

Bilaga O6.01

Teknisk kravspecifikation Styrapparat och apparatskåp för trafiksignaltekniska anläggningar

**Revisionsdatum
2024-05-15**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING**SIDA**

Krav-förteckning.....	3
6 Trafiksignaler.....	6
6.1 Syfte.....	6
6.2 Omfattning.....	6
6.2.1 Andra publikationer.....	6
6.3 Styrapparat.....	7
6.3.1 Definitioner/Förkortningar	7
6.3.2 Generella Krav	7
6.3.3 Elektriska Krav	9
6.3.4 Elektriska Säkerhetskrav	9
6.3.5 Elektriska Signalsäkerhetskrav	10
6.3.1 Miljötest.....	12
6.3.2 Styrteknik.....	15
6.3.3 Loggning.....	16
6.3.4 Trafikräkning	17
6.3.5 Prioritering.....	18
6.3.6 Mjukvara.....	18
6.3.7 Kommunikation	20
6.3.8 Provning och kontroll.....	22
6.3.9 Fysiska krav	23
6.3.10 Elektriska krav	23
6.3.11 Komponentkrav.....	24
6.3.12 Underhållskrav	26
6.3.13 Dokumentationskrav	26
6.4 Apparatskåp och fundament.....	29
6.4.1 Apparatskåp specifikation	29
6.4.2 Apparatskåp invändig bestyckning	31
6.4.3 Provning och dokumentation	33
6.4.4 Kretsschema exempel.....	34
6.4.5 Montageritning exempel.....	35
6.4.6 Bild invändigt stort apparatskåp	36
6.4.7 Bild invändigt litet apparatskåp	37
6.4.1 Apparatskåp måttritning	38
6.4.1.1 Måttritning stort apparatskåp.....	38
6.4.1.2 Måttritning litet apparatskåp.....	39
6.4.1.3 Måttritning fundament stort apparatskåp	40

6.4.1.4	Måttitning fundament litet apparatskåp	40
6.4.1.5	Måttitning regntak stort apparatskåp	41
6.4.1.6	Måttitning regntak litet apparatskåp	41

KRAV-FÖRTECKNING

ST24001	7	ST24035.....	17
ST24002	8	ST24036.....	17
ST24003	8	ST24037.....	17
ST24004	8	ST24038.....	17
ST24005	8	ST24039.....	17
ST24006	9	ST24040.....	17
ST24007	9	ST24041.....	17
ST24008	10	ST24042.....	18
ST24009	10	ST24043.....	18
ST24010	12	ST24044.....	18
ST24011	12	ST24045.....	18
ST24012	14	ST24046.....	18
ST24013	14	ST24047.....	18
ST24014	14	ST24048.....	19
ST24015	14	ST24049.....	19
ST24016	14	ST24050.....	19
ST24017	15	ST24051.....	19
ST24018	15	ST24052.....	19
ST24019	15	ST24053.....	19
ST24020	15	ST24054.....	19
ST24021	15	ST24055.....	19
ST24022	15	ST24056.....	19
ST24023	15	ST24057.....	20
ST24024	16	ST24058.....	20
ST24025	16	ST24059.....	20
ST24026	16	ST24060.....	20
ST24027	16	ST24061.....	20
ST24028	16	ST24062.....	21
ST24029	16	ST24063.....	21
ST24030	16	ST24064.....	22
ST24031	16	ST24065.....	22
ST24032	16	ST24066.....	22
ST24033	17	ST24067.....	22
ST24034	17	ST24068.....	22

ST24069	22	ST24108.....	27
ST24070	22	ST24109.....	27
ST24071	23	ST24110.....	28
ST24072	23	ST24111.....	28
ST24073	23	ST24112.....	28
ST24074	23	ST24113.....	28
ST24075	23	ST24114.....	28
ST24076	23	ST24115.....	28
ST24077	23	ST24116.....	29
ST24078	23	ST24117.....	29
ST24079	23	ST24118.....	29
ST24080	23	ST24119.....	29
ST24081	24	ST24120.....	29
ST24082	24	ST24121.....	29
ST24083	24	ST24122.....	29
ST24084	24	ST24123.....	29
ST24085	24	ST24124.....	30
ST24086	24	ST24125.....	30
ST24087	24	ST24126.....	30
ST24088	24	ST24127.....	30
ST24089	24	ST24128.....	30
ST24090	24	ST24129.....	30
ST24091	25	ST24130.....	30
ST24092	25	ST24131.....	31
ST24093	25	ST24132.....	31
ST24094	25	ST24133.....	31
ST24095	25	ST24134.....	31
ST24096	25	ST24135.....	31
ST24097	26	ST24136.....	31
ST24098	26	ST24137.....	31
ST24099	26	ST24138.....	31
ST24100	26	ST24139.....	31
ST24101	26	ST24140.....	31
ST24102	26	ST24141.....	31
ST24103	27	ST24142.....	31
ST24104	27	ST24143.....	31
ST24105	27	ST24144.....	32
ST24106	27	ST24145.....	32
ST24107	27	ST24146.....	32

ST24147	32
ST24148	33
ST24149	33
ST24150	33
ST24151	33
ST24152	38
ST24153	39
ST24154	40
ST24155	40
ST24156	41
ST24157	41

6 Trafiksignaler

6.1 Syfte

Dokumentet ingår som bilaga till Trafikkontorets tekniska handbok del 6.

Syftet med dokumentet är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanläggningens egenskaper. Regelverk åberopas vid ny- och ombyggnation samt drift och underhåll, exempelvis vid planering, projektering, genomförande och förvaltning. Användare av regelverken är så väl Trafikkontorets egen organisation som externa entreprenörer och leverantörer. För användning av regelverket krävs fackkunskap om det teknikområde och anläggningstyp som behandlas och om byggprocessens skeden och villkor.

6.2 Omfattning

Dokumentet avhandlar styrapparat och apparatskåp.

6.2.1 Andra publikationer

Publikation	Beskrivning	Publicerad av	Version
SS-EN 12675	Vägutrustning - Styrapparat för reglering av trafik med trafiksignal - Funktionella säkerhetskrav	Svensk Standard	2017
SS-EN 12368	Vägutrustning- Trafikstyrningsutrustning- Signallyktor	Svensk Standard	2015
SS-EN-50293	Trafiksignaler - Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	Svensk Standard	2012
SS-EN 50556	Road traffic signal systems	Svensk Standard	2018
SS-EN 12944-2	Färg och lack - Korrosionsskydd av stålkonstruktioner genom målning	Svensk Standard	2017

6.3 Styrapparat

6.3.1 Definitioner/Förkortningar

Publikation	Beskrivning
Begrepp	Förklaring
Styrapparat	Styrapparat för reglering av trafik med trafiksignal krävs för att styra konflikterande trafik på ett säkert sätt, både för fordon och för fotgängare i t.ex. signalreglerade korsningar, signalreglerade övergångsställen för fotgängare, s.k. skyttelsignaler samt signaler för kollektivtrafik.
Apparatskåp	Apparatskåp ämnat för styrapparat i utomhusmiljö.
Parametrar	Inställbara variabler som bl.a. styr trafiktekniska funktioner (t.ex. minimal gröntid) som används vid konfigurering av styrapparaten.
DINT	Status för detektorer i styrapparat. Brukar anges som en rad av ettor och nollor där en etta betyder att en viss detektor är belagd och en nolla betyder att detektorn inte är belagd.
GRINT	Status för signalgrupper i styrapparat. Brukar anges som en rad av tecken. Varje tecken motsvarar en viss intern status för varje signalgrupp (t.ex. att en signalgrupp befinner sig i status minimal gröntid).
Konfigurationsverktyg	Med konfigurationsverktyg avses ett komplett verktyg eller en serie av program som krävs för att kunna parametersätta eller på annat sätt programmera en styrapparat i sin helhet med samtliga krav som nämns i denna tekniska beskrivning, testa och simulera en styrapparat samt driftsätta en styrapparat.
Dimning	Funktion för att reducera ljusstyrka på trafiksignallyktor.
Lågspännings LED	LED med drivspänning mellan 40 och 50VAC
Detektorpuls	Valfri indatakälla som är kopplad till en logisk ingång.
SXL	Övervakning Trafiksignaler. System för övervakning och styrning av trafiksignaler. Systemet har möjlighet till trafikoptimering genom samordning av trafiksignaler.

