

MINISTERIE VAN LANDBOUW  
BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
RIJKSCENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK - GENT  
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

Directeur : P. HOVART

LABORATORIUMSTUDIE OVER DE INVLOED VAN  
SEDIMENTEN OP DE MAASWIJDTE

R. FONTEYNE.

MINISTERIE VAN LANDBOUW  
BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
RIJKSCENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK - GENT  
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

**Directeur : P. HOVART**

**LABORATORIUMSTUDIE OVER DE INVLOED VAN  
SEDIMENTEN OP DE MAASWIJDTE**

R. FONTEYNE.

---

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (CLO Gent)  
Publikatie nr. 214, 1986.

D/1987/0889/1

## INLEIDING.

De maaswijdte van netwerk voor visnetten is geen konstante, maar varieert onder invloed van diverse factoren zoals de vochtigheid, de belasting van het netwerk, het zonlicht, de temperatuur en bodemsedimenten (Klust, 1982 ; Strange, 1984). In visserijmiddens wordt het opnemen van bodemsedimenten door de garens beschouwd als één van de belangrijkste oorzaken van de krimp van netwerk. Deze oorzaak van krimp wordt dan ook regelmatig ter diskussie gebracht bij het vaststellen van overtredingen van de reglementering op de minimum maaswijdte.

Gegevens over krimp van netwerk tengevolge van sedimenten gebaseerd op systematisch wetenschappelijk onderzoek, blijken echter schaars te zijn. Teneinde deze leemte aan te vullen werd aan het Rijksstation voor Zeevisserij een reeks laboratoriumexperimenten met betrekking tot de invloed van zand en slijk op verschillende types netwerk uitgevoerd.

## MATERIAAL EN METHODES.

Het hoofddoel van het onderzoek was het maken van een vergelijkende studie over de invloed van sedimenten op de maaswijdte bij verschillende types netwerk. De mogelijkheid om het experiment in identieke omstandigheden te kunnen herhalen was bijgevolg een hoofdvoorwaarde bij het vastleggen van de onderzoekingsmethode. Om deze reden werd geopteerd voor een laboratoriumonderzoek, niettegenstaande de beperkingen van deze methode ten opzichte van de reële visserijomstandigheden. Deze omstandigheden zijn echter zo variabel dat de resultaten van onderzoekingen gebaseerd op proefslepen moeilijk vergeleken kunnen worden.

De geteste netwerken waren vervaardigd uit gekableerde of gevlochten polyamide (PA), polyester (PES) en polyethyleengarens (PE). De voornaamste karakteristieken van deze netwerken zijn opgenomen in tabel 1.

Uit elk type netwerk werden stalen gesneden ter grootte van 4Tx4N, hetgeen resulteerde in 25 te meten mazen. Daar de knopen aan de randen van de netwerken uit PE-garens de neiging hadden om tijdens de test te openen, werden stalen met afmetingen 5Tx5N getest waarbij de 25 centrale mazen werden gemeten.

Vooraleer de eigenlijke test aan te vangen, werd de maaswijdte van het staal bepaald in droge (standaardatmosfeer :  $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , relatieve vochtigheid  $65\% \pm 2\%$ ) en natte (min. 12 uur in leidingwater bij  $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) toestand. Elk staal werd vervolgens in een vat (170x130x220 mm) met 800 cc leidingwater en 400 cc zand of slijk gebracht. Dit vat werd op zijn beurt in een roterende trommel geplaatst. De rotatiesnelheid van deze trommel bedroeg 65 omwentelingen per minuut. Om de 3 uur werden de mazen van het netwerk gemeten. Een volledige test duurde 60 uur. Na drogen werd de maaswijdte opnieuw bepaald. Teneinde mogelijke invloeden van de meettechniek op de maaswijdte na te gaan, werd tevens een blanco test uitgevoerd.

Elke test werd gevolgd door een microscopisch onderzoek van het netwerk, teneinde de indringingsgraad van het sediment en eventuele schade aan de vezels te kunnen vaststellen.

Vervolgens werden de geteste stalen herhaaldelijk in de trommel in zuiver water gespoeld tot er geen zand of slijk meer uit het netwerk vrij kwam. Dit spoelen duurde gemiddeld drie uur. Tot slot werden de mazen opnieuw in natte en in droge toestand gemeten.

Het gebruikte zand en slijk werden bekomen door staalnames op plaatsen voor de Belgische kust. Tabel 2 geeft de resultaten van de korrelanalyse van beide sedimenten volgens de methode van Buchanan (1971). Het zand was hoofdzakelijk samengesteld uit middelgrote korrels, het slijk uit fijn zand en slib.

De maaswijdten werden gemeten met een ICES-maaswijdtemeter bij een meetvoorspanning van 4 kg.

## RESULTATEN EN BESPREKINGEN.

Tabel 3 geeft de gemiddelde maaswijdte in mm van elk type netwerk, in natte toestand, bij het begin (nieuw) en aan het einde (60 u) van elke reeks metingen (zand, slijk en blanko), evenals de procentuele krimp. Deze krimp is grafisch weergegeven in functie van de tijd in de figuren 1 tot 7.

Er blijkt dat de invloed van zand op de netwerken uit PA en PES (figuren 1 en 2) gelijkaardig is. Na 60 uren testen was een geringe indringing van zand tussen de strengen merkbaar. Deze penetratie heeft een lossere structuur van het vlechtwerk tot gevolg. Plaatselijk drong het zand ook door tussen de multifilamenten.

De absorptie van zand resulteerde in 3,2 % krimp van het PA-netwerk. Na de blanko test werd echter een toename van de maaswijdte met 1,7 % genoteerd, zodat de werkelijke krimp te wijten aan de absorptie van zand op 4,9 % moet worden gesteld.

Na de zandtest was het PES-netwerk 6,9 % gekrompen. Tijdens de blanko test traden geen noemenswaardige veranderingen in maaswijdte op.

Het microscopisch onderzoek op het einde van de slijkttest toonde een sterke penetratie van fijne deeltjes aan. Het gevolg was een veel grotere krimp dan het geval was bij de zandtest. Na 60 uren testen bedroeg de krimp tengevolge van slijk 7,2 % bij het gevlochten PA-netwerk, 8,9 % ten opzichte van de blanko test en 8,8 % bij het gevlochten PES-netwerk.

