



Statens vegvesen

Utforming av kryss og gangfelt

Kurs i signalregulering

Bente Christensen, Myndighet og regelverk, Veg og gate

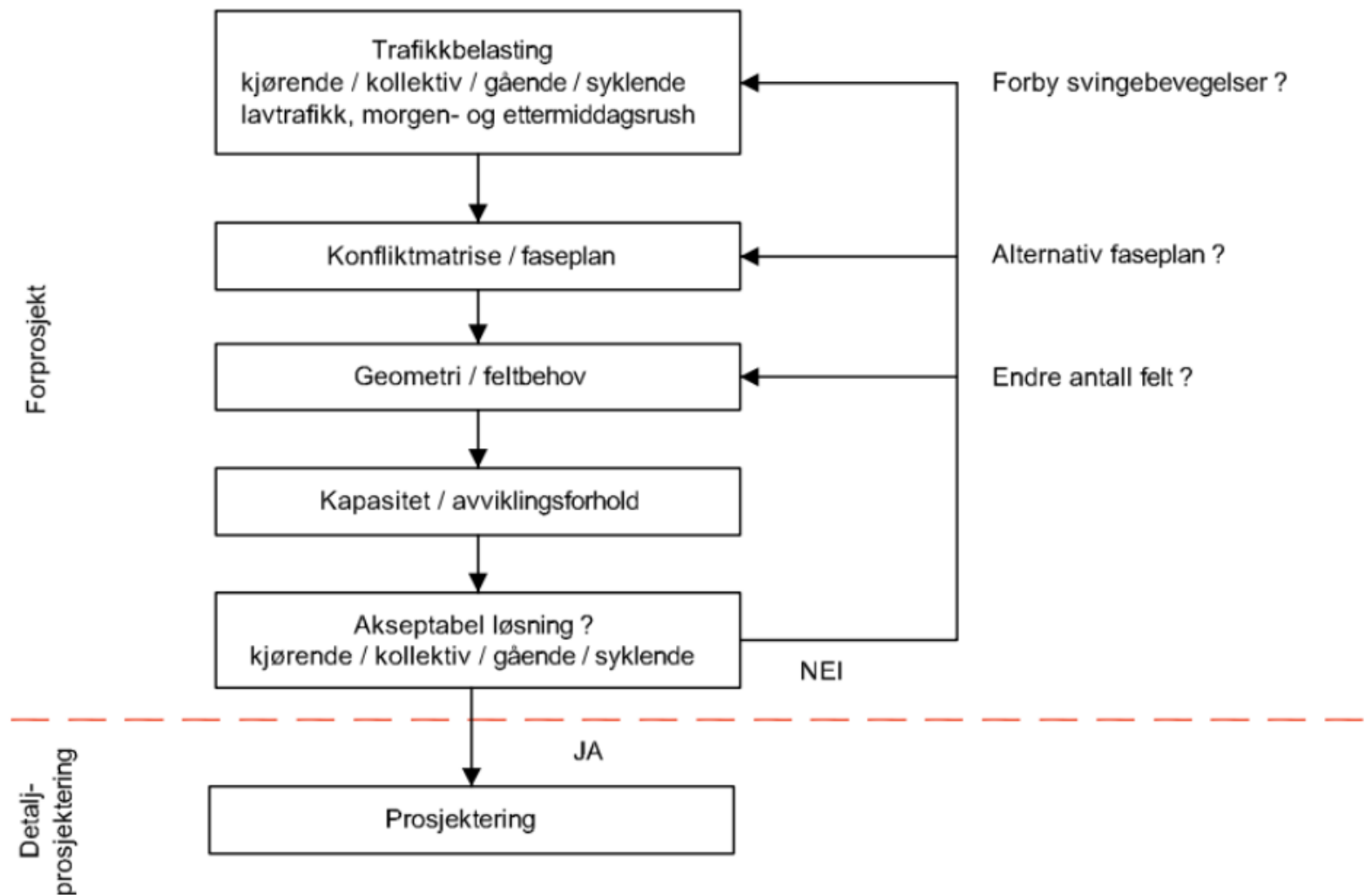


Foto: Google

Fem ting alle bør få med fra kurset

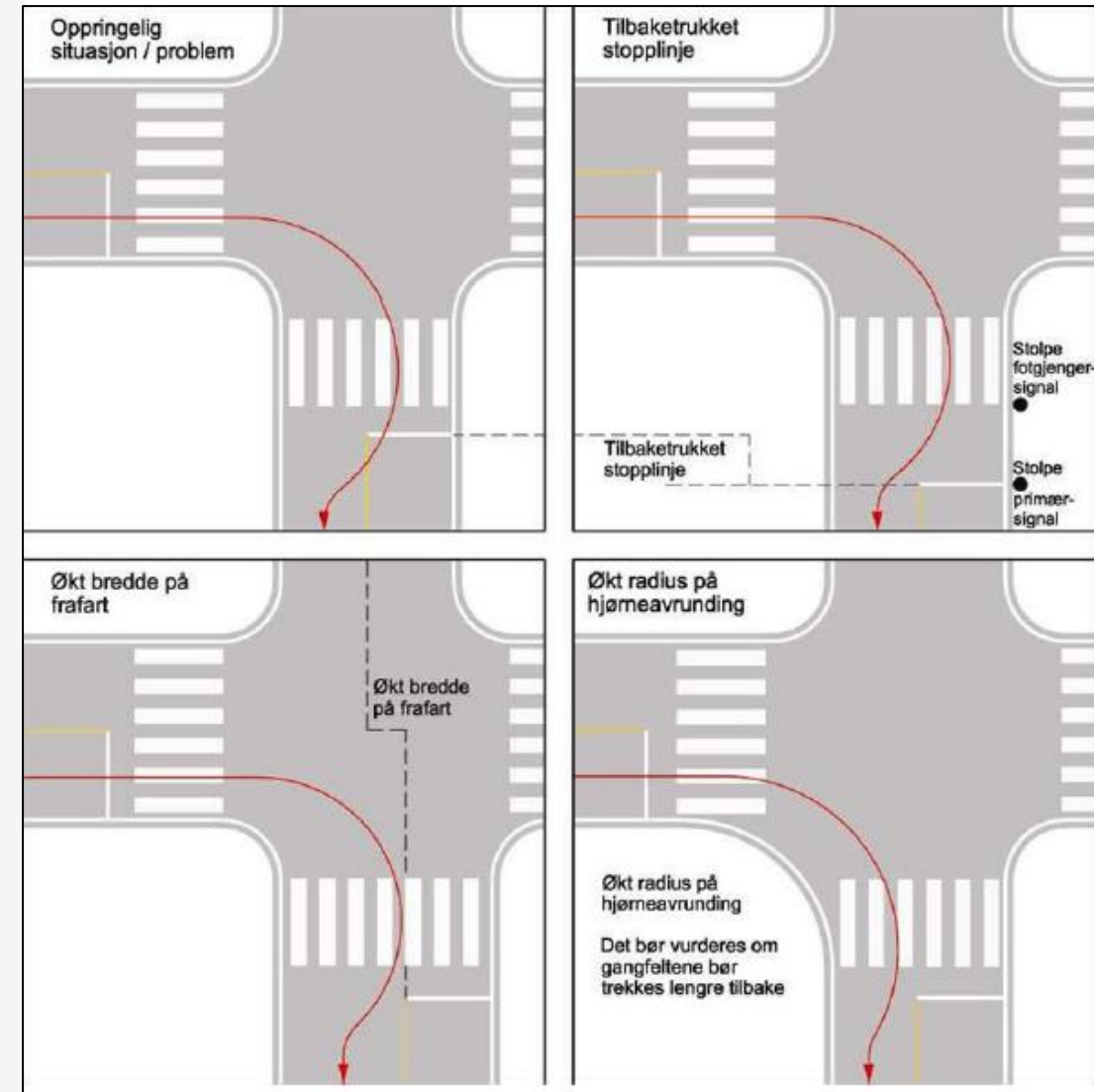
- Definer målet før du velger løsning.
- Trafikksikkerhet går foran kapasitet.
- God geometri er viktigere enn avansert signalstyring.
- All prioritering har en kostnad for noen andre.
- Deteksjon og lesbarhet avgjør om signalanlegget fungerer i praksis.

