

Titel van het project: Cursus materialenkennis -onderzoek

[Infofiche digitaal lesmateriaal]

mode
leerkracht

Auteur: Katrien Janssens, Emma Van den Bergh

Modevak: Textielmaterialen en -kennis

Lifestyle Duurzaamheid Etaleren en presenteren Verkoop Afwerkingstechnieken
Textielmaterialen en -kennis Doorpassen modellen Communicatie Vormgeving
Creatie Kunst- en kostuumgeschiedenis Materiaalonderzoek Technisch dossier
Marketing en distributie Sociale en communicatieve vaardigheden Realisatie

Doelgroep: derde graad TSO

**later aan te vullen door lkr.*

Leerplandoelstellingen:

KOV
(nr. LP)

GO!
(nr. LP)

OVSG
(nr. LP)

POV
(nr. LP)

Duur (aantal lessen): ... lessen

Benodigheden leerlingen:

- Cursus

Benodigheden leerkracht:

- Didactische koffer

Korte beschrijving lesmateriaal

Universeel, up-to-date cursusmateriaal voor het vak textielmaterialen en -kennis.

Verklarende woordenlijst

Koolstofchemie	2
Introductie	2
Een molecule	3
Koolwaterstoffen	5
Aardolie	11
Halogeenhoudende koolstofverbindingen	15
Zuurstofhoudende koolstofverbindingen	17
Stikstofhoudende koolstofverbindingen	21
Vezels	27
Introductie	27
Indeling	27
Wat zijn vezels	29
Plantaardige vezels	33
Katoen	33
Vlas	41
Andere plantaardige vezels	49
Kunstmatige vezels	51
Cellulose vezels	51
Viscose proces	52
Lyocell proces	55
Dierlijke vezels	57
Wol	57
Overzicht haarsoorten	63
Zijde	64
Synthetische vezels	71
Geschiedenis	71
Indeling	72
Polyamide	72
Polyester	74
Polyacryl (Polyacrylnitril (PAC))	76
Elastaan (polyurethaan-elastomeer)	78
Garen	81
2 Hoofdtypes	81
Garennummer	83
Textieldoeken	86
Non-wovens	86
Weven	91
Breien	96
Inleiding	103
Aard van een veredelingsproces	103
Voorbehandeling	103
Kleur opbrengen: verven en drukken	104
Appreteren of nabehandelen	107
Praktisch onderzoek 1	113
Praktisch onderzoek 2	115
Praktisch onderzoek 3	117
Praktisch onderzoek 4	119
Bibliografie	120

Bronnenlijst APA

Artzt, P. (1999). Short staple spinning on the way to new yarn structures and better raw material utilization. *International Textile Bulletin*, 16-24.

AtlasBig. (2020). Wereldwijde zijdeproductie per land. Retrieved from AtlasBig: <https://www.atlasbig.com/nl/landen-door-zijdeproductie>

Baugh, G. (2014). *Textielgids voor modeontwerpers*. Kerkdriel: Librero.

Biorender. (2021, Januari 1). Homepage. Retrieved Maart 29, 2021, from <https://biorender.com/>: <https://biorender.com/>

Claydon, S. (2018, Oktober 10). Cotton. Retrieved Maart 29, 2021, from www.pan-uk.org: <https://www.pan-uk.org/cotton/>

De Nil, s. (2019). *Materialenkennis*. Brussel: Kunst humaniora Brussel.

Deklerck, K. (2020). *Materiaalonderzoek*. Gent: VISO.

Eberle, H., Gonser, E., Hermeling, H., Hornberger, M., Kilgus, R., Kupke, R., . . . Ring, W. (2014). *Cothing technology... from fibre to fashion*. Düsseldorf: Europa-lehrmittel.

Éthier, J. (2018). *Les techniques de transformation des matières plastiques. Calandrage. Principe*. Lyon, Lyon, frankrijk. Retrieved januari 31, 2021

ETITEX. (n.d.). *Wassymbolen*. Wassymbolen. Eitex Ginetex Belgium, Brussel.

Europeana. (2017, Augustus 09). Jaap van Scharrenburg maakt spinrokken. Retrieved januari 31, 2021, from classic europeana: https://classic.europeana.eu/portal/nl/record/2021648/0196_340574.html?utm_source=new-website&utm_medium=button

Fairfieldassociation. (2014). History of felt. Retrieved from www.fairfieldassociation.org: <http://www.fairfieldassociation.org/learningzone/files/floraschools/historyoffelt.pdf>

Freti, C. (2009, April 4). Man-Made Fibres. Retrieved from Fibre2Fashion: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/4041/man-made-fibres>

Goynes, W. R., & Pusateri, K. H. (2004). *beltwide cotton conferences . determening fiber orientation in nonwovens*. New Orleans, LA: Southern Regional Research Center.

Handwerkwereld. (2016, Jebruari 20). De tarkhan dress een egyptisch kledingstuk blijkt het oudste geweven kledingstuk ter wereld. Retrieved januari 31, 2021, from Handwerkwereld: <https://www.handwerkwereld.com/kleding/de-tarkhan-dress-een-egyptisch-kledingstuk-blijkt-het-oudste-geweven-kledingstuk-ter-wereld/>

Icspolska. (2008). Markets nonwoven fabric. Retrieved Januari 30, 2021, from Icspolska: <https://icspolska.com/markets-nonwoven-fabric/>

Janssens, K. (2011). *Materiaalonderzoek*. Zellik: IVOC.

Jeltsema, S. (2012, 12 5). Methaan. Retrieved from Milieuzaken: <https://www.milieuzaken.org/methaan.php>

Johnston, A., & Hallet, C. (2014). *Fabric for fashion: the swatch book*. London: Laurence King.

- Khaliq, Z., Zulifqar, A., Hu, J., Kumar, B., & Lu, J. (2020). Multifilament. *Textile mechanics*, 435-454.
- Knitting industry. (2018, Mei 29). karl mayer launches widest tricot machine available. Retrieved januari 31, 2021, from knittingindustry: <https://www.knittingindustry.com/karl-mayer-launches-widest-tricot-machine-available/>
- MoTIV. (2019). Aankoopwegwijzer voor circulair textiel: van vezel tot doek . Vlaanderen : moTIV.
- Ording, Y. (2015). de geschiedenis van getouwweven en weefgetouwen in vogelvlucht. Retrieved januari 31, 2021, from hunebednieuwscafe: <https://www.hunebednieuwscafe.nl/2015/11/de-geschiedenis-van-getouwweven-en-weefgetouwen-in-vogelvlucht/>
- Perumalraj, R. (2016). Characterization of Electrostatic Discharge Properties of Woven Fabrics. Sathyamangalam: *Journal of Textile Science & Engineering*.
- Poll, W. (2016, Oktober 26). Covalente bindingen. Retrieved Maart 29, 2021, from https://www.youtube.com/watch?v=kOfksYkE-kA&ab_channel=WouterPoll
- QZ-Baiyuan. (2020). Velour circular knitting machine. Retrieved januari 31, 2021, from Qz baiyuan: <https://www.qz-baiyuan.com/nl/velour-circular-knitting-machine/>
- Ska polska. (2013). Nonwoven production. Retrieved Januari 30, 2021, from Ska polska: <http://ska-polska.pl/en/projects/nonwoven-production>
- Statista. (2020, September). cotton-production-worldwide-by-top-countries. Retrieved Maart 29, 2021, from [www.statista.com: https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/](https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/)
- Stoll. (2020). Knitwear. Retrieved januari 31, 2021, from Stoll: <https://www.stoll.com/en/machines/knitwear/>
- Summersolitude. (2017, Juli 8). Know your yarn. Retrieved from Summersolitude: <https://summersolitudecom.wordpress.com/2017/07/08/know-your-yarn/>
- suzanne. (2015, Augustus 15). het spinnewiel deel 1. Retrieved from breiclub : <https://breiclub.nl/leuke-leestips/het-spinnewiel-deel-1/>
- Textile lab. (2010). Non-wovens. Retrieved januari 30, 2021, from Textile lab: <https://www.textilelab.nl/informatie/publicaties/textiel/non-woven.html#:~:text=Bij%20de%20wirwarstructuur%20liggen%20de,als%20tussenvoering%20en%20als%20isolatiemateriaal.>
- Textile-Exchange. (2019). Preferred Fiber & Materials Market Report 2019. Textile-Exchange.
- Tsai, P. P. (2004). Investigation of the Fiber, Bulk, and Surface Properties of Meltblown and Electrospun Polymeric Fabrics. Tennessee, Knoxville: Department of Electrical and Computer Engineering University of Tennessee.
- Wikipedia. (2019, Oktober 29). Spinnerij. Retrieved from Wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Spinnerij>
- Wikipedia. (2020, Mei 11). Schering (textiel). Retrieved januari 31, 2021, from wikipedia: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Schering_\(textiel\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Schering_(textiel))
- yosine. (2018, maart 23). viscose. Retrieved januari 31, 2021, from thebiggerblog: <https://www.thebiggerblog.com/shoppen/viscose/>

Materialenkennis - onderzoek

2021



mode
leerkracht

IN SAMENWERKING MET:
KATRIEN JANSSENS
MODELEERKRACHT.BE
IVOC
STEF SMOUT
EMMA VAN DEN BERGH



Inhoud

Koolstofchemie	2
Introductie	2
Een molecule	3
Koolwaterstoffen	5
Aardolie	11
Halogeenhoudende koolstofverbindingen	15
Zuurstofhoudende koolstofverbindingen	17
Stikstofhoudende koolstofverbindingen	21
Vezels	27
Introductie	27
Indeling	27
Wat zijn vezels	29
Plant aardige vezels	33
Katoen	33
Vlas	41
Andere plantaardige vezels	49
Kunstmatige vezels	51
Cellulose vezels	51
Viscose proces	52
Lyocell proces	55
Dierlijke vezels	57
Wol	57
Overzicht haarsoorten	63
Zijde	64
Synthetische vezels	71
Geschiedenis	71
Indeling	72
Polyamide	72
Polyester	74
Polyacryl (Polyacrylnitril (PAC))	76
Elastaan (polyurethaan-elastomeer)	78
Garen	81
2 Hoofdtypes	81
Garennummer	83
Textieldoeken	86

Non-wovens	86
Weven	91
Breien	96
Inleiding	103
Aard van een veredelingsproces	103
Voorbehandeling	103
Kleur opbrengen: verven en drukken	104
Appreteren of nabehandelen	107
Praktisch onderzoek 1	113
Praktisch onderzoek 2	115
Praktisch onderzoek 3	117
Praktisch onderzoek 4	119
Bibliografie	120

Deze cursus is opgesteld met cursusmateriaal gekregen van mevrouw Katia Deklerck en mevrouw Katrien Janssens. Ik heb toestemming gekregen van zowel mevrouw Katia Deklerck als mevrouw Katrien Janssens om hun cursusmateriaal te gebruiken.

Verder heb ik ook nog informatie uit verschillende boeken en websites gehaald.

Afspraken (Zelf in te vullen door de vakleerkracht)

Hoofdstuk 1

Koolstofchemie



Koolstofchemie ¹

Introductie

Koolstoffen worden in een apart deel van de chemie bestudeerd → de koolstofchemie.

Men gebruikt voor koolstofchemie ook wel eens een andere naam → organische chemie.

Men gebruikt de naam organische chemie omdat veel van deze stoffen geproduceerd worden door levende wezens of organismen.

Voorbeelden op het gebied van kleding:

Wol en zijde zijn afkomstig van _____

Katoen en linnen zijn afkomstig van _____

Men heeft echter ontdekt dat meer en meer van deze stoffen, kunstmatig gefabriceerd kunnen worden! Daardoor is de naam organische chemie vaak vervangen door koolstofchemie.

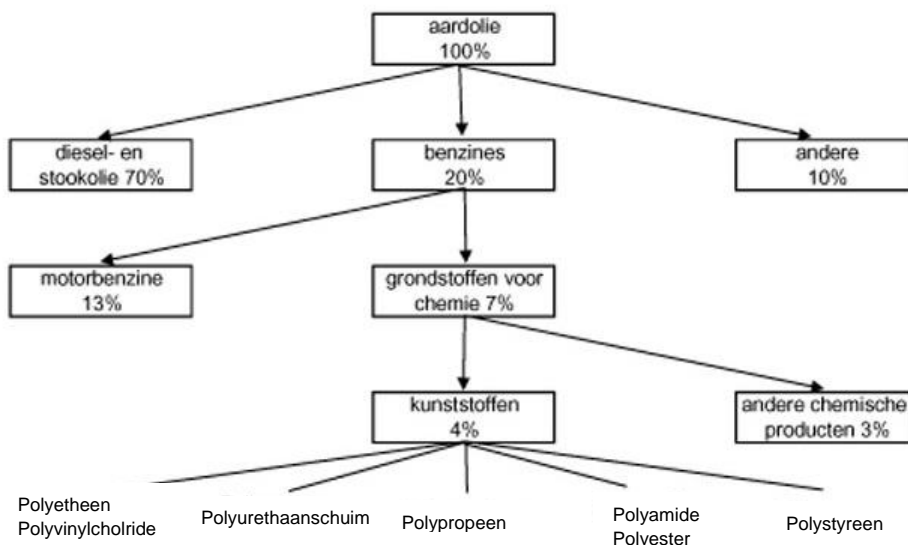
Voorbeelden op het gebied van kleding:

Nylon, polyester en acryl zijn synthetische vezels.

Wat is de grondstof hiervan? _____

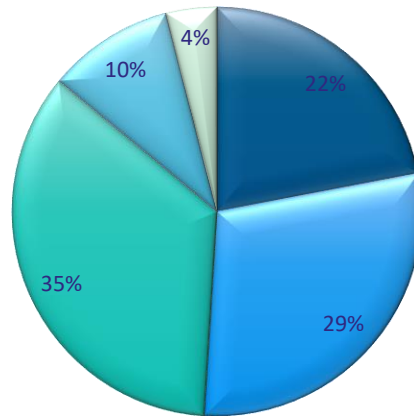
Koolstofverbindingen hebben als belangrijkste grondstof petroleum/aardolie en komen vaak voor in kunststoffen, dus ook in textiel.

Het schema hieronder geeft weer hoeveel van de aardolieproductie gebruikt wordt voor de kunststofindustrie, dus ook voor de textielindustrie.



¹ (Janssens, 2011)

Toepassing van aardolieproducten in Europa



■ Energie ■ Transport ■ Verwarming ■ Overige ■ Kunststoffen

Waarom de naam koolstofchemie?

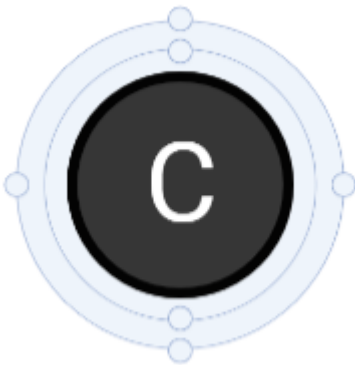
De verbindingen die men bestudeert in de koolstofchemie bevatten steeds 1 terugkerend element.

Over welk element zou dit gaan? _____

Een molecule

Het element koolstof van dichtbij bekeken

Teken hieronder een atoom koolstof.



2

Hoeveel elektronen heeft een atoom koolstof op de buitenste schil? _____

Met hoeveel andere elementen zal koolstof dan een binding kunnen aangaan? _____

Koolstof: een uniek element/atoom

De reden dat koolstofverbindingen zo speciaal zijn hebben ze te danken aan de speciale eigenschappen van het element koolstof. Koolstof is namelijk het enige element dat zeer lange ketenmoleculen kan vormen. Deze kunnen zeer groot worden en ze zijn zeer talrijk.

² (Biorender, 2021)

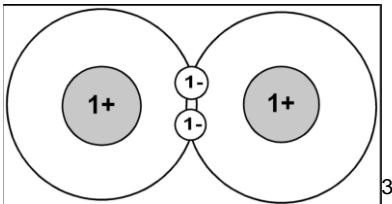
Waarom heeft koolstof nu die speciale eigenschappen te danken?

Koolstof staat in het periodiek systeem helemaal bovenaan in de groep IVa (plaats in het periodiek systeem) en is daarom het kleinste vierwaardige element.

Dat heeft een aantal gevolgen:

- Als koolstof een binding wil aangaan heeft het 3 mogelijkheden:
 - Ionbinding: C^{4+} : zo krijgt het de elektronenconfiguratie van helium
 - Ionbinding: C^{4-} : zo krijgt het de elektronenconfiguratie van neon
 - **Covalente binding: 4 bindingen aangaan.**

Koolstof kiest dat laatste. Door de gemiddelde elektronegatieve waarde van koolstof is het niet geneigd om elektronen af te geven of op te nemen.



De 2 elementen hier zijn een verbinding aangegaan en ze delen deze elektronen nu.

Als 2 of meer atomen met elkaar verbonden zijn, en een nieuwe stof vormen, spreken we van **een molecuul**

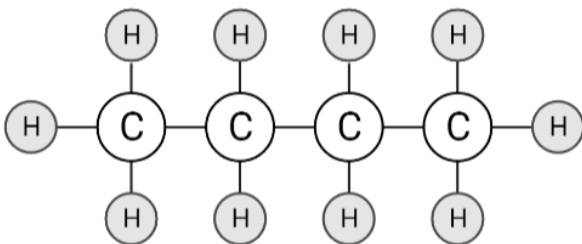
- Doordat koolstof een klein atoom is, zijn de bindingen kort en sterk en daardoor kan koolstof gemakkelijk 2- of 3-voudige bindingen aangaan.
- Doordat de 8 elektronen rond koolstof bij een binding allemaal bindingselektronen zijn, is er weinig afstoting mogelijk tussen verschillende koolstofatomen en daardoor kan koolstof stabiele, lange ketens vormen.

Hoe koolstofverbindingen voorstellen?

Anorganische verbindingen worden weergegeven met een verhoudings- of een molecuulformule, zoals NaCl of H_2O . Voor koolstofverbindingen is dit onvoldoende.

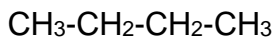
Koolstofverbindingen hebben namelijk voor één molecuulformule veel vormen. Dit noemen we **isomerie**.

Om de moleculen voor te stellen worden daarom structuurformules gebruikt, waarbij we duidelijk laten zien hoe de atomen met elkaar gebonden zijn, zoals deze:



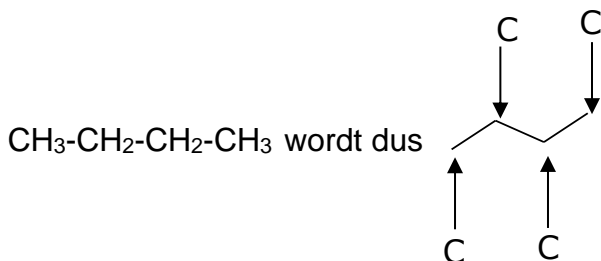
³ (Poll, 2016)

Dit is vrij omslachtig en daarom gebruikt men vaak de vereenvoudigde vorm:



Een andere methode die vaak gebruikt wordt in de organische chemie is de skeletformule. Hierbij wordt de organische verbinding voorgesteld als een gebroken lijn.

Elk hoekpunt staat voor een C-atoom en de H-atomen worden niet getekend.



Koolwaterstoffen

De eenvoudigste organische verbindingen zijn de koolwaterstoffen (KWS). De moleculen van deze verbindingen bevatten (zoals de naam trouwens weergeeft) alleen C- en H-atomen.

Enkele belangrijke groepen zijn de alkanen, de alkenen, de alkyne en de ringvormige (cyclische) koolwaterstoffen.

Niet-vertakte, acyclische alkanen

Alkanen zijn de simpelste groep binnen de koolstofverbindingen, ze bevatten alleen enkelvoudige bindingen tussen C en H. Verbindingen die alleen maar enkelvoudige bindingen bevatten, noemen we **verzadigde verbindingen**.

De algemene formule voor alkanen is $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Hierin is n het aantal koolstofatomen.

Molecule	Structuurformule	Naam
CH ₄	CH ₄	Methaan
C ₂ H ₆	CH ₃ -CH ₃	Ethaan
C ₃ H ₈	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	Propan
C ₄ H ₁₀	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Butaan
C ₅ H ₁₂	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Pentaan
C ₆ H ₁₄	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Hexaan
C ₇ H ₁₆	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Heptaan
C ₈ H ₁₈	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Octaan
C ₉ H ₂₀	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Nonaan
C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Decaan

Om de eerste tien namen goed te kunnen onthouden, is er een ezelsbruggetje:

Met Een Parachute Boven Parijs Hangen, HOND.


De vetgedrukte letters zijn telkens de eerste letters van de eerste tien alkanen.

Niet-vertakte, acyclische alkenen

Alkenen zijn koolstofverbindingen met een dubbele binding. Omdat koolstof precies vier bindingen rond zich moet hebben, zullen er door die dubbele binding een aantal waterstofatomen moeten verdwijnen.

De algemene formule voor een alkeen ziet er zo uit: C_nH_{2n} .

De naamgeving blijft even eenvoudig. Alleen wordt de uitgang “-aan” vervangen door de uitgang “-een”:

Etheen: $CH_2 = CH_2$ of 

Propeen: $CH_2 = CH - CH_3$ of 

Vanaf vier koolstofatomen moeten we gaan specificeren waar de dubbele binding staat. Dit doen we door de uitgang “-een” vooraf te laten gaan door een cijfer dat de plaats van de binding aanduidt gevolgd door een streepje.

Let wel op: je mag aan beide kanten van de molecule beginnen tellen, en je moet dan steeds het kleinste getal nemen:

$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$: Ofwel but-1-een
Ofwel but-3-een

Een is kleiner dan drie, dus de naam van deze verbinding is but-1-een.

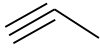
Niet-vertakte, acyclische alkynen

Alkynen zijn koolstofverbindingen met een drievoudige binding. Omdat koolstof precies vier bindingen rond zich moet hebben, zullen er door die drievoudige binding een aantal waterstofatomen moeten verdwijnen.

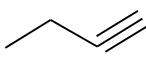
De algemene formule voor een alkyn ziet er zo uit: C_nH_{2n-2} .

De naamgeving blijft even eenvoudig. Alleen wordt de uitgang “-aan” vervangen door de uitgang “-yn”.

Ethyn: $CH \equiv CH$ of 

Propyn: $CH \equiv C - CH_3$ of 

Ook hier moeten we vanaf vier koolstofatomen de plaats van de drievoudige binding aangeven. Dit doen we op dezelfde manier als bij de alkenen.

$CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$ of 

ofwel but-1-yn

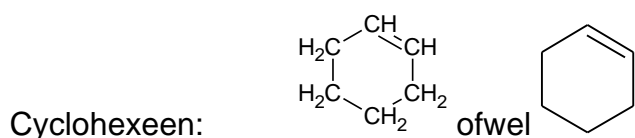
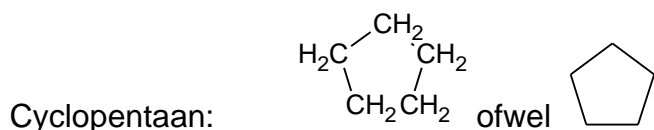
ofwel but-3-yn

Eén is kleiner dan drie, dus de naam van deze verbinding is but-1-yn.

Cyclische verbindingen

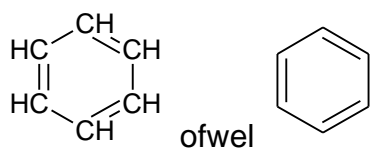
Cyclische koolwaterstoffen zijn verbindingen waarbij de koolstofketen gesloten is.

De naam is net hetzelfde als bij de acyclische verbindingen, alleen komt er nu cyclo- als voorvoegsel.



De belangrijkste cyclische verbinding is benzeen.

Benzeen is een aromatische zesring. Dit wil zeggen dat telkens een enkelvoudige binding met een dubbele binding wordt afgewisseld:



Oefeningen op naamgeving

Geef de structuurformule en skeletformule van volgende verbindingen:

Ethaan:

Propeen

Hex-2-yn

But-1-een

Cyclopenteen

Methaan

Pentaan

Oct-3-een

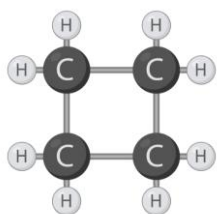
Pent-2-yn

Geef de naam van volgende verbindingen:

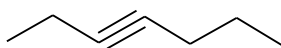
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ _____

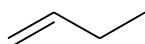
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ _____

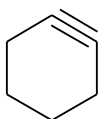
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ _____



4



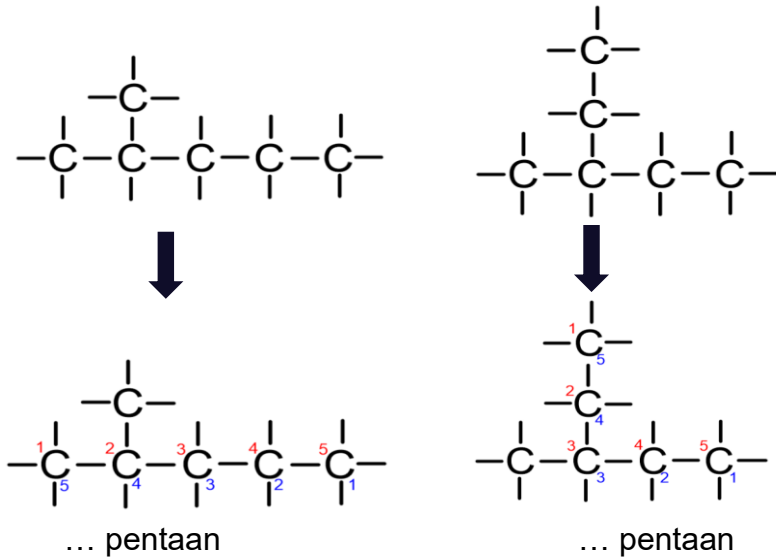




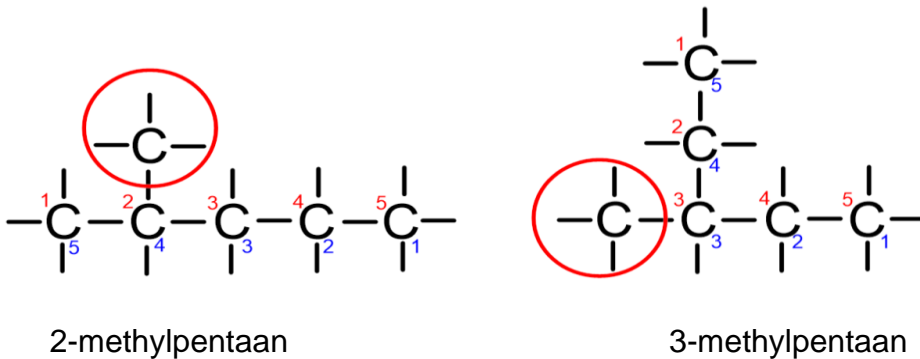
⁴ (Biorender, 2021)

Vertakte koolwaterstoffen

Buiten de lineaire verbindingen bestaan er ook vertakte koolwaterstoffen. Om de naam van een vertakte verbinding te bepalen moet je een aantal stappen doorlopen:

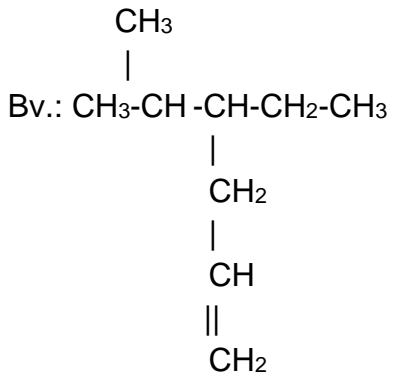


1. Zoek de HOOFDKETEN: zoek de langste keten in de structuur. Nummer deze keten van links naar rechts en omgekeerd. Gebruik 2 verschillende kleuren voor deze nummering.
2. Elk koolstofatoom dat geen deel uitmaakt van de hoofdketen (en dus geen nummer draagt) behoort tot een ZIJKETEN.
3. De naam van de zijketen vind je door het aantal C-atomen te tellen en aan de stamnaam van het overeenkomstige alkaan te nemen een het deel “-aan” te vervangen door “-yl”. Je geeft ook de zijketen een zo laag mogelijk nummer.



Als er meerdere vertakkingen zijn dan moet men de zijketens in alfabetische volgorde vermelden.

Let wel op: een eventuele dubbele of drievoudige binding krijgt altijd de laagst mogelijke nummering en heeft voorrang op de nummering van de zijketens.



- 1 De langste keten: (hex-1-een)
- 2 Plaats van de zijketens: (4 en 5)
- 3 Naam van de zijketens: (methyl en ethyl)

Dus de volledige naam is 4-ethyl-5-methylhex-1-een.

Oefeningen op naamgeving

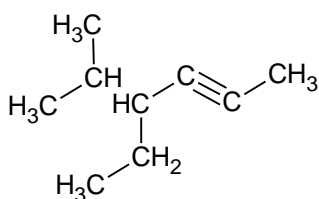
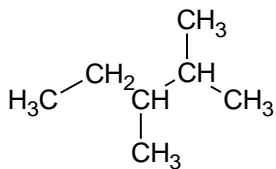
Geef de structuurformule en skeletformule van volgende verbindingen:

Methylpropan

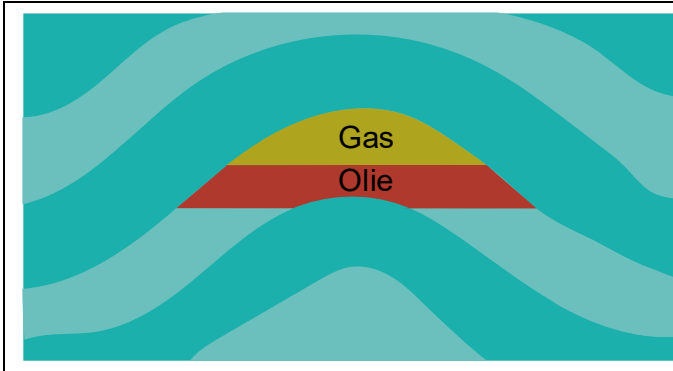
4-Ethyl-2-methylheptaan

3-methylbut-1-yn

Geef de naam van volgende verbindingen:



Aardolie



Schematische doorsnede van een gashoudende en olievoerende zandsteenlaag onder een ondoorlatende steenzout- of kleisteenlaag.

Aardolie was reeds lang bekend. De steeds toenemende auto-industrie heeft echter de exploitatie van aardoliebronnen enorm aangewakkerd. De raffinage van aardolie levert een overvloed aan koolwaterstoffen met verschillende ketenlengte.

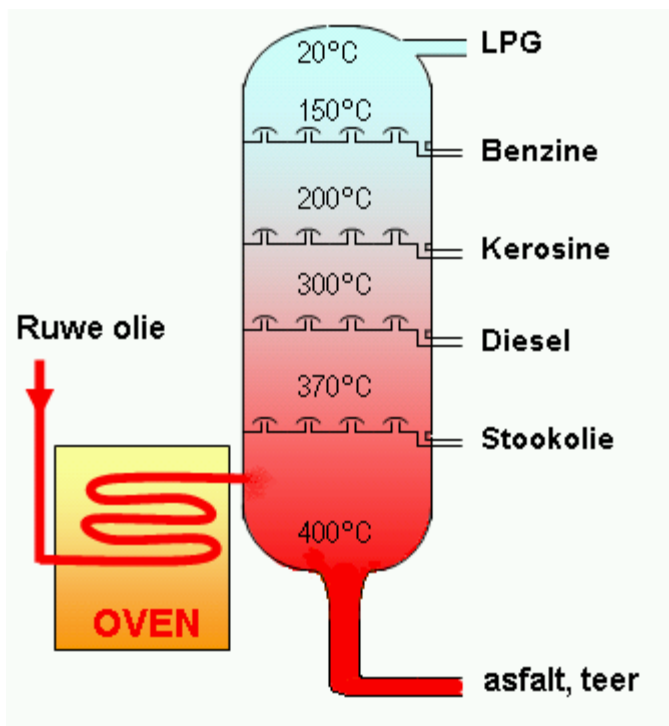
Het is eigenlijk jammer dat het grootste gedeelte van de aardolie nog steeds gebruikt wordt als energieleverancier (verwarming, brandstof voor wagens, vliegtuigen, schepen, elektriciteitsproductie). Aardolie zelf bevat immers zeer veel soorten organische verbindingen, maar men kan hieruit ook talrijke andere organische verbindingen bereiden. Deze tak van de chemie noemt men de **petrochemie**.

