



Dialogo

Logo's verwijderen van bedrijfskleding

Paulien Harmsen, Harriëtte Bos

Dialogo

Logo's verwijderen van bedrijfskleding

Auteurs: Paulien Harmsen, Harriëtte Bos (WFBR) met medewerking van
Wouter Teunissen (WFBR)
Aletta Westra (Ministerie van Defensie)
Hans Berkel (Wiltec) en Jeroen Kerkhof (YouFocus)
Merel Nieuwenburg (Van Moer)

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Food & Biobased Research in opdracht van het Ministerie van Defensie.

Wageningen Food & Biobased Research
Wageningen, april 2021

Openbaar

Rapport 2142
ISBN 978-94-6395-777-9

Versie: definitief
Reviewer: Martien van den Oever
Goedgekeurd door: Jan Jetten
Opdrachtgever: het Ministerie van Defensie
Review: Martien van den Oever

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/545170> of op www.wur.nl/wfbr (onder publicaties).

© 2021 Wageningen Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research.

Het is de opdrachtgever toegestaan dit rapport integraal openbaar te maken en ter inzage te geven aan derden. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen Food & Biobased Research is het niet toegestaan:

- a. dit door Wageningen Food & Biobased Research uitgebrachte rapport gedeeltelijk te publiceren of op andere wijze gedeeltelijk openbaar te maken;
- b. dit door Wageningen Food & Biobased Research uitgebrachte rapport, c.q. de naam van het rapport of Wageningen Food & Biobased Research, geheel of gedeeltelijk te doen gebruiken ten behoeve van het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin;
- c. de naam van Wageningen Food & Biobased Research te gebruiken in andere zin dan als auteur van dit rapport.

Postbus 17, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 00 84, E info.wfbr@wur.nl,. Wageningen Food & Biobased Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

Samenvatting

De categorie Bedrijfskleding¹ van de Rijksoverheid koopt de werkkleding in voor o.a. Defensie, Rijkswaterstaat, Douane, Kustwacht, Openbaar Ministerie etc. Daarnaast koopt Defensie zelf de operationele kleding via het Kleding- en Uitrustingsbedrijf (KPU) in Soesterberg. De kleding die door meerdere departementen gebruikt wordt (met name werkkleding, type bedrijfskleding onderzocht in dit rapport) wordt via de categorie ingekocht. De categorie Bedrijfskleding is gehouden aan het beleidsprogramma circulair textiel². De bovengenoemde onderdelen van de Rijksoverheid zijn allemaal klant van de categorie Bedrijfskleding en moeten vanwege de regels van de belastingdienst een logo gebruiken. Op dit moment is een logo van minimaal 70 cm² verplicht om privégebruik te voorkomen. De Rijksoverheid streeft naar 100% duurzaam inkopen. Sinds enkele jaren wordt gebruikte en afgeschreven kleding van het Ministerie van Defensie niet meer verbrand maar gerecycled en teruggebracht tot herbruikbare vezels. Dit product biedt Defensie vervolgens aan als hoogwaardige grondstof aan de markt, en nieuwe leveranciers moeten gerecyclede vezels gebruiken in nieuw textiel. Steeds meer marktpartijen proberen te voldoen aan de vraag naar duurzaam ingekochte goederen, en daardoor ontstaan nieuwe samenwerkingsverbanden en vindt er minder verspilling plaats van grondstoffen door hergebruik.

Het proces van recycling en hergebruik van kleding wordt bemoeilijkt door de aanwezige logo's. Logo's zijn zodanig ontwikkeld dat de hechting met textiel optimaal is waardoor logo's niet of zeer slecht te verwijderen zijn zonder daarbij het kledingstuk te beschadigen. Hierdoor kunnen goede (soms nieuwe) kledingstukken niet meer worden gebruikt. Om hoeveel kledingstukken het momenteel gaat is niet bekend.

Het verwijderen van bestaande logo's zonder het kledingstuk te beschadigen is een uitdaging. Daarnaast worden er verschillende methodes van bedrukken toegepast en een variatie aan lijmen (polymere binders) wordt gebruikt. Om dit vraagstuk op te lossen is, naast kennis van de verschillende stakeholders in de keten, ook kennis nodig over de interacties tussen textiel en logo, en hoe deze verbindingen weer verbroken kunnen worden.

Oorspronkelijke doel van dit project was het verkrijgen van informatie over stakeholders in de keten voor het formuleren van de juiste kennisvragen. Lopende het project is er meer inzicht verkregen in de technische aspecten rondom logo's op bedrijfskleding. Het project is gestart met een kort literatuuronderzoek naar de technische aspecten (toegepaste methodes van bedrukken, polymere binders, interactie met textiel, eisen aan het product). Daarna hebben er gesprekken plaatsgevonden met bedrijven die kleding bedrukken voor het Ministerie van Defensie. Deze gesprekken hebben informatie opgeleverd over de keten, maar ook technische informatie over de gebruikte logo's. Sample materiaal, aangeleverd door de bedrijven (ongebruikte logo's) en het Ministerie van Defensie (bedrukte kleding), is door WFBR geanalyseerd op oppervlaktesamenstelling.

Wat betreft de keten kan geconcludeerd worden dat veranderingen in de keten plaatsvinden aan het begin van de keten, bij de lijmproducenten, daar vinden de innovaties plaats. Het Ministerie van Defensie heeft nu alleen de mogelijkheid via de kledingproducenten zaken te wijzigen, aangezien ze geen connecties heeft met lijmproducenten en logoproducenten. Meer inzicht in de keten geeft het Ministerie meer mogelijkheden om op andere plekken in de keten te kunnen bijsturen of zaken in gang te zetten.

De gesprekken met de bedrijven hebben een grote hoeveelheid aan informatie verschaft over ontwikkelingen in de keten. Op het gebied van transfers (kunststof drager met logo bestaande uit een drager, inktlaag en lijmlaag) zijn er verschillende ontwikkelingen gaande. Zo wordt het verwijderen van logo's steeds belangrijker. Ook wordt er gewerkt aan meer uniforme materialen. Ook is gebleken dat transfers niet alleen worden gebruikt voor logo's maar ook voor de traceerbaarheid van de kleding in de waserijen. Daarnaast zijn de wascondities ook zeer bepalend voor de levensduur van een logo of chip.

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/zakendoen-met-het-rijk/hoe-het-rijk-inkoopt/categorieplannen-van-het-rijk>
² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/04/14/beleidsprogramma-circulair-textiel>

Wat betreft de technische aspecten is gebleken dat voor het verwijderen van logo's van kleding, zonder daarbij het kledingstuk te beschadigen, het type lijm de belangrijkste parameter is. Uit oppervlakteanalyse van ongebruikte logo's bleek dat de huidige lijmen bestaan uit polyurethanen en/of polyacrylaten, i.e. materialen die toegepast worden vanwege hun plakken eigenschappen. Ook bleek dat het complexe formuleringen zijn waarvan de samenstelling niet gedeeld wordt door lijmproducenten. Kennis van de samenstelling van de lijm geeft aanknopingspunten voor het afbreken van de lijm op een gewenst moment (specifieke trigger), zodat de lijm loslaat van het textiel. Uit de gesprekken kwam naar voren dat de huidige methoden voor het verwijderen van logo's niet volstaan omdat er altijd lijmresten achterblijven of beschadigingen van de vezels optreden, waardoor de plek waar het logo zat altijd zichtbaar blijft. De lijmen zijn zodanig ontwikkeld dat de interactie tussen textielvezels en de inkt optimaal is. Het heeft dan ook minder zin onderzoek te gaan doen naar mogelijkheden om de huidige lijmen af te breken, maar het heeft wel zin om nieuwe lijmen te ontwikkelen die logoverwijdering mogelijk maken onder specifieke (gecontroleerde) omstandigheden (design for recycling).

Uit dit project blijkt dat het verwijderen van logo's een relatief onbekend onderwerp is maar waar zeker belangstelling voor is. Trends zijn het ontwikkelen van duurzame transfers (minder grondstof gebruik, uniforme transfers, producten op waterbasis) en mogelijkheden voor het verwijderen van transfers. Het Ministerie van Defensie zou hier een belangrijke rol kunnen spelen als launching customer van duurzaam geproduceerde bedrijfskleding. Daarbij kunnen de volgende aanbevelingen het proces mogelijk nog versnellen:

- Breng in kaart wat de huidige volumes aan werkkleding zijn, en maak een schatting van de volumes die hergebruikt zouden kunnen worden indien logoverwijdering mogelijk zou zijn. Deze data vormen de basis van de business case rondom verwijderbare logo's, en dit kan bedrijven interesseren hieraan mee te doen.
- Ga in overleg met logoproducenten en hun lijmproducenten, aangezien de innovatie daar moet plaatsvinden. Kijk naar goede voorbeelden van 'design voor recycling' en bedrijven die open staan voor dergelijke ontwikkelingen.

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Methode en aanpak	6
2 Bedrukken van textiel	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Kleursystemen en printtechnieken	7
2.3 Printen van logo's op textiel met transfers	8
3 Input van stakeholders	9
3.1 Inleiding	9
3.2 Wiltec en YouFocus	9
3.3 Van Moer	9
3.4 Samenvatting	10
4 Analyse kledingstukken en logo's	11
4.1 Inleiding	11
4.2 Infraroodspectroscopie	11
4.3 Analyse kleding van Ministerie van Defensie	11
4.4 Analyse transfers	11
5 Conclusies en aanbevelingen	13
5.1 Keten aspecten	13
5.2 Technische aspecten	14
5.3 Aanbevelingen	14
Appendix 1: Kleursystemen	15
Appendix 2: YouFocus	17
Appendix 3: Van Moer	19
Appendix 4: Kleding Ministerie van Defensie	22

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De categorie Bedrijfskleding³ van de Rijksoverheid koopt de werkkleding in voor o.a. Defensie, Rijkswaterstaat, Douane, Kustwacht, Openbaar Ministerie etc. Daarnaast koopt Defensie zelf de operationele kleding via het Kleding- en Uitrustingsbedrijf (KPU) in Soesterberg. De kleding die door meerdere departementen gebruikt wordt (met name werkkleding, type bedrijfskleding onderzocht in dit rapport) wordt via de categorie ingekocht. De categorie Bedrijfskleding is gehouden aan het beleidsprogramma circulair textiel⁴. De bovengenoemde onderdelen van de Rijksoverheid zijn allemaal klant van de categorie Bedrijfskleding en moeten vanwege de regels van de belastingdienst een logo gebruiken. Op dit moment is een logo van minimaal 70 cm² verplicht om privégebruik te voorkomen.

Sinds 2010 streeft de Rijksoverheid naar 100% duurzaam inkopen. Daarvoor zijn verschillende initiatieven genomen en sinds enkele jaren wordt gebruikte en afgeschreven kleding niet meer verbrand maar gerecycled en teruggebracht tot herbruikbare vezels. Dit product wordt vervolgens aangeboden als hoogwaardige grondstof aan de markt, en nieuwe leveranciers moeten zoveel mogelijk gerecyclede vezels gebruiken in nieuw textiel. Steeds meer marktpartijen proberen te voldoen aan de vraag naar duurzaam ingekochte goederen, en daardoor ontstaan nieuwe samenwerkingsverbanden en vindt er minder verspilling plaats van grondstoffen door hergebruik.⁵ Het proces van recycling en hergebruik van kleding wordt bemoeilijkt door de aanwezige logo's. Om hoeveel kleding het momenteel gaat is niet bekend.

Logo's zijn zodanig ontwikkeld dat de hechting met textiel optimaal is waardoor logo's niet of zeer slecht te verwijderen zijn zonder daarbij het kledingstuk te beschadigen. Hierdoor kunnen goede (soms nieuwe) kledingstukken niet meer worden gebruikt. Het merendeel van de kleding wordt bedrukt (borduurwerk komt minder voor), veelal in het buitenland en deels in Nederland. Het Ministerie van Defensie geeft de voorkeur aan het bedrukken van kleding in Nederland: dit is een meerwaarde voor interne klanten omdat kleinere voorraden kunnen worden aangelegd die flexibeler kunnen worden ingezet.

