

Säkra cykeldäck

Sammanfattning

Rapporten är framtagen med ekonomiskt bidrag från Trafikverkets skyltfond. Ståndpunkter och slutsatser i rapporten reflekterar författaren och överensstämmer inte med nödvändighet med Trafikverkets ståndpunkter och slutsatser inom rapportens ämnesområde.

Syftet med projektet har varit att analysera cykeldäck för vinterbruk med avseende på däckets komposition. Metodiken för analys av gummimaterialen har varit densamma som i nyligen rapporterade projekt Säkra skor (TRV 2014_16680). Även däckens hårdhet vid olika temperaturer har undersökts.

Studien visar att däckens komposition består av 63-67% gummibas inklusive olja, 23-30% kimrök och 2,8-10% övriga fyllmedel, exv. SiO_2 + ev. CaCO_3 . Däckens hårdheter vid 23°C är 51,8 – 61,7, vid 0°C 56,2-63,2 samt vid -10°C 56,7-65,4. Här kan noteras att däckets med högst halt SiO_2 är hårdast men stabilast i värde över temperaturspannet.

Kopplat till egenskaper uppmätta av Testfakta kan konstateras att dubben sitter dåligt på de modeller som har låg gummibas, att mjuka dubbdäck generellt har högre rullmotstånd än hårda (utan att det inverkar på väggreppet), samt att SiO_2 kan ge bättre grepp än kimrök.

1. Syftet med projektet

Syftet med projektet har varit att analysera cykeldäck för vinterbruk med avseende på däckets komposition. Metodiken för analys av gummimaterialen har varit densamma som i nyligen rapporterade projekt Säkra skor (TRV 2014_16680). Även däckens hårdhet vid olika temperaturer har undersökts.

2. Bakgrund

Cyklister är sedan 2008 är den största gruppen som skadas i trafiken. Av de skadade har 18 % av olyckorna orsakats av halka eller försämrat väggrepp och ännu större andel för singelolyckorna. I gemensam strategi för Säkrare cykling till år 2020 bedöms potentialen för att minska cykelolyckor med hjälp av vinterdäck för cykel vara 15-20 procent. För att kunna uppnå ställda klimat- och cykelmål måste antalet vintercyklister öka, samtidigt ökar andelen äldre i samhället och väderfenomen blir vanligare. Som lösning för denna negativa trend måste främst två åtgärder prioriteras; att hålla vägar halkfria samt att uppmuntra användandet av säkra däck.

Men vad är ett säkert däck? Cykeldäck för vinterbruk har varit föremål för studier under de gångna åren. VTI och Testfakta hör till de aktörer som utfört studier. Den främsta parametern

RISE Research Institutes of Sweden

Postadress	Besöksadress	Telefon / Telefax	E-post / Internet	Bankgiro	Org.nummer
RISE Box 5607 114 86 STOCKHOLM	Drottning Kristinas väg 45 114 28 STOCKHOLM	010-516 50 00 08-20 89 98	info@ri.se www.ri.se	715-1053	556464-6874

som undersöks är naturligt nog friktion men också rullmotstånd anses vara en viktig parameter då för högt rullmotstånd anses avskräckande för muskeldrivna fordon. Med hjälp av dessa mätningar har man fått en idé om vilka däck som förväntas ge ett bra väggrepp. Dock återstår fortfarande frågetecken angående anledningen till det bra väggreppet. VTI rapporten konstaterar: Fler dubbar behöver inte innebära ett bättre is-grepp. Även gummiblandning och dubbutformning tycks ha en stor inverkan på isgreppet.

3. Metod och material

Kemisk analys av däck analyserade av VTI och Testfakta har utförts. Metodiken som använts har utvecklats i TRV 2014_16680 och bedömning av såväl kemisk komposition och fyllmedelstyp- och halt har utförts. Vidare har hårdhetsmätningar av materialen utförts vid olika temperaturer samt kompletterande friktionsmätningar. Hårdhetsmätningarna genomfördes på grund av låg testtemperatur med en handhållen mätare (Zwick 70431) som kontrollerades mot den automatiska som vanligtvis används (Bareiss Digitest). För mätningar på friktionsmätningar har en SP-2000 Slip/Peel Tester från Imass använts. Mer information om denna metod finns i TRV2015/16007.

Eftersom det vid kontakt med Testfakta visade sig att de hade kvar sina däck kunde projektet överta dem. Eftersom vi fick tillgång till originalmaterialet från deras mätning fokuserade vi på dem. Däcken som analyserats finns listade i Tabell 1.

<u>Tillverkare</u>	<u>Modell</u>	<u>Dimension</u>	<u>Antal</u>
Schwalbe	Winter	42-622	1
Suomi Tyres W106	W106	37-622	2
Continental	Nordic Spike	42-622	1
Suomi Tyres W240	W240	40-622	1
Biltema	Dubbdäck	37-622	4
Kenda	Klondike (K1014-001)	37-622	2

Tabell 1 Analyserade däck.

