

RÅD till KRAV

TRVINFRA-00217

Version 1.0

Publiceringsdatum 2020-07-01

Styrning och övervakning

Vägtrafiksignalsystem



Trafikverkets infrastrukturregelverk

Trafikverket, 781 89 Borlänge

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Innehållsförteckning

1	Syfte	4
2	Omfattning	5
3	Termer	6
4	Förkortningar och symboler	8
5	Introduktion	9
6	System	10
6.1	Signalstolpar	10
6.2	Fundament för signalstolpar	11
6.3	Trafiksignallyktor	12
6.3.1	Montering av signallyktor	12
6.4	Tryckknappsdetektorer	13
6.5	Detektorer	14
6.6	Apparatskåp	15
6.7	Lokal styrutrustning	15
6.7.1	Användar- och kommunikationsgränssnitt	23
6.8	Händelser	30
7	Material och utförande	31
8	Integration med centrala system	32
9	Kontroll och provning	33
9.1	Allmänt	33
9.2	FAT	33
9.3	SAT	35
9.3.1	Kontroll av detektorer	36
9.3.2	Kontroll av kommunikation och övervakningsfunktioner	38
10	Systemnummer och komponentbeteckningar	39
11	Dokumentation	40
11.1	Specifik dokumentation för vägtrafiksignalsystem	41
11.2	Underhållsutrustning och verktyg	42
12	Märkning	43
12.1	Märkning av kablar i mark	45
13	Utbildning	46
14	Referenser	47

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

1 Syfte

Dokumentet ingår i Trafikverkets infrastrukturegelverk. Syftet med Trafikverkets infrastrukturegelverk är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanläggningens egenskaper och skötsel. Regelverk åberopas vid ny- och ombyggnation samt drift och underhåll, exempelvis vid planering, projektering, genomförande och förvaltning. Användare av regelverken är så väl Trafikverkets 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.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

2 Omfattning

Detta dokument definierar Trafikverkets krav och råd avseende vägtrafiksignalsystem.

Vid hänvisning till ett dokument omfattas alla avsnitt med tillhörande krav.

Vid hänvisning till ett avsnitt omfattas associerade krav och krav i underavsnitt.

Dokumentet är tillämpligt för vägoperativ miljö.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

3 Termer

I förekommande fall redovisas termer nedan.

Term	Definition
Akustisk ljudsignal	Enhet avsedd för att med akustik förstärka grön respektive röd signalbild alternativt varna för fordonstrafik.
Driftform	Läge för signalsystems funktion som systemet beordrats inta eller automatiskt intagit – t.ex. normaldrift eller felläge (släckt och gul blink).
Kabelplan	Ritning över en signalreglerad korsning som beskriver placering av kanalisation och kablar m.m.
Räknepunkt	Logik för räkning av aktiv detektorlogik i styrapparater i vägtrafiksignalsystem.
Signalbild	Den färg eller kombination av färger som kan visas i en trafiksignallykta, till exempel röd eller rödgul signal.
Signalgrupp	Grupp av trafiksignallykter som visar samma signalbild och som reglerar samma trafikström/trafikströmmar.
Signalgrupps-funktioner	Grafisk beskrivning över signalgruppernas funktioner. Inkluderar de interna funktionerna i en signalgrupp och eventuella förhållanden mellan signalgrupper.
Signalgrupps-konflikt	Signalgrupper som inte kan vara gröna samtidigt eller signalgrupper som visar otillåtna signalbilder.
Signalplan	Ritning över en signalreglerad korsning som beskriver placering av ingående komponenter, exempelvis signalstolpar, trafiksignallykter och detektorer.
Signalstolpe	Stolpe avsedd för montage av utrustning tillhörande trafiksignalsystem, till exempel trafiksignallykter och tryckknappsdetektorer.
Spärrmatris	Matris som redovisar säkerhetstider och rödtider mellan signalgrupper baserade på säkerhetstidsberäkningar.
Statusappningar	Uttag av status från styrapparater i vägtrafiksignalsystem.
Stolpinsats	Kopplingsplint i signalstolpe avsedd för koppling av kablage
Styrapparat	Lokal styrutrustning specifikt avsedd för att styra och övervaka utrustning ingående i en signalreglerad vägkorsning.

Titel

Vägtrafikssignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Term	Definition
Säkerhetstids-beräkningar	Beräkningar som redovisar tid mellan signalgrupp som varit grön (utrymmande grupp) till signalgrupp som ska växla till grön (framryckande grupp). Den beräknade tiden ska baseras på de trafikslag som trafikerar korsningen med deras respektive längd och hastigheter i korsningen samt avstånd till konfliktpunkt i korsningen.
Trafiksignal--lyktor	Lykta avsedd för att reglera trafik, kan vara av typ fordonssignal, gångsignal, cykelsignal alternativt kollektivtrafiksignal.
Tryckknapps-detektor	Detektorenhet avsedd för att genom beröring anmäla närvaro.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

4 Förkortningar och symboler

I förekommande fall redovisas förkortningar och symboler nedan.

Förkortning/Symbol	Definition
dwg	Filformat för CAD-filer.
LED	Light Emitting Diodes. Lysdioder.
SXL	Signal Exchange List. Signalutbyteslista för kommunikationsprotokoll RSMP i vilken signalgränssnitt mellan styrsystem/styrdator och centralt system är beskrivet. Vid behov är även signalgränssnitt lokalt mellan olika systemdelar beskrivet.
ÖTS	Övervakning Trafiksignaler. System för övervakning och styrning av trafiksignaler. Systemet har möjlighet till trafikoptimering genom samordning av trafiksignaler.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

5 Introduktion

Vägtrafiksignalsystem används för att reglera trafik i vägkorsningar och på signalreglerade gång- och cykelöverfarter, påfartsramper etc. Vägtrafiksignalsystem innefattar utrustningar placerade vid korsning på vägsidan. Systemet utgörs av lokalt placerad styrutrustning, trafiksignallyktor, detektorer samt kablage och montagemateriel. Vägtrafiksignalsystem är övervakade och integrerade med centralt system. Centralt system tillhandahålles och förvaltas av Beställaren.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

6 System

6.1 Signalstolpar

K1987

Signalstolpar i vägtrafiksignalsystem ska vara med invändigt förlagda ledningar.