Het verwijderen van bestaande logo's zonder het kledingstuk te beschadigen is een uitdaging. Er wordt geen uniforme methode van logo's aanbrengen toegepast en voor de transfers wordt een variatie aan lijmen (polymere binders) gebruikt. Om dit vraagstuk op te lossen is, naast kennis van de verschillende stakeholders in de keten, ook kennis nodig over de interacties tussen textiel en logo, en hoe deze verbindingen weer verbroken kunnen worden op een gecontroleerde manier.

1.2 Methode en aanpak

Doel van het project is om 1) meer informatie te vergaren over de stakeholders in de keten voor het formuleren van de juiste kennisvragen en 2) meer inzicht te krijgen in de technische aspecten rondom logo's op bedrijfskleding. Het project is gestart met een kort literatuuronderzoek naar de technische aspecten (toegepaste methodes van bedrukken, polymere binders, interactie met textiel, eisen aan het product), beschreven in hoofdstuk 2. Daarnaast hebben er gesprekken plaatsgevonden met bedrijven die kleding bedrukken voor het Ministerie van Defensie: Wiltec/YouFocus en Van Moer. Deze gesprekken hebben informatie opgeleverd over de keten, maar ook technische informatie over de gebruikte logo's (zie hoofdstuk 3). Sample materiaal, aangeleverd door de bedrijven (ongebruikte logo's) en het Ministerie van Defensie (bedrukte kleding), is door WFBR geanalyseerd op samenstelling. Dit werk is beschreven in hoofdstuk 4, gevolgd door een plan van aanpak en vervolgacties in hoofdstuk 5.

³ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/zakendoen-met-het-rijk/hoe-het-rijk-inkoopt/categorieplannen-van-het-rijk>

⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/04/14/beleidsprogramma-circulair-textiel>

⁵ <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2016/06/15/orders-voor-nieuw-textiel-van-oude-vezels>

2 Bedrukken van textiel

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt zeer beknopt een korte introductie gegeven over de verschillende technologieën die er zijn voor het bedrukken van textiel en meer specifiek het aanbrengen van logo's op textiel. Informatie komt grotendeels uit het boek 'Textiles and Fashion, Materials, design and technology', geredigeerd door R. Sinclair⁶.

De industriële printindustrie bestaat uit twee markten: 1) industrieel textiel printen voor kleding, woninginrichting en technisch textiel en 2) de 'soft signage' textielmarkt gericht op het bedrukken van banners, vlaggen etc. Voor het bedrukken van textiel moet het substraat schoon zijn en vrij van verontreinigingen. Afhankelijk van de printtechniek is na het printen nog een was-stap nodig om overtollige materialen te verwijderen. De verschillende printsystemen en kleursystemen worden in onderstaande paragrafen kort toegelicht, en als laatste het printen van logo's op textiel. Kleursystemen en printsystemen zijn aan elkaar gekoppeld, en niet elke combinatie is mogelijk.

2.2 Kleursystemen en printtechnieken

De gebruikte kleuren pasta bestaat uit 2 of 3 verschillende componenten: een kleurstof (pigment of verf), vaak een verdikkingsmiddel en afhankelijk van het systeem een bevestigingsmiddel. Kleuren pasta's zijn selectief voor het type kleurstof en vezel dat gekleurd moet worden. De belangrijkste vijf systemen staan beschreven in Appendix 1.

De huidige printtechnieken kunnen grofweg worden onderverdeeld in twee hoofdgroepen:

- *Direct printing*, waarbij de kleurstoffen in één stap op de stof worden overgebracht.
 - Dat kan via zeefdruk technieken met bepaalde kleursystemen voor specifieke patronen op textiel. Deze techniek is veruit het meest toegepast. De samenstelling van de printpasta is zodanig dat de pasta niet uitloopt en bestaat uit een kleurstof, verdikkingsmiddel en een bevestigingsmiddel.
 - Een andere methode is via inktjet printing waarbij de kleurstof direct op textiel wordt aangebracht zonder verdikkingsmiddel. Fixatie gaat dan op de wijze passend bij het kleursysteem.
- *Transfer printing*, waarbij de kleurstoffen in twee stappen op de stof worden overgebracht. Het kleursysteem wordt eerst op een drager aangebracht (bv papier) en vervolgens overgebracht op de stof.
 - Een veel gebruikte techniek is sublimatie transfer printing met disperse kleurstoffen, maar dit is alleen toepasbaar voor polyesters en andere synthetische vezels. Fixatie vindt plaats onder hoge temperatuur waarbij de kleurstof middels een faseovergang (vast, gas, vast) op het textiel wordt aangebracht.
 - Daarnaast kan digital paper printing worden gebruikt om de afbeelding eerst op papier te printen, waarbij watergedragen disperse kleurstoffen worden gebruikt. Om de afbeeldingen van de drager op de stof te krijgen kan een flatbed heating press worden gebruikt, specifiek voor prints op een bepaalde plek waaronder logo's.

⁶ Chapter 20: Fabric finishing: printing textiles, by H. Ujiie. In 'Textiles and Fashion, Materials, design and technology'. Woodhead publishing series in textiles, edited by Rose Sinclair (2015).

2.3 Printen van logo's op textiel met transfers

Op basis van bovenstaande en informatie aangeleverd door Ministerie van Defensie kan geconcludeerd worden dat logo's aangebracht worden via transfer printing. Transfer printen is veel flexibeler dan zeefdruk en kan ook op stuks niveau worden uitgevoerd.

Een transfer is een kunststof drager met een logo en wordt door zeefdruk gemaakt. Het bestaat uit een (kunststof) drager, een inktlaag en een lijmlaag. Verhitten van de transfer zorgt ervoor dat de lijm smelt, druk zorgt ervoor dat de lijm met daarop het logo in het textiel wordt gedrukt. Inkt kan bij verschillende types hetzelfde zijn, maar de lijm is vaak verschillend, afhankelijk van de producent. Figuur 1 toont een voorbeeld van een transfer met het logo van het Ministerie van Defensie.



Figuur 1 Voorbeeld van een transfer met de kunststof drager aan de bovenkant en het logo (inktlaag) met de lijmlaag aan de onderkant (sample ter beschikking gesteld door Van Moer).

De lijmlaag van een transfer is dus zeer bepalend voor de uiteindelijke kwaliteit van het logo op het kledingstuk. Maar naast de lijmlaag zijn ook de wascondities belangrijke parameters. Industrieel wassen is vaak agressiever dan thuiswassen, en dit bepaalt mede de keuze van een transfer. Industrieel wasbare logo's moeten een hogere hechtingswaarde hebben en kleuren mogen niet flets worden.

3 Input van stakeholders

3.1 Inleiding

Om meer informatie te krijgen over het proces van het bedrukken van kleding en de gebruikte transfers hebben er gesprekken plaatsgevonden met de volgende bedrijven die kleding bedrukken voor het Ministerie van Defensie: Wiltec/YouFocus en Van Moer. Deze gesprekken hebben informatie opgeleverd over de verschillende stakeholders in de keten, maar ook technische informatie over de gebruikte logo's. Verslagen van de gesprekken zijn weergegeven in de volgende paragrafen.

3.2 Wiltec en YouFocus

Groothandel Wiltec werkt samen met YouFocus voor het bedrukken van kleding voor het Rijk. Contactpersoon bij Wiltec is Hans Berkel en bij YouFocus Jeroen Kerkhof. Wiltec bedrukt de kleding en YouFocus is de leverancier van de transfers. YouFocus heeft 1 soort heattransfer die geschikt is voor alle soorten textiel; alleen de perscondities variëren met de textielsoort. Dat betekent ook dat er wordt gewerkt met 1 type lijm. Voor het overzicht zie Appendix 2.

- Wie besluit welk type logo er op een kledingstuk komt?
 - Ligt eraan met wie je te maken hebt. Dealer laat zich wel leiden door prijs en gemak.
- Wat is samenstelling van de lijmlaag?
 - Avery Danisson is de lijmlleverancier voor YouFocus. Zij hebben een universele lijm ontwikkeld die geschikt is voor alle soorten textiel, zijn daarmee uniek in de markt, en receptuur zal niet worden gedeeld. Mogelijk kan Avery Danisson worden betrokken bij vervolgstudies. Het is een innovatief bedrijf en er zijn veel initiatieven gaande voor werkkleding.
 - Avery Danisson heeft de lijm 7 jaar geleden ontwikkeld, en de lijm is nog steeds voorloper. Is al meest groene product in de markt. Samenstelling van inkt is een belangrijke parameter in het recycling proces.
 - Tijd, T en P zijn belangrijkste parameters bij het aanbrengen van een transfer. Meer druk en hogere T dan andere leveranciers. Logo's gaan vaak langer mee dan levensduur van het textiel. Het logo krimpt en rekt mee met het textiel.

3.3 Van Moer

Contactpersoon bij van Moer is Merel Nieuwenburg. Van Moer levert veel werkkleding aan ziekenhuizen. Sealembelen (transfers) zijn erg interessant voor ziekenhuis kleding. Er zijn twee typen klanten met sealembelen: ziekenhuizen (witgoed) en thuiszorg. Aan ziekenhuiskleding worden hoge eisen gesteld aan wascondities (95 graden wassen en tussen 90-140 graden drogen (tunnel finisher)). Seal emblemen overleefden dit vaak niet en zijn vervangen door borduren. Momenteel wordt er gewerkt aan mildere was condities zodat er meer mogelijkheden zijn voor sealembelen. Seals worden niet alleen gebruikt voor logo's maar ook voor de traceerbaarheid in de waserijen. In de nek van het kledingstuk komt een hard stuk plastic met algemene info, zoals naam en afdeling van de gebruiker. De chip werd voorheen als soort knoop op de binnenzak gestikt, maar wordt nu steeds vaker als extra seal in de zoom aangebracht. Dat houdt in 2 seals per artikel extra, naast een eventueel logo aan de buitenkant. Sinds vorig jaar worden voor het harde stuk plastic ook sealembelen gebruikt.

De wasprocedure is verschillend voor de verschillende soorten werkkleding en samenstelling. Medische kleding (veelal 65% polyester/35% katoen) is anders dan werkkleding van het Ministerie van Defensie die mensen zelf thuis wassen. Aantal wasbeurten (bv 100x) moet traceerbaar zijn, het thuiswassen van werkkleding kun je niet volgen, deze kledingstukken moeten (afhankelijk van het artikel) 1 tot 3

jaar meegaan. Als seal het wassen niet overleeft kan er worden gekozen voor borduren. Voor representatieve kleding is borduur mooier dan seal.

Kleding van het Ministerie van Defensie is geschikt voor thuiswassen maar ook voor bedrijfswas, maar dan wel milder dan voor ziekenhuiskleding (bijvoorbeeld grote droogtrommels bij 60 tot 90 graden ipv tunneldrogers). Op missie moet ook worden gewassen, dit gebeurt vaak zonder voorwaarden.

Industrieel wassen is de norm, en een goed logo geeft een goede hechting op kleding en blijft intact tijdens (industriële) wassen. Van Moer heeft zowel een chip als een transfer van het Ministerie van Defensie ter beschikking gesteld (zie Appendix 3).

- Wat zijn de huidige verwijderingstechnieken van transfers?
 - Verwarmen, maar dan blijft de lijmlaag achter.
 - Tot voor kort werd een soort van oplosmiddel gebruikt, maar dat is niet meer toegestaan
- Wat zijn algemene ontwikkelingen/trends op het gebied van transfers?
 - Chips als een seal aangebracht. Dit is een relatief nieuwe ontwikkeling. Klachten over chips is onbekend omdat de wasserijen deze zelf aanbrengen en er is nog weinig informatie over lange termijneffecten.
 - Bij van Moer stikken ze de chip in de vorm van een sealembleem als een soort knoop in de binnenzak. Chip kan wel worden verwijderd en opnieuw worden gebruikt indien vastgestikt; na sealen is de chip niet meer bruikbaar.
 - Steeds meer gebruik van elastische materialen in de kleding. Wordt vergeleken met een breisel. 65 polyester/35 katoen is vrij standaard. 50/50 is wat comfort het prettigst, maar wasserijen hebben liever 65/35. Kleding van Ministerie van Defensie bevat vaak meer katoen ivm brandveiligheid.
- Welke overwegingen zijn er om te kiezen voor een bepaald type logo?
 - Gaat het op een breisel of weefsel? Seal leverancier gaat testen doen en Van Moer gaat industriële wasserij condities testen. Seal leverancier geeft seal instructies, die moeten nauwkeurig gevolgd worden want dat is een kritisch proces. Er moet voorkomen worden dat er een afdruk achterblijft op het textiel. Bij polyester is er meer kans op doorstrijkplekken.
 - Seal leveranciers voor Van Moer zijn Polygraphic, Harmsen (BE), Barta
- Welke ontwikkelingen spelen bij de wasserijen?
 - Er zijn drie leveranciers voor industrieel wassen, maar partijen werken veelal met vaste partner. Elke wasserij heeft eigen programma om te wassen. Aantal wasserijen zijn redelijk gestabiliseerd. Meeste wasserijen hebben duurzaam programma ontwikkeld, minder gebruik van water, (spiegelwater wordt inwekwater bijvoorbeeld), energie etc. Verduurzaming industrieel wassen oiv wetgeving.
 - Bij einde levensduur is bij een polyester/katoen blend de katoen "eruit gewassen" en blijft de polyester over.

