



Nederlandse Voedsel- en  
Warenautoriteit  
Ministerie van Economische Zaken

> Retouradres Postbus 43006 3540 AA Utrecht

Minister van VWS  
Mw Drs E.I. Schippers  
Postbus 20350  
2500 EJ Den Haag

**Directie Staf**

Catharijnesingel 59  
3511 GG Utrecht  
Postbus 43006  
3540 AA Utrecht  
www.vwa.nl

Datum 11 februari 2013

Betreft Aanbieding advies over het aanvullend onderzoek dioxines in wolhandkrab

**Onze referentie**  
NVWA/2013/1172

Geachte mevrouw Schippers,

Graag bied ik u het advies aan van de directeur van het Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering (BuRO) van de NVWA over het aanvullend onderzoek dioxines in wolhandkrab.

Op 7 september 2011 heeft de directeur BuRO een advies uitgebracht over dioxines in wolhandkrab. In dit advies werd een gezondheidskundige beoordeling gepresenteerd van de risico's van dioxines in wolhandkrab voor de consument. Na het uitbrengen van bovengenoemd advies is nog aanvullend onderzoek verricht.

In tegenstelling tot andere krabsoorten wordt bij de wolhandkrab niet alleen het witvlees uit de poten en scharen gegeten, maar ook het bruinvlees uit het lichaam van de krab. In het bruinvlees van de wolhandkrab zitten 40 tot 100 keer hogere gehalten dioxines dan in het witvlees.

Sinds 2011 geldt in Nederland een vangstverbod voor Chinese wolhandkrab uit bepaalde wateren. In een eerdere risicobeoordeling van BuRO werd geconcludeerd, dat bij een consumptie twee maal per jaar van wolhandkrab uit deze gesloten gebieden de maximale toelaatbare blootstelling aan dioxines kan worden overschreden. De beoordeling van het aanvullend onderzoek toont aan, dat 100 gram wolhandkrab uit de wateren waar géén vangstverbod geldt, wel twee maal per jaar veilig geconsumeerd kan worden.

Voor het witvlees van krab zijn Europese normen voor de toegestane gehalten dioxine. Er zijn echter geen normen voor bruinvlees. BuRO pleit er daarom voor ook Europese normen in te voeren voor het bruinvlees van krab.

Voor de nadere onderbouwing van de conclusies en adviezen verwijs ik u naar het bijgevoegde advies van de directeur.

Hoogachtend,

Dr. Ir. H. Paul  
Inspecteur-Generaal



**Bureau Risicobeoordeling &  
onderzoeksprogrammering**

Catharijnesingel 59  
3511 GG Utrecht  
Postbus 43006  
3540 AA Utrecht  
[www.vwa.nl](http://www.vwa.nl)

T 088 223 33 33  
F 088 223 33 34  
[risicobeoordeling@vwa.nl](mailto:risicobeoordeling@vwa.nl)

**Onze referentie**  
NVWA/BuRO/2013/1217

**Datum**  
12 februari 2013

**Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling  
& onderzoeksprogrammering  
Aan de minister van VWS en de staatssecretaris van EZ**

**Advies over het aanvullend onderzoek dioxines in wolhandkrab**

Op 7 september 2011 heeft bureau Risicobeoordeling en onderzoeksprogrammering (BuRO) een advies uitgebracht aan de minister van VWS en de staatssecretaris van EL&I over dioxines in de wolhandkrab. In dit advies werd een gezondheidkundige beoordeling gepresenteerd van de risico's van dioxines in wolhandkrab voor de consument. Dit advies was gebaseerd op onderzoek uit 2010 naar de aanwezigheid van dioxines in wolhandkrab in Nederland.

Er bestaan Europese normen voor dioxines en PCB's in witvlees (vlees uit de poten en scharen) van krab. Toetsing aan de normen voor witvlees kon in het onderzoek van 2010 niet plaatsvinden omdat het witvlees van de wolhandkrabben niet afzonderlijk geanalyseerd was. Omdat, in het algemeen, bruinvlees (vlees uit het lijf) van krabben niet geconsumeerd wordt, zijn er geen Europese normen voor bruinvlees opgesteld. Echter, het bruinvlees van wolhandkrabben wordt wel geconsumeerd. Daarom werd in het BuRO-advies in 2011 een beoordeling gepresenteerd van de risico's van consumptie van het wit- en bruinvlees van wolhandkrab.

