

# KRAV

## TRVINFRA-00262

Version 1.0

Publiceringsdatum 2020-10-01

Styrning och övervakning

**Öppningsbar bro**



Trafikverkets infrastrukturregelverk

Trafikverket, 781 89 Borlänge

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

**trafikverket.se**

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## Innehållsförteckning

1	Syfte .....	7
2	Omfattning .....	8
3	Termer .....	9
4	Förkortningar och symboler .....	12
5	Introduktion .....	13
6	Brofunktioner .....	14
6.1	Nödstopp .....	16
6.2	Varning för maskinrörelser .....	17
6.3	Grindbrytare/Dörrbrytare .....	17
6.4	Nödmanövrering .....	18
6.5	Sekvensstyrningar .....	19
6.5.1	Delsekvens "Vägrafiksignaler till" .....	20
6.5.2	Delsekvens "Vägbommar ner" .....	20
6.5.3	Delsekvens "Bro öppna" .....	20
6.5.4	Delsekvens "bro öppen" .....	21
6.5.5	Delsekvens "Bro stäng" .....	21
6.5.6	Delsekvens "Bro i vägrafikläge" .....	21
6.6	Förreglingar .....	21
6.7	Förbikopplingar .....	22
6.8	Lampprov .....	22
6.9	Reservdrift .....	23
6.10	UPS för lokala styrutrustningar .....	23
6.11	Styrning och övervakning av hydraulaggregat .....	24
6.12	Styrning och övervakning av läns-pumpar .....	24
6.13	Väderstation .....	24
7	Trafikanordningar vägrafik .....	26
7.1	Placering av trafikutrustning .....	26
7.2	Stoppsikt .....	26
7.3	Stoppstrecka vid hård retardation .....	27
7.4	Säkerhetszon .....	27
7.5	Skyddsanordningar .....	27
7.6	Placering av avstängningsanordningar .....	27

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

7.7	Vägbom.....	31
7.7.1	Funktion .....	31
7.7.2	Utförande generellt .....	32
7.7.3	Utförande vägbom.....	33
7.7.4	Utförande bomarm .....	34
7.7.5	Utförande bomdriv .....	34
7.7.6	Utförande bomsignal.....	35
7.8	Rött blinkande ljus .....	36
7.9	Försignaler .....	38
7.10	Signalstolpar .....	39
7.11	Vägsignalklockor .....	40
8	Trafikanordningar för sjöfart.....	41
8.1	Sjötrafiksignaler.....	41
8.1.1	Styrning av sjötrafiksignaler .....	41
8.1.2	Ljusbilder .....	42
8.2	Positionsljus broklaff .....	43
9	System för styr- och övervakning .....	44
9.1	Lokala styrutrustningar .....	44
9.1.1	Lokala styrsystem .....	47
9.1.2	Programvara .....	48
9.1.3	Larm och händelsehantering .....	50
9.2	Operatörspaneler .....	51
9.3	Lokalt processnät .....	52
9.3.1	Switchar .....	53
9.3.2	Fibernät .....	53
9.3.3	Kommunikation .....	54
9.4	SCADA .....	55
9.5	Gränslägen .....	57
9.5.1	Stoppgränsläge .....	57
9.5.2	Gränsläge, Nöd.....	58
9.5.3	Gränsläge, "Hög-/låg fart" .....	58
9.5.4	Gränsläge, "Domkraft uppe/nere" .....	58
9.5.5	Givare, Absolutvinkel .....	58

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

9.5.6	Fästen och flaggor för givare .....	59
9.6	Apparatskåp .....	59
9.6.1	Apparatskåp i driftutrymme, öppningsbar broar .....	60
9.6.2	Styrskåp .....	61
9.6.3	Telestativ/korskopplingsstativ .....	61
9.6.4	Kommunikationsskåp .....	61
9.6.5	Serverskåp .....	62
9.6.6	Apparatskåp utomhus .....	63
9.6.7	Apparatlådor utomhus .....	63
10	Grafiska operatörsgränssnitt .....	64
10.1	Brojournal .....	72
10.2	Specifika funktioner för grafiska operatörsgränssnitt i operatörspaneler .....	74
10.3	Specifika funktioner för operatörsgränssnitt SCADA-klienter .....	76
11	Manöverplatser .....	79
11.1	Lokal manöverplats för öppningsbar bro, pulpet .....	79
11.2	Lokal manöverplats, apparatskåp .....	80
11.3	Lokal manöverplats, SCADA .....	82
11.4	Fjärrmanöverplats .....	83
11.5	Utrustning manöverplatser .....	85
11.5.1	Nyckelomkopplare .....	85
11.5.2	Flerlägesomkopplare .....	85
11.5.3	Tryckknapp .....	85
11.5.4	Lamptryckknapp .....	86
11.5.5	Indikeringslampa .....	86
11.6	Funktioner och utförande i lokala manöverplatser .....	87
11.6.1	Manöver till .....	87
11.6.2	Driftval "lokal" - "Fjärr" .....	88
11.6.3	Nödstopps- och återställningsknapp med indikering för utlöst nödstopp .....	88
11.6.4	Lamptryckknappar "Öppna", "Stäng" .....	89
11.6.5	Tryckknapp "Stopp" .....	90
11.6.6	Flerlägesomkopplare särmanöver .....	91
11.6.7	Flerlägesomkopplare lamptest .....	92
11.6.8	Lamptryckknappar för sjötrafiksignaler .....	93

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

11.6.9	Övriga indikeringar.....	94
12	Videosystem.....	96
12.1	Kamera (ITV).....	96
13	PA system.....	97
13.1	Ljudserver .....	97
13.2	Svarsapparat .....	97
13.3	Högtalare och mikrofon .....	97
13.4	Snabbtelefon.....	98
14	Material och utförande .....	99
14.1	Driftsäkerhet.....	100
14.2	Reservdelar.....	100
15	Kontroll och provning .....	101
16	Systemnummer och komponentbeteckningar .....	103
17	Dokumentation .....	104
18	Märkning .....	108
19	Utbildning.....	109
20	Referenser.....	110

## 1 Syfte

Dokumentet ingår i Trafikverkets infrastrukturregelverk. Syftet med Trafikverkets infrastrukturregelverk är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanslaggnings 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.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 2 Omfattning

Detta dokument definierar Trafikverkets krav avseende styr- och reglerkrav öppningsbar bro, vägoperativ miljö. Övriga krav finns i {TDOK 2016:0204 Krav Brobyggande}.

Med öppningsbar bro, vägoperativ miljö, avses en bro som i normalfallet ingår i en väg över ett vattendrag som trafikeras av sjötrafik, och där bron kan öppnas för att medge passage av sjötrafik.

Styr- och övervakningssystemens huvudsakliga funktionalitet är att styra och övervaka bommar, ljussignaler för väg och sjötrafik samt bromanöver.

**Läsanvisning**

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

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



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

### 3 Termer

I förekommande fall redovisas termer nedan.

Term	Definition
Apparatrum	Rum i driftutrymme avsett för utrustning för styrning, övervakning och kommunikation.
Applikationsprogramvara	Programvara som utvecklas specifikt för system logik i styrsystem, logik och bilder i operatörspaneler, logik och bilder i SCADA, web-lösningar etc.
Basprogramvara	Till basprogram räknas alla program som inte är direkt orienterade mot styrning och övervakning. Exempel: operativsystem, nätverksprogram, databashanterare, operatörsmjukvara, programmeringshjälpmedel.
Bomrörelse	Bomarm öppnas eller fälls.
Brohus	Fysisk byggnad för styrning av bro.
Bromanöver	Ett cykliskt förlopp för en öppningsbar bro bestående av att bron under normal drift öppnas för sjötrafik och stängs för sjötrafik igen.
Broområde	Riskområde som ska bedömas under säkerhetsarbetet. Avgränsning i stort mellan vägtrafikbommar, alternativt brosignal järnväg, samt utbredning av ledverk eller sjöfartssignal. Även brons rörelseområde vid öppning/stängning är riskområde. Varje objekt definierar sitt exakta riskområde. Broområdet innefattar även manöverplatser, både lokalt och fjärrplats.
Brorörelse	Pågående bromanöver.
Delsystem i anläggningen	Del av system.
Driftutrymme	Utrymme avsett för teknisk utrustning för drift av en anläggning.
Enkelfel	Fel som innebär att en komponent inte kan fullgöra sin avsedda uppgift, samt eventuella följdfel som då uppstår.
FailSafe	Funktion innebärande en integrerad funktion för självdiagnostik som kontinuerligt övervakar in- och utgångar och vid ett eventuellt internt fel eller upptäckt misslyckande stänger ned styrsystemet på samma sätt som vid ett nödstopp.

Term	Definition
Förreglingar	Säkerhetsfunktion för att säkerställa att sekvenser utförs i en säker följd.
Grindbrytare	Säkerhetsfunktion som löser ut nödstoppsfunktion ifall dörr eller grind öppnas.
Gränsläge	Position i en rörelse, som ger information till styrsystemet om rörelsens aktuella position.
Gränsläge, nöd	Gränsläge som är kopplat till nödstoppskretsen. Passeras detta gränsläge riskeras maskinens konstruktion eller personsäkerheten. Även kallat för Maxgränsläge.
Klaffkammare	Utrymme i bro där eventuell motvikt för broklaff finnes.
Konfigurationer	Ändring i ett system som inte kräver programmering, exempel är inställning av ett värde som är en konfiguration.
Lokala styrsystem	Programmerbar utrustning innehållande logik för funktioner samt in- och utenheter för kommunikation och fysiska signaler.
Lokal styrutrustning	Det samlade begreppet för att åstadkomma funktion för system/objekt vid vägsidan. Lokal styrutrustning består av styrsystem och ofta även operatörsgränssnitt. Lokal styrutrustning kan omfatta ett eller flera objekt i systemet.
Lokalt processnätverk	Lokalt nätverk anpassat för kommunikation mellan olika delar av styrsystemet.
Manöverhytt	Se brohus.
Manöverpulpit	Fysisk kontrollpanel för styrning av bro.
Maskinklocka	Varningsklocka som ljuder vid maskinrörelse.
Nödmanöver	Manöver öppna eller stänga bro då styrsystem är ur funktion.
Nödstopp	Funktion som gör det möjligt att avvärja överhängande fara eller fara som redan uppstått.
Operatör	Den eller de personer som manövrerar bron. Detta tolkas som brovakt, underhållspersonal.
Primärbom	Bom som täcker körfält i dess normala körriktning.

Term	Definition
PROVA	Trafikverkets system för hantering och lagring av applikationsprogram och källkod.
Reservdrift	Funktion för att manövrera anläggningen även om normalkraften är bruten.
Reservdriftsaggregat	Teknikoberoende samlingsbegrepp på maskin som gör det möjligt att fortsätta använda anläggningen även om normalkraften är bruten. Detta kan innefatta reservkraftsaggregat (Elverk) eller bränsle drivet hydraulaggregat.
Sekundärbom	Bom i frångående körfält räknat från bron.
Signalstolpe	Stolpe på vilken trafiksignal, rött blinkande ljus, försignal, är installerad.
Skyddstopp	Skyddstopp används som säkerhetsstopp av en maskin och är låsbart. Det används för att säkerställa att inga farliga moment kan uppkomma tex vid underhåll eller liknande tex om man råkar påverka en givare.
Styrsystemsnod	Del av styrsystem, som kan vara placerad på annan fysisk plats.
Säkerhetsgränsläge	Extra gränsläge för att uppnå redundans.
Särmanöver	Separat funktion för att manövrera enskild bromanöver utan att starta efterföljande bromanöver automatiskt - exempelvis att höja domkraft utan att vridmaskin initieras efteråt.
Teknisk file	Teknisk tillverkningsdokumentation enligt maskindirektivet om specifik broanläggning.
Vägrafiksignal	Samlingsbegrepp för Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar och Bomsignal som används för öppningsbara broar.

Tabell. Termer

## 4 Förkortningar och symboler

I förekommande fall redovisas förkortningar och symboler nedan.

Förkortning/Symbol	Definition
CPU	Central Processing Unit. Enheten som exekverar (utför) program i en dator eller i ett styrsystem.
FAT	Factory Acceptance Test. Fabriksprovning. Provning av objekt på annan plats än anläggningsplats, dvs. i fabrik, provningslokal eller liknande.
ITV	Intern Tele Vision. Benämning på Trafikverkets vägs kameraövervakning. System med övervakningskameror och bildvisning.
KVM-Switch	Keyboard, video & mouse switch. En enhet för att styra flera datorer från samma uppsättning tangentbord, mus och skärm.
NSÖ	Nationellt system öppningsbara broar. System för styrning och övervakning av öppningsbara vägbroar samt övervakning av utrustning som är installerad i och invid ej öppningsbar vägbro.
NTP	Network Time Protocol. Protokoll för att synkronisera tiden i ett nätverk.
PLC	Programmable Logic Controller. Ett industriellt programmerbart styrsystem med processor (CPU) samt in- och utenheter (I/O).
POE	Power over Ethernet. Teknik för att på ett säkert sätt överföra elektrisk kraft tillsammans med datakommunikation i ethernetkablar.
SAT	Site Acceptance Test. Platsprovning. Provning av slutgiltigt installerat objekt på anläggningsplats.
SCADA	Supervisory control and data acquisition. Datoriserat system för övervakning och styrning av processer.
UPS	Uninterruptible Power Supply. Utrustning för att ge avbrottsfri kraft till särskilt känslig apparatur. Motsvarande engelska är UPS.
ÅDT	Årsdygnstrafik är det under ett år genomsnittliga trafikflödet per dygn mätt som fordon per dygn

Tabell. Förkortning/Symbol

## 5 Introduktion

Med öppningsbar bro, vägoperativ miljö, avses en bro som i normalfallet ingår i en väg över ett vattendrag som trafikeras av sjötrafik, och där bron kan öppnas för att medge passage av sjötrafik.

Styr- och övervakningssystemens huvudsakliga funktionalitet är att styra och övervaka bommar, ljussignaler för väg- och sjötrafik samt bromanöver.

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 6 Brofunktioner

K68140

Rörliga objekt i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med gångtids- och driftövervakning för aktuella driftfall.

K3695

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig att återstarta med full funktionalitet efter avbrott i ordinarie strömförsörjning.

K7541

Återstart av styr- och övervakningssystem, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, med tillhörande objekt ska vid återkomst av ordinarie strömförsörjning

- a. vara automatisk
- b. ske utan behov av kvittering från operatör
- c. ske utan felfunktioner.

K15378

Objekt med en märkeffekt högre än 2000 W i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för sekventiell återstart efter spänningsavbrott.

K14469

Vid strömförsörjning med UPS i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lokala styrutrustningar för att

- a. fjärrstyra bro från fjärrmanöverplats
- b. återstarta bro
- c. övervaka bro

fungera med full funktionalitet under spänningsavbrott.

K13861

Styr- och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kunna hantera flera samtidiga händelser och larm på ett sådant sätt att prestanda och funktionalitet kan upprätthållas.

K8767

Lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska hantera många och frekventa händelser eller larm på ett sådant sätt att prestanda och funktionalitet bibehålls.

K3323

Styr- och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska tåla störningar utan att bli instabilt.

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K14713

Systemdelar tillhörande styr- och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med skydd för inkommande transienter i strömförsörjning.

K8819

Störningar i ett delsystem ingående i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte påverka andra delsystem i anläggningen.

K9003

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med funktion för att operatör ska kunna ingripa med åtgärder vid

- a. fara för brokonstruktion
- b. fara för person
- c. tekniska fel.

K2177

Delsekvens för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska efter särmanöver enbart gå att starta från av gränsläge känt läge.

*Förutsättning*

*Med av gränsläge känt avses t.ex. Stoppgränsläge där det öppningsbara brospannet läge är känt.*

K31235

Knappar för skyddstopp ska vara anslutna till FailSafe-ingång till PLC i lokala styrutrustningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K6935

Styrning av maskinerier från lokala styrsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska i applikationsprogramvara vara med funktion som stoppar motorer efter i applikationsprogramvara angiven tid.

K72703

Utrustning ingående i styr-och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska fungera tillfredsställande vid 90-110 % av nominell försörjningsspänning.

K72704

Utrustning ingående i styr-och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska fungera tillfredsställande vid frekvensvariationer på  $\pm 10\%$

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K13423

Följande utrustningari öppningsbara broar, vägoperativ miljö ska vara strömförsörjda av UPS:

- a. bomlampor
- b. ITV system
- c. ljudsystem
- d. lokal manöverplats
- e. lokal manöverplats pulpet
- f. lokal SCADA-klient
- g. lokala styrsystem
- h. nätverksutrustning för kommunikation mellan styrsystemens olika delar inkluderat uttagslister i serverskåp
- i. operatörspaneler
- j. positionsljus på broklaffar
- k. SCADA-server
- l. sjötrafiksignaler
- m. rött blinkande ljus för avstängningsanordningar.

## K71693

Vid byte av lokala styrsystem på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska funktionalitet och applikationsprogram i styrsystem redovisas med aktiviteter och bevis enligt följande:

- a. besiktning
- b. funktionstester och egenkontroll
- c. ritningar med säkerhetskretsar som visar kopplingar till hydraulik, motorer
- d. tillverkardeklarationer
- e. valideringsdokument av säkerhetsprogramvara och säkerhetsfunktioner.

