



## BANSTANDARD I GÖTEBORG, KONSTRUKTION

<b>Kapitel</b> K 1.5 SPÅR, Åtgärder i spår	<b>Utgåva</b>	<b>Sida</b> 1(4)
<b>Avsnitt</b> K 1.5.1 Skarvfritt spår	<b>Datum</b> 2014-10-15	<b>Senaste ändring</b> 2018-04-16
<b>Upprättad av</b> Håkan Karlén	<b>Fastställd av</b> Susanne Hultgren	

### 1. BEGREPPSFÖRKLARING

Ett skarvfritt spår kännetecknas av att temperaturberoende längdändringar förekommer endast i de s.k. **andningszonerna** på ömse sidor om ev. skarvöppningar eller rälbrott. Rälernas centrala parti är helt rörelsehindrat genom samverkan av friktionsmotståndet i befästningen på varje sliper inom andningszonerna. För de räl och befästningar vi använder kan vi räkna med att andningszonerna hos oss är **50 m** på ömse sida om rälöppningen. Teoretisk ska en rällängd vara min. 100 m för att spåret ska räknas som skarvfritt, men med hänsyn till de stora krafter som uppträder i spår med mindre rällängd än 100 m, ska även sådant spår betraktas som skarvfritt.

### 2. SPÄNNINGAR OCH KRAFTER

Inom det centrala rörelsehindrade området i ett skarvfritt spår uppträder tryck- och dragspänningar, som hos en 50E3 räl motsvarar en kraftförändring med 15 MN per grads temperaturändring. För att få tryck- och dragkrafterna lika stora, bör spänningsfritt tillstånd råda vid en **neutraltemperatur** (medelvärde mellan högsta och lägsta rältemperatur under året). Av praktiska skäl tillåts en marginal på -3 - +7 °C, **neutraltemperaturområdet**. I Göteborg är neutraltemperaturområdet 14-24 °C. För att minska risken för solkurvor i kurvor med  $R < 200$  m ska rältemperaturen ligga i övre halvan av neutraltemperaturområdet.

Det är inte nödvändigt att slutgiltigt befästa rälerna inom neutraltemperaturområdet. Det väsentliga är att rällängden svarar mot neutraltemperaturen. **Se banstandard K 1.5.2 Neutralisering.**

Rältemperaturen ska mätas med godkänd rältermometer på rällivets skuggsida. Vid långa räl kan det vara nödvändigt att mäta på flera mätpunkter, samt vid flera tillfällen per dag.

Då rälerna rör sig i befästningarna inom andningszonen under temperaturväxlingarna, kan det i andningszonen förekomma både tryck- och dragspänningar. Även då det rörelsehindrade området är spänningslöst kan det förekomma stora spänningar i andningszonen. Hänsyn måste tagas till dessa spänningsfenomen och rörelser vid såväl byggnad, underhåll och reparation av skarvfritt spår.

Det kan vara skäl att neutralisera spänningarna i andningszonerna.

**OBS!** Det uppstår andningszoner vid rälbrott eller ”solöppningar” i skarvfritt spår.



Avsnitt K 1.5.1 Skarvfritt spår	Utgåva	Sida 2(4)
------------------------------------	--------	--------------

### 3. SÄKERHET

De stora krafter som kan finnas i det skarvfria spåret ställer stora krav på spåret som helhet och på dess ingående material. Fullgod säkerhet måste alltid finnas. Den ska baseras på följande:

1. Rälfastena ska ha stor och bestående hållkraft, som tillförsäkrar tillräckligt stort vridnings- och längsförskjutningsmotstånd.
2. Ballastmotståndet har den största betydelsen för spårets stabilitet och bör ägnas särskild omsorg. Den ska utgöras av väl stoppad makadam, utfylld till sådan mängd, att spåret får tillräckligt motstånd mot längs- och sidoförskjutning.
3. Spåret som helhet ska ha stor ramstyvhet.
4. Underbyggnaden ska vara stabil utan nämnvärda sättningar eller uppfrysningar.
5. Spårets sidomotstånd ska anpassas efter kurvradiens storlek.
6. Spårläget ska ha jämn kvalitet, större fel får inte förekomma.
7. I spåret ingående material ska vara av god kvalitet och i gott underhållstillstånd.
8. Spåret ska byggas på sådant sätt, att det blir spänningsfritt inom neutratemperaturområdet.
9. Underhålls- och reparationsarbeten ska utföras på sådant sätt, att extra spänningar inte tillförs. Arbeten får inte utföras i spåret då höga spänningar råder i rälen.

## 4. BANTEKNISKA KRAV

### 4.1 Ballasten

Ska utgöras av makadam enl. *Trafikkontorets standard TK klass 1 respektive TK klass 2*. Ballastkrönet ska ligga slipers överkant +0 till -20 mm och nå minst 40 cm utanför slipersändarna i rakspår och kurvor med  $R > 500$  m samt minst 55 cm i kurvor med  $R < 500$  m. I kurvor med  $R < 400$  m ska de breddade ballastskuldrorna dessutom överhöjs c:a 10 cm över slipers överkant. Ballastdjup under slipers underkant  $> 30$  cm.

För att öka säkerheten på speciellt utsatta platser, ska ballasten vibreras utanför slipersändarna.

Vid gaturäl på sliper gäller normalt att ballastkrönet ska uppfylla ovanstående krav. Där vi av olika skäl väljer att fylla makadam över slipers överkant ska ballastkrönet ligga 30-40 mm under räl överkant.

### 4.2 Sliprar

Ska vara av betong eller trä enl. **banstandard K 1.2.13 Betongsliprar** och **K.1.2.12 Trä-sliprar**. Slipersavståndet ska vara 75 cm. I kurvor med  $R < 400$  m, ska slipersavståndet minskas till 65 cm. Vid spårkorsning ska sliper av standardlängd börja vid ett spåravstånd av min. 2650 mm. För gaturäl på träsliper ska slipersavståndet vara 100 cm.



Avsnitt K 1.5.1 Skarvfritt spår	Utgåva	Sida 3(4)
------------------------------------	--------	--------------

### 4.3 Rälfastet

ska vara av fjädrande typ med stor och bestående hållkraft, vridstyvhet och motståndsförmåga mot längsgående krafter. Se **banstandard K 1.2.14 Befästningar**.

### 4.4 Rälerna

får inte ha utpräglade räfflor, vågor eller andra fel, som inte kan rättas till genom slipning, de får inte heller vara gravt rostangripna. Se **banstandard avsnitt K 1.2 Material**.

#### 4.4.1 Rällängder

##### 4.4.1.1 Gaturäl

Normala rällängder är 18 m, vid kurvor under R 50 m kapas ändarna.

##### 4.4.1.2 Vignol

Normala rällängder är 20 m

##### 4.4.1.3 Minlängder

För gatu- och vignolspår är minsta tillåtna rällängd 5 m. För gaturäl kan i speciella fall undantag göras efter godkännande från TK.

### 4.5 Spårhållare

Ska användas på gaturäl, undantag där rälen är förankrad med rippenplatta i träsliper eller betongplatta. Spårhållarens överkant ska ligga min. 110 mm under räl överkant samt med ett c/c på 2.000 mm förutom vid växlar och spårkorsningar där avståndet styrs av växelkonstruktionen.

Isolerade spårhållare ska vara isolerade i båda ändarna.

### 4.6 Isolerskarvar

Ska vara förspända och limmade eller av godkänd friktionstyp. Mellanlägg ska vara 6 mm breda.

Isolerskarvar får ej förläggas i flänsbärande spårpartier såsom tunganordningar och spårkorsningar.

Isolerskarvar ska undvikas i gaturäl. För användande av isolerskarvar i gaturäl krävs först godkännande av TK.



Avsnitt K 1.5.1 Skarvfritt spår	Utgåva	Sida 4(4)
------------------------------------	--------	--------------

## 5. SPÅRBYGGNAD

### 5.1 Utjämningsriktning

Då ett vignolspår ska utjämningsriktas ska hänsyn tas till rälmängden så att det inte uppträder för stora spänningar i spåret efter rikten

Rälbyte tillgår så att om spåret ska justeras, utförs ballastering, spårriktning och stoppning, innan rälen byts. Den nya rälen hopsvetsas till längder upp till 360 m, Svetsen får utföras då rältemperaturen är över 0 °C. De gamla rälena byts sedan mot de nya rällängderna.

Är läggningstemperaturen inom neutraltemperaturområdet kan rälena slutgiltigt befästas, samt slutsvetsas.

Är läggningstemperaturen över neutraltemperaturområdet befästes rälena tillfälligt, men måste neutraliseras före kommande vinter.

Är temperaturen under neutraltemperaturområdet ska rälena i samband med läggningen förlängas genom uppvärmning eller hydraulisk sträckning till sin neutrallängd (se **banstandard K.1.5.2 Neutralisering**) och i direkt anslutning härtill slutgiltigt befästas. Även slutsvetsning kan utföras samtidigt. Alternativt kan rälena tillfälligt befästas, varefter neutralisering, slutgiltig befästning och slutsvetsning utförs då rältemperaturen stigit till neutraltemperatur.

Om ballastering utförs utanför neutraltemperaturområdet efter rälbytet måste rälena neutraliseras enl. ovan.

För att inte deformera bl.a. slipers, befästningar och räler får fordon som inte är rälgående trafikera spåret.

### 5.2 Nybyggnad eller totalreovering

av spåret tillgår så att den nya slipersen utlägges på spårbädden och de upp till 360 m hopsvetsade rälena befästes, svetsade vid en rältemperatur över 0 grader. Ballastering, justering och stoppning utförs, varefter neutralisering av den nya sträckan utförs innan slutsvets.

### 5.3 Senarelagd slutsvets

Om slutsvets ska utföras vid senare tidpunkt anordnas tillfälliga skarvar med följande skarvöppningar:

Rältemperatur	Skarvöppning i mm
under + 10	10
+ 10 till + 20	5
över 20	0