



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# TI-2044

Reparation af  
person-, vare-, bus- og  
lastbildæk

25. august 2017

**Titel:**

TI 2044 Reparation af person-, vare-, bus- og lastbildæk

**Udarbejdet af:**Teknologisk Institut  
Kongsvang Allé 29  
8000 Aarhus C**Forfatter:**Peter Rytter [ptr@teknologisk.dk](mailto:ptr@teknologisk.dk) 72 20 13 53

25. august 2017

## Indholdsfortegnelse

0	Introduktion .....	3
1	Formål og generelle retningslinjer .....	3
2	Referencer og kilder .....	4
3	Definitioner (alfabetisk) .....	4
4	Ydeevne .....	7
5	Inspektion før reparation .....	7
6	Reparation generelt .....	7
7	Slutinspektion .....	8
8	Mærkning .....	8
9	Reparationsmaterialer .....	8
10	Ikke-forstærkende reparation af person- og varebildæk til straks-anvendelse. Kun bane - og skulderzone .....	9
11	Ikke-forstærkende reparation af bus- og lastbildæk til straks-anvendelse. Kun banezone .....	9
12	Forstærkende reparation af person- og varebildæk, alle reparerbare zoner .....	9
13	Forstærkende reparation af bus- og lastbildæk, alle reparerbare zoner .....	10
14	Flydende tætningsmiddel .....	10
15	Udvendigt foretaget tætning .....	10
16	Dækkonstruktion skematisk .....	11
17	Reparationszoner .....	13
18	Certificering .....	13

## 0 Introduktion

Denne standard omfatter person-, vare-, bus- og lastbildæk af typen radial.

Korrekte reparationer af dæk til biler rummer store, sikkerhedsmæssige, økonomiske, ressourcemæssige og miljømæssige fordele.

Et repareret dæk skal give bilisten samme sikkerhed som et nyt dæk. Denne sikkerhed kan opnås ved at følge de kvalitative krav til reparationsprocessen, der er stillet i denne standard.

Reparation af højhastigheds- og specialdæk (UHP og Run Flat) kræver særlig agtpågivenhed.

Fabrikanten/importøren af reparationsmaterialet skal have tegnet gyldig produktansvarforsikring før materialerne kan godkendes i henhold til denne standard.

Dæk af typen diagonal og slanger, er ikke en del af denne reviderede standard, men er i begrænset omfang stadig tilgængelige på markedet. Oplysninger og information findes i den tidligere udgave af denne standard.

## 1 Formål og generelle retningslinjer

Denne standard specificerer de minimumskrav, der stilles til ydeevne, inspektion, mærkning og materialestyrke for permanente reparationer, der foretages på person-, vare-, bus- og lastbildæk. Denne standard omfatter kun radialdæk.

### Generelle retningslinjer:

- 1.1 Dækreparation skal udføres af en kvalificeret reparatør, der indestår for at reparationen udføres korrekt. Reparatøren skal udover at besidde den nødvendige viden og kompetencer, råde over det nødvendige tekniske udstyr og materialer.
- 1.2 De forskrifter, som reparationsmaterialefabrikanten har angivet for forskellige dæktyper, skal overholdes. Der skal udvises særlig stor opmærksomhed ved reparation af special- og højhastighedsdæk (UHP og Run Flat).
- 1.3 Forskrifter og tabeller, som er angivet af fabrikanten af reparationsmaterialet, skal overholdes. Disse forskrifter og tabeller skal være i overensstemmelse med de til enhver tid gældende love og standarder.
- 1.4 Ved permanent dækreparation skal dækket altid tømmes for luft, afmonteres fælgen og derefter gennemgå en inspektion for følgeskader, inden reparation udføres. Ved permanent dækreparation skal skaden være afgrænset således, at skaden ikke efterfølgende forøges under belastning. En permanent dækreparation skal omfatte en fyldning af skadeskanalen og tættes med en dæklap på dækkets lufttætte lag, kaldet innerliner.
- 1.5 En permanent dækreparation skal føre dækket tilbage til fejlfri tilstand, og dækket må således ikke have nedsat styrke efter reparation. Efter en reparation skal dækket kunne klare den samme belastning og hastighed, som da dækket var nyt.
- 1.6 Slanger må ikke anvendes som et alternativ til en dækreparation. Slanger må ikke anvendes i slangeløse dæk, uden de respektive dækfabrikanter tilladelse.
- 1.7 Vær altid opmærksom på, at et oppumpet dæk er en trykbeholder med stor energi, der kan forvolde livstruende skade ved mangelfuld håndtering, reparation og montering.