Na het uitbrengen van het advies is aanvullend onderzoek verricht naar de aanwezigheid van dioxines in wolhandkrab uit Nederlandse wateren. Resultaten van dit onderzoek dat is uitgevoerd door RIKILT en IMARES zijn in 2012 beschikbaar gekomen. BuRO is gevraagd de resultaten van dit onderzoek te beoordelen. Bij dit onderzoek en de beoordeling is rekening gehouden met de normstelling van dioxines in schaaldieren en de consumptie van wit- en bruinvlees van wolhandkrab uit gebieden waar geen vangstverbod geldt. Uit de resultaten blijkt, dat de wolhandkrab van de open en de voor visserij op wolhandkrab gesloten gebieden voldoen aan de EU normen voor dioxines en dioxineachtige PCB's en indicator

**Datum**  
12 februari 2013

**Onze referentie**  
NVWA/BuRO/2013/1217

PCB's in witvlees van krab. Ook voldoen ze aan de normen die gelden voor cadmium, lood en kwik. Wel blijkt uit dit onderzoek dat de gehaltenes dioxines en dioxineachtige PCB's in de wolhandkrab uit gebieden met een vangstverbod twee tot drie maal hoger zijn dan die van krabben uit de open gebieden. Ook blijkt dat het gehalte in bruinvlees in alle gevallen 40 tot 100 maal hoger is dan dat in witvlees.

Een gezondheidskundige beoordeling is uitgevoerd van consumptie van de wolhandkrab uit Nederlandse wateren, in lijn met de beoordeling die BuRO in 2011 heeft uitgevoerd. Als wordt uitgegaan van een consumptie van 100 gram wit- en bruin krabvlees van de wolhandkrab uit open vangstgebieden eens per half jaar, dan zal deze consumptie vrijwel geen verhoogd gezondheidsrisico vormen voor de Nederlandse consument, en binnen de normen blijven die hiervoor zijn opgesteld. Consumptie van wolhandkrab uit gebieden met een vangstverbod zal een verhoogd gezondheidsrisico vormen voor een consument met een hoge achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxineachtige PCB's. Deze conclusie is in lijn met in de beoordeling van wolhandkrab uit de gesloten gebieden van 2011.

### **Advies**

In Nederland wordt het risico voor de consument beperkt door het vangstverbod van wolhandkrab. In andere EU lidstaten is voor zover bekend geen vangstverbod van wolhandkrab op basis van risico's voor de volksgezondheid van kracht. Als de situatie met betrekking tot de mate van vervuiling van wolhandkrab met dioxines en PCB's in de andere lidstaten vergelijkbaar is met die van Nederland, kan dit leiden tot handel tussen lidstaten in wolhandkrab die aan de Europees geharmoniseerde norm voor witvlees voldoet, maar niet geschikt is voor consumptie vanwege de hoge gehaltenes dioxines en dioxine-achtige PCB's in bruin vlees. Het verdient aanbeveling deze conclusie te delen met de Europese Commissie en de lidstaten, om eerlijke handel mogelijk te maken en de volksgezondheid te beschermen.

Hoogachtend,



Dr. Antoon Opperhuizen

*Directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering*

**Bureau Risicobeoordeling &  
onderzoeksprogrammering**

**Datum**  
12 februari 2013

**Onze referentie**  
NVWA/BuRO/2013/1217

**Bijlage**

1. Onderbouwing van dit advies
2. RIVM-RIKILT Front Office Food Safety, Risk assessment on dioxins and dioxin-like PCBs in Chinese mitten crab.

