

Gefocust op het onverwachte

Prof. Dr. Maarten Kamermans



1

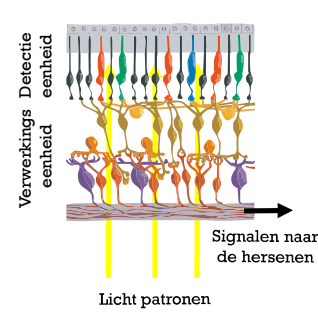
Het oog is geen camera

- Als je een camera beweegt, krijg je een onscherpe foto
- Als je de ogen stil zet, zie je niets



2

Relatie ingangs- en uitgangssignaal



100.000.000 lichtgevoelige cellen in het netvlies

Informatie stroom

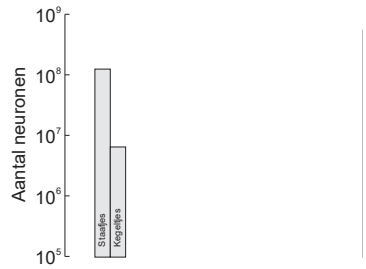
> 99% verloren (of reeds gebruikt ?)

< 1% verstuurd naar de hersenen

1.000.000 verbindingen met de hersenen

3

De oogzenuw vormt een "bottleneck" voor het visuele systeem

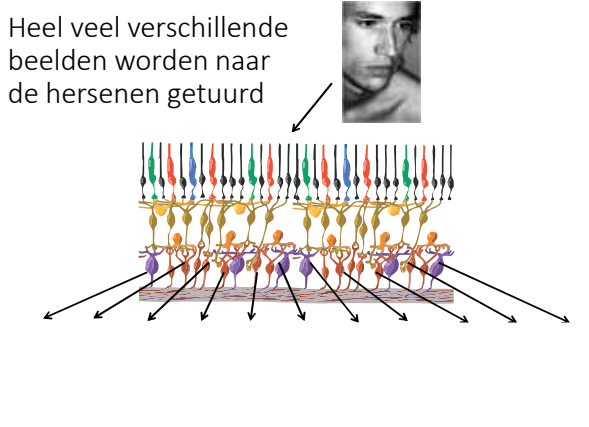


Component	Aantal neuronen
Stavles	~10 ⁸
Kogeljes	~10 ⁷


Barlow, 1981

4

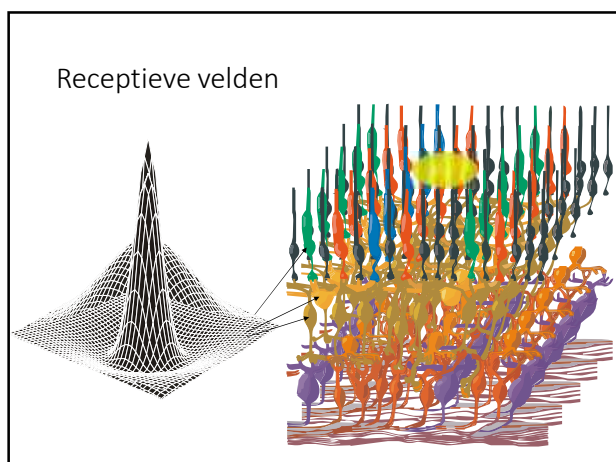
Heel veel verschillende beelden worden naar de hersenen getuurd



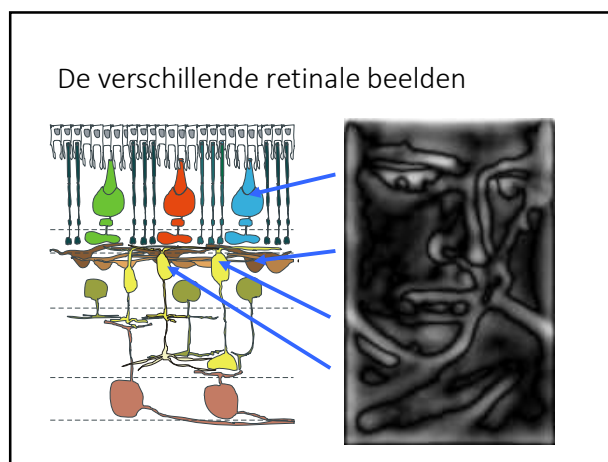
5



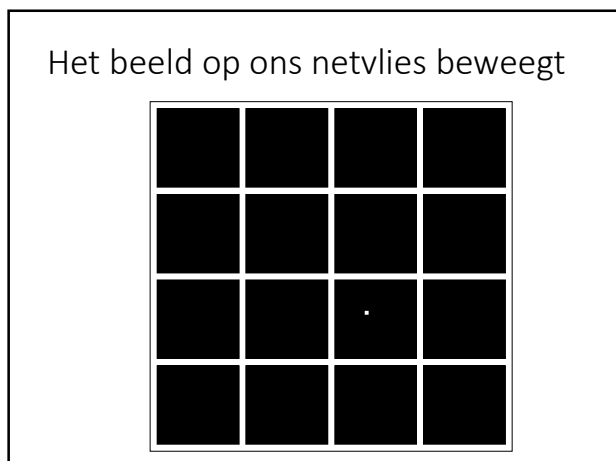
6



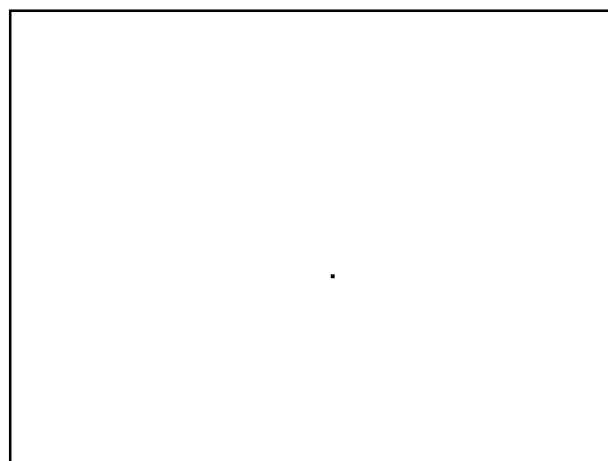
7



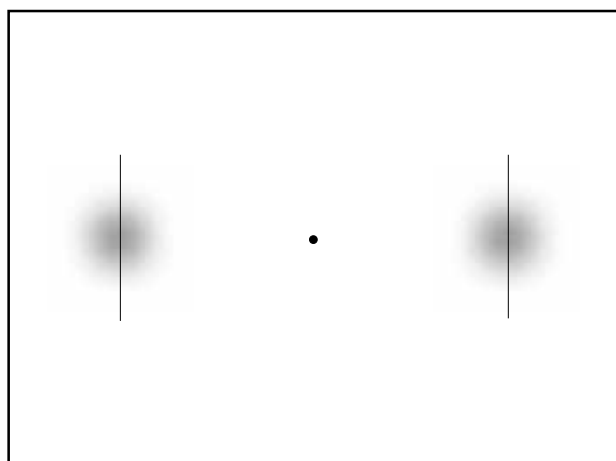
8



9



10



11



12

Predictive coding

- Alles wat voorspeld kan worden hoeft niet door gestuurd te worden naar de hersenen
- Alleen onverwachte informatie wordt doorgestuurd
- Geldt dat ook voor oriëntatie?

13



14

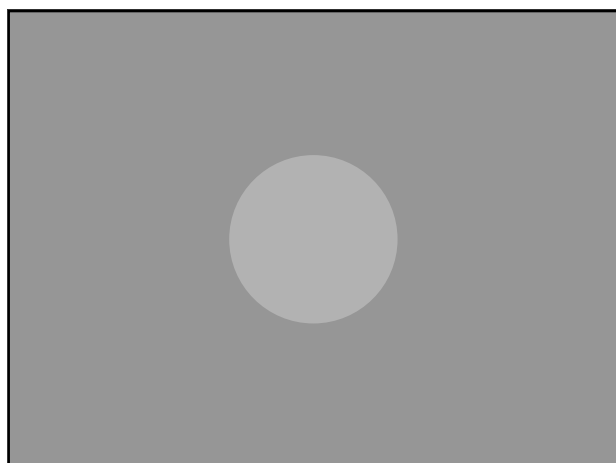


15

Predictive coding

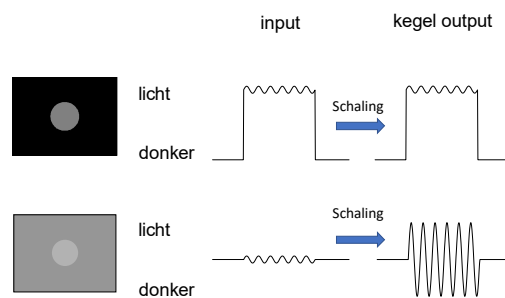
- Er is echter nog een belangrijk aspect
- Schaling

16



17

Een kleine intensiteitsrange in een scene geeft betere detectie



18

Matrix borden 's nachts vaak veel te fel verlicht



19

Wat hebben we geleerd?

- We detecteren alleen veranderingen t.o.v. het gemiddelde beeld
- Dat zijn de afwijkingen van het verwachte: de onverwachte dingen
- Hoeveel van de onverwachte dingen kunnen we eigenlijk tegelijk detecteren?

20

Informatie stroom door het visuele systeem

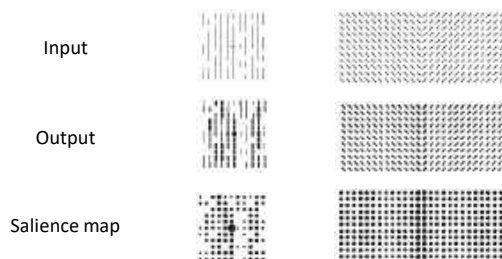


Compressie

10⁹ bit/s
Kelly, 1962

21

“Iso-feature suppression” en “saliency maps”



Li Zhaoping, 2006

22

Informatie stroom door het visuele systeem



Compressie

Enorme data stroom van ruwe visuele informatie

Compressie van data met minimaal verlies van (relevante) informatie

10⁹ bit/s
Kelly, 1962

40 bit/s
Sziklai, 1956

10⁶ bit/s
Nirenberg, 2001

Efficiente representatie van relevante visuele input

Multimodale representatie "Saliency map"

Informatie "bottle neck" (Oggenuw)

3 tot 5 betekenisvolle objecten

Selectie



23

24

Conclusie

- Het visuele systeem selecteert potentieel interessante objecten
- Van een klein aantal van deze objecten worden wij ons bewust
- Gebruik deze “attention space” effectief
- Alleen een paar belangrijke objecten moeten de aandacht vragen