspunktet skal det ikke være nødvendig å inkludere eksisterende objekter i typetabeller, med unntak av spesielle prosjekter eller etter avtale med BYM.

7.3.1.1 Tegningseksempler

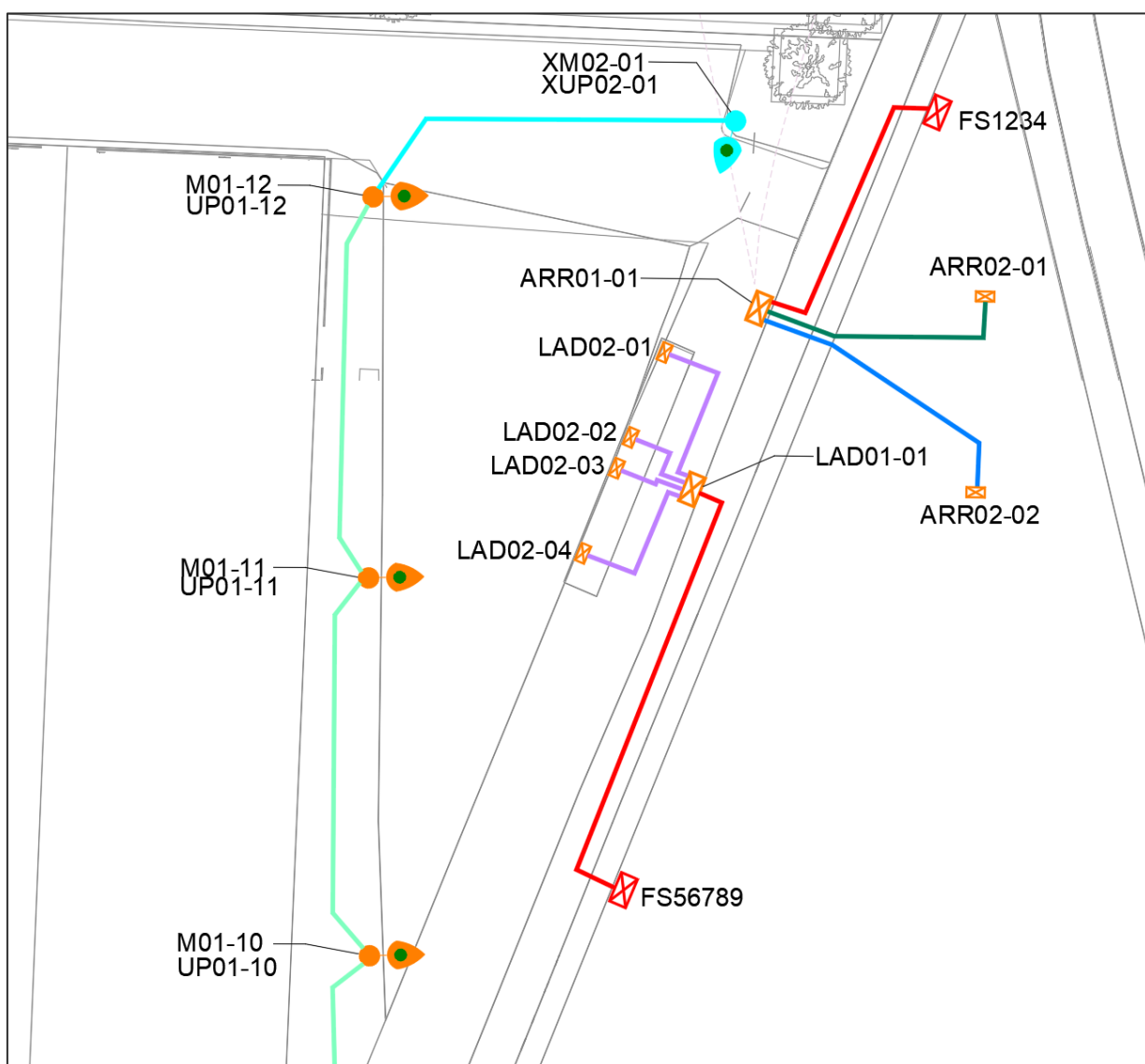
Figur 7-3, Figur 7-4 og Figur 7-5 viser tre eksempler på utsnitt av N-tegninger fra et fiktivt prosjekt.



Figur 7-3: VTP med forskjellige kurser.



Figur 7-4: Wirestrekk med nye og eksisterende master.



Figur 7-5: Flere ulike installasjoner i et område.