## 6.1 Nödstopp

## K7501

Nödstopp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för direktstopp av samtliga rörelser på öppningsbar bro.

## K31239

Efter återställning av nödstopp på öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska bromanöver vara möjlig i valfri riktning.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K31238

Nödstopp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med

- a. funktion för återställning av påverkad nödstoppsknapp genom vridning
- b. återställningsknapp för återställning av säkerhetskets placerad vid manöverplatser eller på apparatskåpsfront.

K4005

Statussignaler från huvudkontakter ska vara anslutna till failsafe-ingång till PLC i lokala styrutrustningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K6969

Bomrörelser i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med anslutning till nödstoppskets.

K13573

Nödstoppskets på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst två (2) kanaler.

## 6.2 Varning för maskinrörelser

K15258

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med maskinklocka i syfte att varna för brorörelse.

K15193

Maskinklocka på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig att höra vid varje plats där person riskerar att skadas vid brorörelse.

K9747

Maskinklocka på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara med ljudnivå högre än 75dB.

K7671

Vid varje brorörelse på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska maskinklocka ljuda tre (3) sek innan rörelse påbörjas och därefter ljuda i 10 sekunder.

## 6.3 Grindbrytare/Dörrbrytare

K2796

Dörrar och grindar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med övervakning i utrymmen med rörliga maskindelar.

K43143

Övervakning av dörrar och grindar i utrymme med rörliga maskindelar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med mekanisk givare.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K74331

Övervakning av dörrar och grindar i utrymme med rörliga maskindelar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med

- a. funktion för stopp av maskinrörelse när grind eller dörr öppnas
- b. funktion för att hindra start av maskinrörelse när grind eller dörr är öppen.

K31243

Givare, mekanisk för övervakning av dörrar och grindar i utrymme med rörliga maskindelar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med anslutning till skyddstoppskrets.

## 6.4 Nödmanövrering

K12682

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för nödmanöver.

K127292

Manövrering av Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, vid funktion för nödmanöver kräver en kontinuerlig aktiv handling.

K10680

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med funktion att kunna slutföra pågående brorörelse vid ett (1) fel på något av följande:

- a. elmotorer
- b. hydraulomlopp
- c. lokala styrutrustningar
- d. startapparater till elmotorer.

K5193

När öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är i vägtrafikläge får inte ny broöppningssekvens startas innan

- a. aktiva fel är åtgärdade
- b. larm har återställts.

K31244

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med funktion "losskörning" för att återföras till känt läge om gränsläge, som ska stoppa maskinrörelse, passerats.

K127294

Vid funktion "losskörning" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska brorörelser endast vara möjliga i lågfart.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 6.5 Sekvensstyrningar

K3530

Manöverfunktioner i applikationsprogram i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska

- a. vara strukturerad i sekvenser
- b. vara utförd så att det alltid ska finnas möjlighet att fortsätta framåt eller backa i sekvenser
- c. vara utförd så att specifika sekvenssteg kan växlas
- d. vara utförd så att stopp kan göras vid valfritt ställe.

K3168

Vid normaldrift av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska manövrering ske med delsekvenser för manövrering.

K68136

Nytt steg i sekvens vid bromanöver av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får endast initieras om alla övergångsvillkor är uppfyllda.

K15365

Efter påverkad tryckknapp "Stopp" ska manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, vara möjlig i valfri riktning.

K34491

Efter påverkad tryckknapp "Stopp" ska manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, kräva ny order från genom påverkan av någon av nedanstående lamptryckknappar:

- a. "Öppna"
- b. "Stäng".

K34465

Vid påverkan av nyckelomkopplare "Manöver till" på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte delsekvens för manövrering av öppningsbar bro, "Vägrafiksignaler till" startas automatiskt.

K34466

Vägrafik ska stoppas först när öppningssekvens inleds.

K4260

För manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska nyckelomkopplare "Manöver till" vara i läge "Till"

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K34490

Start av ny delsekvens för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ske genom påverkan av någon av nedanstående lamptryckknappar:

- a. "Öppna"
- b. "Stäng".

K71653

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst följande delsekvenser för manövrering:

- a. "Vägrafiksignaler till"
- b. "Vägbommar ner"
- c. "Bro öppna"
- d. "Bro öppen"
- e. "Bro stäng"
- f. "Bro i vägrafikläge".

**6.5.1 Delsekvens "Vägrafiksignaler till"**

K71654

Delsekvens "vägrafiksignaler till" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd då

- a. rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är tända,
- b. vägsignalklockor för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ljuder.

**6.5.2 Delsekvens "Vägbommar ner"**

K71656

Delsekvens "Vägbommar nere" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd då vägbommar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är nere.

**6.5.3 Delsekvens "Bro öppna"**

K71657

Delsekvens "Bro öppna" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd då öppningsbart brospann vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är i sjötrafikläge.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

### 6.5.4 Delsekvens "bro öppen"

K71658

Delsekvens "Bro öppen" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd då

- sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, visar ljusbild "bro öppen"
- lamptryckknapp "Sjötrafiksignal grön" blivit påverkad för någon riktning.

### 6.5.5 Delsekvens "Bro stäng"

K71660

Delsekvens "Bro stäng" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd då öppningsbart brospann vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är i vägtrafikläge.

### 6.5.6 Delsekvens "Bro i vägtrafikläge"

K71661

Delsekvens "Bro i vägtrafikläge" vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd då

- rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är släckta
- vägbommar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är uppe.

K127302

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska släckas automatisk då vägbommar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, når vägtrafikläge i delsekvens "Bro i vägtrafikläge".

## 6.6 Förreglingar

K5549

Delsekvenser för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara minst förreglade enligt {Tabell. Delsekvenser för manövrering}.

Delsekvens	Förreglas över	Kommentar
Vägrafiksignaler till	Manöverspänning till	
	Signalbild sjötrafiksignal, bron öppnas	
Vägbommar ner	Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar tända i minst 10 sekunder	
Bro öppna	Vägsignaler tända	

Delsekvens	Förreglas över	Kommentar
	Vägbommar nere	
Bro öppen, riktning XXX	Gränsläge Bro öppen	
	Signalbild sjötrafiksignal riktning YYY, Bro öppnas	
Bro öppen, riktning YYY	Gränsläge Bro öppen	
	Signalbild sjötrafiksignal riktning XXX, Bro öppnas	
Bro stäng	Vägbommar nere	
	Signalbild sjötrafiksignal riktning XXX, Bron är stängd	
	Signalbild sjötrafiksignal riktning YYY, Bron är stängd	
	Signalbild sjötrafiksignal riktning XXX eller YYY, Bron är öppen har varit aktiverad	Signalbild sjötrafiksignal riktning XXX eller YYY, Bron är öppen har varit aktiverad – Gäller endast om bron varit helt öppen.
Bro i vägtrafikläge	Gränsläge Bro stängd	Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar slocknar automatiskt efter att vägbommar är uppe
	Vägbommar uppe	

Tabell. Delsekvenser för manövrering

## 6.7 Förbikopplingar

K14667

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för förbikoppling av:

- bommar
- gränsläge, Nöd.

## 6.8 Lampprov

K4896

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för lampprov.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K71750

Funktion för lampprov vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst omfatta

- a. lampor i lokal manöverplats
- b. sjötrafiksignaler
- c. rött blinkande ljus för avstängningsanordningar
- d. bomsignaler. .

## K11215

Funktion för lampprov vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vid trasig lampa generera larm.

## K13583

Funktion för lampprov vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara utformad så att lampor i lokal manöverplats kan av provas separat från vägtrafik- och sjötrafiksignaler.

## 6.9 Reservdrift

## K5989

Reservdriftsaggregat vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara övervakat.

## 6.10 UPS för lokala styrutrustningar

## K13504

UPS avsedd för lokala styrutrustningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kunna strömförsörja lokal styrutrustning under minst 2 h vid strömavbrott utan att batterier skadas.

## K7459

UPS för lokala styrutrustningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara rackmonterad.

## K4757

Batteribyte i UPS för lokala styrutrustningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjligt att utföra under drift.

## K10946

Redovisning av erhållen, total UPS-tid med samtliga system anslutna vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara del av slutdokumentation i form av

- a. uppmätt effektförbrukning för UPS-matad utrustning
- b. beräknad UPS-tid baserad på uppmätt effektförbrukning.

## K13733

UPS vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte laddas ur mer än till av tillverkaren angiven nivå.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K71847

UPS för lokala styrutrustningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara övervakad av lokalt styrsystem och larm avges vid följande händelser:

- a. fel i UPS
- b. låg batterikapacitet.

## 6.11 Styrning och övervakning av hydraulaggregat

K34520

Hydraulaggregat i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta funktion för detektering av oljetryck.

## 6.12 Styrning och övervakning av länsppumpar

K4766

Länsppumpgrop i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för detektering av minst

- a. hög vattennivå
- b. pumpfel.

K127304

Länsppumpgrop i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för detektering av förekomst av olja i vatten om oljeavskiljare inte finns.

K127305

Oljeavskiljare i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för detektering av förekomst av olja.

K34521

Signaler från länsppumpgrop i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara anslutna till lokalt styrsystem.

K34522

Vid detektering av olja i vatten i länsppumpgrop på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska larm avges i lokalt styrsystem.

## 6.13 Väderstation

K6214

Väderstation på öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med mätning av:

- a. vindhastighet [m/s]
- b. vindriktning.



**K5889**

Mätvärden från väderstation på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med anslutning till lokalt styrsystem.

**K7482**

Mätvärden från väderstation på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska presenteras i

- a. operatörsgränssnitt i operatörspanel
- b. operatörsgränssnitt i SCADA.

**K7833**

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med övervakning av vindhastighet och generera larm om risk att öppna bro föreligger vid höga vindhastigheter.

**K12283**

Larmgräns för hög vindhastighet vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är individuell per broanläggning och ska samordnas med Beställaren.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 7 Trafikanordningar vägtrafik

### 7.1 Placering av trafikutrustning

*Förutsättning*

För öppningsbara broar gäller generellt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning} och Krav Brobyggande men den öppningsbara delen av bron är undantagen när det gäller definition för vägbana och säkerhetszon för att inte komma i konflikt med krav att inga oeftergivliga föremål eller stup får förekomma i vägbana eller i säkerhetszon. Den öppningsbara delen får förekomma under förutsättning att rätt utrustning används.

*Förutsättning*

Trafiktekniska krav för placering av trafikutrustning är baserade på referenshastighet, trafikens storlek och sammansättning, ÅDT-DIM och DIM-Dh samt kunskap kring trafiksäkerhet enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning}. Placering av trafikutrustning för öppningsbara broar, vägoperativ miljö, är beroende av ett antal dimensioneringsförutsättningar:

- Trafiksäkerhet enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 6.4 Trafiksäkerhet}
- Hastighet enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 5.5 Referenshastigheter och högsta tillåten hastighetsgräns}
- Stoppsträcka/Stoppsikt enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 9.1.5.1 Stoppsikt}
- Stoppsträcka vid hård retardation enligt {TRV publikation 2020:030 Krav - VGU, Begrepp och grundvärden, avsnitt 5.3.2 Retardation}
- ÅDT
- Köbildning enligt {TDOK 2015:0347 Väg- och banutformning} och {TRV 2013:64343 TRVMB Kapacitet och framkomlighetseffekter}
- Säkerhetszon enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 7.1.1.3.2 Säkerhetszon}
- Skyddsanordningar enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 7.3 Skyddsanordningar}

### 7.2 Stoppsikt

K71716

Stoppsikt vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst vara enligt tabell 9.4 i {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 9.1.5.1 Stoppsikt} följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 9.1.5.1 Stoppsikt} Stoppsikt för buss ska användas som lägsta krav eftersom konsekvens av olycka med buss som kör igenom vägbom är allt för stor.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

### 7.3 Stoppsträcka vid hård retardation

K71718

Stoppsträcka vid hård retardation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt figur 5.40 i {TRV publikation 2020:030 Krav - VGU, Begrepp och grundvärden, avsnitt 5.3.2 Retardation} med följande förändringar:

- a. {Avsnitt 5.3.2 Retardation} utan tillägg för stående busspassagerare eller annat.

### 7.4 Säkerhetszon

K71723

Den öppningsbara delen av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara undantagen med avseende på säkerhetszon.

### 7.5 Skyddsanordningar

K71725

Räcken invid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade för att

- a. skydda servicepersonal från att bli påkörd av fordon under tiden personal utför servicearbete
- b. skydda trafikanter från att köra av vägen
- c. skydda trafikanter från att köra in i utrustning vid vägsida
- d. skydda utrustning vid vägsida.

K71727

Öppningsbar del av bro, vägoperativ miljö, ska vara delvis undantagen med avseende på skyddsanordningar.

### 7.6 Placering av avstängningsanordningar

K71728

I samband med ny eller ombyggnation av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska riskanalys utföras med dimensioneringsförutsättningar minst omfattande:

- a. Hastighet enligt {TDOK 2020:029 VGU - Krav Vägar och gators utformning avsnitt 5.5 Referenshastigheter och högsta tillåten hastighetsgräns}
- b. Köbildning enligt {TRV2013/79994 Handbok för kapacitetsanalys med hjälp av simulering} och {TRV 2013:64343 TRVMB Kapacitet och framkomlighetseffekter, Kap 4 Signalreglerade korsningar}
- c. Skyddsanordningar enligt {TDOK 2020:029 VGU - Krav Vägar och gators utformning, avsnitt 7.3 Skyddsanordningar}
- d. Stoppsträcka/Stoppsikt enligt {TDOK 2020:029 VGU - Krav Vägar och gators utformning avsnitt 9.1.5.1 Stoppsikt}

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- e. Stoppsträcka vid hård retardation enligt {TDOK 2020:029 VGU - Krav Vägar och gators utformning, Begrepp och grundvärden avsnitt 5.3.2 Retardation}
- f. Säkerhetszon enligt {TDOK 2020:029 VGU - Krav Vägar och gators utformning, avsnitt 7.1.1.3.2 Säkerhetszon}
- g. Trafiksäkerhet enligt {TDOK 2020:029 VGU - Krav Vägar och gators utformning avsnitt 6.4 Trafiksäkerhet}
- h. ÅDT.

## K71729

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med avstängningsanordning inklusive Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar och varningsskyltar.

## K71730

Avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade väl synliga.

## K71731

För placering av avstängningsanordning vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska

- a. dimensionerande kösituation vara beräknad
- b. hänsyn vara tagen till förhållanden på plats
- c. hänsyn vara tagen till vägens linjeföring
- d. trafikant ges en möjlighet att stanna i tid.

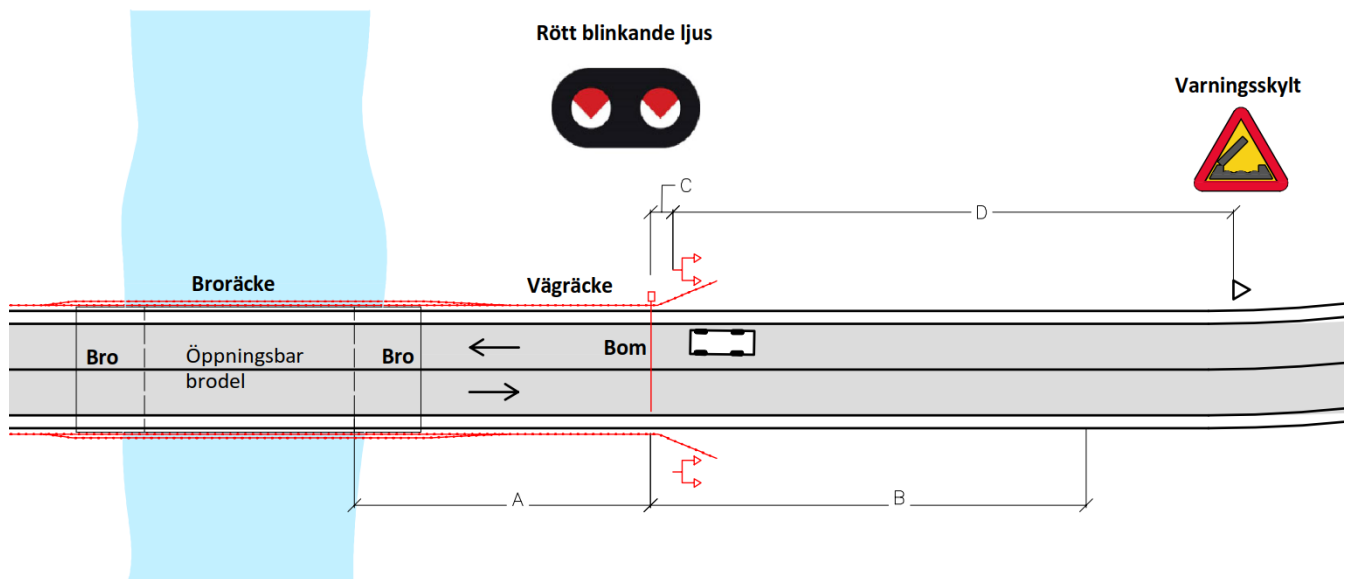
## K71732

Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med bomsignaler.

## K71734

Placering av avstängningsanordningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, på väg med maximalt ett körfält per körriktning ska vara enligt {Figur. Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, för väg med max ett körfält per riktning} där mått betyder följande:

- a. A = stoppsträcka vid hård retardation
- b. B = stoppsikt
- c. C = minsta avstånd mellan vägbom och rött blinkande ljus
- d. D = minsta avstånd mellan rött blinkande ljus och varningsskylt.



