

## Fluviale en regionale milieuproblemen.

### Casus: Vermesting als milieuprobleem met gezondheidsrisico's

Erik P.C. ROMBAUT, MSc. Biology, Asst. Prof. Em.,  
KULeuven faculteit Architectuur (Campus Sint-Lucas),  
Hoogstraat 51, B-9000 Gent / Paleizenstraat 65-67, B-1030 Brussels.  
Odisee TechnologieCampus Gent, Gbrs. de Smetstraat 1, B-9000 Gent.  
+ 32 (0)3 7707147. [erik.rombaut@scarlet.be](mailto:erik.rombaut@scarlet.be)

**ecopolis**

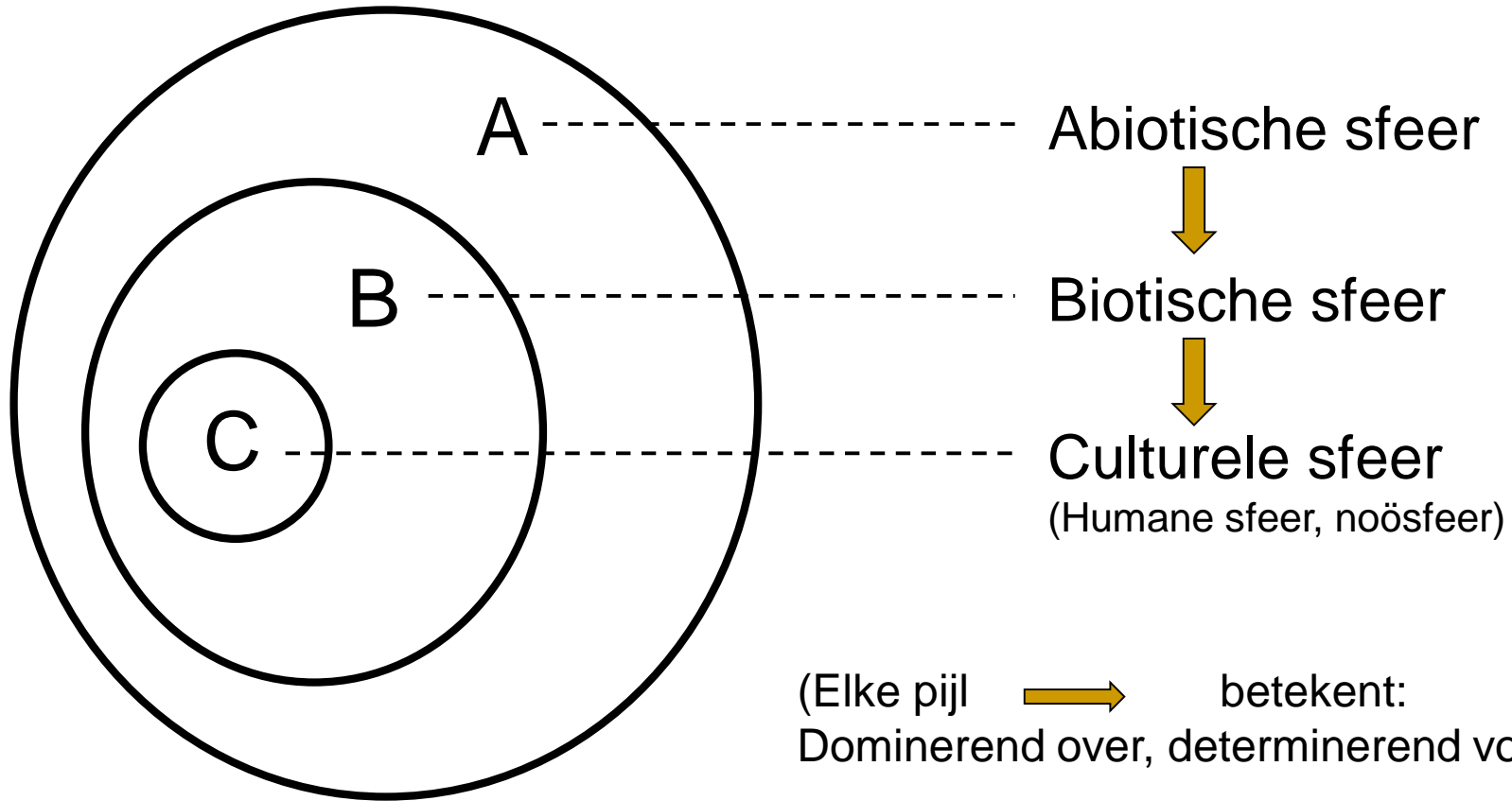


**Gent. 22 okt. 2019**

**Postgraduaat mens- en milieuvriendelijk  
bouwen en wonen.**

# Basisstelling: hiërarchie van de werkingssferen.

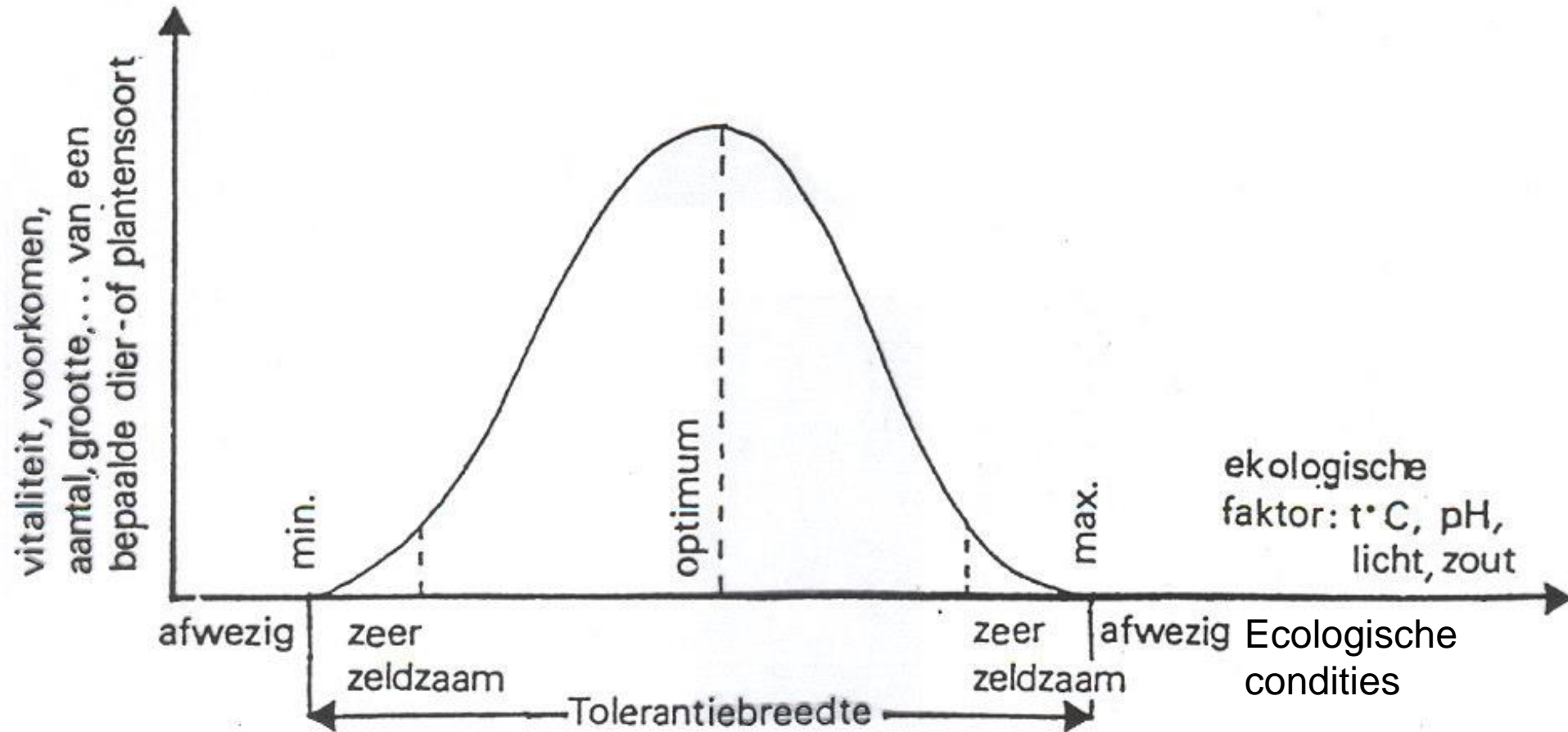
VAN LEEUWEN (1979) EN SCHROEVERS (1982)



Kosmosfeer (A) —> atmosfeer (A) —> hydrosfeer (A) —> lithosfeer (A)

—> biosfeer (B) —> noösfeer (C)

# De Tolerantiewet van Shelford (1911)



Soorten kunnen zich maar ergens handhaven als de ecologische condities er zich bevinden tussen de tolerantiegrenzen (min. en max.)

