

RÅD till KRAV

TRVINFRA-00013

Version 1.0.0

Publiceringsdatum 2020-04-01

Banöverbyggnad

Spårläge



Trafikverkets infrastrukturregelverk

Trafikverket, 781 89 Borlänge

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

trafikverket.se

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Innehållsförteckning

1	Syfte	6
2	Omfattning	7
3	Termer	8
4	Förkortningar och symboler	13
5	Kompetens.....	14
6	Bakgrund	15
6.1	Allmänt	15
6.2	Samverkan fordon – bana	15
7	Generella krav	16
7.1	TSD Infrastruktur.....	16
7.2	SS-EN-standarder.....	16
8	Hastighetsklasser.....	17
9	Spårlägesparametrar	18
9.1	Allmänt	18
9.2	Spårlägesparametrar för relativt spårläge	18
9.2.1	Spårvidd	18
9.2.2	Höjdläge.....	20
9.2.3	Sidoläge.....	21
9.2.4	Rälsförhöjning.....	21
9.2.5	Skevning (rälsförhöjnings ändring)	22
9.3	Standardavvikelse	23
9.3.1	Standardavvikelse för höjdläge	23
9.3.2	Standardavvikelse för sidoläge	24
9.3.3	Standardavvikelse för samverkansfel.....	24
10	Spårlägesparametrar, krav på mätdata	25
10.1	Allmänt	25
10.2	Mätkrav för relativt spårläge.....	25
10.2.1	Spårvidd	25
10.2.2	Höjdläge.....	26
10.2.3	Sidoläge.....	26
10.2.4	Rälsförhöjning.....	26
10.2.5	Skevning (rälsförhöjnings ändring)	26

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

10.2.6	Standardavvikelser	26
10.3	Mätkrav för spårets absoluta geodetiska läge	26
11	Mätmetoder	28
11.1	Relativt spårläge.....	28
11.1.1	Belastad spårlägesmätning.....	28
11.1.2	Obelastad spårlägesmätning.....	28
11.2	Spårets absoluta läge	29
12	Krav på spårläge, toleranser	30
12.1	Allmänt	30
12.2	Toleranser maskinell belastad spårlägesmätning.....	31
12.2.1	Spårvidd	32
12.2.2	Höjdläge.....	33
12.2.3	Sidoläge.....	34
12.2.4	Rälsförhöjning.....	35
12.2.5	Skevning	36
12.2.6	Standardavvikelse	37
12.2.7	Ekvivalent konicitet	39
12.3	Toleranser obelastad spårlägesmätning	41
12.3.1	Allmänt	41
12.3.2	Speciella krav vid manuell mätning.....	41
12.3.3	Godkännande av spårläge för ordinarie tåghastighet.....	43
12.3.4	Manuell mätning för lokalisering av fel.....	43
12.3.5	Spårvidd	44
12.3.6	Höjdläge.....	44
12.3.7	Sidoläge.....	45
12.3.8	Rälsförhöjning.....	45
12.3.9	Skevning	46
12.4	Spårläge i spårväxel	47
12.5	Spårets absoluta läge.....	47
13	Spårläge, övriga parametrar, kompletterande rekommenderade gränsvärden	49
14	Åtgärd vid fel över KRIT-gräns	52
14.1	Allmänt	52
14.2	Trafikala åtgärder vid KRIT ej urspårningsfarliga fel	52

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

14.3	Trafikala åtgärder vid urspårningsfarliga fel	53
14.3.1	Skevningsfel - urspårningsfarliga	53
14.3.2	Spårviddsfel Max, punktfel - Urspårningsfarliga	54
14.4	Åtgärder vid trång spårvidd	54
15	Redovisning spårlägesparametrar	55
15.1	Allmänt	55
15.1.1	Spårvidd	55
15.1.2	Höjd- och sidoläge	55
15.1.3	Rälsförhöjning	55
15.1.4	Skevning	56
15.2	Krav på redovisning efter maskinell spårlägesmätning	56
15.2.1	Krav på datalagring	56
15.2.2	Presentation i diagramform	57
15.2.3	Redovisning av spårlägesfel	57
15.2.4	Redovisning av spårlägesstatistik	58
16	Utvärdering och kvalitetsbedömning	59
16.1	Standardavvikelser SDH, SDS och SDSAM	59
16.2	Kvalitetstal QS	60
16.3	Kvalitetsfördelning	60
17	Användning av spårlägesdata	62
18	Rapportering	63
18.1	Rapportering av uppmätt spårläge	63
18.2	Rapportering till Bessy	63
18.2.1	Rapportering av UH2-fel	64
18.2.2	Rapportering av kritiska fel	64
19	Hjälpmedel	66
20	Referenser	67
	Bilaga 1 Spårlägesparametrar, krav på mätdata	68
	Bilaga 2 Rekommendationer för användande av spårlägesmått	74

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

1 Syfte

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

Användare av regelverken är så väl Trafikverkets egen organisation som externa entreprenörer och leverantörer. För användning av regelverket krävs fakkunskap om det teknikområde och anläggningstyp som behandlas och om byggprocessens skeden och villkor.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

2 Omfattning

Detta dokument *TRVINFRA-00013 Banöverbyggnad Spårläge* omfattar grundläggande krav på spårläge, hastighetsklasser, gränsvärden och toleranser samt krav på åtgärd som ska uppfyllas för att tågtrafik ska få framföras.

TRVINFRA-00013 Banöverbyggnad Spårläge är grundläggande för trafiksäkerhet, passagerarkomfort, godspåverkan, spårkrafter och spårnedbrytning.

Dokumentet omfattar krav på vilka spårlägesparametrar som ska mätas och utvärderas enligt *TSD Infrastruktur*, kravnivå beroende av hastighetsklass, gränsvärden och toleranser, mätmetoder, redovisningen och dokumentation av mätresultat.

Dokumentet ersätter följande dokument:

- *TDOK 2013:0347 Banöverbyggnad - Spårläge - krav vid byggande och underhåll.*

TRVINFRA-00013 Banöverbyggnad Spårläge tillhör teknikområde Banöverbyggnad.

Teknikområde Banöverbyggnad omfattar den del av anläggningen som är belägen mellan räl överkant (RÖK) och överkant underballastyta alternativt underkant spårplatta för s.k. ballastfritt spår. I banöverbyggnad ingår spår, spårväxlar, spårballast samt övriga spårkomponenter.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

3 Termer

I förekommande fall redovisas termer nedan.

Term	Definition
Banöverbyggnad	Den del av anläggningen som är belägen mellan räl överkant (RÖK) och överkant underballastyta alternativt underkant spårplatta för s.k. ballastfritt spår. I banöverbyggnad ingår räl, befästning, sliper, spårväxel, spårballast, spårplatta i ballastfritt spår, rälskarv, isolerskarv, dilatationsanordning, bladskarv, rälvandringshinder, skyddsräl, rälsmörjningsutrustning, spår- och vägmateriel i plattform- och vägövergång, spårspärr, stoppbock, rangerbromssystem exkl. styr- och reglerutrustning.
Belastad spårlägesmätning	Spårlägesmätning med mätutrustning som belastar spåret vid mätpunkten motsvarande en vertikal hjullast minst 25 kN, enligt <i>SS-EN 13848-1 Järnvägar – Spår - Spårlägeskvalitet – Del 1: Karakterisering av parametrar för spårläge</i> . Begreppet maskinell belastad spårlägesmätning har samma innebörd som belastad spårlägesmätning.
Beställare	I detta dokument avses ansvarig utpekad person hos Trafikverket. Anmärkning: Ansvarig utpekad person kan t.ex. vara projektledare Underhåll eller projektledare Investering.
Ekvivalent konicitet	Konlutningen för ett hjulpar med koniska hjul vars laterala rörelse har samma kinematiska våglängd som det givna hjulparet på rakspår och i kurvor med stor radie, enligt <i>SS-EN 15302</i> .
Felavhjälpare	Den person hos felavhjälpande underhållsentreprise som beger sig till platsen för felet, bedömer felet och bedömer eventuell ny eller ändrad trafikal åtgärd samt tillser att felet åtgärdas.
GPS-koordinater	Global Positioning System (GPS) är ett allmänt system för satellitnavigering, med GPS-koordinater avses här även lägesbestämning med hjälp av andra system för satellitnavigering. Vid spårlägesmätning med mätfordon mäts även GPS-koordinater för respektive mätpunkt. Dessa koordinater kan användas för att lokalisera felets position ute i spåret med hjälp av handburen GPS-navigator. Dessa koordinater ska lagras i referenssystemet SWEREF99 TM, vilket är Trafikverkets standard. Notera att många GPS-navigators kräver att koordinaterna omvandlas till referenssystemet WGS 84.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Hastighetsklass	Spårlägeskrav (gränsvärden) är indelade i olika hastighetsklasser, H0 till H5. Tillämpad hastighetsklass för spårläge bestäms med ledning av den mätta spårsträckans STH.
Höger/vänster räl	Höger och vänster räl definieras i längdmätningens riktning.
Höjdläge	Respektive räls farbanenivå i förhållande till en referenslinje (medelhöjdläget). Höjdläget anges för respektive räl, höger och vänster, i längdmätningens riktning.
KRIT	Kravnivå för säkerhet, KRIT-gräns. Vid uppmätta fel som överskrider KRIT-gräns ska åtgärder omedelbart vidtas för att minska risken för säkerhetskonskvens. Detta kan ske genom att felet åtgärdas, att det införs hastighetsnedsättning eller trafikstopp. "Immediate Action Limit (IAL)" enligt TSD och SS-EN 13848-5 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för spårläge.
Mätentreprenör	Den entreprenör som Trafikverket har kontrakterat för spårlägesmätningar med mätfordon.
Mätfordon	Fordon med dedikerad mätutrustning och system som utför belastad spårlägesmätning och används för registrering och utvärdering av spårlägesparametrar.
Mätosäkerhet	Mätinstrumentets och mätsättets osäkerhet (spridning) i uppmätt värde mot faktiskt värde. Värdet ges för 95 % konfidensintervall om inte annat anges.
NYJUST	Kravnivå för nyjusterat spår efter spårriktningsinsats.
NYTT	Kravnivå för nybyggt och upprustat spår.
Obelastad spårlägesmätning	Spårlägesmätning med mätutrustning som inte belastar spåret eller belastar spåret vid mätpunkten motsvarande en vertikal hjullast mindre än 25 kN, enligt SS-EN 13848-1 Järnvägar – Spår - Spårlägeskvalitet – Del 1: Karakterisering av parametrar för spårläge. Begreppen manuell obelastad spårlägesmätning samt mätning med lättviktsutrustning har samma innebörd som obelastad spårlägesmätning.
PLAN	Kravnivå för planering. Spårlägesfel som överskrider PLAN-gräns ska analyseras för planering av kommande insatser. "Alert Limit" enligt SS-EN 13848-5 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för spårläge.
Punktfel	Enskilt spårlägesfel inom ett givet våglängdsområde som överskrider ett givet gränsvärde såsom PLAN, UH1, UH2 eller KRIT.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Repetierbarhet	<p>Överensstämmelse i värde mellan successiva mätningar av samma parameter under samma förhållanden (hastighet, mätriktning etc.) på samma spåravsnitt under följande förutsättningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samma mätmetod • Samma fordonsriktning • Samma metod för överföring/tolkning av mätvärde • Samma omgivnings-/miljöförhållanden • Kort tid mellan mättillfällena
Reproducerbarhet	<p>Överensstämmelse i värde mellan successiva mätningar av samma parameter under varierande förhållanden med samma mätmetodik och samma tolknings- (överförings-) metodik på samma spåravsnitt under följande förutsättningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varierande hastighet • Olika mätriktningar • Olika mätfordonsriktningar • Varierande omgivnings-/miljöförhållanden • Kort tid mellan mättillfällena
Rälsförhöjning	<p>Skillnad i höjdläge mellan motstående farbanor på respektive räl beräknat ur vinkeln mellan spårplan/farbaneplan och det horisontella referensplanet. I rakspår är rälsförhöjning nominellt noll medan det i kurvor normalt finns en anlagd rälsförhöjning (<i>ha</i>).</p>
Rälsförhöjnings ojämnhet	<p>Rälsförhöjnings ojämnhet definieras som rälsförhöjningssignal filtrerad till våglängd D1 1–25 m.</p>
Samverkansfel	<p>Spårlägesfel av samverkan mellan sidoläge och rälsförhöjning, vilket kan ge signifikant påverkan på upplevd komfort.</p>
Sidoläge	<p>Respektive räls avvikelse/ändring i sidoläge, i förhållande till en horisontell referenslinje (medelhorisontalläget). Sidoläget anges för respektive räl, höger och vänster, i längdmätningens riktning.</p>
Skevning	<p>Skillnaden mellan två rälsförhöjningar uppmätta med ett bestämt inbördes avstånd längs spåret, mätbasen.</p>
Spårläge	<p>Spårets/rälernas läge i "rummet". Läget kan beskrivas i förhållande till ett "absolut", geodetiskt, koordinatbestämt, läge eller i förhållande till samma spårs/rälers läge ett visst avstånd bort, s.k. relativt läge.</p>

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Spårläge, absolut	<p>Geodetiskt inmätt läge i koordinater som mäts in utifrån ett geodetiskt referenssystem och redovisas som differens mot projekterat läge.</p> <p>Anmärkning: Vid underhåll ska spåret på lämpligt sätt kunna återställas till sitt projekterade läge. På så sätt säkerställs rätt spårgeometri, rätt position för tangentpunkter, rätt fritt utrymme och säkerhetsutrymme, rätt rälsmängd mm.</p>
Spårläge, relativt	<p>Beskriver skillnaden i läge mellan olika punkter längs rälen/rälerna mätta på "samma ställe" på rälens profil. Uppmätta skillnader utvärderas mot ett medelvärde och/eller mot anlagd spårgeometri. Storleken på uppmätta avvikelser mot idealt läge (s.k. spårlägesfel) jämförs mot vad som ger en god fordonsgång och god passagerarkomfort samt tillräckliga säkerhetsmässiga gångdynamiska marginaler.</p>
Spårlägesfel	<p>Avvikelse från genomsnittliga eller konstruerade värden av en av de fem grundläggande spårlägesparametrar: spårvidd, sidoläge, höjdläge, rälsförhöjning och skevning.</p>
Spårlägesparameter	<p>Det relativa spårläget beskrivs med hjälp av följande parametrar: spårvidd, sidoläge, höjdläge, rälsförhöjning och skevning. Dessa parametrar beskrivs under respektive term i denna lista och respektive avsnitt nedan.</p>
Spårvidd	<p>Det minsta avståndet, parallellt med spårplanet, mellan rälerna, mätt vinkelrätt mot spårplanet mellan punkter, belägna någonstans mellan spårplanet och 14 mm under spårplanet.</p>
Största tillåtna hastighet	<p>Den högsta tillåtna hastighet i km/h som ett fordon, oberoende av fordons- eller tågkategori, kan färdas med på viss spårsträcka enligt signalsystemet.</p>
UH1	<p>Krav för underhåll, underhållsgräns 1. Spårlägesfel som överskrider UH1-gräns ska snarast åtgärdas så att nästa nivå, UH2-gräns, med marginal inte hinner nås före nästa spårjustering. "Intervention Limit (low)" enligt SS-EN 13848-5 <i>Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för spårläge</i>.</p>
UH2	<p>Säkerhetskrav, underhållsgräns 2. Spårlägesfel ska åtgärdas innan de nått UH2-gräns. För spårlägesfel som överskrider UH2-gräns, dvs. ligger mellan gränsvärdena UH2 och KRIT, ska omedelbar planering av åtgärd ske och genomförande av åtgärd ske utan onödigt dröjsmål. "Intervention Limit (high)" enligt SS-EN 13848-5 <i>Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för spårläge</i>.</p>

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Upplösning	Minsta ändring av uppmätt parameters värde som kommer att detekteras av mätinstrumentet.
Urspårningsfarliga spårlägesfel	Skevningsfel och spårviddsfel, uppmätt med belastad spårlägesmätning, som överskrider KRIT-gräns.
Våglängder	För att på rätt sätt kunna värdera vissa spårlägesparametrars inverkan på säkerhet och komfort så behöver parametrarna utvärderas inom olika våglängdsintervall, vanligen D1 1–25 meter (kortvågiga fel), D2 25–70 meter (mellanvågiga) respektive D3 70–150 meter (långvågiga fel). De mätta signalerna filtreras därför till dessa våglängds-områden och utvärderas enligt olika gränsvärden för respektive våglängdsområde. Avvikelser från denna praxis kan förekomma och detta beskrivs i så fall under respektive avsnitt nedan.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

4 Förkortningar och symboler

I förekommande fall redovisas förkortningar och symboler nedan.

Förkortning/Symbol	Definition
BESSY	Besiktningssystemet för järnväg
EN	European Norm (Europa Norm)
OPTRAM	Optimized Track Management (digitalt analys- och underhållsplaneringsverktyg)
RÖK	Räl överkant
QS	Kvalitetstal
SDH	Standardavvikelse förhöjdläge
SDS	Standardavvikelse för sidoläge
SDSAM	Standardavvikelse församverkansfel
SS-EN	Svensk Standard (för Europa Norm)
STH	Största tillåtna hastighet (km/h)
TQC	Track Quality Class, spårkvalitetsklass
TSD	Tekniska Specifikationer för Driftkompatibilitet

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

5 Kompetens

K38335

Personal som berörs av kraven i detta dokument ska ha grundkunskaper motsvarande Trafikverksskolans kurser

1. Spårlägeskontroll.
2. Tolkning av spårlägesdiagram.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

6 Bakgrund

6.1 Allmänt

Förutsättning

Kontroll av det relativa spårläget utförs för att kontrollera spårets ojämnheter och läge i förhållande till det ideala relativa läget. Mindre spårlägesfel kan resultera i komfortstörningar för passagerarna. Ett dåligt spårläge medför dessutom alltid risk för stora spårbelastningar, vilket accelererar nedbrytningen av spåret och hjulen. Större spårlägesfel kan, beroende på storlek och form, i ytterlighetsfall innebära risk för urspårning.

Kontroll av det absoluta spårläget görs för att kontrollera spårets avvikelser från projekterad koordinatberäknad spårgeometri.

Olika metoder för spårlägeskontroll förekommer:

- Spårlägeskontroll med mätfordon. Avser det relativa spårläget. Spårläget blir uppmätt under belastning och mätresultatet registreras kontinuerligt. Mätsignalernas utslag jämförs med gällande gränsvärden. Utvärdering av kritiska fel och urspårningsfarliga fel görs direkt i mätfordonet och rapporteras vidare. Övrig spårlägesutvärdering görs som efterbehandling i OPTRAM.
- Spårlägeskontroll med manuella utrustningar t.ex. SOLA-pass eller annan lättviktsutrustning. Avser det relativa spårläget. Spårläget mäts i obelastat spår. Metoden används t.ex. på arbetsplats och efter vissa arbeten om inte mätfordon finns tillgängligt.
- Kontroll av spårets absoluta läge med geodetisk mätutrustning. Absolut spårlägeskontroll görs för att kontrollera spårets avvikelser från projekterad koordinatberäknad spårgeometri. Används i spår vars läge kan befästas geodetiskt mot stomnät/polygonpunkter. Avsett projekterat läge kan alltid återställas och rälsspänningarna kan hållas under kontroll. Även långvägiga spårlägesfel kan åtgärdas med denna metodik.

6.2 Samverkan fordon – bana

Förutsättning

Det relativa spårläget är en viktig faktor som påverkar de dynamiska spårkrafterna mellan fordon och bana och som har inverkan på säkerheten, passagerarkomforten, vibrationer i fordon, vibrationer i spår, vibrationer i banunderbyggnad, vibrationer i broar och mark, nedbrytningen av spår och banunderbyggnad samt inverkan även på fordonsunderhållet och allt detta med tillhörande underhållskostnader.

Krav på det relativa spårläget är bl.a. avhängigt fordonsdynamiken och påverkar i sin tur vilka krav som ska ställas på stabiliteten i undergrunden. Toleranserna måste uppfylla kraven från berörda TSD:er, rörande säkerhetskrav, och i övrigt sättas med hänsyn till komfortrelaterad praxis samt de tekniskt/ekonomiskt optimala krav som kan ställas på respektive spårlägesparametrar kopplade till kravet på att kunna mäta och underhålla spårläget på ett effektivt sätt.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

7 Generella krav

K38342

Spårlägesmätning ska utföras enligt *TDOK 2014:0240 - Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar* vilket krävs enligt Järnvägslagen.

K38343

Spårlägesmätning ska utföras för att kontrollera att spåret uppfyller de krav som gäller för aktuell hastighet i detta kravdokument.

K38344

Spårlägesmätning ska användas för punkterna 1–2 nedan:

1. att planera kommande spårriktningsinsatser
2. i direkt anslutning till spårarbeten såsom ny- och ombyggnad av spår, spårväxlarbyten m.fl. arbeten där spårläget påverkats.

K38345

Absolut, geodetisk, spårlägesmätning ska utföras vid

1. nybyggnad av spår
2. ombyggnad av spår
3. nybyggnad av spårväxel
4. ombyggnad av spårväxel

7.1 TSD Infrastruktur

K38347

Specifikationer på vilka spårlägesparametrar som ska mätas, och vilka kontroll- och åtgärdskrav för bedömning som ska användas, ska uppfylla krav enligt *TSD Infrastruktur, kommissionens förordning (EU) nr. 1299/2014*.

7.2 SS-EN-standarder

Förutsättning

All mätning av spårläge, inkluderande metoder/metodik, utrustning, maskiner m.m., som görs i Trafikverkets spår ska, förutom de krav som specifikt ställs i detta kravdokument, följa de standarder i SS-EN 13848-serien som är relevanta för mätningen i fråga. I vissa fall kan mindre avvikelser finnas i detta kravdokument jämfört med SS-EN-standarderna. Anmärkning om detta görs då i berört textavsnitt.

K38350

SS-EN 13848 Järnvägar-Spår-Spårlägeskvalitet del 1 till 6, ska följas.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

8 Hastighetsklasser

Förutsättning

Då spårlägeskraven är starkt kopplade till spårkrafter och gångdynamik som i sin tur är direkt kopplade till fordonens hastighet indelas spårlägeskraven i olika hastighetsklasser. Uppdelning i hastighetsintervall i detta kravdokument ansluter till SS-EN 13848-5 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för spårläge och SS-EN 14363 Järnvägar – Provning och simulation gällande acceptans av gångegenskaper hos järnvägsfordon - Gångdynamik och stationära provningar. TSD Rullande Materiel - Lok och passagerarfordon, kommissionens förordning (EU) nr 1302/2014. TSD Infrastruktur, kommissionens förordning (EU) nr. 1299/2014.

K38353

Spåret ska klassificeras enligt hastighetsklasserna i tabell K8.1, som ska användas för bedömning och redovisning av spårlägesfel och spårlägeskvalitet.

Tabell K8.1 Hastighetsklasser för spårläge.

Hastighetsklass	STH, V km/h
H5	$200 < V \leq 250$
H4	$160 < V \leq 200$
H3	$120 < V \leq 160$
H2	$80 < V \leq 120$
H1	$40 < V \leq 80$
H0	$V \leq 40$

Tabell K8.1 skiljer från SS-EN 13848-5 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för spårläge enligt punkt 1–2

1. En hastighetsklass (H0) av STH $V \leq 40$ km/h behålls.
2. Hastighetsgränsen mellan H4 och H5 är 200 km/h, inte 230 km/h.

K38354

Tillämpad hastighetsklass för spårläge ska bestämmas med hänsyn till den mätta spårsträckans STH.

K38355

Vid tillfällig hastighetsnedsättning ska hastighetsklass baserat på ordinarie STH användas.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

9 Spårlägesparametrar

9.1 Allmänt

K38358

Beskrivning och definition av spårlägesparametrarna enligt *SS-EN 13848-1 – Järnvägar – Spår - Spårlägeskvalitet – Del 1: Karakterisering av parametrar för spårläge*, ska användas som grund.

K38359

Spårlägesparametrar som ska utvärderas är enligt punkt 1–8:

1. spårvidd
2. höjdläge
3. sidoläge
4. rälsförhöjning
5. skevning
6. standardavvikelse för höjdläge
7. standardavvikelse för sidoläge
8. standardavvikelse för samverkansfel.

9.2 Spårlägesparametrar för relativt spårläge

9.2.1 Spårvidd

Förutsättning

Nominell spårvidd och konstruerad spårvidd är två olika begrepp enligt TSD Infrastruktur. Med nominell spårvidd menar vi spårvidden 1435 mm. Detta värde används för att definiera spårlägesfel och för att skilja vårt spårssystem från ett annat. (Till exempel i Finland där den nominella spårvidden är 1520 mm.) Med konstruerad spårvidd menar vi det värde som används för att dimensionera sliprar för konstruktion av spårssystemet. Trafikverket beslutade 2015 att konstruktionsvärdet för spårvidd i spår samt spårväxlar (EKR-60E) ska ändras från 1435 mm till 1437 mm för att uppfylla krav i TSD Infrastruktur.

K38363

Den nominella spårvidden ska vara 1435 mm och den konstruerade spårvidden ska vara 1437 mm. Den nominella spårvidden av 1435 mm ska användas för att definiera spårlägesfel.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

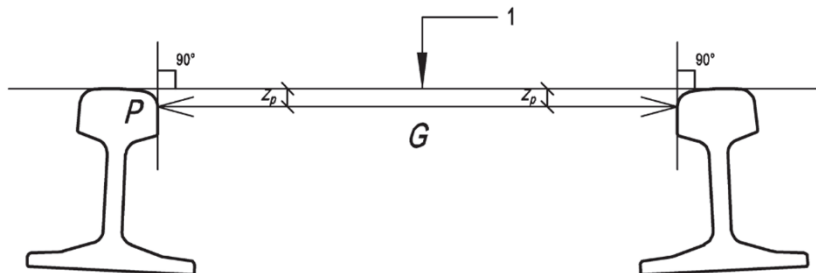
Ej känslig

Version

1.0.0

K38364

Mätning av spårvidd ska utföras enligt definition i kapitel 3 och uppfylla kraven enligt SS-EN 13848-1, se figurer K9.1 och K9.2. Ingen filtrering av signaler ska göras.



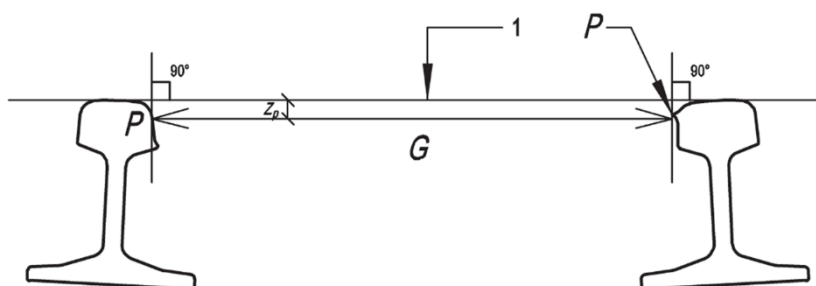
Figur K9.1 Mätning av spårvidd.

G = (eng. gauge) spårvidd i mm

1 = spårplan/farbaneplan

P = mätpunkt

Zp = nivå maximalt 14 mm under spårplanet för höger och vänster räl som ger det minsta avståndet.



Figur K9.2 Mätning av spårvidd, sliten räl.

Råd

Vid sliten räl kan mätpunkterna P vara på olika nivåer för de olika rälerna, dock fortfarande någonstans mellan 0–14 mm under RÖK, se Figur K9.2.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

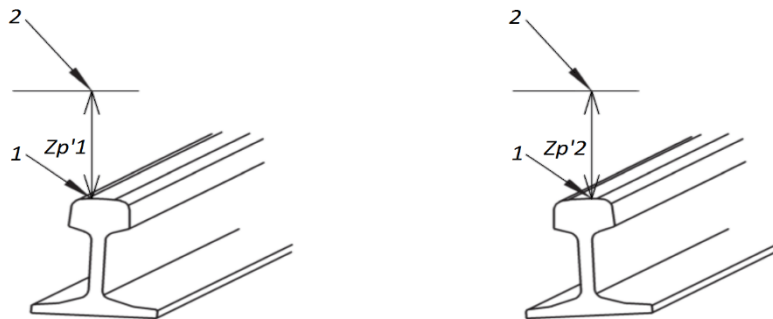
1.0.0

9.2.2 Höjdläge

K38367

Mätning av höjdläge ska utföras enligt definition i kapitel 3 och uppfylla kraven enligt *SS-EN 13848-1*, se figur K9.3. Höjdläget anges för respektive räil, höger och vänster, inom följande våglängdsområden (våglängd= λ) enligt punkt 1–3:

1. D1: $1\text{ m} < \lambda \leq 25\text{ m}$
2. D2: $25\text{ m} < \lambda \leq 70\text{ m}$
3. D3: $70\text{ m} < \lambda \leq 150\text{ m}$



Figur K9.3 Mätning av höjdläge.

- 1: Respektive räils farbanenivå (höjdläge)
- 2: Referenslinje (rälens medelhöjdläge)
- Zp: Höjdskillnad, +/-, i mm (nedåt plus, uppåt minus) för respektive räil.

Råd

För våglängdsområde D1 skiljer värdet 1 m från EN-standardens 3 m.

Råd

Referenslinje (rälens medelhöjdläge) erhålls genom en utjämning över en längd som är minst två gånger av den övre gränsen för våglängdsområdet, exempelvis 50 m för D1.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

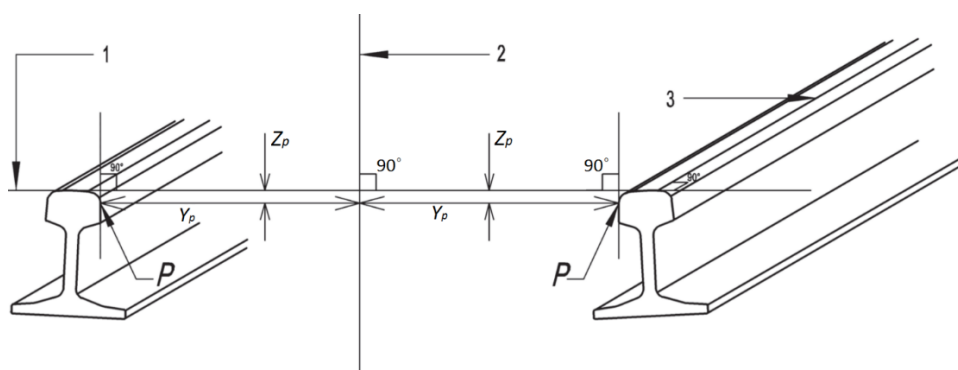
1.0.0

9.2.3 Sidoläge

K38371

Mätning av sidoläge ska utföras enligt definition i kapitel 3 och uppfylla kraven enligt SS-EN 13848-1, se figur K9.4. Sidoläget anges för respektive räl, höger och vänster, inom följande våglängdsområden (våglängd= λ) enligt punkt 1–3:

1. D1: $1 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$
2. D2: $25 \text{ m} < \lambda \leq 70 \text{ m}$
3. D3: $70 \text{ m} < \lambda \leq 150 \text{ m}$



Figur K9.4 Mätning av sidoläge.

- 1: Spårplan/farbaneplan
- 2: Referenslinje (rälens medelhorisontalläge)
- 3: Mittlinje farbana
- Zp: Höjdskillnad vid mät punkt P
- Yp: Avvikelse i sidoläge mot referenslinjen (höger plus, vänster minus)

Råd

För våglängdsområde D1 skiljer värdet 1 m från EN-standardens 3 m.

Råd

För våglängdsområde D3 skiljer värdet 150 m från EN-standardens 200 m.

9.2.4 Rälsförhöjning

Förutsättning

Rälsförhöjning definieras som skillnad i höjdläge mellan motstående farbanor på respektive räl beräknat ur vinkeln mellan spårplan/farbaneplan och det horisontella referensplanet. Skillnaden i höjdläget är höjden på den vertikala kateten i en rätvinklig triangel med hypotenusan = 1500 mm för spår med nominell spårvidd 1435 mm, se figur K9.5.

I rakspår är rälsförhöjning nominellt noll medan det i kurvor normalt finns en anlagd rälsförhöjning (ha). Rälsförhöjningens ojämnheter/variation definieras som rälsförhöjningssignalen filtrerad till våglängden D1 1–25 m. Rälsförhöjningens ojämnheter/variation kontrolleras liksom stor avvikelse från anlagd rälsförhöjning.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

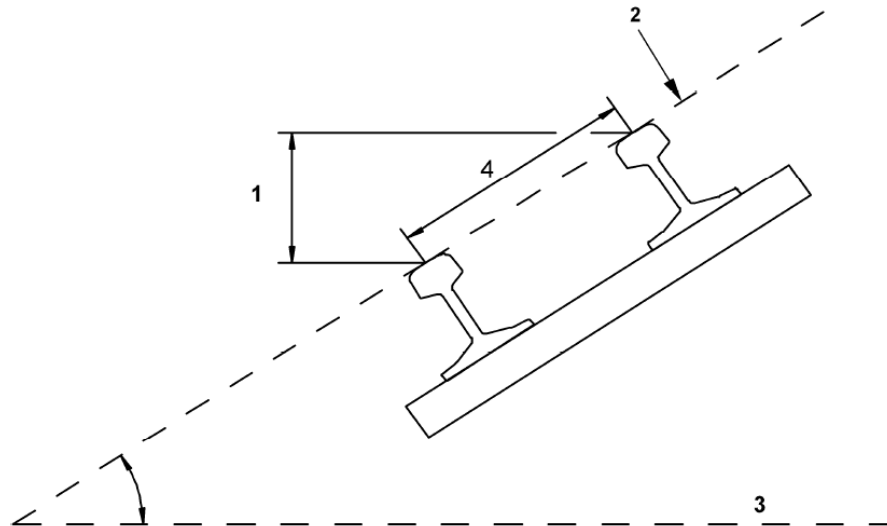
Ej känslig

Version

1.0.0

K38376

Mätning av rälsförhöjning ska utföras enligt definition i kapitel 3 och uppfylla kraven enligt *SS-EN 13848-1*, se figur K9.5.



Figur K9.5 Mätning av rälsförhöjning.

- 1: Rälsförhöjning
- 2: Spårplan/farbaneplan
- 3: Horisontellt referensplan
- 4: Hypotenusa

9.2.5 Skevning (rälsförhöjnings ändring)

Förutsättning

Skevning kan orsakas av antingen felaktig rälsförhöjning (på grund av sättningar) eller ändring i anordnad rälsförhöjning (rälsförhöjningsramp). Båda ska kontrolleras.

Kontrollmätning görs för två prioriterade mätbaser, 3 m (endast maskinellt) respektive 6 m för att täcka in skevning dels över axelavståndet i boggi och dels över kortare, vridstyva, vagnars axel- eller boggiavstånd. Mätresultatet jämförs med ett gränsvärde i mm.

Skevning kan även uttryckas som en gradient, i promille (‰) eller mm/m, eller som dess invers, s.k. ramptal, dvs. mätbasen i mm dividerad med utslaget/ändringen i mm.

Ramptalet blir dimensionslöst.

K38379

Mätningar av skevning ska utföras enligt definition i kapitel 3 och uppfylla krav enligt *SS-EN 13848-1 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 1: Karakterisering av parametrar för spårläge*.

K38380

Anlagd skevning får inte överstiga 2,5 ‰, dvs. 2,5 mm/m i rälsförhöjningsramp.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

9.3 Standardavvikelser

Förutsättning

Ett genomsnittligt värde för vissa spårlägesparametrar kan beräknas med hjälp av standardavvikelser. Notera att standardavvikelserna beräknas för signaler filtrerade till våglängdsområdet D1 3–25 m, vilket skiljer sig från området D1 1–25 m som används för andra parametrar. Våglängdsområdet D1 3–25 m är EN-standard för att beräkna standardavvikelser och möjliggör direkta jämförelser med andra europeiska banor. Två olika formler används för att beräkna standardavvikelse, en för höjdläge och sidoläge (se avsnitt 9.3.1 Standardavvikelse för höjdläge och avsnitt 9.3.2 Standardavvikelse för sidoläge) och en annan för samverkansfel (se avsnitt 9.3.3 Standardavvikelse för samverkansfel).

K38383

Standardavvikelse ska beräknas för signaler filtrerade till våglängdsområdet D1 3–25 m.

K38384

Standardavvikelse ska beräknas glidande över 200 m spårlängd.

9.3.1 Standardavvikelse för höjdläge

K38386

Standardavvikelse för höjdläget (SDH) ska beräknas enligt följande:

I varje mätpunkt beräknas först standardavvikelsen för respektive räl. Standardavvikelsen för spåret (båda rälerna) beräknas sedan som halva summan av standardavvikelserna för respektive räl.

$$SDH = \frac{SDH_{v\ddot{a}} + SDH_{h\ddot{o}}}{2}$$

vå=vänster räl hö=höger räl

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

9.3.2 Standardavvikelse för sidoläge

K38388

Standardavvikelse för sidoläget (SDS) ska beräknas enligt följande:

I varje mätpunkt beräknas först standardavvikelsen för respektive räl. Standardavvikelsen för spåret (båda rälerna) beräknas sedan som halva summan av standardavvikelserna för respektive räl.

$$SDS = \frac{SDS_{v\ddot{a}} + SDS_{h\ddot{o}}}{2}$$

vä=vänster räl hö=höger räl

9.3.3 Standardavvikelse för samverkansfel

K38390

Standardavvikelse för samverkansfel (SDSAM) ska beräknas enligt följande:

I varje mätpunkt beräknas först samverkanssignal genom att addera rälsförhöjningssignal med sidolägesignal för rikträl. Rikträl definieras som ytterräl i kurva och den räl som har lägst standardavvikelse av sidoläge i rakspår. Därvid beaktas teckenregler så att summasignalen förstärks när t.ex. ett sidolägesfel åt vänster finns samtidigt med ett rälsförhöjningsfel där vänster räl ligger lägre än höger räl. Signalerna adderas med viktsförhållandet 1:1. Standardavvikelsen SDSAM beräknas sedan för den erhållna signalen.

$$SDSAM = SD(r\ddot{a}lsf\ddot{o}rh\ddot{o}jning + sidol\ddot{a}ge_{riktr\ddot{a}l})$$

(OBS teckenregler)

rikträl = ytterräl i kurva och den räl som har lägst standardavvikelse i rakspår

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

10 Spårlägesparametrar, krav på mätdata

10.1 Allmänt

K38393

Vid spårlägesmätning med mätfordon ska krav uppfyllas enligt *SS-EN 13848-2 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 2: Mätsystem – Fordon för spårlägesmätning*.

K38394

Vid spårlägesmätning med maskiner för spårbyggnation och spårunderhåll ska krav uppfyllas enligt *SS-EN 13848-3 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 3: Mätsystem – Maskiner för spårbyggnation och spårunderhåll*.

K38395

Vid spårlägesmätning med manuella och lätta utrustningar ska krav uppfyllas enligt *SS-EN 13848-4 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 4: Mätsystem – Manuella och lätta utrustningar*.

K38396

Krav på mätsätt ska bestämmas av ändamålet med mätningen och vilka spårlägesparametrar som behöver mätas. Mätsättet ska fastställas i varje särskilt fall med hänsyn till gällande regelverk och infrastrukturförvaltarens och projektets beställning. Se även kapitel 11 *Mätmetoder*.

K38397

Krav på signalbehandling angående sampelvstånd och filtrering av signalerna från sensorerna ska bestämmas av mätmetoden som använts. För mätfordon ska sampelvstånd vara 0,25 m.

K38398

Angående mätområde, upplösning, mätosäkerhet, repeterbarhet respektive reproducerbarhet ska kraven enligt bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* uppfyllas.

10.2 Mätkrav för relativt spårläge

10.2.1 Spårvidd

K38401

Grundläggande mätkrav enligt tabell B1.1 i bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* ska uppfyllas.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

10.2.2 Höjdläge

K38403

Grundläggande mätkrav enligt tabell B1.2 i bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* ska uppfyllas.

10.2.3 Sidoläge

K38405

Grundläggande mätkrav enligt tabell B1.3 i bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* ska uppfyllas.

10.2.4 Rälsförhöjning

K38407

Grundläggande mätkrav enligt tabell B1.4 i bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* ska uppfyllas.

10.2.5 Skevning (rälsförhöjnings ändring)

K38409

Grundläggande mätkrav enligt tabell B1.5 i bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* ska uppfyllas.

10.2.6 Standardavvikelser

K38411

Krav på reproducerbarhet enligt tabell B1.6 i bilaga 1 *Spårlägesparametrar, krav på mätdata* ska uppfyllas.

10.3 Mätkrav för spårets absoluta geodetiska läge

K38413

I samband med nybyggnad, ombyggnad, spårbyten, växelbyten samt vid periodiskt spårunderhåll, ska mätning av spårets absoluta läge utföras enligt *TDOK 2014:0571 Geodetiska mättningsarbeten och geografisk lägesbestämning*.

K38414

Spårets absoluta läge ska mätas in i koordinater N, E, H enligt aktuellt referenssystem och det projekterade koordinatbestämda läget, och geometrierna ska förvaltas för att senare kunna utföra vissa underhållsarbeten.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Råd

Genom att kontrollera och vid behov återställa spårens projekterade absoluta lägen kan man:

- *Åtgärda långvågiga spårlägesfel*
- *Återställa spårets neutraliserade läge*
- *Återställa spårets läge och säkerhetsavstånd i förhållande till intilliggande objekt som plattformar, bropelare, tunnel och bergskärningar m.m. (FOMUL-koordinater återställs.)*
- *Ofta är återställandet av projekterade lägen också det enda sättet att få flera olika spårs geometrier att passa ihop på rätt sätt, när de är sammanfogade i komplexa växelförbindelser. (Undantag kan vara enkla raka spårväxlar i parallella spår.)*

K38416

Grundläggande mätkrav för mätosäkerhet enligt tabell B1.7 i bilaga 1
Spårlägesparametrar, krav på mätdata ska uppfyllas.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

11 Mätmetoder

11.1 Relativt spårläge

11.1.1 Belastad spårlägesmätning

Förutsättning

Maskinell belastad spårlägesmätning med särskilt mätfordon, som har dedikerad mätutrustning och system för att mäta, registrera och utvärdera spårlägesparameterar, är den bästa och säkraste metoden för spårlägesmätning. Maskinell belastad spårlägesmätning kan också utföras, om så avtalats mellan beställaren och entreprenören, med fordon för spårbyggnation och spårunderhåll utrustade med mätsystem för spårlägesmätning, t.ex. spårriktningsmaskiner. Notera att det krävs att spårmaskinen ska belasta spåret vid mätpunkten motsvarande en vertikal hjullast minst 25 kN enligt kapitel 3.

K38421

Belastad spårlägesmätning med särskilt mätfordon ska användas som första val för att mäta spårläge. Mätfordon ska uppfylla krav enligt SS-EN 13848-2 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 2: Mätsystem – Fordon för spårlägesmätning.

K38422

Belastad spårlägesmätning med fordon för spårbyggnation och spårunderhåll, utrustade med mätsystem för spårlägesmätning, får användas om så avtalats mellan beställare och entreprenör. Dessa fordon ska uppfylla krav enligt SS-EN 13848-3 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 3: Mätsystem – Maskiner för spårbyggnation och spårunderhåll.

11.1.2 Obelastad spårlägesmätning

Förutsättning

Manuell, obelastad, spårlägesmätning kan utföras t.ex. med handhållen mätutrustning, typ SOLA-pass, eller med lämplig (rullande) lättviktsutrustning alternativt i vissa fall också med lina eller med geodetisk inmätning. För manuell mätning av sidoläge och höjdläge kan t.ex. pilhöjds-mätning med lina och avvägningsinstrument användas. På grund av att spårläget inte mäts med ”rätt” belastning så finns vissa restriktioner beträffande användningen av mätresultaten, se avsnitt 12.3 Toleranser obelastad spårlägesmätning.

K38425

Manuell obelastad spårlägesmätning ska uppfylla krav enligt SS-EN 13848-4 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 4: Mätsystem – Manuella och lätta utrustningar.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

11.2 Spårets absoluta läge

K38427

Spårets absoluta läge ska mätas med godkänd mätutrustning enligt *TDOK 2014:0571 Geodetiska mättningsarbeten och geografisk lägesbestämning*.

Råd

Exempel på lämplig och godkänd mätutrustning kan vara totalstation eller avvägningsinstrument. Inmätt läge hos spåret/rälen kan kopplas till ett geodetiskt referenssystem vilket möjliggör att mätpunkten kan koordinatbestämmas i N (northing), E (easting), H (height) med viss noggrannhet. Spårets anlagda/önskade geometri kan därmed bestämmas/anläggas.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12 Krav på spårläge, toleranser

12.1 Allmänt

Förutsättning

Trafikverket har, baserat på TSD Infrastruktur, TSD Rullande materiel-Lok och passagerarfordon, SS-EN 13848-1, SS-EN 13848-5, SS-EN 13848-6 och SS-EN 14363, fastställt värden för planeringsgräns (Alert Limit), underhållsgräns 1 och 2 (Intervention Limit) och gräns för omedelbar åtgärd (Immediate Action Limit) för följande parametrar:

- Sidoläge – punktfel – genomsnittliga värden till toppvärden
- Höjdläge – punktfel – genomsnittliga värden till toppvärden
- Skevning – punktfel – noll-till-toppvärde, kritiska åtgärdsgränsvärden bestämda i TSD ska innehållas
- Spårvidd – punktfel – nominell spårvidd till toppvärde, kritiska åtgärdsgränsvärden bestämda i TSD ska innehållas
- Genomsnittlig spårvidd över 100 m sträckor – nominell spårvidd till genomsnittsvärde, kritiska åtgärdsgränsvärden bestämda i TSD ska innehållas
- Rälsförhöjning – kritiskt åtgärdsgränsvärde för avvikelse från anlagd rälsförhöjning enligt TSD ska innehållas
- Sidoläge – standardavvikelser (endast för "Underhållsgräns – planerad åtgärd")
- Höjdläge – standardavvikelser (endast för "Underhållsgräns – planerad åtgärd")

Trafikverket har utöver ovan nämnda parametrar också krav på följande parametrar:

- Långvågiga spårlägesfel i höjddled
- Långvågiga spårlägesfel i sidled
- Rälsförhöjnings ojämnheter
- Standardavvikelse för samverkande fel.

Trafikverket har, baserat på TSD Infrastruktur och SS-EN 13848-5, valt att lägga till nivåerna NYTT och NYJUST spår samt delat upp underhållsgränsen (Intervention limit) i två nivåer, UH1 och UH2, som tillsammans ger något hårdare krav jämfört med SS-EN 13848-5.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38432

Kravnivå enligt tabell K12.1. ska användas för varje spårlägesparameter.

Tabell K12.1 Kravnivåer.

Kravnivå - Förkortning	Kravnivå - Benämning	Förklaring/krav på åtgärd	SS-EN 13848 och TSD
NYTT	Nybyggt	Krav för nybyggt och upprustat spår	
NYJUST	Nyjusterat	Krav för nyjusterat spår efter spårriktningsinsats	
PLAN	Planering	Krav för planering, PLAN-gräns. Spårlägesfel som överskrider PLAN-gräns ska analyseras för planering av kommande insatser	Alert Limit
UH1	Underhåll 1	Krav för underhåll, UH1-gräns. Spårlägesfel som överskrider UH1-gräns ska snarast åtgärdas så att nästa nivå, UH2-gräns, med marginal inte hinner nås före nästa besiktningstillfälle	Intervention Limit ('low')
UH2	Underhåll 2	Säkerhetskrav, UH2-gräns. Spårlägesfel ska åtgärdas innan de nått UH2-gräns. För spårlägesfel som överskrider UH2-gräns, dvs. ligger mellan gränsvärdena UH2 och KRIT, ska omedelbar planering av åtgärd ske och genomförande av åtgärd ske utan onödigt dröjsmål.	Intervention Limit ('high')
KRIT	Kritisk	Säkerhetskrav, KRIT-gräns. Vid uppmätta spårlägesfel som överskrider KRIT-gräns ska åtgärder omedelbart vidtas för att minska risken för säkerhetskonsekvens. Detta kan ske genom att felet åtgärdas, att det införs hastighetsnedsättning eller trafikstopp.	Immediate Action Limit

12.2 Toleranser maskinell belastad spårlägesmätning

Förutsättning

Nedan angivna gränsvärden för respektive spårlägesparameter gäller som krav i Trafikverkets spår. Värdena är baserade på tidigare kravdokument samt de i TSDer och SS-EN-standarder angivna normativa värdena, för IAL=KRIT, och förslag till värden (informativa) för övriga åtgärdskrav. Trafikverkets kravvärden kan avvika något från informativa/föreslagna värden.

Angivna gränsvärden i respektive kolumn är de värden som accepteras för respektive kravnivå, t.ex. beträffande spårvidd för nyjusterat spår i hastighetsklass H2, tabell K12.2 så är 1440 mm (+5) resp. 1434 mm (-1) godkända värden samt alla värden däremellan. Där endast "-" anges finns för närvarande inga krav.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.1 Spårvidd

12.2.1.1 Punktfel

K38437

Gränsvärde i tabell K12.2 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav för spårvidds punktfel. Två värden anges i varje kolumn för avvikelser (+/-) från nominellt värde, dvs. ett max- och ett minvärde (spårvidd Max och spårvidd Min).

Tabell K12.2 Gränsvärden för spårvidds punktfel.

Spårvidd, punktfel, avvikelse från nominell spårvidd 1435 mm, +/- i mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	+4/0	+4/0	+8/-3	+10/-3	+15/-4	+28/-5
H4	160<V≤200	+4/0	+5/0	+10/-3	+12/-4	+20/-5	+28/-7
H3	120<V≤160	+4/0	+5/0	+12/-3	+15/-4	+22/-5	+33/-8
H2	80<V≤120	+4/0	+5/-1	+12/-4	+17/-4	+25/-5	+33/-9
H1	40<V≤80	+4/0	+7/-1	+15/-4	+22/-4	+30/-5	+35/-10
H0	V≤40	+4/0	+7/-1	+15/-4	+22/-4	+30/-5	+35/-10

12.2.1.2 Glidande medelvärde över 100 m

K38439

Gränsvärde i tabell K12.3 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.3 Gränsvärden för spårvidds medelvärde över 100 m.

Spårvidd, glidande medelvärde över 100 m, gällande för rakspår och spår med projekterad radie över 2500 m				
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTTmin	UH1min	UH2min
H5	200<V≤250	1435	1434	1432 ¹
H4	160<V≤200	1435	1433	1430
H3	120<V≤160	1435	1432	1430
H2	80<V≤120	1435	1431	1430
H1	40<V≤80	1435	1431	1430
H0	V≤40	1435	-	-

1) 1433 mm vid hastigheter över 230 km/h

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.2 Höjdläge

12.2.2.1 Punktfel med våglängd D1 (1–25 m)

K38442

Gränsvärde i tabell K12.4 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.4 Gränsvärden för höjdlägets punktfel, våglängd D1 (1–25 m).

Höjdläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd D1 (1–25 m)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	2	4	6	8	16
H4	160<V≤200	2	2	5	7	9	20
H3	120<V≤160	2	2	6	8	12	23
H2	80<V≤120	3	4	8	10	15	26
H1	40<V≤80	3	5	10	12	19	28
H0	V≤40	3	6	12	15	25	28

12.2.2.2 Punktfel med våglängd D2 (25–70 m)

K38444

Gränsvärde i tabell K12.5 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.5 Gränsvärden för höjdlägets punktfel, våglängd D2 (25–70 m).

Höjdläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd D2 (25–70 m)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	7	7	10	14	20	28
H4	160<V≤200	7	7	12	16	23	33
H3	120<V≤160	-	-	-	-	-	-
H2	80<V≤120	-	-	-	-	-	-
H1	40<V≤80	-	-	-	-	-	-
H0	V≤40	-	-	-	-	-	-

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.3 Sidoläge

12.2.3.1 Punktfel med våglängd D1 (1–25 m)

K38447

Gränsvärde i tabell K12.6 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.6 Gränsvärden för sidolägets punktfel, våglängd D1 (1–25 m).

Sidoläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd D1 (1–25 m)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	2	3	4	5	10
H4	160<V≤200	2	2	3	4	6	12
H3	120<V≤160	2	2	4	5	8	14
H2	80<V≤120	2	3	5	7	11	17
H1*	40<V≤80	2	3	8	11	14	22
H0*	V≤40	2	4	10	14	17	22

* Våglängdsområde 1–15 m ska användas vid 20 m intill plötslig kurvaturförändring $\geq 0,0025$ (1/m), exempelvis i en spårväxel.

Råd

Vissa kurvor saknar övergångskurvor så att kurvans tangentpunkter får en plötslig kurvaturförändring. I dessa tangentpunkter medför den projekterade spårgeometrin i sig stora utslag i sidoläget i våglängdsområde 15–25 m. 20 m före och efter en sådan tangentpunkt ska sidoläget inte utvärderas i original D1 1–25 m utan endast i våglängdsområde 1–15 m. Detta gäller om tangentpunkten har plötslig kurvaturförändring $\geq 0,0025$ (1/m), exempelvis i en spårväxel vid passage av grenspår i en enkeltväxel, eller passage av ett höger- och ett vänsterben i en sammansatt växel (EKV och DKV). I spårväxlar ska utvärderingar göras i hela växelns utsträckning samt 20 m före och efter spårväxeln.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.3.2 Punktfel med våglängd D2 (25–70 m)

K38450

Gränsvärde i tabell K12.7 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.7 Gränsvärden för sidolägets punktfel, våglängd D2 (25–70 m).

Sidoläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd D2 (25–70 m)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	5	5	8	10	14	20
H4	160<V≤200	5	5	9	12	17	24
H3	120<V≤160	-	-	-	-	-	-
H2	80<V≤120	-	-	-	-	-	-
H1	40<V≤80	-	-	-	-	-	-
H0	V≤40	-	-	-	-	-	-

12.2.4 Rälsförhöjning

12.2.4.1 Rälsförhöjnings ojämnhet

K38453

Gränsvärde i tabell K12.8 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.8 Gränsvärden för rälsförhöjnings ojämnhet, våglängd D1 (1–25 m).

Rälsförhöjnings ojämnhet, punktfel i +/- mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	3	4	5	8	20
H4	160<V≤200	2	3	4	6	9	20
H3	120<V≤160	3	4	5	7	10	20
H2	80<V≤120	3	4	6	8	12	20
H1	40<V≤80	3	5	7	10	14	20
H0	V≤40	3	5	8	12	16	20

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.4.2 Rälsförhöjnings avvikelse

K38455

Gränsvärde i tabell K12.9 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.9 Gränsvärden för rälsförhöjnings avvikelse från anordnad rälsförhöjning.

Rälsförhöjningens avvikelse, +/- mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	3	-	-	-	-
H4	160<V≤200	2	3	-	-	-	-
H3	120<V≤160	3	4	-	-	-	-
H2	80<V≤120	3	4	-	-	-	-
H1	40<V≤80	3	5	-	-	-	-
H0	V≤40	3	5	-	-	-	-

12.2.5 Skevning

12.2.5.1 Skevning mätt med mätbas 3 m

K38458

Gränsvärde i tabell K12.10 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav. Värdena för UH2 och KRIT ska gälla för faktisk (absolut) total skevning inklusive rälsförhöjningsramp.

Tabell K12.10 Gränsvärden för skevnings punktfel, 3 m mätbas.

Skevnings punktfel vid 3 m mätbas, i +/- mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	3	3	4	6	9	12
H4	160<V≤200	3	3	5	7	10	15
H3	120<V≤160	3	3	6	8	11	15
H2	80<V≤120	3	3	7	9	12	18
H1	40<V≤80	5	5	8	10	13	18
H0	V≤40	6	6	9	12	14	18

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.5.2 Skevning mätt med mätbas 6 m

K38460

Gränsvärde i tabell K12.11 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav. Värdena för UH2 och KRIT ska gälla för faktisk (absolut) total skevning inklusive rälsförhöjningsramp.

Tabell K12.11 Gränsvärden för skevnings punktfel, 6 m mätbas.

Skevnings punktfel med 6 m mätbas, i +/- mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	4	4	6	9	13	20
H4	160<V≤200	4	4	6	9	13	25
H3	120<V≤160	4	4	8	11	17	25
H2	80<V≤120	6	6	9	13	19	29
H1	40<V≤80	8	8	12	16	21	29
H0	V≤40	10	10	15	19	23	29

12.2.6 Standardavvikelse

Förutsättning

Gränsvärde för standardavvikelse SDH och SDS är enligt SS-EN 13848-6 och bygger på en studie av CEN/TC 256 SC1/WG28 och har använts för att bestämma TQC:er, Track Quality Classes. Gränsvärde för standardavvikelse SDSAM bygger på tidigare kravdokument och vår egen studie.

K38463

För nytt och nyjusterat spår ska kraven delas upp på vanligt spår, spärväxlar och driftplatser beroende på specifika krav för projektet/entreprenaden.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.6.1 Standardavvikelse för höjdläge (SDH)

K38465

Gränsvärde i tabell K12.12 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.12 Gränsvärden för standardavvikelse för höjdläge, våglängd D1 (3–25 m).

Standardavvikelse för höjdläge (SDH), i mm, våglängd D1 (3–25 m)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	0,4	0,4	0,85	1,15	-	-
H4	160<V≤200	0,6	0,6	1,15	1,6	-	-
H3	120<V≤160	0,65	0,65	1,40	1,85	-	-
H2	80<V≤120	0,75	0,75	1,80	2,50	-	-
H1	40<V≤80	1,25	1,25	2,75	3,75	-	-
H0	V≤40	1,25	1,25	2,75	3,75	-	-

Råd

Övergripande analys och utvärdering av standardavvikelser för höjdläge över en längre bansträcka, till exempel en bandel, kan utföras enligt kapitel 16 Utvärdering och kvalitetsbedömning.

12.2.6.2 Standardavvikelse för sidoläge (SDS)

K38468

Gränsvärde i tabell K12.13 ska användas vid klassificering av åtgärdskrav.

Tabell K12.13 Gränsvärden för standardavvikelse för sidoläge, våglängd D1 (3–25 meter).

Standardavvikelse för sidoläge (SDS), i mm, våglängd D1 (3–25 meter)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	0,35	0,35	0,50	0,65	-	-
H4	160<V≤200	0,40	0,40	0,70	0,90	-	-
H3	120<V≤160	0,45	0,45	0,75	1,00	-	-
H2	80<V≤120	0,50	0,50	1,05	1,45	-	-
H1	40<V≤80	0,90	0,90	1,95	2,70	-	-
H0	V≤40	0,90	0,90	1,95	2,70	-	-

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Råd

Övergripande analys och utvärdering av standardavvikelser för sidoläge över en längre bansträcka, till exempel en bandel, kan utföras enligt kapitel 16 Utvärdering och kvalitetsbedömning.

12.2.6.3 Standardavvikelse för samverkande fel (SDSAM)

Förutsättning

Enligt SS-EN 13848-5 bör infrastrukturförvaltaren även ta hänsyn till effekterna av samverkande fel och periodiska större samverkande fel. Detta kan göras vid utvärderingen av samverkande fel i sidoläge och rälsförhöjning, dels genom beräkning av standardavvikelse för samverkande fel, och dels genom kontroll av den direkta samverkanssignalen där våglängder 10–30 m särskilt studeras.

K38472

Åtgärd enligt UH1-gräns ska vidtas när angiven gräns i tabell K12.14 uppnås.

Tabell K12.14 Gränsvärden för standardavvikelse för samverkande fel.

Samverkande fel, standardavvikelse, SDSAM, mm		
Hastighetsklass	STH (km/h)	UH1
H5	200<V≤250	1,6
H4	160<V≤200	1,7
H3	120<V≤160	1,9
H2	80<V≤120	2,4
H1	40<V≤80	3,1
H0	V≤40	3,6

Råd

Periodiska samverkande fel kan starkt påverka resandekomforten trots att de enskilda felen i höjd- och sidoläge visar måttliga värden. När samverkansfel har uppmätts bör samverkansfel rörande ev. periodicitet för den direkta samverkanssignalen med våglängd 10–30 m analyseras. Vid upptäckt av större samverkansfel, tre eller fler svängningar i följd, bör åtgärd vidtas enligt krav för överskridande av UH2-gräns.

12.2.7 Ekvivalent konicitet

K38475

Bedömning av spårets ekvivalenta konicitet ska göras enligt TSD Infrastruktur och SS-EN 15302. Ingen bedömning av ekvivalent konicitet krävs för spärväxlar och kurvor med projekterad kurvradie mindre än 2500 m.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.2.7.1 Konstruktionsgränsvärde

K38477

Konstruktionsvärden för spårvidd, rälhuvudets profil och rällutning ska väljas på ett sådant sätt att konstruktionsgränsvärden för ekvivalent konicitet i tabell K12.15 inte överskrids.

Tabell K12.15 Konstruktionsgränsvärden för ekvivalent konicitet.

Hastighetsklass	STH (km/h)	Hjulprofil S1002
H5	$200 < V \leq 250$	0,20
H4	$160 < V \leq 200$	0,25
H3	$120 < V \leq 160$	0,25
H2	$80 < V \leq 120$	0,25
H1	$40 < V \leq 80$	-
H0	$V \leq 40$	-

12.2.7.2 Ekvivalent konicitet i drift

K38479

Spårets ekvivalenta konicitet ska utvärderas enligt punkt 1 tom 2:

1. Ett värde ska beräknas i varje mätpunkt. Värdet motsvarar då hur det ser ut 50m före till 50 m efter mätpunkten enligt beräkningen av glidande ekvivalent konicitet över 100 m.
2. Hjulprofil S1002 enligt SS-EN 13715 ska användas.

Råd

Om andra hjulprofiler än S1002 anses mer representativa och finns tillgängliga, kan de också användas i ekvivalent konicitet bedömningar och gränsvärden i tabell K12.16 gäller.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38481

Åtgärd enligt UH2-gräns ska vidtas när angivet gränsvärde i tabell K12.16 överskrids.

Tabell K12.16 Gränsvärden för spårets ekvivalenta konicitet i drift.

Spårets ekvivalenta konicitet, medelvärde över 100 m, gällande för rakspår och spår med projekterad radie över 2500 m		
Hastighetsklass	STH (km/h)	UH2
H5	200<V≤250	0,25
H4	160<V≤200	0,30
H3	120<V≤160	0,35
H2	80<V≤120	0,40
H1	40<V≤80	-
H0	V≤40	-

12.3 Toleranser obelastad spårlägesmätning

12.3.1 Allmänt

Förutsättning

Obelastad spårlägesmätning, dvs. manuell mätning och mätning med lättviktsutrustning, har nackdelen att spåret inte blir tillräckligt belastat och vissa spårlägesfel kan då komma att mätas för "snällt", dvs. mätutslagen blir för små. Detta kompenseras till viss del av att det, för vissa spårlägesparametrar, är snävare gränsvärden för manuell obelastad mätning men det kan ändå inte fullt ut kompensera för motsvarande belastad mätning. Obelastad mätning kan därför endast ligga till grund för att tillåta trafik i vissa situationer då denna metodik bedöms vara tillfyllest och mätfordon saknas.

K38485

Obelastad mätning får användas för att tillåta trafik om båda nedanstående punkter 1 och 2 uppfylls:

1. mätfordon saknas
2. obelastad mätning bedöms vara tillfyllest.

K38486

Vid manuellt uppmätt värde över UH2-gräns respektive KRIT-gräns under pågående normal trafikering ska åtgärder omedelbart vidtas.

12.3.2 Speciella krav vid manuell mätning

K38488

För att tillåta trafik på aktuell sträcka får inte felen vid belastning av spåret öka nämnvärt.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38489

Trafik får inte tillåtas på aktuell sträcka i de fall det inte går att säkerställa att understoppning av sliparna i ballastspår är tillräckligt bra.

K38490

Efter noggrann bedömning att kraven K38488 och K38489 kan uppfyllas, får manuell obelastad mätning ligga till grund för beslut om att temporärt tillåta trafik i hastigheter upp till maximalt 130 km/h. Detta kan följaktligen innebära att spåret inte kan trafikeras med önskad eller full hastighet innan verifierande maskinell belastad spårlägesmätning med mätfordon har gjorts, se även kapitel 10 *Tillåtna hastigheter*, i dokument *TRVINFRA-00014 Banöverbyggnad Stabilitetspåverkande arbete*.

K38491

För att temporärt tillåta trafik upp till 80 km/h baserad på obelastad spårlägesmätning ska minst parametrarna i punkt 1–3 kontrolleras:

1. spårvidd
2. skevning
3. rälsförhöjning.

Råd

SOLA-pass kan vara ett exempel som hjälpmedel vid manuell obelastad spårlägesmätning för att kontrollera spårvidd, skevning och rälsförhöjning.

K38493

För att temporärt tillåta trafik över 80 km/h och upp till 130 km/h baserad på obelastad spårlägesmätning ska minst parametrarna i punkt 1–5 kontrolleras:

1. spårvidd
2. skevning
3. rälsförhöjning
4. höjdläge
5. sidoläge.

Råd

Mätning av höjd- och sidoläge kan göras exempelvis genom avvägning av höjdläget och pilhöjds-mätning av sidoläget med lina eller genom inmätning av spårets "absoluta" läge utifrån lokala referenspunkter (lämpliga "fasta" nollpunkter för start och slut på mätningen måste bestämmas). Vid pilhöjds-mätning med lina mäts pilhöjden på 10 m mätbas. Avvägning av höjd samt "absolut" inmätning av höjd och/eller sida görs var 5:e meter och beräkning av avvikelser görs mot löpande medellinjen på 10 meters våglängd.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.3.3 Godkännande av spårläge för ordinarie tåghastighet

K38496

Maskinell belastad spårlägesmätning ska utföras, efter angivna arbeten i punkt 1–3 nedan, innan spårläge kan godkännas trafikalt för en spårsträckas STH:

1. Arbeten markerade i bilaga 1, tabell 1, kolumn 1 i *TDOK 2014:0521 Ibruktagebesiktning och kontrollbesiktning av bananläggning*
2. Spår- och spårväxelriktning kategoriserad som kategori 2 arbete enligt avsnitt 6.2 *Kategori 2-medför mindre nedsättning av spårstabilitet* i dokument 05:003 *Banöverbyggnad Stabilitetspåverkande arbete - Åtgärder och tillåtna hastigheter*
3. Strösliperbyte kategoriserad som kategori 2 arbete enligt avsnitt 6.2 *Kategori 2-medför mindre nedsättning av spårstabilitet* i dokument TRVINFRA-00014 *Banöverbyggnad Stabilitetspåverkande arbete*.

Råd

Belastad spårlägesmätning kan utföras med mätfordon eller, om så avtalats mellan beställaren och entreprenör, med spårbyggnads- och spårunderhålls-maskiner utrustade med spårlägesmätsystem.

K38498

Beställaren ska besluta om krav för verifiering av spårläge för nedanstående arbete

1. Arbeten markerade i bilaga 1, tabell 1, kolumn 2 i *TDOK 2014:0521 Ibruktagebesiktning och kontrollbesiktning av bananläggning* med undantag för arbeten enligt punkt 2 och 3 i ovanstående krav K38496.

K38499

För att godkänna spårläget trafikalt efter maskinell belastad spårlägesmätning ska krav för aktuell hastighetsklass i detta dokument uppfyllas.

12.3.4 Manuell mätning för lokalisering av fel

K38501

Uppmätt värde från maskinell belastad spårlägesmätning ska alltid gälla vid manuell ”efterkontroll” för lokalisering av fel tills dess mätentreprenör bekräftat mätfel.

Råd

Lokalisering av maskinellt uppmätta fel med handhållen lätt utrustning kan vara svår då rälsen/spåret inte trycks ut/ned med denna utrustning.

K38503

I de fall felet är svårt att hitta ska felet lokaliseras med något av följande alternativ:

- längdmätning eller GPS-koordinater
- sakta rullande järnvägsfordon, tåg eller spårgående arbetsmaskin
- tillräckligt lång sträcka åtgärdas för att säkert eliminera felet

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.3.5 Spårvidd

K38505

Gränsvärde i tabell K12.15 ska användas för klassificering av åtgärdsnivå för spårvidds punktfel. Två värden anges i varje kolumn för avvikelser (+/-) från nominellt värde, dvs. ett max- och ett minvärde (spårvidd Max och spårvidd Min).

Tabell K12.15 Gränsvärden för spårvidds punktfel, manuell mätning.

Spårvidd, punktfel, avvikelse från normalvärde 1435 mm, (+), - mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	+4/0	+4/0	+8/-3	+12/-3	+15/-4	+28/-5
H4	160<V≤200	+4/0	+5/0	+10/-3	+15/-4	+20/-5	+28/-7
H3	120<V≤160	+4/0	+5/0	+10/-3	+15/-4	+20/-5	+33/-10
H2	80<V≤120	+4/0	+5/-1	+15/-4	+20/-4	+25/-5	+33/-10
H1	40<V≤80	+4/0	+7/-1	+20/-4	+25/-4	+30/-5	+35/-10
H0	V≤40	+4/0	+7/-1	+20/-4	+25/-4	+30/-5	+35/-10

12.3.6 Höjdläge

K38507

Gränsvärde i tabell K12.16 ska användas vid klassificering av åtgärdsnivå för höjdlägets punktfel.

Tabell K12.16 Gränsvärden för höjdlägets punktfel vid mätbas 10 meter, manuell mätning.

Höjdläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, mätbas 10 meter							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	2	4	6	8	16
H4	160<V≤200	2	2	5	7	9	20
H3	120<V≤160	2	2	6	8	12	23
H2	80<V≤120	3	4	8	10	15	26
H1	40<V≤80	3	5	10	12	19	28
H0	V≤40	3	6	12	15	25	28

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.3.7 Sidoläge

K38509

Gränsvärde i tabell K12.17 ska användas vid klassificering av åtgärdsnivå för sidolägets punktfel.

Tabell K12.17 Gränsvärden för sidolägets punktfel vid mätbas 10 meter, manuell mätning.

Sidoläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, mätbas 10 meter							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	2	3	4	5	10
H4	160<V≤200	2	3	3	4	6	12
H3	120<V≤160	2	4	4	5	8	14
H2	80<V≤120	3	5	5	7	11	17
H1	40<V≤80	4	6	8	11	14	22
H0	V≤40	5	7	10	14	17	22

12.3.8 Rälsförhöjning

K38511

Gränsvärde i tabell K12.18 ska användas vid klassificering av åtgärdsnivå för rälsförhöjnings avvikelse från anordnad förhöjning.

Tabell K12.18 Gränsvärden för rälsförhöjnings avvikelse från anordnad, manuell mätning.

Rälsförhöjnings avvikelse, punktfel i +/- mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	3	4	5	6	15
H4	160<V≤200	2	3	4	5	7	15
H3	120<V≤160	3	4	5	6	8	15
H2	80<V≤120	3	4	6	7	10	20
H1	40<V≤80	3	5	7	10	13	20
H0	V≤40	3	5	8	12	16	20

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

12.3.9 Skevning

Förutsättning

Vid manuella mätningar med 3 m mätbas blir osäkerheten i uppmätta värden alltför stor liksom risken för feltolkning av resultatet. De mätbehov som finns för manuell mätning av skevning ska därför göras med mätbasen 6 m.

K38514

Manuell obelastad mätning av skevning ska göras endast för 6 m mätbas.

Råd

Manuell mätning kan eventuellt användas för att indikera lokalisering av maskinellt uppmätta skevningsfel.

K38516

Uppmätt värde från manuell mätning får inte användas till att avskriva maskinellt uppmätta värde, även om de manuellt uppmätta värdena ligger inom angivna toleranser i tabell K12.19.

Råd

Manuell obelastad mätning av skevning ger osäkra resultat och bör därför endast användas för indikativa kontrollmätningar då sliprarna är väl understoppade.

K38518

Gränsvärde i tabell K12.19 ska användas vid klassificering av åtgärdsnivå för skevning uppmätt med mätbas 6 meter.

Tabell K12.19 Gränsvärden för skevnings punktfel, mätbas 6 m, manuell mätning.

Skevnings punktfel med 6 m mätbas, i +/- mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	4	4	6	7	10	15
H4	160<V≤200	4	4	6	8	12	18
H3	120<V≤160	4	4	7	9	14	20
H2	80<V≤120	6	6	9	11	17	20
H1	40<V≤80	8	8	11	14	20	25
H0	V≤40	10	10	13	16	20	25

K38519

Värde för UH2 i tabell K12.19 ska beskriva faktisk (absolut) total skevning inklusive rälsförhöjningsramp.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38520

Värde för KRIT i tabell K12.19 ska beskriva faktisk (absolut) total skevning inklusive rälsförhöjningsramp.

12.4 Spårläge i spårväxel

K38522

Spårväxel ska uppfylla samma krav på det relativa spårläget som spår. Undantag gäller för nybyggnads- och underhållsgränsvärden för spårväxel enligt tabeller i bilaga 9 *Toleranser nybyggnad* och bilaga 11 *Toleranser underhåll* i dokument TRVINFRA-00017 *Banöverbyggnad Spårväxel*.

Råd

Avvikelserna gäller något större toleranser vid nybyggnad samt snävare toleranser för underhåll.

12.5 Spårets absoluta läge*Förutsättning*

Toleranser på spårets höjd- och sidoläge ska uppfylla både det relativa spårläget registrerat med mätfordon och det absoluta läget gentemot projekterat läge.

K38526

Toleranser för spårets absoluta läge angivna i tabell K12.20 gäller för ballasterade spår.

K38527

Toleranser för spårets absoluta läge i ballastfria spår beror av vald spårlösning och bestäms från fall till fall.

K38528

Toleranser för spårets absoluta läge anges i tabell K12.20. Toleranserna anges som tillåtna avvikelser från spårets projekterade läge.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Råd

I horisontalradier under 600 m begränsas toleransen i sidoläge mm med hänsyn till den spänningsfria temperaturen i skarvfritt spår.

Tabell K12.20 Toleranser för spårets absoluta läge i ballasterat spår.

Tillåtna avvikelser från spårets projekterade läge		
Typ av spår	Sidoläge mm	Höjdläge mm
Nybyggt/upprustat/geodetiskt nyjusterat spår - skarvfritt spår med horisontalradie $R \geq 600$ m - skarvspår i alla radier	± 25	± 25
Nybyggt/upprustat/geodetiskt nyjusterat spår - skarvfritt spår med horisontalradie $R < 600$ m	$\pm R/24$ (R i m)	± 25
Spår invid plattform, nybyggnad	± 15	+15, -0
Spår vid spårväxlar, nybyggnad	± 10	± 10
Riktvärde för underhåll av "linjespår", dvs. exkl. spår vid fasta objekt såsom broar, tunnlar, plattformar, spårväxlar, plankorsningar, mm. - skarvfritt spår med horisontalradie $R \geq 600$ mm - skarvspår i alla radier	± 50	+50, -100
Riktvärde för underhåll av "linjespår", dvs. exkl. spår vid fasta objekt såsom broar, tunnlar, plattformar, spårväxlar, plankorsningar, mm. - skarvfritt spår med horisontalradie $R < 600$ m	$\pm R/12$ (R i m)	+50, -100

K38531

Vid spårväxelförbindelser ska spåravstånd och höjdavvikelse mellan de spår som förbinds inte avvika mer än ± 10 mm från de projekterade lägena.

K38532

I anslutning till fasta objekt såsom broar, tunnlar, plattformar, spårväxlar, plankorsningar m.m. ska avvikelserna successivt hållas inom snävare gränser.

K38533

Utspetsning mot fasta objekt ska utföras så att gränsvärdena för relativa spårläget registrerat med mätfordon innehålls.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

13 Spårläge, övriga parametrar, kompletterande rekommenderade gränsvärden

Förutsättning

Förutom de parametrar vars gränsvärden bestäms från TSD och SS-EN standarder finns vissa med kompletterande gränsvärden. Detta gäller rekommendationer för långvågiga höjd- och sidolägesfel i våglängdsområdet 70–150 meter samt för spårviddens ändring över 10 meter. Då inga normativa eller rekommenderade värden finns från TSD eller SS-EN-standarder för våglängdsområdet D3, 70–150/200 meter, så har rekommendationen för Trafikverkets spår bestämts utgående från god fordons- och resandekomfort. Våglängdsgränsen 150 m anses räcka för hastigheter upp till 250 km/h.

K38536

Kompletterande nationella gränsvärden ska gälla för följande spårlägesparametrar:

- höjdlägesfel i våglängdsområdet D3, 70–150 m
- sidolägesfel i våglängdsområdet D3, 70–150 m
- spårviddens ändring över 10 m.

Råd

Sidoläge våglängd D3 (70–150m): I tabell R13.2 anges de rekommenderade gränsvärden olika åtgärdsnivåerna.

Tabell R13.2 Rekommenderade gränsvärden för sidolägets punktfel, våglängd D3 (70–150 m).

Sidoläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd 70–150 meter							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	8	8	12	18	25	33
H4	160<V≤200	8	8	14	21	29	38
H3	120<V≤160	-	-	-	-	-	-
H2	80<V≤120	-	-	-	-	-	-
H1	40<V≤80	-	-	-	-	-	-
H0	V≤40	-	-	-	-	-	-

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Råd

Spårvidd ändring över 10m: I tabell R13.3 anges de rekommenderade gränsvärden som gäller som riktlinje för de olika åtgärdsnivåerna. Vid uppmätta värden på eller över UH2-gränsen bör orsaken utredas.

Tabell R13.3 Rekommenderade gränsvärden för spårvidds maximala ändring inom 10 m.

Spårvidd, punktfel, max. ändring inom 10 m, mm							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	-	-	-	6	8	-
H4	160<V≤200	-	-	-	7	10	-
H3	120<V≤160	-	-	-	8	12	-
H2	80<V≤120	-	-	-	9	17	-
H1	40<V≤80	-	-	-	12	21	-
H0	V≤40	-	-	-	15	25	-

Råd

Höjdläge våglängd D3 (70–150m): I tabell R13.1 anges de rekommenderade gränsvärden för de olika åtgärdsnivåerna.

Tabell R13.1 Rekommenderade gränsvärden för höjdlägets punktfel, våglängd D3 (70–150 m).

Höjdläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd D3 (70–150 m)							
Hastighets-klass	STH (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	10	10	14	20	28	36
H4	160<V≤200	10	10	16	24	33	42
H3	120<V≤160	-	-	-	-	-	-
H2	80<V≤120	-	-	-	-	-	-
H1	40<V≤80	-	-	-	-	-	-
H0	V≤40	-	-	-	-	-	-

Råd

Rekommenderade gränsvärden för våglängdsområdet D3 (70–150 m) gäller för hastighetsklasser H4 och H5.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38541

Tillämpningen av kompletterande nationella gränsvärden ska beslutas för respektive bana av ansvarig förvaltningsorganisation.

*Råd**Eventuella uppmätta fel över UH2-gränsen i detta avsnitt bör inte rapporteras till Bessy.*

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

14 Åtgärd vid fel över KRIT-gräns

14.1 Allmänt

K38545

För kravnivå KRIT enligt tabell K12.1 ska efter maskinell belastad spårlägesmätning åtgärder enligt nedanstående punkter 1–3 vidtas:

1. Åtgärd ska omedelbart vidtas för att minska risken för säkerhetskonskvens genom att någon av punkterna 1-3 utförs:
 1. felet åtgärdas
 2. hastighetsnedsättning
 3. trafiken stoppas
2. Skevningsfel och spårviddsfel Max som överskrider KRIT-gräns ska klassas som urspårningsfarliga spårlägesfel och trafikala åtgärder vidtas enligt tabell K14.1–K14.3
3. Urspårningsfarliga spårlägesfel ska anmälas och hanteras enligt *TDOK 2013:0658 Urspårningsfarliga spårlägesfel – Anmälan och trafikala åtgärder*.

K38546

För kravnivå KRIT, enligt tabell K12.1 ska efter obelastad spårlägesmätning nedanstående krav uppfyllas:

1. Besiktningsman ska tillse att nödvändiga trafikala åtgärder enligt krav K38545 införs.

14.2 Trafikala åtgärder vid KRIT ej urspårningsfarliga fel

K38548

Om nedanstående, ej urspårningsfarliga, höjd- och sidolägesfel i våglängdsområde D1 (1–25m) samt rälsförhöjningsfel över KRIT-gräns inte åtgärdas inom 14 dagar ska trafikala åtgärder vidtas enligt punkt 1–3 nedan

1. **Höjdlägesfel i våglängdsområde D1:** Hastigheten ska minst sättas ned till den högsta hastighet som gäller i den hastighetsklass (H) inom vilken uppmätt värde underskrider KRIT-gräns enligt tabell K12.4.
2. **Sidolägesfel i våglängdsområde D1:** Hastigheten ska minst sättas ned till den högsta hastighet som gäller i den hastighetsklass (H) inom vilken uppmätt värde underskrider KRIT-gräns enligt tabell K12.6.
3. **Rälsförhöjningsfel:** Hastigheten ska minst sättas ned till den högsta hastighet som gäller i den hastighetsklass (H) inom vilken uppmätt värde underskrider KRIT-gräns enligt tabell K12.8.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38549

Om nedanstående, ej urspårningsfarliga, höjd- och sidolägesfel i våglängdsområde D2 över KRIT-gräns inte åtgärdas inom 3 månader ska trafikala åtgärder vidtas enligt punkt 1–2 nedan:

1. **Höjdlägesfel i våglängdsområde D2:** Hastigheten ska minst sättas ned till den högsta hastighet som gäller i den hastighetsklass (H) inom vilken uppmätt värde underskrider KRIT-gräns enligt tabell K12.5.
2. **Sidolägesfel i våglängdsområde D2:** Hastigheten ska minst sättas ned till den högsta hastighet som gäller i den hastighetsklass (H) inom vilken uppmätt värde underskrider KRIT-gräns enligt tabell K12.7.

14.3 Trafikala åtgärder vid urspårningsfarliga fel

K38551

Vid urspårningsfarliga spårlägesfel, ska trafikala åtgärder omedelbart vidtas enligt tabell K14.1, K14.2 och K14.3 nedan.

K38552

Anmälan och hantering av urspårningsfarliga spårlägesfel ska utföras enligt *TDOK 2013:0658 Urspårningsfarliga spårlägesfel – Anmälan och trafikala åtgärd*.

14.3.1 Skevningsfel - urspårningsfarliga

K38554

Gränsvärden och trafikala åtgärder i tabell K14.1 för urspårningsfarliga skevningsfel med mätbas 3 m.

Tabell K14.1 Gränsvärden för skevningsfel, mätbas 3 m, samt trafikala åtgärd.

Skevnings punktfel med mätbas 3 m - uppmätt skevning (värde i mm)		
Hastighetsklass	Nedsättning till 40 km/h ¹	Trafikstopp
H5	12 < värde ≤ 15	15 < värde
H4–H3	15 < värde ≤ 18	18 < värde
H2–H0	18 < värde ≤ 21	21 < värde

¹Om STH är lägre än 40 km/h gäller aktuell STH.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38555

Gränsvärden och trafikala åtgärder i tabell K14.2 för urspårningsfarliga skevningsfel med mätbas 6 m.

Tabell K14.2 Gränsvärden för skevningsfel, mätbas 6 m, samt trafikala åtgärd.

Skevnings punktfel med mätbas 6 m - uppmätt skevning (värde i mm)		
Hastighetsklass	Nedsättning till 40 km/h ¹	Trafikstopp
H5	20 < värde ≤ 23	23 < värde
H4–H3	25 < värde ≤ 28	28 < värde
H2–H0	29 < värde ≤ 32	32 < värde

¹Om STH är lägre än 40 km/h gäller aktuell STH.

14.3.2 Spårviddsfel Max, punktfel - Urspårningsfarliga

K38557

Gränsvärden och trafikala åtgärder i tabell K14.3 för urspårningsfarliga spårviddsfel Max.

Tabell K14.3 Gränsvärden för Spårviddsfel Max – samt Trafikala åtgärd.

Spårvidd Max, punktfel - uppmätt spårvidd (värde i mm)		
Hastighetsklass	Nedsättning till 40 km/h ¹	Trafikstopp
H5–H4	28 < värde ≤ 33	33 < värde
H3–H2	33 < värde ≤ 35	35 < värde
H1–H0	35 < värde ≤ 37	37 < värde

¹Om STH är lägre än 40 km/h gäller aktuell STH.

14.4 Åtgärder vid trång spårvidd

K38559

Vid spårviddsfel Min under KRIT-gräns enligt tabell K12.2, ska åtgärder enligt nedanstående punkter 1–2 vidtas:

1. En bedömning ska göras omedelbart med avseende på risk för instabil gång hos trafikerande fordon.
2. Åtgärds- och tidsplan ska tas fram och beslutas.

Råd

Risk för instabil gång hos trafikerande fordon kan inträffa då många punktfel finns på längre sträcka, ca 100 m eller mer. Typ av fordon kopplat till hastighet och spårets skick i övrigt bör vägas in i åtgärdsbedömningen. I svårare fall kan trafikerande järnvägsföretag kontaktas för gemensam bedömning.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

15 Redovisning spårlägesparametrar

15.1 Allmänt

Förutsättning

Som baskrav ska alla spårlägesparametrar samt beräknade standardavvikelser kunna presenteras enligt kapitel 15, vid belastad respektive obelastad spårlägesmätning. Höger respektive vänster räl ska anges enligt definition i kapitel 3.

15.1.1 Spårvidd

K38565

Vid maskinell spårlägesmätning ska uppmätt data för spårvidd presenteras enligt punkt 1–4 :

1. Skillnaden mellan uppmätt och nominell spårvidd.
2. Enskilt värde som överskrider specificerad kravnivå.
3. Medelspårvidd över 100 m spårlängd.
4. Ändring av spårvidd över specificerad spårlängd, 10 m.

K38566

Vid manuell obelastad mätning ska uppmätt data för spårvidd kunna presenteras som enskilt värde.

15.1.2 Höjd- och sidoläge

K38568

Vid maskinell spårlägesmätning ska uppmätt data för höjd- och sidoläge kunna presenteras enligt punkt 1–2:

1. Enskilda värden som överskrider specificerad kravnivå för våglängd D1 (1–25 m), D2 (25–70 m) och respektive D3 (70–150 m).
2. Standardavvikelse över en specificerad längd, vanligtvis 200 m, enligt beräkning i avsnitt 9.3 *Standardavvikelser*.

15.1.3 Rälsförhöjning

K38570

Vid maskinell spårlägesmätning ska uppmätt data för rälsförhöjning kunna presenteras enligt punkt 1–2:

1. Enskilt värde som överskrider specificerad kravnivå.
2. Standardavvikelse för samverkan rälsförhöjning-sidoläge enligt beräkning som beskrivs i avsnitt 9.3.3 *Standardavvikelse för samverkansfel*.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38571

Vid manuell obelastad mätning ska uppmätt data för rälsförhöjning presenteras som enskilt värde.

15.1.4 Skevning

K38573

Vid maskinell spårlägesmätning ska uppmätt data för skevning kunna presenteras som enskilt värde som överskrider specificerad kravnivå.

K38574

Vid manuell obelastad mätning ska varje uppmätt värde för skevning presenteras som enskilt värde.

15.2 Krav på redovisning efter maskinell spårlägesmätning**15.2.1 Krav på datalagring**

K38577

Mätvärde från mätning med mätfordon ska lagras i en databas.

K38578

Mätvärde ska sparas i minst fem år.

K38579

Program för visning av mätvärde ska kunna kopplas till databas.

K38580

Mätvärde från mätningar med mätfordon ska registreras kontinuerligt i digital form.

K38581

Till varje enskilt mätvärde ska information enligt samtliga punkter nedan vara kopplad:

1. unikt mätdatum
2. klockslag för mätningen
3. bandel
4. spår/spårnummer
5. mätriktning
6. position angivet i km+m, med mätosäkerhet högst +/-5 m
7. absolut position, E (easting), N (northing) i angivet referenssystem, med mätosäkerhet högst +/-2 m
8. mätfordonets hastighet
9. mätfordonets körriktning
10. mätfordonets identitet
11. kurvatur.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

15.2.2 Presentation i diagramform

K38583

All mätdata i mät databasen ska kunna presenteras som diagram och inkludera samtliga punkter:

1. position (bandel, spår/spårnummer, km+m)
2. mätvärde
3. gränsvärden enligt kapitel 12, *Krav på spårläge, toleranser*
4. markeringar där gränsvärden för UH1, UH2 och KRIT har överskridits
5. kurvatur
6. relevant anläggningsdata såsom spårväxlar, tunnlar, plankorsningar osv.
7. identifikation för mätfordonet
8. mät datum + tid.

15.2.3 Redovisning av spårlägesfel

K38585

Spårlägesfel där UH2- eller KRIT-gräns har överskridits ska redovisas enligt samtliga punkter:

1. De spårlägesparametrar som anges i kapitel 12 *Krav på spårläge, toleranser* ska hanteras i systemet Bessy.
2. De spårlägesparametrar som inte rapporteras till Bessy inklusive samverkansfel enligt avsnitt 12.2.6.3 *Standardavvikelse för samverkande fel (SDSAM)* samt kompletterande rekommenderade spårlägesfel enligt kapitel 13 *Spårläge, övriga parametrar, kompletterande rekommenderade gränsvärden* ska följas upp i systemet Optram.

Råd

Alla spårlägesparametrar kan följas upp i systemet Optram. De spårlägesparametrar som inte rapporteras till Bessy är samverkansfel enligt avsnitt 12.2.6.3 samt kompletterande rekommenderade gränsvärden enligt kapitel 13. Se vidare avsnitt 18.2 Rapportering till Bessy.

K38587

Redovisning av spårlägesparametrar ska innehålla information om samtliga punkter nedan:

1. position (bandel, spår/spårnummer, km+m)
2. hastighetsklass
3. mätparameter
4. felets storlek
5. längden på felet.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

15.2.4 Redovisning av spårlägesstatistik

K38589

För varje mätning ska en sammanställning göras över spårlägesstatistik.

K38590

Statistiken ska för varje definierad spårlägesparameter innehålla information enligt samtliga punkter:

1. antal ställen där gränsvärdena för UH1 överskrids
2. antal ställen där gränsvärdena för UH2 överskrids
3. antal ställen där gränsvärdena för KRIT överskrids
4. längden för varje enskilt överskridande
5. standardavvikelse
6. QS-tal.

K38591

Redovisning av spårlägesstatistik ska upprättas för samtliga punkter:

1. spår genom driftplatser
2. linjespår mellan driftplatser
3. totalt för hela bandelar/banor.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

16 Utvärdering och kvalitetsbedömning

Förutsättning

Utvärdering av spårläget görs primärt utgående från kravnivåer enligt kapitel 12 som ska kunna redovisas och presenteras enligt kapitel 15. Enligt SS-EN-13848-6 så ska en övergripande kvalitetsbedömning av spårläget göras så att spårläget kan jämföras med normvärden för olika kvalitetsklasser (eng. TQC = Track Quality Class) och för olika hastighetsklasser. På så sätt kan jämförelse göras mot en egen önskvärd standard, mot andra banor, mot ett riksgenomsnitt etc. samt mot övriga Europas banor. Utvecklingen över tid kan givetvis också studeras och analyseras. TQC:er (spårkvalitetsklasser) används också vid provkörningar i samband med godkännande av fordon. Då gränsvärden för standardavvikelser i avsnitten 12.2.6.1 Standardavvikelse för höjdläge (SDH) och 12.2.6.2 Standardavvikelse för sidoläge (SDS) ovan överensstämmer med TQC-nivåerna så kan en direkt jämförelse göras.

16.1 Standardavvikelser SDH, SDS och SDSAM

K38595

Standardavvikelse SDH ska beräknas enligt avsnitt 9.3 *Standardavvikelser*.

K38596

Standardavvikelse SDH ska jämföras med gränsvärden enligt kapitel 12 *Krav på spårläge, toleranser*.

K38597

Standardavvikelse SDS ska beräknas enligt avsnitt 9.3 *Standardavvikelser*.

K38598

Standardavvikelse SDS ska jämföras med gränsvärden enligt kapitel 12 *Krav på spårläge, toleranser*.

K38599

Standardavvikelserna SDH och SDS ska utvärderas på följande sätt enligt samtliga punkter nedan:

1. Ett värde ska beräknas i varje mätpunkt. Värdet motsvarar då hur det ser ut 100 m före till 100 m efter mätpunkten enligt beräkningen av glidande standardavvikelse över 200 m.
2. Ett genomsnittligt värde på standardavvikelser eller kvalitetstal ska beräknas över en längre sträcka, exempelvis en linjesträcka eller en bandel.
3. En kumulativ frekvensfördelning ska beräknas av alla uppmätta värden inom en sträcka, exempelvis en bandel eller ett stråk. Man studerar då hur stor andel av sträckans längd som överskrider vissa gränsvärden.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

16.2 Kvalitetstal QS

Förutsättning

Kvalitetstal QS beräknas för att erhålla en sammanvägd bild av spårläget på längre sträckor. QS-talet bör inte användas för att bedöma behovet av spårriktning. Till grund för detta ska åtgärdsnivåerna enligt kapitel 12 ligga. QS-talet har införts som ersätter det tidigare Q-talet. QS-talet kan skiljas från Q-talet beroende på beräkningssätt till exempel standardavvikelse numera beräknas enligt EN-standard med våglängd område D1 3–25 m, inte D1 1–25 m. Även hastighetsklasserna har ändrats vilket också påverkar något.

K38602

QS-talet ska beräknas enligt formeln:

$$QS = 150 - 100 \frac{SDH}{SDH_{gr}} + 2 \frac{SDSAM}{SDSAM_{gr}} / 3$$

där: SDH och SDSAM är den genomsnittliga standardavvikelsen för höjdläge och samverkan på undersökt sträcka.

Råd

QS-talet kan teoretiskt sett bli högst 150. Det kan även bli negativt.

K38604

QS-tal ska inte användas för att bedöma behovet av åtgärd som spårriktning. Åtgärdsnivåer enligt kapitel 12 *Krav på spårläge, toleranser* ska användas vid bedömning av behovet av sådana åtgärder.

Råd

Uppföljning av QS-tal ska främst användas som trendanalys i stället för att stor vikt läggs vid enskilda mätningar.

16.3 Kvalitetsfördelning

K38607

I fall där det önskas att det utförs en övergripande analys och utvärdering av höjd- och sidoläge över längre sträckor och bandelar på minst 5 km ska en kvalitetsfördelning beräknas enligt SS-EN 13848-6 *Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 6: Karakterisering för spårlägeskvalitet*.

Råd

Hur stor andel av sträckan (i procent) som överskrider gränsvärden enligt kapitel 12 kan jämföras med TQC (Track Quality Classes) enligt SS-EN 13848-6 *Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 6: Karakterisering för spårlägeskvalitet*.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

*Råd**Som standard för spårläge bör värden i tabell R16.1 inte överskridas.**Tabell R16.1 Rekommenderad fördelning av standardavvikelser för höjd- och sidoläge.*

Andel av spårlängd	Överskrider gränsvärden
<i>Max 0 %</i>	<i>> UH2</i>
<i>Max 10 %</i>	<i>>UH1</i>
<i>Max 30 %</i>	<i>> PLAN</i>

K38610

Beräkningen av kvalitetsfördelning ska innefatta hela sträckan, vilket innebär att problemområden såsom spårväxlar, spårskarvar och driftsplatser inte exkluderas.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

17 Användning av spårlägesdata

K38612

Det relativa spårläget ska utvärderas genom bedömning av spårlägesdata baserade på uppmätta parametervärden, beräknade standardavvikelser och kvalitetsvärden samt genom analys och jämförelser mot gällande gränsvärden.

Råd

I bilaga 2 Rekommendationer för användande av spårlägesmått ges rekommendationer, kopplade till spårunderhållet, på hur de olika måtten på spårläge och spårlägeskvalitet bör användas.

Råd

Det relativa spårläget kan användas för övergripande analyser om samverkan fordon-spår, kravställningar och godkännande av fordon mm.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

18 Rapportering

18.1 Rapportering av uppmätt spårläge

K38617

Uppmätt spårläge ska rapporteras enligt beställning/avtal med underlag i överenskommen form enligt kapitel 15 *Redovisning spårlägesparametrar* och kapitel 16 *Utvärdering och kvalitetsbedömning* ovan och registreras i OPTRAM.

K38618

Rapportering av stora spårlägesfel som överskrider UH2-gränsen ska göras till besiktningssystemet Bessy via OPTRAM enligt avsnitt 18.2 *Rapportering till Bessy*.

K38619

Chefen för underhållsdistrikt ansvarar för att analys och bedömning ska göras av följande fel:

- Höjdläge, punktfel våglängd D2 (25–70 m), enligt avsnitt 12.2.2.2 *Punktfel med våglängd D2 (25–70m)*.
- Sidoläge, punktfel våglängd D2 (25–70 m), enligt avsnitt 12.2.3.2 *Punktfel med våglängd D2 (25–70m)*.
- Standardavvikelse för samverkande fel över UH2-gräns, s.k. periodiska fel, enligt avsnitt 12.2.6.3 *Standardavvikelse för samverkande fel (SDSAM)*.
- Spårviddsfel Min punktfel, enligt anvisningar i avsnitt 14.4 *Åtgärder vid trång spårvidd*.

Ovan nämnda fel ska behandlas som åtgärdsprioritet B för besiktningensanmärkning enligt TDOK 2014:0240 *Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar*.

18.2 Rapportering till Bessy

Förutsättning

Större avvikelser ska rapporteras som säkerhetsbesiktningensanmärkning till Bessy.

I detta kravdokument benämns och bedöms olika spårlägesparametrar utgående från den totala värderingen av parametrarnas och avvikelsernas påverkan på samverkan mellan fordon och spår, dvs. med hänsyn till säkerhet, komfort, spårkrafter, slitage m.m. Detta innebär att parametrarnas åtgärdsnivåer inte är direkt jämförbara med värderingen/prioriteringen av fel enligt föreskrift för säkerhetsbesiktning, TDOK 2014:0240 *Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar*.

K38622

När uppmätt värde överskrider UH2- eller KRIT-gräns anses parametrar som större avvikelser, och ska rapporteras som säkerhetsbesiktningensanmärkning till Bessy enligt TDOK 2014:0240 *Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar*.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Råd

Med överskridande menas normalt värden över gällande gränsvärde, men i vissa fall menas också under gällande gränsvärde, t.ex. spårvidd Min.

K38624

Åtgärdsprioritetsalternativen för besiktningsanmärkningar ska vara A-, V-, M- och B som definieras i TDOK 2014:0240 Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar.

18.2.1 Rapportering av UH2-fel

K38626

Följande spårlägesfel över UH2-gräns ska rapporteras till Bessy som prioritet V enligt samtliga punkter:

1. spårvidd punktfel, Max, enligt avsnitt 12.2.1.1 *Punktfel*
2. skevning, mätbas 3 m, enligt avsnitt 12.2.5.1 *Skevning mätt med mätbas 3 m*
3. skevning, mätbas 6 m, enligt avsnitt 12.2.5.2 *Skevning mätt med mätbas 6 m.*

K38627

Följande spårlägesfel över UH2-gräns ska rapporteras till Bessy som prioritet M enligt samtliga punkter:

1. spårvidd, medelvärde över 100 m, min enligt avsnitt 12.2.1.2 *Glidande medelvärde över 100m*
2. höjdläge, punktfel 1–25 m, enligt avsnitt 12.2.2.1 *Punktfel med våglängd D1 (1–25 m)*
3. sidoläge, punktfel 1–25 m, enligt avsnitt 12.2.3.1 *Punktfel med våglängd D1 (1–25 m)*
4. rälsförhöjnings ojämnheter, enligt avsnitt 12.2.4 *Rälsförhöjning.*
5. spårets ekvivalenta konicitet, enligt avsnitt 12.2.7.2 *Ekvivalent konicitet.*

18.2.2 Rapportering av kritiska fel

K38629

Följande kritiska, urspårningsfarliga, spårlägesfel över KRIT-gräns ska rapporteras till Bessy som prioritet A enligt samtliga punkter:

1. spårvidd, punktfel, max, enligt avsnitt 12.2.1.1 *Punktfel*
2. skevning, mätbas 3 m, enligt avsnitt 12.2.5.1 *Skevning med mätbas 3 m*
3. skevning, mätbas 6 m, enligt avsnitt 12.2.5.2 *Skevning med mätbas 6 m.*

Råd

Trafikala åtgärder vid spårlägesfel över KRIT-gräns ges i kapitel 14 Åtgärd vid fel över KRIT-gräns.

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

K38630

Följande kritiska, ej urspårningsfarliga, spårlägesfel över KRIT-gräns ska rapporteras till Bessy som prioritet V enligt samtliga punkter:

1. höjdläge, punktfel 1–25 m, enligt avsnitt 12.2.2.1 *Punktfel*
2. sidoläge, punktfel 1–25 m, enligt avsnitt 12.2.3.1 *Punktfel med våglängd D1 (1–25 m)*
3. rälsförhöjnings ojämnheter, enligt avsnitt 12.2.4.1 *Rälsförhöjnings ojämnheter*.

Råd

Trafikala åtgärder vid spårlägesfel över KRIT-gräns ges i kapitel 14 Åtgärd vid fel över KRIT-gräns.

K38631

Följande kritiska, ej urspårningsfarliga, spårlägesfel över KRIT-gräns ska rapporteras till Bessy som prioritet M enligt samtliga punkter:

1. höjdläge, punktfel 25–70 m, enligt avsnitt 12.2.2.2 *Punktfel med våglängd D2 (25–70 m)*
2. sidoläge, punktfel 25–70 m, enligt avsnitt 12.2.3.2. *Punktfel med våglängd D2 (25–70 m)*

Råd

Trafikala åtgärder vid spårlägesfel över KRIT-gräns ges i kapitel 14 Åtgärd vid fel över KRIT-gräns.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

19 Hjälpmedel

K38633

Trafikverkets analyssystem, OPTRAM, ska användas som hjälpmedel för att redovisa och utvärdera uppmätt spårläge.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

20 Referenser

*BVFS 1997:2 Föreskrifter om besiktning och underhåll av spåranläggning
(Järnvägsinspektionen)*

*SS-EN 13848-1 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 1: Karakterisering av
parametrar för spårläge*

*SS-EN 13848-2 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 2: Mätsystem – Fordon för
spårlägesmätning*

*SS-EN 13848-3 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 3: Mätsystem – Maskiner för
spårbyggnation och spårunderhåll*

*SS-EN 13848-4 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 4: Mätsystem – Manuella och
lätta utrustningar*

*SS-EN 13848-5 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 5: Kvalitetsnivåer för
spårläge*

*SS-EN 13848-6 Järnvägar – Spår – Spårlägeskvalitet – Del 6: Karakterisering för
spårlägeskvalitet*

*SS-EN 14363 Järnvägar – Provning och simulation gällande acceptans av
gånggenskaper hos järnvägsfordon - Gångdynamik och stationära provningar*

SS-EN 15302 Järnvägar – Metod för bestämning av ekvivalent konicitet

TDOK 2012:90 Begäran om dispens från tekniska regelverk

TDOK 2013:0658 Urspårningsfarliga spårlägesfel – Anmälan och trafikal åtgärd

TDOK 2014:0240 Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar

TDOK 2014:0521 Ibruktagandebesiktning och kontrollbesiktning av bananläggning

TDOK 2014:0571 Geodetiska mätningar och geografisk lägesbestämning

TRVINFRA-00014 Banöverbyggnad Stabilitetspåverkande arbete

TRVINFRA-00017 Banöverbyggnad Spårväxel

TSD Infrastruktur, kommissionens förordning (EU) nr. 1299/2014

*TSD Rullande Materiel - Lok och passagerarfordon, kommissionens förordning (EU) nr
1302/2014*

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Bilaga 1 Spårlägesparametrar, krav på mätdata

Tabell B1.1 Mätkrav för spårvidd.

Spårvidd	
Upplösning	$\leq 0,5 \text{ mm}$
Mätosäkerhet	$\pm 1 \text{ mm}$
Repeterbarhet mätfordon (95-percentil)	$\pm 0,5 \text{ mm}$
Repeterbarhet spårunderhållsmaskin (95-percentil)	$\pm 0,8 \text{ mm}$
Reproducerbarhet mätfordon (95-percentil)	$\pm 1 \text{ mm}$
Reproducerbarhet spårunderhållsmaskin (95-percentil)	$\pm 1 \text{ mm}$
Mätområde	$-15 \text{ mm} \leq \text{nominell spårvidd} \leq +50 \text{ mm}$

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Tabell B1.2 Mätkrav för höjdläge.

Höjdläge ¹⁾			
Våglängdsområde	D1 1 m < λ ≤ 25 m	D2 ²⁾ 25 m < λ ≤ 70 m	D3 ²⁾ 70 m < λ ≤ 150 m
Upplösning	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm
Mätosäkerhet mätfordon	+/- 1 mm	+/- 3 mm	+/- 5 mm
Mätosäkerhet spårunderhållsmaskin	+/- 2 mm	–	–
Repeterbarhet mätfordon (95-percentil)	+/- 0,5 mm	+/- 1 mm	+/- 3 mm
Repeterbarhet spårunderhållsmaskin (95-percentil)	+/- 1,5 mm	–	–
Repeterbarhet lättviktsaggregat (95-percentil)	+/- 1 mm		
Reproducerbarhet mätfordon (95-percentil)	+/- 0,8 mm	+/- 2 mm	+/- 5 mm
Reproducerbarhet spårunderhållsmaskin (95-percentil)	+/- 2 mm		
Mätområde mätfordon	+/- 50 mm	+/- 100 mm	+/- 300 mm
Mätområde spårunderhållsmaskin och lättviktsaggregat	+/- 50 mm		

¹⁾ Gäller ej manuell obelastad mätning

²⁾ Gäller ej mätning med lättviktsaggregat

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Tabell B1.3 Mätkrav för sidoläge.

Sidoläge ¹⁾			
Våglängdsområde	D1 1 m < λ ≤ 25 m	D2 ²⁾ 25 m < λ ≤ 70 m	D3 ²⁾ 70 m < λ ≤ 150 m
Upplösning	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm
Mätosäkerhet mätfordon	+/- 1,5 mm	+/- 4 mm	+/- 10 mm
Mätosäkerhet spårunderhållsmaskin	+/- 2 mm	–	–
Repeterbarhet mätfordon (95-percentil)	+/- 0,7 mm	+/- 2 mm	+/- 4 mm
Repeterbarhet spårunderhållsmaskin (95-percentil)	+/- 1,5 mm	–	–
Repeterbarhet lättnviktsaggregat (95-percentil)	+/- 1 mm	–	–
Reproducerbarhet mätfordon (95-percentil)	+/- 1,1 mm	+/- 3 mm	+/- 7 mm
Reproducerbarhet spårunderhållsmaskin (95-percentil)	+/- 2 mm	–	–
Mätområde mätfordon	+/- 50 mm	+/- 100 mm	+/- 300 mm
Mätområde spårunderhållsmaskin	+/- 125 mm		
Mätområde lättnviktsaggregat	+/- 50 mm	–	–

1) Gäller ej manuell obelastad mätning

2) Gäller ej mätning med spårunderhållsmaskin eller lättnviktsaggregat

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Tabell B1.4 Mätkrav för rälsförhöjning.

Rälsförhöjning	
Upplösning	$\leq 0,5 \text{ mm}$
Mätosäkerhet fordonsmätning	$\pm 2,5 \text{ mm}^{1)}$
Mätosäkerhet spårunderhållsmaskin ²⁾	$\pm 1,5 \text{ mm}$ upp till 5 km/h; $\pm 3 \text{ mm}$ över 5 km/h
Mätosäkerhet lättviktsaggregat	$\pm 1,5 \text{ mm}$ upp till 5 km/h; $\pm 3 \text{ mm}$ över 5 km/h
Mätosäkerhet manuell	$\pm 1,5 \text{ mm}$ upp till 50 mm rälsförh; $\pm 2 \text{ mm}$ över 50 mm
Repeterbarhet (95-percentil)	$\pm 1,5 \text{ mm}^{3)}$
Reproducerbarhet (95-percentil)	$\pm 2,5 \text{ mm}^{3)}$
Mätområde	$\pm 225 \text{ mm}^{4)}$

1) Rälsförhöjnings värde ska anges med högst $\pm 5 \text{ mm}$ mätosäkerhet

2) Mäthastighet $\leq 10 \text{ km/h}$

3) Gäller alla mätmetoder utom manuell obelastad mätning

4) $\pm 200 \text{ mm}$ vid mätning med spårunderhållsmaskin, lättviktsaggregat och manuell mätning

Titel

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Tabell B1.5 Mätkrav för skevning.

Skevning (rälsförhöjningens ändring), mm/m		
Upplösning	≤ 0,5 mm	
Mätosäkerhet	Mätbas l ≤ 5,5 m	5,5 m < mätbas l ≤ 20 m
Vid direkt mätning med mätfordon	+/- 1/l	+/- 2/l
Beräknat från mätning av rälsförhöjning med mätfordon	+/- 1,5/l	+/- 3/l
Vid direkt mätning med spårunderhållsmaskin	+/- 1,5/l	–
Beräknat från mätning av rälsförhöjning med spårunderhållsmaskin	+/- 2/l	–
Vid direkt mätning med lättviktsaggregat	+/- 2/l	+/- 3/l
Repeterbarhet (95-percentil)	Mätbas l ≤ 5,5 m	5,5 m < mätbas l ≤ 20 m
Vid direkt mätning med mätfordon	+/- 0,7/l	+/- 0,8/l
Beräknat från mätning av rälsförhöjning med mätfordon	+/- 1/l	+/- 2/l
Vid direkt mätning med spårunderhållsmaskin	+/- 1,5/l	+/- 1,8/l
Vid direkt mätning med lättviktsaggregat	+/- 1,5/l	+/- 1,8/l
Reproducerbarhet (95-percentil)	Mätbas l ≤ 5,5 m	5,5 m < mätbas l ≤ 20 m
Vid direkt mätning med mätfordon	+/- 1/l	+/- 1/l
Beräknat från mätning av rälsförhöjning med mätfordon	+/- 1,5/l	+/- 3/l
Vid direkt mätning med spårunderhållsmaskin	+/- 2/l	+/- 2,5/l
Vid direkt mätning med lättviktsaggregat	+/- 2/l	+/- 2,5/l
Mätområde	+/- 15 mm/m	
Skevning (rälsförhöjningens ändring), manuell obelastad mätning		
Mäts med successiv mätning av rälsförhöjning, med mätkrav enligt 9.2.4		

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Tabell B1.6 Mätkrav för standardavvikelser.

Standardavvikelser, beräknat på 200 m	
Våglängdsområde	D1 $3\text{ m} < \lambda \leq 25\text{ m}$
Reproducerbarhet standardavvikelse SDH, höjdläge (95-percentil)	+/- 0,08 mm
Reproducerbarhet standardavvikelse SDS, sidoläge (95-percentil)	+/- 0,1 mm
Reproducerbarhet standardavvikelse rälsförhöjningens avvikelse (95-percentil)	+/- 0,1 mm
Reproducerbarhet standardavvikelse SDSAM, samverkansfel (95-percentil)	+/- 0,14 mm

Tabell B1.7 Mätosäkerhet för absolut spårläge.

Mätosäkerheten för absolut spårläge (i mm), anges med 95 % konfidsensintervall		
Mätsätt	Sidoläge (plan)	Höjdläge
Spår och spårväxel, kontroll från samma station som ursprungsmätningen	+/- 10	+/- 10 ¹⁾
Spår och spårväxel, kontroll från annan station än ursprungsmätningen, gäller även omlottmätning	+/- 13	+/- 13 ²⁾

¹⁾ Större osäkerhetstolerans, +/- 20 mm, i höjd gäller spår utan samverkan med annan fast spåranläggning, såsom plattform, växel, fast bro etc.

²⁾ Större osäkerhetstolerans, +/- 26 mm, i höjd gäller spår utan samverkan med annan fast spåranläggning, såsom plattform, växel, fast bro etc.

Spårläge

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00013

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0.0

Bilaga 2 Rekommendationer för användande av spårlägesmått

Rekommendationer för användande av spårlägesmått.

Tabell B2.1 Rekommendationer för användande av spårlägesmått.

Tillämpning	Förekomst av (antal) punktfel (PLAN, UH1, UH2...)	Sträckans sämsta värde för standard-avvikelser eller QS	Sträckans medelvärde för standard-avvikelser eller QS	Fördelningsfunktion: andel av spåret som är sämre än givna värden på standard-avvikelser eller QS
Bedömning av underhållsbehov på <u>mycket</u> övergripande nivå såsom jämförelser mellan olika stråk eller bandelar. Mycket information ska sammanfattas i få variabler.	+	--	+	++
Bedömning av underhållsbehov på detaljnivå (val av åtgärder och sträckor)	++	-	-	-
Godkännande av underhållsarbete med påverkan på spårläge, till exempel spårbyte eller spårriktning	++	++	+	--
Värdering av spårläge på övergripande nivå i (hel bandel eller stråk)	+	--	-	++

Symbolerna "++ / + / - / --" anger om måttet är lämpligt eller olämpligt för tillämpningen.