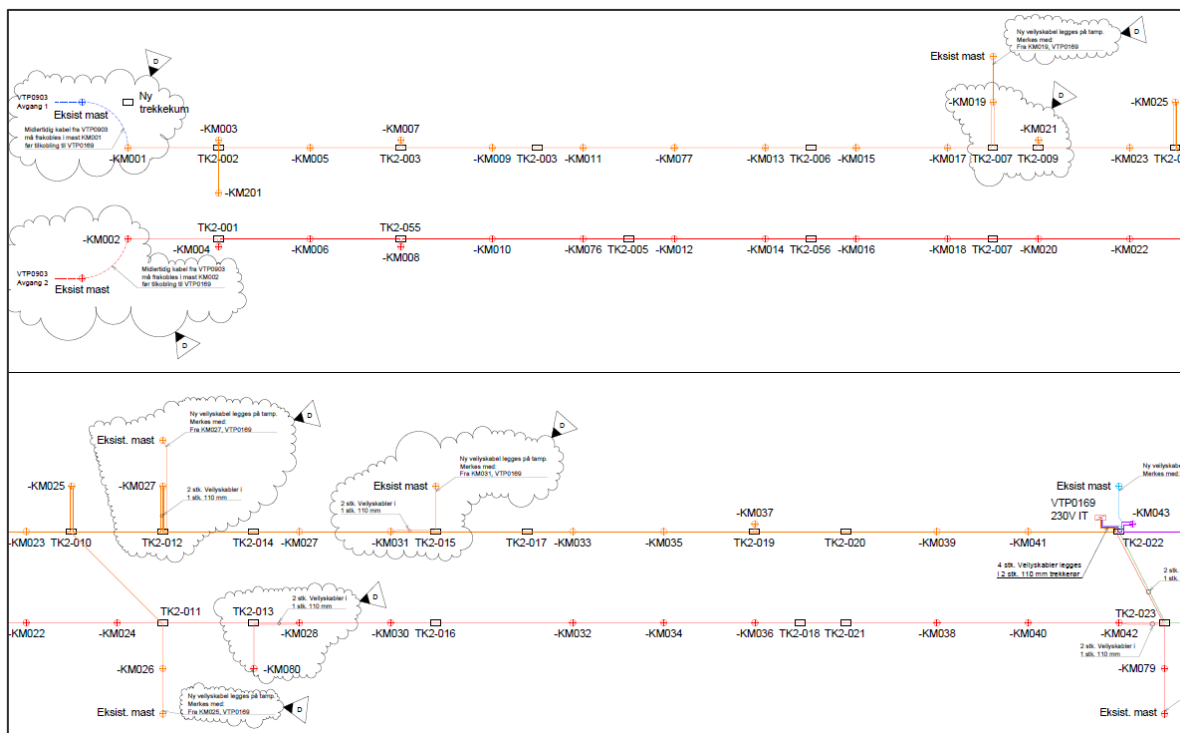
7.4 N50-99 Detaljtegninger og enlinjeskjemaer

7.4.1 Detaljtegninger

Dersom informasjon om en belysningsinstallasjon ikke kan beskrives godt nok på N20-49, skal det utarbeides detaljtegninger. Disse kan vise monteringshøyder, vinkler, innfestingsdetaljer osv.

7.4.2 Enlinjeskjemaer

Ved prosjektering av nye fordelinger som VTP-skap eller lignende skal det medfølge enlinjeskjemaer. Disse skal være basert på eksempel for VTP vist i Gate- og veilysnormen. I noen prosjekter kan det være hensiktsmessig at det utarbeides skjematisk trekkeskjema, eksempel på dette er vist i Figur 7-6.



Figur 7-6: Eksempel på trekkeskjema for veily.

Behovet for trekkeskjema vurderes gjennom dialog med BYM.

8 M-tegninger

8.1 Teknisk informasjon – Hva skal vises

Nytt prosjektert anlegg tilhørende signalanlegget skal vises på M-tegningen.

M-tegningen skal vise all infrastruktur tilhørende signalanlegget. Dette inkluderer både det signaltekniske samt rør/kummer/fundamenter som skal brukes for signalteknisk utstyr, hentet fra IN-tegningen.

Kun eksisterende trekkerør/kummer/fundamenter tilhørende signalanlegget som ikke skal fjernes, skal vises på M-tegningen i tillegg til det prosjekterte. Eksisterende infrastruktur som ikke er en del av signalanlegget, skal ikke vises på M-tegninger.

Elementer under bakken tilhørende signalanlegget som skal fjernes skal kun vises med **magenta** på IN-tegninger med anlegg som rives.

8.2 Farger

Fargebruken på M-tegninger skal være som følger:

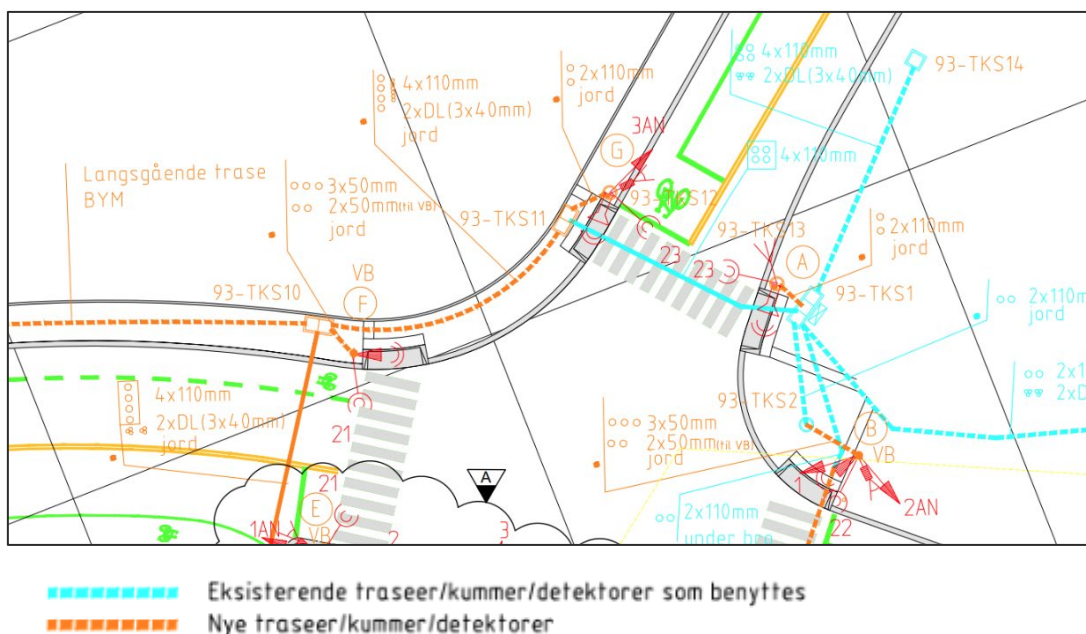
- Nye prosjekterte symboler til signalanlegget som lyshoder, trykknapper, kamera, radar, stolper osv. skal tegnes med rød farge = **10 (255,0,0)**
- Eksisterende symboler som skal beholdes skal tegnes med blåsvart farge = **169 (19,23,38)**.
- Ny infrastruktur (kummer, rør og fundamenter) tegnes som beskrevet for IN20-serien.
- Eksisterende kummer, fundamenter og trekkerør tilhørende signalanlegget som ikke skal fjernes skal tegnes med **cyan = 4 (0,255,255)** med **tykk strek**.

