



Udbud på levering og etablering
af signalanlæg – Fase 1
til Esbjerg Kommune

Kjersing og Gjesing Ringvej -
Ombygning af signalanlæg
SAB og TAG

SAB Signalanlæg

1

Alment

Arbejdet omfatter ombygning af eksisterende signalanlæg. Arbejdet vil således omfatte demontering af eksisterende signalanlæg samt levering, opstilling og installation af fuldt færdige og funktionsdygtige signalanlæg inkl. styremaskine, øvrigt signalmateriel, trafikdetektorer. Arbejdet vil tillige omfatte midlertidige ombygninger af eksisterende anlæg i takt med anlægsarbejdernes fremdrift, alle nødvendige kabelforbindelser samt dokumentation.

Entreprisen omfatter arbejder i følgende kryds:

1. Kjersing Ringvej / Biltema
2. Kjersing Ringvej / Bilka
3. Kjersing Ringvej / Østre Gjesingvej
4. Kjersing Ringvej – Gjesing Ringvej / Stormgade
5. Gjesing Ringvej / Gl. Vardevej
6. Gjesing Ringvej / Sukkertoppen
7. Gjesing Ringvej / Vester Gjesingvej

Krydsene Kjersing Ringvej / Bilka og Kjersing Ringvej / Østre Gjesingvej har fælles styremaskine ligesom krydsene Gjesing Ringvej / Gl. Vardevej og Gjesing Ringvej / Sukkertoppen har fælles styremaskine.

Arbejdet omfatter desuden programmering, afprøvning, ibrugtagning samt efterregulering og dokumentation.

Styremaskine skal være udbygget med OCIT-O V3 kommunikation og programmeringen skal ske med LISA+.

Signalanlæggets udformning og trafikale funktion er beskrevet i det trafiktekniske projekt med tilhørende planmateriale. Tekniske krav til styremaskine samt signalmateriel, detektorer og kabelforbindelser er yderligere specificeret i de følgende afsnit.

Materialer og arbejdsrutiner skal leve op til relevante beskrivelser i Vejdirektoratets Almindelige Arbejdsbeskrivelse (AAB) "Fælles for vejudstyr" (maj 2011).

Montering af signalmaster er en bygherreleverance, men skal ske i samarbejde med signalleverandøren.

Etablering af føringsveje er bygherreleverance.

De ydelser signalleverandøren skal levere i tilknytning til disse bygherreleverancer skal ske samtidig eller i forlængelse heraf, så det tidsrum hvor den nødvendige afmærkning herfor kan afkortes mest mulig.

Levering af kombimaster med højde på 6,0 meter er en del af entreprisen, men som for signalmaster opstilles de i anden entreprise.

For både signalmaster og kombimaster skal entreprenøren levere nødvendige oplysninger vedr. borer, flanger og lign. til sikring af korrekt montering af signallanter på masterne. Specielt hvor master monteres på en delehelle med lanterner for begge vognbaner, der støder op til delehellen.

1.1

Referencedokumenter

Følgende skal respekteres i forbindelse med entreprisens gennemførelse:

- Byggevareforordningen: Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 305/2011 af 9. marts 2011 om fastlæggelse af harmoniserede betingelser for markedsføring af byggevarer og om ophævelse af Rådets direktiv 89/106/EØF
- Lavspændingsdirektivet (2006/95/EF)
- EMC-direktivet (2004/108/EF). Entreprenserens leverancer skal leve op til "industrimiljø"
- BEK nr. 12502 af 1. juli 2001 (Stærkstrømsbekendtgørelsen)
- BEK nr. 801 af 4. juli 2012 (Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning) samt BEK. nr. 844 af 14. juni 2013 (Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning)
- BEK nr. 802 af 4. juli 2012 (Bekendtgørelse om vejafmærkning) samt BEK. nr. 845 af 14. juni 2013 (Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om vejafmærkning)
- Fællesregulativet 2009
- Vejregel: Håndbog "Projektering af trafiksignaler", august 2018.
- Vejregel: Håndbog "Brug af trafiksignaler", august 2018.

Følgende standarder og tekniske specifikationer skal overholdes med de nedenfor refererede klassekrav:

- DS/EN 50556:2011, "Signalsystemer til vejtrafik"
- DS/EN 12675:2000, "Vejudstyr - Styremaskiner til lyssignalanlæg - Funktionelle sikkerhedskrav"
- DS/EN 12368:2015, "Vejudstyr - Udstyr til trafikregulering - Lyskurve"
- DS/CLC/TS 50509:2007, "Brug af LED-lyskurve i signalsystemer til vejtrafik"
- DS/EN 50293:2012 "EMC Road Traffic Signal Systems"

Relevante klassekrav i henhold til ovenstående er angivet i bilag som følger:

- Bilag 1. Klassekrav, DS/EN 50556:2011
- Bilag 2. Klassekrav, DS/EN 12675:2000
- Bilag 3. Klassekrav, DS/EN 12368:2006
- Bilag 4. Klassekrav, DS/CLC/TS 50509
- Bilag 5. Klassekrav, DS/EN 50293:2012

Krav i referencedokumenterne skal overholdes, også selv om de ikke er direkte refererede i de følgende beskrivelser af varer og tjenesteydelser. Denne SAB er udarbejdet med udgangspunkt i de angivne versioner af de nævnte dokumenter. De til enhver tid gældende versioner af de nævnte dokumenter er gældende.

1.2

Elforsyning

De eksisterende el-forsyninger til styremaskinerne genanvendes ved samtlige signalanlæg.

2

Materialer

2.1

Styremaskine

Til hvert af signalanlæggene leveres et mikroprocessorbaseret styremaskine af leverandørens nyeste kvalitet og udformning i eget aflåseligt skab. Der skal også leveres fundament til styremaskinen. Alle enheder til styremaskinen skal installeres i skabet.

Låsesystemet skal tilpasses Esbjerg Kommunes låsesystem.

Styremaskinerne skal leveres med OCIT-O V3 kommunikationssystem til såvel Central som indbyrdes mellem styremaskinerne. Styremaskinerne skal desuden være forsynet med nødvendigt udstyr for kommunikation til signaler, induktionsspoler, radar og fodgængertryk.

Forsyningen til signalanlægget skal oplægges dobbeltisoleret fra afgangsklemmerne frem til tilslutningsklemmerne i styremaskinen, som er et kl. I anlæg.

I styremaskinen skal der forefindes HPFI (30mA) beskyttelsesrelæ samt jordelektrodebeskyttelse for eftersiddende anlæg.

Skabet skal være udstyret med en stikkontakt udført som 230 V AC med jord og separat relæ udover ovennævnte HPFI-relæ (30mA). Der skal foretages selvstændig jording for hvert skab.

I skabet skal der reserveres plads til placering af el-måler.

Der skal også reserveres plads til at installere 3. parts udstyr (minimum 10% af skabets volumen).

Styremaskinerne skal i videst muligt omfang være modulopbygget, således at alle væsentlige funktionsenheder er udskiftelige som enkeltmoduler.

Styremaskinen skal være udbygget, så det kan tilsluttes et overvågningssystem via OCIT-O V3 -interface jf. 2.7.

Esbjerg Kommune påtænker at etablere et overvågnings- og styresystem baseret på OCIT-O V3 protokollen.

Opbygningen af det Centrale system med de programmer der skal kunne afvikles er endnu ikke fastlagt. Der skal dog uanset opbygning være muligt via OCIT-O V3 -interface at tilslutte styremaskinen til alle de fysiske enheder systemet må komme til at bestå af, samt udnytte alle de funktioner, som dette interface muliggør.

Det nye system forventes dog ikke etableret inden færdiggørelsen af denne entreprise. Indtil det nye system er etableret skal leverandøren uden beregning sikre en tilfredsstillende overvågning via signalleverandørens eget system i minimum 2 år fra afleveringstidspunktet.

Styremaskinen skal have mulighed for lokal tilslutning af pc og USB-nøgle samt eventuelt andre af leverandøren specificerede tilslutninger. Der skal anvendes standardiserede stikforbindelser. Det skal være muligt ved lokal betjening at udlæse valgte data til og indlæse valgte data fra pc og USB-nøgle.

Betjening af styremaskinen og kontrol med signalfunktionen skal kunne foretages via det nye OCIT-overvågnings- og styresystem. Adgang til styremaskinen og specielt adgang til sikkerhedsmæssige funktioner skal være beskyttet mod utilsigtet adgang, så det alene er instrueret personale der kan få adgang. Esbjerg Kommune har ikke fastlagt hvordan adgangen skal sikres, men ønsker at leverandøren i sit tilbud beskriver hvordan dette vil ske. Forbindelsen til overvågningen skal være trådløs. SIM kortet er bygherreleverance.

I styremaskinerne skal der forefindes et vejrbestandigt kort, der viser detektorfelternes placering og nummerering samt de forskellige tilfarteres tilknytning til signalgrupper. Det enkelte printkort skal desuden tydeligt markeres med type og hvilken funktion det har.

