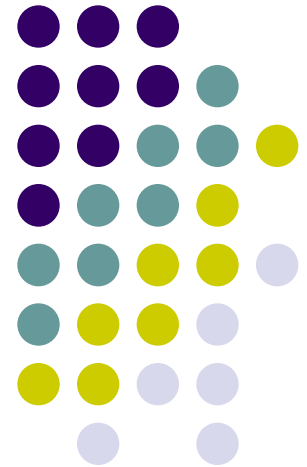
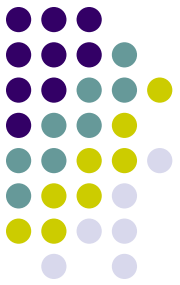


De vervaldatum van de mens

Luc Bonneux
Nederlands Interdisciplinair
Demografisch Instituut
Den Haag





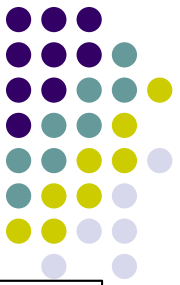
Korte inhoud

- Recente geschiedenis
- Veroudering volgens Darwin
- Predicties
- Conclusies

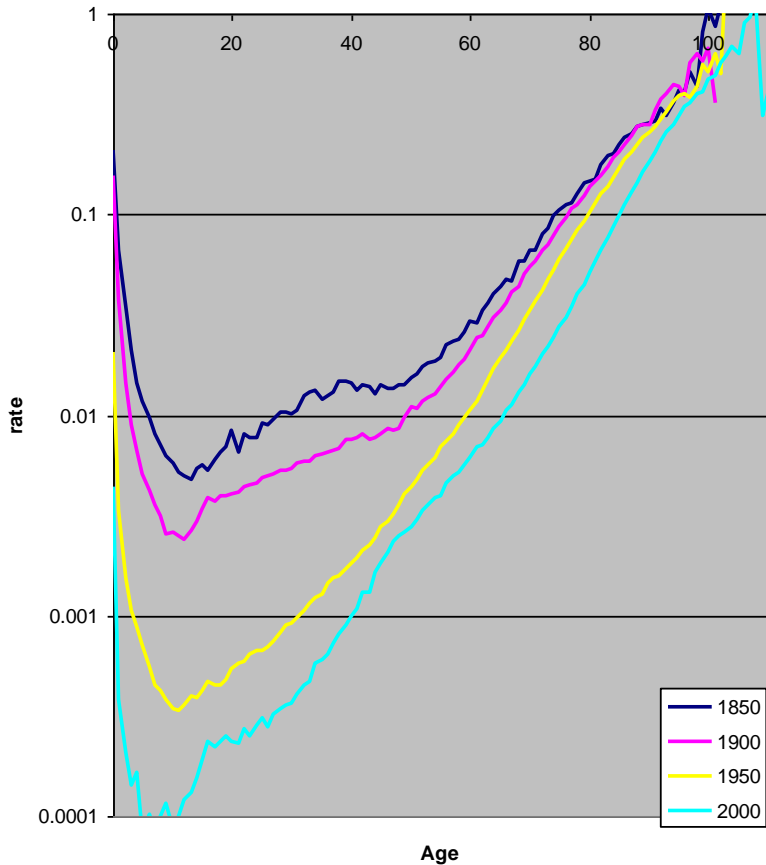
Recente geschiedenis



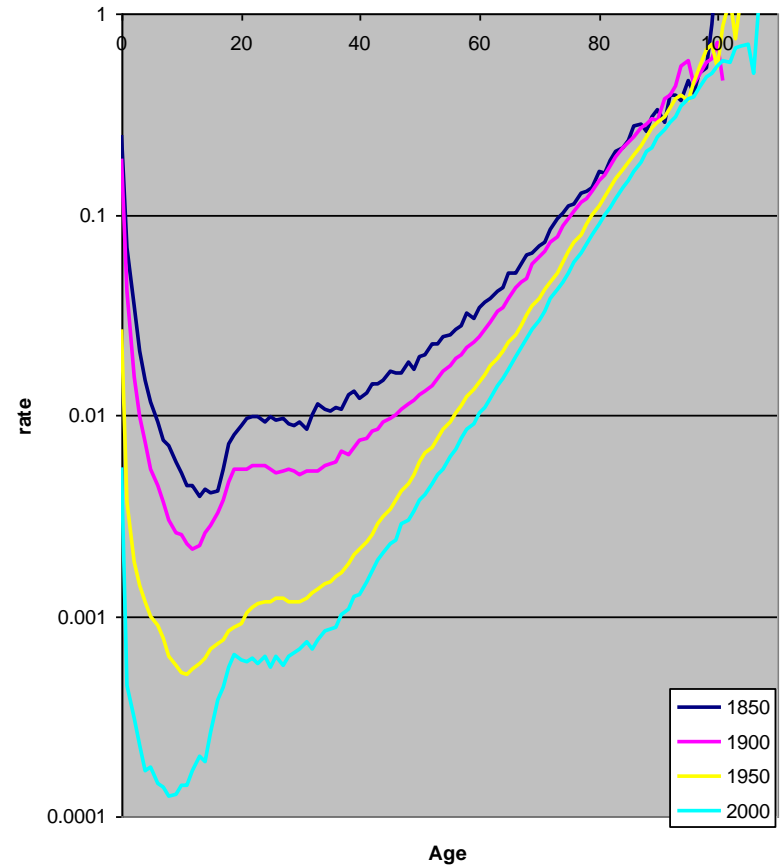
Sterfte Nederland 1850 - 2000



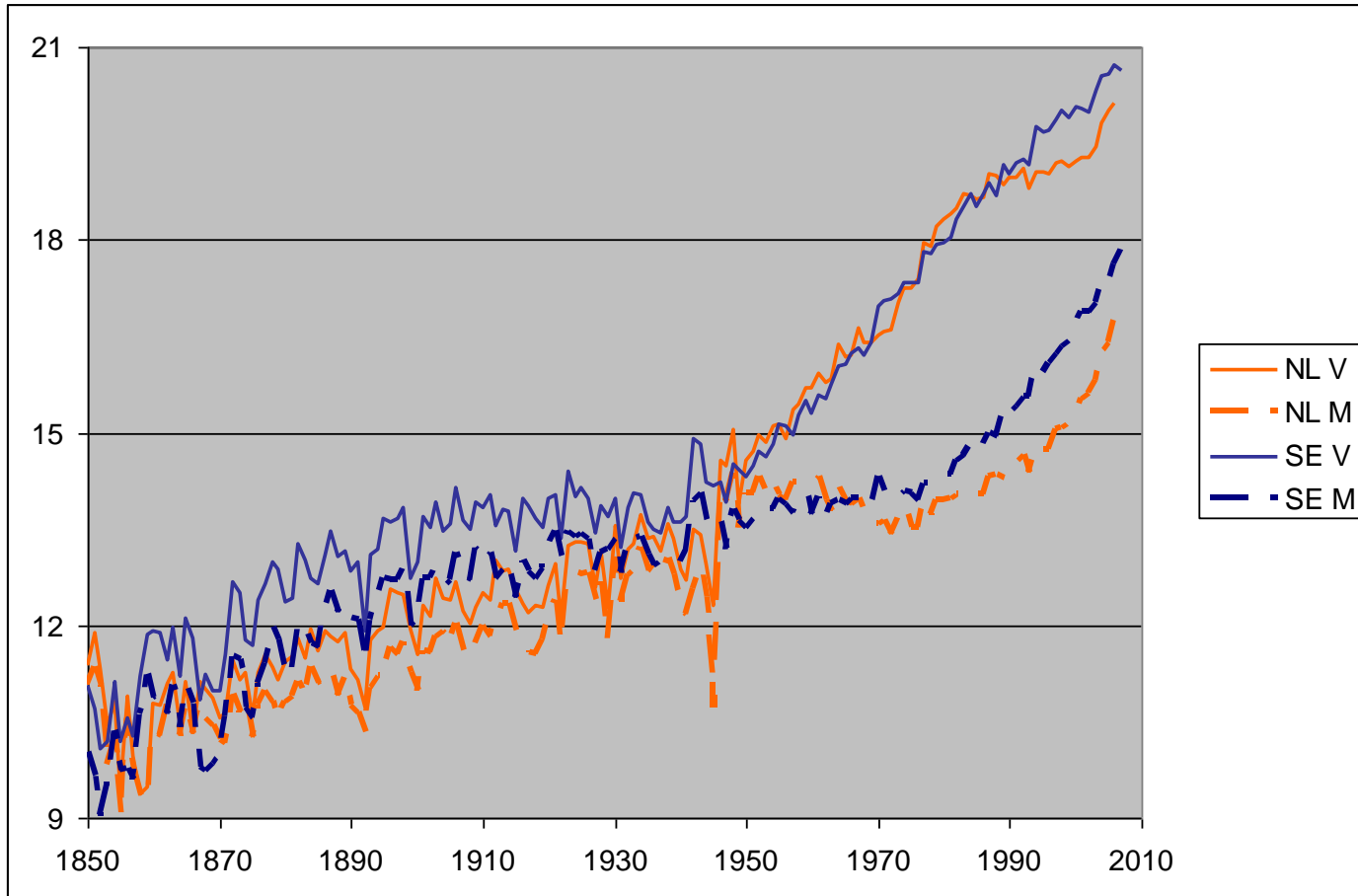
Women



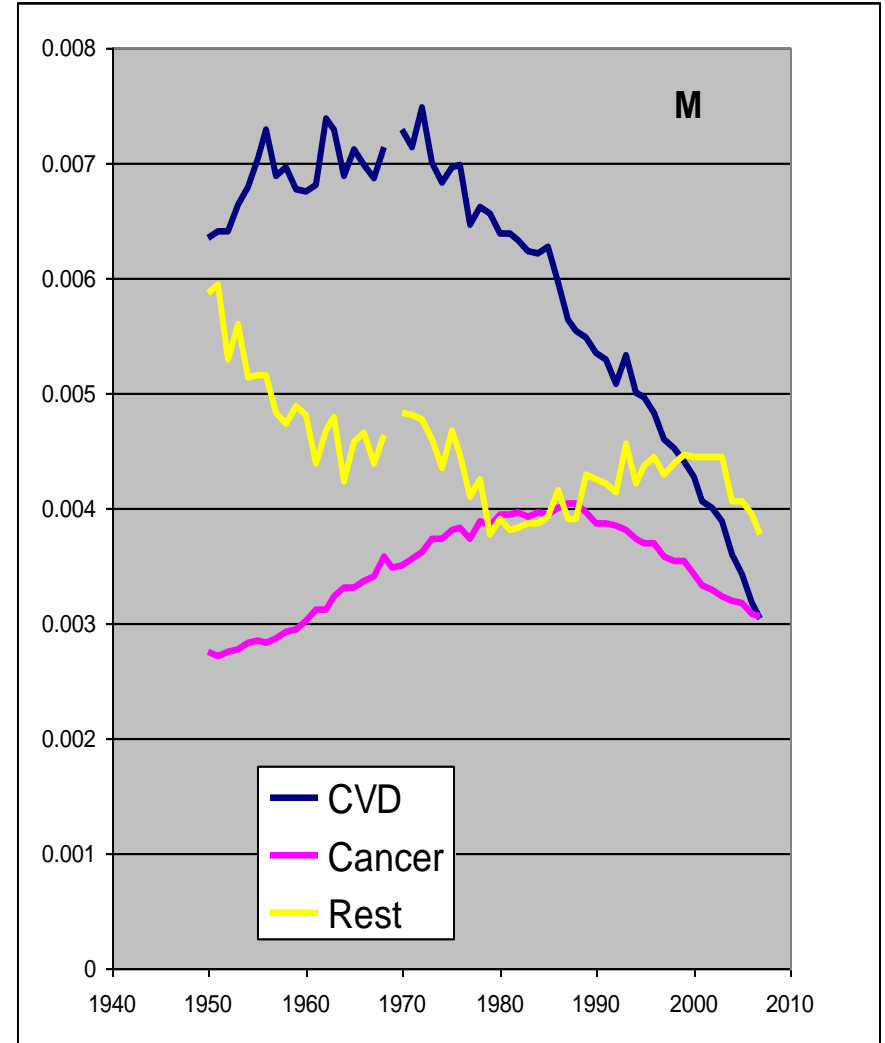
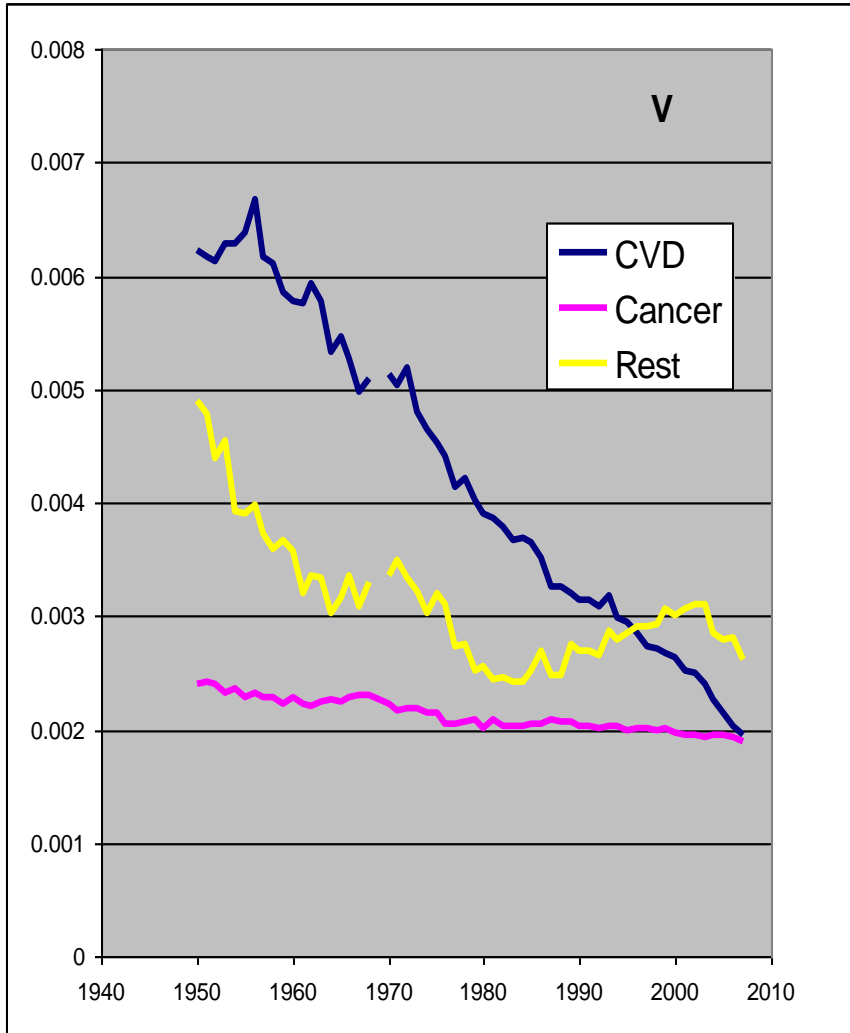
Men



