

2025

Onderzoek naar de geschiktheid van fietsbanden als materiaal voor tassen



Jens Feenstra

Freiia Bags

19-3-2025

Inhoud

Inleiding	2
Fietsbanden	3
Binnenbanden	3
Materiaal samenstelling butylrubber	4
Contact met UV	4
Voedselveiligheid	4
Verwerkbaarheid	5
Duurzaamheid	6
Buitenbanden	7
Clincher buitenbanden	8
Verwerkbaarheid	9
Duurzaamheid	9
Reiniging	9
Geur	9
Voedselveiligheid	9
Bestaande ontwerpen	10
Green Guru Gear	10
Remade Industry	10
Conclusie	11
Aanbevelingen	11
Referenties	12

Inleiding

De groep Freia Scout heeft eerder onderzoek gedaan naar reststromen op Schiermonnikoog en hier kwamen ze erachter dat er veel fietsbanden worden versleten. Dit lijkt een interessante reststroom voor een nieuw product.

Vervolgens hebben ze een tas ontworpen van oude binnenbanden. Dit is een mooie tas geworden, maar er ontstonden vragen over de geschiktheid en veiligheid van dit materiaal. Daarom is verder onderzoek nodig.

Dit onderzoek richt zich op een diepere analyse van de materialen van een fietsband. Door aspecten als samenstelling, verwerkbaarheid, duurzaamheid, reiniging, voedselveiligheid en geur te onderzoeken. Hieruit wil ik een onderbouwde keuze maken of de materialen van een fietsband toegepast kunnen worden in het ontwerp van een tas.



Fietsbanden

Zelf ben ik (Jens Feenstra) met Piter Brouwer langs fietsverhuur Soepboer, de grootste fietsverhuurders van de 5 fietsverhuurders op Schiermonnikoog met 4000 fietsen. Dat volgens zijn schatting elk jaar 500 binnenbanden worden vervangen.

Hij vertelde ons dat hij zijn binnenbanden gratis kan versturen en gebruik kan maken van het Schwalbe recycle programma. Ook liet hij zien dat hij op dit moment niet van de versleten buitenbanden afkomt en dit nog weggooit.



Binnenbanden

Je hebt meerdere soorten binnenbanden.

- Butylrubber binnenbanden (meest gangbaar, goed luchtdicht, redelijk duurzaam)
- Latex binnenbanden (lichter, flexibeler, betere rolweerstand, maar minder luchtdicht en kwetsbaarder)
- Tubeless binnenbanden (sealant-gebaseerd) (geen traditionele binnenband, maar vloeibare latex in de band die lekken afdicht)
- TPU binnenbanden (thermoplastisch polyurethaan) (lichter en compacter dan butyl, maar duurder)

Omdat er met de verhuur op Schiermonnikoog vooral butylrubberen banden worden gebruikt en dit dan ook de grootste reststroom is ga ik hier dieper op in.

Materiaal samenstelling butylrubber

Fietsbinnenbanden zijn doorgaans gemaakt van Butylrubber ($(C_4H_8)_n$), een synthetisch elastomeer dat bekendstaat om zijn uitstekende luchtdichtheid en flexibiliteit. Butylrubber is kleurloos tot lichtgeel en heeft nauwelijks geur of smaak.

Toch zijn binnenbanden altijd zwart, dit omdat er roet (carbon black) aan toe wordt gevoegd. Dit wordt gedaan omdat het de rubber zonder additieven vrij zacht is en snel slijt. Ook beschermt dit tegen UV straling. Carbon black absorbeert UV-stralen en zet ze om in warmte, wat de levensduur van het rubber aanzienlijk verlengt. Deze betere warmte verdeling heeft ook als voordeel dat tijdens het fietsen de band de warmte die ontstaat door wrijving beter afgevoerd kan worden.

Contact met UV

Wel is de levensduur van een binnenband in de zon is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de kwaliteit van het rubber, de blootstelling aan UV-straling, de temperatuur en de mate van veroudering. Over het algemeen kan het rubber van een binnenband, zoals butylrubber, na langdurige blootstelling aan zonlicht (UV-straling) sneller verouderen en broos worden. Dit komt door de afbraak van de moleculaire structuur van het rubber door UV-stralen, wat resulteert in verlies van elasticiteit, scheuren en breuken. Dit kan uiteindelijk zorgen voor microplastics die vrij in de natuur terecht komen.