3.4 Samenvatting

De gesprekken met de bedrijven hebben een grote hoeveelheid aan informatie verschaft over ontwikkelingen in de keten. Op het gebied van transfers zijn er verschillende ontwikkelingen gaande. Zo wordt het verwijderen van logo's steeds belangrijker. Ook wordt er gewerkt aan het gebruik van meer universele materialen. YouFocus gebruikt 1 soort transfer die geschikt is voor alle textiel soorten. Van Moer geeft aan dat transfers niet alleen worden gebruikt voor logo's maar ook voor de traceerbaarheid van de kleding in de wasserijen. Daarnaast zijn de wascondities ook zeer bepalend voor de levensduur van een logo of chip.

Samenstelling van de lijmlaag in een transfer wordt niet openbaar gemaakt, dit wordt gezien als het geheim van de smid. Innovaties gaan veelal in samenspraak met de leveranciers van de lijmen.

4 Analyse kledingstukken en logo's

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft een aantal technische aspecten van transfer logo's en chips. Representatieve kledingstukken en ongebruikte logo's zijn geanalyseerd door middel van infraroodspectroscopie, een technologie waarmee het oppervlak van een materiaal geanalyseerd kan worden.

4.2 Infraroodspectroscopie

Infraroodspectroscopie is een vorm van molecuulspectroscopie, een techniek waarmee de kenmerkende structuren van een verbinding kunnen worden bepaald. De pieken in de FTIR-spectra (Fourier Transform Infrarood Spectroscopie) zijn karakteristiek voor bepaalde chemische verbindingen en geven informatie over de samenstelling van het oppervlak.

FTIR-spectra van polymere oppervlakken resulteren vaak in meerdere pieken en zijn complex. Om het onderzoek te versnellen worden spectra opgenomen van bekende materialen om te kunnen vergelijken met de onbekende materialen. Voor dit onderzoek zijn referentiespectra opgenomen van katoen, polyester (PET), nylon 6,6 en polyethyleen (PE).

4.3 Analyse kleding van Ministerie van Defensie

Bij de start van dit project is er door het Ministerie van Defensie een kledingpakket ter beschikking gesteld ter ondersteuning van dit onderzoek (zie Appendix 4). De oppervlakken van de kledingstukken zijn vervolgens geanalyseerd met behulp van infraroodspectroscopie. Zowel de buitenzijde als de binnenzijde van de kledingstukken en de oppervlakken van de verschillende logo's zijn geanalyseerd en in 1 grafiek weergegeven.

Analyse van de kleding resulteerde in de volgende conclusies:

- Samenstelling van de kledingstukken komt overeen met de beschrijving, alleen niet bij de bodywarmer.
- Oppervlakken van de logo's lijken van hetzelfde materiaal te zijn gemaakt, maar de lijmlaag die zorgt voor binding met het textiel zal waarschijnlijk verschillende samenstelling hebben om verschillende soorten textiel te kunnen bedrukken.
- Printsysteem is hoogstwaarschijnlijk transfer printing van logo's die bestaan uit een toplaag en een laag met een polymere binder. Aanpak om logo te verwijderen is dan afbraak van de polymere binder zodat logo loslaat van de stof.
- Vraag is welke materialen er nu worden gebruikt als lijmlaag voor het aanbrengen van logo's op werkkleding, en of daarbij onderscheid wordt gemaakt tussen kleding bestaande uit 100% PET, 100% katoen of katoen/PET.

Voor het bepalen van de lijmlaag zijn ongebruikte logo's nodig, aangezien bedrukte kleding maar beperkte informatie geeft. De analyse van ongebruikte logo's, aangeleverd door de drie partijen, is beschreven in de volgende paragraaf.

4.4 Analyse transfers

YouFocus

YouFocus heeft verschillende samples ter beschikking gesteld voor analyse doeleinden (zie Appendix 2). YouFocus heeft 1 soort heattransfer die geschikt is voor alle soorten textiel; alleen de perscondities variëren met de textielsoort.

De transfers zijn vervolgens geanalyseerd met FTIR. Zowel het oppervlak als de lijmlaag van de logo's zijn geanalyseerd. De spectra van de buitenzijden en de plakzijden van de ongebruikte logo's bevestigen de informatie van YouFocus. Er zit geen variatie in de lijmlaag van de transfers, en de lijmlaag bevat polyacrylaten en/of polyurethanen.

Van Moer

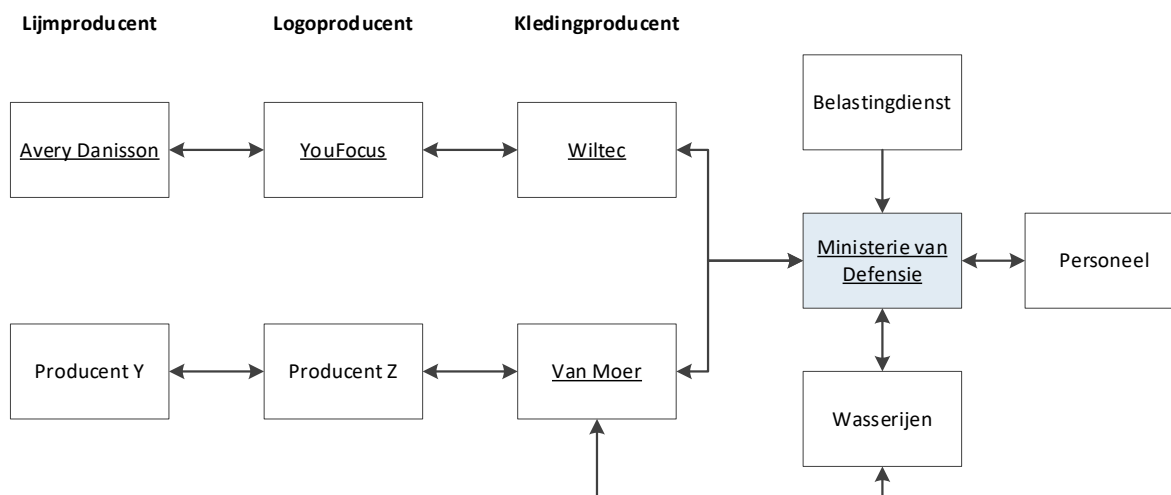
Van Moer heeft geweven en gebreid doek aangeleverd, stoffen die veel gebruikt worden voor de werkkleding. Analyse van de doeken met FTIR bevestigde de samenstelling (polyester en katoen) (zie Appendix 3). Daarnaast heeft Van Moer ook een transfer van het Ministerie van Defensie en een chip aangeleverd. Analyse van de lijmlaag van de transfer geeft een vergelijkbaar beeld met de samples van YouFocus. Analyse van de plakzijde van de chip laat gedeeltelijk een ander beeld zien, maar ook hier lijkt de lijm polyurethanen te bevatten.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Keten aspecten

Onderstaande figuur geeft een eenvoudige schematische weergave van de keten rondom logo's op bedrijfskleding.

- Het Ministerie van Defensie speelt hier als opdrachtgever een sleutelrol. Vanuit de belastingdienst worden er eisen gesteld aan de kleding die zij uitgeven aan hun personeel. Vanuit het personeel is er een wisselwerking op het gebied van draagbaarheid en overige eisen die worden gesteld aan de kleding. Wasserijen leveren input over de wascondities (wassen en drogen) van verschillende typen kleding. Al deze input neemt Ministerie van Defensie mee in hun contacten met de kledingproducenten; in dit project is er contact geweest met drie partijen, i.e. Lasaulec, Wiltec en Van Moer.
- De kledingproducent koopt kleding in, maakt kleding zelf (op maat) en bedrukt de kleding. De kledingproducent heeft ook in meer of mindere mate contact met waterrijen over de eisen die worden gesteld aan het wassen van de kleding. De kledingproducent werkt nauw samen met de logoproducent.
- De logoproducent produceert en levert de logo's aan de kledingproducent. In dit project is er gesproken met een van hen, namelijk YouFocus. Deze bedrijven hebben elk hun eigen strategie en zijn concurrenten van elkaar. Zij onderhouden contacten met de lijmproducent die de lijm levert voor hun logo's. Zo werkt YouFocus met 1 universele transfer en ook 1 lijmproducent, maar het is ook mogelijk dat bedrijven meerdere transfers en dus ook meerdere lijmproducenten hebben.
- Aan het begin van de keten vinden we de lijmproducent. In dit project is er contact geweest (via YouFocus) met Avery Danisson. Innovaties op het gebied van lijmen gaan in samenspraak met de lijmproducent en de logoproducent.



Figuur 2 Schematische weergave van de keten rondom logo's op bedrijfskleding.

Op basis van deze vereenvoudigde weergave kan geconcludeerd worden dat veranderingen in de keten plaatsvinden aan het begin van de keten, bij de lijmproducenten, daar vinden de innovaties plaats. Het Ministerie van Defensie heeft nu alleen de mogelijkheid via de kledingproducenten dingen te wijzigen, aangezien ze geen connecties heeft met lijmproducenten en logoproducenten. Meer inzicht in de keten (doel van dit project) geeft het Ministerie meer mogelijkheden om op andere plekken in de keten te kunnen bijsturen of in gang te zetten.

5.2 Technische aspecten

In dit project is er in beperkte mate aandacht besteed aan de technische aspecten van de logo's. Oppervlakteanalyses van kleding en (ongebruikte) logo's, in combinatie met de gesprekken, heeft globaal inzicht gegeven in de samenstelling van de logo's die binnen het Ministerie van Defensie gangbaar zijn.

De logo's die worden gebruikt zijn transfers. Een transfer is een kunststof drager met een logo en wordt door zeefdruk gemaakt. Het bestaat uit een (kunststof) drager, een inktlaag en een lijmlaag. Verhitten van de transfer zorgt ervoor dat de lijm smelt, druk zorgt ervoor dat het logo in het textiel wordt gedrukt. Inkt kan bij verschillende typen transfer hetzelfde zijn, maar de lijm is vaak verschillend, afhankelijk van de producent. De lijmlaag bestaat waarschijnlijk uit polyacrylaten en/of polyurethanen (polymeren die zorgen voor plakkracht) en mogelijk andere additieven.

Voor het verwijderen van logo's van kleding, zonder daarbij het kledingstuk te beschadigen, is het type lijm de belangrijkste parameter. In het begin van het project is er gekeken naar bedrukte kleding, maar dat gaf alleen maar informatie over de textielsoort en de inktlaag, en dat zegt niets over de lijm die zorgt voor de hechting tussen inkt en textiel. Ongebruikte logo's geven die informatie wel, en die zijn aangeleverd door YouFocus en Van Moer. Uit oppervlakteanalyse van de logo's bleek dat de huidige lijmen bestaan uit polyurethanen en/of polyacrylaten, i.e. materialen die toegepast worden vanwege hun plakkende eigenschappen. Ook bleek dat het complexe formuleringen zijn waarvan de samenstelling niet gedeeld wordt door lijmproducenten.

