

## Rapport

Till: Christer Högström/BT

Från: JAN SCHOLTZ

Kopia: Gunnar Åstrand/Interfleet

Enhet:

Tfn: 073-633 93 56

Dok.bet.: TS2260-0000-2-RES

Ärendebet.:

2007-03-26

## Rapport från vinterprover utförda 2007 med Regina 250

### Syfte

Syftet med denna rapport är att redovisa hur Regina 250, inför vinterprover 2007, utrustades med snö- och axelskydd samt sammanfatta resultat och slutsatser från dessa provkörningar. Bilder och noteringar från provturen med snöskydd redovisas som bilaga sist i rapporten.

### Framtagning av material

2006-12-11 besiktigades de modifierade boggierna i Västerås av Gunnar Åstrand och Jan Scholtz från Interfleet. Med på besiktningen var också Christer Högström från Bombardier.

Utfallet av besiktningen gav som resultat att följande skydd togs fram:

### Skydd lagerboxar:

Polykarbonatskydd i två varianter konstruerades och tillverkades. Syftet med dessa skydd var att vid vertikal rörelse förhindra snöpackning mellan lagerbox och ramverk samt mellan lagerbox och primärfjädring. Den ena varianten täcker enbart översidan medan det andra täcker även sidorna på lagerboxen. Skyddet ritades av Interfleet/BT och tillverkades av Sematron i Malmö. Materialet är polykarbonat och polyetenskumplast, se bild 1-2.

### Axelskydd:

Syftet med detta skydd var att förhindra stenskottsskador på axlarna när prov med att släppa isklumpar mellan vagnarna genomfördes. Här användes samma variant av skydd som tas fram till X2000. Skydden tillverkas av IRS i Ludvika. Materialet är PEX (tvärbunden polyeten), se bild 3-4.

## Utrustning av boggier

### Montering av pc-skydd

Pc-skydd monterades på A-boggi DMA062

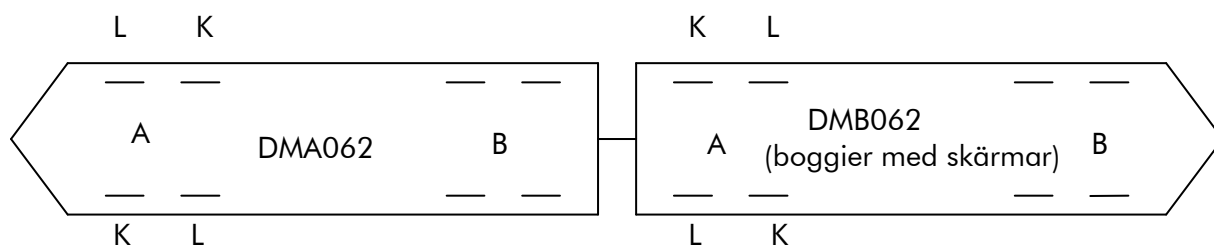
Pc-skydd monterades på A-boggi DMB062

På DMB062 var det skärmar monterade utanpå boggierna

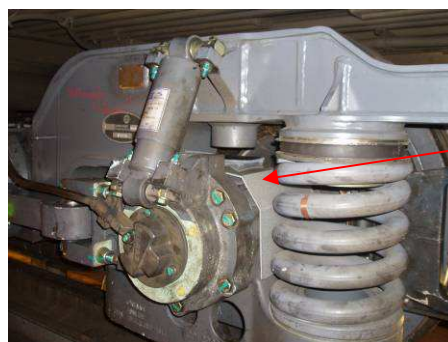
PC-skydd monterades i två varianter, en kort och en lång, ovan lagerbox. Dessa monterades enligt följande:

L = långt skydd

K = kort skydd



1. Kort respektive långt skydd



2. Monterat skydd

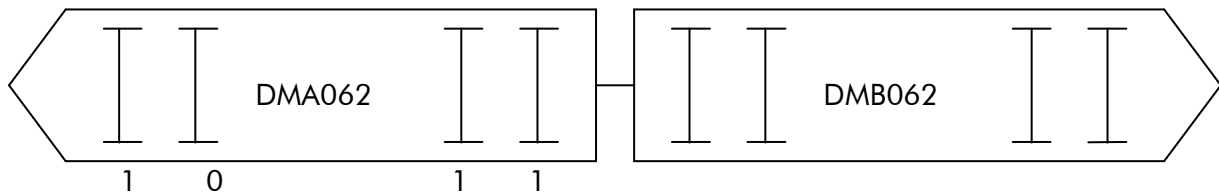
### Montering av axelskydd

Vid provtillfället färdades tåget med DMB-vagnen först. För att skydda hjulaxlarna mot eventuella stenscott monterades axelskydd i PEX på alla axlar, utom en, i DMA-vagnen. Anledningen till att en axel inte skyddades var att utrymmet mellan axeln och en luftkanal var för litet för att stenscottskydden skulle kunna monteras.