## 2 Referencer og kilder

Tidligere Dansk Standard DS 2044 (udgået), UK: BS AU156 G, Tyskland: StVZO 2001, ETRTO, og STRO.

## 3 Definitioner (alfabetisk)

- 3.1 **0-grader bælte:** Beskyttelsesbælte umiddelbart under slidbanen med cord i nylon eller aramid. Corden ligger parallelt med kørselsretning.
- 3.2 **1-vejs proces:** Vulkanisering af dæk og reparationslap samtidigt. Fx autoklave, form mm.
- 3.3 **2-vejs proces:** Vulkanisering af dæk og reparationslap i to tempi. Fx varmvulkanisering af dækket og koldvulkanisering af reparationslappen.
- 3.4 **Apex-gummi:** Dråbeformet gummifyldt strip, der er placeret ovenpå kantrådsviren.
- 3.5 **Banezonen:** De midterste 70 % af slidbanen.
- 3.6 **Beskyttelseslag:** Bæltelag mellem konstruktionsbælterne og slidbanen.
- 3.7 **Bindegummi:** Gummi, der anvendes til at fylde skadestragte under slidbanen eller binde lapper til en raspet overflade.
- 3.8 **Bindingssystem:** Materialer som cement, solution og bindegummi, som ved vulkanisering binder to gummiemner sammen molekylært.
- 3.9 **Bælteafdækning:** Gummistrip til beskyttelse af bæltekanter.
- 3.10 **Bæltegummi:** Gummi, der omgiver det enkelte bæltelag.
- 3.11 **Bælter:** Stabiliserende lag i dækket af tekstil- eller stålcord.
- 3.12 **Cement:** En gummiopløsning, der indeholder accelererende og aktiverende stoffer til at fremme af kold- og varmvulkanisering.
- 3.13 **Chafer:** Beskyttelseslag for karkassens omvikling.
- 3.14 **Cord:** Tråde af tekstil, stål eller andre materialer, der ligger i karkasse, bælter og beskyttelseslag.
- 3.15 **Filler-strip:** Fyldgummiprofiler af forskellig hårdhed og elastiske egenskaber.
- 3.16 **Flydende tætningsmiddel:** Middel til midlertidig tætning (nødtætning).
- 3.17 **Forstærkende lap:** Reparationslap med indbygget cord-forstærkning.
- 3.18 **Gummistrips:** Tynde gummi profiler til afdækning af forskellige lag i dækket.
- 3.19 **Innerliner:** Dækkets lufttætte lag, der ligger indvendigt i dækket.
- 3.20 **Kantråds gummi:** Det yderste gummilag i kantrådsområdet, der har kontakt med fælgen.
- 3.21 **Kantrådsområde:** Kantrådsområdet er beregnet til at opretholde et fast sæde til fælgen, beskytte kantrådsviren, samt at forankre karkasselagets omvikling.

- 3.22 **Kantrådswire:** Stålwire beregnet på at holde dækket fast på fælgen.
- 3.23 **Karkasse:** Dækkets indvendige "ramme", opbygget af gummibelagte tråde. Trådene danner ét eller flere lag cord, der er beregnet til at modstå luftens tryk inde i dækket. Trådene kan være af tekstil eller stål. Er karkassen af stål er der altid kun ét lag, også kaldet mono-ply.
- 3.24 **Koldvulkanisering:** Vulkanisering ved rumtemperatur. Betegnes undertiden som kemisk vulkanisering. Vulkaniseringsproces ved min. 18° C. Vulkaniseringstiden afhænger af materialets tykkelse, kemiske sammensætning og temperatur.
- 3.25 **Konstruktionsbælter:** Krydslagte stålbælter, der ligger mellem dækkets karkasse og beskyttelseslag. Skaber sammen med den radiale karkasse den konstruktionsmæssige stabilitet for slidbanen.
- 3.26 **Lastbildæk:** Dæk beregnet til montage på lastbil, busser, anhængere og trailere. I denne standard alene omfattende dæk af typen radial og karkasse med ét lag stålcord eller flere lag tekstilcord. Load Index: 122 – 177. Speed Index: F - M.
- 3.27 **Load Index:** (LI) = Belastningstal: En numerisk kode for et dæks tilladte belastning.
- 3.28 **Omvikling:** Den del af karkassetråden, der går fra kantrådswiren og op langs ydersiden på Apex.
- 3.29 **Personbildæk:** Dæk beregnet til montage på personbiler, campingvogne og trailere. I denne standard alene omfattet dæk af typen radial med ét- eller to-lags karkasse i tekstilcord. Load Index: 65 – 116. Speed Index: N – Y.
- 3.30 **Radialdæk:** Dæk, hvis karkasse er opbygget af ét eller flere lag cord, hvor trådene kan danne en vinkel på 90° med slidbanens midterlinje. Øverst på karkassen ligger mindst to konstruktionsbælter og eventuelt beskyttelseslag.
- 3.31 **Regummierede dæk:** Dæk, hvis originale slidbane samt eventuelt sidegummi og/eller ét eller flere bæltelag er blevet udskiftet.
- 3.32 **Regummiering:** Proces, hvor karkassen i et nedslidt dæk genbruges ved pålægning af en ny slidbane.
- 3.33 **Separation:** Lagsløsning mellem dækkets opbyggende lag. Oftest lagsløsning mellem dækkets konstruktionsbælter.
- 3.34 **Shore:** Måleenhed for gummiets hårdhed. Normalt angivet Shore A.
- 3.35 **Sidevæg:** Den del af dækket, der ligger mellem dækkets skulder og kantrådsområdet.
- 3.36 **Sidevægsgummi:** Udvendigt fleksibelt gummilag, der beskytter karkassen mod beskadigelse fra siden.
- 3.37 **Sidezonen:** Den reparerbare del af dækkets sidevæg, såfremt dæktypen tillader det.
- 3.38 **Sikkerhedsdæk:** Dæk, der er konstrueret til at bibeholde et fast sæde på fælgen ved punktering. Disse dæk er konstrueret til fortsat kørsel med nedsat hastighed og distance efter punktering. Bilen skal være forsynet med dæktryk-kontrolsystem.
- 3.39 **Skadeskanal:** Den afgrænsede skades gennemgang i karkasse og evt. bælter.

- 3.40 **Skadestabel:** Tabel for vurdering om reparation er mulig og udregning af reparationslappens størrelse og styrke.
- 3.41 **Skadestragt:** Det raspede område rundt om skade/skadeskanal. Anvendes ved varmvulkaniseringsteknik.
- 3.42 **Skulderzonen:** De yderste 15 % af hver side af slidbanen.
- 3.43 **Slangeløse dæk (tubeless):** Dæk, der er konstrueret til anvendelse uden slange.
- 3.44 **Slidbane:** Dækkets kontaktflade til underlaget under normal belastning. Reparationsmæssigt de midterste 70 % (banezonen).
- 3.45 **Solution:** Gummiopløsning til påføring af den raspede karkasse eller det opraspede skadesområde, med det formål at fremme en binding mellem nyt og bestående gummi.
- 3.46 **Speed Index:** Hastighedssymbol. Bogstavskode, der angiver dækkets maks. hastighed.
- 3.47 **Stålbælte:** Stabiliserende eller beskyttende lag i dækket konstrueret af stålcord tråde.
- 3.48 **Udluftningsriller:** Aftryk fra produktionsbalk på dækkets innerliner. Ses ofte som et rillet mønster. Udluftningsrillerne har ingen konstruktionsmæssig funktion på dækket.
- 3.49 **Undergummi:** Det gummi, der ligger mellem bunden af slidbanens mønsterriller og det øverste bælte eller beskyttelseslag.
- 3.50 **Varebildæk:** Dæk beregnet til montering på varebiler op til 3.500 kg, campingvogne og trailere. I denne standard alene omfattende typen radial med ét eller flere lags karkasse med tekstilcord. Load Index: 86 -121. Speed Index: L - H.
- 3.51 **Varmvulkanisering:** Vulkanisering ved tilførsel af varme  $\geq 80^{\circ}$  C og fysisk tryk over et givet tidsrum.
- 3.52 **Vulkanisering:** Omdannelse af elastomert gummi fra at være plastisk formbart til at være elastisk fast form.

## 4 Ydeevne

Dæk, der er repareret i overensstemmelse med kravene i denne standard, skal kunne anvendes ved de belastninger, hastigheder og dæktryk, der er specificerede for det pågældende nye dæk.

## 5 Inspektion før reparation

- 5.1 Dækket skal tages af fælgen og undersøges grundigt.
- 5.2 Kontrollér indvendig for følgeskader.
- 5.3 Vurder skadens omfang og placering.
- 5.4 Skaden skal være i en for dækket reparerbar zone (ifølge materialefabrikantens anvisninger).
- 5.5 Kontrollér, at skadens omfang er inden for anvendt skadestabelgrænseværdier for pågældende dæktype.
- 5.6 Eventuelle allerede foretagne reparationer skal undersøges grundigt. Hvis disses tilstand anses for utilfredsstillende skal reparationen fjernes, og der skal foretages en ny vurdering af, om skaden kan repareres.
- 5.7 Før reparationsarbejdet skal dækket være tørt.

## 6 Reparation generelt

- 6.1 Følg fabrikantens reparationsanvisninger for reparationsmaterialet, samt dennes gældende skadestabeller.
- 6.2 Alle reparationer af skader, der går gennem karkassen, skal omfatte gennemgående reparation og tætning af indersiden af dækket.
- 6.3 Dæk skal repareres således at skaden ikke forøges under fortsat anvendelse.
- 6.4 Ved indbygning af en forstærket lap, skal dækket være i sin naturlige form.
- 6.5 Under varmvulkanisering skal dækket være i sin naturlige form.
- 6.6 Reparationer udført med varmvulkaniseringsteknik i slidbanen skal forsynes med nyt mønster, således at det ligner det oprindelige mønster mest muligt.
- 6.7 Et slangeløst dæk skal repareres således, at det igen kan anvendes som slangeløst.
- 6.8 Udførelse af forstærkende reparationer, kold- og af varmvulkaniseringsteknik, bør ikke foretages ved rum- og dæktemperatur under 15° C.

## 7 Slutinspektion

- 7.1 Når reparationen er udført, skal dækket underkastes grundig inspektion for at sikre, at dækket er brugbart og opfylder kravene i afsnit 4.
- 7.2 Reparationer foretaget i forbindelse med slidbaneproduktion og/eller anden anvendt 1-vejs proces, bør inspiceres umiddelbart efter vulkanisering, mens dækket stadig er varmt.
- 7.3 Reparationslappen og evt. fyldgummi skal have fuld og homogen kontakt til resten af dækket.
- 7.4 Det anbefales ikke at foretage riv- og træktest, før det vulkaniserede område er naturligt nedkølet til rumtemperatur. Nedkøling til rumtemperatur er en væsentlig del af vulkaniseringsprocessen.

## 8 Mærkning

- 8.1 Forstærkede reparationer, der er udført i overensstemmelse med kravene i denne standard, skal forsynes med læselig og holdbar mærkning med reparatørens navn eller mærke.

### **NOTE!**

*Denne mærkning foretages af hensyn til evt. regummiering eller senere reparation og må **ikke** forveksles med TI-mærkning i forbindelse med certificering.*

## 9 Reparationsmaterialer

- 9.1 Fabrikanten/importøren af reparationsmaterialet skal indestå for produkternes egnethed og ydeevne. Se afsnit 4.
- 9.2 Ved produkternes anvendelse på dæk, der senere kan blive regummieret, skal leverandøren af reparationsmaterialet kunne udstede garanti for produktets egnethed i forhold til ECR 109.
- 9.3 Brugsanvisning på dansk.
- 9.4 Stille gældende skadestabeller til rådighed.
- 9.5 Datomærkning af reparationsmaterialer med begrænset holdbarhed skal angives med sidste anvendelsesdato. Såfremt datomærkningen er angivet i kode, skal det i brugsanvisningen være angivet, hvordan datomærkningen aflæses eller bruges.
- 9.6 Reparatøren er ansvarlig for korrekt anvendelse af reparationsmaterialet, og at bindingssystemet er foreneligt.
- 9.7 Bindingssystemets dele skal altid være af samme fabrikat.



## **10 Ikke-forstærkende reparation af person- og varebildæk til straks-anvendelse. Kun bane - og skulderzone**

- 10.1 Dækket skal være tørt og rengjort.
- 10.2 Foretag inspektion for følgeskader.
- 10.3 Skaden skal afgrænses, så den ikke bliver større under dynamisk belastning.
- 10.4 Følg fabrikanten af reparationsmaterialets brugsanvisning og skadestabel.
- 10.5 Der må udføres maks. 3 reparationer pr. dæk med min. 150 mm afstand. Maks. 1 reparation pr. 1/3 omkreds. Sikkerhedsdæk maks. 2 reparationer med min. 150 mm afstand. Maks 1 reparation pr. 1/2 omkreds.

## **11 Ikke-forstærkende reparation af bus- og lastbildæk til straks-anvendelse. Kun banezone**

- 11.1 Dækket skal være tørt og rengjort.
- 11.2 Foretag inspektion for følgeskader.
- 11.3 Skaden skal afgrænses, så den ikke bliver større under dynamisk belastning.
- 11.4 Følg fabrikanten af reparationsmaterialets brugsanvisning og skadestabel.
- 11.5 Der må udføres maks. 1 gennemgående reparation pr. ¼ omkreds. Dvs. maks. 4 gennemgående reparationer pr. dæk med en afstand på min. 200 mm.

## **12 Forstærkende reparation af person- og varebildæk, alle reparerbare zoner**

- 12.1 Dækket skal være tørt og rengjort.
- 12.2 Foretag inspektion for følgeskader.
- 12.3 Skaden skal afgrænses, så den ikke bliver større under dynamisk belastning.
- 12.4 Ved anvendelse af varmvulkaniseringsteknik skal skadestragten raspes i en passende struktur, ensartet rundt om skadeskanalen og indsmøres med solution passende til anvendt reparationsgummi.
- 12.5 Reparationsmaterialet skal være foreneligt med dækkets originale gummi.
- 12.6 Vulkanisering kan foregå som enten 1-vejs proces eller 2-vejs proces. Ved anvendelse af 2-vejs proces skal dækket have rumtemperatur før lappen indbygges.
- 12.7 Følg fabrikanten af reparationsmaterialets brugsanvisning og skadestabel.
- 12.8 På person- og varebildæk, må der udføres maks. 1 forstærkende reparation pr. 1/2 omkreds, med en afstand på min. 150 mm.

## 13 Forstærkende reparation af bus- og lastbildæk, alle reparerbare zoner

- 13.1 Dækket skal være tørt og rengjort.
- 13.2 Foretag inspektion for følgeskader.
- 13.3 Skaden skal afgrænses, så den ikke bliver større under dynamisk belastning.
- 13.4 Ved anvendelse af varmvulkaniseringsteknik skal skadestragten raspes i en passende struktur, ensartet rundt om skadeskanalen og indsmøres med solution passende til anvendt reparationsgummi.
- 13.5 Reparationsmaterialet skal være foreneligt med dækkets originale gummi.
- 13.6 Vulkanisering kan foregå som enten 1-vejs proces eller 2-vejs proces. Ved anvendelse af 2-vejs proces skal dækket have rumtemperatur før lappen indbygges.
- 13.7 Følg fabrikanten af reparationsmaterialets brugsanvisning og skadestabel.
- 13.8 Ved ikke-gennemgående skader i banezonen på bus- og lastbildæk, skal der anvendes en støttende reparationslap såfremt begge konstruktionsbælter er brudt. Følg fabrikanten af reparationsmaterialets anvisninger for området.
- 13.9 Der må udføres maks. 1 forstærkende reparation pr. 1/4 omkreds, med en afstand på min. 200 mm.
- 13.10 Reparationer udført i forbindelse med regummiering, skal overholde ECR 109-regulativets bestemmelser.

## 14 Flydende tætningsmiddel

- 14.1 Flydende tætningsmiddel, må alene anvendes til nødtætning af dæk til person- og varebiler, med henblik for kørsel til nærmeste reparatør.

## 15 Udvendigt foretaget tætning

- 15.1 Udefra foretaget tætning (propning), er at betragte som nødtætning med henblik for kørsel til nærmeste reparatør, og kan dermed **ikke** anses for at være en permanent dækreparation.
- 15.2 Der må **ikke** foretages nødtætninger på dæk til lastbil, busser og trailere.

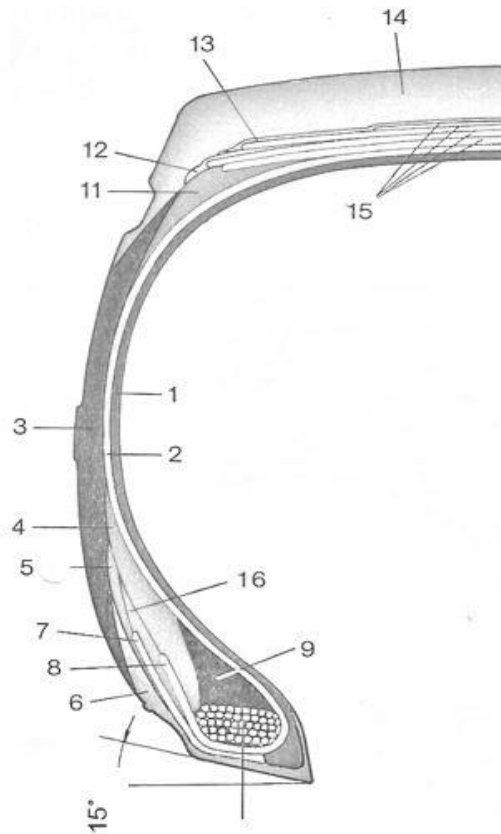
## 16 Dækkonstruktion skematisk

### 16.1 Person- og varebildæk



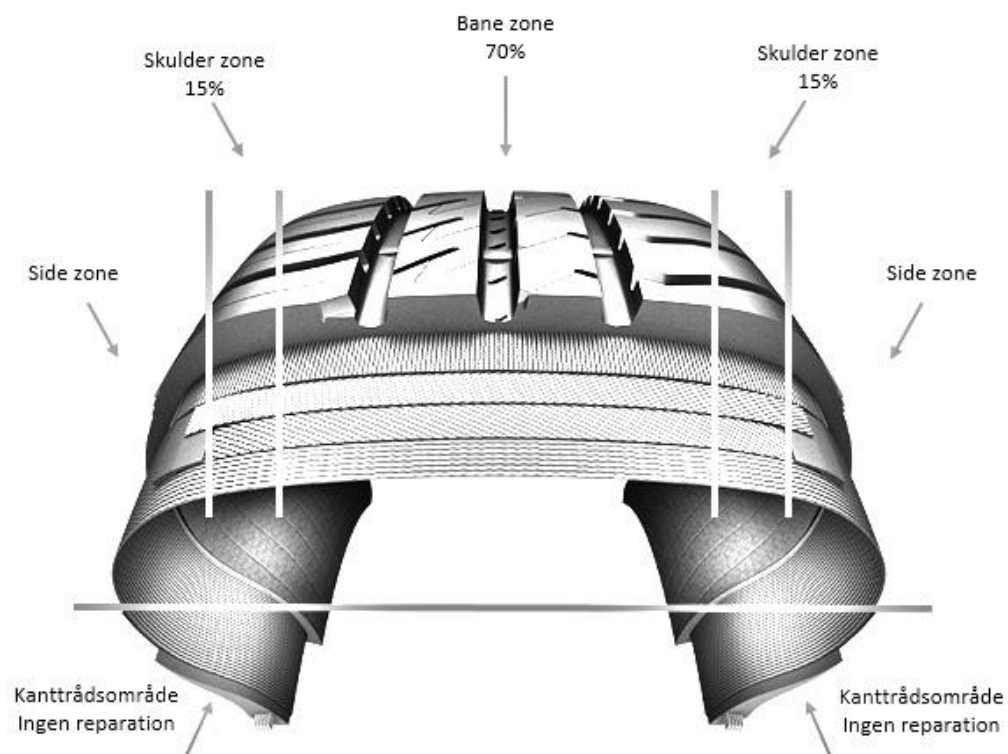
1. Slidbane
2. 0-graderbælte
3. Konstruktionsbælter
4. Bælteafdækning
5. Karkasse
6. Innerliner
7. Apex
8. Filler-strips
9. Sidevægsgummi

## 16.2 Bus- og lastbildæk



1. Innerliner
2. Karkasse
3. Sidevægsgummi
4. Apex-filler-strip
5. Filler-strip
6. Kanttrådgummi
7. Chafer
8. Omvikling
9. Apex
10. Kanttråds wire
11. Skulder-filler-strip
12. Bælte gummi
13. Bælteafdækning
14. Slidbane
15. Stålbælter, hvoraf de to midterste normalt er konstruktionsbælterne.

## 17 Reparationszoner



## 18 Certificering

### ECR 109

Licens til certificering af dækreparationer udført i overensstemmelse med denne standard og dermed tilladelse til mærkning med Teknologisk Instituts label TI 2044, udstedes af Teknologisk Institut, Automobilteknik.

Betingelser for og blanket til ansøgning om opnåelse af licens kan rekvireres hos Teknologisk Institut, Automobilteknik.

TI-certificering omfattes af Teknologisk Instituts almindelige bestemmelser for certificering.