

# Een alternatief voor pluis

Een eerste verkenning van mogelijke alternatieve materialen voor pluis

## Auteurs

Wouter Jan Strietman – Wing

Anne Kruft - Wing

Klaas-Jelle Koffeman – Pensi Pri Solvo Consultancy

**15 november 2013**





## Inhoudsopgave

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Inhoudsopgave .....                                                         | 2  |
| Samenvatting.....                                                           | 4  |
| 1.1. Betrokkenheid van de sector, producenten en belangenorganisaties ..... | 5  |
| 1.2. Methode .....                                                          | 6  |
| 1.3. Analyse huidig gebruik .....                                           | 6  |
| 1.4. Bepalen van kansrijke alternatieve materialen voor tests op zee.....   | 6  |
| 1.5. Materialen prepareren en testen op zee .....                           | 7  |
| 1.6. Bepalen wat effecten zijn van de geteste alternatieve materialen.....  | 7  |
| 1.7. Het informeren stakeholders over project en resultaten.....            | 8  |
| 2. Huidig gebruik van pluis .....                                           | 9  |
| 2.1. Wat is pluis?.....                                                     | 9  |
| 2.2. Gebruik van pluis in de Nederlandse visserij .....                     | 12 |
| 2.3. Verlies van pluis tijdens slijtage en onderhoudswerkzaamheden .....    | 13 |
| 2.4. Negatieve effecten van pluis op de visserij .....                      | 13 |
| 2.5. Negatieve effecten van pluis op het mariene milieu .....               | 14 |
| 3. Alternatieven voor pluis .....                                           | 16 |
| 3.1. Selectie alternatieve materialen .....                                 | 16 |
| Rubbertransportband .....                                                   | 16 |
| Natuurlijke vezel: manilla, hennep, sisal.....                              | 17 |
| Biopolymeer: PLA.....                                                       | 17 |
| 3.2. Van materialen naar concepten om te testen.....                        | 18 |
| 4. Resultaten op zee geteste concepten .....                                | 19 |
| 4.1. Pluis als nulmeting .....                                              | 19 |
| 4.2. Concept 1: Enkele rubberen stroken (week 33-34).....                   | 20 |
| 4.3. Concept 2: dubbele rubber stroken.....                                 | 22 |
| 4.4. Concept 3: rubberen schubben (week 38-39).....                         | 22 |



|                                                                                          |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 4.5. Combinatie van concepten 4,5,6,7: Drie natuurlijke vezels en PLA (week 34-35) ..... | 24                                  |
| 5. Conclusies en aanbevelingen.....                                                      | 25                                  |
| Bijlage 1: resultaten selectiebijeenkomst Pluis .....                                    | 29                                  |
| Bijlage 2: Testprotocol .....                                                            | 39                                  |
| Bijlage 3: logboek tests op zeeWeek 33: 12/8 t/m 16/8 2013 .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



## Samenvatting

In het Project Pluis 1.0 zijn de eerste concrete stappen gezet om een duurzaam alternatief te vinden voor pluis. Pluis is de naam voor draden van polyethyleen die in trossen onder de uiteinden van netten bevestigd worden om deze te beschermen tegen slijtage (door contact met de bodem). Binnen een tijdsperiode van 5 maanden zijn kansrijke materialen geselecteerd en getest op zee. Met een drastische reductie in de hoeveelheid pluis wordt niet alleen voldaan aan de wensen vanuit de samenleving m.b.t. plastics in zee, maar ook aan de doelstellingen van de KRM.

Dit project is gestart naar aanleiding van signalen uit de sector dat men op zoek wilde gaan naar een alternatieve oplossing voor het huidige pluis. De projectgroep bestond uit visserij ondernemer Klaas-Jelle Koffeman (Pensi Pri Solvo Consultancy), Wouter Jan Strietman (Wing), Ben Wensink (Ymuiden Stores), Jeroen Dagevos (St. De Noordzee) en Arie Gelein (Packaging Knowhow).

Voor het selectieproces van de materialen is met een brede groep experts van binnen en buiten de sector een groslijst en uiteindelijke selectie opgesteld van mogelijk te testen materialen. Dit gebeurde op basis van de volgende criteria: betaalbaar, stevig en robuust, flexibel, niet te zwaar en het moet eenvoudig aan het netwerk bevestigd kunnen worden. Hierbij ging het om zowel alternatieve vezels als materialen met dezelfde eigenschappen maar met een ander ontwerp:

- Materialen 1,2,3: Rubber transportband versneden tot enkele & dubbele stroken en platen
- Materialen 4,5,6: Natuurlijke touwvezels van hennep, sisal en manilla.
- Materialen 7,8: Biopolymeer PLA vezels en platen

Materialen 1-7 zijn in de weken 33-39 getest op zee. De biopolymeer platen konden op het moment dat de tests werden uitgevoerd helaas nog niet geleverd worden. Op basis van de tests kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De tests bevestigen dat natuurlijke vezels geen serieus alternatief zijn voor pluis. De vezels zijn te slap en bestaan uit losse elementen (i.p.v. één lange vezel), waardoor ze te snel wegslijten.
- De tests laten ook zien dat de keuze om alternatieve ontwerpen te gebruiken een richting is die kansrijke perspectieven biedt. Alhoewel de variaties op rubber geen optimaal resultaat boden vanwege de (toch aanwezige) slijtage en het gewicht, lijken de geteste ontwerpen door andere positieve eigenschappen (flexibiliteit, etc.) wel degelijk kansen te bieden voor doorontwikkeling.
- Het gebruikte PLA was een 'first'. Niet eerder was dit materiaal in deze vorm en in deze omstandigheden getest. Op zee bleek dat het gebruikte type vezel relatief snel wegsleet. Desondanks biedt PLA volgens de producent serieuze doorontwikkelingskansen.

Met het uitvoeren van de tests kan geconcludeerd worden dat hét ultieme alternatief nog niet gevonden is. Wel is duidelijk naar voren gekomen welk type materialen en oplossingsrichtingen in het vervolgtraject nadere uitwerkingskansen bieden, en welke niet. Mocht ook daarbij hét ultieme alternatief niet gevonden worden, en men toch wilt gaan voor een drastische reductie in het gebruik van pluis, dan zouden door de sector alle opties voor een reductie overwogen kunnen worden. Denk hierbij aan bijvoorbeeld het gedrag aan boord, de overschakeling op alternatieve visserijtechnieken en/of zaken rondom ruimtelijk visserijbeheer.



# 1. Inleiding

Een kleine wandeling over het strand kan leiden tot mooie strandvondsten: schelpen en andere bijzondere aanspoelsels liggen her en der verspreid. Kijk je van wat dichterbij dan kun je daartussen vaak oranje of blauwe plastic draadjes ontwaren. Deze draadjes worden 'pluis' genoemd. Pluis wordt in de visserij gebruikt om bodemnetten te beschermen tegen slijtage.

De visserijsector neemt in dit project het initiatief om samen met materiaalexperts en natuurorganisaties op zoek te gaan naar duurzame en bruikbare alternatieven. Hiermee willen de partners een actieve bijdrage leveren aan de vermindering van de hoeveelheid plastics in zee en daarmee aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Binnen de sector zijn eerder ideeën ontwikkeld voor een alternatief materiaal, bijvoorbeeld de inzet van rubber en leer maar deze zijn nog niet eerder systematisch getest en vergeleken met pluis. Dit project gaf daar de mogelijkheden toe.

Daarnaast is in dit project ook een bredere verkenning uitgevoerd naar overige materialen die ingezet kunnen worden maar die niet eerder in deze context gebruikt zijn. Hierbij lag de focus op alternatieve materialen die ofwel biologisch afbreekbaar (composteerbaar) zijn, of dermate slijtvast dat er een significant lagere hoeveelheid pluis in het zeemilieu terecht zal komen.

De vragen die binnen dit project centraal staan zijn:

1. Wat zijn de meest kansrijke alternatieve materialen die getest kunnen worden op zee?
2. Wat zijn op basis van de tests op zee de meest praktisch, milieutechnisch en economisch haalbare alternatieve materialen?
3. Wat is de huidige hoeveelheid pluis die jaarlijks in zee terecht komt en wat kan de potentiële reductie zijn door de inzet van de als best geteste alternatieve materialen?

---

## 1.1. Betrokkenheid van de sector, producenten en belangenorganisaties

In het projectteam is er bewust voor gekozen om de stakeholders bij de issues De betrokkenheid van de sector van groot belang. Het gaat immers om een oplossing die door de sector zelf gebruikt moet gaan worden. Als innovatieve visser is Klaas-Jelle Koffeman nauw bij dit project betrokken. Zijn ideeën over alternatieven voor pluis, zijn praktische ervaring en de drive en betrokkenheid van zijn bedrijf Geertruida B.V. heeft een belangrijke rol gespeeld bij het bepalen en testen van de materialen.