Följande axlar skyddades:

1 = skydd

0 = inget skydd



Axelskydden monterades på den långa axeldelen mellan hjul och växellåda och den korta delen mellan växellåda och hjul, enligt bilder 3 och 4 nedan.



Bild 3. Långt skydd mellan hjul och växel



Bild 4. Kort skydd mellan växel och hjul

På grund av det trånga utrymmet kunde skydden inte monterats med kraftiga slangklämmor som är avsett och utprovad för X2000. Istället användes ett spännband av stål, sk Panduit, som är en enklare modell med ett lågt spännhuvud. Därav det stora antalet spännband.

Skydden är avsedda och utprovade för X2000 som har snarlikt diameter på axlarna. Dock fick längderna tillpassas på plats.

### **Observationer från provkörningar**

- Ingen snö och is på lagerboxar på grund av att de är varma
- Tendens till isuppbyggnad på grund av smältvatten från lagerboxar observerades. Kan på sikt bli ett problem runt primärfjädringen.
- Något mindre snö på boggier med skärmar
- När B-vagn gick först var det generellt mer snö på boggier ju längre bak i tåget man kom.
- När A-vagn gick först var det mer snö på första boggi med skärm samt innanför skärm än andra boggi med skärm.
- Axelskydden kontrollerades efter provkörningarna och de konstaterades felfria. Inga stenskott uppkom och samtliga skydd satt på plats.
- Inte heller noterades märken efter stenskott i underrede eller på annan utrustning. Vid provtillfällena släpptes isklumpar vid 160 resp 250 km/h

## **Slutsatser och att tänka på inför framtida prover**

- Proverna tycks visa på att skyddet ovan lagerbox inte är nödvändigt då värmen från lagerboxen ser till att den är självrensande från snö och is. Dessutom kan detta skydd bli ett problem sommartid då det skyddar axelboxen från nödvändig avkylning vilket i värsta fall kan få varmgång i lagret som resultat. Att tänka på inför kommande prover är att med temperaturgivare registrera temperaturen som lagerboxarna kommer upp i samt hur temperaturen varierar vid olika hastigheter och i kombination med omgivande temperatur. Det bör påpekas att de utförda proverna med snöskydd utfördes i hastighetsintervallet 100-200 km/h vilket inte är representativt för de högre hastigheter som är tänkt. Det är svårt att förutsäga hur högre hastigheter påverkar värmeutvecklingen i och kring boggin då högre hastighet ger mer spillvärme samtidigt som den kylande effekten ökar.
- Den observerade isuppbbyggnaden kring primärfjädrarna kan bli ett problem om det får möjlighet att växa till sig. Snövädret under provturen var inte tillräckligt långvarigt för att konstatera detta men det bör finnas i åtanke och provas vid eventuella kompletterande vinterprover. Isen härrör till största del från det smältvatten som orsakas av den varma lagerboxen. Om detta visar sig bli ett problem kan en lösning vara att leda bort smältvatten på något vis så att det inte rinner ner på primärfjädringen och fryser till is.
- Utrymmet mellan skärmar och boggi kan under extrema omständigheter fyllas helt med snö. Detta behöver dock inte bli ett problem förutom längst ut vid de utskjutande lagerboxarna där rörelsen är som störst. Här kan man tänka sig att fästa pc-skydd på insidan av skärmarna mitt emot lagerboxarna. På så vis kan eventuell packad snö lättare trilla av. Även här var väderleken inte tillräcklig för att konstatera detta utan bör finnas med i tankarna inför framtida prov.
- Det kan inte konstateras helt klart om skärmarna har en positiv eller negativ effekt på den totala snöansamlingen eller snöpackningen i boggierna. Proverna visade endast på marginell påverkan. Något mindre snö observerades på boggierna med skärmar men å andra sidan samlades snö på insida skärm som kan leda till att detta utrymme fylls enligt punkten ovan.
- Vad gäller axelskydden så var det inget funktionstest utan dessa monterades i första hand för att skydda axlarna mot eventuella stenskott då is släpptes mellan vagnarna. Skydden träffades inte av några stenskott men provet i sig gav en inblick i att de, efter anpassning, kan användas för dessa axlar. Konceptet är väl utprovat under lång tid på framförallt X2000 och bör relativt enkelt kunna implementeras här. Skydden bör även täcka axeldelen utanför hjulet mellan hjul och axelbox.
- På grund av utrymmesbrist kunde inte axelskydden fästas med riktiga slangklämmor vilket man bör använda i framtiden. För att detta ska fungera måste luftkanalen till motorn som ligger nära axeln flyttas ca 30 mm longitudinellt bort från axeln.
- De provade axelskydden är framtagna för X2000 där de är dimensionerade att klara makadam i 220km/h. Då slagenergin ökar kvadratisk med höjd hastighet så rekommenderas att prover görs för att dimensionera aktuella skydd för minst 250km/h.
- Inför vinterns prover togs aldrig fram skyddsspiraler för slangar och slangkopplingar. Detta bör finnas med i beräkningarna för framtiden.