8.3 Tegninger (PDF-format)

I tillegg til at all infrastruktur tilhørende signalanlegget skal vises på M-tegning, skal også relevant informasjon fra IN-tegninger, oppmerking fra L-, og f.eks. kantsteinslinjer fra C-/E-tegninger vises.

Kabel info skal ikke prosjekteres fra konsulent, dersom dette ikke er eksplisitt bestilt.

Figur 8-1 viser et utsnitt av en M-tegning med tegnforklaring. Her vises eksisterende og ny infrastruktur for signalanlegget, kantsteinslinjer og oppmerking.



Figur 8-1: Utsnitt fra M-tegning som viser eksisterende og ny infrastruktur som skal brukes for signalanlegget. Oppmerking skal tones ned og vises med grått, tilsvarende som fotgjengerfeltene.

8.4 DWG-filer

DWG-filer for M-tegning skal oversendes BYM. Filene skal i utgangspunktet vise samme informasjon som PDF-tegningene. Det er derfor viktig at relevant informasjon som f.eks. kantsteinslinjer og oppmerking inkluderes i DWG-filene.

Navn skal knyttes som en attributt til symbolene.

8.4.1 Lag/layers

Signalutstyr og annen relevant informasjon i DWG-filer skal ligge på lag iht. Tabell 8-1.

Tabell 8-1: Lagoversikt, M-tegninger i DWG-format.

Lagnavn	Forklaring
BYM-M-Signalanlegg_Eksisterende	Eksisterende elementer for eksisterende signalanlegg (lyshoder, trykknapper, kamera, radar osv.).
BYM-M-Signalanlegg_Nytt	Nye elementer for eksisterende signalanlegg (lyshoder, trykknapper, kamera, radar osv.).
BYM-IN-Infrastruktur	Trekkekummer, trekkerør osv. som brukes ifm. signalanlegget. Symboler skal være iht. Tabell 6-1.
BYM-L-Oppmerking	All oppmerking som er relevant for signalanlegget, inkl. taktile heller. Dette vises i grått på M-tegningen.
BYM-E-Kantsteinslinjer	All ny geometri med ny kantstein, Vises med blå farge 170 (0,0,255) uavhengig av vis.
BYM-Fryses	Grunnlag eller annen bakgrunnsinformasjon. Skal ligge samlet på et lag slik at det enkelt kan fryses.

Alle objekter må tegnes slik at farger kan endres ved å endre fargen til laget objektet ligger på. Det betyr at blocker må lages slik at farge er styrt av laget.

8.5 Navngiving

Navngiving av signaltrekkekummer og annen infrastruktur på tegning skal følge prinsippene beskrevet i kapittel 5.4.5.

