Skapat av (Efternamn, Förnamn, org)	DokumentID	Dokumentdatum
Andrén Anna	TDOK 2015:0161	2015-05-31
Fastställt av		**Gäller från**
Chef VO Investering		2004-08-06
Ersätter	**Ersatt av**	**Version**
BVS 585.17	[Ersatt av]	1.0
Dokumenttitel		
BVS 585.17 - Tillfälliga sponter invid spår		

Innehållsförteckning

Förord/Orientering 4

1 Omfattning 5

2 Bindande referenser 5

3 Definitioner 5

4 Förutsättningar 5

4.1 Geoteknik 5

4.1.1 Geoteknisk rapport 5

4.1.2 Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar 6

4.2 Geodetisk mätning 7

4.3 Krav på spår 7

5 Geotekniska och arbetstekniska beskrivningar 7

6 Beräkningar 9

6.1 Allmänt 9

6.1.1 Stämpade konstruktioner 9

6.1.2 Förankrade konstruktioner 10

6.2 Laster 10

6.2.1 Dimensionering av sponter parallellt med ett trafikerat spår 10

6.2.2 DimensiOnering av sponter vinkelrätt mot och under ett trafikerat spår 10

6.3 Säkerhetsklass 11

7 Arbetsritningar 12

8 Kontrollprogram för övervakning 12

9 Utförande 13

9.1 Tillfälliga sponter 13

9.2 Inmätning 13

10 Tillfälliga sponter för mindre schakter (max 3 m längs spåret) 13

10.1.1 Allmänt 13

10.1.2 Utförande av tillfällig spont för mindre schakter 14

11 Granskning och fastställande 14

12 Checklista för kontroll vid utförande 15

12.1 Allmänt 15

12.2 Checklista 15

Litteraturförteckning 17

Bilaga 1 – Stämpsats 18

Bilaga 2 – Stämpplåtar 20

Bilaga 3 – Exempel på Kontrollprogram 22

1 Allmänt 24

2 Sakkunnig kontrollant för tågsäkerhet 24

3 Instrument för avvägning och inmätning 24

4 Kontroll av spårets absoluta samt relativa läge 24

5 Mätpunkter under byggtiden 25

6 Nollmätning av upprättade mätsektioner 25

7 Redovisning och tillåtna avvikelser i spår 25

7.1 Redovisning av mätningar i spår 25

7.2 Mätpunkter för höger och vänster räl 26

7.3 Spårlägesmätning - definitioner 27

7.3.1 Höjdläge 27
7.3.2 Sidoläge 27
7.3.3 Spårvidd 28
7.3.4 Rälsförhöjning (i kurva) 28
7.3.5 Skevning = rälsförhöjningens ändring per längdenhet 28

7.4 Tillåtna avvikelser för absolut läge och relativt läge 29

8 Okulärbesiktning 29

9 Intervall för mätning och besiktning 30

10 Larmgräns – maximalt tillåtna värden 30

11 Varselgräns 31

12 Åtgärder vid överskridande av larmgräns – maximalt tillåtna värden 31

13 Inmätning efter avslutat markarbete 31

Ändringslogg 31

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Förord/Orientering

Denna standard ersätter den tidigare versionen BVH 585.17 ”Temporära sponter invid spår” daterad 1996-04-01. Dokumentet har anpassats till då gällande BVF 1000 (som ersatte BVF 002) [15] och har därmed övergått från en handbok till en standard. Vidare har namnbyte skett, då benämningen ”tillfällig spont” används i TDOK 2014:0245 (tidigare BVS 581.161) [6].

Förändringen från BVH 585.17 berör nya lastförutsättningar på bana och tar hänsyn till hittills utförd forskning och erfarenhet vad gäller undersökningar och beräkningar. Avsnitten om utförande av tillfälliga sponter vid mindre schakter, samt granskning och fastställande har omarbetats. Nya avsnitt angående geodetisk mätning samt krav på maximalt tillåtna spårlägesavvikelser på grund av spontarbeten, har tillkommit.

Vidare har denna standard anpassats till Sponthandboken [4] som utkom 1996.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

1 Omfattning

Denna standard behandlar tillfälliga sponter invid spår och är skriven med utgångspunkt från att dimensionering utförs enligt partialsäkerhetsfilosofin, vilken beskrivs i Sponthandboken [4].

Denna standard riktar sig till projektörer, granskare samt utförare av tillfälliga sponter.

Enligt beslut av Trafikverket får SS-EN 1997-1 Eurocode 7 med tillhörande nationell bilaga [9] tillämpas tillsammans med denna standard.

Rådstext är skriven med indragen text och kursiv stil. Bilagor är inte bindande.

2 Bindande referenser

TDOK 2014:0520 (tidigare **BVF 540.33**) Tillåtna hastigheter efter stabilitetspåverkande arbeten i spår [12]

TDOK 2013:0347 (tidigare **BVF 541.60**) Banöverbyggnad - Spårläge – krav vid byggande och underhåll [2]

Då gällande BVF 584.03 Tillämpning av mätningskungörelsen inom Banverket [10]

TDOK 2013:0664 (tidigare **BVF 586.10)** Banöverbyggnad – Skarvfritt spår, Krav vid byggande och underhåll [13]

TDOK 2013:0347 (tidigare **BVF 587.02**) Banöverbyggnad – Spårläge – krav vid byggande och underhåll[14]

Trafikverkets publikation 2011:085 (tidigare **BVS 1583.10)** TRVK Bro 11 [5]

TDOK 2013:0667 (tidigare **BVS 1585.001**) Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13 [3]

SS-EN 1997-1 Eurocode 7 [9]

EKS-BFS 2011:10[1]

3 Definitioner

γ_m partialkoefficient

4 Förutsättningar

4.1 Geoteknik

Förutsättningarna för spontens dimensionering skall vara klarlagda i den geotekniska beskrivningen.

4.1.1 GEOTEKNISK RAPPORT

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar enligt avsnitt 4.1.2, skall vara utförda i sådan omfattning att dimensionering av sponten är möjlig. Undersökningarna skall redovisas i en geoteknisk rapport.

4.1.2 GEOTEKNISKA FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Förutsättningarna för spontens dimensionering och neddrivning skall klarläggas genom undersökningar och provtagningar.

Kohesionsjord och organisk jord

För kohesionsjord och organisk jord skall det geotekniska underlaget som ligger till grund för dimensionering av sponten minst innehålla uppgift om:

- jordart, fastställd genom provtagning
- skjuvhållfasthet
- sensitivitet
- densitet
- flytgräns
- portrycksnivå/grundvattenyta.

Det är viktigt att provtagningen görs tillräckligt djupt så att erforderliga data för spontens dimensionering finns till aktuella slagningsdjup och att inte sämre värden finns i djupare lager.

Om det vid provtagningen framkommer att lerans egenskaper uppvisar stor variation, bör även leran bakom sponten, utanför blivande schakt, undersökas. Antalet provtagningar avgörs av hur stora variationer som undersökningen i övrigt uppvisar.