6.3.2 Generella Krav

ST24001

Styrapparat ska följa WEEE-direktivet, "Waste from Electrical and Electronic Equipment", 2002/96/EG och vara försedd med tillverkardeklaration (Declaration of Conformity).

ST24002

Leverantörens ska ansvara för att enheten uppfyller tillämpliga krav för placering i apparatskåp eller apparatrum i enlighet med de rådande elektriska miljöbetingelserna i Stockholm. Detta gäller såväl immunitet mot som emission av störningar.

Kommentar: Exempel på externa störkällor kan vara mobiltelefoner, kraftfält alstrade av kontaktledningar, ledningsbundna transienter m.m. Exempel på störningar genererade i styrapparat är övertoner från kraftaggregat, kommunikationsutrustning m.m.

ST24003

Enheter ska vara CE-märkt och försedd med tillverkardeklaration (Declaration of Conformity) om överensstämmelse enligt EMC-direktivet 2014-30-EU.

ST24004

Enheter ska uppfylla och vara försedd med tillverkardeklaration (Declaration of Conformity) om överensstämmelse enligt LVD-direktivet 2014-25-EU.

ST24005

Enheter ska vara Certifierad enligt SS-EN-50293, SS-EN-50556 och HD638 S1 (Med hänsyn till de lokala väderbetingelserna görs avsteg från Svensk standard för "Cold EN 60068-2-1 Class EA4" i anbudet krävs Class 12368 AE3).

6.3.3 Elektriska Krav

ST24006

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt (EN50556 Road traffic signal systems) med preciseringar enligt tabell nedan.

Företeelse	Referens i avsnitt EN 50556	Klass
Tålighetskrav med avseende på variationer i elförsörjning		
Nominal voltages	4.1	*)
Operating voltage range	4.2	*)
Auxiliary state switch response voltage (Vaux)	4.3.1	*)
Power up activation voltage	4.3.2	*)
Overvoltage	4.4	D0
Voltage dip	4.5	*)
Mains frequency	4.6	*)
Anmärkningar: *) Ska uppfylla standarden, inte indelat i klasser		

6.3.4 Elektriska Säkerhetskrav

ST24007

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt (EN50556 Road traffic signal systems) med preciseringar enligt tabell nedan.

Företeelse	Referens i avsnitt EN 50556	Klass
Elektriska säkerhetskrav		
Leakage current, road Traffic Signal Systems	5.1.1.2.1	T1
Leakage current, maintenance equipment supply	5.1.1.2.2	*)
Protective earth conductor (PE)	5.1.1.3.2	*)
PE wiring of external equipment	5.1.1.3.3	*)
Enclosure	5.1.1.4	V1

Företeelse	Referens i avsnitt EN 50556	Klass
Over-current protection	5.1.1.6	*)
Terminations	5.1.1.7	H0/H1
Controller Signal outputs	5.1.2	*)
PE Terminal	5.1.3.1	*)
General terminations PE cable dimensions	5.1.3.2	*)
	5.1.4.1 a)	*)
	5.1.4.1 b)	*)
	5.1.4.1 c)	*)
Earth cable dimensions	5.1.4.2 a)	*)
	5.1.4.2 b)	*)
Distribution cables	5.1.4.3	*)
Insulation	5.1.5	*)
Anmärkningar: *) Ska uppfylla standarden, inte indelat i klasser		

ST24008

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med märkspänning 400/230 V AC + 10/-15 %, 50 Hz.

6.3.5 Elektriska Signalsäkerhetskrav

ST24009

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt (EN50556 Road traffic signal systems) med preciseringar enligt tabell nedan.

Företeelse	Referens i avsnitt EN 50556	Klass
Signalsäkerhetskrav		
Requirements of signal intensity for safety	5.2.2	AF1
Requirements for signal states	5.2.3.3	AG4
Requirements for signal states	5.2.3.4	X1
Safe guarding	5.2.3.5	*)
Controller software	5.2.3.6	*)
Failure considerations (failure mode)	5.2.4.1	*)

Företeelse	Referens i avsnitt EN 50556	Klass
analysis)		
Location of monitoring elements for detection of absent signals	5.2.5.2	N0
Performance of monitoring elements for detection of unwanted displays	5.2.5.3	*)
Environmental tests (DELTA test report T204473)	6.3	*)
Insulation test	6.3.1.5	*)
External input tests	6.4.3.1	N/A
External output tests	6.4.4.1	*)
Protective conductor continuity test	6.5.3.2	*)
Electromagnetic compatibility testing DELTA test report T204473 and FORCE Technology Assessment Sheet no. 1682	6.7	*)
Electrical interfaces	7	*)
Documentation required for maintenance	9.3	*)
Safety testing procedure	9.5	*)
Maintenance testing procedure	9.6	Y1
Marking and labelling	10	*)
Anmärkningar: *) Ska uppfylla standarden, inte indelat i klasser		

6.3.1 Miljötest

ST24010

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt (EN50556 Road traffic signal systems) med preciseringar för miljöprovning enligt tabell nedan.

Företeelse	Parameter	Referens i avsnitt EN 50556	Klass
Dry heat	Temperature	Kapitel 11, tabell 3	AB1
Cold	Temperature	Kapitel 11, tabell 3	AE3
Damp Heat, Cyclic	Cycles	Kapitel 11, tabell 3	AK1
Solar radiation	Test procedure	Kapitel 11, tabell 3	AH1
Water penetration		Kapitel 11, tabell 3	*)
EMC test		Kapitel 11, tabell 3	*)
Random Vibration (Transportation and Operational)	Duration	Kapitel 11, tabell 3	AM1
Random Vibration (Operational)	Duration	Kapitel 11, tabell 3	AL1

Anmärkningsar:
*) Ska uppfylla standarden, inte indelat i klasser

ST24011

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt (SS-EN 12675:2017) med preciseringar i tabell nedan.

Precisering av kravklasser för styrapparat enligt SS-EN 12675:2 017 samt klassificering av fel och automatiska styråtgärder vid fel				
Företeelse	Avsnitt i SS-EN 12675	Klass	Felklassificering och automatisk styråtgärd	
			Alternativ 1	Alternativ 2
Signalgruppskonflikter (verkliga, inte fiktiva), ogiltiga signaler				
Konflikt grön-grön	4.5.1 a	AA1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Konflikt grön-gul	4.5.1 b	AB1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.

Precisering av kravklasser för styrapparat enligt SS-EN 12675:2 017 samt klassificering av fel och automatiska styråtgärder vid fel				
Konflikt grön - röd/gul	4.5.1 d	AD1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Nationella signalregler, ogiltiga signaler i samma signalgrupp				
Avvikelse från nationella signalregler – lagintrång	4.6 a	BA1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Ogiltiga signaler vid gulblink i felläge	4.6 c	BC1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska släckas.
Avsaknad av röda signaler i en signalgrupp				
Avsaknad av en röd signal i en specificerad signalgrupp	4.7.1 a	CA1	Mindre fel. Anläggningen ska fortsätta gå i normal drift.	Mindre fel. Anläggningen ska fortsätta gå i normal drift.
Avsaknad av den sista röda signalen i vilken signalgrupp som helst	4.7.1 b	CB1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Kontroll av överensstämmelse				
Bristande överensstämmelse mellan utstyrd och visad signalbild	4.8	DA1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Tidsinställningar med avseende på säkerhet för trafikanterna				
Avvikelse i tidmätning	4.9 a	FA1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Avvikande klockfrekvens	4.9 b	FB1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Underskridande av tillåtna minimitider	4.9 c	FC1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
Överskridande av tillåtna maximitider (avser även grönbehovsövervakning)	4.9 d	FD1	Mindre fel. Automatisk omstart ska ske.	Mindre fel. Automatisk omstart ska ske.
Avvikelse från fastställda tidstoleranser	4.9 e	FE1	Mindre fel. Anläggningen ska fortsätta gå i normal drift.	Mindre fel. Anläggningen ska fortsätta gå i normal drift.

