

Aankoopwegwijzer voor circulair textiel

Deel 3

Van vezel tot doek

Om van vezels tot een textieldoek te komen, zijn diverse bewerkingen nodig.

In drie hoofdstukken worden deze bewerkingen beknopt besproken en worden enkele beschouwingen over duurzaamheid en circulariteit gegeven:

- A. Van vezel tot garen
 - B. Doeken uit textiel
 - C. Textielveredeling
-

Deel 3A

Van vezel tot garen

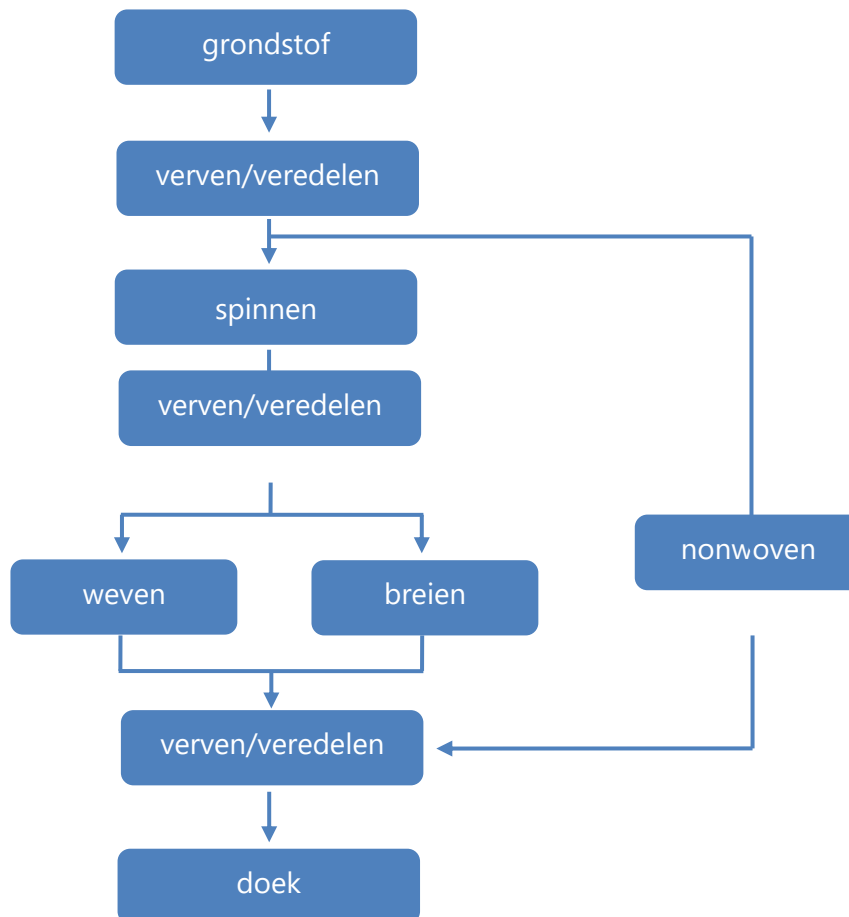
Inhoud

1	INLEIDING	3
2	ENKELVOUDIGE GARENS.....	5
2.1	Vezelgarens.....	5
2.1.1	Het spinnen van vezelgarens	5
2.1.2	Soorten vezelgarens	7
2.1.3	Duurzaamheid en circulariteit	8
2.2	Filamentgarens	8
2.2.1	Het spinnen van filamentgarens.....	8
2.2.2	Soorten filamentgarens	10
2.2.3	Duurzaamheid en circulariteit	11
3	MEERVOUDIGE GARENS	11
3.1	Soorten meervoudige garens.....	11
3.2	Duurzaamheid en circulariteit.....	12
4	GARENKENMERKEN.....	13
4.1	Garennummering.....	13
4.1.1	Soorten nummeringen	13
4.1.2	Nummering van getwijnde garens	16
4.2	Twist.....	16
4.2.1	Principe van twisten (vezelgarens).....	16
4.2.2	Grootte van de twist.....	17
4.2.3	De richting van de twist	17
4.2.4	Invloed van de twist.....	18

1 INLEIDING

Productieflow van een textielproduct

Hieronder volgt een klassiek schema van de mogelijke opeenvolgingen van textielbewerkingen.