9 F-tegninger

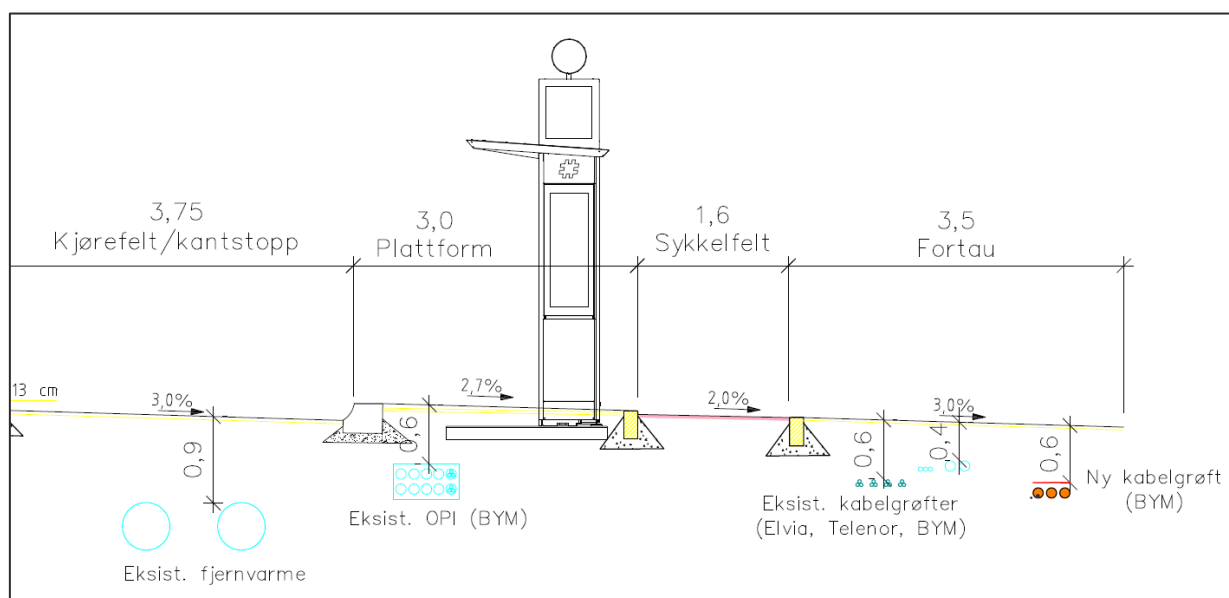
9.1 Hva skal vises

Der det skal gjennomføres tiltak som berører vei, fortau, gatetun etc. skal snittegninger for hele gateprofilen oversendes BYM.

F-tegningen skal minimum vise følgende:

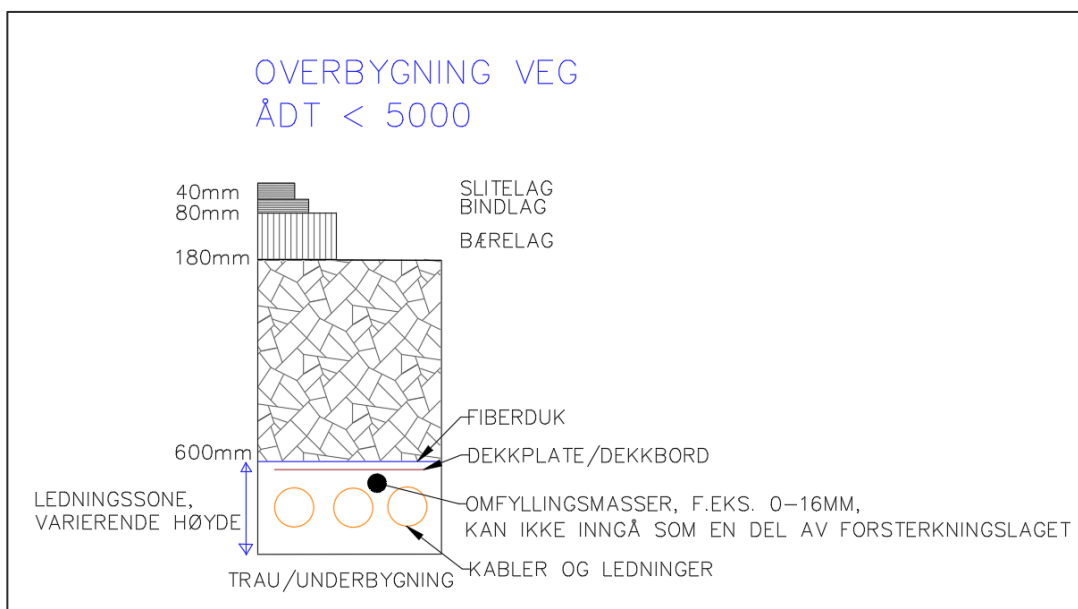
- Eksisterende infrastruktur i bakken
 - I de fleste gater ligger det eksisterende ledningsinfrastruktur, ofte grunnere enn 40 cm under topp dekke. Det er viktig at den prosjekterende innhenter informasjon om eksisterende infrastruktur og at ny infrastruktur hensyntar denne.
 - Dybder til eksisterende infrastruktur målsettes
- Ledningssonen (ledninger/trekkerør/kanaler inkl. omfyllingsmasser) med ny infrastruktur
 - Type infrastruktur og eierskap må fremkomme
 - Overdekningen (høyden fra ledningssonen til topp dekke) må målsettes. Høyden på ledningssonen varierer avhengig av dimensjon på ledning/rør og tilhørende krav til omfyllingsmasser.

Figur 9-1 viser et eksempel fra F-tegning. Med mye eksisterende infrastruktur i bakken må plassering av ny kabelgrøft hensynta dette.