Dessa däck varierar i utformning, bredd, mönster, antal dubb samt dubbens infästning och geometri som illustreras i Figur 1.



Figur 1 Bilder på analyserade däck.

Med hjälp av dessa data och kontakt med tillverkare har projektet kommit närmare ett svar på frågan om vilka parametrar som är viktiga för vilket däck som är ett säkert vinterdäck för cykel.

4. Resultat

4.1 Kemisk analys

Resultat av TGA mätningar finns presenterade i Tabell 2.

<u>Tillverkare</u>	<u>%ml ≤300 °C</u>	<u>%ml 300- 550 °C</u>	<u>%ml ≤550 °C</u>	<u>%ml O₂ at 550 °C</u>	<u>%rest</u>	<u>Totalt</u>	<u>Notering</u>
Schwalbe	10,5	56,8	67,3	22,7	10	100,0	Mindre kimrök, mer fyllmedel
Suomi Tyres W106	7,8	59,9	67,7	29,5	2,8	100,0	
Continental	7,7	60	67,7	29,5	2,8	100,0	
Suomi Tyres W240	7,6	59,9	67,5	29,6	2,8	99,9	
Biltema	11,3	50,9	62,2	30	7,8	100,0	Mindre gummi, mer fyllmedel
Kenda	9,5	53,6	63,1	30,2	6,7	100,0	Mindre gummi, mer fyllmedel

Tabell 2 Resultat av TGA mätningar.

Resultat av FTIR-mätningar visas i Tabell 3. Notera att FTIR-spektra här är tagna direkt på gummimaterialen och hade låg signal, troligtvis pga. höga halter kimrök i materialen som ger en stark bakgrundsabsorption, samt var snarlika i utseendet och visade likheter med tolkningsspektra från naturgummi (NR) och isoprengummi (IR). Dessa gick dock inte att särskilja från varandra med de erhållna resultaten p g a deras lika uppbyggnad.

<u>Tillverkare</u>	<u>Gummityp (pyrolysat)</u>	<u>Fyllmedel (TGA-rest)</u>
Schwalbe	Naturgummi /isoprengummi (NR/IR)	Troligtvis SiO ₂
Suomi Tyres W106	Naturgummi /isoprengummi (NR/IR)	Oklart, ty liten mängd.
Continental	Naturgummi /isoprengummi (NR/IR)	Oklart, ty liten mängd.
Suomi Tyres W240	Naturgummi /isoprengummi (NR/IR)	Oklart, ty liten mängd.
Biltema	Naturgummi /isoprengummi (NR/IR)	Troligtvis SiO ₂
Kenda	Naturgummi /isoprengummi (NR/IR)	Troligtvis SiO ₂

Tabell 3 Resultat av FTIR mätningar

Resultat av EDS mätningar visas i Tabell 4.

<u>Tillverkare</u>	<u>Fyllmedel (baserat på uppmätta grundämnen)</u>
Schwalbe	SiO ₂
Suomi Tyres W106	Inga höga halter av fyllmedel, främst rester från andra ämnen (Ex. ZnO)
Continental	Inga höga halter av fyllmedel, främst rester från andra ämnen (Ex. ZnO)
Suomi Tyres W240	Inga höga halter av fyllmedel, främst rester från andra ämnen (Ex. ZnO)
Biltema	SiO ₂ , ev. även mindre halt CaCO ₃
Kenda	SiO ₂ , ev. även mindre halt CaCO ₃

Tabell 4 Resultat av EDS

De sammantagna resultaten visas i Tabell 5.

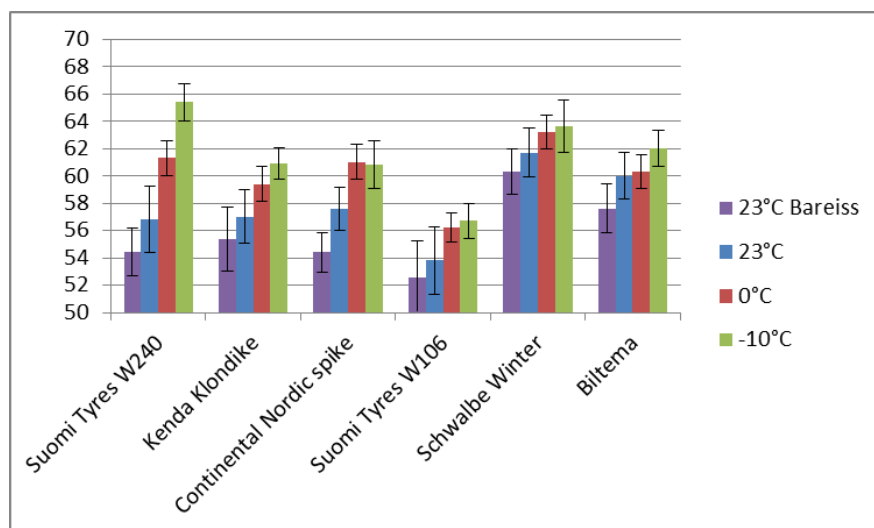
Tillverkare	Gummibas (%) (inkl. olja)	Kimrök (%)	Övr. fyllmedel (inklusive oorganisk rest) (%)
Schwalbe	67	23	≤10 SiO ₂
Suomi Tyres W106	68	30	2,8
Continental	68	30	2,8
Suomi Tyres W240	68	30	2,8
Biltema	62	30	≤8 SiO ₂ + ev. CaCO ₃
Kenda	63	30	≤7 SiO ₂ + ev. CaCO ₃