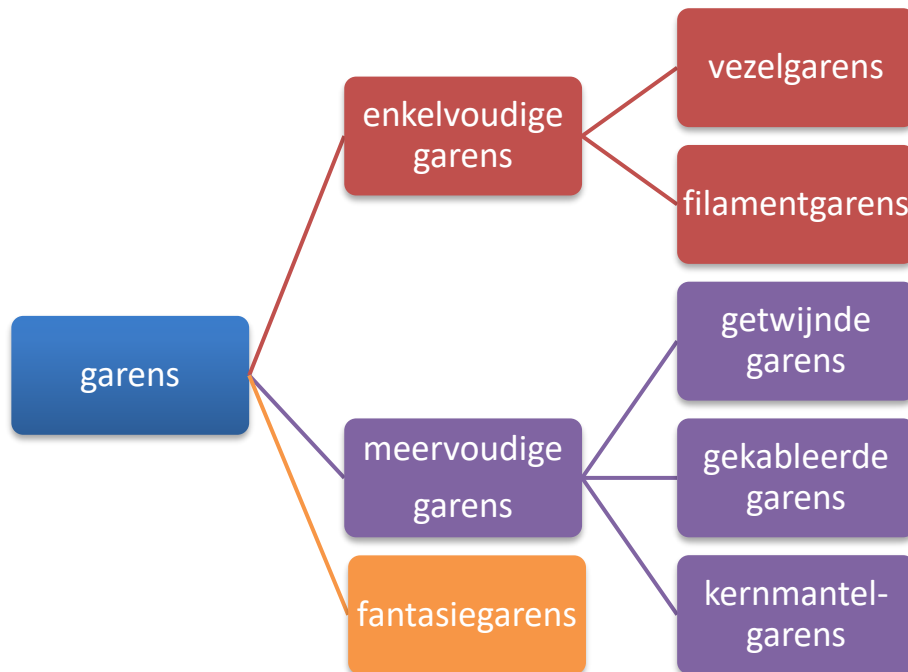
Een van de eerste stappen in de productie van een textielproduct is het maken van de garens. Deze bewerking wordt het spinnen genoemd. Het type garen dat gebruikt wordt om een textielproduct te vervaardigen heeft een grote invloed op de kenmerken van het textielproduct.

Wat is een garen?

Een textielproduct met een zekere lengte en een kleine dwarsdoorsnede bestaande uit vezels die al dan niet door een twist bij elkaar gehouden worden.

Soorten garens

Er bestaan vele soorten garens. Onderstaand overzicht geeft de verschillende soorten weer.



2 ENKELVOUDIGE GARENS

Enkelvoudige garens worden omschreven als het eenvoudigste geheel van textielmateriaal bestaande uit een aantal vezels die al dan niet door een twist worden samengehouden.

In de enkelvoudige garens kan nog een onderscheid gemaakt worden tussen vezelgarens (ook gesponnen garens genoemd) en filamentgarens.

2.1 Vezelgarens

Een vezelgaren is een garen vervaardigd uit stapelvezels die doorgaans door een twist bij elkaar gehouden worden.

Vezelgarens worden gekenmerkt door een zekere harigheid (uitstekende vezels) en de zichtbare aanwezigheid van verdikkingen en verdunningen (onregelmatigheid) in het garen.

Als grondstof worden zowel natuurlijke vezels als kunstvezels gebruikt. Deze kunnen in zuivere vorm of in mengingen gebruikt worden. In het laatste geval spreekt men over menggarens.

2.1.1 Het spinnen van vezelgarens

Om het transport en opslag van stapelvezels zo efficiënt en goedkoop mogelijk te houden worden stapelvezels samengeperst en verpakt in balen. In de spinnerij worden de balen geopend. De stapelvezels worden ontward, gezuiverd van verontreinigen, gemengd, evenwijdig gelegd, gestrekt en geschikt in een vezelband. Tenslotte worden de stapelvezels getwist tot een garen. Dit zijn een reeks van mechanische bewerkingen die achtereenvolgens uitgevoerd worden door een reeks machines.