Proessen med planlegging av et signalanlegg



Geometri

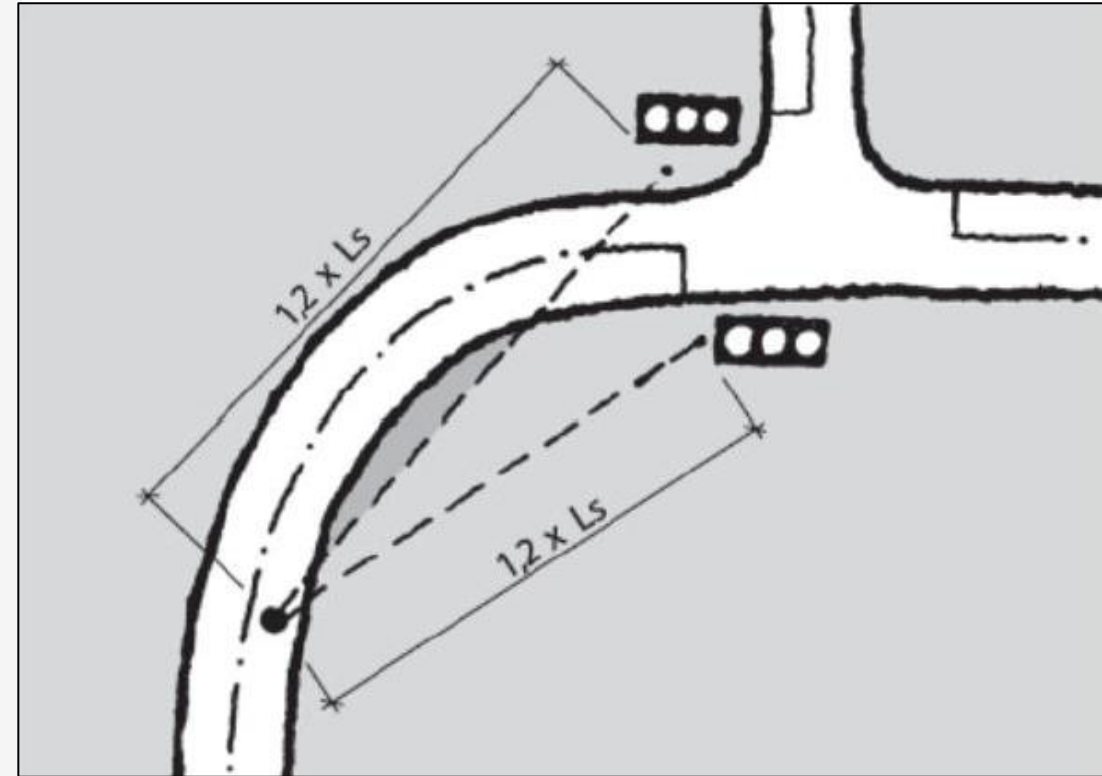
- I signalanlegg etterstrebes det en stram geometri og små radier. Dette gir:
 - Korte tømmetider og vekslingstider
 - Korte gangfelt
 - Lav hastighet på svingende trafikk
- Dimensjonering av svingebevegelser
 - Kjøretøy som venter på grønt lys, må ikke hindre trafikk i å komme seg ut av krysset.
 - Dimensjonerende kjøretøy skal kunne foreta alle svingebevegelser etter kjøremåte A.
 - Avbøtende tiltak kan være
 - Flytte stopplinje
 - Økt bredde på frafart
 - Økt radius på hjørneavrunding



Geometri

► Siktkrav

- Som i andre kryss
- Det skal være sikt til minst ett primærlyshode
- Krav: $1,2 \times \text{Stoppsiktlengden (Ls)}$
- Ls finnes i tabeller i N100 Veg- og gateutforming
- Vegetasjon og skilt må holdes utenfor siktlinjen



Geometri - Trafikkøyer

- Trafikkøyer etableres i signalanlegg for å kunne plassere stolper og lyshoder
- For å unngå påkjørsler av signalutstyr bør minimum bredde på trafikkøy være 1,5 meter
 - Takfall og antall lyshoder på stolpen har betydning for behovet for bredde
- Om gående krysser trafikkøy skal bredden være minimum 2 meter slik at gående skal kunne vente på trafikkøy
- Demper fart
- Gir bedre optisk ledning
- Tryggere for gående



Foto: Google

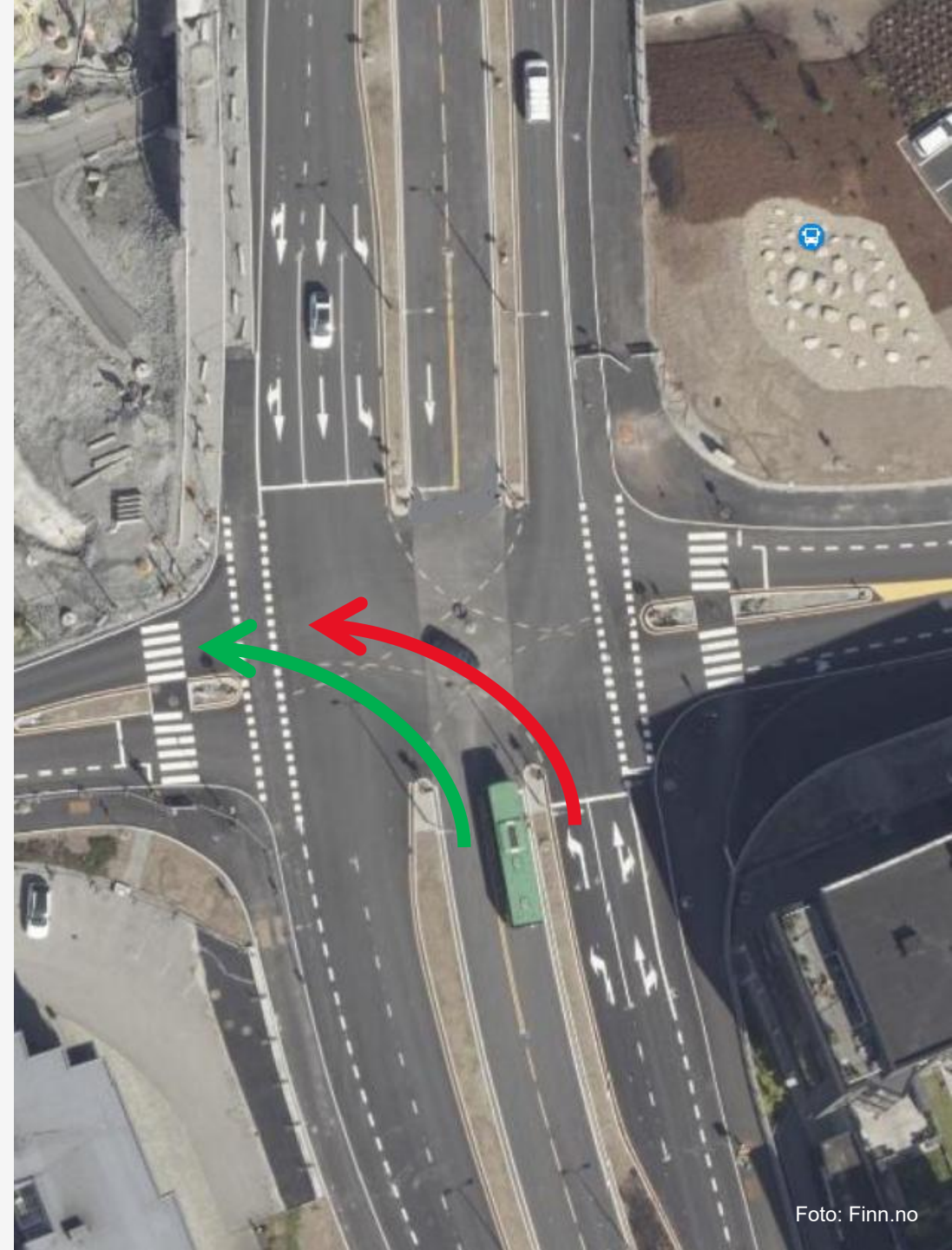
Geometri

- Et inngående felt må ha et utgående felt
- Trafikanter som har fått grønt lys kan ikke forventes å flette med parallelle felt i kryssarealet



Eksempel: Sikre plass til svingende kjøretøy

- Sikre plass i kryssets midtområde til at det er plass til at de bilene som har grønt samtidig kan passere hverandre
- Det er spesielt viktig om man har uvanlig geometri i krysset. F.eks. midtstilt kollektivgate gjør at venstresvingende trafikk møtes på et annet sted enn i ordinære X-kryss
- Sjekk sporingskurve for dimensjonerende kjøretøy



Eksempel: Geometri ved vrimlefase for gående

- Vrimlefase betyr at alle fotgjengergrupper i signalanlegget har grønt lys samtidig
- Vrimlefase forutsetter gateutforming og stram geometri
 - For effektiv dimensjonering av tider.
 - For god synlighet til lyshoder (gående må kunne se at de har vrimlefase)



Plassering av signal

Primærsignal:

Et signal for en tilfart som trafikanten først møter ved ankomsten til et signalregulert område.

