



Skapat av (Efternamn, Förnamn, org) Lundin Göran	DokumentID TDOK 2014:0549	Dokumentdatum 2015-04-01
Fastställt av Chef VO Underhåll		Gäller från 1997-10-01
Ersätter BVH 526.21	Ersatt av [Ersatt av]	Version 1.0
Dokumenttitel BVH 526.21 - Användning av dynamisk spårstabilisator		

Innehållsförteckning

Inledning	2
1 Användning av spårstabilisator	3
1.1 Varför stabilisatorn används.....	3
1.2 Hur stabilisatorn används	3
1.3 Hur stabilisatorn fungerar	3
2 Planering av arbeten.....	5
2.1 Inverkan av ballast och spårkomponenter.....	5
2.2 Banunderbyggnad	6
2.3 Konstbyggnader.....	6
2.4 Väderleksförhållanden	7
3 Uppföljning av spårlägeskvalitén.....	7
Bilaga: Utförande av dynamisk spårstabilisering	9
Ändringslogg	10

DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
-------------------------------------	--	-----------------------

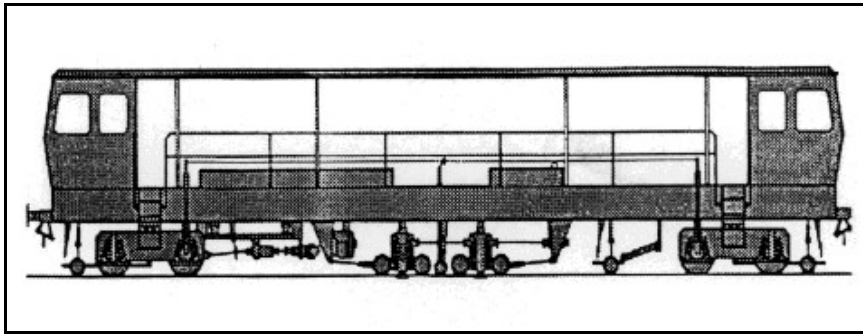
Inledning

Denna handbok ersatte och upphävde TM 93-28.

Spårstabilisatorn (DSS) används i makadamiserade spår efter insats med spårriktmaskin för att öka spårets sidostabilitet och för att förlänga spårläggets hållbarhet.

Genom att vibrera ballasten vid sin egenfrekvens komprimeras bädden omkring sliprarna (för ökat sidomotstånd) och ger spåret en kontrollerad sättning innan spåret trafikeras av tåg.

Insats med DSS medför att behovet av hastighetsnedsättning minskar.



Dynamisk spårstabilisator, DSS.

DokumentID TDOK 2014:0549	Version 1.0
------------------------------	----------------

1 Användning av spårstabilisator

1.1 Varför stabilisatorn används

Den dynamiska spårstabilisatorn (littera DSS) används för att bygga upp en stabil banunderbyggnad vid nybyggen, ballast-reningar och spårbyten då nedsättningen av stabiliteten är stor.

Med denna insats vill man skapa ett stabilt spårsläge som kräver små underhållsinsatser framöver men man vill även begränsa tiden för hastighetsnedsättning. Om stabilisatorn inte används sjunker spåret mer efter en viss tids trafikbelastning.

Den kan också användas vid mindre stabilitetsnedsättande arbeten som spårriktning, enstaka slipersreglering och kabelplöjning, se TDOK 2014:0520 (tidigare BVF 540.33) om nedsatt stabilitet.

I detta fall vill man återskapa en bättre sidostabilitet för spåret så att hastighetsnedsättningar minimeras men man vill dessutom förlänga spårslägets hållbarhet.

Stabilisatorns uppgift är att skaka om makadamen i ballast-bädden så att stenarna orienterar sig i stabilare lägen och ger ett högre sidomotstånd. Därför vibreras bädden med ballastens egenfrekvens för att den lättare ska kunna "flyta" på plats.

Erfarenheter från Blekinge kustbana visar att spårsläget håller betydligt bättre om man använt stabilisatorn i samband med spårriktningen. Spårsläget försämras dock initialt jämfört med om man endast spårriktar.

1.2 Hur stabilisatorn används

För att uppnå ett bra spårsläge och en bra spårstabilitet ska stabilisatorn köras direkt efter spårriktmaskinen (i varje lyftomgång) och vara med från första grovjusteringen till och med slutjusteringen.

Så länge spåret sjunker ojämnt, t.ex. vid plankorsningar som grävts ur, bör spårriktning och stabilisering upprepas tills önskat spårsläge uppnåtts. Om banunderbyggnaden är instabil bör man däremot ta kontakt med geotekniker eller sakkunnig.