Naargelang de vezellengte en de vezelfijnheid van de grondstof en de dikte van het te spinnen garen, kunnen de nodige bewerkingen en machines verschillen. Omwille van deze reden kan er een onderscheid gemaakt worden tussen verschillende types spinnerijen zoals de kortstapelige spinnerij, langstapelige spinnerij, e.a. en verschillende spintechnieken. In de meeste gevallen komen de volgende bewerkingen aan bod:

Voorbereiding:

- Mengen van de vezels.
- Ontwarren van de vezels.
- Verwijderen van de onzuiverheden.

Kaarden:

- Ontwarren van de vezels.
- Vezels zo veel mogelijk evenwijdig leggen en strekken.
- Vezels schikken in een vezelband, lont genoemd.

Kammen:

- Verwijderen van te korte vezels en de laatste onzuiverheden. Hierdoor kan later een fijner en sterker garen gesponnen worden.

Uitrekken:

- Alle vezels in het lont evenwijdig leggen en strekken.
- Verbeteren van de regelmatigheid van het lont.
- Verder mengen van de vezels.




Spinnen:

- Lont of voorgaren verfijnen tot de gewenste garedikte.
- Vezelband twisten tot een garen met de gewenste sterkte.
- Garen opwinden op een huls, eventueel paraffineren.

Het kammen is het verwijderen van korte vezels en nepsen (bundeltjes van geknoopte vezels). Hierdoor stijgt de gemiddelde vezellengte van de overgebleven vezels en is het mogelijk om fijnere en sterkere garens te spinnen. Door de extra bewerking zijn het ook duurdere garens. Kammen is een facultatieve bewerking. Deze garens worden kamgarens genoemd.

2.1.2 Soorten vezelgarens

Naargelang de gebruikte spintechniek en spinprocedé kunnen we verschillende soorten vezelgarens onderscheiden. In de tabel hierna worden de belangrijkste weergegeven.

Garentype	Beschrijving	Eigenschappen	Toepassing
Ringgesponnen garen 	<p>Een garen gesponnen met een ringspinmachine. Bij deze spintechniek worden tijdens het twisten de buitenste vezels rond de binnenste vezels gedraaid (manteltwist). Dit levert een mooie regelmatige twist.</p>	<p>Garens met een regelmatige twist. Fijne garens zijn mogelijk. Hoge harigheid.</p>	<p>Fijnere stoffen voor kleding en interieurtextiel. Naaigarens die nadien nog getwijnd worden.</p>
Rotorgesponnen garen 	<p>Een garen gesponnen met een rotor-spinmachine (open-end spinnen). Bij deze techniek wordt de twist in het garen van binnen naar buiten opgebouwd (kerntwist). De structuur van de twist is minder mooi dan bij het ringgesponnen garen. Deze techniek is sneller en goedkoper dan het ringspinnen.</p>	<p>Ruiger, volumineuzer en harder garen. Minder sterk dan ringgesponnen garen. Heel fijne garens zijn niet mogelijk. Aanwezigheid van vezelgordels.</p>	<p>Grovere stoffen voor kleding zoals denim. Interieurtextiel. Minder geschikt als poolgaren in fluweelweefsels.</p>
Airjet garen 	<p>Garen gesponnen met een air jet spinmachine. Het garen bestaat uit een kern van niet-getwiste vezels die omgeven zijn door een mantel van getwiste vezels. De techniek heeft een hoge spinsnelheid maar is enkel rendabel voor heel fijne garens.</p>	<p>Fijne garens met een goede sterkte maar minder sterk dan ringgesponnen garens. Goede regelmatigheid en lage harigheid. Hoge krimp.</p>	<p>Fijnere stoffen voor kleding.</p>