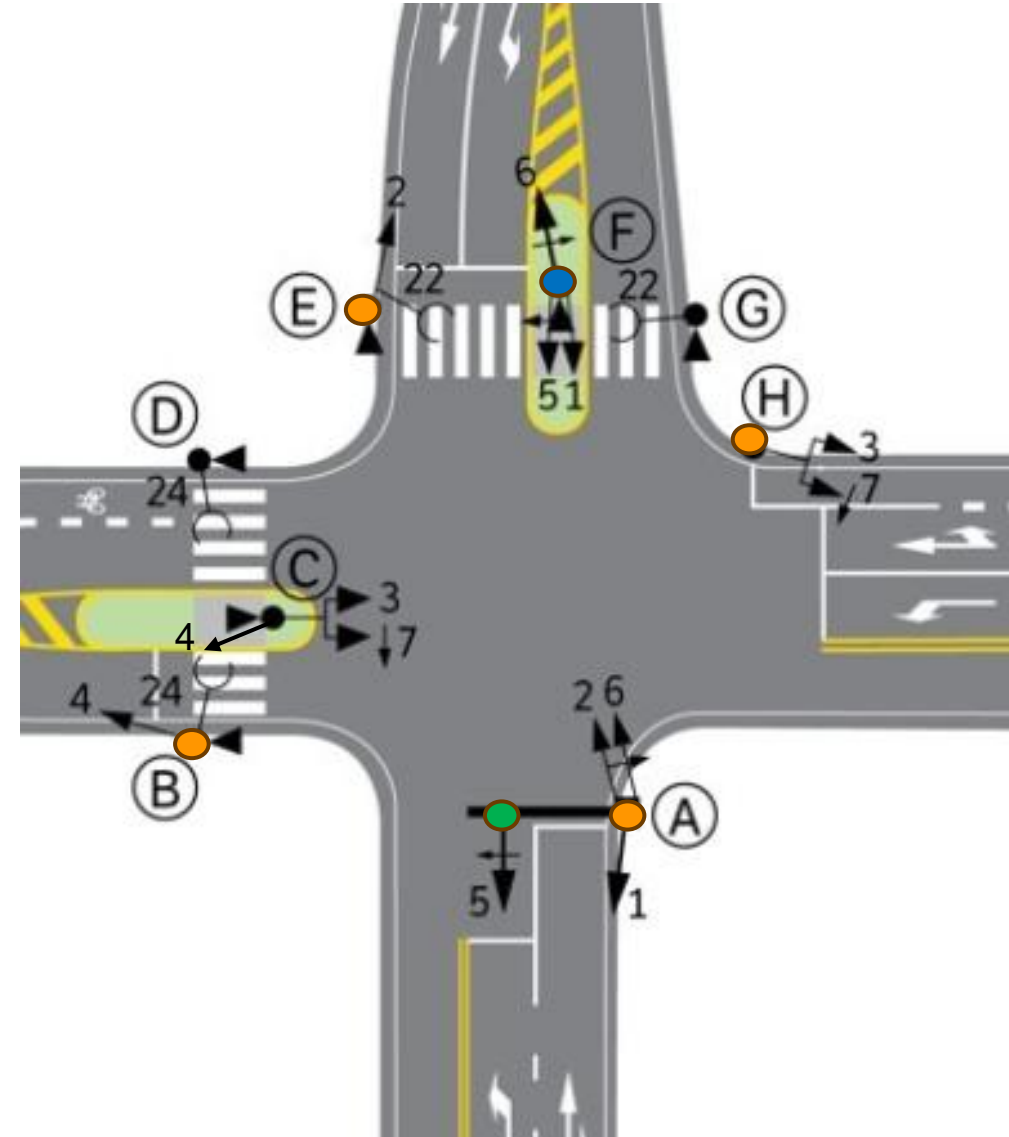
Sekundærsignal:

Et signal som viser samme signalbilde som primærsignalet, og som er plassert nedstrøms for primærsignalet.



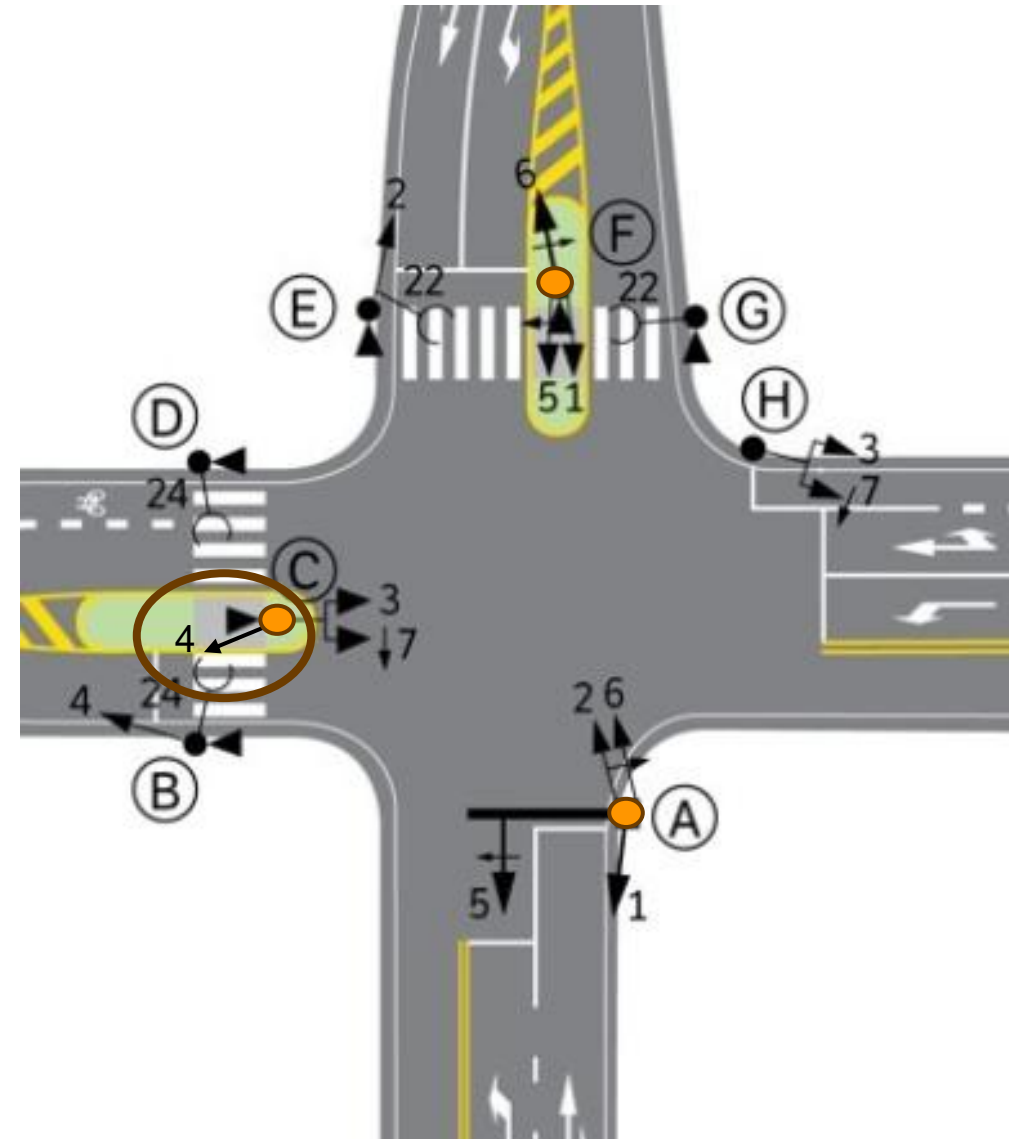
Plassering av primærsignal

- Høyre side av tilfart
 - stolpe A, B, E og H ●
- Mulig på venstre sida av tilfart ved eget venstresvingefelt
 - stolpe F, gruppe 6 ●
 - Plassering på høyre side ville ikke gi tilstrekkelig sikt pga. ventende kjøretøy
- Unntaksvis i overhengende portal eller utkraget over kjørebane
 - portal A, gruppe 5 ●
- For gangfelt med trykknapp plasseres primærsignalet ved gangfelt
 - stolpe B og G
- Hvis ikke det er trykknapp, ved stopplinje
 - Stolpe A og H
- Primærsignalhodet rettes mot punkt som tilsvarer siktkravet.