2.1.1

Beskyttelse mod overspændinger og spændingsvariationer

Styremaskinen skal være forsynet med udstyr for transient- og lynbeskyttelse (minimum 10kV), der som minimum skal omfatte følgende steder:

- Indgang for strømforsyning
- På alle signalindgange, dvs. for detektorer, radar og andet AGD-udstyr, fodgængertryk, og for synkronisering med andre signalanlæg/styremaskiner
- På signaludgange for kommunikation med central eller andre styremaskiner

Udstyr for overspændingsbeskyttelse tilsluttes jordelektrode for fejlstrømsafbryder.

Ved kortvarigt (maks. 1 sek.) udfald af forsyningsspændingen eller spændingsdyk må ingen dele af programenhederne, herunder lokalt foretagne indstillingsændringer, gå tabt. Ved genoprettelse af normal forsyningsspænding skal anlægget automatisk genindkoble ved afvikling af opstartsproceduren.

2.1.2

Bestykning og funktion

Styremaskinen skal være udrustet og programmeret for de styrefunktioner for signaler og detektorer, herunder detektor fall-back, der er beskrevet i signalprojektet. Opbygningen skal være struktureret således, at ændringer kan foretages uden væsentlige indgreb i det øvrige system.

Styremaskinen skal dimensioneres i overensstemmelse med det udarbejdede signalprojekt. Det skal være muligt senere at udvide hvert styremaskine med 6 stk. flere signalgrupper og 8 stk. flere detektorer uanset type af detektering.

Entreprenøren skal i sit tilbud dokumentere at denne udvidelse kan ske inden for rammerne af de tilbudte styremaskiner.

2.1.3

Betjening

Styremaskinen skal indeholde følgende styremuligheder:

- Lokal uafhængig styring (tids- og trafikstyring).
- Fast samordnet styring i mindst 8 programmer med eller uden lokal trafikstyring.
- Lokale prioriteringsfunktioner.
- Prioritering af udvalgte køretøjer.

Signalstyringen skal være opbygget, så det er muligt at foretage individuel indkobling og forlængelse af signalgrupper. Hvor det af signalgruppeplaner fremgår, at signalgrupper indkobles eller afsluttes samtidig, skal dette også afspejles i virkeligheden, således der ikke må være en tidsforskel, der kan erkendes af det menneskelige øje.

Manuel betjening

Det skal være muligt lokalt eller via styremaskinens OCIT-O V3 -interface at foretage manuel betjening af styremaskinen. Dette omfatter, at styremaskiner skal kunne udkobles (slukke alle signaler), samt at der skal kunne ske en manuel indkobling af et program.

Den manuelle betjening af styremaskinen skal desuden kunne sætte samtlige signaler fast på "Alt rødt". Det skal endvidere være muligt at forlænge og afkorte grøntiderne i de enkelte faser, uden at ændre de programmerede mellemtider (sikkerhedstider).

Efter at anlægget har været sat i fast "Alt rødt" og efter manuel betjening af anlægget skal det sikres, at alle køretøjsgrupper får grønt lys i første omløb.

Styremaskinen skal være sikret mod utilsigtet omkobling til manuel styring eller ændring af de fasebestemmende elementer. Det skal tydeligt indikeres i styremaskinen, om det er i en tilstand, hvor der kan ske manuel styring eller ændring af parametre.

På styremaskinen skal programafviklingen vises ved hjælp af lamper, display eller på anden måde. Visningen skal indikere aktiverede anlægsdele, f.eks. detektorer, fodgængertryk og signalgrupper.

Styremaskinen skal have display for aflæsning af fejl(koder).

Der skal etableres et eksternt tilgængeligt betjeningspanel. Betjeningspanelet er primært tiltænkt lægmand.

Manuelt programvalg

Det skal være muligt lokalt og via styremaskinens OCIT-O V3 -interface at foretage manuelt programvalg.

Manuelt programvalg skal kunne udføres omgående eller forudbestilles til udførelse i valgte tidsrum.

Betjening af detektorer

Det skal være muligt lokalt og via styremaskinens OCIT-O V3 -interface at frakoble detektorer enkeltvis eller sætte dem til en valgt funktion.

Programmering

Programmeringen skal udføres i LISA+.

Leverandøren skal dokumentere at styremaskinen er fuldt integreret med LISA+.

Compiler og konfigureringsværktøj der er nødvendige i forbindelse med programmering af styremaskinen er en del af denne leverance. Denne leverance skal tillige muliggøre at der kan foretages et direkte upload fra en Central.

Programmet inkl. benyttede programbiblioteker skal overdrages kommunen til videre brug uden anvendelse af blokerende password.

Projektet vil omfatte følgende programmer:

- 4 samordnede programmer, for fire forskellige trafiksituationer. De samordnede programmer vil omfatte en trafikstyring med grøntidsforlængelse af i den sidste del af grøntiden samt at enkelte signalgrupper kun indkobles ved anmeldelse
- Et frit trafikstyret program for hver af de 7 kryds, uanset nogle styres af samme styremaskine.
- I 6 af krydsene (ikke Stormgade) skal der være 4 ekstra samordnede programmer, så det vil være muligt både at anvende en samordning, hvor alle kryds afvikles med samme omløbstid og en samordning hvor de pågældende afvikles med den halve omløbstid. Strukturen i programmerne vil være ens.

Ud over ovennævnte forventes det, at der skal udbygges med supplerende busprioriteringsfunktioner i de enkelte kryds. Busprioriteringen kan omfatte:

- Indkobling af signalgruppe (hvis der suppleres med et bussignal).
- Afkortning og/eller forlængelse af signalgrupper

Endelige programmer vil foreligge senest 1.december 2019.

De for styringen nødvendige parametre skal kunne ind- og udlæses via styremaskinens OCIT-O V3 -interface samt ved hjælp af display og tastatur, som enten er indbygget i styremaskinen eller som direkte kan tilkobles dette.

Udlæsning af parametre skal kunne foregå, mens signalanlægget er i drift og uden at anlæggets funktion og/eller sikkerhed påvirkes derved.

Mindre programændringer samt indlæsning af ikke-sikkerhedsbestemmende parametre som f.eks. minimumtid, maksimumtid, variabel minimumgrøntid, intervaller og fratidsforlængelse skal ligeledes kunne foregå, mens signalanlægget er i drift.

Der skal være truffet foranstaltninger, der sikrer mod utilsigtet indgriben i funktioner, der er bestemmende for trafiksikkerheden, som f.eks. mellemtider og signalkontrol.

Trafikstyringsfunktionerne skal være af moderne, avanceret type (som f.eks. LHOVRA) med flere faste og variable tilstande for hver signalgruppe, samt mellemtidsforlængelse m.v. Således skal der i trafikstyringen anvendes nøjagtigheder på mindst 0,1 sekund, og processorens behandlingstid må ikke overstige 1/4 sekund. Ved samordninger skal det være muligt at placere synkroniseringspunkter frit i omløbet i 1 sek. trin.

Det skal være muligt i styremaskinen at foretage en bearbejdning af detektorinformationer, og anvende disse bearbejdede værdier i trafikstyringen. Det skal være muligt at foretage denne bearbejdning i såvel hvert sekund eller over et længere tidsinterval som 60 sekunder, 90 sekunder eller 15 min. Bearbejdningen er en udglatning, hvor den resulterende værdi er et udtryk for den gennemsnitlige værdi over de sidste intervaller. Bearbejdningen sker efter følgende princip

$$V_{ny,gen} = V_{gl,gen} + \alpha(V_{akt} - V_{gl,gen}), \text{ hvor}$$

$V_{ny,gen}$: er den nye beregnede udglattede værdi i intervallet

$V_{gl,gen}$: er den beregnede udglattede tællerværdi for det forrige tidsinterval

V_{akt} : er den aktuelle værdi intervallet

α : er en udglatningsfaktor. α har en værdi i intervallet $0 \leq \alpha \leq 1$

En sekundlig bearbejdning af belægningsgraden gør det muligt at indikere en kødannelse, og det skal være muligt at lade den indgå i forbindelse med grøntidsudmålingen for de pågældende tilfarter. De bearbejdede værdier for andre tidsintervaller skal kunne anvendes til mere strategiske funktioner som periodevis konstant anmeldelse af enkelte signalgrupper eller valg mellem forskellige programvarianter. Det skal være muligt at anvende forskellige værdier af parameteren α til dannelsen af de udglattede værdier, lige som den kan være forskellig for stigende og faldende værdier.

Indlæste parametre skal fastholdes ved efterfølgende genstart.

2.1.4 Dæmpning af lysstyrke

Styremaskinen skal indeholde en funktion for dæmpning af signallanternernes lysstyrke i lygtetændingstiden.

2.1.5 Kontrol af signalgivning

Styremaskinen skal overholde de i gældende "Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning" anførte krav til kontrol af signalgivningen.