Kennis van de samenstelling van de lijm geeft aanknopingspunten voor het afbreken van de lijm zodat de lijm loslaat van het textiel. Zo is bekend dat door verwarmen of afkoelen de lijm zacht c.q. bros wordt, waardoor het logo verwijderd zou kunnen worden. Een andere aanpak is het gebruik van een oplosmiddel. Uit de gesprekken kwam echter naar voren dat de huidige methoden voor het verwijderen van een logo niet volstaan omdat er altijd lijmresten achterblijven of beschadigingen van de vezels optreden waardoor de oude plek altijd zichtbaar blijft. De lijmen zijn zodanig ontwikkeld dat de interactie tussen textielvezels en de inkt optimaal is. Het heeft dan ook minder zin onderzoek te gaan doen naar mogelijkheden om de huidige lijmen af te breken, het heeft wel zin om nieuwe lijmen te ontwikkelen die logoverwijdering mogelijk maken (design for recycling).

5.3 Aanbevelingen

Uit dit project blijkt dat het verwijderen van logo's een relatief onbekend onderwerp is maar waar zeker belangstelling voor is. Trends zijn het ontwikkelen van duurzame transfers (minder grondstof gebruik, uniforme transfers, producten op waterbasis) en mogelijkheden voor het verwijderen van transfers. Het Ministerie van Defensie zou hier een belangrijke rol kunnen spelen als launching customer van duurzaam geproduceerde bedrijfskleding. Daarbij kunnen de volgende aanbevelingen het proces mogelijk nog versnellen:

- Breng in kaart wat de huidige volumes aan werkkleding zijn, en maak een schatting van de volumes die hergebruikt zouden kunnen worden indien logoverwijdering mogelijk zou zijn. Deze data vormen de basis van de business case rondom verwijderbare logo's, en dit kan bedrijven interesseren hieraan mee te doen.
- Ga in overleg met logoproducenten en hun lijmproducenten, aangezien de innovatie daar moet plaatsvinden. Kijk naar goede voorbeelden van 'design voor recycling' en bedrijven die open staan voor dergelijke ontwikkelingen.

Appendix 1: Kleursystemen

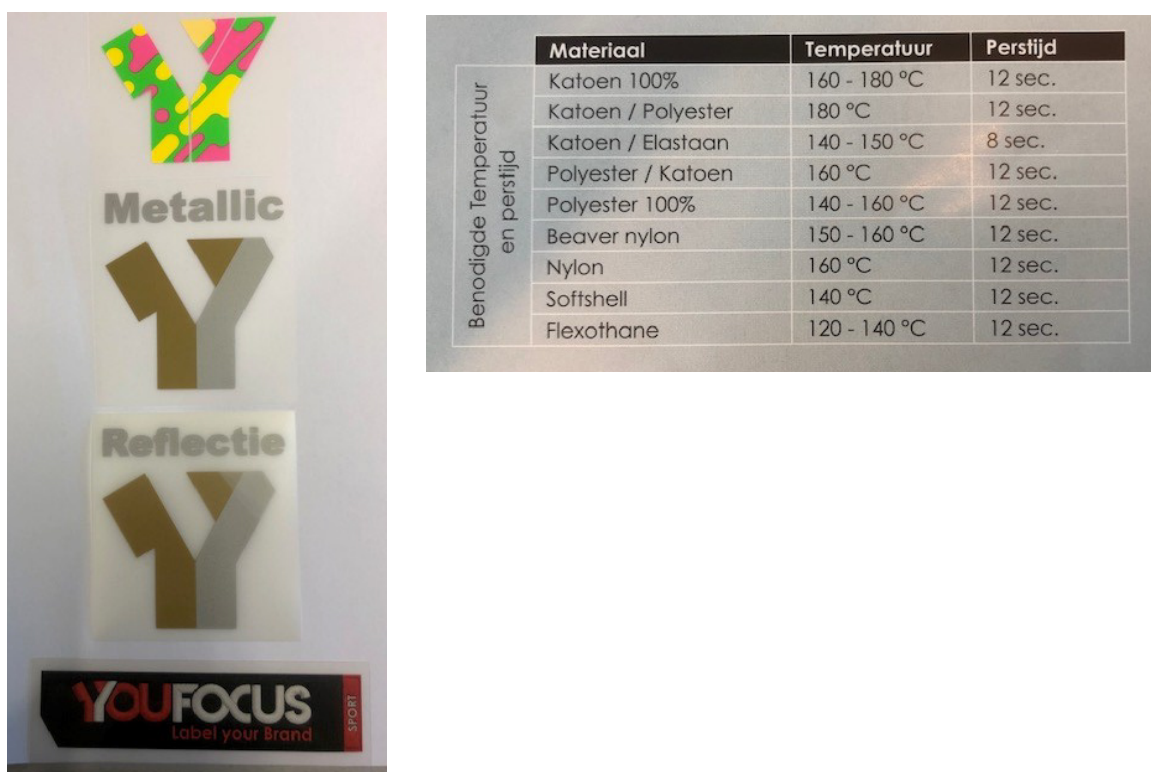
- *Pigmenten* kunnen op alle vezels worden toegepast, inclusief vezel blends. De kleurstoffen zijn in de vaste fase aanwezig in de pasta die naast de kleurstoffen ook een (veelal watergedragen) verdikkingsmiddel bevat. Fixering op de textielvezels vindt plaats bij hoge temperatuur. Pigment printing heeft het grootste marktaandeel (45%) vanwege voordelen als breed toepasbaar, goedkoop en levendige kleuren. Belangrijk nadeel is de slechte weerstand tegen wrijven omdat de kleur in een polymeerlaagje op het textiel is aangebracht en de kleurstof niet de textielvezels indringt.
- *Reactieve verven* zijn geschikt voor het kleuren van cellulose vezels zoals katoen en linnen, eiwit vezels zoals wol en zijde, en nylons. Reactieve verven worden met name toegepast voor het bedrukken van katoen en linnen en hebben een marktaandeel van 30%. Zowel een verdikkingsmiddel (alginaat) als bevestigingsmiddel (basisch middel) is nodig en verzadigde stoom wordt gebruikt om hechting (chemische covalente binding) aan de vezels te bewerkstelligen. Na het kleuren moet het verdikkingsmiddel en overmaat aan verf worden uitgewassen. Verdikkingsmiddelen die reageren met de verf geven slechte resultaten.
- *Disperse kleurstoffen* zijn geschikt voor het kleuren van synthetische vezels en dan met name polyester PET. Marktaandeel van dit kleursysteem is 18%. Net als bij het gebruik van pigmenten is geen bevestigingsmiddel nodig omdat de kleurstof via faseovergangen (vast, gas, vast) in de vezel wordt gebracht. Als verdikkingsmiddel zijn verschillende materialen te gebruiken, waaronder crystal gum, gemodificeerd zetmeel, en johannesbroodpitmeel. Het verdikkingsmiddel moet een goede adhesie vertonen met de textielvezel en goed te verwijderen zijn na bedrukken. Fixeren van de kleurstof gebeurt bij hoge T en stoom, en wassen is nodig om overmaat aan kleurstof en verdikkingsmiddel te verwijderen.
- *Vatkleurstoffen* zijn genoemd naar de methode waarmee de kleurstoffen worden aangebracht, in een vat of emmer. Dit systeem is geschikt voor het kleuren van cellulose (katoen, linnen, mogelijk viscose) en eiwit vezels (wol, zijde) maar wordt het meest toegepast voor cellulose vezels. Het bekendste voorbeeld van een vatkleurstof is indigo. Marktaandeel van dit systeem is 4%. Voor dit systeem is een kleurstof nodig en een bevestigingsmiddel. Voor fixatie vindt een redoxreactie plaats, waar het bevestigingsmiddel het reductiemiddel is en de kleurstof oplosbaar wordt in de print pasta. Voor fixatie is stoom nodig waardoor de redoxreactie plaatsvindt en de kleurstof de vezels in diffundeert. Als nabehandeling is een was-stap met een oxidatiemiddel/oxidatiemiddel nodig om de kleurstof weer in de vaste, onopgeloste staat te brengen, gevolgd door een was-stap in heet water met zeep om de kleurstoffen te stabiliseren.
- *Zure kleurstoffen* worden toegepast voor het kleuren van polyamide vezels zoals wol, zijde en nylon 6,6. Dit systeem wordt weinig toegepast, met een marktaandeel van 1%. Voor dit systeem is een kleurstof en een licht zure oplossing nodig om als bevestigingsmiddel te fungeren. Ook een verdikkingsmiddel is nodig zoals crystal gum, gemodificeerd zetmeel, of johannesbroodpitmeel. Na het kleuren en fixeren met verzadigde stoom moet het verdikkingsmiddel en overmaat aan verf worden uitgewassen.

In Tabel 1 zijn de karakteristieken van de verschillende kleursystemen samengevat. Alleen het pigmentensysteem is geschikt voor alle typen vezels omdat de print op het oppervlak blijft liggen. Voor natuurlijke cellulose en eiwit vezels zijn verschillende systemen geschikt (reactieve verven, vatkleurstoffen), maar voor polyester is er maar één systeem (disperse kleurstoffen) dat werkelijk de interactie met de vezel kan aangaan.

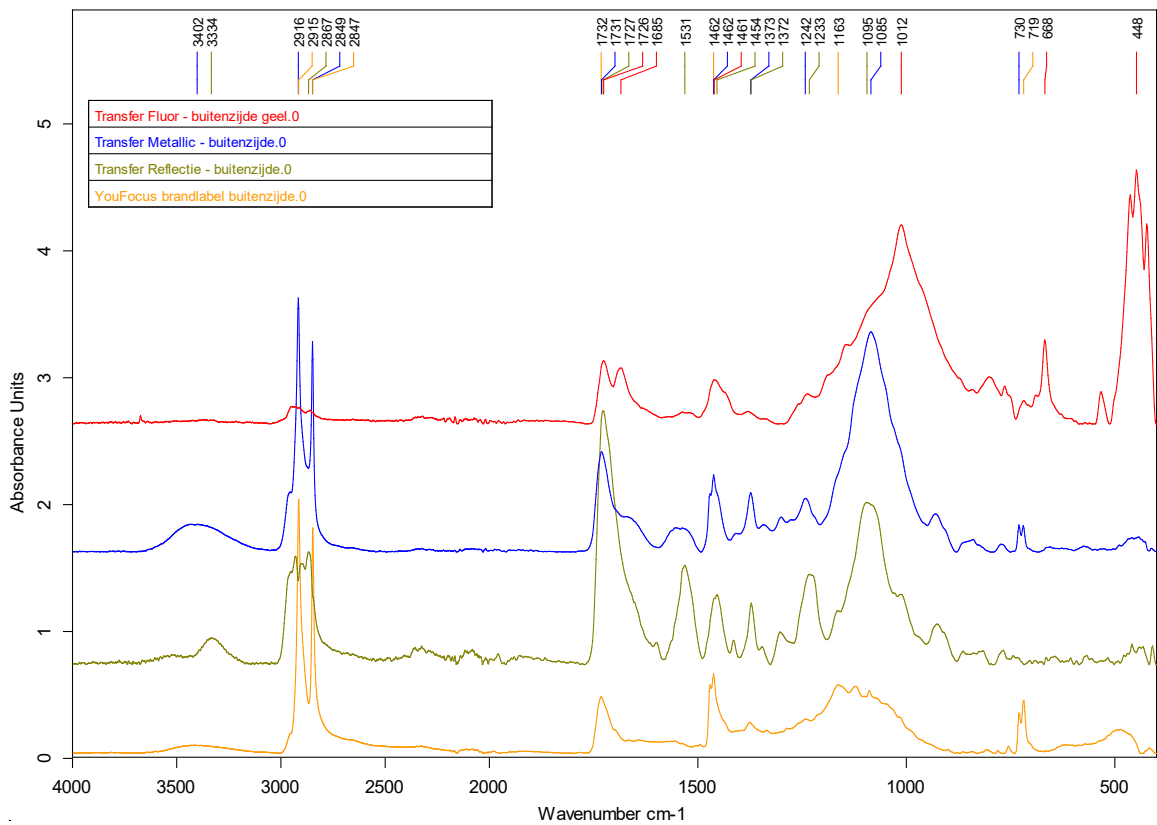
Tabel 1 Kleursystemen.

Systeem	Samenstelling pasta	Fixatie	Nabehandeling	Vezels
Pigmenten	<ul style="list-style-type: none">KleurstofVerdikkingsmiddel (emulsie of water-basis)	Thermisch, droog	Geen, verdikkingsmiddel blijft aanwezig	Alle vezels
Reactieve verven	<ul style="list-style-type: none">KleurstofVerdikkingsmiddel (alginaat)Bevestigingsmiddel (basisch)	Chemisch met stoom	Wassen voor verwijderen overmaat kleurstof en alginaat	Cellulose, eiwit, nylon
Disperse kleurstoffen	<ul style="list-style-type: none">KleurstofVerdikkingsmiddel (gum, zetmeel)	Thermisch met stoom	Was-stap voor verwijderen overmaat kleurstof en verdikkingsmiddel	Polyester en overige synthetische vezels
Vatkleurstoffen	<ul style="list-style-type: none">KleurstofBevestigingsmiddel (reducerend)	Chemisch (redox) met stoom	2 was-stappen	Cellulose, eiwit
Zure kleurstoffen	<ul style="list-style-type: none">KleurstofVerdikkingsmiddel (gum, zetmeel)Bevestigingsmiddel (zuur)	Chemisch met stoom	Was-stap voor verwijderen overmaat kleurstof en verdikkingsmiddel	Eiwit, nylon

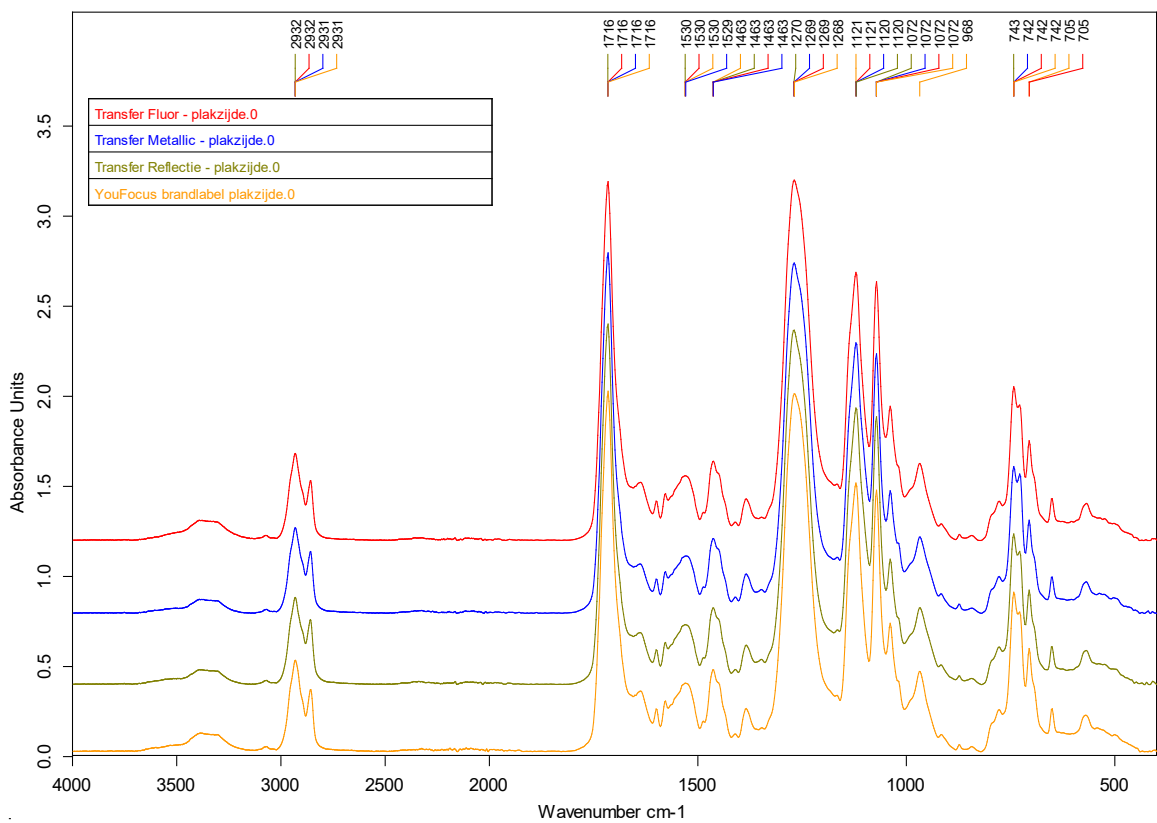
Appendix 2: YouFocus



Figuur 3 Heattransfers van YouFocus met bijbehorende perscondities per type textiel.

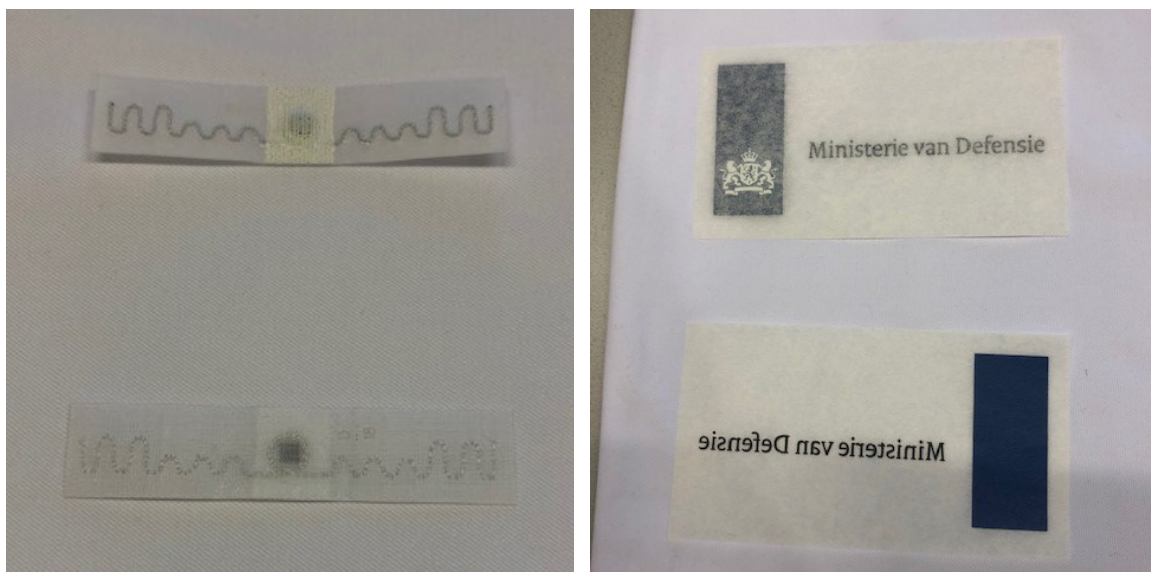


Figuur 4 YouFocus transfers, buitenzijde.

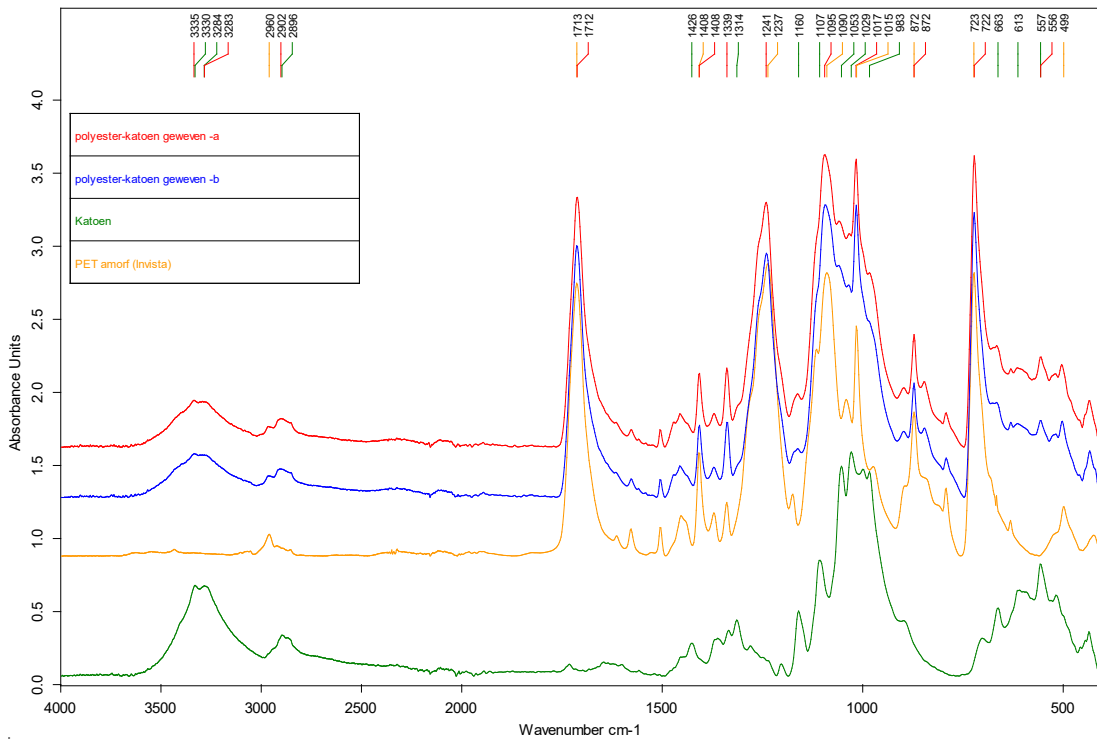


Figuur 5 YouFocus transfers, plakzijde.