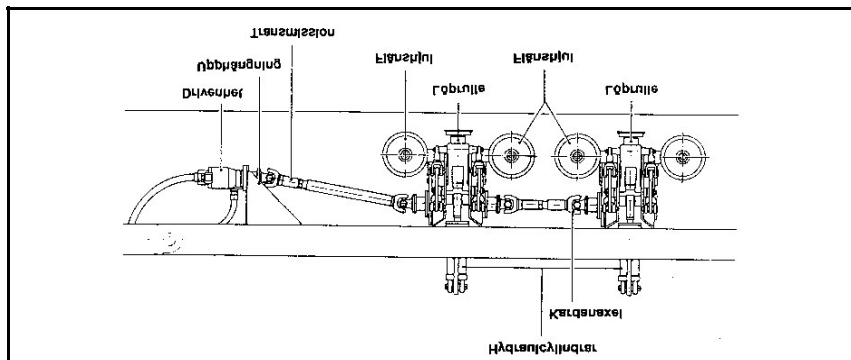
Man ska eftersträva en jämn kompaktet (elasticitet) i ballasten för att få en god komfort, bra spårsläge och minimala underhålls-insatser. I plankorsningar ska man bygga upp samma elasticitet som utefter spåret. Detta gäller även vid broar och spårväxlar.

För att jämna ut övergången mellan bearbetat och obearbetat spår bygger man upp ramper (justerar belastning/hastighet).

1.3 Hur stabilisatorn fungerar

De båda stabiliseringsaggregaten är placerade mitt under fordonet. Varje aggregat består av en ram med fyra flänshjul som ligger an mot rälererna och som överför vibrationerna från en excenter i aggregatets mitt. På rälshuvudets utsida ligger horisontella löprullar som mothåll till flänshjulen.

DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
------------------------------	--	----------------

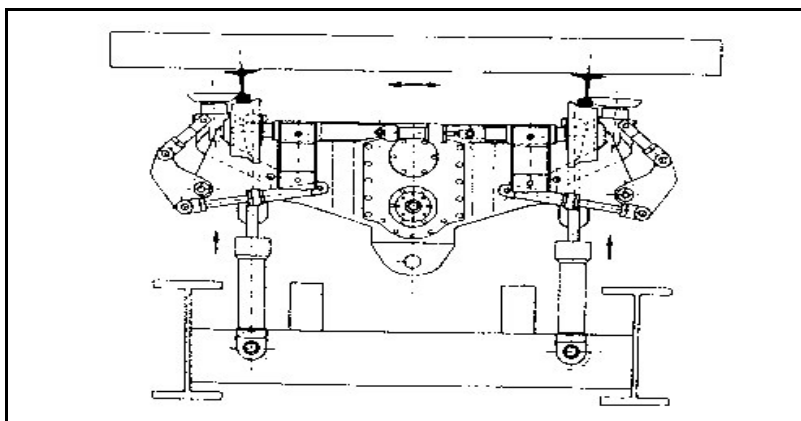


Stabiliseringsaggregat.

Excentern skapar horisontella vibrationskrafter med en frekvens omkring 35 Hz (makadamens egenfrekvens) samtidigt som en vertikal belastning mellan 83 kN och 177 kN läggs på. Sliprarna trycks ned i ballastbädden och ballasten packas under dem.

Frekvensen påverkas i stor utsträckning av makadamstenarnas storlek och måste finjusteras efter hand.

Om arbetshastigheten understiger 200 m/h kopplas vibratorn automatiskt ur.



Arbetsprincip

DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
------------------------------	--	----------------

2 Planering av arbeten

Banregionen ska godkänna geotekniskt svaga banavsnitt, broar och tunnlar för insats med dynamisk spårstabilisator.

Distriktschefen ansvarar för att begränsningar enligt kapitel 2 är undersökta för aktuell bansträcka och att ansvarig arbets-ledare delges informationen.

Vid planering av spårjustering med stabilisator ska man tänka på att arbetet ska kunna slutföras utan tidsbrist. Eftersom det oftast är sista insatsen före tågtrafiken släpps på finns en risk att man bara ser till att stabilisatorn passerat en gång för att kunna uppfylla kraven på hastighetsnedsättning under kortare tidsperiod. För att beställaren ska få en kvalitetsmässigt bra produkt ska man följa rekommendationerna i denna handbok.

2.1 Inverkan av ballast och spårkomponenter

Ballast

Innan DSS sätts in ska ballastsektionen vara utförd enligt gällande bestämmelser. Ballasten kring sliprarna överför vibrationerna till ballastbädden och därför inverkar mängden av ballast på stabiliseringsresultatet. Vid behov ska makadam-komplettering och plogning göras (ballastskuldrorna överhöjs med ca 50 mm ballast) före spårriktning och spårstabilisering.