K4074

Signalstolpar i vägtrafiksignalsystem av elektriskt ledande material ska vara med

- a. klämma eller jordskruv för anslutning av kabelskyddsjordning
- b. klämma eller jordskruv för anslutning av potentialutjämningsledare.

K13366

Signalstolpar i vägtrafiksignalsystem i form av rörstolpe, som är försedda med stolpinsats och/eller kopplingsplintar ska vara med lucköppning belägen ca 1 m över markplan.

K12494

Signalstolpar i vägtrafiksignalsystem ska vara med ventilationshål under kopplingsutrymmet.

K7121

Stolpinsatser i signalstolpe för vägtrafiksignalsystem ska vara beröringsskyddade, lägst IP20.

K4981

Kopplingsplintar i signalstolpe för vägtrafiksignalsystem ska vara beröringsskyddade, lägst IP20.

K11294

Kopplingsplintar i signalstolpe för vägtrafiksignalsystem ska vara med skydd för vatteninträngning mellan kopplingsplint och lucka på signalstolpe.

K9671

Signalstolpar i vägtrafiksignalsystem ska vara försedda med 48 st. icke frånskiljbara kopplingsplintar monterade på montageskena, avsedda för anslutning av in- och utgående ledare.

K5096

Stolpinsats med inkopplad signalkabel, för vägtrafiksignalsystem, ska efter montage vara frigjorda så att risk för kabelskada minimeras vid påkörning av signalstolpe.

K2781

Oanvända monteringshål i lucka i signalstolpar för vägtrafiksignalsystem ska vara med tätning, av för ändamålet lämpligt material, mot inträngande fukt.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K11488

Signalkablar ska vara med bibehållen partnumrering till kopplingsplintar i signalstolpe i vägtrafiksignalsystem.

K5249

Signalkabel för trafiksignallyktor i brytsstolpar eller långa signalstolpar, för vägtrafiksignalsystem, ska vara med skydd mot klämskada, anpassade till kabelns dimension.

*Råd**Skydd för kabel bör utföras med hjälp av UC-fjäder.***6.2 Fundament för signalstolpar**

K10370

Fundament för signalstolpar i vägtrafiksignalsystem ska vara med erforderliga hål avsedda för kablar.

K12845

Fundament för signalstolpar i vägtrafiksignalsystem ska, vid hårdgjord yta, vara satta med överkant betong ca 20 mm över färdig yta.

K9651

Anordning för fastsättning av signalstolpe i fundament, i vägtrafiksignalsystem, ska vara med möjlighet till enkel demontering av signalstolpe.

K9015

Kabelintag i fundament för signalstolpar i vägtrafiksignalsystem ska vara riktade mot kabelgrav.

K5099

Signalstolpar i vägtrafiksignalsystem, placerade på betongkonstruktion, ska vara monterade på fotplatta enligt tillverkarens anvisningar.

K11027

Låsning av fundaments låskil för signalstolpe i vägtrafiksignalsystem får inte vara utförd innan

- a. installation av trafiksignallyktor
- b. installation av tryckknappsdetektor
- c. inriktning av trafiksignallyktor
- d. inriktning av tryckknappsdetektor

är genomförd.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

6.3 Trafiksignallyktor

K27588

Trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem ska vara enligt {TDOK 2019:0234 Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö}.

K6510

Trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem ska i släckt läge vara med sådan impedans att eventuell inducerad spänning på matningsledningen avleds.

6.3.1 Montering av signallyktor

K9163

Parallella signallyktor på samma signalstolpe i vägtrafiksignalsystem ska vara placerade med ljusöppningar för respektive färg på samma nivå.

K13014

Trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem ska vara riktade så att de väl uppfattas av de fordonströmmar de är avsedda för.

K2971

Fästanordningar för trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem ska vara med möjlighet till individuell vridning av signallyktan kring den egna vertikala axeln.

K4195

Trafiksignallyktor i vägtrafiksignalsystem ska vara med möjlighet att låsas i önskat läge.

K3457

Fästanordningar för trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem ska förhindra ofrivillig vridning av trafiksignallyktor orsakade av

- a. ålderspåverkan
- b. vibrationer
- c. vind
- d. eller liknande påverkan.

K6769

Signalstolpe i vägtrafiksignalsystem med enskild trafiksignallykta ska vara med toppmontage

K6858

Fästanordning för trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem ska vara försedda med elektriskt ledande metallisk förbindelse mellan signalstolpe och fästanordning.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

6.4 Tryckknappsdetektorer

K15161

Tryckknappsdetektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara med utformning som försvårar åverkan och intrång vid användning av handverktyg.

K9395

Tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med utformning som försvårar låsning i intryckt läge.

K13540

Tryckknappsdetektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara med utformning anpassade till signalstolpars form.

K15095

Tryckknappsdetektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara med stabil infästningsanordning för att undvika att tryckknappsdetektorn flyttas ur läge.

K14919

Tryckknappsdetektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara med anmälningssindikering när anmälan skett.

K15263

Linser framför anmälningssindikering på tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med materialval och utformning som innebär att de är

- a. okrossbara
- b. infalsade

i syfte att åverkan försvåras.

K74333

Anmälningssindikator på tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med synlighet med en betraktningssvinkel om 270 grader runt tryckknappsdetektor.

K10051

Tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med strömförsörjning med samma driftspänning som trafiksignallyktor monterade på samma stolpe.

K14489

Åkustisk signal i tryckknappsdetektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara med utförande som hindrar att felaktig signal avges.

K8507

Röd respektive grön funktion i tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med galvaniskt åtskildhet för att eliminera risk för överledning.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K9448

Akustiska signaler i tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med automatisk justering av ljudstyrka utifrån omgivande bullernivåer.

K10681

Akustiska signaler i tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med inställningsmöjlighet för ljudstyrka.

K12267

Tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem för gående ska vara med

- a. taktil märkning eller motsvarande täcksida där taktil märkning ej är tillämpbar
- b. taktil gångriktningsspil som indikerar vilken gångriktning som knappen avser.

K27589

Tryckknappsdetektor i vägtrafiksignalsystem ska vara med tydlig symbol för det trafikslag den avser.

