

Natuurlijke kleurstoffen

Eindverslag meesterproef 2014-2015

Lei Xia, Rens Woltjes, Nick Beenackers & Frédérique Clifton



Inleiding

Samen met onze opdrachtgevers, Aart van den Dool & Sanne de Krom, is er gekeken in het rapport van Greenpeace over de schadelijkheid van T-shirts. Aangezien bij het kleuren van kledij stoffen worden gebruikt die schadelijk kunnen zijn voor de mens. Onze opdracht is dan als volgt ook om een betere manier te vinden om kleding te kleuren. Met een groepje van 4 studenten en een groot steun team is dit project aangegaan met alle enthousiasme!



Inhoudsopgave:

Hoofdstuk 1: Samenvatting	Pagina 4
Hoofdstuk 2: Aanleiding en doelstelling	Pagina 5
Hoofdstuk 3: Doelstelling in de opdracht	Pagina 6
Hoofdstuk 4: Theorie	Pagina 7
Hoofdstuk 5: Werkmethodes	Pagina 11
Hoofdstuk 6: Resultaten en conclusies	Pagina 13
Hoofdstuk 7: Evaluatie en discussie	Pagina 14

Hoofdstuk een, Samenvatting

Met de projectgroep van 4 mensen en een begeleider, Lei Xia, Nick Beenackers, Rens Woltjers, Frédérique Clifton & Mevrouw van Milaan, zijn we een onderzoeksproject aangegaan met hulp van hoge school Avans. Het onderwerp van ons onderzoeksproject zat in de richting van de Betawereld “Science & Exploration” aangezien dat de richting was die ons allen interesseerde. Op deze manier kwamen we in contact met de studie Biobased Technology en daaruit volgde het volgende:

In dit project hebben we gekeken naar de kleurstof in textiel. We hebben onderzoek gedaan naar de gebruikte stoffen bij het kleuren van textiel en uit het rapport van Greenpeace zitten er stoffen bij die schadelijk kunnen zijn voor de mens. Vanuit de grond was het onze taak om een betere gekleurd textiel te maken waarbij er geen stoffen werden gebruikt die schadelijk voor de mens kunnen zijn. Het was van belang dat het textiel mooi gekleurd was en gekleurd bleef. In een tijdsperiode van 7 maanden, sponsorbedrag vanuit STHO van 1000 euro en met de hulp van vele mensen is het ons gelukt om een kleurstof te ontwikkelen gebaseerd op stoffen die niet schadelijk zijn voor de mens. Daarnaast is er resultaat geboekt waarbij het textiel de kleurstof ook echt opneemt.

Hoofdstuk twee, Aanleiding en doelstelling

Bij de interesse van kleurstoffen is er een verslag aan de aandacht gekomen dat gemaakt is door Greenpeace. Greenpeace wil aandacht trekken voor het gevaar van kleurstoffen, omdat er in de kleurstoffen die in onze kleuren zitten gevaarlijke stoffen zitten die schadelijk kunnen zijn voor de mens. Hierbij is er nadruk gelegd op 3 verschillende stoffen, de probleem stoffen die zijn gevonden zijn vooral Nonylfenol ethoxylaate en Ftalanen. Ftalanen zijn nu al grotendeels verboden in Europa, maar kleding van buiten Europa gebruiken deze stoffen nog steeds. Uit het onderzoek was gebleken dat in 63% van de kleding Nonylfenol ethoxylaate en in alle bedrukte kleding zaten Ftalanen. Wij gaan proberen kleren te kleuren met natuurlijke kleurstof die in de kleding blijft zitten zonder giftige stoffen toe te voegen.

- Nonylfenolethoxylaate wordt in fabrieken gemaakt en komt dus niet voor in de natuur zonder invloed van de mens. In de natuur breekt deze stof af in Nonylfenol. Nonylfenol is erg schadelijk voor de natuur, omdat het de hormoonstelsel van dieren van verstoren, is moeilijk afbreekbaar en kan zich opbouwen in een levend organisme (bioaccumulative).
- Ftalaatesters kunnen schadelijk zijn voor de teelballen van jonge mannen, als het te veel vrijkomt. Ook kan er blaaskanker ontstaan bij te veel aanraking met deze stof.
- Het veelbesproken kankerverwekkende amine o-dianisidine is een stof die vrij komt als bepaalde azokleurstoffen worden opgelost. Hoewel er 7 tot 9 mg per kg kleding werd aangetroffen, terwijl 30mg/kg toegestaan is, word de stof als hooggiftig gezien en kan het met alleen enkele atomen al kanker veroorzaken. Daarom is het ook gek dat het in Europa en China nog steeds toegestaan is.