Friktionsjord och mellanjord

För friktionsjord och mellanjord skall det geotekniska underlaget som ligger till grund för dimensionering av sponten minst innehålla uppgift om:

- jordart
- friktionsvinkel

lagringstäthet

- skrymdensitet
- sten- och blockförekomst
- portrycksnivå/grundvattenytans läge och variation under spontens livstid.

Berg

Bergytans nivå skall bestämmas om den kan komma att påverka spontkonstruktionen.

Om bergförankringar kan bli aktuella, bör underlag för att kunna utreda bergytans lutning tas fram. Jb-sonderingar utanför sponten i lägen där stagen når berg bör om möjligt utföras.

Vid bergschakt under spontfot skall bergets kvalitet bedömas med exempelvis Jb-sondering.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

4.2 Geodetisk mätning

För geodetisk mätning gäller krav på behörighet enligt då gällande BVF 584.03 [10].

Geodetisk mätning skall utföras enligt TDOK 2014:0571 (tidigare BVS 1584.10) [11].

Vid geodetisk mätning för att detektera deformationer skall ett program för geodetisk mätning upprättas. Programmet skall:

- innehålla krav på mätning, beräkning och redovisning av stomnät och detaljmätning
- innehålla krav för vidmakthållande av stomnät
- ange objekt som skall mätas in
- redovisa relationerna mellan noggrannhet för stomnät, detaljmätning och storleken på de sättningar som skall detekteras.

Programmet för geodetisk mätning kan innehålla skärpta krav gentemot TDOK 2014:0571 (tidigare BVS 1584.10) [11].

Programmet för geodetisk mätning skall granskas för fastställande av person med behörighet enligt då gällande BVF 584.03 [10] innan mätningsarbeten påbörjas.

Ansvarig för leveransgranskningen av geodetiska mätningar skall vara en person med behörighet enligt då gällande BVF 584.03 [10].

4.3 Krav på spår

Inmätning av spåret skall ske och spårlägesförändringar på grund av spontarbeten, skall kontrolleras enligt kontrollprogram, se vidare kapitel 8.

För att tillåta tågtrafik förbi arbetsplats skall krav för spårläge enligt TDOK 2013:0664 (tidigare BVF 586.10) [13] samt krav i TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 587.02) [14] vara uppfyllda. TDOK 2013:0664 (tidigare BVF 586.10) [13] anger även största tillåtna hastighet för passerande tåg.

Efter avslutat spontarbete skall, om arbetet bedöms påverka spårstabiliteten, TDOK 2014:0520 (tidigare BVF 540.33) [12] tillämpas för beslut om största tillåtna hastighet och tid för eventuell hastighetsnedsättning för passerande tåg.

För att förenkla läsningen av kontrollprogrammet kan aktuella värden ur hänvisade kravtexter, lyftas in direkt i kontrollprogrammet.

5 Geotekniska och arbetstekniska beskrivningar

I de geotekniska beskrivningarna som skall ligga till grund för spontdimensioneringen, skall vanligen följande punkter redovisas (i annat fall skall i text anges vilka krav på redovisning som finns):

- Jordarternas förväntade och karakteristiska värden samt de karaktäristiska värdenas partialkoefficienter. Om variationer förekommer skall det framgå i vilka områden de olika parametrarna gäller.

Dessutom bör anges om reduktion av partialkoefficienten γ_m accepteras och i förekommande fall tillåten reduktion, se BKR avsnitt 4:31 [1].

- Grundvattenyta/portrycksnivå och i förekommande fall variationer och deras partialkoefficienter.
- Nivåer på omgivande mark samt nivå på schaktbotten och i förekommande fall nivå på lokala schakter och dess omfattning.

- Karakteristisk last från intilliggande järnvägsspår, byggnader, upplag etc. samt gällande partialkoefficienter för dessa.
- Närliggande byggnader och ledningars lägen samt känslighet, till exempel tillåtna deformationer.
- Typ av spont som är möjlig att neddriva: kontinuerlig spont eller berlinerspont. Vid val av berlinerspont skall det framgå om träutfackning kan accepteras och om denna kan lämnas kvar. Om urgrävning av massor i spontlinjen erfordras för att möjliggöra spontdrivning, skall omfattningen framgå.
- Installationsförfarande (borrad spont, slagen spont eller vibrerad spont).
- Om spont kan eller skall lämnas kvar.
- Om viss typ av spont inte får användas.

  Om sluten spont erfordras. Det bör i sådant fall redovisas på ritningen vilken utsträckning sponten skall ha.
- Om dubb kan eller skall användas.
- Om sponten kan eller skall slås till berg.
- Vilken borrutrustning som får användas med hänsyn till grund- och omgivningspåverkan.

  Exempelvis om borrad spont skall användas, då skall det anges om sänkborrhammare får eller inte får användas.
- Hur maximal last per jordstag skall bestämmas.
- Om slänter tillåts, skall gränser för dessa anges med tillåten lutning och utbredning.
- Vid schaktbotten under grundvattenytan skall det anges om risk för hydraulisk upptryckning av botten föreligger. Vidare skall acceptabel schaktbottennivå med hänsyn till hydraulisk upptryckning av botten anges samt krav och restriktioner gällande pumpning av grundvatten och grundvattensänkning.
- Pålning:
  - om pålning kan ske från schaktbotten
  - om pålning skall ske från föreskriven nivå
  - påverkan av jordens hållfasthet på grund av pålning
  - risk för sidodeformation vid pålning.
- KC-Pelare:
  - risk för sidodeformation vid KC-pelarinstallation
  - installationsordning KC-pelare/spontslagning.
- Projektör skall ange erforderlig omfattning av kontrollprogram för övervakning. Kontrollprogram upprättas av entreprenör, se vidare i kapitel 8.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

6 Beräkningar

6.1 Allmänt

Följande skall redovisas:

- Beräkningar för signifikanta sektioner i tillräcklig omfattning för att täcka olikheterna på den aktuella platsen.
- Beräkningssektioner för samtliga schaktstadier, under respektive hammarbandsnivå samt första schaktstadiet ner till översta hammarbandet, med redovisning av spänningar i spontvägg, hammarband, stag, stämp och dubb.
- Kontroll av erforderlig livavstyvning.
- Svetsberäkning.
- Stabilitetsberäkningar inklusive kontroll av olika typer av upptryckning av botten samt vid behov kontroll av totalstabiliteten.
- Till spontdimensioneringen skall en uppskattning av kommande rörelser i såväl spår som spont bifogas om krav på detta framställts i Projekterings PM Geoteknik, AMA-texter eller motsvarande handling.

  Uppskattningen kan beroende på tillgängliga data göras i det enkla fallet med figur 4.1.4 (Terzaghi och Peck) i Sponthandboken [4] eller om uppgift om E-moduler eller kompressionsmoduler finns, kan de beräkningsbara deformationerna analyseras med en FEM-analys.