6.5 Detektorer

K2552

Detektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara enligt {TDOK 2019:0230 Krav Detektor vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 5.1 Induktiv detektorslinga} K342289, inställbara via lokalt styrsystem.
- b. precisering av {Avsnitt 5.1 Induktiv detektorslinga} K4545, resistansmätning:
 - i. varaktighet ska vara minst en minut
 - ii. uppmätta värden ska vara $<5 \Omega$
 - iii. mätvärdena ska vara med redovisning två siffrors noggrannhet.
- c. precisering av {Avsnitt 5.1 Induktiv detektorslinga} K4545, induktansmätning:
 - i. uppmätta induktansvärden vara mellan 80 och 600 μH
 - ii. mätvärdena ska vara med redovisning tre siffrors noggrannhet.
- d. precisering av {Avsnitt 5.1 Induktiv detektorslinga} K4545, isolationsmätning mellan detektortråd och jord:
 - i. uppmätta värden ska vara $> 10 \text{ M}\Omega$
 - ii. mätvärdena ska vara med redovisning två siffrors noggrannhet.
- e. precisering av {Avsnitt 5.1 Induktiv detektorslinga} K4545, isolationsmätning mellan kabelskärm och jord (230 V-jord):
 - i. uppmätta värden ska vara $> 10 \text{ M}\Omega$
 - ii. mätvärdena ska vara med redovisning två siffrors noggrannhet.
- f. isolationsmätningen ska utföras vid 500 V.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K27590

Beläggningsvärden från slingdetektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara läsbara via styrapparat.

K2579

Positionering av detektorer i vägtrafiksignalsystem ska vara med noggrann anpassning till vägbanans vägmarkeringar.

Råd

Utsättning av detektorer i vägtrafiksignalsystem monterade i vägbanan bör göras först efter att vägmarkering är utsatt för att erhålla tillräckligt god positionering av detektorer.

K14280

Slingdetektorer i vägtrafiksignalsystem som ska detektera cyklar ska vara med utförande att, den högkänsliga delen, s.k. ”vingen”, är förlagd så nära körfältets ytterkant som möjligt.

6.6 Apparatskåp*Förutsättning*

Förutsättning: Utrustningar för kommunikation med centralt system tillhandahålles av Beställare.

K27591

Serviceuttag i apparatskåp för vägtrafiksignalsystem ska vara med separat skydd mot jordfel.

K12305

Apparatskåp för vägtrafiksignalsystem ska vara enligt {TDOK 2019:0220 Krav Apparatskåp vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. utgår {avsnitt 4.11 Apparatskåp med utrustning som kräver utökat intrångsskydd}.

K6985

Leverantör av vägtrafiksignalsystem ska efterfråga förutsättningar för installation av kommunikationsutrustning.

6.7 Lokal styrutrustning*Förutsättning*

Förutsättning: Som norm för funktion och styrning av vägtrafiksystem gäller {VGU 2004 Vägar och gators utformning med bilaga 1}. Där beskrivs begrepp och funktioner som refereras och preciseras nedan.

K8568

Styrapparater i vägrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt {EN50556 Road traffic signal systems} med preciseringar enligt {Tabell. Precisering av kravklasser för vägrafiksignalsystem}.

Företeelse	Avsnitt i EN50556	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	*)
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
Over-current protection	5.1.1.6	*)
Terminations	5.1.1.7	HO/H1
Controller Signal outputs	5.1.2	*)
PE Terminal	5.1.3.1	*)
General terminations	5.1.3.2	*)
PE cable dimensions	5.1.4.1 a)	*)
	5.1.4.1 b)	*)

Företeelse	Avsnitt i EN50556	Klass
	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	*)
Signalsäkerhet		
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 analysis)	5.2.4.1	*)
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	*)

Företeelse	Avsnitt i EN50556	Klass
Safety testing procedure	9.5	*)
Maintenance testing procedure	9.6	Y1
Marking and labelling	10	*)
Anmärkningar: *) Ska uppfylla standarden, ej indelat i klasser. **) Skärpning av krav kan förekomma i övriga kravtexter. ***) Skärpning av krav kan förekomma i övriga kravtexter.		

Tabell. Precisering av kravklasser för styrapparater i vägtrafiksignalsystem

K7305

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt {EN50556 Road traffic signal systems} med preciseringar för miljöprovning enligt {Tabell. Precisering av kravklasser för miljöprovning av vägtrafiksignalsystem}.

Miljötest	Parameter	Avsnitt i EN50556	Klass
Dry heat	Temperature	Kapitel 11, tabell 3	AB1
Cold	Temperature	Kapitel 11, tabell 3	AE4
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
*) Ska uppfylla standarden, ej indelat i klasser.			

Tabell. Precisering av kravklasser för miljöprovning av vägtrafiksignalsystem

K8165

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med genomförda typprov enligt {EN50556 Road traffic signal systems}.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K4035

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

K14996

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med utförande för fullgod hantering av trafiksignallyktor för vägtrafiksignalsystem som uppfyller {CLC/TS 50509:2007: Use of LED signal heads in road traffic signal systems}.

K6165

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

K2909

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara certifierade enligt {SS-EN 12675:2017} med preciseringar i {Tabell. Precisering av kravklasser för styrapparat enligt SS-EN 12675:2017 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, ej 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.
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.



Företeelse	Avsnitt i SS-EN 12675	Klass	Felklassificering och automatisk styråtgärd	
			Alternativ 1	Alternativ 2
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.

Företeelse	Avsnitt i SS-EN 12675	Klass	Felklassificering och automatisk styråtgärd	
			Alternativ 1	Alternativ 2
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.
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 släckas. 3)
Anmärkningar: <ol style="list-style-type: none"> Vid fel ska de signalgrupper som är anslutna till detektorn få maximal gröntid eller tid enligt lokalt styrprogram. 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. 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. 				

Tabell. Precisering av kravklasser för styrapparat enligt SS-EN 12675:2017 samt klassificering av fel och automatiska styråtgärder vid fel.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K27593

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara programmerade med funktioner enligt

- a. projekteringshandlingar
- b. {VGU 2004 Vägars och gators utformning}.

K27594

Trafikstyrning i vägtrafiksignalsystem ska vara med tidplaner som angivits i projekteringshandlingar.

K27595

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med tidssynkron funktion.

K27596

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

K27597

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vid funktionsläge tidstyrning vara med

- a. fullt grönbetov
- b. inställbart procentuellt reducerade maxtider
- c. fullt förlängd gultid.

K27598

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vid funktionsläge manuell styrning vara med fasbilder för oberoende styrning.

