

Evaluatie van de impact van endocrien verstorende stoffen op het Noordzee-ecosysteem

G. Vandenberg¹, T. Verslycke¹, C. Janssen¹, W. De Coen^{1*},
F. Comhaire², W. Dhooge² & K. Callebaut³

¹ Laboratorium Milieutoxicologie en Aquatische Ecologie, Universiteit Gent

² Laboratorium voor Andrologie, Universiteit Gent

³ Ecolas n.v.

* huidig adres: Laboratorium voor Ecophysologie en Biochemie, UA-RUCA



Overzicht

- ◆ Inleiding
- ◆ Doelstellingen
- ◆ Methodiek
- ◆ Resultaten
- ◆ Onderzoeksnoden - Beleidsmaatregelen
- ◆ Conclusies

Inleiding

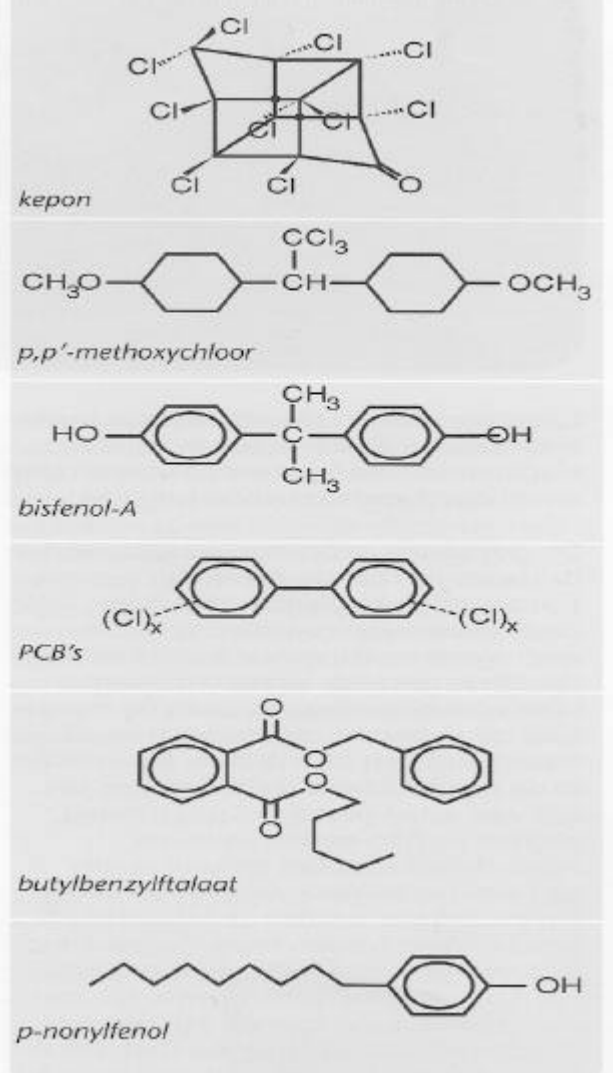
- ◆ Hormoonontregelaars, pseudo-hormonen, ...
- ◆ Endocrine disruptors, endocrine modulators, xeno-hormones, ...
- ◆ Sinds begin jaren 90: één van de sterkst groeiende onderzoeksdomeinen binnen de milieutoxicologie
- ◆ Wereldwijde implicaties: industrie – overheid – academici

“We estimate with confidence that: unless the environmental load of synthetic hormone disruptors is abated and controlled, large scale dysfunction at the population level is possible.”

Wingspread Consensus Statement, 1991

Inleiding

- ◆ 40-tal definities: EU, OECD, US EPA, ...
 - ◆ Interferentie met het endocrien systeem
 - ◆ (Nadelige) gevolgen voor de gezondheid en/of reproductie
- ◆ Tientallen lijsten: 100n stoffen
- ◆ Belangrijkste groepen stoffen:
 - ◆ Natuurlijke en synthetische hormonen
 - ◆ Alkylfenolen en derivaten
 - ◆ Bisfenolen
 - ◆ Organochloorverbindingen
 - ◆ Organobroomverbindingen
 - ◆ Organotinverbindingen
 - ◆ Ftalaten
 - ◆ Poly-aromatische koolwaterstoffen
 - ◆ Fyto-oestrogenen