Verder bestond het projectteam uit nettenproducenten Ben Wensink van Euronete en Jeroen Dagevos van Stichting de Noordzee. Beide dachten inhoudelijk mee over alternatieve materialen en de projectopzet als geheel. Wing (Wouter Jan Strietman en Anne Kruff) vervulde de rol van procesbegeleider en trekkers van het project.



---

## 1.2. Methode

Dit project bestaat uit de volgende vijf onderdelen:

1. Het analyseren en nader preciseren van het huidige gebruik van pluis en de hoeveelheid pluis die jaarlijks in het mariene milieu terechtkomt;
2. Het bepalen van kansrijke alternatieve materialen voor tests op zee;
3. Materialen prepareren en testen op zee;
4. Op basis van de tests bepalen wat de effecten op het zeemilieu (inclusief reductie in pluis) en op de praktische uitvoerbaarheid en betaalbaarheid zijn, in vergelijking met het huidige pluis;
5. Het informeren van stakeholders over het project en de resultaten daarvan.

---

## 1.3. Analyse huidig gebruik

Om aan te kunnen geven welke reductie in pluis bewerkstelligd kan worden met het toepassen van alternatieve materialen is het van belang om eerst goed de nul-situatie in beeld te hebben. Het doel van deze analyse is dan ook om concrete cijfers te achterhalen over het huidige gebruik van pluis en op basis daarvan de hoeveelheid pluis die jaarlijks in het zeemilieu terechtkomt. Dit hebben wij gedaan door twee verschillende typen informatie te analyseren.

Ten eerste zijn dat de gegevens van de tests op zee, waarin nauwgezet bijgehouden wordt hoeveel pluis er onder welke omstandigheden in zee verdwijnt. Ten tweede zijn dat leveranciers van pluis en visserij ondernemers die met andere type tuigen vissen dan de traditionele boomkor (die in dit project bij de tests gebruikt wordt). Deze laatste informatie is verzameld door Klaas-Jelle Koffeman via interviews met collega's in de visserij. Op basis van beide bronnen hebben we een inschatting gemaakt van de hoeveelheid pluis per visserijcategorie en de totale hoeveelheid pluis die via de Nederlandse vloot jaarlijks in het zeemilieu terechtkomt.

---

## 1.4. Bepalen van kansrijke alternatieve materialen voor tests op zee

Op 26 juni vond in Urk de selectiebijeenkomst plaats over alternatieven voor pluis voor Noordzee visserij op platvis. Voor de selectie van de te kiezen materialen die gebruikt worden voor de tests op zee is gebruik gemaakt van de deskundigheid van materiaalexperts, experts op het gebied van de impact op het zeemilieu en visserij ondernemers met kennis uit de praktijk.

Voor deze bijeenkomst hebben wij naast de leden van de projectgroep ook andere experts uit die deskundig zijn in materialen, touwen tuigage, frictie en slijtage; nadrukkelijk uit zowel binnen als buiten de visserijsector.

Tijdens de bijeenkomst boog een gezelschap uit diverse sectoren en achtergronden zich over de vraag: *Hoe kunnen wij met een minimale ecologische schadelijke methode het netwerk beschermen?* Hierbij werden de volgende randvoorwaarden gehanteerd:



- Behoud van huidige vangstechnieken
- Het betreft een materiaal of een techniek
- Het materiaal moet flexibel meebewegen met het net
- Het materiaal moet slijtvast en licht in gewicht zijn

Met deze brede groep is een groslijst opgesteld van mogelijk te testen materialen. Op basis van expert judgement is vervolgens beoordeeld welke hiervan in aanmerking kwamen voor tests op zee. De deelnemers ontvingen deze selectie en konden daarop aanvullingen of opmerkingen plaatsen via de mail of per telefoon. Vervolgens werkte de projectgroep de ideeën uit die getest zouden gaan worden vanaf de zomer (rubberen banden, bio-ethyleen en een natuurlijke vezel). De uitwerking van de geselecteerde materialen staat in hoofdstuk 3.

---

### 1.5. Materialen prepareren en testen op zee

Zodra er een keuze gemaakt was voor de te testen materialen, zijn deze bij de leveranciers aangeschaft geprepareerd zodat zij op zee getest kunnen worden. Met prepareren bedoelen wij het bewerken en in elkaar zetten van het materiaal op de sleeplappen. De sleeplappen zijn door Geertruida BV geprepareerd.

De tests op zee zijn vervolgens in de periode juli-oktober uitgevoerd op één van de schepen van zeevisserijbedrijf Geertruida BV. Elk materiaal is maximaal twee weken getest. Klaas-Jelle Koffeman heeft deze tests begeleid en een logboek bijgehouden op basis waarvan de analyse is uitgevoerd.

De werkzaamheden aan boord waren als volgt. Als de sleeplap eenmaal aan boord is wordt deze achter de netten vastgeknoopt. Onderhoud van de sleeplap zal wekelijks geschieden door de bemanning. Aan bakboord is met een normale sleeplap met pluis en aan stuurboord een sleeplap met een alternatief voor pluis gevaren. De materialen zijn elke week aan visuele inspectie onderworpen. Daarbij is bepaald hoe deze zich ten opzichte van elkaar verhouden. Daarbij zijn de materialen vergeleken op het gebied van duurzaamheid (slijtage, onderhoudsgevoeligheid, etc.) en in verschillende omstandigheden (bodemtype, weersomstandigheden).

---

### 1.6. Bepalen wat effecten zijn van de geteste alternatieve materialen

De testresultaten zijn bijgehouden in een logboek. Hierin werden per trek bijgehouden op welke diepte ze plaatsvonden, op welk type bodem en wat het gewicht van de vangst was (totaal en vangst vis). Het logboek is bijgevoegd als bijlage 2. Op basis van het protocol is een verslag bijgehouden met de resultaten inclusief foto's en vermelding van het visgebied (bodemtype, watertemperatuur, etc.). Deze resultaten zijn geanalyseerd samen met de gebruikservaringen aan boord en de gebruikte sleeplappen met diverse materialen. Bij de analyse van resultaten is gelet op de praktische bruikbaarheid en of voldaan werd aan de hierboven vermelde uitgangspunten.



## 1.7. Het informeren stakeholders over project en resultaten

Een bijeenkomst met stakeholders over het project en de resultaten staat gepland op woensdag 20 november. Tijdens de bijeenkomst worden de resultaten gepresenteerd van de afgelopen maanden en de plannen voor het vervolgtraject. Daarbij worden de input en ideeën van de aanwezigen betrokken. Een apart verslag van deze bijeenkomst wordt nagezonden aan opdrachtgevers.





## 2. Huidig gebruik van plus

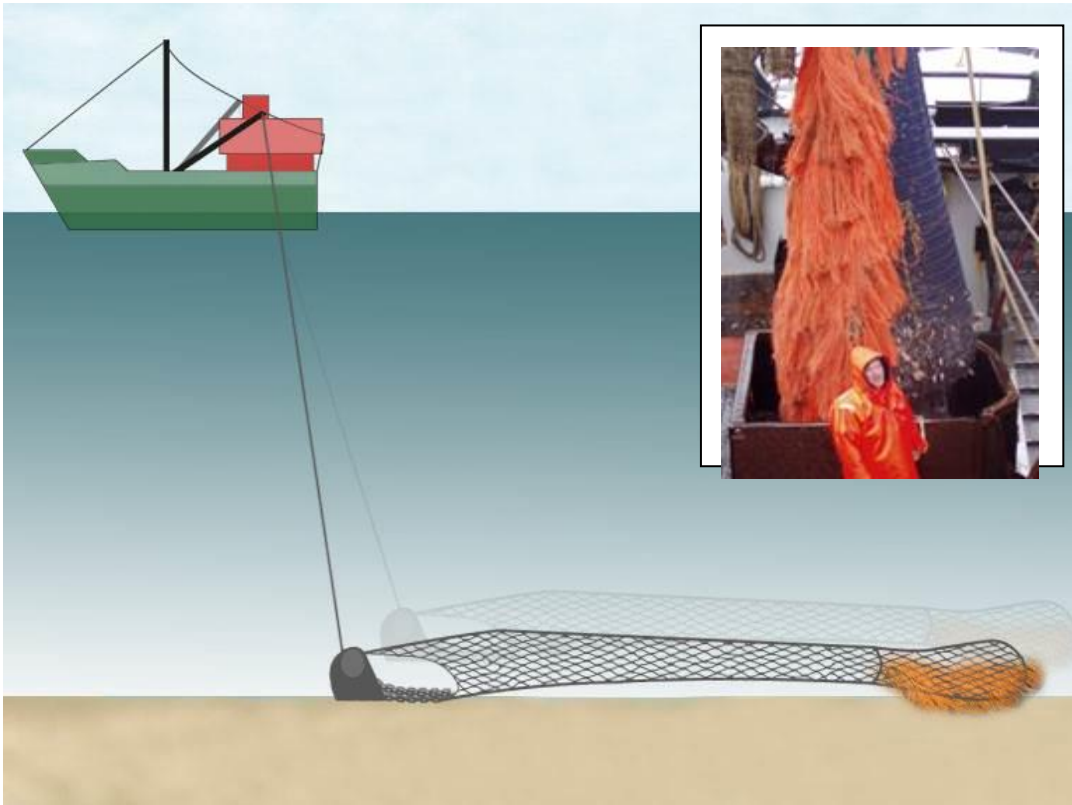
Dit hoofdstuk geeft inzicht in het huidige gebruik van plus voor de Nederlandse visserij. Hierbij gaan we in op de vraag wat plus is en hoe dat gebruikt wordt. Daarnaast geven we een indicatie welk gedeelte in zee terecht komt door bodemslijtage.