Precisering av kravklasser för styrapparat enligt SS-EN

12675:2 017 samt klassificering av fel och automatiska styråtgärder vid fel

Avvikelse från nationella signalsekvenser

Avvikelse från nationella signalsekvenser – lagintrång	4.10 a	GA1	Större fel. Signalerna ska släckas.	Större fel. Signalerna ska visa gul blink.
---	--------	-----	-------------------------------------	--

Fel i extern indata

Fel i extern indatautrustning, detektorfel	4.11	HA1	Mindre fel. Anläggningen ska fortsätta gå i normal drift. 1).	Mindre fel. Anläggningen ska fortsätta gå i normal drift. 1).
Fel i extern indatautrustning, saknade signaler från externa system	4.11	HA1	Större fel. Signalerna ska släckas. 2).	Större fel. Signalerna ska visa gul blink. 3).

Anmärkningar:

- 1) Vid fel ska de signalgrupper som är anslutna till detektorn få maximal gröntid eller tid enligt lokalt styrprogram.
- 2) För indata från externa system, t ex spårväg, järnväg, öppningsbar bro, ska en potentialfri växlande kontakt begäras. För att säkerställa kontaktens växling ska dess båda lägen kännas av. Odefinierat läge ska betraktas som större fel och signalerna ska släckas.
- 3) För indata från externa system, t ex spårväg, järnväg, öppningsbar bro, ska en potentialfri växlande kontakt begäras. För att säkerställa kontaktens växling ska dess båda lägen kännas av. Odefinierat läge ska betraktas som större fel och signalerna ska visa gul blink.

ST24012

Styrapparat med tillhörande apparatskåp ska uppfylla kraven enligt TSFS - Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler (2014:30).

ST24013

Styrapparat ska uppfylla funktionalitet som beskrivs i handling 06.04, ”Styrteknik styrapparater v1”.

ST24014

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med utförande för fullgod hantering av trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem.

ST24015

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med genomförda typprov enligt (EN50556 Road traffic signal systems).

ST24016

Styrapparat och dess komponenter ska vara så beskaffade att befintliga installationer vid korsningar, berörda system eller funktioner inte störs eller påverkas under

förutsättning att installation sker i enlighet med Beställarens och leverantörens anvisningar.

ST24O17

All utrustning i styrapparaten ska vara fabriksnya.

ST24O18

Styrapparat där dimning ställs som krav ska kunna dimma lyktor.

ST24O19

Konfigureringsverktyg ska inte vara begränsad genom hårdvarulås eller liknande.

ST24O20

Tillgängligheten till alla trafiktekniska parametrar via kommunikationsutrustning ska inte vara förhindrat genom hårdvarulås eller liknande.

ST24O21

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med tidssynkron funktion.

ST24O22

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med maximal fördröjning, aktionstid, om 0,1 s från detektorsignal via styrapparat till signalgruppsväxling.

6.3.2 Styrteknik

ST24O23

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med utförande att vid underspänning i vägtrafiksignalsystem antingen släcka eller övergå till gulblink för signalanläggningen.

6.3.3 Loggning

ST24O24

Styrapparat ska klara loggning av händelser.

Loggen ska kunna innehålla alla:

- Signalgruppers status
- Detektorstatus (av/på)
- I/O (C-pulser, externa detektorpulser etc.)
- Fel och varningar i styrapparat
- Övriga händelser (Planbyte, etc.)

ST24O25

Loggad data ska vara strukturerad så att man via dataprogram kan återskapa ett händelseförlopp via sparad logg av DINT/GRINT från en läsbar textfil.

ST24O26

Vid intervallbaserad loggning av DINT/GRINT ska det längsta intervallet mellan varje sparad händelse vara maximalt 1 sekund i loggen.

ST24O27

Vid händelsebaserad loggning av DINT/GRINT ska varje händelse loggas. Vid samtida händelser (inom 100ms) kan dock dessa redovisas i samma loggning.

ST24O28

Loggningen ska utföras och sparas direkt i styrapparaten samt kunna avläsas på tillkopplad dator eller skickas i realtid till överordnat styr- och övervakningssystem.

ST24O29

Loggning ska inte ha inbyggd tidsbegränsning annat än vad hårdvaran klarar av.

ST24O30

Styrapparat ska alltid spara alla statusändringar under de senaste 5 minuterna i styrapparaten RAM-minne (SGstatus, Detektorstatus och I/O-status).

ST24O31

Styrapparat ska alltid spara alla statusändringar under de senaste 5 minuterna i styrapparaten RAM-minne (SGstatus, Detektorstatus och I/O-status).

ST24O32

Loggar från styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med tidstämpling enligt format: åååå.mm.dd.tt.mm.ss.

ST24O33

Vägrafiksignalsystem ska vara med loggning av händelser enligt följande:

- driftform
- fel inkluderat alla feltillståndsförändringar
- in- och utloggningar
- tidplanväxlingar
- återställning av fel
- övriga händelser

ST24O34

Vägrafiksignalsystem ska vara med loggning av händelser i realtid enligt följande:

- lagring av minst 1000 händelser
- senaste händelsen överst i logg

ST24O35

Överskrivning vid loggning av händelse i styrapparater för vägrafiksignalsystem ska vara enligt principen FIFO (First In First Out).

6.3.4 Trafikräkning

ST24O36

Styrapparat ska kunna räkna trafik med detektorpulsräkning.

ST24O37

Styrapparat ska kunna utföra räkning på samtliga detektorer.

ST24O38

Styrapparat ska lagra från detektorpulsräkning med en upplösning inte överstigande 15 minuter.

ST24O39

Varje enskild detektorlogik, i vägrafiksignalsystem, ska vara med funktion för ackumulerande nollställbara räkneverk.

ST24O40

Styrapparat i vägrafiksignalsystem ska vara med konfigurerbar funktion för räknepunkt för samtliga detektorlogiker.

ST24O41

Räknepunkt i styrapparat i vägrafiksignalsystem ska kunna kopplas mot valfri detektorlogik.

6.3.5 Prioritering

ST24042

I de styrapparater där Pribuss ställs som krav ska styrapparaten kunna programmeras via parametersättning.

Kommentar: Pribuss är en metod utvecklad av Stockholms stad för att prioritera kollektivtrafik. Pribuss används både i oberoende och i samordnade program.

För mer information om Pribuss se bilaga 06.04, och bilaga 05.05.

ST24043

Styrapparat ska ha inbyggda funktioner för enklare prioritering av signalgrupper vid oberoende styrning.

Kommentar: Denna prioritering ska stödja funktionalitet såsom avkortning av fientliga signalgrupper, förlängning av prioriterad signalgrupp och kunna avbryta prioriteringsfunktionen vid en given timeout.

För mer information om Pribuss se bilaga 06.04, och bilaga 05.05.

6.3.6 Mjukvara

ST24044

Trafiktekniska funktioner ska till huvuddel kunna konfigureras genom parametersättning.

ST24045

Konfigureringsverktyg för ändring av styrapparatens trafiktekniska funktion ska finnas i Windows-miljö.

ST24046

För underlättande av nya och/eller speciella funktioner ska styrapparaten ha möjlighet till fri programmering, t.ex. egenutvecklade funktionsblock anpassade för prioritet av utryckningsfordon/järnvägsövergångar/kollektivtrafik, felindikering via I/O, etc.

För fri programmering av specialfunktion ska det finnas manual som tydligt beskriver tillvägagångsätt.

ST24047

Konfigureringsverktyg (inklusive eventuella licenser) för styrapparater ska ingå i det offererade priset för styrapparater. Beställaren samt av Beställarens anlitade entreprenörer/konsulter ska obegränsat kunna använda verktyget för fritt nyttjande för Stockholms stads verksamhet så länge som styrapparater av den offererade typen finns i drift inom staden. Om konfigurationsverktyg är belagt med en tidsbegränsad licens ska denna licens i god tid förnyas av leverantören utan tillkommande kostnad så att det inte uppstår risk för stillestånd i arbete.

ST24O48

Inför varje ny leverans av styrutrustning ska leverantören informera om och få godkänt av Beställaren om eventuell ny version eller revision av mjukvara.