Kontrollen skal sikre imod fejl på både logik og strømkredse. Kontrollfunktionen skal, hvis der opstår farlige signaltilstande, give en fejlindikation og evt. slukke anlægget, alt efter hvilken type tilstand der er tale om.

De tilstande, i hvilke signalkontrollen skal udkoble anlægget, er bl.a. følgende:

- Samtidig grønt lys i fjendtlige retninger
- Grønt lys samtidig med gult eller rødt/gult lys i fjendtlige retninger.
- Bortfald eller afkortning af mellemtider

- Fravær af rødt i alle hovedsignaler, 3-pilsignaler eller cyklistsignaler i én retning
- Afbrydelse af strømkredsen for det røde lys i en signalgruppe.

Ved detektering af ovennævnte fejl skal udkobling af anlægget ske inden for 0,3 sekunder.

Endvidere skal signalkontrollen sikre, at der gives en indikering, når 1. røde lampe i en signalgruppe slukker.

Hvis anlægget slukker som følge af sikringsfejl, må det ikke kunne genstartes automatisk.

Signalkontrollen skal altid være aktiveret. Dette gælder også i situationer, hvor der foregår manuel styring af styremaskinen.

Alle de nævnte fejl skal automatisk medføre afsendelse af en fejlmeddelelse til overvågningssystemet.

2.1.6

Tidsfunktioner

Styremaskinens tidskontrol skal sikre, at anlæggets programmer ikke kan indeholde lavere mellemtider end de nødvendige, og at minimumsgrøntider ikke manuelt kan fastsættes lavere end tilladt.

Variable minimumtider og intervaltider skal kunne varieres med henholdsvis 1,0 og 0,1 sek. intervaller. Ændring af fasetider skal kunne ske med en nøjagtighed på 1 sekund. Styremaskinen skal til enhver tid vise tider, der ikke afviger fra de ved signalgruppeplanerne fastlagte med mere end:

- Mellemtider: 5%
- Omløbstider: 1 sek.

Herudover skal den i gældende "Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning" anførte tolerance for signaltider overholdes.

2.1.7

Funktioner ved programskift

Ved programskift må der ikke opstå unødige gene for trafikanterne i form af usædvanlige faseskift, overspringning af signalgrupper/faser eller meget lange ventetider.

Som hovedregel må fasefølgen ikke ændres, og tidsmæssig forskydning af hensyn til nyt omløbstid eller nyt synkroniseringsmønster skal foregå uden store forlængelser eller afkortninger af grøntider.

2.1.8

Fejlmelding

Styremaskinen skal kunne registrere og melde fejl til overvågningssystemet som beskrevet nedenfor. Den enkelte fejl behandles som kritisk/ikke kritisk som angivet.

- Apparatfejl jf. 2.1.5 (CPU-fejl, watchdog-fejl, checksumsfejl o.lign.) med angivelse af type. Apparatfejl slukker signaler og behandles altid som en kritisk fejl.
- Sikkerhedsfejl jf. 2.1.5 (grøn-grøn fejl, mellemtidsfejl, manglende rødt o.lign.) med angivelse af type. Sikkerhedsfejl slukker signaler og behandles altid som en kritisk fejl.
- Signaler slukket af anden årsag (f.eks. pga. kortslutning). Behandles altid som en kritisk fejl.
- Manglende forsyningsspænding. Behandles altid som en kritisk fejl.
- Tidsfejl/synkroniseringsfejl. Det skal kunne indstilles i styremaskinen, om en konkret fejl skal behandles som kritisk.

- Lampefejl med angivelse af signalgruppe og farve og evt. tillige kategori (f.eks. første, sidste). Det skal kunne indstilles i styremaskinen, om en konkret lampefejl skal behandles som kritisk.
- Detektorfejl (afbrudt, kortsluttet eller på anden måde funktionsudygtig). Det skal kunne indstilles i styremaskinen, om en konkret detektorfejl skal behandles som kritisk.
- Detektorfunktionsfejl/detektorlogikfejl (for lang on-time/for lang off-time). Det skal kunne indstilles i styremaskinen, om en konkret detektorfunktionsfejl skal behandles som kritisk.

Desuden skal manglende kommunikation til overvågningssystem registreres som en kritisk fejl (registreres tillige i overvågningssystemet).

Dersom kommunikationen afbrydes, overføres meldinger, der er opstået i mellemtiden, når kommunikationen genoprettes. Det skal fremgå af en sådan melding, at den er forsinket.

Meldinger skal i det mindste indeholde beskrivelse, anlægs-ID, komponentbetegnelse, alarmtype, dato og tid.

Kritiske fejl meldes omgående til overvågningssystemet. Ikke-kritiske fejl kan meldes sjældnere.

2.1.9

Logning

Styremaskinen skal løbende logge følgende hændelser med dato og tidspunkt:

- Fejlmeddelelser: Registrerede fejl med detaljeret fejlinformation - opståen og afgang. Periodiske fejl samles til en eller få fejlmeldinger
- Statusmeddelelser: Programskift og ændringer i styreform med angivelse af kilde (lokal, central, bruger-ID)
- Signalgruppers og andre udganges funktion/status med sekundopløsning
- Detektorers og andre indganges funktion med sekundopløsning eller bedre
- Detektordata pr. (valgt) detektor (antal impulser samt evt. andre) i indstillede intervaller mellem 1 minut og 1 time. Valg af detektorer og registreringsinterval skal kunne foretages via styremaskinens webadgang til omgående anvendelse eller til anvendelse i et senere tidsrum.
- Parameterændringer med angivelse af bruger-ID
- Lokal logon/logoff af bruger (f.eks. tekniker) med angivelse af bruger-ID
- Fjern-logon/logoff af bruger (f.eks. tekniker) med angivelse af bruger-ID
- Kvitteringer og blokeringer af fejl (sammen med anvendelse af fremtidigt overvågningssystem)

Lagring af logdata

Loggede data lagres i mindst 5 år, enten for hele perioden i styremaskinen eller for 1 år i styremaskinen og for hele perioden centralt.

Ved fuldt lager overskrives de ældste data. Lagrede data må ikke gå tabt ved forsynings-svigt.

Anvendelse af logdata

De loggede og lagrede data skal kunne tilgås via det centrale system

- Fejl- og statusmeldinger hver for sig eller sammen for et valgt tidsrum.
- Funktion af signalgrupper og detektorer i valgte kombinationer for et valgt tidsrum med mulighed for tidstro eller langsom/hurtig gengivelse.

Data skal kunne aflæses, gennemgås og udskrives for dokumentation.

2.1.10 Opstartprocedure

Opstartsproceduren skal altid være den samme, når anlægget har været ude af drift - uanset årsagen hertil. Opstarten skal følge et startprogram, der skal have følgende opbygning:

- 4 sek. gult i alle retninger, rødt i alle fodgængersignaler.
- Skift til mindst 4 sek. rødt i alle retninger
- Skift til sædvanlig rød/gul for hovedretning og videre i normalt faseforløb. Alle 3-lyssignaler skal have grønt i første signalomløb.

Genopstart må tidligst kunne finde sted 10 sekunder efter det tidspunkt, hvor anlæggets signaler er blevet slukket.

2.1.11 Tidssynkronisering

Styremaskinen skal gennem overvågningssystemet eller på anden måde være synkroniseret med sand tid, og vise årstal, dato, ugedag og klokkeslæt. Afvigelsen fra sand tid må ikke overstige 1 sekund.

2.1.12 Fall-back funktioner

Der skal som minimum være følgende fall-back funktioner i styremaskinen:

- Lokalt ur, der tager over, hvis tidssynkroniseringen svigter
- Fall-back for fejlrømte detektorer med følgende muligheder: Ingen anmeldelse eller forlængelse; fast anmeldelse og forlængelse; fast anmeldelse; fast forlængelse. Ved fast forlængelse skal maksimumsgrønt kunne reduceres til en indstillelig værdi.
- Lokal strømforsyning, der muliggør fejlmelding ved forsyningssvigt samt fastholdelse i et døgn af evt. flygtigt lager.

2.2 Detektorer

Entreprise omfatter levering og installation af de til anlæggets trafikstyring hørende detektorer og kabelforbindelser.

Detekteringsområderne fremgår af signalprojektet.

Der anvendes radar, andre typer AGD samt evt. detektorspoler.

2.2.1 Funktion

Hver enkelt detektors funktion er beskrevet i signalprojektet.

Detektorerne skal kunne fastholde detekteringen, indtil anmeldelse kan afgives. Dette gælder især detektorerne, der er placeret nær ved stoplinjerne.

Disse detektorer skal som nævnt i detektorfunktionsskemaet forsynes med en såkaldt "anmeldespærring". Herved forstås, at de tidligst kan anmelde, når der er gået det angivne antal sekunder efter afslutning af grøntiden for den betragtede retning. Herved undgås unødvendige genanmeldelser fra trafikanter, der passerer stoplinjen i slutningen af grøntiden eller de første sekunder af det røde lys.