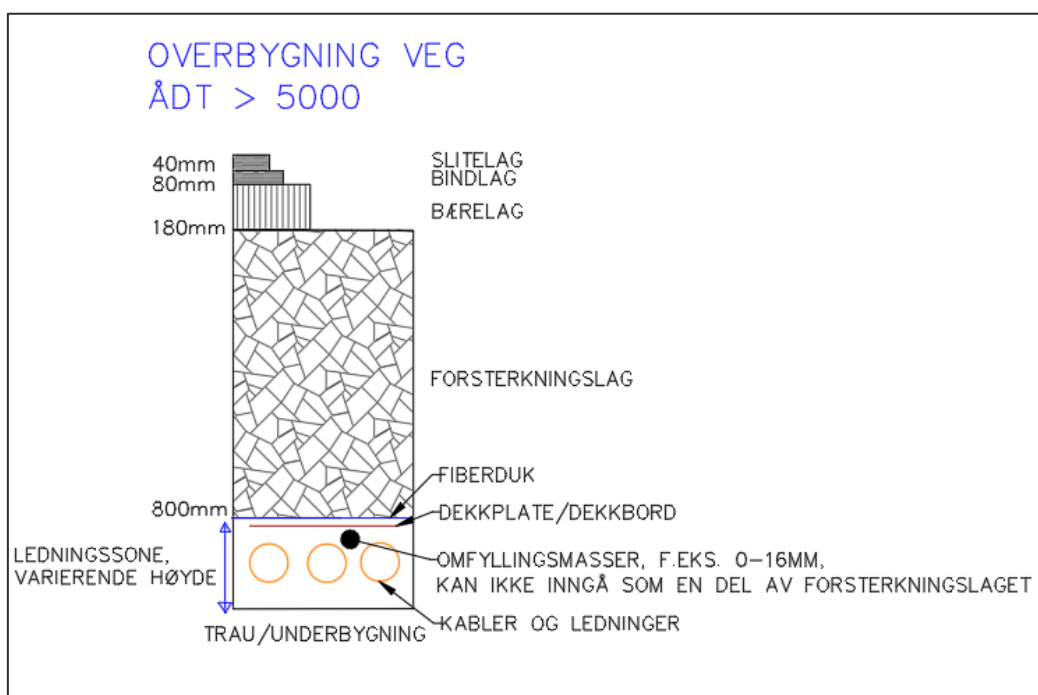


Figur 9-1: Eksempel på utsnitt fra F-tegning. Både eksisterende og ny ledningsinfrastruktur skal vises med dybdemål. Det må fremkomme tallfestet høyde på omfyllingsmassene rundt kabler/ledninger.

Det skal også utarbeides prinsippsnitt/overbygningsbokser iht. aktuelle grøfte- og kanalsnitt. Eksempler på dette er vist i Figur 9-2 og Figur 9-3.



Figur 9-2: Eksempel på overbygningsboks fra F-tegning, ÅDT < 5000. Dybde ned til ledningssone er vist. Ledningssonen må målsettes for hvert enkelt tilfelle, avhengig av hvilke rør som skal legges. Det må fremkomme dimensjon på ledninger og høyde på omfyllingsmassene.



Figur 9-3: Eksempel på overbygningsboks fra F-tegning, ÅDT > 5000. Dybde ned til ledningssone er vist. Ledningssonen må målsettes for hvert enkelt tilfelle, avhengig av hvilke rør som skal legges. Det må fremkomme dimensjon på ledninger og høyde på omfyllingsmassene.

9.2 Farger

Eksisterende infrastruktur tegnes med farger iht. kapittel 6.4.3. Ny infrastruktur tegnes med farger iht. Tabell 6-3 og som beskrevet i kapittel 11 for fjernvarme og VA-anlegg.

10 GH-tegninger

GH-tegningene skal vise ledninger for VA, overvann, drenering og vannbehandling. Dette utgjør ledningsinfrastruktur tilhørende BYM, VAV, Celsio og andre aktører som har infrastruktur tilhørende dette faget.

Alle elementer for BYMs ledningsnett for overvann skal prosjekteres med svart farge. Annen VA-infrastruktur tegnes slik at tegningen er lesbar og det tydelig fremkommer hvem som er eier av alle kummer og ledninger. Ledninger, kummer og fordrøyningsanlegg må vises på tegningene i faktisk størrelse.

For ledninger for fjernvarme, fjernkjøling og VA-anlegg gjelder samme overdekningskrav som for andre type ledninger som vises på IN-tegningene.

11 Q-tegninger

Q-tegninger er hjelpetegninger som benyttes til å vise og kontrollere at ulike fag ikke er i konflikt med hverandre.

11.1 Hva skal vises

Q-tegninger skal vise følgende:

- Elementer fra følgende fag/tegninger:
 - IN-, G-, H-, J-, L- og deler av O-tema (f.eks. trær, ledelinjer og møblering)
- Nytt prosjektert anlegg, inkl. ledninger, skap, kummer mm.
- Nødvendige skravurer for å gjøre tegningen lesbar vises (eksempelvis grøft og fortau).

Eksisterende infrastruktur som rives skal ikke vises på Q-tegninger.

11.2 Farger og linjetyper

Elektroteknisk infrastruktur vises med farger som beskrevet for tegninger i IN20-serien, se kapittel 6.4.3.

VA-ledninger og fjernvarme skal tegnes som vist i Figur 11-1.

Konflikt sjekk:							
VA- ledning(er),		VA i grøft, farge = 41, 49, 137, Linje = Fenceline1, linje tykkelse = 0,4mm					
Fjernvarme ledning(er)		FV i grøft, farge = 169, 83, 160, Linje = Hot water supply, linje tykkelse = 0,4mm					

Figur 11-1: Linjetyper og farger for Q-tegninger. Samme linjetype brukes både for fjernvarme og fjernkjøling.

Annen relevant informasjon tegnes på en måte som sikrer god lesbarhet.

DEL 2 – FDV og innmålinger

12 Generelt

DEL 2 finnes også som eget dokument på Oslo kommunes hjemmesider.

Kryssreferanser og henvisninger er satt opp slik at hoveddokumentet, med både DEL 1 og DEL 2, må benyttes for at disse skal fungere.

Krav om dokumentasjon til forvaltning, drift og vedlikehold (FDV-dokumentasjon) for belyningsanlegg finnes i Gate- og veilysnormen.

13 Struktur

FDV for arbeider utført av graveentreprenør ifm. elektrotekniske anlegg skal leveres i mapper med navn og innhold som vist i Tabell 13-1.

Tabell 13-1: Struktur for FDV.