K27599

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med möjlighet att ge prioritet till signalgrupper enligt projekteringshandlingar.

K27600

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med funktion att skicka och ta emot externa signaler via in- och utgångar (I/O-signaler).

K27601

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med lampövervakning:

- a. in- och urkopplingsbar per signalbild
- b. justerbar per signalbild.

K27602

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem som reglerar flera korsningar, s.k. ringar, ska vara med starkströmsmässigt åtskildhet mellan ringar innebärande att de kan ändra driftform oberoende av varandra.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K27607

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

K27608

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med konfigurerbar funktion för räknepunkt för samtliga detektorlogiker.

K27609

Räknepunkt i styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska kunna kopplas mot valfri detektorlogik.

K27610

Räknepunkter i styrapparat för vägtrafiksignalsystem ska vara med lagring antal händelser

- a. med upplösning om 5 minuter
- b. med lagring av värden minst en vecka.

K27611

Räknepunkter i styrapparat för vägtrafiksignalsystem ska vara med avläsning av värden via

- a. RS232-gränssnitt (terminalprogram/modem)
- b. webbgränssnitt.

6.7.1 Användar- och kommunikationsgränssnitt

K27612

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med kommunikation med centralt övervakningssystem enligt {TDOK 2019:0325 Krav RSMP}.

K74632

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med implementation av stöd för kommunikation med andra styrapparater enligt {TDOK 2019:0325 Krav RSMP}.

K27613

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med

- a. display
- b. indikeringar
- c. knappsats (eller motsvarande)
- d. manöverpanel (kan vara i tryckkänslig display)

för arbete med trafiksignalanläggningens funktioner.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K74629

Display på styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska i defaultläge alltid visa:

- a. aktuellt program och trafiksituation
- b. klocka (datum och tid)
- c. om fel finns
- d. omloppsräknare.

K74630

Manöverpanel på styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med funktioner för:

- a. allrött
- b. gulblink
- c. lokalstyrning
- d. manuell styrning
- e. signaler TILL/FRÅN
- f. tidstyrning
- g. växling (byte av fas under manuell styrning).

K74631

Indikeringar på styrapparat i vägtrafiksignalsystem ska vara med visning av:

- a. detektor aktiv/passiv
- b. fysiska in- och utgångar
- c. om fel finns
- d. signalgruppers signalbild
- e. signalgruppens status passiv/anmald.

Förutsättning

För senaste version av signalutbyteslista med bilagor, se <https://rsmp-nordic.org/doks/>.

K74633

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med funktion enligt signalutbyteslista (SXL) med bilagor för trafiksignaler, senaste version, med undantag enligt {Tabell. Signalutbyteslista status} och {Tabell. Signalutbyteslista kommando}.

Status	Beskrivning	Anmärkning
S0001	Signal group status	Krav
S0002	Detector logic status	Krav
S0003	Input status	Krav

Status	Beskrivning	Anmärkning
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
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	Valfri
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	*)

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Status	Beskrivning	Anmärkning
S0092	Operator logged in/out web-interface	*)
S0095	Version av 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
S0205	Traffic Counting: Number of vehicles	Krav
S0206	Traffic Counting: Vehicle speed	Krav
S0207	Traffic Counting: Occupancy	Krav
S0208	Traffic Counting: Number of vehicles of given classification	Krav

Tabell. Signalutbyteslista status

Status	Beskrivning	Anmärkning
M0001	Sets functional position	Krav
M0002	Sets current time plan	Krav
M0003	Sets traffic situation the controller uses.	*)
M0004	Restarts Traffic Controller	Krav
M0005	Activate emergency route	*)
M0006	Activate input	Krav
M0007	Activate fixed time control	Krav
M0008	Sets manual activation of detector logic.	Krav
M0010	Start of signal group. Orders a signal group to green	*)
M0011	Stop of signal group. Orders a signal group to red.	*)
M0012	Request start or stop of a series of signal groups	*)
M0013	Activate a series of inputs	Krav
M0014	Set command table	*)
M0015	Set Offset time	*)

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Status	Beskrivning	Anmärkning
M0016	Set week time table	*)
M0017	Set time tables	*)
M0018	Set Cycle time	*)
M0019	Force input	*)
M0103	Set security code	Krav
M0104	Set clock	Krav

Tabell. Signalutbyteslista kommando

*) Ej obligatoriskt att implementationen stöder dessa status/kommando

K12067

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med webbgränssnitt.

K27614

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med fysiskt kommunikationsgränssnitt för:

- RS232C
- RJ 45 Ethernet.

K27615

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vid kommunikation via RS232C-snittet vara kompatibelt med

- terminal/ kommunikationsprogram
- teckenset ASCII
- protokoll enligt DEC VT100, TTY eller ANSI standard.

K27616

Styrapparater i vägtrafiksignalsystem ska vara med kommunikationsparametrar för gränssnittet RS232C

- 1200 baud
- 7 databitar
- jämn paritet
- 1 stoppbit

alternativt:

- 9600 baud
- 8 databitar
- ingen paritet

Titel

Vägrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- d. 1 stoppbit.

K74635

Statusappningar från styrapparater i vägrafiksignalsystem ska kunna ske genom:

- a. display
- b. fysiskt kommunikationsgränssnitt.

K74636

Statusappningar från styrapparater i vägrafiksignalsystem ska samtidigt och enskilt kunna göras för:

- a. detektorers status (aktiv/passiv)
- b. enskilda signalgruppers tidmätare/variabler
- c. enskilda detektorers beläggningsvärde
- d. enskilda detektorers tidmätare/variabler.
- e. enskilda detektorlogikers tidmätare/variabler/räknare
- f. in- och utgångars status (aktiv/passiv)
- g. signalgruppers status.

K74637

Statusappningar från styrapparater i vägrafiksignalsystem ska ske med:

- a. omloppsräknare
- b. tidstämpling.

K74638

Statusappningar från styrapparater i vägrafiksignalsystem ska ske med en valbar upplösning på 0,1 eller 1,0 sekund.