Je zou dit kunnen verhelpen door gebruik te maken van UV beschermende coatings.

Voedselveiligheid

Voor het ontwerpen van de tas is het goed om te weten dat het gebruiken van Butylrubber niet foodsafe is. Dit omdat binnenbanden weekmakers, vulstoffen (zoals roet), en mogelijk anti-oxidanten of UV-stabilisatoren bevatten. Deze stoffen kunnen schadelijke componenten bevatten die bij contact met voedsel kunnen overgaan. Ook is het zo dat binnenbanden niet worden geproduceerd met een FDA of EU 10/2011 certificering hebben.

Wel zou je dit kunnen voorkomen door hier in het ontwerp rekening mee te houden en een andere stof toe te voegen waar voedsel wel mee in contact kan komen.

Je kan binnenbanden het best schoonmaken met water en zeep. Het is niet mogelijk om de rubberen geur compleet te verwijderen.

Verwerkbaarheid

Butylrubber is een thermoset materiaal, wat betekent dat het niet eenvoudig gesmolten en opnieuw gevormd kan worden zoals thermoplasten. Het verwerken van oude binnenbanden vereist daarom mechanische of chemische methoden.

- Snijden en naaien: Binnenbanden kunnen met een scherp mes of lasersnijder op maat worden gesneden en vervolgens worden gestikt.
- Lijmen: Specifieke rubberlijmen (zoals contactlijm) kunnen gebruikt worden voor stevige verbindingen.
- Vulkanisatie: Het opnieuw verhitten van butylrubber kan de structuur veranderen, maar dit proces is moeilijk om gecontroleerd toe te passen bij gerecycled materiaal.
- Chemische verwerking: Er zijn technieken in ontwikkeling om rubber op te lossen en opnieuw te vormen, maar deze zijn vaak duur en milieubelastend.

De rekbaarheid en flexibiliteit van butylrubber maken het geschikt voor tassen, maar het kan door zijn gladde oppervlak lastig zijn om naden te hechten zonder extra versteviging.

Duurzaamheid

Slijtvast en sterk binnenbanden gaan lang mee, zijn waterdicht en weerbestendig. Dit maakt het geschikt om een product een lange levensduur te geven.

Recyclingmogelijkheden: Schwalbe en andere initiatieven werken aan hergebruik van butylrubber.

Nadelen zijn dat Butylrubber niet biologisch afbreekbaar is, er microplastics bij veroudering kunnen optreden en dat de recycle opties energie intensief zijn.

Om de levensduur te verlengen kan je met coatings werken. Het Freia scout groepje heeft hier al onderzoek naar gedaan. Daar kwam uit de *'Gummi pflegestift'* hier een goede optie voor is.

Levensduur verlengen

Uit het Harris profile blijkt dat de gummi pflegestift het best geschikt is als levensduur verlenger. Wanneer gebruikers de fietstas hebben aangeschaft zouden ze dit naar verloop van tijd ook zelf kunnen aanbrengen.

GEZAMENLIJK



	Gummi pflegestift	Rubber seal	Siliconenspray	Bijenwas	Schoenpoets
Gebruiksvriendelijkheid applicatie	++	++	--	++	++
Effectiviteit	++	--	-	--	-
Duur effectiviteit	++	+	--	--	--
Natuurlijke ingrediënten	--	--	--	++	+
	4	-2	-7	0	-1

Coatingtype	Type	Flexibel	Waterafstotend	Levensduur	Duurzaamheid	Opmerkingen
Siliconencoating	Synthetisch	Ja	Ja	1–3 jaar	Matig	Elastisch en slijtvast, ademend mogelijk
Polyurethaan (PU)	Synthetisch	Ja	Ja	2–5 jaar	Laag	Sterk en slijtvast, maar minder milieuvriendelijk
Acrylcoating	Synthetisch	Beperkt	Ja	1–2 jaar	Redelijk	Bros bij kou, makkelijk aan te brengen, materiaal niet meer zichtbaar
Epoxy (flexibel type)	Synthetisch	Beperkt	Ja	5–10 jaar	Laag	Zeer slijtvast, maar stug en minder geschikt voor flexibele toepassingen
Carnauba- of candelillawas	Biologisch	Ja	Ja	3–6 maanden	Zeer hoog	Plantaardig, glanzende afwerking, opnieuw aan te brengen
Bijenwas + harsmix	Biologisch	Ja	Ja	2–4 maanden	Hoog	Natuurlijk, ademend, makkelijk bij te werken
Geoxideerde lijnzaadolie	Biologisch	Nee	Ja	6–12 maanden	Hoog	Hardt uit, maar kan bros worden bij buigen

Buitenbanden

Je hebt meerdere type buitenbanden.