Figur. Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, för väg med max ett körfält per riktning

#### K71735

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade enligt {Figur. Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, för väg med max ett körfält per riktning} enligt följande:

- Placerad framför vägbom (avstånd C).
- Stopsikt (B) enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning, avsnitt 9.1.5.1 Stopsikt}.
- Vara väl synlig.

#### K71736

Om siktcrav för stopsikt inte är möjlig att uppfylla enligt {K71735} ska öppningsbar bro, vägoperativ miljö, vara försedd med något av följande:

- försignaler
- kövarningssystem.

#### K71737

Vid risk för köbildning förbi siktsträcka (B) i {Figur. Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, för väg med max ett körfält per riktning} ska öppningsbar bro, vägoperativ miljö, vara försedd med försignal.

#### K71738

Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med varningsskyltar enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K71739

Varningsskyltar för avstängningsanordning i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade enligt {TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning}.

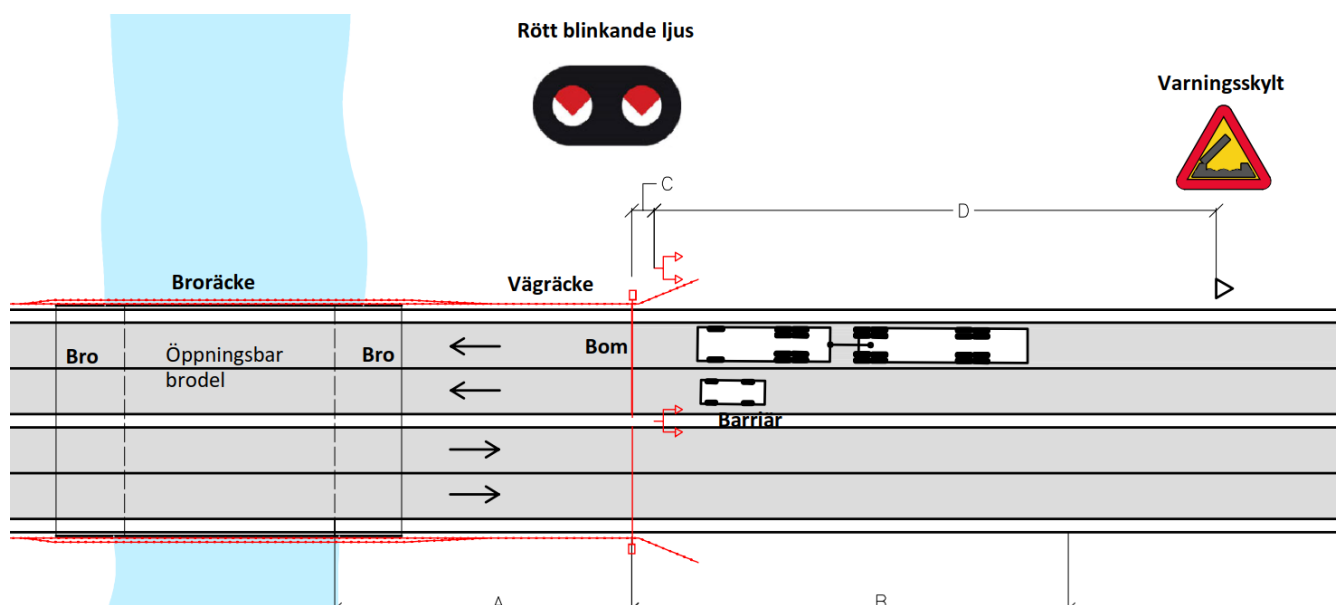
K71740

Bomhus tillhörande vägbommar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade skyddat från påkörning.

K71744

Placering av avstängningsanordningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, på väg med flera körfält per körriktning ska vara enligt {Figur. Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, för väg för flera körfält per riktning} där mått betyder följande:

- A = stoppsträcka vid hård retardation
- B = stoppsikt
- C = minsta avstånd mellan vägbom och rött blinkande ljus
- D = minsta avstånd mellan rött blinkande ljus och varningsskylt



Figur. Avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, för väg med flera körfält per riktning

K71746

Om väg är försedd med mittbarriär behöver bomarm för vägbom enbart täcka körfält med körriktning mot öppningsbar bro, vägoperativ miljö. Saknas mittbarriär eller räcke krävs att bomarm täcker båda körriktningarna.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K71747

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med förhöjd extra signal om siktförhållandena kräver det, tex då väg har fler än ett körfält.

K71748

I anslutning till avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska det vara möjligt att angöra med servicefordon.

K71749

Drift och underhåll av avstängningsanordning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig att utföra med vägtrafik igång undantaget arbete med avstängningsanordning då avstängning av trafik måste ske.

## 7.7 Vägbom

### 7.7.1 Funktion

K14062

Fel som förhindrar funktion av vägbom i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara ansluten till insignal på bomlogik.

K11365

Bomarm i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte beordras åt motsatt håll vid körning utan mellanliggande stopp.

K15494

Bomarm i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara så att den bibehåller sitt läge efter att driftläge stopp beordrats.

K9470

Bomarm i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara utförd så att den kan beordras åt valfritt håll efter ett stopp.

K7277

Onormala driftfall för avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara definierade av Leverantören.

K5554

Vägbom i avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med gränsläge för 70 grader, relativt horisonten, för att manövrera bomsignaler då vägbom fälls.

K8590

Då vägbom i avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö

- a. lämnar läge 70 grader ska bomsignal automatiskt tändas

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- b. återtar läge 70 grader ska bomsignal automatiskt släckas.

## K5510

Vid aktiverade bomsignaler för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska bomlykta blinka i takt med rött blinkande ljus.

## K5337

Bomrörelse vägbom öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara möjlig att nödstoppas via nödstoppsknapp.

## K15073

Sekundärbommar öppningsbar bro, vägoperativ miljö får inte fällas innan primärbommar indikerar nere.

## K34530

Vägbommar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska öppna simultant.

## K34531

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får i läge "AUTO" släckas automatiskt förutsatt att bron är helt stängd och vägbommar uppfällda.

## 7.7.2 Utförande generellt

## K15016

Avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {Krav TRV publikation 2020:029 Krav - VGU, Vägars och gators utformning}.

## K5000

Avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska klara vindlast enligt {Tabell Vindens hastighetstryck  $q$  (kN/m<sup>2</sup>), karakteristiskt värde} terrängtyp R, nedan.

Höjd (m)	Terrängtyp A Öppet vatten, kalfjäll eller liknande terräng.	Terrängtyp R Öppen terräng med små hinder, t ex flygfält.	Terrängtyp B terräng med stora hinder som förortsbebyggelse och stadsbebyggelse eller skogslandskap.
<8	0,80	0,66	0,50
10	0,85	0,72	0,55
15	0,95	0,82	0,66
20	1,00	0,88	0,74



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

Tabell Vindens hastighetstryck  $q$  (kN/m<sup>2</sup>), karakteristiskt värde.

K14857

Avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara okänslig för miljöpåverkan och tåla t.ex. vatten, vind, sol, snö och is utan att funktion påverkas.

K14892

Avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska tåla spolning av vatten, snö och is från passerande fordon och snöröjningsfordon.

K13022

Avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med dränering och ventilation för konstruktioner som kan medföra risk för kondens eller som är öppna för vatteninträngning.

K5467

Avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska uppfylla hållbarhetsklass H1 enligt {SS-EN ISO 4628 Färg och lack - Bedömning av nedbrytning av beläggningar - Beteckning för intensitet, mängd och storlek av fel} för material som används i den fysiska uppbyggnaden.

K15035

Utrustning tillhörande avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara fast monterad så att den ej kan lossna och falla ned på vägbanan.

K8877

Avstängningsanordning i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska klara laster i form av lufttryck från fordon enligt nedan:

- a. lufttrycksvariationer för enkelriktad trafik förutsätts uppgå till 0,8 kPa i sug och 0,5 kPa i tryck.

**7.7.3 Utförande vägbom**

K14202

Vägbom i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med en stabil och robust konstruktion som tillgodoser kraven på hög tillgänglighet och god funktionalitet under rådande trafik- och miljöförhållanden.

K9703

Vägbom i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara så att de i öppet läge inte inkräktar på det fria trafikutrymmet.

K3469

Vägbom i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med utrustning för manuell hantering (vev, nyckel eller motsvarande).

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K4137

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med två uppsättningar av utrustning för manuell hantering.

K6041

Stängningstid för vägbom i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte överstiga 7 sekunder.

K4921

Öppningstid för vägbom i avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte överstiga 7 sekunder.

**7.7.4 Utförande bomarm**

K12822

Bomarm i avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med gul färg, RAL 1016.

K11856

Bomarm i avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara parallell med vägbanan och vinkelrät mot trafikströmmen i stängt läge.

K2770

Överkant på bomarm i avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara  
0,9 – 1,1 m över körbanan i stängt läge.

K13879

Nedböjning på bomarm i avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte överstiga 1 % av bomarms längd.

K3296

Avståndet mellan bomarmar i stängt läge för tvåsidig vägbom i  
avstängningsanordning vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte överstiga 0,5 m.

K10580

Skilnaden i höjdled mellan bomarmar i stängt läge för tvåsidig vägbom i  
avstängningsanordning vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte överstiga 0,1 m.

**7.7.5 Utförande bomdriv**

K11682

Bomdriv för avstängningsanordning vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst 60 cm fritt utrymme innanför vägräcke eller broräcke för att enkelt möjliggöra manuell hantering av bomanläggningens funktioner.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K13066

Bomdriv för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med bommekanik som inte tar skada av att bom står i öppen eller stängd under minst 1 år.

## K3679

Bomdriv för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med omgivande påkörningsskydd enligt gällande standard.

## K5914

Bomdriv för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med inspektionsmöjlighet som möjliggör ett fritt arbetsområde på 1,2 m, utan att körbana berörs.

## K4503

Delar som skyddar motorn i bomdriv för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med kapslingsklass minst IP55.

## K6084

Elektrisk utrustning placerad i bomdriv för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med kapslingsklass minst IP65.

## K3244

Vev eller motsvarande anordning för manuell drift av vägbom i avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara tillgänglig i bomdriv.

**7.7.6 Utförande bomsignal**

## K3360

Bomsignaler för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00218 Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 5, Trafiksignallyktor} K8198, bomsignal ska vara med rött ljus
- b. utgår K7518 i {Avsnitt 5 Trafiksignallyktor}.

## K12827

Bomsignaler för avstängningsanordning öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara enligt {TRVINFRA-00218 Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 6.3 Ljusstyrka} K8198 d, enligt tabell 1, prestandanivå 1, klass 0 (100 cd till 200 cd)
- b. precisering av {Avsnitt 6.4 Fördelning av ljusstyrka} K8198 f, ljusfördelning enligt tabell 2 typ E, kombination B1/0.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K7524

Bomsignaler för avstängningsanordningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara strömförsörjda av UPS.

## K9733

Bomsignaler för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara strömförsörjda med 24 VDC.

## K10651

Bomsignaler för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med individuell övervakning av funktion.

## K3514

Bomsignaler för avstängningsanordningar vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska placeras så att de i stängt läge är mitt över varje körfält.

## 7.8 Rött blinkande ljus

## K127309

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

## K9268

Rött blinkande ljus för avstängningsanordning öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara enligt {TRVINFRA-00218 Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 6.3 Ljusstyrka} K8198 d, enligt tabell 1, prestandanivå 1, klass 0 (100 cd till 200 cd)
- b. precisering av {Avsnitt 6.4 Fördelning av ljusstyrka} K8198 f, ljusfördelning enligt tabell 2 typ E, kombination B1/0.

## K12956

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara enligt {TRVINFRA-00218 Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 5 Trafiksignallyktor} K8198, bomsignal ska vara med rött ljus.

## K10670

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara strömförsörjda via UPS.

## K73840

Relä för strömförsörjning av rött blinkande ljus vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte innehålla rörliga delar.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K4351

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara synkroniserade så att de växelvisa blinkningarna sker parallellt på signal på båda sidor om vägbanan, dvs vänster lykta som sitter på vänster sida av vägen ska blinka samtidigt som vänster lykta som sitter på höger sida om vägen och vice versa.

## K14566

Lampor för rött blinkande ljus i avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med individuell övervakning av funktion.

## K3277

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerade på båda sidor om vägbanan.

## K3872

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med två cirkulära ljusöppningar enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

## K12344

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara monterade på samma höjd på båda sidor om vägbanan.

## K8764

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade så att de inte inkräktar på trafikutrymmet.

## K4528

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med ljusöppningars underkant minst 2,3 m, och högst 3,3 m över vägbanan.

## K9599

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med svart bakgrundsskärm med vit bård enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

## K15797

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med C/C-avstånd mellan ljusöppningar om 350 mm ± 10 mm.

## K2104

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med blinkfrekvens 100 blink/min.

## K8183

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med ljus/mörkerförhållande 40/60.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 7.9 Försignaler

K127310

Försignaler, gult blinkande ljus, för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

K10150

Försignaler för avstängningsanordningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara enligt {TRVINFRA-00218 Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 5 Trafiksignallyktor} K8198, försignal ska vara med gult ljus.

K9840

Försignal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara enligt {Krav Trafiksignallyktor vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 6.3 Ljusstyrka} K8198 d, enligt tabell 1, prestandanivå 1, klass 0 (100 cd till 200 cd)
- b. precisering av {Avsnitt 6.4 Fördelning av ljusstyrka} K8198 f, ljusfördelning enligt tabell 2 typ E, kombination B1/0.

K73841

Relä för strömförsörjning av försignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte innehålla rörliga delar.

K3933

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara synkroniserade så att de växelvisa blinkningarna sker parallellt på signal på båda sidor om vägbanan, dvs vänster lykta som sitter på vänster sida av vägen ska blinka samtidigt som vänster lykta som sitter på höger sida om vägen och vice versa.

K10943

Lampor för försignaler, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med individuell övervakning av funktion.

K4308

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerade på båda sidor om vägbanan.

K2742

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med två cirkulära ljusöppningar enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K4644

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara monterade på samma höjd på båda sidor om vägbanan.

K13663

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade så att de inte inkräktar på trafikutrymmet.

K11269

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med ljusöppningars underkant minst 2,3 m, och högst 3,3 m över vägbanan.

K13204

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med svart bakgrundsskärm med vit bård enligt {SFS 2007:90 Vägmärkesförordning}.

K7243

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med C/C-avstånd mellan ljusöppningar om 350 mm ± 10 mm.

K5102

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med blinkfrekvens 100 blink/min.

K7745

Försignaler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med ljus/mörkerförhållande 40/60.

K127311

Försignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara monterad tillsammans med varningsmärke A6, Varning för bro.

## 7.10 Signalstolpar

K6533

Signalstolpar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med utrymme för invändigt förlagda ledningar.

K10510

Stolpinsats, kopplingsplint i signalstolpar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med kapslingsklass minst IP20.

K10432

Signalstolpar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara lätt att demontera.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 7.11 Vägsignalklockor

K12145

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med akustisk signal i form av vägsignalklockor.

K7941

Vägsignalklockor i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara styrda från lokalt styrsystem.

K7089

Vägsignalklockor i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ljuda från det att rött blinkande ljus tänds till dess att alla vägbommar indikerar stängd för vägtrafik.

K6058

Vägsignalklockor i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte ljuda vid öppning av vägbom.

K15690

Vägsignalklockor i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med skydd mot nederbörd.

K15383

Vägsignalklockor i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara avsedda för 24 VDC.

K31250

Vägsignalklocka öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska med frekvensåtergivning enligt {Tabell. Ljudkaraktäristik vägsignalklocka}.

Dominant frekvens [kHz]	Dämpning [dB]
1	
1,6	-12
2	-14

Tabell. Ljudkaraktäristik vägsignalklocka.



Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 8 Trafikanordningar för sjöfart

### 8.1 Sjötrafiksignaler

K10954

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med utformning enligt {TSFS 2017:66 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar}.

K34532

Signallykta för sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med

- röd lins (överst)
- vit lins (mitten)
- grön lins (nederst).

K12425

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {SS-EN 12368:2015 Vägutrustning - Trafikstyrningsutrustning - Signallykter} med följande förändringar:

- precisering av {Avsnitt 4.2 Kapsling signallykta}, klass IV (IP 55)
- precisering av {Avsnitt 5.1 Miljöegenskaper}, temperatur: klass C (+40 °C till -40 °C)
- precisering av {Avsnitt 6.2 Ljusöppningens diameter}, 200 mm ± 10 %
- precisering av {Avsnitt 6.3 Luminös intensitet av signalljus}, tabell 1, prestandanivå 2, klass 1 (200 cd till 800 cd)
- precisering av {Avsnitt 6.3 Luminös intensitet av signalljus}, klass D1
- precisering av {Avsnitt 6.4 Fördelning av ljusstyrka}, tabell 3 typ W, kombination A2/1
- precisering av {Avsnitt 6.5 Luminansens jämnhet}, typ W
- precisering av {Avsnitt 6.6 Maximal fantomsignal}, klass 5
- precisering av {Avsnitt 7 Konstruktions- och miljöprovning}, slaghållfasthet klass IR3
- precisering av {Avsnitt 7 Konstruktions- och miljöprovning}, temperaturområden klass C.