Inleiding

◆ Beschaamde alligators

- Daling alligator populatiedensiteit
- Gonadale afwijkingen
- Verstoorde steroïdgehaltenes



◆ Twijfelende ijsberen

- Gonadale afwijkingen
- Hermafroditisme



◆ Lesbische meeuwen

- Verstoorde steroïdgehaltenes
- Verstoord nestgedrag



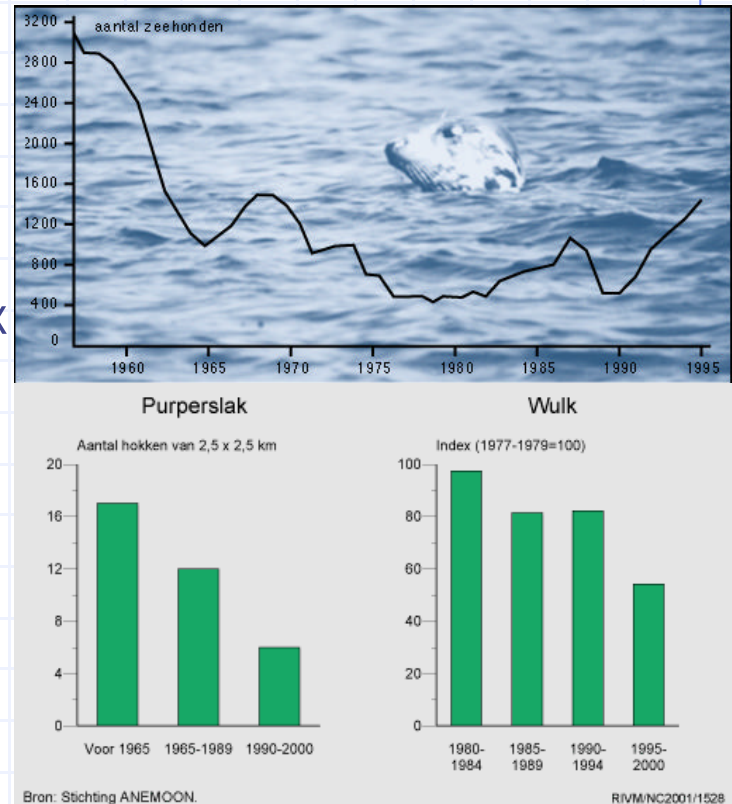
◆ Gehandicapte kikkers

- Recent in USA, Canada
- EV, global warming, parasitisme?



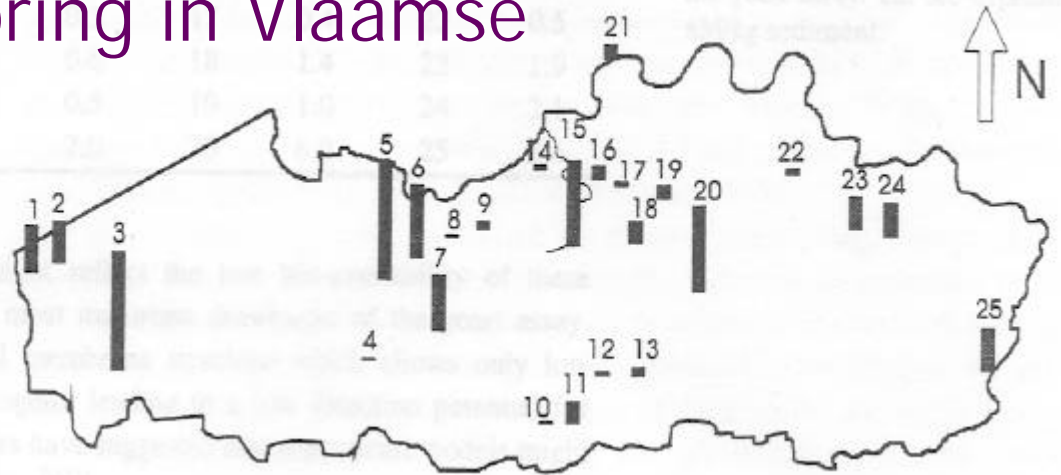
Inleiding

- ◆ Daling zeehondenpopulatie in de Waddenzee
- ◆ Verstoorde reproductie bij visdief aan het Terneuzen sluisencomplex
- ◆ Vervrouwelijking van bot in het IJsselmeer, Euromonding en Noordzeekanaal
- ◆ Effecten op purperslak en wulk in de Noordzee en de Oosterschelde
- ◆ Vervrouwelijking vissen in Vlaanderen



Hormoonverstoring in Vlaamse waterlopen

Figure 1.
Visualisation of the 17β -oestradiol-equivalents (nM/kg sediment) of the different freshwater sediments collected from various locations in Flanders. Numbers indicate the sample code.