---

## Ecologische condities: **dominant** of **ondergeschikt** ?

- Sommige abiotische condities zijn **dominant, agressief**.  
Andere abiotische milieu-eigenschappen zijn **ondergeschikt**.

v.b.: **stilte** < **lawaai**

**schoon** < **vuil**

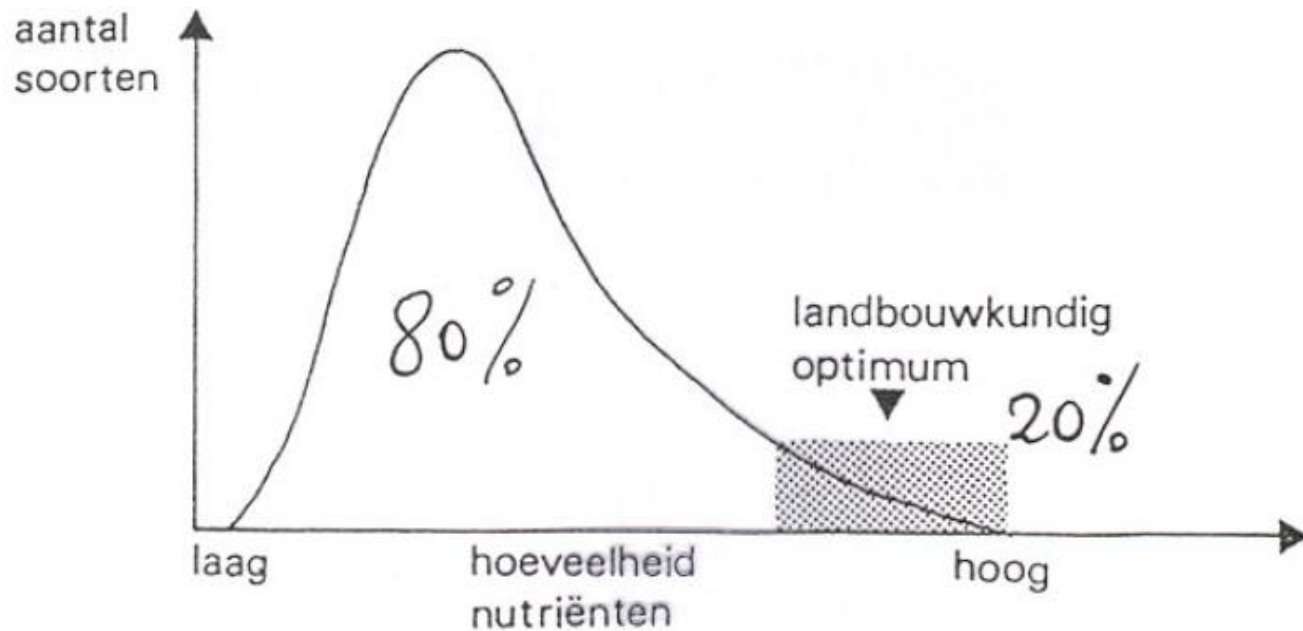
**rust** < **onrust**

**zoet** < **zout**

...

**laag-dynamisch** < **hoog-dynamisch**

---



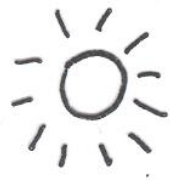
*Verband tussen het voedselaanbod en het aantal plantensoorten, Bron: Waajen, 1985*

Omgevingen gekenmerkt door **ONDERGESCHIKTE** abiotische condities (schoon, zoet, rust, onbemest, laag-dynamisch ...) bieden groeiplaats aan veel verschillende organismen: ca 80 %

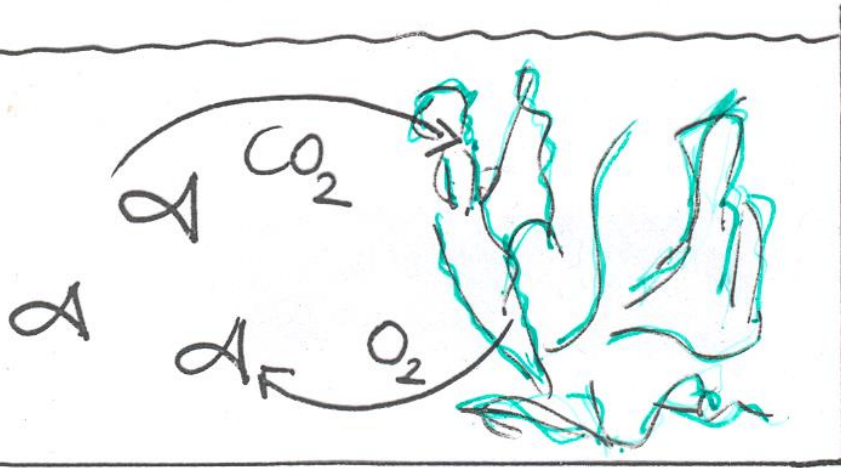
- 
- Omgevingen gekenmerkt door DOMINANTE abiotische condities (vuil, zout, onrust, bemest, hoog-dynamisch ...) , bieden groeiplaats aan slechts 20 % opportunistische soorten. (Ze komen dan vaak in grote aantallen voor per soort, grote populaties).

Voorbeelden:

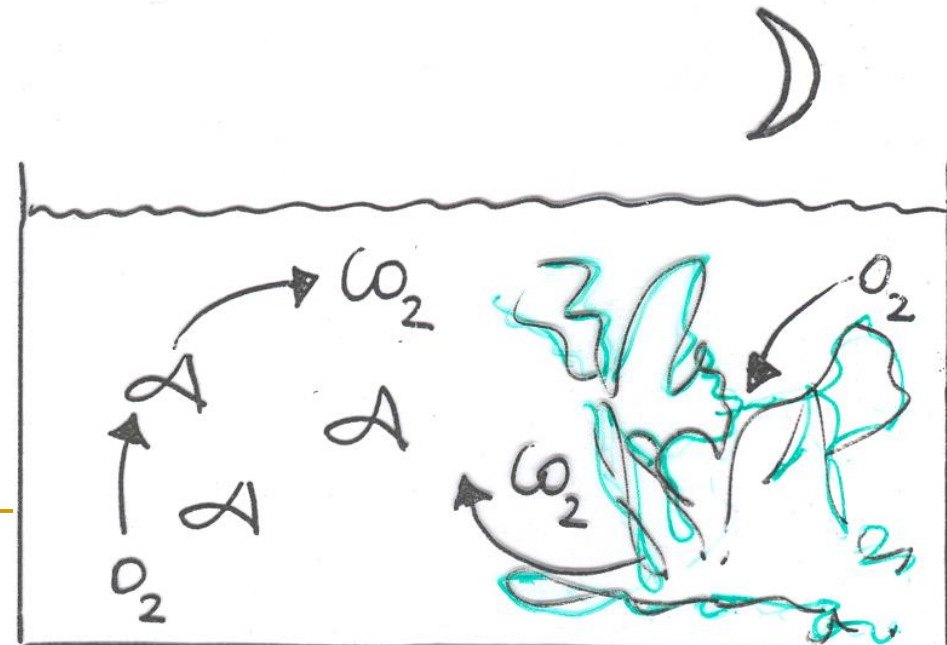
- kustecosystemen (Zwin, Saeftinghe, ...)
  - maar ook steden (kakkerlakken, duiven, brandnetels...)
-