#### 8.1.1 Styrning av sjötrafiksignaler

K14450

Blinkfunktion för sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara alstrad mjukvarumässigt i lokalt styrsystem (PLC).

**Öppningsbar bro**

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K9518

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara strömförsörjda via relä som är styrt av lokalt styrsystem på öppningsbar bro.

K9191

Sjötrafiksignal vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med manövrering från:

- a. manöverpulpet
- b. SCADA-klient.

K72211

Relä för strömförsörjning av sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte innehålla rörliga delar.

**8.1.2 Ljusbilder**

K15116

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska avge ljusbilder enligt {TSFS 2017:66 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar, avsnitt 3.6.2 Öppningsbar bro}.

K4016

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara förreglad så att den inte går att öppna om inte signal "Beredskap för öppning Signal uppfattad" har visats först.

K34533

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vid öppning visa signal "Bro öppnas, Bro under klargörande, avvakta".

K14233

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara förreglade i lokalt styrsystem så att

- a. grön signal endast kan visas i en riktning i taget
- b. röd och grön signal inte samtidigt kan visas i samma riktning.

K13521

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med signal "Bro stängd" i båda riktningarna innan växling av riktning för sjötrafik.

K34534

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara med signal "Bro öppen, passera" i mer än en riktning samtidigt.

K67558

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med Signal "Bro Stängd" innan signal "bro öppen" ges.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K5739

Sjötrafiksignaler vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med Signal ”Bron är öppen” endast då bron är helt öppen.

K127312

Sjötrafiksignaler

- a. "Bro stängd"
- b. "Bro kan inte öppnas"

vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion även om styrsystem är ur funktion.

## 8.2 Positionsljus broklaff

K11402

Broklaffar på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med positionsljus.

K5138

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerat i varje hörn av broklaff som går över farled.

K8024

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara av typ LED.

K5746

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara styrda av lokalt styrsystem (PLC).

K14701

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa med fast sken.

K11906

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska

- a. tändas då bro lämnar vägtrafikläge
- b. släckas då bro återgått till vägtrafikläge.

K7707

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med färg vit enligt {TSFS 2017:66 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar, avsnitt 3.6.2 Öppningsbar bro}.

K9486

Positionsljus på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerade så att de alltid är synliga för sjötrafik.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 9 System för styr- och övervakning

### 9.1 Lokala styrutrustningar

K15285

Lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt { TRVINFRA-00247 6 Krav Lokala styrutrustningar vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 6 Styrssystem} K13654, lokala styrsystem ska vara b. industriellt styrsystem (PLC)
- b. precisering av {Avsnitt 6.2 Industriella styrsystem} K15792, applikationsprogramvara innehållande programmering med programspråk strukturerad text (ST) ska överenskommas med Beställare
- c. precisering av {Avsnitt 6.3 Styrssystem} K14768, analoga I/O i styrsystem för lokala styrutrustningar ska vara a. 4-20 mA
- d. utgår {Avsnitt 5.2.1 Juridisk loggning}
- e. utgår {Avsnitt 6.1 Industriell dator med operativsystem, styrdator}
- f. utgår {Avsnitt 8.1 Operatörsgränssnitt Bas}
- g. utgår {Avsnitt 8.2 Operatörsgränssnitt Utökad}
- h. utgår {Avsnitt 9 Webbgränssnitt}.

K5635

Lokala styrutrustningars funktioner i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte påverkas av

- a. spänningsavbrott kortare än 10 ms
- b. spänningspulser med 1,5 ms varaktighet och med toppvärden på 200 % av nominellt effektivvärde på försörjningsspänningen mätt mellan två faser
- c. spänningsvariation med varaktighet upp till 0,5 s uppgående till  $\pm 15$  % av nominell försörjningsspänning.

K13782

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med s.k. FailSafe-funktion.

K33998

Vid utbyggnad av kapacitet i PLC i lokala styrutrustningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska befintliga konfigurationer i PLC kunna återanvändas.

K2701

Fabrikat på komponenter i lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. med leverantör som verkar på svenska marknaden

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- b. väl känd.

## K4329

Fabrikat och typ av lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. med lagerhållning i Sverige
- b. möjliga att köpa i Sverige

för att minska risk för långa leveranstider.

## K43146

Enheter i lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska så långt som möjligt utgöras av standardkomponenter för att möjliggöra en hållbar reservdelshållning över tid.

## K72058

Teknisk livslängd för utrustningar ingående i styr- och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö (s.k. End Of Life), ska minst vara TL 10 enligt {TRVINFRA-00237 Krav Material och utförande, vägoperativ miljö, K2493}.

## K43147

Enheter ingående lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. ett enhetligt fabrikat
- b. samma typ

genomgående i den aktuella anläggningen.

## K68131

Enheter i lokala styrsystem vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med optiska driftlägesindikeringar som är avläsbara när enheter är installerade.

## K5955

Uppdateringstider för signaler i lokala styrutrustningar för icke tidskritiska och icke säkerhetskritiska objekt, som är anslutna via fältbuss i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, från det att signal skickas till det att signal mottagits och verifierats får inte överstiga 200 ms.

## K12232

Funktion för FailSafe-noder i lokala styrsystem öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med en timeout som inte får överstiga 200 ms.

## K43169

Fältbuss för kommunikation mellan enheter i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med PROFISafe kommunikationsprotokoll med funktioner för övervakad dataöverföring.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K2420

Operatörspanel i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska synkronisera tid och datum i alla lokala styrsystem i de fall NTP-server saknas i den aktuella broanläggningen.

## K14978

Styr- och övervakningssystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska övervaka och detektera egna fel med påverkan på broanläggningens funktion dock minst enligt följande:

- a. fältbussystem
  - i. kommunikationsfel
- b. lokala styrsystem
  - i. interna fel
  - ii. programfel
  - iii. kommunikationsfel
- c. switchar och nätverksutrustning
  - i. interna fel
  - ii. programfel
  - iii. kommunikationsfel.

## K2821

För lokala styrsystem tillsammans med elektriska start- och styrkretsar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska en riskanalys göras enligt {SS-EN ISO 13849-1 Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem} eller enligt {SS-EN 62061 Maskinsäkerhet - Funktionssäkerhet hos elektriska, elektroniska och programmerbara elektroniska säkerhetskritiska styrsystem}.

## K74202

De delar av lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö som i riskanalys bedöms som farliga och som klassificerats enligt {SS-EN ISO 13849-1 Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem} eller enligt {SS-EN 62061 Maskinsäkerhet - Funktionssäkerhet hos elektriska, elektroniska och programmerbara elektroniska säkerhetskritiska styrsystem} ska uppfylla utifrån riskanalysen lämplig säkerhetsnivå enligt vald standard.

## K74204

I riskanalys vald säkerhetsnivå för de delar som berörs i lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska redovisas för Beställaren.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K74206

Vald säkerhetsnivå i lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara validerad med tillämplig utvärderingsprogramvara enligt {SS-EN ISO 13849-1 Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem} eller enligt {SS-EN 62061 Maskinsäkerhet - Funktionssäkerhet hos elektriska, elektroniska och programmerbara elektroniska säkerhetskritiska styrsystem}.

## K74207

Resultat från validering av vald säkerhetsnivå lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska redovisas för Beställaren.

**9.1.1 Lokala styrsystem**

## K11467

In- och utenheter i lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med individuell övervakning av strömförsörjning för att kunna realisera funktion för undertryckning av larm som orsakas som följdfel.

## K68132

Analoga ingångar till lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara skyddade där risk föreligger för inkommande störningar.

## K15022

Lokala styrsystem för öppningsbara bro, vägoperativ miljö, ska utgöras av:

- a. ett komplett lokalt styrsystem i reserv som kan tas i drift på en tid som understiger tid för driftstopp på 2 h
- b. ett lokalt styrsystem installerat och i drift.

## K9589

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med separat ethernet-kort avsett för kommunikation med centralt NSÖ.

## K15299

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst 20% digitala ingångar i reserv dock minst fyra (4) disponibla digitala ingångar av varje typ i reserv efter driftsättning

## K33999

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst 20% digitala ingångar i reserv dock minst fyra (4) disponibla digitala utgångar av varje typ i reserv efter driftsättning

## K34000

Lokalt styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst två (2) disponibla analoga ingångar av varje typ, som används, i reserv efter driftsättning.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K34001

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst två (2) disponibla analoga utgångar av varje typ, som används, i reserv efter driftsättning.

## K5064

Minneskapacitet i lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med en utnyttjandegrad som mest 50% vid färdig och driftsatt anläggning.

## K1997

CPU:er i lokala styrsystem, PLC för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska, vid färdig och driftsatt anläggning, vara med en last om som mest 45 % vid maximal belastning.

## K3270

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara moduluppbyggda.

## K33997

Lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med ledig plats för minst ytterligare en modul.

## K3229

Lokala styrsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara utbyggbart avseende

- a. analoga och digitala in- och utgångar
- b. CPU-prestanda
- c. minneskapacitet

med syfte att klara framtida utbyggnadsbehov.

**9.1.2 Programvara**

## K68142

Basprogramvara (programmeringsverktyg) för lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för att kunna söka efter signaler i applikationsprogram.

## K6886

Säkerhetskopiering eller kopiering av applikationsprogramvara avsett för långtidslagring för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjligt att utföra när som helst utan att någon del av styr- och övervakningssystemet

- a. tas ur drift
- b. på annat sätt störs.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K68145

Återskapande av styr- och övervakningssystem med full funktion enligt {K4472} vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig att utföra med hjälp av:

- a. basprogram
- b. enligt instruktioner
- c. hårdvara
- d. säkerhetskopia av applikationsprogram

ingående i leverans.

## K68143

Signaler i applikationsprogramvara i lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara benämnda enligt {TDOK 2012:1171 Systemnummer och Komponentbeteckningar, 4.13 Signal och mjukvarubeteckning}.

## K68144

Märkning av signaler och beskrivningar i applikationsprogramvara i lokala styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. enhetlig
- b. genomgående lika i applikationsprogram, dokumentation och i ritningar.

## K10953

Texter, förklaringar, hänvisningar och rubriker i applikationsprogramvaror för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara på svenska.

## K11291

Programvaror i form av källkod till applikationsprogram och konfigurationsfiler för styr- och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara levererad för lagring i Beställarens källkodshanteringssystem PROVA.

## K4472

Till styr- och övervakningssystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska tillhandahållas hårdvara för säkerhetskopiering av all lagrad information så att det på ett enkelt sätt går att återskapa information såsom:

- a. applikationsprogram
- b. händelser
- c. mätvärden (historiska data)
- d. indikeringar
- e. larm
- f. loggar och liknande

för broanläggningens delar i lokal styrutrustning.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K5397

Drivrutiner för kommunikation mellan SCADA och lokala styrutrustningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara standardprogramvara för de på marknaden vanligaste styrsystemen.

K12477

Applikationsprogramvara i lokala styrutrustningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara lättolkad genom att program görs väl kommenterat och innehåller en logisk programstruktur.

K3875

Applikationsprogramvara i lokala styrutrustningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med kommentarsfält innehållande beskrivning av objekt/funktions identitet samt dess funktion.

K6521

Programmering av applikationsprogramvara i lokala styrutrustningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara utförd med PC-baserad basprogramvara.

K71712

Benämningar på in- och utgångar samt variabler i applikationsprogramvara i lokala styrutrustningar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara i form av beskrivande förkortningar.

K11732

I samband med att projekt startas, ska dialog ske med Beställaren avseende version av basprogramvara som är tänkt att användas.

K11988

Beställaren av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ges möjlighet till genomgång av applikationsprogram tillsammans med Leverantörens programmerare innan implementering av applikationsprogramvara inleds, som del i s.k. successiv avstämning.

#### **9.1.2.1 Licenser**

K4335

Licenser för programvaror (utvecklingsmiljö) för utveckling av applikationsprogram vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska överföras till Beställare vid leverans och vara av samma versioner som används i broanläggningen.

#### **9.1.3 Larm och händelsehantering**

##### *Förutsättning*

*Centralt anläggningsnära system för övervakning av broar, NSÖ är försett med gränssnitt för att transportera statistikdata till Nationellt datalager (NDL).*

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K3640

Larm och händelsehantering i lokala styrutrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00249 Krav Larm och händelsehantering vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering, ASÖ ska motsvara SCADA-klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö
- b. utgår K13187, K1879 i {Avsnitt 5.6.1 Specifikt för system med högre krav på tidsmärkning}
- c. utgår {Avsnitt 6 Statistikdatagränssnitt}.

## K14937

Tidsupplösning och noggrannhet för tidsmärkning av en händelse i ej tidskritiska förlopp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara max 100 ms.

## K7186

För tidskritiska förlopp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska tidsupplösning och noggrannhet för tidsmärkning av händelse vara med samma upplösning som cykeltiden i lokalt styrsystem.

## K13700

Händelser i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara realiserade i applikationsprogramvara i lokala styrsystem.

## K2489

Hantering av händelser i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ske kontinuerligt innebärande att manöveromkopplare som är ställd i läge "Avställd" eller "Pulpet" inte får stänga av hantering av händelser eller övervakning.

## K7154

Larm som ingår i säkerhetsketsar på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara visualiserade i grafiska processbilder för överblick var larm löst ut.

## 9.2 Operatörspaneler

## K5409

Långtidslagring av händelser i operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara dimensionerat för minst 24 månaders lagring för ett medge presentation av historiska data.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

**K7165**

Operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med automatisk funktion för släckning av bildskärm:

- a. Släckning av bildskärm aktiveras efter en i operatörspanel inställbar tid.
- b. Aktivering (återtändning) av operatörspanel sker när operatör rör bildskärmsyta.
- c. Tid för återtändning av bildskärm i operatörspanel får inte överstiga 0,5 s.

**K5335**

Operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00247 Krav Lokala styrutrustningar vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 10 Operatörspaneler} K2222, operatörspanel ska vara a. industriell operatörspanel med pekskärm
- b. utgår K6770, K5672, K7608 i {Avsnitt 10 Operatörspaneler}.

**K4917**

Operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med

- a. HMI system med HTML baserat gränssnitt så att behörig personal via länk kan surfa in i operatörspanel för kontroll av driftsindikeringar och larm
- b. minst 16 miljoner färger
- c. minst 24 mb user memory
- d. modul TCP/IP för att göra panelen tillgänglig från webbläsare typ Internet Explorer
- e. mpi/profibus dp interface
- f. Profinet Interface för kommunikation
- g. storlek på skärmyta som uppgår till 12,1" <= skärmyta <= 14"
- h. widescreen TFT-display.

**K68165**

Operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara med operativsystem som föranleder behov av regelbundna säkerhetsuppdateringar.

**9.3 Lokalt processnät****K10586**

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med lokalt processnätverk.

**K6370**

Intern datakommunikation mellan styr- och övervakningssystemets komponenter för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ske över lokalt processnätverk.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

**9.3.1 Switchar**

K6534

Aktiv nätverksutrustning på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med övervakning genom ett standardiserat protokoll.

K34440

Val av nätverksswitchar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska godkännas av Beställaren.

K34441

Switchkonfigurationer i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara lagrade på minneskort.

K34442

Switchkonfigurationer på minneskort för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara del av slutdokumentation.

**9.3.2 Fibernät**

K9132

Fibernät för kommunikation i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt:

- a. {SEK Handbok 434 Fiberoptisk anslutning av slutanvändare - Vägledning för byggande av fiberoptiska anslutningsnät FTTX-nät}
- b. {SS-EN 50173 - 3 A 1 Fastighetsnät för informationsöverföring - Generella kabelnät - Del 3: Industrier}
- c. {SS-EN 50174 - 2 Fastighetsnät för informationsöverföring - Installation av kabelnät - Del 2: Planering och genomförande av installation inomhus}
- d. {SS EN 50346 Fastighetsnät för informationsöverföring - Generella kabelnät - Provning av installerade kabelnät}
- e. {SS 4551201 Dokumentation av teletekniska anläggningar}.

K5298

Fiberpar för kommunikation i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara anslutna till patchpaneler.

K4145

Fiberkablar för kommunikation i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med terminering.

K34443

Nätverksutrustning för kommunikation i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerade i apparatskåp.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K9766

Fiberkablar för kommunikation i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara av singelmode-typ.

### 9.3.2.1 Test och verifiering av fibernät

K2588

Kvalité på optofiber installerad i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara verifierad genom fibermätning på både 1310 nm och 1550 nm våglängd med följande omfattning:

- a. dämpning
- b. pulsreflektion
- c. return loss.

K43144

Fibermätning av optofiber installerad i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara redovisad i protokoll och vara del av slutdokumentation.

### 9.3.3 Kommunikation

K9084

Kommunikation inom och mellan tekniska system i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara av typ trådlös kommunikation.

K31242

Kommunikation mellan styrsystemsnod och lokalt styrsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara övervakad.

#### 9.3.3.1 Hantering av fel och störningar

K11780

Störningar i kommunikation mellan lokala styrutrustningars olika delar och till objekt i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara hanterade så att endast direkt berörd funktionalitet påverkas vid störning.

K43149

Störning i kommunikation mellan lokala styrutrustningars olika delar och till objekt i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte leda till följdfel i andra delar och på funktioner som inte är direkt berörda av störningen.