2.1.3 Duurzaamheid en circulariteit

- Een van de grote voordelen van vezelgarens is de mogelijkheid om verschillende vezeltypes samen te brengen in een garen. Dit heeft onmiskenbare voordelen voor het eindproduct. Eigenschappen van verschillende vezeltypes kunnen gecombineerd worden tot een interessant geheel. Mengingen van katoen met polyester verhogen het elastisch gedrag en kreukherstellend vermogen, een menging van wol met polyamide verhoogt de slijtweerstand, een geringe hoeveelheid metaalvezels mengen bij polyamide of polyester geeft een antistatisch garen ...
De keerzijde van de medaille is dat deze garens moeilijker te recycleren zijn.
- Een andere reden waarom er gemengd wordt, is het onder controle houden van de grondstofkost. Dit kan door het bijmengen van goedkopere vezels. Dit zijn kortere en grovere vezels en het bijmengen van deze vezels gaat ten koste van de kwaliteit. Langere vezels zorgen voor een duurzamer product dat beter bestand is tegen slijtage.
- De mogelijkheid om verschillende vezels te mengen laat ook toe om gerecycleerde vezels in de samenstelling op te nemen. Omdat deze vezels korter zijn dan nieuwe vezels kan dit slechts tot een bepaald percentage.

2.2 Filamentgarens

Filamentgarens zijn garens samengesteld uit filamenten met of zonder twist.

Filamentgarens zijn gladde en heel regelmatige garens. Er zijn geen verdikkingen zichtbaar en er zijn geen uitstekende vezeltjes. Doorgaans zijn ze sterker en glanzender dan de vezelgarens.

De meeste filamentgarens bestaan uit kunstvezels. Het enige natuurlijke filamentgaren is zijde.

2.2.1 Het spinnen van filamentgarens

Het spinnen van filamentgarens wijkt grondig af van het spinnen van vezelgarens.

De gebruikte grondstoffen zijn niet als vezel beschikbaar. Meestal is de grondstof als korrel of in poedervorm voorhanden, in andere gevallen gaat het om vloeistoffen. De grondstof moet in een vloeibare vorm gebracht worden (spinvloeistof) door smelten of oplossen.

De spinvloeistof wordt doorheen de openingen van een geperforeerde plaat (spindop) geperst. De vloeibare straaltjes die uit de spindop stromen, worden omgezet in een vaste vorm. Zo ontstaan filamenten die vervolgens verstrekt worden en op bobijnen gewikkeld worden.

Om een onderscheid te maken met het mechanisch spinnen wordt dit proces aangeduid als het fysico-chemisch spinnen.

Naargelang de gebruikte methode om de grondstof in vloeibare fase te brengen, kunnen verschillende spintechnieken onderscheiden worden. In de meeste gevallen verloopt het proces volgens het volgende stramien.

Bereiden van de spinvloeistof:

- Grondstof oplossen in een oplosmiddel of smelten.

Spinnen:

- De spinvloeistof door de openingen van een spinplaat persen.
- Het materiaal dat uit de spinplaat stroomt laten stollen tot filamenten.

Verstrekken:

- De filamenten uitrekken om de gewenste sterkte en elasticiteit te verkrijgen.

Verstrengelen:



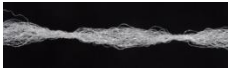

- Op regelmatige afstand de filamenten in elkaar verstrengelen om hun ondelinge samenhang te verhogen.

Opwickelen:

- Het garen op een huls wikkelen.

2.2.2 Soorten filamentgarens

Er bestaan verschillende soorten filamentgarens. Onderstaande tabel geeft de belangrijkste types weer.

Garentype	Beschrijving	Eigenschappen	Toepassing
Filamentgaren 	<p>Een garen samengesteld uit meerdere filamenten met of zonder twist (wordt ook multifilament genoemd).</p>	<p>Compacte garens, meestal glanzend met een gladde greep. Doorgaans goede sterkte. Er wordt nog een onderscheid gemaakt tussen garens met een gewone sterkte en garens met een hoge sterkte.</p>	<p>Alle toepassingen. Geven een meer zijde-achtig en gladder karakter aan weefsels dan een vezelgaren.</p>
Monofilament 	<p>Een filamentgaren bestaande uit één filament met of zonder twist.</p> <p>Meestal polyamide, polyester, polypropreen of elastaan.</p>	<p>Doorgaans vrij dik, hard, glad en stug met een hoge sterkte.</p> <p>Er bestaan ook fijne en zachte monofilamenten.</p>	<p>Technisch textiel zoals filterstoffen en screens, maar ook in gordijnen. Versteving als stijfheid in een product gewenst is.</p> <p>In geval van elastaan geeft het elastisch gedrag aan het garen.</p>
Getextureerd garen 	<p>Een filamentgaren waarin een kroezing is aangebracht waardoor het garen volumineuzer en elastischer is.</p>	<p>Goede elasticiteit en een gekroesd uitzicht.</p>	<p>Bovenkleding, sokken, sportkleding, meubelstoffen en tapijten.</p> <p>Naaigaren voor elastische stoffen.</p>
Bandjes 	<p>Een folie die in lengtezin in smalle bandjes werd gesneden.</p> <p>Doorgaans uit polypropreen en polyetheen.</p>	<p>Smalle bandjes met een heel hoge sterkte en weinig rek.</p>	<p>Geotextiel, agrotexiel, gronddoek voor getufte tapijten.</p>

2.2.3 Duurzaamheid en circulariteit




- Om garens te kleuren is het mogelijk om net voor het spinnen kleurpigmenten aan de spinvloeistof toe te voegen. Er ontstaan gekleurde filamenten. Deze manier om vezels te kleuren wordt 'solution dyed' genoemd en heeft ten opzichte van het klassieke verven ecologische voordelen zoals minder energie- en waterverbruik.
- Filamentgarens worden uit één vezeltype gemaakt. Mengingen zijn hier niet mogelijk. Dit maakt dat filamentgarens, vooral als pre-consumer afval, gemakkelijker kan gerecycleerd worden.
- Gerecycleerde kunststoffen zoals PET-flessen kunnen dienen om tot filamentgarens te worden gesponnen.

3 MEERVOUDIGE GARENS

Meervoudige garens zijn samengesteld uit twee of meerdere enkelvoudige garens. Combinaties van enkelvoudige en meervoudige garens komen ook voor.

3.1 Soorten meervoudige garens

Om de garens te combineren bestaan verschillende technieken wat aanleiding geeft tot verschillende types meervoudige garens.

Garentype	Beschrijving	Eigenschappen	Toepassing
Getwijnd garen 	Een garen waarin twee of meerdere enkelvoudige garens gecombineerd worden door een enkele twistbewerking.	Volumineuze, zachte en sterkere garens. Geven een duurzamer aspect aan de textielproducten dan een enkelvoudig garen.	Hoogwaardige producten. Naaigaren.
Gekableerd garen 	Gekableerde garens zijn twee of meer getwijnde garens (of getwijnde garens gecombineerd met enkelvoudige garens), ineengedraaid in één of meer twijnbewerkingen.	Volumineuze garens met een heel mooi aspect. Hoge kostprijs.	Tapijten en meubelstoffen.
Kernmantel garen 	Een garen met een kerngaren dat steeds in het midden van het garen blijft waarrond een mantel is gewikkeld.	Combinatie van de eigenschappen van de kern met deze van de mantel. Bijv. een elastische kern met een minder elastische mantel (stretchgaren).	Elastische en technische stoffen.

3.2 Duurzaamheid en circulariteit

- Bij getwijnde garens zijn de samenstellende componenten meestal dezelfde maar dat hoeft niet. Mengingen van verschillende garentypes en vezeltypes zijn mogelijk. Dit kan bepaalde voordelen opleveren, zoals het twijnen van een sterk elektrostatisch oplaadbaar garen met een koolstof monofilament tot een antistatisch garen, maar mengingen van verschillende vezeltypes bemoeilijken het recycleren van de vezels.
- Getwijnde garens moeten voor het weven niet gesterkt worden (aanbrengen van een beschermlaagje) wat een ecologisch voordeel oplevert.
- Doeken uit getwijnde garens zijn slijtvaster dan doeken uit enkelvoudige garens.
- Bij kernmantel garens is de kern meestal een elastisch filament waar een mantel van stapelvezels of een filamentgaren rond is gewikkeld. Dit levert een heel elastisch garen op dat heel wat interessante toepassing heeft. Maar het is moeilijker te recycleren. Doorgaans komt het er op neer dat de elastische component opgelost wordt en de andere vezels gerecycleerd worden.