ST24O49

Vid eventuell ny revision av mjukvara ska Beställaren få tillgång till den nya mjukvaran med tillhörande revisionshistorik där samtliga ändringar beskrivs.

ST24O50

Styrapparatens interna minnesceller och register som används för lagring av viktig data, t.ex. parametervärden för anläggningen ska skyddas så att inte informationen går förlorad vid spänningsbortfall eller omstart.

ST24O51

Styrapparatens ska inte under några omständigheter sätta anläggningen i oönskade driftlägen eller möjliggöra ofrivillig styrning av utrustning.

ST24O52

Styrapparatens ska vara så konstruerat att endast i programmeringen definierade drifttillstånd och övergångsvillkor mellan dessa är tillåtna. Övergångsvillkoren ska vara tidsbegränsade. Andra eventuella tillstånd och villkor i anläggningen ska ignoreras av styrapparatens.

ST24O53

Valfria detektorer ska kunna övervakas i styrapparatens genom att alternativt:

- Tid för detektor PÅ resp. detektor AV mäts och jämförs mot inställbara tider (0-24 timmar). Om tid överskrids ska detektorfel indikeras
- Detektorns slingfrekvens kontrolleras och om den avviker utanför inställbart område ska detektorfel indikeras.
- Vid detektorfel ska felaktig detektor utpekas. Felaktig detektor ska automatiskt kunna ges status PÅ

ST24O54

Efter strömavbrott ska återinkoppling ske automatiskt i styrapparatens till inställd driftform/styrsätt.

ST24O55

Styrapparatens ska ha ett inbyggt web-gränssnitt. Via detta gränssnitt ska status för styrapparatens kunna läsas av samt parametrar kunna ändras. För inloggning via web-gränssnittet ska lösenord krävas.

ST24O56

Testprotokoll ska tillhandahållas vid varje ny version/uppdatering av befintlig mjukvara, där det tydligt framgår vilka tester som utförts, när testerna utfördes och vilket testresultat som uppnåddes.

6.3.7 Kommunikation

ST24057

Styrapparat ska kunna indikera fel via I/O-utgångar.

Följande fel ska minst kunna indikeras:

- Anläggningen i gulblink
- Lampfel
- Detektorfel
- Övrigt fel

ST24058

Styrapparat ska senast vid FAT/bänkkörning ha utfört ett godkänt test mot simulator för RSMP. Styrapparaten ska då vara testad mot RSMP version 3.1.2 och SXL version 1.0.13, enligt krav ST24061, SXL-specifikation.

ST24059

Leverantör ska på Beställarens begäran, senast 6 månader efter att ny version av RSMP Core/SXL finns tillgänglig ha ny version av RSMP Core/SXL implementerad i Styrapparat redo för FAT/Bänkkörning. En sådan begäran ska ske senast 3 månader innan en sådan implementation önskas.

ST24060

Licenskostnad för RSMP-implementation ska ingå.

ST24061

SXL-specifikation 1.0.13 ska uppfyllas.

Status	Beskrivning	Anmärkning
S0001	Signal group status	Krav
S0002	Detector logic status	Krav
S0003	Input status	Krav
S0004	Output status	Krav
S0005	Traffic Controller starting	Krav
S0006	Emergency stage	*)
S0007	Controller switched on	Krav
S0008	Manual control	Krav
S0009	Fixed time control	Krav
S0010	Isolated control	Krav
S0011	Yellow flash	Krav
S0012	All red	Krav

Status	Beskrivning	Anmärkning
S0013	Police key	*)
S0014	Current time plan	Krav
S0015	Current traffic situation	*)
S0016	Number of detector logics	Krav
S0017	Number of signal groups	Krav
S0018	Number of time plans	Krav
S0019	Number of traffic situations	*)
S0020	Control mode	Krav
S0021	Manually set detector logic	Krav
S0022	List of time plans Val	*)
S0023	Command table	*)
S0024	Offset time	*)
S0025	Time-of-Green / Time-of-Red	Krav
S0026	Week time table	*)
S0027	Time tables	*)
S0028	Cycle time	*)
S0029	Forced input status	*)
S0091	Operator logged in/out OP-panel	*)
S0092	Operator logged in/out web-interface	*)
S0095	Version of Traffic Controller	Krav
S0096	Current date and time	Krav
S0201	Traffic Counting: Number of vehicles	Krav
S0202	Traffic Counting: Vehicle speed	Krav
S0203	Traffic Counting: Occupancy	Krav
S0204	Traffic Counting: Number of vehicles of given classification	Krav
*) Valfritt i denna revision		

ST24O62

Alla parametrar i styrutrustningen ska snabbt kunna överföras via kommunikationsgränssnittet till serviceverktyg, t.ex. PC.

ST24O63

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med kommunikation med centralt övervakningssystem.

ST24O64

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med implementation av stöd för kommunikation med andra styrapparater.

6.3.8 Provning och kontroll

ST24O65

Styrapparat ska i FAT 2, för vägtrafiksignalsystem, vara med provkörning med aktuell programvara under minst ett dygn.

ST24O66

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med genomförda typprov enligt (EN50556 Road traffic signal systems).

ST24O67

Efter provkörning av styrapparat, för vägtrafiksignalsystem, ska tillhörande loggar med eventuella fel vara med kontroll och åtgärd.

ST24O68

Egenavprovning, innan FAT 2, av kommunikationsprotokoll RSMP för vägtrafiksignalsystem ska vara:

- utförd
- dokumenterad

ST24O69

Vid egenavprovning, innan FAT 2, av kommunikation med RSMP i vägtrafiksignalsystem ska simulator för RSMP användas som stöd.

ST24O70

Loggfiler med simulator för RSMP, i vägtrafiksignalsystem, ska vara bifogade till Beställaren som resultat av egenavprovning.

ST24071

FAT 3 vägtrafiksignalsystem ska vara med minsta omfattning enligt:

- prov av onormala driftfall och felhantering i integration mot centrala system
- verifiering av det sammanbyggda objektets funktion mot centrala system
- verifiering av krav på utformning av HMI

6.3.9 Fysiska krav

ST24072

Styrapparat ska kunna monteras i 19” racksystem utav standardtyp, där alla delar är lätta att byta, t.ex. med snäplås eller snabbkopplingar.

ST24073

Leverantören ska via enhetsidentiteten ha spårbarhet till när varje specifik enhet tillverkades, levererades och eventuellt reparerades.

ST24074

Leverantör ska via enhetsidentiteten ha spårbarhet till i vilken produktionsbatch som varje specifik enhet tillverkades.

ST24075

Leverantör ska via enhetsidentiteten ha spårbarhet avseende ingående vitala aktiva komponenter.

ST24076

Leverantören ska hålla ett register uppdaterat över Beställarens installerade revisioner/versioner av leverantörens mjukvara.

ST24077

Reparerad styrapparat ska returneras till Beställaren med bifogad ifylld servicereport.

6.3.10 Elektriska krav

ST24078

Styrapparat ska vara anpassad för drivspänningen 400/230V AC +10/-13 %, 50Hz.

ST24079

Effektfaktorn ska vara 0,95 eller bättre.

ST24080

Övertenshalten ska inte överstiga 10 % av styrapparatens egenförbrukning mätt i ampere.

ST24O81

Underspanning ska släcka eller sätta anläggningen i gul blink om korrekt funktion inte kan garanteras.

ST24O82

Styrapparatens in- och utgångar ska vara transientskyddade.

ST24O83

Leverantören ska ange spänningsnivåer och belastbarhet på moduler som styr signalgrupper och I/O.

ST24O84

Styrapparater ska kunna driva lågspännings 42 V.

6.3.11 Komponentkrav

ST24O85

Styrapparat ska vara uppbyggd med utbytbara moduler.

Kommentar: Med modul menas det som normalt anges som tändkort, detektorkort, I/O- kort, mm.

ST24O86

Styrapparaten ska kunna hantera flera CPU där en CPU ska vara dedikerad för att hantera övervakning av säkerhetskritiska parametrar i styrapparaten, t.ex. övervakning av minimal gröntid och konflikter.