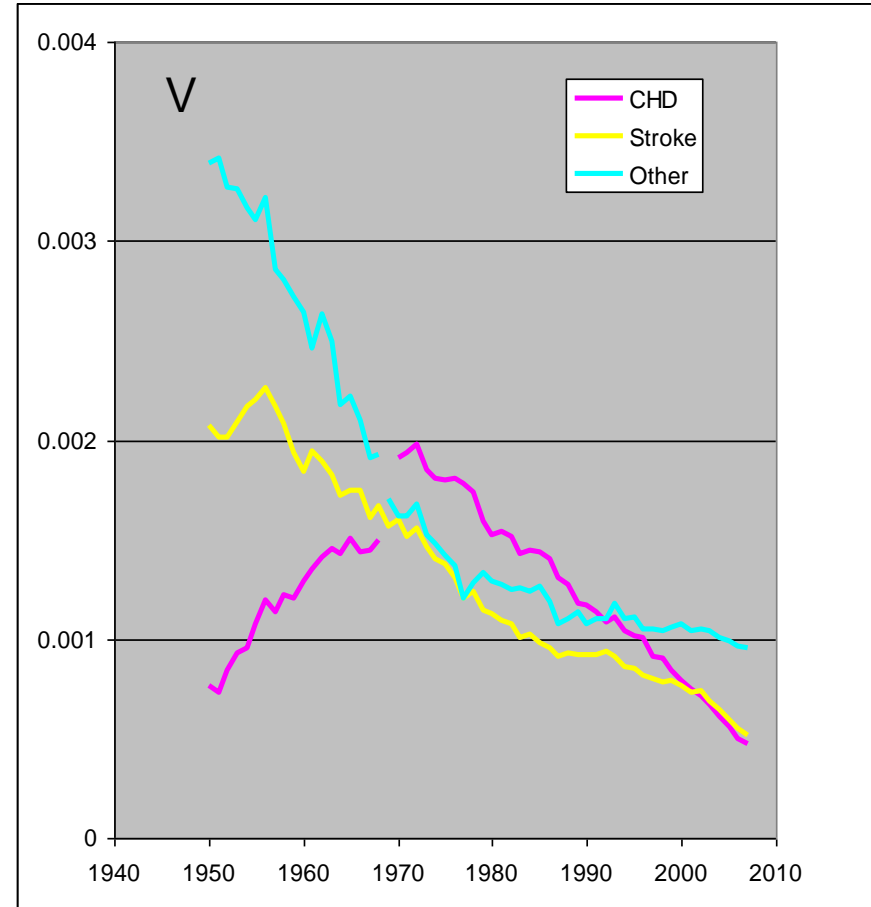
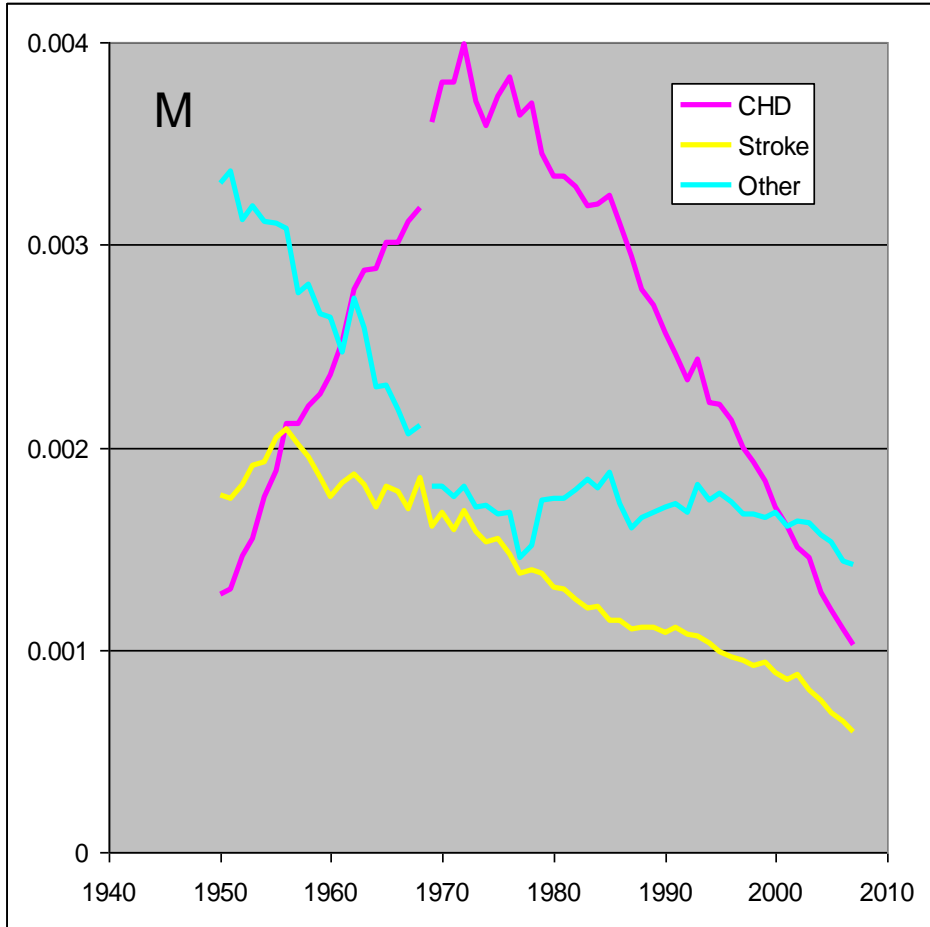
Levensverwachting bij 65 jaar



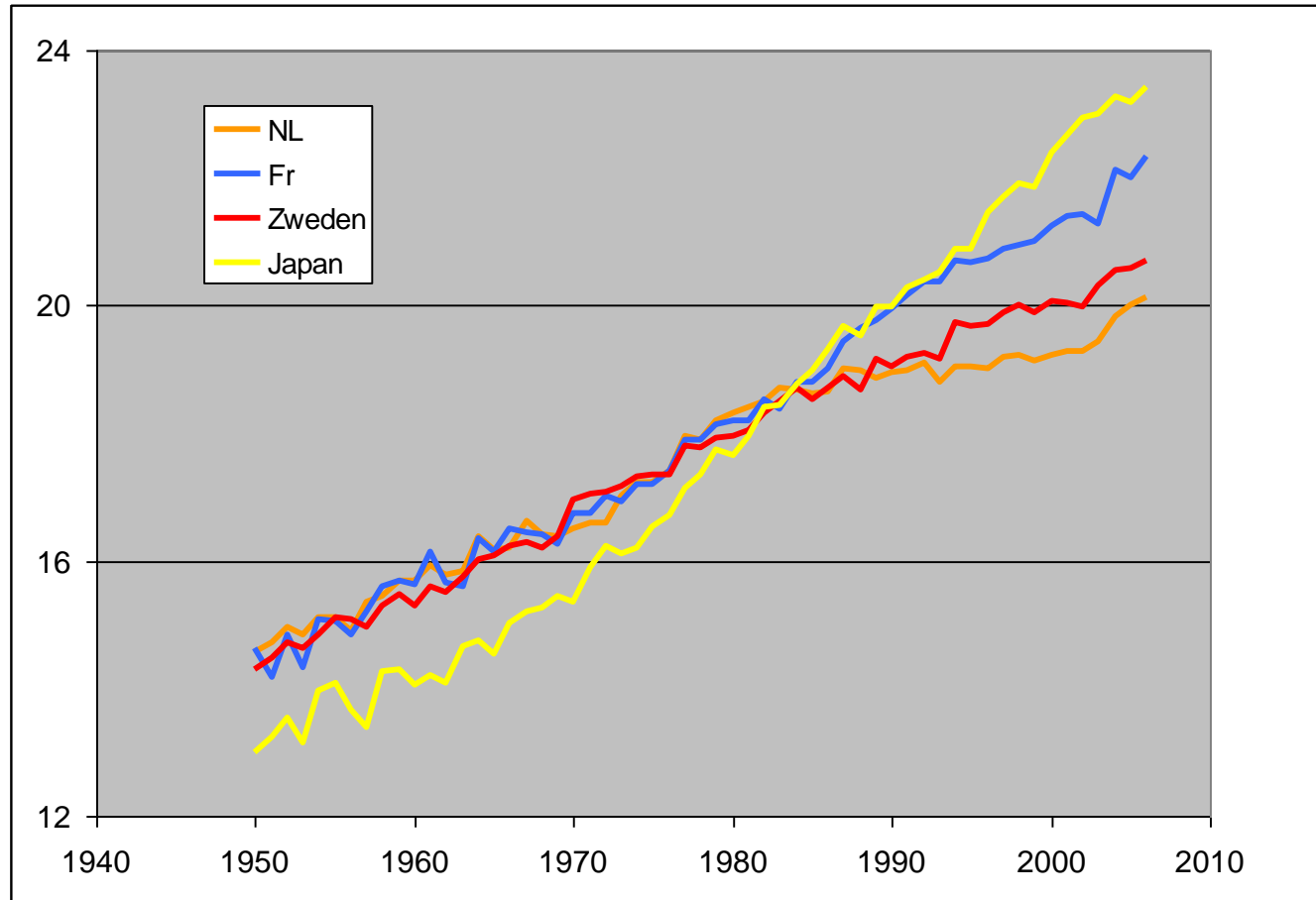
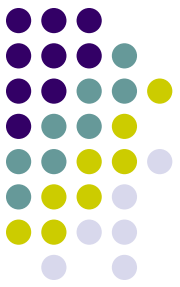
Sterfte naar oorzaak