---

### 2.1. Wat is plus?

Plus is de baan voor de oranje of blauwe polyethyleen draadjes die in trossen bevestigd worden aan een zogenaamde sleeplap. Een sleeplap bestaat uit een vierkant stuk netwerk die onder het uiteinde van het net (de 'kuil') bevestigd wordt. Op de sleeplap worden op vaste afstanden korte strookjes netwerk geboet waaraan het plus word bevestigd (zie figuur 1).

Figuur 1. Locatie van plus onder een visnet



Bron figuur: Wing, foto: Klaas-Jelle Koffeman

Pluis is een materiaal dat door meerdere typen bodemvisserijen en over de gehele wereld wordt gebruikt. In de het Nederlandse deel van de Noordzee en de Waddenzee wordt pluis vooral ingezet door de garnalenvisserij, de twinrigvisserij en de boomkorvisserij met kettingen, puls en matten. Ook wordt een nieuwe mosselzaadkor getest waar pluis aan bevestigd is. Buiten Nederland wordt pluis o.a. gebruikt in Engeland, Ierland, Schotland, België, Duitsland en Denemarken (zie figuur 3):



Figuur 3. Pluis in Europese visserijen

1. Nederland (twinrig)



2. Nederland (boomkorvisserij)



3. Nederland (mosselzaadvisserij)



4. Schotland



5. België (mattenvisserij)



6. Engeland (mattenvisserij)



Bron: (1): <http://www.vismagazine.nl/2012/12/msc-voor-noordzeeschol-en-tongvisserij/>, (2): KJ Koffeman, (3): Visserijnieuws (4): onbekend (5): onbekend , (6): onbekend



## 2.2. Gebruik van pluis in de Nederlandse visserij

Als pluis wordt aangekocht dan ziet dat eruit als een grote rol touw. Dit touw bestaat uit tientallen kleinere om elkaar heen gedraaide touwtjes. Deze touwtjes zelf bestaan uit meerdere losse pluisdraadjes. De dikte van het gehele touw verschilt; zo zijn deze te verkrijgen in diktes die variëren van 20 tot 60mm. Het geheel is zo gefabriceerd dat de draadjes bij het gebruik gemakkelijk los van elkaar komen.

Het nieuwe pluistouw wordt op vaste afstanden afgesneden. Deze afgesneden stukken worden dubbel gevouwen en bij de knik aan een maas in de sleeplap vastgemaakt met een tie-wrap. Een sleeplap bestaat uit een vierkant stuk netwerk die onder het uiteinde van het net (de 'kuil') bevestigd wordt. In dit gedeelte komt de vis terecht.

Op de sleeplap worden op vaste afstanden korte strookjes netwerk geboet waaraan het pluis wordt bevestigd. Tijdens het gebruik op zee ontrafelt het pluistouw makkelijk in eerste instantie in individuele draadjes. Daarvan slijt ongeveer 10-25% tijdens het vissen af. Na ongeveer twee weken gebruik hebben pluisdraadjes de neiging om aan het uiteinde met elkaar te verklitten. Vanaf dat moment is het verlies door slijtage minder, maar verliest het pluis ook zijn flexibiliteit en zal ook meer zand en grit verzamelen. Als deze verklitting te sterk plaatsvindt, wordt het pluis over het algemeen vervangen.

Per schip en visserij verschilt het gebruik van pluis. Uit gesprekken met verschillende visserij ondernemers (KJ Koffeman, pers. comm.) kwam geen eenduidig beeld over het gebruik van pluis naar voren omdat de situaties waarin pluis gebruikt wordt verschilt van visserijtype tot visserijtype maar ook van gebied tot gebied en zelfs van dag tot dag. De volgende zaken zijn tijdens deze gesprekken naar voren gekomen:

- Op de grotere conventionele boomkorschepen met wekkerkettingen (>1500pk) wordt per sleeplap 30-40 kilo aan pluis bevestigd. Omdat er twee netten zijn, is dit bij elkaar 60-80 kilo. Ter vervanging van weggesleten pluis of pluis dat preventief vervangen wordt, gebruikt men maandelijks ongeveer 20 kilo aan nieuw pluis (bakboord en stuurboord bij elkaar opgeteld).
- In de pulsvisserij (>1500pk) lijkt het gebruik minder te zijn. Mogelijk komt dit door de lagere vissnelheid en daardoor de kortere afstand die wordt afgelegd waarbij de netten minder over de bodem komen dan bij de conventionele boomkorvisserij.
- Op de kleinere eurokotters wordt ongeveer de helft gebruikt van de grotere boomkorschepen (40 kilo bij elkaar en 10 kilo vervanging per maand).
- In de twinrigvisserij wordt gebruik gemaakt van pluis, maar dit is minimaal in vergelijking met andere visserijen. Bij navraag van gebruik pluis in de twinrigvisserij blijkt bijvoorbeeld dat een van de vissers helemaal geen pluis meer gebruikt maar helemaal is overgegaan op rubber stroken. Omdat het in die visserijmethode niet gaat om tong maar om schol, vissen ze al met grotere maaswijdte en willen geen pluis gebruiken. Dit houdt namelijk zand en grit vast en dit gaat ten koste van de kwaliteit van de vis.
- Bij de outrig visserij wordt ook gebruik gemaakt van pluis. Outrig is een visserijmethode die doorgaans gebruikt wordt in de zomermaanden en dan met name voor de vangst op Noorse kreeftjes (langoustine). De kreeftjes zijn doorgaans het beste te vangen in de wat slappere bodem, daardoor is de slijtage minimaal. Op basis van een gesprek met een outrigvisser blijkt dat er in een 18 weken durende visperiode nagenoeg geen pluis gebruikt of vervangen was.
- Pluis onder sleeplap van Outrigger. Te zien is dat er veel minder pluis gebruikt wordt dan bij de boomkor. Advies van betrokkene is. Niet teveel pluis gebruiken als je op zachte grond vist. Pluis houdt namelijk ook veel zand vast
- Uit een recente analyse van Wing naar het gebruik van pluis in de garnalenvisserij op de Waddenzee blijkt dat er door een garnalenkotter op de Waddenzee per maand gemiddeld 1,95 kilo aan nieuw pluis wordt aangeschaft.



---

### 2.3. Verlies van pluis tijdens slijtage en onderhoudswerkzaamheden

Pluis kan op verschillende manieren in zee terechtkomen:

- Ten eerste doordat het gewicht van de kuil op de draadjes drukt, terwijl zij over de bodem gesleept worden. Hierdoor kunnen de draadjes één voor één losknappen.
- Ten tweede doordat de tie-wrap waarmee het pluistouw aan de sleeplap vast is gemaakt losschiet. Hierdoor komt het touw met alle losse pluisdraadjes in zijn geheel los.
- Ten derde worden tijdens onderhoudswerkzaamheden aan de sleeplap stukken pluistouw afgesneden en vervolgens van het dek gespoeld of gegooid.

Op basis van gesprekken met verschillende visserij ondernemers blijkt dat er maandelijks ongeveer 10-25% van het gebruikte pluis door bodemslijtage in zee terechtkomt. Een onbekend ander gedeelte komt na onderhoudswerkzaamheden (in de haven of op zee) in zee terecht.

Uit de producentenkant komt de grove schatting van een jaarlijkse Europese verkoop van nieuw pluis van ongeveer 100.000 kilo, waarvan 40.000 door Nederlandse vissers wordt aangekocht (Ben Wensink, pers. comm.). Het verlies in zee van deze hoeveelheid pluis zal op basis van een slijtpercentage in zee van 10-25% uitkomen op 4.000-10.000 kilo pluis per jaar. Voor Europa zou dit uitkomen op 10.000-25.000 kilo per jaar.

Dat pluis in zee terechtkomt blijkt ook uit monitoringsgegevens van stranden door Rijkswaterstaat: pluis komt daarbij naar voren als één van de meest aangetroffen typen afval is op de Nederlandse stranden<sup>1</sup>; hierbij gaat het om meer dan 100 stukjes pluisdraad per 100 meter strand.