Kapittel/mappenavn	Innhold
1) Generell beskrivelse	▪ Kort beskrivelse av hva som er utført ▪ Hvilke installasjoner som er bygget/omfang av tiltaket ▪ Tiltakets avgrensning (kan avvike fra prosjektets tiltaksområde)
2) Teknisk beskrivelse	▪ Leverandørliste ▪ Datablader for levert utstyr
3) Sjekklistar	▪ Kanaler rørkryss ▪ Kanaler trekkekummer ▪ Rørgrøfter ▪ Montering av lysmastfundamenter ▪ Rør/kanaler tolke resultat ▪ CU-press av jordliner ▪ Evt. andre sjekklistar I sjekklistene brukes de samme navnene for infrastrukturen som på tegning, f.eks. «TK1-BYM-01» (trekkekkum), «M02-2» (lysmast) osv.
4) Innmålinger	Rådata i DWG- og SOSI-format, se kapittel 15
5) «Som bygget»-tegninger	Tegninger i PDF- og DWG-format som viser ferdig bygget anlegg. Tegningene skal være korrigert for innmålinger.
6) Bilder	Se kapittel 14

14 Bilder

Alt som legges i bakken av BYMs trekkerør, kanaler, trekkekummer, fundament for skap, jordingskabler, master og stolper skal dokumenteres fortløpende med bilder. Det er viktig at bildene sendes BYM i anleggsfasen, slik at eventuelle feil i utførelsen kan oppdages og utbedres tidlig i prosjektet.

14.1 Presiseringer/krav

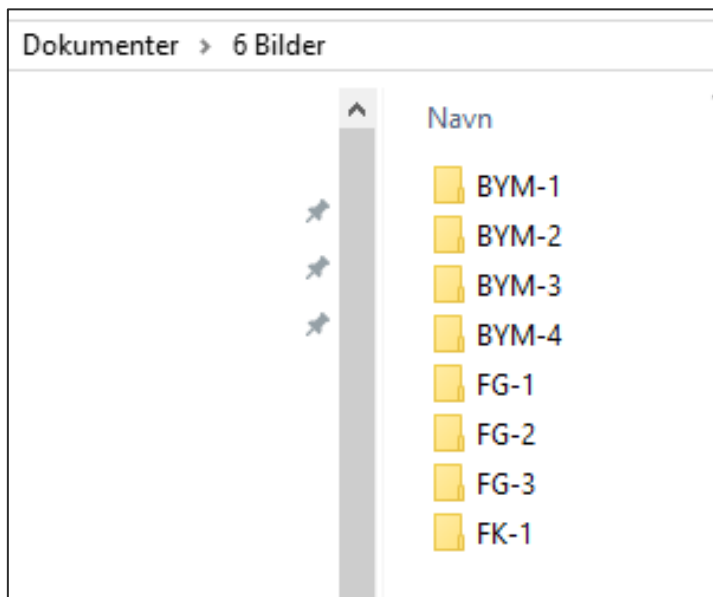
1. Kameraer skal ha innebygget GPS slik at bildene blir koordinatfestet (GPS-tagget).
2. Bildene må organiseres slik at en lett kan forstå hvilke trekke-kummer og trekkerør som er på bildene. Se kapittel 14.3.
3. Der bilder inngår i entreprenørens kontrolldokumentasjon kan kontrolldokumentasjonen oversendes slik den er, dersom ikke annet er spesifisert eller avtalt. Dette blir i så fall tilleggsdokumentasjon til enkeltbildene omtalt i 14.2.

14.2 Bildene skal vise

1. Rørtyper og avstand mellom trekkerørene
2. Hvordan fiberduk er lagt
3. Hvilke masser som er lagt over trekkerørene og høyde på overdekning
4. Høyde på dreneringsmasse under kum
5. Innføring av rør i trekke-kummer
 - Det skal vises at det er støpt på utsiden og at det er lagt rørstusser gjennom trekke-kum der rørene ligger i mer enn to lengder i grøft.
 - Vise at det er lagt heller på utsiden av kummen som skjuler/beskytter utsparingene
6. Trekke-kum innvendig
 - Høyden på rørene over bakken, dvs. avstand mellom kumbunn og bunn av rørene
 - Vise at det er pusset innvendig med støp
 - Vise at det er trekke-tråd i alle rør (også der det eventuelt ligger kabel)
 - Rør med lokk/skumgummi (også der det eventuelt ligger kabel)
 - Vise at rør er avfaset
 - Merking av rør i alle kummer
 - Merking av rør utføres som beskrevet i kapittel 5.2.6
 - Merking av kum
 - Merking av kummer utføres som beskrevet i kapittel 5.4.6
7. Bilder av kanaler skal vise hvordan de er bygd opp, f.eks. med armering, avstand mellom rør, riktig utførelse av støp osv.
8. Jording:
 - Vise jord (CU-wire) i traubunn, samt hvordan denne er lagt inn i kum, og/eller er lagt ved mastefundamentene for veilyset
 - Bilder av alle C-presskjøter (sammenkobling mellom blank CU-wire og PN-G/G)
9. Endelig resultat etter istandsettelse på bakkenivå

14.3 Undermapper og navngiving

Alle bilder skal ligge i undermapper navngitt med infrastrukturens navn. Navngivingen følger samme struktur som beskrevet for hver enkelt infrastrukturtype i DEL 1. F.eks. skal alle bilder tatt av én bestemt kum ligge i en egen mappe navngitt med f.eks. *BYM-1* og alle bilder av en bestemt rørgrøft skal ligge i en egen mappe navngitt med f.eks. *FG-1*. Eksempel på undermapper er vist i Figur 14-1.