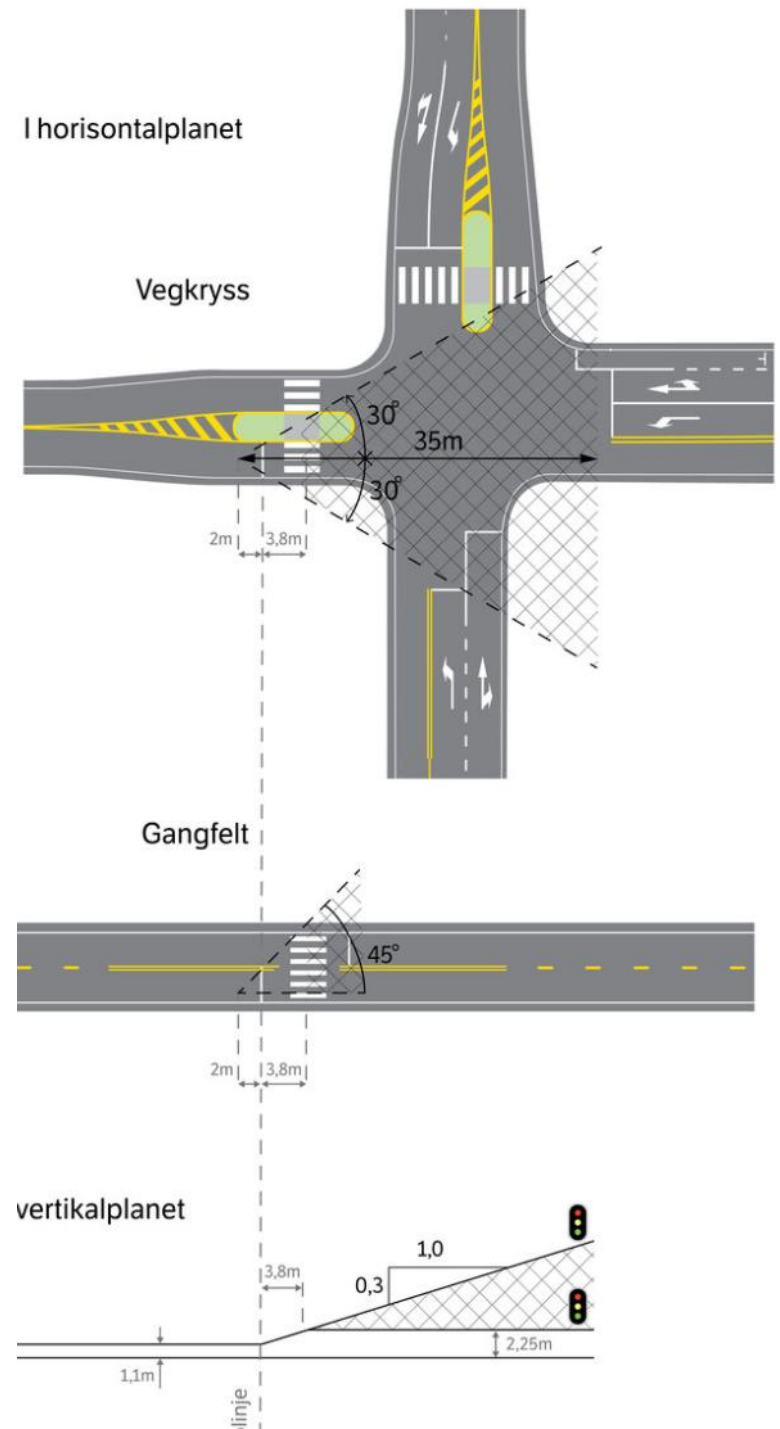
Plassering av sekundærsignal

- Sekundærsignal rettes mot punkt 2 meter før stopplinja (sjåførens plassering)
- Sekundærsignal plasseres
 - etter krysset på venstre side av kjørebana eller på delende trafikkøy
 - Stolpe A, C, F ●
 - Foran krysset, minimum 3,5 meter etter primærsignalet og helst på venstre side
 - Stolpe C, gruppe 4 ○



Plassering av sekundærsignal

- Sekundærsignal for kjørende i et kjørefelt skal stå :
 - Vegkryss – innenfor en vinkel på 30 grader til hver side av feltets senterlinje
 - Inntil 35 meter fra sjåførens posisjon
 - Gangfelt – innenfor en vinkel på 45 grader til hver side av feltets senterlinje
- Underkanten av sekundærsignalet skal ikke overskride en høyde fra kjørebanelen på $1,5 \text{ meter} + 0,3 \times \text{signalets avstand fra stopplinjen i meter}$



Følgende skilt er tillatt plassert på primærstolpe.

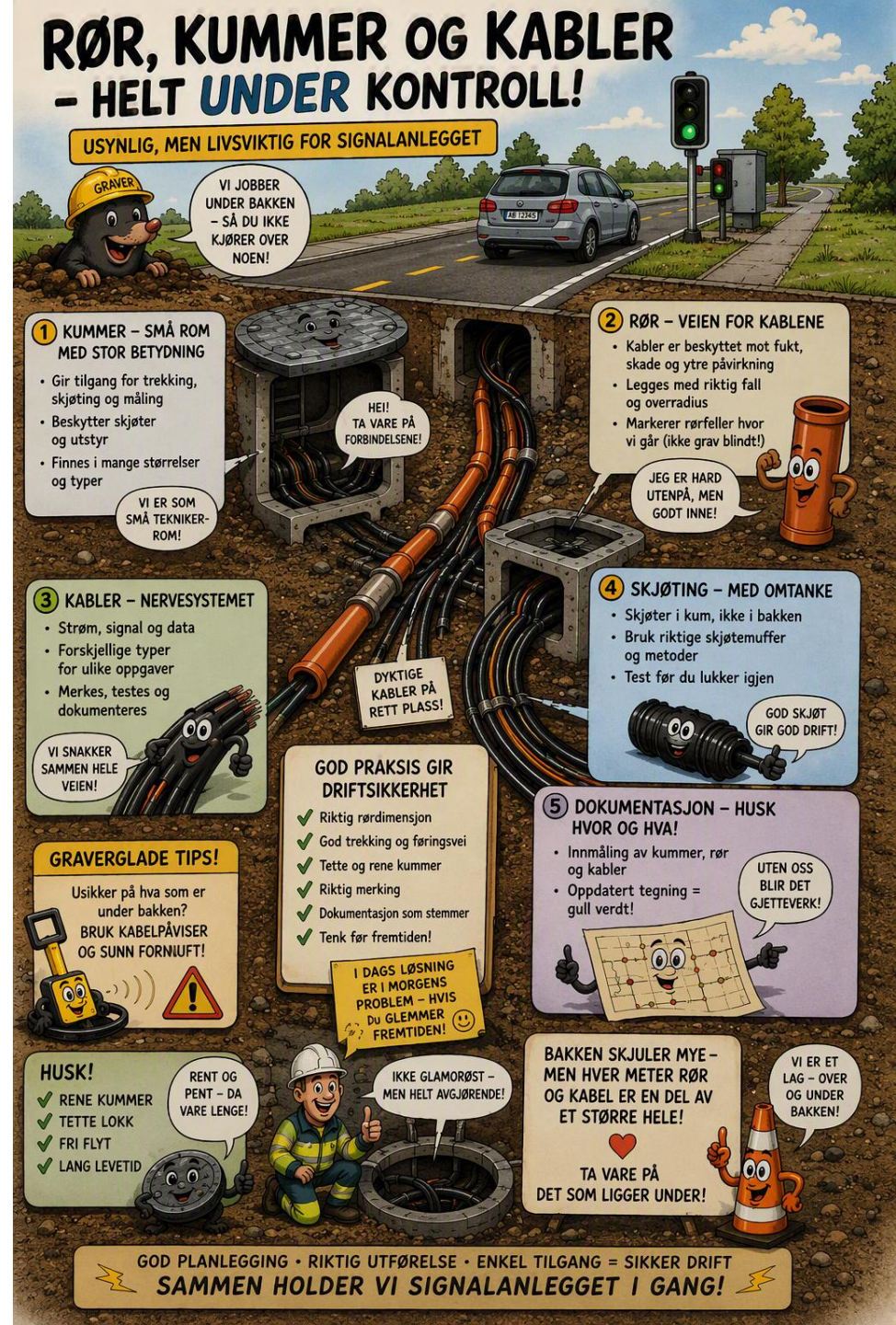
Skilt	Betegnelse	Plassering / størrelse
 202	Vikeplikt	Skiltet bør plasseres over lyshodet. Skiltet bør ha størrelse LS.
 330.1og2	Svingeforbud til høyre/venstre (skilt 330.1 vist)	Skiltene bør plasseres over eller ved siden av lyshodet. Skilt plassert over lyshodet bør ha størrelse LS. Skilt plassert ved siden av lyshodet bør ha størrelse US.
 332	Vendingsforbud	
 402.3-8	Påbudt kjøreretning (skilt 402.4 vist)	

Trafikkskilt tillatt montert på stolpe for primærsignal (gjelder samme kjøreretning)