## **Bijlage 1**

### **ONDERBOUWING**

#### **Inleiding**

Op 7 september 2011 heeft bureau Risicobeoordeling en onderzoeksprogrammering (BuRO) van de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA) een advies uitgebracht aan de minister van VWS en de staatsecretaris van EL&I over dioxines in wolhandkrab. In het advies werd opgemerkt dat de Tolerable Weekly Intake van dioxines en dioxineachtige PCB's zal worden overschreden bij mensen met een hoge achtergrondblootstelling aan dioxines, als zij wolhandkrab eten waarin dioxines aanwezig zijn in de concentraties die bepaald zijn in wolhandkrab die afkomstig is uit gebieden waar sinds 1 april 2011 een vangstverbod geldt. De instelling van dit vangstverbod was bedoeld om de gezondheidsrisico's te beperken omdat wolhandkrab uit deze vangstverbodsgebieden veel meer dioxines zou kunnen bevatten dan uit de minder vervuilde gebieden waar geen vangstverbod geldt.

Na het uitbrengen van dit advies is in 2012 op verzoek van VWS en EL&I aanvullend onderzoek gedaan bij wolhandkrab uit diverse Nederlandse wateren. Hierbij is ook wolhandkrab onderzocht uit gebieden waar geen vangstverbod geldt, waarbij specifiek nagegaan moest worden of deze wolhandkrabben daadwerkelijk lagere concentraties bevatten. De vraag is of deze wolhandkrab wel geconsumeerd kan worden zonder gezondheidskundige risico's voor de consument.

Een punt van kritiek op het onderzoek van 2010 was, dat de gehalten dioxines en dioxine-achtige PCB's in de wolhandkrab niet getoetst konden worden aan de EU norm voor genoemde stoffen in krab. De EU wetgeving beperkt zich bij krab tot een norm voor wit vlees; dit is het vlees uit de scharen en poten. In het onderzoek van 2010 was het wit vlees niet afzonderlijk onderzocht. Daarom is in het aanvullend onderzoek van 2012 onderscheid gemaakt tussen wit vlees en bruin vlees (vlees uit het lijf van de krab), zodat nu toetsing aan de normen voor handel in witvlees van de krab mogelijk wordt.

#### **Vraag aan BuRO**

De departementen van VWS en EZ hebben BuRO gevraagd de resultaten van dit aanvullend onderzoek te beoordelen. Daarnaast is gevraagd naar een gezondheidskundige beoordeling van de consumptie van wolhandkrab

in Nederland, die afkomstig is van gebieden waar geen vangstverbod voor deze krab geldt.

### Het aanvullend onderzoek

In 2012 zijn twee rapporten over het aanvullend onderzoek van wolhandkrab beschikbaar gekomen. Het betreft een rapport van het RIKILT met daarin de gehalten van dioxines, PCB's en zware metalen in mengmonsters van wolhandkrab uit gesloten en open vangstgebieden (RIKILT, 2012), en een rapport van IMARES (2012) met een schatting van schone wolhandkrab in gebieden met een vangstverbod.

In het aanvullend onderzoek van RIKILT in 2012 zijn monsters van wolhandkrab van 7 locaties met een vangstverbod onderzocht en van 3 locaties waar geen vangstverbod geldt. Van de monsters wolhandkrab zijn de gehalten dioxines en dioxineachtige PCB's gerapporteerd conform het (vernieuwde) TEF systeem van de WHO (2005) en van de som van 6 niet dioxine-achtige indicator PCB's, in de poten (wit vlees) en in het lijf (bruin vlees) van de krab afzonderlijk.

Daarnaast ligt er een rapport met een schatting van het percentage schone wolhandkrab in de gesloten gebieden van IMARES (2012) op basis van metingen in 107 individuele wolhandkrabben gevangen in het najaar van 2011. In het rapport van IMARES wordt geschat, welk percentage van de krab minder dan 8 pg TEQ per gram vlees bevat. Met "vlees" wordt hier een mengsel van wit en bruin vlees bedoeld zoals dat door mensen geconsumeerd wordt.

### Resultaten van het aanvullend onderzoek

#### RIKILT

Uit de resultaten die zijn samengevat in onderstaande tabel blijkt, dat het eetbaar product in de poten (wit vlees) in alle gevallen aanzienlijk minder dioxines en PCB's bevatten dan in het lijf (bruin vlees).