ST24O87

Styrapparaten ska vara möjlig att utrusta med modul för att kunna hantera induktiva slingor. Denna modul ska kunna justeras för att detektera olika nivåer på utslag från slingdetektorn.

ST24O88

Styrapparatens signalgrupper ska vara försedda med in/urkopplingsbar lampövervakning av samtliga färger i respektive signalgrupp, vilken ska kunna arbeta med LED-lampor oavsett fabrikat.

ST24O89

Styrapparaten ska vara utrustad med ett (1) serviceuttag för diagnos t.ex. RS-232C gränssnitt.

ST24O90

Styrapparaten ska ha minst en (1) st. port för att kommunicera via Ethernet twisted pair, RJ-45 10/100 Mbit/s (IEEE 802,3).

ST24O91

Styrapparat ska vara försedd med operatörspanel med display för minst fyra (4) rader fritext och knappar för styrning av styrapparatens grundläggande funktioner. Operatörspanelen ska indikera driftstatus och eventuella fel samt kunna användas för justering av trafiktekniska parametrar och manuell styrning av trafiksignalen.

ST24O92

Komponenter ska placeras så att det är lätt att avläsa driftlägesindikeringar, t.ex. lysdioder och andra signallampor utan att demontera ingående komponenter.

ST24O93

Kontakter på styrapparat ska vara omsorgsfullt märkta och tydligt kunna identifieras.

ST24O94

Styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med:

- display
- indikeringar
- knappsats (eller motsvarande)
- manöverpanel (kan vara i tryckkänslig display) för arbete med trafiksignalanläggningens funktioner

ST24O95

Display på styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska i defaultläge alltid visa:

- aktuellt program och trafiksituation
- klocka (datum och tid)
- om fel finns
- omloppsräknare

ST24O96

Manöverpanel på styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med funktioner för:

- allrött
- gulblink
- lokalstyrning
- manuell styrning
- signaler TILL/FRÅN f. tidstyrning
- växling (byte av fas under manuell styrning)

6.3.12 Underhållskrav

ST24097

Det ska vara möjligt att enkelt byta ut trasiga moduler med standardverktyg, t.ex. CPU-kort.

ST24098

Reservdelar, i ursprungligt utförande alternativt med likvärdig funktion, ska kunna tillhandahållas av leverantören under en tid om minst 10 år efter sista leverans.

ST24099

Styrapparaten ska vara servicevänligt utformad.

Kommentar: Detta innebär t.ex. att den är lättarbetad med god ergonomi och utan svårighet kan handhas av underhållspersonal med hjälp av tillhörande service- och underhållsinstruktioner.

ST24100

Leverans ska vara med full tillgång till:

- styrapparatens programvara
- speciellt avsedda programmeringsverktyg/hårdvarulås som erfordrade för programmering, även simulator för kontroll av programmering

ST24101

Styrapparat ska kunna ge möjlighet till utlysning/"flash test" via en operatörspanel.

6.3.13 Dokumentationskrav

ST24102

Tillsammans med styrapparaten ska servicemanual på svenska eller engelska levereras.

Servicemanualen ska innehålla:

- Beskrivning om hur eventuell inloggning i apparat sker
- Enklare felsökning, t.ex. läsa av felmeddelande och kontrollera logfiler
- Trafiktekniska funktioner och hur man kan ändra dessa
Exempel på trafiktekniska funktioner är gröntid, utbalanseringstid och övriga parametrar som kan behöva justeras vid intrimningsprogrammering
- Tillfälliga åtgärder, t.ex. stänga av en detektor, ändra tidplan

ST241O3

Teknisk dokumentation som ingående beskriver uppbyggnad och funktion hos levererad produkt ska tillhandahållas på svenska eller engelska och den ska minst omfatta följande:

- Ritning på styrapparaten med samtliga mått och toleranser angivna
- Systemspecifikation (teknisk beskrivning)
- Datablad avseende ingående komponenter i styrapparat
- Förteckning över samtliga levererade hårdvarurelaterade programfiler, t.ex. drivrutiner
- Certifikat, godkännanden etc.
- Samtliga programfiler av gällande version, t.ex. drivrutiner

ST241O4

Dokumentationen för förvaltning av produkten ska minst omfatta följande:

- Installationsanvisningar
- Service och underhållinstruktioner, omfattande beskrivning av och intervaller för förebyggande underhåll samt felsökningsscheman m.m. för akut felavhjälpning

ST241O5

Leverantören ska för Beställarens räkning tillhandahålla ett uppdaterat dokument över samtliga levererade styrapparater, angivet enhetsidentitet, modellbeteckning och hårdvarurevision för respektive styrapparat och för alla ingående vitala aktiva komponenter.

ST241O6

Dokumentationen ska tillhandahållas som PDF-filer med upplåten nyttjanderätt att av Beställaren användas fritt för utbildning, drift, underhåll och vidareutveckling.

ST241O7

All dokumentation ska versionshanteras med datum, unik dokumentidentitet och revisionsnummer för spårbarhet.

ST241O8

Leverantör ska på anmodan av beställaren genomföra utbildning av beställarens drift- och underhållspersonal.

I leveransen ingående system avseende:

- drift
- felsökning
- funktionssätt
- underhåll

ST241O9

Teoretiska utbildningstillfällen för drift- och underhållspersonal ska vara genomförda innan slutbesiktning utförs av levererat system.

ST24110

Utbildningar ska vara lärarledda.

ST24111

Utbildningar ska vara på svenska.

ST24112

Utbildningar ska vara genomförda enligt en i förväg fastställd utbildningsplan.

ST24113

Utbildningsplan ska innehålla en redovisning av:

- antal tillfällen för respektive utbildningsmoment
- deltagare vid respektive tillfälle
- nödvändiga förkunskaper för deltagare
- plats för utbildningstillfällen

ST24114

Utbildningsplan ska redovisa innehåll i respektive utbildningsmoment.

ST24115

Utbildningsplan ska vara godtagen av beställaren innan utbildning påbörjas.

6.4 Apparatskåp och fundament

Kommentar: Styrapparaten kan komma att avropas med apparatskåp. Om apparatskåp ska ingå i leverans framgår av förfrågningsunderlag.

6.4.1 Apparatskåp specifikation

ST24116

Styrapparat ska vara monterade i apparatskåp som står på fundament, för att inte utsättas för väder och vind.

ST24117

I apparatskåpet ska övergångar mellan detaljer av olika material som kapsling, låskolvar, gångjärn, montageplattor m.m. vara fackmässigt utförda, t ex omsorgsfullt isolerade för att minimera risken för galvanisk korrosion.

ST24118

Apparatskåpets alla yttre delar ska uppfylla korrosivitetsklass C5-I enligt BSK och SS-EN ISO 12944-2.

ST24119

Fundamentet ska uppfylla korrosivitetsklass Im3 (jord) enl. SS-EN ISO 12944-2 i BSK, tabell 4.

ST24120

Kapslingsklass på apparatskåp ska vara minst IP54 vid stängd lucka.

ST24121

Apparatskåp ska levereras med ett 19" racksystem av standardtyp.

ST24122

Apparatskåp och fundament ska vara levererat i en av följande kulör:

- Stockholmsgrön NCS 8010 G10Y glanstal 70 (RAL 6009)
- Kallgrå: NCS S 6502-B (RAL 7012)
- Umbragra: NCS S8000-N (RAL 7022)

Trafikkontoret bestämmer vilken kulör som ska användas.

ST24123

Genomföringarna ska vid leverans vara försedda med tätningar som skyddar mot inträngande vatten och fukt.

Tätningar ska endast vara demonterbara från insidan av kapslingen.

ST24124

Apparatskåp ska vara utrustat med en låsfunktion som förhindrar obehörigt intrång eller obehörig tillgång till anslutningar och kontakter.

Kommentar: Detta innebär t.ex. att gångjärn ska vara invändigt monterade.

ST24125

Apparatskåp ska vara förberett för insättning av cylinderlås av typ ASSA, som ska vara lätt att byta.

Kommentar: Beställaren tillhandahåller låscylinder.

ST24126

Apparatskåp ska motstå sådan yttre åverkan som är möjlig att förmedla med handkraft genom användande av handverktyg eller motsvarande utan att styrapparatens funktion påverkas eller inre komponenter skadas.

