10 jaar Werkgroep Voetafdruk Nederland

Symposium Postfossiele toekomst

2 oktober 2018

One Planet gebouw Amersfoort

Ecologica

WVN Symposium Postfossiele toekomst

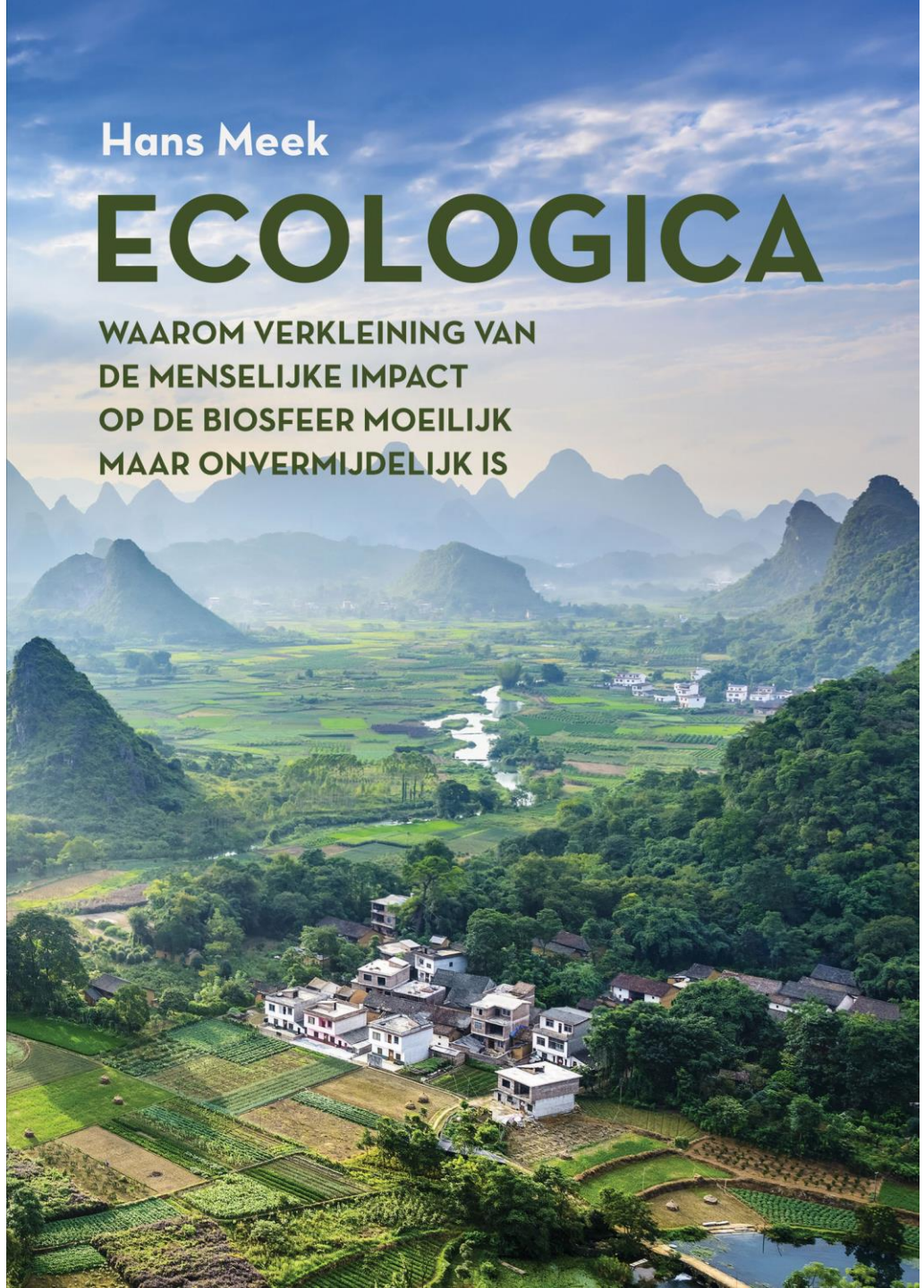
Amersfoort, 2 oktober 2018

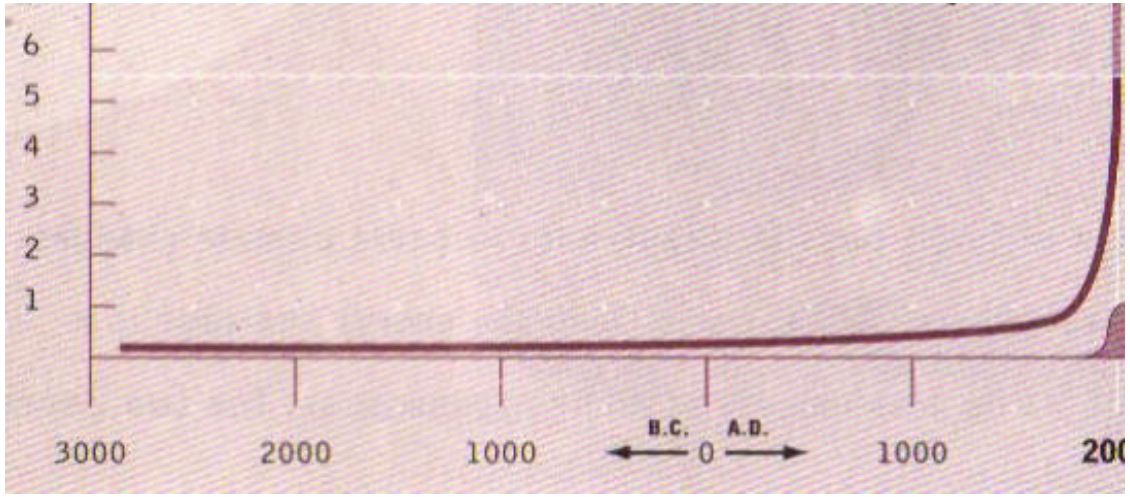
Hans Meek

Hans Meek

ECOLOGICA

WAAROM VERKLEINING VAN DE MENSELIJKE IMPACT OP DE BIOSFEER MOEILIJK MAAR ONVERMIJDELIJK IS





Menselijke populatiegroei

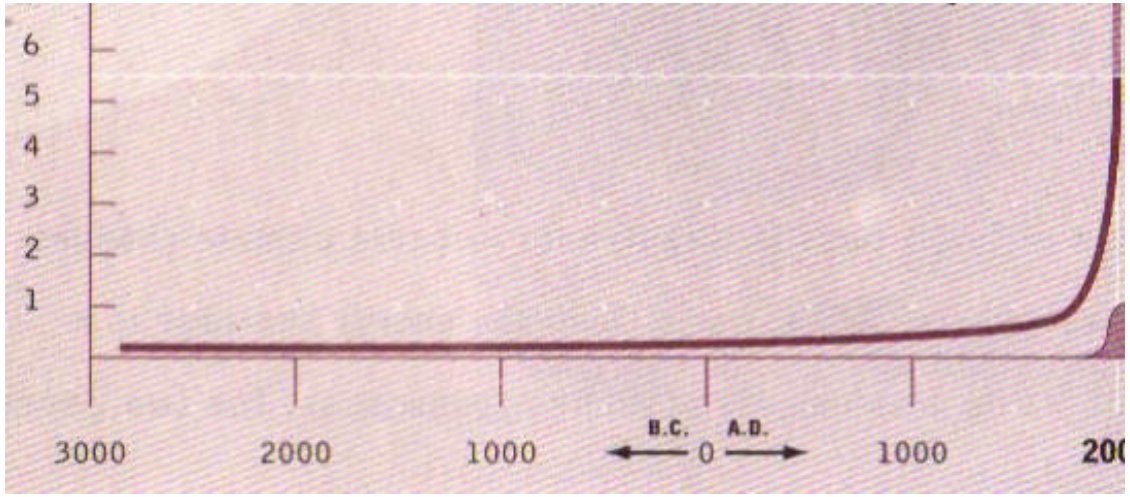
Ecologica ‘highlights’

Hans Meek, 2 oktober Amersfoort

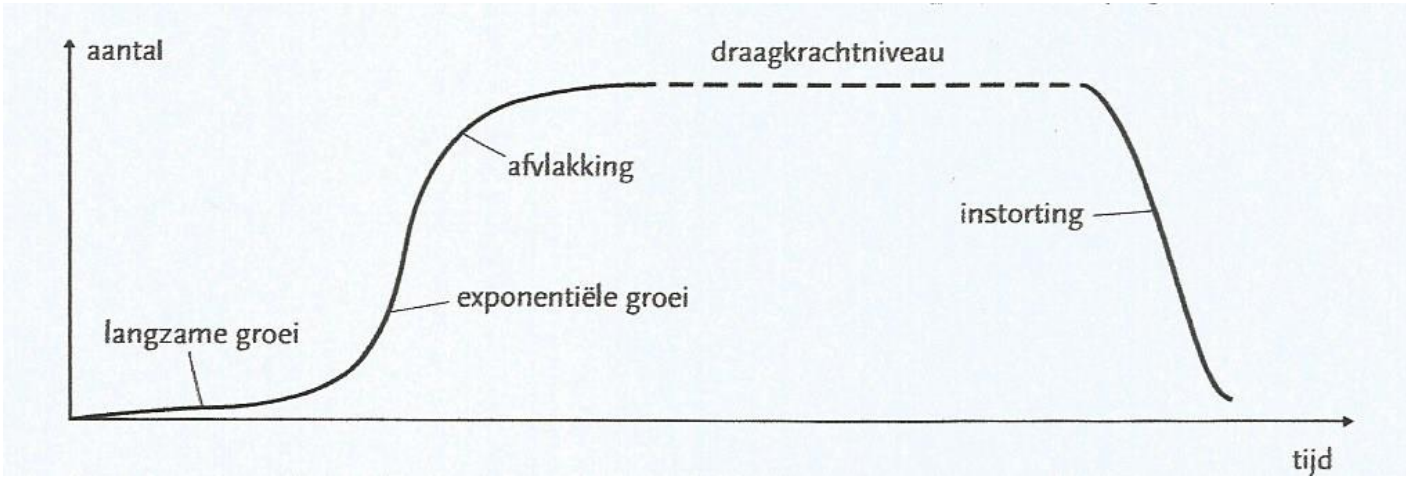
- Ecologie
- Fossiele energie en CO_2
- Ecologische Voetafdrukmethode
- Huidige voedselsituatie Nederland

Ecologie

- onderlinge en externe relaties van individuen en populaties



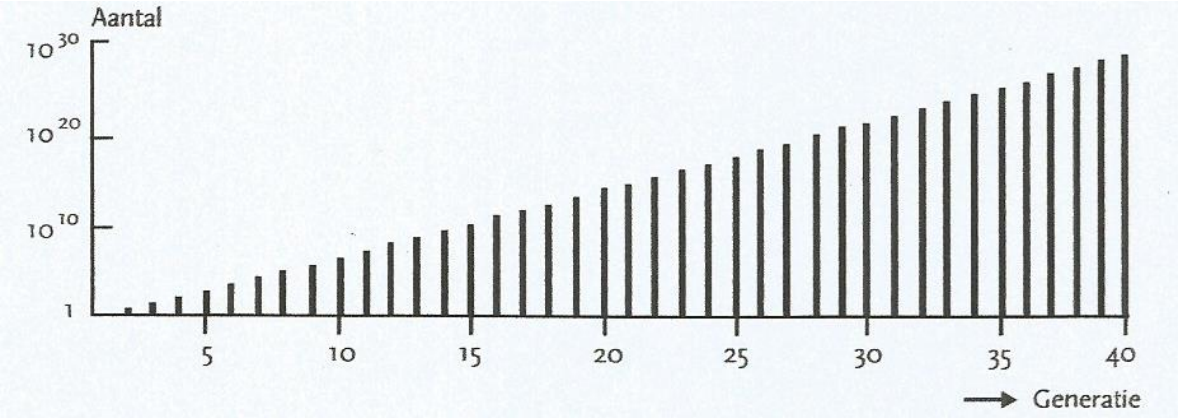
Menselijke populatiegroei



Ecologische populatiegroei

Ecologie

- Regulatiemechanisme:
  - ***Intrinsieke*** groei- en expansiedrang (levensdrang)

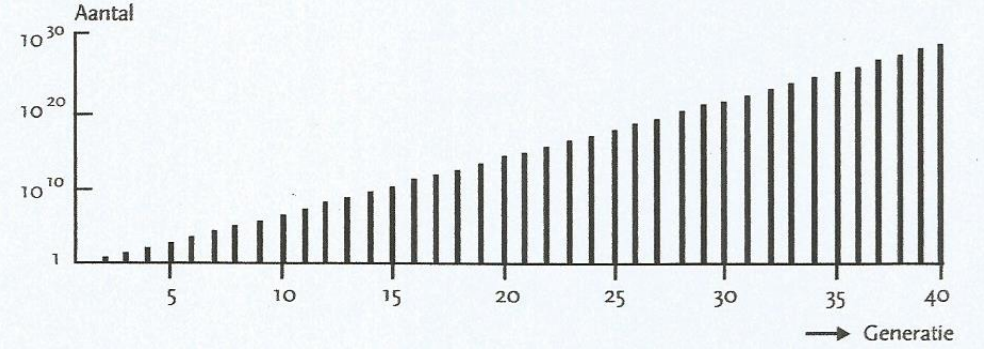


Koolmezen

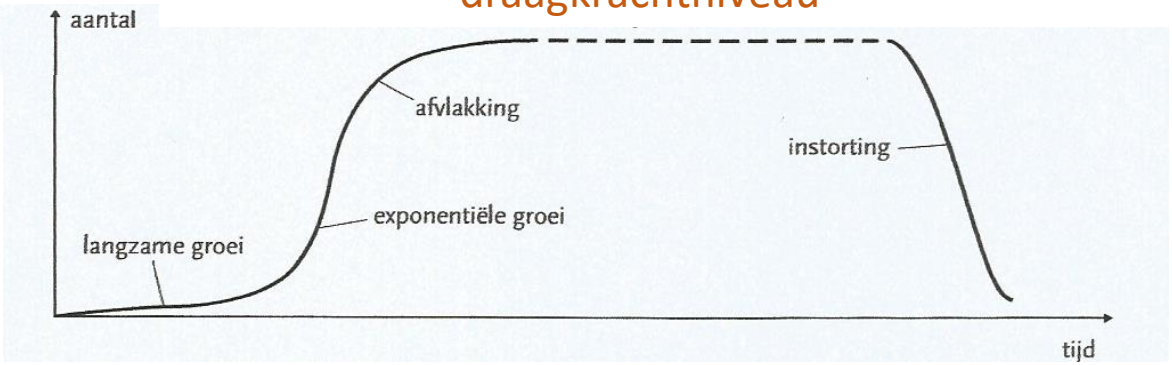
(10 gram per stuk;
10 jongen per paar per jaar)

Ecologie

- Regulatiemechanisme:
  - ***Intrinsieke*** groei- en expansiedrang (levensdrang)
  - beperkt door ***externe*** factoren:
    - ***Voedsel,*** predatoren (roofdieren, maar ook: micro-organismen) e.a.

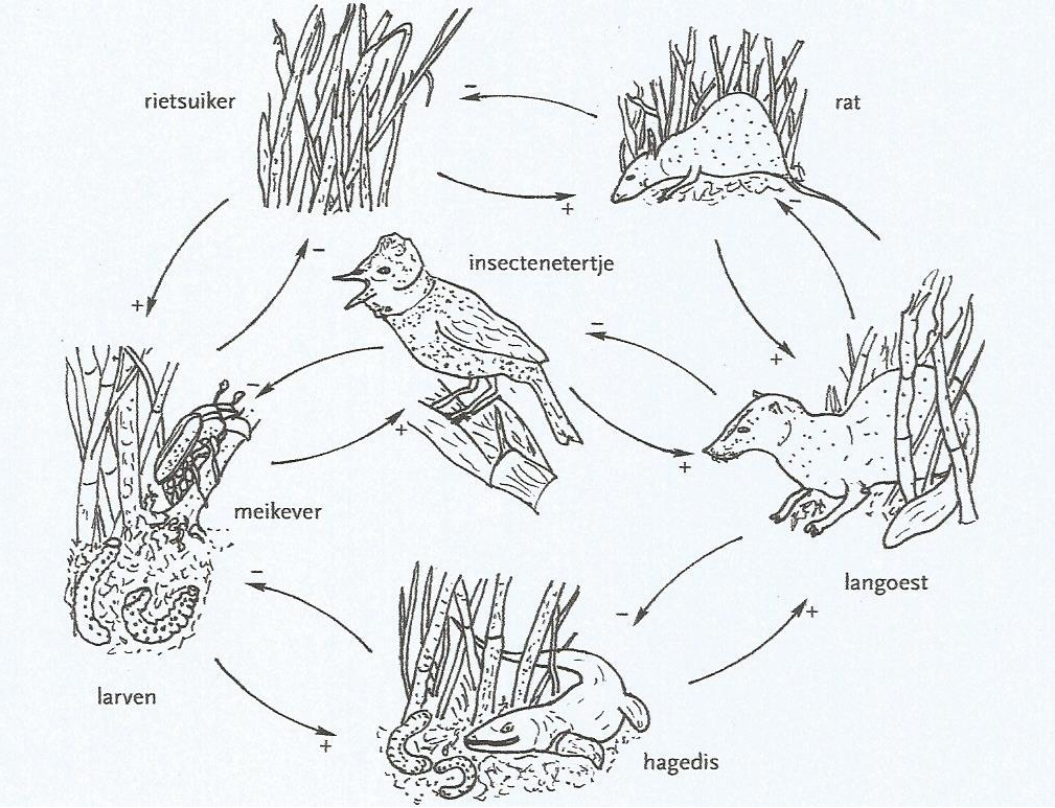


draagkrachtniveau

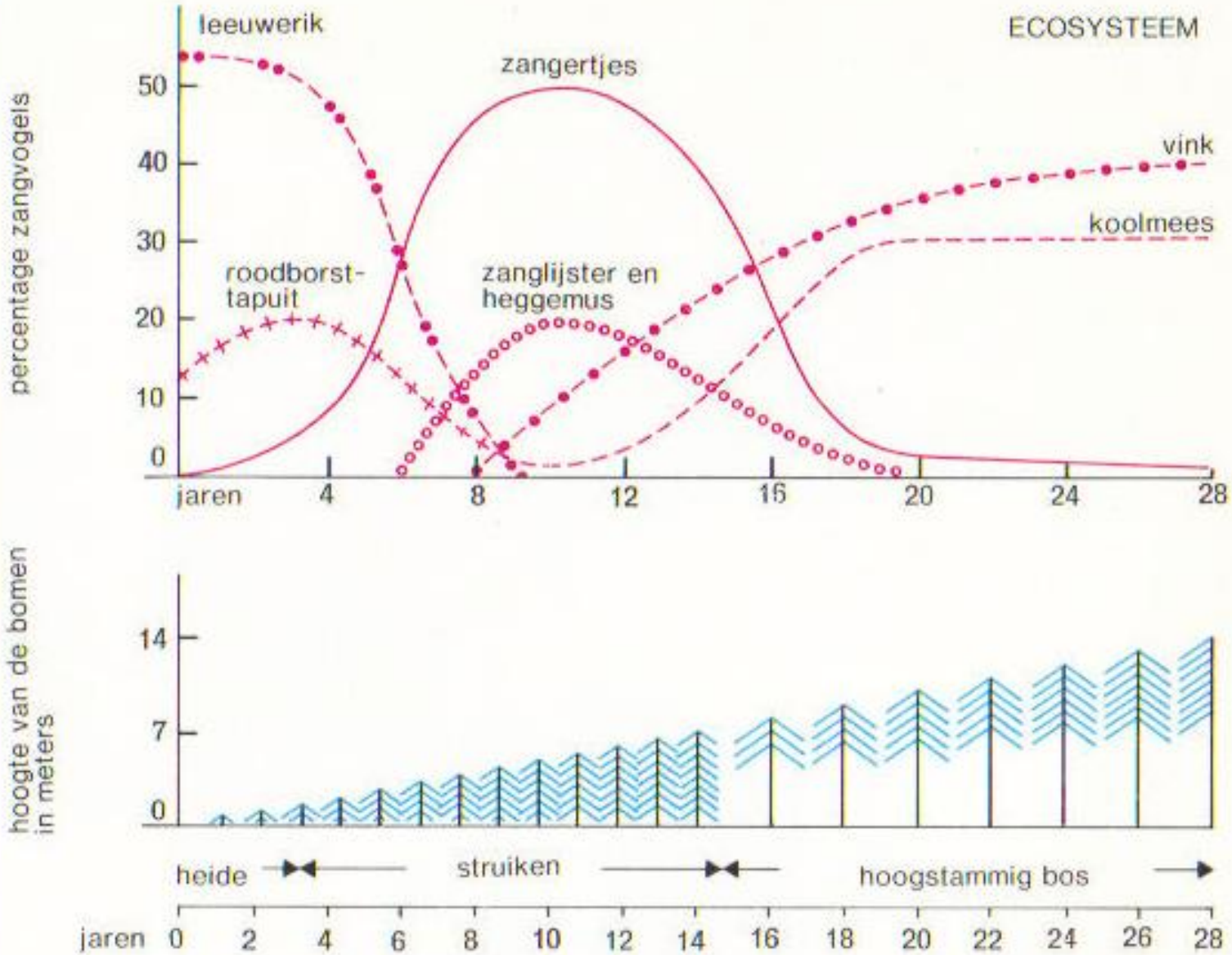


Ecologie

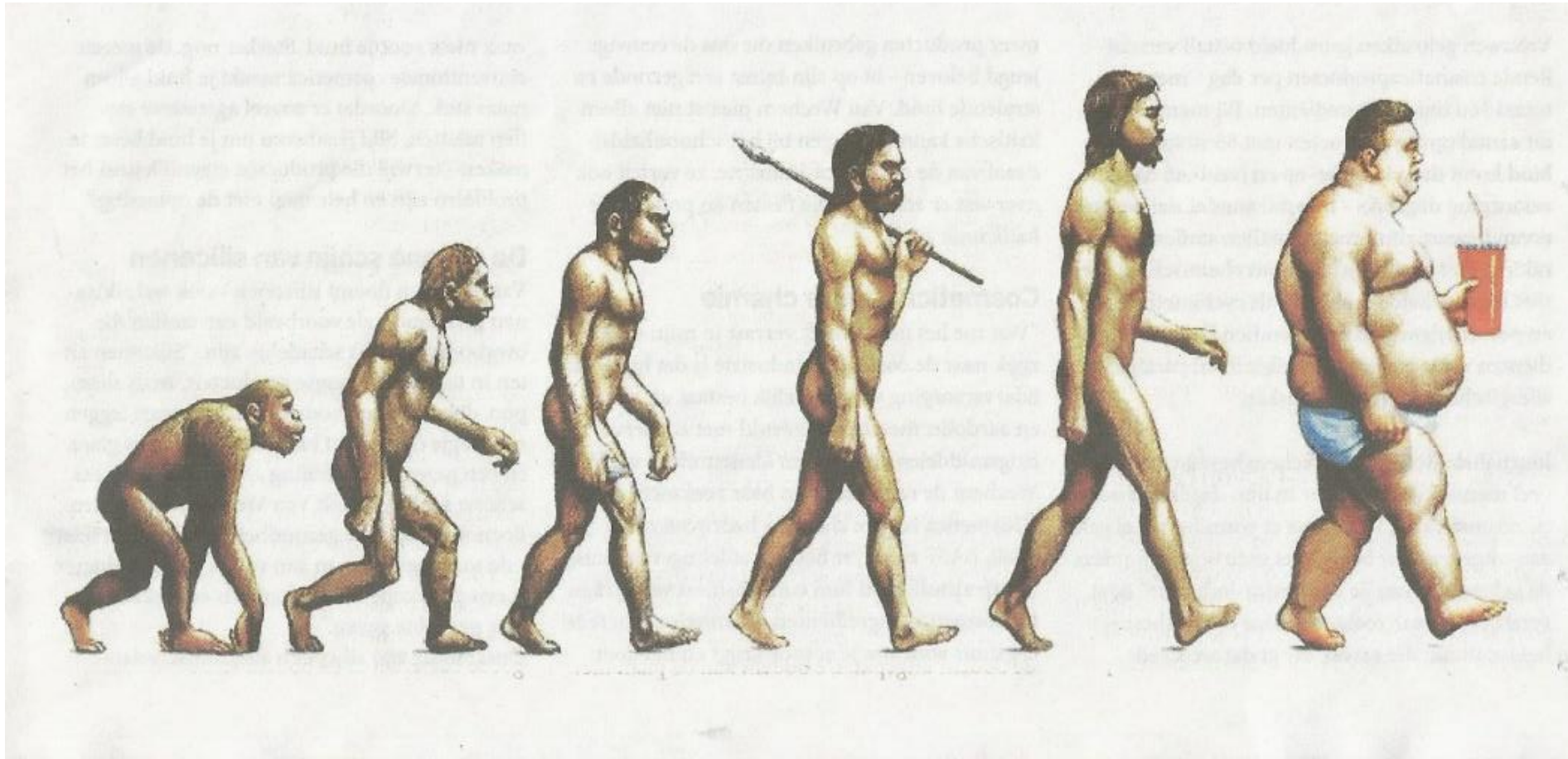
- Regulatiemechanisme:
  - ***Intrinsieke*** groei- en expansiedrang (levensdrang)
  - beperkt door ***externe*** factoren:
    - ***Voedsel,*** predatoren e.a.

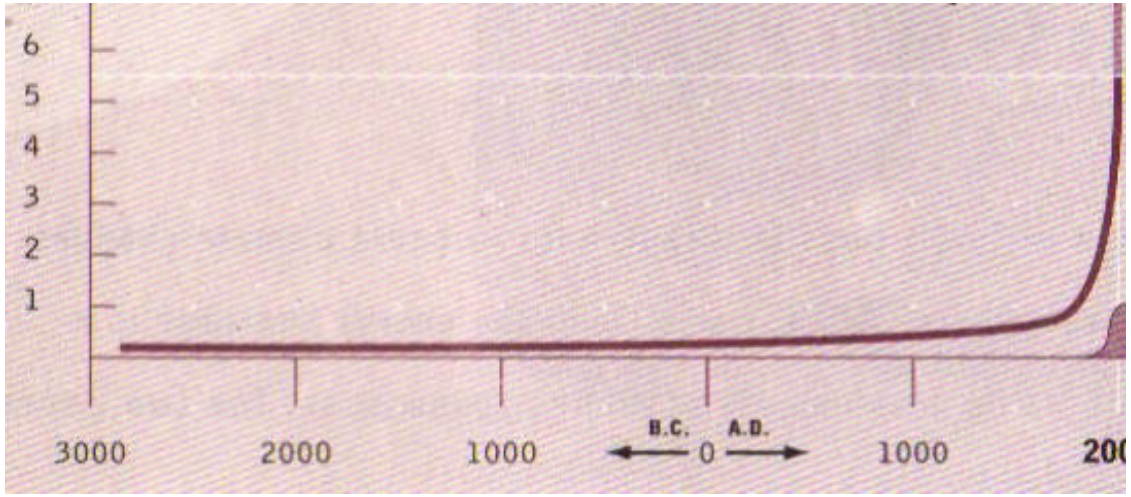


Complexiteit (= biodiversiteit) leidt tot veerkracht en stabiliteit

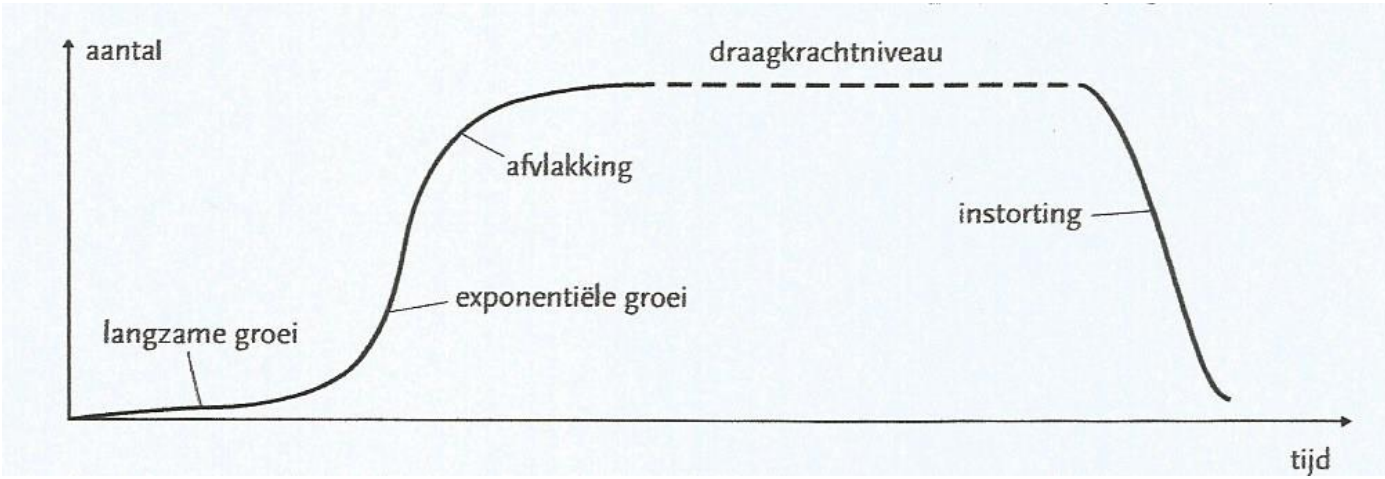


Veranderingen in de avifauna (vogelwereld) als gevolg van de aanplanting van coniferen (naaldbomen) op heidevelden bij Breckland in Oost-Engeland.

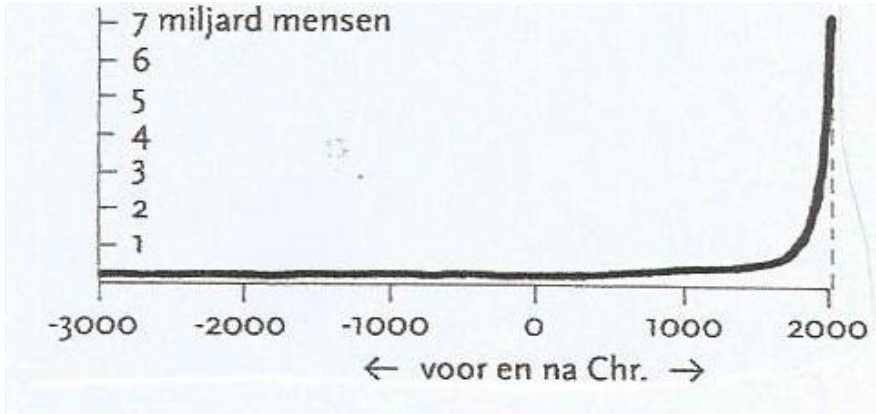


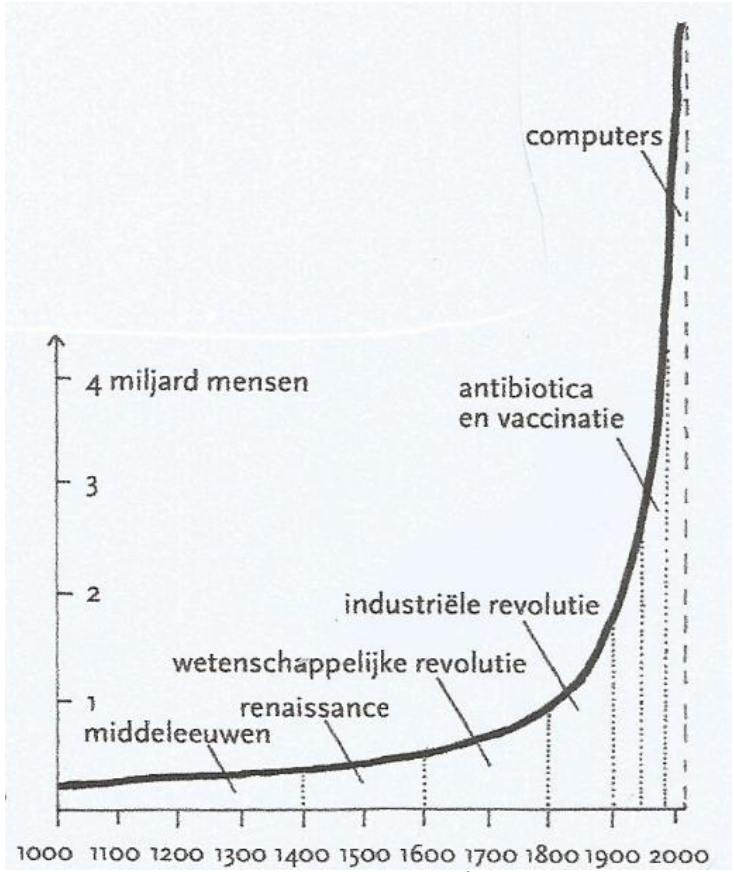


Menselijke populatiegroei

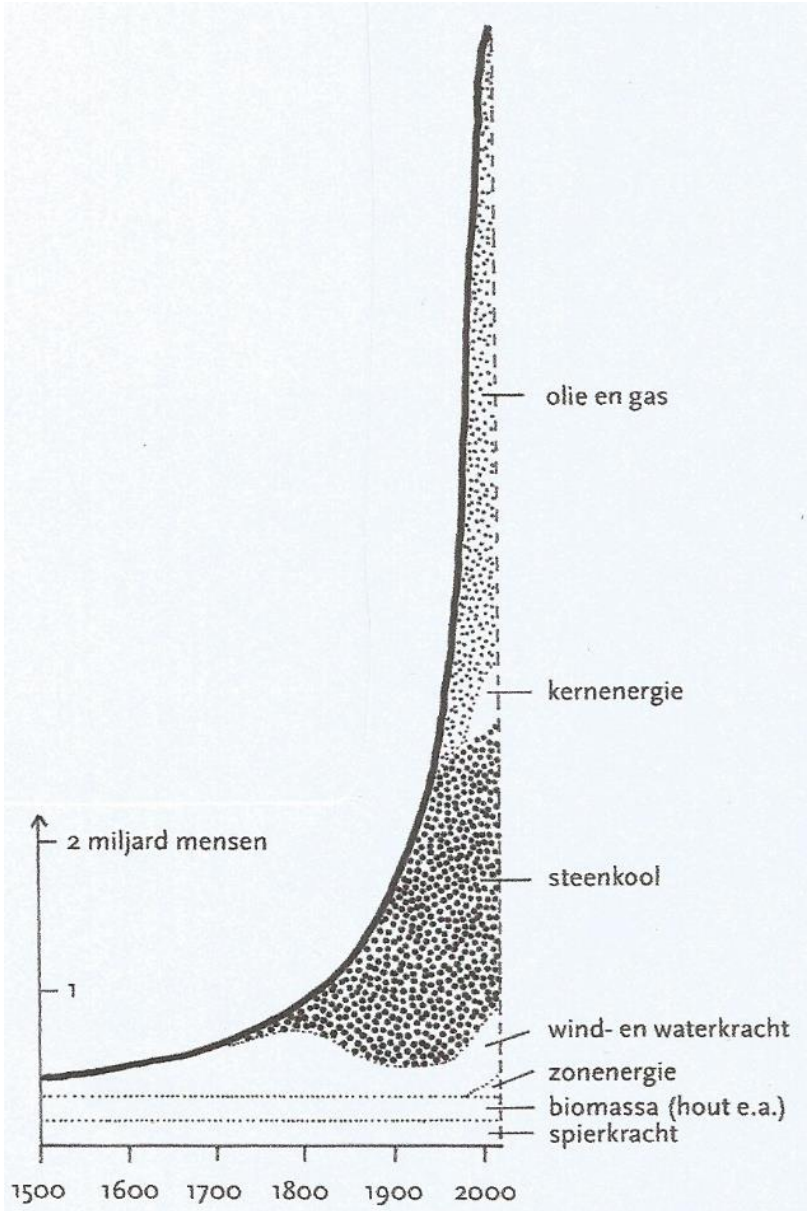


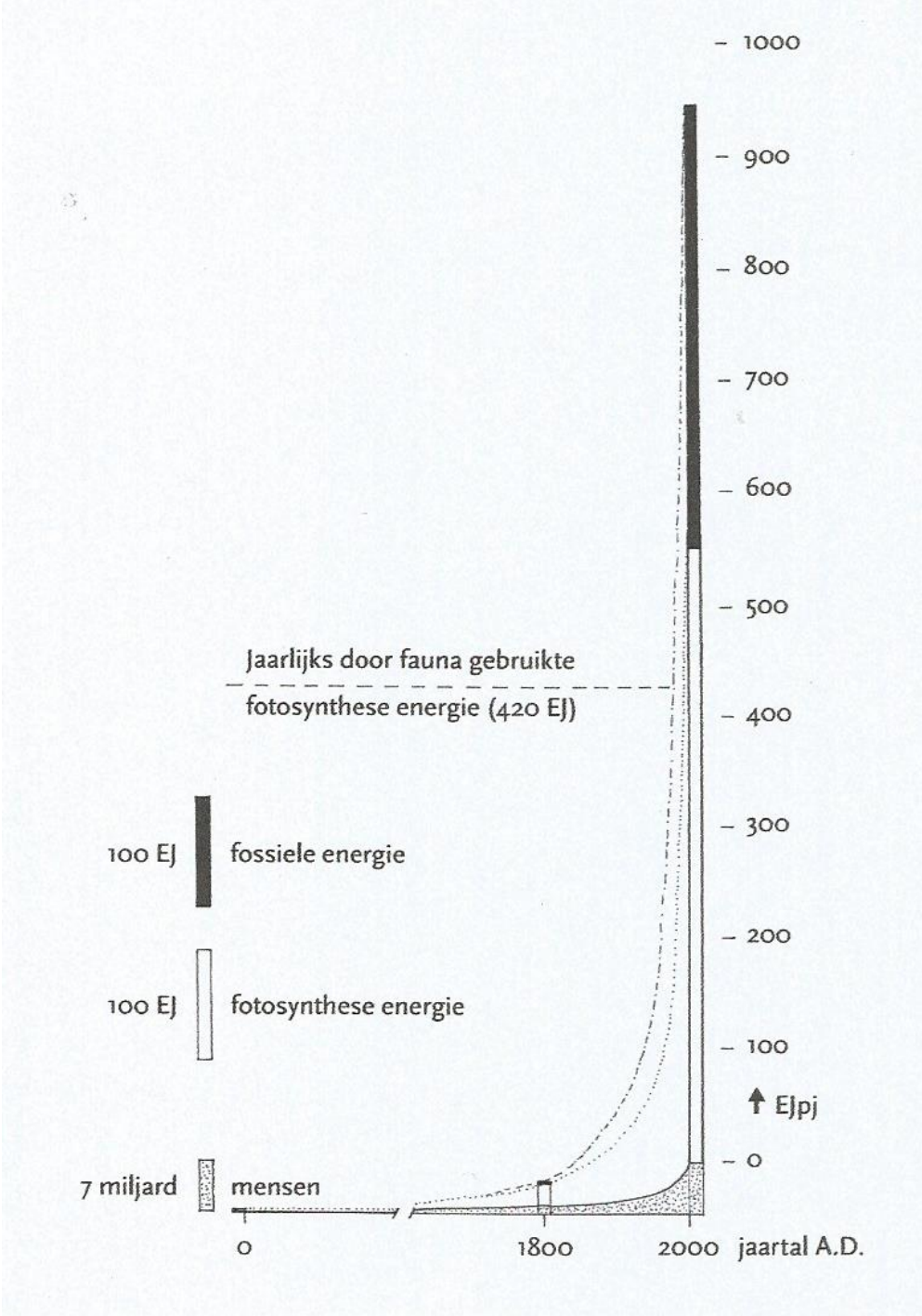
Ecologische populatiegroei

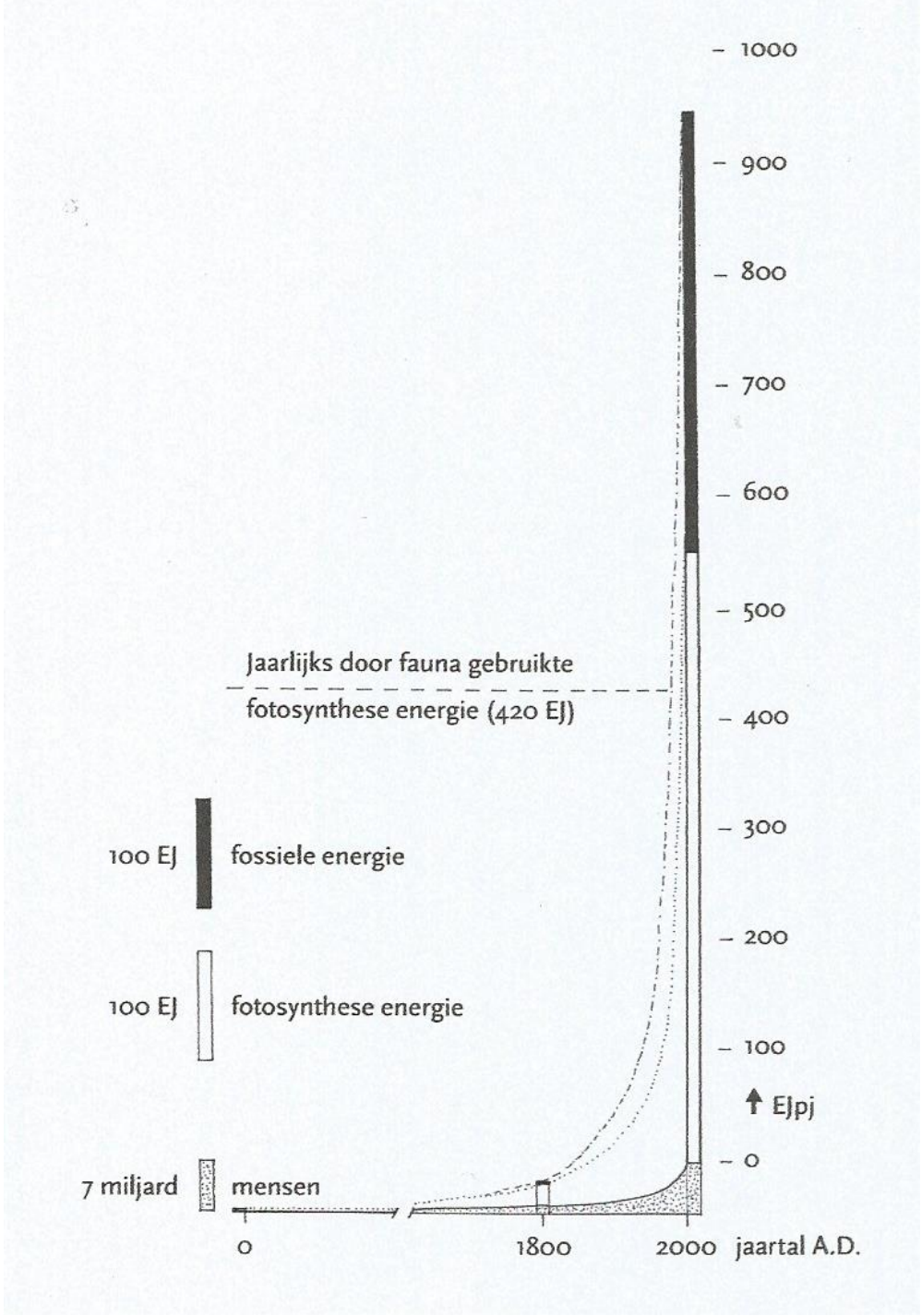




↑
Verlichting




1000
900
800
700
600
500
Jaarlijks door fauna gebruikte
fotosynthese energie (420 EJ)
400
300
100 EJ
fossiele energie
200
100 EJ
fotosynthese energie
100
EJpj
0
7 miljard
mensen
0
1800
2000
jaartal A.D.



2010:

totaal energiegebruik door 7 miljard mensen: bijna ***1000*** EJ per jaar

Waarvan

fossiele energie: 420 EJ per jaar

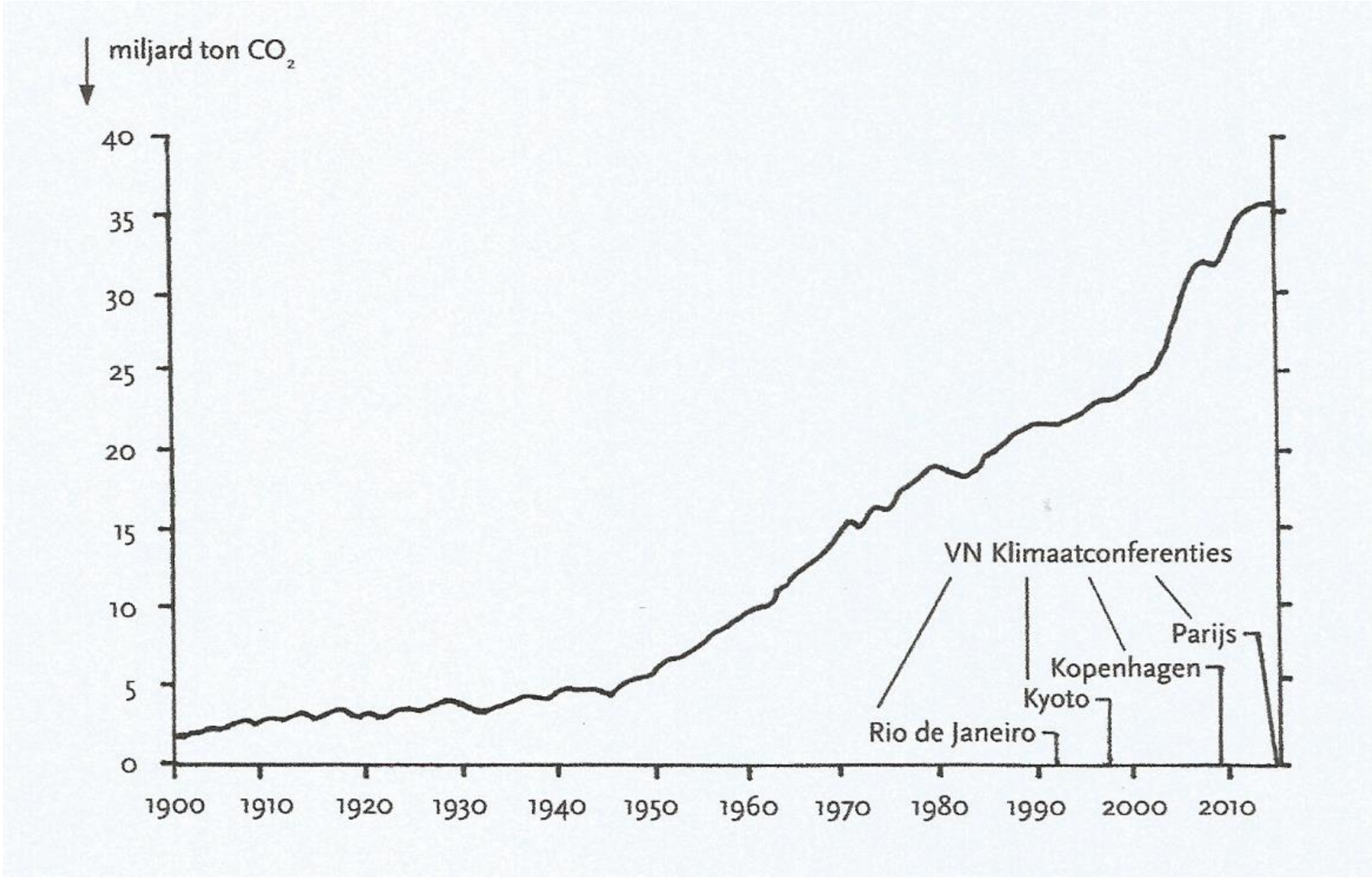
bio-energie (fotosynthese): ***550*** EJ per jaar

1800:

gebruik bio-energie door 1 miljard mensen: ***20*** EJ per jaar

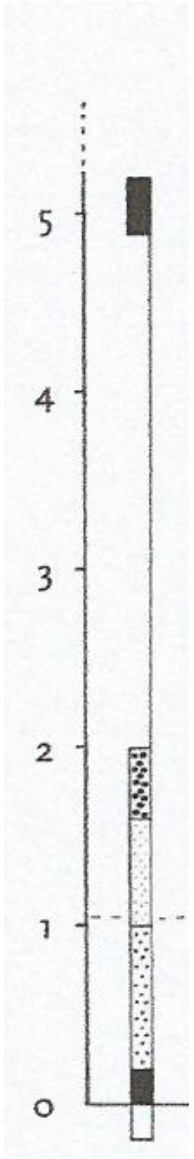
0:

gebruik bio-energie door 0,2 miljard mensen: ***2*** EJ per jaar


miljard ton CO_2
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
VN Klimaatconferenties
Rio de Janeiro
Kyoto
Kopenhagen
Parijs

wereldhectares

↑



Voetafdruk Nederland pp

CO_2 - compenserend bosoppervlak

CO_2 voetafdruk

bosgrond ↘

grasland ↘

akkerland ↗

bebouwde grond ↗

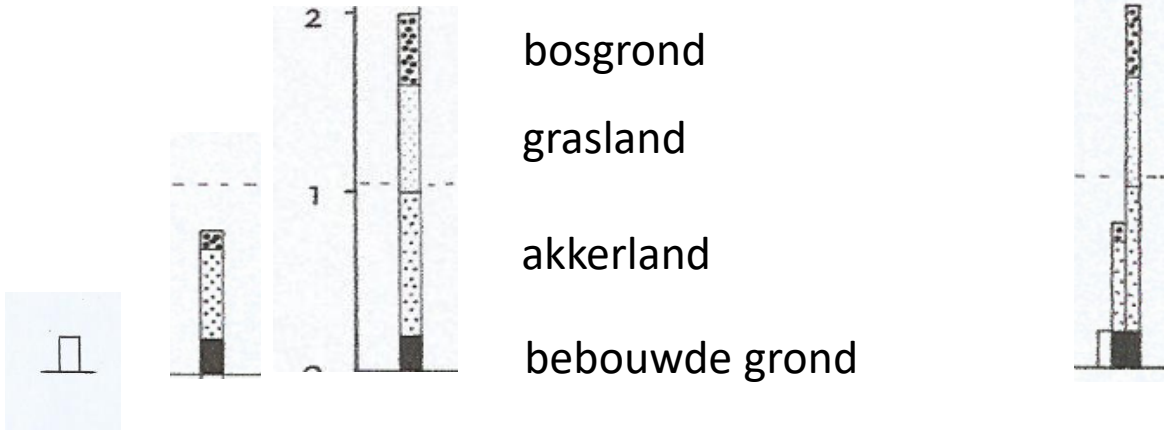
‘visgrond’ →

Grondvoetafdruk

Visvoetafdruk

wereldhectares

↑

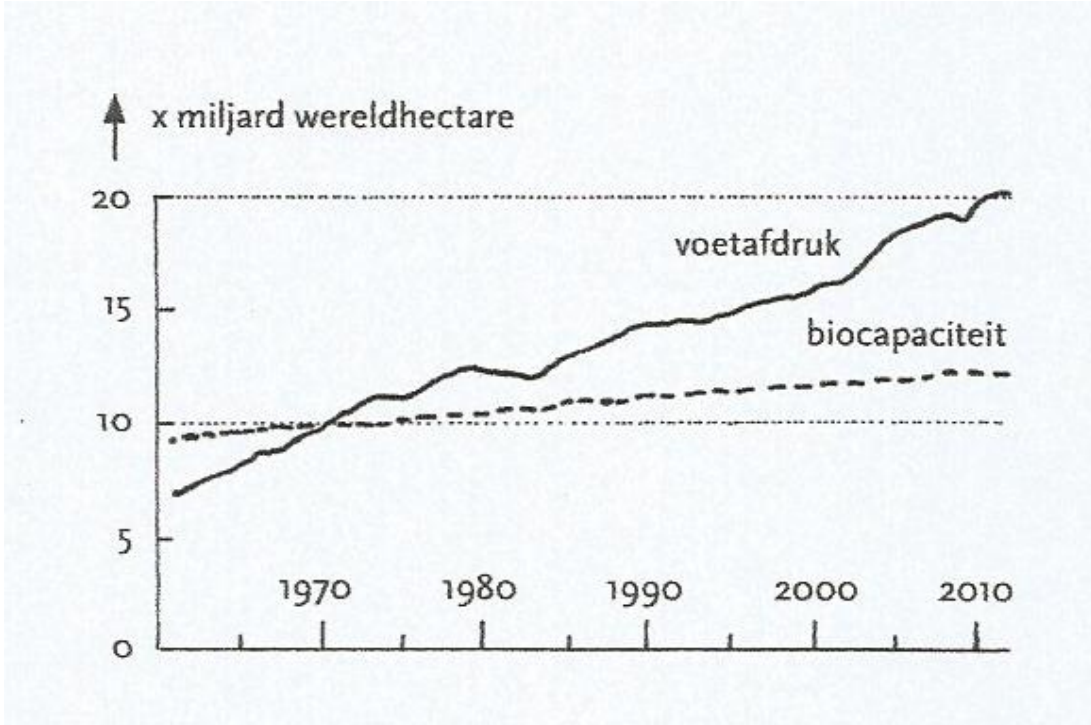


Grondoppervlak Nederland pp →

↑ ↑

Biocapaciteit Nederland pp

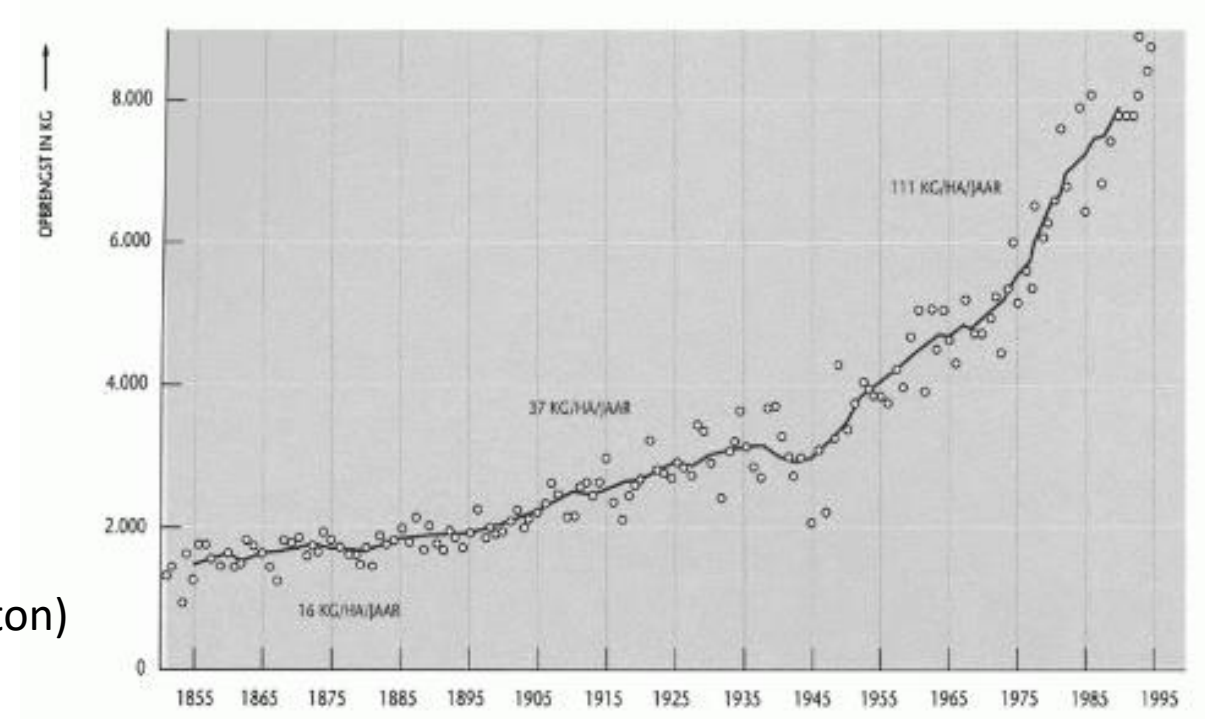
Grondvoetafdruk Nederland pp



Mondiale biocapaciteit en voetafdruk 1960 - 2010

Na 2010: 10-12 ton/ha

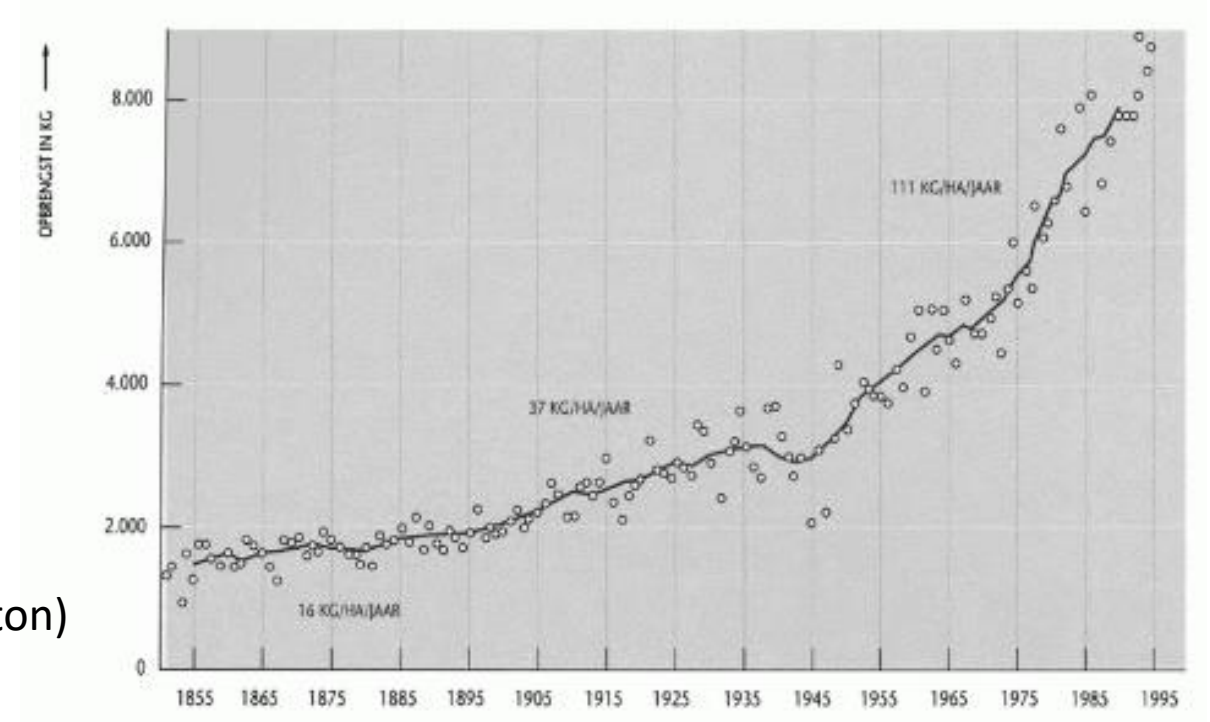
Vóór 1800: 1000 kg/ha (1 ton)



De fysieke opbrengst van wintertarwe in Nederland (kg/ha; 1851-1995)

Na 2010: 10-12 ton/ha

Tarwe:



Vóór 1800: 1000 kg/ha (1 ton)

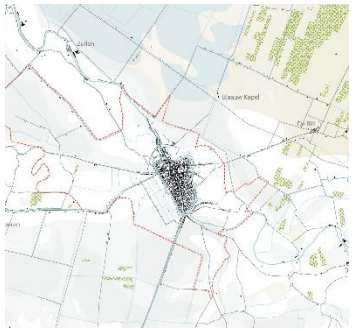
Aardappelen: 5 ton per ha naar 50 – 75 ton per hectare:

Melk: 4.000 liter per ha per jaar naar 40.000 liter per ha per jaar

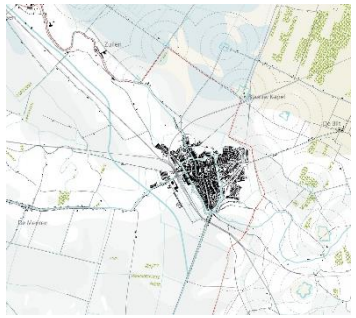
Door: Kunstmest, bestrijdingsmiddelen, mechanisatie d.m.v. FOSSIELE BRANDSTOF

Utrecht

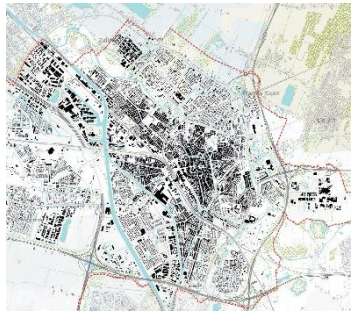
1600
30.000 inw.



1800
45.000 inw.



1900
100.000 inw.



2000
300.000 inw.

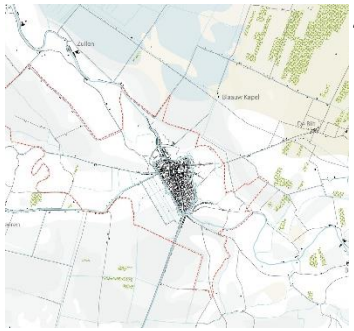
Utrecht

30.000 inw.

Voedselopp.

15.000 ha

(0.5 ha pp)

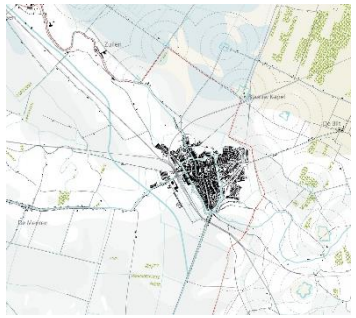


45.000 inw.

Voedselopp.

22.500 ha

(0.5 ha pp)

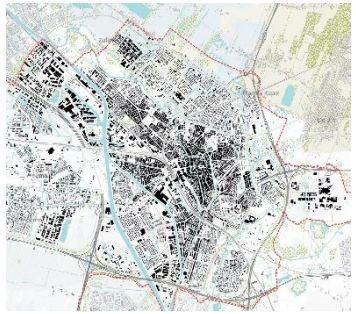


100.000 inw.

Voedselopp.

40.000 ha

(0,4 ha pp)

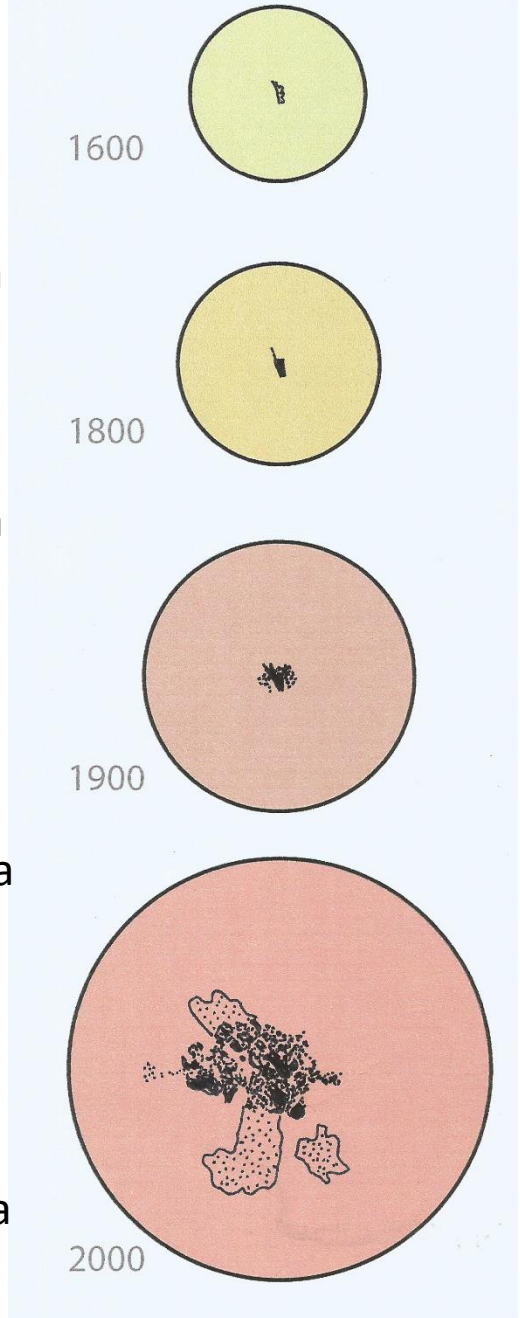


300.000 inw.

Voedselopp.

75.000 ha

(0,25 ha pp)



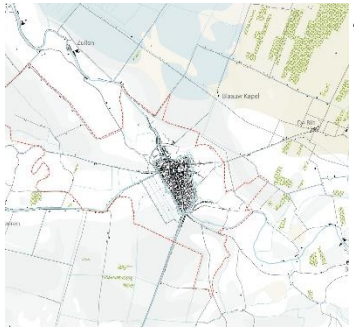
Utrecht

30.000 inw.

Voedselopp.

15.000 ha

(0.5 ha pp)

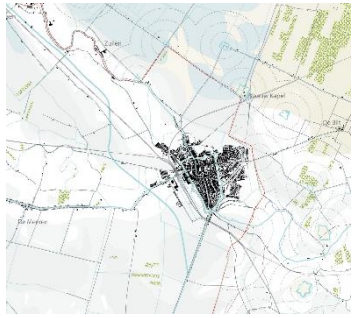


45.000 inw.

Voedselopp.

22.500 ha

(0.5 ha pp)

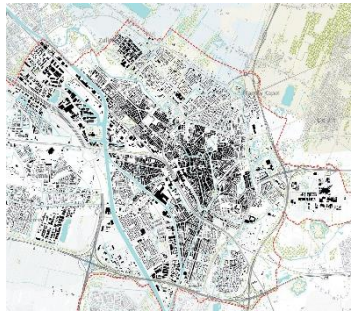


100.000 inw.

Voedselopp.

40.000 ha

(0,4 ha pp)

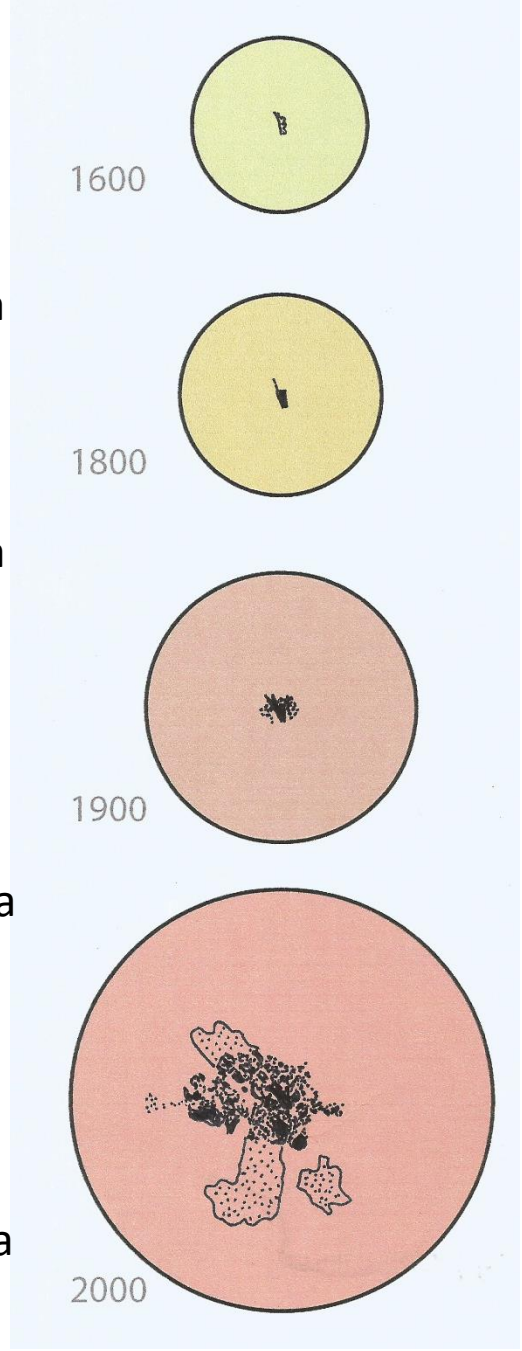


300.000 inw.

Voedselopp.

75.000 ha

(0,25 ha pp)



locaal

regionaal

internationaal

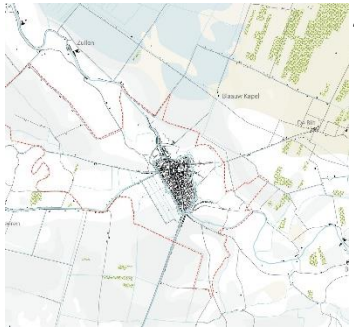
Utrecht

30.000 inw.

Voedselopp.

15.000 ha

(0.5 ha pp)

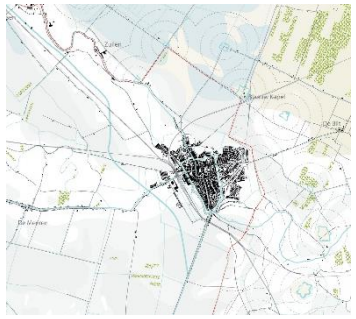


45.000 inw.

Voedselopp.

22.500 ha

(0.5 ha pp)

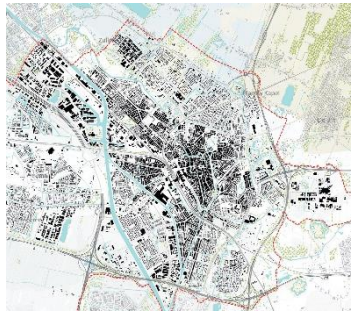


100.000 inw.

Voedselopp.

40.000 ha

(0,4 ha pp)

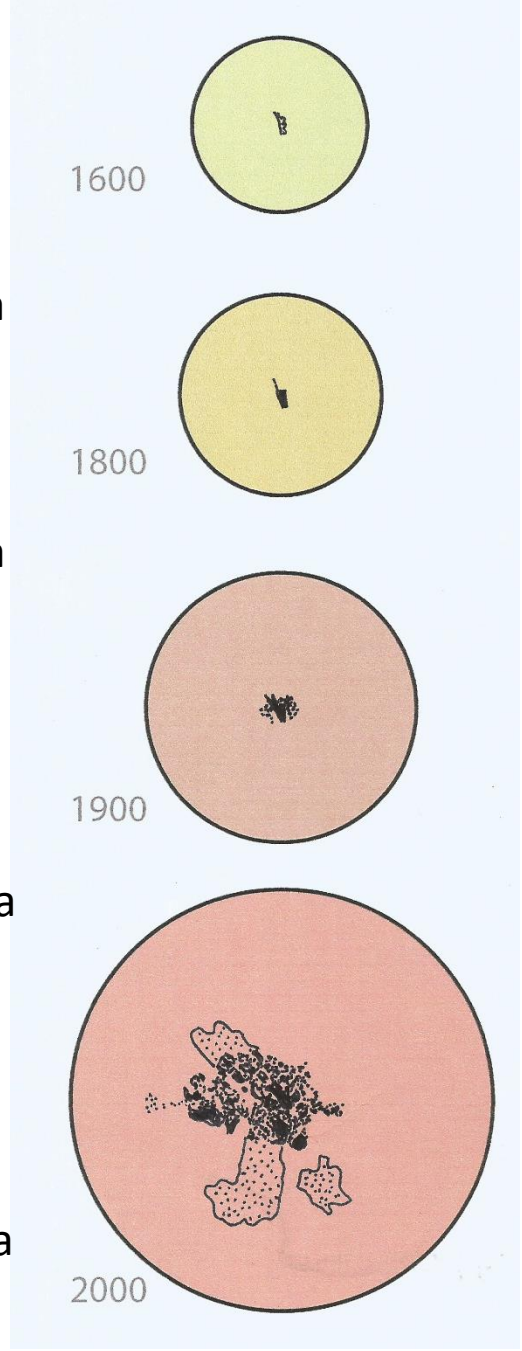


300.000 inw.

Voedselopp.

75.000 ha

(0,25 ha pp)



(Eco)biocapaciteit : 1 ton/ha

(Eco)biocapaciteit : 1,5 ton/ha
(aardappel)

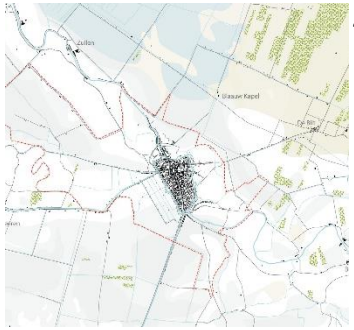
Biocapaciteit : 2,5 ton/ha
(aardappel; guanomest)

(Techno)biocapaciteit : 10 ton/ha
(kunstmest; groene revolutie)

Utrecht

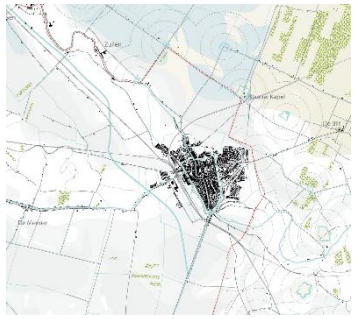
30.000 inw.

Voedselopp.
15.000 ha
(0.5 ha pp)



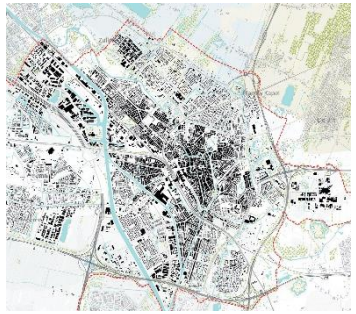
45.000 inw.

Voedselopp.
22.500 ha
(0.5 ha pp)



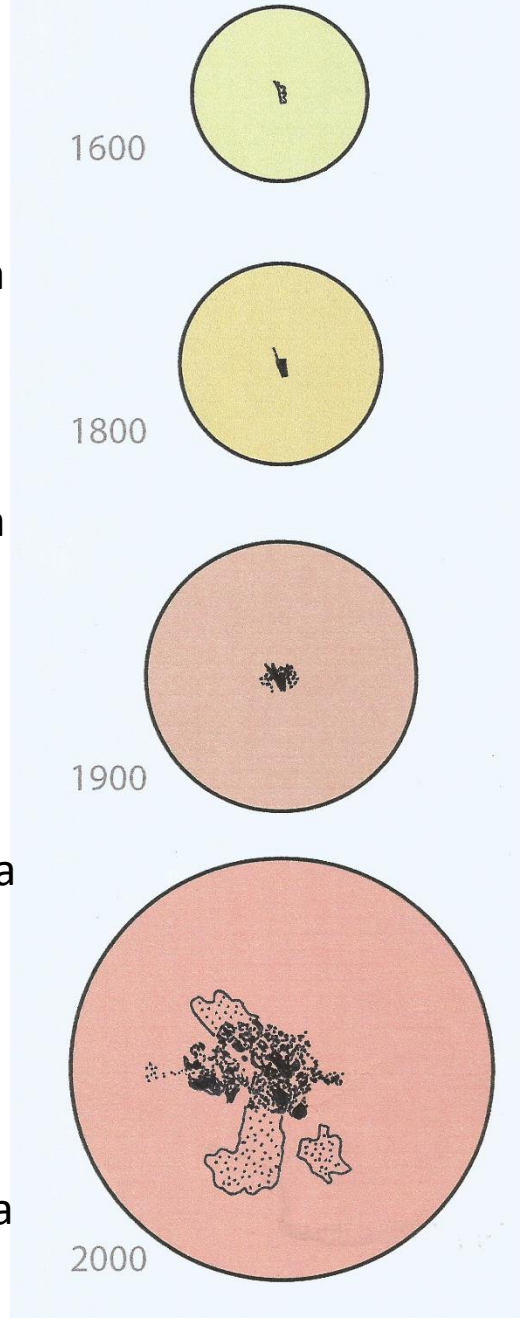
100.000 inw.

Voedselopp.
40.000 ha
(0,4 ha pp)



300.000 inw.

Voedselopp.
75.000 ha
(0,25 ha pp)



(Eco)biocapaciteit : 1 ton/ha

← (menselijke) energie-***input***: 45% v.d. opbrengst

(Eco)biocapaciteit : 1,5 ton/ha
(aardappel)

Biocapaciteit : 2,5 ton/ha
(aardappel; guanomest)

(Techno)biocapaciteit : 10 ton/ha
(kunstmest; groene revolutie)

← (fossiele) energie-***input***: 2,5-10 x de opbrengst
(= per ha ***60 tot 250 maal meer*** dan in 1600)

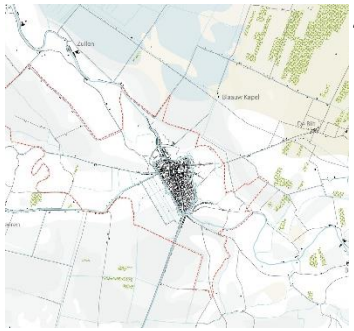
Utrecht

30.000 inw.

Voedselopp.

15.000 ha

(0.5 ha pp)

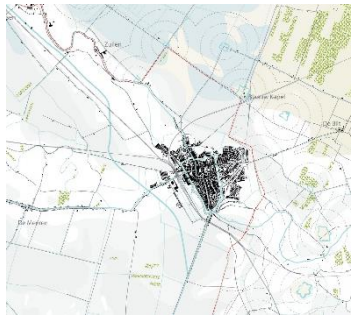


45.000 inw.

Voedselopp.

22.500 ha

(0.5 ha pp)

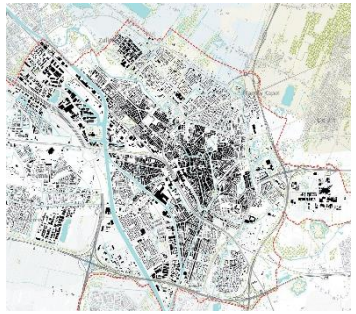


100.000 inw.

Voedselopp.

40.000 ha

(0,4 ha pp)

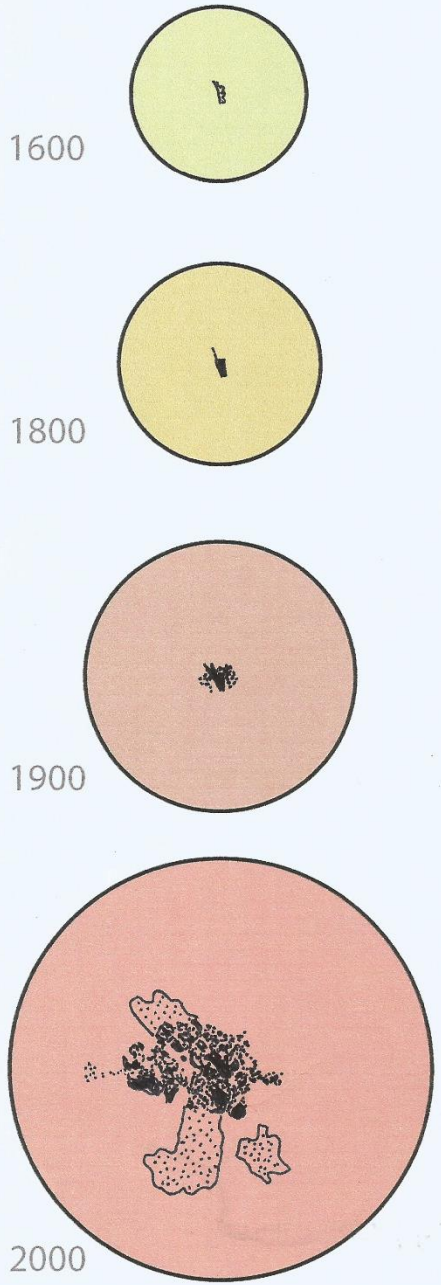


300.000 inw.

Voedselopp.

75.000 ha

(0,25 ha pp)

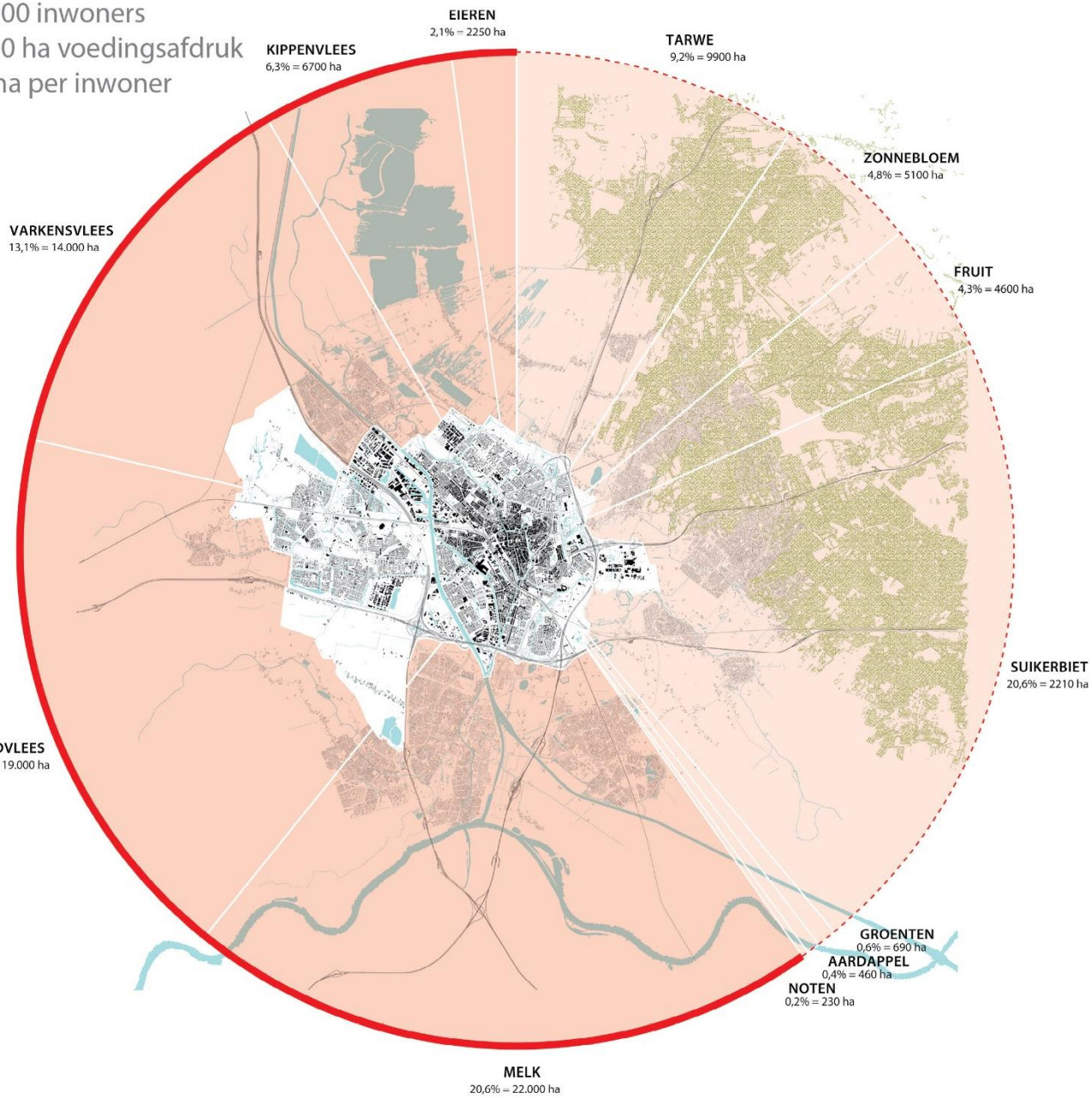


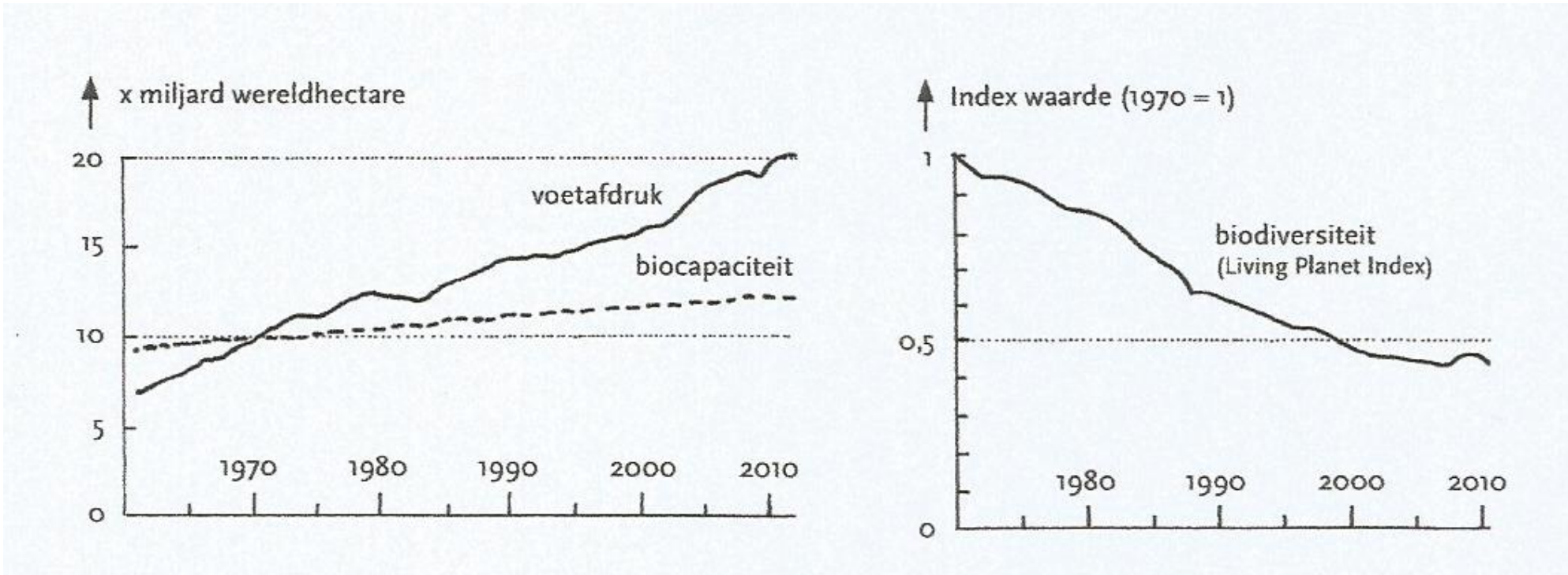
Utrecht tot 2018

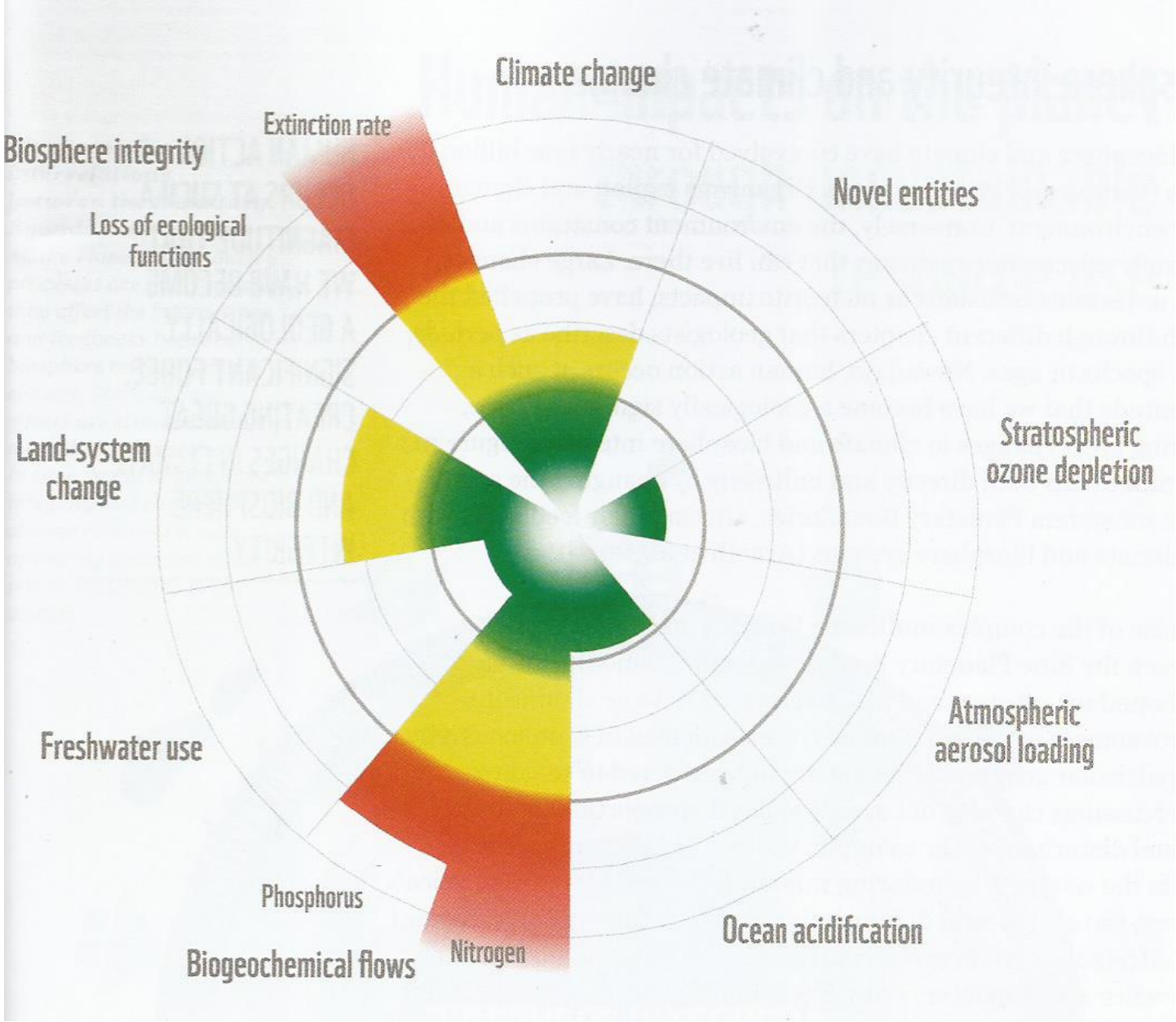
350.000 inwoners

87.500 ha voedingsafdruk

0,25 ha per inwoner

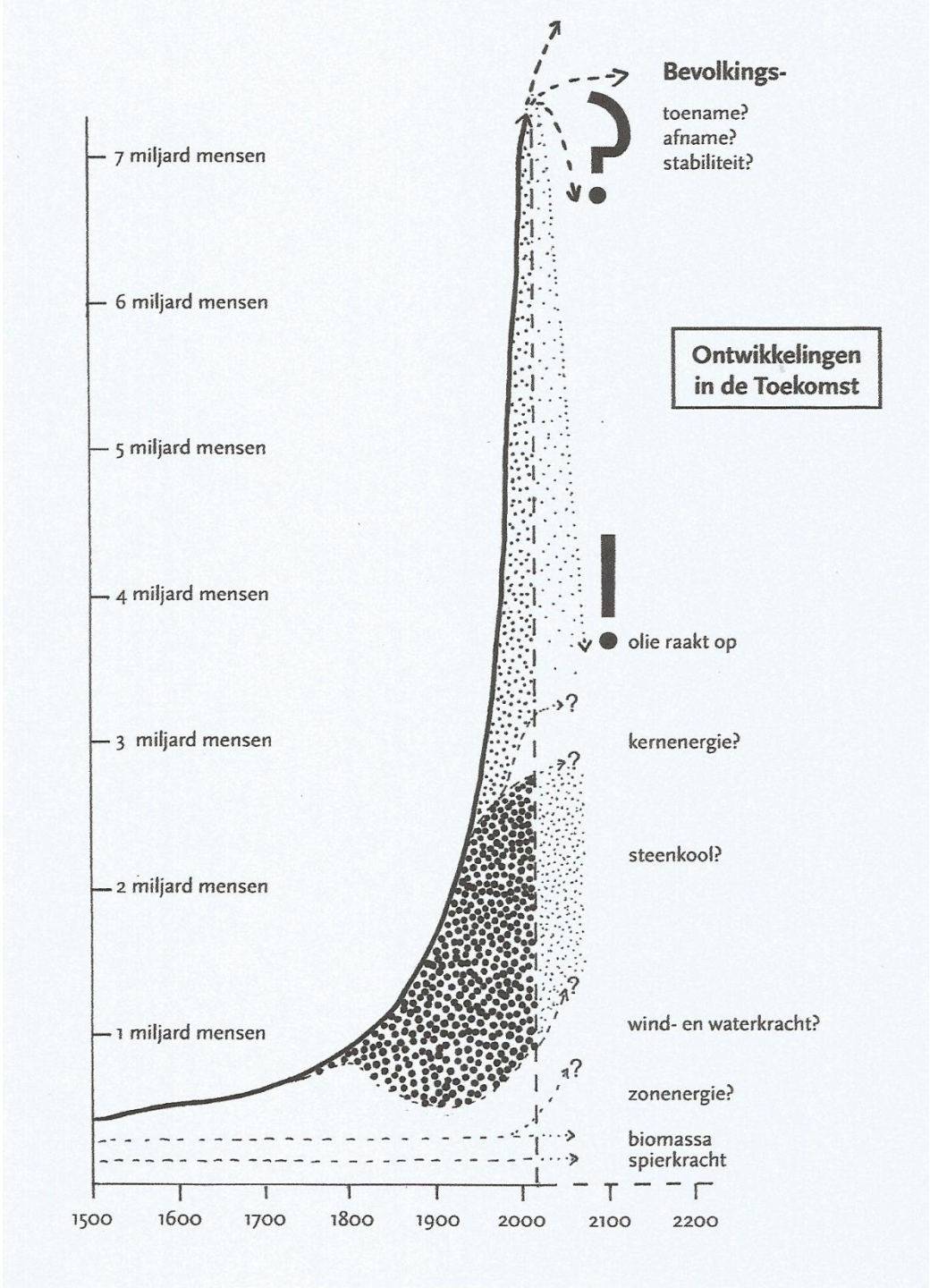



x miljard wereldhectare
20
15
10
5
0
voetafdruk
biocapaciteit
1970
1980
1990
2000
2010
Index waarde (1970 = 1)
1
0,5
0
biodiversiteit
(Living Planet Index)
1980
1990
2000
2010



Planetaire grenzen volgens Rockström en collega’s

Wat is het
duurzaam haalbare
draagkrachtniveau v.d. mens ?



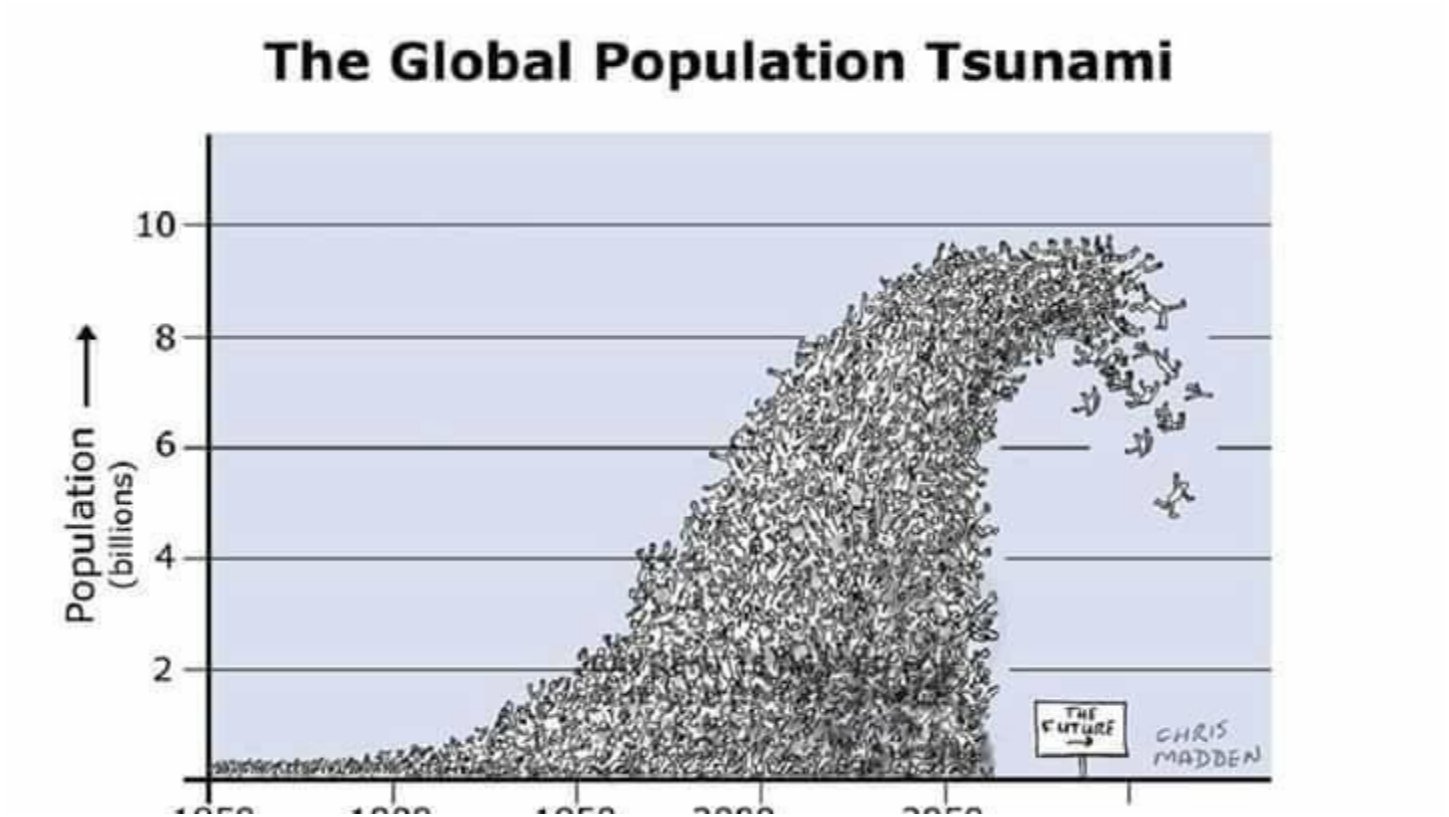
draagkrachtniveau 1800→

← maximaal natuurlijk stikstofniveau grond

← voetafdruk 3 wha zonder fossiel

(← Nederland in 1800: draagkrachtniveau 2 miljoen)

- Tot hier de presentatie op het symposium.
- De overige slides geven nog aanvullende informatie.


The Global Population Tsunami
Population (billions)
10
8
6
4
2
THE FUTURE
CHRIS MADDEN


David Bull

Als advocaat van de biosfeer:

- Minder, minder, minder:
  - Minder impact op de biosfeer, minder energie, minder plastic, etcetera
  - minder mensen (?)
  - En vooral ook: minder vlees (Natascha Kooiman)

- Maar wel Lekkerder:
  - Meer biodiversiteit en ecologische veerkracht
  - Gezondere bodem- voedsel- en luchtkwaliteit
  - Meer welbevinden, sociale cohesie en solidariteit

ECOLOGISCHE DUURZAAMHEID

Problemen:

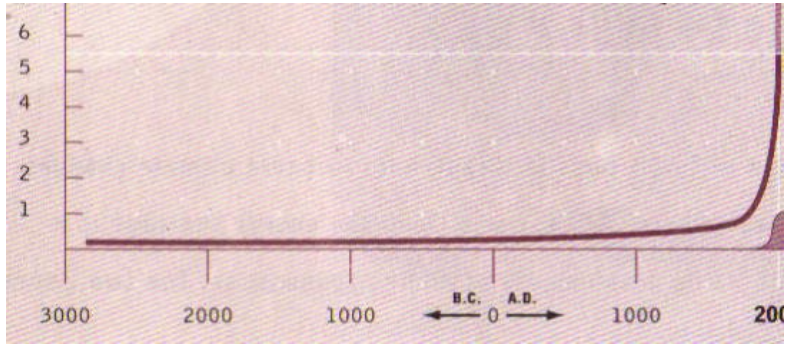
Fossiel: temperatuur↑ → ijskappen↓ zeespiegel ↑ (sub)tropische droogte

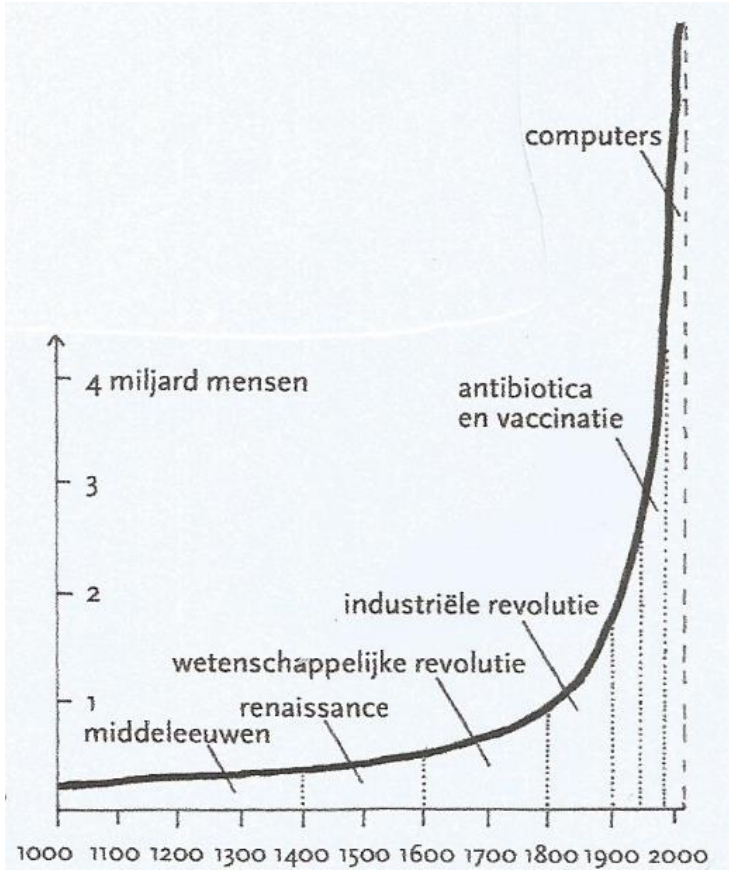
menselijke populatie ↑↑↑ → biodiversiteit ↓

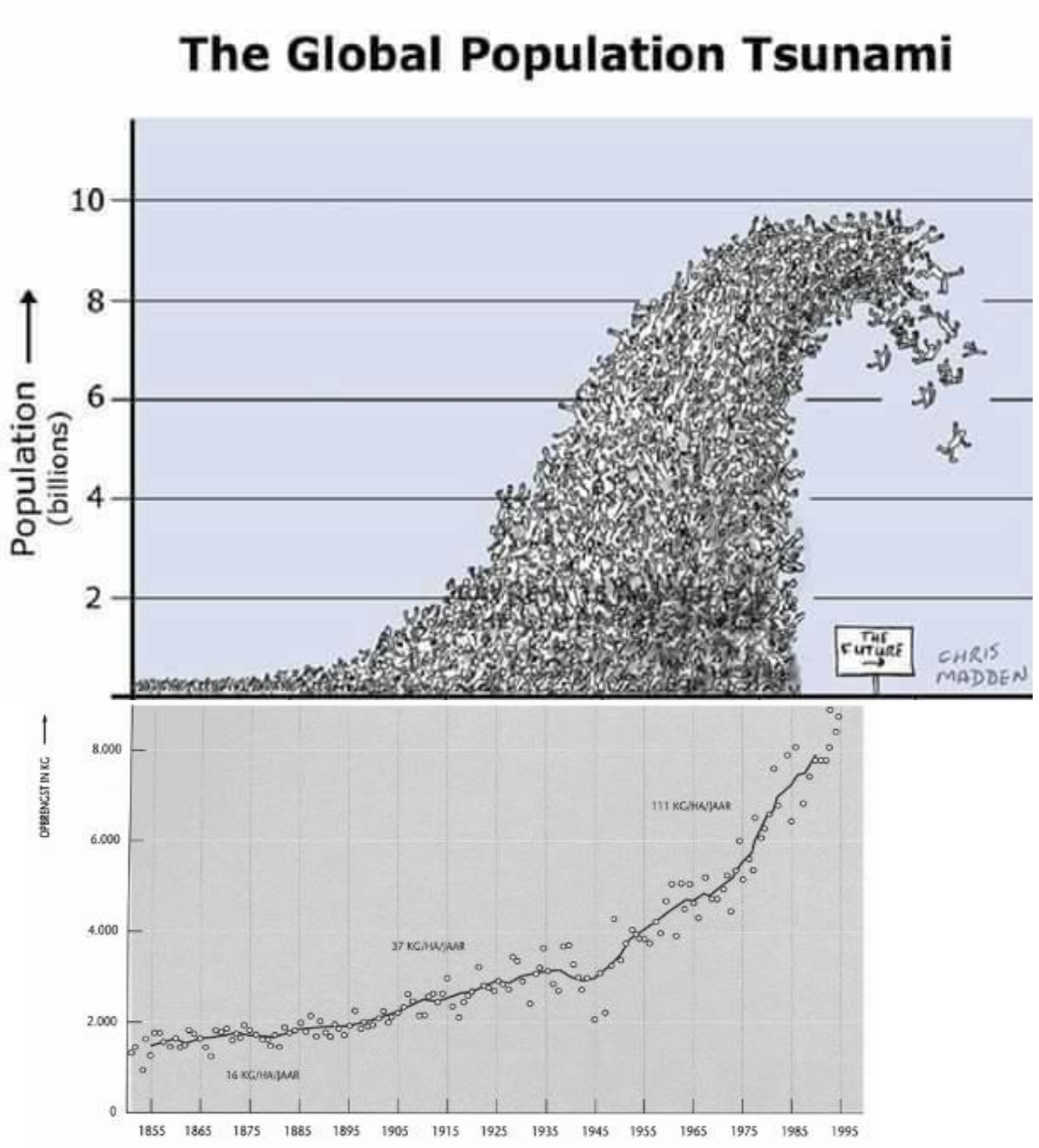
Post-fossiel: voedselvoorziening ↓ ↘

ziektes mens en vee↑ → bevolkingsaantal ↓↓

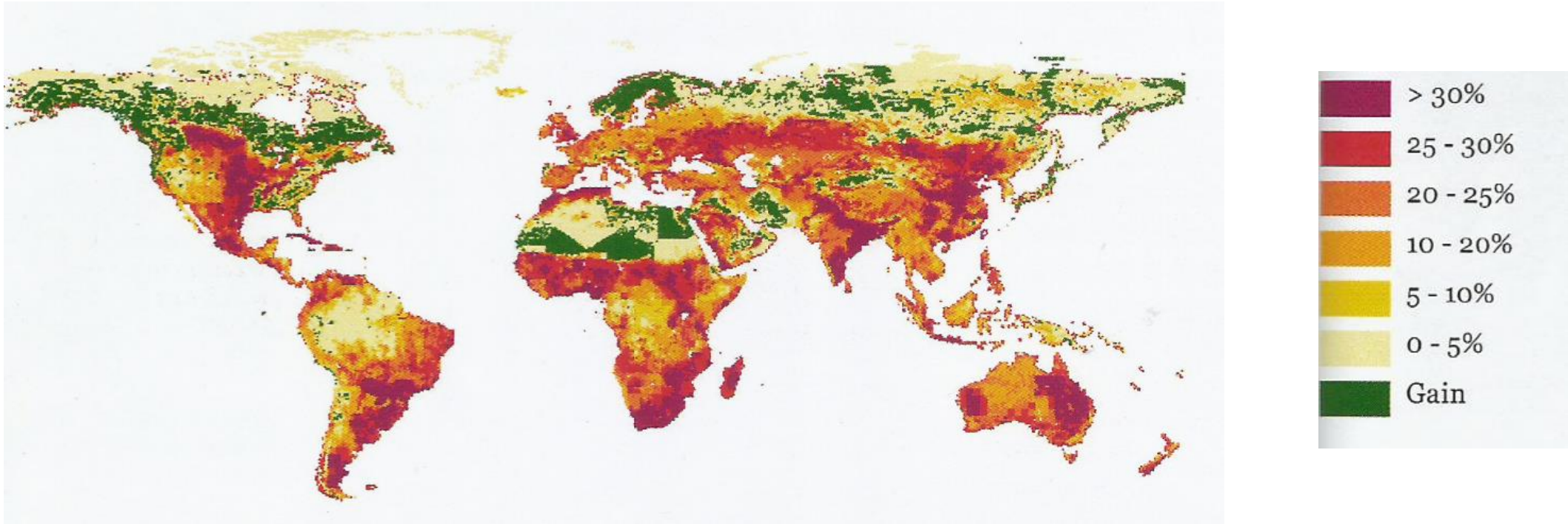
Oplossingen?


6
5
4
3
2
1
3000
2000
1000
B.C.
0
A.D.
1000
200


computers
4 miljard mensen
antibiotica
en vaccinatie
3
2
industriële revolutie
wetenschappelijke revolutie
1
renaissance
middeleeuwen
1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000

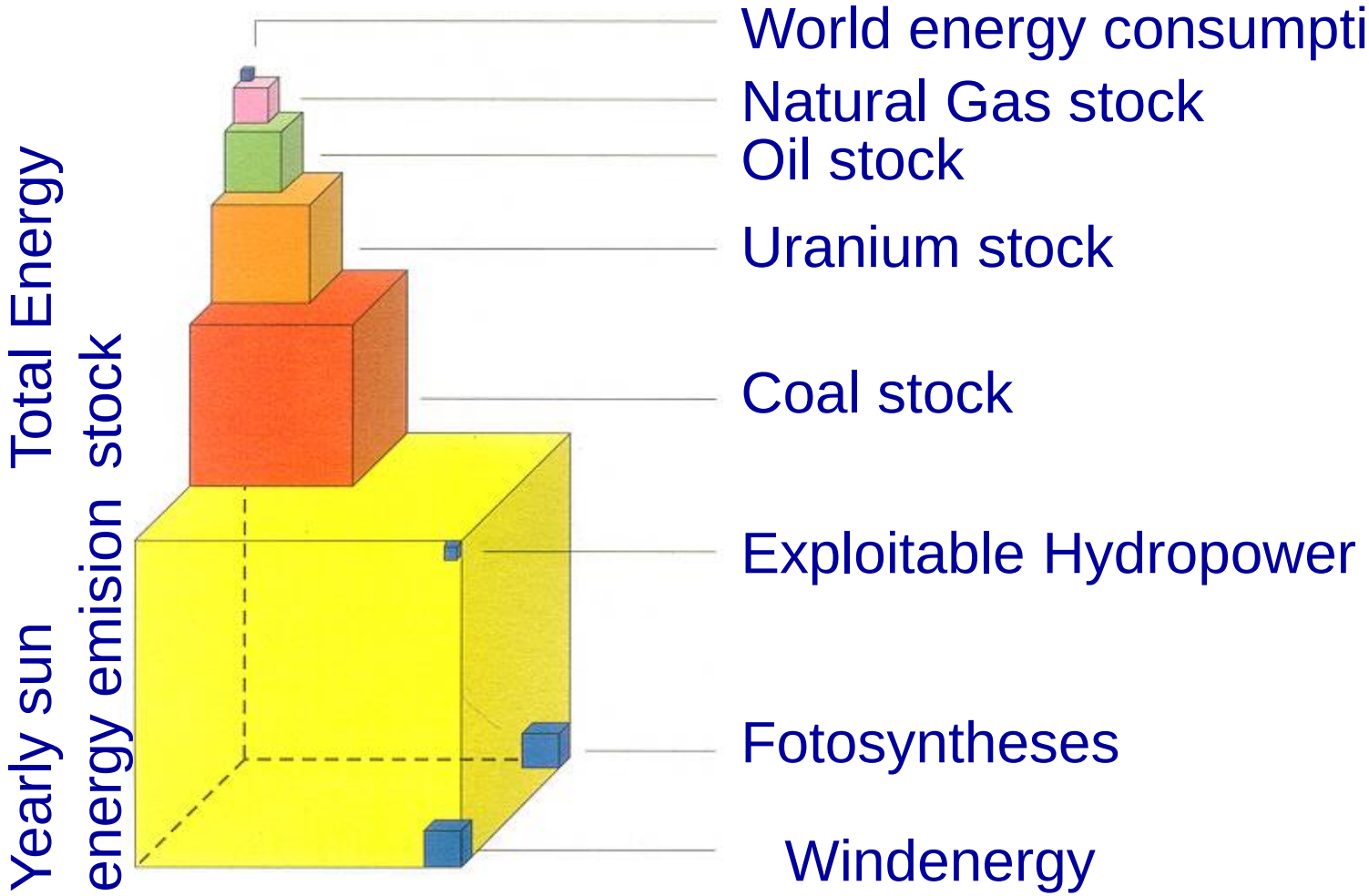


De fysieke opbrengst van wintertarwe in Nederland (kg/ha; 1851-1995)

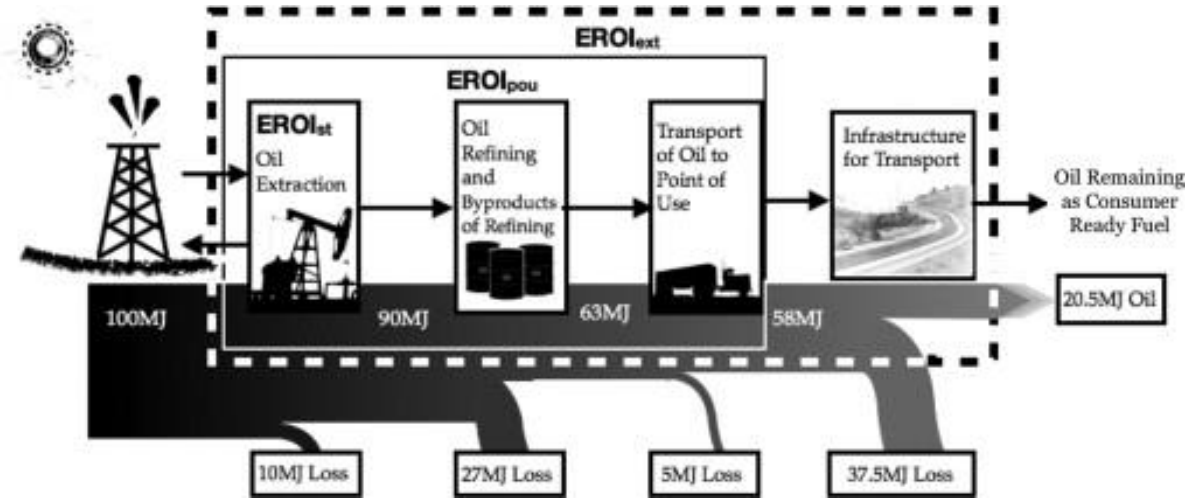

> 30%
25 - 30%
20 - 25%
10 - 20%
5 - 10%
0 - 5%
Gain

David LaChapelle 2013. LandSCAPE: Emerald City

Beschikbare Energie



Bron: Nieuwe hernieuwbare energiebronnen, Noorwegen



($EROI_{ST}$): *Standard EROI*

($EROI_{POU}$): *Point of Use EROI*

($EROI_{EXT}$): E*xtended EROI*

($EROI_{SOC}$): *Societal EROI*

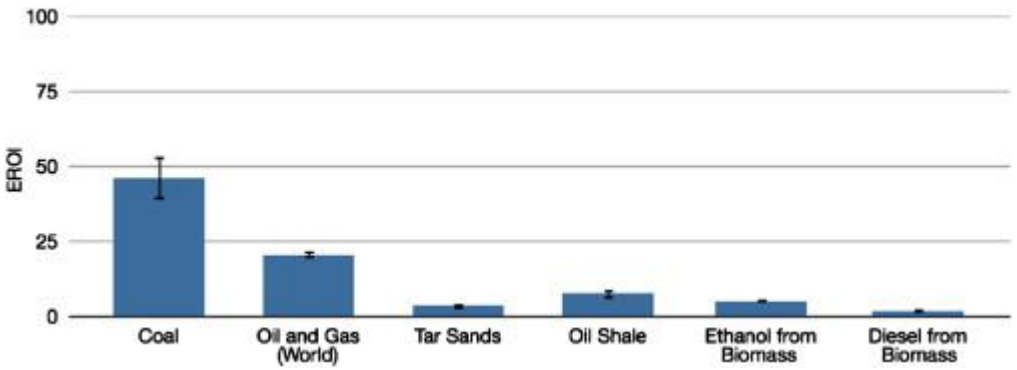


Fig. 2. Mean EROI (and standard error bars) values for ***thermal fuels*** based on known published values. Dale (2010)

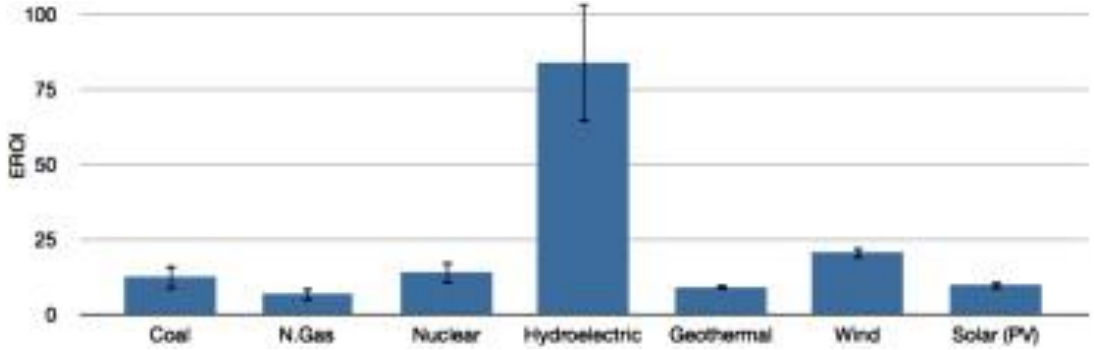
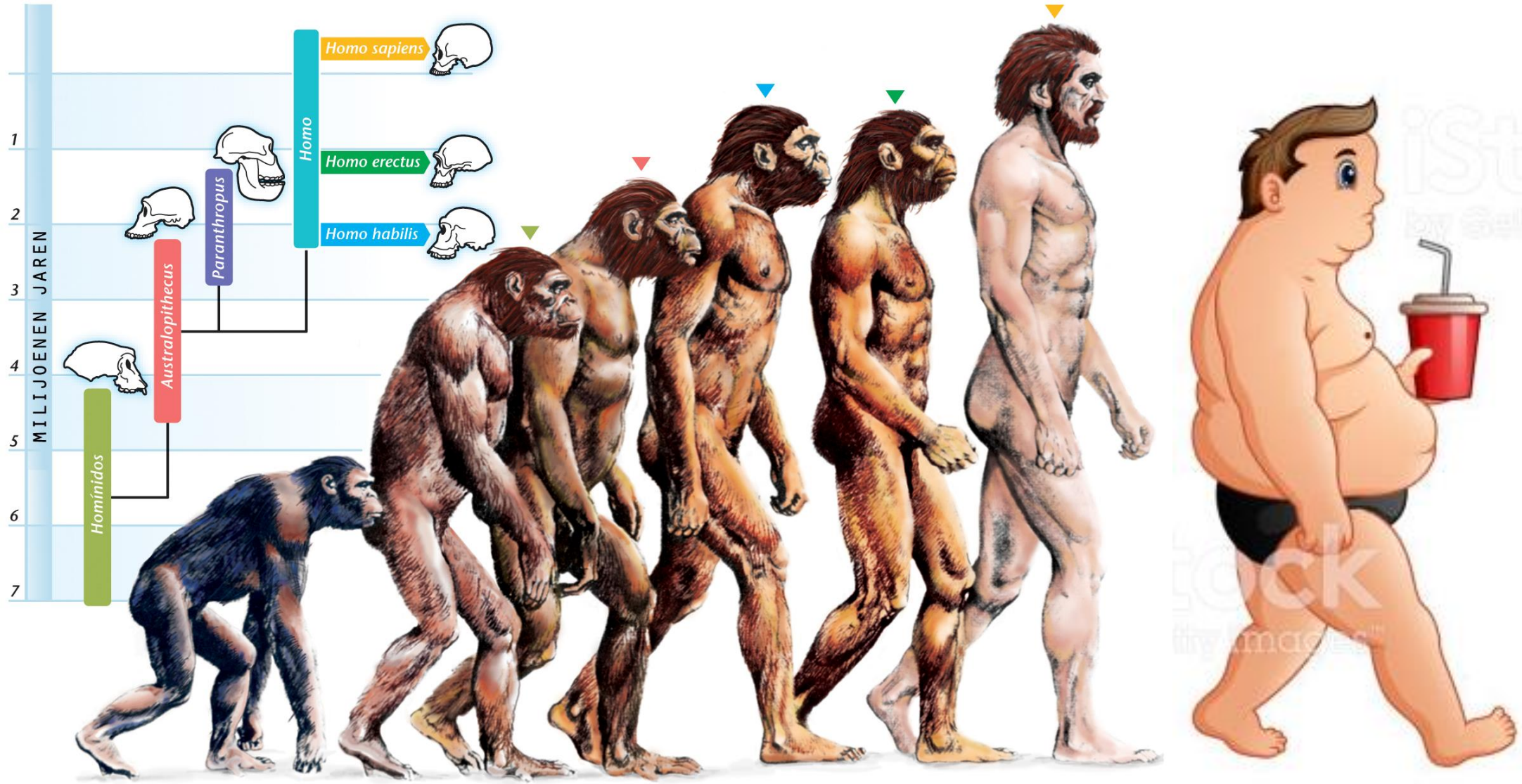
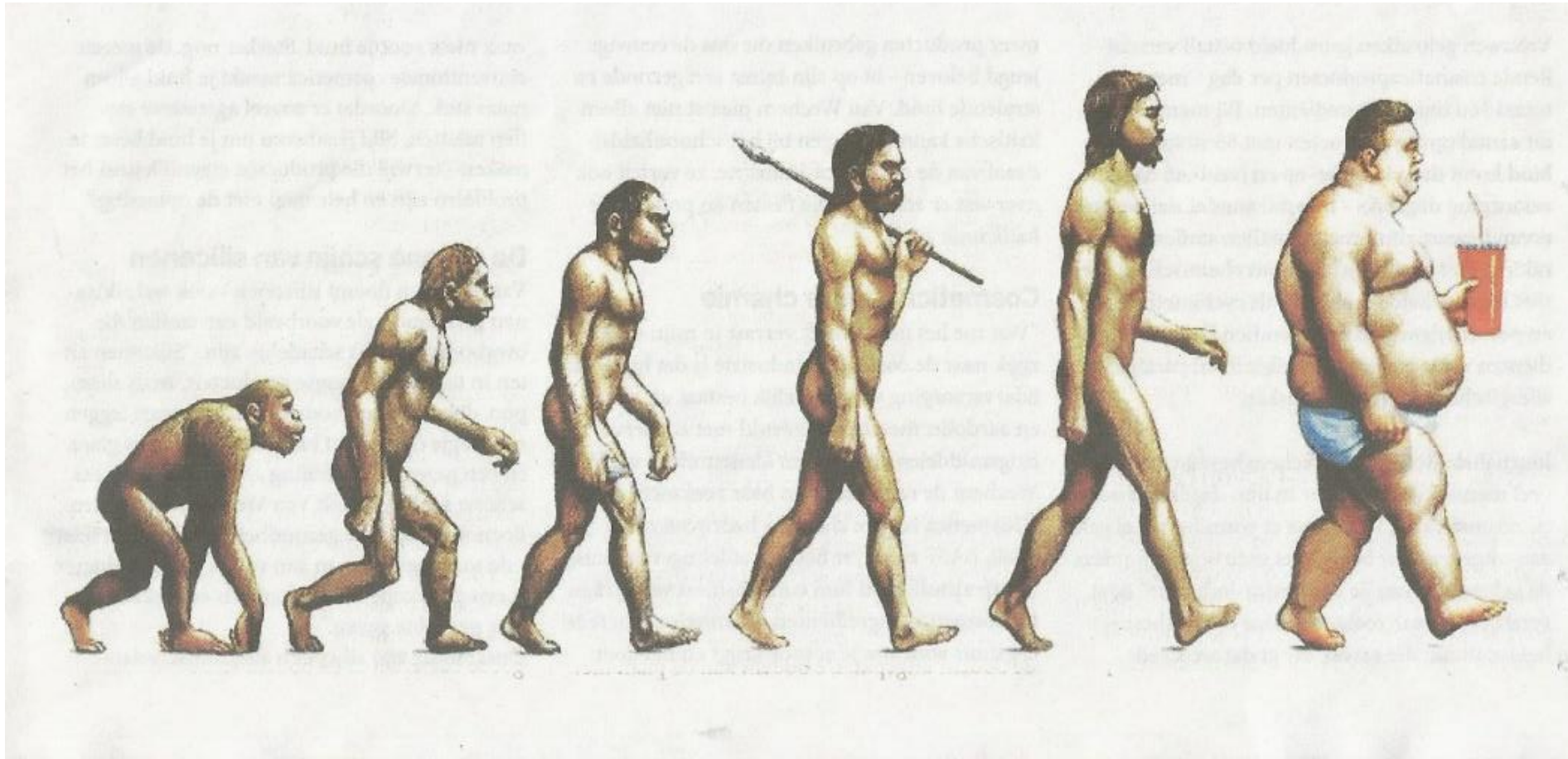
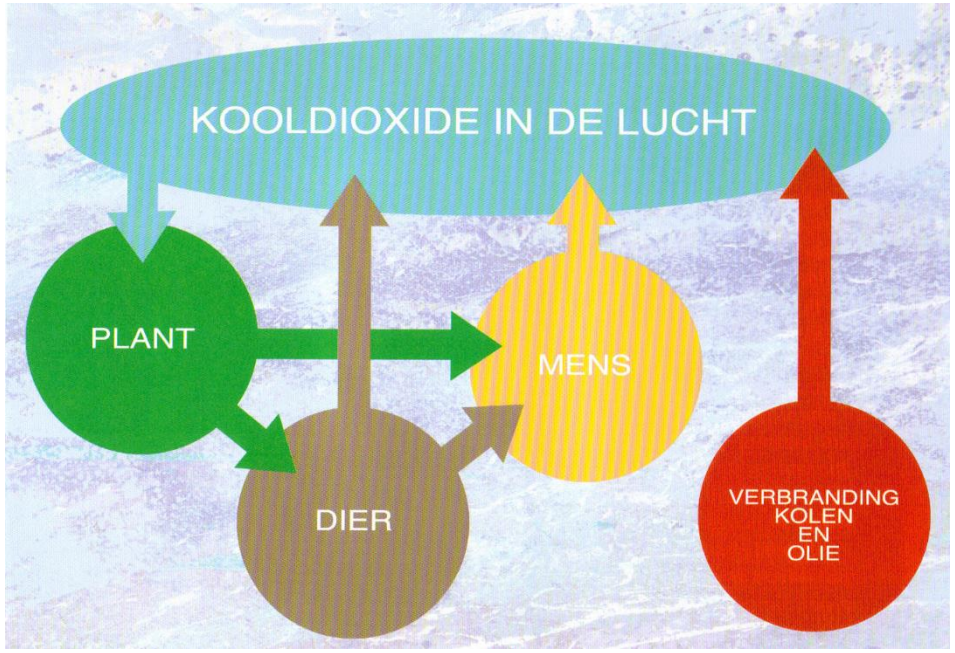


Fig. 3. Mean EROI (and standard error) values for known published assessments of ***power generation systems.*** Dale (2010)


MILJOENEN JAREN
1
2
3
4
5
6
7
Homínidos
Australopithecus
Paranthropus
Homo
Homo sapiens
Homo erectus
Homo habilis



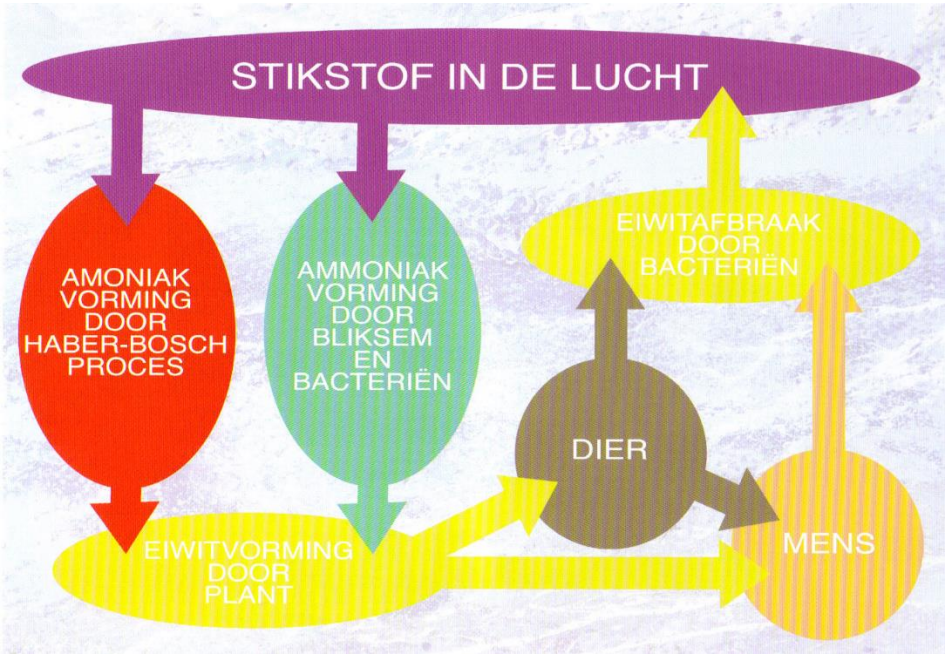
280 →400 ppm (.03 →.04%)



1200 miljard ton

CO_2 equivalent

80 %

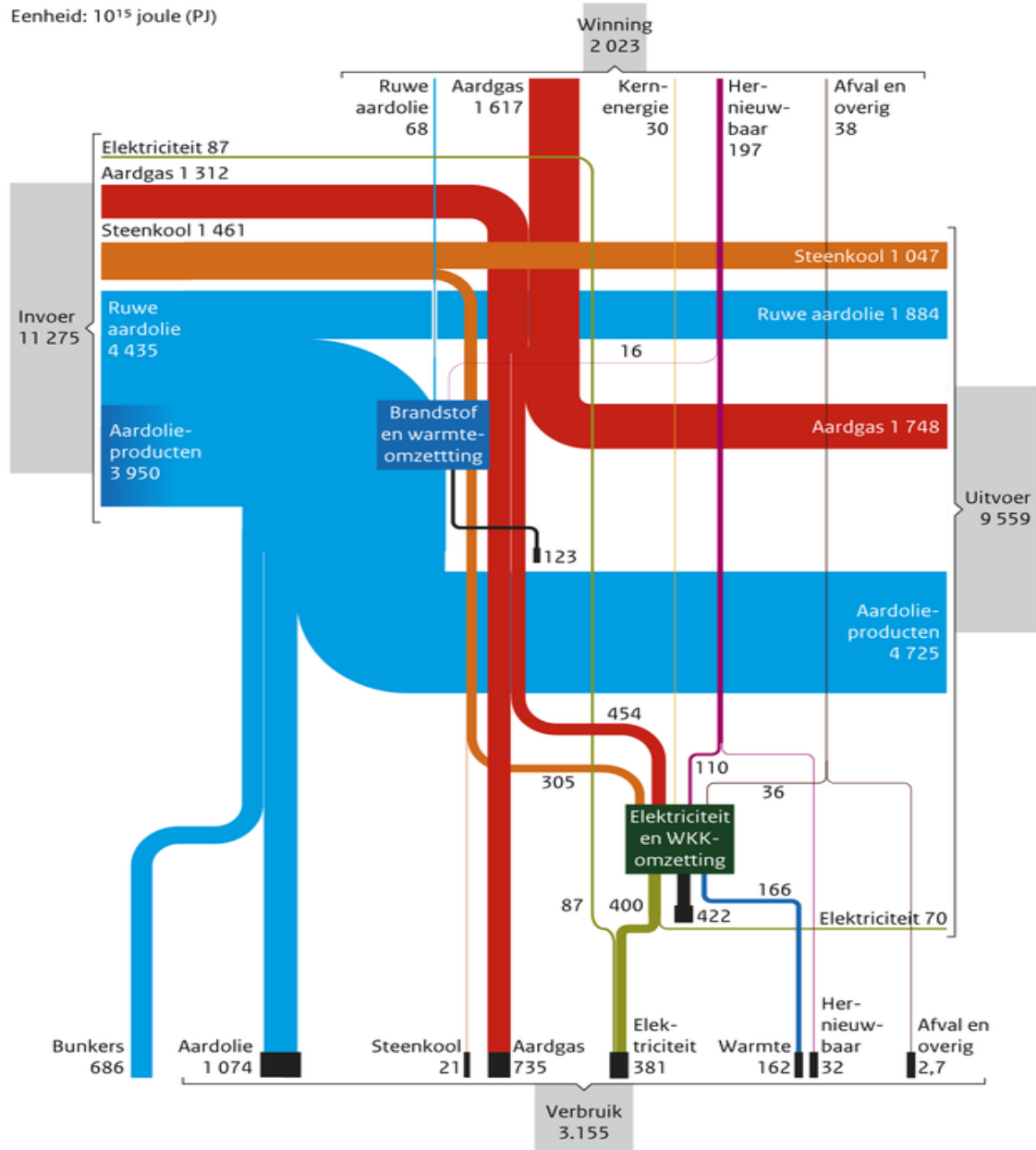


0.1 %→ 0.2%

van alle stikstof

Energiestromen, 2016**

Eenheid: 10^{15} joule (PJ)



N.B. De som van de zwarte blokjes is het totale energieverbruik (finaal verbruik en saldi omzetting).
In deze figuur zijn verschillende details verwaarloosd.

Bron: CBS

CBS/feb18
www.clo.nl/nlo20120

10 jaar Werkgroep Voetafdruk Nederland

Symposium Postfossiele toekomst

2 oktober 2018

One Planet gebouw Amersfoort