Figur 14-1: Struktur for undermapper i mappe 6, Bilder.

15 Innmålinger av infrastruktur

Oslo kommune jobber med å utvikle en ny innleveringsløsning for innmålinger hvor innmålinger kan leveres i flere formater. Det vil da komme ut ny produktspesifikasjon under DEL 2. Oppdatering av dette blir gjort fortløpende. Inntil ny løsning er klar gjelder det som er beskrevet i dette kapittelet.

Innmålingsrutinene som er beskrevet i IN-malen er avgrenset til det elektrotekniske anlegget. For innmålinger av annet kommunalt anlegg henvises det til [«Krav til leveranse av ferdigsvegsdata til Bymiljøetaten»](#), som ligger blant normarkene på kommunens hjemmesider.

15.1 Hva skal måles inn

Der det er lagt ned infrastruktur for BYM, eller avdekket infrastruktur som tilhører BYM (oransje rør, kummer, fundamenter, skap osv.) må det leveres innmålinger av infrastrukturen.

Filer med innmålt anlegg skal inneholde både nytt anlegg og eksisterende anlegg som er berørt. Berørt anlegg inkluderer f.eks. eksisterende rør, kummer og fundamenter som er flyttet på, eller kummer/fundamenter hvor det har blitt ført inn nye trekkerør eller ledninger.

BYM skal i utgangspunktet kun ha innmålinger av egen infrastruktur. Dersom andre ledningsaktører bruker eller er koblet fysisk til BYMs infrastruktur skal også dette måles inn, slik at BYM f.eks. ser hvilke andre ledningseiere som har trekkerør som går inn i BYMs trekkekummer.

Dersom det er flere ledningsaktører som har lagt ned nye ledninger eller ledninger har blitt flyttet i samme trasé, sendes det separate innmålinger til de ulike ledningsaktørene.

15.2 Slik utføres innmålinger

Innmålinger utføres iht. RENblad 8405, «Stedfesting av nettanlegg i grunnen».

15.3 Filer med innmålt anlegg

15.3.1 Filformater

Innmålinger av anlegg «som bygget», skal leveres på formatene DWG med x-, y- og z-koordinater og SOSI.

For SOSI-filer skal alltid nyeste versjon benyttes.

Kart- og høydereferanse skal være henholdsvis EUREF89 UTM sone 32 og NN2000.

15.3.2 Symbolbruk

For filer i DWG-format skal innmålingene ha samme symboler som beskrevet i kapittel 6.1.3.

15.3.3 Lag/layers, linjer og farger

I «som bygget»-tegningene skal alle innmålte objekter skal legges på lag med egenskaper iht. Tabell 15-1.

Tabell 15-1: Lagnavn, linjetype, linjetykkelse og farge for innmålt infrastruktur.

Lagnavn	Linjetype	Linjetykkelse	Farge
Andre - mast og stolpefundament	Continuous	Default	cyan
Andre - rør	DASHED	Default	cyan
Andre - skap	Continuous	Default	cyan
Andre - tekst	Continuous	Default	cyan
Andre - trekkekkum	Continuous	Default	cyan
Andre - trekkerørskanal - trase - innmålt	Continuous	Default	cyan
BYM - detektor	Continuous	0.00 mm	blue
BYM - detektor - tekst	Continuous	Default	blue
BYM - detektor - tellepunkt	Continuous	Default	blue
BYM - felleskulvert	Continuous	Default	30
BYM - ladestolpe	Continuous	Default	40
BYM - ladestolpe - tekst	Continuous	Default	white
BYM - mast og stolpe - fundament	Continuous	Default	30
BYM - mast og stolpe - tekst	Continuous	0.30 mm	40
BYM - oransje trekkerør - 40mm	DASHED	Default	30
BYM - oransje trekkerør - 50mm	DASHED	Default	30
BYM - oransje trekkerør - 75mm	DASHED	0.30 mm	30
BYM - oransje trekkerør - 110mm	DASHED	0.30 mm	30
BYM - pullert	Continuous	Default	white
BYM - skap	Continuous	Default	blue
BYM - skap - tekst	Continuous	Default	white
BYM - snitt	Continuous	0.00 mm	yellow
BYM - trase - ikke innmålt	HIDDEN	0.30 mm	green
BYM - trase - innmålt	HIDDEN	0.30 mm	30
BYM - trase - tekst	Continuous	Default	green
BYM - trekkekkum - felles	Continuous	Default	150
BYM - trekkekkum - innmålt	Continuous	Default	30
BYM - trekkekkum - tekst	Continuous	0.18 mm	white
BYM - trekkerørskanal - 40mm	Continuous	0.30 mm	30
BYM - trekkerørskanal - 50mm	Continuous	0.30 mm	30
BYM - trekkerørskanal - 75mm	Continuous	0.30 mm	30
BYM - trekkerørskanal - 110mm	Continuous	0.30 mm	30
BYM - trekkerørskanal - omriss - ikke innmålt	Continuous	0.00 mm	62
BYM - trekkerørskanal - omriss - ikke innmålt	Continuous	Default	227,227,227
BYM - trekkerørskanal - trase - ikke innmålt	Continuous	0.30 mm	134
BYM - trekkerørskanal - trase - ikke innmålt	Continuous	0.30 mm	30
BYM - veilys	Continuous	0.30 mm	30
BYM - veilys - tekst	Continuous	0.30 mm	white

Eksisterende kanaler, traséer og kummer som måles inn legges på lagene som er navngitt med «...-innmålt» og merkes med en tekst “Eksisterende...”, slik at nytt og eksisterende anlegg skilles tydelig. Dette er vist ved eksempel fra DWG-fil med innmålingsdata i Figur 15-1. Tilsvarende informasjon skal vises i «som bygget»-tegninger i PDF-format.