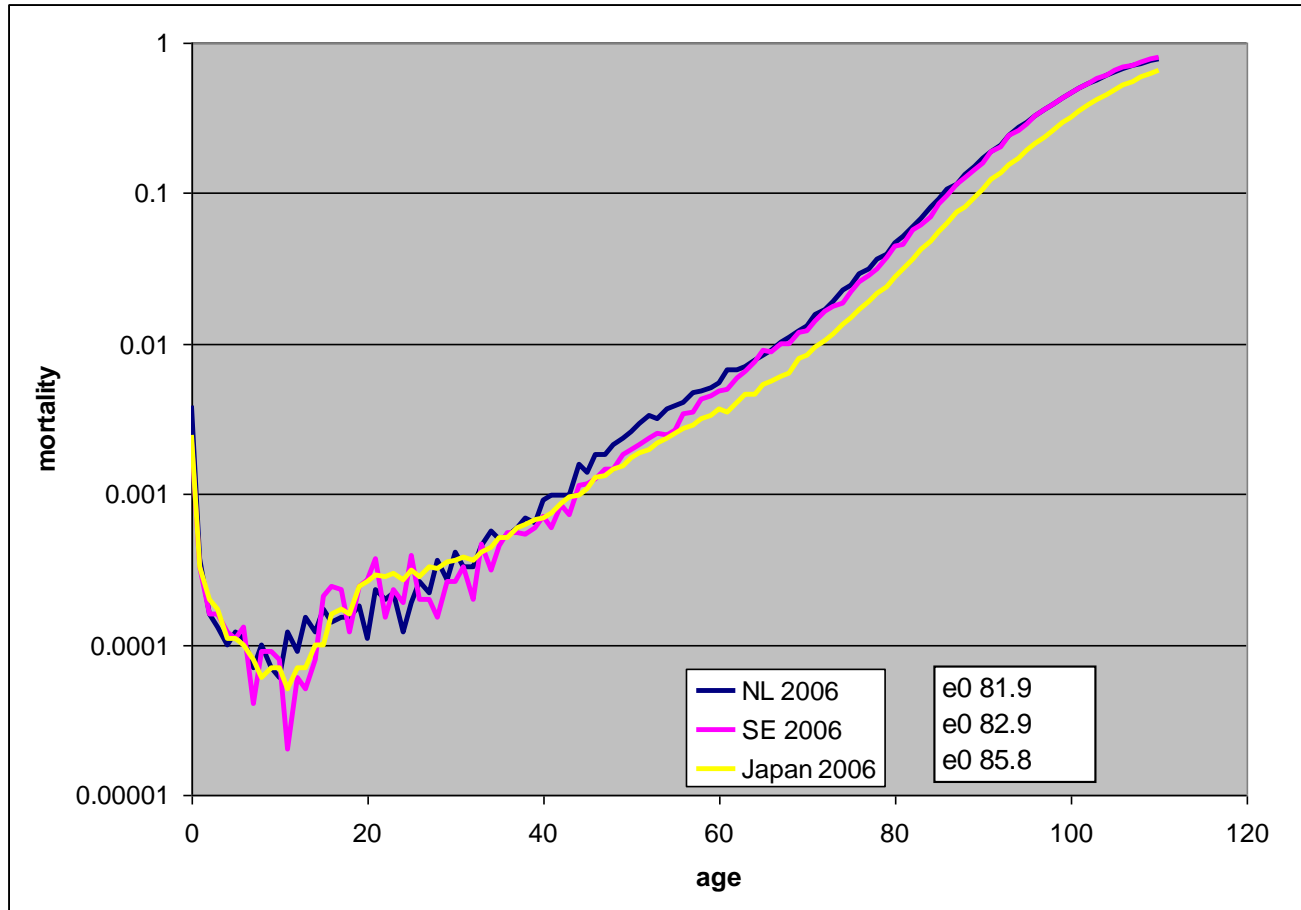
Hart en vaatziekten



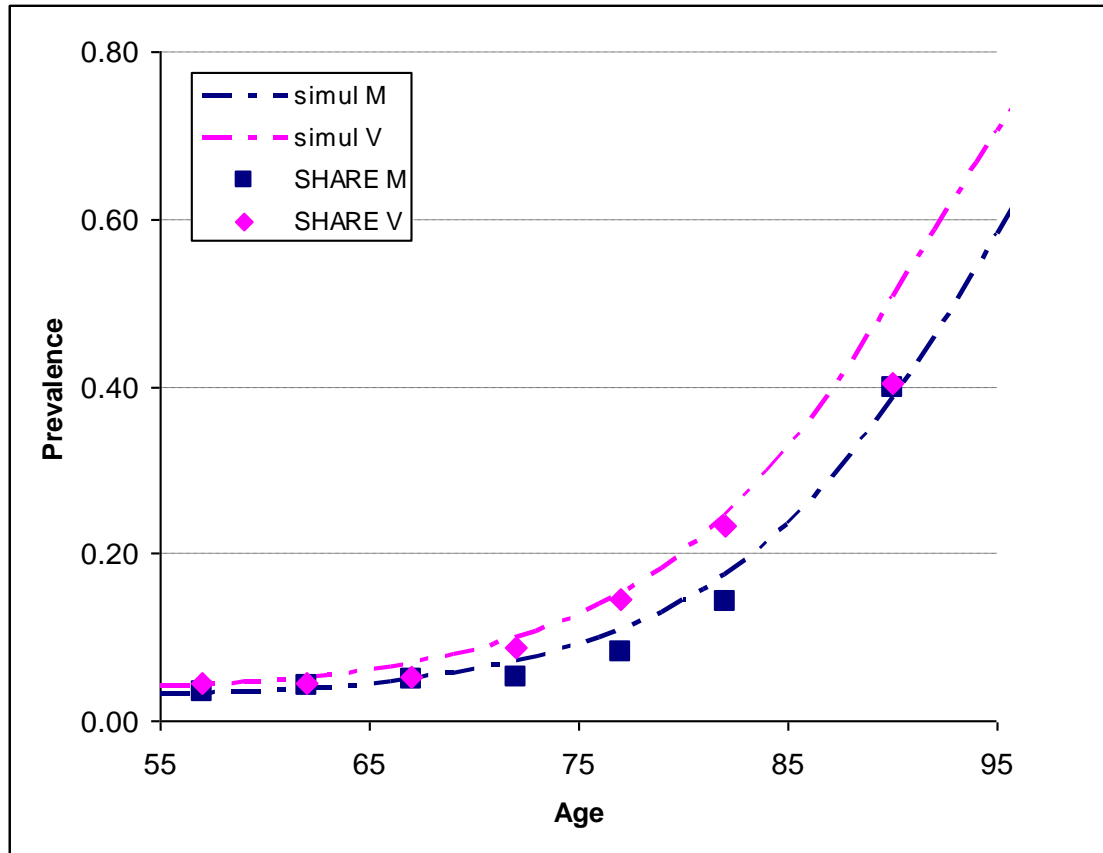
Levensverwachting bij 65 jaar (Vrouwen)



Sterftekansen internationaal



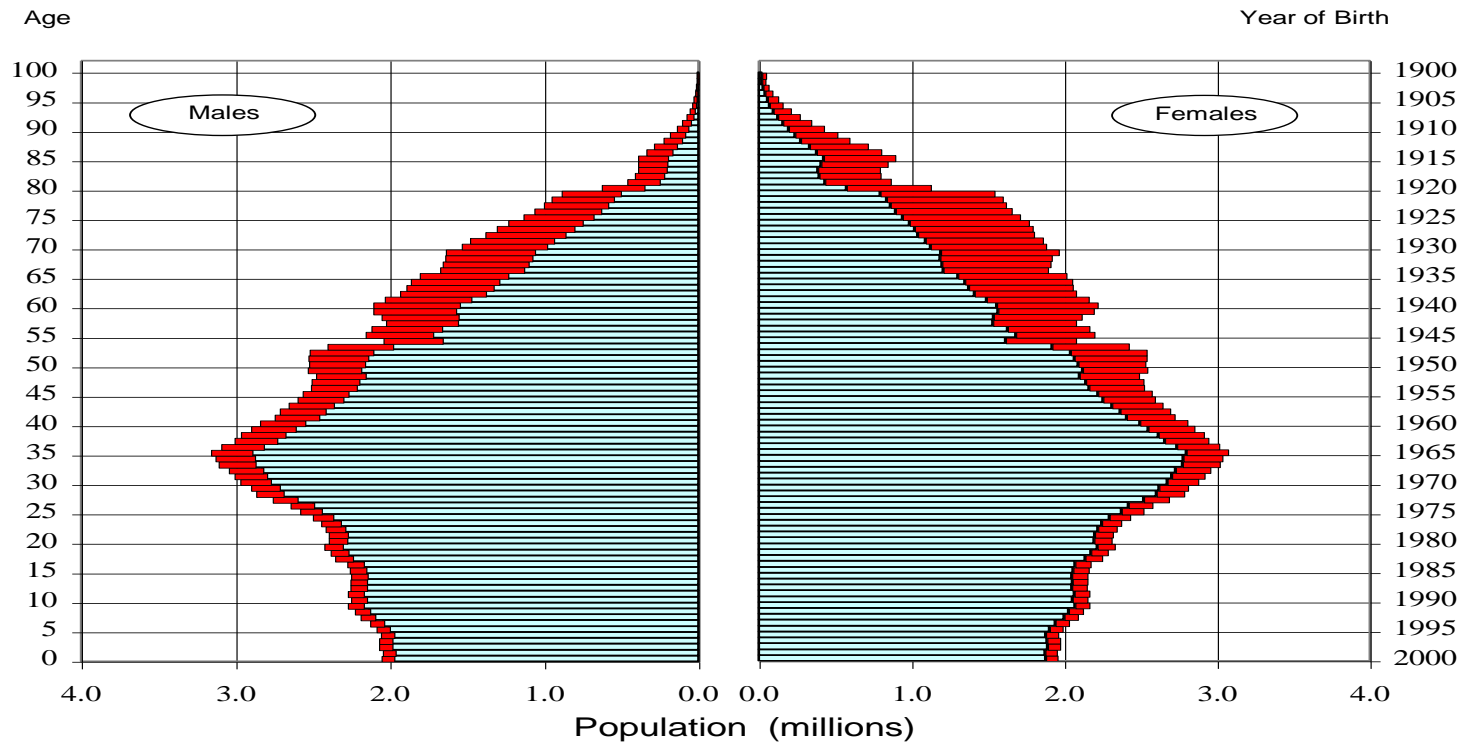
Netherlands, disability by age (SHARE)



Disability



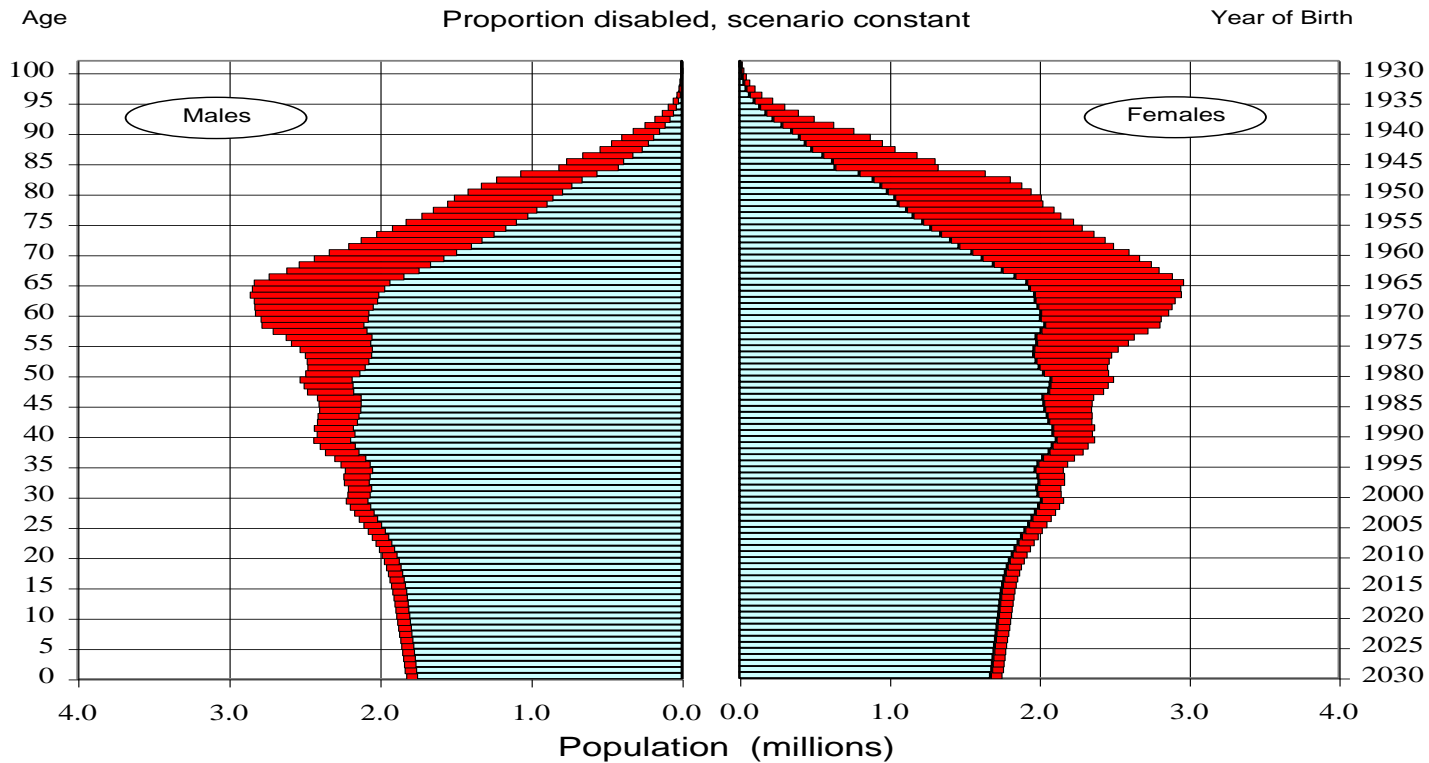
European Union, 2000, Total and Disabled Population