ST24127

Apparatskåp och dess ingående komponenter ska vara så utformade så att eventuella luckor, lock, fällbara komponenter (t ex skärmar) och andra detaljer är väl upphängda, har en utformning så att de inte trillar ned okontrollerat då man öppnar apparatskåpet samt är enkla att utan handkraft hålla i ett säkert öppet läge vid service.

ST24128

Leverantören ska ansvara för att apparatskåp uppfyller tillämpliga krav för placering i en utomhusmiljö i enlighet med de miljöbetingelser som råder inom Stockholms stad.

Kommentar: Detta innebär riklig nederbörd i form av regn, snö, underkylt regn, isbildning, direkt solljus, hög luftfuktighet, stora temperaturvariationer, snabba väderomslag, luftföroreningar i stadsmiljön, hög salthalt m.m.

ST24129

Apparatskåp ska vara motståndskraftigt mot olika typer av på marknaden förekommande rengöringsmedel som används vid klottersanering.

Kommentar: Med motståndskraftigt avses att materialegenskaper som t.ex. ytbehandling på kapsling inte ska påverkas negativt av rengöringsmedel. Apparatskåp kan komma att avropas med extra krav på ytbehandling för att försvåra klottet samt affischering.

ST24130

Apparatskåp ska ha löstagbara lyftöglor.

6.4.2 Apparatskåp invändig bestyckning

Kommentar: Bestyckningens position (inom parentes) framgår av punkt 6.4.4 och 6.4.5.

ST24131

Apparatskåp ska ha modem och routerhylla.

ST24132

Apparatskåp ska ha skåpbelysning (H1), 230VAC.

ST24133

Apparatskåp ska ha strömbrytare (Q1) 40A 3-P.

ST24134

Kontakter i apparatskåp ska vara omsorgsfullt märkta och tydligt kunna identifieras.

ST24135

Apparatskåp ska ha mellanskydd (ÖSP1) 230V.

ST24136

Apparatskåp ska ha apparatskydd (ÖSP2) 230V.

ST24137

Apparatskåp ska ha dvärgbrytare (F1) 10A-C 10kA.

ST24138

Apparatskåp ska ha personskyddsautomat (F2-3) 10/0.03A 2-P 10kA.

ST24139

Apparatskåp ska ha minst två (2) lediga jordade vägguttag (UTTI-2) nominellt 230VAC, 50Hz, 6A.

ST24140

Samtliga utgångar t ex sekundär matning och vägguttag ska vara försedda med separata automatsäkringar. Med en reservkapacitet på minst 30 %.

ST24141

Apparatskåp ska ha transformator (T1) 230/24V 1.7A.

ST24142

Apparatskåp ska ha värmefläkt (VF1) 230V 100W.

ST24143

Apparatskåp ska ha termostat (VF1) 230V INC 0-60 GR.

ST24144

Apparatskåp ska vara försedd med jordfelsbrytare för en reservkapacitet på minst 30 %.

ST24145

Apparatskåp ska ha kopplingsplint (plint A)

- MA2.5/5.SNB, Skruvplint frånskiljare. Jb 1000V 2.5 mm2 Grå
- MA2.5/5.N, Skruvplint frånskiljare Jb 400V 2.5mm2, Blå
- D2.5/5P, Skruvplint frånskiljare Jb 2.5mm2, Gulgrön
- M4/B.SF Skruvplint säkringsplint. 1000V 4mm2, Grå

ST24146

Apparatskåp ska ha kopplingsplint (plint B)

- MA2.5/5.SNB, Skruvplint frånskiljare. Jb 1000V 2.5mm2, Grå
- MA2.5/5.N, Skruvplint frånskiljare Jb 400V 2.5mm2, Blå
- D2.5/5P, Skruvplint frånskiljare Jb 2.5mm2, Gulgrön

ST24147

Apparatskåp ska ha kopplingsplint (plint C)

- MA2.5/5.SNB, Skruvplint 2.5 mm2 400V, Grå
- D2.5/5.P, Skruvplint 2.5 mm2, Gröngul

6.4.3 Provning och dokumentation

ST24148

Apparatskåp med monterad styrapparat ska levereras med ifyllt och av behörig person undertecknat protokoll från egenavprovning.

Egenavprovning ska minst täcka in:

- Kontroll av jordfelsbrytare
- Kontroll av säkringar samt att de bryter rätt funktion/utrustning
- Kontroll av märkning av utrustning
- Kontroll av in- och utgångar mot styrapparat
Komplett kontroll från t.ex. lamptablå och detektorbox mot funktion i styrapparat. Om speciellt testprogram behövs för att utföra test ska det ingå i priset för styrapparat
- Kontroll av fullständig dokumentation för leverans apparatskåp

ST24149

Teknisk dokumentation som ingående beskriver uppbyggnad och funktion hos apparatskåp ska tillhandahållas på svenska eller engelska.

Den ska minst omfatta, på ingående elektriska komponenter:

- Montageritning
- Kretsschemaprincipskiss
- Teknisk specifikation

Dokumentation ska levereras fysiskt i apparatskåpet, samt digitalt.

ST24150

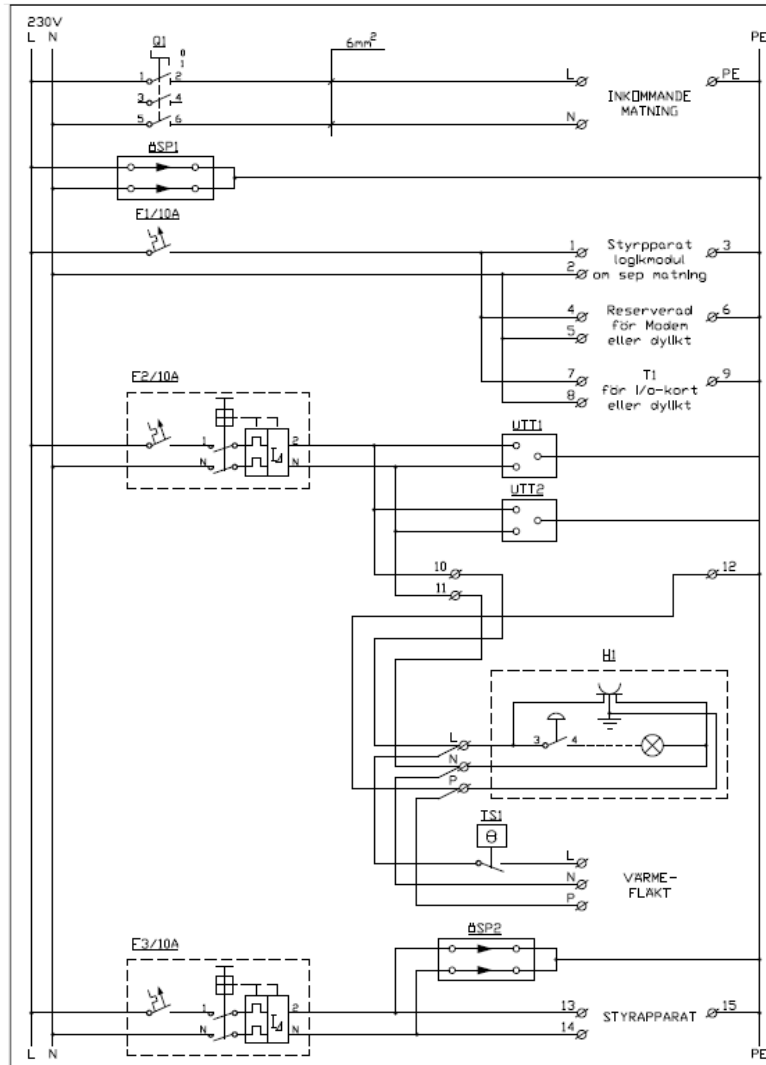
Dokumentationen ska tillhandahållas som redigerbara filer med upplåten nyttjanderätt att av Stockholms stad användas fritt för utbildning, drift, underhåll och vidareutveckling. Filformat ska antingen vara .dwg/.dgn(/.xlsx).

ST24151

Beställaren ska ha möjlighet att besöka leverantör för att medverka vid egenkontroll av styrapparat monterad i apparatskåp, FAT test före leverans.