## Bilaga 1. Noteringar från provkörning

Provsträcka: Västerås-Vännäs-Boden-Västerås

Prov: Kontrollera eventuell snöpackning mellan lagerbox och ramverk, kring fjädring och hur de monterade pc-skydden inverkar. Kontrollera hur de monterade skärmarna påverkar turbulensen och vad det innebär för ansamlingen av snö i boggierna och på insidan av skärmarna.

Tider: Montering av pc-skydd 2007-01-31  
Provtur 2007-02-01 till 2007-02-02

### Noteringar

2007-02-01 Transport Västerås-Vännäs

2007-02-02 Provtur Vännäs-Boden-Vännäs

Start: Vännäs kl 02.50

Väder: Snöfall ca -2°, ingen blåst

Snötyp: Stora flingor, ganska våt snö

Riktning: B-vagn går först (den med skärmar)

Läge boggier vid start:

- Tunt lager snötäcke från gårdagens körning som lagt sig på ramverket.
- Något mindre snö på främre boggier och de med skärmar
- Istappar under lagerboxar från smält snö (foto 3)



3. Istappar från smält snö

Körning mot Boden

- Fortsatt snöfall, ca -4°
- Kraftig snörök bakom fordon

1:a stopp Ekträsk 03.35

Väder: Snöfall, ca -3°

Läge boggier:

- Lite snö på första boggier
- 1-3 cm på bakre boggier
- Börjar bygga snö på ramverk, runt sekundärfjädring. Lite i primärfjädrar.
- Lagerboxar ljumna, ingen snö

2:a stopp Jörn 04.15

Väder: Uppehåll, ca -5°

Läge boggier:

- Mer snö på samtliga boggier
- Främre boggier med skärmar ca 1-5 cm
- Bakre boggier utan skärmar ca 3-10 cm på ramverk
- Lagerboxar ljumna, ingen snö (foto 4)
- Primärfjädrar ser bra ut, lite mer snö på den lilla inre
- Början till påbyggnad runt kablage och bromsar, ganska mkt på bakre boggier.



4. Ingen snö på lagerboxar, de är varma

Körning mot Boden

- Uppehåll men snörök bakom fordon, ca -5°

3:e stopp Boden 05.45-06.25. Här vänder vi

Väder: Snöfall, ca -3°

Läge boggier:

- Mycket snö börjar samlas på ramverk och komponenter på bakre öppna boggier (foto 5).
- Ingen snö bakom första skärm
- Mer snö bakom 2:a skärm (foto 6)
- Tendens till stor påväxt av is i nederkant primärfjädrar och under lagerboxar. Isen byggs på av smältvatten från lagerboxarna som är varma. (foto 7)



5. Bakre boggi, börjar bli mkt snö



6. Snö bakom skärm



7. Ispåbyggnad under primärfjädring

Körning söderut, öppna boggier går nu först (A-vagn).

- Snöfallet har slutat vid avgång från Boden
- Mycket snörök, ca -3°

4:e stopp Myrheden 07.45

Väder: Uppehåll, ca -4°

Läge boggier:

- Öppna boggier mindre snö än tidigare
- Viss påbyggnad av is på undersida korg ovan hjul, bromssprut (foto 8)
- Första boggi med skärm betydligt mer snö än den som går sist.



8. Is i korgunderrede, byggs upp av bromssprut

Söderut från Bastuträsk till Vännäs

- Uppklarnande väder, uppehåll, +1°
- Mindre snörök, minskar

Härifrån var vädret "bättre" och provet avslutades med återgång till Västerås.