

Een gasverpakking voor verse vis

**Voortgangsrapportage voor de periode
1 oktober 2000 – 1 april 2001**

B517 01/08/29

Vertrouwelijk



Een gasverpakking voor verse vis

*Voortgangsrapportage voor de periode
1 oktober 2000 – 1 april 2001*

Vertrouwelijk

**Agrotechnological
Research Institute
(ATO)**
Bornsesteeg 59
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Phone: +31.317.475000
Fax: +31.317.475347

Eigendom van ATO. Niets uit dit rapport mag worden gekopieerd zonder schriftelijke toestemming van ATO.

2245535

Inhoudsopgave

1. Een gasverpakking voor verse vis	2
2. Doelstelling.....	2
3. Inhoudelijke vorderingen	2
3.1. Aanpak van het project	2
3.2. Kwaliteitsverloop van verse scholfilet in MA transportverpakkingen	6
3.2.1. Materialen en Methoden	6
3.2.2. Resultaten	7
3.2.3. Conclusies.....	10
3.2.4. Aanbevelingen.....	10
3.2.5. Referenties	10
3.3. Functionaliteit en acceptatie van de MA-verpakking in de distributieketen	11
3.3.1. Materialen en methoden	11
3.3.2. Resultaten	12
3.3.3. Acceptatie van de MA-verpakking in de distributieketen	13
3.3.4. Conclusies.....	13
3.4 Productietechnologisch onderzoek naar een 'bag in box' gasverpakking voor verse vis.	14
3.4.1 Stanstechnisch onderzoek.....	14
3.4.2 Proefopstellingen.....	14
3.4.3 De Opzetmachine.....	14
4. Vorderingen in relatie tot de planning en de doelstellingen.....	16
5. Bestede en de verwachten personeelinzet in relatie tot het oorspronkelijke plan	16
6. Wijzigingen in het project	16
7. Octrooiaanvragen.....	16
8. Knelpunten	16

1. Een gasverpakking voor verse vis

Projectleiders:	Dhr. R. Notten (Kappa GSF) Dr. C.R. Jaeger (ATO)
Industriële partners:	Kappa Packaging Hoek Loos Zeehaven IJmuiden Dayseaday Zeevisgroothandel Noordzee Breskens De Visscher Seafood
Startdatum:	1 april 1999
Deelnemende kennisinstellingen:	Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO) Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO)
Verslag periode:	1 oktober 2000 – 1 april 2001

2. Doelstelling

De doelstelling van dit project is de ontwikkeling van een recyclebare kartonnen gasverpakking op transportniveau voor vis. Diverse deelaspecten zoals verpakkingsontwerp, recycling, bewaarcondities, distributie-omstandigheden, begassing van de verpakking, productietechnologie, milieubelasting, etc. zullen worden onderzocht. Vervolgens wordt de integratie van al deze aspecten in een functioneel verpakkingsconcept gedetailleerd onderzocht en wordt het concept verder uitontwikkeld.

3. Inhoudelijke vorderingen

3.1. Aanpak van het project

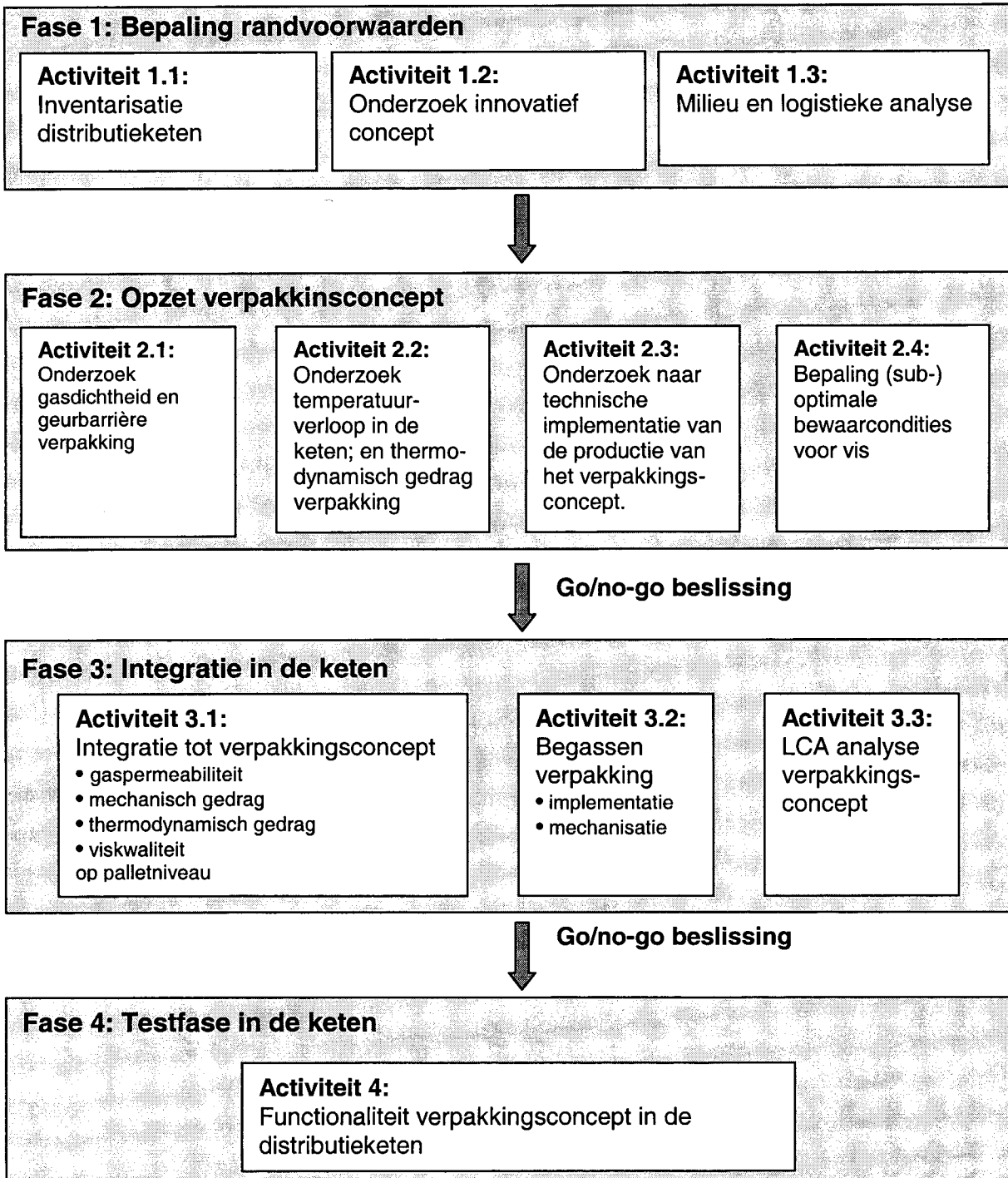
Het project richt zich op de ontwikkeling van een kartonnen gasverpakking voor verse vis op transportniveau die vergeleken met bestaande verpakkingsconcepten een aantal voordelen biedt:

- Een gewijzigde gasatmosfeer wordt toegepast om de bacteriële bederfmechanismen van verse vis te remmen en om de houdbaarheid van het product te verlengen;
- Er wordt geen gebruik gemaakt van scherfijs, de (geur)problematiek veroorzaakt door vervuild smeltwater vervalst; de gewichtsverhouding verpakking / product wordt verbeterd;
- Geuroverdracht van het product naar de omgeving wordt verminderd door een lage gasdoorlaatbaarheid van de verpakking;
- De verpakking zal recyclebaar zijn en eenvoudig af te voeren zijn.

Kortom, het nieuwe verpakkingsconcept zal tot een verbeterde kwaliteit van het verpakte product, een verhoogd gebruikersgemak in de keten en tot logistieke en milieuvoordelen leiden.

In dit project kunnen vier fasen onderscheiden worden (zie schema 1). In deze verslagperiode valt fase 2 (Opzet verpakkingsconcept). Na afloop van fase 1 *Eigendom van ATO. Niets uit dit rapport mag worden gekopieerd zonder schriftelijke toestemming van ATO.*

(bepalen randvoorwaarden en inventarisatie mogelijke verpakkingsconcepten) heeft de stuurgroep vanuit zeven mogelijke gasverpakkingsconcepten voor verse vis het 'bag in box' concept als het meest kansrijke verpakkingsconcept voor de verdere verpakkingsontwikkeling gekozen. De onderzoeksactiviteiten in fase 2 zijn vervolgens aan de ontwikkeling van een 'bag in box' concept aangepast.



Schema 1: Projectfasering

Het onderzoek in de vierde zes maanden was gericht op het effect van optimale en sub-optimale bewaaromstandigheden op de kwaliteit van scholfilet (productproeven),

op de functionaliteit en acceptatie van de MA-doos in de distributieketen, en op de productietechnologie van de 'bag in box' transportverpakking.

Het productonderzoek was gericht op het effect van sub-optimale temperatuur op de kwaliteitsverloop van scholfilet: Scholfilet is bewaard bij 0°C en bij 4°C om te bepalen in hoeverre verhoogde temperatuur de kwaliteitachteruitgang versneld.

Het onderzoek naar de functionaliteit en acceptatie van de gasverpakking in de distributieketen sloot aan op de productonderzoek: naast scholfilet is ook kabeljauwfilet verpakt, getransporteerd naar een afnemer en bij de afnemer bewaard gedurende 3 dagen. Behalve onderzoek naar de performance van de verpakking en viskwaliteit zijn gespreken gehouden met het betrokken personeel bij de afnemer om de acceptatie van de verpakking in vast te stellen.

Voor de productie van de gasverpakking zijn drie onderwerpen in de afgelopen periode onderzocht: de standstechniek, de proefopstelling (de sealdraad en het vervormen van de bodemfolie) en de opzetmachine.

De volgende onderzoeksactiviteiten zijn uitgevoerd in de afgelopen periode:

1) Productproeven:

a) Onderzoek naar het kwaliteitsverloop (KIM – beoordeling en gassenstelling) van scholfilet bewaard:

- op scherfijs bij 0°C;
- onder MA (4 kg product in een verpakking) 24 uren bij 4°C en daarna bij 0°C;
- onder MA (8 kg product in een verpakking) 24 uren bij 4°C en daarna bij 0°C;
- onder lucht (4 kg product in een verpakking) 24 uren bij 4°C en daarna bij 0°C.

2) Functionaliteit en acceptatie 'bag in box' verpakking in de distributieketen:

a) Onderzoeken de performance van 'bag in box' verpakking in de distributieketen:

- vergelijking kwaliteit (KIM – beoordeling en gassenstelling) van kabeljauwfilet (4 kg) verpakt in MA- en EPS-doos in de distributieketen;
- testen nieuw seal techniek in de praktijk;

b) Vaststellen acceptatie van de 'bag in box' verpakking door gespreken met verschillende schakels van de distributieketen;

c) Eerste introductie van de MA-verpakking bij mogelijk afnemers.

3) Productietechnologie 'bag in box' verpakking:

a) Wat de standstechniek betreft is op basis van productie proeven de lay-out van de doos in detail aangepast;

b) Ontwikkeling en testen nieuw seal techniek en vervormen van de bodemfolie;

c) Opbouwen en testen opzetmachine.



Schema 2: Projectaanpak in de vierde 6 maanden.

