

De chemie van een klevend netwerk

Ontwerpen
van
glutenarm voedsel

Een module voor de bovenbouw chemie onderwijs



Universiteit Utrecht
Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education

Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education
Universiteit Utrecht
Postbus 80000
3508 TA Utrecht

De chemie van een klevend netwerk
Marijn Meijer, Astrid Bulte & Albert Pilot
Versie Vlissingen 2^e ronde
© 2007. Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen.
Document nummer: #07-12

Deze publicatie mag niet worden verveelvoudigd en verspreid. Voor alle vormen van openbaarmaking is schriftelijke toestemming van de Universiteit Utrecht vereist.

Inhoudsopgave

Activiteit 1. De eerste werkbepreking.....	7
Activiteit 2. Een eerste ontwerp	7
Activiteit 3. De tweede werkbepreking.....	7
Activiteit 4. Het kiezen van de glutenvervanger	8
Activiteit 5. De eerste testronde	8
Activiteit 6. Meer weten ... maar waarover en hoe?.....	9
Activiteit 7. Bestuderen en verwerken van de informatie	9
Activiteit 8. Terugkijken om vooruit te kijken	9
Activiteit 9. Testen om beter te begrijpen.....	9
Activiteit 10. Een verklaring opstellen	10
Activiteit 11. Ideeën afstemmen!	10
Activiteit 12. De tweede ontwerpronde	10
Activiteit 13. Feedback.....	11
Activiteit 14. Hoe nu verder met toekomstige projecten van de groep?	11
Activiteit 15. Verzamelen!.....	12
Activiteit 16. Toepasbaar bij andere ontwerpen?.....	12
Activiteit 17. De eindpresentaties.....	13

30 juni 2007

Beste leerling,

Geweldig dat jullie mee doen aan een wetenschappelijk project over het ontwerpen van voedselproducten. Dit project is opgezet om vwo leerlingen kennis te laten maken met wetenschap en technologie. Het idee is om opgedane ervaringen & kennis uit elk project dat succesvol is afgerond te gebruiken in vervolgprojecten. Dus jullie bijdrage leidt weer tot nieuwe projecten, waarbij de ontwikkeling van kennis steeds verder gaat.

In dit project is het de bedoeling om te onderzoeken of het haalbaar is gluten-arm voedsel te ontwerpen. Uit onderzoek dat alleen in Ierland is uitgevoerd blijkt dat 10-15% van de bevolking intolerant is voor gluten. Men vermoedt dat dit ook geldt voor de gehele West Europese bevolking. Als deze mensen gluten (een soort eiwitten) eten, krijgen ze enorm last van hun darmen met soms blijvende beschadiging als gevolg.

Gluten zitten in tarwe. Omdat tarwe veel als grondstof wordt gebruikt of als additief, zitten bijna overal gluten in. Gluten haal je niet zomaar uit tarwe. Daarom is men gaan zoeken naar een glutenvrije vervanger voor tarwe. Huidige goedkope vervangers zijn boekweit of rijst, maar die geven andere eigenschappen aan het product. Er is een duurdere graansoort dat geen gluten bevat, maar die kan niet overal verbouwd worden. Een goedkoop alternatief dat overal verbouwd kan worden is maïs. Het doel van jullie project is een nieuwe serie voedselproducten (zie hierboven waar we tot nu toe aan hebben gewerkt) te ontwerpen die geen gluten bevatten. Als vervanger van tarwe nemen we maïs. Jullie beginnen met een product dat veel wordt gegeten: brood.

De bedoeling is dat jullie gedurende dit project bestuderen of het mogelijk is om op een systematische manier glutenarme voedselproducten te ontwerpen met als exemplarisch voorbeeld een glutenarm maïsbrood. Hierover wordt gerapporteerd d.m.v. een rapport en een presentatie (powerpoint) die direct na deze week aan de projectleiding wordt voorgelegd. De bedoeling dat vervolgprojecten, zoals het ontwerpen van glutenarme pasta, door andere groepen onderzoekers worden uitgevoerd.

Het ontwerpen van een gluten-arm brood op basis van maïs is nog niemand gelukt. Op dit ogenblik zijn er enkele onderzoeken gaande om broden te ontwikkelen op basis van maïs of rijst. Deze broden hebben nog niet de gewenste eigenschappen. Alleen het onderzoek van het gluten-arm rijstbrood kent enige systematiek.

Tijdens dit project werken jullie in teams van drie of vier personen. Binnen jullie projectgroep zijn er dus meerdere teams die aan hetzelfde project werken. Dat doen we in verband met een verbeterde efficiëntie, een hoger rendement en betere kwaliteit van het ontwerpproces, door de mogelijkheid om commentaar op elkaars werk te leveren. Daarom zijn er enkele momenten gepland waarop de projectgroep overlegt over de resultaten en de volgende stappen die genomen moeten worden.

Uiteraard zullen jullie bijgestaan worden door één van onze senior projectleiders. De projectleider zal jullie voorzien van genoeg informatie en jullie op tijd bijsturen als hij/zij denkt dat het niet de goede kant opgaat. Uiteindelijk beslist de projectleider over de kwaliteit van jullie product.

Met vriendelijke groeten,

Atze Jan van der Goot.

Senior projectleider

Nummer projectvoorstel: 2007-09-2-Vliss

Titel: 'Ontwerpen van eiwitarm voedsel voor mensen met glutenintolerantie'

Doelstelling van het project: Een haalbaarheidsstudie uitvoeren naar het ontwerpen van nieuwe voedselproducten. In deze studie wordt vooral gestreefd naar een toenemende 'know-how' over de eigenschappen van deze producten en de oorzaak van deze eigenschappen.

Beschrijving:

Tegenwoordig komen er steeds meer voedselallergieën voor. Daarbij moeten ingrediënten vervangen worden, zodat die allergie niet wordt opgeroepen. Daarom zou het gewenst zijn om nieuwe glutenarme voedselproducten te ontwerpen op basis van een andere graansoort die geen gluten bevat (bv. maïs). Als mogelijk product uit een reeks van productontwerpen wordt brood genomen vanwege het feit dat dit product veel gegeten wordt.

Naast het ontwerpen van een glutenarm maïsbrood in deze eerste haalbaarheidsstudie worden er nog andere doelen geformuleerd:

- het ontwerpen van glutenarme deegproducten
- een manier van aanpak voor het ontwerpen van glutenarme deegproducten
- een beter begrip met betrekking tot de structuren en eigenschappen van gluten en hun vervangers.

In de rapportage over de ontwikkeling van het glutenarme maïsbrood moet de inhoud bruikbaar zijn voor vervolprojecten waarin andere deegproducten worden ontworpen. In het groepsoverleg wordt besproken of de drie doelen gehaald zijn. Vervolgens wordt er gerapporteerd met betrekking tot de verslaglegging en de presentatie.

Activiteit 1. De eerste werkbepreking

De eerste bijeenkomst is bedoeld om de doelstelling van het project te verhelderen. De volgende agendapunten zijn van belang:

1. Welkom door de projectleider
2. Wat is de bedoeling? (zie verder hieronder)
3. Hoe gaan we dat doen?
 - a. Wie doet wat?
 - i. Uitvoering → jullie
 - ii. Sturing en verantwoording → wij (projectleider en senior projectleider)
 - iii. Vormen van groepen
 - b. Communicatiemiddel (ELO)
 - i. Doel & functie
 - ii. Inloggen
4. Bespreken projectvoorstel en vervolgactiviteiten (plan van aanpak)
 - a. Accepteren of aanpassen van het projectvoorstel
 - b. Opstellen projectplan: werkwijze & ontwerpstappen
 - c. Vaststellen ontbrekende kennis
5. Afspraken voor de volgende keer.

→ bron 1

→ bron 1

Activiteit 2. Een eerste ontwerp

De afspraak is om tenminste een drietal broden te gaan bakken, met dezelfde verhouding water en meel, en hetzelfde gist- en zoutgehalte:

- op basis van tarwemeel
- op basis van half tarwe- en half maïsmeel
- op basis van maïsmeel

De broden worden gebakken in broodbakmachines met steeds dezelfde instelling van de broodbakmachine, ingrediënten en in dezelfde samenstelling en hoeveelheden.

Het is gebruikelijk dat elk experiment op een standaard manier wordt vastgelegd. Daarmee kan iedereen inzage krijgen in het ontwerpproces. Hiervoor is een standaard rapportage formulier dat hiervoor speciaal ontwikkeld is. Aangezien elke groep een ander soort brood bakt worden bij de volgende werkbepreking alle broden in de groep besproken. Om de bijeenkomst gestructureerd te laten verlopen, moet er binnen het team eerst een verklaring over je gebakken brood opgesteld worden, waarna door middel van een discussie in de groep die verklaringen over alle gebakken broden worden uitgewisseld.

Activiteit 3. De tweede werkbepreking

Om alle resultaten, verkregen in de verschillende teams goed te ordenen, hebben we een werkbepreking georganiseerd. De agenda voor deze bespreking is als volgt:

1. Resultaten en conclusie met betrekking tot activiteit 2
2. hoe nu verder?
 - a. Wat is feitelijk het probleem?
 - b. Moeten we het projectvoorstel bijstellen?
 - c. Welke stappen moeten we verder ondernemen om het probleem op te lossen?
3. Afspraken maken en vastleggen.

→ bron 3

Activiteit 4. Het kiezen van de glutenvervanger

Uit de voorgaande activiteiten blijkt dat het lastiger is dan gedacht om een glutenarm maïsbrood te ontwerpen. Daarom is het verstandig om een vervanger van gluten te vinden. Maar waar moet deze vervanger aan voldoen? Is het nu mogelijk om de verschillende vervangers te kiezen? En in welke hoeveelheden moeten we die straks gebruiken? Het artikel van Ballings et al. uit 2005 over 'hydrocolloïden als broodverbeters' kan daarbij nuttig zijn.

Aan de hand van de literatuur en de gemaakte afspraken kan je verwachtingen formuleren. Onderstaande vragen kunnen jullie helpen om een werkplan te maken.

1. Waarom worden er hydrocolloïden gebruikt en geen andere groep van stoffen waaruit ons voedsel is opgebouwd?
2. Welke glutenvervanger of combinatie van glutenvervangers moeten we kiezen? Wat zijn de argumenten daarvoor?
3. In welke hoeveelheden voegen jullie deze stof(fen) toe aan het deegmengsel?
4. Wat zijn de verwachtingen die jullie willen testen?
5. Wat is het bijbehorende werkplan?

Leg het werkplan ter controle voor aan de senior projectleider en je eigen projectleider. Als het werkplan niet aangepast hoeft te worden kan je beginnen met de eerste testronde in het ontwerp van een glutenarm maïsbrood.

Activiteit 5. De eerste testronde

Het is tijd om het eerste ontwerp uit te voeren volgens je goedgekeurde werkplan. Geadviseerd wordt om het rapportage formulier te gebruiken om de resultaten vast te leggen.

Activiteit 6. Meer weten ... maar waarover en hoe?

We houden een korte werkbepreking. Op de agenda staan de volgende punten:

- Rapportage na aanleiding van het eerste ontwerp
- Wat is een mogelijke verklaring voor de gevonden resultaten?

→bron 6

Activiteit 7. Bestuderen en verwerken van de informatie

Uit eerdere ervaringen van de senior projectleider blijkt dat mensen het lastig vinden om een omschrijving te geven van een 'structuur' en een 'eigenschap'. Omdat deze woorden vaak genoemd worden in het artikel (verstopt in de term mesostructuur), heeft de senior projectleider enkele geschikte foto's via www.flickr.com gevonden door te zoeken op 'bread' en/of 'structure'.

Daarbij vroeg de senior projectleider zich het volgende af:

- Waarom hebben mensen (de fotografen) aan deze foto's het trefwoord 'structuur' meegegeven?
- Kan ik dan in de gevonden foto's over brood ook structuren herkennen (vinden)?
- Waarom zijn dat wel structuren?
- Wat is nu een geschikte omschrijving van 'structuur'?
- Zou ik hetzelfde kunnen doen maar nu voor 'eigenschap' i.p.v. 'structuur'?

Besprek deze vragen in je team. Jullie zijn dan beter voorbereid voor een werkbepreking.

Het is dus niet simpel om gluten te vervangen. Om toch een glutenarm maïsbrood te ontwerpen moeten we weten wat gluten precies doen, zodat we sneller en efficiënter tot een oplossing komen. Met deze recent verworven kennis wordt aangeraden om nu opnieuw de artikelen te lezen en te proberen m.b.v. het aangeboden schema meer ordening in de informatie aan te brengen ter voorbereiding op de komende werkbepreking.

→ bron 7

→ bron 7

Activiteit 8. Terugkijken om vooruit te kijken

Agenda voor de werkbepreking:

1. Gemeenschappelijke formulering van de termen: 'structuur' en 'eigenschap'.
2. Hoe moeten we nu het schema interpreteren dat de senior projectleider heeft gestuurd?
3. Waarom heeft de senior projectleider ons dit schema gegeven?
4. Welke stappen moeten we nu nemen? Moet ik nu broodbakken of kunnen we iets slimmers bedenken?
5. Afspraken maken en vastleggen.

Activiteit 9. Testen om beter te begrijpen

In het artikel van Bax et al. (2003) staan enkele experimenten. Er zijn tot nu toe verschillende broden met een of meerdere hydrocolloïden in verschillende verhoudingen ontworpen door de verschillende teams. Het is daarom verstandig als elke team van zijn eigen ontwerp het deeg onderwerpt aan de door Bax gebruikte experimenten. De projectleider stelt het volgende voor:

- De deegbaltest wordt uitgevoerd met deegballen op basis van tarwe, maïs, maïs met hydrocolloïden in verschillende samenstelling, zoals uitgevoerd is in de eerste testronde.
- Het trek-rek experiment wordt met dezelfde deegsoorten uitgevoerd als de deegbaltest.
- Er worden rapportage formulieren gebruikt om het mogelijk te maken data uit te wisselen.
- Zijn de conclusies / verklaringen op basis van de verkregen resultaten voldoende om de stappen 3 en 4 van het schema uit te voeren?

Uit de experimenten en de literatuur kan wel geconcludeerd worden dat er een behoefte is aan meer informatie om een goede glutenvervanger te kiezen. Er is kort geleden een artikel van Klok et al. (2007) gepubliceerd dat wellicht de hiaten in onze kennis kan aanvullen.

Activiteit 10. Een verklaring opstellen

Omdat het artikel van Klok et al. (2006) zeer complex is, wordt het aangeraden om dit artikel in het team te bespreken.

De volgende stappen vinden plaats bij een dergelijke literatuurbespreking:

- Van tevoren wordt vaak afgesproken om deze belangrijkste punten te ordenen, zodat iedereen vanuit hetzelfde gezichtspunt naar een artikel kijkt. Een mogelijk uitgangspunt zou het ontwikkelde schema (voornamelijk de stappen 2, 3 en 4) van de senior projectleider kunnen zijn.
- Door de deelnemers wordt individueel het artikel doorgelezen om de belangrijkste punten, relaties of bevindingen samen te vatten.
- Vervolgens vertelt elke teamlid aan de andere teamleden zijn of haar samenvatting. Daarna wordt deze aangevuld met de punten waar iedereen het over eens is. Er is nu een netwerk van begrippen en relaties (eventueel aangevuld met grafieken, plaatjes) gemaakt waarover in de groep consensus is bereikt. Dit netwerk van begrippen en relaties kan beschouwd worden als een eerste aanzet tot een verklaring.
- Waarschijnlijk is het nu mogelijk om stap 5 uit te voeren van het aangereikte schema.

→ bron 10

Activiteit 11. Ideeën afstemmen!

Wellicht zijn er nu binnen de groep allerlei ideeën of redenen (op basis van de verkregen resultaten van deegbaltest en trek-rek experiment) om een hydrocolloïd of een combinatie ervan te selecteren en toe te voegen aan maïsmeel om het glutenarme brood te bakken.

Voordat er getest wordt, moet er binnen de groep een afstemmingsoverleg plaatsvinden. Daardoor kunnen we een duidelijke lijn in de verschillende ontwerpen krijgen. Het is aan te bevelen om per team een nieuwe verwachting op te stellen. Stel dan een werkplan op om deze verwachting te toetsen. Daarna worden de verwachtingen en werkplannen besproken in de groep.

Agendapunten voor de werkbespreking:

- 1) bespreken verwachtingen en de argumenten waarom deze opgesteld is (stap 5 van het schema).
- 2) afstemmen en voorkomen van doublures binnen de groep
- 3) afspraken m.b.t. de verwerking resultaten en rapportage.

Activiteit 12. De tweede ontwerpronde

Een beter doordacht ontwerp kan nu gerealiseerd worden. Opnieuw kan het rapportage formulier gebruikt worden om de resultaten te ordenen en te presenteren.

Uiteraard is het mogelijk dat het ontwerp nog niet perfect is. De reden hiervoor kan heel eenvoudig zijn: de verhouding hydrocolloïden moet anders, de hoeveelheid hydrocolloïden moet hoger of lager. Een groter probleem kan zijn dat de verkeerde hydrocolloïden zijn toegepast in het ontwerp.

De vraag is dan of het mogelijk is om een verbetering te vinden of te verklaren waarom dit zo is. Daarbij kunnen de stappen 1 t/m 5 van het schema bij de activiteit helpen.

Probeer de verbetering met de benodigde argumenten op te stellen of formuleer een verklaring voor de resultaten. Formuleer zodanig dat dit te begrijpen is voor de andere teams.

Activiteit 13. Feedback

Het is goed mogelijk dat je blind bent voor de details van je eigen oplossing, verklaring of geschreven tekst. Daarmee wordt bedoeld dat je soms belangrijke redeneringen of denkstappen over het hoofd ziet of impliciet gebruikt hebt. Je opgestelde verklaring is daarom niet navolgbaar en daarom onbegrijpelijk. Daarom wordt nu aangeraden om de verbetering of verklaring voor te leggen aan een ander team.

Feedback kan gaan over:

- Zijn alle stappen navolgbaar opgeschreven?
- Stemmen alle resultaten en bevindingen overeen met de voorgestelde verbetering of opgestelde verklaring?

Wil je de feedback geven vanuit het perspectief dat vervolgpogingen op basis van jullie ontwerpproces er mee aan de slag moeten kunnen.

Verwerk de feedback ter voorbereiding op de werkbijeenkomst waarin we alle facetten van de haalbaarheidsstudie nader gaan bekijken.

Activiteit 14. Hoe nu verder met toekomstige projecten?

De eerste ontwikkelingsstap voor het ontwerp van een glutenarm brood is gezet. Voordat een tweede stap met een volgend product wordt gezet, is het verstandig om terug te kijken. Heeft de ingeslagen weg tot de gewenste resultaten geleid?

Het project dat tot nu toe is uitgevoerd binnen deze groep is van groot belang voor de toekomstige richting van vervolgpogingen (en voor mensen met glutenintolerantie). Naast het ontwerpen van een glutenarm maïsbrood in deze eerste haalbaarheidsstudie waren er nog andere doelen geformuleerd:

- het ontwerpen van glutenarme deegproducten
- een manier van aanpak voor het ontwerpen van glutenarme deegproducten
- een beter begrip met betrekking tot de structuren en eigenschappen van gluten en hun vervangers.

In de rapportage over de ontwikkeling van het glutenarme maïsbrood moet de inhoud bruikbaar zijn voor vervolgpogingen waarin andere voedselproducten worden ontworpen. In het groepsoverleg wordt besproken of de drie doelen gehaald zijn. Vervolgens wordt besproken wat er nog moet gebeuren voor de verslaglegging en presentatie.

Agenda groepsoverleg:

1. Zijn de gestelde doelen gehaald?
 - a. Wat hebben we nu gedaan bij het ontwerpen van een glutenarm maïsbrood?
 - b. Welke manier van aanpak ligt hieraan ten grondslag?
 - c. Waarom begrijpen we de structuren en eigenschappen van gluten nu beter dan voorheen?
2. Afspraken om verder te komen om de presentatie te realiseren
 - a. gegevens verzamelen
 - b. gegevens ordenen (welk principe van ordening wordt er gebruikt?)

Activiteit 15. Verzamelen!

Omdat de opbrengst meer moet zijn dan alleen het ontworpen glutenarme maïsbrood is het aan te raden om eens te kijken waarom en hoe dat glutenarme maïsbrood is ontworpen.

Het lijkt daarom verstandig om alle gebruikte relaties die nodig waren om tot een goede oplossing te komen, te verzamelen en te bestuderen. Onderstaand stukje kan daarbij helpen. Het is afkomstig uit een memo van de senior projectleider, verstuurd tijdens een vorig project.

Dit vindt eerst plaats binnen het team, waarna via een kleine posterpresentatie de andere teams door middel van post-it plaatjes opmerkingen bij elk zelf opgesteld schema kunnen maken.

Memo van de senior projectleider:

Uit eerdere onderzoeken (o.a. kogelvrij vest en de chocolade) is gebleken dat de mesostructuren een soort van systeem vormen. Het zijn steeds delen van een groter geheel. Of andersom, het grotere geheel is steeds op te vatten als het totaal van kleine delen. De vraag is of dit ook geldt voor het ontwerpen van een glutenarm maïsbrood.

- Kunnen jullie dit voor mij uitzoeken? Wat ik altijd zelf deed was alle mesostructuren ordenen naar de bijbehorende afmeting, maar ik heb geen overzicht of dat nu ook mogelijk is.
- Elke gebruikte mesostructuur kan een onderdeel zijn van een verklaring voor het voorkomen van een bepaalde eigenschap. Kan dit gekoppeld worden aan de geordende mesostructuren (stap 2 en 3)?
- Kun je ook de eigenschappen koppelen aan een bijbehorende afmeting?
- Kun je vervolgens in dit zelf opgesteld verklaringsschema weergeven wat er is gebeurd bij stap 3, 4 en 5? Welke mesostructuren zijn veranderd en waarom?

Activiteit 16. Toepasbaar bij andere ontwerpen?

In de rapportage en presentatie voor de projectleiding moet worden aangegeven of de werkwijze en opgedane kennis bruikbaar is voor het ontwerpen van soortgelijke voedselproducten. In dit geval het project om een glutenarme pasta te ontwerpen, want dat is het volgende project dat we willen uitvoeren. Om zonder argumenten hierover een mening te geven is niet echt verstandig. Daarom krijgen jullie een soortgelijke ontwerpdracht, waarna je wel argumenten kunt aandragen.

- Vanwege de toenemende voedselallergie van de West-Europese bevolking moeten er in de nabije toekomst nieuwe voedselproducten 'aangepast' worden aan de hedendaagse eisen van de consument. Stel dat de projectgroep een volgend project: ontwerp glutenarme pasta¹ (spaghetti, ravioli, lasagnebladen) voorgeschoteld krijgt, hoe zou dat aangepakt kunnen worden? Wat is hetzelfde en wat verschillend bij het ontwerpen van een glutenarm brood en glutenarme pasta?
- Welke kennis en wijze van aanpak kun je in beide gevallen gebruiken om het 'gluten-arme-pasta-probleem' op te lossen?
- Kunnen jullie aangeven waarom jullie de gebruikte denkwijze en kennis wel of niet bruikbaar vinden om soortgelijke problemen op te lossen? Kan het allemaal klakkeloos overgenomen worden of moet je aanpassingen verrichten?
- Formuleer een projectvoorstel voor het ontwerpen van een glutenarme pasta in je team waarin je vermeldt in welke stappen je tot een goed ontwerp denkt te komen.

¹ Pasta is een tarweproduct dat gemaakt wordt door bloem, eieren, een beetje olie en zout te mengen met water. Op basis van dit mengsel worden vervolgens verschillende soorten pasta gemaakt variërend in dikte en vorm. De eieren zorgen ervoor dat het glutennetwerk beter bestand is tegen het koken. Bij het koken blijkt namelijk dat de kleverige en elastische eigenschap van het glutennetwerk verloren gaat als er geen extra eieren worden toegevoegd. Een ei kun je immers pocheren. Daarbij voeg je een ei zonder de schaal aan kokend water toe. Het ei blijft een geheel en wordt wit. Zo krijg je altijd de eieren die in de bami en nasi van 'de Chinees' zitten.

Activiteit 17. De eindproducten

Er zijn nu twee belangrijke producten die nog gemaakt moeten worden:

- De powerpointpresentatie die maandag aan de projectleiding mondeling door de projectleider moet worden toegelicht. De projectleider oefent nog een keer voor jullie, dus het moet snel klaar.
- Een schriftelijke rapportage, bedoeld voor andere vervolgprojecten, om beargumenteerd tot een positief besluit te komen m.b.t. de voortgang van jullie project.

Voor beide kun je gebruik maken van een raamwerk, een standaard voor presentaties en rapportages.

Schrijf nu de rapportage, bruikbaar voor vervolgprojecten, in de vorm van een werkverslag waarin de volgende punten besproken worden:

- De reden om glutenarm voedsel te ontwerpen
- De werkwijze, plan van aanpak, uitkomst en verbeterpunten
- De reden om een verklaringsschema op te stellen, het resultaat en de verbeteringen
- Aanbevelingen voor het vervolg m.b.t. het plan van aanpak en het opstellen van een verklaringsschema
- Het ontwerp van een glutenarm maïsbrood, de resultaten van een eerste ontwerpronde en aanbevelingen voor een vervolg.