K3243

Styrapparater i vägrafiksignalsystem ska via display, webbgränssnitt och kommunikationsgränssnitt vara med möjlig utläsning av:

- a. aktuella felmeddelande i anläggningen
- b. anläggningens namn
- c. anläggningens placering
- d. detektorers variabler, typ beläggningsvärde etc.
- e. detektorlogikers variabler
- f. loggbok med samtliga fel
- g. loggbok med lampfel
- h. loggbok med detektorfel och detektorlogikfel

Titel

Vägrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- i. loggbok över tidplanväxling
- j. loggbok över övriga händelser som in- och utloggningar och återställning av fel
- k. räknepunkter över valfri tidsperiod med valbar upplösning (minst 5, 15 och 60 min)
- l. signalgruppers och detektorers samtidiga statusbesked
- m. signalgruppers variabler.

K15247

Styrapparater i vägrafiksignalsystem ska via manöverpanel, RS232C och webbgränssnitt vara med möjlighet att ändra eller omprogrammera:

- a. detektorlogikfunktioner
- b. driftform
- c. logikfunktioner
- d. räknepunkter
- e. sekvensfunktioner
- f. signalgruppsfunktioner
- g. spärrtider (endast ökning)
- h. styrblocksinstruktioner
- i. tidplan
- j. tidsättningsparametrar.

K74647

Styrapparater i vägrafiksignalsystem ska vara med åtkomstskydd (lösenord) i minst 2 nivåer varav den ena nivån innebär åtkomst till mer säkerhetspåverkande parametrar såsom:

- a. gultider
- b. kontrollblocksinstruktioner
- c. mintider
- d. spärrtider.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

6.8 Händelser

K5569

Vägtrafiksignalsystem ska vara med loggning av händelser enligt följande:

- a. driftform
- b. fel inkluderat alla feltillståndsförändringar
- c. in- och utloggningar
- d. tidplanväxlingar
- e. återställning av fel
- f. övriga händelser.

K74648

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

K4739

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

- a. lagring av minst 1000 händelser
- b. senaste händelsen överst i logg

K14286

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

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

7 Material och utförande

K5806

Vägtrafiksignalsystem ska vara enligt { TDOK 2019:0281 Krav Material och utförande vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering {Avsnitt 13 Atmosfär och utrymmen} K4800, utrymme är av typ 1 Utomhus fritt, för yttre anläggningsdelar
- b. precisering {Avsnitt 13 Atmosfär och utrymmen} K4800, utrymme är av typ 9 för delar belägna i mark
- c. precisering {Avsnitt 13 Atmosfär och utrymmen} K4800, utrymme är av typ 20 Utomhus ev. med teknikkiosk, för övriga anläggningsdelar.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

8 Integration med centrala system

K6870

Vägtrafiksignalsystem ska vara med integration till centralt system enligt {TDOK 2019:0244 Krav Integration ÖTS}.

Råd

Vid projektering av anläggning bör beställare kontaktas för att säkerställa att rätt version av RSMP samt SXL används.

Titel

Vägrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

9 Kontroll och provning

9.1 Allmänt

K6427

Kontroll och provning av vägrafiksignalsystem ska vara enligt { TDOK 2019:0224 Krav Kontroll och provning vägoperativ miljö } med följande förändringar:

- a. precisering: FAT 2.3 för vägrafiksignalsystem ska vara utförd med av Leverantören tillhandahållen mobil provningsutrustning vilken är möjlig att ansluta till av Beställaren tillhandahållen provningsplats för ÖTS
- b. precisering: SAT 2 för vägrafiksignalsystem ska omfatta verifiering av kommunikation med ÖTS i syfte att säkerställa att datakommunikation når ÖTS
- c. precisering: OAT 1 och OAT 2 för vägrafiksignalsystem ska vara utförd med 90 dagars sammanhängande drift
- d. K7962 utgår {Avsnitt 6.15 Acceptansprovningar på fabrik eller i provningsanläggning (FAT)}
- e. utgår {Avsnitt 6.15.3 FAT komplexa vägranläggningar}
- f. K187528 utgår {Avsnitt 6.16 Acceptansprovningar under anläggningsprovning (SAT)}
- g. utgår {Avsnitt 6.16.4 SAT komplexa vägranläggningar}.

9.2 FAT

Förutsättning

Kontroll med bänkttest avser test av styrutrustningens funktionalitet med aktuell programmering. Jämförelse görs mot projekteringshandlingar, avvikelser noteras och åtgärdas. Kontroll med fysisk uppkoppling i labb avser all utrustning som ämnas att användas, och därmed ingående i testet.

K70142

FAT 2, i bänkttest, av styrutrustning för vägrafiksignalsystem ska vara med kontroll av

- a. parametersättning i programmeringen motsvarar projekteringshandlingarna
- b. varje enskild detektorlogik enligt ”detektorfunktionsbeskrivning”
- c. att logikerna anmäler och förlänger rätt signalgruppsstatus.
- d. att privilegietider fungerar
- e. funktioner för tryckknappar
- f. överanmälningar och andra signalgruppsfunktioner som ”själv till rött”, beroendetider, etc. fungerar som de ska
- g. tidmätande funktioner
- h. simulering av ”maxfall” där samtliga ingångar och detektorer sätts aktiva

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- i. registrering och utskrivning av ”signalväxlingsschema” för ett fullt omlopp
- j. tider för signalstatus och fasbilsordningen motsvarar projekterade signalväxlingsscheman
- k. stickprovsmätning av programmerade säkerhetstider/spärrtider
- l. i förekommande fall, specialfunktioner som prioriteringsfunktioner mm och redovisa hur dessa kontroller har utförts.

K71616

FAT 2, med fysisk uppkoppling i labb, av styrutrustning för vägtrafiksignalsystem ska vara med kontroll av:

- a. detektorskåp och annan extern utrustning t.ex. videodetektorer, mikrovågsdetektorer
- b. montage och inkopplingar
- c. märkning
- d. säkerhetstester i tillämpliga delar
- e. utrustning som ej kan monteras i labbmiljö, t.ex. sådant som ska anslutas via I/O, simuleras i den mån det är möjligt.

K70146

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

K70148

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

K79530

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

- a. utförd
- b. dokumenterad.

K79531

Vid egenavprovning, innan FAT 2, av kommunikation med RSMP i vägtrafiksignalsystem ska simulator för RSMP användas som stöd, se {<https://rsmp-nordic.org/doks/>}.

K79532

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

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Råd

De status/kommando som ej är obligatoriska kan vara krav för andra väghållare. De kan komma att bli krav för Trafikverket i framtiden. För vidare information hänvisas till RSMP Nordic, se <https://rsmp-nordic.org>.

