



BANVERKET

Verksamhetssystemet

Standard

BVS 1592.0201

Diarienummer

F 08-6926/IT40

Handläggare

Bengt Eriksson, 0243-44 56 55

Gäller för

BV koncern

Giltigt från

2008-07-01

Ansvarig enhet

Leverans Anläggning

Ersätter

Kravspecifikation ”Krav på järnvägsfordon för att kunna kontrolleras med Banverkets varmgångs- och tjuvbromsdetektorer”

Version

1.0

Giltigt till

Tills vidare

Antal bilagor

-

Fastställd av

Björn Svanberg

Detektorer

Förutsättningar för varmgångs- och tjuvbroms- detektering av järnvägsfordon

Innehållsförteckning

1	Syfte	3
2	Omfattning	3
3	Hjälpmedel och referenser	4
3.1	Hjälpmedel	4
3.2	Referenser	4
4	Definitioner och förkortningar	4
4.1	Definitioner	4
4.2	Förkortningar	4
5	Ansvar	4
6	Allmänt	5
7	Mätning av hjullagertemperatur och hjulringstemperatur	7
7.1	Tolerans för järnvägsfordonets sidorörelse i spåret	8
8	Krav på löpverk för detekterbarhet	9
8.1	Mätning av hjullagertemperatur	9
8.1.1	Krav i transversell riktning – varmgångsdetektor SERVO	9
8.1.2	Krav i transversell riktning – varmgångsdetektor FUES	9
8.1.3	Krav i longitudinell riktning – varmgångsdetektorerna SERVO och FUES	9
8.2	Mätning av referenstemperatur	10
8.3	Mätning av hjulringstemperatur	10
8.4	Krav på ytbeskaffenhet	10
9	Sammanställning av geometriska krav	11

1 Syfte

Varmgång i hjullager på järnvägsfordon kan leda till haveri och urspårning och bromsar som oavsiktligt ligger an (tjuvbroms) kan leda till skador i hjulbanan och även till att brand uppstår. Som hjälpmedel för att upptäcka dessa farliga tillstånd hos passerande tåg har Banverket stationära detektoranläggningar utplacerade längs banan.

Denna standard (BVS), som är en nyutgåva, har tagits fram för att ange krav på hur ett järnvägsfordon ska vara utformat för att kunna detekteras med Banverkets detektorer.

Syftet med dokumentet är att det – tillsammans med ritningsunderlag, där löpverkets geometriska utformning framgår (se exempel i **figur 5**) – ska kunna användas för att bedöma om larm för uppkommen varmgång eller tjuvbroms kommer att ges när ett fordon passerar en detektoranläggning. I vissa fall kan uppmätning av mekaniska detaljer på fordonet eller provmätning med fordonet på en detektorplats krävas för att man ska kunna bedöma detekterbarheten.

Dokumentet ersätter kravspecifikation ”Krav på järnvägsfordon för att kunna kontrolleras med Banverkets varmgångs- och tjuvbromsdetektorer”. Tidigare måttuppgifter avseende ett fordons sidorörelse i spåret vid passage förbi en detektor har omvärderats och omfattar inte längre flänskontakt, utan enbart den så kallade sinusgången. Likaså har mätpositionen för de senast installerade varmgångsdetektorerna införts i dokumentet. Jämfört med äldre detektoranläggningar har mätpunkten här flyttats ut något för att undvika störande värmestrålning från hjulmonterade bromsskivor samt för att uppnå bättre detekterbarhet av fordonsparken som helhet.

Förändringsförslag som berör denna BVS ska ställas till gruppen Övervakningssystem på Leveransdivisionen.

2 Omfattning

Denna BVS beskriver hur ett järnvägsfordon ska vara utformat för att det ska vara möjligt att mäta hjullagertemperatur och hjulringstemperatur med Banverkets detektorer.

Dokumentet behandlar enbart det inre, svenska mätområdet för varmgångsdetektering som tillämpas i Sverige i dag och berör således inte det yttre, europeiska mätområdet för interoperabel trafik som specificeras i den kommande EN-standarden **prEN 15437-1** samt i TSD:er.