---

### 2.4. Negatieve effecten van pluis op de visserij

Naast dat pluis als materiaal voor de visserij een positief effect heeft, in die zin dat het netwerk beschermt tegen slijtage, levert in zee ronddwarrelend pluis ook een negatief effect op. Tijdens gesprekken met verschillende visserij ondernemers blijkt dat in zee ronddwarrelend pluis ook voor de visserij zelf problemen kan opleveren (KJ Koffeman, pers. comm.):

- Tijdens het vissen komen pluisdraadjes in de netten terecht en blijven tussen de mazen steken; tijdens onderhoud aan de netten moet dit pluis dan weer uit de mazen geharkt worden.
- Bij het uitzetten van de netten schuurt het pluis langs de scheepshuid, en wordt daar aangezogen door de waterpompen van het schip. Het resultaat hiervan is dat pluis aangetroffen wordt in de zgn. wierbakken van de dekwas pompen en in de wierbak van de hoofdmotor. Daarnaast komt men ook pluis tegen in de waterpomp en in de koelers van de hoofdmotor.
- Verder komt men pluis tegen in de spoelmachine voor de vis. Daar kan het om de as gaan zitten, waarbij dat na langere tijd voor schade zorgt.
- Stukken pluis kunnen tijdens het varen terecht komen in de schroef, die daardoor blokkeert. Dit is overigens niet alleen een probleem voor de visserij maar ook voor andere scheepvaart, zoals de recreatievaart.

---


<sup>1</sup> Bron: Rijkswaterstaat 2013

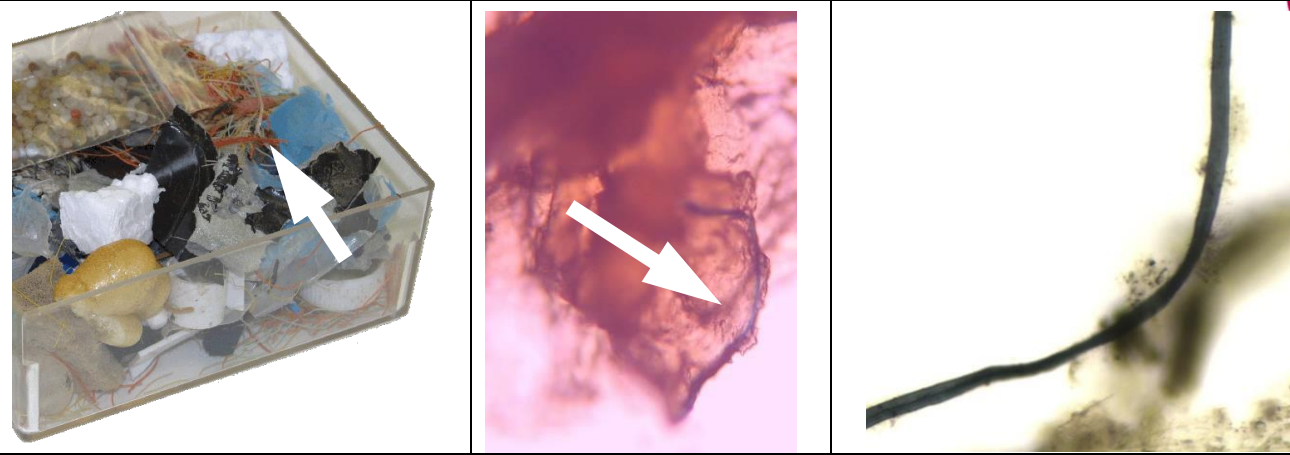


## 2.5. Effecten van pluis op het mariene milieu

Pluis deeltjes zijn gemaakt van polyethyleen, een vorm van plastic. Dit betekent dat pluis niet biologisch kan worden afgebroken, hoe klein de stukjes ook worden. Het verweerde en uiteindelijk tot diffuse (micro-) verontreiniging vervallen plastic verspreid zich makkelijk, en kan op deze manier opgenomen worden in de voedselketen. Maar voordat dat zo is, dwarrelen de individuele pluisdraadjes of plukken pluisdraad rond in zee. Zeevogels zoals Jan van Genten, meeuwen en Noordse Stormvogels pikken deze draadjes regelmatig (gewild of ongewild) op (zie figuur 4).

Figuur 4. Pluis in het milieu

|                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Op het strand</p>  | <p>2. Tussen het zeewier</p>  | <p>3. Verstrikking bij zeevogels (Jan van Gent)</p>  |
| <p>4. Maaginhoud van Noordse Stormvogel</p>                                                              | <p>5. In de maag van een zandvlo:</p>                                                                           | <p>6. Afgebroken tot microplastic</p>                                                                                                   |



Bron: (1): J. Dagevos, (2): WJ Strietman, (3): N. van der Wielen, (4): J.A. Van Franeker, (5): R. Thompson, (6): IVM-VU.



## 3. Alternatieven voor pluis

Op basis van een nauwkeurig selectieproces zijn verschillende materialen geïdentificeerd als mogelijk alternatief voor pluis. Deze mogelijke alternatieven zijn vervolgens verwerkt tot concepten om te testen op zee. Dit hoofdstuk geeft de motivatie achter de selectie van materialen.

---

### 3.1. Selectie alternatieve materialen

In de eerste brainstorm sessie zijn diverse materiaal soorten genoemd, als mogelijk geschikte vervangers van pluis. Aanvankelijk is een longlist opgesteld met 25 alternatieven. Variërend van kralen tot afbreekbare plastics. Van de longlist selecteerden de deelnemers de meest relevante alternatieven. Sommige alternatieven werden ook samengevoegd. Uiteindelijk zijn 5 ideeën verder uitgewerkt binnen de sessie. Een belangrijke voorwaarde voor het te testen alternatief was dat het direct voorhanden was. Het verslag van deze bijeenkomst met daarin de longlist en uitwerking van de top vijf ideeën is opgenomen als bijlage 1.

Uiteindelijk selecteerde de projectgroep, aangevuld met productontwikkelaar Arie Gelein 3 typen alternatieve materialen om te testen op zee:

1. Rubber transportband
2. Natuurlijke touwvezels
3. Biopolymeer PLA

De motivatie om deze drie type materialen te testen staat hieronder beschreven.

#### Rubbertransportband

Met in stroken versneden rubber transportband zijn in de visserij (waaronder door Geertruida BV) eerder goede ervaringen opgedaan v.w.b. de slijtvastheid en de bevestiging op de sleeplap. Voorheen werd dit materiaal wel eens in combinatie met traditioneel pluis op de sleeplap geplaatst. Een test met uitsluitend rubberen stroken is nog niet eerder uitgevoerd.

Gebruikte rubber transportbanden lijken ideaal om te gebruiken als alternatief, omdat het deze sterk en slijtvast zijn Rubber transportband is sterk doordat er meerdere nylon inlagen in zitten en is het weersbestendig. Voor wat betreft de biologische afbreekbaarheid is informatie over rubbertransportbanden niet te vinden. Uit publicaties over rubber autobanden granulaat mag geconcludeerd worden dat het geen gevaarlijk product is.

Het voordeel van dit materiaal is, dat het ruimschoots beschikbaar, eenvoudig te bewerken en relatief goedkoop is. Daarnaast kan het gebruik hiervan, omdat dit in feite een afgedankt product is, een positieve bijdrage leveren aan de vermindering van algemeen bedrijfsafval.





Wat nog onbekend is, is het effect van slijtage en het verlies van grotere delen op het zeemilieu. De effecten van vrijkomende delen zijn daarbij verschillend, al naar gelang het type transportband dat gebruikt wordt: vaak verschillen de herkomst en samenstelling.

### **Natuurlijke vezel: manilla, hennep, sisal**

Natuurvezels zijn onder te verdelen in harde vezels en zachte vezels. Algemene eigenschappen van harde vezels zijn: over het algemeen stug, grote vochtopname (7-12%) slecht bestand tegen lage temperaturen, grote hitte, schimmels, chemicaliën en zonlicht. Zachte vezels zijn soepel, zacht maar ook zeer slijtgevoelig. Voor zachte vezels worden geen breeksterktes afgegeven.

De natuurlijke harde vezels die getest worden zijn manilla en sisal. Manilla is afkomstig uit de Filipijnen en wordt verkregen uit de bladstengels van de stam van de Abaca plant die behoort tot de bananenfamilie. Manilla heeft een tamelijk grove vezel. De toepassingen van manilla zijn o.a. voor: stroppentouw, de bruine vloot en bindlijnen voor brandweer en overheid. Sisal is afkomstig van de "Agave Sisalana", zoals natuurlijk gekweekte cactussen, vetplanten e.a. exotische planten waarin de vezels als bladnerven voorkomen. De toepassingen voor Sisal zijn o.a. paktouw, balenperstouw, steigertouwen, kattenkrabpalen en verder algemeen gebruik.

De natuurlijke zachte vezel die getest wordt is hennep. Hennep wordt verkregen uit de bastvezels van de "Canabis Sativa", een plant uit de Hennepfamilie. Het wordt verbouwd in Hongarije, Italië, België en het voormalig Joegoslavië. Traditionele toepassingen zijn: vliegertouw / zegeltouw, klimtouwen, raamkoorden, rolladetouw / worstgaren, reddingslijnen en zeilgaren. Ook wordt het veel gebruikt voor papegaaien en parkieten.