K15002

Styrorder som inte kan utföras p.g.a. fel i kommunikation med delsystem/objekt i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska

- a. ignoreras
- b. operatör informeras i grafiskt operatörsgränssnitt om det som inträffat.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K8798

Diagnostik vid kommunikationsfel, i lokal styrutrustning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kunna utföras från styr- och övervakningssystemet med detektering och indikering av egna fel minst omfattande:

- a. fel i strömförsörjning, kommunikationsfel för givare och objekt
- b. interna fel, programfel, kommunikationsfel för lokalt styrsystem PLC
- c. kommunikationsfel för bussystem.

## K68146

Funktioner i applikationsprogram för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte påverka säkerhet för person eller anläggning i det fall oplanerade och oförutsedda händelser sker

## K68147

Övervakningsfunktioner vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara upprättade i applikationsprogram så att styrsystem inte ger upphov till felaktiga styrsignaler (d.v.s. orsakar en felaktig funktion).

## K31241

Avbrott i kommunikation mellan styrsystemsnod och lokalt styrsystem vid fjärrmanöver i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, som överstiger 200 ms ska utlösa nödstoppsfunktion i de fall fara för person eller anläggning föreligger.

## 9.4 SCADA

## K68168

Efter spänningsavbrott för hela eller del av lokal styrutrustning samt SCADA system i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande ske automatiskt vid återgång efter spänningsavbrott.

- a. funktion återupprättas
- b. återstart.

## K68169

Tid för återstart av SCADA system i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, efter spänningsavbrott får inte överstiga 300 s.

## K68167

Lokal styrutrustning och servers i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska hantera oplanerade spänningsavbrott utan att ta skada.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K43145

SCADA för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara senaste version för något av följande fabrikat:

- a. ABB 800
- b. Citect
- c. iFIX
- d. Win CC OA

## K43177

I/O-driver i SCADA för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara:

- a. avsedd för aktuellt styrsystem
- b. senaste version

vid installationstillfället.

## K43179

Storlek och kapacitet på licenser för SCADA i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vid övertagande ha minst 25% i outnyttjade signaler i reserv.

## K43176

SCADA-server för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med interfacekort för aktuella kommunikationslänkar till och inom objektet.

## K68166

SCADA-server för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte påverkas vid ett enkelfel i spänningsdelar i server.

## K9219

Innan inköp av servers och datorer utförs till öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska val av densamma vara presenterat för Beställaren och Beställarens eventuella justeringar beaktats.

## K43180

Server för lokal SCADA-klient placerad på bro, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med samma prestanda som dator som innehåller SCADA-klient på fjärrmanöverplats för bro.

## K2991

SCADA-servers för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerade i 19" rack.

## K43181

Servers för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. stöldmärkta
- b. stöldskyddade.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K43182

Datorer och servers i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedda med antivirusskydd enligt instruktioner från Beställarens IT-avdelning.

K14603

Servermiljö för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara uppdaterad med senaste version av servicepack vid övertagande.

K43183

Installation av applikationer i Beställarens IT-miljöer i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följa rutiner fastställda av Beställarens IT-avdelning.

## 9.5 Gränslägen

### 9.5.1 Stoppgränsläge

K31245

Enkelfel för gränsläge ”Bro öppen” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö får inte påverka gränslägets funktion.

K34493

Enkelfel för gränsläge ”Bro stängd” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö får inte påverka gränslägets funktion.

K34496

Då samtliga givare för ett gränsläge med mer än en (1) givare för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, samtidigt inte innehar samma logiska signal ska

- a. brorörelse stoppas
- b. larm ”Konfliktfel gränsläge XXX” sätts aktivt.

Där XXX motsvarar namnet på aktuellt gränsläge.

K34497

Då larm för konfliktfel på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är aktivt kan brorörelse fullföljas.

K34498

Då larm för konfliktfel, på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är aktivt och bron är i vägtrafikläge kan ny broöppning inte startas.

K34499

Lamptryckknapp ”Larmåterställning”, för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kvittera aktiva larm.

**Öppningsbar bro**

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

**9.5.2 Gränsläge, Nöd**

K5364

Gränsläge, Nöd på öppningsbar bro, vägoperativmiljö ska vara kopplade till nödstoppskrets.

K34500

Funktion för automatisk utlösande av nödstoppskrets för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska finnas för brorörelser som riskerar brons konstruktion.

**9.5.3 Gränsläge, "Hög-/låg fart"**

K34501

Gränsläge "Högfart" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst en givare.

K34502

Gränsläge "Lågfart" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst en givare.

**9.5.4 Gränsläge, "Domkraft uppe/nere"**

K34506

Gränsläge "Domkraft uppe" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst ett av nedanstående alternativ:

- a. dubblerade givare, induktiv
- b. en givare, induktiv och givare, absolutvinkel.

K34508

Gränsläge "Domkraft nere" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst ett av nedanstående alternativ:

- a. dubblerade givare, induktiv
- b. en givare, induktiv och givare, absolutvinkel.

**9.5.5 Givare, Absolutvinkel**

K3338

Givare, absolutvinkel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara elektronisk.

K34512

Då givare, absolutvinkel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, används för styrning av brorörelse ska funktion för identifiering av fel på givare, absolutvinkel finnas.

K34514

Elektriskt signalgränssnitt mellan givare, absolutvinkel och styrsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ske via databuss.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K34515

Funktion för kalibrering av position för givare, absolutvinkel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska finnas.

K34516

Funktion för kalibrering av position för givare, absolutvinkel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara tillgängligt ifrån operatörsgränssnitt.

K34517

Funktion för kalibrering av position för givare, absolutvinkel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kräva inloggning.

K34518

Givare, absolutvinkel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska detektera hela aktuella brorörelsen.

#### **9.5.6 Fästen och flaggor för givare**

K34519

Givare för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kunna bytas utan att ny injustering ska behöva genomföras.

### **9.6 Apparatskåp**

K15433

Apparatskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med indelning utifrån funktion enligt följande:

- a. kraftskåp
- b. kommunikationsskåp
- c. serverskåp
- d. styrska
- e. teleska

K2291

Apparatskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00250 Krav Apparatskåp vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. utgår {Avsnitt 5.10.1 Antenner installerade i apparatskåp utomhus}.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K70188

I kraftskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande vara placerade:

- a. Apparater för manövrering av inkommande strömförsörjning.
- b. Apparater för skydd mot överström
- c. Apparater för strömförsörjning.
- d. Startapparater och kontaktorer avsedda för styrning.

## K70190

Kraftskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00250 Krav Apparatskåp vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. utgår K131132 i {Avsnitt 5.9 Huvudapparatskåp}.

## K3391

Kabelgenomföringar i apparatskåp placerade i driftutrymme i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara på apparatskåpets undersida.

## K4820

Utgående säkringsgrupper i apparatskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara av typen dvärgbrytare.

## K34525

Interna ledningar med spänning 230 VAC eller högre i apparatskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara förlagda i kabelkanaler avsedda för 230 VAC.

**9.6.1 Apparatskåp i driftutrymme, öppningsbar broar**

## K13281

Apparatskåp i driftutrymme i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara av typ golvskåp.

## K70218

Apparatskåp avsedd för placering på golv i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med sockel.

## K6647

230 VAC eluttag i apparatskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med åtkomlig placering.

## K34526

Längder på ledningar inuti apparatskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara anpassade till sina installationer.

**Öppningsbar bro**

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

**9.6.2 Styrskåp**

K70214

I styrskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande vara placerade:

- a. apparater för manövrering
- b. apparater för signalomvandling
- c. apparater för strömförsörjningar till lokal styrutrustning
- d. lokal styrutrustning för styr- och övervakning.

K8539

Styrskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med:

- a. Nyckelomkopplare "Förbikoppling nödgränsläge"
- b. Omkopplare "Normal – Reservmanöverplats"
- c. Omkopplare "Reservdrift"
- d. Omkopplare "Vinteravställning".

K13821

Nyckelomkopplare "Förbikoppling nödgränsläge" i styrskåp öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med två lägen "Från" – "Till".

K11152

Styrskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara disponerade så att minst 30 % användbart reservutrymme finns avsett för in- och utgångar i lokal styrutrustning.

K70221

I styrskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska finnas plats för och hållare för underhållsdokumentation.

**9.6.3 Telestativ/korskopplingsstativ**

K7784

I teleskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande vara placerade:

- a. Server och annan central utrustning tillhörande ljudsystem (SIP-server).
- b. Server och annan central utrustning tillhörande ITV system.

**9.6.4 Kommunikationsskåp**

K70222

I kommunikationsskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande vara placerat:

- a. apparater för strömförsörjning av kommunikationsutrustning
- b. omvandlare
- c. utrustning för nätverkskommunikation

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- d. utrustning för 230 VAC strömförsörjning via UPS avsedd för jordade stickproppar.

K34524

Ledningar för data (s.k. datakablar) i kommunikationsskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerade samlade i kabelkanaler avsedda för datakablar.

K70224

I kommunikationsskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska finnas plats för och hållare för underhållsdokumentation.

K9114

Underhållsdokumentation i kommunikationsskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst vara enligt {TRVINFRA-00250 Krav Apparatskåp vägoperativ miljö, avsnitt 11.3.5 Apparatskåpsdokumentation} för följande:

- a. apparatlista
- b. front- och apparatplaceringsritning
- c. kabellista

samt för fall där elfördelning med säkringar finns

- d. elschema.

**9.6.5 Serverskåp**

K70225

I serverskåp för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande vara placerat:

- a. servers
- b. strömförsörjning av servers
- c. utrustning och apparater avsedd för inkoppling av nätverk
- d. utrustning för 230 VAC strömförsörjning via UPS avsedd för jordade stickproppar.

K10456

Serverskåp, serverstativ i driftutrymme, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, i driftutrymme ska vara av typ avsedd för 19" rackmontage

- a. med eluttagslist strömförsörjd via UPS
- b. med glasdörrar.

K70227

Ledningar för data (s.k. datakablar) i serverskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara samlade i kanaler avsedda för datakablar.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

**9.6.6 Apparatskåp utomhus**

K72208

Apparatskåp avsett för sjökabel (s.k. sjökabelskåp) i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara enligt {TRVINFRA-00250 Krav Apparatskåp vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 5.8 Mekanisk konstruktion av apparatskåp} K2563, färg på apparatskåp ska vara med rostfritt stål med ytbehandling så att störande ljusreflexer inte uppstår.

**9.6.7 Apparatlådor utomhus**

K74210

Dörrar i apparatlådor utomhus i öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med stängningsanordning som omfattar minst tre låspunkter exklusive gångjärn.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 10 Grafiska operatörsgränssnitt

K5153

Grafiska operatörsgränssnitt för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med styr- och övervakningsfunktioner för aktuell bro.

K14825

Grafiska operatörsgränssnitt för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara utformade enligt {TRVINFRA-00248 Krav HMI ICS vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. utgår {Avsnitt 5.1 Principer för indelning i teknikområden}
- b. utgår {Avsnitt 5.3 Ljud}
- c. utgår {Avsnitt 5.6 Personliga inställningar}
- d. utgår {Avsnitt 5.8 Reservering}
- e. utgår K15698, alternativ b (e-posta utskrift) i {Avsnitt 6 Processbilder}
- f. utgår K4680 i {Avsnitt 6.2 Funktioner i Processbilder}
- g. utgår K5979, K5117 i {Avsnitt 6.2 Indelning av processbilder}
- h. utgår K8963 i {Avsnitt 6.3.1 Orientering av anläggning i processbild}
- i. utgår {Avsnitt 6.4.3 Panorering i processbilder}
- j. utgår K7794 {Avsnitt 9.5 Vägbommar}
- k. utgår {Avsnitt 12.2.1 Specifika funktioner i paneler, VAS}.

K11325

Grafiska operatörsgränssnitt för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med tydlig redovisning av funktioner och processer i broanläggningen.

K34445

Grafiska operatörsgränssnitt för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst redovisa följande i realtid:

- a. delsekvenser
- b. driftlägen
- c. indikeringar
- d. larm.

K34457

Operatör i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska på ett tydligt sätt uppmärksammas på relevanta händelser och larm genom grafiska operatörsgränssnitt.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K68148

Processbilder för trafikpåverkande system i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska visa

- a. brorörelser
- b. försignaler
- c. sjötrafiksignaler
- d. skyltar
- e. vägtrafiksignaler
- f. vägbommar och bomsignaler.

## K68149

Processbilder för tekniska system i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska visa följande:

- a. belysning
- b. el
- c. kommunikationssystem
- d. styr- och övervakningssystem
- e. VA
- f. VVS.

## K43164

Orientering av objekt i processbild för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, i processbild ska vara så att

- a. vattendrag är orienterad vertikalt i processbild.
- b. vägtrafik över öppningsbar bro är orienterad horisontellt i processbild.

## K43165

Processbild i SCADA som visar broanläggning i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med:

- a. benämning (namn) på broanläggning i övre vänstra hörnet
- b. namn på kanal/sjöled placerad vid kanal/sjöled
- c. placeringskod enligt {TDOK 2012:1171 Systemnummer och Komponentbeteckningar 4.1 Allmänt, K.6}, placerad under benämning
- d. vart kanal/sjöled leder (större sjö/hav) i båda väderstreck, placerad vid kanal/sjöled.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K43156

Processbilder i grafiska operatörsgränssnitt i SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med följande funktioner:

- Övervakning och styrning av manöverlägen undantaget är funktion för normalmanöver och särmanöver, efter överenskommelse med Beställare.
- Visualisering av driftlägen för det aktuella objektet.
- Visualisering av larm och förreglingar i pop-up för det aktuella objektet.
- Visualisering av mätvärden.
- Visualisering av sekvensflöde.

## K31237

Larm från skyddstopp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med indikering i grafiska operatörsgränssnitt.

## K14766

Processbilder i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, som är avsedda för manöver av bro ska endast och tydligt presentera parametrar som är relevanta för bromanöver för att operatör ska uppmärksamma relevanta händelser i samband med bromanöver.

## K13400

SCADA-klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, med fjärrmanöver ska vara med blockering av styrning av öppningsbar bro om annan klient har tagit manöver, s.k. reservering för manövrering av bro.

## K34460

SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, med fjärrmanöver ska vara med möjlighet att visa annan klients manövrering i realtid.

## K43167

Färg på vatten/vattenled i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {Tabell. Färg på vatten/vattenled}.

Färg	Beskrivning	Exempel
Mellanblå RGB: 0.112.192	Färg på vatten/vattenled	



Tabell. Färg på vatten/vattenled.

## K11375

Reservkraft i grafiskt operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara aktiverad vid reservdrift av öppningsbar bro för att manöver ska vara tillåten.

K68152

Symbol för reservkraft i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {Tabell. Symbol för reservkraft}.

Objekt	Symbol	Vanligaste teknikområde
Reservkraft	 Reservkraft inte aktiverad  Reservkraft aktiverad	Öppningsbar bro

Tabell. Symbol för reservkraft.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

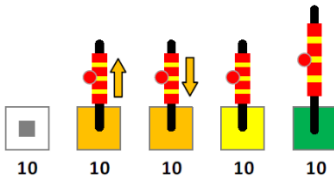
Ej känslig

Version

1.0

K68154

Symbol för vägbommar i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {Tabell. Symbol för vägbommar öppningsbar bro, vägoperativ miljö}.

Objekt	Symbol	Vanligaste teknikområde
Vägbom öppen (för vägtrafik) Vägbom i rörelse Vägbom stängd (för vägtrafik) Vägbom stannad (AB)	 <p>Från vänster till höger:            Vägbom uppfälld            Vägbom i rörelse, riktning stängs för vägtrafik, med avstängningsljus            Vägbom i rörelse, riktning öppnas för vägtrafik, med avstängningsljus            Vägbom stannad (okänt läge)            Vägbom nedfälld</p> <p>Bomdriv färgas enligt följande:            Grå/ofärgad (Bom uppe, normalt läge, objekt ek aktiverat)            Orange (Bom i rörelse, färg kännetecknar maskin i rörelse)            Gul (Bom stannad, i okänt läge)            Grön (Bom nedfälld, objekt aktivt)</p>	Öppningsbar bro

Tabell. Symbol för vägbommar öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K68155

Symbol för vägbommar i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kompletteras med symboler för

- rinnande ljus
- stoppljus

i de fall vägbom är försett med sådan.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K12379

Grafiska operatörsgränssnitt i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med obligatorisk personlig inloggning för att manövrera öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

## K8914

Maximal tid för bildväxling i grafiska operatörsgränssnitt i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara 0,5 sekunder.

## K11052

Maximal tid från att bild visas i grafiska operatörsgränssnitt i SCADA-klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, tills alla dynamiska värden presenteras i bilden får inte överstiga en (1) sekund.

## K12903

Status för objekt i bild i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska uppdateras minst en (1) gång per sekund.

## K43155

I processbilder i grafiska operatörsgränssnitt i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska respektive sekvenssteg

- a. indikeras som "ej uppfyllt" om inte alla villkor är uppfyllda inför nästa sekvenssteg
- b. indikeras som "klart" när samtliga villkor är uppfyllda inför nästa sekvenssteg.