De volgende 'milestones' zijn tijdens de vierde zes maanden bereikt:

- 1) Inzicht in de performance van de MA-verpakking in de distributieketen;
- 2) Inzicht in de acceptatie van de MA-verpakking bij mogelijke afnemers;
- 3) Inzicht in het kwaliteitsverloop onder optimale en sub-optimale bewaarcondities van scholfilet;
- 4) Verbetering van de industriële productie van de kartonnen tray;
- 5) Ontwerp en opzetten van een 'flexibele sealraam' voor het aanbrengen van een topseal film op de MA – verpakking en optimalisatie van een opstelling voor het thermo - vormen van films in de kartonnen tray;

3.2. Kwaliteitsverloop van verse scholfilet in MA transportverpakkingen

3.2.1. Materialen en Methoden

Materialen

De volgende materialen werden gebruikt:

- Scholfilet (*Pleuronectes platessa*) verpakt in plastic folie in scherfijs door het bedrijf Dayseaday in Urk één dag voor de start van het experiment
- Per verpakkingseenheid ca. 4 kg (doos normaal gevuld) tot 8 kg (doos vol) scholfilet
- Kartonendozen (type Quama geleverd door Kappa Development Center) afmetingen van de verpakking: 40 x 30 x 15 cm, omgeven door een gasdichte folie PE/PA (Walkiflex, NI.)
- De verpakking werd vacuüm getrokken en begast met een dieptrekker (Reepak, Emmes, NI.(custom made)) bij Zeevisgroothandel Noordzee Breskens B.V.
- Gasanalysator (Servomex, 1450 Food Package Analyser) voor MA verpakkingseenheden met schol- of kabeljauwfilet.

Methoden

Varianten

Het gasverpakken van de scholfilet in de kartonnen doos, omgeven door een folie werd uitgevoerd bij Zeevisgroothandel Noordzee Breskens B.V. De verpakkingseenheid werd begast met een mengsel van koolzuurgas, stikstof en zuurstof tot een druk van 680 mBar nadat deze was gevacumeerd tot 20 mBar. De varianten, met uitzondering van de controle (scherfijs), werden 24 uur bij 4 °C bewaard en de rest van de opslagperiode bij 0 °C. De opslag bij 4 °C werd uitgevoerd om na te gaan wat de invloed kan zijn van temperatuurmisbruik op het kwaliteitsverloop van de scholfilet, vergeleken met de controle.

Vier varianten werden verpakt: A scholfilet gasverpakt (ca. 4 kg per verpakkingseenheid), B scholfilet gasverpakt (ca. 8 kg per verpakkingseenheid), C schol verpakt onder lucht (ca. 4 kg per verpakkingseenheid), D de controle: scholfilet omgeven met plastic folie in scherfijs.

De gassamenstelling voor MA was ingesteld op een gasmengsel van 40% koolzuur en 30% stikstof en 30% zuurstof. Deze gassamenstelling is gebaseerd op de aanbevelingen van Regenstein and Regenstein en Torry Research Station (Fey and Regenstein, 1982).

Na het verpakken werden de scholfilets in een kartonnen doos van ca. 1 x 1 x 1 m geplaatst waarin een grote plastic zak aanwezig was. De dozen werden omgeven door scherfijs om te voorkomen dat de temperatuur tijdens het transport van Breskens naar IJmuiden te hoog zou oplopen.

Sensorische beoordeling

Na aankomst op het RIVO werden de scholfilets ter beoordeling voorgelegd aan een getraind panel, bestaande uit 4-7 personen van het RIVO. Met behulp van de een negenpuntswaarderingsschema voor schol, dat gebaseerd is op het Torry schema (Shewan *et al.*, 1953), beoordeelden de panelleden de rauwe filet op geur en de

gekookte op geur, smaak en textuur. Mogelijke bijzonderheden, die werden geconstateerd tijdens de beoordeling werden ook vastgelegd.

Gassamenstelling

De gassamenstelling in de verpakking met scholfilets werd, gedurende het aantal dagen dat de test duurde, gemeten met een CO₂-O₂ gasanalysator.

Op iedere testdag werd van ieder van de drie varianten de gassamenstelling van één verpakkingseenheid gemeten.

Statistiek

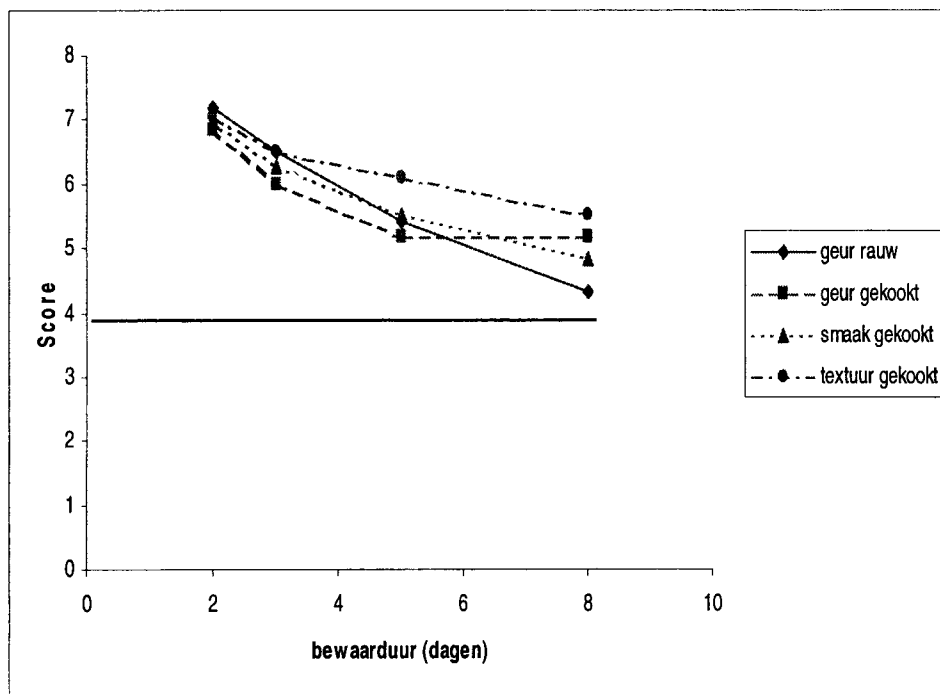
De resultaten van de sensorische keuring en kleurmetingen werden verwerkt met behulp van variantieanalyse (ANOVA), waardoor een uitspraak gedaan kon worden over de significantie ($p < 0,05$) van verschillen tussen de varianten. Single Factor Anova werd gebruikt voor het verwerken van de gegevens van de sensorische beoordeling.

3.2.2. Resultaten

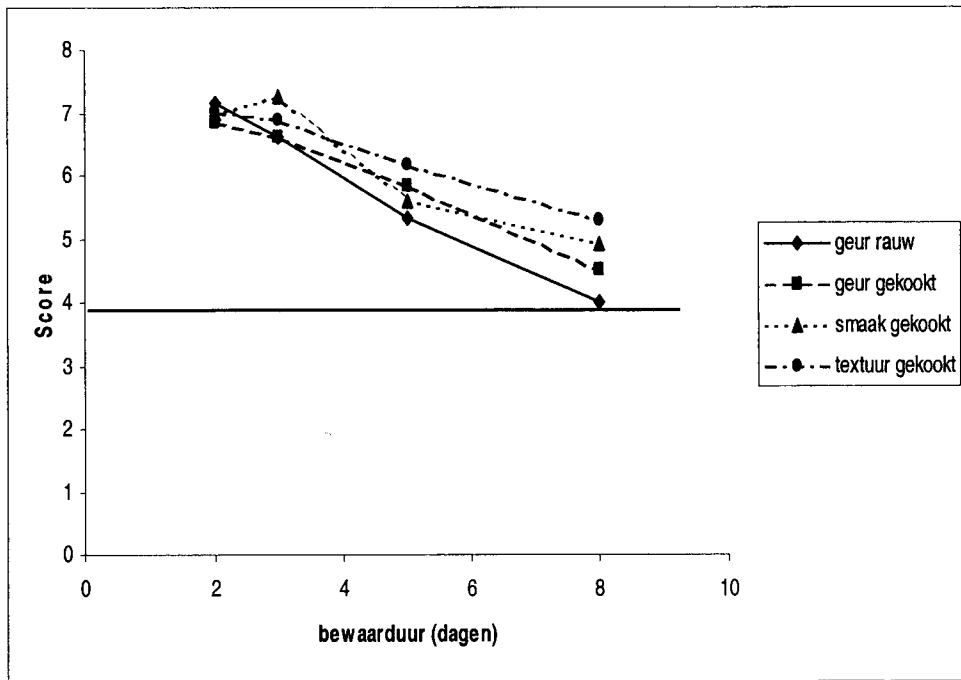
Sensorische kwaliteit

In figuur 1a t/m d is het verloop van de sensorische kwaliteit van de vier varianten weergegeven. Het bleek dat er een significant verschil was tussen de gasverpakte scholfilets (varianten A en B) aan de ene kant en de scholfilets verpakt in lucht en scherfijs (respectievelijk varianten C en D). De houdbaarheid van varianten A en B was 2 à 3 dagen langer dan bij varianten C en D. Er bleek geen verschil te zijn tussen volle (8 kg) en normaal gevulde MA verpakkingen (4 kg). De afkeuringsgrens ligt bij score 4.

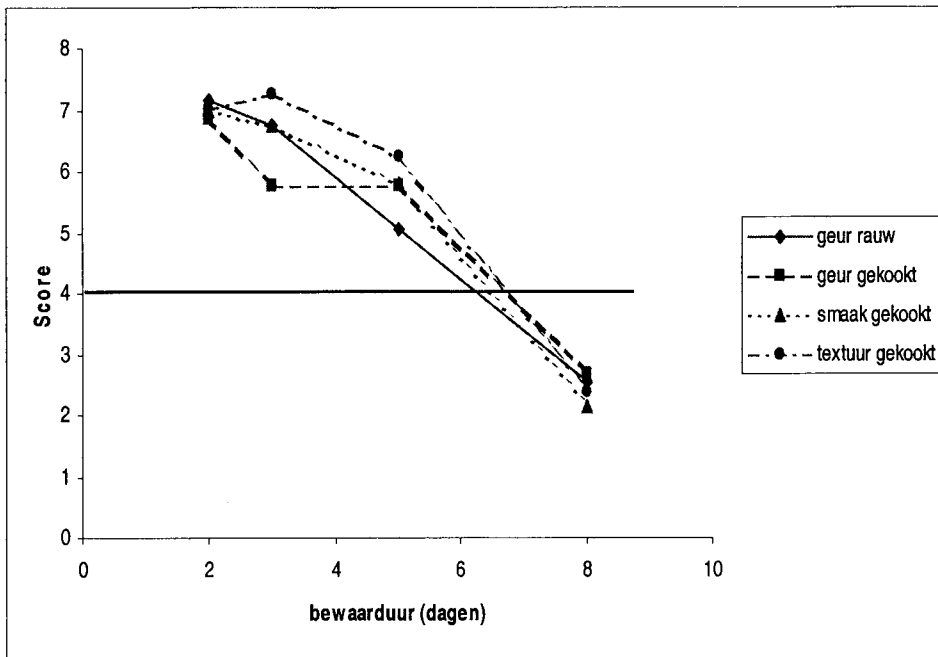
Bij het nemen van het monster viel op dat er zich onder in de doos veel vocht bevond.



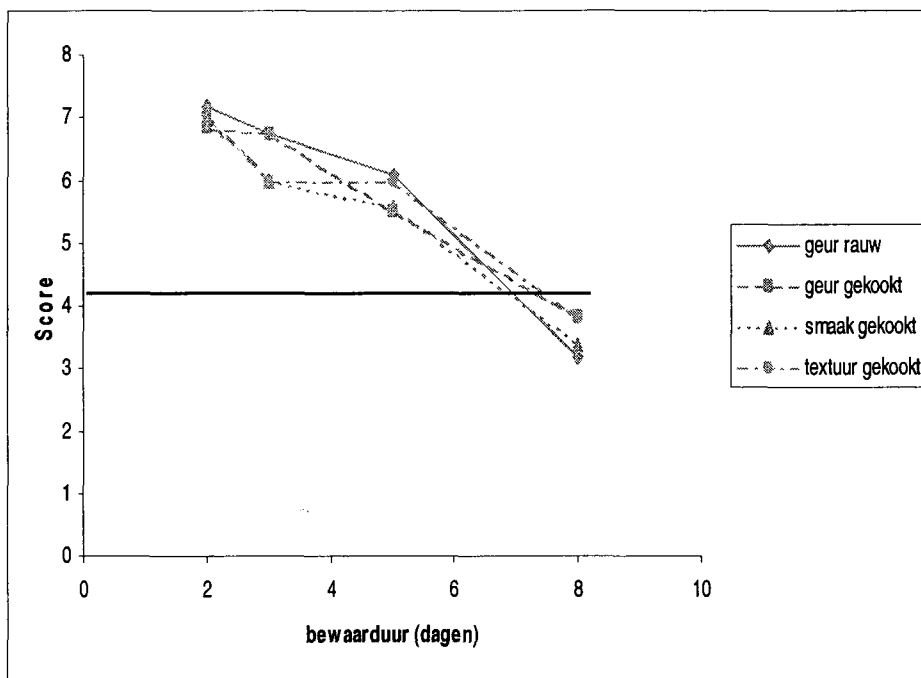
Figuur 1a: Sensorische beoordeling scholfilet van variant A



Figuur 1b: Sensorische beoordeling scholfilet van variant B



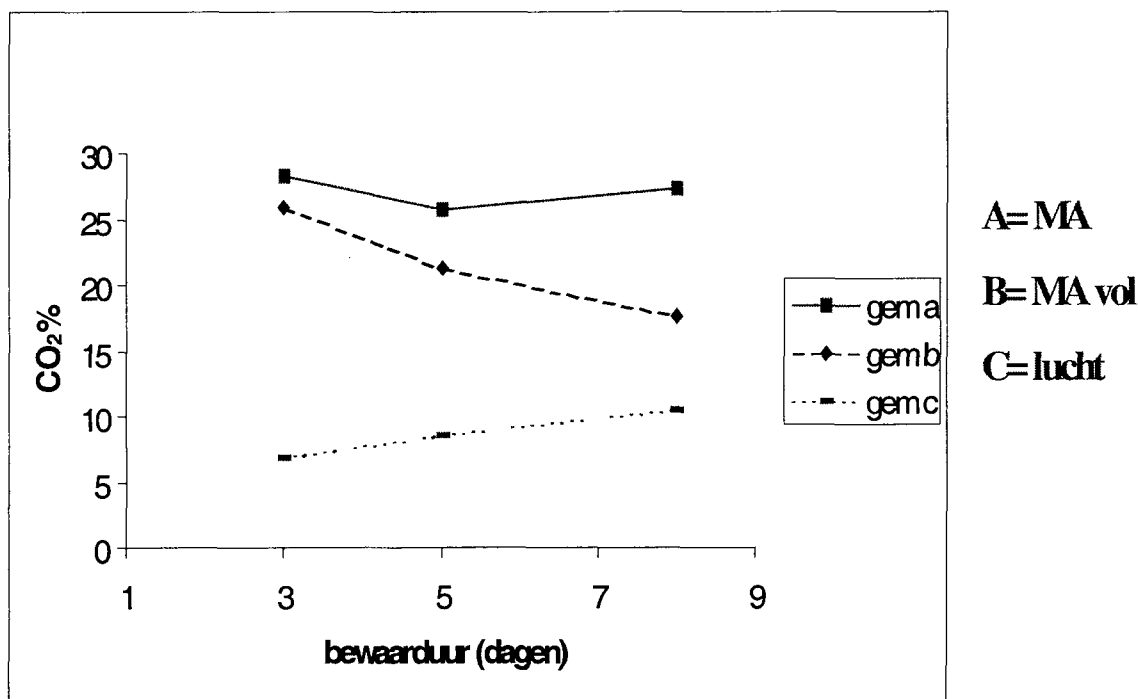
Figuur 1c: Sensorische beoordeling scholfilet van variant C



Figuur 1d: Sensorische beoordeling scholfilet van variant D (controle)

Gassamenstelling

De gassamenstelling verschilde van de ingestelde waarden (40% CO₂ en 30% N₂ en 30% O₂), omdat de filet koolzuurgas adsorbeert (fig. 2). De adsorptie van koolzuurgas in verpakkingseenheid met 8 kg schol(variant B) was groter dan voor de normaal gevulde eenheid (4 kg). Het gehalte aan koolzuurgas voor de scholfilet verpakt in lucht nam toe van 5 naar 10 %. Deze toename werd waarschijnlijk veroorzaakt door de aanwezig bacteriën.



Figuur 2: Verloop gehalte koolzuurgas voor de drie varianten van scholfilet

3.2.3. Conclusies

De toegepast temperatuurmisbruik heeft geen negatief effecten op de sensorische kwaliteit van de vis. Daarnaast het kan worden geconcludeerd dat het verpakken van scholfilet onder beschermde atmosfeer een significant verlenging van de houdbaarheid oplevert t.o.v. het verpakken met scherfijs of met lucht. Voor verwerkte vis wordt de toegevoegde waarde van een 'beschermende atmosfeer' duidelijk: tijdens het fileren komen aan de oppervlak van de filets bacteriën terecht; de groei van deze bacteriën wordt geremd door een verhoogde CO₂ concentratie.

Uit de resultaten van de gasmeting kan worden geconcludeerd dat koolzuur wordt door de vis opgenomen, zoals te verwachten is. De hoeveelheid opgenomen koolzuur is afhankelijk van de hoeveelheid verpakte product, hoe meer product, hoe hoger de hoeveelheid opgenomen koolzuur.

3.2.4. Aanbevelingen

Bovenstaande experiment is onder laboratoriumomstandigheden uitgevoerd. De experiment laten zien dat het gasverpakken van filet in bulk mogelijk is.

Voor de praktijk is het van belang om uitgebreide ketenexperimenten op te zetten om na te gaan hoe de verpakkingseenheden zich onder die omstandigheden houden en wat de mogelijke effecten zijn op de kwaliteit van het product.

De verpakkingseenheden van filet bevatten veel vocht. Het is daarom raadzaam om adsorbers in de verpakkingseenheden te plaatsen.

3.2.5. Referenties

- Fey, M.S. and Regenstein, J.M. (1982) Extending the shelf-life of fresh rade hake and salmon using CO₂-O₂ modified atmospheres and potassium sorbate ice at 1 °C. *J. Food. Sci.*, **47**, 1048-1054.
- Regenstein, J.M. and Regenstein, C.E.: Introduction to fish technology. Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 1991, pp. 79-84.
- Shewan, J.M. Macintosh, G., Tucker, C.G. and Ehrenberg, A.S.C. (1953). *J. Sci. Food. Agric.*, **4**, 283-297.

3.3. Functionaliteit en acceptatie van de MA-verpakking in de distributieketen

3.3.1. Materialen en methoden

Materialiaal

De volgende materialen werden gebruikt:

- Kabeljauw (*Gadus morhua*) werd gefileerd en verpakt in plastic folie in scherfijs door het bedrijf Noordzee Breskens drie dagen voor de start van het experiment.
- Per verpakkingseenheid ca. 4 kg kabeljauwfilet
- Kartonnen dozen (type Quama geleverd door Kappa Development Center) afmetingen van de verpakking: 40 x 30 x 15 cm, omgeven door een gasdichte folie PE/PA (Walkiflex, NI.)
- Prototype verpakkingseenheid met binnenzak van gasdichte folie PE/PA (Walkiflex, NI.) voor de variant MA handmatig
- De verpakking werd vacuüm getrokken en begast met een dieptrekker (Reepak, Emmes, NI.(custom made)) bij Zeevisgroothandel Noordzee Breskens B.V.
- Het prototype verpakkingseenheid werd handmatig begast bij Noordzee Breskens B.V.
- Gasanalysator (Servomex, 1450 Food Package Analyser) voor MA verpakkingseenheden met schol- of kabeljauwfilet.

Methoden

Varianten

Om na te gaan hoe de bulk MA-verpakking van verse vis in een keten presteert werden bij Noordzee Breskens kabeljauw filet gasverpakt. De controle was kabeljauwfilet in plastic folie, die was omgeven door scherfijs. In de MA verpakkingseenheden was ca. 4 kg kabeljauwfilet geplaatst.

In deze proef werd het prototype van de verpakkingseenheid voor MA-vis gebruikt. De verpakkingseenheid was niet compatibel met de apparatuur die voor MA bij Noordzee Breskens wordt gebruikt. Daarom werd deze verpakking handmatig begast (MAP 2). Deze variant is aangeduid als MAP1. Voor de andere MA variant werden de Quama dozen gebruikt, die werd omgeven door een gasdicht folie. Deze verpakkingseenheid werd ook gebruikt voor de scholfilets en kon machinaal worden begast met de aanwezig apparatuur bij Noordzee Breskens. De gasverpakte variant met kabeljauwfilets in de Quama verpakkingseenheid is aangeduid als MA machinaal.

De kabeljauwfilets werden op dag 1 verpakt (de controle en MA) bij Noordzee Breskens in Zeeuws Vlaanderen en dezelfde dag naar een afnemer, de supermarkt Konmar te Utrecht vervoerd. Na drie dagen opslag bij de Konmar werden de monsters met een thermisch geïsoleerde wagen afgeleverd bij het RIVO.

Sensorische beoordeling

Na aankomst op het RIVO werden de kabeljauwfilets ter beoordeling voorgelegd aan een getraind panel, bestaande uit 4-7 personen van het RIVO. Met behulp van de een negenpuntswaarderingsschema voor kabeljauw, dat gebaseerd is op het Torry schema (Shewan *et al.*, 1953), beoordeelden de panelleden de rauwe filet op geur

en de gekookte op geur, smaak en textuur. Mogelijke bijzonderheden, die werden geconstateerd tijdens de beoordeling werden ook vastgelegd.

Gassamenstelling

De gassamenstelling in de verpakking met kabeljauwfilets werd gemeten op de dag van aankomst van de monsters op het RIVO en de volgende dag.

3.3.2. Resultaten

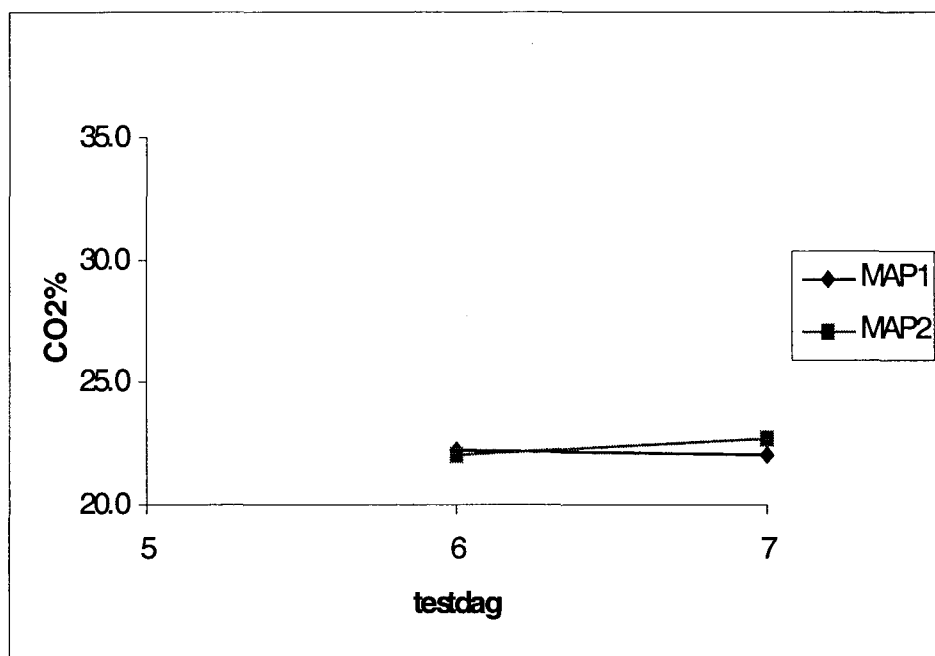
Sensorische kwaliteit

Tijdens de sensorische beoordeling bleek dat de kwaliteit van de kabeljauwfilet voor al drie varianten (MAP1, MAP2 en de controle in scherfijs) rond de afkeuringsgrens lag. Significante verschillen in kwaliteit werden niet waargenomen. Een mogelijke verklaring is dat kwaliteit van de vis te ver was achteruitgegaan voordat deze werd begast en verpakt.

Gassamenstelling

Het gehalte aan koolzuurgas is lager dan de ingestelde waarde (fig. 3). De waarden wijzen erop dat de verpakkingseenheden gasdicht waren tijdens de duur van de ketenproef, omdat ze vergelijkbaar zijn met die van variant B van de scholfilet gepresenteerd in de productproeven.

De gemiddelde waarden voor beide varianten (MAP1 en MAP2) waren beduidend lager dan voor de normale gevulde verpakkingseenheden met scholfilet (zie hoofdstuk 3.2 Kwaliteitsverloop van verse scholfilet in MA transportverpakkingen). Dit is opmerkelijk om dat er ca. 4 kg kabeljauwfilet in iedere verpakking was gedaan. Mogelijk adsorbeerde kabeljauwfilet meer koolzuurgas dan scholfilet.



Figuur 3: Gehalte koolzuurgas voor machinaal (MAP1) en handmatig (MAP2) begaste verpakkingseenheden met kabeljauwfilet

3.3.3. Acceptatie van de MA-verpakking in de distributieketen

The opinion on the MA fish concept was assessed at a fish packer (Noordzee) and fish outlet (Konmar) by introducing Kappa's MA fish concept. In general, this new MA fish concept was received enthusiastic. Comments in comparing MA fish to EPS packaging were:

- Less hassle in logistics due to a odour and leak-proof packaging (better hygiene)
- Improved logistic performance (better pallet utilisation)
- More flexibility in logistics due to the opportunity for smaller and/or mixed loads (no cross contamination)
- Environmental friendly solution: fully recyclable
- Fish quality can be higher at the outlet, food safety is stimulated (no contamination after packing)
- Fish availability in outlets can be improved due to mixed load opportunities.

3.3.4. Conclusies

Uit deze eerste test in de distributieketen kan worden geconcludeerd dat wat de productkwaliteit betreft de MA-verpakking een vergelijkbaar performance heeft t.o.v. de EPS-doos met scherfijs. De uitgangskwaliteit van de vis gebruikt in dit experiment was niet optimaal waardoor een beter karakterisering van verschillen is bemoeilijkt. Tevens is het gebleken dat beide verpakkingseenheden (Quama en het prototype voor MA verpakken van vis in bulk) zijn voldoende gasdicht. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het nieuwe seal techniek is succesvol geweest.

De resultaten wijzen erop dat de kwaliteit van het uitgangsmateriaal is erg belangrijk. In het geval van een matig tot slecht uitgangsmateriaal wordt er geen houdbaarheidsverlenging verkregen als gevolg van gasverpakken. Vergelijkbare resultaten zijn in het verleden door RIVO met verpakkingsproeven met scholfilets gehaald: Testen in 1984 met gasverpakte scholfilets van matige ingangskwaliteit leverden geen toegevoegde waarde van gasverpakken op.

De acceptatie van de MA-verpakking bij de verschillende schakels in de distributie keten was positief. De voordelen van de MA-verpakking zij door de mogelijke afnemers herkend. Één van de voordelen is de hoger beladingsgraad (120% toename) van de MA-dozen t.o.v. de EPS-dozen. Daardoor neemt het bewaren en transport rendement toe.

3.4 Productietechnologisch onderzoek naar een 'bag in box' gasverpakking voor verse vis.

3.4.1 Stanstechnisch onderzoek

De doosvorm is oorspronkelijk ontworpen met buiglijnen welke omgekeerd zijn gepositioneerd ten opzichte van de normale werkwijze.

Dit is gekozen om een verhoging van de vouwnauwkeurigheid te bereiken.

In tegenstelling tot de aanname is gebleken dat dit omgekeerd buigen van een rillijn niet tot de verwachte verbetering van de vouwnauwkeurigheid leidt.

De oorzaak van dit verschil is nog steeds een punt van onderzoek. Aangezien handmatig gemaakt dozen dit wel aantonen.

Tevens is op basis van productie proeven de lay-out van de doos op detail punten aangepast.

3.4.2 Proefopstellingen.

De sealdraad

Deze proefopstelling is gebouwd en in werking gebracht. Het functioneert naar verwachting nadat kleine punten van aandacht zijn veranderd.

Tevens is door dit onderzoek aangetoond dat de gedachte welke oorspronkelijk aan het systeem ten grondslag lag, correct is.

Het sealen heeft slechts een beperkte druk nodig. De druk is alleen nodig om de warmte overdracht te garanderen. Lage druk en hoge flexibiliteit van het aandrukmedium zijn daarom van doorslaggevend succes. Dit is met de proefopstelling bewezen. Er was zelfs behoefte om de druk te verlagen. Dit is gerealiseerd door de hardheid van de rubber te verlagen. De vormgeving, gecombineerd met de hardheid van de rubber geeft een instelbare lijndruk. Deze is verlaagd van 1 naar 0.5 N/mm.

Het vervormen van de bodemfolie

Deze proefopstelling is geoptimaliseerd en heeft zijn functionaliteit bewezen.

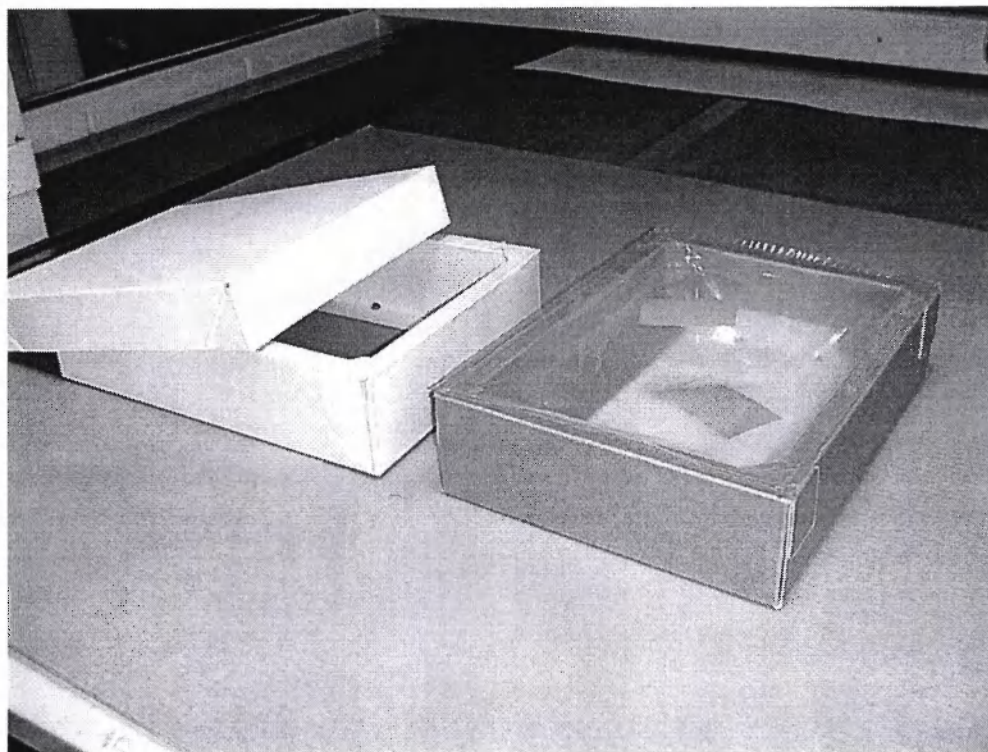
Op basis van dit concept zal verdere verbeteringen aangebracht worden en zal het tevens de basis zijn, waarop in het verdere verloop van het project de machine ontwikkeling gebaseerd wordt.

Beide proefopstellingen hebben het mogelijk gemaakt om de praktijk proeven te ondersteunen.

3.4.3 De Opzetmachine.

Deze is afgebouwd en heeft uiteindelijk de gewenste dozen geproduceerd. Hiermede is dit deel van de machine ontwikkeling afgesloten.

De totale opzet van het verpakkingconcept heeft geen wijzigingen ondergaan.



4. Vorderingen in relatie tot de planning en de doelstellingen

Het onderzoek ligt grotendeels op schema. Zoals in de fasering aangegeven stond het werk in de afgelopen periode vooral in het teken van het onderzoek naar het opzetten van de machinale productie van de MA-vis verpakking, naar productproeven in MA transportverpakkingen en van testen van de prestatie van de nieuwe verpakking in de distributieketen. Vooral de testen in de keten hebben waardevolle inzichten en commentaar van de potentiële gebruikers van de nieuwe verpakking opgeleverd. Een belangrijke commentaar was, dat de invloed van een sub-optimale koelketen in de wintermaanden moeilijk te bepalen is: Aanvullende testen in de zomermaanden zullen verdere belangrijke inzicht geven. Verder wordt de nieuwe verpakking eind april op een beurs voor de visverwerkende industrie gepresenteerd; de introductie van de verpakking zal aanvullende opmerkingen over eisen aan nieuwe verpakkingen in de visketen opleveren. We stellen dus voor, het project om 6 maanden te verlengen, om een deel van het onderzoeksprogramma (met name de testen in de keten) onder sub-optimale condities uit te voeren. In de volgende periode zullen volgende onderzoeksactiviteiten worden uitgevoerd:

1. Testen van de nieuwe verpakking in de keten;
2. Na aanleiding van opmerkingen vanuit de keten en op de beurs: De geuopname en geuoverdracht van de verpakking of experimenteel en modelmatig onderzoek naar technieken ter optimalisatie van de temperatuurhuishouding in de verpakking
3. Productproeven met zalmmoten.

5. Bestede en de verwachten personeelinzet in relatie tot het oorspronkelijke plan

De tot nu toe gepleegde inspanning van de kant van Kappa Packaging en ATO is conform het oorspronkelijke plan.

6. Wijzigingen in het project

We vragen om een verlenging van het project om 6 maanden, om experimenten onder sub-optimale condities in de keten uit te voeren.

7. Octrooiaanvragen

In deze periode zijn geen octrooiaanvragen ingediend.

8. Knelpunten

In deze periode hebben zich geen knelpunten voorgedaan.