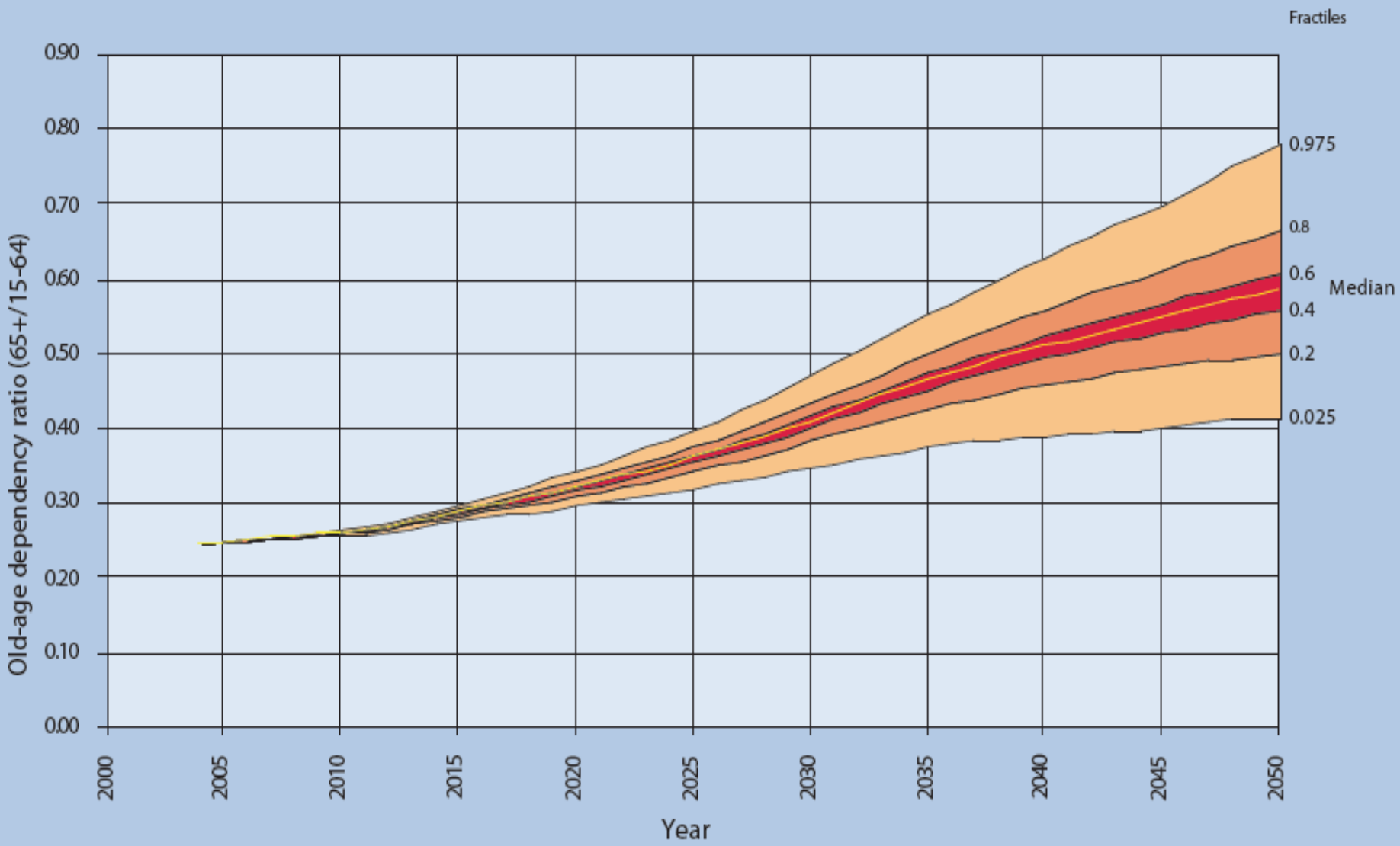
Forecast 2030



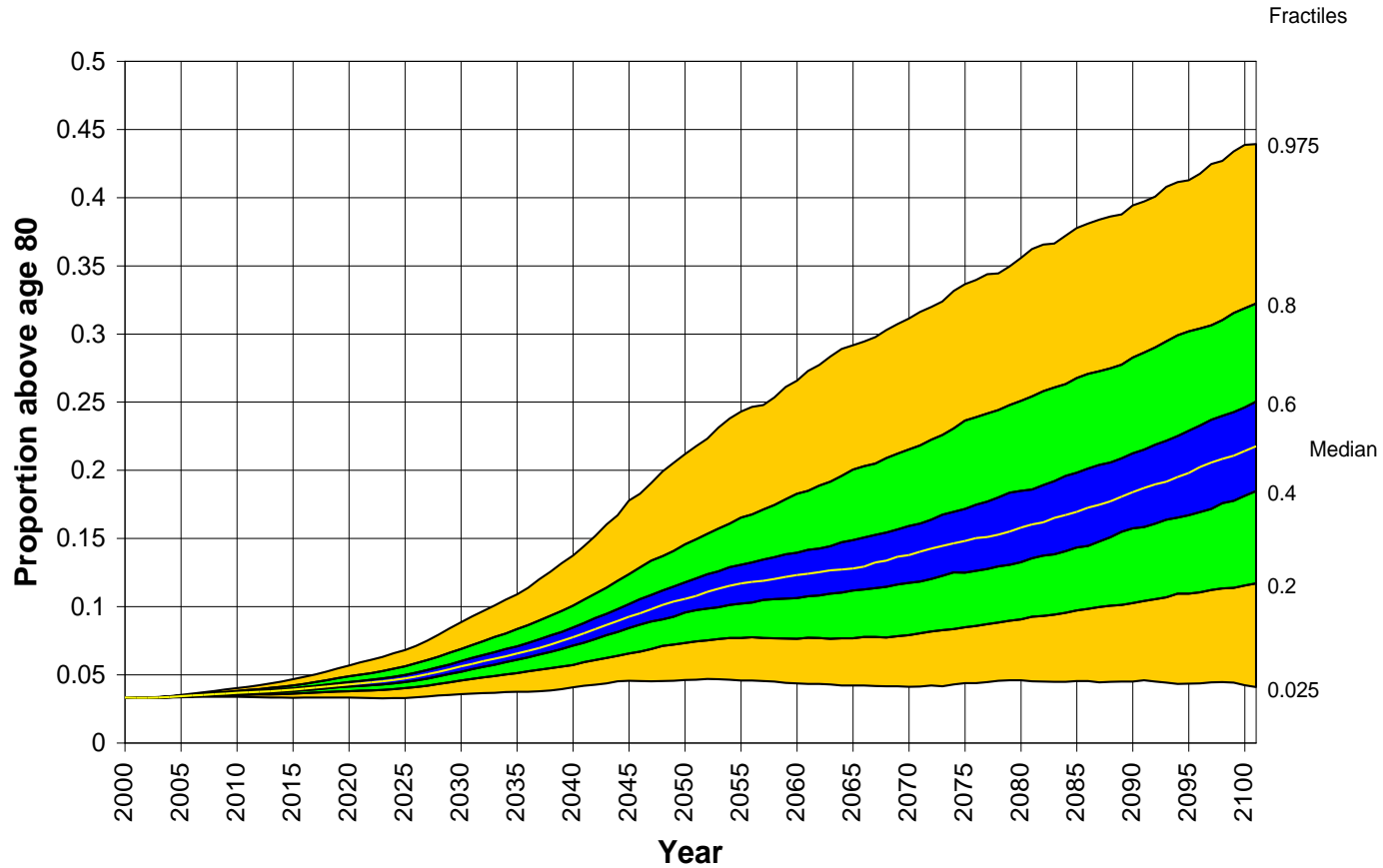
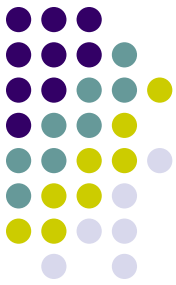
European Union, 2030, Total and Disabled Population



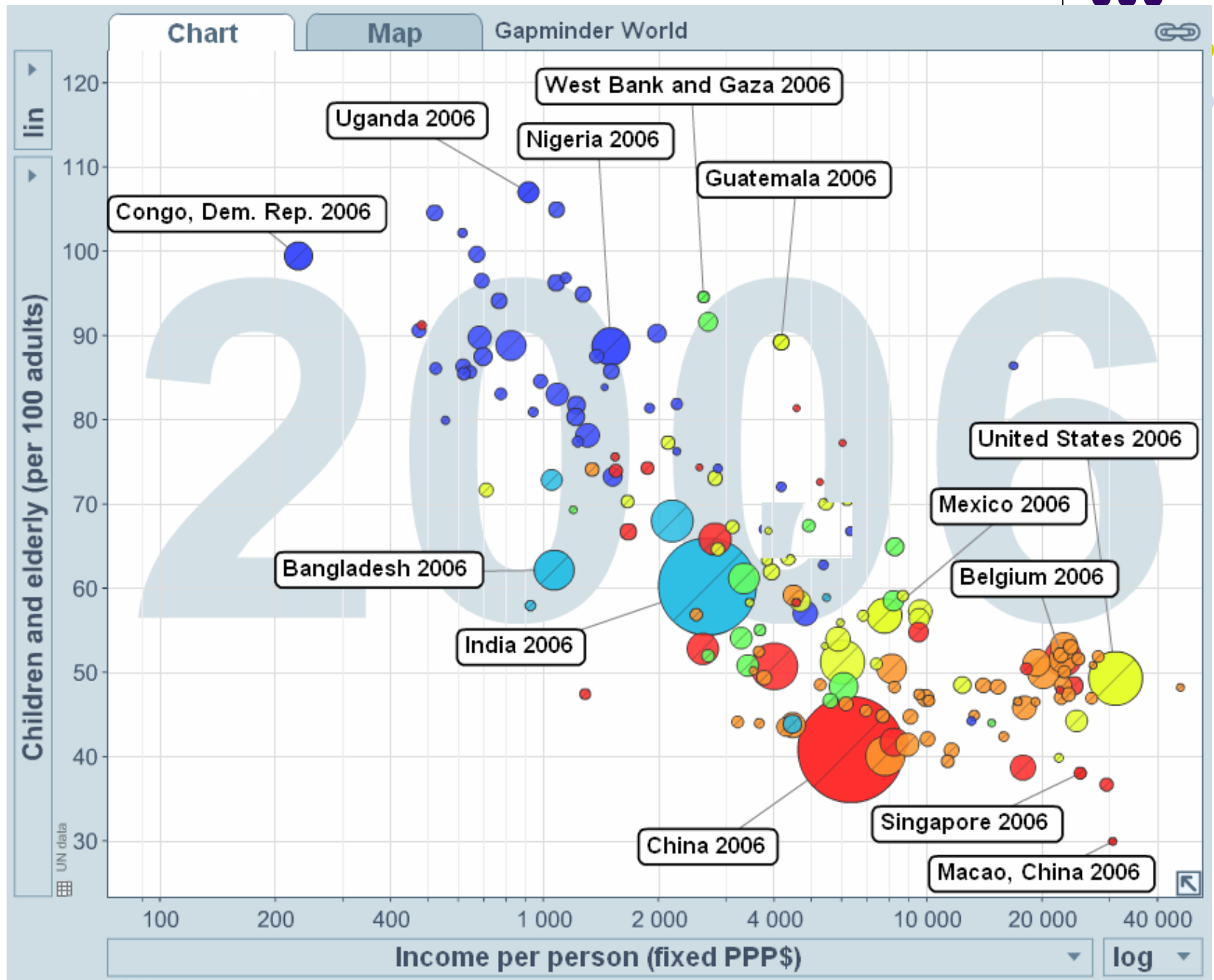
Old age dependency ratio (Europe)