Dokumentet riktar sig till personer som ska bedöma om ett järnvägsfordon är möjligt att detektera, exempelvis i samband med ansökan om spårmedgivande.

3 Hjälpmedel och referenser

3.1 Hjälpmedel

Ej relevant

3.2 Referenser

I denna BVS refereras till följande dokument:

Kravspecifikation ”Krav på järnvägsfordon för att kunna kontrolleras med Banverkets varmgångs- och tjuvbromsdetektorer” (daterad 2003-09-25)

prEN 15437-1 ”Railway applications – Axlebox condition monitoring – Performance requirements – Part 1: Track side equipment”

4 Definitioner och förkortningar

4.1 Definitioner

Denna BVS innehåller inga termer eller begrepp som behöver definieras.

4.2 Förkortningar

FUES	Nyare typ av kombinerad varmgångs- och tjuvbromsdetektor
IR	Infraröd
RÖK	Rälsöverkant
SATT	Äldre, utgående typ av tjuvbromsdetektor
SERVO	Äldre, utgående typ av varmgångsdetektor
sth	Största tillåtna hastighet
TSD	Teknisk specifikation för driftskompatibilitet

5 Ansvar

Ej relevant

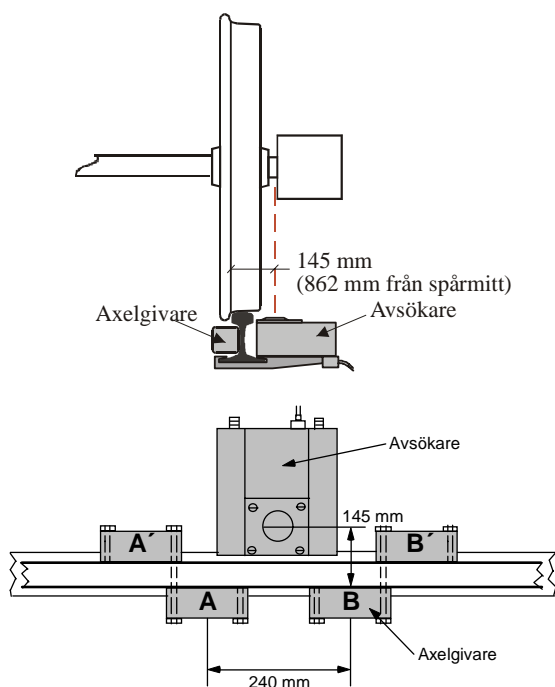
6 Allmänt

Banverket har för närvarande cirka 130 stationära detektoranläggningar för mätning av hjullagertemperatur och hjulringstemperatur hos passerande järnvägsfordon.

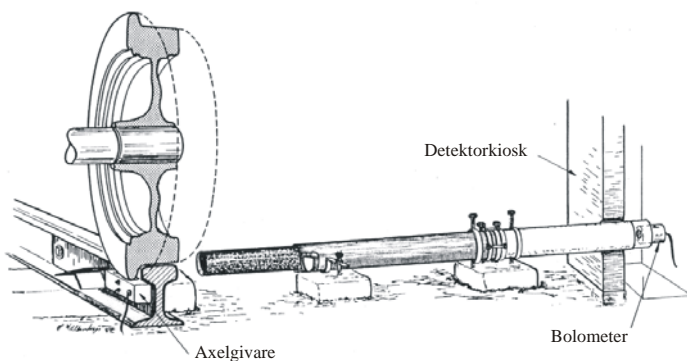
Det finns två typer av detektoranläggningar:

- Den äldre detektortypen SERVO/SATT (se **figurerna 1 och 2**)
- Den nyare detektortypen FUES (se **figur 3**)