Hierbij is het voor vele mensen een gevaar bij het dragen van bepaalde kleren.

Aangezien deze stoffen bij het maken en bewerken met kleurstoffen worden gebruikt is het project vanuit niets beginnen om zelf een kleurstof te ontwikkelen. Voor het resultaat is het nodig om een methode te ontwikkelen waarbij er natuurlijke kleurstof ontwikkeld wordt waarbij geen schadelijke chemicaliën worden gebruiken en daarmee niet schadelijk voor de mens is. Dit geldt niet alleen voor de kleurstof maar ook voor het textiel wanneer hij bewerkt wordt om de kleurstof te behouden.

Helaas na veel onderzoek en proeven is het ons niet gelukt om een blijvend resultaat te krijgen op het textiel, we hebben een mooie rode kleurstof uit bieten kunnen krijgen. Maar zonder chemicaliën is het ons niet gelukt om deze kleurstof in het textiel te houden. Aangezien we al wel hebben bewezen dat een kleurstof ontwikkelen zonder chemicaliën is er een deel van het probleem al resultaat geboekt.

Hoofdstuk 3, Doelstelling in de opdracht

Natuurlijke kleurstoffen, ontwikkel zelfgemaakte natuurlijke non-giftige kleurstoffen die je niet uit kleding kunt wassen. Het is de bedoeling dat er kleurstoffen worden ontwikkeld waar geen chemicaliën in zitten. Deze kleurstof moet uiteraard niet uitwasbaar zijn en het proces moet niet te duur worden.

Het is uiterst belangrijk dat er geen chemicaliën in worden gebruikt want bij het gebruiken van dat soort stoffen is de kans er nog steeds dat er slechte gevolgen voor mensen aan zitten bij het dragen van gekleurde kleding.

Voor het project zelf is er een tijdsperiode van 26 augustus 2014 tot 31 maart 2015.

Daarnaast is er nog vele faciliteiten waar van gebruikt gemaakt kan worden. Zo is er een laboratorium op het Newman College en Avans Hoge school waar van gebruik gemaakt kan worden. Het projectgroep bestaat uit 4 mensen; Lei Xia, Rens Woltjers, Nick Beenackers & Frédérique Clifton. Er is ondersteuning gekomen van verschillende mensen;

Antoinette van Milaan, (Leraar op Newman College)

Aart van der Dool, (Leraar op Avans)

Sanne de Krom, (Leraar op Avans)

Jan Marti, (TOA scheikunde Newman College)

Marleen de Kanter, (TOA biologie Newman College)

Rob Sonneviller, (Student op Avans)

Patrick Haex, (Student op Avans)

Rubia, (Bedrijf in natuurlijke kleurstoffen)

Ook is er een sponsoring gedaan van de stichting STHO van 1000,- euro om uitgaves te ondersteunen die mogelijk in het project nodig zijn.

Hoofdstuk 4, Theorie

Naam bron: Greenpeace rapport

<http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/2012/publicaties/Samenvatting%20Toxic%20Threats%20-%20NLS.pdf>

Dit is het rapport waardoor het aan onze aandacht kwam dat er een probleem was bij het proces van het kleuren van textiel. In het rapport maakt Greenpeace het volgende duidelijk:

Samenvatting giftige stoffen in bedrukking:

1. Nonylfenol en Nonylphenolethoxylaate
 2. Ftaalates (Phthalates)
 3. Kankerverwerkende amines
-
1. Nonylphenolethoxylaate wordt in fabrieken gemaakt en komt dus niet voor in de natuur zonder invloed van de mens. In de natuur breekt deze stof af in Nonylfenol. Nonylfenol is erg schadelijk voor de natuur, omdat het de hormoonstelsel van dieren van verstoren, is moeilijk afbreekbaar en kan zich opbouwen in een levend organisme (bioaccumulative).
 2. Ftaalates kunnen schadelijk zijn voor de teelballen van jonge mannen, als het te veel vrijkomt. Ook kan er blaaskanker ontstaan bij te veel aanraking met deze stof.
 3. Het veelbesproken kankerverwekkende amine o-dianisidine is een stof die vrij komt als bepaalde azokleurstoffen worden opgelost. Hoewel er 7 tot 9 mg per kg kleding werd aangetroffen, terwijl 30mg/kg toegestaan is, word de stof als hoog giftig gezien en kan het met alleen enkele atomen al kanker veroorzaken. Daarom is het ook gek dat het in Europa en China nog steeds toegestaan is.

[bron' op blz. 20, 23 en 25]

Naam bron: Chemische kijk op kleurstoffen

<http://www.chemischefeitelijkheden.nl/Uploads/Magazines/CF-163-kleurstoffen.pdf>

Dit is een onderzoek geweest naar de stelling die Greenpeace in het rapport maakte. Dit en nog een ander artikel hebben we gekeken of het zo ernstig is al gezegd wordt.

De bron weergaf:

Het gebruik van kleurstoffen en pigmenten is niet altijd onomstreden een aantal kleurstoffen is giftig of wordt ervan verdacht kankerverwekkend te zijn. In verven en lakken worden kleurstoffen vaak in combinatie met organische oplosmiddelen gebruikt. Dit kan bij werknemers die veel met deze producten werken de zogenaamde schildersziekte ofwel Organisch Psycho Syndroom veroorzaken een ernstige neurologische aandoening.

Naam bron: NOS artikel op kleurstoffen

<http://nos.nl/op3/artikel/442480-kleding-met-gratis-giftige-stof--ook-in-nederland.html>

Dit is een onderzoek geweest naar de stelling die Greenpeace in het rapport maakte. Dit en nog een ander artikel hebben we gekeken of het zo ernstig is al gezegd wordt.

De bron weergaf:

Dit is een rapport van de NOS over het (door ons eerder besproken) Greenpeace rapport.

Hier in staat dat bepaalde giftige stoffen in kleding, gemaakt door grote kledingnamen, kankerverwekkende kan zijn maar ook kunnen die hormoonverstorend zijn. Ook komt die stof in het water terecht dat in de niet-westerse landen op de straat en in de leidingen terecht komt. Naast de stoffen zelf zegt NOS dat erg geen regels zijn over stoffen in kleren zoals er regels zijn voor stoffen in medicijnen.

Naam bron: Zelf kleding verven

<http://greenandthecities.nl/diy-kleding-verfen-met-groente/>

We hadden een klein onderzoek of het mogelijk was om kleding te verven uit een grondstof als groente. De bron gaf ons een simpel stappenplan hoe je kleurstof in kleding kan doen

1. Snij de groente in stukjes
2. Breng het aan de kook met water
3. Laat het voor 1 uur sudderen
4. Laat het een nacht weken
5. Haal het geheel door een zeef en je krijgt de kleurstoffen
6. -----
7. Doe de stof met zout of azijn in een met water en laat deze voor een uur of half uur pruttelen.
8. Haal de stof eruit en spoel het eraf met koud water
9. (hoe lang je de stof in de verfvloeistof laat zitten bepaalt hoe diep de kleur wordt.)
10. -----
11. verf de stof met de kleurstof

Naam bron: Natuurlijke kleurstoffen

http://nl.wikipedia.org/wiki/Natuurlijke_kleurstof

Bij het onderzoek van kleurstoffen zochten we naar een natuurlijke plant waarvan een sterke kleur vanaf komt:

Enkele kleurstoffen zijn:

- **Alizarine**: een rode kleurstof gewonnen uit de **meekrapplant**
- **Indigo**: een blauwe kleur gewonnen uit onder andere plantensoorten van het geslacht **Indigofera** en **wede**
- **Luteoline**: een gele kleurstof gewonnen uit planten van de **Resedafamilie**

Saffraan: een oranje-rode kleurstof gewonnen uit de **saffraankrokus**

Naam bron: Planten extractie

<http://www.thuisexperimenteren.nl/science/extraction/plantenextractie.htm>

We waren op zoek naar een grondstof om kleurstof te winnen uit een groente, in deze bron hebben we gevonden dat alcohol een goede grondstof is:

In deze link staat dat je spiritus kun gebruiken om caroteen uit een grondstof te halen, door middel van extractie. We hebben nagevraagd of spiritus slecht is door de huid en het is mogelijk om spiritus te gebruiken. Maar we kunnen ook ethanol gebruiken voor de extractie. Daarnaast is caroteen niet oplosbaar in water dus moeten we een andere stof gebruiken. Naast witte spiritus kan ook ethanol gebruikt worden.