Locatie	Aantal monsters	Vlees	TEQ [pg/g]	Σ 6 PCB [ng/g]
Gesloten gebieden	7	poten	0,52-1,5	5,8-19
Gesloten gebieden	7	lijf	16-81	233-1271
Open gebieden	3	poten	0,24-0,61	1-8,9
Open gebieden	2	lijf	9-21	107-287

Om te beoordelen of er verschillen zijn tussen de gehaltenes dioxines en dioxineachtige PCB's, en indicator-PCB's, in poten en het lijf van de krabben uit gesloten versus de open vangstgebieden is een variantie-analyse met log-transformatie uitgevoerd. Hieruit blijkt dat het gemiddelde gehalte van dioxines en PCB's zowel in de poten als in het lijf statistisch significant twee tot drie maal hoger is in krab uit de gebieden met een vangstverbod dan bij de krabben uit open gebieden. De resultaten worden gepresenteerd in onderstaande tabel.

		Open gebieden		Gesloten gebieden		pF
		gemiddeld	N	gemiddeld	N	
TEQ [pg/g]	poten	0,34	3	0,82	7	0,03
	lijf	14	2	45	7	0,03
$\Sigma$ 6 PCB [ng/g]	poten	2,8	3	8,9	7	0,04
	lijf	175	2	649	7	0,05

#### IMARES

Volgens de conclusie van het rapport geldt voor 15% van de wolhandkrabben uit de gebieden met een vangstverbod dat het gehalte in vlees minder is dan 8 pg TEQ per gram, als de onderzochte wolhandkrab representatief is voor commerciële vangsten. De grenswaarde van 8 pg/g was tot 1 januari 2012 de norm voor de handel van wit krabvlees. Omdat deze grenswaarde bedoeld is voor de handel in witvlees van krab, kan er geconcludeerd worden dat een beperkt percentage van de wolhandkrab uit de gesloten gebieden destijds verhandeld had mogen worden. Op basis van de grenswaarde kan echter geen conclusie getrokken worden over het gezondheidsrisico van een consument van deze wolhandkrab.

#### **Aanpassing van de normen in 2012**

Op 1 januari 2012 zijn de Europese normen voor dioxines en dioxineachtige PCB's opnieuw vastgesteld. Conform de Verordening 1259/2011 van de Europese Unie is handel in schaaldieren alleen toegestaan indien het gehalte dioxines en dioxineverwante PCB's (uitgedrukt op basis van de WHO-TEF's uit 2005) in wit vlees uit de poten en scharen van krab minder is dan 6,5 pg per gram vers vlees. Voor niet-dioxineachtige PCB's ( $\Sigma$  6 PCB) is voor witvlees een norm gesteld van 75 ng/g vers vlees. Het overige vlees in het lichaam van de krab, inclusief ingewanden zoals de lever en eieren wordt bruinvlees genoemd. Hiervoor gelden geen normen, omdat de wetgever veronderstelt dat bruinvlees niet geconsumeerd wordt. Dit blijkt echter wel het geval bij de consumptie van

wolhandkrab zoals onder meer blijkt uit een rapport van het Landbouw Economisch Instituut (Bakker et al., 2012).

In het aanvullend onderzoek zijn afzonderlijke analyses gedaan van het witvlees en het bruinvlees van de wolhandkrabben. Na de toets van de resultaten aan de normen voor dioxinen en PCB's in het witvlees (de poten) blijkt dat alle monsters aan de normen voor dioxinen en die voor PCB's voldoen. De gehalten dioxines en PCB's in het bruin vlees van het lijf van de wolhandkrab liggen boven de normwaarden van 6,5 pg/g voor dioxines en 75 ng/g voor PCB's die gelden voor wit vlees, maar deze normen zijn niet van toepassing op handel in bruinvlees.

Uit het rapport van RIKILT blijkt bovendien dat de monsters voldoen aan de normen van 0,5 mg/kg voor zware metalen cadmium, lood en kwik in het witvlees van de wolhandkrab.

### **Risicobeoordeling van de dioxines in krabvlees**

Verschillende partijen hebben berekeningen gepresenteerd van de blootstelling van de consument van wolhandkrab aan dioxines en dioxineachtige PCB's. Deze berekeningen worden hieronder kort samengevat.