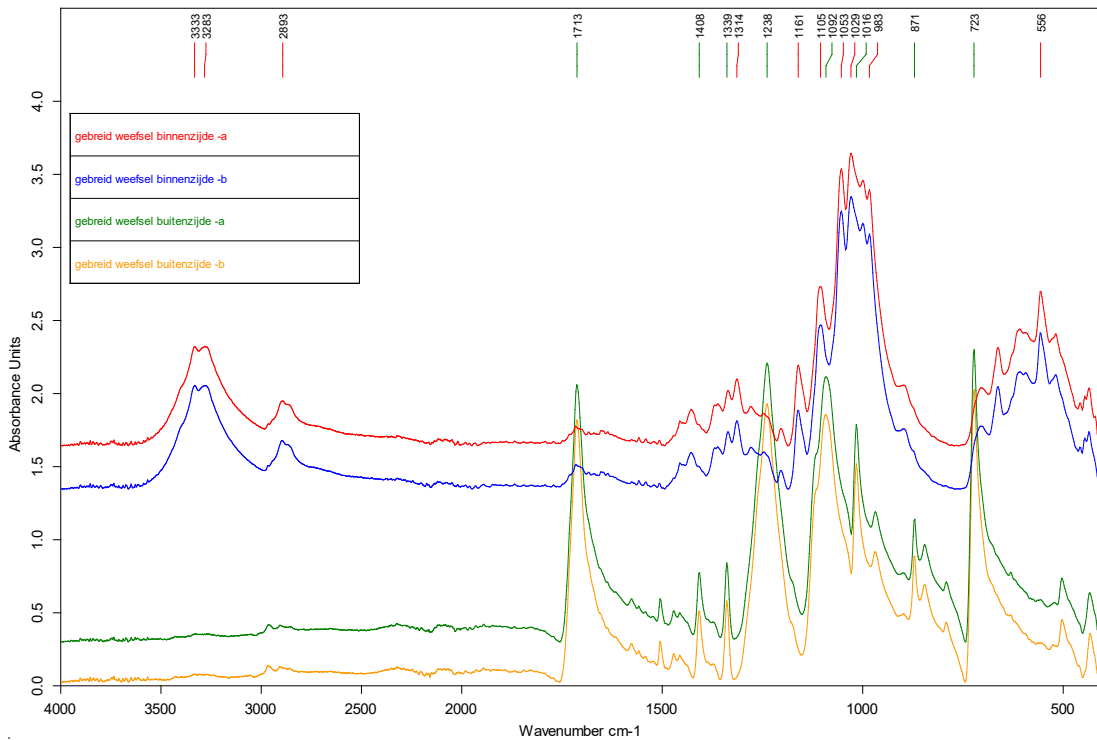
Appendix 3: Van Moer



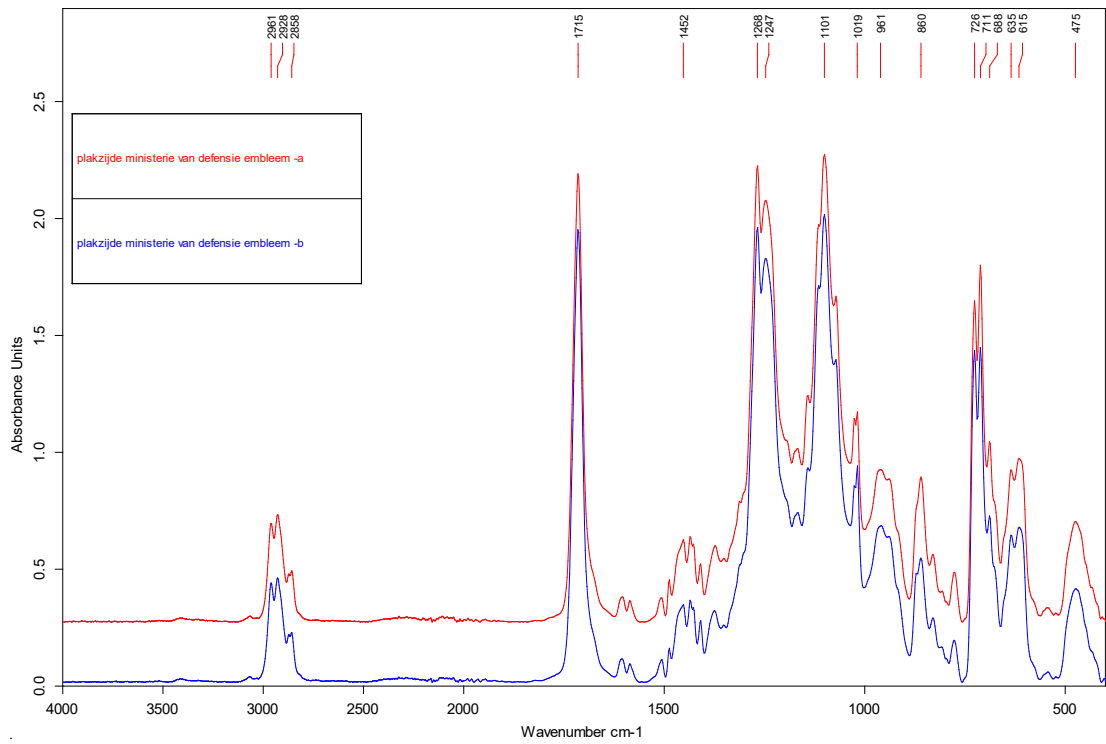
Figuur 6 Links polyester/katoen geweven doek met chip (voor en achterkant). Rechts polyester/katoen gebreid met Ministerie van Defensie embleem/transfer (voor en achterkant).



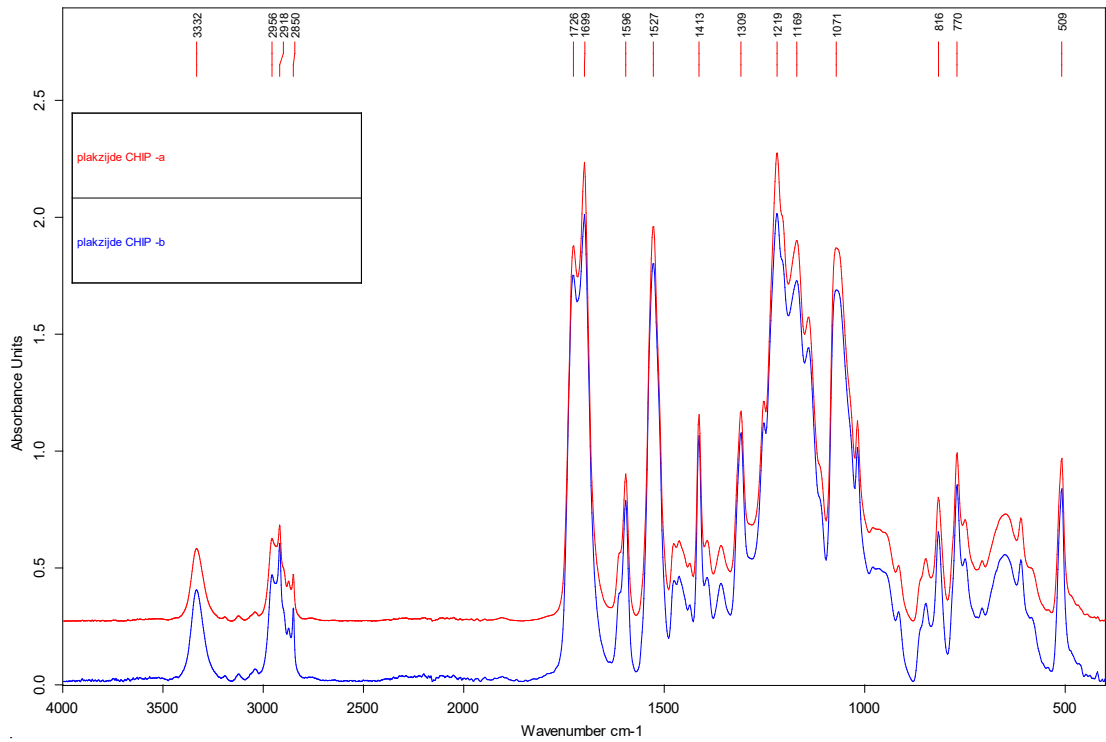
Figuur 7 Polyester/katoen geweven doek met referentiespectra van katoen en polyester.



Figuur 8 Gebreid doek met katoen aan de binnenzijde en polyester aan de buitenzijde.



Figuur 9 Ministerie van Defensie embleem, plakzijde.

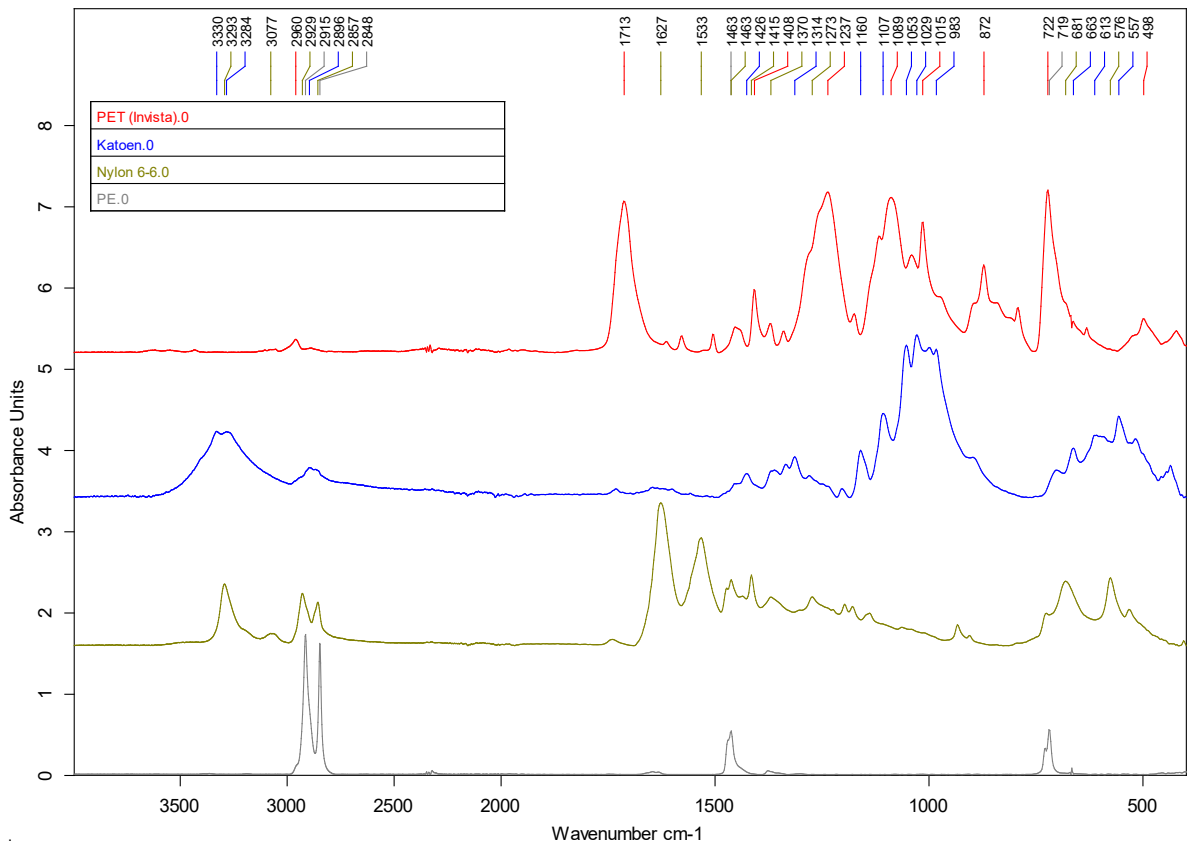


Figuur 10 Chip, plakzijde

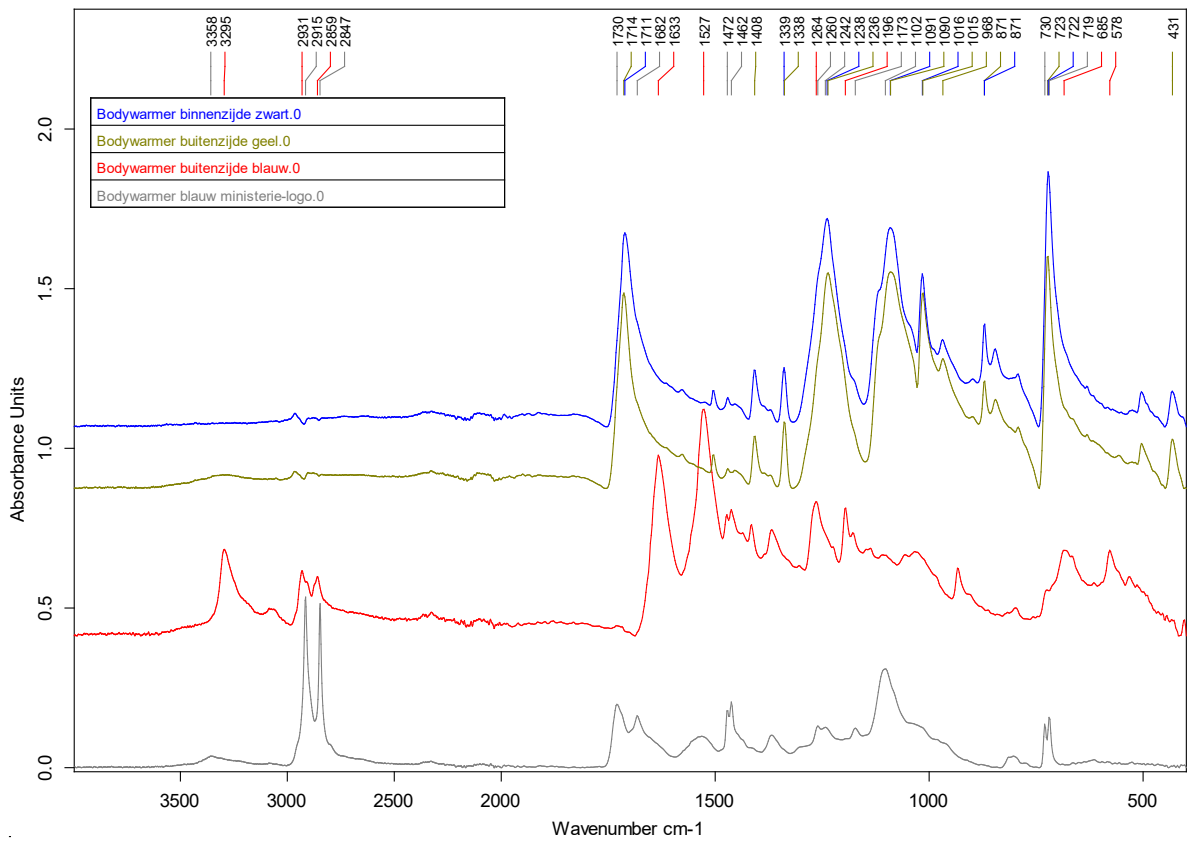
Appendix 4: Kleding Ministerie van Defensie

Tabel 2 Representatieve kledingstukken met logo's.