9.3 SAT

K70153

Följande generella kontroller av vägtrafiksignalsystem ska vara utförda vid SAT 1:

- a. CE-märkning av samtliga ingående produkter i leveransen
- b. fackmässigt utförda installationer i samtliga delar
- c. funktion av nödvändiga mätinstrument och verktyg
- d. korrekt innehåll och omfattning av dokumentation
- e. märkning av utrustningar.

K70154

Utöver andra enligt regelverk fastställda elsäkerhetskontroller ska elektriska kontroller enligt {BS EN 50556 Road traffic signal systems} av vägtrafiksignalsystem vara utförda vid SAT 1 med följande förändringar:

- a. precisering: Provning av felimpedans 8.5.3 i SS klass AA1.

K79495

Följande elektriska kontroller av vägtrafiksignalsystem ska vara dokumenterade vid SAT 1:

- a. Isolationsmätning av fasledare, nolledare och skyddsledare.
- b. Provning kontinuitet hos skyddsledare, PE(N)-ledare och potentialutjämningsledare.
- c. Kontrollera att krav i utlösningsvillkor enligt ELSÄK klaras. 10 sekunders utlösningstid accepteras på de delar av Trafikverkets anläggning som inte är åtkomligt för allmänheten.
- d. Samtliga parter på kablar som ej används ska vara isolerade/ändförslutna.

K70155

Följande säkerhetstekniska kontroller av vägtrafiksignalsystem ska vara dokumenterade vid SAT 1:

- a. kontroll av programmerad lampövervakning
- b. kontroll av programmerade säkerhetstider/spärrtider
- c. kontroll "lysa ut" signalgrupper
- d. konfliktkontroll.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

9.3.1 Kontroll av detektorer

K71625

Innan driftsättning av vägtrafiksignalsystem, även om bara styrapparaten byts ut eller om detekteringen har förändrats, ska kontroller vara utförda enligt {8.3.1 Kontroll av detektorer}.

K70263

Följande okulära kontroller av induktiva slingdetektorer, i vägtrafiksignalsystem, ska vara utförda vid SAT 1:

- a. Detektor slingan är utformad och förlagd korrekt förhållande till körfältsmarkeringar enligt ritning.
- b. Detektorn ska endast detektera de fordon den är avsedd för (den får inte detektera fordon i angränsande körfält eller i frånfart).

Förutsättning

Beställaren tillhandahåller särskilt protokoll för elektriska mätningar av detektorer.

K79499

Kontroll av detektor, i vägtrafiksignalsystem, ska vara dokumenterad med stöd av särskilt protokoll innehållande:

- a. använt materiel
- b. uppgifter om uppmätta elektriska egenskaper
- c. utförande.

K70157

Följande kontroller, i styrapparaten, av induktiv slingdetektor för vägtrafiksignalsystem ska vara utförda vid SAT 2:

- a. indikering av samtliga detektorer
- b. indikering av cykelkänsliga detektorer vid passage av cykel, moped och motorcykel
- c. indikering på detektorkorten (indikering så länge fordonet/fordonen finns på detektorn)
- d. indikering av detektorer avsedda för speciella fordonsslag t.ex. buss, lastbil eller speciell funktion som hastighets- eller riktningsvillkor för indikering av sådana fordonspassager
- e. flimmar (onaturligt många indikeringar under kort tid) får inte förekomma
- f. onaturligt korta indikeringar på långa detektorer får inte förekomma
- g. ständigt påliggande indikeringar får inte förekomma
- h. rimlighetsbedömning av respektive detektors beläggingsvärde
- i. överensstämmande ingångsstatus med indikeringarna på detektorkorten.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Råd

Vid kontroll av cykeldetektering behövs normalt någon typ av utrustning som en sparkcykel eller motsvarande för att få rätt hastighet, storlek eller motsvarande utslag som cykel.

K70158

Följande kontroller av detektorer ovan mark för vägtrafiksignalsystem, t.ex. mikrovågsdetektorer/radar, videodetektorer, ska vara utförda vid SAT 2:

- a. att ingen felanmälan görs, t.ex. av fordon i fel riktning eller av fel trafikantgrupp
- b. aktiv indikering så länge fordonen/trafikanter finns i detekteringsområdet (om närvaro ska detekteras)
- c. flimmar (onaturligt många indikeringar under kort tid) får inte förekomma
- d. indikering av samtliga detektorer
- e. korrekt detektering av trafikantgrupper (fotgängare, cykel, fordon)
- f. korrekt koppling mellan detektorerna och styrutrustning samt att ingångsstatus överensstämmer med indikeringarna på detekteringsutrustningen
- g. korrekt montering och förankring av detektorerna
- h. korrekt riktning av detektorn och att rätt yta detekteras
- i. uppfyllande av ställda krav på detektering: t.ex. hastighet, riktning, ev. storlek på detekterat föremål.

Råd

Med detektorer "ovan mark" avses alla typer av detektorer som monteras ovan mark t.ex. mikrovågsdetektorer/radar, videodetektorer m.m. Det är vanligt att detektorer ovan mark kompletterar eller för viss funktionalitet ersätter induktiva detektorslingor. Det kan vara svårare att avgöra om detektorer ovan mark fungerar som avsett eftersom de inte har en lika "väldefinierad" detekteringsyta som en detektorslinga. Därför är det viktigt att först kontrollera detekteringsytan, om utrustningen sitter som den ska och är rätt inriktad

K70160

Följande kontroller av tryckknappsdetektor för vägtrafiksignalsystem ska vara utförda vid SAT 2:

- a. att pil för gångriktning samt taktill visning är korrekt
- b. att samtliga tryckknappar anmäler
- c. att väntalampan (anmälanindikeringen) tänds när signalgruppen anmäls och släcks när signalgruppen blir grön
- d. funktion av den akustiska signalen samt avgivande av varierande ljudnivå beroende på omgivningens ljudnivå.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K70161

Följande trafiktekniska kontroller för vägtrafiksignalsystem ska vara utförda vid SAT 2:

- a. funktion för signalsekvenser
- b. funktion så att signalanläggningen växlar som förväntat
- c. fackmässig kontroll av samordningsfunktioner
- d. fackmässig kontroll av trafikteknisk funktion. Till exempel att ”avslut” inte görs för tidigt, eller för sent och att alla status verkar förlängas rätt
- e. övriga speciella funktioner i förekommande fall - om speciella funktioner finns så noteras detta i protokoll, ex. vis prioriteringsfunktioner i någon form.