Bij het gebruik van vezels (inclusief traditioneel pluis) is het waarschijnlijk dat er vezeldelen vrijkomen doordat de vezels over de bodem schuren. Wanneer echter de sleeplap bekleed is met vezels van plantaardige oorsprong, dan mag verwacht worden dat de vrijkomende delen niet schadelijk voor plant en dier zijn en restloos verteren. Dit principe pleit voor het gebruik van natuurlijke vezels als alternatief voor traditioneel pluis. De verwachtingen betreffende de slijtvastheid van deze 3 natuurlijke vezels liggen echter laag; dit gegeven zou tegen dit alternatief kunnen pleiten.

### **Biopolymeer: PLA**

Polymelkzuur of polylactide is de naam voor thermoplastische polymeren van melkzuur. Ze worden vaak aangeduid met de afkorting PLA (van het Engels polylactic acid). PLA is gekozen omdat het een watervaste, redelijk treksterke, ruimschoots voorhanden, niet al te dure biopolymeer is. PLA is biologisch afbreekbaar, biocompatibel en worden geproduceerd uit hernieuwbare plantaardige grondstoffen (maïszetmeel of suikerriet), en worden daarom gepromoot als duurzaam alternatief voor traditionele plastics uit petroleumchemicaliën zoals polyetheen, polypropreen of polystyreen. Ook laat PLA zich bewerken met elke voor traditioneel kunststoffen gebruikelijke productietechniek.

De effecten van vrijkomende PLA delen in het zeemilieu zullen gezien de plantaardige oorsprong waarschijnlijk beperkt zijn. Daarbij drijft het niet en is het niet giftig. Dit pleit voor dit alternatief. Wat er tegen zou kunnen pleiten is dat het pas afbreekt bij temperaturen hoger dan 55°C. Dit betekent dat dit materiaal in het zeemilieu zelf niet zal afbreken. Wel zou dit kunnen als het materiaal aanspoelt op de kust. Wat nog onbekend is, is de slijtvastheid. Voorspellingen over de slijtvastheid in deze sleeplap toepassing zijn daarom niet op voorhand te maken en zullen op zee getest gaan worden.



---

### 3.2. Van materialen naar concepten om te testen

De drie genoemde type materialen zijn uiteindelijk in acht concepten verder ontwikkeld en getest. Ieder concept is een bepaald ontwerp van het alternatieve materiaal. De acht te testen concepten zijn:

1. Rubber transportband versnijden tot enkele stroken
2. Rubber transportband versnijden tot dubbele stroken
3. Rubber transportband versnijden tot plaatjes/schubben
4. Natuurlijke touwvezels hennep
5. Natuurlijk touwvezel sisal
6. Natuurlijk touwvezel manilla
7. Biopolymeer PLA; vezel
8. Biopolymeer PLA; plaatmateriaal

Uiteindelijk zijn concepten één tot en met zeven getest. De PLA plaatjes konden op dit moment nog niet geleverd worden. De concepten staan in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt.



## 4. Resultaten op zee geteste concepten

Hieronder staat per getest concept de opzet en de resultaten. Sommige concepten zijn in combinatie getest. Reden hiervoor was dat er budget was voor het gebruik van 5 verschillende sleeplappen van elk 4 x 4 meter. Ter vergelijking staat als eerste het ontwerp en de werking en slijtage van pluis uitgewerkt. Het protocol voor het testen van de materialen staat in bijlage 2. Verder zijn de dagelijkse resultaten van de tests op zee, inclusief foto's opgenomen in een logboek. Het logboek is bijgevoegd als bijlage 3.

### 4.1. Pluis als nulmeting

#### Ontwerp

Pluis wordt in trossen bevestigd aan de sleeplap. Het nieuwe pluistouw wordt op vaste afstanden afgesneden. Deze afgesneden stukken worden dubbel gevouwen en bij de knik aan een maas in de sleeplap vastgemaakt met een tie-wrap.

#### Motivatie

Pluis wordt door vissers over de hele wereld gebruikt om de netten te beschermen tegen slijtage.

|                        |                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slijtageverwachting    | Hoge mate van slijtage                                                                           |
| Te verwachten probleem | Loslaten en afbreken van afzonderlijke draadjes pluis                                            |
| Milieueffect           | Het is een niet natuurlijk materiaal, draden horen niet in zee. Komt in de voedselketen terecht. |

Reden om te testen

Testen van pluis is een nulmeting waarmee de effecten van de alternatieve materialen vergeleken kunnen worden.



#### Resultaten op zee

Pluis slijt redelijk hard. Na één week is al duidelijke slijtage te zien (zie onderstaande foto). Binnen 3 weken tijd slijt het touw ongeveer 20 cm. Het pluis wordt in die periode ook aanzienlijk lichter van kleur. Daarna remt de slijtage vanwege klitvorming. Het touw ontrafelt en klit in elkaar tot een deken.



## 4.2. Concept 1: Enkele rubberen stroken (week 33-34)

### Ontwerp

- Rubberstroken (oude rubber transportband versneden) van 75 cm lang, 3 cm breed.
- De gehele sleeplap bezetten met deze rubberstroken.
- Te beginnen op de bovenste mast, de volgende rij stroken op de 4<sup>e</sup> mast.

### Motivatie

De rubberstroken zijn bekend en beproefd, redenen waarom er in het verleden geen sleeplappen met volledige strook bezetting zijn gemaakt zijn niet te geven.

|                        |                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slijtageverwachting    | (zeer) lage slijtage.                                                                                               |
| Te verwachten probleem | breken bij het ingesneden bevestigingspunt.                                                                         |
| Milieueffect           | het is een niet natuurlijk materiaal, zowel grote als kleine delen horen niet in zee.                               |
| Reden om te testen     | mogelijk zeer lage slijtage, in dat geval waarschijnlijk minder schadelijk dan het nu gebruikte draadvormige pluis. |

### Resultaten tests op zee enkele rubber stroken

- In de preparatie van de sleeplappen met rubber was geen verschil in voorbereidingstijd te observeren. Het rubber bevestigen duurde even lang als een sleeplap met pluis prepareren (3,5 werkdag). Nu zat op iedere maas een strook bevestigd, in totaal zijn dit 450 stroken.
  - Het verschil was wel het ruwe rubber de handen beschadigt van de persoon die het rubber aanbrengt.
  - In vergelijking met het pluis werd geobserveerd dat de rubberen stroken minder snel slijten. Naar de rubber stroken had de bemanning geen omkijken. Het bleef zitten, zolang het goed bevestigd was. Hiervoor werd het ontwerp gedurende de week aangepast met een tie-wrap voor extra borging. Eerder in de week waren namelijk een aantal stroken losgeraakt. In het gebruik was het verschil tussen soorten het minste schade aan de sleeplap
  - Bij de rubberen stroken was te zien dat scherpe randjes eraf waren.
  - Meer rubber stroken bevestigen is lastig
  - Met gebruik van de rubber stroken
- de randen wat afgerond werden. Ook dat proces leek te stoppen als de rubber te merken. De zwarte stroken blijven het meest soepel waardoor ze veroorzaken.
- in verband met het gewicht.  
sleepte het net wel minder soepel.







### 4.3. Concept 2: dubbele rubber stroken

- Origineel was het de bedoeling om alleen de enkel rubber stroken te testen. Omdat de voor week 36-37 geplande test met de rubberen platen nog niet kon plaatsvinden is in die weken geëxperimenteerd met een ander concept: dubbelstroken rubber met tie-wraps in combinatie met pluis
- Hierbij werden de rubberen stroken twee keer zo lang gesneden als in concept 1 en dubbel gevouwen aangebracht aan het sleepnet met een tie-wrap. De dubbelstroken zijn over het pluis gehangen. Dit zorgde voor een zware sleeplap, waarschijnlijk twee keer zo zwaar als alleen met pluis.
- De conclusie van dit alternatief was, dat ook hier weinig slijtage te zien was, net als bij het concept met de enkele stroken.



|                        |                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slijtageverwachting    | (zeer) laag                                                                                                                        |
| Te verwachten probleem | Het weegt zwaar aan het net                                                                                                        |
| Milieueffect           | het is een niet natuurlijk materiaal, zowel grote als kleine delen horen niet in zee.                                              |
| Reden om te testen     | De enkele stroken rubber lieten snel los, vandaar dat een dubbelgevouwen, 'dubbele strook' een meer praktische oplossing kan zijn. |

### 4.4. Concept 3: rubberen schubben (week 38-39)

#### Ontwerp

- Sleeplap bezet met rubber schubben (oude rubber transportband versneden).