Som udgangspunkt skal alle anmeldelser være med hukommelse.

Som alternativ kan stoplinjedetektorerne forsynes med en funktion, der kan betegnes "anmeldelse uden hukommelse".

Ved denne funktion undersøger styremaskinen, om en given detektor afgiver anmeldelse umiddelbart før det er muligt at veksle til grønt lys i dens retning. Kravet til detektoren er således, at den kan opretholde registreringen af en trafikant, der holder stille i detekteringsområdet – også selv om der går relativt lang tid, og trafikanten er en cyklist – og at registreringen ophæves, når trafikanten forlader området igen.

2.2.2 Detektorspoler

Projektet omfatter ikke anvendelse af detektorspoler, men alene detektorer af typen AGD. Hvis entreprenøren ikke mener at detekteringen af trafikanterne kan ske på en tilfredsstillende måde, kan der efter nærmere drøftelser ske en udskiftning til detektorspoler.

I givet fald skal detektorer med høj følsomhed være udført af et materiale og lægges på en sådan måde, at de med sikkerhed kan registrere og anmelde cykler og andre lette køretøjer.

Detektorerne skal kunne fastholde detekteringen, indtil anmeldelse kan afgives. Detektorerne må ikke give fejlimpulser.

2.2.3 Radardetektor

Der skal anvendes en radartechnologi, som er egnet til at kunne afgive sikkert detekteringssignal.

Radardetektorer skal kunne detektere alle køretøjer inklusive cykler og knallerter i de angivne detekteringsområder.

Radardetektorer skal kunne registrere flere køretøjer ad gangen i det enkelte detekteringsfelt. Detektorerne skal kunne følge det enkelte køretøj og fastholde registreringen, selv om det standser eller kører langsomt, indtil det forlader detekteringsfeltet.

Radardetektorerne skal være i stand til at beregne forventet ankomsttidspunkt (ETA, Estimated Time of Arrival) til valgte positioner for registrerede køretøjer og anvende den beregnede værdi som grundlag for afgivelse af detektorsignal. Radaren med ETA-funktion må også tilbydes i de tilfarter hvor denne funktion ikke anvendes.

Detektorerne skal vælges ud fra detekteringsområdernes størrelse samt placeringen af detektorer og detekteringsområder.

Detekteringsområderne skal kunne fjernbetjenes via styremaskinen.

Masterne sammen med detektorenhedernes eventuelle indbyggede antirystesystem skal være konstrueret således, at detekteringen ikke forringes mærkbart grundet vind mv.

Projektet omfatter et forslag til placering af radar. Dette er udarbejdet på grundlag af den projekterendes aktuelle kendskab til radarerne. Signalleverandøren skal udarbejde et projekt, der viser placeringen af radar og hvilke højder radar skal placeres. Signalleverandøren må i den forbindelse anvende alle master, herunder belysningsentreprisen, der er en del af den samlede entreprise. Evt. forlængelse af signalmasterne skal være indregnet i de tilbudte priser. Projektet for radar skal også omfatte en justering af mastevalg.

Signalleverandøren skal specielt være opmærksom på, om det i krydset ved Bilka grundet jernbanebroen er muligt, at de projekterede detekteringsfelter i den østlige tilfart kan anvendes med den forslåede placering af radar.

Signalleverandøren har de fulde ansvar for at radardetekteringen fungerer korrekt.

Detektorerne skal være modstandsdygtige over for påvirkninger fra omgivelserne og være hærværkssikrede i rimeligt omfang.

2.2.4

Fodgængertryk

Sammen med fodgængertryk eller anden trykknappedetektor skal opsættes klistermærke "Tryk for grønt" eller lignende tekst.

Trykknappedetektorer skal være blå.

2.2.5

Akustisk signal

Lydsignalerne skal udformes som kombination 1 vist i figur 4-5 i Håndbog for Projektering af trafiksignaler,

Lydgiverene skal have den reducerede funktion R1.

Lydgiverne skal placeres højt og integreres i fodgængersignalet, hvor de placeres på standere med fodgængersignaler.

Hvor der ikke er fodgængersignaler skal lydgiveren integreres i fodgængertrykket.

Krydset ved Biltema skal suppleres med akustiske signaler iht. det oven for beskrevne. Endelig tegning over dette vil foreligge i god tid inden etableringen. Mængder er indregnet i TBL.

2.3

Signalmateriel

2.3.1

Signallanterner

Signallanterner skal være diodesignaler (LED). Lysstyrken skal kunne dæmpes, styret fra styremaskinen.

Til alle lanterner uanset type skal der leveres og monteres skygger og mastekabel (kabel mellem lanterne og masteklemmerække) samt nødvendigt materiel for tilslutning af signallanternen i masteklemmen.

Lanternekabler skal tilsluttes direkte i klemmerne ved signalkablet uden brug af bananstik eller lign. Klemrækkerne skal dækkes af et vandtæt åndbart materiale.

Med signallanternerne leveres nødvendige beslag og ophæng for montering. På lodrette dele af master skal anvendes 2-punkts montering. Beslag og ophæng skal være vejrbestandige og kunne fastholde lanternerne under alle normalt forekommende forhold. Beslag og ophæng skal tillade justering af signallanternernes retning og i nødvendigt omfang af deres hældning.

2.3.2

Baggrundsplader

Til højtsiddende signallanterner leveres baggrundsplader i henhold til signalopstillingsplanen. Baggrundsplader monteres forsvarligt og således, at de slutter helt tæt til omkring lanternehuset.

Der anvendes ikke baggrundsplader til dobbeltsignaler (to signaler tæt ved siden af hinanden) og til signaler monteret på udligger over kørebanen.

Baggrundspladernes bagside skal have samme farve som signallanternes bagside.

2.3.3

Signalmaster

Master udføres som galvaniserede stålmaster. Dette gælder også for de eftergivelige master.

Ud over signalmaster omfatter leverancen også kombimaster. Kombimaster udføres som galvaniserede stålmaster i højderne 6 og 10 meter. Masterne i 6 m højde skal leveres både som almindelige master og som eftergivelige.

Master skal have tilstrækkelig styrke til at bære det antal lanterner, der placeres på masten i henhold til signalopstillingsplanen.

Master skal leveres med nødvendige boringer, flanger eller andet udstyr for 2-punkts montering af lanterner. Endvidere skal leveres propper til forsegling af ubenyttede huller.

Master skal leveres inklusive nødvendigt udstyr for opstilling og stabilisering i form af fundament, drejesikring og lign. i henhold til fabrikantens anvisninger. Dette er også gældende for master med flanger, der skal monteres på præfabrikerede fundamenter.

Til master, der bærer signallanter, leveres skilleklemmerækker for montage af det signalkabel, der føres frem til masten. Der skal tillige leveres de nødvendige monterings-, skærpnings- og forseglingsmateriel.

Masteklemmerækken placeres i masten, så den er tilgængelig gennem en montagelem.

Masterne udstyres med lys- og vejrbestandig mastenummerering i henhold til signalopstillingsplanen. Numrene skal monteres under de lavtsiddende signaler. Der opsættes et antal mastenumre, således at mastens nummer kan læses fra alle sider.

2.4 Signalkabel

Signalkablet skal være et N x 1,5 mm² halogen- og blyfrit jordkabel med entrådede kobberledere og en mærkespænding på 300/500 V. Kablet skal indeholde en beskyttelsesleder og de øvrige ledere skal være nummererede.

For hvert kryds er der på signalplaceringsplanen angivet hvilken kabeldimension, der føres frem til de enkelte master-

2.5 Detektortilledning herunder til radar

Hvis detektorspoler bliver aktuelt at anvende, skal kablet mellem styremaskine og muffe/samledåse ved detektorspoler være et skærmet, parsnoet vaselinekabel, f.eks. 5x2x0,7 mm² eller 10x2x0,7 mm².

For radar skal anvendes kabler efter radarleverandørens anvisning.

2.6 Kabelrør og brønde

Føringsveje herunder kabelrør m.m. er leveret i forbindelse med Vejentreprisen.

2.7 Overvågning af signalanlæg

Signalanlæggene skal tilsluttes det overvågnings- og styresystem baseret på OCIT-O V3 protokollen som Esbjerg Kommune påtænker at etablere.

Opbygningen af det Centrale system med de funktioner, der ønskes anvendt, er endnu ikke fastlagt. Det skal dog uanset opbygning være muligt via OCIT-O V3 -interface at tilslutte styremaskinen til alle de fysiske enheder systemet må komme til at bestå af, samt udnytte alle de funktioner, som dette interface muliggør.

Kommunikation mellem styremaskine og overvågningssystem skal ske via OCIT-O V3 -interface.

Overvågningssystemet skal i samarbejde med styremaskinen sikre løbende opsamling og præsentation af fejl- og statusmeddelelser, jf. 2.1.5 og 2.1.8. Ved slukket anlæg eller

anden kritisk fejl skal overvågningssystem eller styremaskine sende en mail eller SMS herom til udvalgte modtagere.

Hvor der i en periode ikke har været forbindelse mellem styremaskine og overvågningssystem, skal styremaskinen kunne uploade manglende fejl- og statusmeddelelser til overvågningssystemet.

Overvågningssystemet skal muliggøre online opkobling til styremaskinen. Online opkoblingen skal kunne skabe en visualisering af signalgrupper og detektorbelægning samt andre ind- og udgange sekund for sekund i et såkaldt signalgruppediagram.

3 Udførelse

3.1 Generelt

Signalleverandøren bistår med at afsætte signal- og kombimaster i forbindelse med etablering af disse. Tilsynet skal godkende placeringerne inden etableringen.

Einstallation foretages af signalleverandøren. Det påhviler denne at sikre, at den samlede installation er lovlig og opfylder minimumkravene iht. direkte eller indirekte refererede standarder.

signalleverandøren skal sikre, at relevant CE-mærkning og relevant ydeevnedeklaration for de leverede enkeltdele foreligger forud for installation, og overdrage kopi af dokumenterne til tilsynet.

3.2 Styremaskine

Styremaskinen opstilles på eget fundament. Opsætning af fundament er bygherrelevance.

Der skal være let adgang til at betjene styremaskinen. Foran styremaskinen etablerer hovedentreprenøren flisebelægning ca. 80 cm ud fra skabet og i hele skabets bredde.

Styremaskinen tilsluttes forsyning, signalmateriel, detektorer, overvågningssystem og eventuelle naboanlæg.

3.3 Signalmaster og signallanter m.v.

Signalmasterne opstilles i anden entreprise i henhold til godkendte afsætninger og i øvrigt i tilslutning til udlægning af kabler i fortove, rabatter og heller. Signalleverandøren skal bistå med dette og herved sikre at montagelemme er frit tilgængelige og vende bort fra trafikken, ligesom det skal sikres, at to parallelt lysende signallanter, der placeres på deleheller, opsættes tæt sammen og i samme plan (dobbeltsignaler).

På masterne monteres de enkelte signallanter og forbindes til klemmerækken i masten, idet kablerne føres til klemmerækken nedefra. Lanterner på lodrette dele af master skal fastgøres både i top og bund (2-punkts ophæng). Baggrundsplader monteres i henhold til signalopstillingsplanen. Lanterne justeres ind i retning og hældning.

3.4 Signalkabel

Nye signalkabler skal udlægges som en stjerneforbindelse, fra styremaskinen eller klemmerækkeskabet, til hver af masterne. Kabelenderne monteres i skilleklemmerækken, der afdækkes mod fugt og berøring med åndbart vandtæt materiale efter montagen. Afdækningen skal kunne åbnes/lukkes med velcro eller lign.

Kablet udlægges med ca. 2 m overlængde ved både masten og ved styremaskinen/klemmerækket.

Signalkabel skal være uden samlinger mellem tilslutningspunkterne.

3.5 Kabelgrave og -rør

Signalkabler og detektor- og radartilledninger lægges i trækrør med trækbrønde som vist på ledningsplanen.

Etablering af føringsveje herunder trækrør og trækbrønde udføres af hovedentreprenøren med hvem arbejdet skal koordineres.

Signalleverandøren skal trække kablerne i de enkelte føringsveje og kabelrør. Detektortilledninger og signalkabler kan trækkes i samme rør, såfremt de anvendte kabeltyper tillader dette.

3.6 Detektorer

3.6.1 Detektorspoler

Projektet omfatter umiddelbar ikke detektorspoler.

Hvis detektorspoler anvendes skal de etableres i henhold til det aftalte. Hver enkelt detektorspole forbindes med styremaskinen. Ledningsenderne fra hver detektorspole snos sammen og føres til rabat/helle/fortov, hvor de tilsluttes detektortilledningen, der er ført ind til styremaskinen. Detektortilledningskabel udlægges med ca. 2 m overlængde ved tilslutningerne.

Tilslutningen udføres i leveret forseglet vandtæt muffe eller samledåse.

Muffer eller samledåser placeres i muffebrønde, som etableres af signalleverandøren.

De sammensnoede spoleledningsender skal føres i korrugeret flexrør fra asfaltkanten til muffe, samledåse eller brønd.

Der skal være truffet foranstaltninger mod forstyrrelse fra andre detektorspoler (cross-talk).

Detektortilledninger skal være uden samlinger mellem tilslutningspunkterne.

3.6.2 Radardetektorer

Radarerne placeres ud fra detekteringsområdernes størrelse og placering samt under hensyn til risikoen for skygninger, reflekser mv. Projektet omfatter et forslag til placering, men signalleverandøren fastlægger selv den endelige placering.

Detektorerne placeres så højt som nødvendigt for at sikre en god detektering. Om nødvendigt anvendes ekstra høje master eller masteforlængere.

Fra hver mast hvor der etableres et eller flere radar etableres der en forbindelse med styremaskinen med et separat kabel. Kablet skal være uden samlinger.

4 Kontrol

Kontrol omfatter:

- Kontrol af afsætning
- Kontrol af CE-mærkning og ydeevnedeklarationer
- Fabriksafprøvning (FAT) af styremaskinen

- Færdigafprøvning (SAT) af signalægget, herunder kontrol af dokumentation
- Prøvedrift
- Trafikteknisk opfølgning

Signalleverandøren skal forud for de enkelte kontroller udføre egenkontrol.

Esbjerg Kommunes rådgiver skal gives adgang til styremaskinen via dettes web-adgang igennem hele kontrolperioden så længe Esbjerg Kommunes centrale system ikke er etableret.

4.1 Kontrol med afsætning

Afsætning af signalmaster og detektorspoler skal godkendes af tilsynet.

4.2 Kontrol af CE-mærkning og ydeevnedeklarationer

Dokumentation for CE-mærkning og ydeevnedeklarationer (DoP) skal fremsendes til tilsynet inden installation påbegyndes. Tilsynet foretager stikprøvevis dokumentkontrol.

4.3 Fabriksafprøvning (FAT)

Styremaskinen skal, inden det forlader signalleverandørens afprøvningsrum, gennemgås sammen med Esbjerg Kommunes rådgiver i en fabriksafprøvning (FAT). Dette fritager dog ikke signalleverandøren for ansvar for eventuelle fejl og mangler, der måtte konstateres på et senere tidspunkt.

Indholdet af FAT fremgår af bilag 6.

Signalleverandøren meddeler Esbjerg Kommune og rådgiver, når styremaskinen er klar til FAT.

Signalleverandøren skal udarbejde forslag til testprocedure og testrapport. Forslaget fremsendes til tilsynet senest en uge før testen.

Signalleverandøren skal forud for FAT have udført kontrol og afprøvning af apparatet i et sådant omfang, at signalleverandøren mener, at det er fuldt færdigt og klar til installation.

FAT gentages, hvis testen fejler. Dersom Esbjerg Kommune eller dettes rådgiver som følge af manglende godkendelse skal deltage i FAT mere end to gange, sker dette for signalleverandørens regning.

Signalleverandøren afrapporterer FAT. Godkendt testrapport skal foreligge inden installation.

4.4 Færdigafprøvning (SAT)

Signalanlægget skal efter installationen og før ibrugtagningen gennemgås sammen med Esbjerg Kommunes rådgiver i en færdigafprøvning (SAT). Dette fritager dog ikke signalleverandøren for ansvar for eventuelle fejl og mangler, der måtte konstateres på et senere tidspunkt.

Afprøvningen skal omfatte hele installationen, inklusive funktion og kobling af signallanter og detektorer samt tilslutning til overvågningssystem. Det kontrolleres, at det samlede system fungerer som aftalt og specificeret i det signaltekniske projekt. Indholdet af SAT fremgår af bilag 7.

Endvidere skal den af signalleverandøren udarbejdede dokumentation for signalanlægget foreligge.

Signalleverandøren meddeler Esbjerg Kommune og rådgiver, når signalanlægget er klar til SAT.

Signalleverandøren skal udarbejde forslag til testprocedure og testrapport. Forslaget fremsendes til tilsynet senest en uge før testen.

Signalleverandøren skal forud for SAT have udført kontrol og afprøvning af anlægget i et sådant omfang, at signalleverandøren mener, at det er fuldt færdigt og klar til prøve-drift/aflevering.

SAT gentages, hvis testen fejler. Dersom Esbjerg Kommune eller dettes rådgiver som følge af manglende godkendelse skal deltage i SAT mere end to gange, sker dette for signalleverandøren regning.

Signalleverandøren afrapporterer SAT. Godkendt testrapport skal foreligge inden ibrug-tagningen.

4.5 Prøvedrift

Efter godkendt SAT og ibrugtagning skal signalanlægget fungere fejlfrit i prøvedrift i 14 sammenhængende dage.

Kontrol under prøvedriftsperioden gennemføres af signalleverandøren i samarbejde med Esbjerg Kommunes rådgiver.

Signalleverandøren afrapporterer prøvedriften. Godkendt prøvedriftsrapport skal foreligge inden afleveringen.

4.6 Trafikteknisk opfølgning

Trafikteknisk opfølgning gennemføres af Esbjerg Kommune og dettes signalrådgiver ved kontrol af trafikafviklingen i anlægget.

Signalleverandøren skal foretage de ændringer, som den trafiktekniske opfølgning giver anledning til i signalopstillingen, i anlæggets og overvågningssystemets programmering samt i anlægsdokumentationen. Sådant arbejde udføres som ekstraarbejde.

5 Dokumentation

Før anlæggets aflevering skal entreprenøren levere komplet anlægsdokumentation, bestående af trafikteknisk dokumentation, teknisk dokumentation, afprøvningsdokumentation og indmålingsdokumentation jf. nedenfor. Al dokumentation skal være på dansk. Esbjerg Kommunes signalrådgiver skal gennemgå dokumentationen før den fremsendes.

Alt dokumentation skal være påført anlægsnummer og lokalitet. Disse kan indhentes hos Esbjerg Kommunes fagansvarlige for signalanlæg.

Anlægsdokumentationen leveres som følger:

	Fagansvarlig for signalanlæg Mærkes "Anlægsdokumentation"
Trafikteknisk dokumentation	1 sæt, papir. 1 sæt, elektronisk, redigerbar. 1 sæt, elektronisk, ikke redigerbar, som også skal være tilgængelig i overvågningen.
Teknisk dokumentation	1 sæt, papir. 1 sæt, elektronisk, redigerbar.

	1 sæt, elektronisk, ikke redigerbar, som også skal være tilgængelig i overvågningen.
Afprøvningsdokumentation	1 sæt, papir. 1 sæt, elektronisk, ikke redigerbar.
Indmålingsdokumentation	Fagmodel

Endvidere placeres et sæt papirdokumentation af trafikteknisk og teknisk dokumentation i styremaskinen.

Den trafiktekniske dokumentation bygger på projektbeskrivelsen fra udbuddet (dvs. løsningsbeskrivelse, men ikke løsningsforudsætninger), opdateret med de ændringer, der måtte være udført i forbindelse med etablering, afprøvning og prøvedrift. Dokumentationen skal være overført til signalleverandørens eget tegningsformat og dokumentstyring som beskrevet i det følgende. Elektronisk projektgrundlag kan rekvireres hos Esbjerg Kommunes rådgiver.

Indmålingsdokumentation beskrives vha. opdateret fagmodel.

Elektronisk dokumentation skal leveres i følgende formater:

- Ikke-redigerbar udgave (der ikke må kunne ændres): PDF ("låst")
 - Redigerbar udgave (der muliggør senere opdatering af dokumentationen): Plantegninger i AutoCad
 - Diverse beskrivelser: Microsoft Word
 - Diagrammer mv.: Microsoft Excel

Dokumentationen skal fremstå som signalleverandørens eget produkt (og projektmaterialet fra udbud skal i den forbindelse betragtes som midlertidige arbejdsdokumenter), dvs.:

- Dokumentation skal fremstå i signalleverandørens normalt anvendte layout
- Signalleverandørens normalt anvendte fremgangsmåde og teknik for illustrering af diagrammer skal være anvendt
- Signalleverandørens eget tegningssystem (herunder dokumentnummerering) skal være anvendt
- Signalleverandørens firmanavn og medarbejderinitialer skal fremgå af dokumentationen som ansvarlig for korrekt udført anlægsdokumentation. Materialet må derudover indeholde reference til projekterende rådgiver og dennes firma som ansvarlig for projektet.

Anlægsdokumentationen skal som udgangspunkt omfatte:

Trafikteknisk dokumentation

- Funktionsbeskrivelse (opdateret) omfattende:
 - kort redegørelse for de ændringer, der måtte være udført i forhold til godkendt detailprojekt i forbindelse med etablering og afprøvning.
 - redegørelse for valg af driftsform
 - redegørelse for principper og funktioner for (trafik)styring
 - redegørelse for anvendte signalgrupper og signalprogrammer
 - redegørelse for styring fælles med nabokryds, hvis relevant
 - beskrivelse af overvågning
 - begrundelse for utraditionelle løsninger mht. geometri og afmærkning, herunder hvis vejreglerne ikke er overholdt
 - begrundelse for utraditionelle løsninger mht. signal- og detektorplacering, herunder hvis vejreglerne ikke er overholdt

- systemtekniske bindinger
- Styredigram(mer)
- Mellemtidsmatrix
- Signalgruppeplaner
- Detektorfunktionsskema
- Vej-/tid diagrammer, hvis relevant
- Udtræk af fagmodel: Signalopstillingsplan 1:200 inkl. signalgruppebetegnelser og mastenumre samt angivelse af styremaskineplacering og anvendte belysningsmaster/kombimaster. Tegningen skal omfatte mindst 30 m af hver tilfart.
- Udtræk af fagmodel: Detektorplaceringsplan 1:500 visende et større udsnit af krydsområdet og som minimum fuld længde af svingbaner. Tegningen skal vise samtlige detektorers placering og detektorumre.
- Udtræk af fagmodel: Ledningsplan(er) 1:200 og 1:500 visende kabler, kabelrør og evt. -brønde for signalanlægget med angivelse af kabel- og rørdimensioner.

Hvis et projekt omfatter dobbeltkryds (f.eks. i et ruderanlæg), skal den trafiktekniske dokumentation omfatte begge kryds, selv om der kun er foretaget ændringer i det ene.

Afprøvningsdokumentation

- Godkendt Factory Acceptance Test (FAT) inkl. testprogram
- Godkendt Site Acceptance Test (SAT) inkl. testprogram (også omfattende overvågning)
- Afrapportering af prøvedrift

Teknisk dokumentation

Driftsmanual med detaljerede tegninger til brug ved fremtidig drift og vedligeholdelse:

- Komponentliste for ydre signaludstyr (stykliste omfattende fabrikat/type, farve og andre særlige oplysninger vedrørende master, lanterner, fodgængertryk, lydsignaler og detektorer)
- Garantioversigt for leveret udstyr. Ved ombygning tillige oversigt eller markering af nye dele.
- Typetegninger for spoler (facon, dimensioner, antal vindinger, vinkelretning, spoledybde og spoletråd)
- Tavleforsidetegning (opstalt) af styremaskine (el-tavle) visende komponentplacering
- Komponentliste for styremaskine (anvendelse, funktion, fabrikatype/version, effekt indstilling og/eller kalibrering samt reference til yderligere dokumentation)
- Tavleskilt med oplysninger om styremaskine jf. afsnit 5 i EN 60439-1
- Kredsskemaer (diagram, der viser styrekredse i styremaskine, herunder forbindelser til effektkredse og eksternt udstyr og komponenter)
- Type og udførelse af strømkredse (tilslutningssteder, ledernes antal og tværsnit og installationsmåde)
- Nødvendige oplysninger til identifikation af de apparater, der tjener til beskyttelse, adskillelse og afbrydning samt deres placering
- Klemmerækketegninger for hele anlægget inkl. master
 - Signalkabler
 - Detektorforbindelseskabler
 - Samordningskabler
 - Kabler til video

- Kabler til togtilslutning
- Kabler til datatransmission

Tilbuds- og afregningsgrundlag (TAG)

Generelt

Tilbuds- og afregningsgrundlaget (TAG) angiver generelle forudsætninger for fastsættelse af mængder i tilbudslisten (TBL) samt almindelige og specielle bestemmelser vedrørende omfanget af ydelser under de enkelte hovedposter og poster.

Alle mængder er fastsat som teoretiske geometriske mængder (fast mål uden spild) i henhold til beskrivelser og tegninger, medmindre andet er defineret under den enkelte post.

Mængdeændringer jf. AB 18 (SB) § 23 og 24 bestemmes efter de samme principper, som er anvendt ved udregning af tilbudslistens mængder.

Priserne under de enkelte poster skal omfatte samtlige ydelser til det pågældende arbejde, herunder de i SAB og AAB foreskrevne prøver, kontrolmålinger og dokumentationer, beregninger m.v. samt spild og eventuelle mermængder udover de teoretiske, samt alle for entreprisens gennemførelse nødvendige biydelser, herunder eventuelle tillæg for udførelse udenfor normal arbejdstid samt årstidsbestemte foranstaltninger.

Priserne skal også omfatte alle nødvendige ydelser til projektledelse, indretning af arbejdsplads, etablering af nødvendig afmærkning og afspærring i forbindelse med arbejdets gennemførelse.

Nødvendige supplerende projekteringsydelser samt udarbejdelse af den beskrevne dokumentation skal ligeledes være dækket af de tilbudte enhedspriser, herunder også omkostninger til efterregulering af trafikstyringsfunktionerne.

Der må ikke ændres i mængderne i den vedlagte redigerbare tilbudsliste. Det er signalleverandørens ansvar at kontrollere de indsatte formler.

Skraverede felter skal ikke udfyldes.

Alle priser er ekskl. moms.

Mængdefastsættelse og afregningsmængder

Hvor ydelsen fastsættes ved en mængde, skal afregningsmængden fastsættes ved opmåling af det faktisk udførte arbejde i forbindelse med arbejdets udførelse. Såfremt dokumentationsgrundlaget for fastsættelse af afregningsmængden fjernes under udførelsen af arbejdet, skal mængden fastsættes af såvel signalleverandøren som tilsynet før arbejdet igangsættes. I modsat fald fastsætter tilsynet alene grundlaget.

Tilsvarende gælder for arbejder, der tildækkes og ikke er synlige i det færdige anlæg.

Tilbudslistens poster

Nedenfor angives specielle bestemmelser vedrørende mængdefastsættelser og ydelsesomfang for tilbudslistens enkelte poster. Posterne er identisk for ydelserne rubriceret under de enkelte styremaskiner, hvorfor disse flere steder vil være skraveret. De angivne numre refererer til tilbudslistens postnumre.

Fiktive mængder

For ydelser, der ikke forekommer i det udbudte projekt, men som kan blive aktuelle under udførelsen, er fastsat et antal poster med fiktive mængder som fremgår af TBL markeret med "(F)".

Rummer tilbudslisten ikke relevante enhedspriser, hvorefter ændringen i arbejdet kan afregnes, kan bygherren forlange ændringsarbejder i tilslutning til entreprisen udført som regningsarbejde.

Ydelser, der ikke måtte være nævnt, skal medtages og indregnes i den post, hvor de naturligt hører hjemme.

Tilbudslistens poster

Materialeleverancer. Hovedpost 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 og 5.1

Post 1. Prisen skal omfatte udgifter til levering af styremaskinen med et OCIT-O V3 -interface herunder samtlige komponenter, der er nødvendige for at sikre, at den projekterede trafikstyring kan gennemføres omfattende detektorforstærkere og udstyr til radar, idet dette skal kombineres med omkostningerne i TBL post 2 og 3, og samtlige omkostninger til levering og indbygning af komponenter til lysdæmpning af LED-lysgiverne.

Samtlige ydelser til færdiggørelse af styremaskinen herunder fortrådning og programmering og gennemførelse af de beskrevne test.

Signalleverandøren skal vedlægge en beskrivelse, der omfatter, hvordan styremaskinen kan udbygges i omfang som beskrevet i afsnit 2.1.2.

Styremaskinen skal leveres i et skab. Hvis det er nødvendigt med et ekstra skab til klemmerækkerne skal prisen hertil være indregnet her.

Post 2 og 3. Enhedsprisen skal indehold samtlige udgifterne til radar undtagen udgifterne til det interface, der skal indbygges i styremaskinen, men inklusive nødvendigt opspændingsmaterialer.

Signalleverandøren vælger selv den type AGD der skal anvendes til detektering de enkelte steder. Det står således signalleverandøren frit for at levere en anden type detektering end en radar. Uanset valg af detekteringsenhed, skal signalleverandøren dokumentere den forventede detekteringssikkerhed, gerne sat i relation til en detektering med en induktionsspole.

Uanset ETA funktionen ikke anvendes kan en sådan radar tilbydes hvor der i en tilfart findes flere vognbaner og detekteringsfelter, og hvor signalleverandøren finder det mest hensigtsmæssigt at anvende en sådan radartype.

Post 4. Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser til skab, fundament og samtlige klemmerækker til brug for tilslutningen mellem styremaskine og klemmerækkerne til de enkelte master. Mellem styremaskine og klemmerækkeskab etableres en forbindelse med et signalkabel.

Der skal desuden fra klemmerækkeskabet ske en samling af overførsler fra radardetekteringen videre til styremaskinen.

Post 5 – 15 Enhedsprisen skal indeholde samtlige ydelser der er nødvendige for leverancen så montage og installation efterfølgende kan foretages.

Master skal være galvaniserede stålmaster uanset om det er almindelige stålmaster eller eftergivelige stålmaster.

Masterne skal leveres med funderingsmateriale, idet fundamenter til galgemaster og kombimaster afregnes i egen post.

Ydelserne skal desuden omfatte evt. konsoller el. lign. som lanterner skal monteres på. Lige standere skal leveres til 2-punktsmontage af lanterner. Der afregnes efter det faktiske forbrug.

Post 16-26 Enhedspriserne skal indeholde samtlige ydelser der er nødvendigt i forbindelse med montage og installation herunder lanternekabler, beslag og alt monteringsmateriale. Antallet i de enkelte underposter kan variere frit. Lanterne skal være for 2-punkts montage. Der afregnes efter det faktiske forbrug af lanterne.

I fodgængerlanterne med integreret retningsbestemt lydgiver må enheden med lydgiver have samme ydre dimensioner som selve lanterne, men må dog afpasses efter enhedens særlige funktion.

Post 27 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med levering af baggrundspladen med alt nødvendigt monteringsmateriale. Der afregnes efter det faktiske forbrug.

Post 28, 29 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med levering af fodgængertryk og orienteringssignal i den udstrækning dette anvendes i det tilbudte system. Der afregnes efter det faktiske forbrug. Prisen skal tillige omfatte retningspile til lydsignaler

Post 30, 31 Enhedspriserne skal omfatte samtlige ydelser, der er nødvendige i forbindelse med montage og installation af klemmerækkerne herunder det vandtætte tildækningsmateriale og alt nødvendigt monteringsmateriale. Der afregnes efter det faktiske forbrug, idet der skal anvendes en klemmerække pr. stander.

Post 32-35 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med leverancen af de forskellige Nx1,5mm² signalkabler. Mængden er fastlagt ud fra stramt mål mellem standere/styremaskine med et tillæg på 15%. Det er indregnet, at der ved master og styremaskinen lægges en ekstra kvejl på 2 meter af hver ende af signalkablet. Det er forudsat, at kablet føres ca. 1,5 meter op i stander fra terræn.

Tilbudslistens mængde vil blive reguleret i det omfang, der sker ændring af placeringen af skabe, standere eller føringsveje.

Post 36 - 38 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med leverancen af de forskellige kabeltyper til krydset. Mængden er fastlagt ud fra et stramt mål med den viste kabeltracé med et tillæg på 10%. Det er indregnet, at der ved styremaskinen skal lægges en ekstra sløjfe på 2 meter og ved hver mast en sløjfe på 10 meter. Forslag til disponeringen af radarernes placering fremgår af detektorplaceringsplanen. Der er disponeret, så der højst et kabel fra hver mast, hvor der er monteret radar. Hvis dette ikke er muligt justeres mængder i henhold til dette.

Tilbudslistens mængde vil blive reguleret i det omfang, der sker ændring af placeringen af spoler, skabe eller føringsveje.

Montage og installation af signalanlæg. Hovedpost 1.2, 2.2, 3.2, 4.2 og 5.2

Post 1 Prisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med demontering af styremaskinen herunder frakobling fra strømforsyningen, opgravning af sokkel til styremaskine demontering af kabler m.m. samt opsætning af styremaskinen i depot eller bortskaffelse efter nærmere aftale.

Post 2 Ydelsen omfatter demontering af signallanterner samt frakobling af signalkabler til master m.m. Fjernelse af master herunder retablering af overflader foretages af vejentreprenøren.

Post 3 og 4 Prisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med montage og installation og alle nødvendige test. Nedgravning af fundament og montering og installering af skab med styremaskine eller klemmerækker som beskrevet i SAB.

I prisen skal samtlige omkostninger i forbindelse med montering og installering af overvågningsudstyret være indeholdt.

Hvor der i et eksisterende kryds er eksisterende radar, skal omkostningerne tillige dække evt. nødvendige justeringer af disse.

Post 5 og 6 Enhedspriserne skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med montering, installering og idriftsættelse af radardetektorerne. Sammen med omkostningerne til idriftsættelse af styremaskine, som er indeholdt i TBL 1-5.2 post 3, skal omkostninger i denne post dække samtlige omkostninger til idriftsættelse af radarsystemet.

Post 7-11 Enhedspriserne skal omfatte samtlige ydelser, der er nødvendige for installation af masterne omfattende montering af klemmerække, installering af kablet i denne og montere afdækningsmaterialet. Omkostningerne skal tillige dække omkostninger i forbindelse med instruering af vejentreprenøren i forbindelse med at denne monterer master.

Post 12-15 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med montering af signalgivere på standere og installering af lanternekabel i klemmerækker, herunder retningsjustering af lanterne som anført i SAB samt indjustering af akustisk signal.

Post 15 Posten skal omfatte samtlige udgifter til demontering af lanterne med henblik på at denne skal genanvendes i projektet. Mængden kan variere ubegrænset, idet der afregnes efter det faktiske forbrug.

Post 16 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med montage af baggrundsplade.

Post 17-18 Enhedsprisen skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med montage og installation af fodgængertryk uanset type.

Post 19-22 Prisen skal indeholde samtlige udgifter til trækning af kabler i kabelgrav eller trækrør. Der skal tillige udlægges de beskrevne kvejl/sløjfer. Posten reguleres i samme udstrækning som de respektive kabelleverancer.

Post 23 Enhedspriserne skal omfatte samtlige ydelser i forbindelse med etablering af spoler og fremføring til detektorforbindelseskabler, som specificeret af entreprenøren. Herunder skæring og retablering af riller, levering og ilægning af spoletråd, sikring af fremføring til detektorforbindelseskabel, levering og montering af detektorbrønd, levering af mufte og mufning til detektorforbindelseskablet samt udføre de beskrevne test.

Posten er medtaget i tilfælde af at der bliver enighed om at der skal anvendes detektorspoler, og der afregnes således efter det faktiske forbrug.

Bilag 1 til 7 til SAB Signalanlæg

BILAG 1. KLASSEKRAV, DS/EN 50556:2011

Klassekrav i DS/EN 50556:2011		
Emne	Side- og §	Klassekrav
Overvoltage	s. 11: 4.4	D0
Leakage current	s. 12: 5.1.1.2.1	T1
Enclosure	s. 12: 5.1.1.4	V2
Terminations	s. 13: 5.1.1.7	H0
Signal intensity	s. 14/15: 5.2.2	AF1
Signal states	s. 15: 5.2.3.3	AG4
Signal states	s. 15: 5.2.3.4	X1
Detection of absent signals	s. 19: 5.2.5.2	N0
Fault loop impedance test	s. 27: 8.5.3	AA1
Maintenance testing procedures	s. 30: 9.6	Y1
Dry heat	s. 33: Table 3	AB1
Cold	s. 33: Table 3	AE3
Damp heat, cyclic	s. 33: Table 3	AK2
Solar radiation	s. 33: Table 3	AH1
Vibration, transportation and operation	s. 34: Table 3	AM1
Vibration, operation	s. 35: Table 3	AL1

BILAG 2. KLASSEKRAV, DS/EN 12675:2000

Klassekrav i DS/EN 12675		
Emne	Side- og §	Klassekrav
Signal group conflicts	s. 7: 4.5.1	AA1 AB1 AC0 AD1 AE0
Signal group green / absent red conflict	s. 8: 4.5.2	AF0 AG0 AH1
Absent red / absent red conflicts	s. 9: 4.5.3	AJ0
National signal regulations	s. 9: 4.6	BA1 BB0 BC0 BD0 BE0
Absent signal group red signals	s. 10: 4.7.1	CA1 CB1 CC1 CD1
Absent signal groups, yellow or green signals	s. 10: 4.7.2	CE0
Compliance checking	s. 10: 4.8	DA0
Safety timings	s. 11: 4.9	FA1 FB1 FC1 FD1 FE1
National signal sequences	s. 11: 4.10	GA1 GB0 GC0

BILAG 3. KLASSEKRAV, DS/EN 12368:2006

Klassekrav i DS/EN 12368		
Emne	Side- og §	Klassekrav
Signal head	s. 8: 4.2	Class III
Environmental requirements	s. 9: 5.1	Class B
Luminous intensities of signal lights	s. 9: 6.3	Level 2, class 1 Level 3, class 1 for højtsiddende signaler uden for bymæssig bebyggelse. For cyklistsignaler (100 mm) anvendes $I_{\min} = 50$ cd og $I_{\max} = 200$ cd.
Distribution of luminous intensity	s. 10: 6.4	A Type W
Maximum phantom signal	s. 12: 6.6	Class 3 Class 4 ved jernbaneoverkørsel
Signal lights with symbols	s. 13: 6.8	S1
Background screen of signal lights	s. 13: 6.9	C4
Impact resistance	s. 14: Table 9	IR3
Temperature range	s. 15: Table 12	Class B

BILAG 4. KLASSEKRAV, DS/CLC/TS 50509

Entreprensens leverancer skal leve op til funktionskrav i DS/CLC/TS 50509, "Brug af LED-lyskurve i signalsystemer til vejtrafik", som specificeret her:

- Der skal anvendes LED-lanterner, der overholder specifikationerne i Type E (230V)
- For eventuelle 100 mm lanterner skal værdierne for Type E (230V) ligeledes overholdes

BILAG 5. KLASSEKRAV, DS/EN 50293:2012

Entreprensens leverancer skal leve op til funktionskrav i DS/EN 50293, "Elektromagnetisk kompatibilitet – signalsystemer til vejtrafik – produktstandard", som specificeret her:

- Performance Criteria A.

Det bemærkes endvidere, at styremaskine og styreskab skal betragtes som én enhed, hvilket blandt andet indebærer, at tests mv. gennemføres med det enkelte styremaskine monteret i det styreskab, der leveres til styremaskinen.

BILAG 6. Indhold af FAT

En fabriksafprøvning (FAT) omfatter en test af styremaskinen og dets funktioner. FAT kan udføres på styremaskinen tilsluttet fysiske eller virtuelle signalgrupper og detektorer eller på en simulator, der afvikler styremaskinens programfunktioner. Følgende bør i det mindste være inkluderet i det omfang, det er relevant for det enkelte apparat:

- Test af opstartsprocedure
- Test af manuel betjening:
 - Sluk signaler
 - Forlænge og afkorte grøntider ("Hold" og "Skift") og tilbagegang til normal drift
 - "Alt-rødt" funktion og tilbagegang til normal drift
 - Manuelt programsift
- Kontrol af indløbsfunktion efter programsift
- Kontrol af mellemtider
- Kontrol af programsiftetidspunkter
- Kontrol af øvrige indstillede parametre
- Kontrol af grøntider og fasefølge pr. program inkl. tilladt variation
- Test af reaktioner på detektor- og andre input - enkeltvis og i karakteristiske kombinationer:
 - Anmeldelser
 - forlængelser
 - fasevalg
 - evt. programsift
 - særfunktioner
- Test af web-adgang
- Test af PC-tilkobling

BILAG 7. Indhold af SAT

En færdigafprøvning (SAT) omfatter en test af såvel styremaskine som det øvrige signalanlæg efter installationen i marken. Følgende bør i det mindste være inkluderet i det omfang, det er relevant for det enkelte signalanlæg:

Styremaskine og funktion:

- Kontrol af lås/nøgle
- Kontrol af, at der findes servicestikkontakt med egen beskyttelse
- Kontrol af, at der er foretaget mærkning af styremaskine og komponenter
- Kontrol af, at ledningsføring er ordentlig og overskuelig
- Kontrol af komponenters fastgørelse
- Kontrol af signalgruppernes tilslutning (udblinkning)
- Funktionskontrol af lydsignaler inkl. lydstyrke
- Funktionskontrol af trykknappedetektorer inkl. markeringslys og ventlampe
- Kontrol af detektorernes tilslutning samt funktion og følsomhed
- Kontrol af andre ind- og udgange, herunder mellemforbindelser til naboanlæg
- Test af sikkerhedsfunktionerne:
 - Grøn-/grønkontrol
 - Grøn-/gul kontrol
 - Kontrol af manglende rødt i køretøjsgrupper
- Kontrol af lysstyrkedæmpning
- Kontrol af logningsfunktion
- Kontrol af fall-back funktioner
- Kontrol af tilslutning til overvågningssystem og dets funktioner
- Kontrol af tidssynkronisering
- Kontrol af, at dokumentation i styremaskinen er korrekt og komplet
- Test af manuel betjening
 - Sluk signaler
 - Forlænge og afkorte grøntider ("Hold" og "Skift") og tilbagegang til normal drift
 - "Alt-rødt" funktion og tilbagegang til normal drift
 - Manuelt programskift

Signalopstilling:

- Kontrol af masteplaceringer
- Kontrol af mastenumre
- Kontrol af lanterners placering, synlighed, orientering og hældning
- Kontrol af skygger og baggrundsplader
- Kontrol af lanterners montering og fastspænding
- Kontrol af montagelemmes placering
- Kontrol af trykknappedetektorers, lydsignalers og retningspiles placering
- Kontrol af tilpropning af ubenyttede huller i master

Installation:

- Kontrol af fastspænding af kabler i klemmerækker - styremaskine, master og lanterner
- Kontrol af kabelmærkning
- Kontrol af korenummerering/-mærkning
- Kontrol af aflastning af indførte kabler

Bilag – Signalanlæg Kjersing-Gjesing Ringvej

- Kontrol af beskyttelse mod berøring og vandindtrængning
- Kontrol af lyn- og transientbeskyttelse
- Kontrol af måleskemaer for detektorer og jording