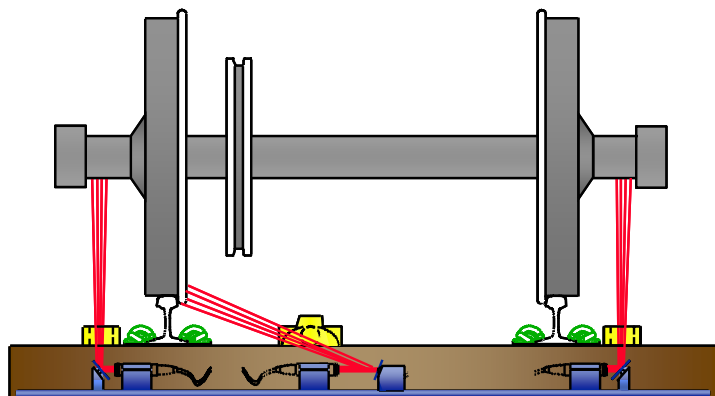
SERVO/SATT-detektorn byts nu successivt ut mot FUES-detektorn, som även installeras i samband med förtätning av detektornätet.



Figur 1: Äldre varmgångsdetektor av typen SERVO



Figur 2: Äldre tjuvbromsdetektor av typen SATT



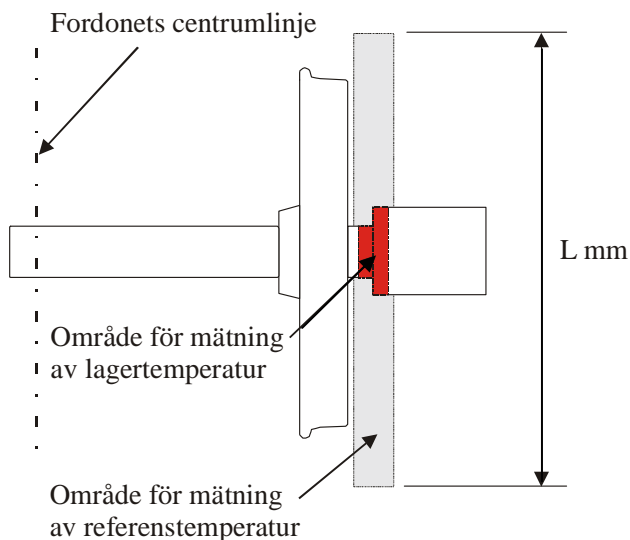
Figur 3: Nyare kombinerad varmgångs- och tjuvbromsdetektor av typen FUES

7 Mätning av hjullagertemperatur och hjulringstemperatur

Båda SERVO/SATT- och FUES-detektorer mäter temperatur genom registrering av värmestrålningen (IR-strålningen) från undersidan av lagerboxen/axeltappen respektive från sidan av hjulringen. För att detta ska vara möjligt krävs fri optisk sikt, det vill säga att ingen del av fordonet skymmer mätningen för detektorn.

SERVO/SATT-detektorn har endast en mätstråle för temperaturmätning på lagerboxen/axeltappen respektive på hjulringens utsida. I FUES-detektorn är mätenheterna inbyggda i en stålsliper med vardera fyra mätstrålar för temperaturmätning på lagerboxen/axeltappen respektive på hjulringens insida. Här är det tillräckligt att minst en av de fyra mätstrålarna har ”fri sikt” och det är enbart det högsta mätvärdet som används.

FUES-detektorn mäter absoluttemperatur, medan SERVO-detektorn endast kan registrera förändringar i värmestrålningen och därför är beroende av att kunna mäta referenstemperatur mot fordonsunderredet (se **figur 4**). Uppmätt temperatur anges som ”övertemperatur” relativt lufttemperaturen på detektorplatsen.



Figur 4: Mätområden vid varmgångsdetektering med SERVO-detektor (del av järnvägsfordon sett underifrån)

Larm för varmgång ges vid en registrerad ”övertemperatur” ≥ 80 °C eller om temperaturen hos en enskild lagerbox/axeltapp väsentligt överstiger medeltemperaturen för övriga lagerboxar/axeltappar på samma sida i tåget.

Larm för tjuvbroms ges vid en registrerad hjulringstemperatur ≥ 250 °C.