Aardolie is de grondstof voor kunststoffen, kleurstoffen, geneesmiddelen, detergents, enz. Aardolie is ontstaan uit afgestorven zeeplankton. Door afdekking met allerlei sedimentgesteenten werd het afgesloten van de lucht en onder invloed van de druk en de aardwarmte kon dan in de loop van miljoenen jaren aardolie gevormd worden.

In aardolie komen meer dan duizend verschillende verbindingen voor. Afhankelijk van de vindplaats heeft olie tevens een andere samenstelling, zoals reeds blijkt uit de kleur (van strogeel tot diepbruin) en de viscositeit (van dun-vloeibaar tot vrijwel vaste, taaie teer). Als in de aardolie veel korte alkanen voorkomen dan is de ruwe olie dun vloeibaar; komen veel lange alkanen voor, dan is de olie dik-vloeibaar tot vast.

Ruwe aardolie is niet direct bruikbaar. Het is een mengsel van allerlei fracties die gescheiden moeten worden. Men gebruikt voor die scheiding een gefractioneerde destillatie. De verschillende fracties hebben allemaal een ander kookpunt en kunnen zo in een destillatietoren gescheiden worden van elkaar:

1. Het ruwe aardoliemengsel wordt sterk verhit en gaat voor een groot deel over in damp.
2. Deze damp stijgt in de destillatietoren.
3. De stoffen met het hoogste kookpunt gaan eerst condenseren en zo krijgen we op verschillende niveaus, verschillende fracties, die men dan kan aftappen.



Figuur 1: Destillatie toren ruwe aardolie ⁵

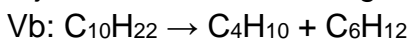
Kraken: een chemisch proces:

Bij de gefractioneerde destillatie blijft een residu over dat vroeger gebruikt werd als stookolie op schepen. Sinds 1940 wordt hierop een kraakproces toegepast waardoor men uit dit deel benzine kan maken. Bij het kraakproces wordt een lange koolstofketen kapotgebroken in twee kleinere stukken.

Het kraken kan ofwel thermisch ofwel katalytisch gebeuren:

- Bij thermisch kraken worden hele hoge temperaturen en een hoge druk toegepast.
- Bij katalytisch kraken gebruikt men hoge temperaturen en een katalysator, maar is er geen hoge druk nodig. Een katalysator is een stof die men bij de reactie toevoegt en die ervoor zorgt dat de reactie makkelijker verloopt.

Bij het kraken wordt een groot alkaan omgevormd tot een kleiner alkaan en een alkeen:



Polymerisatie van alkenen

Polymerisatie van monomeren kan op twee manieren verlopen:

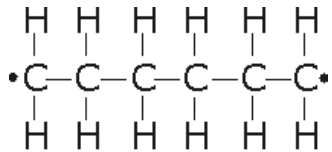
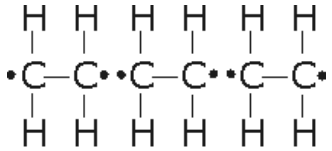
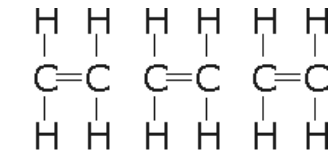
Polyadditie of polycondensatie.

Omdat alkenen polyadditie ondergaan, wordt deze methode van polymerisatie hieronder toegelicht. Polycondensatie zal verder in de cursus aan bod komen, meer bepaald bij de bespreking van de zuurstofhoudende koolstofverbindingen.

Bij een polyadditie binden zich een groot aantal identieke moleculen, **monomeren** aan elkaar. Het monomeer, de uitgangsstof, is een kleine onverzadigde molecule zoals bv. etheen. De aanwezige dubbele binding wordt opengebroukt zodat beide oorspronkelijk dubbel gebonden C-atomen over een ongepaard elektron beschikken. Elk ongepaard elektron vormt dan met

⁵ Afbeelding van Free Wikipedia Commons

het ongepaard elektron op een buurmolecule een nieuwe covalente binding. Men kan dit als volgt voorstellen:



Zo ontstaat een lange keten van enkelvoudig gebonden C-atomen. Dit noemt men een **polymeer**.

Gemiddeld kunnen honderden en zelfs duizenden moleculen op die manier aan elkaar geregen worden.

Belangrijke koolwaterstoffen

Methaan



Figuur 2: Methaangas (Jeltsema, 2012)

Methaan is een brandbaar gas. Het is het belangrijkste bestanddeel van aardgas. Het wordt ook wel moerasgas, biogas en mijngas genoemd. Moerasgas omdat het vrij komt bij het rottingsproces in de moerassen. Daarbij kunnen kleine vlammetjes ontstaan. Vroeger dacht men dat dit dwaallichtjes waren die probeerden mensen in het moeras te lokken.

Biogas is vergelijkbaar met moerasgas. Het wordt geproduceerd door bacteriën bij de afbraak van bepaalde stoffen. Runderen zijn ook grote producenten van methaan. Dit komt vooral vrij via de mond.

Propana

Propana komt voor in gasmengsels van natuurlijke of technische oorsprong (bv. in aardgas, kraakgas, kookgas, ...). Het 'handelspropana', dat o.a. als 'vloeibaar gas' in flessen wordt geleverd, bevat ca. 95% propana en propeen; de overige 5% kan bestaan uit ethaan, etheen, butaan en buteen. Het is nagenoeg zwavelvrij en wordt gebruikt als kook- en verwarmingsgas, als (schone) brandstof voor motoren en in de tuinbouw voor het onderhouden van een groeibevorderend verhoogd CO₂-gehalte ('CO₂-bemesting') in verwarmde serres.

Vloeibaar propana wordt in de raffinaderij toegepast, o.a. bij het selectief extraheren van smeeroliefracties en ontasfalteren van residu's. Samen met zuurstof wordt het gebruikt bij het lassen en snijden.

Butaan

Het mengsel van butanen – met een weinig buteen en propaan- komt in stalen flessen onder de handelsnaam butagas in de handel als kook- en lichtgas, ook in kleinere blikken ten behoeve van kampeerders. Bij lekkage van deze gasflessen is de kans op explosie groot, aangezien butagas zwaarder is dan lucht en het gas dus blijft 'hangen'. Verwant aan butagas is de autobrandstof LPG (liquified petroleumgas) dat in vergelijking tot butagas meer propaan bevat.

Alle andere alkanen zijn een bestanddeel van ruwe aardolie.

Etheen

Etheen is een van de belangrijkste grondstoffen van de chemische industrie. Het wordt o.a. uit aardgas gewonnen, maar op industriële schaal wordt het vervaardigd uit lichte fracties van aardoliedestillatie door kraken met stoom.

In de handel wordt etheen geleverd in drukhouders en als vloeistof bij lage temperatuur.

In de land- en tuinbouw wordt etheen gebruikt ter bevordering van de rijping van vruchten, vooral toegepast bij citrusvruchten en bananen.

Propeen

Propeen is een belangrijk bestanddeel van kraakgassen. Het wordt gebruikt als uitgangspunt bij de bereiding van veel grondstoffen, halffabrikaten en hulpstoffen, zoals polypropeen, aceton, acroleïne, ...

Benzeen

Benzeen wordt aangewend als grondstof voor allerlei chemische producten, zoals kunststoffen, wasmiddelen, bestrijdingsmiddelen, kleurstoffen, ... Het wordt tevens gebruikt als oplosmiddel voor rubber, vetten en lakken.

De dampen zijn echter zeer giftig, hetgeen tot benzeenvergiftiging kan leiden. Bovendien is benzeen verdacht carcinogeen.

Polyetheen (PE)

Polyetheen is zeer goed waterdicht en is uitstekend bestand tegen oliën en vetten. Het is absoluut niet giftig. Bij de verbranding ontstaat er alleen koolstofdioxide en water. Polyetheen is bovendien vrij goedkoop.

Het wordt daarom gebruikt voor emmers, plastic zakjes en draagtassen en allerhande flessen voor huishoudproducten. Polyetheen is echter wel doorlaatbaar voor gassen, waardoor het niet gebruikt kan worden voor koolzuurhoudende frisdranken.

Polypropeen (PP)

Polypropeen is stijver en harder dan polyetheen. Het wordt daarom gebruikt voor schroefdoppen op PE-flessen, plastic banken voor drankflessen, stoelen en autobatterijen. Als folie kent het een toepassing als bekledingsmateriaal voor ringmappen.

PP is steriliseerbaar en wordt daarom veel gebruikt in de medische sector (baxter, injectiespuit).

Halogeenhoudende koolstofverbindingen

Omschrijving

Halogeenhoudende koolstofverbindingen of halogeenkoolwaterstoffen zijn koolwaterstoffen waarin minstens één H-atoom vervangen werd door een halogeenatoom.

Halogeenatomen zijn fluor (F), chloor (Cl), broom (Br), jood (I) en astat (At).

Wanneer de koolwaterstof een alkaan is, spreekt men van een **halogeenalkaan**.

Belang

In het dagelijks leven worden heel wat halogeenkoolwaterstoffen benut in bv.

- **Oplosmiddelen**

Voor het **droogkuisen** van textiel gebruikt men o.a.

- Trichlooretheen $\text{CHCl}_2=\text{CCl}_2$
- Tetrachlooretheen $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$

- **Koelvloeistoffen** (frigo, diepvries, airco, ...)

- **Plastics**

- Chlooretheen (vinylchloride) is het uitgangspunt voor de bereiding van PVC
- Tetrafluoretheen is het monomeer voor de bereiding van de kunststof 'teflon'. Dit polymeer is o.a. bekend om haar anti-kleef eigenschappen en goede hittebestendigheid en wordt dan ook gebruikt voor de bekleding van braadpannen.



Figuur 3: free unsplash image use

- **Insecticiden**, b.v. 1,2,3,4,5,6-hexachloorcyclohexaan (lindaan)

- **Geneeskunde**

- Bij inademing van chloroformdampen (CHCl_3) treedt bewusteloosheid in. Daarom werd deze vloeistof vroeger als anestheticum gebruikt. Het is nu vervangen door halogeenkoolwaterstoffen met minder nadelige bijwerkingen (o.a. halothaan $\text{CF}_3\text{-CHClBr}$).

Voor snelle plaatselijke verdovingen (b.v. bij kwetsuren in sportwedstrijden) gebruikt men spuitbussen met chloorethaan $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$. De koude die bij de verdamping ervan ontstaat verdooft de zenuwen en doet de bloedvaten samentrekken zodat de bloeding vermindert.

Men moet echter wel voorzichtig zijn bij gebruik van deze opgenoemde en andere halogeenhoudende koolstofverbindingen: insnuiven vermijden en/of alleen in goed verluchte ruimten gebruiken.

Voorkomen en fysische eigenschappen

Aggregatietoestand

In normale omstandigheden zijn de meest voorkomende halogeenalkanen **vloeistoffen**.

Eigenlijk is het zoals bij de koolwaterstoffen:

- Kleine moleculen: **gasvormig**
- Grotere moleculen: **vloeibaar**
- Nog grotere moleculen: **vast**

Vluchtigheid

Enkele elektronegatieve waarden:

C: 2,5 – Cl: 3,0 – Br 2,8 – F 4,0

Door de heersende dipoolkrachten zijn er grotere aantrekkingskrachten tussen de moleculen dan bij de alkanen.

Gevolg: hogere kookpunten bij halogeenalkanen (zie tabel).

De alkanen zijn dus vluchtiger dan de halogeenalkanen!

Oplosbaarheid

- De halogeenalkanen zijn onoplosbaar in water.
- De halogeenalkanen zijn goed oplosbaar in organische vloeistoffen.
- Veel “polyhalogeenalkanen” worden zelf als oplosmiddel gebruikt.
 - Bv. CCl₄ (tetrachloormethaan of “tetra”: ontvettingsmiddel, maar kankerverwekkend)

Brandbaarheid:

Hoe meer halogeenatomen een koolwaterstofketen bevat, hoe minder brandbaar die is.

Bij hoge temperaturen is verbranding toch mogelijk, maar dan ontstaan er naast CO₂ allerlei halogeenverbindingen.

Deze laatste zijn schadelijk voor het milieu.

Afvalverbranding (met plastics) is om die reden vaak een probleem.

Polymerisatie van halogeenalkanen

Evenals de 'gewone' alkenen kunnen ook halogeenalkanen een **additiereactie** ondergaan en aldus lange halogeenhoudende koolwaterstofketens vormen.

Op die manier kan polyvinylchloride (PVC) uit vinylchloride (chlooretheen) ontstaan, evenals polytetrafluoretheen (PTFE) uit tetrafluoretheen.

Zuurstofhoudende koolstofverbindingen

Alcoholen of alkanolen

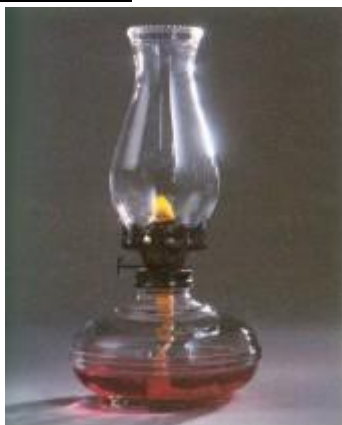
Een alcohol of alkanol kan beschouwd worden als een alkaan waarin een H-atoom vervangen werd door een OH-groep.

Functionele groep:

Voorbeelden:

<u>Naam</u>	<u>Structuurformule</u>
Methanol	
Ethanol	

Methanol



Methanol wordt soms nog aangewend als vloeibare brandstof, Bv. in fonduestellen en kampfornuisjes. Vandaar de naam **brandalcohol**.

Methanol is veel **giftiger** dan ethanol. Een verkeerdelijk gebruik van methanol in alcoholische dranken en pralines heeft reeds vaak geleid tot **blindheid** of zelfs een dodelijke afloop!

Ethanol



Figuur 4: unsplash free image use

Alleen ethanol, ontstaan door gisting van suikers, is toegelaten in dranken. Bieren en wijnen hebben een natuurlijk alcoholgehalte, respectievelijk ontstaan door gisting van granen en druiven.

Polyalcoholen

Voorbeelden:

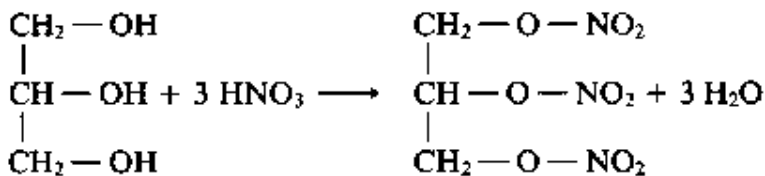
<u>Naam</u>	<u>Structuurformule</u>
1,2,3-propaantriol (Glycerol of glycerine)	
1,2-ethaandiol	

(Glycol)	
----------	--

1,2,3-propaantriol (glycerol, glycerine)

Door de drie OH-groepen per molecule vormt het gemakkelijk waterstofbruggen: vandaar het hoog kookpunt (290 °C), de grote viscositeit en het hygroscopisch karakter. In cosmetica wordt glycerol gebruikt als **bevochtigingsmiddel voor de huid**.

Omdat een mengsel van water en glycerol een laag vriespunt heeft, afhankelijk van de verhouding van beide vloeistoffen, wordt het aangewend als **antivriesmiddel**. Hiervoor wordt ook 1,2-ethaandiol (=glycol) gebruikt. Met salpeterzuur kan men glycerine omzetten in **nitroglycerine** (zit in dynamiet).



Normaal voorkomen en fysische eigenschappen

Voorkomen

Als je de alcoholen vergelijkt met alkanen met dezelfde molecuulmassa, dan hebben alcoholen een veel hoger kookpunt.

Gevolg: alcoholen zijn bij kamertemperatuur vloeibaar tot C₁₂, de volgende zijn vast. Ze zijn nooit gasvormig.

		t _k (°C)
Ethaan	CH ₃ -CH ₃	- 89
Methanol	CH ₃ -OH	64 !
Propaan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	-42
Ethanol	CH ₃ - CH ₂ -OH	78 !

Verklaring

Het verschil tussen de kookpunten van alcoholen en alkanen wordt kleiner met het stijgend aantal C-atomen. Dit is begrijpelijk: de invloed van de OH-groep wordt minder en minder belangrijk vergeleken met de langer wordende koolstofketen.

Oplosbaarheid

- De kleine alcoholen (polair) zijn goed oplosbaar in water.
- Hun moleculen kunnen deelnemen aan het netwerk van H-bruggen.
- De grotere alcoholen zijn slecht oplosbaar wegens de apolaire koolwaterstofstaart.

Anderzijds zijn alcoholen ook oplosbaar in apolaire (of organische) oplosmiddelen zoals hexaan, benzeen, tetrachloormethaan ..., dankzij de apolaire koolstofketen.

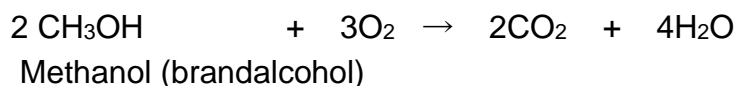
Omgekeerd kunnen de eerst termen van de alcoholen als oplosmiddelen optreden zowel voor polaire (bv. zouten) als voor apolaire stoffen (bv. vetten). Dit verklaart het gebruik van ethanol en propanol als oplosmiddelen in laboratorium en industrie.

Chemische eigenschappen

Brandbaarheid

Een belangrijke eigenschap is dat alcoholen brandbaar zijn:

Voorbeeld:



Organische zuren of carbonzuren

Organische zuren worden gekenmerkt door de karakteristieke **carboxylgroep**.

Functionele groep:

Voorbeelden

<u>Naam</u>	<u>Structuurformule</u>
Methaanzuur (mierenzuur)	
Ethaanzuur (azijnzuur)	
Propaanzuur (propionzuur)	
Butaanzuur (boterzuur)	
Pentaanzuur (valeriaanzuur)	

De carbonzuren (**alkaanzuren**) noemt men naar het alkaan dat hetzelfde aantal C-atomen bevat. (Het C-atoom van de functionele groep wordt meegerekend.)

Naam van het zuur = naam van het alkaan + **zuur**

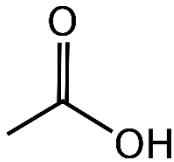
Men treft voor veel van deze zuren triviale namen aan. Deze namen zijn meestal afgeleid van de natuurlijke bron waaruit deze carbonzuren geïsoleerd werden.



Figuur 5: unsplash free image use

Mierenzuur werd in 1670 al gedestilleerd uit levende mieren. Dit zuur is medeverantwoordelijk voor het onaangename effect van mierenbeten, die eigenlijk geen beten zijn maar "steken" (injecties).

Mierenzuur is ook aanwezig in brandnetels.



ethaanzuur
(azijnzuur)

Figuur 6: free wikipedia commons

Ethaanzuur - Azijnzuur CH₃COOH

De afkorting HAc wordt vaak gebruikt:

Ac⁻ staat dan voor het acetaat-ion.

Azijnzuur is een natuurlijk fermentatieproduct. Bacteriën kunnen nl. ethanol (in b.v. wijn) oxideren tot azijnzuur.

Azijn is een 5% oplossing van azijnzuur.

Calcium- en natriumzouten van **propaanzuur** worden bij brood gevoegd om de ontwikkeling van bepaalde micro-organismen te beletten.

Boterzuur (butaanzuur) is aanwezig in ranzige boter. Butaanzuur heeft een bijzonder onaangename geur! Dit zuur verwekt de typische geur van zure boter (ranzige boter) en is ook aanwezig in menselijk zweet (vooral van de voeten). Honden gaan voort op deze geur om een menselijk spoor te volgen.

Capronzuur (hexaanzuur) wordt aangetroffen in geitenmelk (capra=geit) en kokosolie.

Normaal voorkomen en fysische eigenschappen

We weten dat de **dubbele C = O binding sterk gepolariseerd** is:

Daardoor zal het positief deelgeladen C-atoom moeilijk de elektronen loslaten waarmee het (enkelvoudig) gebonden is aan het andere O-atoom. Dit laatste zal daardoor sterker het gemeenschappelijk doublet met het H-atoom aantrekken. Bijgevolg is deze **O – H-binding sterker gepolariseerd dan in een alcohol**.

Vluchtigheid

De **carbonzuren** hebben een hoger kookpunt dan de alcoholen met dezelfde molecuulmassa. Verklaring: door de sterke polarisatie van de O – H-binding in de zuren, zijn de waterstofbruggen er steviger dan in de alcoholen. Daarenboven geeft het carbonyl-O-atoom eveneens aanleiding tot **waterstofbruggen**.

Oplosbaarheid

Uit wat voorafgaat volgt dat **lagere carbonzuren goed oplosbaar zijn in water** (waterstofbruggen!). Evenals bij alcoholen, ketonen, aldehyde, ... neemt het effect van de karakteristieke groep (hier de carboxylgroep) zowel op de vluchtigheid als op de oplosbaarheid, af met de verlenging van de apolaire koolstofketen. Deze laatste is verantwoordelijk voor de **oplosbaarheid van carbonzuren in apolaire oplosmiddelen**.

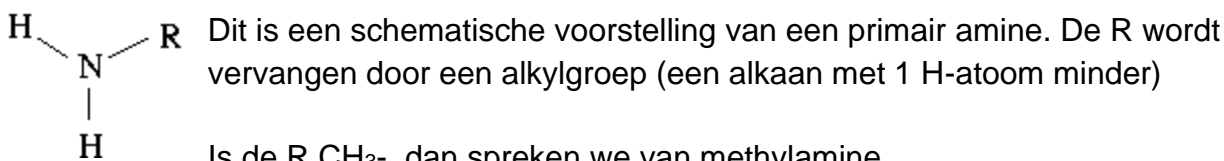
Stikstofhoudende koolstofverbindingen

Er komen ook koolstofverbindingen voor die één of meerdere stikstofatomen bevatten. We onderscheiden drie groepen: aminen, amiden en nitrillen.

Aminen

Een amine is een organische verbindingssklasse met een aminefunctie erin. Deze functie is een groep bestaande uit een stikstofatoom met daaraan gebonden drie koolstof- of waterstofatomen. Als twee van de drie bindingen waterstofatomen zijn, spreekt men van een primair amine, als één een waterstofatoom is, spreekt men van een secundair amine, als er geen waterstofatomen zijn gebonden van een tertiair amine.

We beperken ons tot de primaire aminen:



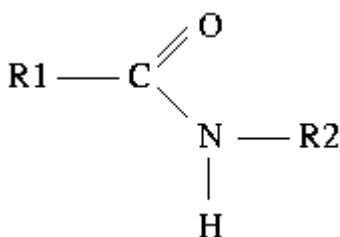
Is de R CH₃-, dan spreken we van methylamine.
Is de R CH₃-CH₂-, dan spreken we van ethylamine, enz.

Amiden

Een amide is een organische verbindingssklasse met een amidefunctie. Deze functie wordt gevormd door reactie tussen een primair amine en een carbonzuur, waarbij een molecule water wordt afgesplitst.



De algemene formule van een amide is als volgt:



Nitrillen

Een nitril is een organische verbindingssklasse met een speciale functionele groep: een CN-groep.

Het belangrijkste nitril (voor ons) is acrylonitril: CH₂=CH-CN.

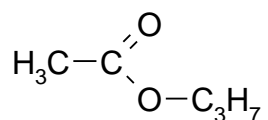
Oefening: herkennen van organische verbindingen

Alle organische stoffen kunnen ingedeeld worden in stofklassen. Stoffen van eenzelfde stofklasse hebben dezelfde functionele groep en vertonen hierdoor overeenkomstige eigenschappen.

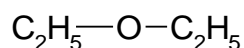
Stofklassen	
Algemene Formule	Naam
R-H	Alkanen
R-CH=CH-R'	Alkenen
R-C≡C-R'	Alkynen
R-OH	Alcoholen
R-X	Halogeniden (Halogeenalkanen)
R-NH ₂	Aminen
R-CHO	Aldehyden
R-CO-R'	Ketonen
R-COOH	Carbonzuren
R-COO-R'	Esters
R-CO-NH ₂	Amiden
R-O-R'	Ethers

Organische stoffen herkennen met behulp van de determineertabel

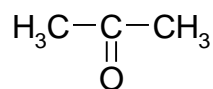
- 1) Volgende stof komt voor in het aroma van peren. Tot welke stofklasse behoort deze stof?



-
- 2) Geef het nut van volgende stof in de huisapotheek?

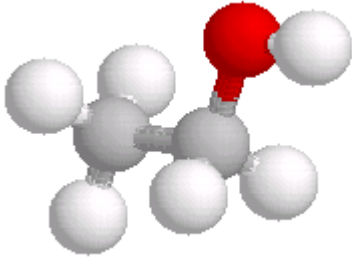


-
- 3) In dissolvant zit een stof die nagellak verwijdert. Tot welke stofklasse behoort deze stof?

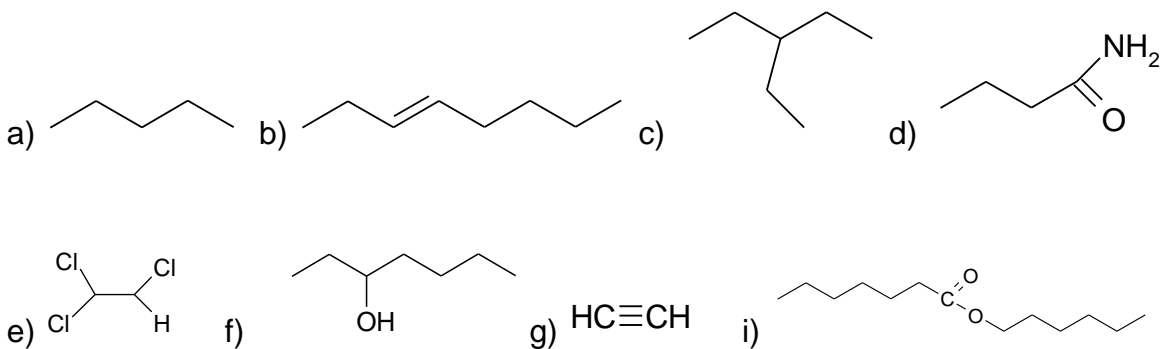


-
- 4) De typische geur in zweet wordt veroorzaakt door butaanzuur. Schrijf de structuurformule van butaanzuur als je weet dat dit organisch zuur 4 C-atomen bevat.

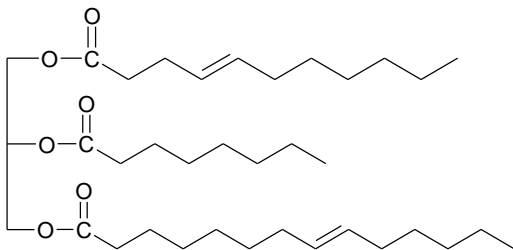
5) Vertaal volgend model in een structuurformule en geef ook de stofklasse. Geef ook een toepassing van deze stof?



6) Welke stofklasse herken je in volgende formules:



7) Triglyceriden zijn een belangrijke groep van lipiden (plantaardige en dierlijke vetten en oliën). Welke stofklasse herken je in onderstaande algemene voorstelling van lipiden?



8) Omcirkel in onderstaande verzameling stoffen:

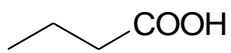
a) het vaste carbonzuur (blauw)

b) het gasvormig alifatisch KWS (rood)

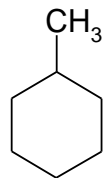
c) het aromatische KWS (groen)

d) formaldehyd (zwart)

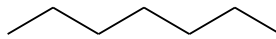
a)



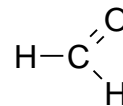
b)



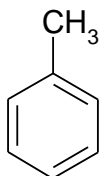
c)



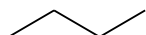
d)



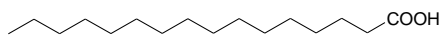
e)



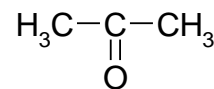
f)



g)



h)

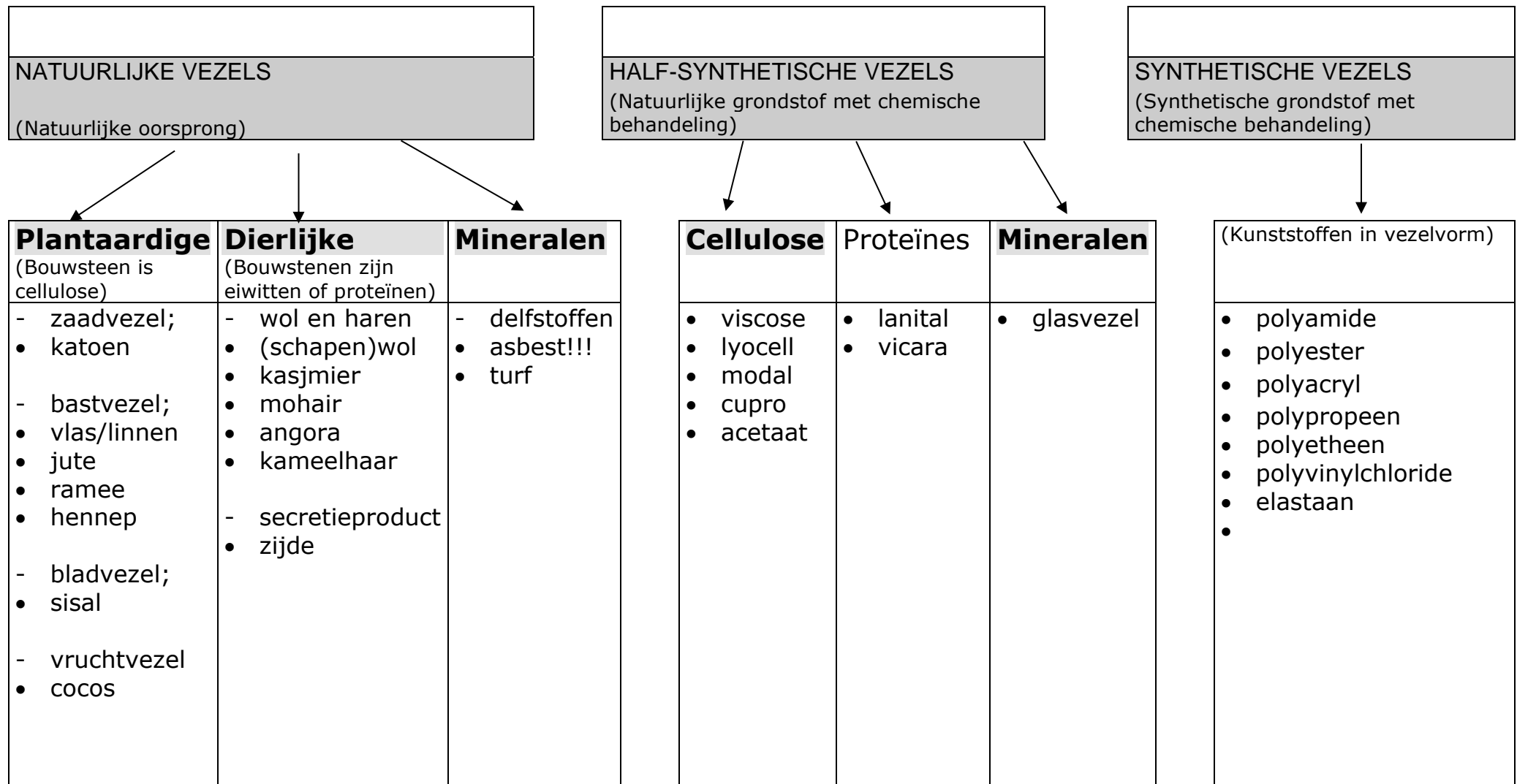


Hoofdstuk 2

Vezels



OVERZICHT TEXTIELVEZELS VOLGENS HERKOMST⁶



⁶ (De Nil, 2019) (Janssens, 2011)

Vezels ⁷

Introductie

In de modewereld is het van belang een minimale kennis van textiel te hebben. We moeten er voortdurend mee werken.