Doelstellingen

- ◆ Kritische synthese van de wetenschappelijke literatuur rond hormoonverstoring
- ◆ Opstellen van een referentielijst en databank voor chemische stoffen met een (potentieel) hormoonversturende activiteit
- ◆ Evaluatie van de beschreven en potentiële effecten van endocriene verstoorders op mariene organismen
- ◆ Prioritering van de desbetreffende stoffen
- ◆ Indien voldoende informatie: preliminaire risico-evaluatie
- ◆ Formuleren onderzoeksnoden
- ◆ Formuleren beleidsmaatregelen (overzicht expertise België)

Methodiek

♦ Literatuurstudie

- elektronische databanken: *Poltox, Medline, Current Contents, CAB abstracts, Agris, Agricola, Web of Science,...*
- WWW : *USEPA, OECD, WWF, CEFIC, IEH,...*
- grijze literatuur

♦ Databank

- MS Access (relationele databank)

♦ Expertise in België

- bevraging, IWETO databank, FEDRA databank, internet

Resultaten

- ◆ Algemeen overzicht van endocriene verstoring bij mens en andere zoogdieren, vogels, reptielen, vissen en invertebraten
- ◆ Belgische en Nederlandse situatie
- ◆ Kennis en expertise in België
- ◆ Antropogene (potentieel) endocrien verstorende stoffen
→ databank
- ◆ Emissie van natuurlijke en synthetische hormonen in België
- ◆ Bronnen, effecten en voorkomen van (potentieel) endocrien verstorende stoffen in de Noordzee + prioritering

Hormoonverstoring: de situatie in België en Nederland

◆ **Nederland**

- 1995: hormoonontregelaars opgenomen in het werkprogramma van de Nederlandse Gezondheidsraad
- 1996: RIKZ verkennende studie xeno-oestrogenen in Nederlandse aquatische milieu
- 1997/1998: in opdracht van Rijkswaterstaat een eerste oriënterende studie van enkele oestrogeen-actieve stoffen in afvalwater en watersystemen
- 1999/2000: LOES-project

◆ **België**

- enkele individuele onderzoeksinitiatieven (zie expertise)