Praktisk utforming av kryss og gangfelt

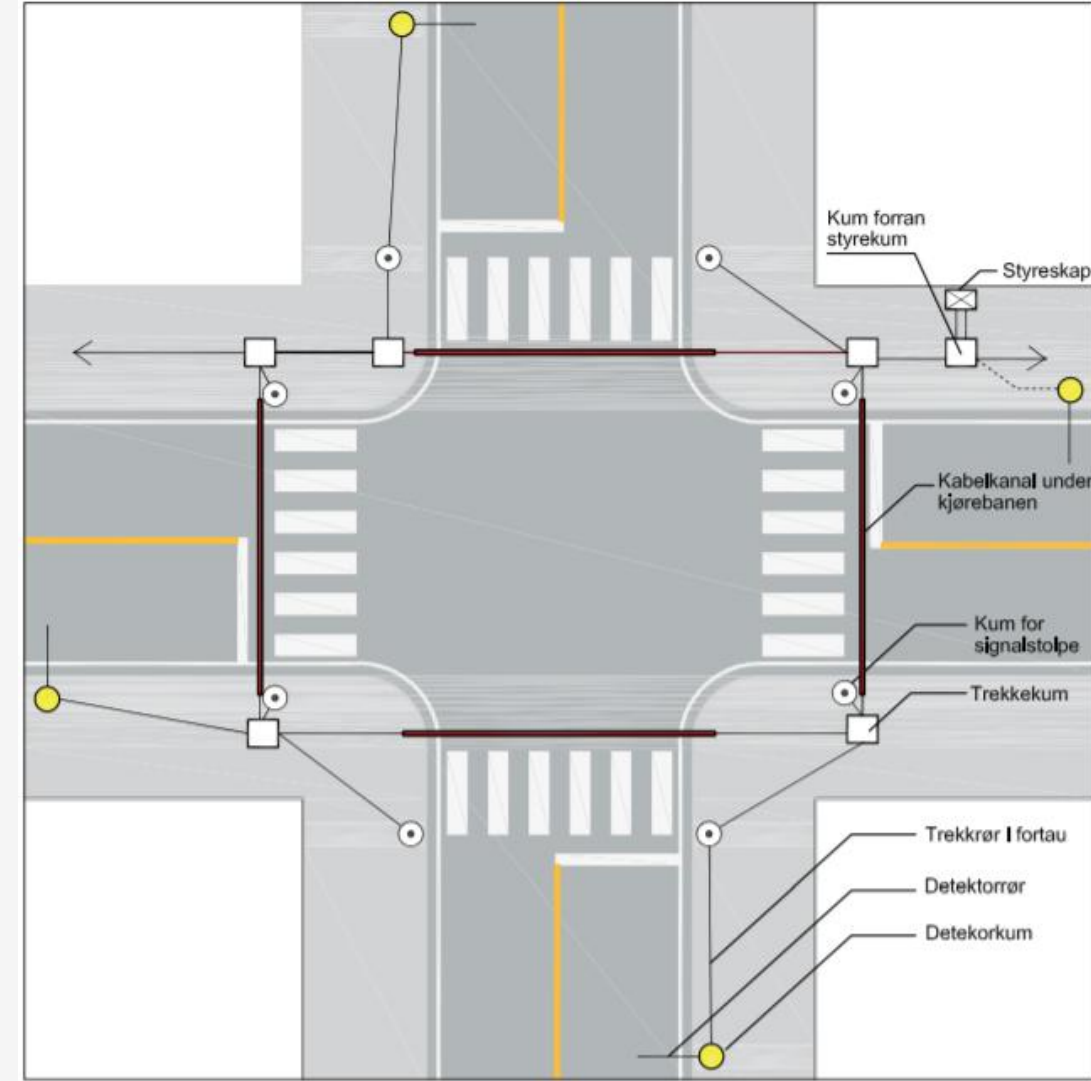
► Hva plasseres under bakken

- Rørtraseer
- Kanaler
- Kummer og stolpefundament
- Fundament
- Kabler



Gravefritt anlegg

- Et gravefritt signalanlegg er bygd opp av kummer og trekkerør slik at det ferdige anlegget har trekkbare forbindelser fram til alle utstyrskomponenter i signalanlegget
- Det gjør senere feilretting raskere og reduserer kostnader til vedlikehold
- Alle anlegg bør bygges gravefrie



Rørtraseer, kanaler og kummer

■ Trekkerør

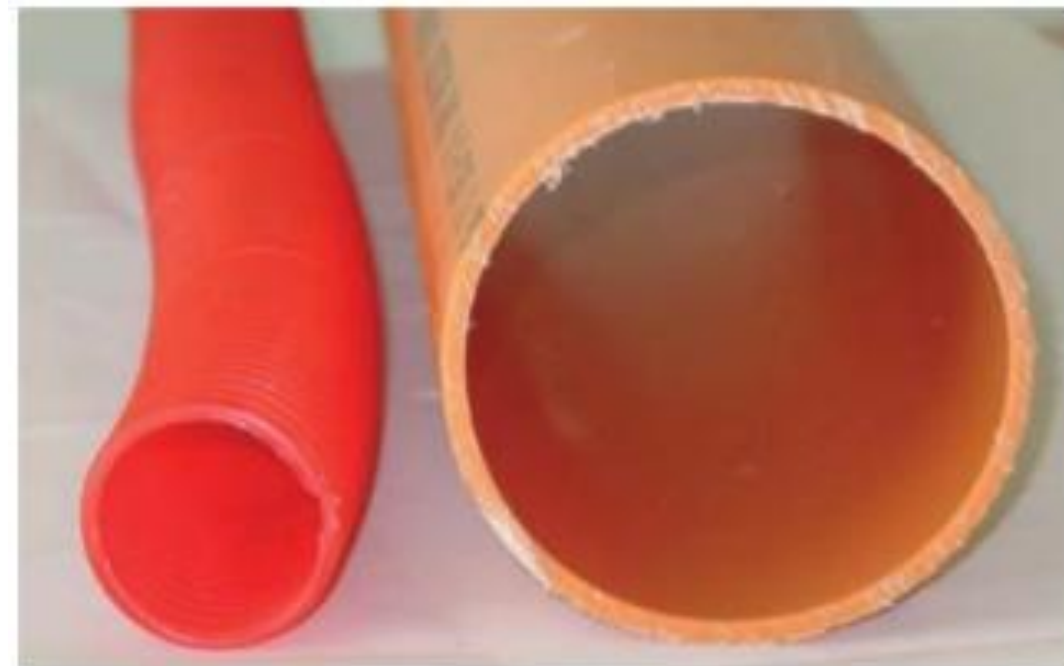
- Benyttes under fortau og steder uten trafikkbelastning
- Orange 110 mm korrugerte PEH-rør med glatt innside eller bøyelige 50 mm flexirør med glatt innside

■ Kabelkanal

- Under kjørebane og steder med trafikkbelastning
- Plastrørene er omstøpt med armert betong.
- Rørene bør legges med 600 mm overdekning og føres ca. 500 mm innenfor kantstein i fortau

■ Trekkekum

- Ved brå retningsforandring plasseres trekkekummer, firkantkummer eller rektangulære kummer (700x700mm, 700x800mm el. 700x1400mm). Dimensjon avhenger av antall rør og dybde på rør.
- Runde kummer d650mm eller d800mm kan også benyttes.



50 mm flexirør og 110 mm PEH-rør.

Kummer, fundament og jordingskabel

- Kum kan brukes som fundament til signalstolpe
 - Der det skal stå signalstolper plasseres kummer med innvendig diameter 650 mm. I kummen innspenes en stålkonstruksjon. To typer:
 - Sentrisk
 - Eksentrisk – brukes for å bedre plassering av trykknapp og lyshoder
- Jordingskabel (uisolert blank kopperwire)
 - Jordingskabel skal legges samtidig med etablering av kummer og rørtraseer.
 - Jordingskabelen skal gå fra styreskapet og innom alle kummer.
 - Jordingskabelen legges i bunnen av grøfter for trekkerør og kabelkanaler (ikke i trekkerør) og inn i aktuelle kummer med en lengde som gjør at den kan følge bunnen av kummen.