- De rubberschubben hebben een afmeting van 20 x 40 cm , onderzijde met grote afgeronde hoeken, in de bovenzijde 2 bevestigingsgaten.
- Er zijn ± 325 schubben( 25 in de breedte x 13 in de lengte) nodig om een sleeplap te bezetten met schubben.
- Elke schub overlapt in de breedte de naastliggende schub met 4 cm.
- In de lengte overlappen de schubben elkaar 15 cm, zodat er een werkende lengte overblijft van 25 cm.
- Ze worden met draad aan de sleeplap bevestigd, wat reparatie aan boord sterk vereenvoudigd.

#### Motivatie:

Rubber is bekend en beproefd in de vorm van stroken. Mogelijk heeft een andere vormgeving, als schub, een gunstig effect op het ( minder) verlies van het materiaal.

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slijtageverwachting    | (zeer) lage slijtage.                                                                                                                                                                                                                                |
| Te verwachten probleem | - Afbreken bij de 2 bevestigingspunten, onhandelbare stugge kuil,<br>- Onvoldoende bescherming van de kuil.                                                                                                                                          |
| Milieueffect           | Het is een niet natuurlijk materiaal, zowel grote als kleine delen horen niet in zee.                                                                                                                                                                |
| Reden om te testen     | Mogelijk zeer lage slijtage, in dat geval waarschijnlijk minder schadelijk dan het nu gebruikte draadvormige pluis. Met de andere vormgeving, mogelijk betere bescherming, lagere trekweerstand van het net, langere gebruiksduur dan rubberstroken. |

#### Resultaten tests op zee:

- Op de rubberplaatjes had het ontwerpteam goede hoop gevestigd. Echter bij het overboord gooien was al een eerste verlies te zien. Inkepingen in het rubber werden al gelijk geobserveerd.
- De plaatjes sleten gedurende deze testweken harder dan verwacht. Op het uiteinde van de platen kwam blijkbaar heel veel druk; dit sleet dan ook behoorlijk snel.
- De conclusie is dat dit concept met dit materiaal niet interessant is. Om het beter te laten werken zou het meer overlap moeten hebben (15 cm). Maar dit wordt te zwaar. Als het net bol staat hebben de plaatjes ook de neiging om te verschuiven.

Onderstaand een schets van de het uiteindelijke ontwerp (links) en een foto van de rubberen schub na gebruik (rechts):



#### 4.5. Combinatie van concepten 4,5,6,7: Drie natuurlijke vezels en PLA (week 34-35)

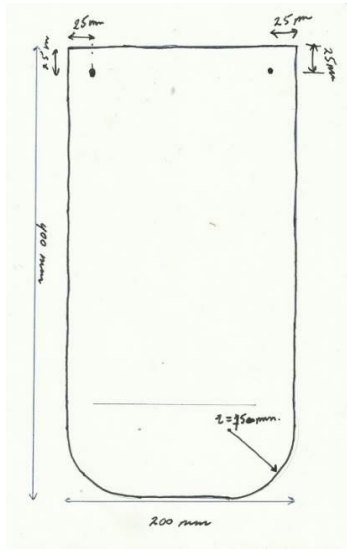
##### Ontwerp

- Sleeplap met 3 soorten natuurlijke vezel te weten : hennep, manilla, sisal
- Gecombineerd met draad van biopolymeer vezel : PLA
- De vier soorten draad worden conform de huidige werkwijze aan de sleeplap bevestigd.
- Daarbij worden de 4 soorten elkaar opvolgend in elke rij gemengd.

##### Motivatie:

Slijtage van het pluis is onontkoombaar. Wanneer de vrijkomende delen van plantaardige herkomst zijn, mag verwacht worden dat deze restloos, zonder

schadelijke effecten zullen afbreken. Het slijtage gedrag van PLA en de effecten van vrijkomend PLA in het zeemilieu zijn onbekend.



|                        |                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slijtageverwachting    | (zeer) hoge slijtage                                                                                                                                                                                                               |
| Te verwachten probleem | Onvoldoende slijtvast                                                                                                                                                                                                              |
| Milieueffect           | Het is een natuurlijk materiaal, zowel grote als kleine delen zijn zeer waarschijnlijk onschadelijk in zee.                                                                                                                        |
| Reden om te testen     | Bevestigen dan wel uitsluiten van het vooroordeel dat deze materialen onvoldoende slijtvast zijn. Deze materialen zijn van natuurlijke plantaardige oorsprong en hebben daarmee van alle alternatieven de laagste milieubelasting. |

##### Resultaten tests op zee

- De eerste observatie was dat de natuurlijke vezels meer zand en grit vasthielden dan conventioneel pluis. Na de eerste trek viel bovendien te zien dat het sleepnet al kaal begon te worden; de natuurlijke vezels sleten zeer snel. Dit was al voorspeld. Klaas-Jelle: "Na de eerste trek zei ik al: haal de reserve maar naar boven toe." Het was een juiste inschatting want na de derde trek was de sleeplap aan zijn einde. Bij het naar boven halen ware kale plekken te zien waar de natuurlijke vezels grotendeels weg waren.
- Na 1 dag was het dus einde oefening voor de sleeplap met alternatief materiaal, de rest van de week werd gevist met dubbel pluis.
- Het PLA tussen de natuurlijke vezels deed het echter niet slecht vond Klaas-Jelle. Wanneer het naast pluis gelegd werd zag hij wel meer slijtage bij PLA dan bij pluis. Het materiaal werd brozer en stroever, mogelijk omdat de weekmakers uit het materiaal gespoeld werden. Hierdoor is er meer slijtage want door de wrijving breekt het sneller.
- De PLA's zijn dus ook maar 1 dag getest omdat het samen met de natuurlijke vezels bevestigd was. Voor een aparte test met PLA was niet voldoende PLA voorhanden op dit moment.







## 5. Conclusies en aanbevelingen

Dit project is gestart naar aanleiding van signalen uit de sector dat men op zoek wilde gaan naar een alternatieve oplossing voor het huidige pluis. De projectgroep bestond uit visserij ondernemer Klaas-Jelle Koffeman (Pensi Pri Solvo Consultancy), Wouter Jan Strietman (Wing), Ben Wensink (Ymuiden Stores), Jeroen Dagevos (St. De Noordzee) en Arie Gelein (Packaging Knowhow).

Binnen dit project zijn de eerste concrete stappen gezet om een duurzaam alternatief te vinden voor pluis. Pluis is de naam voor draden van polyethyleen die in trossen onder de uiteinden van netten bevestigd worden om deze te beschermen tegen slijtage (door contact met de bodem). Binnen een tijdsperiode van 5 maanden zijn kansrijke materialen geselecteerd en getest op zee.

Het selecteren van deze alternatieve materialen bleek geen sinecure te zijn: het materiaal moet immers heel stevig en robuust zijn, flexibel, niet te zwaar en het moet eenvoudig aan het netwerk bevestigd kunnen worden. Daarnaast spelen ook de kosten van het materiaal mee in de afweging.

Voor het selectieproces is met een brede groep experts van binnen en buiten de sector een groslijst opgesteld van mogelijk te testen materialen. Op basis van expert judgement is vervolgens beoordeeld welke hiervan in aanmerking kwamen voor tests op zee. Hierbij lag de focus op zowel alternatieve vezels als op een alternatief design (een materiaal met dezelfde eigenschappen maar met een ander ontwerp).

Bij de vezels ging het om PLA (een biologisch afbreekbare plastic op basis van melkzuur), manilla, hennep en sisal. Bij het alternatieve ontwerp ging het om rubberen stroken en rubberen platen (in schubbenpatroon). In totaal zijn acht alternatieve materialen geselecteerd:

1. Rubber transportband versnijden tot enkele stroken
2. Rubber transportband versnijden tot dubbele stroken
3. Rubber transportband versnijden tot plaatjes/schubben
4. Natuurlijke touwvezels hennep
5. Natuurlijk touwvezel sisal
6. Natuurlijk touwvezel manilla
7. Biopolymeer PLA; vezel
8. Biopolymeer PLA; plaatmateriaal

Uiteindelijk zijn concepten 1 t/m 7 in de weken 33-39 getest op zee. De PLA platen (materiaal nummer 8) konden op het moment dat de tests werden uitgevoerd helaas nog niet geleverd worden.



Wat de tests uniek maakten, was dat alle materialen in deze vorm nog niet eerder op zee en onder deze (extreme) omstandigheden getest waren. Bij aanvang van de tests werd gehoopt dat met de natuurlijke vezels goede resultaten geboekt zouden worden; deze zijn immers biologisch afbreekbaar. Ook werd veel heil gezien in het andere type ontwerp, zoals de rubberen schubben.