  Av uppskattningen skall framgå om rörelserna kan fördelas eller hänföras till olika etapper. I förundersökningen skall särskilt anges om krav finns på att deformationsanalysen skall utföras med FEM-program. I detta fall krävs att uppgift om E-moduler eller kompressionsmoduler finns.
- Som alternativ till dubbla ändstag vid icke sluten spont, kan enkelt ändstag i kombination med slänt som passivt mothåll framför spont tillämpas. Om alternativet med enkelt ändstag och slänt framför sponten tillämpas, skall släntens stabiliserande effekt visas med beräkning.
- Råhet mot spontvägg får inte tillgodoräknas om vibrationsalstrande byggverksamhet, exempelvis pålning eller sprängning, kommer att utföras.

I beräkningarna skall följande redovisas:

- jordens dimensionerande tunghet
- dimensionerande skjuvhållfasthetsfördelning och aktuella dimensionerande friktionsvinklar
- portrycksfördelning och grundvattentryck
- laster
- stålkvalitet
- geoteknisk klass
- vald beräkningsmodell.

6.1.1 STÄMPADE KONSTRUKTIONER

För stämpade konstruktioner skall förutom uppgifterna enligt avsnitt 6.1 dessutom följande redovisas:

- Beräkning av utnyttjade böjtryck- och skjuvspänningar i hammarband.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

- Knäckningsberäkning för stämp.
- Stämpen skall dimensioneras för den olyckslast som anges i AMA-texter, Projekterings PM Geoteknik eller motsvarande handling.

6.1.2 FÖRANKRADE KONSTRUKTIONER

För förankrade konstruktioner skall förutom uppgifterna enligt avsnitt 6.1 dessutom följande redovisas:

- Stag och hammarband skall beräknas för stagbortfall, där moment beräknas enligt avsnitt 3.6.3 i Sponthandboken [4].

6.2 Laster

Trafiklaster framgår av TDOK 2013:0667 (tidigare BVS 1585.001) [3].

Övriga laster och dess inverkan på sponten, beskrivs i Sponthandboken [4].

I speciella situationer kan krav på att ta hand om broms- och accelerationskrafter i sponten förekomma. I dessa fall skall särskilt anges i AMA-text, Projekterings PM Geoteknik eller motsvarande handling för vilka spår som broms- och accelerationskrafter skall tas omhand i sponten. Vidare skall det anges vilken aktuell längd som kraften verkar på.

6.2.1 DIMENSIONERING AV SPONTER PARALLELLT MED ETT TRAFIKERAT SPÅR

Vid dimensionering av sponter parallellt med ett trafikerat spår gäller följande ändringar mot Sponthandboken [4].

För analytiska beräkningar accepteras att trafiklastens inverkan på sponten beaktas genom lastspridning längs spontväggen enligt följande metoder:

För bruksgränsdimensionering av sponten:

- Horisontaltrycksökning enligt elasticitetsteorin med 2×Boussinesq, se avsnitt 2.4.2 Överlast i Sponthandboken [4], eller avsnitt G05:11 formel G05:11t i Handboken Bygg [16].

För brottgränsdimensionering av sponten:

- Vertikaltrycksökning $\Delta\sigma_v$ enligt elasticitetsteorin med 2×Boussinesq i vertikalled enligt avsnitt G05:11 formel G05:11s i Handboken Bygg [16]. σ_v ökas med $\Delta\sigma_v$ innan det aktiva jordtrycket beräknas. Vertikaltrycksökningen bör beräknas för ett snitt beläget mellan sponten och lastens närmaste kant. Avståndet kan väljas som halva spontens underslagning från sponten, dock max lika med avståndet till lastens närmaste kant.

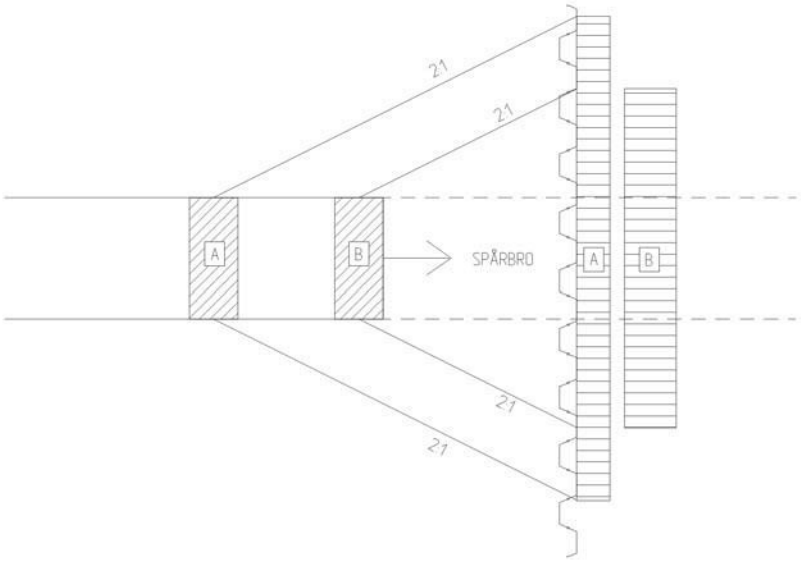
Beräkning av vertikaltrycksförändringar med 2:1 metoden accepteras ej.

6.2.2 DIMENSIONERING AV SPONTER VINKELRÄTT MOT OCH UNDER ETT TRAFIKERAT SPÅR

Vid dimensionering av sponter vinkelrätt mot och under ett trafikerat spår, vid utförande av spårbro, kan någon av följande metoder användas:

- Den totala lasten kan antas, beroende på avstånd till spont, spridas horisontellt i 2:1 mot sponten, se Figur 6.1. Vertikaltrycksökningen beräknas enligt elasticitetsteorin med 2×Boussinesq, se avsnitt 6.2.1 och sprids enligt Figur 6.1.
- Inverkan av överlast på markytan enligt avsnitt G15:28 figur G15:28c i Handboken Bygg [16].
- Vertikaltrycksökning enligt elasticitetsteorin som visats av Steinbrenner i Handboken Bygg [16] G05:11 Rektangulärt utbredd, vek last.

Beräkning av vertikaltrycksförändringar med 2:1 metoden accepteras ej.



Figur 6.1 Horisontell lastspridning

6.3 Säkerhetsklass

Dimensionering skall ske i säkerhetsklass 3.

7 Arbetsritningar

Arbetsritningar för sponten skall minst innehålla:

- Läge i plan och höjd samt toleranser för sponten, normalt angivet i koordinater som relaterar till geodetiska stomnäten i plan och höjd, enligt avsnitt 4.2.
- Elevationer av spontväggar som visar sponttyp, blivande underkant spont, hammarbandsdimensioner, stämpdimensioner/stagtyp, centrumavstånd för stämp och stag, dubbdimension, centrumavstånd för dessa samt redovisning av kantbalk.
- Sektioner som även visar stämp eller förankring.
- Detaljer visande hammarbandsmontering, hammarbandsskarvar, kantbalkens konstruktion och andra nödvändiga detaljer som krävs för att entreprenören skall kunna utföra sponten enligt konstruktörens krav.
- Uppgift om minsta staglängd samt förankringszonens läge och längd för jordstag. Stagens lutning skall anges.
- Uppgift om minsta längd på injekteringszonen vid bergstag samt lutning på stagen, samt eventuellt avstånd spont-berg.
- Anvisningar som gäller för spontens utförande, det vill säga uppgifter om sponttyp, stålkvalitet, svets och skärklass, utfackningstyp, tillåten borrutrustning, utförande av provbelastning enligt fabrikantens anvisningar, krav på tillåten krypning i stagen, dokumentation av provbelastning, stagens förspännings- och provdragningslast samt hur den fria staglängden säkerställts.
- Fullständig arbetsgång som beskriver ordningen för spontens utförande samt hur schakt skall bedrivas.