RIVM-RIKILT Front-Office Voedselveiligheid Op verzoek van het bureau Risicobeoordeling en onderzoeksprogrammering (BuRO) van de NVWA heeft het RIVM-RIKILT Front-Office Voedselveiligheid een risicobeoordeling van de dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van de wolhandkrab uitgevoerd. Deze beoordeling is opgenomen in de bijlage aan dit advies. Hierin wordt geconcludeerd dat de Provisional Tolerable Monthly Intake (PTMI) van dioxines en dioxineachtige PCB's door een deel van de Nederlandse bevolking wordt overschreden als men eens per maand een portie van 50 gram krab (wit en bruin vlees samen) consumeert.

Verenigde riviervissers Op 16 oktober 2012 hebben de riviervissers een "risicobeoordeling inzake aanwezigheid van dioxines en dioxineachtige PCB's in wolhandkrab" opgesteld. Deze risicobeoordeling is door dhr. A. De Wit van de Verenigde riviervissers Samen Sterk gestuurd aan dhr. Hoogenboom van RIKILT en mevr. Murk van WUR. Hierin wordt uitgegaan van een consumptie van twee krabben (met een totaal van 49 gram wit en bruinvlees) twee maal per jaar. Zij concluderen dat dit niet leidt tot overschrijding van de Tolerable Weekly Intake (TWI) van 14 pg/kg.week voor dioxines en dioxine-achtige PCB's voor een consument met een



gemiddelde dioxinebelasting, maar dat bij mensen met een hoge achtergrondblootstelling (95 percentiel) de TWI licht overschreden wordt.

**BuRO** BuRO heeft een berekening uitgevoerd op basis van de aannames bij de eerdere beoordeling van wolhandkrab in 2011. Hierin wordt uitgegaan van een consumptie van 100 g krabvlees per persoon twee maal per jaar in de vorm van meerdere krabben of als krabsoep (bisque) . BuRO beperkt zich in de risicobeoordeling tot de gehalten in krab uit gebieden waar geen vangstverbod geldt. Het Front-Office rapporteert een gehalte in het eetbare vlees van wolhandkrab van 6,5 pg TEQ (Prinses Margriet kanaal) en 14,5 pg TEQ per gram (IJsselmeer). De gemiddelde achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxineachtige PCB's in Nederland bedraagt 6,3 pg TEQ per kg lichaamsgewicht per week. Voor mensen met een hoge achtergrondblootstelling is dit 13,3 pg/kg.week. De inname is nu 11 respectievelijk, 24 pg/kg lichaamsgewicht<sup>1</sup> ééns per half jaar. Omgerekend is dit 0,4 pg/kg.week zijn voor wolhandkrab uit het Prinses Margriet kanaal en 0,9 pg/kg.week voor krabben uit het IJsselmeer. In combinatie met de gemiddelde achtergrondblootstelling zou de totale blootstelling 6,7 tot 7,2 pg TEQ/kg.week zijn, en voor de hoge achtergrondblootstelling 13,7 tot 14,2 pg TEQ/kg.week<sup>2</sup>. De TWI wordt in het algemeen dus niet overschreden bij de consumptie eens per half jaar van 100 gram vlees van wolhandkrab uit de gebieden waar geen vangstverbod geldt. Slechts in gevallen van hoge achtergrondblootstelling in combinatie met de consumptie van wolhandkrabben met de hoogste dioxineconcentraties zal overschrijding van de TWI op kunnen treden.

Als de beoordelingen vergeleken worden, wordt duidelijk dat bij de verschillende berekeningen is uitgegaan van verschillen in de mate van consumptie (per maand of ééns per half jaar), en in de mate van verontreiniging van de wolhandkrab. Ondanks deze verschillen concluderen zowel het Front-Office als de Verenigde riviervissers dat de TWI overschreden kan worden bij consumenten van wolhandkrab met een hoge achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxineachtige PCB's. Deze overschrijding treedt natuurlijk eerder op bij meer consumptie dan waar in de beoordeling vanuit is gegaan. Hiervoor is echter geen goede onderbouwing te geven vanwege het ontbreken van consumptiedata.