Arbetsresultatet påverkas även av ballastkvaliteten genom att finpartiklar i ballasten försämrar friktionen och överföringen av vibrationer till bädden. Detta märks speciellt i plankorsningar där underhållet har eftersatts.

Det är också viktigt att ballastdjupet är konstant för att uppnå en jämn elasticitet och komprimering av ballastbädden (se även avsnitt 2.2 Frostisolering). Man bör också se till att det finns ballast till 40 cm utanför slipersändan, i synnerhet i ytter-kurvorna där belastningarna blir som störst vid trafikering.

Efter avslutad stabilisering ska ballastsektionens utformning kontrolleras. Vid behov av makadamkomplettering ska detta göras i omedelbar anslutning till arbetet, dvs. innan första tåg sätts in.

Sliprar

Slipersmaterialet har liten inverkan på hur man ska köra.

Det är vanligt att knäckta 101-sliprar viker upp sig (vilka byts ut vid slipersbyte). Är däremot sliprarna och mellanlägggen hela är det inga problem att köra.

Spårvidden kan att öka något se då gällande TM 94-89. På rakspår har man sett att detta endast varit tillfälligt.

Det är därför en fördel att neutralisera efter DSS-insatsen.

Räl och befästning

Rälsfotsmellanlaggets tjocklek kan påverka vibrationsfrekvensen medan olika rälstyper och befästningar har mindre betydelse för körsättet (Hey-back är inget problem).

Spårväxlar

I spårväxlar sätts vertikalbelastningen till max 40 bar och löprullarna lyfts upp (urspårningsskyddet bygglas vid passage av korsningsspetsen). Man bör bevaka så att aggregathjulen inte spårar ur i korsningen.

Dilatationsanordningar

DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
------------------------------	--	----------------

Man kör på samma sätt som i spårväxlar (se även broar).

2.2 Banunderbyggnad

Höga bankar

Här gäller inga begränsningar utan normalt körsätt kan användas.

Frostisolering

Belastningen ska reduceras om ballastbäddens tjocklek (räknat från slipers underkant till cellplasten) är mindre än 251 mm enligt följande tabell.

Ballastbädd tjocklek mm	Malmbanan kN	bar	Övriga banor kN	bar
0-50	ingen insats	-	ingen insats	-
51-100	166	40	ingen insats	-
101-150	228	60	166	40
151-200	291	80	228	60
201-250	354	100	291	80

Tillåten vertikalbelastning

Tjäle

Om det finns tjäle i bankroppen blir ballastbädden stum. Därför ska man tillämpa mjuk grovjustering och anpassa frekvens och vertikalbelastning så att vibrationerna i hytten minskas.

Vid tjällossning kan ballastbädden bli mjuk och porös. Bärigheten blir nedsatt genom att ballast och underballast innehåller höga vattenhalter. Undvik körning eftersom underballast kan tränga upp och förorena ballasten.

Geotekniskt svaga banavsnitt

Orsaken till ett dåligt spårålag på vissa avsnitt kan vara geo-tekniska svagheter och stor försiktighet bör iakttas vid stabilisering av dessa. Vid silt- och torvjordar samt övriga jordar med hög vattenhalt bör man vara observant vid stabiliseringen.

Inom delsträckor med skredvarningssystem (gäller mellan signalerna) eller där största tillåtna hastighet är nedsatt på grund av geotekniska orsaker enligt linjebok eller tågorder får ingen stabilisering ske.

2.3 Konstbyggnader

Broar

Banregionen avgör för varje enskild bro om spårstabilisering får utföras på bron. För bro där spårstabilisering inte får ske ska stabilisering avslutas respektive påbörjas minst 30 meter från brons ändar. Stabilisering av spår på bro görs med en vertikal-belastning av max 40 bar.

DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
------------------------------	--	----------------

För t.ex. stålträgsbro är stabilisering med DSS olämplig med anledning av att ballasten kan skada rostskyddet.

Byggnader

Byggnader grundlagda på berg innebär ingen begränsning av spårstabiliseringsarbetet.

Byggnader belägna mer än 15 meter från närmaste räl innebär normalt ingen begränsning. Lokala restriktioner kan förekomma.

Spårstabilisering där byggnad befinner sig mellan 10-15 meter från närmaste räl, dock inte berggrundlagd byggnad, ska göras med max 40 bars vertikalbelastning.

Spårstabilisering får inte utföras på spår där byggnad befinner sig 10 meter eller mindre från närmaste räl med undantag för berggrundlagd byggnad och Trafikverkets teknikhus.

Spårstabilisering i närheten av byggnader kan ge upphov till sprickor i grunden. Därför bör för- och efterbesiktning göras för att påvisa orsaken till sprickan.