  Arbetsgång bör innefatta att konstruktör kontaktas för avstämning av uppnått resultat vid vissa kritiska skeden, exempelvis före schakt under första hammarbandsnivån.
- Åtgärder för att lösa eventuella grundvattenproblem skall anges både i anvisningarna och i arbetsgången.

8 Kontrollprogram för övervakning

Ett kontrollprogram för övervakning skall upprättas av entreprenören i samråd med Trafikverket. Kontrollprogrammet skall minst innehålla uppgift om:

- Vilka spårlägesförändringar som tillåts, samt vilka varselgränser/larmgränser som gäller för spåret.
- Hur spontens funktion utvärderas för att säkerställa att sponten fungerar på avsett sätt samt vilka tillåtna deformationer, varselgräns/larmgräns som gäller för sponten.
- Hur mätningar skall utföras samt intervaller för inmätningar.
- Åtgärder då varselgräns/larmgräns överskrids.
- Hur kontakt med Trafikverket skall upprättas, samt vilka inom Trafikverket som skall kontaktas vid överskridande av varselgräns/larmgräns.
- Hur eventuella inklinometermätningar och grundvattennivåmätningar skall utföras.
- Maximalt tillåtna vibrationer, om så erfordras.
- Geodetisk mätning, vilket skall anges i ett särskilt program för geodetisk mätning enligt avsnitt 4.2.
- Vilka objekt som skall kontrolleras genom geodetisk mätning samt intervall för mätningarna.

- Om övervakning skall vara försedd med larm.
- Hur dokumentation och distribution av handlingar skall utföras.

Bilaga 3 innehåller ett exempel på ”Kontrollprogram för spår”.

9 Utförande

9.1 Tillfälliga sponter

Tillfälliga sponter invid spår skall utföras enligt kod BGB i TDOK 2014:0245 (tidigare BVS 581.161) [6] samt AMA Anläggning 13 [7].

9.2 Inmätning

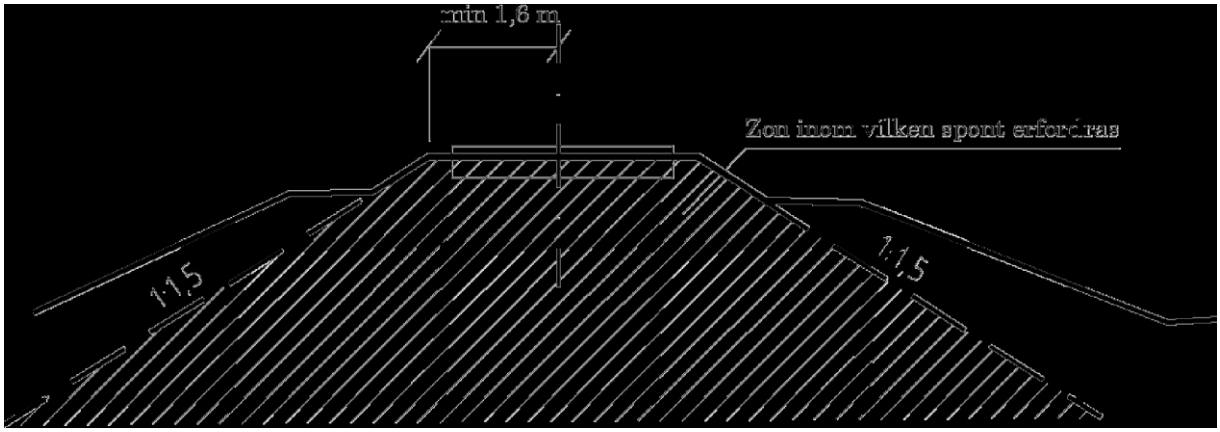
Inmätning av spår och spont skall utföras enligt avsnitt 4.2.

10 Tillfälliga sponter för mindre schakter (max 3 m längs spåret)

10.1.1 ALLMÄNT

För mindre schakter (max 3 m längs spåret) krävs spont då schakt utförs inom den zon som begränsas av en slänt i lutning 1:1,5 enligt markering i Figur 10.1.

Behovet av spont beror av schaktdjupet, schaktens utsträckning längs spåret, avstånd till spår, geometri och jordens hållfasthet.



Figur 10.1 Zon inom vilken spont erfordras

Eventuella avsteg skall föregås av geoteknisk utredning, där förutsättningarna för schakten och dess omfattning fastställs. Avsteg skall beviljas av Trafikverket.

Under förutsättning att schakten utförs etappvis om maximalt 3 m i längdled, kan så kallad zonschakt enligt kod CBB.44 i TDOK 2014:0245(tidigare BVS 581.161) [6] utföras innanför streckad zon enligt Figur 10.1.

Zonschakt förutsätter att hela schakten skall återfyllas innan spåret får trafikeras.

10.1.2 UTFÖRANDE AV TILLFÄLLIG SPONT FÖR MINDRE SCHAKTER

Kraven enligt nedan kan i normalfallet uppfyllas med ”enklare” spontkonstruktion, se bilaga 1 och bilaga 2.

Vid schakt i jord av flytjordskaraktär eller där fritt vatten förekommer krävs dock spontkonstruktioner i enlighet med övriga kapitel i denna standard, det vill säga ”enklare” spontkonstruktion får inte användas.

- Schaktnings- och spontningsarbetet skall planläggas så att tågpassage inte sker så länge arbete med ostämpad spontvägg pågår.
- Arbetet skall ske i etapper om tiden man tillåts vistas i spåret är så kort att inte hela schaktgropen kan grävas upp och spontas i en följd.
- Schaktgropens botten får inte grävas bredare än max 0,6 m. Motsvarande gäller vid återfyllning av grav och vid spontrivning.
- Vid återfyllning skall massorna återfyllas i den ordning de uppschaktats och packas väl. Massorna skall vara otjälade. Tjälfarligt material, tjälfarlighetsklass 2-4 enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning 13 [7], skall ersättas med material från klass 1 efter överenskommelse med beställare.
- För att minska deformationerna i jorden, krävs återfyllning mellan spont och schaktvägg.
- Spontväggen skall avstyvas mot utböjning.
- Förankring får inte ske i räl eller slipers, utan skall ske i förankringsrör på motsatta sidan av spåret. Förankringsröret slås ned minst 1,0 m.
- Hopfästning av de olika elementen i sponten, inklusive isolerad stagwire (förankring) skall göras så att glidning inte uppkommer vid eventuella rörelser i sponten.
- Stagwire skall vara hårt sträckt och skall dras friliggande.
- Sponten skall avsträvas mot bakre schaktväggen med dels horisontella stämp, dels lutande stämp, som kan ersätta stagwirens funktion om denna av någon anledning skadas.
- Kontinuerlig kontroll av uppspänning av stag och strävor skall utföras.
- Schakt vid gropens kortändar får inte utföras vertikalt utan skall utföras framför spontväggen i lutning ej brantare än 1:1.
- Mellan spontvägg och schaktvägg skall återfyllnad ske med grus/makadam.

11 Granskning och fastställande

Beräkningar, arbetsritningar, kontrollprogram och beräkningsförutsättningar för sponter enligt kapitel 4 till och med kapitel 8, skall insändas till Trafikverket för granskning. Denna granskning skall utföras av geotekniker eller en av denne utsedd person.

Mottagningskontroll kan ske enligt riktlinjer i Trafikverkets publikation 2011:085 TRVK Bro 11 [5].

Program för geodetisk mätning, ingående i kapitel 8, skall granskas av person med behörighet enligt då gällande BVF 584.03 [10].

Om inget annat anges i förfrågningsunderlaget är granskningstiden 20 arbetsdagar från det att kompletta handlingar i ärendet har inkommit till Trafikverket.

Arbetsritningar med tillhörande beräkningar och kontrollprogram för sponter skall vara fastställda av Trafikverket innan arbetet på platsen får påbörjas.

Leveransgranskning av inmätningar skall ske enligt avsnitt 4.2.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

12 Checklista för kontroll vid utförande

12.1 Allmänt

Vid utförande av spont- och schaktningsarbeten invid spår är det viktigt med kontroll av att arbetet utförs enligt upprättade ritningar. En kontinuerlig besiktning av arbetet bör därför utföras.

Besiktningen skall utföras av geotekniker med stor erfarenhet av spontkonstruktioner i nära samråd med spontkonstruktör. Vid bergschakt under spontfot skall berget besiktigas av bergtekniskt sakkunnig.

Vatten är ofta den primära anledningen till att allvarliga problem uppstår i schakten. Det är därför viktigt att kontrollen av att de anvisningar och krav om grundvatten- och portryckssänkning som anges i beskrivningstext och/eller på ritningar följs.

Kontrollen av krav angående grundvatten- och portryckssänkning skall börja redan vid utsättningen av sponten och fortsätta tills dess att återfyllning mellan nya konstruktionen och sponten är utförd, alternativt tills sponten är avlägsnad.

12.2 Checklista

Följande punkter skall minst kontrolleras vid utförandet av sponten:

- Spont:
  - spontens läge i plan
  - sponttyp
  - dimensioner
  - c/c avstånd av balk
  - nivå på spontens överkant
  - nivå på spontens underkant, protokoll
  - spontens täthet.
- Grundvatten:
  - nivåer
  - pumpbrunnar, funktion
  - grundvattenrör, funktion
  - protokoll
  - avsänkningar.
- Schakter:
  - schaktetapper
  - schaktprofiler för hammarbandsmontering
  - nivåer utanför schaktgrop
  - nivåer innanför schaktgrop
  - schaktslänter, innanför schaktgrop
  - schaktslänter, utanför schaktgrop
  - besiktning av eventuellt berg under spontfot.
- Hammarband:
  - hammarbandstyp
  - dimensioner
  - rättvänd (x-y-riktning)
  - nivåer

- livavstyvningar
- skarvar, plåtar
- skarvar, svetsar för konsolplåtar, svetsar.

- Stämp:
  - stämptyp
  - dimensioner, rättvänd
  - nivåer
  - anslutningar, svetsar
  - förstärkning av liv
  - förstärkning av fläns.
- Stag:
  - stagprotokoll
  - stagtyp
  - c/c avstånd
  - eventuella skador
  - om kontrolldragning är möjlig
  - ankarplattor.
- Dubb:
  - dimensioner
  - protokoll
  - avstånd berg – underkant spont
  - c/c avstånd.
- Utfackning:
  - utformning
  - dimensioner
  - anslutning mot spont
  - återfyllning bakom spont
  - träutfackning
  - eventuella luckor
  - utfackningens täthet, springor.
- Kantbalk:
  - dimensioner
  - armering
  - förankringsjärn.
- Övriga laster:
  - trafiklast
  - kranar
  - upplag.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Litteraturförteckning

[1] Boverkets konstruktionsregler BKR (1999). BFS 1993:58 med ändringar t.o.m. BFS 1998:39.

[2] TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60). Banöverbyggnad – Spårläge – krav vid byggande och underhåll.

[3] TDOK 2013:0667 (tidigare BVS 1585.001). Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13.

[4] Byggforskningsrådet (1996). Sponthandboken. (T18:1996). Stockholm.

[5] Trafikverkets publikation 2011:085 (tidigare BVH 1583.10). TRVK Bro 11.

[6] TDOK 2014:0245 (tidigare BVS 581.161). TRVAMA Anläggning 13 Trafikverkets ändringar och tillägg till AMA Anläggning 13.

[7] Svensk Byggtjänst (2014). AMA Anläggning 13.

[8] Se [5]

[9] SS-EN 1997-1, Eurocode 7, del 1 med tillhörande nationell bilaga.

[10] Banverket (2001). Då gällande Tillämpning av mätningskungörelsen inom Banverket (BVF 584.03).

[11] TDOK 2014:0571 (tidigare BVS 1584.10 som ersatte BVH 584.10). Geodetiska mätningsarbeten och geografisk lägesbestämning.

[12] TDOK 2014:0520 (tidigare BVF 540.33). Tillåtna hastigheter efter stabilitetspåverkande arbeten i spår.

[13] TDOK 2013:0664 (tidigare BVF 586.10). Banöverbyggnad – Skarvfritt spår, Krav vid byggande och underhåll.

[14] TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 587.02). Banöverbyggnad – Spårläge – krav vid byggande och underhåll.

[15] Då gällande BVF 1000 (tidigare BVF 002). Verksamhetssystemet.

[16] Handboken Bygg, Geoteknik (1984). Stockholm.

[17] TDOK 2015:0198 (tidigare BVS 1585.005 som ersatte BVH 585.31). Typsektioner för banan.

[18] TDOK 2014:0075 (tidigare 1586.41 som ersatte BVH 586.40). Banöverbyggnad – Spårgeometri Krav på spårets geometri vid nybyggnad, reinvestering/upprustning, underhåll och drift.

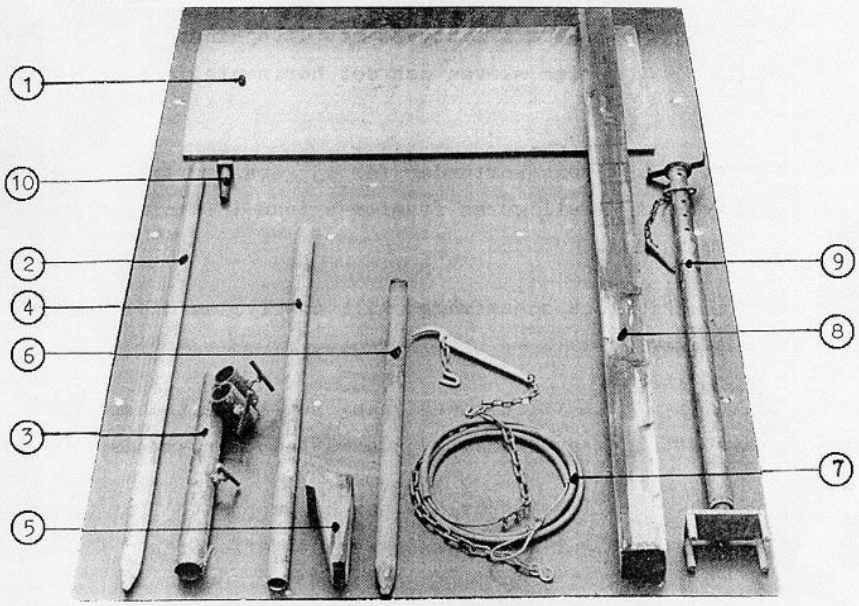
DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Bilaga 1 – Stämpsats

Tidigare benämning SJ art nr 08 78 010-8, finns ej att beställa idag, men får användas.

Stämpsats för spontning av skarvgrop i banvall

Tidigare benämning SJ art nr 08 78 010-8



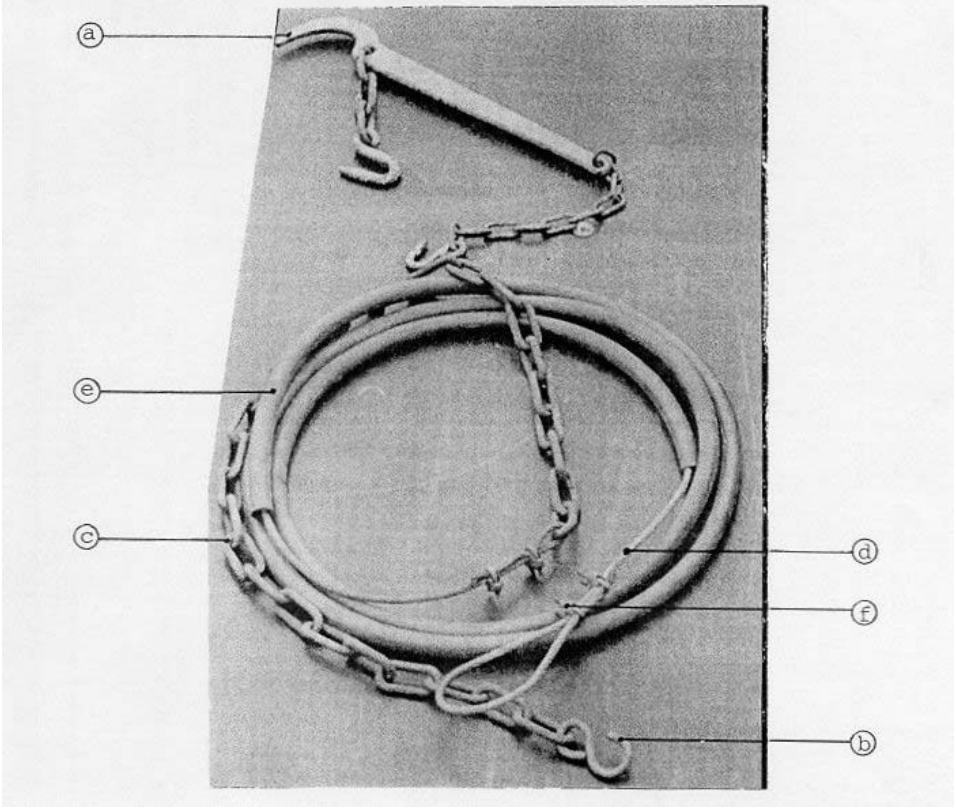
I stämpsatsen ingår följande materiel:

Detalj	Benämning	Antal	Dimension m m	Anm
1	Skiva	3	12x1300x640	Formlucka, vattenfast, märkt SJ på sidorna
2	Ståndare	4	1500 Ø42	Stålrör gröna
3	Hylsa	4	600 Ø60	" " , med hake
4	Bom	3	1200 Ø42	" "
5	Kil	6	250x100x75	Furu, med stoppklack
6	Spett	4	1000 Ø42	Stålrör gröna, med slagnacke
7	Kätting med isolerad stål-lina	4		Se nästa sida
8	Regel	3	75x100x2500	Trä, ohyvlat
9	EG-skruvstämp	6		Stål med gafflar och sprint
(10)	Slagnacke	1		Stål

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

7 Kätting med isolerad stållina

Detalj	Benämning	Antal	Dimension m m	Anm
a	Spännbjörn	1	10"	
b	S-krok	1	Ø6	Blank
c	Kätting	1	60x1000 mm	"
d	Stållina	1	Ø 5x3500	Galvaniserad
e	Slang	1	Ø ½x2800	PVC
f	Linlås	4	2 3/16"	



DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Bilaga 2 – Stämpplåtar

Inom Trafikverket är stämpplåtar (som används vid kabelskarvning) under utveckling.





DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0





DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Bilaga 3 – Exempel på Kontrollprogram

Följande bilaga (10 sidor) är ett exempel på hur kontrollprogram kan utformas. Kursiv gulmarkerad text måste anpassas för varje enskilt projekt.

För att förenkla läsningen av kontrollprogrammet kan aktuella värden ur hänvisade kravtexter, lyftas in direkt i kontrollprogrammet.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Handläggare	Granskad	Godkänd	
Dokument nr	Datum	Senaste rev	Sign

STRÅK

PROJEKT STRÄCKA
KM-KM

KONTROLLPROGRAM SPÅR

OBS! DETTA ÄR ETT EXEMPEL

Varje projekt kräver ett unikt kontrollprogram. Detta är ett exempel som måste anpassas till det aktuella projektet. Kursiv text, är text som måste anpassas.

För att förenkla läsningen av kontrollprogrammet kan aktuella värden ur hänvisade kravtexter, lyftas in direkt i kontrollprogrammet.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

1 Allmänt

Ge en kortbeskrivning av projektet, läge med mera.

Entreprenören utformar kontrollprogrammet i detalj. Trafikverket skall innan mätningar påbörjas godkänna redovisningsform och beräkningar.

2 Sakkunnig kontrollant för tågsäkerhet

Entreprenören skall anlita sakkunnig kontrollant för tågsäkerhet. Kontrollanten skall godkännas av Trafikverket *X (Kontaktperson X, tel X eller mobil X).*

3 Instrument för avvägning och inmätning

Geodetisk mätning skall utföras enligt avsnitt 4.2 i TDOK 2015:0161 (tidigare BVS 585.17).

Höjdmätning skall utföras genom avvägning. Instrument för avvägning skall motsvara noggrannhetskraven för stommätning enligt TDOK 2014:0571 (tidigare BVS 1584.) [11].

Planmätning skall utföras med totalstation. Instrument för planmätning skall motsvara noggrannhetskraven för stommätning enligt TDOK 2014:0571 (tidigare BVS 1584.10) [11].

4 Kontroll av spårets absoluta samt relativa läge

Trafikverket ansvarar för att inmätning av spårets absoluta läge, med geodetisk mätning, samt spårets relativa läge sker strax före byggstart och utför spårlägesjustering om så krävs.