Kum med stolpefundament



Grunn kum

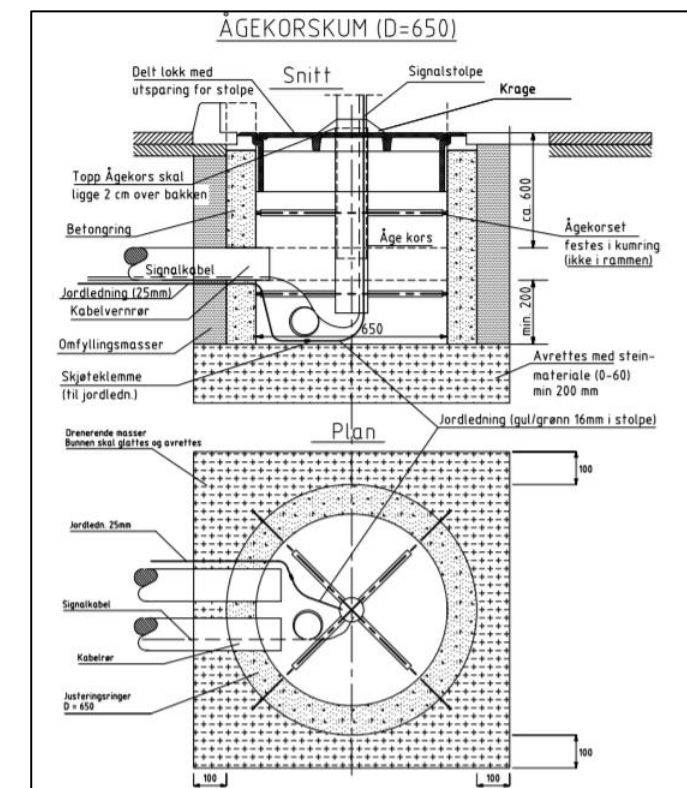
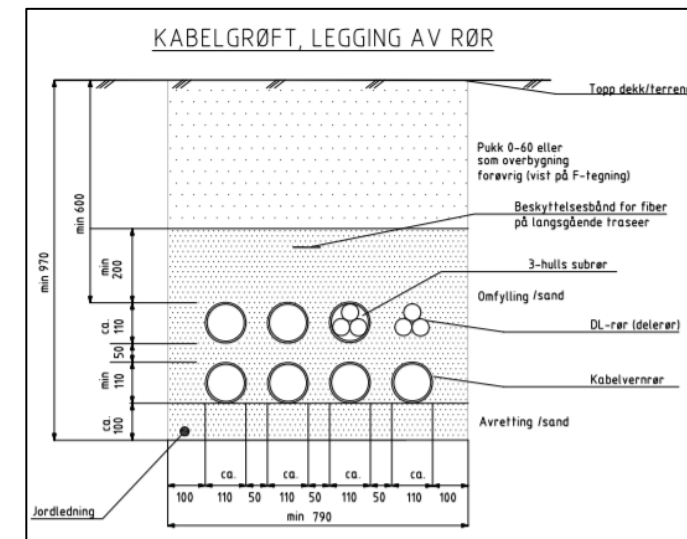
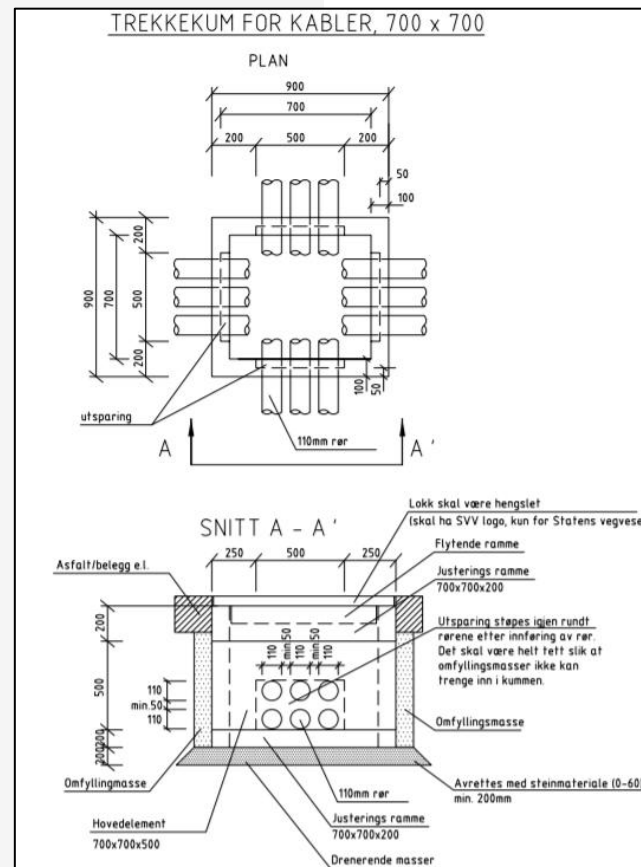


Foto: Statens vegvesen

Rørtraseer, kanaler, kummer og fundament

- ## ► V322 Trafikksignalanlegg – vedlegg A
- ### Standardtegninger

Statens vegvesen. N-V322:2023



Signalkabler og kabelnettverk

Trekking av signalkabler

■ Stjernenett (anbefales)

- En kabel til hver stolpe
- Mange, men tynne kabler – lettere å trekke
- Få eksponerte koblinger
- Enklere feilsøking
- Særlig godt egnet for fotgjengeranlegg og små signalanlegg med få stolper
- Nødvendig v/gatelysmaster

■ Ringnett

- Redundans og høy driftssikkerhet
- Få, men tykke kabler
- Mange eksponerte koblinger
- Forutsetter at det finnes rørforbindelser rundt hele krysset

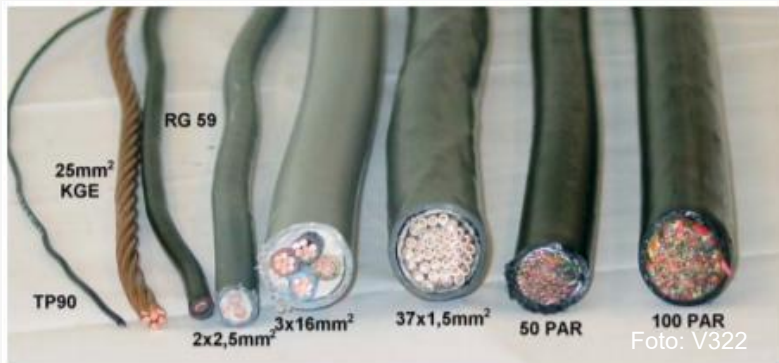
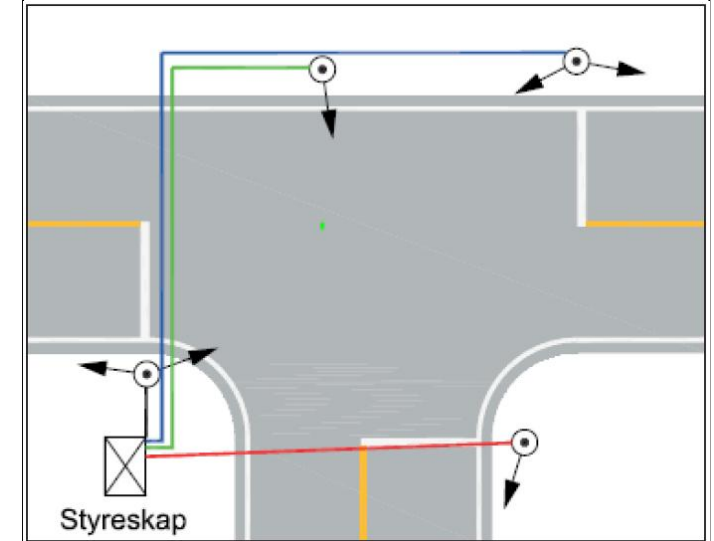
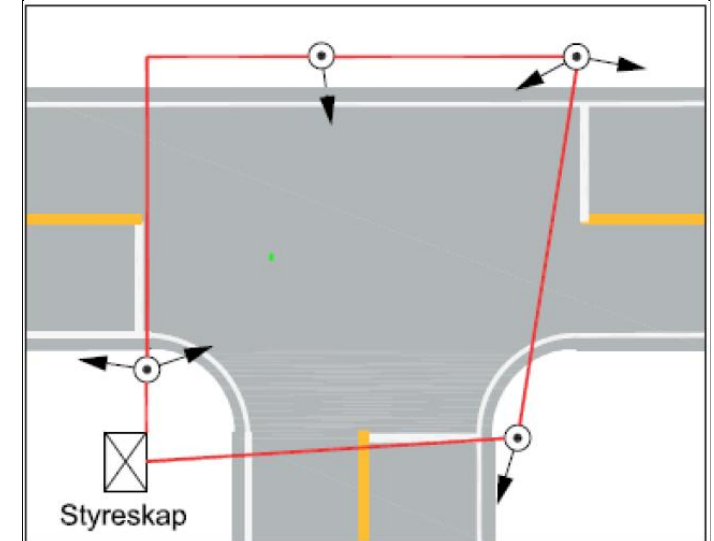


Foto: V322

Stjernenett



Ringnett



Fordeler med å legge reserveør i kabelgrøfter

- Fremtidige utvidelser uten graving
 - Hvis det senere blir andre behov, kan nye kabler trekkes i eksisterende reserveør uten å grave opp krysset på nytt.
- Lav merkostnad under bygging
- Mindre anleggstid og inngrep i vegkonstruksjonen senere
- Bedre beredskap ved kabelskader
- Støtter ny teknologi (lidar mm).
- Forenkler ombygging av signalanlegget



Foto: Statens vegvesen

Styreskap

■ Inneholder

- Styreapparatet
- Utstyr for kommunikasjon med overvåkingssentralen
- Utstyr for detektering
- Utstyr for selektiv detektering av kollektivtrafikk
- Sikringer
- Rekkeklemmer for terminering av kabler
- Tilslutning til strøm

■ Plassering

- Trafikksikkert
 - ikke sikthindrende
 - uten fare for påkjørsel
- Med god oversikt over signalanlegget
- Parkering for servicebil i nærheten, slik at dører og luker kan åpnes uten at personell utsettes for farer eller at det skaper forstyrrelser for andre trafikanter.
- Tilstrekkelig høyt for adkomst til dører ved snø

