



Skapat av (namn och organisatorisk enhet) Wähländer Timo, UHtsi	Dokument-ID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]
Fastställt av Chef VO Planering	Dokumentdatum 2015-10-26	Version 1.0
Dokumenttitel Signal- och övervakningssystem - del a) Signalsystem		

Detta dokument ingår i Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem för järnväg. Se särskilda regler för förvaltning av säkerhetstillståndet.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	2
2	Omfattning	2
3	Definitioner och förkortningar.....	3
4	Allmänna krav	4
4.1	Förutsättningar	4
4.2	Risikanalys	5
5	Bärförmåga, stadga och beständighet.....	5
6	Säkerhet	5
6.1	Signalsystem för Järnväg	5
6.2	Signalsystem för vägtrafik.....	7
7	Miljö och hälsa.....	7
8	Punktlighet.....	7
9	Kapacitet	7
10	Robusthet.....	7
11	Användbarhet	8
12	Livscykelkostnad.....	8
13	Gränssnitt mellan komponenter och mellan anläggningar	8
14	Gränssnitt mot fordon och trafikanter.....	8
15	Arbete i anläggningen och trafikering vid arbetsplats	8
16	Produktivitet och effektivitet	9
17	Särskilda krav	9
18	Referenser	9
19	Ändringslogg	9

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

1 Inledning

Övergripande krav Signalsystem är ett styrande dokument som ingår i dokumenthierarkin för anläggningsstyrning, som är en del av ledningssystemet. Tillsammans med Övergripande krav Styr- och övervakningssystem, anger det inriktning för området signal och övervakningssystem, och det ska tillämpas internt i Trafikverket.

I detta dokument skrivs kravtext med normal stil och vänstermarginal, och rådtext med kursiv stil och indragen vänstermarginal.

Lagstiftning, inklusive myndighetsföreskrifter, gäller alltid. De åberopas därför inte i detta dokument. Eventuella hänvisningar till gällande lagstiftning står här bara som upplysning.

Internt styrande dokument, såsom Interna föreskrifter, Riktlinjer, Rutiner, Checklistor och Handledningar, gäller alltid. De åberopas därför inte i detta dokument. Eventuella hänvisningar till enskilda internt styrande dokument står här bara som upplysning.

Syftet med Övergripande krav är att säkerställa ett gemensamt, ändamålsenligt och effektivt kravställande på våra anläggningar. Övergripande krav är skrivna med syftet att uppfylla såväl långsiktiga trafikbehov som långsiktiga samhällsbehov. Övergripande krav hanterar huvudsakligen etablerade anläggningstyper, system, komponenter och funktioner.

Innovationer kräver normalt särskilda styrformer.

Övergripande krav är utgångspunkt för att formulera Krav och Råd. Övergripande krav medför skyldighet för förvaltare av tillhörande Krav- och Rådsdokument att skapa lämpliga formuleringar i Krav och Råd, så att det övergripande kravet uppfylls.

En rådtext i ett Övergripande kravdokument är ett stöd till förvaltare av tillhörande Krav- och Rådsdokument.

Övergripande krav är ett av flera stöd vid prövning av dispenser från Krav. En dispens kan inte beviljas, om resultatet skulle strida mot något övergripande krav.

Prövning av dispens ska utöver övergripande krav också ske med stöd av relevant vetenskap och beprövad erfarenhet, samt utifrån ett underlag som visar på rimliga kostnader för den aktuella speciallösningen ställt mot dess nytta och konsekvenser i övrigt. Se även TDOK 2012:90.

Detta dokument får inte åberopas i förfrågningsunderlag eller kontrakt.

2 Omfattning

Övergripande krav Signalsystem omfattar signalsystem för järnväg, vilket är det system som kontrollerar tågfärder och andra trafikverksamheter på huvudspår och sidospår, inklusive rangerställverk.

Området Signalsystem omfattar också vägtrafiksignaler för skydd och styrning av vägtrafik.

Exempel på signalanläggningar för järnväg är:

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

- *Signalställverk, som säkerställer tågens rörelser på driftplatser (stationer).*
- *Linjeblockeringsanläggningar för automatisk övervakning och styrning av trafiken mellan driftplatserna.*
- *ATC och ERTMS. Övervakar automatiskt tågets hastighet, samt stoppar tåget om lokföraren skulle köra mot röd signal.*
- *Vägskyddsanläggningar som ger högre säkerhet vid plankorsning mellan väg och järnväg.*

Övergripande krav Signalsystem gäller nya anläggningar. För befintliga anläggningar gäller att man ska sträva efter att uppfylla dagens gällande krav om det anses rimligt.

Övergripande krav Signalsystem omfattar inte trafikledningssystem för väg och järnväg.

3 Definitioner och förkortningar

Beteckning	Betydelse
ATFS	Administrativa Tekniska Funktioner och System; tekniska funktioner och system som stödjer trafikeringen av tåg samt förvaltningen av signalsystemen.
OTFS	Operativa Tekniska Funktioner och System; tekniska funktioner och system som är nödvändiga för att tågtrafiken överhuvudtaget ska vara möjlig ur säkerhetssynvinkel.
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability and Safety Svensk översättning: Tillförlitlighet, Tillgänglighet, Underhållsmässighet och Säkerhet. Se även SS EN 50126
LCC	Life Cycle Cost. Livscykelkostnad.
<u>Hinderdetektor</u>	<u>Anordning som känner av om plankorsningsområdet mellan bommarna är fritt från vägfordon.</u>
<u>Teknisk Säkerhetsstyrning</u>	<u>Ett metodiskt och systematiskt arbetssätt för att arbetet med signalanläggningar med tillräckligt stor sannolikhet ska göras på rätt sätt. Teknisk säkerhetsstyrning syftar till att minimera misstag på grund av den mänskliga faktorn</u>
<u>Tågdetekteringssystem</u>	<u>System för att spåravsnitt avsedda för tågtrafik och växling ska kunna kontrolleras vara fria från fordon.</u>
Säkerhetsbevisning	Utleverans från den Tekniska Säkerhetsstyrningen. Dokumenterar att arbetet gjorts på korrekt sätt samt att signalanläggningen verifierats och validerats.
Säkerhetstillstånd	Trafikverkets säkerhetstillstånd för att förvalta järnvägsinfrastruktur. Utfärdas av Transportstyrelsen.
Signalprodukt	Delkomponenter som sätts ihop till ett signalsystem. Kallas för <i>Generic Product (GP)</i> i SS-EN 50126, SS-EN 50128 och SS-EN 50129.

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

Signalsystem Generiskt signalsystem som byggts ihop av signalprodukter och anpassats för en viss marknad eller land. Kallas för *Generic Application (GA)* i SS-EN 50126, SS-EN 50128 och SS-EN 50129.

Signalanläggning En projekterad realisering av ett signalsystem. Kallas för *Specific Application (SA)* i SS-EN 50126, SS-EN 50128 och SS-EN 50129.

Signalanläggningen utgör den färdigställda anläggningen som ska styra och kontrollera tågfärder och andra trafikverksamheter på huvudspår och sidospår. Signalanläggningens huvudsakliga uppgift att minimera sannolikheten att tågen kolliderar med varandra.

Signalsäkerhetsanläggning Den del av en signalanläggning som måste vara felsäker.

Signalställverk Anläggning inom järnvägen som ska se till att man har teknisk kontroll av tågtrafiken så att inga säkerhetskonflikter uppstår.

4 Allmänna krav

Signalanläggning ska utformas med lämplig avvägning mellan investerings- och underhållskostnader, inberäknat samhällskostnader vid störning, även på grund av underhållsåtgärder.

Signalanläggning ska utformas så att besiktning av ingående delar möjliggörs och i största utsträckning underlättas, både i byggskedet och i drift- och underhållsskedet.

Signalanläggning ska vara utformad så att besiktning, underhåll och felavhjälpning kan utföras med så liten trafikstörning som möjligt, inom ramen för ett effektivt och arbetsmiljömässigt riktigt arbetssätt.

Detta innebär att befintliga anläggningar kan tillåtas ha sämre prestanda vad avser underhållsmässighet.