7.1 Tolerans för järnvägsfordonets sidorörelse i spåret

Mätning av hjullagertemperatur görs vertikalt underifrån inom respektive mätstråles yta på lagerboxen/axeltappen. Till följd av fordonets sidorörelse i spåret vidgas det avsökningssområde på lagerboxen/axeltappen som måste vara ”synligt” för detektorn.

Maximal sidorörelse i spåret begränsas ytterst av aktuell spårvidd på detektorplatsen och slitaget på fordonets hjul. Spårviddsavvikelsen till följd av rälsslitage och felaktigt rälsäge bedöms vara högst ± 4 mm, det vill säga maximal spårvidd = 1 439 mm. Ett mått på hjulslitage är det så kallade E-måttet, som är summan av hjulavstånd (A-mått) och flänstjocklek. Med utgångspunkt från A-måttet för standardhjulpar (1 360 mm) och den minsta tillåtna flänstjocklekssumman (45 mm) blir minsta E-måttet för standardhjulpar 1 405 mm. Fordonets maximala sidorörelse (med flänskontakt) kan då beräknas som skillnaden mellan maximal spårvidd och minsta E-måttet för hjulpar, vilket ger $1\,439\text{ mm} - 1\,405\text{ mm} = 34\text{ mm}$.

I praktiken uppkommer dock inte så stora sidorörelser, eftersom detektoranläggningarna är placerade på rakspår, där fordonen passerar utan flänskontakt. Sidorörelsen utgörs då av den så kallade sinusgången, som bedöms understiga ± 10 mm vid passage förbi en detektorplats.

8 Krav på löpverk för detekterbarhet

8.1 Mätning av hjullagertemperatur

8.1.1 Krav i transversell riktning – varmgångsdetektor SERVO

Varmgångsdetektorn av typen SERVO har en mätstråle \varnothing 20 mm med centrum i position 862 mm från spårmittpunkt. Med inräknad tolerans (\pm 10 mm) för fordonets sidorörelse i spåret gäller följande:

Löpverket ska vara utformat så att lagerboxen/axeltappen (eller del med motsvarande temperatur) är fritt synlig vid vertikal avsökning underifrån inom hela det transversella intervallet 842 - 882 mm från fordonets centrumlinje (se figur 5).

8.1.2 Krav i transversell riktning – varmgångsdetektor FUES

Varmgångsdetektorn av typen FUES har fyra mätstrålar som delvis överlappar varandra. Den innersta mätstrålen har sitt centrum i position 885 mm och den yttersta cirka 925 mm från spårmittpunkt. Skälet till att mätpositionen har förlagts 23 mm längre ut jämfört med SERVO-detektorn är att undvika störande värmestrålning från hjulmonterade bromsskivor samt för att uppnå en bättre mätposition för fordonsparken som helhet. Med inräknad tolerans (\pm 10 mm) för fordonets sidorörelse i spåret gäller följande:

Löpverket ska vara utformat så att lagerboxen/axeltappen (eller del med motsvarande temperatur) är fritt synlig vid vertikal avsökning underifrån i ett sammanhängande område om minst 40 mm inom det transversella intervallet 865 - 945 mm från fordonets centrumlinje (se figur 5).

8.1.3 Krav i longitudinell riktning – varmgångsdetektorerna SERVO och FUES

Med hjälp av induktiva givare i spåret fastställer varmgångsdetektorerna (av typerna SERVO och FUES) hjulaxlarnas positioner och därmed inom vilka tidsavsnitt som mätvärden ska registreras.

I longitudinell riktning ska hela lagerboxens/axeltappens undersida (eller del med motsvarande temperatur) vara fritt synlig inom de transversella intervall som anges i avsnitten 8.1.1 respektive 8.1.2. Inom en longitudinell längd om 500 mm centrerad kring hjulaxelns centrumlinje får ingen del eller komponent med högre temperatur än lagerboxen/axeltappen vara placerad närmare än 10 mm från de transversella intervallen.

8.2 Mätning av referenstemperatur

Mätning av referenstemperatur görs enbart med SERVO-detektorer.

Referenstemperatur mäts med samma mätstråle som i **avsnitt 8.1.1**. Mätningen görs mot fordonsunderredet framför hjulaxlarna. Eftersom mätstrålen vidgas vid högre höjd över spåret är det transversella intervallet utökat med 15 + 15 mm.

Fordonsunderredet och löpverket ska vara utformade så att ett område transversellt minst 827 - 897 mm från fordonets centrumlinje och longitudinellt minst L mm centrerat kring hjulaxelns centrumlinje utgör en yta för mätning av referenstemperatur (se figur 4). Ytan (undantaget lagerboxen/axeltappen) ska ha normal omgivningstemperatur och får inte uppta värme eller kyla från last, uppvärmt utrymme, avgasrör, varmluftutsläpp, motordel eller dyligt. L beror av fordonets högsta tillåtna hastighet och beräknas enligt följande formel:

$$L = (\text{sth [km/h]} \times 40/3,6) + 240 \text{ mm}$$

Exempel:

$$\text{sth} = 200 \text{ km/h ger } L \geq 2\,462 \text{ mm.}$$

$$\text{sth} = 100 \text{ km/h ger } L \geq 1\,351 \text{ mm.}$$

8.3 Mätning av hjulringstemperatur

Mätning av hjulringstemperatur görs vinkelrätt mot spåret mot hjulets utsida (för SATT-detektorn) respektive insida (för FUES-detektorn).

Hjulringens utsida och insida upp till 25 mm över RÖK ska vara fritt synliga vid avsökning vinkelrätt mot spåret (se figurerna 2 och 3).

8.4 Krav på ytbeskaffenhet

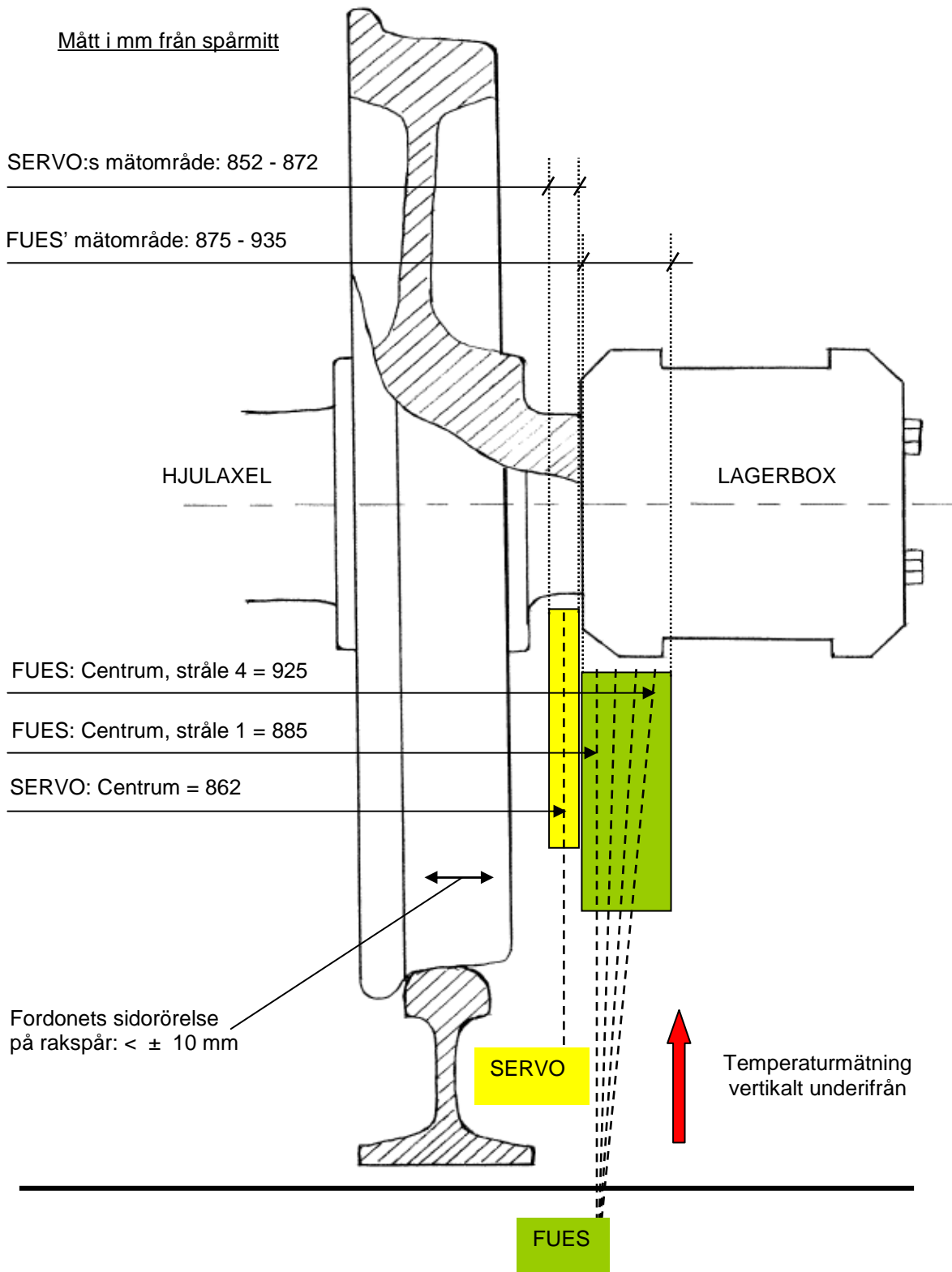
Ytorna, vilkas temperaturer ska mätas, ska ha hög emissionsförmåga inom IR-frekvensområdet. Av den anledningen bör ytorna vara matta och ha mörk färg.