Op basis van deze tests op zee kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De tests geven een goed inzicht in het slijtpatroon op verschillende materialen door de wrijving met de bodem tijdens het vissen. Uitgangspunten en hypothesen over het mogelijke effect van wrijving met de zeebodem kon hierdoor in de praktijk getest worden.
- De tests bevestigen dat natuurlijke vezels geen serieus alternatief zijn voor pluis. De vezels zijn te slap en bestaan uit losse elementen (i.p.v. één lange vezel), waardoor ze te snel wegslijten (al binnen twee treks).
- De tests laten ook zien dat de keuze om alternatieve ontwerpen te gebruiken een richting is die kansrijke perspectieven biedt. Alhoewel de variaties op rubber geen optimaal resultaat boden vanwege de (toch aanwezige) slijtage en het gewicht, lijken de geteste ontwerpen door hun andere positieve eigenschappen (flexibiliteit, etc) wel degelijk kansen te bieden voor doorontwikkeling.  
Daarbij dient er wel mee rekening gehouden te worden dat bij het gebruik van rubber van oude transportbanden het niet zeker is welke stoffen er precies in het materiaal verwerkt zijn (zo kan dit zware metalen bevatten). Minuscule schadelijke en niet-schadelijke deeltjes slijten van het materiaal tijdens het vissen en kunnen mogelijk schadelijk zijn voor het zeemilieu. Daarnaast levert het hergebruiken van gebruikte rubberen stroken (bijvoorbeeld in de vorm van oude transportbanden) uit verschillende bronnen een uitdaging op om ervoor te zorgen dat het materiaal in alle gevallen dezelfde eigenschappen heeft.
- Het gebruikte PLA was een 'first'. Niet eerder was dit materiaal in deze vorm en in deze omstandigheden getest. Op zee bleek dat het gebruikte type vezel relatief snel wegsleet. Desondanks biedt PLA volgens de producent serieuze doorontwikkelingskansen door deze op een andere manier te produceren en bijvoorbeeld de trekkracht te verhogen. Ook is het mogelijk om PLA in schubben/platen te produceren.  
Een serieuze kanttekening bij dit materiaal is dat het pas biologisch afbreekbaar is bij een temperatuur van boven de 50 graden. De vraag is wat er met het materiaal gebeurt als het in de magen van vissen en vogels terecht komt. Hier is tot op heden nog geen onderzoek naar gedaan.

Op basis van bovenstaande resultaten kan geconcludeerd worden dat hét ultieme alternatief nog niet gevonden is. Wel is duidelijk naar voren gekomen welk type materialen en oplossingsrichtingen nadere uitwerkingkansen bieden, en welke niet. Deze nieuwe inzichten kunnen dan ook de kaders bieden voor de verdere proces- en ontwikkelingsstappen in het vervolgtraject.

Omdat er geen directe 'off-the-shelf' alternatieven klaarliggen zal er verder gezocht moeten worden naar alternatieve materialen, met daarbij een focus op alternatieve ontwerpen. Voor deze mobilisatie van ideeën stellen wij voor om veel breder kijken dan onze landsgrenzen en via een internationale crowdsourcing zoveel mogelijk goede ideeën te verzamelen. Het doel hiervan is om oplossingen te vinden die ook buiten de bestaande denkkaders van de sector liggen maar die kansrijk zijn om in de praktijk toe te passen. De beste ideeën worden vervolgens getest op zee.

Indien hét ultieme alternatief niet gevonden kan worden dan verdient het de aanbeveling om te bepalen hoe in het huidige gebruik van pluis op andere manieren tot een drastische vermindering van de hoeveelheid die in zee terechtkomt, gekomen kan worden. Mocht ook daarbij hét ultieme alternatief niet gevonden worden, en men toch wilt gaan voor een drastische reductie in het gebruik van pluis, dan zouden door de sector alle opties voor een reductie overwogen kunnen worden. Denk hierbij aan bijvoorbeeld het gedrag aan boord, de overschakeling op alternatieve visserijtechnieken en/of zaken rondom ruimtelijk visserijbeheer.

## Bijlage 1: resultaten selectiebijeenkomst Pluis

### Selectiebijeenkomst Pluis

Creative brainstorm rond de vraag: "Hoe kunnen we met een minimaal ecologisch schadelijk materiaal of methode het netwerk beschermen?"

26 juni 2013



# Inleiding



## Doel

Op 26 juni vond in Urk de selectiebijeenkomst plaats over alternatieven voor pluvis voor Noordzee visserij op platvis. Een select gezelschap uit diverse sectoren boog zich in deze sessie over de vraag:

*Hoe kunnen wij met een minimale ecologische schadelijke methode het netwerk beschermen?*

Een aantal voorwaarden van de methode of het materiaal die werden genoemd, zijn:

- Behoud van huidige vangsttechnieken
- Het betreft een materiaal of een techniek
- Materiaal moet flexibel meebewegen met het net

## Deelnemers

Er waren 8 deelnemers vanuit verschillende sectoren. Hieronder de lijst met namen en in welke categorie ze vallen :

| <b>Binnen de sector<br/>(vis/netten/marien)</b> | <b>Buiten de sector</b>                  | <b>Procesbegeleiding</b>    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Ben Wensink, Ymuiden Stores                     | Henk van den Boogaard,<br>Drie-d         | Wouter Jan Strietman (Wing) |
| Klaas Jelle Koffeman, visser<br>(via skype)     | Jeroen Dagevos,<br>Stichting de Noordzee | Anne Kruft (Wing)           |
| Meindert Koffeman, visser                       | Saskia Bosch, Syntens<br>(afgemeld)      |                             |
| Geert Koffeman, visser<br>(afgemeld)            | Arie Gelein, Packaging<br>Knowhow        |                             |
| Eddy Buyvoets, ILVO                             |                                          |                             |
| Els vander Perren, ILVO                         |                                          |                             |
| Ellen Besseling, Imares                         |                                          |                             |



## Mogelijke ideeën voor alternatieven

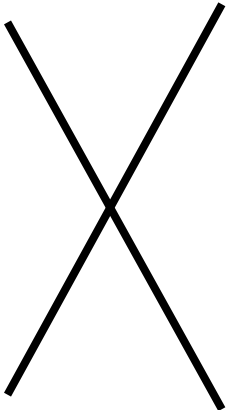
Tijdens de brainstorm zijn 25 ideeën gegenereerd. Deze staan in onderstaande lijst op een rij. Achter ieder idee staat tussen haakjes hoeveel stickers het idee gekregen heeft van de deelnemers (zie hoofdstuk 3).

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Rubberen stroken .....                                            | (6) |
| 2. Afbreekbare stroken: PLA's (polymelkzuur) "taghleeft" .....       | (7) |
| 3. PHA's/PHB's .....                                                 | (2) |
| 4. Sisal .....                                                       | (2) |
| 5. Lange stroken .....                                               | (0) |
| 6. Wielletjes .....                                                  | (0) |
| 7. Hennep .....                                                      | (1) |
| 8. Arrenslee vormig materiaal .....                                  | (4) |
| 9. Dakpanconstructie .....                                           | (3) |
| 10. Fricctie tegengaan door drijvers/vleugels .....                  | (3) |
| 11. Houten kralen .....                                              | (2) |
| 12. Biopolyester .....                                               | (2) |
| 13. Bioline .....                                                    | (1) |
| 14. Textiel .....                                                    | (1) |
| 15. Borstel aan onderkant .....                                      | (2) |
| 16. Loop beweging .....                                              | (0) |
| 17. Aangroeibaar materiaal .....                                     | (0) |
| 18. Fouling uit zee .....                                            | (0) |
| 19. Rubberen plaatjes over elkaar heen als schubben/dakpannen .....  | (5) |
| 20. Transportband als stroken .....                                  | (3) |
| 21. Fietsbanden .....                                                | (1) |
| 22. Puddingachtig materiaal dat net laat glijden .....               | (1) |
| 23. DSM – dyneema .....                                              | (1) |
| 24. Zwakste deel aan begin sliert --> lange slierten laten los ..... | (1) |
| 25. Vorm: strip .....                                                | (2) |



## Selectie en samenvoegen van ideeën

De deelnemers selecteerden de meest relevante alternatieven via een stickertechniek. Ze konden zes stickers uitdelen, corresponderend met één van de hokjes in de onderstaande matrix. Uiteindelijk zijn 5 ideeën verder uitgewerkt. Deze staan verder in dit hoofdstuk uitgewerkt.

|                          | Bekend                                                                                                                                                                                                                          | Nieuw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Nog) niet realiseerbaar |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Realiseerbaar            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rubberen stroken (10)</li><li>• Fricctie tegengaan/ drijvers (3)</li><li>• Natuurlijke vezel:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Sisal (2)</li><li>◦ Hennep (1)</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dakpanconstructie met ronde vormen<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Rubber</li><li>◦ PLA's</li><li>◦ Fricciemateriaal</li></ul></li><li>• Arrensleeconstructie</li><li>• PLA's (7) --&gt; op zwakste deel laten afbreken?</li><li>• Bio polyester</li><li>• Kralen</li><li>• Borstels</li></ul> |