Signalanläggning ska ha lämplig motståndskraft mot intrång, sabotage, skadegörelse och stöld. I signalanläggning för järnväg får endast godkända komponenter och system användas.

Alla arbeten och åtgärder som rör signalanläggningen ska dokumenteras.

Om nya eller förändrade system eller komponenter ska ingå i en anläggning, ska de hanteras i ett utvecklingsprojekt med särskilda krav på styrning.

Ombyggnad av en befintlig anläggning aldrig sänka den befintliga säkerhetsnivån.

4.1 Förutsättningar

Inför byggande av ny signalanläggning ska en utredning av trafikteknisk standard genomföras som bl.a. fastställer krav på parametrar som är avgörande för projekteringen av signalanläggningen.

Följande förutsättningar för byggande av signalanläggningen måste också fastställas:

- Trafikintensitet
- Trafikslag
- Anläggningens avsedda tekniska livslängd
- Acceptanskriterier för de risker som identifierats och kvantifierats genom riskanalys.
- Särskilda åtgärder som krävs för att hantera identifierade risker.
- Regler för utveckling, projektering, säkerhetsgranskning, byggande, underhåll samt felavhjälpning under drift.

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

4.1.1 Signalanläggning för järnväg

Följande förutsättning för byggande av signalanläggning för järnväg måste också fastställas:

- Om driftplatsen ska tillåta samtidig infart.
- Regler för ibruktagandebesiktning.

4.1.2 Signalanläggning för vägtrafik

- -

4.2 Riskanalys

Riskanalys ska genomföras för de farliga tillstånd i signalanläggningens driftskede som kan leda till händelser som har negativ påverkan på människor och materiel i järnvägssystemet samt på järnvägsdriften. Även miljöaspekter ska ingå i riskanalysen. Acceptabla risknivåer ska fastställas för hela anläggningen vilka sedan ska brytas ned på specifika anläggningsdelar. Oacceptabla risker måste åtgärdas eller byggas bort.

Se t.ex. Transportstyrelsens "Vägledning vid tillämpning av EU-förordning om gemensam säkerhetsmetod för riskvärdering och riskbedömning" rörande CSM-RA, dnr. TSG 2014-503.

5 Bärförmåga, stadga och beständighet

Den tekniska livslängden hos signalanläggningar ska beräknas utifrån fastställda riskacceptanskriterier.

Anordningar för signalanläggningar ska tåla förekommande belastningar på samma sätt som andra likvärdiga anläggningar.

6 Säkerhet

6.1 Signalsystem för Järnväg

Om ett fel uppstår, så ska funktionen eller systemet gå till ett säkrare tillstånd.

Ett enkelfel med eventuella följdfel får inte orsaka säkerhetsfara.

Ett enkelfel ska upptäckas så tidigt att det är en försumbar sannolikhet att det ska uppstå andra oberoende fel som medför säkerhetsfara.

Signalsäkerhetsanläggningar ska räknas som OTFS, och ska vara felsäkra.

Signalsystemet ska kontrollera tågens hastighet.

Signalsystemet ska förhindra otillåten stoppassage

Risken för urspårning ska minimeras.

Signalställverken ska möjliggöra tågvägar mellan en start- och en slutpunkt utan att fientliga tågvägar uppkommer.

Mellan driftplatser ska linjeblockeringen eller ERTMS förhindra att tåg kan komma för nära varandra så att kollisioner uppstår. Vissa befintliga lågtrafikerade TAM-linjer (Tåganmälan) kan fortfarande få finnas.

Hinderdetektorer ska användas efter att utredning visar tillräcklig nytta.



DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

6.1.1 Teknisk Säkerhetsstyrning

Ett dokumenterat system för styrning och säkerställande av den tekniska kvalitén och säkerheten och därtill kopplad säkerhetsbevisning ska finnas och tillämpas vid all verksamhet där trafiksäkerheten kan påverkas.

Delar av kvalitets- och säkerhetsstyrningsprocessen kan genomföras av en leverantör enligt dennes system för säkerhetsstyrning, som ska producera en separat säkerhetsbevisning för dessa delar. I sådana fall ska leverantörens säkerhetsstyrningsprocess vara godkänd av Trafikverket.

Se även Transportstyrelsens föreskrifter om säkerhetsstyrningssystem för infrastrukturförvaltare.

Trafikverkets styrande dokument baseras på SS-EN 50126, SS-EN 50128 och SS-EN 50129, vilka beskriver RAMS-processen som genom tillförlitlighets- och riskanalyser mm etablerar praktiska mät- och styrningsindikatorer i förhållande till verksamhetens övergripande krav och mål.

Processen för den Tekniska Säkerhetsstyrningen skall producera en Säkerhetsbevisning för varje utvecklad, ändrad eller reparerad/underhållen anläggning.

Trafikverkets Krav och Råd förutsätts definiera vad som ingår i säkerhetsbevisningen.

Innehållet i säkerhetsbevisningen varierar beroende på i vilken fas signalsystemet/-anläggningen befinner sig. Grundläggande är dock att säkerhetsbevisningen ska genom strukturerad argumentation och på ett relevant sätt bevisa att signalanläggningen är säker för en given tillämpning i en given miljö.

Processen för den Tekniska Säkerhetsstyrningen ska åtminstone innehålla:

- Säkerhetsgranskning av projekterad signalanläggning.
- Verifiering och validering av signalanläggningens funktioner.
- Bedömning av säkerhetsbevisning av en oberoende part.

Signalställverk inom järnvägen ska möjliggöra trafikledning av tågen.

6.1.2 System- och komponentkrav

System och komponenter ska vara typgodkända.

Nya system och komponenter ska även uppfylla EG-godkännandekrav och krav på godkännande av delsystem enligt gällande TSD:er där så krävs enligt TSD direktiv för nya anläggningar resp. för befintliga anläggningar där väsentliga ändringar görs.

Nya signalsäkerhetsanläggningar ska vara SIL-klassade enligt Cenelec-standard. Som underlag för SIL-klassningen ska fastställda riskacceptanskriterier gälla.

Regler och rutiner ska finnas för införande och provning av nya komponenter eller tekniska lösningar.

Vid införande av nya komponenter tillämpas bl.a. SS EN 50126 - Järnvägsanläggningar – Specifikation av tillförlitlighet, funktionssannolikhet, driftsäkerhet, tillgänglighet, underhållsmässighet och säkerhet (RAMS).

6.1.3 Nya anläggningar

Nya signalsäkerhetsanläggningar ska byggas med godkända system och komponenter.

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

6.1.4 Befintliga anläggningar

I signalsäkerhetsanläggningar får bara godkända system och komponenter användas.

För äldre anläggningar i vilka ändringar görs, ska krav härutöver införas efter bedömning. Bedömningen ska baseras på åtminstone ändringens storlek och art, hur komplicerat det är att införa kraven i aktuell anläggningstyp och att anläggningen ska uppföra sig konsekvent mot tågklarerare, förare och underhållspersonal.

6.2 Signalsystem för vägtrafik

-

7 Miljö och hälsa

Signalanläggningar ska utformas och underhållas på ett sådant sätt att minsta möjliga negativa miljöpåverkan uppstår i ett livscykelperspektiv. Miljöfrågorna ska hanteras systematiskt. Detta innebär att:

- Material som har låg energianvändning och klimatpåverkan sett i ett livscykelperspektiv ska användas.
- Vid åtgärder ska användningen av miljö- och hälsofarliga material och kemiska produkter minimeras.
- Anläggningen ska möjliggöra energieffektiviseringar inom väg- och järnvägstrafiken.
-

8 Punktlighet

Man ska sträva efter en jämn och effektiv trafik.

9 Kapacitet

Kapaciteten för signalsystemet för järnväg ska baseras på en aktuell trafikprognos.

Kapaciteten för trafiksignalsystemet för väg ska baseras på en aktuell trafikprognos.

Vid nyanskaffning och ombyggnad av signalanläggning ska man ta hänsyn till eventuella behov av kapacitetsökning och anpassa konstruktionen därefter.

10 Robusthet

Signalanläggningar ska vara tillräckligt robusta och tåla vanligt förekommande störningar.

Detta uppnås vanligen genom att man uppfyller RAMS-processen.

Signalanläggnings fysiska placering ska optimeras med hänsyn tagen till:

- Lättillgänglighet vid reparation och underhåll.
- Redundans i signalsystemet.
- Skydd från naturkatastrofer som översvämning, storm etc.
- Skydd från sabotage.
-

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

11 Användbarhet

Signalanläggningens tillgänglighet ska bestämmas utifrån fastställda kriterier.

Detta uppnås vanligen genom att man uppfyller RAMS-processen.

12 Livscykelkostnad

Signalanläggning ska alltid hållas i ett trafiksäkerhetsmässigt, driftssäkerhetsmässigt och LCC-mässigt acceptabelt skick. Anläggningens behov av underhåll ska fastställas vid regelbundna besiktningar. Planerat underhåll ska genomföras för att undvika eller minimera akut underhåll. Planer för erforderliga reinvesteringar ska finnas.

Regler ska finnas för regelbundna besiktningar, samt för förebyggande och avhjälpande underhåll.

Underhåll ska genomföras så att värdet av en anläggning bibehålls under dess avsedda funktionstid. Underhållet ska utföras så att de samlade investerings-, samhälls- och förvaltningskostnaderna under anläggningens funktionstid blir så låga som möjligt.

Kraven kan uppfyllas med ett väl avvägt sortiment av anläggningsvarianter som motsvarar näst intill alla behov. Kraven kan också uppfyllas med modulärt uppbyggda anläggningar, för att möjliggöra tillräckligt anpassade och flexibla lösningar med ett hanterbart antal komponentvarianter.

I samband med att en ny anläggning ska införas, ska erforderliga underhållsåtgärder under anläggningens livstid vara kända och dokumenterade.

Vid nyutveckling, återanskaffning och förändring av signalsystem användas RAMS-processen med livscykelkostnadsanalys för att välja det bästa alternativet, om där finns flera, tekniskt och säkerhetsmässigt godkända alternativ att välja emellan.

13 Gränssnitt mellan komponenter och mellan anläggningar

Signalanläggning ska vid behov vara EMC-skyddad.

Signalanläggning ska vid behov vara försedd med klimatreglerande funktion.

14 Gränssnitt mot fordon och trafikanter

Radiogränssnittet mellan signalsystemet och järnvägsfordonen ska göras så robust som möjligt bl a med avseende på störningar.

Man ska sträva efter att i första hand bygga planskilda korsningar mellan järnväg och väg.

Trafiksignaler och skyltar mot vägbanan ska vara synliga på tillräckligt avstånd.

Trafiksignaler och –skyltar ska vara läsbara för trafikanter.

15 Arbete i anläggningen och trafikering vid arbetsplats

Signalanläggningar ska säkras med fysiska tillträdesskydd.

Tillträde till signalanläggningen ska underlättas för underhållspersonal och underhållsfordon.

DokumentID TDOK2015:0344	Ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1.0
-----------------------------	--------------------------------	----------------

Regler för arbete i trafikerat och otrafikerat spår ska finnas, dels avseende hur arbetena får genomföras tekniskt med hänsyn till spårets säkerhet och integritet samt med hänsyn till arbetarskydd och trafiksäkerhet.

Regler för arbete på väg ska finnas, avseende hur arbetena får genomföras med hänsyn till arbetarskydd och trafiksäkerhet.

16 Produktivitet och effektivitet

Anläggningen ska konstrueras så att underhåll och felavhjälpning kan utföras på ett effektivt och arbetsmiljömässigt riktigt sätt samt att den är motståndskraftig mot sabotage, skadegörelse och stöld.

Alla tekniska system i eller i närhet av spåret bör så långt möjligt vara moduluppbyggda, så att underhåll kan ske genom utbyte av komponenter och delsystem istället för att underhålla eller reparera på plats. Detta ger även större möjligheter till en snabb återställning efter fel, olycka och skada.

17 Särskilda krav

-

18 Referenser

-

19 Ändringslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn
Version 1.0	2015-10-26	Nytt dokument	Timo Wählander