Oldest old



Dependency ratio



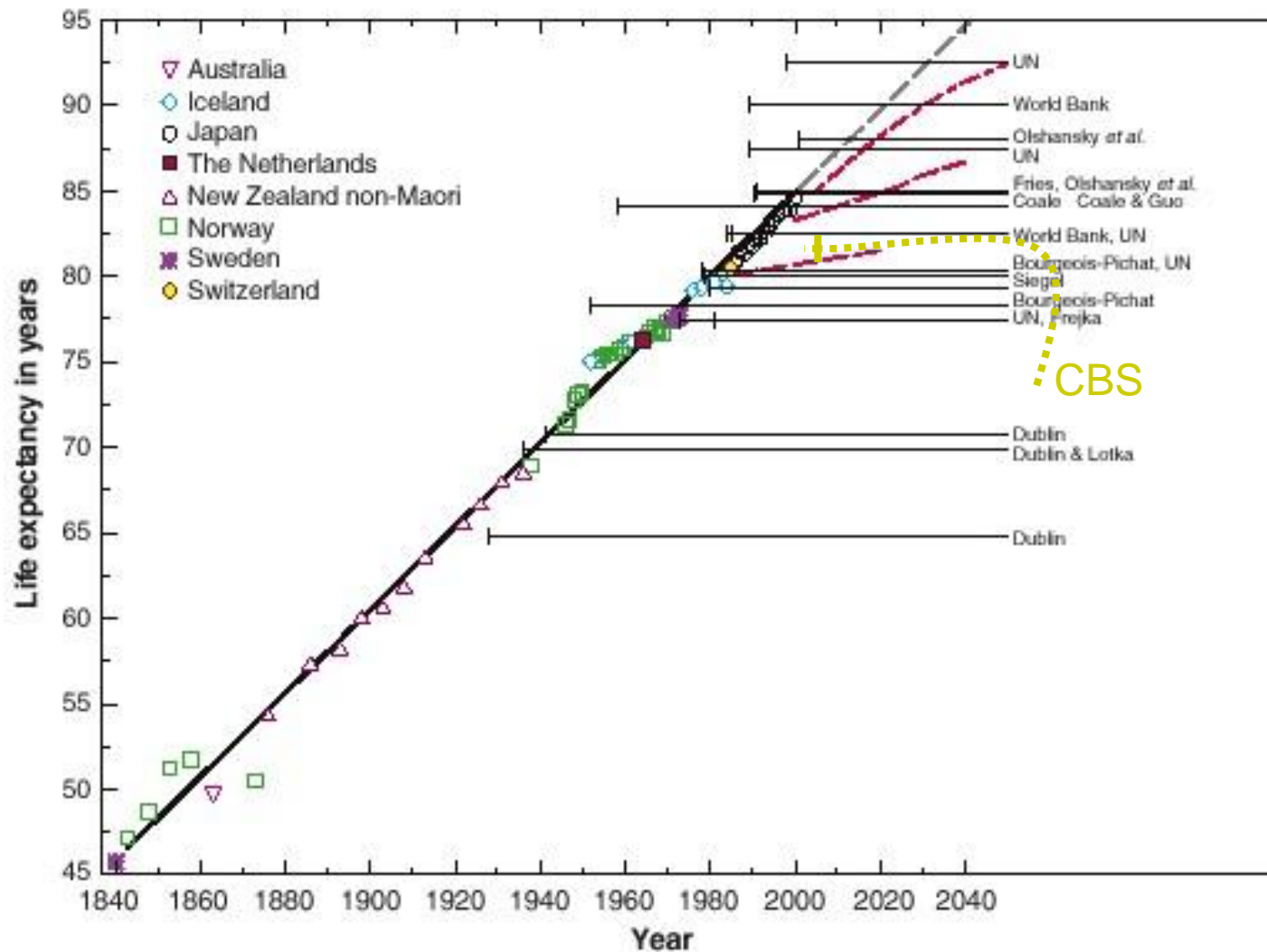
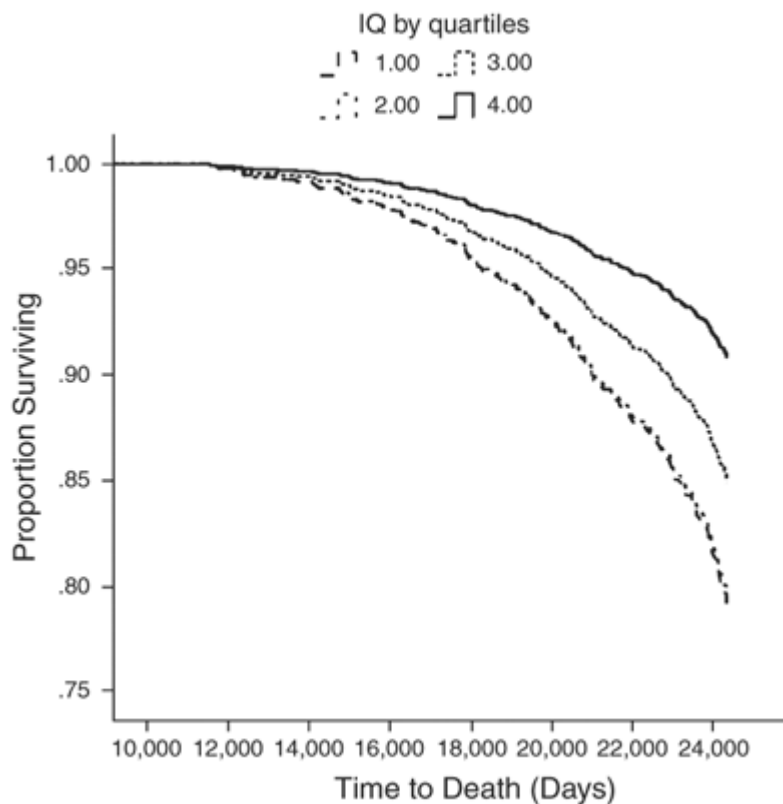


Fig. 1. Record female life expectancy from 1840 to the present [suppl. table 2 (1)]. The linear-regression trend is depicted by a bold black line (slope = 0.243) and the extrapolated trend by a dashed gray line. The horizontal black lines show asserted ceilings on life expectancy, with a short vertical line indicating the year of publication (suppl. table 1). The dashed red lines denote projections of female life expectancy in Japan published by the United Nations in 1986, 1999, and 2001 (1): It is encouraging that the U.N. altered its projection so radically between 1999 and 2001.

Deary, I. J., G. D. Batty, et al. (2008). "More intelligent, more dependable children live longer: a 55-year longitudinal study of a representative sample of the Scottish nation." *Psychol Sci* **19**(9): 874-80.

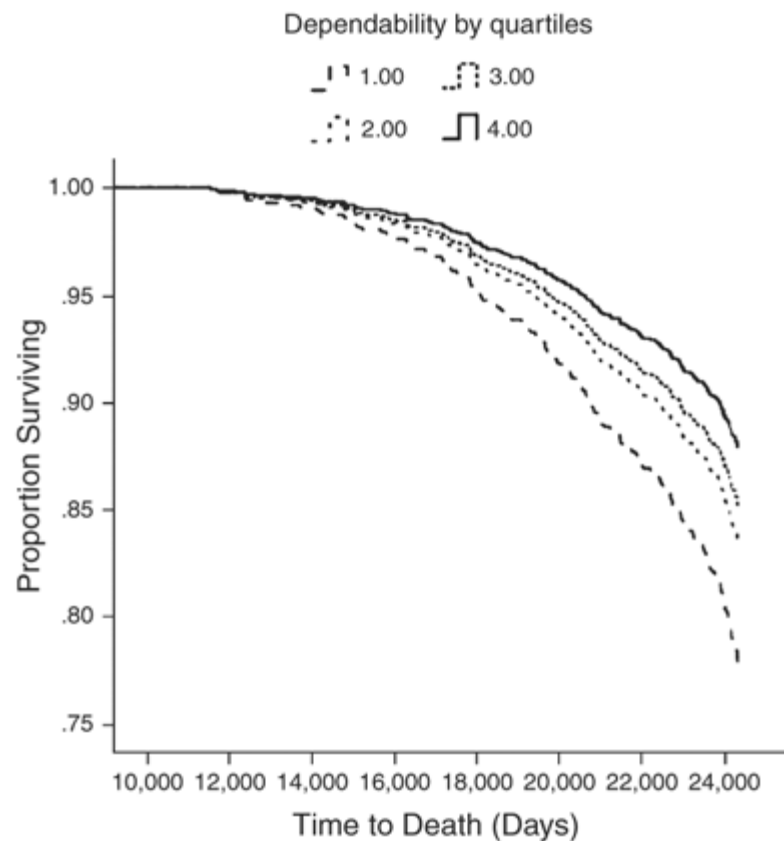


IQ, gemeten op 11 jaar



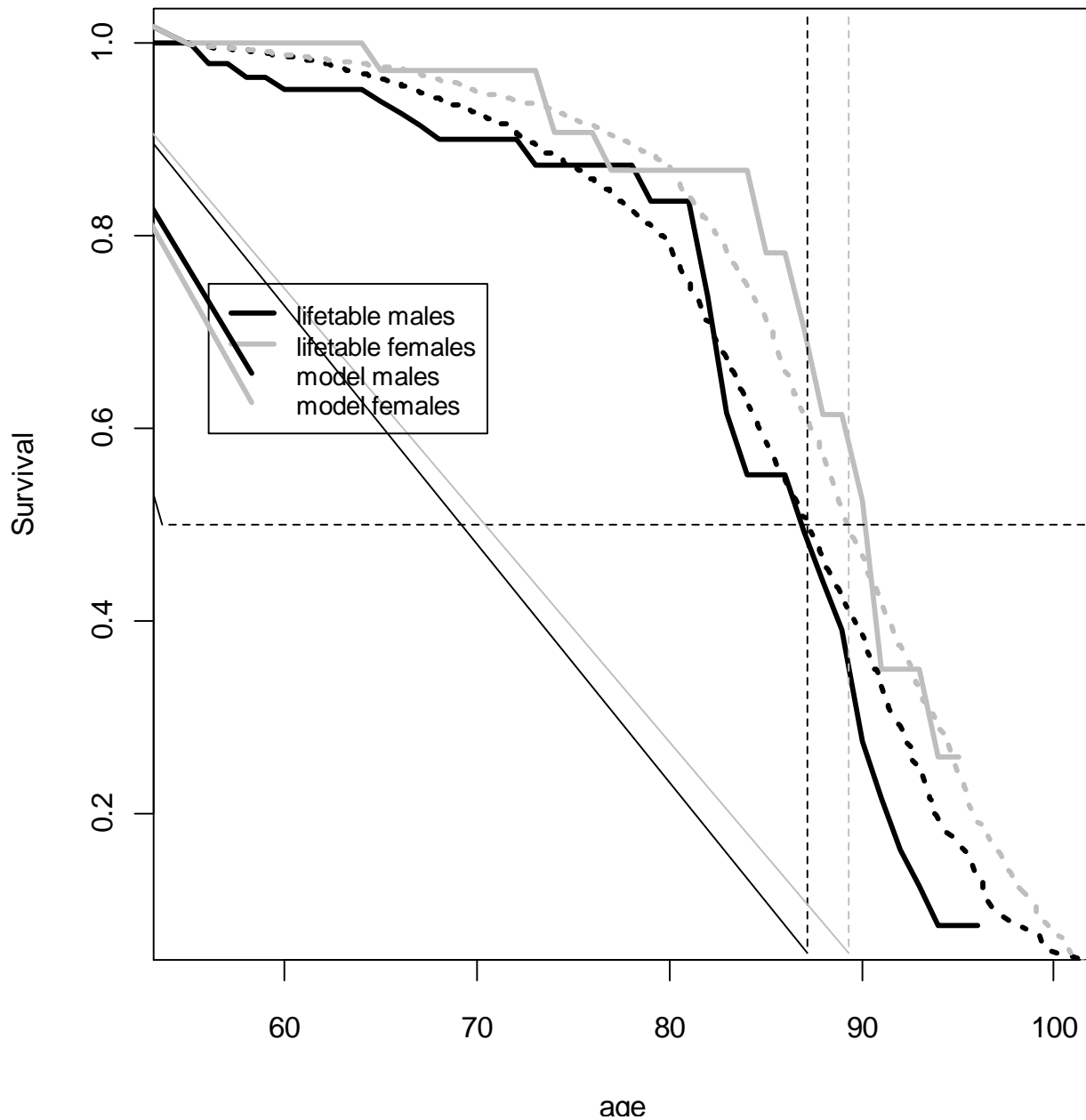
49 55 60 66 71 77 jaar

betrouwbaarheid, gemeten op 14 jaar

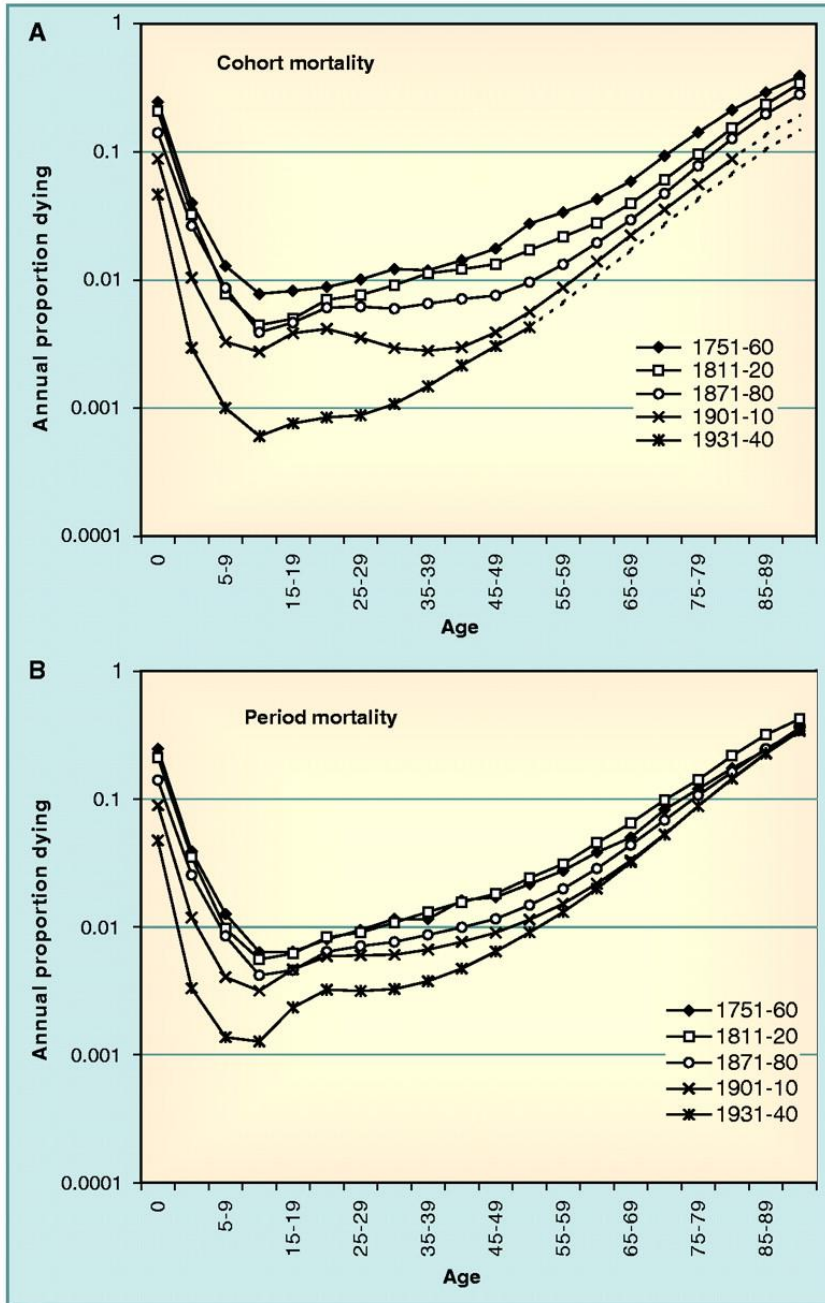


52 58 63 69 74 80 jaar

Observed and modeled optimal survival



Niet roken
Ideaal gewicht op 55 (is overgewicht)
Hogere opleiding



Inflammatory hypothesis:

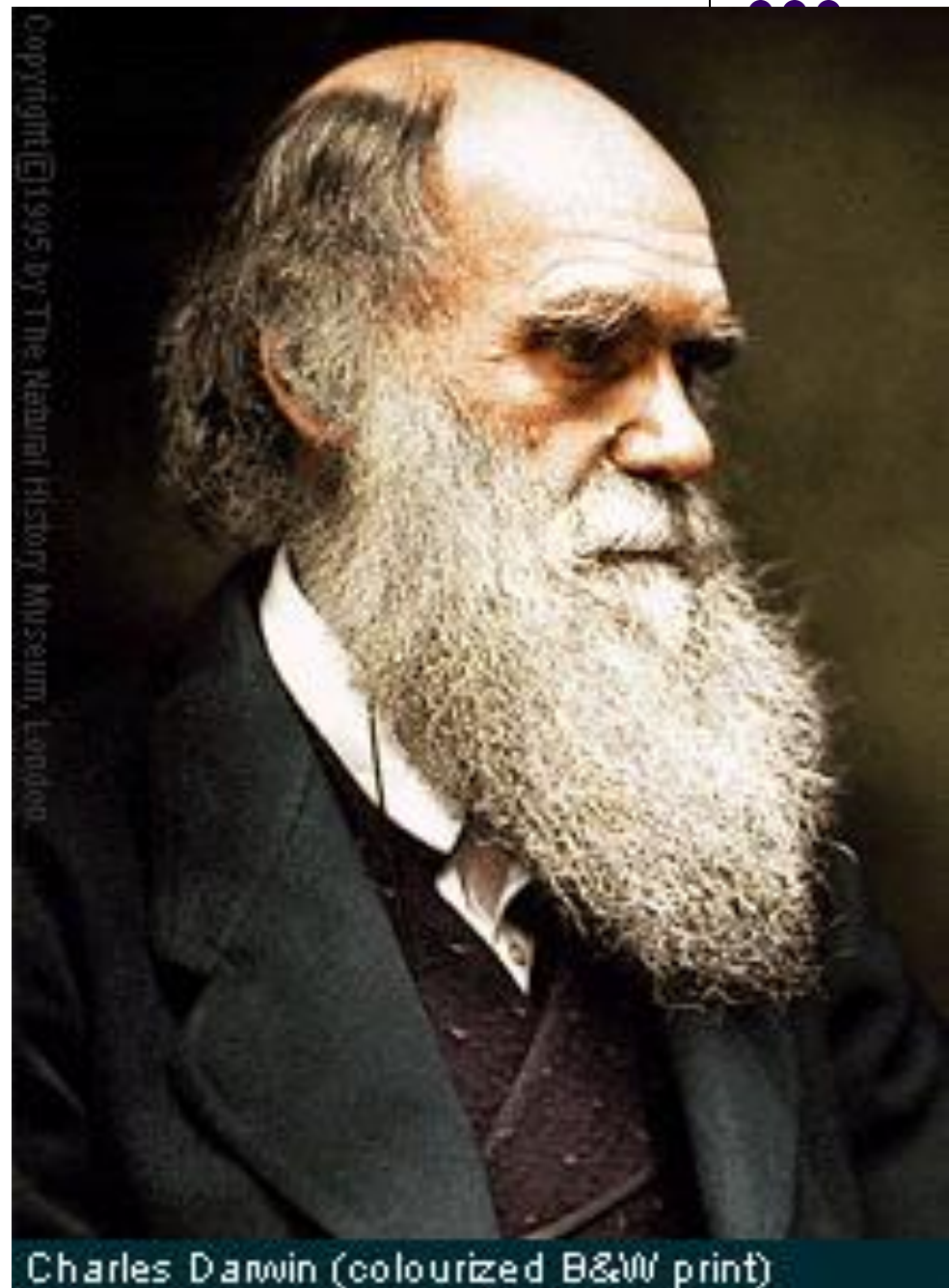
Lower levels of inflammation early in life

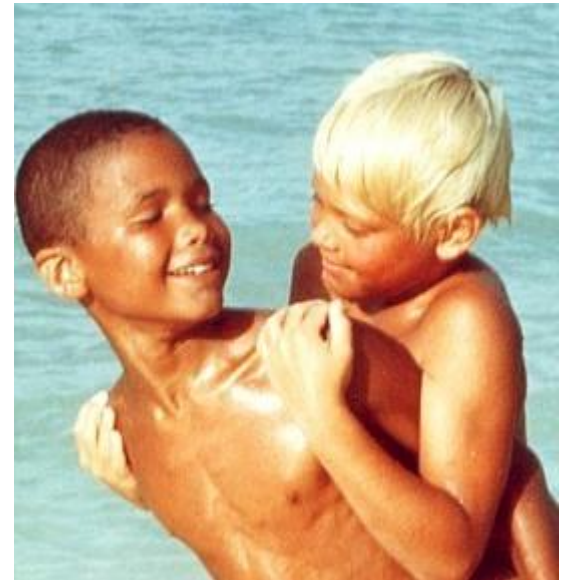
Lower levels of degeneration later in life

'Bijgevolg kan er nauwelijks twijfel over bestaan dat de mens een zijtak is van de stam van de apen van de Oude Wereld, en dat hij in genealogisch opzicht bij de afdeling van de apen moet worden geklasseerd.'

'Ongetwijfeld heeft de mens, vergeleken met de meeste van zijn naasten, een buitengewoon grote hoeveelheid modificatie ondergaan, hoofdzakelijk ten gevolge van zijn sterk ontwikkelde hersenen en opgerichte houding; niettemin moeten wij in gedachten houden dat hij 'slechts een van de verschillende uitzonderlijke vormen van primaten is''.

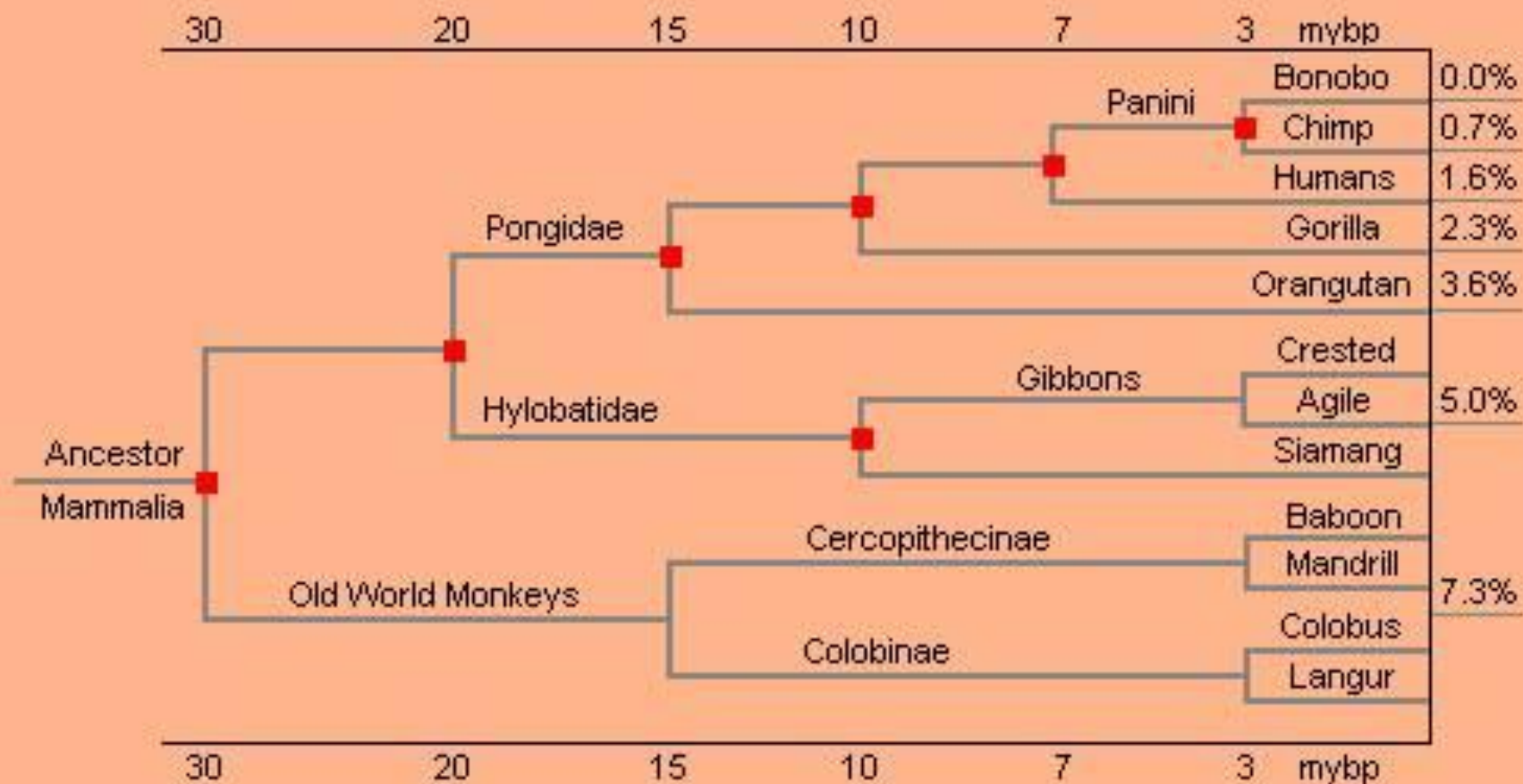
(The descent of man, 1871)



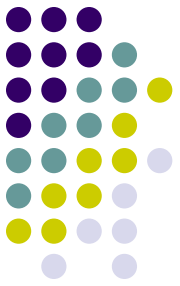




Genetic Change Over Time (millions of years) Among the Primates

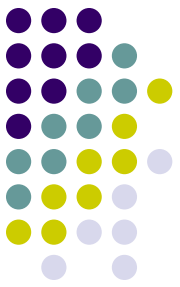


Ageing



- Veroudering (ouderdomsaftakeling) is gedefinieerd als het toenemen van de kansen op gebrek, ziekte en sterfte met de leeftijd
- Ouderdomsaftakeling is een universeel verschijnsel van alle seksueel reproducerende dieren.
- Waarom is veroudering ‘goed voor ons’?

Is aftakeling goed?



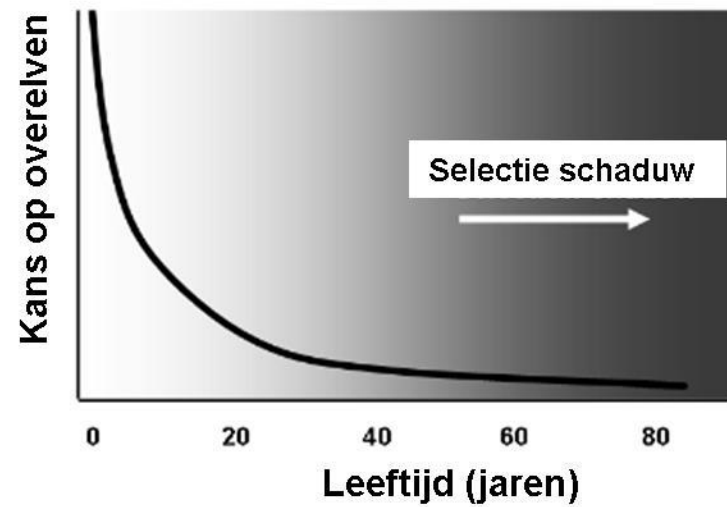
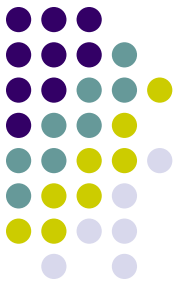
- Is aftakeling een actief aanpassingproces?
 - Argumenten van overbevolking en competitie met eigen nageslacht
- MAAR
 - Oude dieren zijn uiterst zeldzaam (al lang dood): hoe kunnen ze concurreren?
 - Onsterfelijke en eeuwig gezonde dieren zijn ongetwijfeld superieur
 - “Goed” betekent adaptief, dus genetisch bepaald – maar er zijn nooit eeuwig levende mutanten
- Aftakeling is niet goed voor ons

Iedere verouderingstheorie

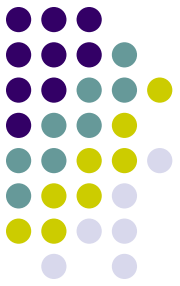


- De natuur is rood van klauw en tand
- Door hoge sterfte, weinig oude dieren
- Oude dieren oefenen geen selectiedruk uit

Selectie schaduw



Mens als economische machine



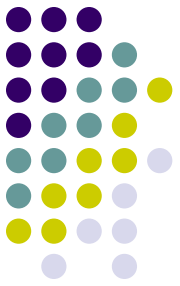
- Ons design dient om lang genoeg te leven om onze kinderen te helpen overleven en voortplanten, en onze kinderen te helpen met hun kinderen.
- Nadien is het op, en heeft verder voortleven geen evolutionair nut voor onze bloedlijn

Het einde van het gezonde leven 1



- “Sleet” is onvermijdelijk.
- Onderhoud en herstel is ‘duur’; hoe ouder we worden, hoe minder interessant het wordt.
- Op de duur falen noodzakelijke systemen

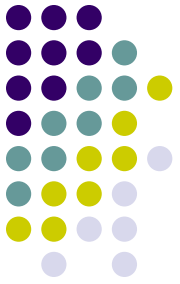
In GOTT's hand

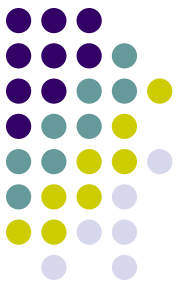


- Genen: endogeen kapitaal = genetische erfenis
- Omgeving:
 - ongeval, oorlog, honger, predatie en infectie
 - toxines, levenswijze
 - Gezondheidszorg en technologie
- Toeval en Tijd
 - Pech of geluk!!



Predicties





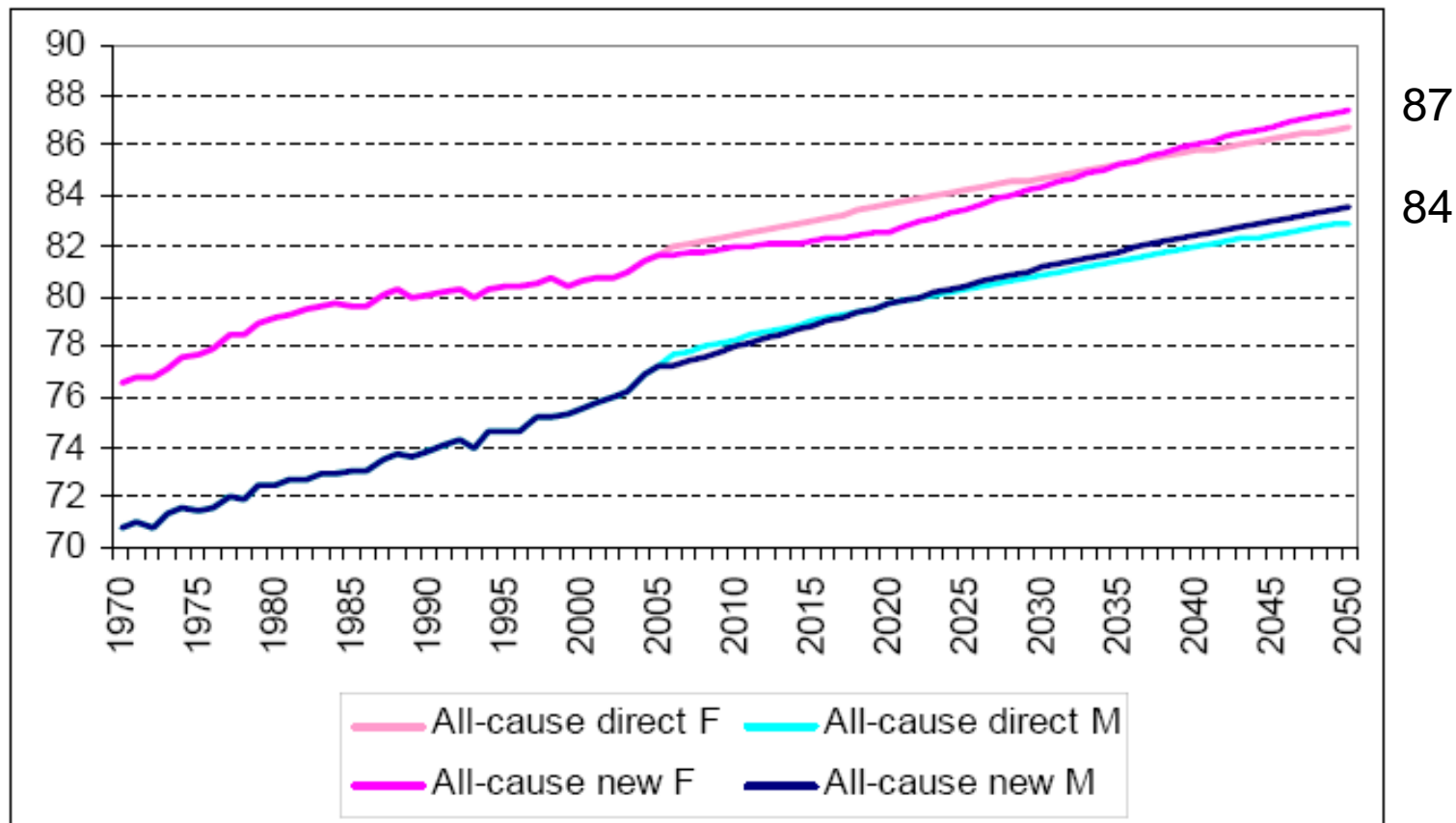
1- Levensextensie

- Veroudering is niet-adaptief, geoptimaliseerd door “verwaarlozing”
 - Geen scherpe grenzen aan levenseinde
 - Probabilistische grenzen geoptimaliseerd door gelijkaardige processen met grote variantie
- Hart- en vaatziekten net wel, en erg “kwetsbaar” voor technologie (pomp met buizen)
 - Meer en meer mechanische interventies: stents en devices
 - “cyborgs”
- Kanker: ?? Veelbelovend

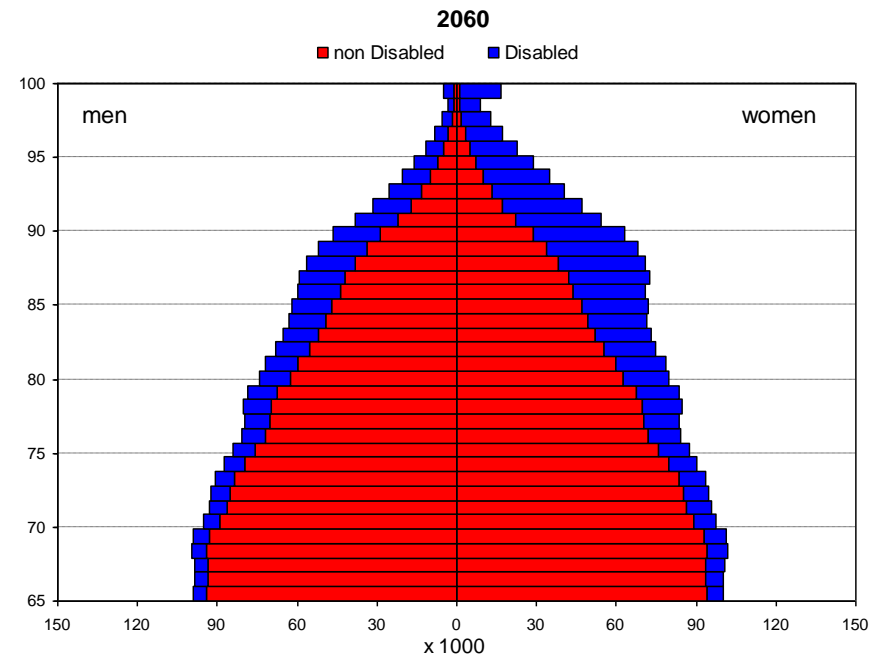
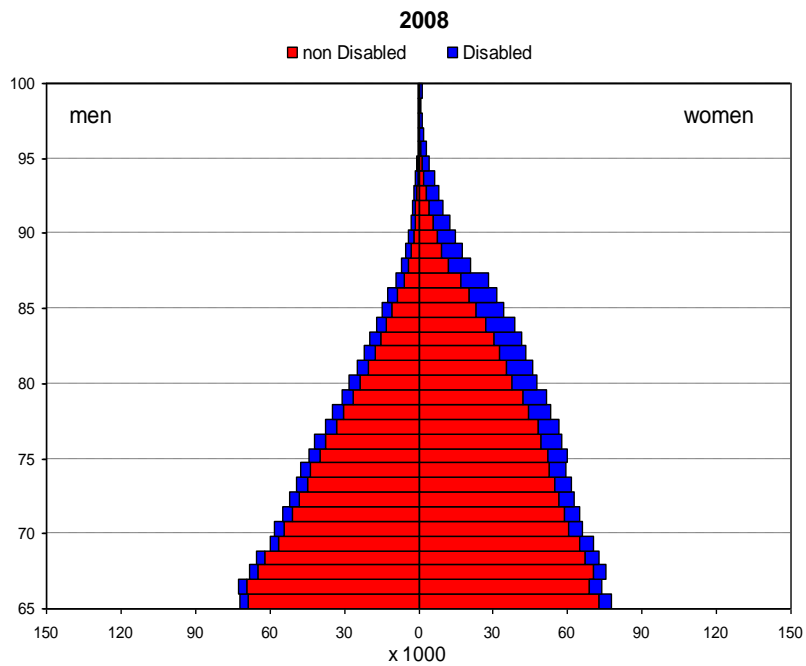
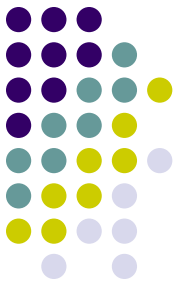
Prognose met en zonder correctie voor roken (Janssen & Van Wissen)



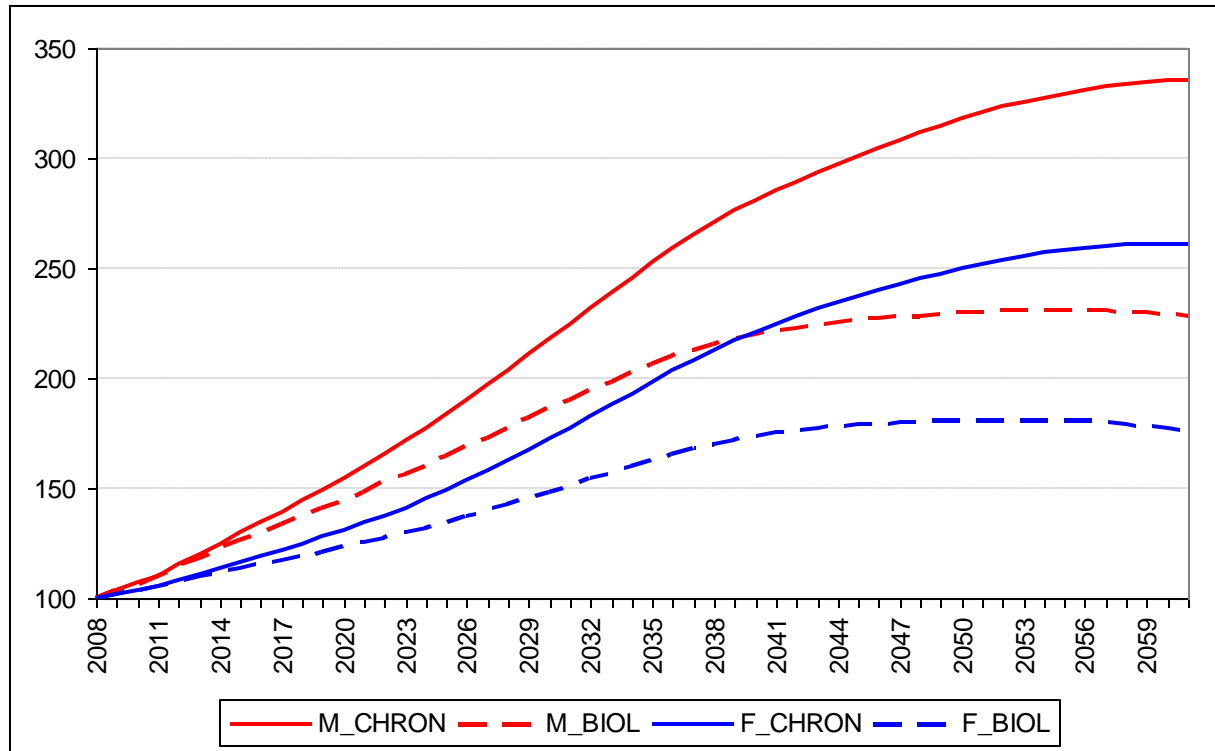
Uiteindelijke prognose (NL 1970-2006)



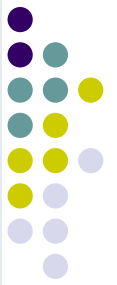
Disability



Two scenarios of the number of limited elderly (2008 = 100)



KEHRER



Peter Granser

De eeuwige jeugd bestaat

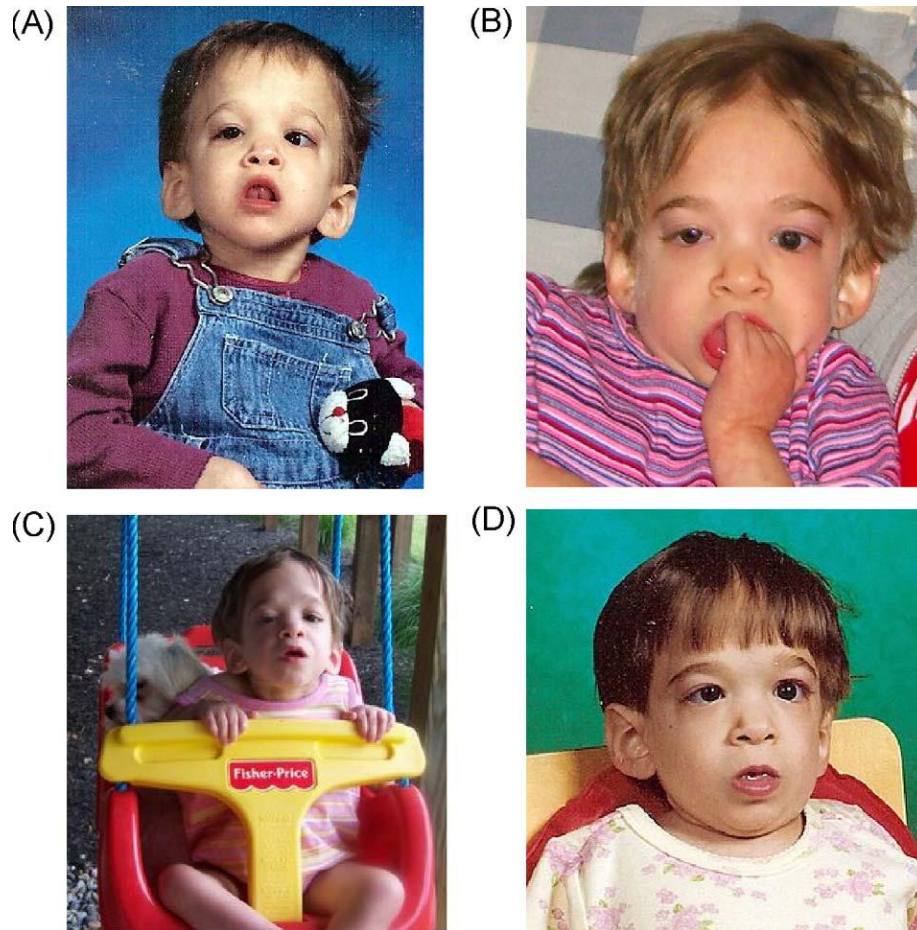
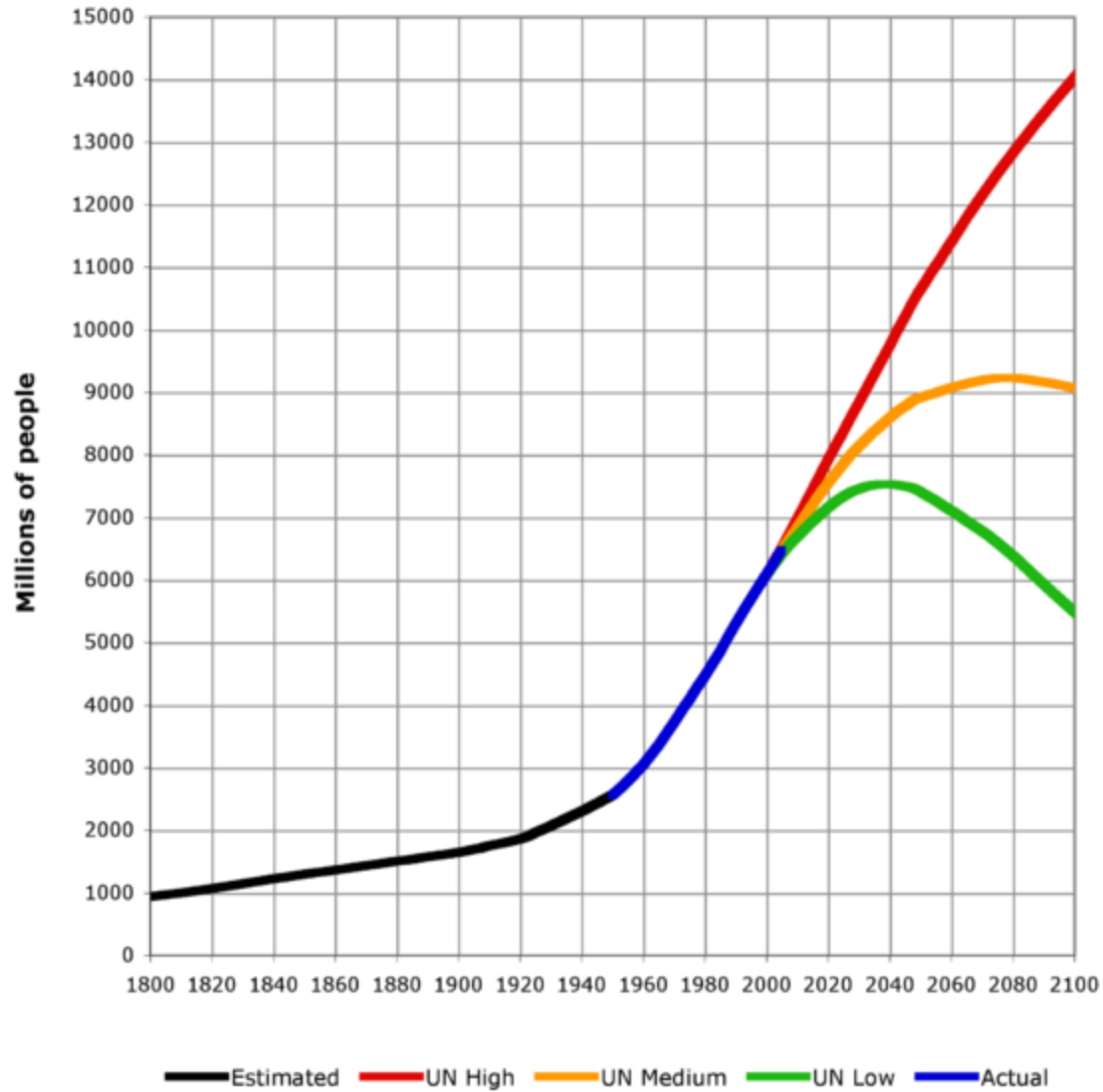


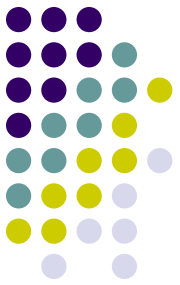
Fig. 2. Photographs of the subject at various ages showing minimal changes in physical appearance during the transition from childhood to adolescence, an interval of life when they are normally dramatic.

(A) 5 years old, (B) 10 years old, (C) 11 years old and (D) 15 years old.

Wereldbevolking



Toekomst



- Het einde van de wereld is niet in zicht
- Het einde van de oude dag evenmin, maar
 - Vertragen van aftakeling is mogelijk in een breed bereik van proefdieren, inclusief apen