Het spreekt vanzelf dat er heel wat nodig is om bijvoorbeeld van een dennenboom een stof voor een zomerkleedje te maken of van b.v. vlasstengels een linnen tafelkleed, ...

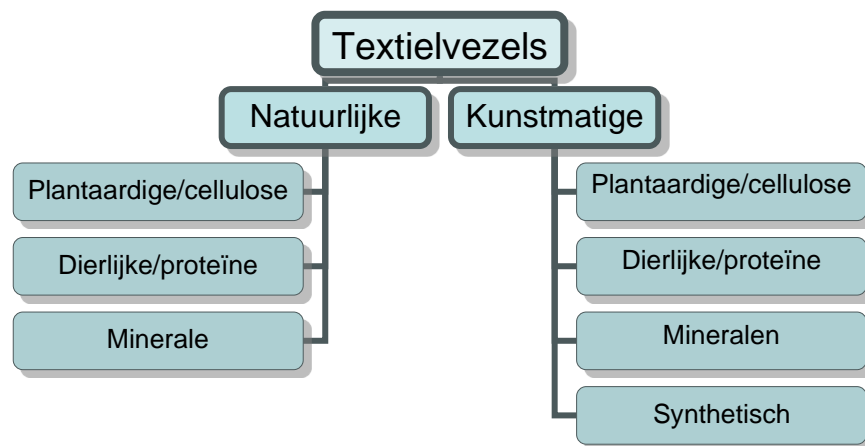
In dit onderdeel gaan we een goed beeld krijgen van de basis, namelijk de grondstoffen of hier **de vezels**.

We zullen **de eigenschappen** van deze vezels behandelen, want die kunnen we natuurlijk terugvinden in de afgewerkte textielproducten.

Het doel is bij het aanschaffen van textielproducten een gefundeerde en bewuste keuze te kunnen maken door een relatie te leggen tussen de aard van het materiaal en de beoogde kwaliteit (Bv: Een regenjas vraagt een stof met andere eigenschappen dan een onderbroek.).

Indeling

Textielvezels kunnen in verschillende categorieën worden ingedeeld. Deze categorieën hebben te maken met hoe de vezels vervaardigd werden en/of ze van een dier, plant of synthetische oorsprong zijn.

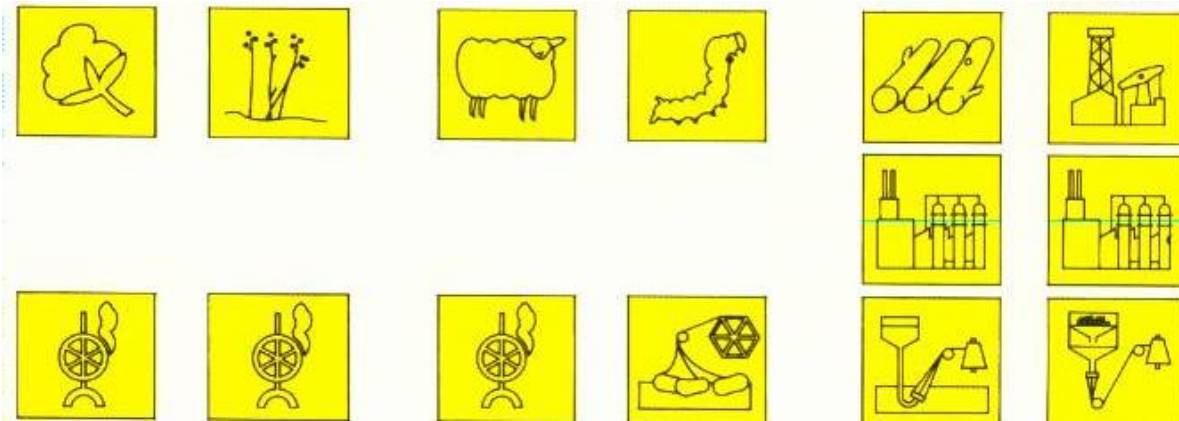


Dit is de basis indeling. We gaan doorheen deze cursus deze tabel langzaamaan uitgebreider maken zodat je een uitgebreide kennis hebt over al de belangrijke textielvezels.

⁷ (Janssens, 2011)

Bronnen van textielvezels ⁸

De zonne-energie is de basis van alle leven, dus ook van de vezels



- **Cellulose** is de basis van alle planten, dus ook van alle **plantaardige** vezels. Het wordt gevormd door de fotosynthese.
- Het voedsel opgenomen door de dieren wordt getransformeerd tot vezelvormende **proteïnen** en is dus de basis van alle **dierlijke** vezels.
- Cellulose wordt uit bijvoorbeeld hout van bomen of bamboe geëxtraheerd en vormt de basis voor de kunstmatige cellulosevezels.
- Petroleum ontstaat uit zeeplankton en vormt de basis voor alle synthetische vezels.
- De gemeenschappelijke eigenschap van alle vezels is dat deze opgebouwd zijn uit grote polymeermoleculen, naast elkaar liggend en onderling verbonden.

De levensweg van vezels

1. Vezels
2. Garen
3. Stof
4. Afwerking
5. Kleding
6. Verkoop
7. Consument
8. Afvalberg

Dit is de textielketen.

Textielvezels worden in garen gesponnen en garens worden geweven of gebreid tot stoffen. De stoffen worden vaak verder behandeld zoals bleken, kleuren, ... De stoffen worden vervolgens verwerkt in kleding, deze kleding wordt dan door de consument gekocht in de winkels.

De consument gebruikt de kleding dan, en draagt er zorg voor. Op het einde van de textielketen komt de afvalberg, maar dit is niet de enige optie. De consument kan de kleding ook recyclen of upcyclen tot een nieuw (textiel-)product!

⁸ (Eberle, et al., 2014)

Wat zijn vezels ⁹

Vezels zijn de bouwstenen van textiele stoffen. Vezels zijn kleine, haarachtige draden die worden verwerkt tot garen en stof.

Er zijn 2 soorten vezels voor de fabricage van garen voor textiele stoffen:

1. **Stapelvezels:** korte vezels. Katoenvezels zijn maximaal 6cm lang en kunnen sterk in lengte variëren. Stengelvezels, zoals linnen, zijn langer. Fijne, lange vezels zijn meestal van betere kwaliteit dan korte en grove vezels.
Alle natuurlijke vezels, met uitzondering van zijde, zijn stapelvezels.
2. **Filamenten:** eindeloze draden. Filament van een hoge kwaliteit is dun en sterk. Alle kunstmatige vezels, zowel van natuurlijke als synthetische oorsprong, worden initieel als filament geproduceerd. Afhankelijk van de toepassing worden deze filamenten gesneden tot stapelvezels, behalve elastaan en zijde.

De productieketen van vezels voor textielmateriaal is ingewikkeld. Door deze complexiteit is het moeilijk om de aandacht van de textielindustrie voor sociale omstandigheden en het milieu transparant te houden. Ze zijn verschillende punten van zorg in de teelt en productie van vezels.

- **Waterverbruik:** voor de productie van katoen (dat bijna de helft van de wereldvezelproductie opmaakt) zijn grote hoeveelheden water nodig.
- **Energieverbruik:** voor de productie van kunstvezels is enorm veel energie nodig, maar zeer weinig water.
- **Gezondheid:**
vooral in de teelt van katoen worden veel pesticiden en herbiciden gebruikt, die ook een gevaar vormen voor de gezondheid van de boeren. De teelt van biologisch katoen is daarom de laatste 10 jaar stevig in opmars.
Het gebruik van allerlei chemicaliën in de productie van synthetische vezels en de veredeling van textielmateriaal, vormt vaak ook een gezondheidsrisico voor de arbeiders in de fabrieken
- **Arbeidsomstandigheden en verloning**
Wegens het grote verschil in loonkost en de nabijheid van de grondstoffen of vezels, worden veel textielvezels verwerkt in lageloonlanden. Jammer genoeg zijn de arbeidsomstandigheden en de verloning voor de arbeiders vaak ondermaats en worden minimale afspraken (zoals die van de International Labour Organisation – ILO) niet gerespecteerd,

Enkele belangrijke eigenschappen van textielvezels.¹⁰

Al kunnen bepaalde eigenschappen van textielgoederen (weefsels, breisels, ...) in grote mate door de hedendaagse technieken van textiel-veredeling (= nabewerking, edeler maken) worden beïnvloed, toch zijn deze in eerste instantie afhankelijk van de basiseigenschappen van de vezels.

⁹ (Baugh, 2014)

¹⁰ (Eberle, et al., 2014)

Soepelheid

Om weefsels te kunnen maken die geschikt zijn voor de kledingindustrie, moeten ze soepel zijn. Harde stugge vezels (B.v. sisal- of cocosvezels) zijn niet geschikt voor kleding, maar kunnen eventueel wel in technisch of decoratietextiel gebruikt worden.

Vocht opnemend vermogen.

Een zeer belangrijk kenmerk van alle textielvezels is dat zij in min of meerdere mate hygroscopisch zijn en als dusdanig vocht uit de omgeving kunnen opnemen en vasthouden. Zuiver commercieel gezien is het nodig om te bepalen hoeveel vocht een vezel mag bevatten. Dit noemen we de commerciële reprise. Vezels worden per gewicht verkocht, we kopen dus liefst zo weinig mogelijk water.

Afgezien dit zuiver commercieel oogpunt beïnvloedt het vochtopnemend vermogen in belangrijke mate de gebruikswaarde van de vezel. Het comfort wordt immers bepaald door o.a. het wel of niet opnemen van zweet.

Vezellengte en vezelfijnheid.

De vezellengte is vanzelfsprekend alleen van belang bij de natuurlijke vezels, bij de kunstmatige bepaalt de mens de lengte.

De lengte van de vezel is bepalend voor de fijnheid en soepelheid van het garen dat ervan gesponnen kan worden.

Ook de vezelfijnheid heeft daar invloed op.

Vezelsterkte.

Onder de sterkte wordt verstaan, de belasting die een vezel kan dragen tot hij breekt. Dit heeft invloed op het uiteindelijke gebruik, maar ook op de spinbaarheid, weefbaarheid, ...

We moeten er ook van bewust zijn dat er verschillen in sterkte waar te nemen zijn, in natte en droge toestand.

Thermisch gedrag en brandbaarheid.

Een speciaal kenmerk van textielgrondstoffen, vooral van de synthetische vezels, is hun thermisch gedrag.

Terwijl de natuurlijke vezels onder inwerking van hoge temperaturen, eerst bruin worden en daarna ontbinden, worden synthetische vezels vervormd. Daarop volgt meestal het smelten van de vezel.

De kennis van het thermische gedrag is niet alleen van belang voor de verwerkers maar ook van de verbruikers, daar deze vezels niet alleen bij het finishen maar ook tijdens het latere gebruik aan hoge temperaturen worden blootgesteld (vb strijken).

Elektrostatische oplading.

Voor de synthetische vezels zijn gevoelig voor oplading met statische elektriciteit. Dit stoort de verwerking doordat de deeltjes zich afstoten en ook op de machines kleven. Ook houden zij zo allerlei stofdeeltjes vast.

Weerbestendigheid - kleurechtheid.

De bestendigheid tegenover de inwerking van daglicht en weer is van belang bij onder andere gordijnen, dekzeilen, tentstoffen... maar ook andere atmosferische omstandigheden zoals temperatuur, uitlaatgassen, enz. kunnen een effect hebben op textielmateriaal.

Invloed van chemicaliën - oplosbaarheid.

Textielgrondstoffen komen in contact met allerlei chemische producten bij de veredeling of b.v. huishoudelijk wassen. . Ze zijn er meer of minder gevoelig voor. We moeten natuurlijk ook de concentratie, inwerkingsduur en temperatuur in rekening brengen.

Hoofdstuk 3

Natuurlijke vezels



Plantaardige vezels¹¹

Katoen

Wat?

Katoen is het zaadpluis van de katoenplant, een hoge struik die in bijna alle tropische en subtropische streken groeit.

De Katoenplant:

Er zijn veel soorten, en ze behoren allemaal tot het katoensoort. Er worden er maar een paar gebruikt bij de productie van vezels. Ze groeien op grote plantages als eenjarige struiken. De gewashoogte is 0,5m tot 2m en de vezellengte varieert van 12 tot 50 mm.

Er bestaan echter ook katoenbomen (*Gossipium Arboreum*), maar deze worden niet veel gebruikt.

Na het zaaien van de katoenzaden duurt het 175 tot 225 dagen om de pluisjes te oogsten. De gewassen hebben veel water nodig om te groeien en ze hebben veel zonlicht nodig om te rijpen. Het is geen verrassing dat de katoenteelt voornamelijk geconcentreerd is in tropische en subtropische streken.

Na de bloei groeit de vrucht en scheurt het omhulsel uiteindelijk en vertoont zaadpluis. Elke bol bevat ongeveer 30 zaden. Het aantal pluisjes varieert van minder dan 1.000 tot meer dan 10.000, afhankelijk van de soort.



Figuur 7: Adobe Stock

Geschiedenis

Archeologische opgravingen in de Tehaucanvallei in Pakistan en Mexico dateren van ongeveer 3000 voor Christus, wat aangeeft dat deze katoenplant ongeveer 5000 jaar geleden is gedomesticeerd en gebruikt om textiel te maken.

Sinds het bewind van Alexander de Grote worden Indiase katoenen stoffen verhandeld in de Middellandse Zee. Hij vestigde handelsroutes in het oosten. Alexandrië (het huidige Egypte) werd het centrum van deze handel.

¹¹ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011)

In de 8e eeuw hebben de Spaanse Moren katoen geïntroduceerd en uitgebreid (inclusief landbouwproductie en weven). Deze industrie ging door tot de verdrijving van de islam in de 15e eeuw.

Vervolgens promootte Portugal zichzelf als een belangrijke leverancier van katoenen stoffen door een zeeroute naar India te openen.

In de 17e eeuw was de katoenproductie geconcentreerd in Engeland. Hun leiderschap wordt toegeschreven aan hun opgebouwde expertise in vezelverwerking en hun leidende rol in de zeehandel.

Tegelijkertijd plantte de Nieuwe Wereld ook katoen en herintroduceerde de slavernij. Slaven werden gebruikt op katoenplantages in Noord-Amerika en het Caribisch gebied.

De uitvinding van de stoommachine bevorderde de ontwikkeling van de spin- en weefindustrie. Ook op plantages worden steeds vaker stoomaangedreven machines gebruikt.

Productie en bronnen¹²

Tot 1930 was katoen goed voor 85% van de textielvezelconsumptie in de wereld. Sinds de introductie van kunstvezels is het marktaandeel gedaald tot onder de 24,3%. De huidige jaarproductie bedraagt circa 26,7 miljoen megaton.

Katoen wordt verbouwd in ongeveer 80 verschillende landen/regio's over de hele wereld.

De belangrijkste producenten zijn:¹³

1. India
2. China
3. Verenigde staten
4. Brazilië
5. Pakistan
6. Oezbekistan
7. Turkije
8. Griekenland
9. Mexico
10. Argentinië

Hoewel de katoenproductie de afgelopen decennia is verdrievoudigd, is de hoeveelheid landbouwgrond niet toegenomen. Dit is het resultaat van de voortdurende ontwikkeling van katoensoorten en landbouwtechnieken.

Maar dit heeft een keerzijde...¹⁴

¹² (Textile-Exchange, 2019)

¹³ (Statista, 2020)

¹⁴ (Textile-Exchange, 2019)

De katoenteelt vereist veel gebruik van pesticiden en kunstmest. Wereldwijd wordt geschat dat 6% van de pesticiden (en 16% van de pesticiden) wordt gebruikt om katoen te verbouwen.

Het duurt ongeveer 5,5 maanden van zaaien tot oogsten. In sommige landen/regio's wordt katoen 40 keer per seizoen besproeit (dit is eens in de vier dagen).

Nadat de donzige bollen rijp waren, durfden ze de planten te besproeien met een ontbladeringsmiddel (Agent Orange gebruikt in de Vietnamoorlog) zodat ze door een machine konden worden geplukt.

Tijdens het groeiproces wordt een groot aantal pesticiden gebruikt om schadelijke insecten te elimineren en gaan ook natuurlijke controllers en bestuivers dood. Snelle resistentie vereist op zijn beurt meer gebruik of toepassing van nieuwe chemische formules.

De bodem is ernstig vervuild door destructieve gifstoffen, en de landbouw van een enkele soort heeft de bodem uitgeput en het natuurlijke evenwicht is volledig vernietigd.

In veel dichtbevolkte katoenteeltgebieden lijden veel mensen aan chronische ziekten.

Kinderen werden abnormaal geboren als gevolg van constante blootstelling aan zware chemicaliën in de lucht en het drinkwater.

Alternatieve productie: ecologisch/biologisch katoen¹⁵

De ecologische teelt van katoen zit in de lift.

Zoals hierboven vermeld, wordt 6% van alle pesticiden of 3 miljoen ton pesticiden gebruikt in de katoenteelt wereldwijd.

Ongeveer 240 kilo katoen per hectare

In de Verenigde Staten bevat elke 800 pond katoen 1,2 pond pesticiden en 2,1 pond herbiciden.

In het proces van verdere verwerking ondergaat de vezel een reeks behandelingen die sterk vervuild kunnen zijn: merceriseren, Cl bleken, verven, coaten, ...

Daarnaast worden consumenten zich steeds meer bewust van "vervuiling" en krijgen biologische producten steeds meer klanten.

Wat is Biologisch Katoen?

De huidige normen voor biologisch katoen verbieden het gebruik van synthetische pesticiden, meststoffen, antibiotica, kunstmatige ingrediënten, genetische modificatie en straling.

Boeren die biologisch werken, gebruiken geen pesticiden, maar vertrouwen op organische mest, vruchtwisseling en geïntegreerde plaagbestrijding. Groenten en dierlijke mest worden gebruikt om het land te bemesten.

In plaats van chemische bestrijdingsmiddelen worden insecten ingezet om de strijd aan te binden met de vijanden van katoen. Door wisselteelt toe te passen en te combineren met andere gewassen, komen nuttige insecten op de katoenplant af en zorgen dat de schade van andere insecten beperkt blijft. Boeren verkrijgen het label voor biologische teelt alleen als zij grond gebruiken die gedurende ten minste drie jaar vrij is van synthetische pesticiden.

¹⁵ (Claydon, 2018)

Het verwerken van de katoenpluizen¹⁶

1. De katoenbollen worden van het veld geplukt.

Met de hand: enkel de rijpe pluizen worden geplukt, de minder rijpe blijven nog enkele dagen hangen



Figuur 8: Adobe stock

Met de machine: bij machinale pluk worden alle pluizen van het veld van het veld gehaald, dus zowel rijpe als onrijpe. Kort voor het plukken worden de velden besproeid met ontbladeringsmiddel.



Figuur 9: Adobe stock

2. Indien het katoen vochtig is wordt het eerst gedroogd. Het zaad (en restjes van de bolster) wordt van de vezels gescheiden (=ginnen of ontpitten). Het zaad kan gebruikt worden als veevoeder of men kan er olie uit persen.

100 kg geoogste katoen brengt ongeveer 35 kg vezels op, 62 kg zaad en 3 kg afval.

3. De vezels worden in grote balen geperst en verstuurd naar de katoenfabrieken.



Figuur 10: Adobe stock

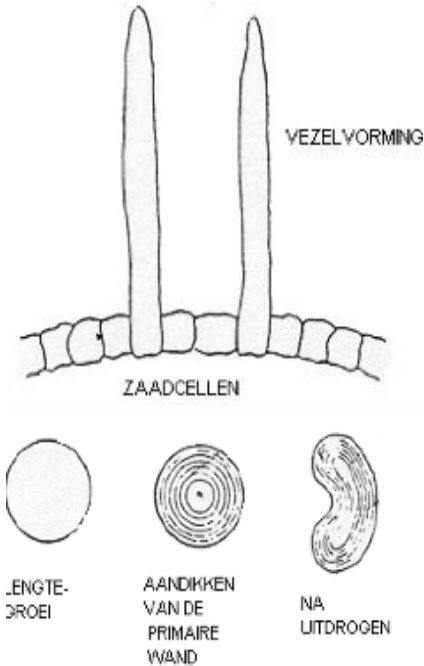
¹⁶ (Janssens, 2011)

4. In de spinnerij worden de vezels gekeerd. De vezels worden allemaal in dezelfde richting gelegd en te korte vezels worden verwijderd. Hierdoor ontstaat een bundel van evenwijdige vezels, wat een lont genoemd wordt.
5. Het lont wordt verder gemengd en uitgedund en in een laatste stap getorst of getwist, zodat een sterk garen ontstaat.

Bouw van de katoenvezel¹⁷

Fysische bouw:

Katoen is opgebouwd uit cellulose, de basis van alle planten.

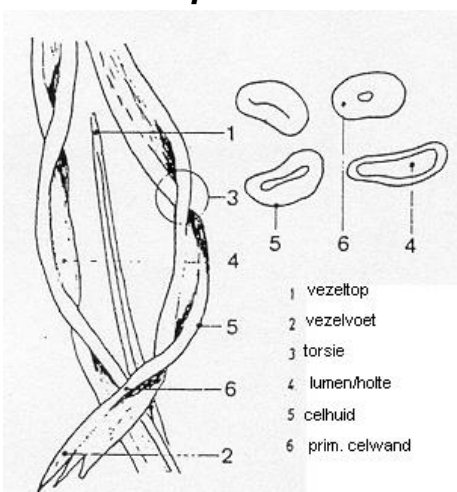


Zoals al hoger vermeld, zijn katoenvezels de haartjes of pluizen op de katoenzaden. Elke katoenvezel is een afzonderlijke cel (ééncellig) met een dunne celwand, de primaire wand, langs de buitenkant omgeven met een dunne celhuid of cuticula (hoog gehalte aan was - en vetachtige stoffen).

De haartjes groeien in de zaadbol, de vezel is mooi rond, dit is de lengtegroei. Wanneer de lengtegroei ophoudt, dikt de buitenste wand aan, zo ontstaat de secundaire wand. Deze secundaire wand bestaat uit een 20-30 lagen of dagringen, een dichte (overdag gevormd) en een meer poreuze ('s nachts gevormd) groeiring. De dikte van de secundaire wand hangt af van de levensduur van de cel. Hoe vroeger hij afsterft, hoe dunner de secundaire wand wordt. Hier spreekt men over de rijpheid van de katoenvezel.

Tot in dit stadium heeft de katoenvezel een buisvorm met een ronde doorsnede. Bij het openen van de zaaddoos gaat de katoenvezel afsterven en uitdrogen waardoor de vezelwanden naar binnen toe samengedrukt worden. De doorsnede wordt platter, meestal nier- of boonvormig. Gelijktijdig krijgt de vezel de kenmerkende vezeltorsie.

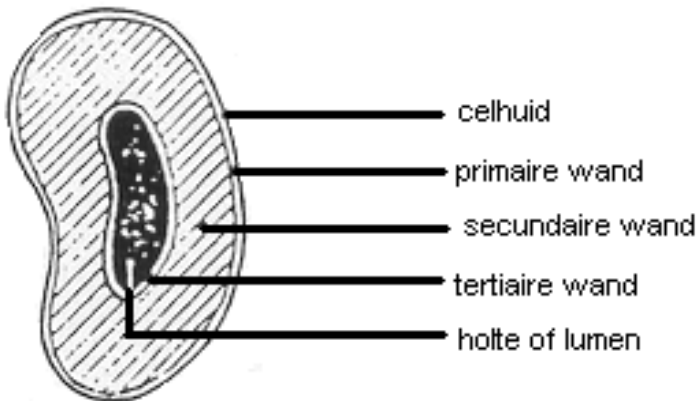
Microscopische bouw:



Het inwendige van de vezel, de celholte of lumen, is een kanaal dat over de ganse lengte van de vezel loopt. Uit deze bouw kan worden afgeleid dat de katoenvezel onder de microscoop een typisch beeld zal geven. Naast de vezeltorsies, welke ongetwijfeld het belangrijkste kenmerk van de katoenvezel vormen, en ook het lumen, zijn de vezeleinden totaal verschillend. Als men de katoenvezel onder de microscoop bekijkt, kan men duidelijk de fijne vezeltop onderscheiden van de vezelvoet. De top is puntvormig. Aan de vezelvoet kunnen we duidelijk de breuk waarnemen, waar het zaad werd afgerukt.

¹⁷ (Deklerck, 2020)

Doorsnede:



- De cel huid bevat vetachtige stoffen waardoor katoen normaal waterafstotend is. De katoenvezel wordt pas water absorberend als deze vetachtige stoffen verwijderd zijn. Ook verven is pas mogelijk indien de cel huid verwijderd werd.
- De secundaire celwand bevat voor 95% cellulose. Hij bevat 20 tot 30 ringen van cellulosefibrillenbundels. De afzonderlijke kleine fibrillen waaruit de bundels bestaan zijn op sommige plaatsen met elkaar vergroeid. De fibrillenbundels lopen niet evenwijdig doch spiraalvormig.
- Hoe ouder een cel wordt, hoe meer ringen de celwand bevat, hoe dikker de vezel. De dikte van de vezel bepaalt de sterkte en de kleurstofopname.
- In de holtes (zowel het lumen als de openingen tussen de fibrillenbundels) kan vocht opgeslagen worden. M.a.w. ook zweet kan geabsorbeerd worden door katoenvezels. Katoenvezels die vocht opgenomen hebben zijn opgezwollen en trouwens sterker dan droge vezels.
- De uitzonderlijke sterkte van een katoenvezel is te danken aan de rangschikking van de cellulosekettingen in de vezel.
- Door het verschuiven van de cellulosekettingen is een katoenvezel echter weinig elastisch, en is mede de oorzaak dat katoen sterk kreukt.

Eigenschappen van katoen¹⁸

Vezellengte	Basis voor kwaliteitsbeoordeling, afhankelijk van de variëteit, hoe langer de vezel hoe fijner de draad die ermee gesponnen kan worden. Binnen een partij kunnen de vezellengtes sterkt uiteenlopend zijn. Men deelt katoen in volgens stapellengte (dit is het door het stapeltrekken geschatte lengte) Kortstapelig tot 24mm Middelmatigstapelig 24 -31 mm Langstapelig boven 31 mm
-------------	---

¹⁸ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011)

Vezelsterkte	In natte toestand is katoen tot 20 % sterker dan in droge toestand, waardoor katoen tegen zware was behandelingen is bestand. De slijtweerstand van katoen is goed.
Elasticiteit	<i>Door het verschuiven van de cellulosekettingen</i> is een katoenvezel echter weinig elastisch, en is mede de oorzaak dat katoen sterk kreukt. Een kreukherstellende veredeling of mengen met andere vezels kan dit verhelpen.
Warmte-isolerend vermogen	Katoen is een goede warmtegeleider met het gevolg dat het koel om dragen is. Door het ruwen (vb flanel) verbetert men het warmte-isolerend vermogen.
Vochtopname	Gebleekt katoen neemt snel en veel vocht op (denk aan keukenhanddoeken). Het vocht in het katoen verdampt ook snel (ondergoed). Vochtige katoenen kleding voelt koud en kil aan, de warmte wordt aan het lichaam onttrokken om de verdamping te bevorderen
Brandbaarheid	Brandt snel op. Laat weinig as achter. Geeft reuk van verschroeid papier.
Elektrostatische oplading ¹⁹	Neutraal in statische lading betekent dat het niet reageert met andere zaken wanneer het wordt gewreven met andere materialen. Dit komt doordat katoen veel lucht doorlaat en vocht opneemt, hierdoor wordt de stof minder snel statisch geladen en is het comfortabeler om te dragen. Het opgenomen vocht zorgt ervoor dat de elektrostatische lading weggeleid wordt.
Lichtbestendigheid	Tegenover licht heeft katoen een beperkte tot betrekkelijk bestendigheid. Na zekere tijd vertoont katoen de neiging tot vergelen. Door intensieve blootstelling aan vooral zonlicht, wordt een vermindering van sterkte en rek vastgesteld.
Chemische bestendigheid	Cellulose is zeer gevoelig voor oxidatiemiddelen zoals bleekmiddelen.

¹⁹ (Perumalraj, 2016)

Onderhoud en labelen²⁰

Wassen	Bleken	Drogen	Strijken	Professioneel reinigen
 Machine wasbaar op 40° (gekleurd katoen)  Machine wasbaar op 90°	 Kan gebleekt worden	 Kan gedroogd worden in droogtrommel, opgelet met artikelen onderhevig aan krimp	 Strijken op hoge temperatuur tot 200°C Stomen	 Alle solventen kunnen gebruikt worden

Gebruik van katoen in mengvorm

Katoen gaat men soms mengen met andere vezels:

- Om de eigenschappen te verbeteren of aan te passen specifiek gebruik
 - Voorbeeld: katoen gemengd met polyester zal veel minder kreuken en sneller drogen dan zuiver katoen.
- Om verschillende eigenschappen van vezels te combineren
 - Voorbeeld: katoen wordt vaak gemengd met een kunstvezel (polyester, polyacryl). Katoen is een goede vochttopnemer maar niet supersterk, terwijl de kunstvezel een slechte vochttopnemer is doch zeer sterk.
- Om de prijs te drukken
 - Voorbeeld: katoen (een dure vezel) mengt men daarom met de goedkopere kunstvezel.

²⁰ (ETITEX)

Vlas²¹

Wat?

Vlasvezels worden verkregen uit de schors van de vlasplant. Vlas is dus een **bastvezel**. Vlas (*linum usitatissimum*) behoort tot de familie **Linaecae**.

Linum



Figuur 11: Adobe stock

Deze plant wordt gekweekt uit **lijnzaad**. Uit het zaad ontwikkelt zich een eenjarige plant die een hoogte van 75-120 cm bereikt. Deze plant wordt gekweekt voor zowel het zaad als de vezels. Voor de extractie van vezels worden soorten met witte tot lichtblauwe bloemen gebruikt, ze moeten ook een hoogte van 80 tot 120 cm hebben. De kortere worden gekweekt voor **lijnolie**.

Vlas groeit in gematigde streken. In gebieden met een zeeklimaat (zoals Normandië, maar de beste kwaliteit vind je ook in westhoek)

Het planten vindt plaats in maart en april en het duurt 90 tot 120 dagen om volledig te groeien. De plant groeit alleen waar er bloemen bovenaan de stengel staan. Na de bloei groeien de zaden uit tot de grootte van een erwt. Ze bevatten veel olie.

De oogst begint in juli en augustus.

Enkele verduidelijkingen:

Vlas= de vezels van de vlasplant

Linnen= garen gemaakt van vlasvezels en een weefsel van linnengarens

Lijnzaad= de zaden van de vlasplant

Lijnwaad= oude term voor linnen (weefsel)

Geschiedenis

Vlas (weefsel van vlasvezels) heeft een geschiedenis van duizenden jaren. Vlas werd tussen 5000 en 4000 voor Christus verbouwd door de oude Egyptenaren, Babyloniërs en vele andere beschavingen.

De mummies in de piramide zijn in vlas gewikkeld. Katoen was pas in 400 voor Christus bekend in het oude Egypte.

De Romeinen wezen op de exacte procedure voor het verwerken van vlas, die anders was dan de procedure die momenteel wordt gebruikt.

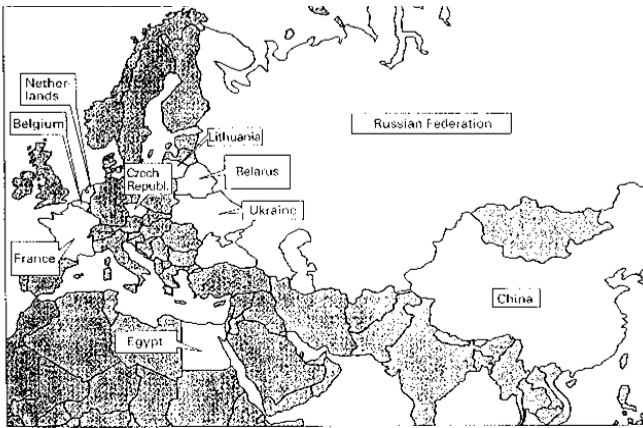
²¹ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011)

Vlas was vooral populair in de middeleeuwen.

Het is echter nog steeds een veelgeprezen natuurproduct.

Productie en bronnen

De laatste 25 jaar is de wereldproductie van vlas ongeveer gelijk gebleven, het is ongeveer 780,554 ton²². Dit vertegenwoordigt 1,5 % van de wereldvezelproductie.



De belangrijkste vlas producerende landen zijn:²³

1. China
2. Rusland
3. Oekraïne
4. Frankrijk
5. Wit-Rusland
6. Nederland
7. Egypte
8. België
9. Tsjechië
10. Litouwen

In totaal kweken ze ongeveer in 20 verschillende landen, verspreid over de wereld, vlas.

²² (Textile-Exchange, 2019)

²³ (Eberle, et al., 2014)

Oogsten en vezelextractie²⁴

1. De plant wordt volledig (inclusief wortel) uit de grond getrokken = slijten (ook trekken of rooien)
Zo bewaart men de volledige lengte van de vezel.
Het slijten gebeurt voor het zaad volledig rijp is, dit om een sterke verhouting van de vezel te verhinderen.



Figuur 12: Adobe stock



Figuur 13: Adobe stock

2. Na dat het vlas gesleten is, wordt het in hagen of kapellen op de akker gezet waardoor de stengels gelijkmatig drogen en het zaad rijpt en tenslotte hard wordt.
= drogen



Figuur 14: Adobe stock

3. Het gedroogde vlasstro moet nu ontdaan worden van de zaadbolletjes. Dit lijnzaad is een belangrijk bijproduct, men perst er lijnolie uit. Belangrijk product voor

²⁴ (Deklerck, 2020)

kunstschilderverf en zeep. Het afval (na het persen) wordt nog gebruikt als veevoeder en in de dieetvoeding (in oa koekjes).

Men haalt de stengels over een kamsysteem.

= repelen



Figuur 15: Adobe stock

4. De vezelbundels kan men losmaken door vlas een zekere tijd in water onder te dompelen, dit brengt een biologisch proces op gang, onder invloed van bacteriën, vocht en warmte wordt de **pectine** afgebroken. Dit is een soort rottingsproces dat tot doel heeft de vezelbundels los te maken.
= rotten

Dit kan op verschillende manieren gebeuren:

- *Veld- of dauwrotten:* het strovlas wordt op het veld uitgespreid, door dauw en regen (eventueel door besproeiing) worden de stengels vochtig gehouden. De rootbacteriën kunnen zich ontwikkelen. Het vlas moet van tijd tot tijd gekeerd worden, om de rooting gelijkmatig te laten verlopen. Naargelang de weersomstandigheden duurt dit proces tussen de 3-8 weken.
- *Sneeuwrotten:* praktisch uitsluitend in Rusland, de vlasstengels worden bedekt met sneeuw.
- *Roten in stilstaand water:* bij deze methode wordt het vlas ondergedompeld met stenen en modder in putten, sloten of vijvers. Het aldus geroot vlas heeft een blauwachtige kleur.
- *Roten in stromend water:* het vlas wordt in bakken gelegd, die neergelaten worden in stromend water (rivieren). Dit proces duurt tussen de 5 – 10 dagen.



Roten aan de Leie (bron beeldbankvlas)

5. Na het rotten wordt opnieuw gedroogd, hetzij op natuurlijke manier, hetzij in kunstmatig verwarmde droogkamers. De eenvoudigste manier is terug in kapellen op het veld. Het rootproces wordt gestopt en de vezel bleekt.

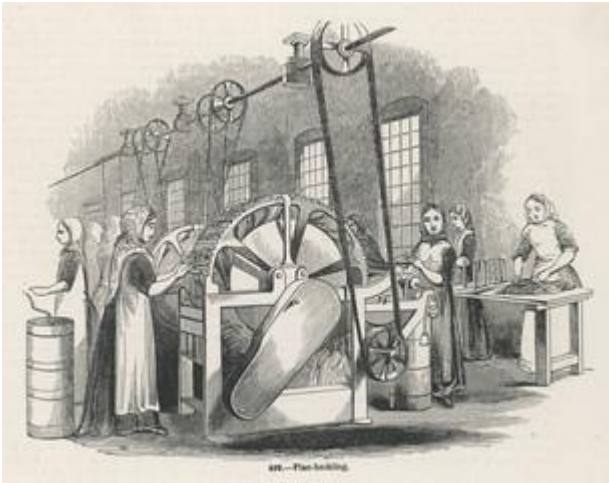
= drogen

6. De lange en gedroogde vlasstengels worden nu door geribde walsen. De broze houtachtige delen worden hierdoor van de stengel geknikt en gebroken.
= breken of braken



Figuur 16: Adobe stock

7. De houtachtige deeltjes worden van de vezelbundels verwijderd. Dit gebeurt machinaal.
= zwingelen



Figuur 17: Adobe stock

8. Na het zwingelen bekomt men mooie lange vezels. Men noemt dit lint. Tenslotte moet men het vlaslint nog ontdoen van de laatst overgebleven strodeeltjes en onzuiverheden. Dit is een voorbereidende bewerking voor het spinnen. Men legt de vezels evenwijdig en verwijdert de korte vezels door ze over een soort kam te halen.
= hekelen



Figuur 19: Adobe stock

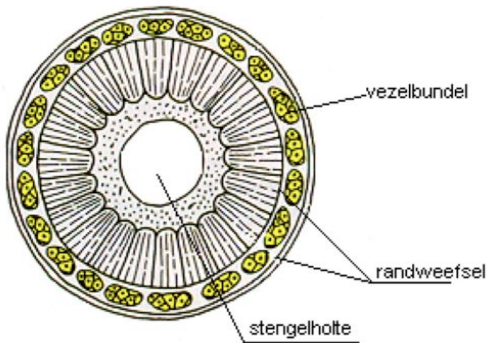


Figuur 18: Adobe stock

Bouw van de vlasvezel.²⁵

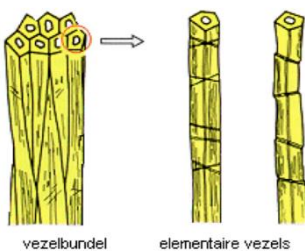
Vlas is net als katoen gemaakt van cellulose.

Maar in tegenstelling tot eencellige katoen bevat vlas vezelbundels (meercellig), ook wel industriële vezels genoemd. Deze worden met lijm of pectinelijm op de marginale weefsels van de stengel gelijmd. Elk van deze vezelbundels is samengesteld uit kortere vezelcellen of elementaire vezels, die bij elkaar worden gehouden door lignine.



Op de doorsnede van de vlasstengel kunnen we volgende lagen onderscheiden:

1. **De schors:** beschermt de stengel en gaat overmatige verdamping tegen. Is voorzien van huidmondjes.
2. **De vezelbundels:** liggen in het randweefsel. Dit zijn de eigenlijke textielvezels. Ze zijn aan de rand gekleefd door pectine en de afzonderlijke vezelcellen zijn aan elkaar verbonden door lignopectine. Deze stoffen verschillen qua samenstelling weinig van elkaar. Bij het verwijderen van de vezels uit de bast (roten) moet de pectine aangetast worden maar de lignopectine niet.
3. **Het cambium of de groeilaag:** dunne laag die scheidt van de houtpijp.
4. **De houtpijp:** het gedeelte van de stengel waarrond de schors ligt. Zorgt gedurende de groei en de bloei van de plant voor de vereiste stevigheid.
5. **Het merg:** dunne laag verhoude cellen.
6. **Het lumen of stengelholte:** een luchtkanaal over de ganse lengte van de stengel.



²⁵ (Deklerck, 2020)

Eigenschappen van vlas²⁶

Vezellengte	De lengte van de technische vezels varieert tussen de 30 cm en de 90 cm. Een technische vezel bestaat uit elementaire vezels met een lengte van 1,5 tot 5 cm
Vezelsterkte	Vlas is sterker dan katoen. In natte toestand is linnen ongeveer 10 % sterker
Elasticiteit	De geringe elasticiteit is nog minder dan katoen. Dit zorgt ervoor dat linnen sterk kreukt.
Warmte-isolerend vermogen	Het warmte-isolerend vermogen van linnen is laag. De vezel geleidt de warmte nog iets beter dan katoen, en voelt daarom nog iets koeler aan. Linnen is dus uitermate geschikt voor zomerkleding.
Vochtopname	Gebleekt linnen neemt zeer snel en veel vocht op. Linnen kan 25% vocht opnemen zonder nat aan te voelen. De lange technische vezels zorgen ervoor dat linnen nauwelijks pluist samen met het snelle vochtopnemend vermogen maken deze eigenschappen linnen uitermate geschikt voor droogdoeken.
Brandbaarheid	Brandt snel op. Laat iets meer as achter dan katoen. Geeft reuk van verschroeid papier. Gloeit niet na.
Elektrostatische oplading	Zo goed als niet. Dit komt doordat de vezel altijd vocht bevat.
Verfbaarheid	Goed bewerkt vlas heeft een lichtblonde kleur; vlas door modderrotting verkregen is donkerder. Een bruinachtige kleur wijst op overrotting of verkeerd roten; onrijp vlas heeft een groene tint. Om vlas te kleuren is het vaak nodig het eerst nog te bleken, omdat anders de natuurlijke vezelkleur de kleur gaat beïnvloeden.
Lichtbestendigheid	Bij een te lange en intense blootstelling aan zonlicht zal de pectine ontbinden en verliest de vezel aan sterkte.
Chemische bestendigheid	Linnen is zeer slecht bestendig tegen zuren, en matig bestendig tegen chloor. Het kan ook aangetast worden door schimmels.







Eindafwerkingen die eigenschappen veranderen

Merceriseren: vlas kan ook gemerceriseerd worden, wel verdwijnen de kenmerkende dwarsstreepjes (op microscopisch beeld). Het proces is gelijkaardig aan dat van katoen merceriseren.

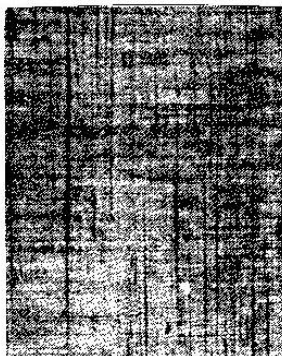
Kreukherstellend maken: linnen is van nature weinig kreukherstellend. Door een behandeling met speciale kunstharsen kan men dit verbeteren. Het weefsel wordt hierdoor niet kreukvrij en de sterkte van het weefsel verminderd sterk.

²⁶ (Eberle, et al., 2014) (Perumalraj, 2016)

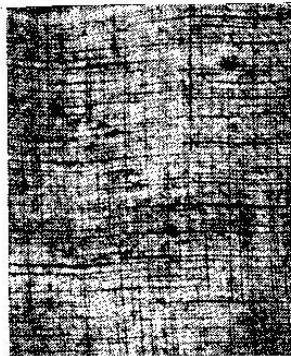
Onderhoud en labelen²⁷

Wassen	Bleken	Drogen	Strijken	Professioneel reinigen
 Machine wasbaar op 40°  (gekleurd linnen) Machine wasbaar op 90°	 Kan gebleekt worden, wel gevoelig voor chloorbleking, bleken met waterstofperoxide is te verkiezen	 Kan gedroogd worden in droogtrommel, opgelet met artikelen onderhevig aan krimp en denk aan het sterke kreuken!	 Strijken op hoge temperatuur tot 200°C Stomen noodzakelijk	 Alle solventen kunnen gebruikt worden

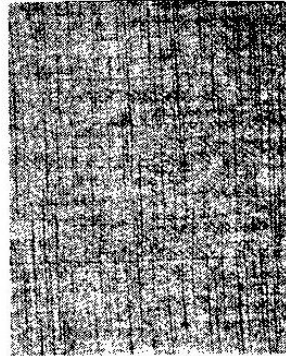
Gebruik van vlas in mengvorm



Halfflinnen



Linnen



Katoen






Halfflinnen is een weefsel in katoen en linnen dat bestaat uit kettingdraden in katoen en inslagdraden in linnen.

Vlas wordt vooral gemengd met katoen:

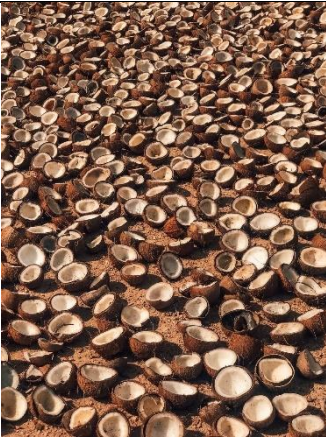


- Om de prijs te drukken
- Voor het gebruiksgemak (kreukt minder) te bevorderen
- Voor de specifieke structuur (onregelmatigheden)

²⁷ (ETITEX)

Andere plantaardige vezels²⁸

<u>Vezelnaam</u>	<u>Oorsprong</u>	<u>Foto</u>	<u>Eigenschappen en gebruik</u>
Kapok	Zaadvezel van de kapokboom Brazilië, India, Indonesië, Mexico	 <i>Figuur 20: Unsplash free image use</i>	Kapokvezel kan niet worden gesponnen omdat de vezel te zwak en te kort is. Hoofdzakelijk gebruikt als vulmiddel
Hennep	Bastvezel van de hennepplant (cannabis sativa) Italië, Polen, Spanje, Roemenië, Algerije, China	 <i>Figuur 21: Adobe stock</i>	Hennep is erg sterk. De aard is vergelijkbaar met vlas. Het telen van hennep was lange tijd verboden (drugsgelateerd). Bepaalde soorten zijn nu toegestaan. Net als vlas is roten nodig. De vezel van de toekomst?
Jute	Bastvezel afkomstig van de stengels van de juteplant (Corchorus capsularis)	 <i>Figuur 22: Unsplash free image use</i>	Vezels zijn zeer houtachtig en onregelmatig. Minder sterk dan vlas. Jute wordt vooral gebruikt voor verpakking (jutezakken)
Sisal	Bladvezel afkomstig van de sisalplant (Agave sisalana) Brazilië, Indonesië, Mexico, Oost-Afrika	 <i>Figuur 23: Adobe stock</i>	Sisal is sterk en heeft een hoge slijtweerstand. Stug. Gemakkelijk te verven en waterafstotend. Wordt vooral gebruikt voor matten, touwen en netten
Abaca of Manilla	Bladvezel afkomstig van de bladeren van de banaan-struik	 <i>Figuur 24: Adobe stock</i>	Sterker dan sisal. Zeer bestand tegen zeewater. Laag soortelijk gewicht. Wordt vooral gebruikt voor touw (zeeboten), netten en matten.

²⁸ (Janssens, 2011)

	Filippijnen		
Kokos	Vruchtvezel van de kokospalm India, Indonesië, Sri Lanka	 <i>Figuur 25: Unsplash free image use</i>	Kokosvezel heeft een hoge slijtweerstand, is ook goed vuilafstotend. Voornamelijk gebruik voor matten
Netel	Bastvezel Afkomstig van de stengel van de brandnetel	 <i>Figuur 26: Unsplash free image use</i>	Neteldoek: gebruik in de keuken en als ondergrond om te borduren. Zie ook tekst verder
Ramee/ Ramie Familie van de brandnetel	Bastvezel Afkomstig van de stengel van de rammeplant, ook wel oriëntaals vlas genaamd	 <i>Figuur 27: Adobe stock</i>	Ramee is zeer sterk en lijkt op vlas. De vezels zijn zacht en uniform, gemakkelijk te verven en goed lichtbestendig. Goed vocht opnemend, iets stijver dan katoen. Geschikt om lichte en fijne weefsels van te maken. Korte vezels worden toegevoegd aan het papier voor bankbiljetten

Kunstmatige vezels

Cellulose vezels²⁹

Wat

Kunstmatige cellulose vezels worden door de mens gemaakt. Ze worden gemaakt van de cellulose die natuurlijk voorkomt in heel wat planten. Deze plantaardige molecule, kan in natuurlijke vorm gebruikt worden of chemisch aangepast worden.

Om ervoor te zorgen dat er garen gesponnen kan worden moet cellulose wel opgelost worden. Er zijn verschillende manieren om dit te doen, wij gaan ons vooral toespitsen op 2 specifieke processen:

- Viscose proces
- Lyocell proces

Geschiedenis³⁰

De eerste synthetische vezels die werden ontwikkeld en geproduceerd, gebruikten polymeren van natuurlijke oorsprong, meer bepaald van cellulose, een grondstof die in grote hoeveelheden beschikbaar is in de plantaardige wereld.

Het begin van de industriële productie van synthetische vezels gaat terug tot het jaar 1890, toen de Franse graaf Hilaire de Chardonnet zijn fabriek opstartte voor de productie van "Chardonnet-zijde" met behulp van cellulosenitraat.

Zoals in het algemeen gebeurt bij technisch-wetenschappelijke ontwikkelingen, was deze prestatie het resultaat van eerdere studies en onderzoeken (sinds ongeveer het jaar 1840) die zich voornamelijk richtten op de chemische eigenschappen van cellulose.

In het bijzonder vonden de onderzoekers de manier om cellulose te behandelen met zuur, om het derivaat op te lossen met oplossingen van alcohol-ether, om geschikte spindoppen te maken en tenslotte te regenereren.

Eigenlijk zou de geboortedatum van de "kunstzijde" (zo was de naam die aan deze vezel werd gegeven bij de introductie) dateren van enkele jaren vóór 1884 toen een Engelsman, de heer Swan, kleine hoeveelheden nitrocellulose produceerde die de wou gebruiken voor de ontwikkeling van gloeilampen.

Erna werd in Engeland een patent geregistreerd door de onderzoekers Cross, Bevan en Beadle (1892) voor de productie van natriumcellulosexanthaat en voor het oplossen ervan in verdunde natronloog. Op deze manier werd de basis gelegd voor de productie van een kunstmatige cellulosevezel, nu viscose genaamd, die decennialang het belangrijkste proces bleef dat werd gebruikt voor de productie van kunstmatige vezels.

²⁹ (Eberle, et al., 2014)

³⁰ (Freti, 2009)

Viscose proces ³¹

Het bronmateriaal voor viscose wordt gewonnen uit beukenhout, eucalyptus of bamboe dat, na het verwijderen van de schors, in de lengte en kleine stukjes, ter grootte van lucifers, wordt gesneden.

Harsen en andere onzuiverheden worden verwijderd uit het materiaal. Dit gebeurt volgens een complex proces, met veel verschillende stappen.

De cellulose die overblijft wordt gezuiverd, gebleekt en vervolgens met stevige platen geperst zodat het vaste plakken worden.

Voor vezelproductie moet de cellulose dus opgelost worden, dit gebeurt door de plakken onder te dompelen in een natriumhydroxide (NaOH ook wel Soda genoemd) oplossing. Die zorgt ervoor dat de bindingen tussen de moleculen loslaten. Het resultaat hiervan is soda-cellulose.

Nadat de soda-cellulose wordt geperst, zodat er geen overtollig vocht meer in zit, wordt het versnipperd, om vervolgens te rijpen. Dit rijpen zorgt ervoor dat de moleculen korter worden en in de volgende stappen gemakkelijker op te lossen zijn.

De toevoeging van koolstofdioxide (CO_2) zet de cellulose om in een vorm die oplosbaar is in verdund natriumhydroxide, hierdoor ontstaat de spinvloeistof, viscose. De viscose lijkt nu wat op honing.

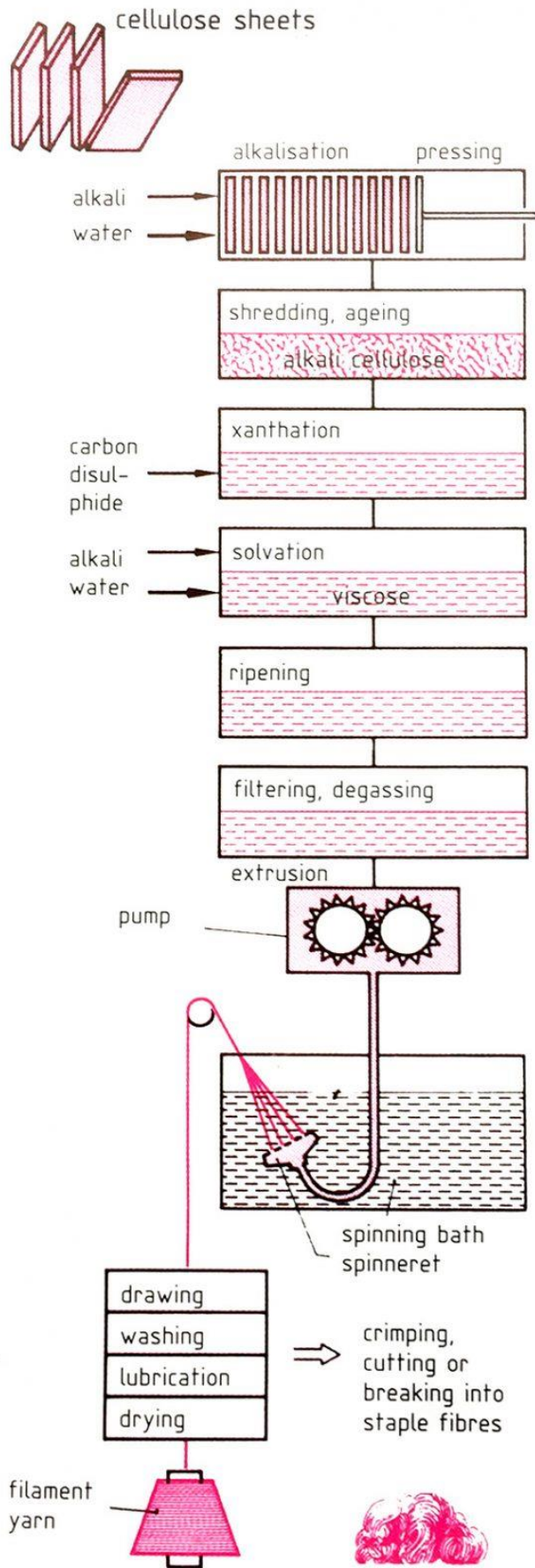
Er kunnen nu pigmenten aan toegevoegd worden die de vezel kleur zullen geven.

De viscose wordt gefilterd en na rijping door de spinkoppen gehaald. De spindoppen zijn ondergedompeld in een coagulatiebad.

De cellulose wordt in het spinbad gevormd en stolt tot filamenten die door de spindop worden getrokken. Deze filamenten worden dan opgewikkeld op een spoel.

Vervolgens worden deze filamenten gespoeld en goed gewassen om alle chemicaliën te verwijderen. Hierna worden ze gedroogd en tot de juiste lengte gesneden.

³¹ (Eberle, et al., 2014)



1: The classic viscose process

Figuur 28: viscose proces (Eberle, et al., 2014)

Eigenschappen ³²

Vezellengte	Doordat de vezels door de mens worden gemaakt kan de mens zelf de lengte hiervan kiezen. Het zijn filamentvezels.
Vezelsterkte	Viscose heeft een opvallend lage sterkte als het droog is. Veel langer dan katoen. De sterkte als het nat is, is nog lager, ongeveer 40 tot 70% van de droge sterkte.
Elasticiteit	Het is niet elastisch. Ze kreukelen gemakkelijk.
Warmte-isolerend vermogen	Viscose filamentgarens worden verwerkt in een glad, dun textiel. Viscose stapelvezelgaren kunnen dan weer in een textiel met wisselende diktes worden verwerkt, dit zorgt ervoor dat de thermische isolatie wisselend is bij de verschillende diktes. De vezel zelf heeft hier maar een zeer klein effect op.
Vochtopname	Viscose is zeer absorberend. Het kan opzwellen en 80 tot 120% van het eigen gewicht in water opnemen. Het is beter absorberend dan katoen.
Brandbaarheid	Viscose brand zeer snel en zeer fel. Wanneer het aan het branden is ruikt het naar verbrand papier. Het zal een grijs as achterlaten.
Elektrostatische oplading	Heel erg laag, omdat de vezels altijd vocht bevatten.
Verfbaarheid	Het kan zeer goed geveerd worden. De kleuren zijn zeer fel.
Lichtbestendigheid	Niet gematteerde viscose is vrij goed bestand tegen zonlicht. Gematteerde viscose is gevoelig voor zonlicht.
Chemische bestendigheid	Het is redelijk bestand tegen chloorhoudende bleekmiddelen, er moet wel goed gespoeld worden. Het wordt wel door zuren aangetast en na verloop van tijd vernietigd.

Onderhoud en labelen ³³

Wassen	Bleken	Drogen	Strijken	Professioneel reinigen
 Machine wasbaar op 40°.	 Viscose mag niet gebleekt worden	 Kan niet gedroogd worden in de droogkast, ook niet in direct zonlicht of met directe warmte.	 Max 150°, met stoom of vochtig doek	 Kan met perchloorethyleen gereinigd worden

³² (Eberle, et al., 2014) (Deklerck, 2020)

³³ (ETITEX)

Lyocell proces ³⁴

De grondstof voor de fabricage van lyocell is cellulose afkomstig van hout. Voor het lyocell proces wordt cellulosepulp direct opgelost in een waterige amineoxide-oplosmiddel. Erna wordt het gefilterd en wordt de spinvloeistof gevormd. Deze stroperige vloeistof wordt in hete lucht zachter gemaakt om dan vervolgens in een waterbad gedoopt te worden waar de cellulose opnieuw gevormd wordt in filamenten.

Als laatste wordt het amineoxide-oplosmiddel van de filamenten gewassen. Het oplosmiddel en het water worden opgevangen om opnieuw te gebruiken.

Indien het nodig is worden de filamenten gesneden in stapelvezels, vervolgens gebleekt, verzacht met een extra wasbeurt, gedroogd en in balen verpakt.

Het hele proces is snel, kort en milieuvriendelijk. Bijna al het amineoxide-oplosmiddel wordt terug opgevangen en het afvalwater is niet schadelijk.

Lyocell vezels zijn volledig cellulose dus er is wel een risico op aantasting door schimmel.






Eigenschappen ³⁵

Vezellengte	Doordat de vezels door de mens worden gemaakt kan de mens zelf de lengte hiervan kiezen. Het zijn filamentvezels.
Vezelsterkte	Lyocell vezels zijn de sterkste kunstmatige cellulosevezels , zowel droog als nat. Nat is lyocell zelfs sterker dan katoen. .
Elasticiteit	De vezel is een beetje elastisch, zo'n 10 tot 15%. In het algemeen is de elasticiteit dus laag, zoals bij alle cellulosevezels.
Warmte-isolerend vermogen	Filamentgarens worden verwerkt in een glad, dun textiel, dit zorgt ervoor dat de thermische isolatie wisselend is bij de verschillende diktes. De vezel zelf heeft hier maar een zeer klein effect op.
Vochtopname	Lyocell is beter dan katoen in vocht absorberen. Maar de klassieke viscosevezels zijn hier nog steeds beter in.
Brandbaarheid	De stof brand zeer snel en zeer fel. Wanneer het aan het branden is ruikt het naar verbrand papier. Het zal een grijs as achterlaten.
Elektrostatische oplading	Heel erg laag, omdat de vezels altijd vocht bevatten.
Verfbaarheid	Het kan zeer goed geverfd worden. De kleuren zijn zeer fel.
Lichtbestendigheid	Niet gematteerde lyocell is vrij goed bestand tegen zonlicht. Gematteerde viscose is gevoelig voor zonlicht.
Chemische bestendigheid	Het is redelijk bestand tegen chloorhoudende bleekmiddelen, er moet wel goed gespoeld worden. Het wordt wel door zuren aangetast en na verloop van tijd vernietigd.

³⁴ (Eberle, et al., 2014)

³⁵ (Deklerck, 2020) (Tsai, 2004)

Onderhoud en labelen³⁶

Wassen	Bleken	Drogen	Strijken	Professioneel reinigen
 Machine wasbaar op 40°.	 Viscose mag niet gebleekt worden (enkel bij gekleurde vezels)	 Kan niet gedroogd worden in de droogkast, ook niet in direct zonlicht of met directe warmte.	 Max 150°, met stoom of vochtig doek	 Kan met perchloorethyleen gereinigd worden

³⁶ (ETITEX)

Dierlijke vezels ³⁷

Wol

Wat?

Wol is de vezel van schapenvacht. Vezels van de huidbedekking van andere dieren worden als haar beschouwd. Wol en haar hebben dezelfde chemische samenstelling, namelijk namelijk proteïne of eiwitten.



Figuur 29: Unsplash free image use

Dankzij de wol wordt de huid van het schaap beschermd tegen beschadiging. Daarom kunnen schapen, in tegenstelling tot vee, door stekelige planten passeren zonder gewond te raken. Wol vertoont aan het oppervlak een schubbenstructuur en is gekroesd. Elke vezel heeft tot 20 bochten per 2,5 centimeter. Beide eigenschappen zorgen ervoor dat er veel lucht tussen de vezels zit, waardoor wol een goed thermisch isolatiemateriaal is, en door de schubbenstructuur en het kroezen is wol gemakkelijk te spinnen.

Schapen leveren zowel vlees, melk als textielvezels. In de ontwikkeling van de schapenteelt kan men echter twee duidelijke richtingen onderscheiden: schapen gekweekt voor de productie van wol en schapen gekweekt voor de vleesproductie.

Geschiedenis.

Schapen zijn misschien wel het oudste huisdier dat de mensheid kent. Schapen begonnen in de oudheid (ongeveer 6000 voor Christus) mensen te voorzien van kleding, vlees en melk.

Wolviit was al 7.000 jaar geleden in China, Babylon en Egypte algemeen bekend.

Met de uitvinding van “knip-gereedschap” in de bronstijd werd scheren mogelijk. Toen mensen leerden spinnen en weven, voorzagen schapen hen van grondstoffen voor het weven van kleding.

Van alle schapenrassen zijn merinoschapen het belangrijkste ras bij de wolproductie. Het werd in de 14e eeuw in Spanje verbouwd om zeer dunne en lange wolvezels te produceren. Vlaanderen was in de middeleeuwen een van de grootste producenten van laken (wollen stof). Deze stof wordt geproduceerd in de huisnijverheid van de handwerkindustrie. Het bracht een zekere mate van welvaart en macht, maar veroorzaakte ook een handelsoorlog (Engeland is een belangrijke leverancier van wol).

De lakenhallen in verschillende steden zijn nog steeds stille getuigen van deze bloeiende nijverheid.

In de 18^{de} eeuw werd het schaap geïntroduceerd in Australië, nu één van de belangrijkste leveranciers van wol.

³⁷ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011)

Productie & bronnen³⁸

Gedurende de 20^{ste} eeuw verdubbelde de productie van wol. Toch vertegenwoordigt wol maar 3% van de totale wereldvezelproductie. Er wordt jaarlijks ongeveer 1 miljoen megaton wol verwerkt.

Schape vindt men in bijna elk land van de wereld.

De belangrijkste producenten van wol zijn:

- 1 Australië
- 2 China
- 3 Nieuw-Zeeland
- 4 Landen van voormalig USSR
- 5 Argentinië
- 6 Uruguay
- 7 Zuid-Afrika
- 8 Turkije
- 9 Groot-Brittannië
- 10 Pakistan

Het verwerken van wol

1. Het **scheren** van het schaap.

Schape worden gewoonlijk eenmaal per jaar (in het voorjaar) geschoren, afhankelijk van het



Figuur 30: Adobe stock

ras en de kwaliteit, weegt het **wolvlies** (de wolvezels blijven bij het scheren aan elkaar vastzitten door de kroezing en het aanwezige wolvet en –zweet, ze vormen een soort vlies) tussen de 2 en de 6 kg.

Een ervaren scheerder kan tot ongeveer 150 schape per dag scheren. Tijdens het scheren blijft ongeveer 2 centimeter wol staan.

Na het scheren wordt de vacht opgerold en verpakt in balen, die elk 170 kilogram wegen. Het schaap wordt soms na het scheren door een ontsmettend bad gestuurd, waarbij parasieten gedood worden

2. Het **wassen** van de sterk vervuilde wol.

In de vuile wol zitten etensresten, uitwerpselen, gras, planten, ... Dit moet er allemaal worden uitgewassen.

Voor het spinnen is het echter nuttig als de wol nog enigszins vet is. Het wolvet is **lanoline**, een grondstof van de cosmetica-industrie.



Figuur 31: Adobe stock

³⁸ (Textile-Exchange, 2019)

3. Het **kammen = kaarden** van de wol.

Voor het spinnen wordt de wol geeraard. Daarbij worden de vezels ontward.

Het kaarden gebeurt met een kam met stalen punten. Machinaal gebeurt dit met een ronddraaiende cilinder voorzien van stalen punten.

Met het kaarden verdwijnen ook de laatste restanten vuil. Na het kaarden kan er eventueel direct gesponnen worden.

Voor een fijner resultaat moet echter eerst nog gekamd worden. Men verkrijgt een **lont**.

Om een betere regelmatigheid in het uiteindelijke garen te krijgen, dient men de lont ook nog te rekken en te doubleren. De lont wordt steeds regelmatig en dunner.



Figuur 32: Adobe stock

4. **Spinnen** van de wol.

Hoe fijner de wolvezel, des te dunner kan de draad gesponnen worden.

Tijdens het spinnen wordt de wol in elkaar gedraaid. Hierdoor worden de vezels met elkaar verbonden en wordt de draad sterker. Door te spinnen ontstaat een enkele draad.

Soorten wol

1. Scheerwol

Onder scheerwol wordt verstaan de onbeschadigde wol, geschoren van een gezond en levend schaap. Scheerwol is in een winkel te herkennen aan het internationale wolmerk, dat in meer dan 100 landen wettelijke bescherming geniet.

Men onderscheidt 3 soorten scheerwol:

- Lamswol: is de wol afkomstig van de eerste schering bij lammeren. De vezel is fijn en zacht, maar kort en minder sterk en veerkrachtig.
- Jaarling wol: is de wol afkomstig van de tweede schering. De schapen zijn dan ongeveer 1 jaar oud. Deze wol is sterker dan lamswol.
- Ooi wol: is de wol verkregen na derde en volgende scheringen.

2. Scheurwol

Wol soorten van mindere kwaliteit zijn herwonnen wol uit het verwerken van gedragen kleding of van garen en weefselafval in de textielindustrie, ook wel scheurwol genoemd.

3. Huid wol

Huid wol wordt verkregen door een chemische behandeling van de huiden van geslachte schapen. De verkregen wol is van slechte kwaliteit.

4. Sterveling wol

Is de wol afkomstig van gestorven dieren door ziekte. Het is onregelmatige wol en slecht van kwaliteit.



Figuur 33: Unsplash free image use

Bouw³⁹

Chemisch:

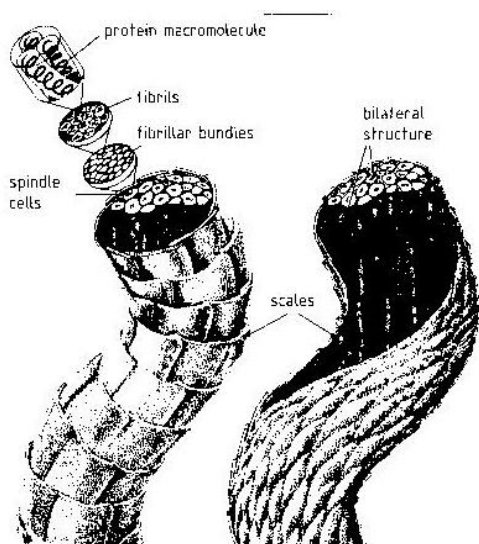
Wol is opgebouwd uit proteïnemoleculen, meer bepaald **keratine**. De samenstelling is erg gelijkend op die van menselijk haar.

De lange ketens proteïnemoleculen vormen **fibrillen**. Deze vormen op hun beurt bundels (**fibrilbundels**) die de bouwstenen vormen van de **lange cellen**. Deze constructie geeft de wolvezel een enorme *elasticiteit*.

De wolvezel is dan nog eens opgebouwd uit 2 aparte componenten, met een verschillende chemische structuur die als een spiraal rond elkaar zitten (**bilaterale structuur**) NI. de **para-en orthocortex**. Deze zijn verantwoordelijk voor de *kroezing* van de wol.

Vocht en temperatuur hebben verschillend effect op de twee componenten. Dit zorgt ervoor dat de vezel zeer gevoelig is voor *krimp*.

Vocht en temperatuur kunnen ook de verbindingen tussen de proteïneketens verzwakken. Bij afkoeling en drogen worden ze terug versterkt. Dit verklaart het gemak om wol te *vervormen*. (bv hoeden)



Beeld wol elektronenmicroscopisch

³⁹ (Deklerck, 2020)

Wol heeft een karakteristiek microscopisch beeld. We zien een duidelijke **schubbenstructuur**. De vezeluiteinden zijn meestal stomp afgesneden, enkel bij lamswol kunnen we een puntvormig vezeltopje onderscheiden. De doorsnede van de vezel is **rond tot ellipsvormig** en kan verschillen in één zelfde woltype. De fijnste vezels hebben meestal een ronde doorsnede.



Microscopisch lengte beeld wolvezel

Eigenschappen⁴⁰

Vezellengte	Deze is afhankelijk van het schapenras, de grofste wol heeft de langste vezels. Vb: lengte gekroesd Merinowol ± 5cm Cheviotwol tot 25 cm
Vezelsterkte	De treksterkte van wol is laag vergeleken met die van katoen, vlas en de meeste synthetische vezels. In natte toestand verliest wol 10% tot 30% van zijn sterkte.
Elasticiteit	Wol is zeer elastisch maw wol kreukt weinig. De veerkracht is afhankelijk van de kroezing. De elasticiteit wordt beïnvloed door vochtige warmte. voordeel: plooiën inpersen met heet strijkijzer en vochtige doek nadeel: de daardoor uitgerekte vezel keert niet zo gemakkelijk tot zijn vroegere toestand terug. Daarom breigoed in wol liggend drogen.
Warmte-isolerend vermogen	Door zijn structuur, schubben, houdt wol stilstaande lucht vast. Stilstaande lucht is de beste isolator, in de winter tegen de koude en in de zomer tegen de warmte (cool-wool).
Vochtopname	Is zeer groot. Wol kan tot 40 % vocht opnemen zonder dat de stof vochtig aanvoelt (regen). Wol neemt zeer langzaam vocht op, dit maakt wol helemaal niet geschikt voor bv handdoeken, ondergoed en dweilen.
Brandbaarheid	Wol brandt niet makkelijk, dooft meestal vanzelf. Kan dus gebruikt worden als vlamvertragende stof (beschermende kledij en bv gordijnen). Ruikt naar verschroeit haar. As gemakkelijk te verkrumelen.

⁴⁰ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011) (Eberle, et al., 2014)

Elektrostatistische oplading	Ze krijgen alleen maar een kleine elektrostatistische lading doordat ze in normale omstandigheden altijd een klein beetje vocht bevatten.
Verfbaarheid	Wol is moeilijk te bleken. Witte wol is daardoor wel duurder dan bruine of zwarte wol.
Lichtbestendigheid	In de praktijk is wol redelijk goed bestendig tegen zonlicht. Witte wol kan wel vergelen in zonlicht.
Chemische bestendigheid	Wol is zeer goed bestand tegen zuren. Van deze eigenschap wordt gebruik gemaakt bij het reinigen van schapenvachten.

Eindafwerkingen die eigenschappen veranderen






Anti-viltbehandeling: wol kan machine-wasbaar gemaakt worden door een chemische behandeling, waardoor de neiging tot vervilten sterk verminderd (bv superwash)

Decatiseren: door gebruik te maken van warmte, waterdamp en druk kan men wollen weefsels stabiliseren en zachter maken. De stof wordt dan bijzonder geschikt om te gebruiken in de kledingindustrie.

Motwerend maken: om wollen stoffen tegen de vraatzucht van mottenlarven te beschermen kan men ze met bepaalde insecticiden behandelen bv Eulan of Mitin.

Plooi vast maken: plooiën en vouwen kunnen blijvend in wollen kledingstukken worden aangebracht door het *Si-ro-set-procedé*. Eerst brengt men de vouw of plooi aan op de bekende manier. Vervolgens bevochtigt men de stof met de Si-ro-set-oplossing en perst dan de plooiën opnieuw. Deze plooiën zijn dan niet meer te verwijderen.

Onderhoud & labelen⁴¹

Wassen	Bleken	Drogen	Strijken	Professioneel reinigen
 Machine wasbaar op 40° enkel voor speciaal behandelde wol Tenzij een wolwasprogramma aanwezig op recente wasmachine	 Wol mag niet gebleekt worden	 Kan niet gedroogd worden in de droogkast, ook niet in direct zonlicht of met directe warmte	 Max 150°, met stoom of vochtig doek	 Kan met Perchloor-ethyleen gereinigd worden






Bij handwas kan de consument zelf kiezen hoeveel water, zeep men gebruikt en bij welke temperatuur en hoe lang men wast.

Dat is vaak veel slechter dan een wolwas in de machine.

Hét recept voor een goed wasproces voor WOL (ook bij machinewas) om vervilting tegen te gaan: Lage temperatuur én korte tijd én weinig mechanische actie én geschikte zeep. (Wolmerk op de verpakking)

⁴¹ (ETITEX) (Janssens, 2011)

Overzicht haarsoorten⁴²

<u>Vezelnaam</u>	<u>Oorsprong</u>	<u>Foto</u>	<u>Eigenschappen en gebruik</u>
Mohair	Angorageit deze geit kan men 2X per jaar scheren. Texas, Zuid-Afrika leveren de beste kwaliteit	 <i>Figuur 34: Adobe stock</i>	Zachte, sterk glanzende, weinig gekroesde en zeer elastische vezel. In combinatie met wol: mantelstoffen Breigoederen: truien, ...
Kasjmier	Kasjmiergeit Mongolië, Himalaya-gebergte, Noord-China	 <i>Figuur 35: unsplash free image use</i>	Buitengewone fijne en zachte vezel, wordt beschouwd de edelste. Kostbare kasjmiersjaals, fijne japonstoffen, fijn breigoed, ...
Kameel	Kameel of Dromedaris Het haar van de kameel splitst men in 3 kwaliteiten: - grove stekelharen - mengels van grove en fijne haren - donsharen	 <i>Figuur 36: Unsplash free image use</i>	De beste vezels (dons) worden voor de luxueuze “camel”overjassen en mantels gebruikt. De hardere vezels gebruikt men voor tussenvoering, filterdoek, tapijten,...
Alpaca	Lama, Vicuna Andes, Zuid-Amerika	 <i>Figuur 37: Unsplash free image use</i>	Zeer fijne en zeer zachte vezel. Exclusieve breigoederen, overjassen, dekens,...
Angora	Angorakonijn Europa Oost-Azië	 <i>Figuur 38: Adobe stock</i>	Fijne, zeer lichte haren die zeer goed vocht absorberen. Thermisch ondergoed, ski-ondergoed, harig en zacht breiwerk

⁴² (Janssens, 2011) (Deklerck, 2020)

Zijde⁴³

Wat?



Figuur 39: Adobe stock

Zijde is de draad die de **zijderups** spint voordat hij in een pop verandert.

In het lichaam van deze rupsen scheiden twee klieren een draaiende oplossing af. Deze spinoplossing, zijden stof of **fibroïne**, wordt gedwongen door twee kanalen naar een opening in de onderlip te gaan, waaruit een zachte dubbele draad tevoorschijn komt. Tegelijkertijd scheidt het een lijmachtige vloeistof af, zijdelijm of **sericine**, die twee enkele draden of enkele draden aan elkaar wikkelt en bindt. Bij contact met lucht zullen zijden stoffen en zijdelijm verharden en zijdedraden vormen.

Eerst vormt de rups een soort hangmat tussen enkele takken, en dan gaan deze schelpen (cocons) erop gaan liggen. Toen begon ze de cocon te draaien. De coconzijde is ongeveer 3000 m lang en 600 tot 900 m kan worden losgemaakt. Daarom is zijde de enige natuurlijke **filamentvezel**.



Figuur 41: Unsplash free image use



Figuur 40: Adobe stock

Nadat de rups zich heeft ingesponnen, ongeveer 4 dagen, verpopt zij zich en ongeveer 20 dagen later komt uit de pop een vlinder. Kort daarna legt het wijfje 300 à 500 eitjes en sterft.

dit duurt



Figuur 42: Adobe stock

Het volgend voorjaar komen uit deze eitjes rupsjes tevoorschijn, die zich voeden met verse moerbeibladeren. De rupsen groeien snel, vervellen een aantal keer. Na 30 tot 35 dagen maken de rupsen zich gereed om zich in te spinnen.

⁴³ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011)

Men selecteert de beste mannelijke en vrouwelijke cocons om te zorgen voor de voortplanting, de rest wordt verhandeld.

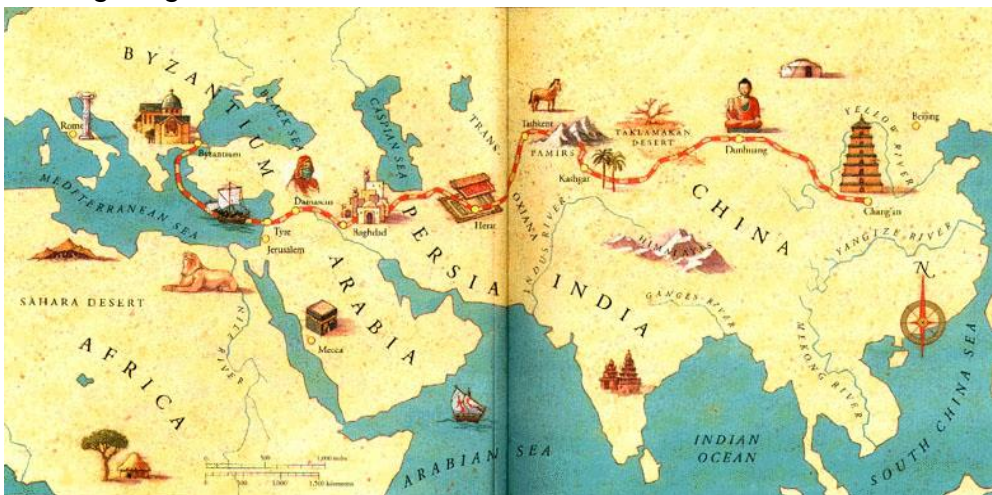
Geschiedenis

Volgens de legende observeerde de Chinese keizerin Silingshi (of Leizu) 5000 jaar geleden zijderupsen. Ze zag de zijderups zich inspireren in de cocon. Ze maakte de filamenten los en weefde ze samen. De zijden stof was geboren.



De Romeinen ruilden een pond goud voor een pond zijde. In die tijd was zijde al erg kostbaar. In de zesde eeuw werden zijdecocons (vlinder die oorspronkelijk alleen in China en Japan leefde) Europa binnengesmokkeld en sindsdien kan zijde worden geproduceerd in het Middellandse Zeegebied (meer bepaald Griekenland, Italië, Frankrijk).

De zijderoute was ook in de middeleeuwen een van de belangrijkste handelsroutes. Niet alleen zijde werd uit het Oosten geïmporteerd, maar ook specerijen, satijn, muskus, robijnen, diamanten, parels, porselein, papier, rabarber, perziken en sinaasappels en ander fruit, paarden en buskruit. Maar niet alleen de goederen reizen langs deze route, maar ook meningen, gedachten, ziekten en cultuur.



Zijderoute

Bouw⁴⁴

Oppervlakkig bekeken ziet het filament eruit als een lange cilinder, volmaakt glad en met een diepe warme glans. De glans komt echter pas tot zijn recht als de vezel ontgomd is, m.a.w. als de sericine verwijderd is.

⁴⁴ (Janssens, 2011)

Chemisch:

Net zoals wol is ruwe zijde opgebouwd uit proteïnemoleculen, meer bepaald **fibroïne**.

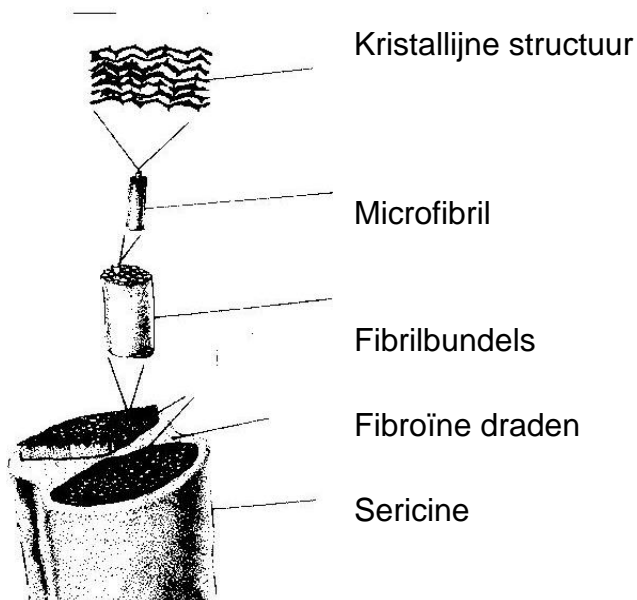
De zijdelijm, of **sericine**, omvat de twee filamenten en houdt ze samen. Dit is een transparant en wateroplosbaar proteïne, gepigmenteerd zoals de rest van de zijde, van wit tot geel of oranje-geel voor mulberry zijde, of licht bruin tot rood- of donkerbruin, voor tussah.

Microscopisch:

Bij het bekijken van zijde onder de microscoop zien we een duidelijk verschil tussen ontgomde zijde en de coondraad.

De coondraad (= ruwe zijde) bestaat uit twee zijdedraadjes met een enigszins driehoekige doorsnede (de **fibroïnedraadjes**), omgeven en samengehouden door een beschermende lijmstof (de **sericine**).

Elk van de twee filamenten (of fibroïnedraadjes) is opgebouwd uit **fibrilbundels**. Deze zijn opgebouwd uit **microfibrillen**, die zijn op hun beurt opgebouwd uit proteïneketens. Deze ketens liggen in een kristallijne structuur, zoals de bladeren van een boek. Dit resulteert in een grote sterkte en elasticiteit.



Productie & bronnen⁴⁵

De wereldproductie van ruwe zijde bedraagt ongeveer 159,648 megaton. Dit is minder dan 0,4% van de totale vezelproductie.

Zijde kan enkel geproduceerd worden in streken waar de Moerbeiboom groeit.

De belangrijkste producenten zijn:⁴⁶

1. China
2. India
3. Oezbekistan
4. Iran
5. Thailand
6. Brazilië

⁴⁵ (Textile-Exchange, 2019)

⁴⁶ (AtlasBig, 2020)

7. Vietnam
8. Roemenië
9. Noord-Korea
10. Afghanistan

Het verwerken van de zijdecocons

De ruwe zijde wordt gewonnen door het afhaspelen van de cocons, dat 3 bewerkingen omvat nl het sorteren (1), het inweken en afkoken (2) en het eigenlijke afhaspelen (3).

Om bij het afhaspelen een gelijkmatige draad te verkrijgen is het noodzakelijk cocons van dezelfde soort, grootte en kleur samen te verwerken. Het **sorteren** is ook noodzakelijk om dubbele, gevlekte, misvormde en dunwandige cocons als afval te sorteren.

Na het sorteren volgt het **inweken en afkoken** van de cocons. De cocons worden enkele minuten in bijna kokend water voorbehandeld waardoor de sericine verweekt. Gelijktijdig wordt door een roterende borstel de vlokzijde van de cocon verwijderd waardoor de begindraden aan de borstel blijven hangen.

Nu kan het eigenlijke **afhaspelen** beginnen in water van ongeveer 45-50°C.



Gezien de afzonderlijke cocondraadjes te fijn zijn en een te kleine sterkte hebben om als dusdanig in de industrie te verwerken, worden er meerdere cocondraden **samen afgehaspeld**.

Door dat de sericine nog week is, kleven de afzonderlijke draadjes gemakkelijk aan elkaar en krijgt men een afzonderlijke eenheid. Om te vermijden dat de draden op de haspel aan elkaar kleven, worden ze gedroogd.

Zo verkrijgt men **haspelzijde of grège**.

Om normaal te verwerken moet de haspelzijde nog meerdere bewerkingen ondergaan (zoals torsen, doubleren en twijnen). Nu heeft men een vrij ruwe draad.

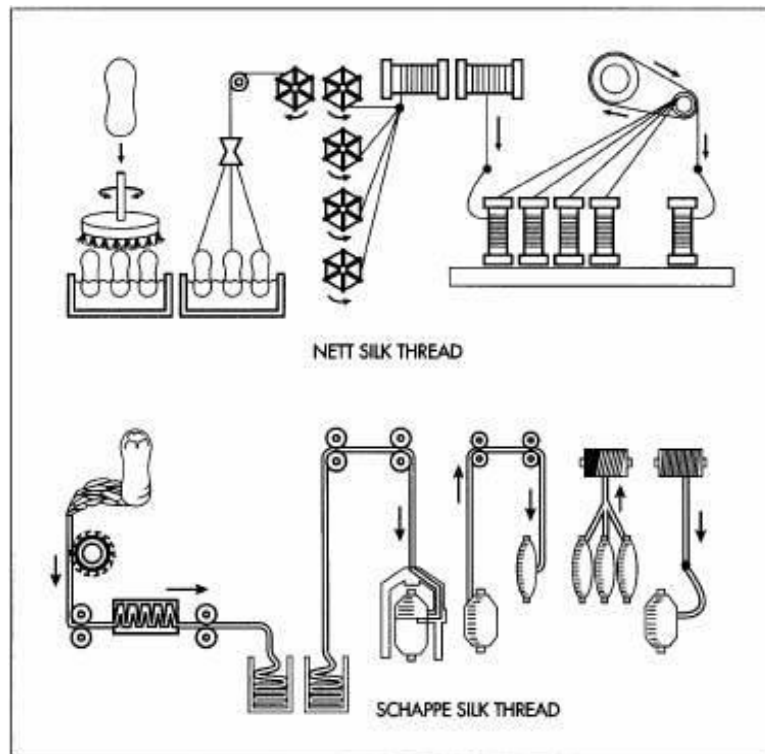
Deze ruwe draad ongeveer 75% fibroïne en 25% sericine. Door de sericine voelt de zijde hard aan en heeft weinig glans. Door de zijde te koken in een zeepoplossing, kan men de zijdelijm oplossen.

Door het **ontgommen of ontbasten** krijgt de zijde een mooi, wit glanzend uiterlijk en meer soepelheid, en is de vezel goed te verven.

Door het ontbasten verliest de zijde aanzienlijk aan gewicht. Om dit te compenseren **verzwaart** men de zijde voornamelijk met metaalzouten, wat wel sterk vervuילend is.

Met de afval van de zijdecocon maakt men **chappegarens**. Deze bestaan uit vezels van 8 tot 25cm. Men gebruikt deze garens als naaizijde, voor goedkopere zijden weefsels en ook voor de pool van zijdefluweel.

Overzicht productieproces:



Eigenschappen⁴⁷

Vezellengte	Zijde is een filamentvezel, lengte is van geen belang
Vezelsterkte	Zijde is zeer sterk, in vochtige toestand neemt de sterkte iets af.
Elasticiteit	Zijde is elastisch, dus goed kreukherstellend.
Warmte-isolerend vermogen	Zijde is een slechte warmtegeleider. Voelt koel aan in de zomer.
Vochtopname	Is zeer groot. Zijde kan tot 30 % vocht opnemen zonder dat de stof vochtig aanvoelt.
Brandbaarheid	Zijde brandt niet makkelijk, dooft meestal vanzelf. Ruikt naar verschroeit haar. As gemakkelijk te verkrumelen.
Elektrostatische oplading	Het zal een elektrostatische lading krijgen en droge omstandigheden.
Verfbaarheid	Zijde is niet bestand tegen chloorhoudende bleekmiddelen, bleekwater lost zijde op. Men kan enkel bleken met waterstofperoxyde.
Lichtbestendigheid	Ruwe zijde wordt door de sericine beschermd van het licht, maar ontbaste zijde verliest sterkte door inwerking van het zonlicht.
Chemische bestendigheid	Zweet, deodoranten en parfums kunnen verkleuring veroorzaken en kunnen de vezel aantasten.

⁴⁷ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011) (Eberle, et al., 2014)

Soorten zijde

Edele zijde: mooiste zijde, afkomstig van de *Bombix mori*. De rupsen van deze vlinder krijgen bijna uitsluitend moerbeibladeren te eten. Daarom is deze zijde lichtgeel tot wit gekleurd.

Wilde zijde: afkomstig van gedeeltelijk of volledig in het wild levende zijderupsen. Doordat deze insecten allerlei voedsel eten, is de vezel onregelmatiger.

Afvalzijde: de overblijfselen van afgehaspelde cocons, **doorboorde cocons**, en ander afval dat ontstaat door de verwerking van zijde, kan mechanisch versponnen worden. De langste vezels leveren **chappe zijde**, veel gebruikt als naaigaren. **Bourette garen** wordt vervaardigd uit de kortste vezels.

Onderhoud & labels⁴⁸

Wassen	Bleken	Drogen	Strijken	Professioneel reinigen
 <i>Machine wasbaar op 40° enkel voor speciaal behandelde zijde. Tenzij een zijdewasprogramma aanwezig op recente wasmachine</i>	 Zijde mag niet gebleekt worden	 Kan niet gedroogd worden in de droogkast, ook niet in direct zonlicht of met directe warmte	 Max 150°, stoom en water kunnen vlekken nalaten	 Kan met Perchloor-ethyleen gereinigd worden

⁴⁸ (ETITEX)

Hoofdstuk 4

Synthetische vezels



Synthetische vezels⁴⁹

Geschiedenis

De eerste synthetische vezel werd ontwikkeld in 1935 door Wallace Hume Carothers, in opdracht van Du Pont de Nemours in de USA. Het was een polyamidevezel. De vezel werd verkocht onder de naam 'nylon'. Nylon zou een afkorting zijn voor "Nowyou lazy old Nippon" of voor New York en London. Nu is nylon een groepsnaam geworden. Men duidt de verschillende soorten aan met cijfers, zoals nylon 6, nylon 6.6,...



Figuur 43: Wallace Hume Carothers

Alle synthetische vezels worden gemaakt van eenvoudige organische chemicaliën, welke op hun beurt afkomstig zijn van aardolie of petroleum en vervaardigd worden in de petrochemie.

Meestal koopt een fabrikant van vezels de grondstoffen bij een petrochemisch bedrijf dat gespecialiseerd is in de productie van een of meerdere chemische stoffen en dat levert aan diverse industrieën.

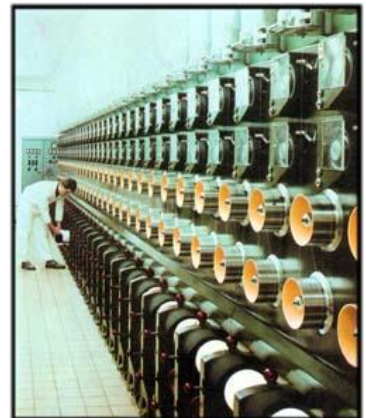
Tijdens het maken van de vezel worden heel wat verschillende stappen doorlopen.



Figuur 44: productie-eenheid grondstoffen

Hiernaast wordt een foto getoond van het verstrekken van de vezels.

Ondertussen heeft men al een tweede generatie synthetische vezels ontwikkelt, de supervezels. Deze laatste soort is vooral op cyclische verbindingen opgebouwd.

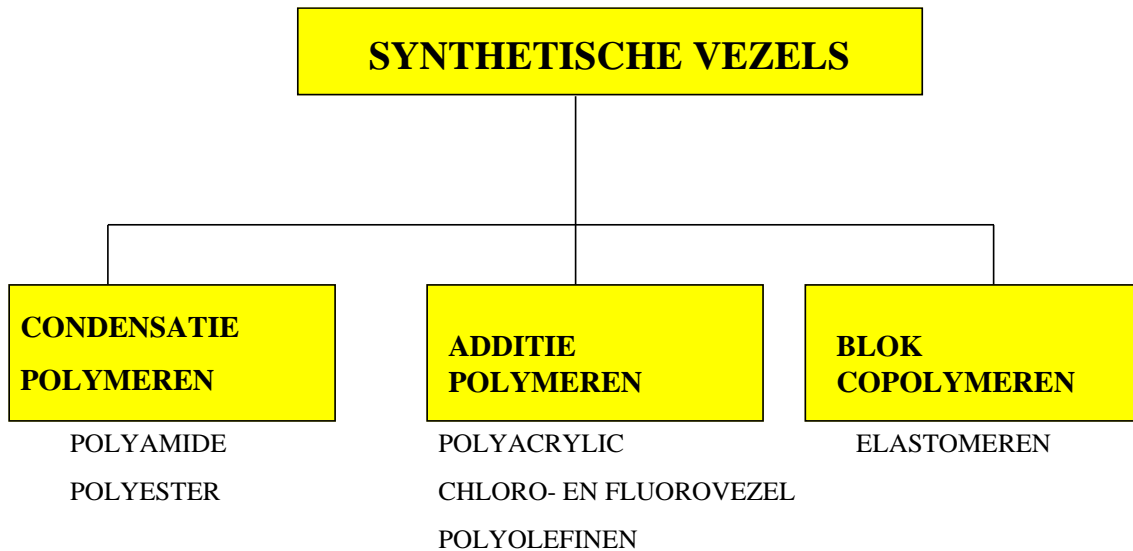


Figuur 45: Verstrekken van vezels

⁴⁹ (Janssens, 2011)

Indeling

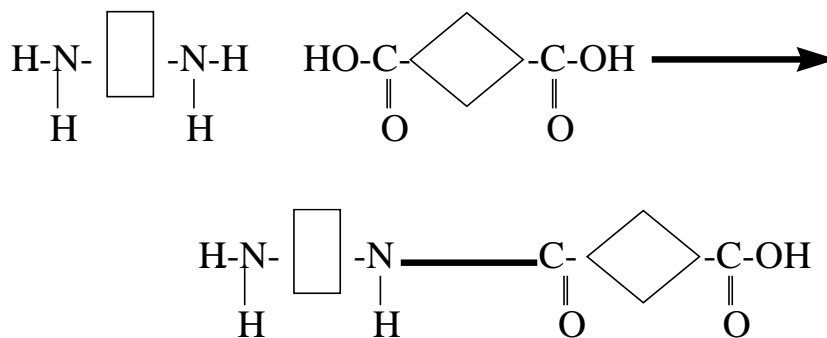
Synthetische vezels worden doorgaans ingedeeld naargelang het chemisch proces dat aangewend is bij de opbouw:



Polyamide⁵⁰

Productieproces of de vorming van het filament:

Polyamides zijn condensatievezels opgebouwd uit een diamine en een dicarbonzuur. Tijdens de polycondensatie wordt water afgesplitst.



Het resulterende nylon 6.6 is er in verschillende vormen (multifilament, monofilament (zoals nylonkousen), microfilament, korte vezel).

Bijvoorbeeld het nummer in de naam. PA (of nylon) 6.6 verwijst naar het aantal koolstofatomen in diamine en dicarbonzuur. Voor PA 6.6 verwijst het specifiek naar hexamethyleendiamine en adipinezuur. Dit zijn ook de twee grondstoffen van het klassieke "nylon". Het eerste polyamide dat werd gesynthetiseerd (1935).

Het polyamide wordt eerst in korrelvorm verkregen en daarna gesmolten. Het polymeer wordt uit de gesmolten oplossing in filamentvorm gesponnen. Dit wordt ook wel extrusie genoemd.

⁵⁰ (Deklerck, 2020)

Het polymeer wordt vrijwel onmiddellijk na het spinnen verstrekt tot 4 à 8 maal zijn oorspronkelijke lengte. Naargelang de verstrekking worden garens aangeduid met:

- ST- garens: standard tenacity
- HT-garens: high tenacity
- SHT-garens: super high tenacity

Tenacity is de treksterkte, hoe hoger de waarde, hoe sterker de vezel is.

Het wordt gemeten met een trektest.

Ze meten hoever ze de vezel kunnen oprekken voor deze breekt. Het resultaat is dus de treksterkte.

Eigenschappen polyamides:⁵¹

Vezellengte	Wordt als filament (eindeloos lange vezel) of als stapelvezel (in stukjes) gebruikt. Als filament voor draden met speciale effecten, voering, breiwerk, ... Als stapelvezel voornamelijk als mengvorm met andere vooral natuurlijke vezels (wol), maar ook met andere synthetische vezels zoals b.v. polyacryl.
Vezelsterkte	PA is een sterke vezel, maar de sterkte varieert sterk tussen ST garens en SHT garens. Garens uit stapelvezels zijn minder sterk dan filamentgarens
Elasticiteit	De elasticiteit is afhankelijk van het strekken na extrusie. Algemeen aangenomen heeft PA een goede elasticiteit. ST garens zijn meer elastisch dan SHT garens. Zeer kreukherstellend
Warmte-isulerend vermogen	Filamentgarens houden weinig hitte vast, hoe meer textuur er in het weefsel zit hoe meer hitte ze vezels gaan vasthouden.
Vochtopname	Neemt slechts kleine hoeveelheden vocht op, maar meer dan de andere zuiver synthetische vezels » zeer gevoelig voor elektrostatische oplading en dus ook vuil aan trekken
Slijtweerstand	PA, zeker in filamentvorm, heeft de hoogste slijtweerstand. (*)
Brandbaarheid	Het brand en krimpt, het druppelt in de vorm van kleine bolletjes die vervolgens hard worden.
Elektrostatische oplading	Een elektrostatische lading komt vaak voor hierbij, maar de vezels kunnen hiertegen een behandeling ondergaan.
Lichtbestendigheid	De vezels kunnen vergelen en kun sterkte verliezen bij lange blootstelling.
Chemische bestendigheid	Het is bestendig tegen zuren en veel oplosmiddelen.

(*): pilling ontstaat vooral door de combinatie van sterke en zwakke vezels. Zwakke vezels slijten af door wrijving en de sterke vezels (vaak onder invloed van statische elektriciteit) houden de afgebroken vezeltjes aan het oppervlak van het textielmateriaal.

⁵¹ (Janssens, 2011) (Eberle, et al., 2014)

Polyester

Polyesters zijn condensatievezels opgebouwd uit een di-alcohol en een dicarbonzuur. Tijdens de polycondensatie wordt water afgesplitst.

Aanwending van glycol als di-alcohol en tereftaalzuur als dicarbonzuur ontstaat een polyesters die gekend is onder de benaming PET (polyethyleentereftalaat).

Basisreactie:

Door **polycondensatie** van

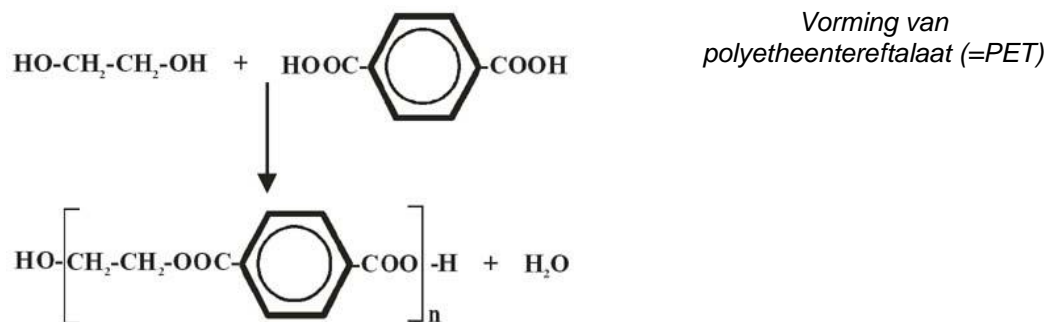
HO - CH₂ - CH₂ - OH
1,2 ethaandiol (=ethyleenglycol)

en

HOOC - - COOH
tereftaalzuur

ontstaat polyetheentereftalaat. Dit is de chemische naam voor de polyestervezel.

Veelal wordt de naam afgekort en spreekt men van PET-vezels.



Deze reactie werd voor het eerst gesynthetiseerd door Whinfield en Dickson in 1941 voor ICI en gecommmercialiseerd onder de naam 'Terylene'. Later verkreeg Du Pont de Nemours het patent en produceerde de vezel onder de merknaam Dacron®.

Door andere uitgangsstoffen te gebruiken, ontstaan andere vezeltypes. Zo kan men buteenglycol gebruiken voor de productie van polybuteentereftalaatvezels, afgekort PBT.

Na polycondensatie bij hoge temperatuur, komt het gesmolten polymeer als een band uit een extrusie-opening. Na afkoelen wordt het tot korrels (chips) versneden en gedroogd.

Productie

- Spinnen: het spinnen gebeurt via SMELTSPINNEN
- Nabehandelingen: Tijdens deze behandelingen wordt de vezel naar maat gemaakt, afhankelijk van de gewenste toepassingen.
 - Verstrekken: verbetert de sterkte-eigenschappen
 - Fixeren: waardoor krimp verlaagt of zelfs geheel verdwijnt
 - Texturen (=kroezen)
 - Aviveren: om de elektrostatische oplading te onderdrukken
 - Snijden

Eigenschappen polyester:⁵²

Vezellengte	Wordt zowel als filament (eindeloos lange vezel) of als stapelvezel (in stukjes) gebruikt. Als filament voor draden met speciale effecten, voering, breiwerk, sportkleding, ... Als stapelvezel voornamelijk als mengvorm met andere vooral natuurlijke vezels (wol, katoen, ...)
Vezelsterkte	Polyesters behoren tot de sterkere vezels omdat ze een sterk kristallijn karakter hebben. Toch is PET minder sterk dan PA
Elasticiteit	Polyester heeft een goede elasticiteit en daardoor ook een goed kreukherstellend vermogen.
Warmte-isulerend vermogen	De filamentvezels bevatten zeer weinig lucht waardoor ze niet zo goed warmte vasthouden. De stapelvezels zijn hier beter in.
Vochtopname	Vochtopname is zeer laag (0,4%), waardoor de vezels snel drogen. Het verven is slechts mogelijk in specifieke omstandigheden, nl. bij hoge temperatuur.
Brandbaarheid	Het smeltpunt bedraagt 260°. Vezels smelten en geven een hard pareltje wanneer ze verhit worden. Het gesmolten polyester valt van de vezel af.
Elektrostatische oplading	Dit komt zeer veel voor maar ze kunnen hiervoor een behandeling ondergaan.
Verfbaarheid	Polyestervezels kunnen alleen maar geverfd worden met kleurstoffen die niet oplosbaar zijn in water nl. dispersiekleurstoffen. Deze specifieke combinatie zorgt meestal voor goede kleurechtheden.
Lichtbestendigheid	De lichtbestendigheid is beter dan die van alle natuurlijke vezels en chemische vezels, met uitzondering van polyacrylnitril. Polyester is wel gevoelig aan UV licht, waardoor er sterktevermindering optreedt. Maar bij extrusie van PET worden UV-absorbers toegevoegd, zodat dit probleem van bij het begin wordt opgelost.
Chemische bestendigheid	Het wordt niet aangetast door zuren of oplosmiddelen.

⁵² (Janssens, 2011) (Deklerck, 2020) (Eberle, et al., 2014) (Tsai, 2004)

Polyacryl (Polyacrylnitril (PAC))⁵³

Geschiedenis

Bij de ontwikkeling van chemische vezels gingen scheikundigen op zoek naar een vezel die warm en zacht aanvoelde als natuurlijke vezels.

Du Pont de Nemours was het eerste bedrijf dat acrylvezel ontwikkelde, dat in 1950 onder de naam Orlon op de markt kwam.

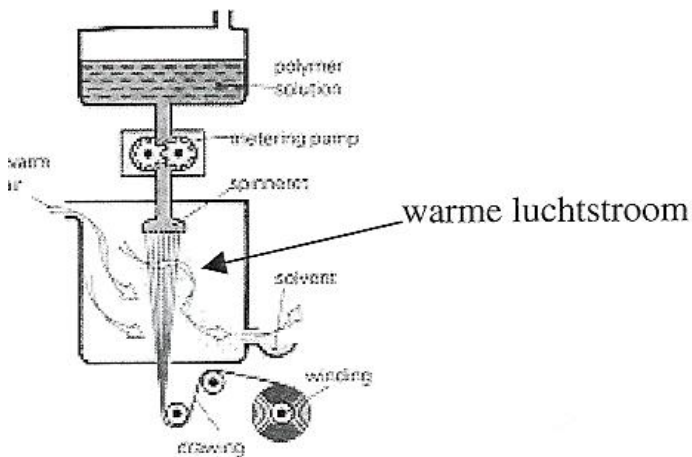
Bereiding en types

Deze vezels zijn gemaakt volgens het polymerisatieproces.

De eerste vezel is samengesteld uit 100% monomeer acrylonitril. Al snel werd ontdekt dat copolymerisatie (ketenvorming met twee of meer soorten monomeren) een vezeltype opleverde met betere eigenschappen. Als het gehalte aan acrylmonomeer ten minste 85% is, kan worden gezegd dat het acrylvezel is.

Het polymeer wordt uit de oplossing gesponnen door middel van droogspinnen. De oplossing kan bijvoorbeeld dimethylformamide zijn. Nadat de oplossing door de spindop is geduwd, verdampt deze om polyacrylonitrilvezels te vormen.

Polyacrylnitrilvezels kunnen ook nat gesponnen worden. Men maakt hiervoor gebruik van een 'niet-oplosmiddel' om de vezel te laten uitvlokken.



Droogspinmethode

De sterkte wordt zoals bij alle synthetische vezels vooral bepaald door het strekken of rekken na het spinnen. De PAC-vezel komt ook wel voor als filament maar meestal onder **stapel** vorm.

⁵³ (Janssens, 2011)

Eigenschappen polyacryl⁵⁴

Vezellengte	Wordt vooral als stapelvezel (in stukjes) gebruikt, Voornamelijk als mengvorm met andere vooral wol of als vervanging van wol
Vezelsterkte	Sterke vezel, net zoals alle synthetische vezels.
Elasticiteit	De vezel is elastisch en kreukt dus ook niet.
Warmte-isolerend vermogen	De vezelwand is bijzonder poreus waardoor er veel lucht kan ingesloten worden en de vezel goed warmte-isolerend is. Acryl wordt daarom veel gebruikt ter vervanging van wol (bijv. In pullovers en sokken).
Vochtopname	Het oppervlak van de vezel wordt in vergelijking met andere synthetische vezels gemakkelijk bevochtigd, maar bij het drogen wordt het vocht onmiddellijk weer afgegeven. De vochtopname in een standaardatmosfeer is 1-2%.
Brandbaarheid	Acryl is heel brandbaar
Elektrostatische oplading	Ze kunnen statisch opgeladen worden (zoals PA) in droge toestand. Daardoor vervuilen ze gemakkelijk maar ze worden ook gemakkelijk gereinigd.
Lichtbestendigheid	De PAC-vezel is bekend voor de goede lichtbestendigheid, waardoor het zich goed leent voor toepassingen waarbij het zonlicht een belangrijke rol speelt, bij gordijnen of zonnewering bijvoorbeeld.
Chemische bestendigheid	De PAC-vezels zijn bestand tegen chemicaliën. Ze weerstaan goed minerale zuren en zwakke alkaliën alsook bleekmiddelen (onnodig te bleken). Wordt dan ook in beschermkleding gebruikt tegen zuren.

⁵⁴ (Deklerck, 2020) (Eberle, et al., 2014) (Janssens, 2011)

Elastaan (polyurethaan-elastomeer)⁵⁵

Afkortingen EL

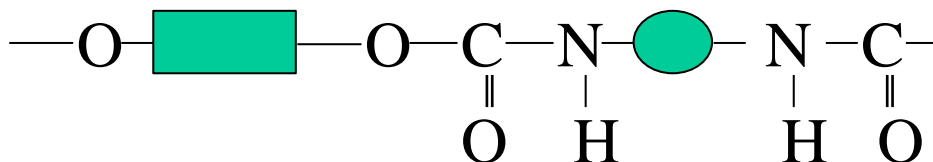
Dikwijls noemt men polyurethaanvezel ook **elasthaanvezel of elastomeervezel**. Dit verwijst duidelijk naar zijn elasticiteit.

Basisreactie

Elastaan bestaat voor minimaal 85% van het gewicht uit segmenten polyurethaan. Polyurethaan wordt gevormd door **polyadditie** van een **di-alcohol** en een **di-isocynaat**.

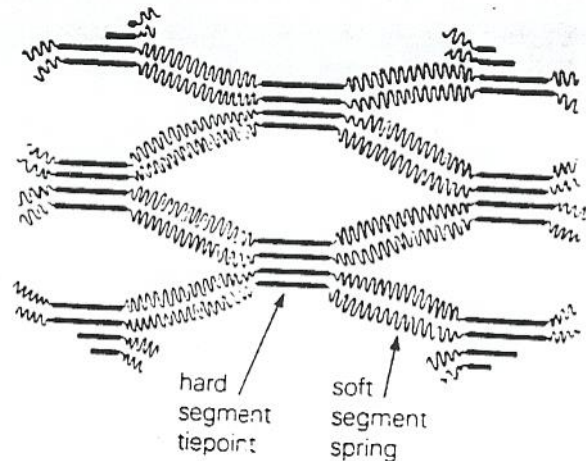


Tot



De vezel bestaat uit harde en zachte segmenten:

- De harde segmenten vervormen niet en zorgen voor het elastisch terugveren
- De zachte segmenten bepalen de rek
- De vezel kan uitgerokken worden tot minimaal 3 keer de oorspronkelijke lengte



⁵⁵ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011)

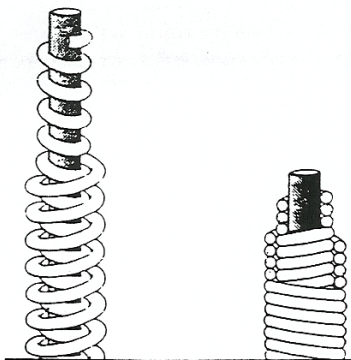
Eigenschappen Elastaan⁵⁶

Vezellengte	Wordt enkel als filament gebruikt in combinatie met andere vezels.
Vezelsterkte	Helemaal geen sterke vezel en moet hierdoor altijd in combinatie met andere vezels gebruikt worden.
Elasticiteit	Extreem elastisch.
Warmte-isolerend vermogen	Niet van toepassing
Vochtopname	Neemt geen vocht op.
Brandbaarheid	Smelt in bolletjes die hard worden.
Elektrostatische oplading	Ze kunnen statisch opgeladen worden (zoals PA) in droge toestand. Daardoor vervuilen ze gemakkelijk maar ze worden ook gemakkelijk gereinigd.
Lichtbestendigheid	EL is goed licht- en weersbestendig, hoewel lange blootstelling aan zonlicht (voornamelijk UV) de vezel laat verkleuren.
Chemische bestendigheid	Klassiek EL is niet bestand tegen chloor (zwembadwater) en zouten (zweet). Intussen zijn er alternatieven op de markt, die wel bestand zijn tegen chloor en andere chemicaliën. B.v. elastomulti-ester vezels

!! Elastaan wordt nooit alleen gebruikt. Een stretch-stof bevat steeds nog andere vezels zoals CO, WO, PA ... In het algemeen vindt men tussen de 2% en maximum 30% elastaan in een stretch-stof

Toepassingen

- Wordt verwerkt met andere vezels om een zeer elastisch product te bekomen: badpakken en lingerie, steunweefsel of verbanden.



- **Core-spun garens:** Een elastisch garen of monofilament wordt omwonden door een niet-elastisch garen dat door de spiraalvormige wikkeling toch kan meebewegen met de elastische rek van de EL.

⁵⁶ (Deklerck, 2020) (Janssens, 2011) (Eberle, et al., 2014)

Hoofdstuk 5

Garen spinnen



Garen ⁵⁷

Garen is een continue draad die gemaakt wordt van verschillende stapelvezels, filamenten of andere materialen. Garens moeten sterk genoeg zijn om te worden geweven of gebreid (lussenstructuur) tot soepele stoffen.

Het garen werd uitgevonden toen men stapelvezels in elkaar ging draaien tot een continue draad. Dit is het proces dat ze spinnen noemen.

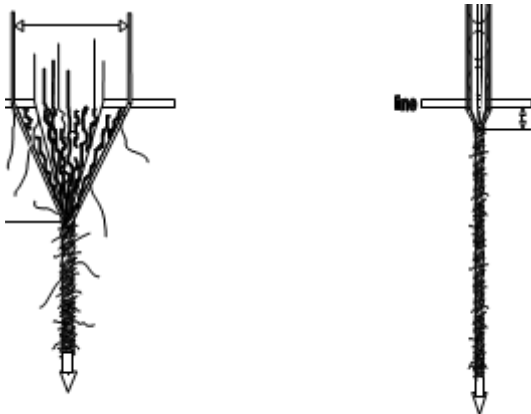
Garens van lange filamenten worden in principe op dezelfde manier gemaakt, maar hoeven minder sterk in elkaar gedraaid of getwist te worden. De mate van spinnen bepaalt de sterkte van de draad en de richting van de twist heeft invloed op de textuur.

2 Hoofdtypes

Vezelgaren ⁵⁸

Vezelgarens zijn gemaakt van stapelvezels die in elkaar zijn gedraaid. De vezels kunnen van natuurlijke of synthetische oorsprong zijn. Langere vezels geven een glad, glanzend garen (zoals een goede kwaliteit katoen). Kortere vezels geven een grof, dof garen (zoals een katoen van mindere kwaliteit).

Korte vezels moeten sterker in elkaar getwist worden om een voldoende sterk garen te verkrijgen. Door die hoge twist, zijn garens harder en stijver en absorberen ze minder vocht; Weefsels die met deze garens worden gemaakt, kreuken heel fel en zijn moeilijker te strijken.



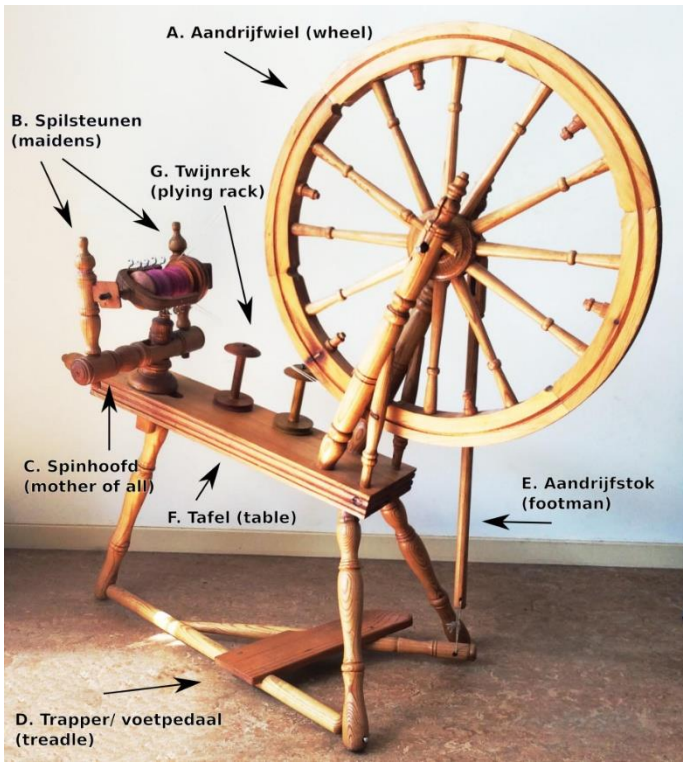
Figuur 46: vergelijking kortstapelige vezels en langstapelige vezels (Artzt, 1999)

Vezelgaren spinnen is het ineendraaien van losse vezels tot een draad. Losse vezels zijn niet geschikt om mee te weven daarom moet er eerst een draad van worden gemaakt. Voor sommige toepassingen, zoals b.v. werkkleding, worden 2 of meer enkelvoudige garens samen getwist tot een sterker, meervoudig garen.

Dit werd vroeger gedaan met een spinnenwiel, nu hebben ze hier moderne machines voor die dat helemaal automatisch doen.

⁵⁷ (Baugh, 2014)

⁵⁸ (Artzt, 1999)



Figuur 48: spinnenwiel (suzanne, 2015)



Figuur 47: man aan het spinnenwiel (Europeana, 2017)



Figuur 49: klos met voorgaren (Wikipedia, 2019)

Filamentgaren⁵⁹

Monofilament garen

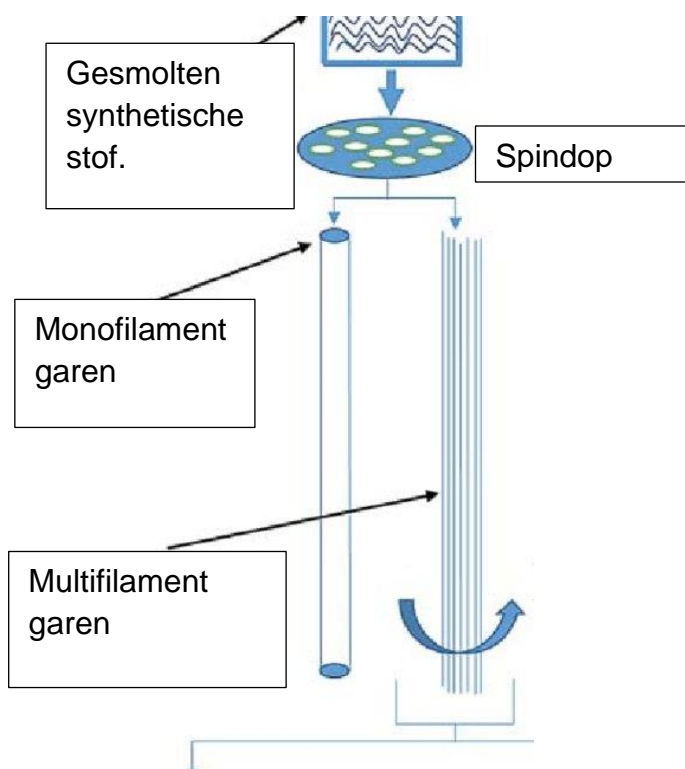
Monofilament garen bestaat uit een filament (mono), zoals spandex of een metallic vezel.

Multifilament garen⁶⁰

Dit garen bestaat alleen uit een filament van bijvoorbeeld zijde of polyester. Er is bijna geen afval bij de productie van multifilament garens. Er worden 2 soorten multifilament garen gebruikt:

1. Multifilament garens die zo getextureerd zijn dat ze elastische, 'gesponnen', superdik of pluizig/luchtig zijn.
2. Gladde multifilament garens die glanzende, soms glimmende garens opleveren.

Multifilament garens van hoge kwaliteit worden meestal beoordeeld op hun geringe dikte en de gebruikte vezel.



Figuur 50: mono- en multifilament garen (Khaliq, Zulifqar, Hu, Kumar, & Lu, 2020)

Garennummer

In textiel en kledingproductie wordt er een groot assortiment aan garens gebruikt, van hele dunne tot hele dikke en ruwe garens. Zoals we hierboven al gezien hebben wordt het uiterlijk van de stof bepaald door de garens, maar niet alleen het uiterlijk van de stof maar ook de eigenschappen ervan worden hierdoor beïnvloed.

De garenfijnheid wordt aangegeven door een getal dat gebaseerd is op de relatie tussen het gewicht en de lengte. Deze methode om fijnheid uit te drukken wordt garennummering genoemd.

⁵⁹ (De Nil, 2019)

⁶⁰ (Khaliq, Zulifqar, Hu, Kumar, & Lu, 2020)

De tex-nummering is de meest gebruikte methode van garenummering. Het is ook het enige nummer dat internationaal genormeerd is. Het texnummer is bruikbaar voor alle type garens en vezels

Het texnummer: ⁶¹

- Gewicht van het garen per eenheid van lengte.
- Eenheid van lengte: 1 km
- Gewicht: grams (g)
- Voorbeeld:
 - 1 km garen weegt 20g
 - = 20 tex
- De eenheid tex wordt achter het gewicht geplaatst.
- 1 kilometer fijn garen heeft een lager gewicht ten opzichte van 1 kilometer van een dik garen. Fijne garens hebben dus een lager tex-nummer dan dikke garens. .

Nummering van getwijd garen of multifilament garen

Wanneer je bij getwijd garen of multifilament garen het garen wilt nummeren moet je rekening houden met de fijnheid van de enkelvoudige garens gevolgd door het resulterende nummer, aangegeven met "R".

Bijvoorbeeld:



Dit garen is getwijd met 3 enkelvoudige garens met elk. een fijnheid van 40 tex.

Nummering:
40 tex x 3 ; R 120 tex

Figuur 51: garen (Summersolitude, 2017)

Oefening



Hoeveelheid garen: 2
Lengte enkelvoudig garen: 1 km
Gewicht enkelvoudig garen: 25 g

Nummering enkelvoudig garen: _____

Nummering getwijd garen: _____

*Figuur 52:
gesponnen garen
(Summersolitude,
2017)*

⁶¹ (Eberle, et al., 2014)

Hoofdstuk 6

Weven en breien



Textieldoeken⁶²

Een doek of een stof is het medium van de kledingontwerper en is een tweedimensioneel, soepel materiaal dat volgens de visie van de ontwerper wordt veranderd in een driedimensionele vorm.

Om te begrijpen hoe en waarom een stof zich op een bepaalde manier gedraagt moet de ontwerper kijken naar de constructie van de stof.

Er zijn 3 methodes om stoffen uit textielmateriaal te maken.

Non-wovens

Door vezels volgens bepaalde structuren in een vlies te leggen en te verbinden, ontstaat er direct een stof zonder dat er eerst een garen wordt gesponnen. Hierdoor is het belangrijk dat de eigenschappen van de vezels en van de stof die de vezels bijeenhoudt bekend zijn. De vezels worden vervilt, versmolten, verlijmd of met elkaar verward.



Figuur 53: non-woven (Icspolska, 2008)

Definitie

Een stof, samengesteld uit vezels/filamenten die op een chemische, thermische of mechanische wijze met elkaar zijn verbonden.

2 hoofdgroepen⁶³

1. Vliesstoffen
2. Vilt

Vliesstoffen⁶⁴

Vliesstoffen komen voor in 3 groepen

- Zeer volumineus en lichtgewicht: voor warmte-isolerende tussenvoering
- Dun en soepel: voor tussenvoering in kleding
- Dik en compact: voor ondertapijten

Bepalend voor deze eigenschappen zijn:

- De vliesstructuur
- De verbinding
- De grondstof
- De veredeling

⁶² (Baugh, 2014)

⁶³ (Icspolska, 2008)

⁶⁴ (Baugh, 2014)

Er zijn een aantal vliesstructuren, de belangrijkste zijn

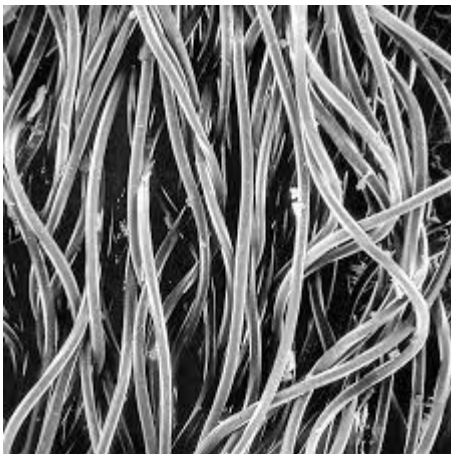
- De parallelstructuur
- De kruisstructuur
- De wirwarstructuur

De parallelstructuur

De vezels lopen verticaal van elkaar van boven tot onder op microscopisch beeld, ze lopen parallel van elkaar. De vezels liggen dus zo veel mogelijk in de lengte van de stof. Hierdoor zal de rek vooral in de lengte zijn.

Gebruik

- Wordt gebruikt voor versteviging van jersey kleding, om uitzakken te voorkomen
- Wordt gebruikt voor wegwerpluiers



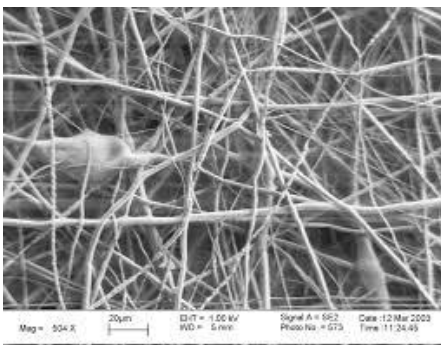
Figuur 54: parallelstructuur (Goynes & Pusateri, 2004)

De kruisstructuur

De vezels lopen gekruist over elkaar, in een hoek van 90°. Dit zorgt voor een gelijke sterkte en rek in beide richtingen.

Gebruik:

- Voor naaldvilt (een soort van vloerbekleding)
- Als tussenvoering
- Als drager voor coatings (= beschermlaag) (bv: kunstleer)



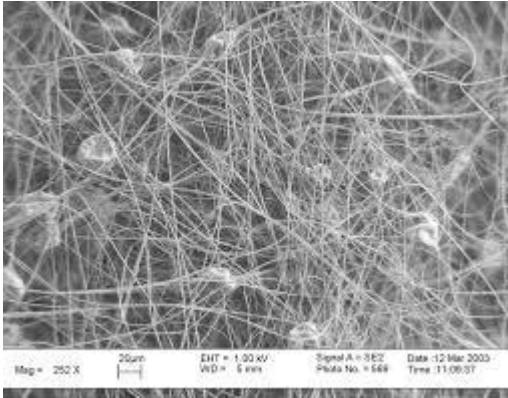
Figuur 55: kruisstructuur (Tsai, 2004)

De wirwarstructuur

Alle vezels lopen wirwar door elkaar heen. Hierdoor is de stof dikker dan gewoonlijk en licht in gewicht. De stof heeft veel volume.

Gebruik:

- Voor tussen voering, schoudevulling
- Als drager voor kunststoffen
- Als isolatiemateriaal



Figuur 56: wirwarstructuur (Tsai, 2004)

Verbindingen

Hoe dat de filamenten of vezels met elkaar verbonden kunnen zijn.

Er zijn 3 technieken om een verbinding te maken:

- Bindmiddelen (chemische binding)
- Bindvezels (thermische binding)
- Vernaalden (mechanische binding)

Bindmiddelen (chemisch)

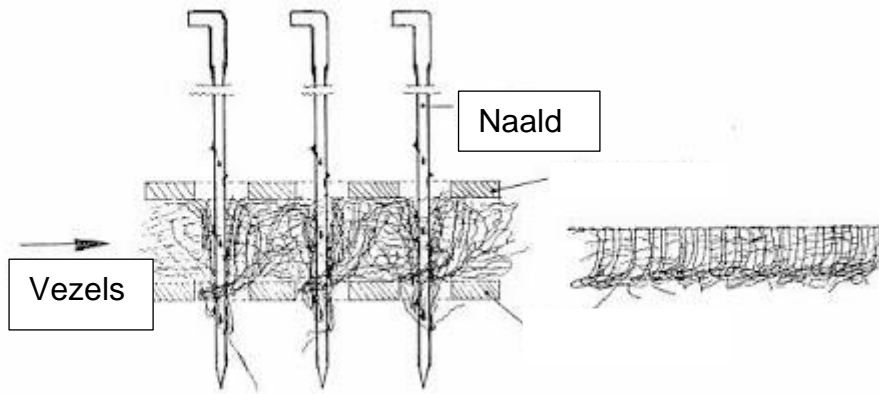
Bij deze techniek wordt de vezellaag bedrukt, besproeid, of op een andere wijze voorzien van een bindmiddel (soort lijm) en aansluitend gedroogd en uitgehard, de stoffen zijn heel soepel maar niet stevig (Bv: antislip onder een tapijt).

Bindvezels (thermisch)

Bij thermische binding wordt een combinatie gezocht van vezels met een hoog en laag smeltpunt. De vezels met een hoog smeltpunt fungeren dan als grondmateriaal, de vezels met een laag smeltpunt als bindmateriaal. Het binden gebeurt door toepassing van warmte en druk. De vezels met het laagste smeltpunt zullen smelten en zo een binding vormen voor de vezels met een hoog smeltpunt. (Bv: bij een tussenvoering)

Vernaalden (mechanisch)

Hier wordt de vezellaag veelvuldig doorstoken met naalden voorzien van haakjes, waardoor een gedeelte van de vezels rechtop of in schuine richting in de vezellaag komen te liggen. Hierdoor wordt een onderling verband tussen de vezels verkregen. Het verband van bovenstaande methode kan nog versterkt worden door in het vlies losliggende garens te verwerken of nog een extra bindmiddel toe te voegen



Figuur 57: vernaalden (Ska polska, 2013)

Grondstoffen

In principe is iedere grondstof geschikt voor de vervaardiging van vezelvliesen. De veelgebruikte zijn: afval van diverse vezels, polyamide, polyester, ...

Veredeling

Een veel toegepaste nabehandeling is die waarbij het vlies voorzien wordt van een lijm laag, een- of tweezijdig. Hierdoor kan het vlies vastgemaakt worden aan een ander textielmateriaal. b.v. kleefvoering in kleding: kragen en manchetten van hemden, tussenvoering in kostuums, ...

Vilt ⁶⁵

Wat

Vilt is een non-woven stof die wordt gevormd wanneer wol wordt blootgesteld aan hitte, vocht, druk en wrijving. Zeep, of een alkalische(zure) omgeving, helpt bij het viltten.

Warmte en vocht zorgen ervoor dat de buitenste schubben van de wolvezel opengaan, en de zeep zorgt ervoor dat de vezels gemakkelijk over elkaar glijden waardoor ze verstrengeld raken.

De wolvezels zijn gemaakt van een eiwit dat keratine wordt genoemd. De keratine in de vezels wordt chemisch gebonden aan het eiwit van de andere vezels waardoor een permanente binding ontstaat tussen de vezels.

Viltten is een eenvoudige techniek waarvoor heel weinig apparatuur nodig is. Viltten is een veel gebruikte techniek doordat het vrij gemakkelijk is en het snel gaat.

Geschiedenis ⁶⁶

Niemand weet zeker hoe mensen voor het eerst de vilteigenschappen van wol ontdekten, maar er zijn verschillende ideeën over hoe vroege mensen mogelijk geïnteresseerd zijn geraakt in het maken van vilt.

Mogelijk is samengeklitte wol dat ze opmerkte bij schapen. Misschien vulden ze hun voetwaren, vermoedelijk dierenhuiden, met wol om hun voeten te behouden warm. Na een

⁶⁵ (Fairfieldassociation, 2014)

⁶⁶ (Fairfieldassociation, 2014)

tijdje op de wol te hebben gelopen, ontdekten ze dat het stijf werd en een extra laag vormde in hun schoen.

De oudste archeologische vondsten met bewijs van het gebruik van vilt bevinden zich in Turkije. Muur schilderijen die dateren van 6500 tot 3000 voor Christus zijn gevonden die het motief van een vilten applicatie hebben. Bij Pazyryk in Zuid-Siberië werd archeologisch bewijs van vilt gevonden in een bevroren graf van een nomadisch stamhoofd dat dateert uit de vijfde eeuw voor Christus.

Het bewijs van deze vondst toont een hoogontwikkelde technologie voor het maken van vilt. De Romeinen en Grieken wisten van vilt. Romeinse soldaten waren uitgerust met vilten borstplaten (ter bescherming tegen pijlen), tunieken, laarzen en sokken.

Het vroegste vilt dat werd gevonden, dateert uit de ijzertijd. Vilten lakens, waarvan wordt aangenomen dat ze van rond 500 na Christus dateren, werden gevonden terwijl ze een lichaam bedekten in een tombe in Noorwegen.

Wat nu?

Tegenwoordig wordt vilt nog steeds in veel delen van de wereld gebruikt, vooral in gebieden met barre klimaten.

- In Mongolië leven nomaden in vilten tenten die yurts of gers worden genoemd.
- In Turkije worden vloerkleden, hoeden en andere items gemaakt van vilt.
- In Zuid-Centraal-Azië gebruiken nomadische stammen vilt als tentbedekking, vloerkleden en dekens.
- Herders gebruiken vilten mantels (kepenek) en hoeden om hen te beschermen tegen het barre klimaat.
- In Scandinavië en Rusland worden vilten laarzen geproduceerd en veel gebruikt.

In de afgelopen 5 jaar is er ook een zeer grote heropleving van vilt in de moderne maatschappij waarbij dat het als een ware trend kan worden bekeken. Mensen gaan zelf vilt maken en werken er grote werkstukken mee uit.

Weven ⁶⁷

Een weefsel is samengesteld uit 2 groepen garens, ketting en inslag, die elkaar kruisen om een samenhangend geheel te vormen.

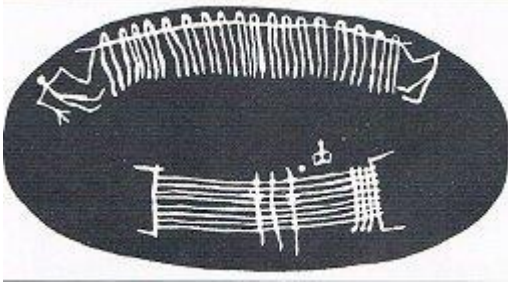
Geschiedenis

Weven was de eerste manier waarop dat mensen van garen een stof konden maken. Dit deze ze door de garens in verschillende richtingen op een weefgetouw te spannen en door ze over en onder elkaar te bewegen op zo'n manier dat ze stevig vast zaten.



Figuur 58: weefgetouw uit Egypte (Handwerkwereld, 2016)

Een van de oudste afbeeldingen van een eenvoudig weefgetouw is te zien op een aardwerkschaal uit Egypte. De schaal is gevonden in de graftombe van een overleden vrouw. Het afgebeelde weefgetouw is een verticaal weefgetouw.



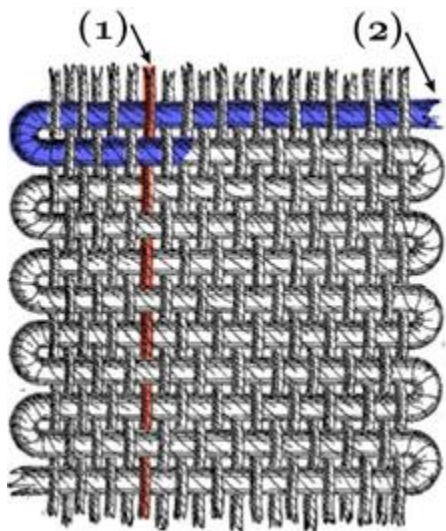
Figuur 59: eerste tekening weefgetouw (Ording, 2015)

Bij een weefgetouw zijn er 2 verschillende draden nodig, de kettingdraden en de inslagdraden. De kettingdraden worden op het weefgetouw opgespannen en de inslag draden worden er doorheen geweven.

Kettingdraad: het stelsel van draden dat in de lengterichting loopt van het weefsel noemt men kettingdraden. Deze draden worden vooraf op de weefmachine opgesteld.

Inslagdraad: Het stelsel van draden dat in de breedterichting loopt van het weefsel noemt men de inslagdraden. Er zijn verschillende manieren om de inslagdraden tussen de kettingdraden te brengen.

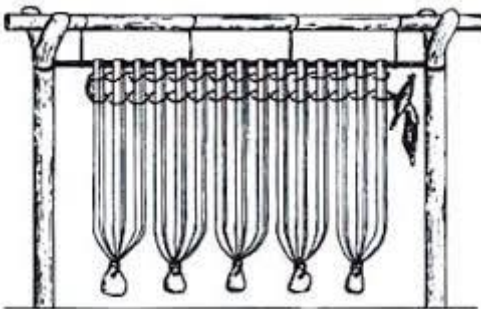
⁶⁷ (De Nil, 2019) (Ording, 2015)



De rode draden zijn de kettingdraden. (1)
De blauwe draden zijn de inslagdraden. (2)

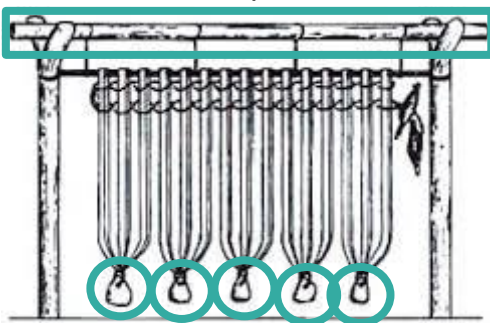
Figuur 60: kettingdraden en inslagdraden (Wikipedia, 2020)

Een heel ander type getouw dat vooral in Europa bekend was, is het gewichten getouw. Bij dit type getouw worden de ketting draden op spanning gebracht door weefgewichten. De weefgewichten konden gemaakt zijn van steen of aarde.



Figuur 61: gewichtenetouw (Ording, 2015)

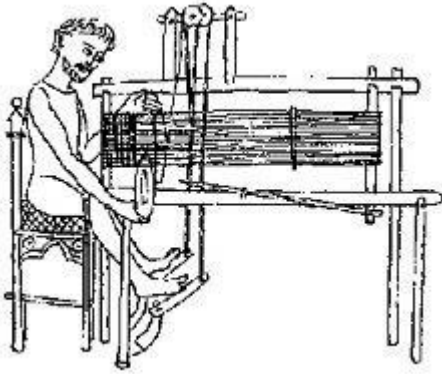
Op een gewichten weefgetouw is het mogelijk langere weefsels te maken dan het getouw hoog is. Het teveel aan lengte van de kettingdraden kan rond de gewichten worden gewikkeld, het weefsel kan op de bovenste stok worden gerold (de stok die op de zijbalken rust).



Figuur 62: gewichtenetouw (Ording, 2015)

In de loop van de geschiedenis worden hulpmiddelen vervaardigd, waarmee de kettingdraden in twee delen wordt verdeeld, namelijk een helft even en een helft oneven draden. Door middel van dit systeem kunnen de even of oneven draden beurtelings in één keer naar voren of naar boven worden gehaald.

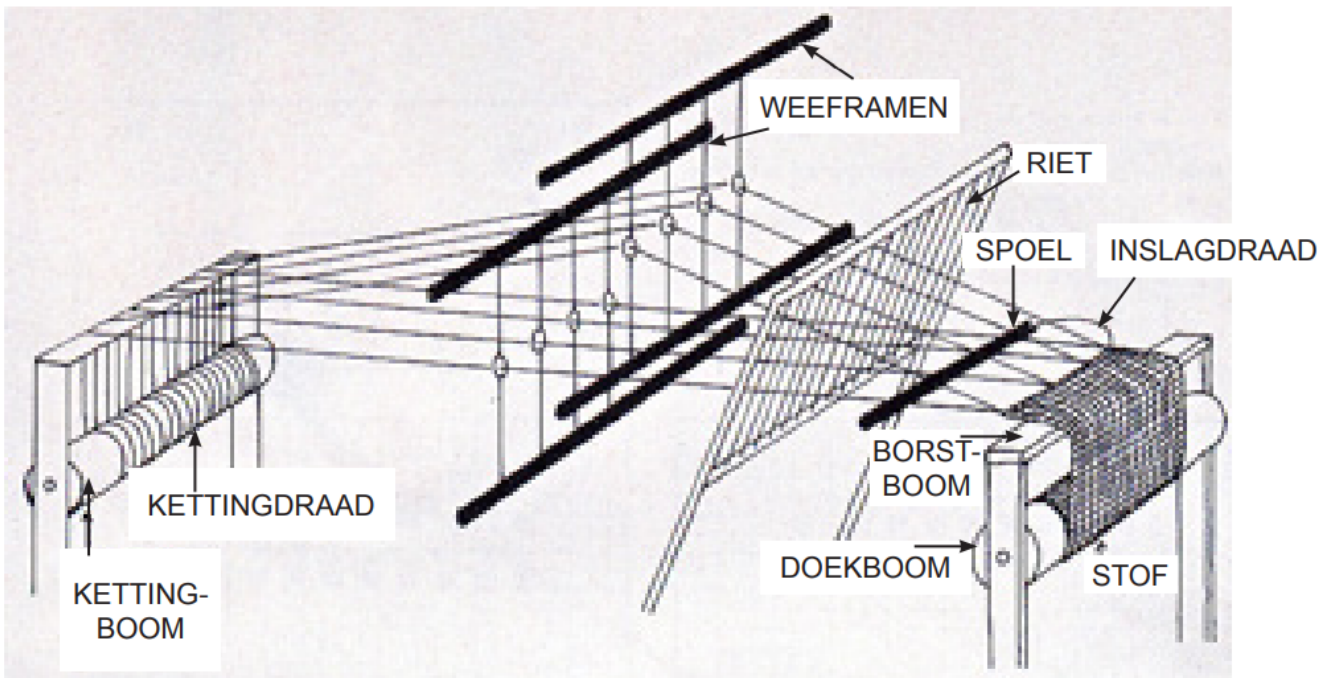
In de 13de eeuw worden weefgetouwen voorzien van trappers of pedalen. Het gaat dan om rechthoekige, houten constructies van palen waarop horizontale stokken/palen rusten.



Figuur 63: getouwweven (Ording, 2015)

Een weefgetouw is doorheen de jaren nog sterk veranderd, van een volledig handmatig aangestuurd apparaat naar een machine die alles automatisch doet.

De werking van een weefgetouw ⁶⁸



Figuur 64: werking weefgetouw (De Nil, 2019)

De kettingdraden worden opgewikkeld op de _____ en lopen door de hevelogjes van de _____, door het riet naar de _____.

Er worden 2 weeframen (of schachten) gebruikt:

- 1 van de pare kettingdraden
- 1 van de onpare kettingdraden

Door één van de weeframen omhoog of omlaag te bewegen ontstaat er een opening tussen de kettingdraden, waardoor de inslagdraad in een rechte lijn kan aangebracht worden.

⁶⁸ (De Nil, 2019)



Figuur 65 en 66: weefgetouw (Europeana, 2017)

Soorten bindingen ⁶⁹

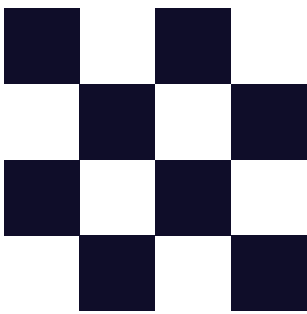
Een binding is de manier waarop de kettingdraden en de inslagdraden elkaar kruisen om zo een weefsel te vormen.

Schematische voorstelling van de binding:

Bindingspunt: het punt waar de inslagdraad de kettingdraad langs onder kruist.

Rapport: Het kleinste aantal ketting- en inslagdraden dat het patroon van het weefsel weergeeft noemt men het rapport.

Een binding wordt op een geruit papier voorgesteld door de bindingspunten in te kleuren.

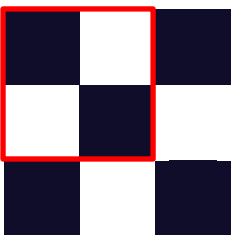


- De ruimte tussen 2 _____lijnen = 1 kettingdraad
- De ruimte tussen 2 _____lijnen = 1 inslagdraad
- De zichtbare kettingen worden ingekleurd = het bindingspunt

Platbinding

Bij de platbinding gaat de inslag 1 op en 1 neer door de kettingdraden. Er zijn geen losliggende draden en het oppervlak heeft een subtiële textuur.

Het rapport of patroon van deze binding wordt gevormd door 2 ketting- en 2 inslagdraden (zie rode kader)



Gebruik:

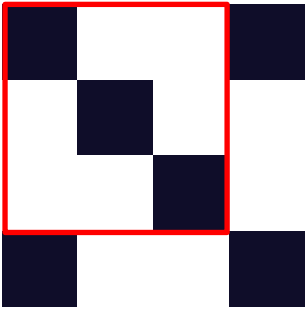
- Katoen
- Vichy
- Canvas
- Flanel
- Lakenstof
- Batist

⁶⁹ (De Nil, 2019)

Keperbinding

De keperbinding is herkenbaar aan de diagonale lijnen op het oppervlak van de stof. Deze ontstaan doordat op regelmatige afstand van elkaar de inslagdraad over en onder 2 of meer kettingdraden loopt.

Het rapport voor de klassieke keperbinding = 3 x 3 draden



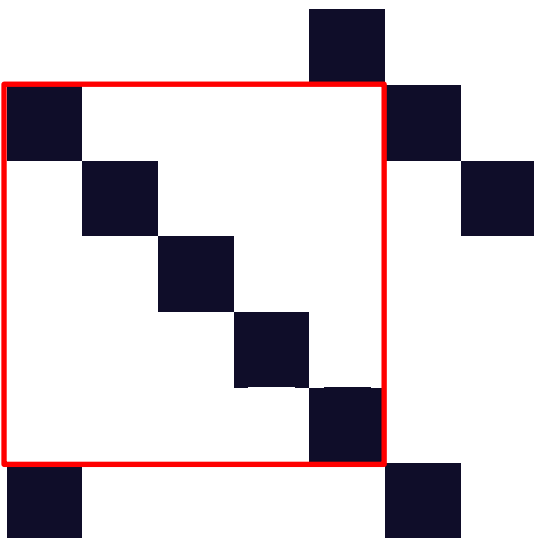
Gebruik:

- jeans
- Chino
- Gabardine
- Visgraat
- Pied de poule

Satijnbinding

Bij de satijnbinding lopen willekeurig losliggende draden over 5 of meer kettingdraden. Satijn is herkenbaar aan het gladde, glanzende oppervlak. Satijnweefsels zijn vaak stijf, behalve als er dunne, heel soepele garens zijn gebruikt.

Het rapport voor de klassieke satijnbinding = 5 x 5 draden



Gebruik:

- Satijn
- Charmeuse

Naast de bindingen kunnen ook de variaties in garens voor ketting en inslagdraden zorgen voor oneindig veel soorten weefsels met zeer uitgebreide structuren en tekeningen.

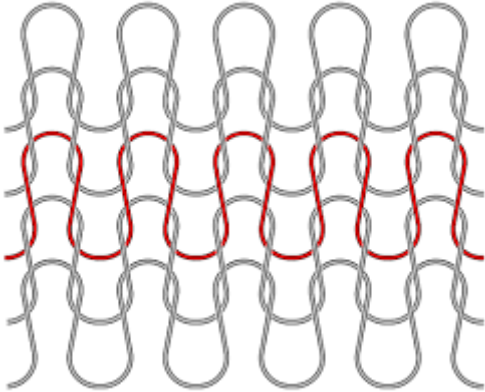
Breien ⁷⁰

Een breisel is samengesteld uit lussen van garens die met elkaar verbonden zijn. Er zijn heel erg veel verschillende gebreide stoffen doordat je verschillende types van lussen en verschillende garens kunt gebruiken.

Zelfs zonder gebruik van elastaan, hebben breisels een goede elasticiteit.

Inslagbrei

Inslag breien is een techniek waarbij de garens die de steken vormen in de breedte van het breigoed lopen. De steken worden achtereenvolgens over de volledige breedte van het breisel gevormd. Een inslagbreisel kan dus met één garen gevormd worden. (MoTIV, 2019)

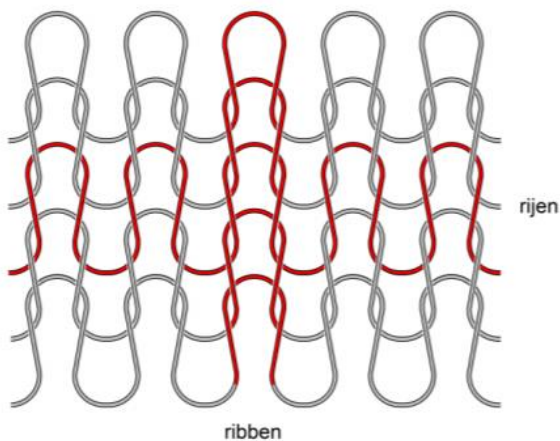


Figuur 67: inslag breisel (MoTIV, 2019)

In een breisel hebben we rijen en ribben of kolommen:

Rijen: de steken die in horizontale zin naast elkaar liggen worden rijen genoemd. Het aantal rijen bepaalt de lengte van het breisel.

Ribben: de steken die in verticale zin in elkaar hangen worden ribben genoemd. Het aantal ribben bepaalt de breedte van het breisel.



Figuur 68: breisel (MoTIV, 2019)

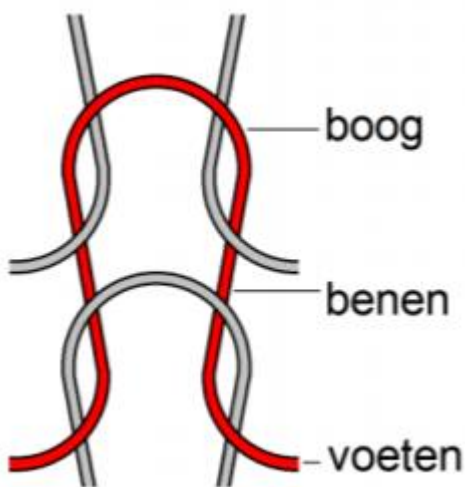
In een breisel liggen de garens niet gestrekt en niet in hetzelfde vlak. Hierdoor verschilt een breisel qua eigenschappen in grote mate van een weefsel. In het algemeen is een breisel:

⁷⁰ (MoTIV, 2019)

- **Elastischer en soepeler:** omdat de lussen in beide richtingen van het breisel kunnen gestrekt worden en terug keren naar hun oorspronkelijke vorm. Meestal is de elasticiteit in de breedte groter dan in de lengte.
- **Volumineuzer:** door de lussen die over elkaar geschoven zijn, liggen de garens niet helemaal in hetzelfde vlak waardoor het breisel een volumineuzer karakter heeft.
- **Minder sterk:** breisels zijn minder sterk dan weefsels en sommige breisels kunnen ladderen (verschijnsel dat zich voordoet als een draad breekt en er meerdere steken loskomen).
- **Moeilijker te verwerken:** breisels zijn moeilijker te confectioneren en vragen specifieke steken.
- **Goedkoper:** breisels kunnen sneller en goedkoper geproduceerd worden dan weefsels.

Steken ⁷¹

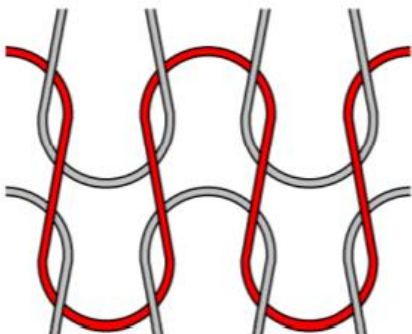
Een steek of een lus bestaat uit bogen, benen en voeten.



Figuur 69: delen van een steek (MoTIV, 2019)

Rechtse steek

Een steek of lus ontstaat door de doorhalen van een lus door een andere lus. Wordt een lus van achter naar voor door een andere lus getrokken, dan liggen de benen vooraan en de bogen achteraan. Dit noemt men een rechtse steek.

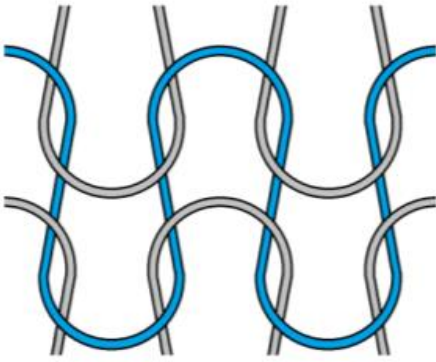


Figuur 70: rechtse steek (MoTIV, 2019)

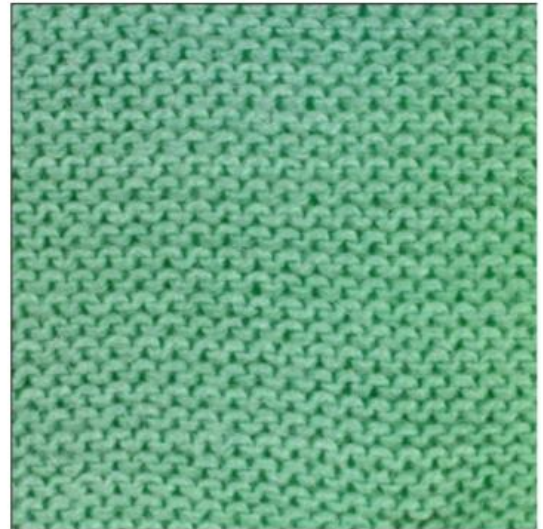
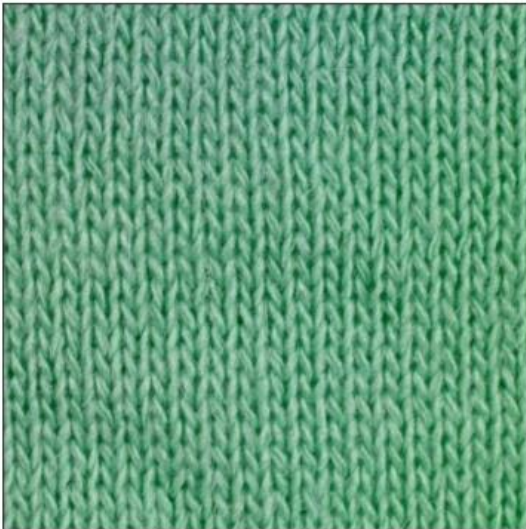
⁷¹ (MoTIV, 2019)

Linkse steek ⁷²

Wordt een lus van voor naar achter toe door een andere lus getrokken, dan liggen de bogen vooraan en de benen achteraan. Dit noemt men een linkse steek.



Figuur 71: linkse steek (MoTIV, 2019)



Figuur 72: rechtse steken en linkse steken (MoTIV, 2019)

Principe van inslag breien ⁷³

Breien gebeurt door een garen, met behulp van een naald die aan één uiteinde voorzien is van een haakje, te vangen en door een eerder gevormde lus te trekken. Om een samenhangend breisel te verkrijgen zijn meerdere naalden die naast elkaar staan nodig. Het aantal naalden bepaalt de breedte van het breisel. De naalden komen achtereenvolgens in werking (stijgen en dalen) om het garen te vangen en een lus te vormen. Naargelang de opstelling van de naalden in de breimachine wordt een onderscheid gemaakt tussen een vlakbreimachine en een rondbreimachine.

Vlakbreien ⁷⁴

Op een vlakbreimachine wordt een breisel in vlakke vorm gebreid. De naalden liggen parallel naast elkaar in een naaldenbed. De machine bevat één of twee naaldenbedden. In geval van twee naaldenbedden staan ze onder een hoek van 90° ten opzichte van elkaar. De breedte van het naaldenbed bepaalt hoe breed het breisel kan zijn. Door meer of minder lussen (naalden) in het breisel te brengen kan de breedte van het breisel veranderd worden en

⁷² (MoTIV, 2019)

⁷³ (MoTIV, 2019)

⁷⁴ (MoTIV, 2019)

kunnen vormen gebreid worden. Op maat breien van volledige kledingstukken behoort ook tot de mogelijkheden (Fully fashioned, whole garment knitting, knit & wear).



Figuur 73: vlakbreimachine (Stoll, 2020)

Rondbreien

Op een rondbreimachine wordt een breisel in buisvorm gebreid. Om dit te bereiken staan de naalden in een cirkel opgesteld. Aangezien het breisel tubulair gevormd is, zal elke rij in de vorm van een spiraal boven de voorgaande gebreid worden. Na het breien wordt het breisel opengesneden. Meerderen en minderen en dus op maat breien is hier niet mogelijk. De rondbreimachine levert een hogere productie dan de vlakbreimachine. Doorgaans zijn de breisels fijner en lichter dan deze die met vlakbreimachines geproduceerd worden. Rondbreien laat toe om op een efficiënte en economische manier (hogere breisnelheid) meer “gestandaardiseerde” breisels te produceren.



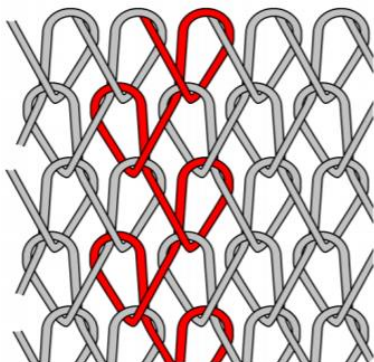
Figuur 74: rondbreimachine (QZ-Baiyuan, 2020)

Kettingbrei ⁷⁵

Dit is een breitechniek waarbij de garens die de steken vormen in de lengte van het breisel lopen. De steken zijn zijdelings met elkaar verbonden door het zijdelings verleggen van de kettingdraden. De steken worden gelijktijdig gevormd over de breedte van het breisel. Hiervoor zijn meerdere garens nodig. Gewoonlijk worden de garens opgewikkeld op kettingbomen. Kettingbreien is een techniek die toelaat om een grote variëteit aan doektypes te produceren en dit aan een hoge snelheid. De breedte van de doeken varieert van 10 cm tot meer dan 6 m.

Net zoals een inslagbreisel is een kettingbreisel opgebouwd uit rijen en ribben. Een rij wordt gevormd door een rij steken die in de breedte van het breisel lopen. Een rib wordt gevormd door een kolom steken die in de lengte van het breisel lopen.

⁷⁵ (MoTIV, 2019)

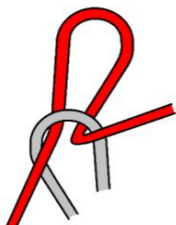


Figuur 75: *ketting breisel* (MoTIV, 2019)

Steken

Net zoals bij inslagbrei wordt het kettingbreisel ook gevormd door steken. Er worden ook rechtse en linkse steken gebruikt. Een steek is een garenlus met vier bindingspunten bestaande uit een boog, twee benen en twee voeten. In tegenstelling tot inslagbrei waar de steken altijd open zijn kunnen in kettingbrei de steken open of gesloten zijn.

In een open steek zijn de benen niet gekruist.



Figuur 76: *open steek* (MoTIV, 2019)

In een gesloten steek zijn de benen gekruist.



Figuur 77: *gesloten steek* (MoTIV, 2019)

Principe van kettingbreien ⁷⁶

Voor het kettingbreien zijn meerdere garens nodig. Deze lopen parallel naast elkaar en zijn op kettingbomen gewikkeld. Elke draad loopt door het oogje van een garengelider. De garengeliders zijn op een balk geplaatst. Door een verplaatsing van de balk met garengeliders worden de garens rond de naalden gelegd. De naalden vangen het garen en vormen een lus waardoor er een volledige rij gelijktijdig gebreed wordt. Om de volgende steek te vormen, verplaatsen de garengeliders zich zijdelings over één of meerdere naalden. In het ketting breien wordt nog een onderscheid gemaakt tussen tricotmachines (ook de kettingstoel genoemd) en raschelmachines. Deze gebruiken verschillende brei-elementen en produceren verschillende types breisels.

⁷⁶ (MoTIV, 2019)

Tricotmachines

De machine bestaat uit een stevig gietijzeren frame. De twee zijdelingse steunen worden door zware draagbalken van elkaar gescheiden. Tussen de zijsteunen bevinden zich de naaldenbalk die de naalden draagt en de geleiderbalk waar op de garengeleiders geplaatst zijn. Het breisel wordt onder een min of meer rechte hoek afgenomen en vooraan op de machine op een rol gewikkeld. Het is ook mogelijk om het breisel op een afzonderlijke oproller voor de machine op te wikkelen. Deze werkwijze laat toe om grotere rollen te produceren.



Figuur 78: tricotmachine (Kniting industry, 2018)

Raschelmachines

De raschelmachines zijn zwaarder gebouwd dan de tricotmachines en kunnen zwaardere breisels produceren. Het belangrijkste verschil is echter de manier waarop het breisel van de naalden afgenomen wordt. Op de raschelbreimachines gebeurt dit bijna parallel aan de naalden waardoor een hoge afnamespanning ontstaat die heel geschikt is voor het breien van open constructies.

De machine kan uitgerust worden met systemen om in dwarsrichting inslagen en in lengterichting extra vulkettingen in te brengen. Deze machines kunnen met een groot aantal garengeleiders uitgerust worden. Dit maakt dat met raschelmachines een grote variatie aan breisels en zelfs complexe patronen kunnen gebreid worden.



Figuur 79: raschelmachine (MoTIV, 2019)

Hoofdstuk 7

Veredelen ⁷⁷

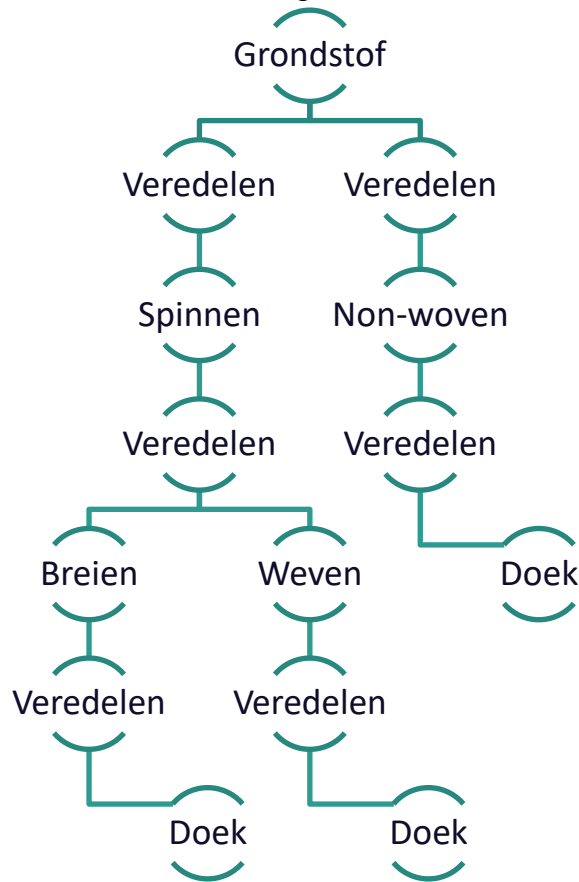


⁷⁷ (Janssens, 2011)

Inleiding ⁷⁸

Onder veredelen verstaat men alle processen die tot doel hebben textielmateriaal het uitzicht en de fysische karakteristieken te geven gewenst door de gebruiker.

Veredelen doe je niet alleen met een afgewerkt weefsel, maar kan ook tussendoor.



Aard van een veredelingsproces

Men kan de veredelingsprocessen indelen in 3 groepen:

- Voorbehandeling
- Kleur opbrengen: verven en bedrukken
- Nabehandeling

Voorbehandeling

Het doel van de voorbehandeling is het textielmateriaal in optimale omstandigheden te brengen voor de verdere behandelingen.

Zengen (afbranden, vlammen)

Door het zengen bekommen we een gladder en zuiverder weefselbeeld. Hierdoor gaan kleuren feller lijken en gaan er geen uitstekende haartjes zijn op het weefsel.

Bij het zengen worden de uitstekende vezeltjes verbrand en vervolgens afgeborsteld.

Afkoken of extraheren

Het afkoken is een bewerking die het bleken van natuurlijk cellulosemateriaal (katoen, linnen,...) voorafgaat en tot doel heeft de natuurlijke vezelverontreinigingen, zoals vetten, harsen, pectines e.a., te verwijderen, zodat het textielmateriaal hydrofiel wordt. Het afkoken gebeurt in alkalisch milieu en bij hoge temperatuur.

Bleken

Het doel van het bleken is de natuurlijke vezels een mooi wit uitzicht te geven. Bleken is noodzakelijk indien men nadien het materiaal in lichte kleuren wenst te verven.

De natuurlijke pigmenten van de vezels worden verwijderd zodat ze helemaal wit zijn.

Het bleken van cellulosevezels, zoals katoen en vlas, gebeurt meestal met waterstofperoxide. Bij wol gebruikt men meest al een verdunde waterstofperoxideoplossing om de vezel niet te beschadigen.

Aan het einde van een bleekproces, wordt dikwijls ook nog optisch bleekmiddel toegevoegd. Optische witmakers absorberen het UV-licht en fluoresceren dat licht in een voor de mens zichtbaar wit licht.

Het zijn in feite kleurloze fluorescerende kleurstoffen.

Stoffen die optisch gebleekt zijn, fluoresceren blauw licht als je ze onder een "blacklight" houdt. Je vindt optische bleekmiddelen ook terug in huishoudwasmiddelen voor "witte was".

Kleur opbrengen: verven en drukken

Verven

Algemene verf parameters

- Hoeveelheid kleurstof -> bepaalt de kleurdiepte
- Verfduur -> afhankelijk van de kleurstof en de verfmethode
- Verf temperatuur -> afhankelijk van de kleurstof en de verfmethode
- Vlotverhouding -> afhankelijk van het verfapparaat
- Hulpproducten -> afhankelijk van de kleurstof en de verfmethode
- pH -> afhankelijk van de kleurstof en de grondstof

Verfproces ⁷⁹



Verfmethodes

Discontinuu verven

Het verven gebeurt door uitputting van de kleurstof. De hoeveelheid die wordt behandeld is beperkt. Dit komt doordat het nogal kleine, eenvoudige verfapparaten zijn.

Het textielmateriaal wordt ondergedompeld in een verfbad waar dat kleurstoffen aan zijn toegevoegd. Het materiaal blijft in het bad hangen voor meerdere uren, tot alle kleurstoffen opgenomen zijn door de vezels.

Het fixeren, wassen en spoelen gebeuren allemaal in hetzelfde apparaat. Erna wordt het uit het apparaat gehaald om te ontwateren en te drogen.

In een discontinu proces kan men zowel vezels, garens, weefsels, breisels en confectieartikelen veredelen.

Continu verven

Bij continue processen kan het verven zonder tussenstop gebeuren. Het textielmateriaal wordt aan de ingang van de “verfstraat” afgewikkeld en op het einde in gekleurde toestand weer opgewikkeld op rol.

Het textielmateriaal wordt dus voor een zeer korte periode door een kleurbad gehaald, het staat hier niet stil. In deze periode neemt het textielmateriaal al de kleur op die nodig is en vervolgens wordt de kleurstof gefixeerd. Erna worden de overige kleurstoffen eraf gewassen en wordt het textielmateriaal gespoeld. Hierna wordt het ontwaterd en gedroogd.

Bij het continu verven kan er veel materiaal, relatief snel geverfd worden.

⁷⁹ (MoTIV, 2019)

Semi-continuerven

De kleurstof wordt in eerste instantie mechanisch op het textielmateriaal aangebracht en in een volgende fase gefixeerd.

Het is een combinatie van het discontinu en het continuerven.

De kleur wordt volgens het continu verven opgebracht en daarna wordt het discontinu gefixeerd. Het zijn dus 2 aparte fasen die gescheiden verlopen.

Bedrukken

Bij het bedrukken van een textieldoek wordt de kleurstof ofwel chemisch ofwel met een bindmiddel (pigmentdruk) op het doek gehouden.

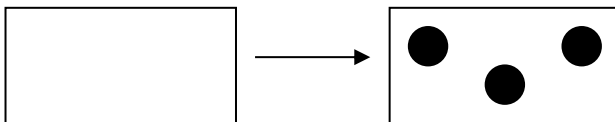
De soort kleurstof is afhankelijk van de grondstof en van de eisen die men aan de druk stelt. Om een doek te bedrukken is een goede voorbehandeling zeer belangrijk. Ook de fixatie van de kleurstof na het bedrukken is belangrijk.

Drukmethodes ⁸⁰

Zeefdruk

Directe druk

Het witte textielmateriaal wordt bedrukt met een tekening die één of meer kleuren bevat. Kan ook toegepast worden op geverfde materialen, dan spreken we van overdruk.

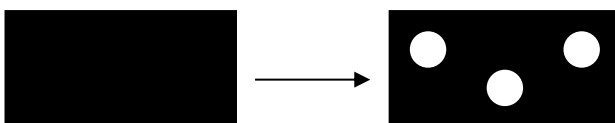


Etsdruk

Bij etsdruk wordt een vooraf geverfd materiaal bedrukt met een pasta die producten bevat om de kleurstof plaatselijk te vernietigen.

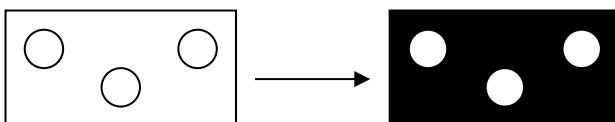
We krijgen dus witte figuren op een gekleurde achtergrond ('wit-ets').

Bevat de pasta ook kleurstoffen die tegen het etsmiddel bestand zijn, dan kunnen de geëtsde plaatsen aanverven ('bont-ets').



Reservedruk

Een niet geverfd materiaal wordt bedrukt met een pasta die producten bevat die het opnemen van kleurstof beletten. Bij het daaropvolgende verfproces worden deze plaatsen niet aangekleurd ('wit-reserve'). Het kan ook dat de pasta bepaalde producten bevat zodat de gereserveerde plaatsen anders aanverven ('bont-reserve').



⁸⁰ (Janssens, 2011)

Transfertdruk

De tekening die op de stof moet komen wordt vooraf in spiegelbeeld op een papierlaag gedrukt. Door middel van hoge temperatuur (tot 210°C) en druk verdampt (sublimeert) de kleurstof en gaat ze over van het papier naar de stof.

Bij PES en dispersiekleurstoffen geeft dit mooi resultaat met goede echtheden. Dit omdat de dispersiekleurstof naar de vezel sublimeert, bij hoge temperaturen. Voor het drukken op andere vezels, worden pigmenten gebruikt met bindmiddel. Dit geeft een minder goede hechting en duurzaamheid. De bedrukte zone is dan niet tegen een warmtebehandeling (droogkast, strijken, ...) bestand.

Flock print

Deze techniek wordt vaak gebruikt bij bv sport-T-shirts. Het resultaat is een veloursachtige print. Korte vezeltjes worden door een magnetisch veld rechtop gehouden en blijven kleven aan de zones die op textielmateriaal met kleefstof zijn bedrukt.

Digitale druk

Meer en meer wordt net zoals op papier ook op textielmateriaal digitaal gedrukt. Het textielmateriaal moet wel goed voor- en nabehandeld worden. Het is een snelle drukmethode die vele mogelijkheden biedt. Het digitaal bedrukken van katoenen T-shirts met directe of reactieve kleurstoffen is een uitstekend en kwalitatief alternatief voor de transfertdruk met pigmenten.

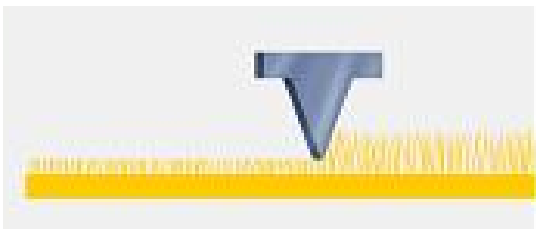
Appreteren of nabehandelen ⁸¹

Onder appreteren verstaat men behandelingen die tot doel hebben het uitzicht en/of het aanvoelen te wijzigen en eigenschappen te verbeteren of nieuwe eigenschappen toe te voegen.

Mechanisch appreteren

Scheren

Bv. Pooltjes op gelijke hoogte afsnijden (heeft ook machines die bepaalde reliëfmotieven kunnen scheren).

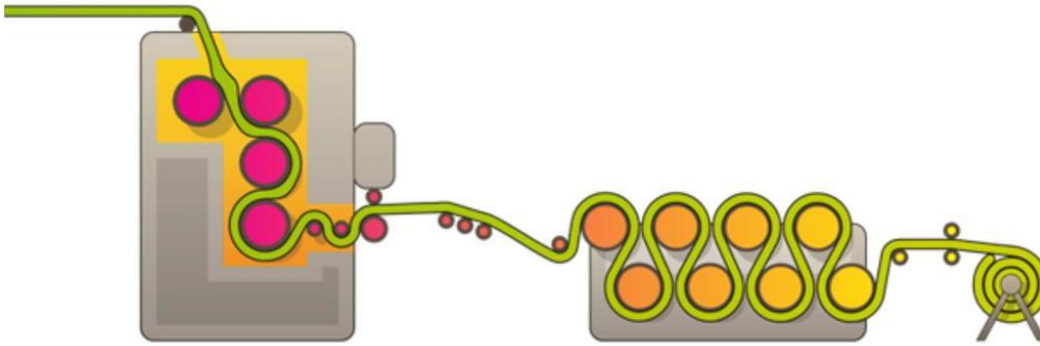


Kalanderen

Wordt toegepast om het materiaal een gladder oppervlak te geven, compacter te maken en de glans te verhogen. Rondbreisels worden eveneens gekalanderd om de vorm te fixeren.

Indien men walsen met reliëf gebruikt kunnen verschillende tekeningen verkregen worden (enkel toepasbaar op synthetisch materiaal).

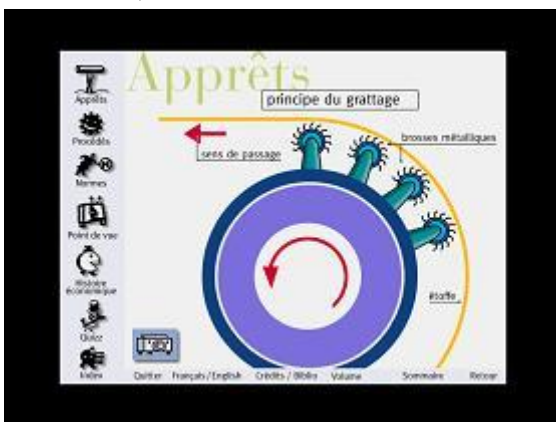
⁸¹ (Janssens, 2011)



Figuur 80: kalanderen (Éthier, 2018)

Ruwen of laineren

Het weefsel of breisel passeert langs cilinders met metalen haakjes of een cilinder bedekt met "schuurpapier", waardoor de vezeltjes aan het oppervlak worden losgetrokken. Het resultaat is een dons, flanel of 'fleece' effect.



Chemische appreteren⁸²

Water-afstotend en anti-vlek

Deze finish kan op alle textielmaterialen worden aangebracht en brengt weinig of geen veranderingen aan qua aspect, greep of ademend vermogen van de stof.



Het doel van deze behandeling is de oppervlaktespanning van een stof te verlagen tot onder de oppervlaktespanning van de meeste vloeistoffen. Dit wordt gerealiseerd door een appret met fluorderivaten. Er vormt zich een moleculaire barrière rond het materiaal, dit zal de eigenschappen van het materiaal niet veranderen. Het textielmateriaal krijgt hierdoor wel een goede weerstand tegen water, olie, vuil, ...

Deze finishes weerstaan aan een hoog aantal wasbeurten (klassiek of chemisch reinigen), maar bij slijtage van de stof, kan de waterafstotende eigenschap afnemen.

⁸² (Janssens, 2011)

Kreukherstellend

Door thermofixatie kan men aan synthetische textielmaterialen (uitgezonderd polyacryl) kreukherstellende eigenschappen of plooiën geven. Natuurlijke materialen zoals katoen en linnen kreuken fel en krijgen soms een kreukherstellende behandeling. Oorspronkelijk was het de bedoeling om de kleding tijdens het dragen niet te veel te kreuken, maar ook het beperken of overbodig maken van de strijk wint aan belang.

Antistatisch

Omwille van het toenemend gebruik van computer en draagbare telefoon, worden meer antistatische textielmaterialen aangewend ter bescherming van de statische elektriciteit. Dit materiaal wordt eveneens als anti-stress beschouwd, omdat de statische elektriciteit in lucht of veroorzaakt door werkende machines, stress veroorzaakt bij de mens. Antistatisch textielmateriaal trekt ook geen stof en vuil aan. Vandaar ook de toepassing van werkkleding voor laboranten of andere werknemers in stofvrije ruimten.

Hoofdstuk 8

Duurzaam textielmateriaal



Invoegen Iespakket InnoVet.

Je kan meer vinden over Duurzaam textielmateriaal in de cursus "Circulaire mode"

1 Grondstoffen

via deze link: <https://modeleerkracht.be/innovet/>

Hoofdstuk 9

Duurzaam Circulaire mode 1 Grondstoffen Proefondervindelijke studies ⁸³

<https://modeleerkracht.be/innovet/>



⁸³ (Janssens, 2011)

Praktisch onderzoek 1

Fysische eigenschappen van alkanen

Apolair karakter:

Practicum polariteit:

Benodigdheden:

Gedemineraliseerd water

1 buret

1 beker

Kunststoffen staaf

Glazen staaf

Wollen doek

Krantenpapier

Werkwijze:

Vul met water.

Plaats een beker onder de buret en laat een fijn straaltje uit de buret lopen.

Wrijf een kunststoffen staaf met een wollen doek en breng hem in de nabijheid van het vloeistofstraaltje.

Wrijf daarna de glazen staaf met het krantenpapier.

Herhaal de proef nu met de glazen staaf.

Waarnemingen:

Besluit:

Door met de wollen doek de ebonieten staaf te wrijven, wordt de staaf negatief geladen. Door met het krantenpapier de glazen staaf te wrijven wordt hij positief geladen. Daaruit kunnen we besluiten dat:

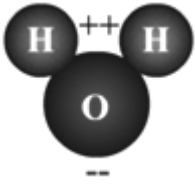
Verklaring:

Als we naar een watermolecule kijken, zijn we dat deze bestaat uit twee H-atomen en één O-atoom. Deze hebben een covalente binding.

De elektronegativiteit van zuurstof is groter dan de elektronegativiteit van waterstof. Daarom zal zuurstof de neiging hebben om elektronen van de waterstofatomen aan te trekken.

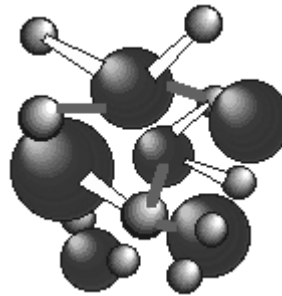
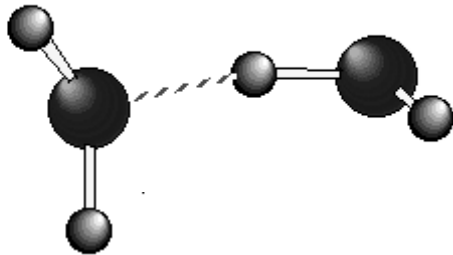
Daardoor worden de waterstofatomen een beetje positief geladen en het zuurstofatoom een beetje negatief geladen.

We zeggen dat de watermolecule een polair karakter vertoont, dit wil dus zeggen dat een deel van de moleculen een beetje positief geladen is en een ander deel van de moleculen een beetje negatief is geladen.



Dit polaire karakter geeft de watermoleculen een speciale binding met elkaar aan. Een positief waterstofatoom gaat zich verbinden met een negatief zuurstofatoom, en zo krijgen we een netwerk van watermoleculen.

<https://modeleerkracht.be/innovet/>



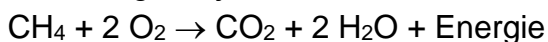
Koolwaterstoffen zijn apolaire moleculen.

Dit betekent dat ze geen positieve of negatieve kant hebben. Polaire moleculen mengen niet zomaar met apolaire moleculen, en omgekeerd. Dit is omdat de apolaire moleculen de binding tussen de polaire moleculen niet zomaar kunnen verbreken. Om deze reden mengen koolwaterstoffen (of mengsels ervan) niet met water. Ze zijn hydrofoob.

‘Soort zoekt soort’ zegt men. Een polaire stof lost op in een polaire stof en een apolaire stof lost op in een apolaire stof.

Verbranding van alkanen

Bij de verbranding van alkanen komt er naast het onschadelijke koolstofdioxide en waterdamp ook energie vrij. ‘Verbranden’ wil chemisch gezien zeggen, verbinden met zuurstofgas.



Wel moeten we oppassen bij de verbranding van alkanen. Bij een onvolledige verbranding, dit wil zeggen bij onvoldoende luchttoevoer en dus te weinig zuurstofgas, kan er immers het uiterst giftige koolstofmonoxide ontstaan.



Aggregatietoestand

De alkanen van 1 tot 4 C-atomen zijn gasvormig, die van 5 tot 15 zijn vloeibaar en de alkanen met meer dan 15 C-atomen zijn vast. Deze laatste groep noemt men de paraffine.

Praktisch onderzoek 2

Maatveranderingen door huishoudelijk wassen en drogen (krimp)

Inleiding

De bedoeling van deze proef is na te gaan of het weefsel of breisel onderhevig is aan maatverandering door huishoudelijk wassen & drogen.

Principe

Op een proefstuk worden merktekens geplaatst. De afstand tussen deze merktekens worden voor en na het wassen en drogen gemeten. Op deze manier krijgen we een idee over krimpen of uitzetten van de onderzochte stof of breisel.

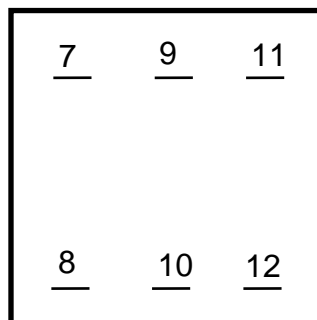
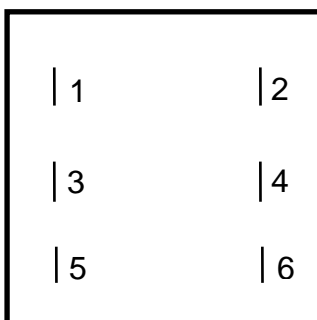
Benodigheden

- * Wasmachine
- * Eventueel trommeldroger
- * Standaarddetergent
- * Strijkijzer
- * Eventueel (indien geen trommeldroger) droogrek voor drup-, lijn- of vlakdrogen
- * Markeerstift (eventueel typex) of naaigaren
- * Meetlat
- * Staal

Uitvoeren van de proef

Het maken van de proefstukken (merken)

- Leg het staal spanningsloos open op een tafel en zorg dat er géén plooien of golvingen in voorkomen.
- zet een stip met een textielstift tekens op de lap stof. Doe dit volgens onderstaand schema.
- Herhaal dit alles op 3 verschillende plaatsen op hetzelfde weefsel



- Duid de lengterichting van de stof aan en nummer elk proefstuk.
 - Opmerking:
 - Overlock de boorden indien nodig.

Metten vóór het wassen

Meet voor de test de afstand tussen de verschillende merktekens en noteer ze ergens voor latere verwerking.

Meten na de test

Meet na het testen en 24u later opnieuw de afstand tussen de merktekens.

Respecteer de volgorde:

- + → verlening
- → krimp

Wassen

- Handwas
- 40°C – 60°C – 95°C normaal wasprogramma
- Weeg waspoeder af: 40g waspoeder

Drogen

- Hangend drogen
- Liggend drogen
- Droogkast lage temperatuur of 1 stip
- Droogkast normale temperatuur of 2 stippen

Berekenen van de krimp na het wassen en drogen

- Bereken de gemiddelde krimp in **de 2 richtingen van de stof** en rond af op 0,1%.
- De formule voor de gemiddelde krimp **per richting (je hebt dus 2 getallen nodig)**:

$$\text{gemiddelde krimp} = \frac{\text{gemiddelde na wassen} - \text{gemiddelde voor wassen}}{\text{gemiddelde voor wassen}} * 100$$

De krimp kan ook nog gecontroleerd worden na strijken!

Vragen

- In welke richting is de krimp het grootst? Wat zou hiervan de oorzaak kunnen zijn?
- Voor welke toepassingen voldoet de stof? Voor welke niet?

Praktisch onderzoek 3

Massa per eenheid van oppervlakte voor weefsels en breisels

Inleiding: toelichting van het doel van de proeven

Elk weefsel of elk breisel heeft niet dezelfde massa. De bedoeling is om de massa van verschillende materialen te gaan vergelijken. Hiervoor moeten we van elk materiaal de massa in g/m^2 gaan bepalen.

Eenvoudig samengevat, we willen dus van verschillende weefsels en breisels weten hoeveel gram 1m^2 van deze stof weegt.

Principe

We gaan van elke stof 5 proefstukken knippen van 100cm^2 . Van deze stukken bepalen we de massa. Dit resultaat wordt omgekeerd naar een uitdrukking per vierkante meter.

Bereken van dit resultaat het gemiddelde (je hebt 5 proefstukken).

Benodigheden

- 5 proefstukken van $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ van elk te onderzoeken materiaal (geknipt op minstens 10cm van de zelfkant).
- Een weegschaal tot op $0,001\text{g}$ nauwkeurig
- Een passer
- Een schaar

Uitvoering van de proef:

Het maken van de proefstukken

Teken op elk lapje van $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ een cirkel met een oppervlakte van 100cm^2 .

Welke straal hebben we hiervoor nodig?

Hint: oppervlakte van cirkel = $\pi \cdot r^2$

Berekening straal:

Knip met een schaar zo zorgvuldig mogelijk de cirkels uit. Zorg ervoor dat er geen draden verloren gaan.

Weeg elk proefstuk tot op $0,001\text{g}$ nauwkeurig.

Verwerking van de resultaten;

Bereken de massa per eenheid van oppervlakte in g/m^2 .

Werkwijze en omzetting:

Bereken het gemiddelde van de 5 proefstukken
Rond het gemiddelde af tot op 1 gram.
Herhaal voor een ander materiaal.

Beoordeling en besluit:

Vergelijk de massa per eenheid van oppervlakte van de verschillende materialen.

Praktisch onderzoek 4

Titerbepaling: methode met de stengen

Inleiding: toelichting van het doel van de proeven

De bedoeling is ene uitdrukking te geven aan de dikte van garen.

Praktisch gezien gebeurt dit in de eenheid tex.

De tex geeft weer hoeveel gram 1km van het garen weegt.

Principe

Een vooraf bepaalde hoeveelheid garen wordt op een streng gewikkeld en dit wordt gewogen.

Benodigheden

Garen, in grote hoeveelheid.

Weegschaal om strengen te wegen.

Uitvoering van de proef:

Vorbereiding

Volgend de norm moeten er strengen gewikkeld worden van 200 meter.

In het totaal moet men van elk te onderzoeken garen 5 strengen wikkelen.

Dit zou dus betekenen dat we in het totaal over 1km garen moeten beschikken.

Uitvoering van de proef

Praktisch gezien gaan we minder garen gebruiken. We gaan wel 5 strengen wikkelen maar telkens van 50 meter. Dit om de gebruikte hoeveelheid garen onder controle te houden.

⇒ We wikkelen telkens 50 meter garen op een streng.

⇒ We wegen deze 5 strengen apart op een balans.

Berekening van het resultaat

Bereken de titer per streng in tex

1 tex = 1g/km

Bereken het gemiddelde van de 5 strengen en rond het gemiddelde af op 3 cijfers na de komma.

Beoordeling en besluit:

Bespreek je resultaat kort hieronder.

Bibliografie

- Artzt, P. (1999). Short staple spinning on the way to new yarn structures and better raw material utilization. *International Textile Bulletin*, 16-24.
- AtlasBig. (2020). *Wereldwijde zijdeproductie per land*. Retrieved from AtlasBig: <https://www.atlasbig.com/nl/landen-door-zijdeproductie>
- Baugh, G. (2014). *Textielgids voor modeontwerpers*. Kerkdriel: Librero.
- Biorender. (2021, Januari 1). *Homepage*. Retrieved Maart 29, 2021, from <https://biorender.com/>: <https://biorender.com/>
- Claydon, S. (2018, Oktober 10). *Cotton*. Retrieved Maart 29, 2021, from www.pan-uk.org: <https://www.pan-uk.org/cotton/>
- De Nil, s. (2019). *Materialenkennis*. Brussel: Kunst humaniora Brussel.
- Deklerck, K. (2020). *Materiaalonderzoek*. Gent: VISO.
- Eberle, H., Gonser, E., Hermeling, H., Hornberger, M., Kilgus, R., Kupke, R., . . . Ring, W. (2014). *Cothing technology... from fibre to fashion*. Düsseldorf: Europa-lehrmittel .
- Éthier, J. (2018). *Les techniques de transformation des matières plastiques. Calandrage. Principe*. Lyon, Lyon, frankrijk. Retrieved januari 31, 2021
- ETITEX. (n.d.). *Wassymbolen*. *Wassymbolen*. Etitex Ginetex Belgium, Brussel.
- Europeana. (2017, Augustus 09). *Jaap van Scharrenburg maakt spinrokken*. Retrieved januari 31, 2021, from classic europeana: https://classic.europeana.eu/portal/nl/record/2021648/0196_340574.html?utm_source=new-website&utm_medium=button
- Fairfieldassociation. (2014). *History of felt*. Retrieved from www.fairfieldassociation.org: <http://www.fairfieldassociation.org/learningzone/files/floraschools/historyoffelt.pdf>
- Freti, C. (2009, April 4). *Man-Made Fibres*. Retrieved from Fibre2Fashion: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/4041/man-made-fibres>
- Goynes, W. R., & Pusateri, K. H. (2004). *beltwide cotton conferences . determining fiber orientation in nonwovens*. New Orleans, LA: Southern Regional Research Center.
- Handwerkwereld. (2016, Februari 20). *De tarkhan dress een egyptisch kledingstuk blijkt het oudste geweven kledingstuk ter wereld*. Retrieved januari 31, 2021, from Handwerkwereld: <https://www.handwerkwereld.com/kleding/de-tarkhan-dress-een-egyptisch-kledingstuk-blijkt-het-oudste-geweven-kledingstuk-ter-wereld/>
- Icspolska. (2008). *Markets nonwoven fabric*. Retrieved Januari 30, 2021, from Icspolska: <https://icspolska.com/markets-nonwoven-fabric/>
- Janssens, K. (2011). *Materiaalonderzoek*. Zellik: IVOC.
- Jeltsema, S. (2012, 12 5). *Methaan*. Retrieved from Milieuzaken: <https://www.milieuzaken.org/methaan.php>
- Johnston, A., & Hallet, C. (2014). *Fabric for fashion: the swatch book*. London: Laurence King.
- Khaliq, Z., Zulifqar, A., Hu, J., Kumar, B., & Lu, J. (2020). Multifilament. *Textile mechanics*, 435-454.
- Knitting industry. (2018, Mei 29). *karl mayer launches widest tricot machine available*. Retrieved januari 31, 2021, from knittingindustry: <https://www.knittingindustry.com/karl-mayer-launches-widest-tricot-machine-available/>
- MoTIV. (2019). *Aankoopwegwijzer voor circulair textiel: van vezel tot doek*. Vlaanderen : moTIV.

- Ording, Y. (2015). *de geschiedenis van getouwweven en weefgetouwen in vogelvlucht*. Retrieved januari 31, 2021, from hunebednieuwscafe: <https://www.hunebednieuwscafe.nl/2015/11/de-geschiedenis-van-getouwweven-en-weefgetouwen-in-vogelvlucht/>
- Perumalraj, R. (2016). *Characterization of Electrostatic Discharge Properties of Woven Fabrics*. Sathyamangalam: Journal of Textile Science & Engineering.
- Poll, W. (2016, Oktober 26). Covalente bindingen. Retrieved Maart 29, 2021, from https://www.youtube.com/watch?v=kOfksYkE-kA&ab_channel=WouterPoll
- QZ-Baiyuan. (2020). *Velour circular knitting machine*. Retrieved januari 31, 2021, from Qz baiyuan: <https://www.qz-baiyuan.com/nl/velour-circular-knitting-machine/>
- Ska polska. (2013). *Nonwoven production*. Retrieved Januari 30, 2021, from Ska polska: <http://ska-polska.pl/en/projects/nonwoven-production>
- Statista. (2020, September). *cotton-production-worldwide-by-top-countries*. Retrieved Maart 29, 2021, from [www.statista.com: https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/](https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/)
- Stoll. (2020). *Knitwear*. Retrieved januari 31, 2021, from Stoll: <https://www.stoll.com/en/machines/knitwear/>
- Summersolitude. (2017, Juli 8). *Know your yarn*. Retrieved from Summersolitude: <https://summersolitudecom.wordpress.com/2017/07/08/know-your-yarn/>
- suzanne. (2015, Augustus 15). *het spinnewiel deel 1*. Retrieved from breiclub : <https://breiclub.nl/leuke-leestips/het-spinnewiel-deel-1/>
- Textile lab. (2010). *Non-wovens*. Retrieved januari 30, 2021, from Textile lab: <https://www.textilelab.nl/informatie/publicaties/textiel/non-woven.html#:~:text=Bij%20de%20wirwarstructuur%20liggen%20de,als%20tussenvoering%20en%20als%20isolatiemateriaal.>
- Textile-Exchange. (2019). *Preferred Fiber & Materials Market Report 2019*. Textile-Exchange.
- Tsai, P. P. (2004). *Investigation of the Fiber, Bulk, and Surface Properties of Meltblown and Electrospun Polymeric Fabrics*. Tennessee, Knoxville: Department of Electrical and Computer Engineering University of Tennessee.
- Wikipedia. (2019, Oktober 29). *Spinnerij*. Retrieved from Wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Spinnerij>
- Wikipedia. (2020, Mei 11). *Schering (textiel)*. Retrieved januari 31, 2021, from wikipedia: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Schering_\(textiel\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Schering_(textiel))
- yosine. (2018, maart 23). *viscose*. Retrieved januari 31, 2021, from thebiggerblog: <https://www.thebiggerblog.com/shoppen/viscose/>