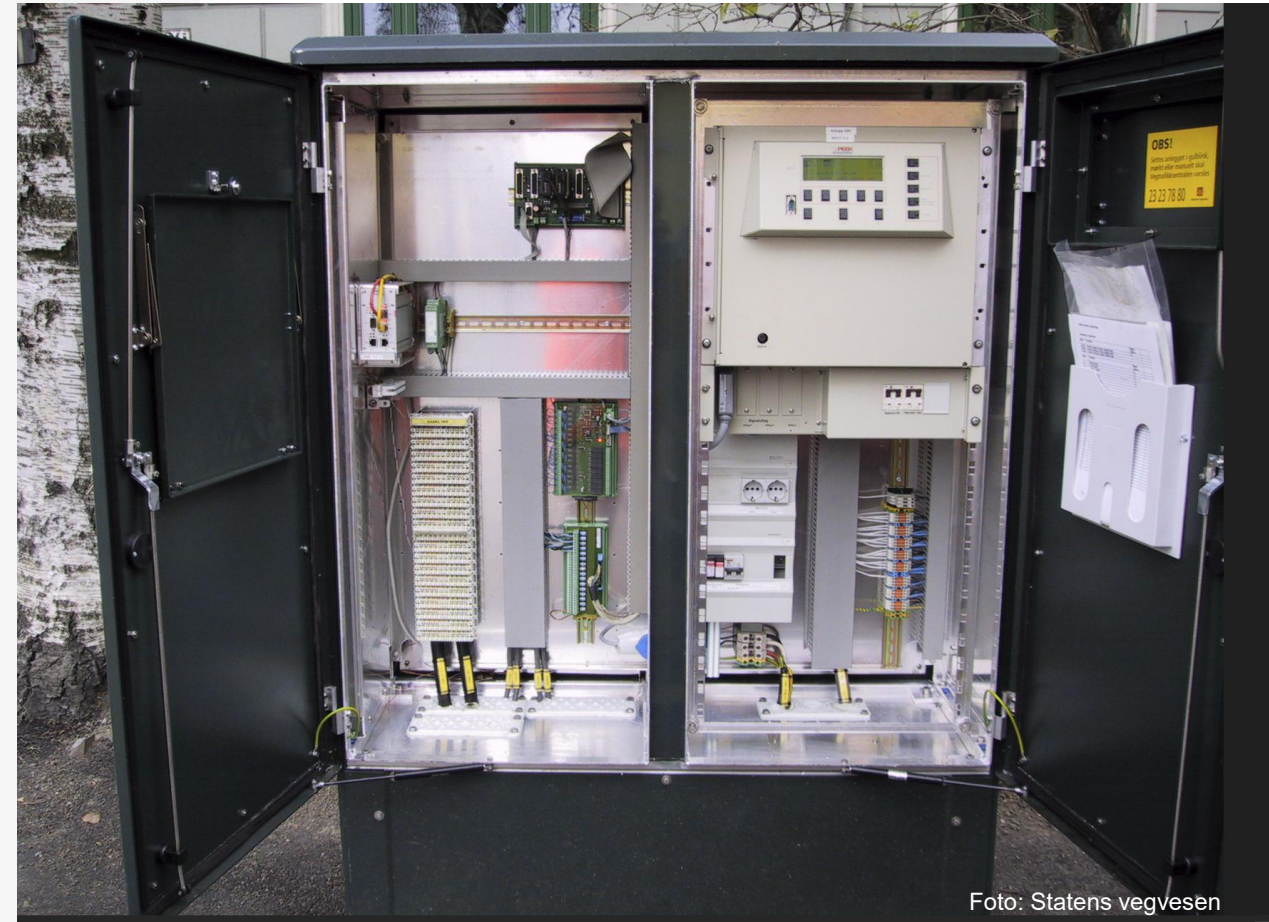
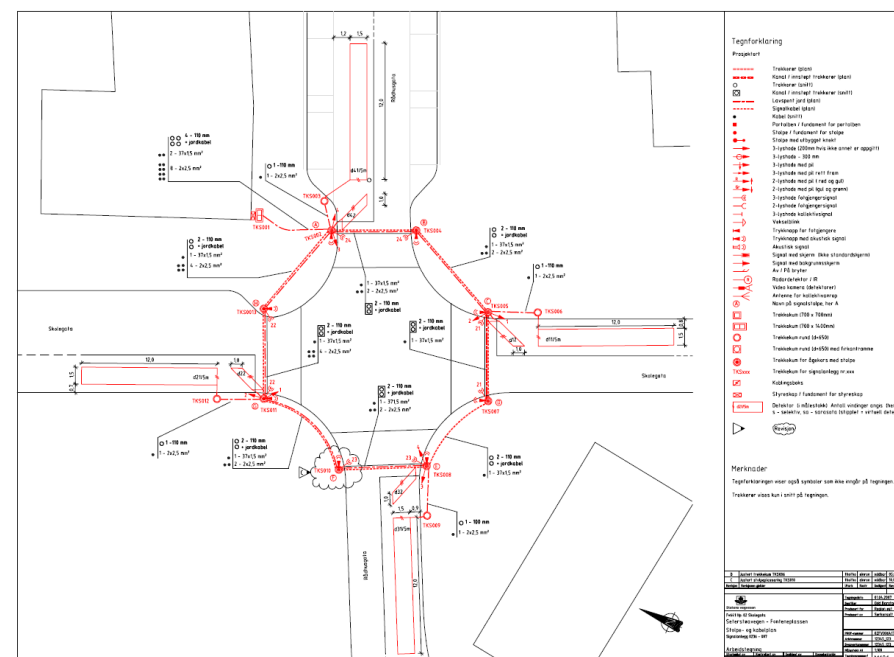


Foto: Statens vegvesen

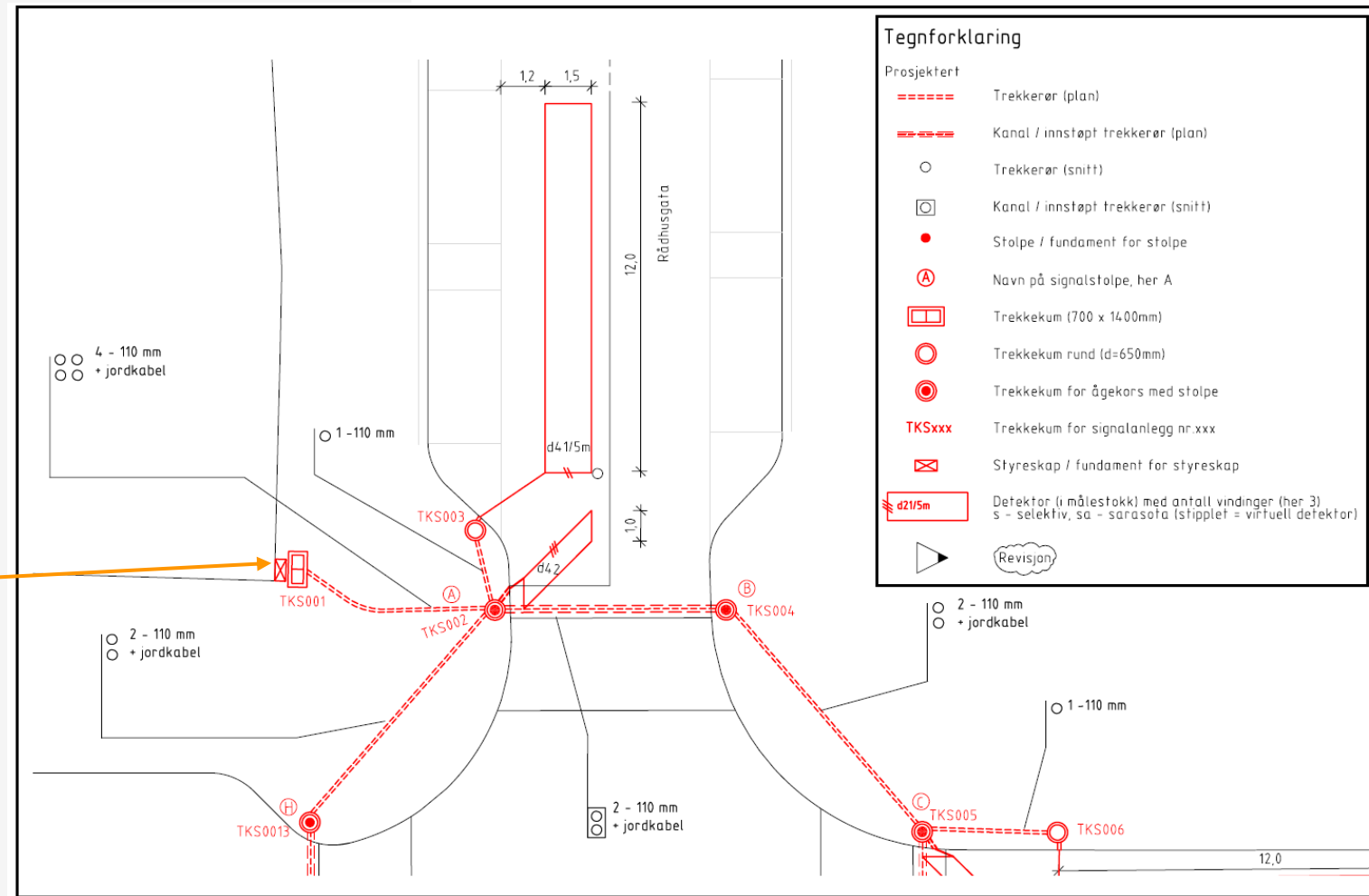


M-tegning – M001

Kummer, rør og fundamenter

■ Viser plandel av anlegg i grunnen

- Trekkerør
- Kabelkanal
- Kummer
- Fundament
- Styreskap
- Sløyfedetektorer
- Stolper