Tabell 5 Sammantagna resultat

De genomförda analyserna indikerar att samtliga däck består av samma gummityp, troligtvis naturgummi (NR) eller isoprengummi (IR). Gällande fyllmedel har däcket Schwalbe Winter en avsevärt lägre halt kimrök än övriga material, och även en noterbart högre halt oorganiskt fyllmedel, troligtvis SiO₂. De två däcken från Suomi Tyres (W106 och W240) är mycket lika i sammansättning, vilket tyder på att dessa är tillverkade från samma gummiblandning. Även däcket från Continental har en mycket snarlik sammansättning. Däcken från Biltema och Kenda innehåller något mindre gummi (inkl. olja) än övriga material och dessutom extra fyllmedel (troligtvis SiO₂ och ev. liten halt CaCO₃) vid sidan av kimrök.

4.2 Hårdhet

I studien användes en handhållen hårdhetsmätare på grund av de låga temperaturerna. Mätaren kontrollerade mot den automatiska vid 23°C och dess värden låg lägre men inom standardavvikelsen. Resultaten för hårdhetsmätningarna visas i Figur 2.



Figur 2. Hårdhetsmätning

I Figur 2 framgår att Suomi W240 blir signifikant hårdare både mellan 23°C och 0°C samt mellan 0°C och -10°C. Av övriga däck har Kenda och Continental signifikant skillnad mellan 23°C och -10°C, medan övriga har icke-signifikanta medelvärdeskillnader. Intressant att notera att det hårdhetsmässigt föreligger skillnader mellan Suomidäcken som inte framgick av kemisk analys, vilket belyser att andra faktorer som utformning kan ha inverkan på denna parameter.

5. Ekonomisk redovisning

Vid rapporteringsdatumet har i detta projekt förbrukats:

Provning: 149545 kr

Projektledning och analys: 136345 kr

Resor, logi, frakt och material: 13938 kr

Summa: 299828 kr

6. Slutsatser och diskussion

I Testfaktas undersökning mättes bland annat bromssträcka och rullmotstånd. Testfaktas uppmätta rullmotstånd är generellt högre för de däck som uppvisat lägre hårdhetsvärden i kapitel 4.2., vilket tyder på ett samband mellan mjuka däck och högt rullmotstånd. Här kan dock noteras att Suomi Tyres W106 utgör ett undantag, då de trots att de är mjuka uppvisar ett relativt lågt rullmotstånd, vilket tyder på att denna modells glesa dubbning här spelar in. Här kan även noteras att Kenda Klondike trots en genomsnittlig hårdhet och minst antal dubb i studien har ett relativt högt rullmotstånd. I Testfaktas studie konstaterar man att dubben på denna modell lossnar relativt lätt. Detta kan eventuellt kopplas till den lägre gummihalten som konstaterades i kapitel 4.1, vilket också stöds av att även Biltemas däck som uppvisade liknande komposition har dubbar som lossnar lätt. Eventuellt kan dubbarnas instabilitet på grund av låg gummihalt vara orsaken till högre rullmotstånd. Ytterligare däck som hade liknande värden i komposition samt samma antal dubb är Continental Nordic Spike och Suomi W240; dessa har även liknande hårdhetsvärden. Här kan Continentals bättre resultat för bromssträcka förklaras med däckets större bredd; 42 cm mot Suomis 40 cm, men den högre kontaktarean ger förmodligen också det något högre rullmotståndet. De mest lättrollade dubbdäcken i vårt test är enligt Testfakta Schwalbe Winter. De har enligt Kapitel 4.2 relativt hårda, de har få dubbar och man har som nämndes i Kapitel 4.1 satsat på att ersätta kimrök med annat fyllmedel, förmodligen SiO₂. I tidigare studier rörande skosulor har SiO₂ funnits gynna friktion mer än kimrök, vilket även kan vara anledning till detta däckets relativt korta bromssträcka på is, trots hårdheten. Dock spelar förmodligen även däckens breda utformning, 42 cm in här.