## K43154

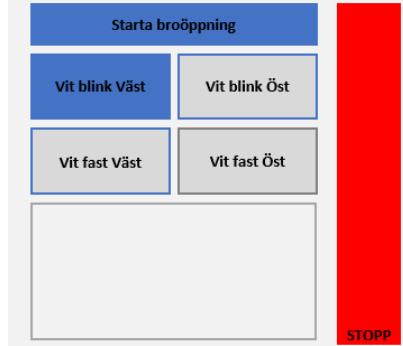
Processbilder i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska dynamiskt visualisera sekvensflöde med

- a. delsekvenser
- b. sekvenssteg
- c. sekvensvillkor som saknas
- d. sekvensvillkor som uppnåtts

på ett för operatören tydligt sätt.

K68158

Sekvenssteg i brosekvens för grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {Tabell. Brosekvens öppningsbar bro, vägoperativ miljö}.

Objekt	Symbol	Vanligaste teknikområde
Brosekvens	 <p>Varje knapp används för att stega i brosekvens.</p>	Öppningsbar bro

Tabell. Brosekvens öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K74211

Objekt brosekvens i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kontinuerligt, dynamiskt återkoppla till operatör i varje enskilt steg i öppna respektive stängsekvens.

K74212

Objekt brosekvens i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska indikera aktivt steg i brosekvens med blå färg.

K74213

Objekt brosekvens i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska i aktivt steg i brosekvens vara med återkoppling till operatör i form av svart beskrivande text:

- När steget är klart, beskriva vad som uppnåtts.
- Under pågående steg beskriva vad som sker.

K74214

Objekt brosekvens i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska i varje enskilt sekvenssteg indikera möjliga manöverval för operatör genom blinkande ramar runt aktuella alternativ.

K68160

Operatör kunna fritt kunna ställa om sjötrafiksignaler mellan rött och grönt så länge bron är helt öppen i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K43158

Processbilder i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för visning av antal broöppningar enligt följande:

- a. total summa, gårdagens dygn (heltal)
- b. total summa, nuvarande dygn (heltal)
- c. total summa, totalt denna säsong (innevarande år) (heltal).

## K43159

Återställning av antal broöppningar för säsong i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska i vara i form av lösenordskyddad knapp.

## K43160

Återställning av antal broöppningar för säsong i grafiska operatörsgränssnitt öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska hanteras som händelse.

## K43161

Processbilder i grafiska operatörsgränssnitt i SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för visning av den tid vägtrafiken stoppats på grund av broöppning enligt följande:

- a. total summa, gårdagens dygn (hh:mm:ss)
- b. total summa, nuvarande dygn (hh:mm:ss)
- c. total summa, totalt denna säsong (innevarande år) (hh:mm).

## K43162

Återställning av total tid då vägtrafik stoppats på grund av broöppning för säsong i grafiska operatörsgränssnitt i SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska i vara i form av lösenordskyddad knapp.

## K43163

Återställning total tid då vägtrafik stoppats på grund av broöppning för säsong i grafiska operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska hanteras som händelse.

## K11063

Grafiska operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för utskrift på skrivare.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K6482

Funktion för utskrift på skrivare från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst omfatta

- a. fönsterutskrifter
- b. delar av listor
- c. hela listor
- d. skärmutskrifter.

K14596

SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för lagring av minst:

- a. händelser
- b. larm
- c. loggade data
- d. mätvärden.

K34459

Lagringstid för historiska data i SCADA-klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara minst 12 månader.

K6044

Grafiska operatörsgränssnitt i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara:

- a. operatörsgränssnitt i SCADA-klient
- b. operatörsgränssnitt i operatörspanel.

## 10.1 Brojournal

K6211

SCADA för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med funktion för brojournal där operatör kan notera fartygsuppgifter vid passager.

K43175

Brojournal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska hanteras av operatör genom grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K13037

Inmatningsruta för fartygsuppgifter till brojournal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska aktiveras i operatörsgränssnitt SCADA-klient efter att bro öppnats och grön sjötrafiksignal givits åt något håll.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K71837

Automatisk öppning av Inmatningsruta för fartygsuppgifter till brojournal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig att deaktivera från inställningssida.

## K71838

Aktivering/deaktivering av automatisk öppning av Inmatningsruta för fartygsuppgifter till brojournal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska endast vara möjlig för användare med behörighet "Operatör" eller högre.

## K8266

Brojournal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska aktiveras vid styrning av bro genom manöverlägen:

- a. fjärr
- b. lokal.

## K11837

Först efter att inmatningsruta för fartygsuppgifter fyllts i av operatör i brojournal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får

- a. grön sjötrafiksignal återställas
- b. öppningsbar bro stängas till vägtrafikläge.

## K15313

I brojournal i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vid varje öppning av bro följande information registreras:

- a. fartygsuppgifter
- b. klockslag för öppning av bro (automatisk)
- c. klockslag för stängning av bro (automatisk).

## K13146

Data införd via brojournal i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara lagrad i lokal SQL databas.

## K71839

Brojournal i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med sökfunktion mellan vissa datum och klockslag i kombination med

- a. specifika fartygsuppgifter
- b. specifik händelse som öppning eller stängning av bro.

## K71840

Sökfunktion i brojournal i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara skiftlägeskänslig.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 10.2 Specifika funktioner för grafiska operatörsgränssnitt i operatörspaneler

K12246

Grafiska operatörsgränssnitt i operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00247 Krav Lokala styrutrustningar vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. utgår {Avsnitt 8.1 Operatörsgränssnitt bas}
- b. utgår {Avsnitt 8.2 Operatörsgränssnitt utökad}
- c. utgår K10816, K7638, K3566, K9552, K13937 i {Avsnitt 8.3.1 Funktioner operatörsgränssnitt avancerad}
- d. utgår K11594, K15526 i {Avsnitt 8.3.3 Händelser i operatörsgränssnitt avancerad}
- e. förtydligande av K9021 {Avsnitt 8.3.4 Behörigheter i operatörsgränssnitt avancerad} Behörighetsnivåer för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, operatörspanel ska vara namnsatta enligt följande, prioritet från högsta till lägsta behörighet.
  - i. systemadministratör
  - ii. operatör
  - iii. tekniker
  - iv. titta

K71841

Grafiska operatörsgränssnitt i operatörspanel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med dynamiska bildbyten för att hjälpa operatör att följa

- a. maskininformation
- b. maskinstatus

genom sekvenser där tydlighet kräver detta.

K68164

Processbild som visar öppningsbar bro, vägoperativ miljö, i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspanel i eller invid pulpet ska vara orienterad på sådant sätt att det motsvarar det som operatör ser från aktuell manöverplats när denne står framför operatörspanel i manövreringsläge vid pulpet.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K71842

Larmlista i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspanel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska presentera larm med följande information i kolumner från vänster till höger i larmlista:

- a. datum och tid när larm aktiverats
- b. kategori av larm, Trafikala, Ej Trafikala
- c. larmnummer
- d. larmstatus: Inkommande, Kvitterat, Åtgärdat
- e. händelsetext (larmbeskrivning).

## K7542

Senast inkomna larm ska presenteras överst i larmlista i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspanel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

## K71843

Händelselista i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspanel för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska presentera händelser med följande information i kolumner från vänster till höger i händelselista:

- a. datum och tid när händelse inträffat
- b. händelsetext.

## K71844

Kommunikationsavbrott till operatörspanel, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska tydligt indikeras på bildskärm tillhörande operatörspanel med röd textruta.

## K71845

Via specifik systemsida i grafiska operatörsgränssnitt, operatörspanel, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska det vara möjligt att:

- a. aktivera/deaktivera vinteravstängning av sjötrafiksignaler
- b. förbikoppla gränslägen för vägbommar
- c. nollställa antal broöppningar för en säsong
- d. utläsa modell av styrsystem, version av firmware, version av applikationsprogram för det lokala styrsystemet
- e. utläsa status för felsäkra systemdelar i lokalt styrsystem
- f. återställa (reintegrera) FailSafe (felsäkra) I/O:n
- g. ändra datum och tid i de fall tidserver inte är möjlig.

## K71846

Specifik systemsida i grafiska operatörsgränssnitt, operatörspanel, öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig för behörighet Operatör eller högre.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K8757

Maximal tid för bildväxling i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspaneler öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara 0,3 sekunder.

## K4546

Dynamiska värden för objekt i operatörspaneler ska uppdateras minst två (2) gånger per sekund.

## K8837

Status för objekt i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspaneler öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska uppdateras minst två (2) gånger per sekund.

## K4676

Maximal tid från att bild visas i grafiska operatörsgränssnitt i operatörspaneler öppningsbar bro, vägoperativ miljö, tills alla dynamiska värden presenteras i bild får inte överstiga 0,5 sekund.

### 10.3 Specifika funktioner för operatörsgränssnitt SCADA-klienter

## K71822

Funktion för utskrifter på skrivare från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst omfatta utskrifter av

- a. brojournal
- b. broliggare
- c. händelselista
- d. larmlista.

## K74215

Funktion för export i form av .csv från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst omfatta

- a. brojournal
- b. broliggare
- c. händelselista
- d. larmlista.

## K71823

Rapport för avsedd för utskrift / export av brojournal från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara sammanställning minst omfattande:

- a. Rubrik: Rapport för "broanläggningens namn".
- b. Rubrik: Period som rapport avser.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K71824

Rapport för utskrift / export av brojournal från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med sammanställning i tabellformat minst omfattande:

Antal Båttyp	Öppningar	Passerande fartyg	Passerande fartyg "riktning xxx"	Passerande fartyg "riktning yyy"
fartygstyp A				
fartygstyp B				
fartygstyp C				
fartygstyp ...				

där fartygstyper motsvarar de olika fartygstyper som förekommer i broanläggningen och xxx respektive yyy är passerande fartygs riktning i form av väderstreck.

## K71825

Rapport för utskrift / export av brojournal från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska visa "Medeltid för öppning" i minuter för perioden.

## K71826

Rapport för utskrift / export av brojournal från grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska visa "antal öppningar per timme över ett dygn för perioden i form av stapeldiagram där siffra i varje stapel anger antal öppningar.

## K71827

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, SCADA-klient ska vara med följande behörighetsnivåer (roller) för användare, prioritet från högsta till lägsta behörighet.

1. systemadministratör
2. operatör
3. tekniker
4. titta.

## K71829

Användare med behörighet "Systemadministratör" i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ha åtkomst till systemets alla funktioner samt ha möjlighet att komma ur SCADA systemet med åtkomst till operativsystem.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K71830

Användare med behörighet "Operatör" i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ha åtkomst till systemets alla funktioner men inte få åtkomst till operativsystem.

## K71831

Användare med behörighet "Tekniker" i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska kunna

- a. blockera och kvittera larm
- b. navigera och se alla processbilder
- c. ändra gränsvärden och parametrar.

## K71832

Användare med behörighet "Titta" i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska kunna

- a. navigera och se alla processbilder
- b. se och söka i händelsehistorik.

## K71833

Det får endast finnas en användare med behörighet "Titta" i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

## K71834

Användare med behörighet "Titta" i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska automatiskt loggas in så snart systemet startas om ingen annan användare är inloggad.

## K71835

SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara med funktion för automatisk utloggning av användare vid inaktivitet.

## K71836

Tid för automatisk utloggning av användare vid inaktivitet i SCADA-klient för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara inställbar i systemet.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 11 Manöverplatser

### 11.1 Lokal manöverplats för öppningsbar bro, pulpet

K9864

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska minst vara med

- a. flerlägesomkopplare "Lampprov"
- b. flerlägesomkopplare "Särmanöver"
- c. indikeringslampa "Manöver till"
- d. indikeringslampa "Bro öppen"
- e. indikeringslampa "Bro stängd"
- f. indikeringslampa "Summalarm"
- g. indikeringslampa "Vägbommar uppe"
- h. indikeringslampa "Vägbommar nere"
- i. indikeringslampa "Lampor hela"
- j. indikeringslampa "Vägsignaler till"
- k. lampptryckknapp "Stäng"
- l. lampptryckknapp "Återställning nödstopp"
- m. lampptryckknapp "Öppna"
- n. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning XXX Grön"
- o. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning YYY Grön"
- p. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning XXX Röd"
- q. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning YYY Röd"
- r. lampptryckknapp "Sjötrafiksignaler Vit"
- s. nyckelomkopplare "Manöver till"
- t. nödstoppsknapp
- u. operatörspanel
- v. tryckknapp "Stopp"
- w. tryckknapp "Larmåterställning".

Där XXX resp. YYY är väderstreck i vattendragets förlängning.

K68171

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska vara med flerlägesomkopplare "Driftval" i det fall broanläggning är försedd med något av följande:

- a. Fjärrmanöverplats för öppningsbar bro.
- b. Lokal manöverplats för öppningsbar bro, SCADA.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K74335

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska vara med svarsapparat med snabbknappar i det fall broanläggning är försedd med Fjärrmanöverplats för öppningsbar bro.

## K34012

Styrsystemsnode i lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska vara med FailSafe-funktion.

## K34013

Signalingångar tillhörande lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska vara anslutna till FailSafe-ingångar i lokala styrsystem.

## K34040

Signalutgångar tillhörande lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska vara anslutna till FailSafe-utgångar i lokala styrsystem.

## K43168

Operatörspanel för lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, pulpet ska vara installerad enligt något av följande alternativ:

- a. Infälld i manöverpulpet.
- b. Invid manöverpulpet.

## K4733

Bildskärmar avsedda för video från ITV utrustning i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. bildskärmsupplösning om minst 1920x1080 pixlar
- b. med bildförhållande 16:9
- c. med storlek minst av 24".

## K2647

Bildskärmar i brohytt på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte hindra sikt av vägbana, bron eller kanal då operatör står upp.

## 11.2 Lokal manöverplats, apparatskåp

### Förutsättning

*Lokal manöverplats, apparatskåp används om det inte finns något brohus. Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, manövreras då direkt ifrån apparatskåp*



Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K34025

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, apparatskåp ska minst vara med

- a. flerlägesomkopplare "Lampprov"
- b. flerlägesomkopplare "Särmanöver"
- c. indikeringslampa "Manöver till"
- d. indikeringslampa "Bro öppen"
- e. indikeringslampa "Bro stängd"
- f. indikeringslampa "Summalarm"
- g. indikeringslampa "Vägbommar uppe"
- h. indikeringslampa "Vägbommar nere"
- i. indikeringslampa "Lampor hela"
- j. indikeringslampa "Vägsignaler till"
- k. lampptryckknapp "Stäng"
- l. lampptryckknapp "Återställning nödstopp"
- m. lampptryckknapp "Öppna"
- n. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning XXX Grön"
- o. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning YYY Grön"
- p. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning XXX Röd"
- q. lampptryckknapp "Sjötrafiksignal riktning YYY Röd"
- r. lampptryckknapp "Sjötrafiksignaler Vit"
- s. nyckelomkopplare "Manöver"
- t. nödstoppsknapp
- u. operatörspanel
- v. tryckknapp "Larmåterställning"
- w. tryckknapp "Stopp"

Där XXX resp. YYY är väderstreck i vattendragets förlängning.

K68172

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, apparatskåp ska vara med flerlägesomkopplare "Driftval" i det fall broanläggning är försedd med något av följande:

- a. Fjärrmanöverplats för öppningsbar bro.
- b. Lokal manöverplats för öppningsbar bro, SCADA.

K34026

Signalingångar tillhörande lokal manöverplats för öppningsbar bro, apparatskåp, vägoperativ miljö ska vara anslutna till FailSafe-ingångar i lokala styrsystem.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K34027

Signalutgångar tillhörande i lokal manöverplats för öppningsbar bro, apparatskåp, vägoperativ miljö ska vara anslutna till FailSafe-utgångar i lokala styrsystem.

K68173

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, apparatskåp ska vara placerad i svänggram inuti apparatskåpet.

K68174

Manöverutrustningar och indikeringar för lokal manöverplats, apparatskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara placerade på utsida av apparatskåp om detta inte är placerat i ett låst utrymme.

### 11.3 Lokal manöverplats, SCADA

K10607

Lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, SCADA ska vara med

- a. bildskärm för SCADA
- b. färgskrivare
- c. KVM-switch
- d. nyckelomkopplare "Manöver till"
- e. nödstoppsknapp
- f. pekdon i form av mus
- g. tangentbord.

K34030

Med KVM-switch för lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, SCADA ska det minst vara möjligt att växla mellan:

- a. SCADA-server
- b. SCADA-klient.

K13097

Bildskärmar för SCADA-klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med storlek om minst 24".

K34448

Bildskärmar för SCADA-klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med bildskärmsupplösning om minst 1920x1080 pixlar.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K34449

Tangentbord för SCADA-server/klient i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. alfanumerisk
- b. med svensk teckenuppsättning.

K9911

Manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara möjlig från lokal SCADA-klient.

K10385

Grafiskt operatörsgränssnitt SCADA-klient och video från ITV i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska visas på separata bildskärmar.

K68128

Färgskrivare placerad invid lokal manöverplats SCADA i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara av typ laserskrivare.

K68129

Färgskrivare placerad invid lokal manöverplats SCADA i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara ansluten till lokalt nätverk med fast nätverkskabel.

## 11.4 Fjärrmanöverplats

K4375

Vid utformning av fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska operatörens ergonomiska arbetsställning vara beaktad.