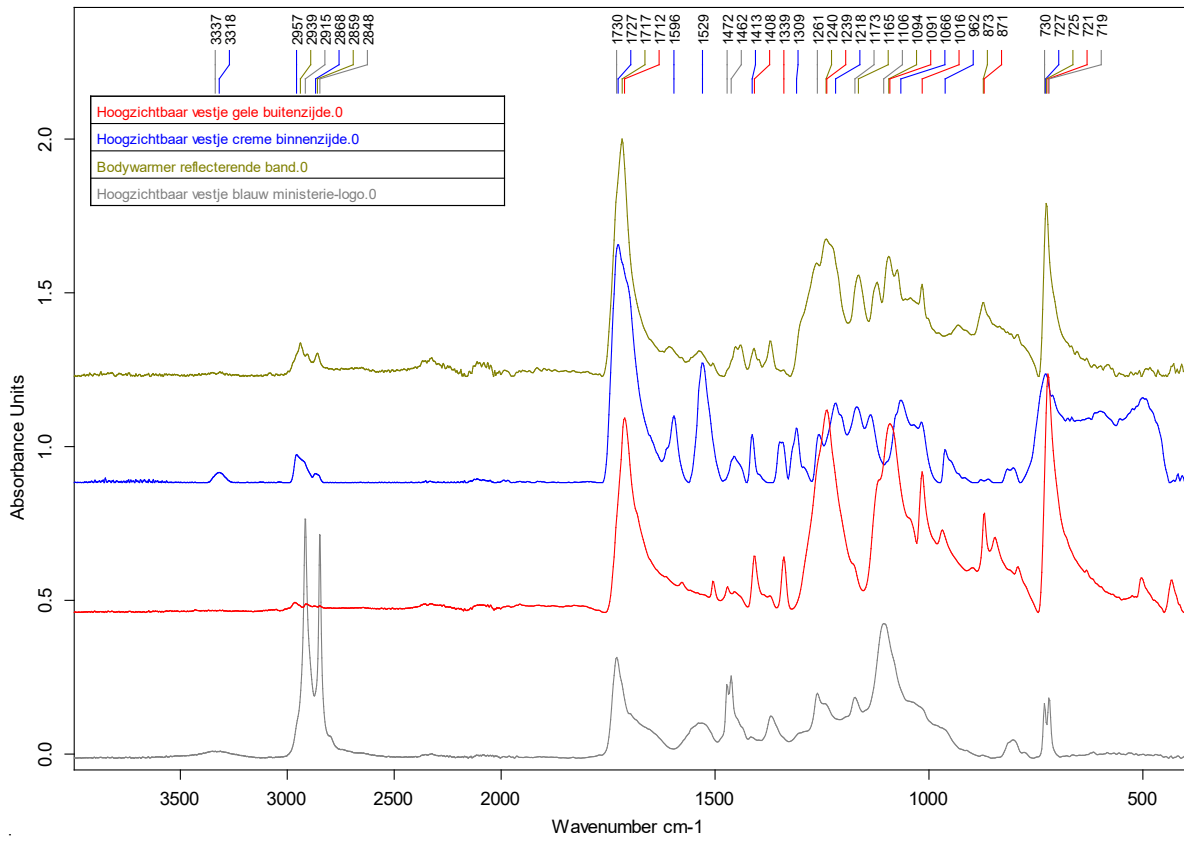
Kledingstuk	Samenstelling stof	Toelichting	
1 Bodywarmer hoog zichtbaar	70% PET, 30% katoen met fluorcarbon finish	Komt als dit artikel niet heel veel voor, samenstelling is wel interessant en veel gebruikt voor een buitenjas.	
2 Vestje hoog zichtbaar	100% PET	Wordt veelvuldig en door meerdere partijen gebruikt.	
3 Spijkerbroek	97% katoen, 3% elastaan	Wordt veel gedragen, steeds vaker ook met een fractie elastaan erin.	
4 Workerpantalon	50% katoen, 49% PET, 1% antistatisch	Veel gedragen artikel. Gebruikelijker is 65% PET en 35% katoen.	
5 Poloshirt Inspectie	50% katoen, 50% PET	Veel gedragen	
6 Poloshirt Min Def	50% katoen, 50% PET met gerecyclede content	Afkomstig van een andere leverancier en kan anders bedrukt zijn.	
7 T-shirt	100% katoen	Veel gedragen	
8 Overhemd	55% katoen, 45% PET	Wordt veel gedragen, niet altijd met bedrukking (vaak borduur). Glad oppervlak.	



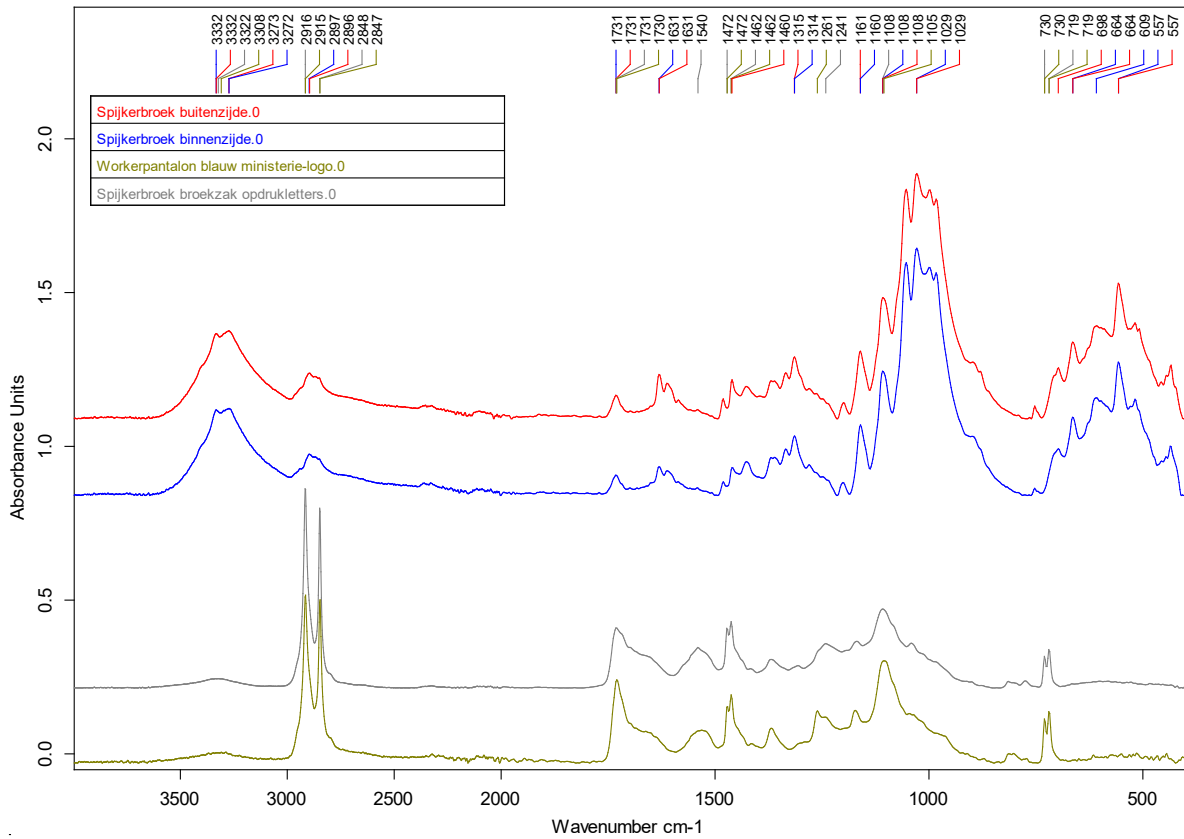
Figuur 11 Referentie FTIR-spectra: Polyester (PET), katoen, polyamide (nylon6,6), polyethyleen (PE).



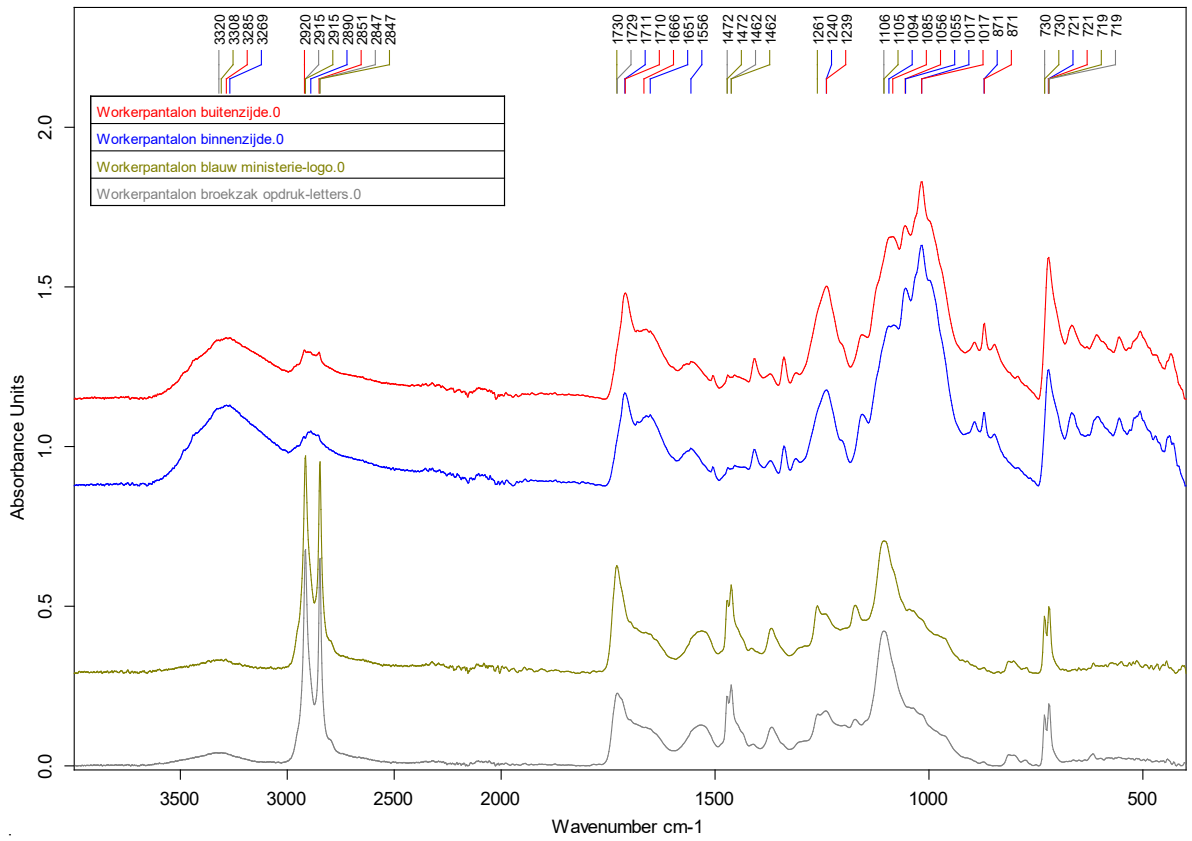
Figuur 12 FTIR-spectra kledingstuk 1 Bodywarmer hoog zichtbaar.