**Dag:** planten (wieren)  
produceren  $O_2$   
(fotosynthese)  
Dieren verbruiken  $O_2$



**Nacht:** alle organismen  
verbruiken  $O_2$

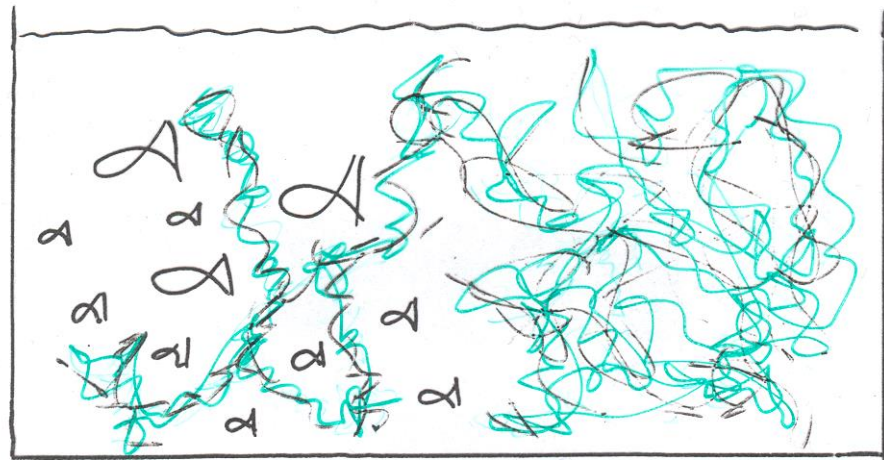


Fotosynthese. Productie van zuurstofgas belletjes door waterplanten (Fijn Hoornblad, *Ceratophyllum submersum*)



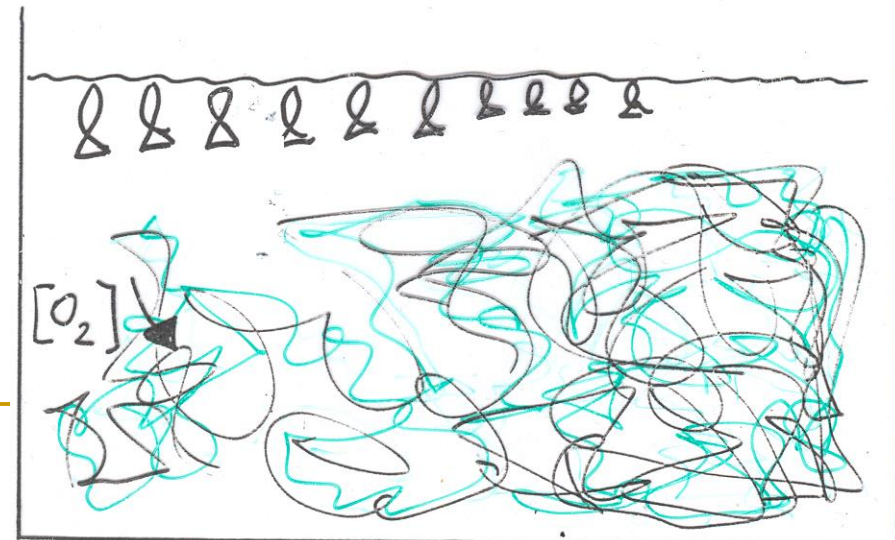


Mineralen Fosfaten  
Nitraten

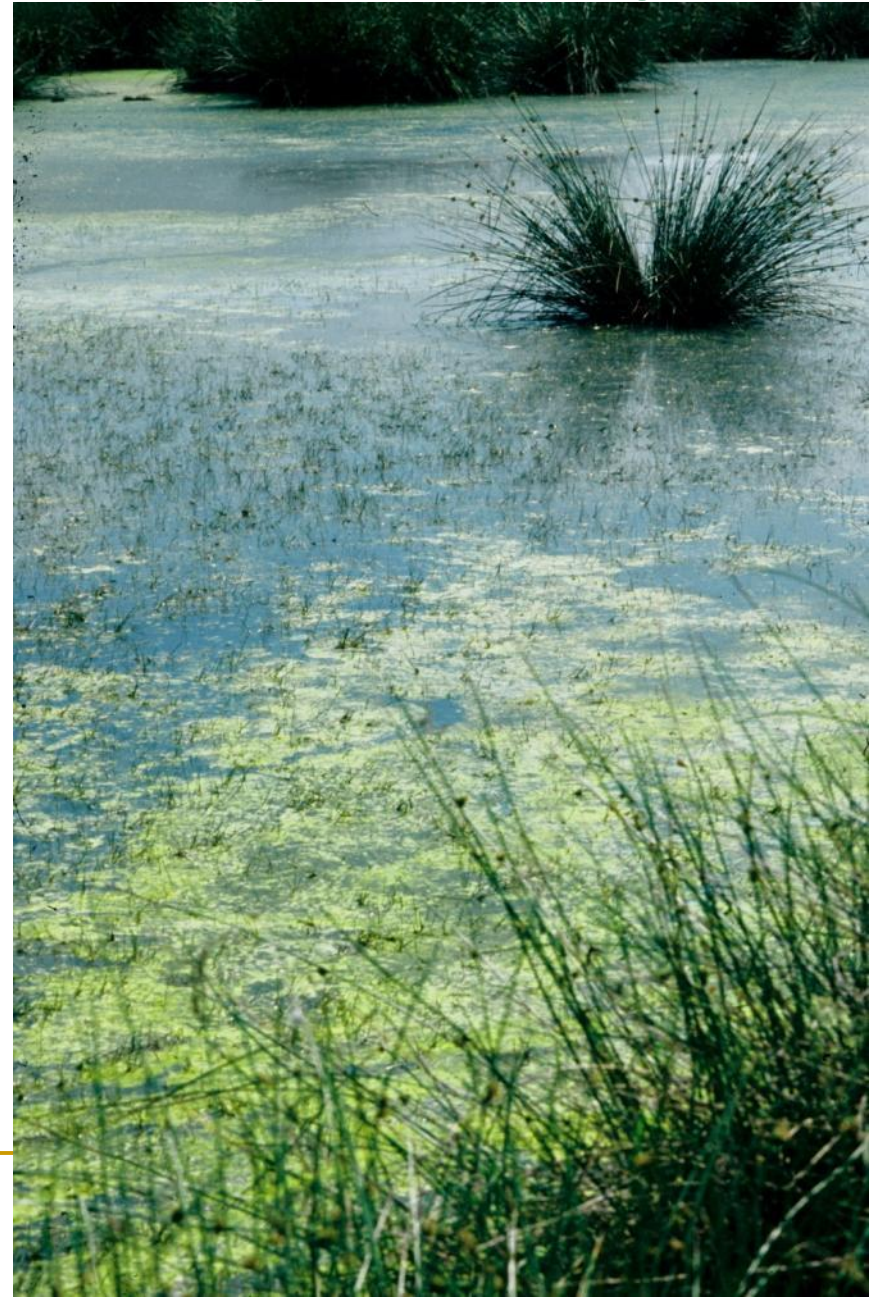


**Dag:** Na bemesting:  
méér algen en méér  
dieren  
(van slechts enkele  
tolerante soorten, die  
zich massaal uitbreiden,  
het water wordt groen  
als erwtensoep)