Gematigde consumptie (50 gram per maand tot 100 gram per half jaar zoals in de modelberekeningen) van wolhandkrabben uit gebieden waar

<sup>1</sup> 6,5 resp. 14,5 pg/g krab \* 100 g krab / 60 kg lichaamsgewicht

<sup>2</sup> Gemiddelde achtergrond: 6,3 + 0,4/0,9; Hoge achtergrond 13,3 + 0,4/0,9

géén vangstverbod resulteert niet in de overschrijding van de TWI. De concentraties dioxines in wolhandkrab uit gebied waar wel een vangstverbod geldt zijn aanmerkelijk hoger, waardoor de kans op overschrijding van de TWI veel groter is. Het niet naleven of het afschaffen van het vangstverbod zou derhalve een verhoogd risico voor de volksgezondheid vormen. Deze conclusie is ook in lijn met die van het Front-Office en de Verenigde riviervissers.

### **Conclusies**

Op basis van het aanvullend onderzoek in wolhandkrab kan geconcludeerd worden dat:

- de gehaltes dioxines en dioxineachtige PCB's in wolhandkrab twee tot drie maal hoger zijn in krabben die zijn gevangen in de gebieden met een vangstverbod dan die van krabben uit open gebieden.
- geen van de onderzochte monsters van wolhandkrab overschrijdt de norm voor dioxines, PCB's, en zware metalen. Hierbij wordt aangemerkt,
  - I) Er zijn Europese normen voor dioxines en dioxineachtige PCB's, de som van 6 niet dioxine-achtige PCB's, (en cadmium, lood en kwik) in het witvlees (uit de poten) van krab.
  - II) Er zijn geen Europese normen voor het bruinvlees (uit het lijf) van een krab omdat op Europees niveau verondersteld wordt dat het niet wordt geconsumeerd.
  - III) De gehaltes in het bruinvlees van wolhandkrab zijn 40 tot 100 maal hoger dan die in het witvlees, terwijl het bruinvlees van de wolhandkrab wel wordt geconsumeerd.
- De consumptie van 100 gram vlees (wit en bruinvlees samen) van de wolhandkrab uit de open gebieden ééns per half jaar vormt het geen gezondheidsrisico voor de consument op basis van TWI en PTMI berekeningen.
- De consumptie van het vlees van krab uit de gebieden met een vangstverbod kan wel resulteren in een overschrijding van de TWI en PTMI van dioxines en dioxineachtige PCB's als de consument een hoge achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxineachtige PCB's heeft.

### **Referenties**

- Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling en onderzoeksprogrammering aan de minister van VWS en de staatssecretaris

van EL&I (2011), Advies over dioxines en dioxine-achtige PCB's in wolhandkrab, nVWA/BuRO/2011/10983, 7 september 2011

- Commission Regulation (2011), EU 1259/2011 of 2 December 2011 amending Regulation (EC) 1881/2006 as regards maximum levels for dioxins, dioxin-like PCBs and non dioxin-like PCBs in foodstuffs
- De wolhandkrab, een Hollandse exoot; Een marktverkenning, Bakker, T. en W. Zaalmlink, LEI-rapport 2012-006
- IMARES-RIKILT (2011), Gehaltes aan dioxines en dioxineachtige PCB's (totaal-TEQ) in paling en wolhandkrab uit Nederlands zoetwater, IMARES Wageningen UR en RIKILT Wageningen UR, rapportnummer C011/11, 16 februari 2011
- IMARES (2012), Schatting percentage schone wolhandkrab in de gesloten gebieden. Wageningen UR 4 juni 2012, rapport C043/12
- RIKILT (2012), Contaminanten in Chinese wolhandkrab, Onderzoek naar dioxines, PCB's en zware metalen in Chinese wolhandkrab. Juli 2012, RIKILT Rapport 2012.10
- RIVM-RIKILT FRONT OFFICE VOEDSELVEILIGHEID (2011), Risicobeoordeling inzake aanwezigheid van dioxines en dioxineachtige PCB's in Wolhandkrab, 24-06-2011
- RIVM-RIKILT FRONT OFFICE FOOD SAFETY (2012), Risk assessment on dioxins and dioxin-like PCBs in Chinese mitten crab. 06-11-2012
- Verenigde riviervissers Samen Sterk., Risicobeoordeling inzake aanwezigheid van dioxines en dioxineachtige PCB's in wolhandkrab. Brief van A. de Wit, secretaris van de vereniging aan dhr. Hoogenboom en mevr. Murk, 16 oktober 2012

Paraaf,

Dr. Antoon Opperhuizen

*Directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering*