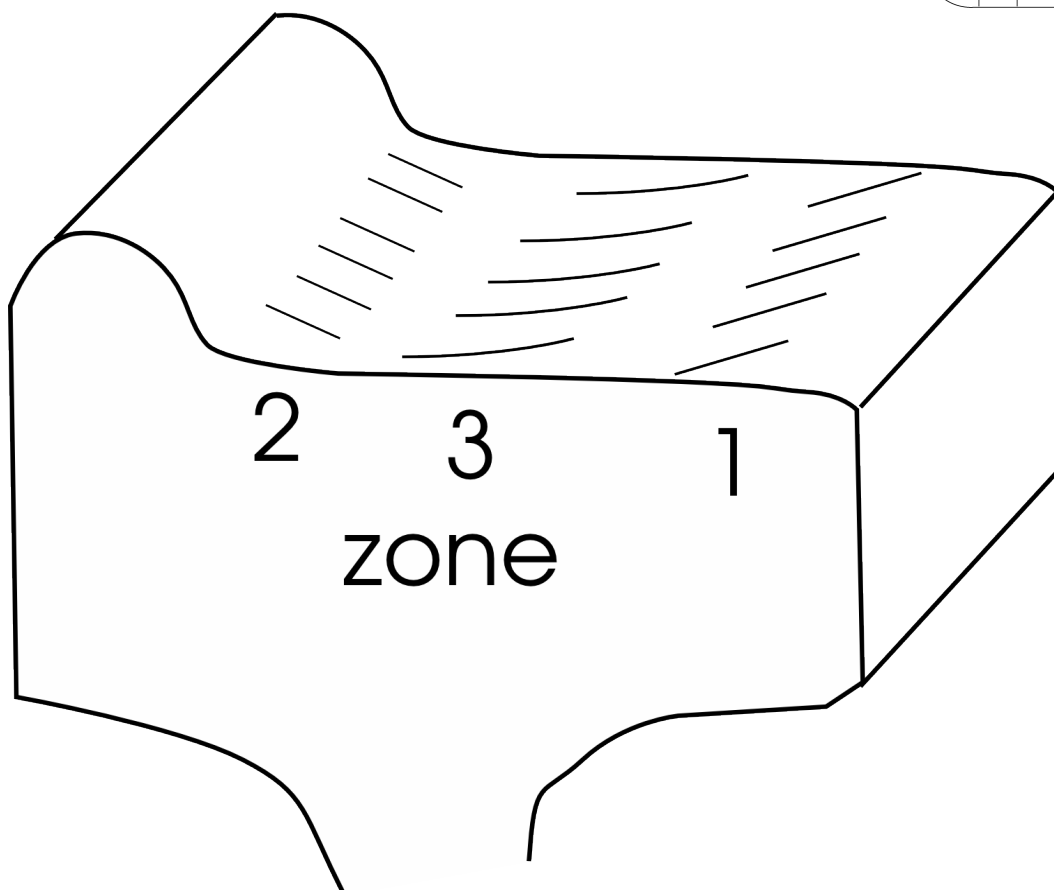


CHALMERS



Klassificering av hjulskador

Intern rapport

ANDERS EKBERG

ELENA KABO

Institutionen för tillämpad mekanik

CHARMEC

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, 2011

Rapport No. 2011:12

Klassificering av hjulskador

Intern rapport

ANDERS EKBERG
ELENA KABO

© ANDERS EKBERG, ELENA KABO

Intern rapport 2011:12
ISSN 1652-8549
Institutionen för tillämpad mekanik
Avdelningen för dynamik
Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg
SVERIGE
Telephone: + 46 (0)31-772 1000

Framsida:
Positioner för ytinitierade rullkontaktutmattningsprickor

Anders Ekberg, Elena Kabo
Göteborg, Sverige 2011

Klassificering av hjulskador

Anders Ekberg & Elena Kabo

CHARMEC, Chalmers

anders.ekberg@chalmers.se elena.kabo@chalmers.se

INTRODUKTION

Syftet med denna rapport är att definiera hur hjulskador bör klassificeras för att underlätta registrering i en databas. Klassificeringen skall vara så enkel som möjligt, men samtidigt tillräckligt detaljerad för att möjliggöra en identifiering av potentiella orsaker till skadorna. Klassificeringen bygger på häftet *Wheal Tread Damage – An Elementary Guide* av Roger Deuce.

Detta förslag innefattar enbart strukturen för vad som skall lagras i en databas. Hur data matas in i databasen är en annan fråga. Ett väl implementerat system bör ha ett tydligt gränssnitt mot databasen, vilket gör byte av interface enkelt. Till exempel kan man tänka sig ett pekskärmsbaserat grafiskt interface där relevanta skadenivåer m.m. indikeras med tillhörande bilder.

Den föreslagna rapporteringen av hjulskador skiljer mellan två fall: I det fall där skadan bedöms vara *huvudorsak* till omsvarvning rapporteras skadekoden in i databasen. I det fall där skadan *inte* är huvudorsak till omsvarvningen anges klassificeringen (och relevanta data) i kortform som en kommentar till rapporteringen av huvudorsaken. Motivet till detta förfarande är att undvika flera rapporter för en hjulomsvarvning, men ändå samla in så mycket information som möjligt.

I rapporten har följande skadetyper behandlats:

- Utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning)
- Termiska sprickor
- Hjulplatta
- Övrigt
- Geometrirelaterade orsaker med undergrupper:
 - QR-mått
 - Tunn fläns
 - Löpbaneslitage
 - Orundhet
 - Diameterskillnad inom boggie
 - Diameterskillnad inom hjulpar

Nuvarande rapporteringsrutiner använder allmänt följande koder för att ange orsak till omsvarvning:

- 81 – För lågt QR-mått
- 82 – Tunn fläns
- 83 – Sliten hjulbana
- 84 – Lokalt krossår
- 85 – Hjulplatta
- 86 – Runtomgående krossår
- 87 – Radialkast
- 88 – Diameterdifferens

En transparent och smidig övergång skulle fås om dessa orsakskoder ersätts med:

- 81 – QR-mått
- 82 – Flänsslitage
- 83 – Löpbaneslitage
- 84 – Utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning)
- 85 – Hjulplatta
- 87 – Orundhet
- 88 – Diameterskillnad (inom hjulpar, eller inom boggie anges som kommentar)
- 89 – Övrigt / revision (specificering i kommentar)
- 90 – Termiska sprickor

Denna numrering har använts i det följande.

FÖRESLAGEN KATEGORISERING AV HJULSKADOR

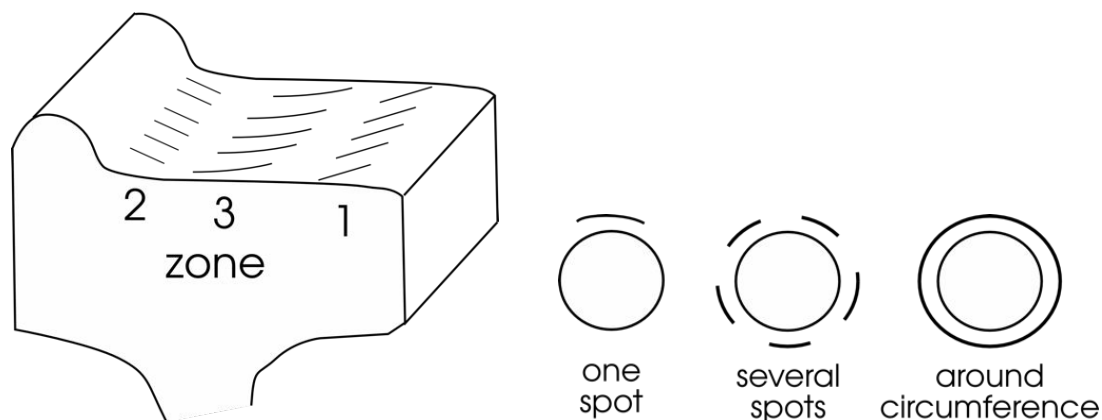
84 UTMATTNINGSSPRICKOR (YTINITIERAD RULLKONTAKTUTMATTNING)

Utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning) visar sig som sprickor vilka orsakas av en utvalsning av ytmaterial. Dessa sprickor växer i en flack vinkel in i hjulmaterialet. På ett djup av några millimeter förgrenar sig sprickorna eller viker av och fortsätter växa i omkretsled. När sprickorna växer ihop faller bitar ur löpbanan.

Placering och utbredning

Indikera om sprickorna växer i zon 1 och/eller zon 2 och/eller zon 3; se Figur 1 (vänster).

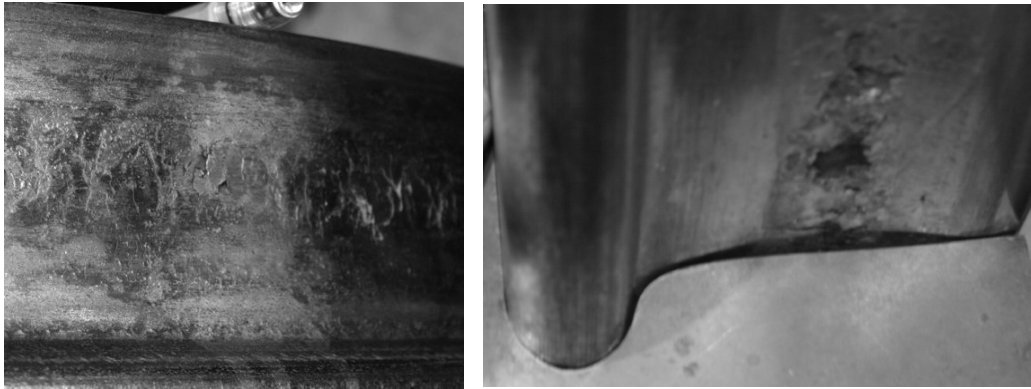
Indikera om sprickorna finns runt hela omkretsen, i kluster, eller i en punkt; se Figur 1 (höger).



Figur 1. Placering (vänster) och utbredning (höger) hos ytinitierade rullkontaktsprickor

Skadenivå

Indikera skadenivån; see Figur 2 and Figur 3.



Figur 2. Exempel på medium (vänster) och hög (höger) skadenivå hos utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning) i zon 3.



Figur 3. Exempel på låg (vänster) och hög (höger) skadenivå hos utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning) i zon 1.

Rapportering

Zon (Z)			Utbredning (E)			Skadenivå (S)		
1	2	3	en (1)	flera (2)	runtom (3)	låg (l)	medium (m)	hög (h)

Huvudorsak till omsvarvning: Indikera skadekod för utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning). Indikera zon (1, 2, 3), utbredning (ett område, flera områden, runtomgående) och skadenivå (låg, medium, hög).

Ej huvudorsak till omsvarvning: Ange skadekod för utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning), samt kortkod för zon, utbredning och skadenivå som kommentar till rapporten för huvudorsaken till omsvarningen (t.ex. indikerar 84-Z13-E2-Sm kluster av utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning) i zonerna 1 och 3 där skadenivån för de värsta sprickorna är bedömd som medium).

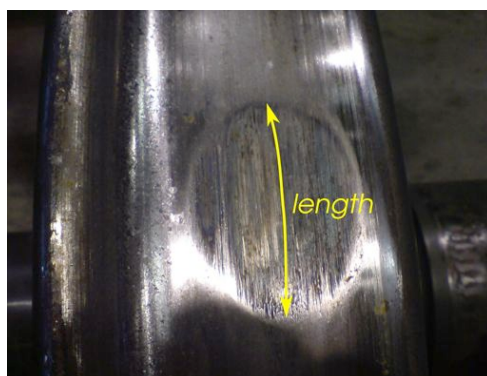
85 HJULPLATTA

Placering och utbredning

Indikera huruvida det rör sig om en hjulplatta, eller flera hjulplattor runt omkretsen.

Skadenivå

Indikera längden på den största hjulplattan; se Figur 4.



Figur 4. Längd av hjulplatta (i zon 3)

Rapportering

Utbredning (E)		Hjulplattelängd (L) [mm]
en (1)	flera (2)	

Huvudorsak till omsvarvning: Indikera skadekod för hjulplatta. Indikera huruvida det finns en eller flera hjulplattor längs hjulets omkrets, samt notera längden hos den längsta hjulplattan.

Ej huvudorsak till omsvarvning: Ange skadekod för hjulplatta, samt kortkod för utbredning (en eller flera) och längd av den längsta hjulplattan som kommentar till rapporten för huvudorsaken till omsvarvningen (t.ex. 85-E2-L32 för flera hjulplattor där längden (i omkretsled) på den längsta hjulplattan är 32 mm).

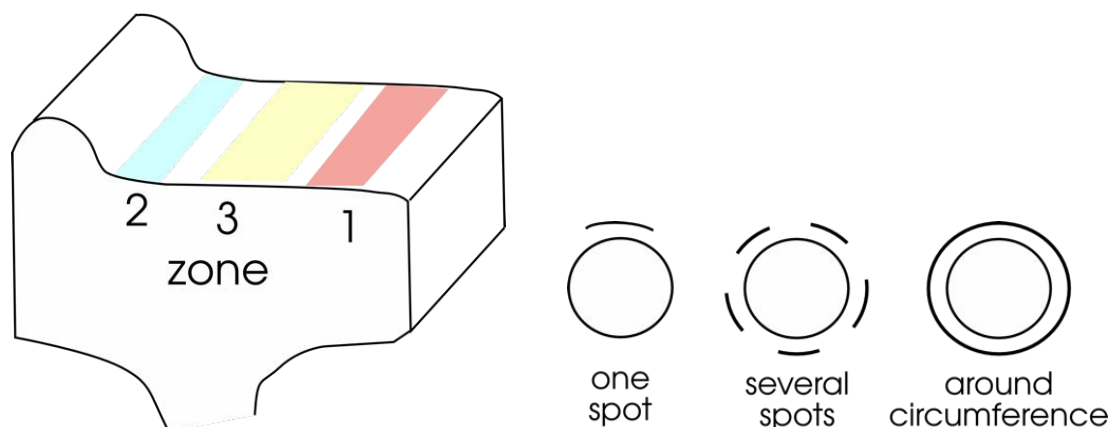
90 TERMISKA SPRICKOR

Små termiska sprickor visar sig som ett "rutmönster" eller "krokodilskinnsmönster" på löpbanan. Mer allvarliga termiska sprickor ses som radiella sprickor vilka sträcker sig flera millimeter ner i löpbanan. I extrema fall kan resultatet till och med bli ett komplett haveri av hjulet där sprickan växer ända in till navet, se Figur 5 (höger).

Placering och utbredning

Indikera om sprickorna växer i zon 1 och/eller zon 2 och/eller zon 3; se Figur 5 (vänster).

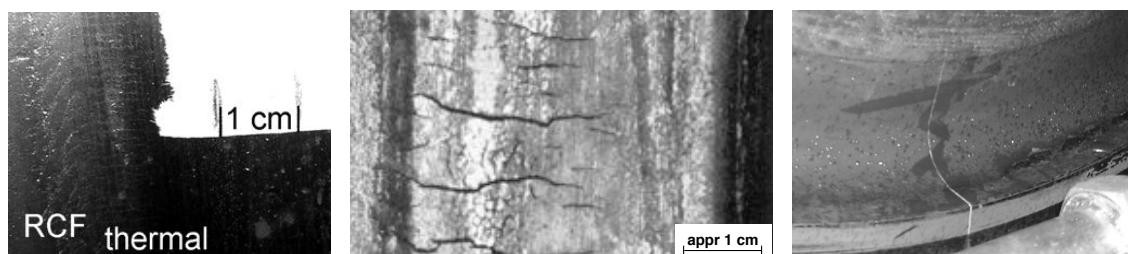
Indikera om sprickorna finns runt hela omkretsen, i kluster, eller i en punkt; se Figur 5 (höger).



Figur 5. Placering (vänster), samt utbredning (höger) av termiska sprickor.

Skadenivå

Indikera skadenivån för de termiska sprickorna; se Figur 6.



Figur 6. Exempel på låg (vänster), hög (mitt), samt mycket hög (höger) skadenivå för termiska sprickor. Bilden till höger visar en mycket allvarlig skada vilken skall undersökas i en separat utredning för att fastställa orsak m.m.