**Nacht:** alle organismen  
verbruiken  $O_2$   
→ anaërobie (sneller in  
warm water)



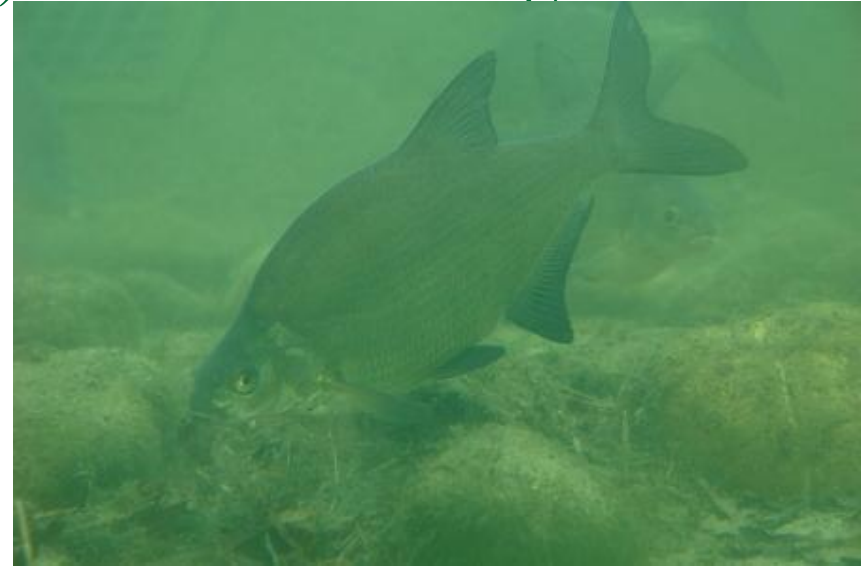
# Overmatige algen groei als gevolg van vermesting (= eutrofiëring)



# Algen bloei na eutrofiëring (= vermessing)

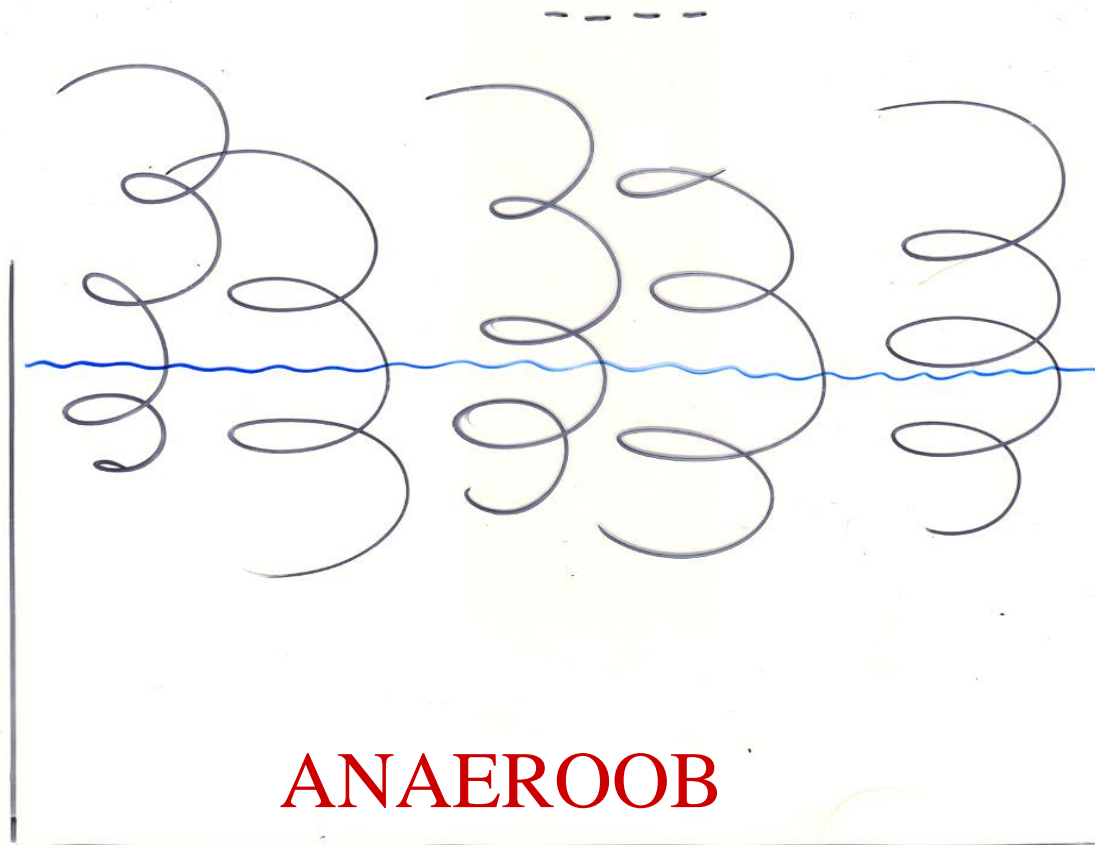


De **snoek** (*Esox lucius*) krijgt het lastig in troebel, vermest water. De **brasem** (*Abramis brama*) kan daar beter tegen. ‘Verbraseming’ van het visbestand.



$\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

STANK



$\text{O}_2$ -loos  $\rightarrow$  anaërobe vergisting door Bacteria en andere micro-organismen leidt tot stankoverlast.

Risico op groei van *Clostridium botulinum* die het botulisme veroorzaakt (sterfte van watervogels). Risico is het grootst in het zomerhalfjaar.

# Eutrofiëring



---

# Risico's voor de volksgezondheid van teveel NITRATEN IN VOEDING EN DRINKWATER

- EU-nitratenrichtlijn (1975):

Max.-waarde: 50 mg  $\text{NO}_3^-$  / liter (=11.3 mg  
nitraatstikstof per liter)

Streefwaarde: < 25 mg  $\text{NO}_3^-$  / liter (=5.6 mg  
nitraatstikstof per liter)

(in 62 mg nitraat(14+3x16) zit 14 mg N, dus in 50 mg ...)

- WHO-norm:

A.D.I. van 3.65 mg  $\text{NO}_3^-$  / dag, kg (baby's !)  
(let op: totaalwaarde, dus ook groenten, enz.)

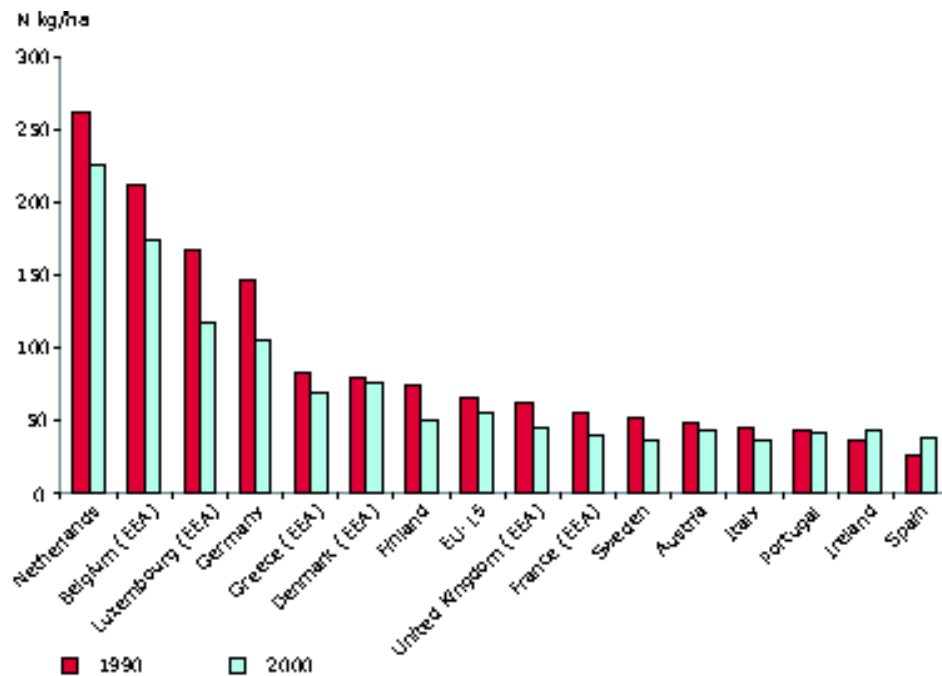
---

- Risico's:

Via reductie in het lichaam van nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ) tot nitriet ( $\text{NO}_2^-$ ):

*Blauwziekte* (=methemoglobinemie)

*Kanker*: er wordt een causaal verband vermoed via nitrieten, nitrosaminen en -amiden)



At EU-15 level the gross nitrogen balance in 2000 was calculated to be 55 kg/ha, which is 16% lower than the balance estimate in 1990, which was 66 kg/ha. In 2000 the gross nitrogen balance ranged from 37 kg/ha (Italy) to 226 kg/ha (the Netherlands). All national gross nitrogen balances show a decline in estimates of the gross nitrogen balance (kg/ha) between 1990 and 2000, apart from Ireland (22% increase) and Spain (47% increase). The following Member States showed organic fertiliser application rates greater than the threshold of 170 kg/ha specified by the Nitrates Directive in 2000: the Netherlands (206 kg/ha) and Belgium (204 kg/ha).



## Pas de baignade, les étangs d'Apigné ont le bloom



La pellicule d'algues contient des bactéries. La preuve? Lorsqu'elle est en nombre, l'eau peut prendre une coloration verte ou bleue. C'est le cas aux étangs d'Apigné depuis le 3 juillet. Du coup, la baignade y est interdite.

Algae bloom in Qingdao (China), the city which will host the sailing part of the Beijing 2008 Olympics. Chinese authorities and common people, trying to solve the problem



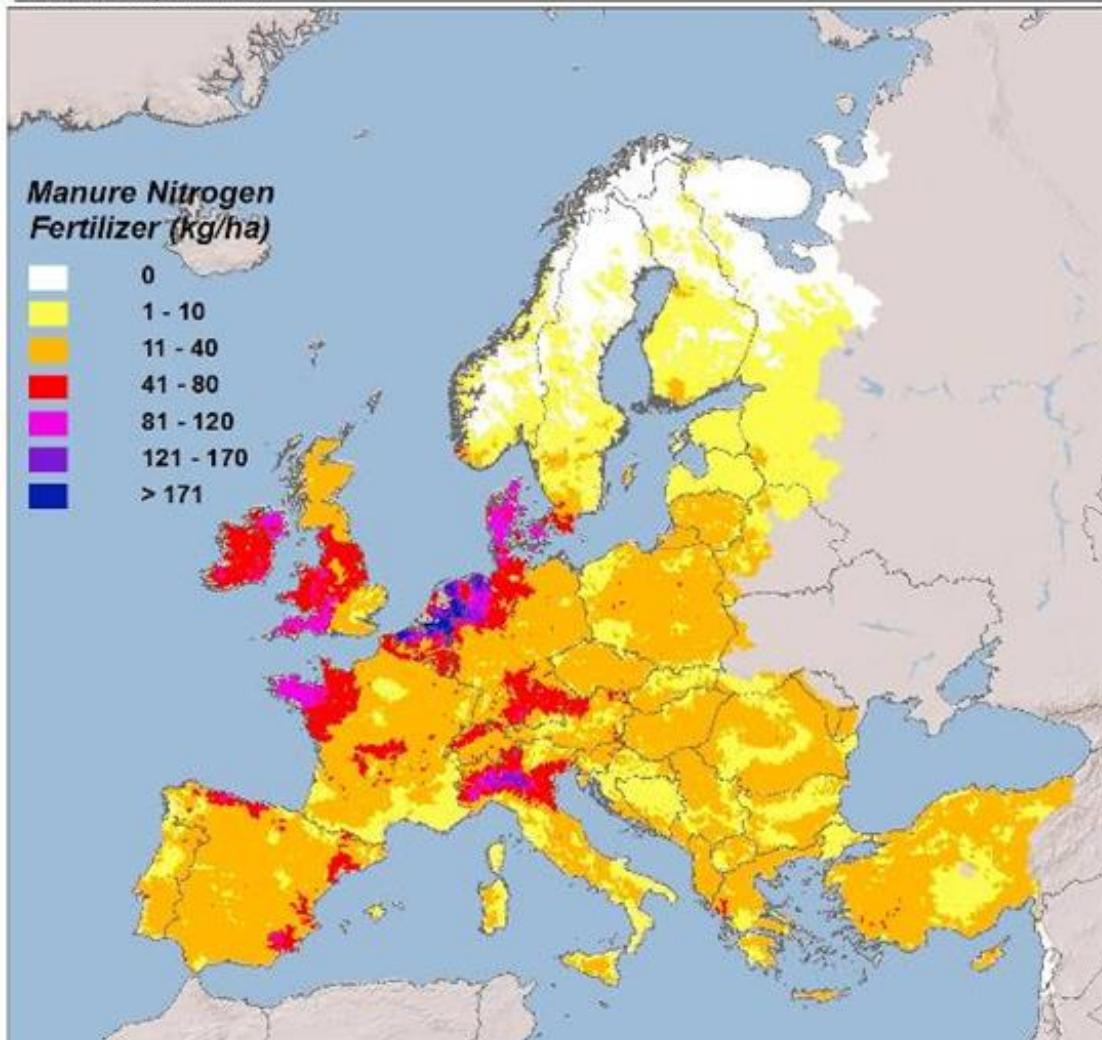
## Manure Nitrogen Fertilizer for year 2005



Administrative boundaries: Eurostat - GISCO 2004

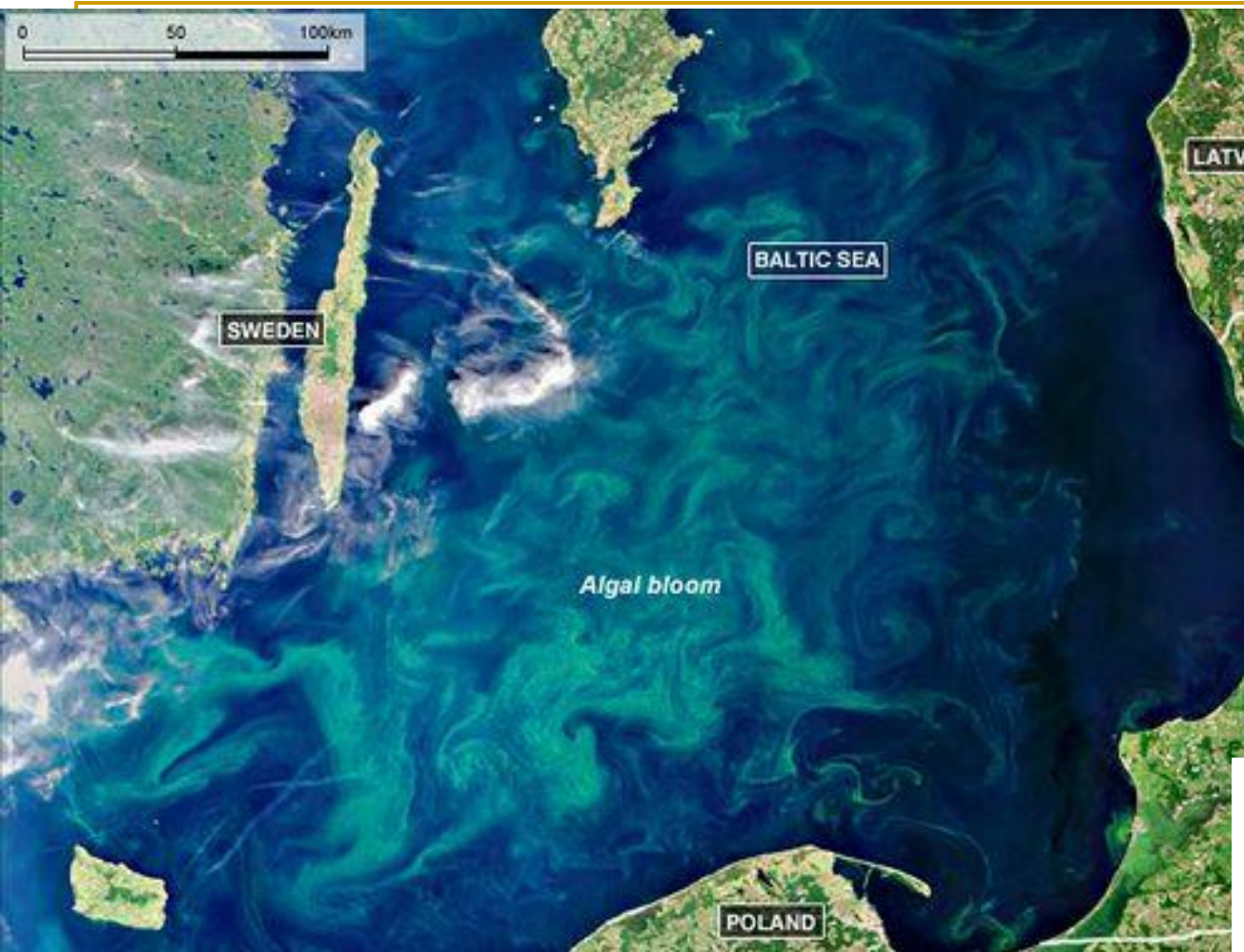
© 2009 Copyright, JRC, European Commission  
Map produced by: Institute for Environment and Sustainability,  
Rural, Water and Ecosystem Resources

Coordinate Reference System:  
ETRS89 Lambert Azimuthal Equal Area



De **Noordzee** verwerkt de grootste hoeveelheden vermestende vervuiling, maar dankzij de forse getijdenwerking wordt veel water regelmatig vervangen van uit de oceaan.

De **Middellandse Zee** en de **Baltische Zee** zijn meest kwetsbaar voor vermesting, door het gebrek aan getijden (Gibraltar, Kattegat-Skaggerrak). De Middellandse zee is bovendien warm, wat met name voor de Adriatische zee grote problemen veroorzaakt (De Po !)



This Envisat image captures blue-green algae blooms filling the Baltic Sea, which is roughly 1600 km long, 190 km wide and has a surface area of about 377 000 sq km. 11 July 2010

Proportion of waterborne inputs of nitrogen into the Baltic Sea by HELCOM countries in 2000. These inputs include inputs from natural background sources as well as anthropogenic sources



<http://www.dailygalaxy.com> ; <http://onorbit.com/node/2368>

<http://www.helcom.fi/environment2/eutrophication>

# Denemarken: depositie van atmosferisch ammoniumstikstof (L) en totaal atmosferisch stikstof (R)

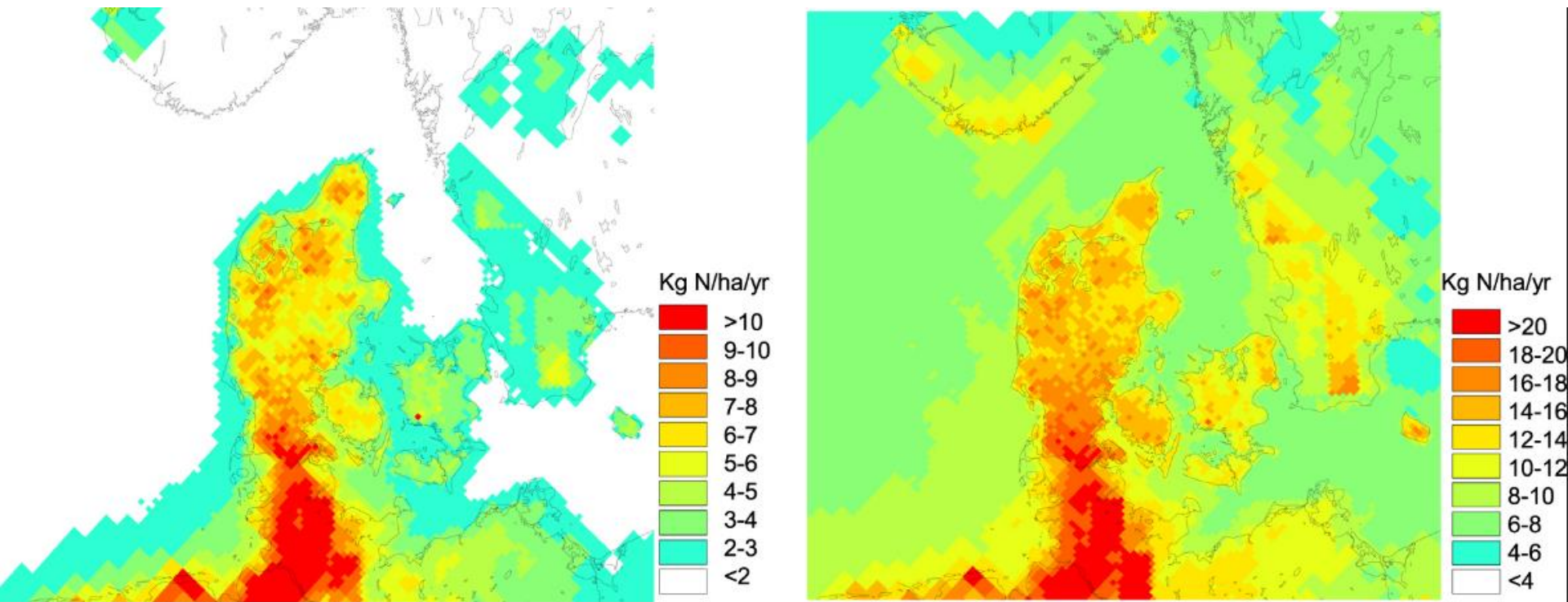
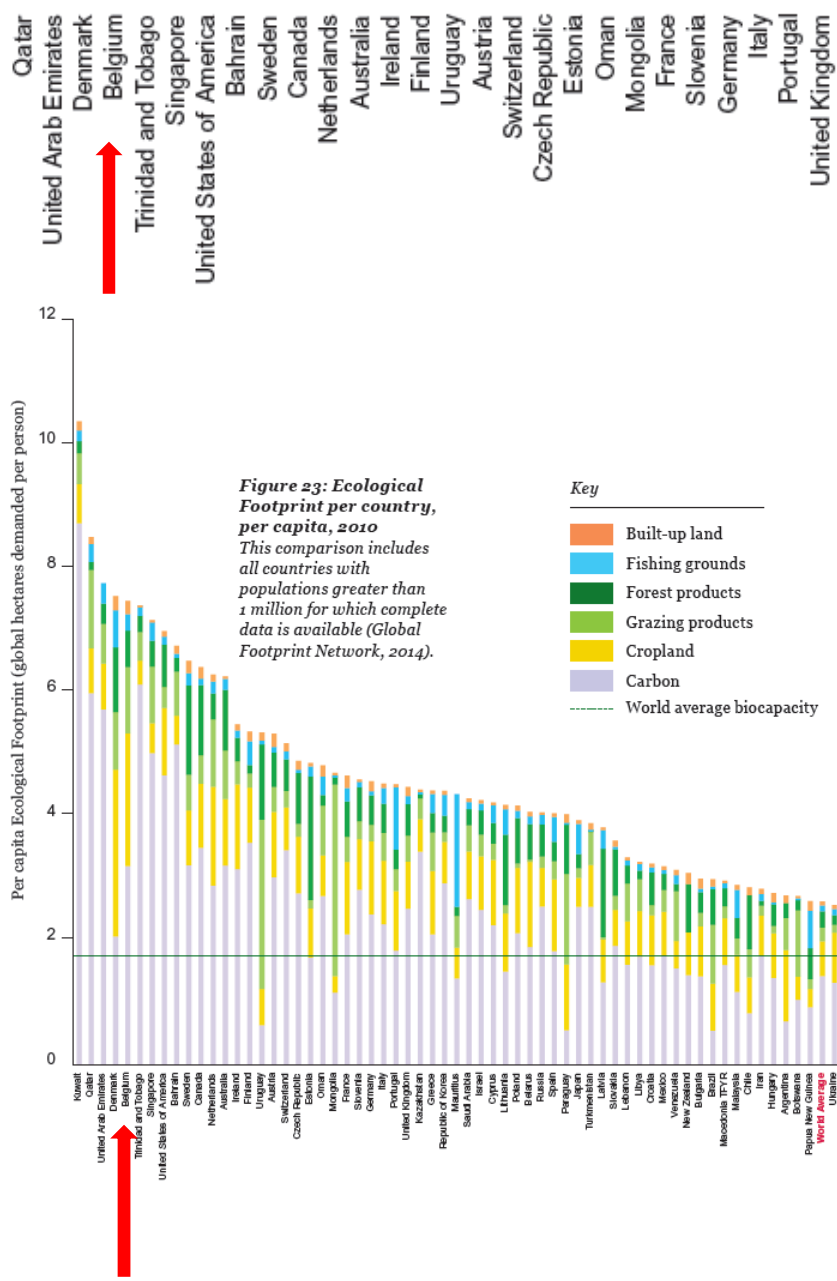


Figure 5 from Policies for agricultural nitrogen management—trends, challenges and prospects for improved efficiency in Denmark

Tommy Dalgaard et al 2014 Environ. Res. Lett. 9 115002 doi:10.1088/1748-9326/9/11/115002

The deposition of atmospheric ammonia (left) and total atmospheric nitrogen (right) computed for 2012 in kg N ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>.

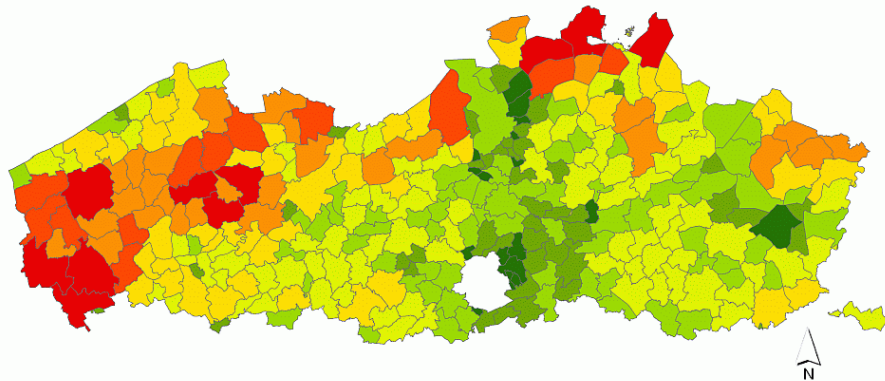


# Het eerlijk aarde aandeel bedraagt ca 1,8 ha / persoon.

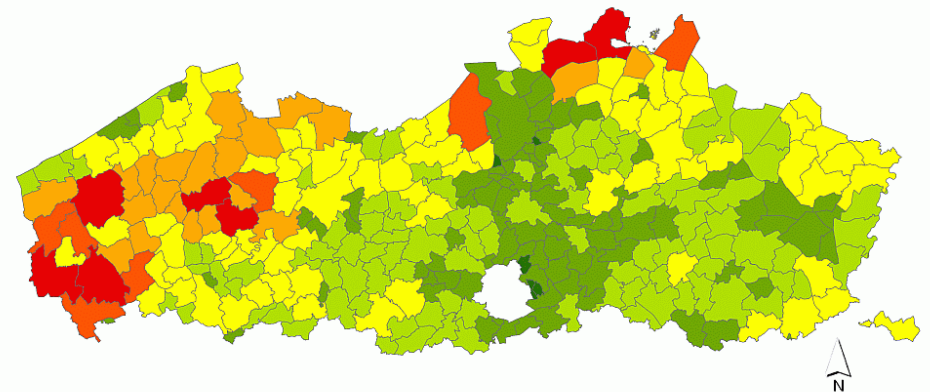
België heeft (samen met de USA) met ongeveer 8 ha per persoon de 5<sup>de</sup> grootste ecologische voetafdruk ter wereld, na Koeweit, Qatar, de Verenigde Arabische Emiraten, en Denemarken, (WWF, 2014).

# Een belangrijke oorzaak is de intensieve veehouderij in Vlaanderen

Netto stikstofproductie per gemeente in kg N

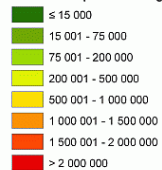


Netto fosfaatproductie per gemeente in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>



## Legende

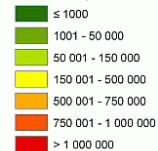
Netto stikstofproductie in kg N



1:850.000

## Legende

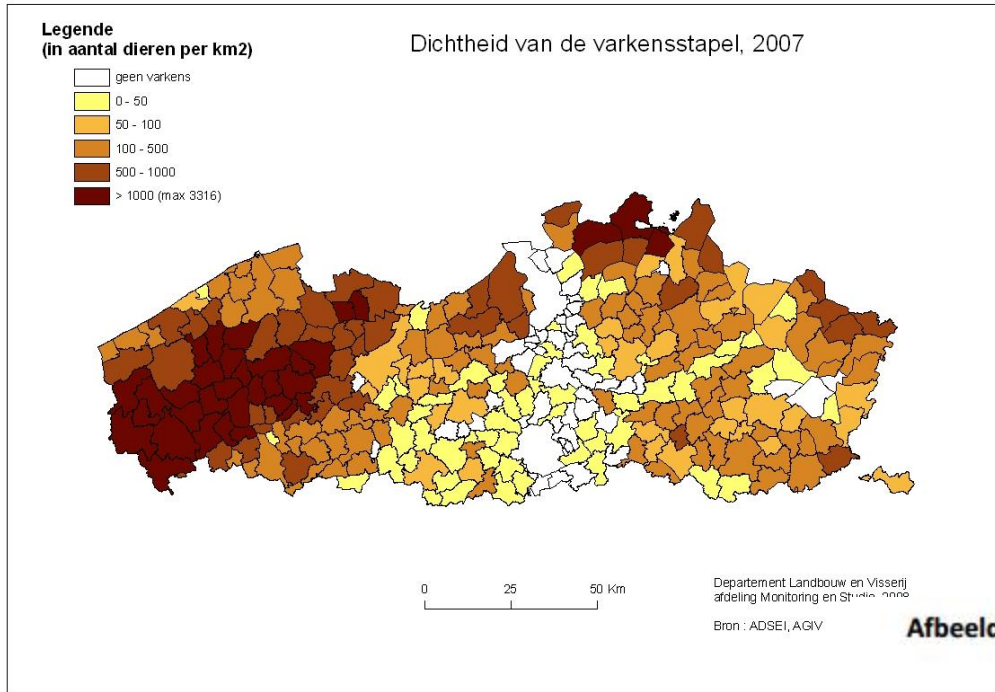
Netto fosfaatproductie in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>



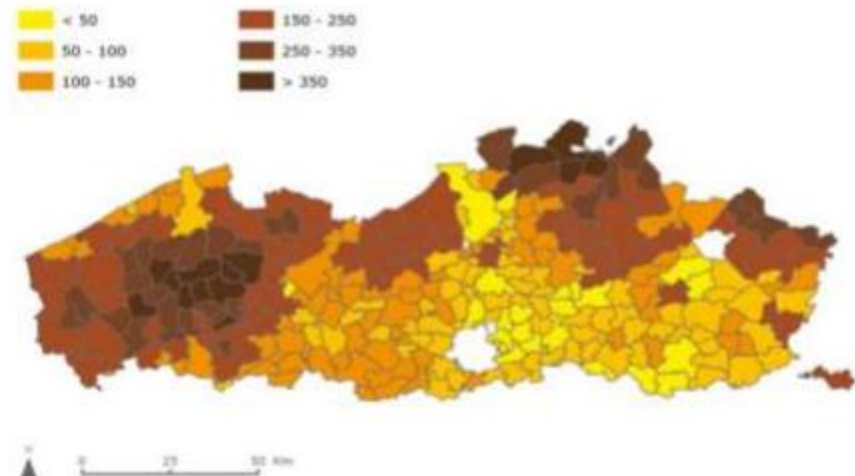
1:850.000

Stikstof en fosfaatproductie per gemeente in 2007 (VLM, 2008)

# Een belangrijke oorzaak is de zéér intensieve veehouderij in Vlaanderen



**Afbeelding: Concentratie mestproductie in Vlaanderen in 2010 (netto kg N/ha)**



**Bron: Varkenshouderij in West-Vlaanderen (115)**

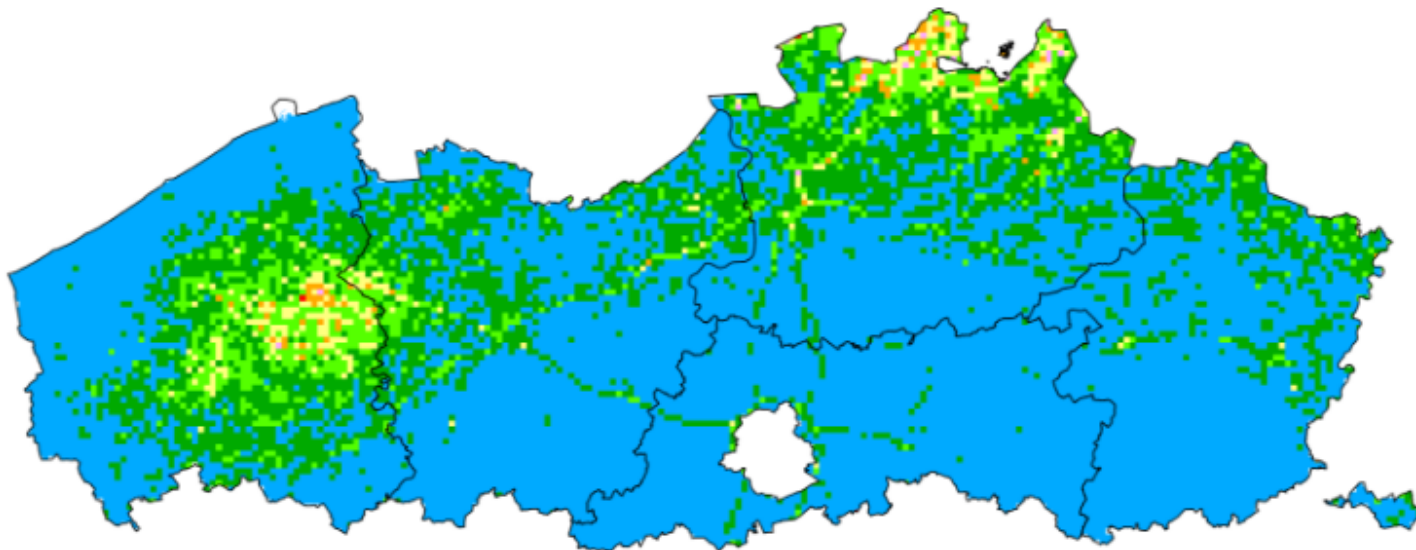
Vlaamse varkensstapel (VLM, 2008)

[http://www.wmfkoepel.be/Dossierveeteelt/20170425\\_Beleidsdossier\\_intensieve\\_veeteelt\\_en\\_gezondheid.pdf](http://www.wmfkoepel.be/Dossierveeteelt/20170425_Beleidsdossier_intensieve_veeteelt_en_gezondheid.pdf)



# N-depositie/km<sup>2</sup>

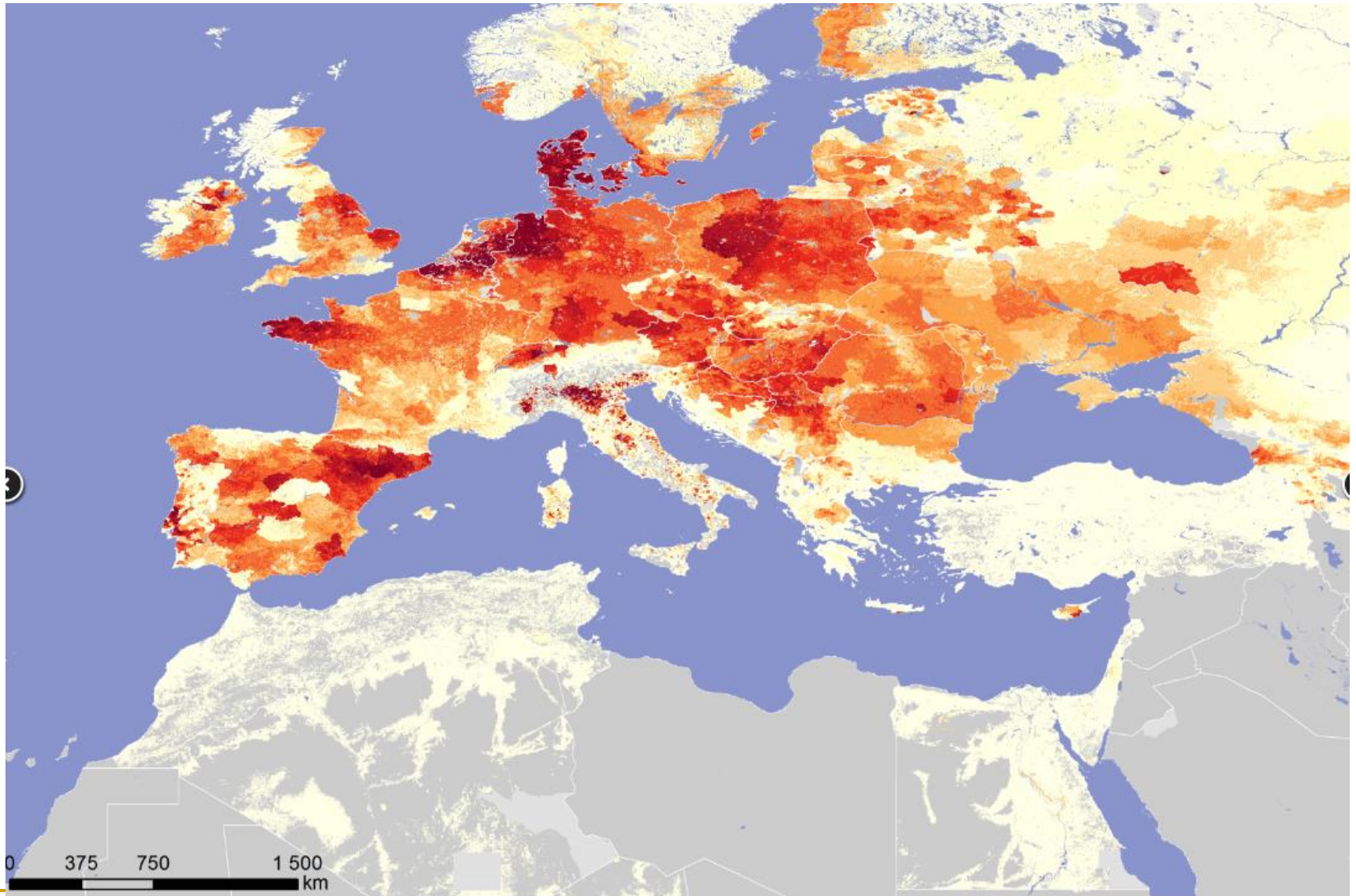
Spreiding stikstofdepositie per km<sup>2</sup> (Vlaanderen, 2013)



Totale vermistende depositie in 2013 berekend met VLOPS16 (kgN/ha.j)



# Varkensstapel in Europa/km<sup>2</sup> (<http://www.livestock.geo-wiki.org/graphics>)



Unsuitable  
< 1

1 - 5  
5 - 10

10 - 20  
20 - 50

50 - 100  
100 - 250

> 250

Heads per km<sup>2</sup>

**Pigs**