9 Sammanställning av geometriska krav

De geometriska kraven i detta dokument framgår av **tabell 1**.

Tabell 1: Sammanställning av geometriska krav

Avsnitt	Krav
8.1.1	Löpverket ska vara utformat så att lagerboxen/axeltappen (eller del med motsvarande temperatur) är fritt synlig vid vertikal avsökning underifrån inom hela det transversella intervallet 842 - 882 mm från fordonets centrumlinje (se figur 5).
8.1.2	Löpverket ska vara utformat så att lagerboxen/axeltappen (eller del med motsvarande temperatur) är fritt synlig vid vertikal avsökning underifrån i ett sammanhängande område om minst 40 mm inom det transversella intervallet 865 - 945 mm från fordonets centrumlinje (se figur 5).
8.1.3	I longitudinell riktning ska hela lagerboxens/axeltappens undersida (eller del med motsvarande temperatur) vara fritt synlig inom de transversella intervall som anges i avsnitten 8.1.1 respektive 8.1.2. Inom en longitudinell längd om 500 mm centrerad kring hjulaxelns centrumlinje får ingen del eller komponent med högre temperatur än lagerboxen/axeltappen vara placerad närmare än 10 mm från de transversella intervallen.
8.2	Fordonsunderredet och löpverket ska vara utformade så att ett område transversellt minst 827 - 897 mm från fordonets centrumlinje och longitudinellt minst L mm centrerat kring hjulaxelns centrumlinje utgör en yta för mätning av referenstemperatur (se figur 4). Ytan (undantaget lagerboxen/axeltappen) ska ha normal omgivningstemperatur och får inte uppta värme eller kyla från last, uppvärmt utrymme, avgasrör, varmluftutsläpp, motordel eller dylikt. L beror av fordonets högsta tillåtna hastighet och beräknas enligt följande formel: $L = (\text{sth [km/h]} \times 40/3,6) + 240 \text{ mm}$
8.3	Hjulringens utsida och insida upp till 25 mm över RÖK ska vara fritt synliga vid avsökning vinkelrätt mot spåret (se figurerna 2 och 3).



Figur 5: Geometri för mätning av hjullagertemperatur med varmgångdetektorer av typerna SERVO och FUES