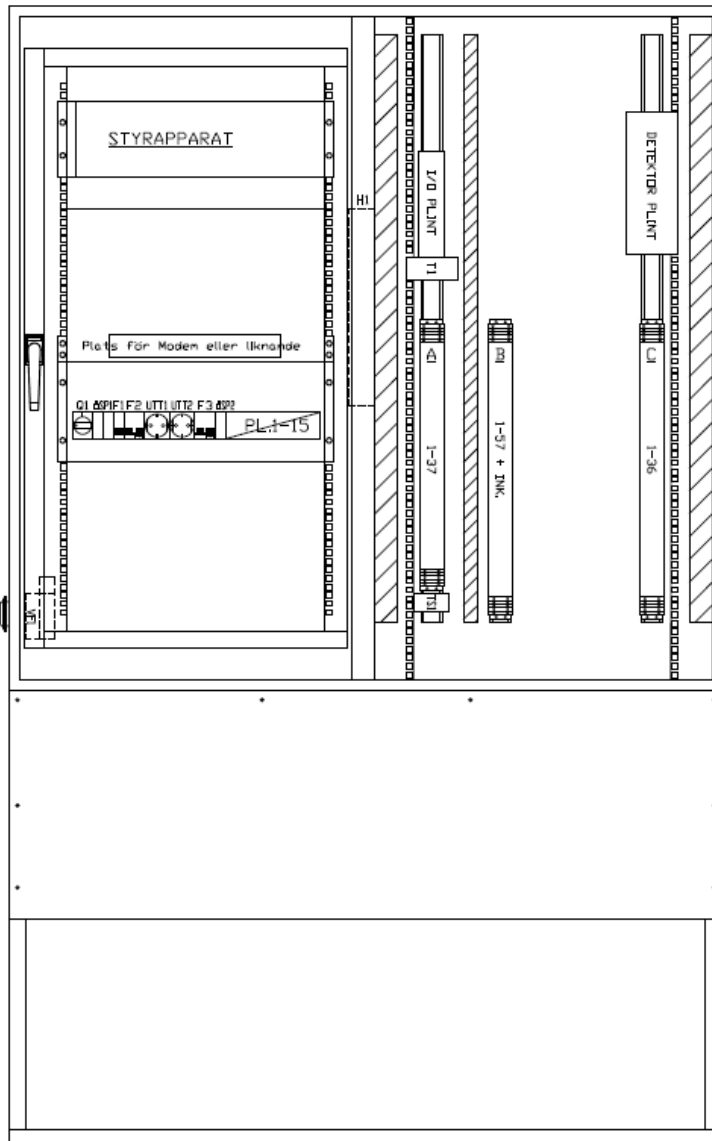
6.4.4 Kretsschema exempel

Nedanstående kretsschema är exempel på hur kretsschema kan upprättas.



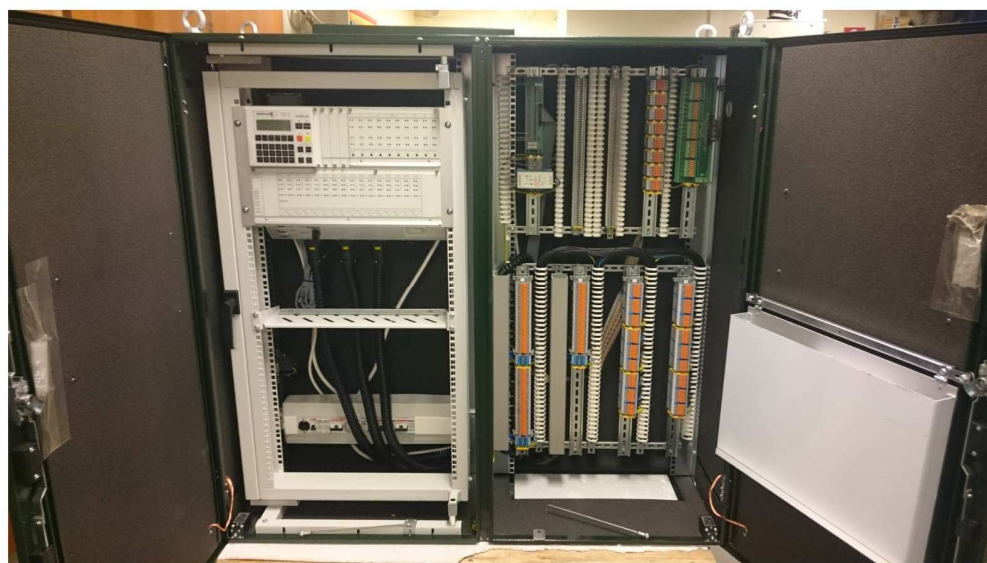
6.4.5 Montageritning exempel

Nedanstående monteringsritning är exempel på hur monteringsritning kan upprättas.



6.4.6 Bild invändigt stort apparatskåp

Nedanstående bilder är exempel på hur ett stort apparatskåp ska se ut invändigt.



6.4.7 Bild invändigt litet apparatskåp

Nedanstående bild är ett exempel på hur ett litet apparatskåp ska se ut invändigt.