Uit de grafieken in de figuren 1 en 2 kan worden afgeleid dat het krimpen vooral optrad tijdens de eerste uren van de test. Naarmate het garen meer verzadigd werd aan sedimenten verliep de afname in maaswijdte trager. Op het einde van de test vertoonden de knopen duidelijk slijtageverschijnselen.

Het effect van de geteste sedimenten op de netwerken uit getwiste PA-garens verschilde beduidend naargelang de hardheid van de twist (figuren 3 en 4).

Gedurende de zandtest werd het garen met de laagste twistcoëfficiënt (PA - R 6735 tex -  $\alpha = 197$ ) pluizig en volledig verzadigd met zand (figuur 8). Aan het eind van de test was de maaswijdte met 25,9 % afgenomen. In vergelijking met de blanco test bedroeg de krimp 24,5 %. Bij het herhalen van de test met slijk in plaats van zand was het pluizen veel minder uitgesproken en bedroeg de krimp slechts 12,1 % of 10,7 % ten opzichte van de blanco test. Het lijkt aannemelijk het pluizen tijdens de zandtest toe te schrijven aan het losrukken van de multifilamenten door de grovere zandkorrels.

Van alle geteste netwerken absorbeerde dat uit de harder getwiste PA-garens (PA - R 3900 tex -  $\alpha = 237$  - dubbel gebreid) het minst sedimenten. De krimp was onbeduidend bij zand en bedroeg slechts 3,6 % bij slijk. Evenals bij de gevlochten garens was de grotere krimp bij slijk te verklaren door de hogere penetratie van fijnere deeltjes tussen de multifilamenten.

De lossere structuur van de netgarens vervaardigd uit PE-monofilamenten bood weinig weerstand tegen het indringen van sedimenten. Dit leidde tot hoge krimp na de zandtest : nl. 7,4 % voor het netwerk uit getwist enkel gebreid garen, 11,6 % voor het getwist dubbel gebreid garen en 8,6 % voor het gevlochten garen. Vergeleken met de blanco test bedroeg de krimp zelfs respectievelijk 10, 16 en 11 %.

Door de relatief losse structuur van de PE-garens uit monofilamenten worden de opgenomen sedimenten echter ook gemakkelijker uit het garen gespoeld en wordt vrij vlug een evenwichtstoestand bereikt. Dit blijkt vooral uit de slijktesten uitgevoerd op de twee enkel gebreid PE-netwerken. De figuren 5 en 7 tonen aan dat beide stalen enkel gedurende de eerste 15 uren van de test krompen en gedurende de verdere test praktisch onveranderd bleven. Voor beide netwerken bedroeg de krimp ongeveer 6 %, 8 % in vergelijking met de blanco test. In tegenstelling

tot de andere netmaterialen waren deze waarden zelfs kleiner dan deze uit de zandtest, omdat de fijnere slijkdeeltjes gemakkelijker uitgespoeld werden. In het geval van het PE-netwerk uit getwiste en dubbel gebreide garens waren deze vaststellingen minder duidelijk. Niettemin verschilde de krimp te wijten aan slijk, 12,7 % of 17,3 % ten opzichte van de blanco test, slechts weinig van de krimp veroorzaakt door zand (11,6, respectievelijk 16 %). Het verschil tussen de zand- en slijktest was veel meer uitgesproken bij de netmaterialen uit multifilamenten.

Na een testduur van 60 uren in zand of slijk vertoonden de knopen van de PE-netwerken merkbare slijtage. Uit het microscopisch onderzoek bleek tevens een duidelijke verruwing van het vezeloppervlak.

Het effect op de maaswijdte van het spoelen van de stalen na de testen is weergegeven in tabel 4. De maaswijdten hebben betrekking op het netwerk in natte toestand.

Uit alle geteste stalen kon een gedeelte van de sedimenten worden uitgespoeld, maar de hoeveelheid, en bijgevolg het effect op de uiteindelijke maaswijdte, verschilde naargelang het type netwerk.

Door het spoelen van de netwerken uit gevlochten PA- of PES-garens kon de krimp veroorzaakt door de sedimenten met 2 tot 3 % worden verminderd. Dit betekent dat de resterende krimp van het PA-netwerk praktisch nul was voor het staal getest met zand, maar toch nog 5 % bedroeg voor dat getest met slijk. Voor het PES-netwerk werden hogere eindwaarden genoteerd, nl. 4 en 7 % voor respectievelijk zand en slijk.

Zoals kon worden verwacht, was het effect van het spoelen te verwaarlozen bij het tijdens de zandtest sterk pluizig geworden netwerk uit zacht getwist PA-garen. De krimp te wijten aan slijk kon door spoelen met 4 % worden gereduceerd, maar bedroeg nadien toch nog steeds 8 %.

De reeds lage krimp van het PA-netwerk uit het harder getwiste PA-garen kon bijna volledig teniet worden gedaan door spoelen van het netwerk na de zand- en slijktest.

Veel van het zand dat in de PE-garens drong kon worden uitgespoeld, hetgeen een toename van de maaswijdte met 4 % voor gevolg had. Niettemin werd er bij het dubbel gebreid netwerk uit getwiste PE-garens toch nog een blijvende krimp van 7 % vastgesteld. Het spoelen van de PE-stalen na de slijktest had een toename van de maaswijdte met 3 % tot gevolg bij de twee netwerken uit enkel garen en met 5 % bij het netwerk uit dubbel, getwist garen. Ook in dit geval bedroeg de blijvende krimp nog steeds 8 %.

Tabel 5 geeft het verschil tussen de gemiddelde maaswijdte in droge en deze in natte toestand bij de start en het einde van de tests. Deze verschillen werden uitgedrukt als percentage van de maaswijdte in natte toestand. Bij de netwerken in nieuwe staat beantwoordden de verschillen tussen de maaswijdtes in droge en in natte toestand aan de verwachtingen : slechts kleine verschillen voor de PES- en PE-netwerken en kleinere maaswijdtes bij droog dan bij nat netwerk voor de PA-netwerken (Fonteyne, 1977 ; Klust, 1982). Vooral na de slijktesten werden grotere nat/droog verschillen in maaswijdte vastgesteld. Dit was ook het geval na de zandtest op het PA-netwerk uit het zacht getwist garen. Door spoelen van de netwerken konden de nat/droog verschillen echter worden teruggebracht tot waarden die ofwel gelijk, ofwel slechts weinig hoger lagen dan deze gemeten bij nieuw netwerk.