4 GARENKENMERKEN

4.1 Garenummering

De nummering is een weergave, door middel van een getalwaarde, van de lineaire massa (bij benadering de dikte) van vezels, garens en andere spinnerijproducten.

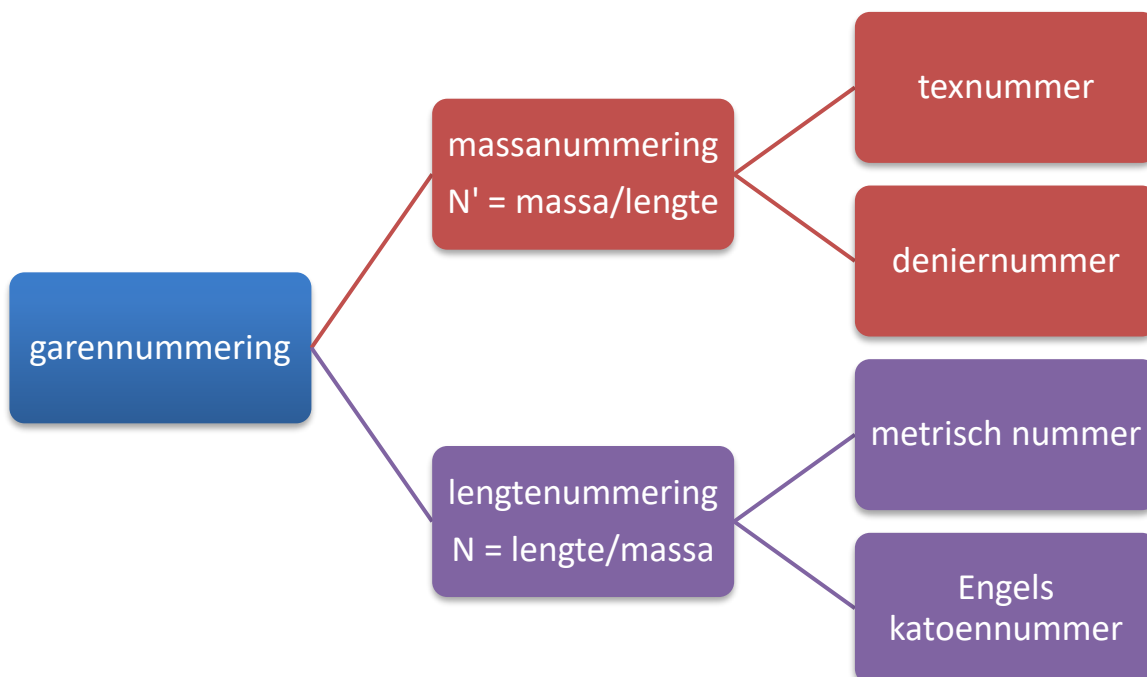
Omdat vezels en spinnerijproducten doorgaans geen mooie ronde doorsnede hebben en bovendien samendrukbaar zijn, is het moeilijk om hun diameter te meten. Daarom wordt gebruik gemaakt van een nummersysteem dat gebaseerd is op twee grootheden die nauwkeurig kunnen bepaald worden, nl. lengte en massa.

Vanuit de gemeten lengte en massa wordt het nummer berekend. Omdat er gewerkt wordt met lengte en massa is het niet echt de dikte, maar eerder de **lineaire massa** die weergegeven wordt. De lineaire massa wordt ook wel de **titer** genoemd.

4.1.1 Soorten nummeringen

Naargelang het type vezel, garen en regio zijn er verschillende nummersystemen ontstaan.

Overzicht



Het texnummer

Het texnummer geeft de massa aan in gram van 1 km garen.
Verkorte voorstelling: tex - N'tex - Tt

$$tex = \frac{g}{km}$$

Voorbeeld

15 tex betekent dat 1 km garen een massa heeft van 15 g.

20 tex betekent dat 1 km garen een massa heeft van 20 g.

Uit het voorbeeld blijkt dat een garen van 20 tex grover is dan een garen van 15 tex.

Het texnummer is het enige nummer dat internationaal genormeerd is. Het werd ingevoerd om alle andere systemen te vervangen. Het is bruikbaar voor alle type garens en vezels.

In bepaalde gevallen is de eenheid tex te groot of te klein om praktisch bruikbaar te zijn. In deze gevallen kan er gebruik gemaakt worden van de onderdelen of veelvoud van de tex. Een veel gebruikt onderdeel is de dtex.

decitex

Het nummer decitex geeft de massa aan in dg van 1 km garen.
Verkorte voorstelling: dtex - N'dtex

$$dtex = \frac{dg}{km} = \frac{g}{10 km}$$

Het nummer decitex wordt gebruikt om de fijnheid van (stapel)vezels en filamentgarens aan te duiden.

Het deniernummer

Het nummer geeft de massa aan in gram van 9 km garen.
Verkorte voorstelling: den, N'den

$$den = \frac{g}{9 km}$$

Het deniernummer is een nummer dat oorspronkelijk gebruikt werd voor garens uit zijde. Vandaag wordt het nummer nog gebruikt om de fijnheid van kunstvezels en filamentengarens aan te duiden. In de USA wordt het vaak gebruikt.

Het metrisch nummer

Het nummer geeft het aantal meter garen dat we in 1 gram hebben.
Verkorte voorstelling: Nm

$$Nm = \frac{m}{g}$$

voorbeeld

Nm 20 betekent dat 20 meter garen een massa heeft van 1 gram.
Nm 50 betekent dat 50 meter garen een massa heeft van 1 gram.
Nm20 is grover dan Nm 50.

Het metrisch nummer wordt vooral gebruikt om de dikte aan te geven van katoenen, wollen en synthetische vezelgarens.

Het Engels katoennummer

Zoals de naam het zegt heeft dit nummer zijn oorsprong in Engeland en het maakt gebruik van Engelse eenheden. Het nummer geeft het aantal hanks aan per pound.

Verkorte voorstelling: Nek, Nec, Ne, Na

1 pound : 453,6 gram
1 hank : 840 yards
1 yard : 0,9144 m

$$Nec = \frac{840 y}{lb} = \frac{1,693 m}{g}$$

Voorbeeld

Nec 18 betekent dat een garen met een lengte van 18 x 840 yards een massa heeft van 1 pound. Het betekent ook dat hetzelfde garen een lengte heeft van 18 x 1,693 meter en 1 gram weegt.

Het nummer wordt vooral gebruikt voor vezelgarens van het katoentype (kortstapelig).

4.1.2 Nummering van getwijnde garens

Voor de nummering van meervoudige garens zoals getwijnde en gekableerde garens bestaan er twee methoden:

- “van enkel naar meervoudig”: in deze methode begint de aanduiding met de lineaire massa van het enkelvoudig garen en eindigt met de resulterende lineaire massa (R).
Een vermenigvuldigingsteken \times wordt gebruikt om het aantal componenten in een meervoudig garen aan te duiden.
bijv: 34 tex \times 2 ; R69,3 tex
- “van meervoudig tot enkelvoudig”: in deze methode begint de aanduiding met de lineaire massa van het resulterend nummer (R) en eindigt met de lineaire massa van het enkelvoudig garen. Een schuine streep / wordt gebruikt om het aantal componenten in een meervoudig garen aan te duiden.
bijv: R69,3 tex / 2 ; 34 tex

Opmerking

In de praktijk komen volgende aanduidingen ook voor om getwijnde garens aan te duiden: Nm 20/2 of Ne 18/2. Deze aanduiding is echter niet genormeerd en zou moeten vermeden worden.

4.2 Twist

Twist is de spiraalvormige ligging van vezels of filamenten in de lengterichting van het garen.

Naargelang het type garen speelt de twist een verschillende rol.

- **Vezelgarens:** de twist is nodig om de samenhang en sterkte van het garen te verzekeren.
- **Filamentgarens:** filamentgarens hebben eigenlijk geen twist nodig. In sommige gevallen krijgen ze wel een twist. Zo vermijdt een lichte twist dat de filamenten met elkaar verstrengelen.
In een tapijt met een gesneden pool geven getwiste filamentgarens een mooi punteffect.
- **Getwijnde garens:** de enkelvoudige garens worden door middel van twist bij elkaar gehouden. Deze twist wordt de twijntwist genoemd.

4.2.1 Principe van twisten (vezelgaren)

Bij het twisten wordt een vezelbundel aan één uiteinde vastgehouden. Aan het andere uiteinde wordt een draaibeweging uitgeoefend. Hierdoor worden de vezels spiraalvormig tegen elkaar gedrukt waardoor de wrijvingskracht tussen de vezels toeneemt zodat een samenhang tussen de vezels ontstaat. Bij een bepaalde twist zullen de wrijvingskrachten zodanig groot worden dat de vezels niet meer uit elkaar kunnen schuiven.

4.2.2 Grootte van de twist

De twistgrootte wordt uitgedrukt door het aantal omwentelingen (toeren twist) per eenheid van lengte. De twist wordt meestal aangeduid met het symbool T of D en er zijn twee eenheden in gebruik:

- **t/m of tpm** = toeren twist per meter is de meest gebruikte eenheid in landen die het metrisch stelsel gebruiken.
- **t/" of tpi** = toeren twist per inch is de meest gebruikte eenheid in landen die het Angelsaksische stelsel gebruiken.

4.2.3 De richting van de twist

Door de twist ontstaat er a.h.w. een schroeflijn in het garen. Deze schroeflijn kan in twee richtingen lopen:

- **S-twist:** de schroeflijn loopt in dezelfde zin als het schuine deel van de letter S. Deze twist wordt ook linkse twist genoemd.
- **Z-twist:** de schroeflijn loopt in dezelfde zin als het schuine deel van de letter Z. Deze twist wordt ook de rechtse twist genoemd.

Figuur: twistrichting



In de regel wordt een enkelvoudig vezelgaren gesponnen met Z-twist, maar er bestaan uitzonderingen.

Bij het twijnen gebeurt de eerste twijn met een twist in tegengestelde zin van de spintwist, waardoor spanningen in het garen opgeheven worden en het garen minder zal krinkelen.

4.2.4 Invloed van de twist

De twist op zich heeft zowel op de garens als op de doeken die ermee gemaakt worden een invloed.

- **garensterkte:** naarmate de twist toeneemt, wordt het garen sterker. Deze toename van de treksterkte is echter niet onbeperkt. Bij een bepaalde twist zal een maximum aan treksterkte bereikt worden. Bij het verder verhogen van de twist zal de treksterkte terug afnemen. Door verschillende twistniveaus in te stellen worden garens met verschillen de sterktes gesponnen. Zo wordt een onderscheid gemaakt tussen garen voor het weven en het breien.
- **restkrimp:** een garen met hogere twist draagt een hogere latente krimp. Wanneer na weven een natte en/of warme bewerking wordt uitgevoerd op het weefsel zal een garen met hogere twist meer krimpen dan een garen met lage twist. Soms is dit gewenst. Men kan in de ketting een aantal garens met heel hoge twist afwisselen met een aantal garens met lagere twist. Nadien zullen de garens met hoge twist meer krimpen en zullen de strepen met de andere garens golven. Deze weefsels zijn gekend onder de naam Seersücker.
- **harigheid:** de twist heeft een sterke invloed op de harigheid. Door de twist te verhogen zal de harigheid van het garen dalen, dit echter tot aan een zeker minimum, waarna de harigheid terug stijgt.
- **volumineusheid:** verhogen van de twist brengt de vezels dichter bij elkaar waardoor het garen slanker wordt. Slankere garens zijn meer geschikt voor doeken met een hoge dichtheid. Garens met een lage twist zijn meer geschikt voor grovere en volumineuzere doeken.
- **greep:** hoe hoger de twist, hoe harder het garen zal aanvoelen.