K71706

Fjärrmanöverplatser för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara ergonomiskt utformade som medger möjlighet för operatörer att anpassa sin arbetsplats till sina förutsättningar.

### Förutsättning

*Beställaren levererar bredband 25-50 Mbit till fjärrmanöverplatser.*

K5101

Fjärrmanöverplatser för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med lokal anpassad fjärrstyrning innehållande

- a. bord alternativt hylla för färglaserskrivare
- b. höj- och sänkbart skrivbord
- c. inställbar kontorsstol
- d. nätverk
- e. strömförsörjning via UPS vid central punkt.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K5371

Fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst vara med

- a. bildskärm för lokal ITV utrustning
- b. bildskärm för SCADA-klient
- c. färglaserskrivare
- d. lamptryckknapp ”Återställning nödstopp”
- e. lokal ITV utrustning
- f. nyckelomkopplare ”manöver”
- g. nödstoppsknapp
- h. SCADA-klient.

## K3328

Bildskärmar på fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara anpassade till de platser där de placeras.

## K34462

Bildskärmar på fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följa {AFS 1998:5 Arbete vid bildskärm}.

## K12575

Signalingångar tillhörande fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara anslutna till FailSafe-ingångar i lokala styrsystem.

## K34461

Signalutgångar tillhörande fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara anslutna till FailSafe-utgångar i lokala styrsystem.

## K9987

Omkopplare ”Manöver till” på fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska aktivera

- a. nödstopp
- b. lamptryckknapp ”Återställning nödstopp”

för aktuell fjärrmanöverplats.

## K71707

Det får endast vara möjligt att aktivera ”Manöver till” på en manöverplats åt gången på öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

## K10298

Nödstopp placerade vid fjärrmanöverplats, öppningsbar bro, vägoperativ miljö får inte utlösa nödstopp vid ”manöver från” på fjärrmanöverplats för öppningsbar bro.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K9587

När ett kommunikationsfel till en fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, inträffar samtidigt som ”Manöver till” är aktiverad, ska nödstopp lösa ut.

K13991

När ett kommunikationsfel till en fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, inträffar samtidigt som ”Manöver från” är aktiverad, får inte nödstopp lösa ut.

## 11.5 Utrustning manöverplatser

K127291

Färger på tryckknappar och indikeringar vid manöverplatser på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {EN60204-1 Maskiners utrustning, allmänna fodringar}.

### 11.5.1 Nyckelomkopplare

K34463

Nyckelomkopplare för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- avsedda för hål med diameter 22,5 mm
- avsedda för att bryta 24 V DC
- med fasta lägen
- med nyckel.

### 11.5.2 Flerlägesomkopplare

K34464

Flerlägesomkopplare för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- avsedda för hål med diameter 22,5 mm
- avsedda för att bryta 24 V DC
- med fasta lägen.

### 11.5.3 Tryckknapp

K34033

Tryckknappar för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- avsedda för att bryta 24 VDC
- avsedda för hål 22,5 mm
- diameter 30 mm  $\pm$  5mm
- runda
- återfjädrande.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K68175

Tryckknappar på manöverplatser i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara möjliga att påverka oavsiktligt.

K68176

Det ska vara möjligt att påverka tryckknappar på manöverplatser i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, med handskar på händerna.

**11.5.4 Lamptryckknapp**

K34034

Lamptryckknappar för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. avsedda för att bryta 24 V DC
- b. avsedda för hål med diameter 22,5 mm
- c. avsedda för matningsspänning 24 V DC
- d. diameter 30 mm  $\pm$  5mm
- e. med ljuskälla av typ LED
- f. runda
- g. återfjädrande.

K68177

Lamptryckknappar på manöverplatser i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte vara möjliga att påverka oavsiktligt.

K68178

Det ska vara möjligt att påverka lamptryckknapp för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, med handskar på händerna.

**11.5.5 Indikeringslampa**

K34036

Indikeringslampor för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. avsedda för hål med diameter 22,5 mm
- b. avsedda för matningsspänning 24 VDC
- c. med ljuskälla av typ LED
- d. runda.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 11.6 Funktioner och utförande i lokala manöverplatser

### 11.6.1 Manöver till

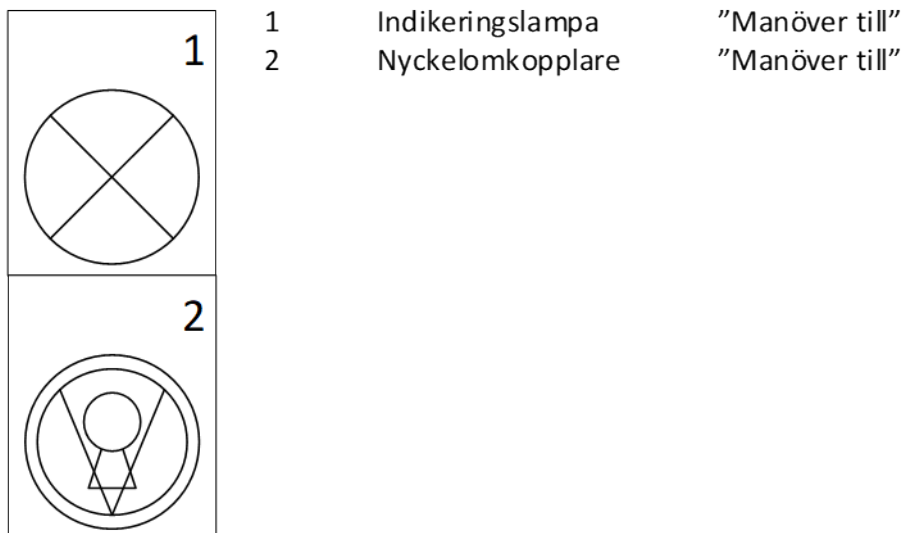
K15660

Nyckelomkopplare "Manöver till" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst vara med fasta lägen:

- a. "Till"
- b. "Från".

K34467

Indikeringslampa "Manöver till" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad invid nyckelomkopplare "Manöver till" enligt {Figur. Placering indikeringslampa manöver till}.



Figur. Placering indikeringslampa manöver till.

K34468

Indikeringslampa "Manöver till" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara grön.

K34046

När nyckelomkopplare "Manöver till" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, är i läge "Till" ska indikeringslampa "Manöver till" lysa.

K34047

Nyckel till nyckelomkopplare "Manöver till" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska enbart vara möjlig att avlägsna i läge "Från".

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

**11.6.2 Driftval "lokal" - "Fjärr"**

K14840

Flerlägesomkopplare "Driftval" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med fast läge "Fjärr" om fjärrmanöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, finns.

K68180

Flerlägesomkopplare "Driftval" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med fast läge "Lokal" om Lokal manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, SCADA finns.

K68181

Flerlägesomkopplare "Driftval" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med fast läge "Avställd" om funktion för vinteravställning finns för broanläggningen.

K34469

Flerlägesomkopplare "Driftval" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska stå i läge "Pulpet" vid manöver från något av nedanstående alternativ:

- a. Lokal manöverplats för öppningsbar bro, apparatskåp.
- b. Lokal manöverplats för öppningsbar bro, pulpet.

K34470

Flerlägesomkopplare "Driftval" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska stå i läge "Lokal" vid manöver från Lokal manöverplats för öppningsbar bro, SCADA.

K34471

Flerlägesomkopplare "Driftval" för manöverplatser öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska stå i läge "Fjärr" vid manöver från fjärrmanöverplats för öppningsbar bro.

**11.6.3 Nödstopps- och återställningsknapp med indikering för utlöst nödstopp**

K14797

Vid aktiverat nödstopp på öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska alla rörliga maskindelar stoppas.

K12923

Nödstopp på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara konstruerad för snabbast möjliga inbromsning till stillastående.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K11653

Återställning av nödstopp på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska ske genom:

- a. vridning av nödstoppsknapp
- b. säkerhetskets återställes i pulpet med återställningsknapp.

K7724

Lokalt placerade nödstopp på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte påverkas av Flerlägesomkopplare "Driftval".

K34474

Lamptryckknapp "Återställning nödstopp" på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara röd.

K68184

Lamptryckknapp "Återställning nödstopp" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad invid nödstoppsknapp.

**11.6.4 Lamptryckknappar "Öppna", "Stäng"**

K34044

Lamptryckknapp "Stäng" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K34045

Lamptryckknapp "Öppna" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K68185

Lamptryckknapp "Öppna" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad ovanför Tryckknapp "Stopp" enligt {Figur. Placering av lamptryckknappar Öppna/stäng}.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

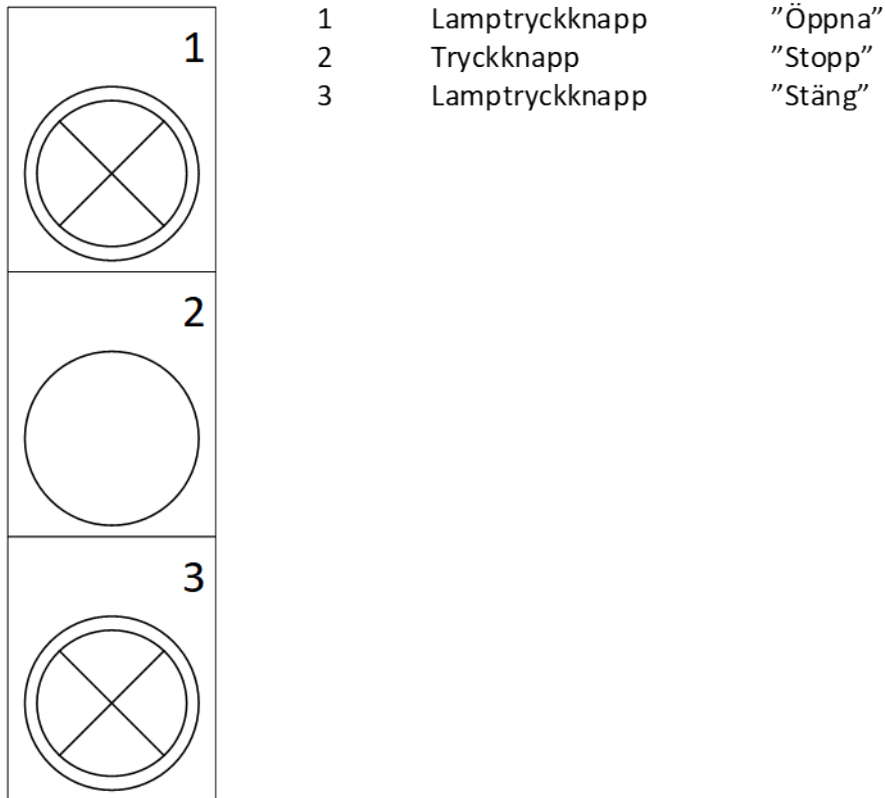
Ej känslig

Version

1.0

K68186

Lamptryckknapp "Stäng" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad nedanför Tryckknapp "Stopp" enligt {Figur. Placering av lamptryckknappar Öppna/stäng}.



Figur. Placering av lamptryckknappar Öppna/stäng.

### 11.6.5 Tryckknapp "Stopp"

K8993

Tryckknapp "Stopp" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska stoppa samtliga delsekvenser.

K34048

Tryckknapp "Stopp" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska mjukstoppa brorörelse.

K34049

Tryckknapp "Stopp" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska direktstoppa bomrörelse.

K34038

Vid stopp av delsekvens ska återstart av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, vara möjlig i valfri riktning.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K10335

Tryckknapp "Stopp" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska släcka Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö då

- a. bro är i vägtrafikläge
- b. bro inte varit helt öppen
- c. vägbommar är uppfällda (öppna för vägtrafik).

K74336

Rött blinkande ljus för avstängningsanordningar, öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska släckas automatiskt då

- a. bro är i vägtrafikläge
- b. bro varit helt öppen
- c. vägbommar är uppfällda (öppna för vägtrafik).

K34050

Tryckknapp "Stopp" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara svart.

**11.6.6 Flerlägesomkopplare särmanöver**

K7107

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för särmanöver.

K8666

Flerlägesomkopplare "Särmanöver" ska vara med samma antal lägen som antalet möjliga delsekvenser för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K14838

Funktion för särmanöver ska via flerlägesomkopplare särmanöver köra vald delsekvens för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K34052

Flerlägesomkopplare "Särmanöver" i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med minst följande lägen:

- a. "Auto"
- b. "Vägbommar"
- c. "Vägtrafiksignaler".

K34475

Vid funktion "Särmanöver" ska tryckknapp "Öppna" på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, starta nästa delsekvens för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, i riktning "Öppna bro".

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K34476

Vid funktion "Särmanöver" ska tryckknapp "Stäng" på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, starta nästa delsekvens för manövrering av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, i riktning "Stäng bro".

K14321

Vid funktion för särmanöver ska manöver vara förreglad av samma övergångsvillkor som vid normaldrift i öppningsbar bro, vägoperativ miljö.

K68139

Efter funktion för särmanöver i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska bromanöver kunna påbörjas från förutbestämda lägen i brosekvens.

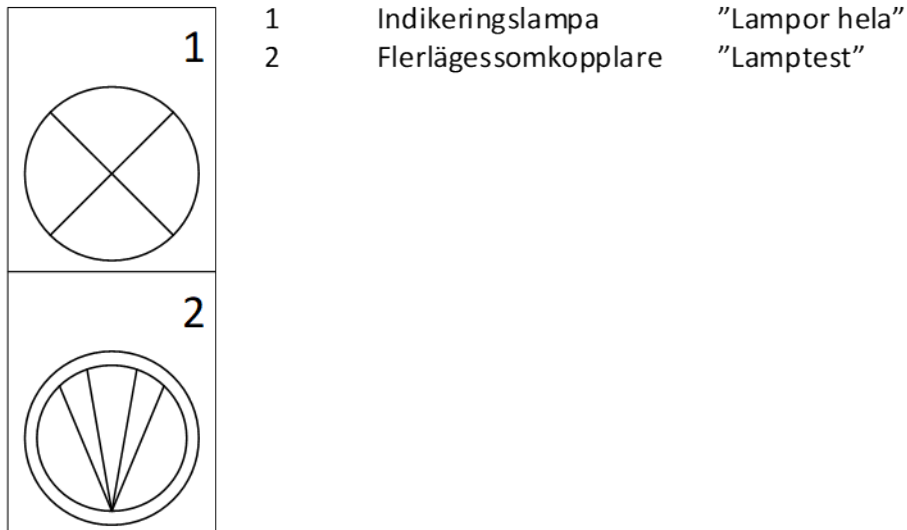
### 11.6.7 Flerlägesomkopplare lamptest

K7639

Indikeringslampa "Lampor hela" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara blå.

K68187

Indikeringslampa "Lampor hela" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad invid flerlägesomkopplare "Lampprov" enligt {Figur Placering indikeringslampa "Lampor Hela"}.



Figur. Placering indikeringslampa "Lampor Hela".

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K13652

Flerlägesomkopplare ”Lampprov” i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska minst vara med följande lägen:

- a. ”Från”
- b. ”Pulpet”
- c. ”Vägrafiksignaler”
- d. ”Sjötrafiksignaler”

#### **11.6.8 Lamptryckknappar för sjötrafiksignaler**

K34014

Lamptryckknapp ”Sjötrafiksignal riktning XXX Grön” i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara grön.

K34015

Lamptryckknapp ”Sjötrafiksignal riktning YYY Grön” i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö ska vara grön.

K34016

Lamptryckknapp ”Sjötrafiksignal riktning XXX Röd” i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara röd.

K68188

Lamptryckknapp ”Sjötrafiksignal riktning XXX Röd” i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad ovanför ”Sjötrafiksignal riktning XXX Grön” enligt {Figur. Placering Lamptryckknappar sjötrafiksignaler}.

K34017

Lamptryckknapp ”Sjötrafiksignal riktning YYY Röd” i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara röd.

K68189

Lamptryckknapp ”Sjötrafiksignal riktning YYY Röd” i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara placerad ovanför ”Sjötrafiksignal riktning YYY Grön” enligt {Figur. Placering Lamptryckknappar sjötrafiksignaler}.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

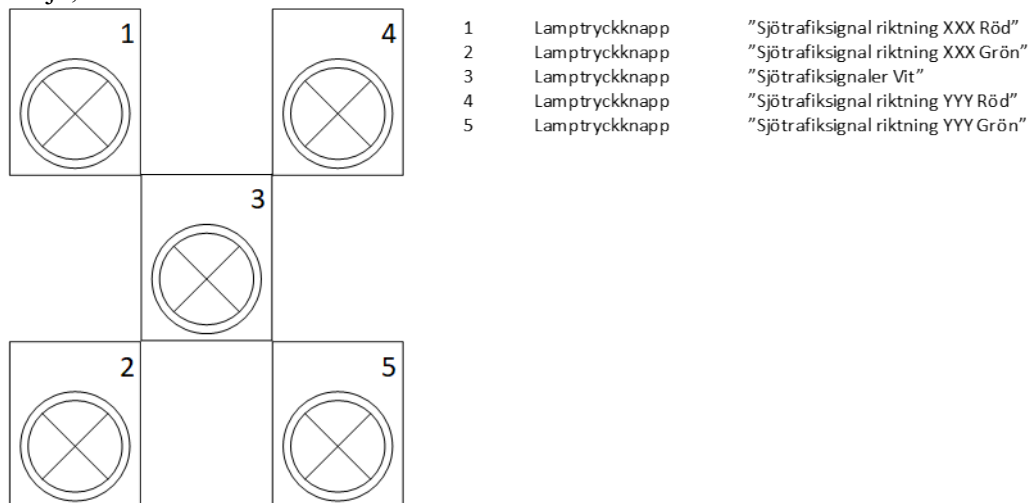
Ej känslig

Version

1.0

K34018

Lamptryckknapp "Sjötrafiksignaler Vit" i manöverplats för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.



Figur. Placering Lamptryckknappar sjötrafiksignaler.

### 11.6.9 Övriga indikeringar

K34054

Indikeringslampa "Vägbommar uppe" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K34477

Indikeringslampa "Vägbommar uppe" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa då samtliga vägbommar är i läge "Uppe" (bro öppen för vägtrafik).

K34055

Indikeringslampa "Vägbommar nere" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K34478

Indikeringslampa "Vägbommar nere" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa då samtliga vägbommar är i läge "Nere" (bro öppen för sjötrafik).

K34056

Indikeringslampa "Vägsignaler till" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K34479

Indikeringslampa "Vägsignaler till" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa då vägtrafiksignaler är tända.

K34057

Indikeringslampa "Summalarm" för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara röd.

K34480

Indikeringslampa ”Summalarm” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa då minst ett larm i öppningsbar vägbro är aktivt.

K68190

Indikeringslampa ”Bro öppen” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K68191

Indikeringslampa ”Bro öppen” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa då öppningsbart brospann på öppningsbar bro är i helt öppet läge.

K68192

Indikeringslampa ”Bro stängd” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara vit.

K68193

Indikeringslampa ”Bro stängd” för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska lysa då öppningsbart brospann på öppningsbar bro är i helt stängt läge.

## 12 Videosystem

### 12.1 Kamera (ITV)

K7619

Kameraenhet vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00246 Krav Kameraenhet (ITV) vägoperativ miljö}.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 13 PA system

K67563

Svarsapparater, högtalare, mikrofoner och snabbtelefoner till öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med spänningsmatning via PoE.

K14834

Ljudanläggning till öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med full funktion tillsammans med Trafikverkets telefonsystem av fabrikat Stentofon.

### 13.1 Ljudserver

K10637

Ljudsystem för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med rackmonterad SIP-server.

K11928

Utrustning för ljudsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara installerad i teleskåp.

### 13.2 Svarsapparat

K67566

Svarsapparat med snabbknappar vid lokal manöverplats, pulpet, för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion att anropa en eller flera högtalare kring bron.

### 13.3 Högtalare och mikrofon

K4732

Högtalare tillhörande ljudsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med placering så de kan höras vid

- a. bomanläggning
- b. sjöleden i båda riktningar.

K72212

Högtalare tillhörande ljudsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med ljudnivå om minst 60 dB (A), 1 m.

K10617

Klaffkammare i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med högtalare och mikrofon.

K3560

Högtalare och mikrofon till ljudsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med funktion för tvåvägskommunikation.

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 13.4 Snabbtelefon

K13669

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med snabbtelefon i

- a. brohus
- b. driftutrymme
- c. ledverk
- d. manöverplats, pulpet
- e. maskinrum.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 14 Material och utförande

K5477

Utrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00237 Krav Material och utförande vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. utgår K6995 {Avsnitt 9 Dimensionering avseende luftfuktighet}.

K6853

Utrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00237 Krav Material och utförande vägoperativ miljö, avsnitt 14 Atmosfär och utrymmen} med följande förändringar:

- a. precisering av {Tabell. Atmosfär och utrymmen} kapslingsklass ska vara minst IP 56 för utrustning monterad följande typ av utrymmen:
  - i. #1 Utomhus fritt
  - ii. #2 Utomhus under uthäng eller tak.
- b. precisering av {Tabell. Atmosfär och utrymmen} korrosivitetsklass ska vara C5 för utrustning monterad i följande typ av utrymmen:
  - i. #1 Utomhus fritt
  - ii. #2 Utomhus under uthäng eller tak.

K8439

Styrskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med kapslingsklass minst IP54.

K14909

Utrustningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska tåla 90 % relativ fuktighet (RF) över lång tid och 100 % relativ fuktighet (RF) under korta perioder utan att det stör systemets funktion}.

K4409

Konstruktioner i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, som kan medföra fara för kondens ska vara försedda med funktion i form av självventilation och dränering.

K12107

Skåp och kopplingslådor på öppningsbar bro, vägoperativ miljö, utomhus eller i ej uppvärmda utrymmen inomhus ska vara utförda i rostfritt syrafast stål när inte annat anges.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K2185

Teknisk livslängd för utrustning i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00237 Krav Material och utförande vägoperativ miljö, avsnitt 6 Teknisk Livslängd} med följande precisering:

- a. Teknisk livslängd för bildskärmar/monitorer ska vara 15 år.
- b. Teknisk livslängd för givare ska vara 15 år.
- c. Teknisk livslängd för routrar, switchar etc. ska vara 15 år.
- d. Teknisk livslängd för stationära batterier ska vara 15 år.
- e. Teknisk livslängd för utrustning för miljömätning ska vara 15 år.
- f. Teknisk livslängd för utrustning i styr- och övervakningssystem, telesystem ska vara 15 år.

**14.1 Driftsäkerhet**

K10243

För att underlätta för underhållsverksamhet vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska

- a. antal olika typer av apparater och komponenter vara begränsat
- b. servicevänlighet vara prioriterad
- c. specialkomponenter med lång leveranstid om möjligt undvikas.

**14.2 Reservdelar**

K1986

Reservdelar till öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska kunna tillhandahållas i 15 år efter installation.

K8290

Öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska före slutbesiktning vara med levererad reservdelslista med å-prislista.

K12895

Reservdelar till öppningsbar bro, vägoperativ miljö, måste vara tillgängliga på den svenska marknaden.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 15 Kontroll och provning

### K2913

Kontroll och provning av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00236 Krav Kontroll och provning vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. utgår {Avsnitt 7.15.2 FAT icke komplex väganläggning}
- b. utgår {Avsnitt 7.16.3 SAT icke komplexa väganläggning}

### K8169

Efter genomförd provningsperiod SAT (SAT 1 t.o.m. SAT 4) för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska funktioner vara provade genom hela signalkedjan från yttre signalingång till utförd funktion.

### K4481

Innan FAT 1 inleds för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande dokumentation enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö} utöver provningsdokumentation vara godkända med utförande som arbetshandlingar:

- a. dokumentation för el- och tele
- b. funktionsspecifikationer
- c. systembeskrivningar
- d. systemspecifikationer.

### K10822

Testlåda avsedd för att säkerställa rätt funktionalitet i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara tillhandahållen av Leverantör vid provning från och med FAT 2.

### K4949

Testlåda för provning av öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara försedd med:

- a. flexibel kabel/kablar med
  - i. möjlighet att ansluta till styrschåp.
  - ii. dragavlastning i form av förskruvningar i testlåda
- b. givarsimulering
- c. knappar
- d. plintar
- e. vred

så att brofunktionalitet med manöverfunktioner och indikeringar från/på manöverschåp och operatörspaneler/SCADA kan provas.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K15261

Innan SAT 1 inleds för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska följande dokumentation enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö} utöver provningsdokumentation vara godkända:

- a. Drift och underhållsdokumentation.
- b. Handhavandemanualer och handhavandebeskrivningar för
  - i. lokala styrsystem (PLC)
  - ii. operatörspanel
  - iii. SCADA.
- c. Programvarudokumentation, programkod (källkod och exekverbar kod) med tillhörande installationsanvisningar eventuella egenutvecklade program samt applikationsprogram.
- d. Utrustningsdata.

## K72213

Teknisk file för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, enligt {AFS 2008:3 Maskiner} ska vara upprättad.

## K72115

Provning av prestanda som bildväxlingar i SCADA respektive operatörspaneler för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska verifieras under förhållanden då prestanda förväntas bli som trögast, d.v.s. under förhållanden med larmskurar och mycket signalväxlande.

## 16 Systemnummer och komponentbeteckningar

K10723

Systemnummer och komponent-ID för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt:

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

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 17 Dokumentation

K7104

Dokumentation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö} med följande förändring:

- a. precisering av {Avsnitt 5.1 Allmänt} K14649, leverans, redovisning och lagring av produkt- och projektdokumentation ska ske till av Beställaren anvisad databas i Chaos.

K14794

Funktionsspecifikation för applikationsprogramvara i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska redovisa beskrivning av

- a. sekvenser
- b. övergångsvillkor för sekvenser.

K12623

Dokumentation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med väg-tid diagram som redovisar broanläggningens sekvenser över tid.

K72127

Dokumentation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med sammanställd dokumentation benämnd "teknisk file" innehållande följande:

- a. Bruksanvisning minst innehållande:
  - i. Beskrivning av maskinens ingående delar.
  - ii. Beskrivning av säkerhetsfunktioner.
  - iii. Beskrivning av risker vid manövrering.
  - iv. Beskrivning av risker vid underhåll av bro (manövrering och reservmanövrering).
  - v. Förfarande för att undvika risker vid manöver och underhåll av bro.
  - vi. Beskrivning av Manövrering normalt och vid särmanöver.
  - vii. Beskrivning av reservmanövrering.
  - viii. Beskrivning av manövrering som inte är tillåten, felaktigt handhavande.
  - ix. Beskrivning av funktioner i OP-panel/SCADA (Användarmanual och funktionsbeskrivning).
  - x. Beskrivning av larm/larmlista.
- b. Funktionstester och egenkontroll, besiktning.
- c. Ritningar med säkerhetsketsar (även visande kopplingar till hydraulik, motorer etc.).
- d. Riskanalys.



## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

- e. Tillverkardeklarationer.
- f. Valideringsdokument av säkerhetsprogram och säkerhetsfunktioner.

## K11918

Dokumentleverans 1 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta dokument enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 5 Digital projekthantering}
- b. {Avsnitt 6 Leverans och godkännande av dokumentation}
- c. {Avsnitt 7 Märkning avseende revisionsläge}
- d. {Avsnitt 8 Komponentinformation / Komponent-ID}
- e. {Avsnitt 10 Projektdokumentation}

med syfte att redovisa styrning av projektet.

## K10180

Dokumentleverans 1 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta dokumentförteckning och dokumentstruktur i syfte att omfattningen av projektets dokumentation fastställs.

## K5574

Dokumentleverans 2 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta dokument enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 11 Produktdokumentation}
- b. {Avsnitt 12 Installationsdokumentation}
- c. {Avsnitt 19.3 Redovisning av beräkningar}.

## K72129

Innan arbete på plats samt byggnation av apparatskåp vid öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inledas ska dokumentation enligt följande avsnitt i {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö} vara godkänd av Beställaren:

- a. {Avsnitt 11.2 Anläggning-, system- och funktionsbeskrivande dokumentation}
- b. {Avsnitt 11.3 Dokumentation av el och tele}.

## K7474

Dokumentleverans 2 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta dokumentation av riskanalys enligt {AFS 2008:3 Maskiner} som utförts för öppningsbar bro med syfte att redovisa hantering av risker före produktion av ingående delar inleds.

## K72130

Dokumentleverans 2 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta signalutbyteslista (SUL) för kommunikationsutbyte med centralt system NSÖ.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## K13449

Dokumentleverans 3 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta dokument enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 12 Installationsdokumentation}
- b. {Avsnitt 13 Programvarudokumentation}
- c. {Avsnitt 14 Kontroll- och provningsdokumentation}

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

## K7108

Dokumentleverans 4 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta dokument enligt {TRVINFRA-00235 Dokumentation och granskning vägoperativ miljö}:

- a. {Avsnitt 14 Kontroll- och provningsdokumentation}
- b. {Avsnitt 17 Utbildningsdokumentation}

med syfte att redovisa provningar (SAT) och utbildningar.

## K14229

Dokumentleverans 5 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska innefatta slutdokumentation av samtliga i projektet ingående dokument.

## K4345

Dokumentleverans 5 för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, (slutdokumentation) ska vara delgivna till beställaren 4 arbetsveckor före slutbesiktning.

## K72131

Leverans av slutdokumentation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska omfatta två (2) omgångar papper samt två (2) omgångar på CD/USB för teknisk fil.

## K7246

Leverans av övrig slutdokumentation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska omfatta tre (3) omgångar papper samt tre (3) omgångar på CD/USB.

## K13980

Relationshandling avseende programvara för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska omfatta leverans av:

- a. applikationsprogramvara för lokalt styrsystem (fullständigt projekt)
- b. applikationsprogramvara för operatörspanel
- c. SCADA-applikation

med senaste version.

**K2949**

Relationshandling avseende programvara för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska utgöras av:

- a. basprogram
- b. programvara tillsammans med konfigurationsfiler
- c. källkod
- d. körbar kod.

**K72132**

Relationshandling avseende programvara för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska utföras av programvara med tillhörande:

- a. mjukvarusinställningar
- b. konfigurationsfiler.

## Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 18 Märkning

K14880

Märkningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00234  
Krav Märkning vägoperativ miljö} med följande förändringar:

- a. precisering av {Avsnitt 5.1.2.5 Montering av märkskyltar} K181131, märkskyltar ska vara monterade med skruv.

K4133

Skyltar för kabelmärkning i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara

- a. av metall
- b. med rostfritt material.

K11084

Ledningar i apparatskåp och pulpet i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med märkning.

K34536

Märkning av ledningar i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara med hylsa med transparent ficka, insticksmärkning.

K9916

Skylt anbringad på apparatskåp och apparatlådor för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, får inte orsaka korrosion.

K3348

Gruppförteckningar som anger anslutningsobjekt för apparatskåp i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara monterad på insida av apparatskåpsdörr.

K11102

I/O-förteckning för lokala styrsystem i öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara monterad på insida av apparatskåpsdörr i styrsåp, i utrymme där lokalt styrsystem är installerad.

Titel

Öppningsbar bro

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00262

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

## 19 Utbildning

K5591

Utbildning för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara enligt {TRVINFRA-00238 Krav Utbildning vägoperativ miljö}.

K6043

Utbildning av driftspersonal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd:

- a. vid fyra (4) tillfällen
- b. á 4 h.

K27620

Utbildning av underhållspersonal för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd:

- a. vid fyra (4) tillfällen
- b. á 4 h.

K7690

Utbildningar för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförd vid bron.

K13073

Utbildningar avseende hantering av fjärrmanöverplatser för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska vara genomförda vid fjärrmanöverplatser.

K27621

Utbildningsdokumentation för öppningsbar bro, vägoperativ miljö, ska var överlämnad till Beställaren 14 arbetsdagar före utbildningens genomförande.

## 20 Referenser

I förekommande fall redovisas referenser nedan.

*AFS 1998:5, Arbete vid bildskärm (AFS 1998:5), föreskrifter*

*AFS 2008:3, Maskiner - Arbetsmiljöverkets föreskrifter om maskiner samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna*

*EN 60204-1 Maskiners utrustning, allmänna fodringar*

*SEK Handbok 434, Fiberoptisk anslutning av slutanvändare - Vägledning för byggande av fiberoptiska anslutningsnät FTTX-nät*

*SFS 2007:90, Vägmarkesförordningen, Transportstyrelsen*

*SS 4551201, Dokumentation av teletekniska anläggningar*

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

*SS-EN 50173-3 A 1, Fastighetsnät för informationsöverföring - Generella kabelnät - Del 3: Industrier*

*SS-EN 50174-2, Fastighetsnät för informationsöverföring - Installation av kabelnät - Del 2: Planering och genomförande av installation inomhus*

*SS-EN 50346, Fastighetsnät för informationsöverföring - Generella kabelnät - Provning av installerade kabelnät*

*SS-EN 62061, Maskinsäkerhet - Funktionssäkerhet hos elektriska, elektroniska och programmerbara elektroniska säkerhetskritiska styrsystem*

*SS-EN ISO 13849-1, Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem*

*SS-EN ISO 4628, Färg och lack - Bedömning av nedbrytning av beläggningar - Beteckning för intensitet, mängd och storlek av fel*

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

*TDOK 2012:1171, Systemnummer och komponentbeteckningar*

*TDOK 2016:0204 Krav Brobyggande*

*TRVINFRA-00250, Krav Apparatskåp vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00235, Krav Dokumentation och granskning vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00248, Krav HMI ICS vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00246, Krav Kameraenhet (ITV) vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00236, Krav Kontroll och provning vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00249, Krav Larm och händelsehantering vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00247, Krav Lokala styrutrustningar vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00237, Krav Material och utförande vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00234, Krav Märkning vägoperativ miljö*

*TRVINFRA-00238, Krav Utbildning vägoperativ miljö*

*TDOK 2015:0347, Väg- och banutformning*

*TRV 2013:64343, TRVMB Kapacitet och framkomlighetseffekter*

*TRV publikation 2020:029, Krav - VGU, Vägars och gators utformning*

*TRV publikation 2020:030, Krav - VGU, Begrepp och grundvärden*

*TRV2013/79994, Handbok för kapacitetsanalys med hjälp av simulering*

*TSFS 2017:66, Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar*

*VVFS 2008:272, Vägverkets föreskrifter om storlekar på vägmärken och andra anordningar*