#### BESLUITEN.

Het vergelijkend laboratoriumonderzoek heeft aangetoond dat bodemsedimenten een significante krimp van netwerk voor gevolg kunnen hebben. De waarde van de krimp was echter sterk afhankelijk van het type netwerk.

Er werd vastgesteld dat het krimpen door twee verschillende mechanismen kan worden veroorzaakt. Op de eerste plaats heeft het indringen van de sedimenten opzwellen en bijgevolg krimpen van het garen tot gevolg. Op de tweede plaats kunnen filamenten worden losgerukt door de kinetische werking van de sedimentdeeltjes. Het optreden van dit tweede mechanisme

werd alleen vastgesteld bij PA-netwerk uit zacht getwiste multifilamentgarens, d.w.z. garens met een losse structuur van lichte vezels en enkel bij de test met zand, dat voldoende grove korrels bevat.

Bij netwerken uit multifilamentgarens was de krimp ten gevolge van slijk groter dan deze veroorzaakt door zand. De fijnere slijkdeeltjes dringen immers gemakkelijker in het garen dan de grovere zandkorrels. Enkel het PA-netwerk uit het zacht getwiste garen vormde een uitzondering. Tijdens de zandtest pluisten deze garens wat een krimp van ongeveer 25 % tot gevolg had.

Netgarens uit monofilamenten hebben een lossere structuur en houden fijnere deeltjes minder gemakkelijk vast. Bij de netwerken uit dit type garen was de krimp veroorzaakt door slijk praktisch gelijk aan of zelfs kleiner dan de krimp tengevolge van zand.

De krimp veroorzaakt door sedimenten kan worden verminderd door het netwerk te spoelen. Bij de meeste netwerken was de **blijvende krimp** echter aanzienlijk, vooral indien hij veroorzaakt werd door slijk.

Voor het indringen van slijk in de netgarens leidde tot grotere verschillen tussen de maaswijdten van de netwerken in natte en in droge toestand. Na spoelen van het netwerk waren de nat/droog verschillen in maaswijdte echter slechts weinig groter dan bij nieuw netwerk.

Er moet voor ogen gehouden worden dat de resultaten van het vergelijkend laboratoriumonderzoek niet zonder meer naar reële visserijomstandigheden mogen worden omgezet. Bij vissende sleepnetten staan de mazen onder spanning en er mag worden aangenomen dat dit het indringen van sedimenten zal bemoeilijken. In bedrijfsomstandigheden is de krimp te wijten aan sedimenten wellicht kleiner dan deze bekomen in onderhavige studie.

## BIBLIOGRAFIE.

BUCHANAN, J. 1971. Sediments. In : Methods for the Study of Marine Benthos, IBP Handbook no. 16, pp. 30-51. Ed. Holme N.A. and McIntyre A.D., Blackwell Scientific Publications, Oxford.

FONTEYNE, R. 1977. Maaswijdtemetingen met de ICES-meter. Invloed van de meetvoorspanning. Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (CLO Gent), Publikatie nr 135 - TZ/84, 1977.

KLUST, G. 1982. Netting Materials for Fishing Nets ; 2nd ed. FAO Fishing Manuals. Fishing Books Ltd, Farnham.

STRANGE, E.S. 1984. Mesh Shrinkage in Fishing Nets. Scottish Fisheries Information Pamphlet No. 11. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, Marine Laboratory, Aberdeen.

Tabel 1 - Voornaamste karakteristieken van de geteste netwerken

Materiaal	Rtex	Garenkonstruktie	Enkel/dubbel garen	Nominale maaswijdte (mm)
PA	12 000	gevlochten multifilamenten	enkel	70
PA	6 735	getwiste multifilamenten $d = 197$ (1)	enkel	140
PA	3 900	getwiste multifilamenten $d = 237$ (1)	dubbel	75
PES	13 000	gevlochten multifilamenten	enkel	80
PE	4 440	getwiste monofilamenten	enkel	85
PE	4 440	getwiste monofilamenten	dubbel	80
PE	6 770	gevlochten monofilamenten	enkel	115

(1) twistfaktor  $d = t/m \times \sqrt{\frac{\text{tex}}{1\ 000}}$

Tabel 2 - Korrelanalyse van de sedimenten

Beschrijving	Korrelgrootte ( $\mu$ )	Zand	Slijk
Schelpen, grint	> 2 000	-	-
Zeer grof zand	1 000-2 000	-	0,84 %
Grof zand	500-1 000	13,01 %	0,72 %
Medium zand	250-500	84,73 %	6,24 %
Fijn zand	125-250	2,08 %	49,78 %
Zeer fijn zand	63-125	0,07 %	9,06 %
Slib	< 63	0,10 %	33,24 %