9.3.2 Kontroll av kommunikation och övervakningsfunktioner

K70162

Följande kontroller av kommunikation och övervakningsfunktioner för vägtrafiksignalsystem ska vara utförda vid SAT 3:

- a. Kontroll av statusändringar och larm registreras i överordnat system minst omfattande:
 - i. att anläggningen är rätt konfigurerad i systemet med korsningsbild etc.
 - ii. att de fel och statusändringar som registreras i utrustningen under en period motsvaras av de som registrerats i övervakningssystemet
 - iii. ett detektorfel
 - iv. ett lampfel (hel signalgrupp)
 - v. ett lampfel som genererar ett allvarligt fel i rödlampsövervakningen
 - vi. statusändringar, gulblink samt även tidplanebyte om flera tidplaner finns.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

10 Systemnummer och komponentbeteckningar

K10572

Systemnummer och komponent ID för vägtrafiksignalsystem ska vara enligt:

- {TDOK 2012:1171 Systemnummer och komponentbeteckningar}
- {TDOK 2012:1172 Systemnummer och komponentbeteckningar, exempel}
- {TDOK 2011:232 Komponent-ID för installationer och ITS i vägprojekt}.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

11 Dokumentation

K9892

Dokumentation för vägtrafiksignalsystem ska vara enligt { TDOK 2019:0222 Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 4.1 Allmänt} K8709, Leverantör ska efterfråga korrekt benämning för respektive dokument till aktuellt dokumenthanteringssystem.

K11026

Dokumentleverans 1 för vägtrafiksignalsystem ska innefatta dokument enligt { TDOK 2019:0222 Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 4 Digital projekthantering}
- b. {Avsnitt 5 Leverans och godkännande av dokumentation}
- c. {Avsnitt 6 Märkning avseende revisionsläge}
- d. {Avsnitt 7 Projektstyrningsdokumentation}
- e. {Avsnitt 8 Komponentinformation / Komponent-ID}

med syfte att redovisa styrning av projektet.

K7647

Dokumentleverans 1 för vägtrafiksignalsystem ska vara med dokumentförteckning i syfte att omfattningen av projektets dokumentation fastställs.

K5627

Dokumentleverans 2 för vägtrafiksignalsystem ska vara med dokument enligt { TDOK 2019:0222 Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 11 Produktdokumentation}
- b. {Avsnitt 19.3 Redovisning av beräkningar}

med syfte att redovisa produktdokumentation för projektet före produktion av ingående delar.

K6955

Dokumentleverans 3 för vägtrafiksignalsystem ska vara med dokument enligt { TDOK 2019:0222 Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 12 Installationsdokumentation}
- b. {Avsnitt 14 Kontroll- och provningsdokumentation}

med syfte att redovisa dokumentation för installationer och provningar (FAT).

K14738

Dokumentleverans 4 för vägtrafiksignalsystem ska vara med dokument enligt { TDOK 2019:0222 Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- a. {Avsnitt 13 Programvarudokumentation}
- b. {Avsnitt 17 Utbildningsdokumentation}
- c. {Avsnitt 18.2.2 Referensbild kameraläge}

med syfte att redovisa provningar (SAT) och utbildningar.

K14159

Dokumentleverans 5 för vägtrafiksignalsystem ska vara med slutdokumentation av samtliga i projektet ingående dokument.

K3289

Beställarens granskningstider för dokument i dokumentleveranser för vägtrafiksignalsystem ska vara 10 arbetsdagar.

K9077

Dokumentation för vägtrafiksignalsystem ska omfatta utrustningar och apparater tillhandahållna av Beställaren om de är installerade i och del av det lokala systemet.

11.1 Specifik dokumentation för vägtrafiksignalsystem

K13326

Specifik anläggningsdokumentation för vägtrafiksignalsystem ska vara med

- a. signalplan
- b. signalgruppsfunktioner för alla tidplaner
- c. kabelplan med kabelförteckning
- d. ritning över konfliktpunkter

i digital form i dwg-format.

K12749

Specifik anläggningsdokumentation för funktioner i vägtrafiksignalsystem ska vara i redigerbart format.

K11339

Specifik anläggningsdokumentation för funktioner i vägtrafiksignalsystem ska vara med redovisning av:

- a. detektorfunktioner
- b. säkerhetstidsberäkningar
- c. spärrmatris.

K15305

Spärrmatris för vägtrafiksignalsystem ska vara med redovisning av

- a. rödtider

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- b. spärrtider.

K71544

Efter avslutade elektriska mätningar av induktiva slingdetektorer ska följande uppgifter vara med dokumenterade:

- a. typ av skarv
- b. typ av slingtråd
- c. typ av tilliedningskabel
- d. typ av återfyllnadsmassa.

11.2 Underhållsutrustning och verktyg

K10044

Leverans av vägtrafiksignalsystem ska vara med eventuella specialverktyg och programvaror som krävs för att underhålla och ändra i anläggningen.

K71607

Beställaren ska vara med full tillgång till

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

K80813

Programmeringsverktyg/ hårdvarulås etc. ska kunna användas av Trafikverket eller av konsult eller entreprenör som Trafikverket finner lämplig, t ex driftsentreprenör för trafiksignaler, vid arbete med Trafikverkets signalanläggningar. Detta ska gälla utan ytterligare hinder, krav på licenser eller liknande.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

12 Märkning

K7785

Märkning av vägtrafiksignalsystem ska vara enligt {TDOK 2018:0482 Krav Märkning vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {avsnitt 4.4.2.2 Texthöjder på märkskyltar} K11568, texthöjd ska vara minst 25 mm för märkskyltar på apparatskåp, apparatrum, dörr till apparatrum/kiosk
- b. precisering av {avsnitt 4.4.2.4 Montering av märkskyltar} K2373, montering med skruv ska vara av rostfri typ

K74700

Förutom märkskylt för komponent-ID av vägtrafiksignalsystem ska följande vara med märkskylt för alternativ märkning:

- a. apparatskåp
- b. apparatrum
- c. dörr till apparatrum/kiosk.

Råd

Exempel på skylt med alternativ märkning enligt {Figur. Alternativ märkning}.



Figur. Alternativ märkning

Råd

För vägtrafiksignalsystem används normalt det lokala anläggningsnumret som alternativ märkning.