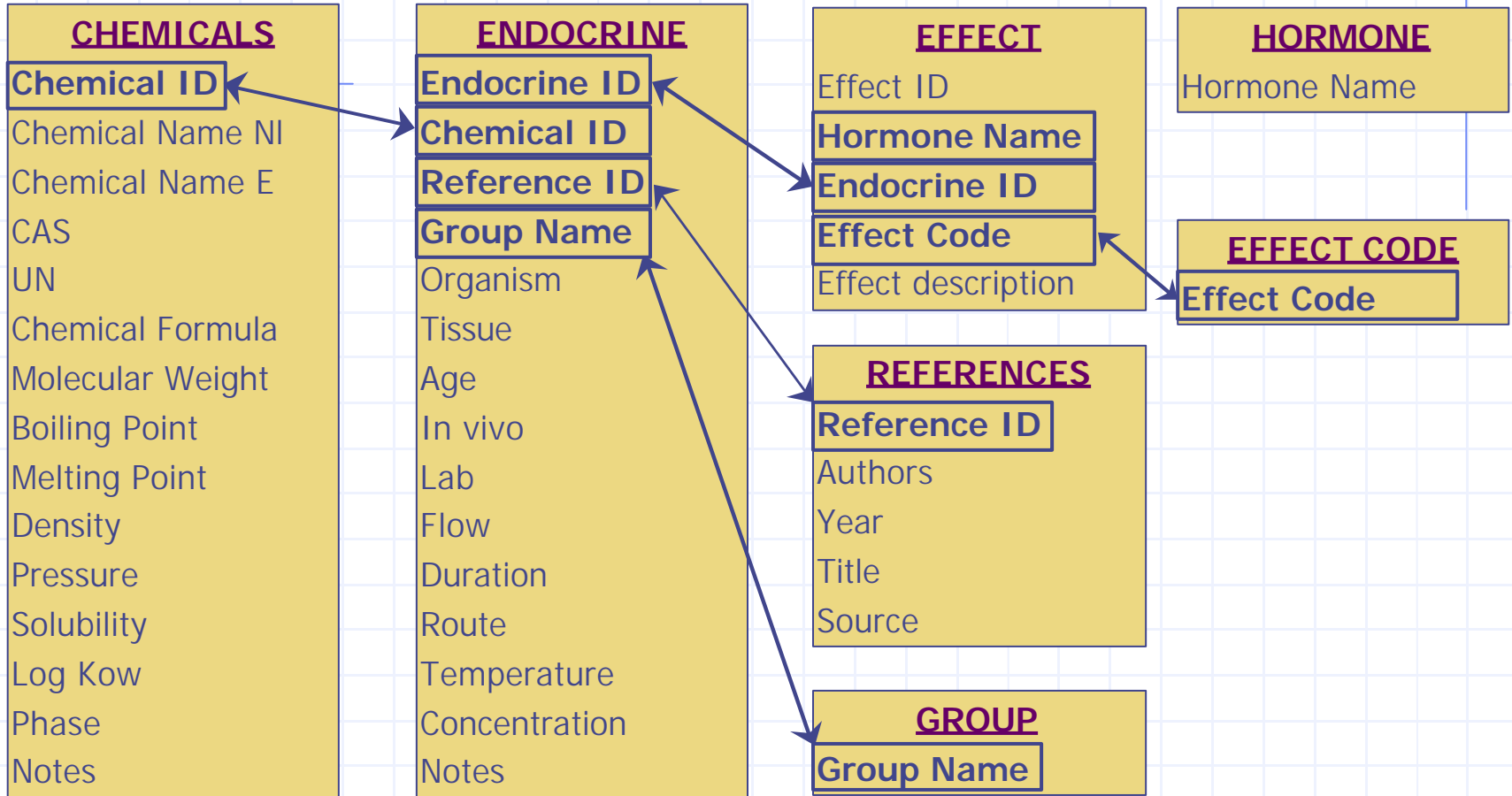
Kennis en expertise in België

- ◆ Onderzoekers zijn betrokken bij de verschillende aspecten van het onderzoek met betrekking tot EVS
 - chemische analyse
 - biologische effecten
 - humane effecten
 - afvalwaterbehandeling en metabolisatie
- ◆ 18 onderzoeksgroepen (anno 2000)
- ◆ 34 lopende projecten (anno 2000)
- ◆ Lijst van internationale contacten

Relationele databank: antropogene (potentieel) endocrien verstorende stoffen

- ◆ 423 referenties
- ◆ 765 chemicaliën
- ◆ 2355 test cases beschreven
- ◆ beschikbaar via website Laboratorium voor Milieutoxicologie en Aquatische Ecologie (<http://fltwww.rug.ac.be/milieutoxicologie>) en Vlaams Instituut voor de Zee (<http://www.vliz.be>) na overleg met DWTC

Relationele databank



Relationele databank

Tabel: References

RefID	Authors	Year	Source
26	Soto, A.M., Chung, K.L., Sonnenschein, C.	1994	Environ. Health Perspect., 102:380-383

Tabel: Endocrine

EndocrinID	ChemID	RefID	Group	Organism	Tissue	Age	InVivo	Lab	Duration	Concentration	Notes
2598	240	26	mammalian	Human	MCF-7 cells		In vitro	Laboratory	6 days	10 µM	Technical grade; E-screen

Tabel: Chemicals

ChemID	ChemNameNI	CAS	ChemForm	Molweight	Boiling	Melting	Pressure	Solubility	LogKow	Phase
240	DDT	50-29-3	C14H9Cl5	354,49	260°C	108°C	1,9E-7 mm Hg at 20°C	3,1-3,4 µg/l	6,19	Solid

Emissies natuurlijke en synthetische oestrogenen in België (Vandenbergh et al., 2000)

- ◆ 1285 g oestrogenen/dag door vrouwen in België
- ◆ 35 g oestrogenen/dag door mannen in België
- ◆ 50 g ethinylestradiol/dag door Belgische pilgebruiksters

- ◆ 1,3 kg oestrogenen/dag door runderen
- ◆ 2-4 kg oestrogenen/dag door zeugen
- ◆ 1,2 kg oestrogen/dag door kippen

TOTAAL: 2-3 ton oestrogenen/jaar (waarschijnlijk onderschatting)

- ◆ Fyto -en myco-oestrogenen?

Bronnen, effecten en voorkomen van (potentieel) endocrien verstorende stoffen in de Noordzee

- ◆ **Organochloorverbindingen**

atrazine, chlordaan, DDT en metabolieten, dieldrin, dioxines en furanen, toxafeen, hexachlorocyclohexaan (vnl. lindaan), nanochlor, PCBs, pentachlorophenol

- ◆ **Alkylfenolen** (vnl. octyl -en nonylfenol) **en APE**

- ◆ **PAKs** (vnl. naftaleen, pyreen)

- ◆ **Organotinverbindingen** (vnl. TBT en TPT)

- ◆ **Metalen**

Cd, Hg, Zn, Cu, Pb

- ◆ **Ftalaten**

- ◆ **Trichloroethyleen**

- ◆ **Hexachloorbenzeen**

Prioritair

Prioritering van endocrien verstorende stoffen

- ◆ Risico-evaluatie vereist: blootstellingdata en effectdata
- ◆ Reëel risico wanneer stoffen: gedetecteerd zijn in Noordzee en/of aangrenzende estuaria en wanneer ze een EV effect uitoefenen op MARIENE organismen

GROEP 1: PRIORITAIRE STOFFEN

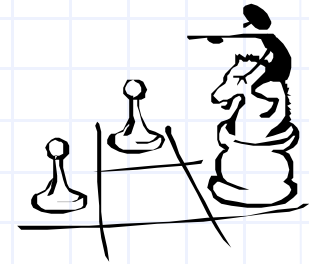
GROEP 2: MOGELIJKS RELEVANTE STOFFEN

GROEP 3: STOFFEN MET ONGEKENDE RELEVANTIE

Prioritering van endocrien verstorende stoffen

- ◆ Slechts voor 34 stoffen effectdata voor mariene biota beschikbaar!
- ◆ Slechts voor 8 van deze stoffen blootstellingdata beschikbaar
DDD, DDE, DDT, PCB, Pyreen (PAK), Naftaleen (PAK),
Nonylfenol, Octylfenol = GROEP 1
- ◆ Geen risico-evaluatie mogelijk
- ◆ Geen relevante vergelijking met bestaande kwaliteitscriteria
- ◆ Bestaande regelgeving voor verschillende stoffen werd getoetst

Beleidsmaatregelen



Groep	Aandeel van de geïdentificeerde stoffen	Blootstelling	Effecten marien	Maatregelen
1	$\pm 1\%$	+	+	<ul style="list-style-type: none">- ecotoxicologisch onderzoek afwerken- monitoring programma (permanent)
2	$\pm 4\%$	-	+	<ul style="list-style-type: none">- identificatie te meten stoffen- monitoring programma (1j)
3	$\pm 95\%$	+/-	-	<ul style="list-style-type: none">- screening mariene effecten

Onderzoeksnoden

- ◆ Identificatie van indicatorsoorten
- ◆ Tiered screening
- ◆ Analytische data!
- ◆ 'low dose effects'!
- ◆ Hormoonconcentraties in dierlijke excreties
- ◆ Geschikte analysemethoden en –technieken
- ◆ Specifieke normen voor EVS
- ◆ Andere endocriene mechanismen
- ◆ Endocrinologie van invertebraten!

Conclusies

- ◆ Momenteel veel te weinig gekend over blootstelling/effecten EVS in het marien milieu van het BCP en het Schelde-estuarium
- ◆ Beleidsmaatregelen dienen in eerste instantie gericht te zijn op het uitbreiden van de kennis zodat risico-evaluatie mogelijk wordt
- ◆ Op basis van beschikbare expertise kan België zich in een trekkersrol profileren
- ◆ Sterkere participatie in internationale fora, nationale thematische netwerken, integratie binnen internationale netwerken

Bedankingen

- ◆ DWTC
- ◆ Verschillende onderzoekspartners
- ◆ Thesisstudenten
- ◆ Ward Vanden Berghe voor database
- ◆ ...