Tabel 3 - Gemiddelde maaswijdtes (mm) en % krimp

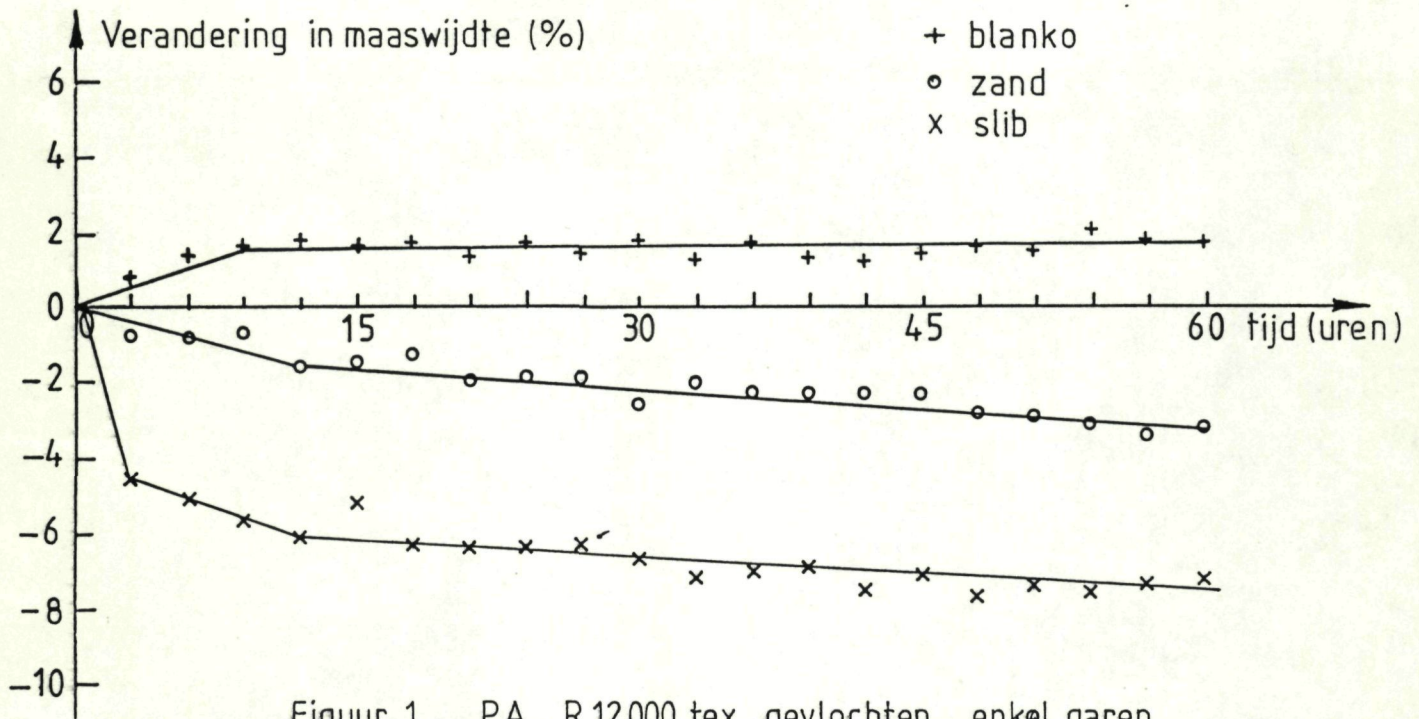
	Zand		Slijk		Blanko	
	Nieuw	60 u	Nieuw	60 u	Nieuw	60 u
PA - R12000 tex gevlochten-enkel	mm %	73,28 - 3,2	75,48	70,08 - 7,2	72,6	73,8 + 1,7
PES - R13000 tex gevlochten-enkel	mm %	79,6 - 6,9	80,28	73,2 - 8,8	79,64	79,56 - 0,1
PA - R6735 tex getwist-enkel $d = 197$	mm %	151,44 - 25,9	151,52	133,24 - 12,1	144,44	142,82 - 1,4
PA - R3900 tex getwist-dubbel $d = 237$	mm %	79,44 - 0,3	80,5	77,6 - 3,6	80,48	80,48 0
PE - R4440 tex getwist-enkel	mm %	85,2 - 7,4	92,04	87,0 - 5,5	89,56	91,96 + 2,7
PE - R4440 tex getwist-dubbel	mm %	81,72 - 11,6	81,56	71,2 - 12,7	84,36	88,2 + 4,6
PE - R6670 tex gevlochten-enkel	mm %	112,72 - 8,6	115,16	108,28 - 6,0	114,76	117,64 + 2,5

Tabel 4 - Effekt van het spoelen