För spårets absoluta läge gäller maximalt tillåtna avvikelser enligt TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60) [2].

För spårets relativa läge gäller maximalt tillåtna avvikelser från grundvärde enligt TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 587.02) [14], och TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60) [2] för aktuell Kvalitetsklass. Om manuell mätning används för mätning av spårets relativa läge, gäller TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60) [2].

Det inmätta spåret, alternativt det justerade spåret, utgör grund för entreprenörens fortsatta mätningar av spårläget.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

5 Mätpunkter under byggtiden

Mätpunkter markeras i vardera riktningen längs spåret från *exempelvis schaktområde (ge en projektspecifik beskrivning till exempel om blivande brons centrumlinje på spåret närmast spont och schaktgrop)*.

Mätning av mätpunkterna i höjd utförs på rälshuvud på spårens båda räler, vinkelrätt mot varandra. Mätning av mätpunkterna i plan utförs enligt TDOK 2014:0571 (tidigare BVS 1584.) [11].

Mätsektionerna placeras enligt tabellen nedan.

Avstånd från XXX (exempelvis schaktområde eller brons centrumlinje)	**c/c avstånd mellan mätsektionerna**
0-XX m mot XXX (riktning) *0-XX m mot XXX (riktning)*	*X m* *X m*

6 Nollmätning av upprättade mätsektioner

Innan markarbeten påbörjas skall en nollmätning utföras. Nollmätningen skall bestå av två separata och oberoende omgångar av inmätningar, där nollmätningen anges som ett medeltal för varje mätpunkt. Innan medeltalsberäkningen utförs skall differensen i varje punkt beräknas, utvärderas och redovisas.

Maximal tillåten differens i varje mätpunkt är:

- 1 mm i höjd
- 10 mm i plan.

Där differensen mellan mätningarna överskrider maximal tillåten differens skall ny mätning utföras.

Om spårjustering har behövts genomföras under pågående entreprenad, skall förnyad nollmätning utföras.

7 Redovisning och tillåtna avvikelser i spår

7.1 Redovisning av mätningar i spår

1) Nollmätningen redovisas för respektive spårlägesparameter.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

2) Kontrollmätningarna skall redovisas i tidsdiagram och tabellform. Kontinuerlig redovisning under hela tidsförloppet skall delges Trafikverket i digital form. Mätningar skall redovisas till Trafikverket veckovis och sammanfattas vid varje byggmöte.

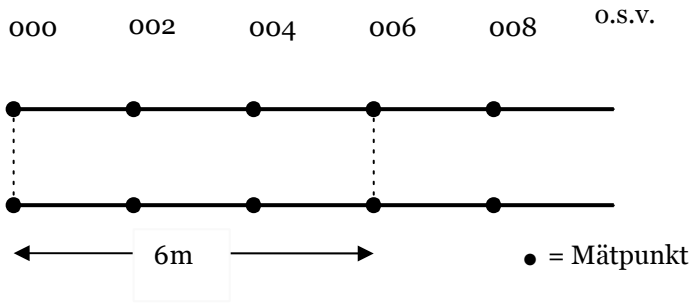
Mätningarna redovisas som:

- höjdlägets avvikelse från nollmätning i varje mätpunkt
- sidolägets avvikelse från nollmätning vinkelrätt spår i varje mätpunkt
- spårviddens avvikelse från nollmätning i varje mätpunkt
- rälsförhöjningens avvikelse, Δh, från nollmätningen i varje sektion
- skevning – det vill säga rälsförhöjningens ändring på 6 m.

Mätresultat och okulära iakttagelser dokumenteras tillsammans med kontrollantens utvärdering och noteringar om pågående byggaktiviteter, rörelsetrender etc.

7.2 Mätpunkter för höger och vänster räl

Planskissen i Figur 7.1 visar schematiskt mätpunkter för höger och vänster räl

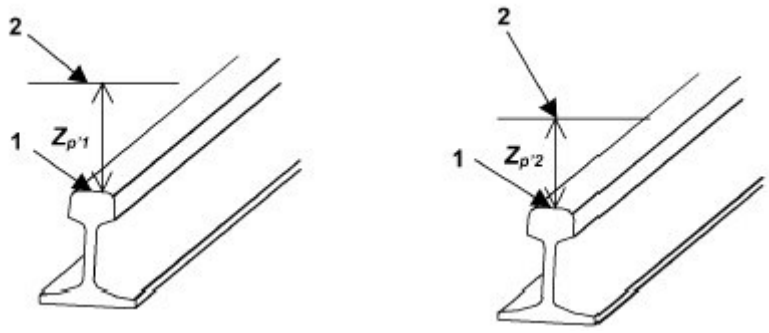


Figur 7.1 Schematisk plan för mätpunkter

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

7.3 Spårlägesmätning - definitioner

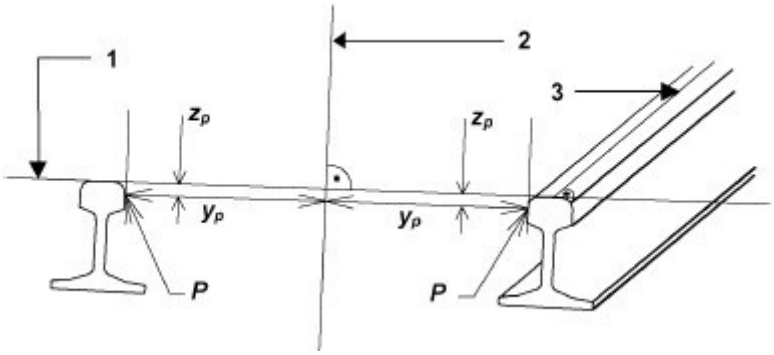
7.3.1 HÖJDLÄGE



Figur 7.2 Höjdläge

Absolut höjdläge, 1, mäts geodetiskt på båda rälhuvudena. Relativt höjdläge mäts som avvikelse Z_p från en kontinuerlig referenslinje (medellinje) i vertikalled.

7.3.2 SIDOLÄGE

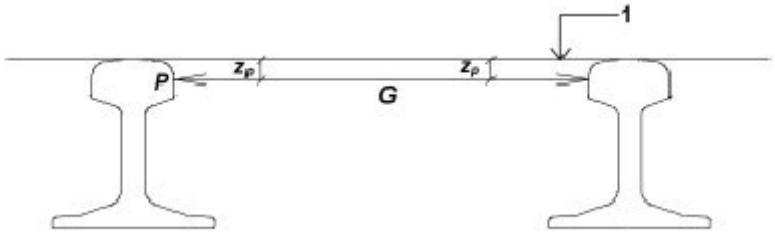


Figur 7.3 Sidoläge

Absolut sidoläge, y_p, mäts geodetiskt på ena referensrälen. Relativt höjdläge mäts som avvikelse Z_p från en kontinuerlig referenslinje (medellinje) i vertikalled.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

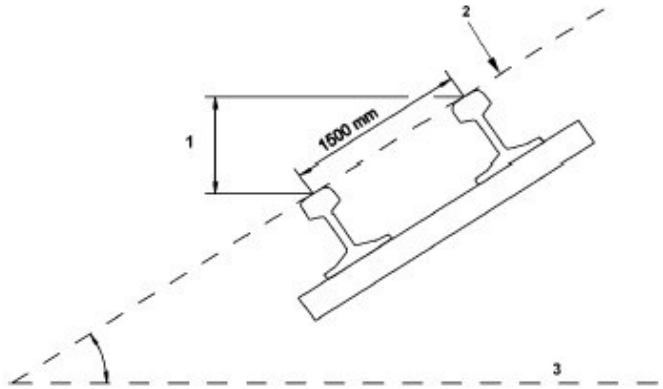
7.3.3 SPÅRVIDD



Figur 7.4 Spårvidd

Spårvidden, G, mäts som minsta avståndet mellan vänster och höger räl på höjden $0 < Z_p < 15$ mm. Vanligtvis mäter man 14 mm ner från rälhuvud.