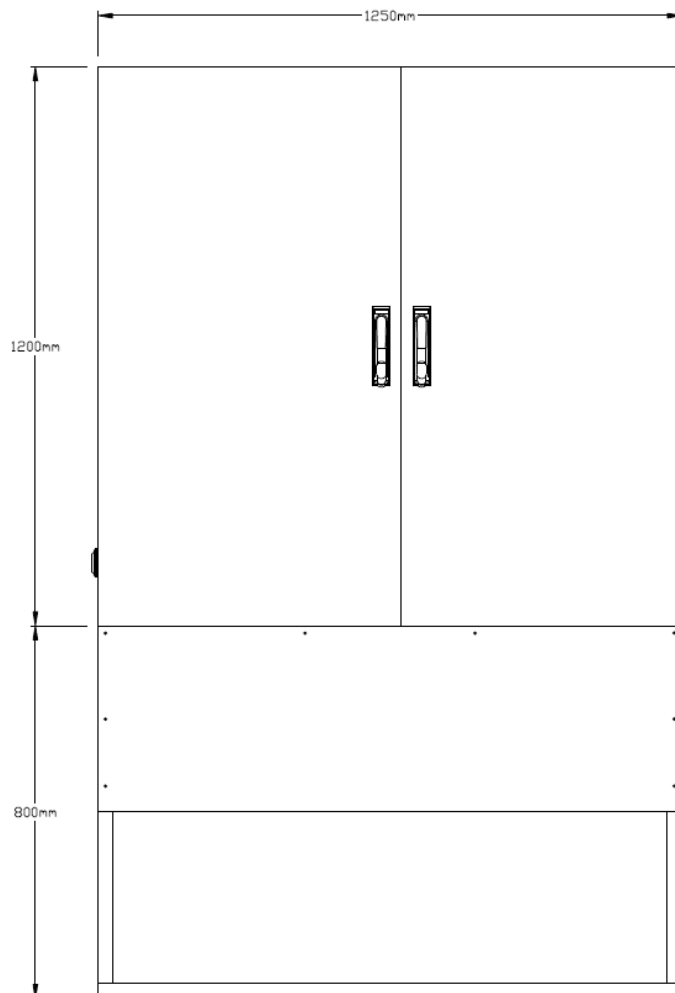


6.4.1 Apparatskåp måttritning

6.4.1.1 Måttritning stort apparatskåp

ST24152

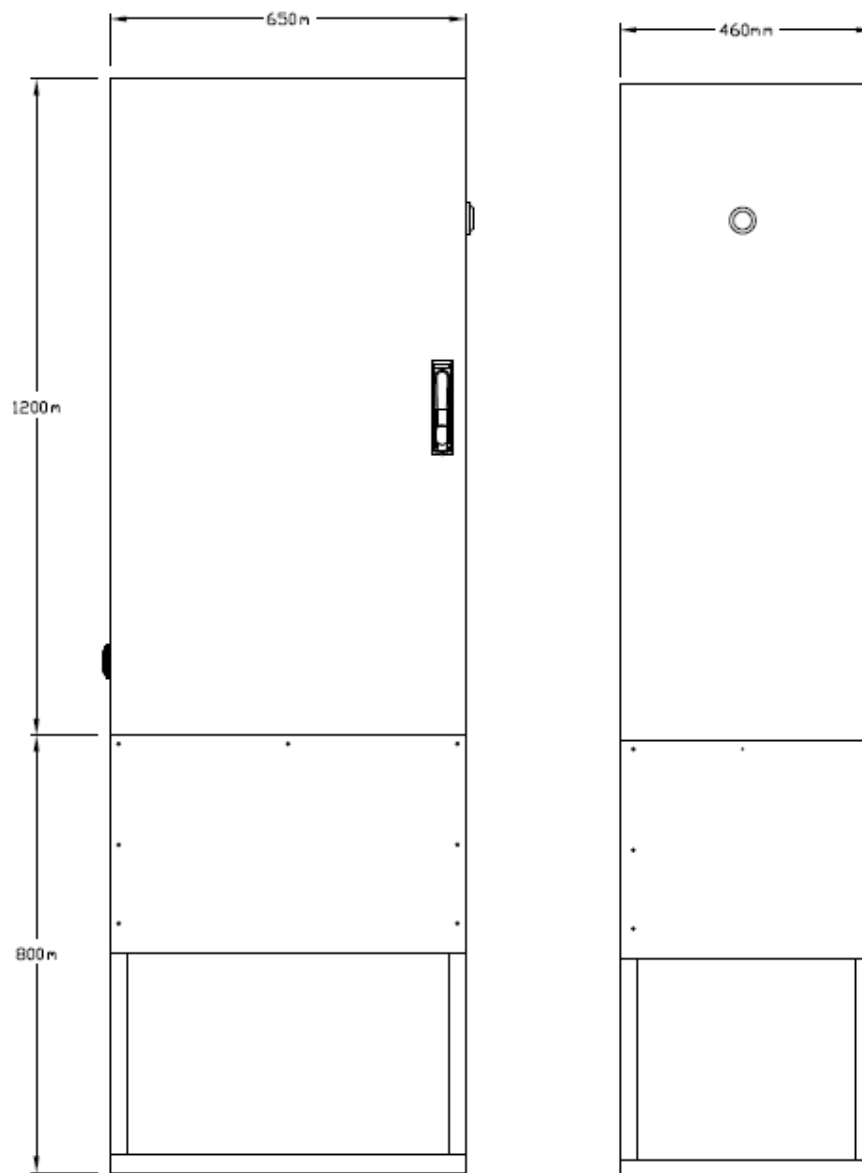
Stort apparatskåp ska uppfylla dessa mått.



6.4.1.2 Måttritning litet apparatskåp

ST24153

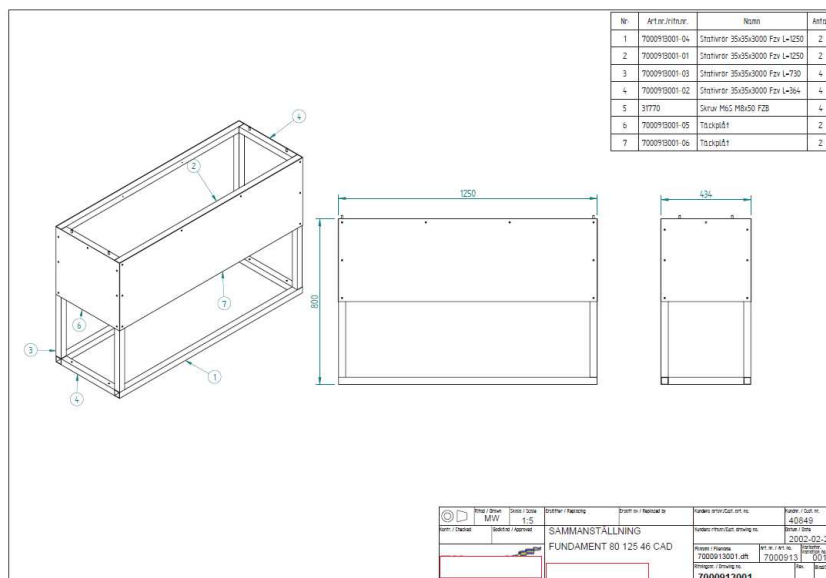
Litet apparatskåp ska uppfylla dessa mått.



6.4.1.3 Måttritning fundament stort apparatskåp

ST24154

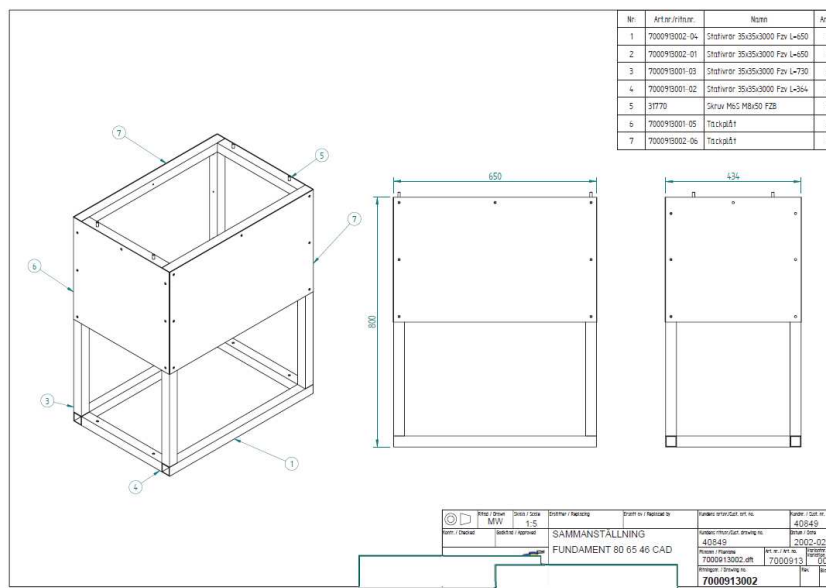
Fundament till stort apparatskåp ska uppfylla dessa mått.



6.4.1.4 Måttritning fundament litet apparatskåp

ST24155

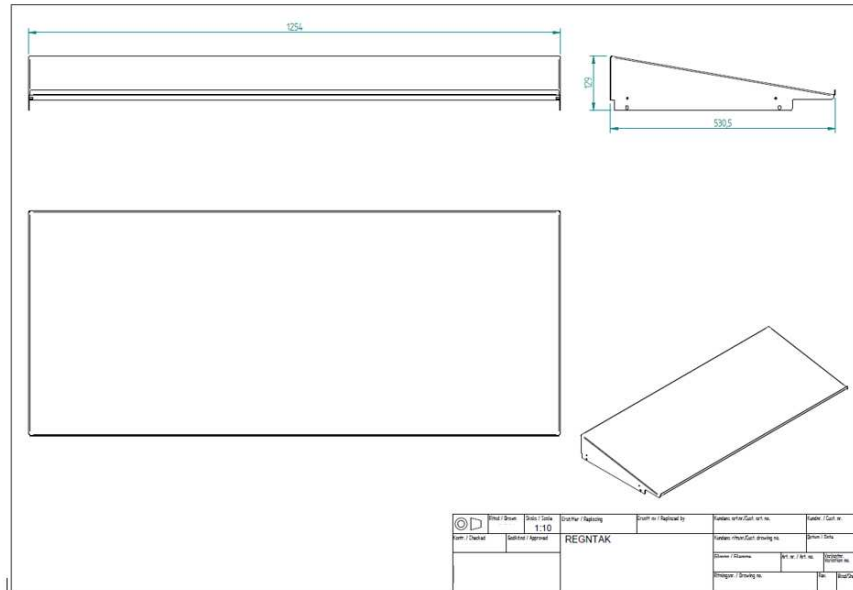
Fundament till litet apparatskåp ska uppfylla dessa mått.



6.4.1.5 Måttritning regntak stort apparatskåp

ST24156

Regntak till stort apparatskåp ska uppfylla dessa mått.



6.4.1.6 Måttritning regntak litet apparatskåp

ST24157

Regntak till litet apparatskåp ska uppfylla dessa mått.