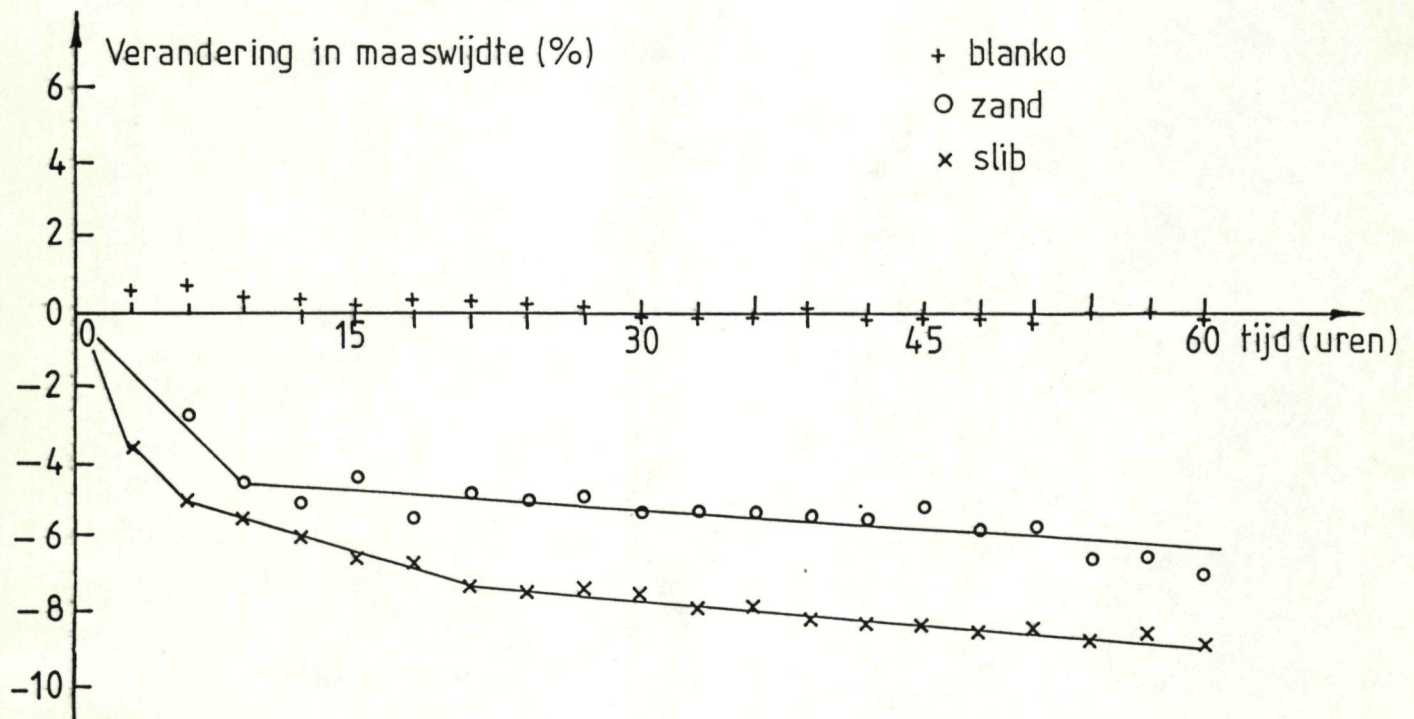
		Zand			Slijk		
		Nieuw	60 u	Na spoelen	Nieuw	60 u	Na spoelen
PA-R1200 tex	mm	73,28	70,69	72,6	75,48	70,08	71,76
gevlochten - enkel	%		- 3,2	- 0,9		- 7,2	- 4,9
PES-R13000 tex	mm	79,6	74,08	76,24	80,28	73,2	74,56
gevlochten - enkel	%		- 6,9	- 4,2		- 8,8	- 7,1
PA-R6735 tex	mm	151,44	112,2	113,88	151,52	133,24	139,32
getwist - enkel	%		- 25,9	- 24,8		- 21,1	- 1,4
$d = 197$							
PA-R3900 tex	mm	79,44	79,24	80,12	80,5	77,6	79,36
getwist - dubbel	%		- 0,3	0,9		- 3,6	- 1,4
$d = 237$							
PE-R4440 tex	mm	85,2	78,92	82,44	92,04	87,0	89,28
getwist - enkel	%		- 7,4	- 3,2		- 5,5	- 3,0
PE-R4440 tex	mm	81,72	72,28	75,8	81,56	71,2	75
getwist - dubbel	%		- 11,6	- 7,2		- 12,7	- 8,0
PE-R6770 tex	mm	112,72	103,08	108,12	115,16	108,28	111,52
gevlochten - enkel	%		- 8,6	- 4,1		- 6,0	- 3,2

Tabel 5 - Vergelijking tussen de maaswijdtes in droge en natte toestand

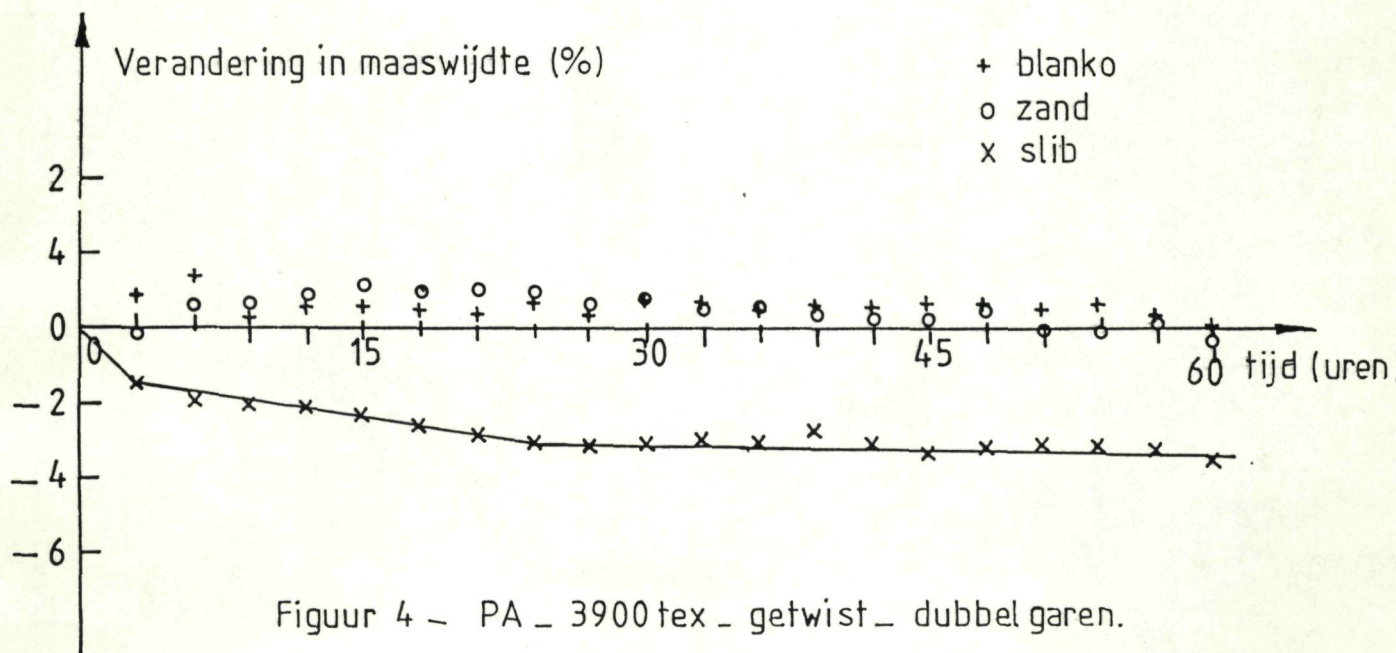
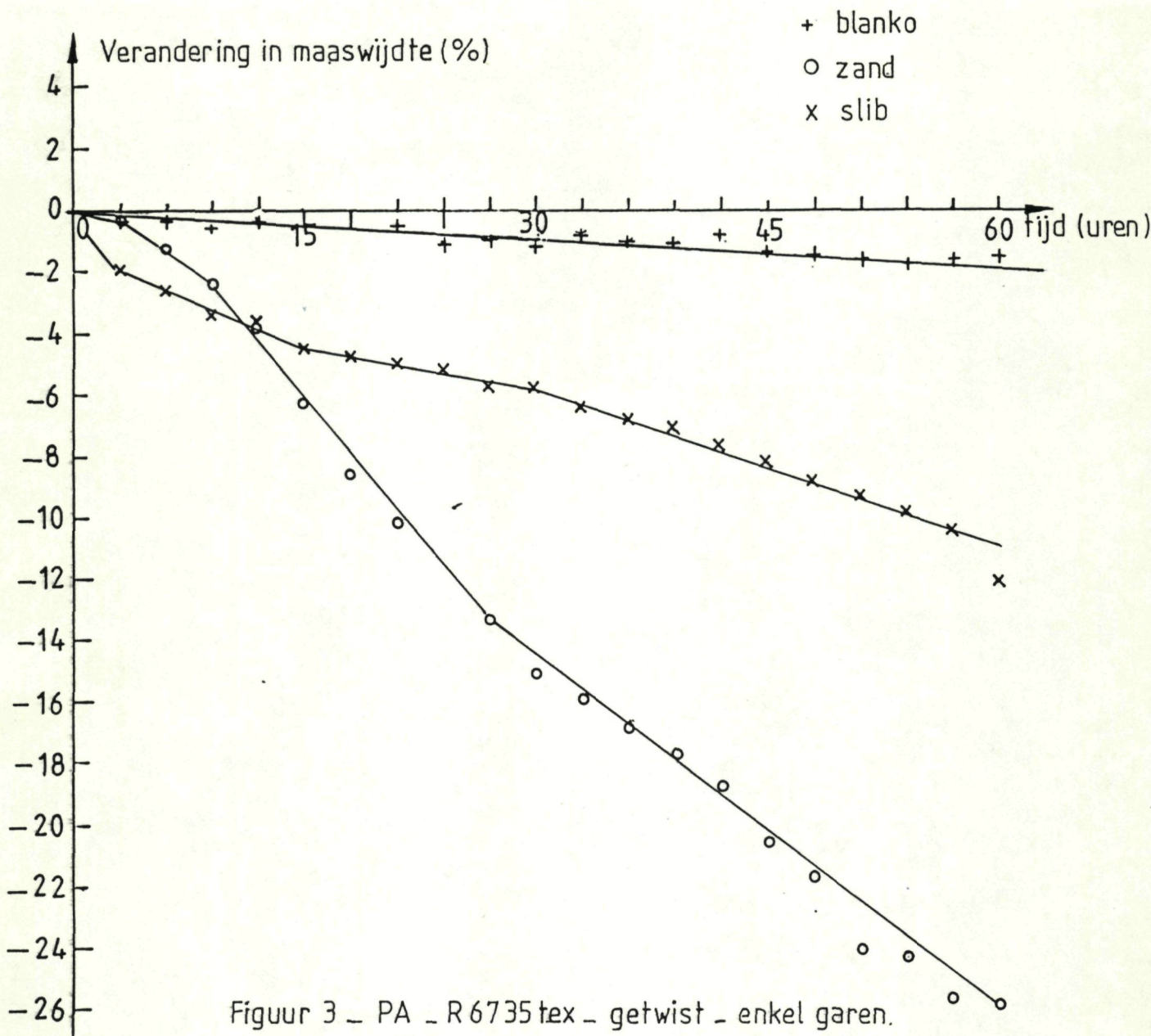
		Zand						Slijk					
		Nieuw		60 u		Na spoelen		Nieuw		60 u		Na spoelen	
		Nat	Droog	Nat	Droog	Nat	Droog	Nat	Droog	Nat	Droog	Nat	Droog
PA-R12000 tex gevlochten - enkel	mm %	73,28 - 7,6	67,72	70,69 - 7,4	65,48	72,6 - 7,3	67,28	75,48 - 8,7	68,92	70,08 - 15,0	59,6	71,76 - 9,9	64,64
PES-R13000 tex gevlochten - enkel	mm %	79,6 - 1,0	78,84	74,08 + 0,6	74,56	76,24 - 0,9	75,52	80,28 - 0,4	79,92	73,2 - 4,9	69,64	74,56 - 1,6	73,36
PA-R6735 tex getwist - enkel $\lambda = 197$	mm %	151,44 - 6,1	142,24	112,2 - 11,2	99,68	113,88 - 7,1	105,84	151,52 - 6,0	142,4	133,24 - 10,0	119,96	139,32 - 7,7	128,56
PA-R3900 tex getwist - dubbel $\lambda = 237$	mm %	79,44 - 5,4	75,16	79,24 - 6,8	73,88	80,12 - 5,2	75,92	80,5 - 7,2	74,68	77,6 - 8,8	70,8	79,36 - 7,2	73,64
PE-R4440 tex getwist - enkel	mm %	85,2 - 0,8	84,52	78,92 + 2,2	80,68	82,44 - 0,5	82,04	92,04 - 0,5	91,6	87,0 - 2,2	85,12	89,28 - 0,9	88,48
PE-R4440 tex getwist - dubbel	mm %	81,72 - 1,5	80,52	72,28 + 1,5	73,36	75,8 - 0,7	75,24	81,56 - 1,6	80,24	71,2 - 1,0	70,52	75 - 1,4	73,95
PE-R6770 tex gevlochten - enkel	mm %	112,72 - 0,6	112,08	103,08 + 1,0	104,16	108,12 - 0,1	108	115,16 - 0,3	114,76	108,28 - 3,5	104,52	111,52 - 0,8	110,68