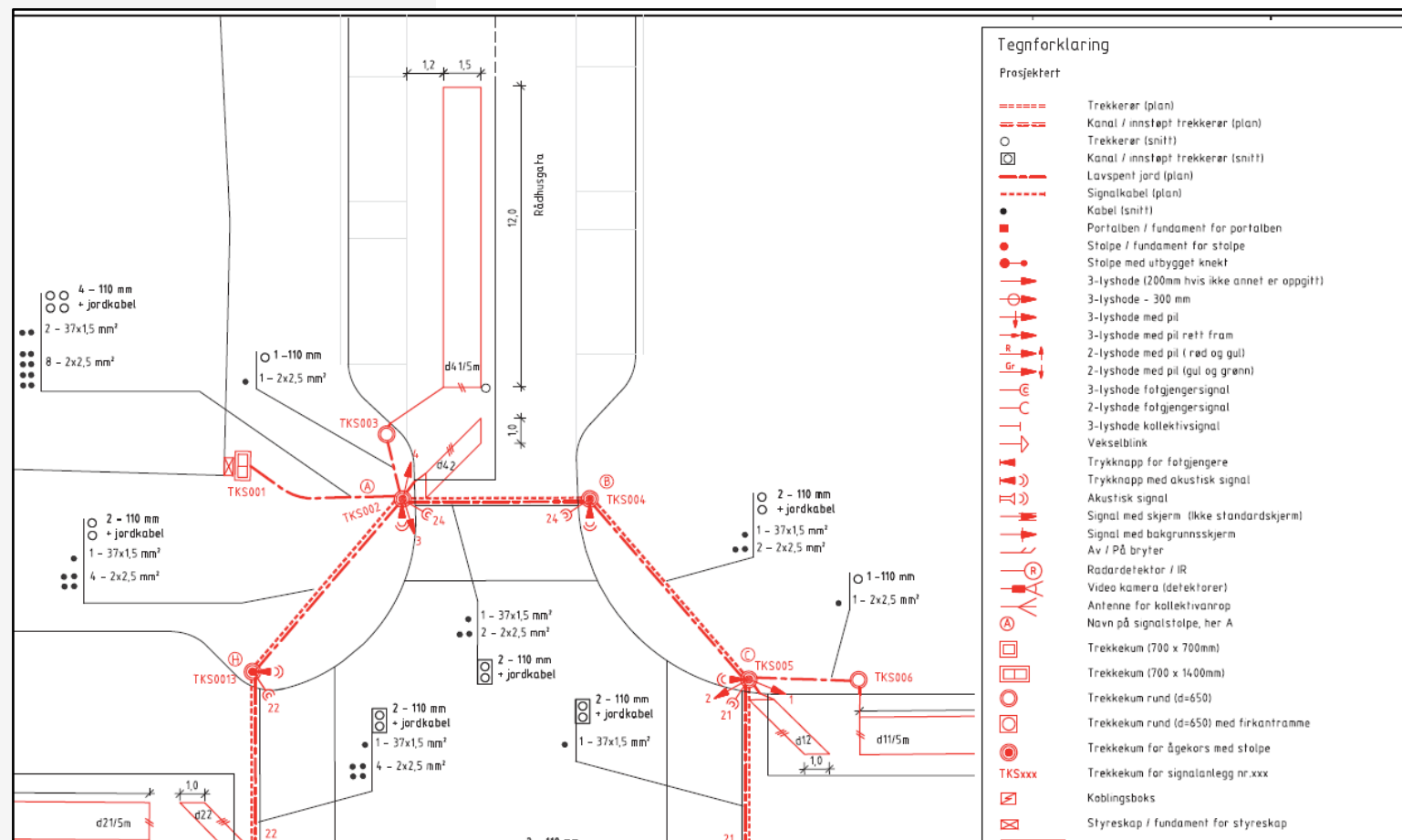


M-tegning – M101

Stolpe- og kabelplan

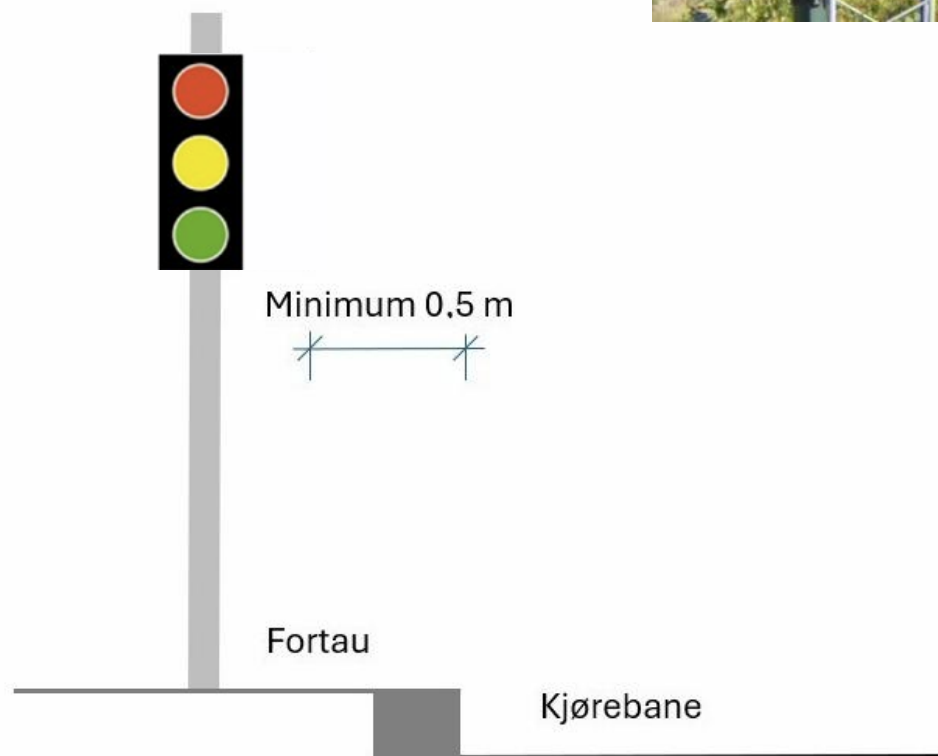
► Inneholder i tillegg til M001

- Signalkabler
- Lyshoder
- Trykknapper og akustisk signal
- Detektorer (over bakken)



Plassering av signaler

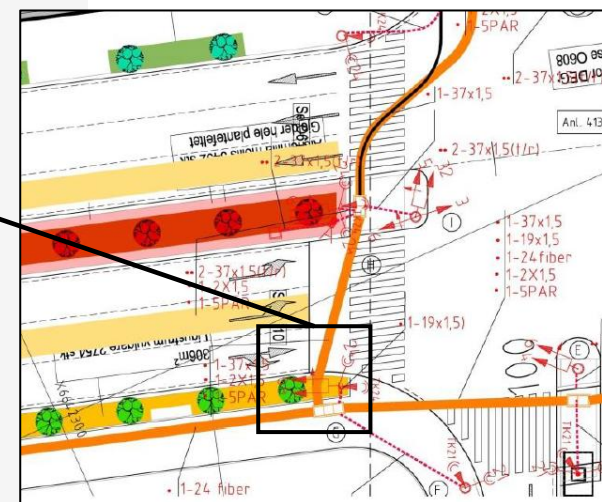
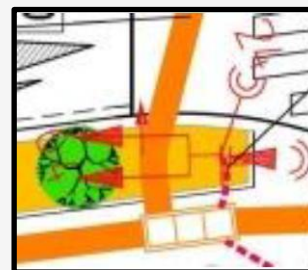
- Signaler som monteres ved siden av kjørebanen skal ha en avstand til kjørebane kant slik at det ikke er fare for påkjørsel



Samarbeidende fag

Plassering av stolper, skilt mm.

- Det blir ofte "trangt" om plassen i kryssområdet.
- Unngå sikthindringer
 - gatelysmaster
 - skilt
 - beplantning foran signaler
- Det skal ikke settes opp skilt mm. som blokkerer sikten til fotgjengere (f.eks. på trafikkøyer)
- Oppnå sambruk av utstyrselementer
 - Sjekk om signaler kan festes på gatelysmaster
- **Viktig med samarbeid mellom fagområder**



Det er mye som kan misforstås



Foto: Statens vegvesen



Statens vegvesen