Figur 15-1: Eksempel fra fil med innmålingsdata. Innmålt trekkerekum er tydelig vist som eksisterende. Informasjon om trekkerør i kanal er vist med gul snittboks.

16 Tolking, videokjøring, tersing og trekkestråd

1. BYM skal varsles minimum 1 uke før tolking, for å ha mulighet til å delta.
 - I prosjekter hvor BYM er byggherre gjøres varsling iht. prosjektets rutiner.
 - I prosjekter med ekstern tiltakshaver sendes varsel til teknisk.infrastruktur@bym.oslo.kommune.no, og postmottak@bym.oslo.kommune.no.
2. Alle rør skal tolkes etter at de er lagt ned.
 - Rørene skal være uten skader og være rene innvendig ved ferdigstilling, dvs. uten slam/møkk, stein og grus.
 - Rørene skal ikke ha sprekker eller andre skader.
 - Rør skal tolkes etter gjenfylling, men før asfaltering. Ø110 mm rør for veilys tolkes før de eventuelt kobles med muffe og Ø75 mm rør.
3. Tolk som skal brukes skal være 0,94 x rørdimensjonen.
4. Det skal leveres et komplett tolkeskjema som viser hvilke traséer med antall rør som er tolket, hvor det ikke er gjennomgang og hvor det er oppdaget møkk/skader på rør.
5. Dersom tolk ikke går gjennom trekkerøret, må entreprenør kontakte BYM for vurdering av tiltak.
6. Dersom det viser seg at tolking er underkjent må rørene utbedres på entreprenørs regning. (tiltakshavers hvis eksternt prosjekt). Er det usikkerhet om tilstanden på

rørene, må entreprenør/utbygger videofotografere rørene og legge det ved som dokumentasjon.

7. Det skal trekkes Ø6 mm trekkeetråd i alle BYM rør, også 40mm rør.
8. Alle rør med kabel i skal terses med skumgummidotter. Tomme rør kan tettes med lokk eller skumgummidotter.

17 ID-merking

17.1 Interne prosjekter der BYM er byggherre

På prosjekter der BYM er byggherre utføres merking iht. prosjektets rutiner.

17.2 Eksterne prosjekter der BYM ikke er byggherre

17.2.1 Trekkekummer og trekkerør

Merking av trekkekummer og trekkerør utføres som beskrevet i kapittel 5.4.6 og dokumenteres med bilder.

17.2.2 Belysningsanlegg

Alle master og skap skal ha ID-merking. Dette er beskrevet i Gate- og veilysnormen. For BYMs forvaltningssystemer skal det leveres en liste i Excel-format som kobler ID/navn på tegning til mastenummer og node-ID og skapnavn til VTP-nummer. Listene skal følge oppsettene som vist i Tabell 17-1 og Tabell 17-2.

Tabell 17-1: Oppsett for kobling av mastenavn fra prosjekteringsgrunnlag og mastenummer + node-ID utlevert fra BYM.

Maste-ID fra tegning	Mastenummer utlevert fra BYM	Node-ID	
KM01-1			
KM01-2			
osv.			

Tabell 17-2: Oppsett for kobling av skapnavn fra prosjekteringsgrunnlag og VTP-nummer utlevert fra BYM.

Skap-ID fra tegning	VTP-nummer utlevert fra BYM
Skap-1	
Skap-2	
osv.	

Numre og merkeskilt utleveres av BYM på forespørsel til postmottak@bym.oslo.kommune.no.

18 Oversendelser til BYM

18.1 Hvordan oversende FDV, bilder og innmålinger?

18.1.1 Prosjekter der BYM er byggherre

FDV, bilder og innmålinger oversendes BYM iht. prosjektets rutiner.

18.1.2 Eksterne prosjekter der BYM ikke er byggherre

FDV og innmålinger sendes til: postmottak@bym.oslo.kommune.no med kopi til teknisk.infrastruktur@bym.oslo.kommune.no. Her utføres en kontroll av dokumentasjonen. Dokumentasjonen skal være kontrollert/godkjent før den kan lastes opp i Søksys iht. kapittel «FDV og ferdigmelding» på Oslo kommunes hjemmesider med informasjon om Søksys.

I forbindelse med realytelser/veipåleggsaker skal kontaktperson i BYM settes på kopi.

18.2 Innleveringsfrister

18.2.1 Prosjekter der BYM er byggherre

Frister skal følge prosjektets rutiner.

18.2.2 Eksterne prosjekter der BYM ikke er byggherre

FDV-dokumentasjon skal leveres fortløpende, og senest 2 uker før overtakelse. Bilder og innmålinger må være fullstendige og godkjent før overtakelse kan gjennomføres. Sjekkliste og bilder skal oversendes BYM fortløpende i hele anleggsperioden.

Innmålinger oversendes samlet. I større prosjekter med flere faser eller delovertakelser skal innmålingene sendes til BYM før hver delovertakelse eller ved hver faseslutt.



Oslo