K76446

Vad som anges som alternativ märkning för respektive del av anläggningen i vägtrafiksignalsystem ska vara i samråd med Beställaren.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

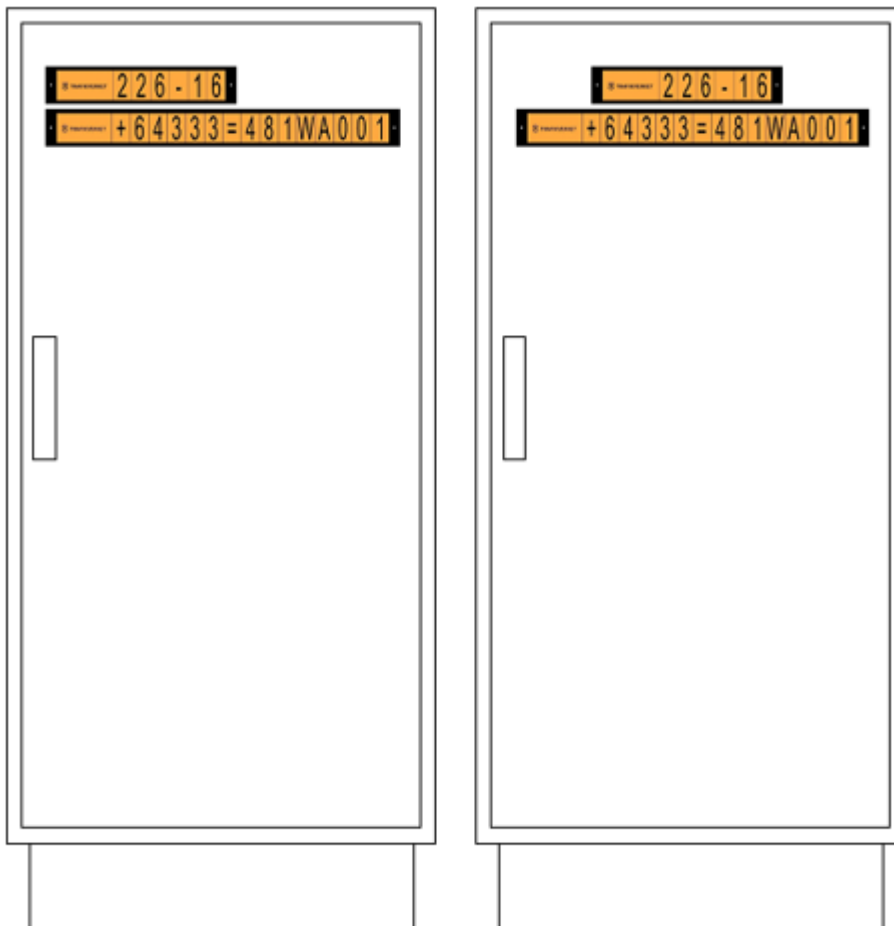
Ej känslig

Version

1.0

K74701

Märkskylt i vägtrafiksignalsystem för alternativ märkning på apparatskåp ska vara placerad ovanför märkskylt för komponent-ID enligt {Figur. Alternativ märkning på apparatskåp}.



Figur. Alternativ märkning på apparatskåp

K74732

Märkskylt i vägtrafiksignalsystem för alternativ märkning på dörr till apparatrum ska vara placerad i ovkant på dörr till apparatrum.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

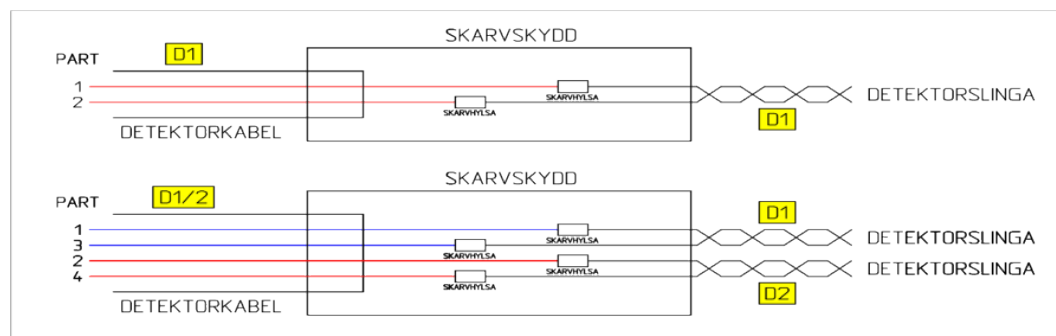
Version

1.0

12.1 Märkning av kablar i mark

K74736

Märkning av detektorkablar, i vägtrafiksignalsystem, ska vara med detektornummer i respektive kabelände enligt {Figur. Märkning av detektorkabel/detektorslinga}.



Figur. Märkning av detektorkabel/detektorslinga

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

13 Utbildning

K10204

Utbildning för vägtrafiksignalsystem ska vara enligt {TDOK 2019:0236 Krav Utbildning vägoperativ miljö}.

Titel

Vägtrafiksignalsystem

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00217

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

14 Referenser

I förekommande fall redovisas referenser nedan.

CLC/TS 50509, Use of LED signal heads in road traffic signal systems

EN 50556, Road traffic signal systems

SS-EN 12368:2015, Vägutrustning - Trafikstyrningsutrustning – Signallyktor

SS-EN 12675:2017, Vägutrustning – Styrapparat för reglering av trafik med trafiksignal – Funktionella säkerhetskrav

SS-EN 50293:2012, Trafiksignaler - Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

TDOK 2011:232, Komponent-ID för installationer och ITS i vägprojekt

TDOK 2012:1171, Systemnummer och komponentbeteckningar

TDOK 2012:1172, Systemnummer och komponentbeteckningar, exempel

TDOK 2019:00220, Krav Apparatskåp vägoperativ miljö

TDOK 2019:0230, Krav Detektor vägoperativ miljö

TDOK 2019:0222, Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö

TDOK 2019:0244, Krav Integration ÖTS

TDOK 2019:0224, Krav Kontroll och provning vägoperativ miljö

TDOK 2019:0312, Krav Larm och händelsehantering vägoperativ miljö

TDOK 2019:0281, Krav Material och utförande vägoperativ miljö

TDOK 2018:0482, Krav Märkning vägoperativ miljö

TDOK 2019:0236, Krav Utbildning vägoperativ miljö

VGU 2004, 2004-05, Vägar och gators utformning