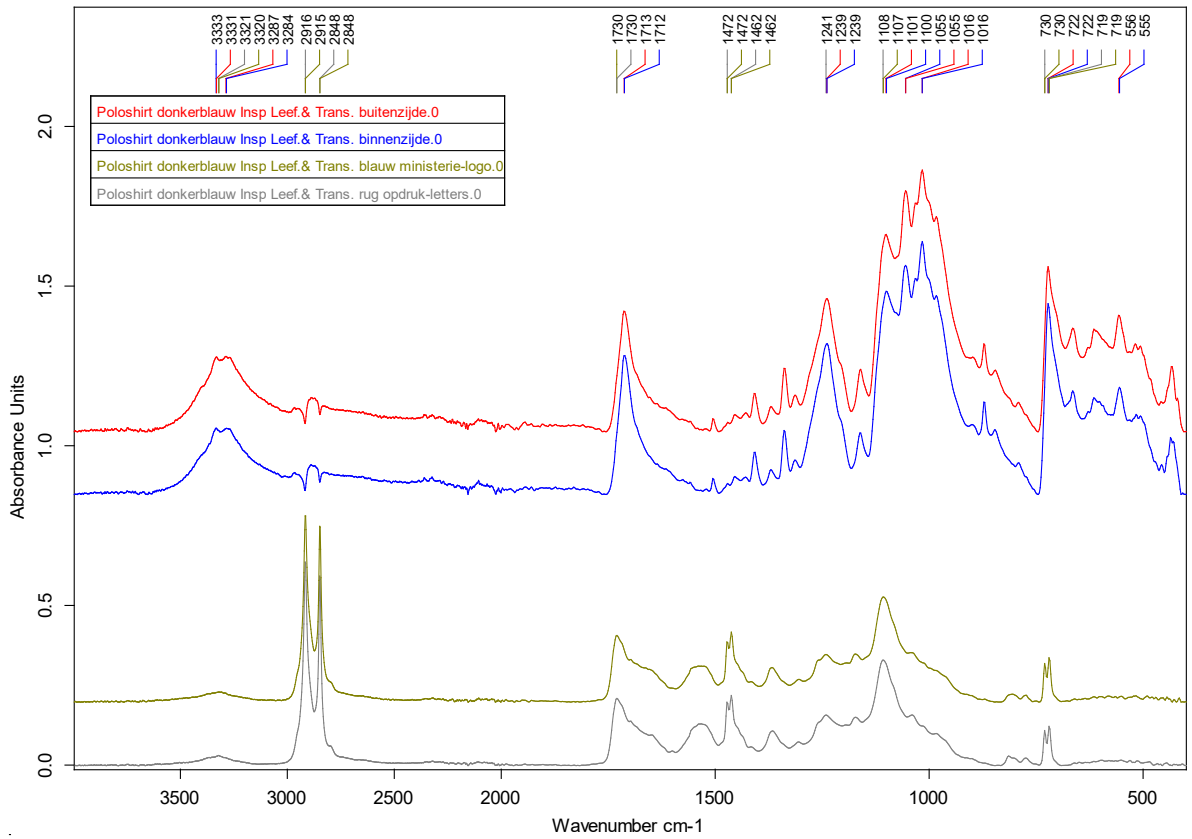
Figuur 13 FTIR-spectra kledingstuk 2 Vestje hoog zichtbaar.



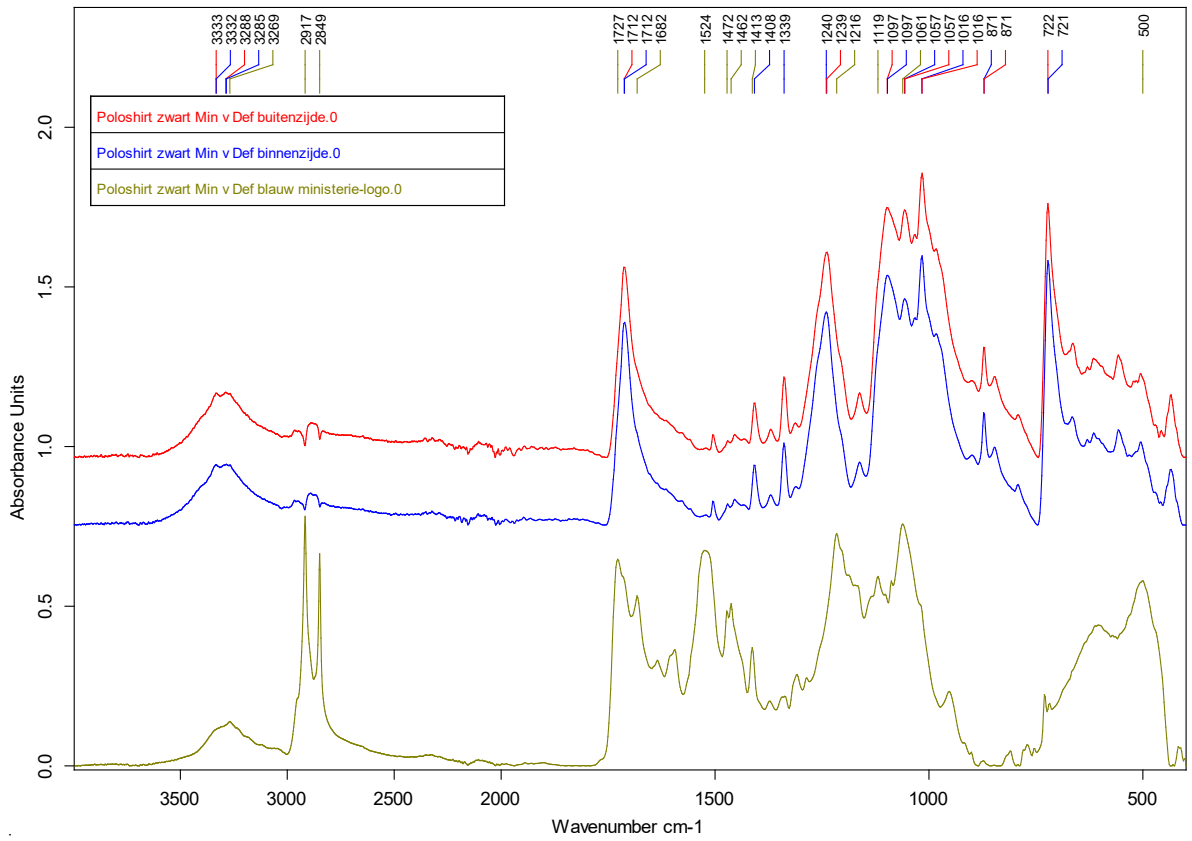
Figuur 14 FTIR-spectra kledingstuk 3 Spijkerbroek.



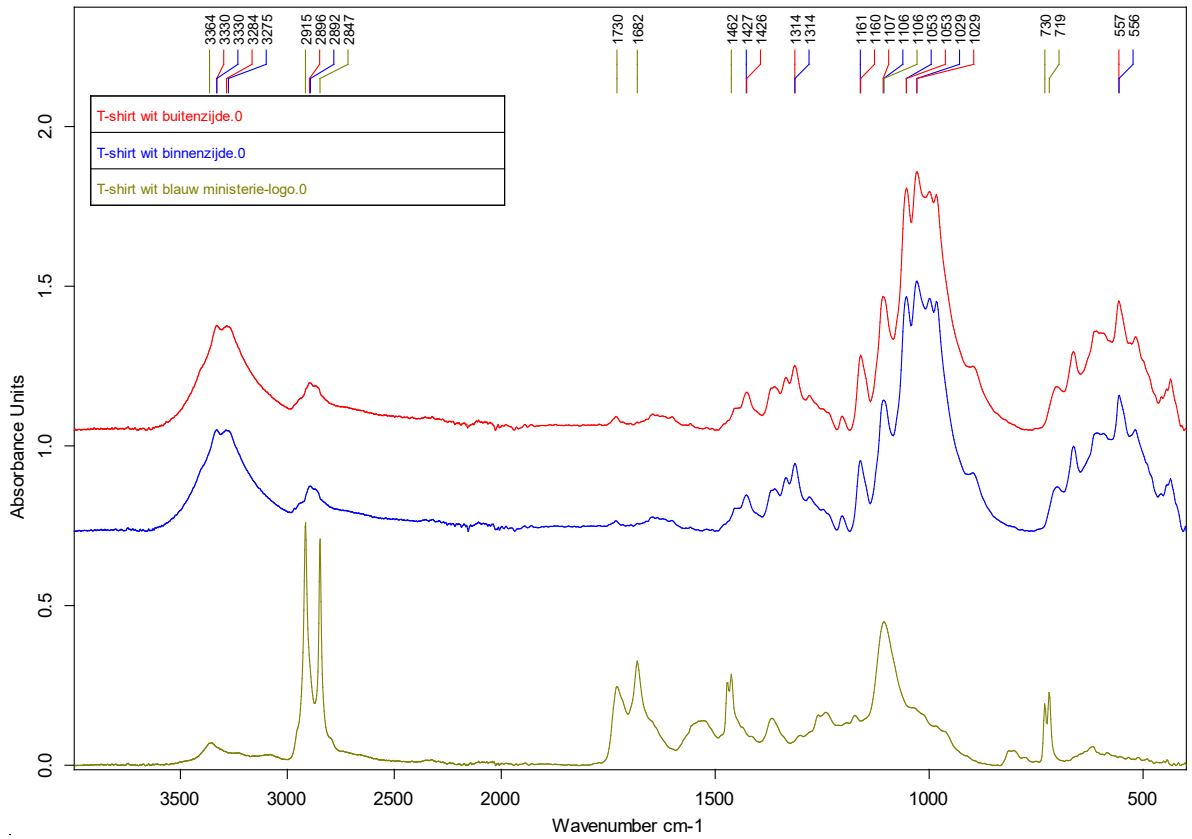
Figuur 15 FTIR-spectra kledingstuk 4 Workerpantalon.



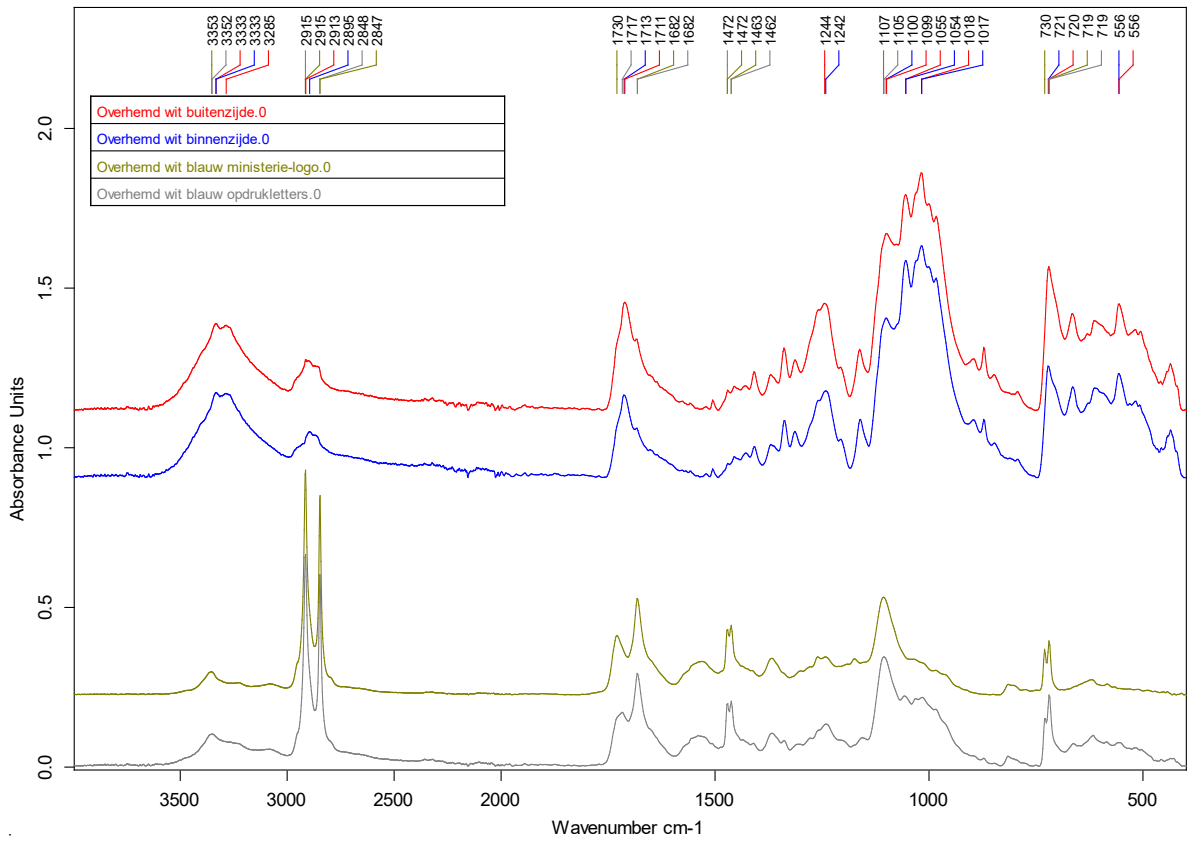
Figuur 16 FTIR-spectra kledingstuk 5 Polo Inspectie.



Figuur 17 FTIR-spectra kledingstuk 6 Polo min van Def.



Figuur 18 FTIR-spectra kledingstuk 7 T-shirt.



Figuur 19 FTIR-spectra kledingstuk 8 Overhemd.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Food & Biobased Research
Bornse Weilanden 9
6708 WG Wageningen
www.wur.nl/wfbr
info.wfbr@wur.nl

Rapport 2142

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers (5.500 fte) en 12.500 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