- Clincher banden (standaardbanden met binnenband, makkelijk te vervangen)
- Tubeless banden (werken zonder binnenband, vereisen luchtdichte velgen en sealant)
- Tubular banden (binnenband is vastgelijmd aan de buitenband, gebruikt in racefietsen)
- Massieve banden (solid rubber of foam-based) (lekvrij maar minder comfortabel en hoger gewicht)

Omdat Clincher banden door de verhuur op Schiermonnikoog worden gebruikt ga ik hier verder op in.

Clincher buitenbanden

De clincher buitenbanden bestaan uit verschillende materialen. Als voorbeeld hoe dit wordt opgebouwd heb ik een Schwalbe buitenband gebruikt.

Loopvlak: Dit is de buitenste laag van de band, gemaakt van een speciaal rubbermengsel dat zorgt voor grip en slijtvastheid. Schwalbe maakt gebruik van geavanceerde rubbercompounds, zoals de Addix-compound, die de prestaties van de band verbeteren.

Karkas: Dit is de weefselstructuur onder het loopvlak, bestaande uit lagen van geweven materiaal zoals nylon of polyester. Het karkas bepaalt de flexibiliteit en sterkte van de band.

Hielkern (bead): Deze rand zorgt voor een stevige bevestiging van de band op de velg. Schwalbe biedt zowel banden met een stalen draad als met Kevlar-draden (vouwbanden). Vouwbanden zijn lichter en kunnen compact worden opgevouwen, wat handig is voor transport en opslag.

Anti-leklaag: Veel Schwalbe-banden zijn uitgerust met een extra lekbescherming, zoals de GreenGuard-laag. Deze 3 mm dikke, groene laag is gemaakt van hoog-elastisch natuurlijk caoutchouc en bestaat voor een derde uit gerecycled materiaal.



Verwerkbaarheid

Snijdbaarheid: Buitenbanden zijn dikker en stijver dan binnenbanden, wat het snijden lastiger maakt. Een scherp mes of een industriële schaar is nodig.

Naai- en lijmbaarheid: Door de sterkte van het karkas is naaien uitdagender, maar met een industriële naaimachine en sterke naald is het mogelijk. Hechting met lijm hangt af van de rubberformulering; sommige banden vereisen speciale rubberlijmen.

Door de stijfheid zijn buitenbanden minder flexibel dan binnenbanden, wat invloed kan hebben op het ontwerp van de tas.

Duurzaamheid

Slijtvastheid: Buitenbanden zijn extreem duurzaam en bestand tegen zware belasting, hierdoor gaat het materiaal lang mee.

Weerbestendigheid: Het materiaal is bestand tegen water, vuil en mechanische belasting, maar langdurige blootstelling aan UV-straling kan het rubber verouderen en broos maken.

Schwalbe is ook bezig met het hergebruik van oude buitenbanden vermindert afval en geeft een tweede leven aan materiaal dat anders zou worden verbrand of gestort.

Reiniging

Buitenbanden zijn waterbestendig en kunnen worden schoongemaakt met water, zeep en een borstel.

Geur

Rubbergeur: Oude banden kunnen een sterke geur behouden, vooral als ze lange tijd zijn blootgesteld aan olie, vuil of hitte. Dit wordt minder als je de band schoonmaakt maar kan je nooit helemaal verwijderen.

Voedselveiligheid

Niet geschikt voor direct contact met voedsel: Buitenbanden bevatten vulstoffen, weekmakers en soms roet die niet voedselveilig zijn.

Een voering van een ander materiaal kan worden toegevoegd om contact met de huid of voedsel te vermijden.