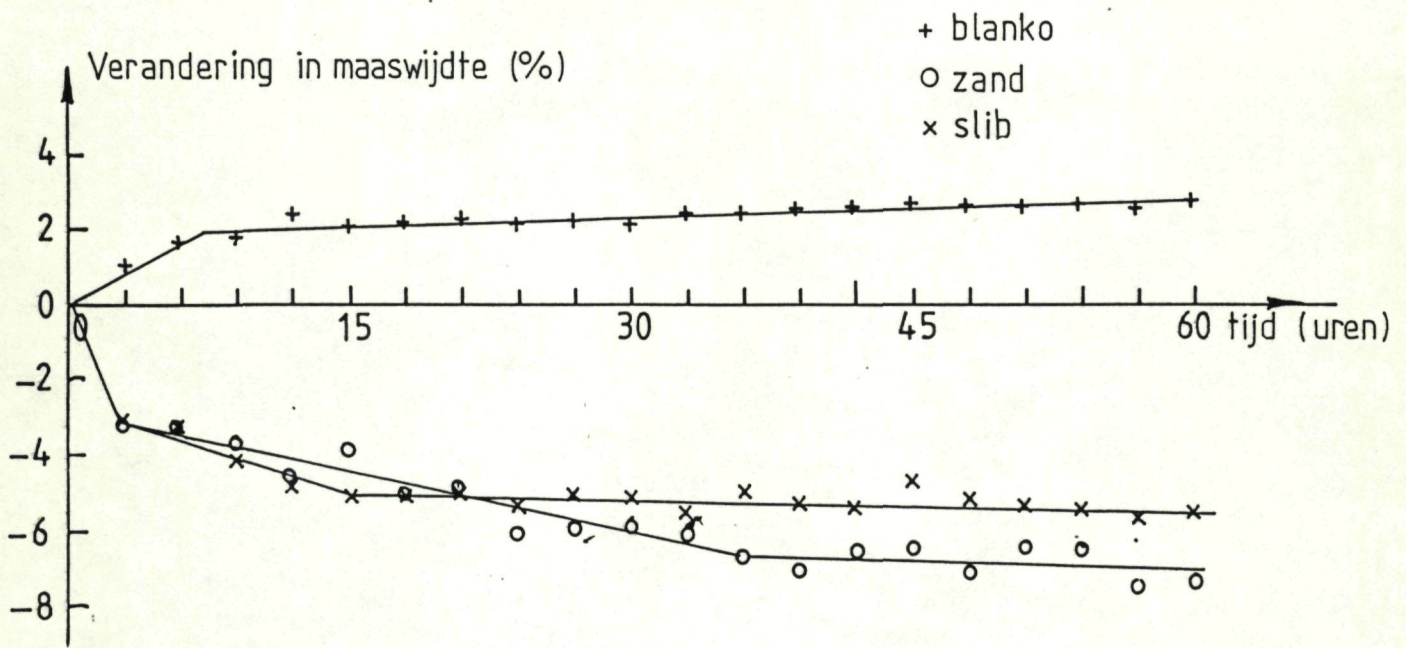


Figuur 1 - PA - R 12000 tex - gevlochten - enkel garen.

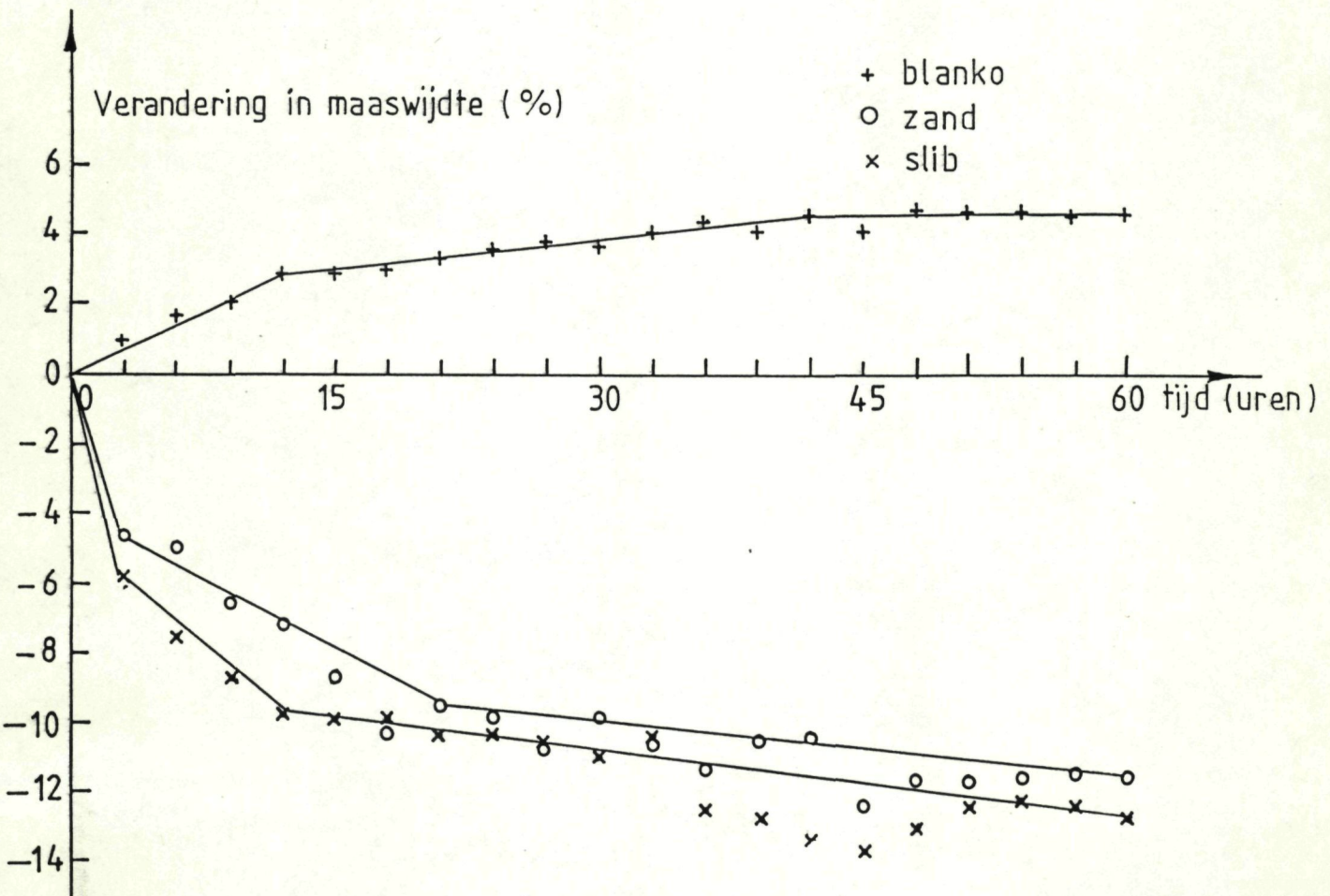


Figuur 2 - PES - R 13000 tex - gevlochten - enkel garen.