7.3.4 RÄLSFÖRHÖJNING (I KURVA)



Figur 7.5 Rälsförhöjning

Rälsförhöjning h, 1 i figur 7.5, i kurva mäts genom avvägning av spårens bägge räler (höger och vänster räl) i varje mätpunkt varvid höjdskillnaden beräknas (= rälsförhöjning h) i varje mätsektion.

Exempel: Rälsförhöjning h i respektive mätpunkt = $| h_{vänster} - h_{höger} |$

7.3.5 SKEVNING = RÄLSFÖRHÖJNINGENS ÄNDRING PER LÄNGDENHET

Skevning kallas även för rampstigning $\Delta h / \Delta s$ (mm/m), alltså rälsförhöjningens ändring Δh per längdenhet Δs, se vidare definition i TDOK 2014:0075 (tidigare BVS 1586.41) [18].

Skevningen beräknas som rälsförhöjningens ändring på 6 m längd eller 3 m längd, beroende på typ av mätfordon eller vilken mätbas som är angiven i gränsvärdestabellen.

Exempel: se Figur 7.1.

Skevning = $h_{ooo} - h_{oo6}$ = rälsförhöjning h vid mätpunkt 0 m minus rälsförhöjning h vid mätpunkt 6 m, då erhålls Δh per 6 m.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

7.4 Tillåtna avvikelser för absolut läge och relativt läge

1. Beställaren anger tillåtna avvikelser från nollmätning för spårets absoluta läge samt relativa läge för respektive spårlägesparameter (höjd, sida, spårvidd, skevning …). Vid angivande av tillåtna avvikelser måste hänsyn tas till nollmätningens eventuella avvikelse från spårets projekterade läge och eventuella avvikelse från grundvärde för spårets relativa läge.
2. Utvärdering av kontrollmätningens mätresultat utförs dels mot tillåtna avvikelser från nollmätningen samt mot spårlägeskraven i TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60 [2] och BVF 587.02 [14]) för respektive spårlägesparameter vid varje kontrollmättillfälle.

8 Okulärbesiktning

Vid varje mättillfälle skall även kontrolleras okulärt att:

- ballastskuldran är intakt (enligt TDOK 2015:0198 (tidigare BVS 1585.005 [17]))
- sliprarnas understoppning är god (inga onormala sättningar vid tågpassage)
- det inte uppstått sprickor eller erosionsskador i bankroppen.

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

9 Intervall för mätning och besiktning

Mätningar utförs med intervall enligt Tabell 9.1 om inte särskilt kritiska arbeten eller försvårade förutsättningar motiverar tätare kontroll. Mätfrekvens får endast glesas ut efter godkännande från Trafikverket.

Tabell 9.1 Intervall för mätning och besiktning

Arbetsskede	Intervall för mätning	Intervall för okulärbesiktning
Innan markarbete påbörjas.	1 gång – Inmätning av spårläget enligt kapitel 4. 1 gång – Nollmätning enligt kapitel 6, tidigast 1 vecka innan arbetena påbörjas.	1 gång, tidigast 1 vecka innan arbetena påbörjas.
Vid kritiska arbeten såsom installation av spont, dragning av spont, KC-pelarinstallation, pålslagning samt schaktningsarbeten inom 20 m från närmaste spår.	*X* gånger per dag inklusive helger.	I samband med mätning och kritiska arbeten.
Vid öppen schakt.	*X* gång per dag.	I samband med mätning och kritiska arbeten.
Efter slutfört kritiskt arbete och återfyllning av schakt.	Inledningsvis 1 gång per dag. Intervall justeras efter överenskommelse med Trafikverket.	I samband med mätning och kritiska arbeten.
Vid entreprenadens slutförande.	1 gång – Inmätning/kontroll av spårläge enligt kapitel 13.	---

10 Larmgräns – maximalt tillåtna värden

Larmgränser enligt Tabell 10.1 får inte överskridas i någon punkt då spåret trafikeras.

Aktuell kvalitetsklass kan erhållas av Trafikverket.

Måtten i tabellen avser *manuell mätning enligt TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60) [2].*

DokumentID		Version
TDOK 2015:0161		1.0

Tabell 10.1 Larmgränser

Kvalitetsklass	Höjdlägets avvikelse [± mm]	Sidolägets avvikelse [± mm]	Spårviddens avvikelse [± mm]	Rälsförhöjningens avvikelse [± mm]	Skevning på *X* m mätbas [± mm]
K0	*X*	*X*	*X*	*X*	*X*
K1	*X*	*X*	*X*	*X*	*X*
K2	*X*	*X*	*X*	*X*	*X*
K3	*X*	*X*	*X*	*X*	*X*
K4	*X*	*X*	*X*	*X*	*X*
K5	*X*	*X*	*X*	*X*	*X*

11 Varselgräns

Då hälften (50 %) av larmgränser enligt Tabell 10.1 uppnåtts har så kallad varselgräns erhållits.

Om rörelser skett som överstiger varselgräns skall entreprenören ge förslag till fortsatt utförande som bestäms i samråd med Trafikverket.

12 Åtgärder vid överskridande av larmgräns – maximalt tillåtna värden

Om maximala tillåtna värden överskrids skall följande åtgärder vidtas av entreprenören.

1. Trafikverket kontaktas omedelbart så att hastigheten sätts ner, alternativt stoppas trafiken.
2. De skadliga arbetena avbryts.
3. Orsakerna till rörelserna klarläggs.
4. Förslag till åtgärd utarbetas och redovisas till Trafikverket, vartefter beslut om åtgärd fattas.
5. Arbetena fortsätter med eventuell ändrad teknik.

13 Inmätning efter avslutat markarbete

Efter avslutad entreprenad skall entreprensören mäta in spårens absoluta läge *på en sträcka av X m på vardera sidan om schaktens ytterområde/brons mittlinje. Spåren mäts in var X:e meter i höjd och planläge.* Likaså skall kontrolleras att spårläget (relativa spårläget) uppfyller spårlägeskraven i TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60 [2] och BVF 587.02 [14]). Inmätning skall delges Trafikverket.

Ändringslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn
1.0	2015-05-31	Konvertering till TDOK	Gjörup Karl