Bestaande ontwerpen

Green Guru Gear

Deze tas bewijst dat het gebruik van binnenbanden wel mogelijk is. mits het ontwerp en de verwerkingsmethoden goed doordacht zijn. De tassen zijn ontworpen om robuust, waterdicht en duurzaam te zijn, en het proces van het verwerken van de binnenbanden maakt ze geschikt voor zware omstandigheden, zoals intensief gebruik of blootstelling aan regen. Deze tassen kunnen dus dienen als inspiratie voor je eigen onderzoek naar het gebruik van binnenbanden voor tasontwerpen.



HOW DO I CARE FOR MY BIKE INNER TUBE GREEN GURU BAG?

To clean: use water, Simple Green, or most other spray cleaners. Wipe down rubber with a rag. If needed, place in a washing machine on gentle cycle without detergent. Do not put in dryer. Do not dry clean. To protect rubber: With a clean rag, apply a light coat of Armor All or similar product to rubber exterior.

Remade Industry

Deze tas van het Nederlandse bedrijf remade industry laat zien dat het wel mogelijk is om banden een nieuw leven te geven. In dit geval worden er autobanden gebruikt, het geeft de tas een stoer uiterlijk. Na contact te hebben gehad met dit bedrijf laten ze weten dat de tas een beetje naar rubber ruikt maar klanten de tas hier niet voor terugsturen. De tas is wel foodsafe omdat ze een binnen voering gebruikt waardoor voedsel niet aangetast zal worden.



Conclusie

Het onderzoek naar het gebruik van fietsbanden, met name binnen en buitenbanden, als materiaal voor het ontwerpen van tassen heeft waardevolle inzichten opgeleverd. Binnenbanden, voornamelijk gemaakt van butylrubber, bieden duidelijke voordelen. Ze zijn makkelijker te verwerken, flexibel en duurzaam, waardoor ze geschikt zijn voor het ontwerpen van robuuste en waterdichte tassen. De verwerking van binnenbanden kan worden uitgevoerd door snijden, naaien en lijmen.

Buitenbanden daarentegen, hoewel uiterst duurzaam en slijtvast, zijn moeilijker te verwerken door hun dikte en stijfheid. Het snijden en naaien van buitenbanden is lastiger te realiseren en de minder flexibele aard van het materiaal kan het ontwerp van tassen beperken.

Wat betreft duurzaamheid is het van belang te vermelden dat de veroudering van het rubber door UV-straling en de mogelijke afbraak naar microplastics een punt van zorg is. Het gebruik van UV-beschermende middelen kan de levensduur van het materiaal verbeteren, maar verdere studie naar de langetermijneffecten van blootstelling aan UV-stralen en de verspreiding van microplastics is nodig.

Daarnaast is het belangrijk op te merken dat zowel binnen- als buitenbanden niet geschikt zijn voor direct contact met voedsel vanwege de toevoeging van schadelijke stoffen zoals weekmakers en vulstoffen. Daarom moet bij het ontwerp van tassen aandacht worden besteed aan de mogelijkheid om een veilige binnenvoering toe te voegen.

Aanbevelingen

Gezien de voordelen van binnenbanden voor tasontwerpen, wordt aanbevolen om verder te onderzoeken hoe de levensduur van het materiaal kan worden verlengd en hoe het probleem van microplastics beter beheerd kan worden. Er zal meer onderzoek plaats vinden in het materiaallab, met de focus op de veroudering van butylrubber en het effect van UV-straling, om zo een weloverwogen keuze te maken over de toepasbaarheid van fietsbanden in duurzame tasontwerpen.

Referenties

https://94619278-8539-47d3-b2fd-5e30f0b1a785.filesusr.com/ugd/d617ba_5d27e7d5beaa4ed9914d795b5de2ba32.pdf

https://defietssite.nl/encyclopedie/butylrubber/?utm_source=chatgpt.com

https://www.schwalbe.com/nl/blog/nieuws/innovaties/aerothan/?srsId=AfmBOoqj7F5V6VieWICGpKztqqZEHYMSkQ1R8H98wI-p6gVEBaWqx5b&utm_source=chatgpt.com

<https://www.schwalbe.com/nl/recycling-system/?srsId=AfmBOooAjas6FGS3THWRvYRipyiFemncLgVweafCMzJlZ4YVvp38acYr>

<https://remadeindustry.com/collections/autobanden/products/tote-bag-autoband>

<https://www.greengurugear.com/collections/bags>

<https://freiiascout.wixsite.com/freiiascout/ons-team>