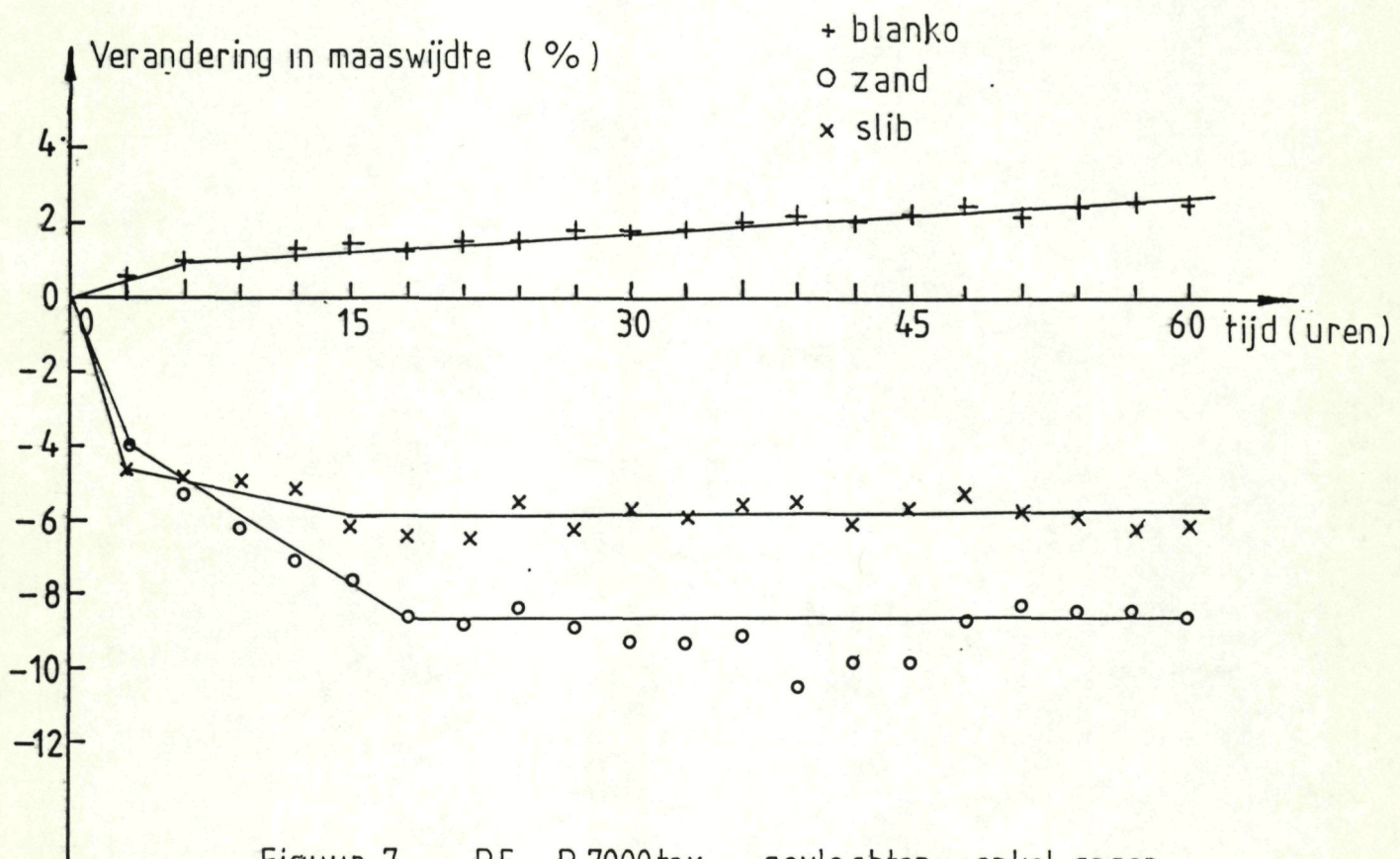




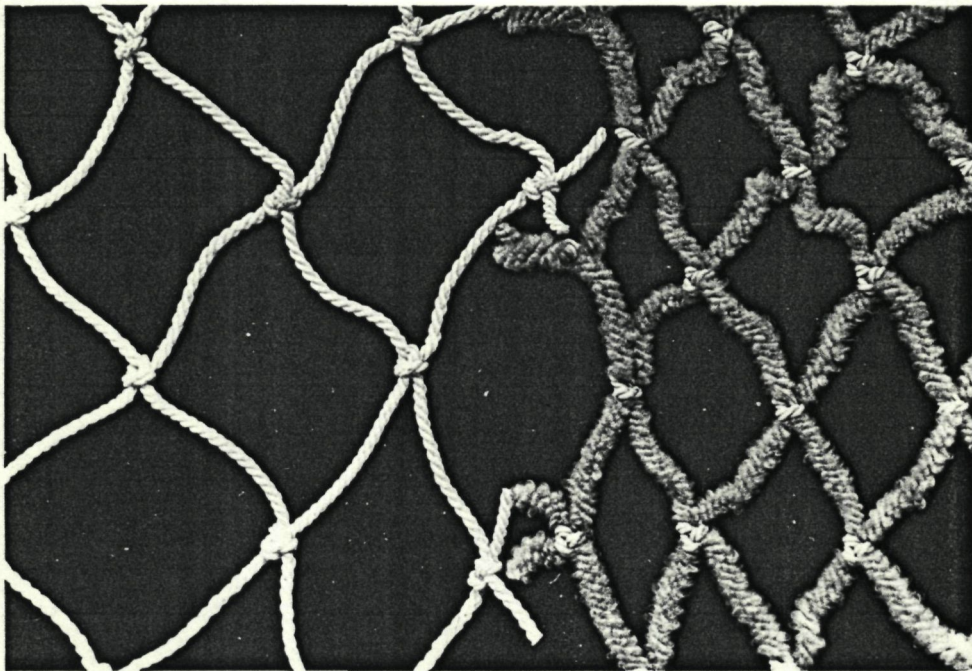
Figuur 5 - PE - R 4440tex - getwist - enkel garen



Figuur 6 - PE - R 4440tex - getwist - dubbel garen.



Figuur 7 - PE - R 7000tex - gevlochten - enkel garen.



Figuur 8 \_ Netwerk uit zacht getwiste PA-multifilamenten

Links : netwerk in nieuwe staat

Rechts: pluizig netwerk na 60 uren zandtest.