## Direct toepasbare alternatieven (bekend, realiseerbaar)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naam alternatief: Rubber stroken met inlaag (treksterkte, slijtage miniem)                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |
| Beschrijving: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevestiging constructie verbeteren --&gt; popnagel</li> <li>- Rubberen banden aan kuil</li> <li>- PVC banden</li> </ul>                                                                                                                           |                                                                                              |
| Kansen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Makkelijk verkrijgbaar</li> <li>- Afvalproduct van de productie van transportbanden. Bedrijven betalen nu geld voor de afvoer van dit restproduct.</li> <li>- Goedkoop --&gt; lage drempel toepassen</li> <li>- Verschillende soorten rubber</li> </ul> | Risico's: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afbreekbaarheid</li> <li>- PVC</li> </ul> |
| Hoe scoort het alternatief op de volgende criteria? Plaats een streep op iedere schuif (links is laag, rechts is hoog)                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |
| Biologische afbreekbaar:                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |
| Slijtage:                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              |
| Praktisch in gebruik:                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |
| Kosten per jaar:                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |
| Wie zouden hierbij betrokken willen en/of moeten zijn? (organisatie en naam) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ammemaal (transportbanden)</li> <li>- Andere bedrijven die rubber als afvalproduct hebben</li> </ul>                                                                               |                                                                                              |



## Nieuwe ideeën (én goed realiseerbare ideeën)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naam alternatief: Bio polyester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |
| Beschrijving: <ul style="list-style-type: none"><li>- Afbreekbaar draadproduct gemaakt uit olie. Lost op in milieu (ook water, composthoop = 6 weken); afbraakproduct water en CO<sub>2</sub></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                         |
| Kansen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Afhankelijk van standtijd alternatief voor huidig plus.</li><li>- Ook in stuks producten te vervaardigen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Risico's: <ul style="list-style-type: none"><li>- Op basis van olie, synthetisch.</li><li>- Welke stoffen komen vrij bij afbraak, bijproducten naast water en CO<sub>2</sub>?</li></ul> |
| Hoe scoort het alternatief op de volgende criteria? Plaats een streep op iedere schuif (links is laag, rechts is hoog)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |
| Biologische afbreekbaar:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |
| Slijtage:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                         |
| Praktisch in gebruik:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                         |
| Kosten per jaar:<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |
| Wie zouden hierbij betrokken willen en/of moeten zijn? (organisatie en naam) <ul style="list-style-type: none"><li>- Zelfde als PLA's</li><li>- FD281 en Ilvo voor tests op zee</li><li>- Imares voor afbreekbaarheid en schadelijkheidsstudie: dit zou een vergelijkende studie kunnen zijn voor alle alternatieve materialen, dus ook rubber of ander frictie materiaal waarvan verschillend vormgegeven mogelijke bescherming wordt genoemd.</li></ul> |                                                                                                                                                                                         |



Beschrijving: Biopolymeer uit plantsuikers. Geen additieven

Kansen:

- Afhankelijk v/d standtijd t.o.v. polyethyleenpluis, maakt dit product wel degelijk een kans
- Behalve op de vergelijkbare manier als pluis in draadvorm, ook in strook of schubstructuur te ontwikkelen.

Risico's:

- Door slijtage vrijkomen van microvezels, schadelijkheid onbekend.
- Oplosbaar in enkele jaren. Schadelijkheid oplosproduct ook onbekend, verwacht laag

Hoe scoort het alternatief op de volgende criteria? Plaats een streep op iedere schuif (links is laag, rechts is hoog)

Biologische afbreekbaar:



Slijtage:



Praktisch in gebruik:



Kosten per jaar:



Wie zouden hierbij betrokken willen en/of moeten zijn? (organisatie en naam)

- FD281: Voor testen op zee
- ILVO: Vergelijkende proeven aan boord Belgica 3<sup>e</sup> week september
- Imares: Afbreekbaarheid in mariene milieu, effecten van afbraakproducten op organismen: onderzoek
- Arie Gelein



Naam alternatief: Kralen, of buisjes

Beschrijving:

- Netwerk beschermen door prefab kralennet/buisjesnet (wellicht via bedrijf Henk vd Boogaard)

Kansen:

- Praktisch uitvoerbaar
- Kralen draaien mee --> Minder slijtage en wrijving
- Kunnen apart hersteld worden
- Mat vervangen --> herstellen

Risico's:

- Onbekende slijtage

Hoe scoort het alternatief op de volgende criteria? Plaats een streep op iedere schuif (links is laag, rechts is hoog)

Biologische afbreekbaar:

Afhankelijke gekozen materiaal



Slijtage:

Afhankelijke gekozen materiaal



Praktisch in gebruik:

Zie kansen



Kosten per jaar:

???



Wie zouden hierbij betrokken willen en/of moeten zijn? (organisatie en naam)

- Navragen API (NL) of Cenhexbel (BE)
- Arie Gelein
- Els van der Perren



Naam alternatief: Schubben

Beschrijving:

- De kuil voorzien van overlappende schubben van PLA of bio TPE.

Kansen:

- Uitstekende bescherming
- Eenvoudig vervangen

Risico's:

- Lastig ontwerp traject
- Duur
- Matrijzen nodig
- Relatief traag ontwerpproces ± 1-3 jaar

Hoe scoort het alternatief op de volgende criteria? Plaats een streep op iedere schuif (links is laag, rechts is hoog)

Biologische afbreekbaar:

Vervaardigen van PLA of bioTPE



Slijtage:

Onbekend



Praktisch in gebruik:

Indien goed ontworpen: uitstekend



Kosten per jaar:

Materiaalkosten x2. Terug verdienen door handige montage + betere factie



Wie zouden hierbij betrokken willen en/of moeten zijn? (organisatie en naam)

- Lankhorst Euronete. (Ben Wensink)
- Arie Gelein



## Vervolg

- De deelnemers ontvangen de uitgewerkte ideeën en kunnen daarop aanvullen of opmerkingen plaatsen via de mail of per telefoon.
- Vervolgens werkt de projectgroep de ideeën uit die getest gaan worden deze zomer (rubberen banden, bio-ethyleen en een natuurlijke vezel). Hiervoor wordt samenwerking gezocht met de mensen die genoemd zijn om te blijven betrekken. Voor het alternatief vezels sturen we een uitwerk sheet naar Saskia van Synthens om voor hennep in te vullen.
- De eerste alternatieven worden deze zomer (juli-augustus) op zee getest.
- Ondertussen worden een uitwerkslag gemaakt van de alternatieven die nog niet realiseerbaar zijn binnen deze testfase maar wel interessant (kralen, PLA's, dakpanconstructie, arresleeconstructie). Deze alternatieven worden meegenomen naar het vervolgproject.
- Aanvulling van Imares is dat zij kunnen adviseren over de invloed van de verschillende alternatieven voor plus op de effectiviteit van het net (m.b.t. vis vangen). Frans Veenstra en Bob van Marlen zouden daarvoor de aangewezen personen zijn.



## Bijlage 2: Testprotocol

---

### Vorbereiding bij Geertruida BV:

- Sleeplap met nieuw plus en sleeplap met alternatief gereedmaken
- Vastleggen hoe de materialen op de sleeplap bevestigd worden (schriftelijk en met foto's).
- Wegen gewicht (kilo's) van de onder de sleeplap bevestigde materialen, voor zowel standaard plus als alternatieve materialen

---

### Op zee:

- Bakboord: Sleeplap met standaard plus
- Stuurboord: Sleeplap met alternatief materiaal of alternatieve materialen
- Bij elke trek (+/- 2,5u) voor zowel standaard plus als alternatief :
  - Begin- en eindtijd
  - Locatie
  - Diepte
  - Afstand
  - Weersgesteldheid (windkracht, golfhoogte)
  - Bodemtype (zand, zand/stenen, stenen)
  - Indien interessante ontwikkelingen extra foto's maken en beschrijven
- Bij binnenhalen vangst:
  - Geschat gewicht in kuil v/h net (alles wat erin zit, inclusief stenen)
  - Voor zowel bakboord als stuurboord: aantal kisten, type vis, grootte vis. Dit om te kunnen bepalen of er verschillen zijn.
- Elke dag op dezelfde manier (uitgezoomde en ingezoomde) foto's maken (1x per 24u)
- Alles wat per materiaal (standaard plus of alternatief) gemonteerd/vervangen, etc. moet worden: Noteren reden waarom en hoeveelheid vervangen; ook als aanpassing gedaan moet worden in de manier waarop het bevestigd wordt, of het design.
- Indien een streng met standaard plus vervangen moet worden: restant in afvalbak doen en aan einde week gewicht meten (wegen). Dit om precies te bepalen hoeveel uiteindelijk in zee achterblijft.
- Na einde van alle tests: sleeplappen apart leggen en aan einde testperiode alle sleeplappen naast elkaar leggen voor vergelijking en bepaling conclusies
- Als criterium voor acceptabele slijtage wordt de norm van 'geen doordeweekse reparatie nodig' gehanteerd

NB: elke twee weken de sleeplap met het alternatieve materiaal verwisselen, de sleeplap met standaard plus laten zitten.