Rapportering

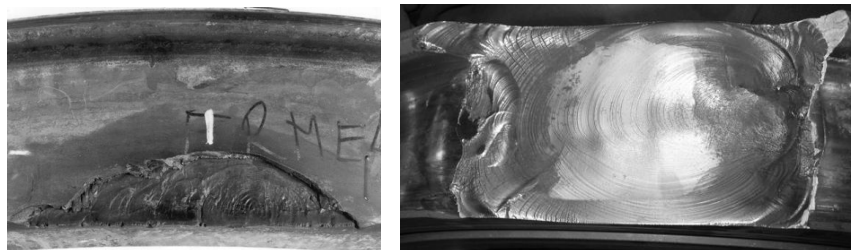
Zon (Z)			Utbredning (E)			Skadenivå (S)		
1	2	3	en (1)	flera (2)	runtom (3)	låg (l)	medium (m)	hög (h)

Huvudorsak till omsvarvning: Indikera skadekod för termiska sprickor. Indikera zon (1, 2, 3), utbredning (ett område, flera områden, runtomgående) och skadenivå (låg, medium, hög).

Ej huvudorsak till omsvarvning: Ange skadekod för termiska sprickor, samt kortkod för zon, utbredning och skadenivå som kommentar till rapporten för huvudorsaken till omsvarvningen (t.ex. 86-Z3-E3-Sl för termiska sprickor i zon 3 runt omkretsen med skadenivå klassad som låg).

89 ÖVRIGT – MED SPECIFICERADE ORSAKER

Av övriga skadetyper bör man speciellt observera rullkontaktutmattnings skador som initierats under ytan. Dessa skador skall alltid rapporteras då de är potentiella säkerhetsrisker. I de fall där en bit har lossnat från löpbanan är identifieringen av dessa skador enkel; se Figur 7.



Figur 7. Exempel på rullkontaktutmattning initierad under ytan.

Sprickor som ännu inte har orsakat materialutfall är svårare att identifiera. Dessa visar sig typiskt som en plan sprickyta under ytan vilken verkar växa till då mer material svarvas bort.

För beskrivningar av övriga skadeformer hänvisas till Roger Deuce: *Wheel Tread Damage – An Elementary Guide*.

Rapportering

Rullkontakt- utmattning initierad under ytan (C1)	Utvalsning (C2)	Intryckning(ar), hack, repor och liknande (C3)	Påbyggnad av material på löpbanan (C4)	Annan orsak (C5)
Ta foto(n). Rapportera för utredning.				Ta foto(n). Ge beskrivning.

Huvudorsak till omsvarvning: Ange skadekod för "övrigt", samt orsak.

Ej huvudorsak för omsvarvning: Ange skadekod för "övrigt", samt kortkod för specificerad orsak som kommentartext under huvudorsaken till omsvarvning (t.ex. D4-C3 för intryckningar).

GEOMETRIRELATERADE ORSAKER

Mått relaterade till dessa anges separat.

QR-mått (81)	Flänsslitage (82)	Löpbaneslitage (mäts som flänshöjd) (83)	Orundhet (87)	Diameter- skillnad inom hjulpar (88a)	Diameter- skillnad inom boggie (88b)

Huvudorsak för omsvarvning: Indikera orsak genom att kryssa i respektive ruta.

Ej huvudorsak för omsvarvning: Anges ej som orsak. Enbart geometrimått rapporteras (enligt separata föreskrifter).

APPENDIX – RAPPORTERINGSBLAD

84 – Utmattningssprickor (ytinitierad rullkontaktutmattning)

Zon (Z)			Utbredning (E)			Skadenivå (S)		
1	2	3	en (1)	flera (2)	runtom (3)	låg (l)	medium (m)	hög (h)

85 – Hjulplatta

Utbredning (E)		Hjulplattelängd (L) [mm]
en (1)	flera (2)	

90 – Termiska sprickor

Zon (Z)			Utbredning (E)			Skadenivå (S)		
1	2	3	en (1)	flera (2)	runtom (3)	låg (l)	medium (m)	hög (h)

89 – Övrigt – med specificerade orsaker

Rullkontakt- utmattning initierad under ytan) (C1)	Utvalsning (C2)	Intryckning(ar), hack, repor och liknande (C3)	Påbyggnad av material på löpbanan (C4)	Annan orsak (C5)
Ta foto(n). Rapportera för utredning.				Ta foto(n). Ge beskrivning.

Geometrirelaterade orsaker

QR-mått (81)	Flänsslitage (82)	Löpbaneslitage (mäts som flänshöjd) (83)	Orundhet (87)	Diameter- skillnad inom hjulpar (88a)	Diameter- skillnad inom boggie (88b)

Comments