Naam bron: Chemische verflessen

http://www.pburch.net/dyeing/chemistry_reactivedyes_lesson.shtml

De bron legt uit hoe het bewerken van textiel effect heeft op de pH waarde. Waarna de pH waarde weer effect heeft op kleur.

What this does is increase the pH. That's how we say that it makes it less acid. You already know about some acids - vinegar and lemon juice are sour because they are acids. An acid has a low pH. The opposite of acid is called a base. You've probably seen a base in your kitchen, called baking soda. When you put baking soda in water, you get a high pH. You can taste the baking soda in your kitchen, but don't taste these chemicals! A high pH is all that is needed to get the dye and the cellulose ready to react. Sodium carbonate is stronger than baking soda, so it works better for dyeing.

Naam bron: Beitsen met Aluin

Link naar wiki aluin: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Aluin>

Iemand die hier al mee werkt: <http://www.trikoo.nl/shop/page.html?id=5>

Hoe met aluin werken:

http://www.landelijkespingsgroep.nl/archief/lsd05_plantaardig_verven.php

Aluin wordt gebruikt bij als een beitsmiddel bij het verven van textiel. Het werd al gebruikt door de Romeinen.

Er zijn drie verschillende vormen van aluin:

Aluin, de systematische naam aluminiumkaliumsulfaatdodecahydraat oftewel $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

Ook is er ammoniumijzeraluin wat bijna hetzelfde is al aluin, maar in plaats van aluminiumkalium-ionen heeft het ammoniumijzer(III)-ionen. dus $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

En als laatste is er nog ammoniumchromaaluin ook wel ammoniumchrom(III)sulfaatdodecahydraat ($NH_4Cr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$).

Aluin is niet een schadelijke stof voor de huid, zo wordt het bijvoorbeeld al gebruikt in deodorant en ook als een middel om wondjes sneller te laten genezen.

Hoofdstuk 5, Werkmethode

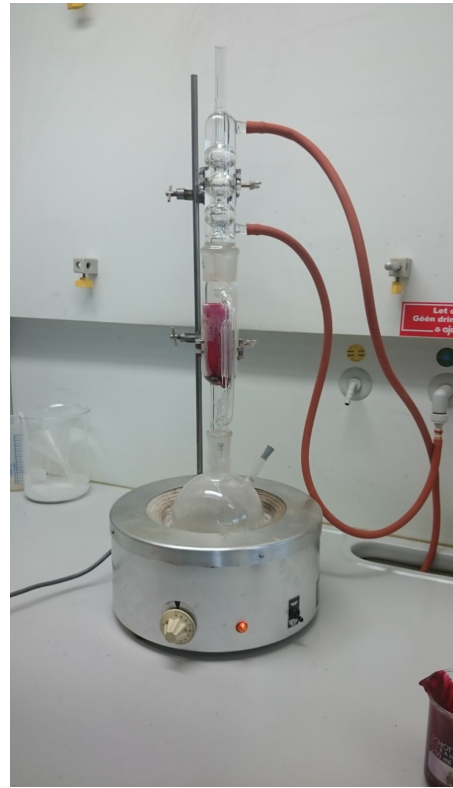
Hoofdvraag: Ontwikkel zelfgemaakte natuurlijke non-giftige kleurstoffen die je niet uit kleding kunt wassen.

Deelvragen:

- Onderzoeken welke onschadelijke kleurstoffen in kleding kunnen komen.
- Onderzoeken hoe we natuurlijke kleurstoffen in kleding kunnen krijgen.
- Onderzoeken hoe we natuurlijke kleurstoffen in kleding kunnen houden.

Voor de eerst deelvraag; onderzoeken welke onschadelijke kleurstoffen in kleding kunnen komen, hebben we het onderzoek van Greenpeace geraadpleegd. We hebben gekeken welke stoffen al wel schadelijk maakte bij het maken van kleurstof en het bewerken van kleding. Met de gegevens van wat al wel schadelijk is hebben we gekeken wat er dan wel mogelijk is. Dit was in twee stappen verdeeld. Stap een was de kleurstof ontwikkelen, stap twee was het textiel bewerken. Bij het maken van een kleurstof hadden we een methode nodig, een vaste grondstof met kleur een vloeistof waar de kleur in overgedragen kan worden. De methode die wij hebben gebruikt is extractie met een extractie-opstelling. Vaste grondstof was paprika en vloeistof wasbenzine. Het plan was om ethanol te gebruiken maar we moesten eerst de extractie-opstelling werkte voor kleurstof. Bij het testen hebben we paprika in hele kleine stukjes gesneden en in een extractie huls gestopt met het textiel in de bol waar zich wasbenzine bevond. Na het testen is gebleken dat het werkt en moesten we verder zoeken naar betere grondstoffen. Bij de tweede proef hebben we een extractie met pure van bieten en als grondstof in de bol bieten. Na het ontwikkelen van de kleurstof ben je al bij de tweede deelvraag; onderzoeken hoe we natuurlijke kleurstoffen in kleding kunnen krijgen. Deze deelvraag is op twee manieren te bekijken, ene kant is de kleurstof zo bewerken dat de vloeistof zelf al aan textiel hecht, of de andere kant dat het textiel is voorbereid waardoor het beter kleurstof op kan nemen. In onderzoek hebben we beide methodes bekeken en toegepast. Methode één bestaat uit een base oplossing maken van de kleurstof, in ons geval hebben we natriumcarbonaatdecahydraat in vaste vorm gebruikt, dat hebben we gemengd in de kleurstof. Methode twee bestaat uit het beitsen van textiel, in ons geval met Aluin, dat hebben we opgelost en daarna toegediend op het textiel. Bij beide methodes is het van belang dat bij het toedienen van de kleurstof het textiel nat is aangezien de vezels dan open staan en meer kleurstof kunnen opnemen. Met het resultaat uit beide methodes kom je uit bij de laatste deelvraag; onderzoeken hoe we natuurlijke kleurstoffen in kleding kunnen houden. Als de tweede deelvraag al goed is gelukt kun je voor het houden van de kleurstof een coating gebruiken, om het textiel te beschermen. Door het beschermen van het textiel zorg je dat ook de kleur in het textiel blijft.

Het is natuurlijk uiterst belangrijk dat er geen schadelijke chemicaliën worden gebruikt.



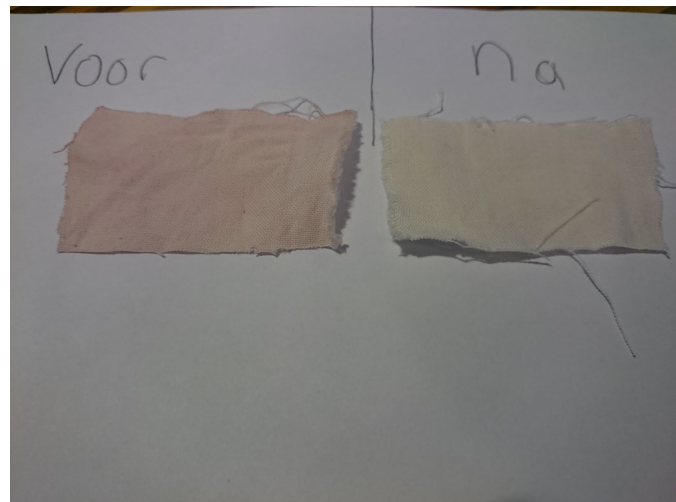
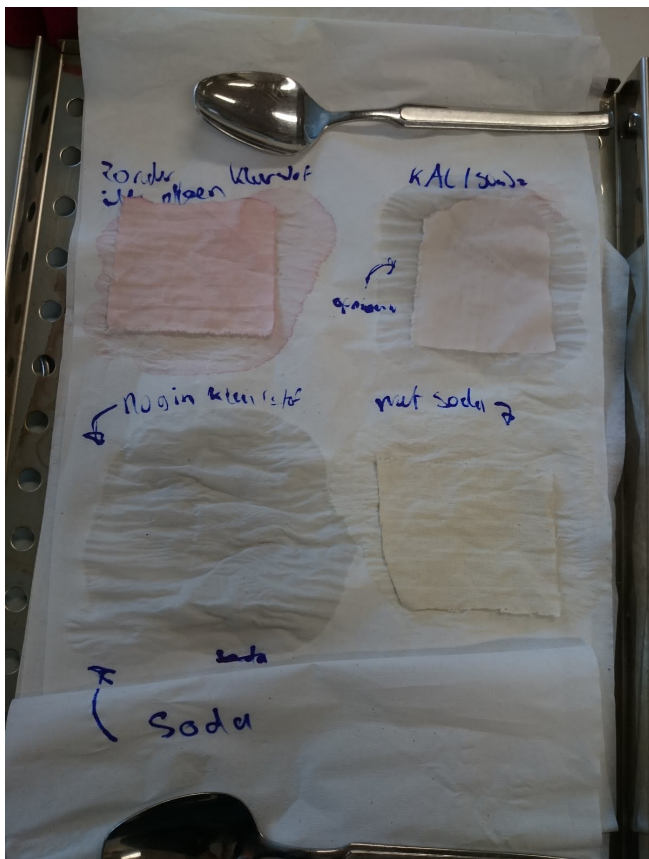
Hoofdstuk 6, Resultaten en conclusie:

Resultaat:

Bij het testen van de extractie opstelling hebben we als resultaat een licht oranje textiel gekregen;



Bij de tweede proef met bieten is er een stuk textiel goed gekleurd en de rest is blank gebleven;



Conclusie:

Tot dus ver is het gelukt om een kleurstof te ontwikkelen met niet schadelijke chemicaliën, ook is deze in het textiel gaan zitten. Maar deze was ook uitwasbaar. Dus verdere onderzoek moet zeker nog gedaan worden.

Hoofdstuk 7, Evaluatie en discussie:

Het is ons niet gelukt om elk van onze deelvragen te vervullen. Wat ons wel gelukt is, dat we een kleurstof hebben ontwikkeld die opgenomen kan worden door textiel. Maar de derde deelvraag blijft onvolledig, aangezien het ons niet lukt om de kleur in het textiel te houden. Meeste van de bestaande coatings die we dan zouden moeten gebruiken zijn schadelijk en dat mochten we dus niet gebruiken. De kleur die we uit bieten hebben kunnen winnen is toch zeker wel een goede kleur dus dat is een goed resultaat op onze eerste deelvraag. Het was ons daarmee al snel duidelijk dat het winnen van kleurstof niet moeilijk is zonder schadelijke stoffen. Maar voor het beste resultaat op het textiel was het toch van belang dat het textiel goed bewerkt werd zowel voor en na het toedienen van de kleurstof. Vele van niet schadelijke stoffen zijn daar niet effectief voor en hebben daarom geen tot weinig resultaat. De methode van elke proef, zowel het winnen van kleurstof als het bewerken van het textiel waren opslag goed. Voor het winnen van de kleurstof hebben we een extractie opstelling gebruikt die ook alle kleurstof uit de bieten won. Zo had het residu van bieten een groene kleur gekregen en het water dat we gebruikte als tweede grondstof was donker rood geworden. Daarmee hadden we veel eerder en veel sneller mee moeten beginnen zodat we binnen de verkregen tijd nog genoeg tijd hadden voor de volgende en laatste deelvraag. Want tegen onze verwachting in kostte het onderzoek en uitvoeren van deelvraag drie veel meer tijd.

Naast het deels negatieve resultaat is de samenwerking in de groep wel goed geweest. Er was veel communicatie en dus goede samenwerking. Naast de vier leden hadden we ook nog goede contacten met ons steunteam. Voor hulp vroegen we het eerst aan de studenten van Avans, Rob en Patrick & meneer Marti en meneer van der Vaart. Door de zeer goede ondersteuning van deze mensen en het doorzettingsvermogen van de groep hebben we toch resultaat geboekt. Als is het door de onderzoek vermogens van Lei en Nick of door het inventiviteit van Rens of door het plannen van Frédérique. Door het enthousiasme van de groep konden we zowel goed individueel werken als zelfstandig. Al was de procesgerichtheid van de groep iets minder sterk, aangezien het makkelijk was om van de deelvragen af te dwalen. Daarnaast was kennisgericht werken voor Nick moeilijk omdat er een informatie overvloed was, Lei maakte zich zorgen over het product waardoor zijn productgerichtheid minder was, door het vele werk dat er altijd te doen was kreeg Rens moeite met plannen en organiseren en Frédérique liep of wel achter of voor op het schema waardoor haar procesgerichtheid daar onder leed. Maar als goed vulde we elkaar goed aan en was het een goed, enthousiast, project.