Ljud från spårstabiliseringen kan upplevas besvärande. Därför bör allmänheten informeras. Vid arbete nattetid ska information ske.

Tunnlar

Lokala restriktioner kan förekomma, kontakta banregionen.

För bergtunnlar gäller inga begränsningar.

För betongtunnlar grundlagda på berg eller jord finns normalt heller inga begränsningar.

För pålgrundlagda tunnlar kan spårstabilisering vara begränsad varvid samma regler som vid broar ska gälla.

Störande ljud kan uppkomma och spridas till närbelägna byggnader som är berggrundlagda, varför allmänheten bör informeras.

2.4 Väderleksförhållanden

Vatten

Enbart fukt i spåret gör ballasten mer flytande och stör inte stabiliseringen (fukt kan däremot påverka spårriktningen).

Snö

Om snö stoppas eller skakas ner i ballasten finns det risk för att håligheter uppkommer vid upptining vilket ger en försämrad stabilitet. Man bör därför inte utföra spårstabilisering vid snö i spåret.

Temperatur

Eftersom spårstabilisatorn används efter spårriktmaskinen gäller samma temperaturgränser som vid spårriktning enligt TDOK 2013:0664 (tidigare BVF 586.10) avsnitt 6.2.

3 Uppföljning av spårkänsibiliteten

Spårkänsibiliteten ska efter slutjustering uppfylla de krav som anges i TDOK 2013:0347 (tidigare BVF 541.60 och BVF 587.02), kolumn NYTT eller NYJUST.

DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
-------------------------------------	--	-----------------------

I samband med nybyggnad eller spårförnyelse se TM 94-89.

Spårläget framför stabilisatorn kopieras vid körning med nivelleringsystemet inkopplat. Detta ska ge ett korrekt spårläge efter maskinen.

Som kontroll finns en efterföljande mätvagn som registrerar spårläget vilket kan skrivas ut på mätdiagram. Detta ska göras vid samtliga arbeten. Följande parametrar registreras:

Brun *Höjdläge V-räl 1:1* *Mätbas 10 m (4 / 6)*

Lila *Höjdläge H-räl 1:1* *Mätbas 10 m (4 / 6)*

Röd *Rälsförhöjning före DSS 1:2*

Blå *Rälsförhöjning efter DSS 1:2*

Grön Skevningsfel 1:1 *Mätbas 3 m*

Svart Pilhöjd för sidoläge 1:1 *Mätbas 10 m (4 / 6)*

Längdskalan i diagrammet ska normalt vara 1:1000.

Efter slutjusteringen ska utslagen från grundlinjen vara högst:

Höjdläge +/- 3 mm

Skevning +/- 3 mm

Sidoläge +/- 2 mm

Enstaka större utslag kan accepteras t.ex. vid insats i spårväxlar.

DokumentID TDOK 2014:0549	Version 1.0
------------------------------	----------------

Bilaga: Utförande av dynamisk spårstabilisering

Maximalt lyft vid spårriktning är ca 80 mm.

Vid slutjusteringen rekommenderas ett grundlyft på ca 20 mm.

Följande arbetshastigheter anses normala. Vid högre hastigheter uppnår man inte samma stabiliseringseffekt.

Vibrationsfrekvensen hålls kring 33-36 Hz och justeras så att vibrationerna i hytten minimeras.

För övrigt, se Plasser & Theurers användarbeskrivning AA-16.

Arbete	Hastighet	Belastning	Övrigt
Grovjustering	konstant* 600-1000 m/h	konstant 100 bar	
Mjuk grovjustering	konstant 600-1000 m/h	konstant ~80 bar	vid liten ballastmängd
Finjustering	konstant 600-1300 m/h	variabelt max 70 bar	nivellering
Konstant sänkning	konstant 1100-1200 m/h	variabelt max 70 bar	vid fin/slutjustering
I växlar	normal**	max 40 bar	löprullar lyfts ursp.skydd bevakning
På broar som är godkända	1000 m/h	max 40 bar	min 35 Hz ej start/stopp observation
Vid byggnader avst. < 10 m 10 - 15 m avst. > 15 m	ingen insats min 1000 m/h normal	ingen insats 40 bar normal	befolkning störs? min 30 Hz
Frostisolering	normal	40 bar om ballastbädd < 300 mm	se tabell sid 4
I tunnlar som är godkända	normal	normal	befolkning störs?

* Konstant - val av hastighet inom intervallet och som hålls konstant

** Normal - den inställning som normalt används vid justering (grov/fin etc)



DokumentID TDOK 2014:0549		Version 1.0
-------------------------------------	--	-----------------------

Ändringslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn
1.0	2015-04-01	Konvertering till TDOK	Komo Rabi