



Joost Vogels
Arnold van den
Burg
Bart Wouters



De ecologie van heide in relatie tot reptielen

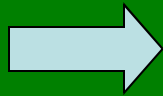
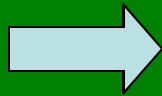
Koppelingen tussen landschap en soorten



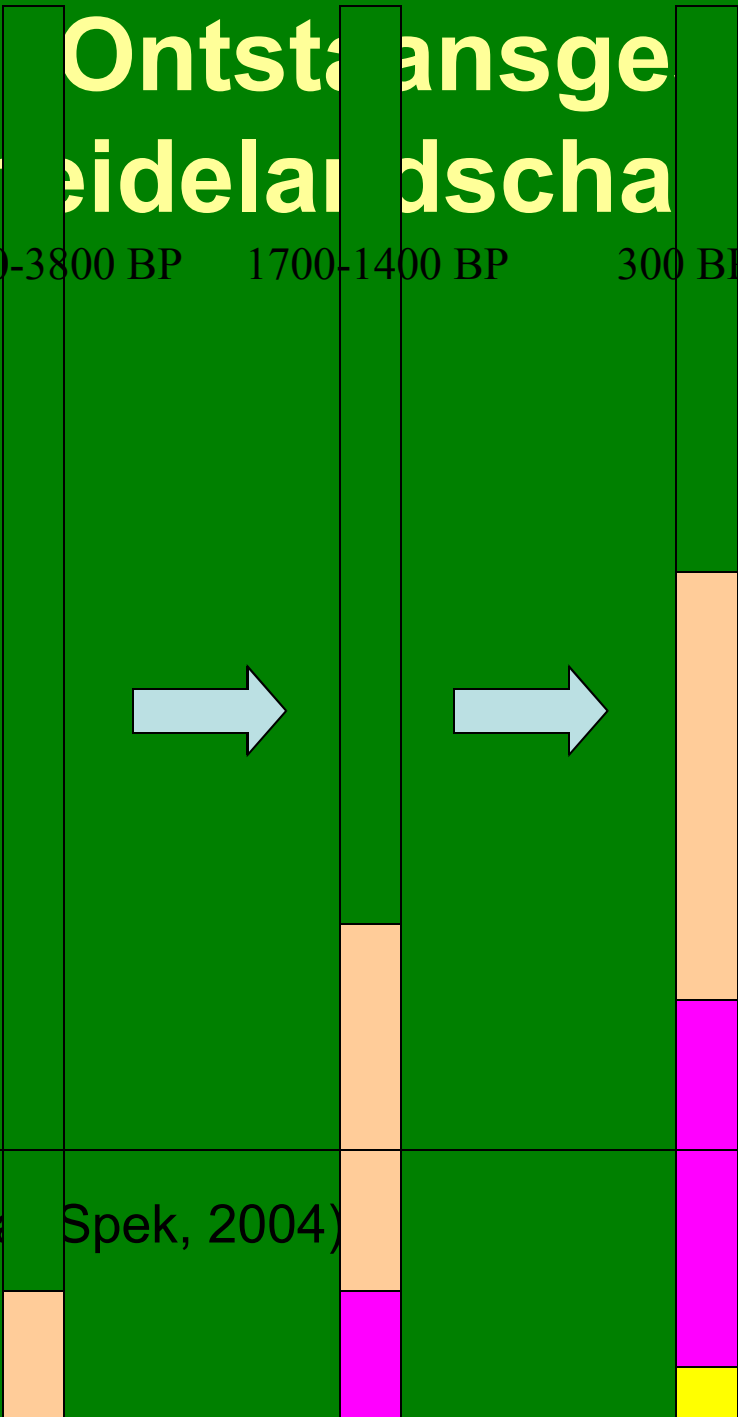
Ontstaan geschiedenis Heidelandschap: Theo Spek

3400-3800 BP 1700-1400 BP 300 BP

Landoppervlakte Drenthe



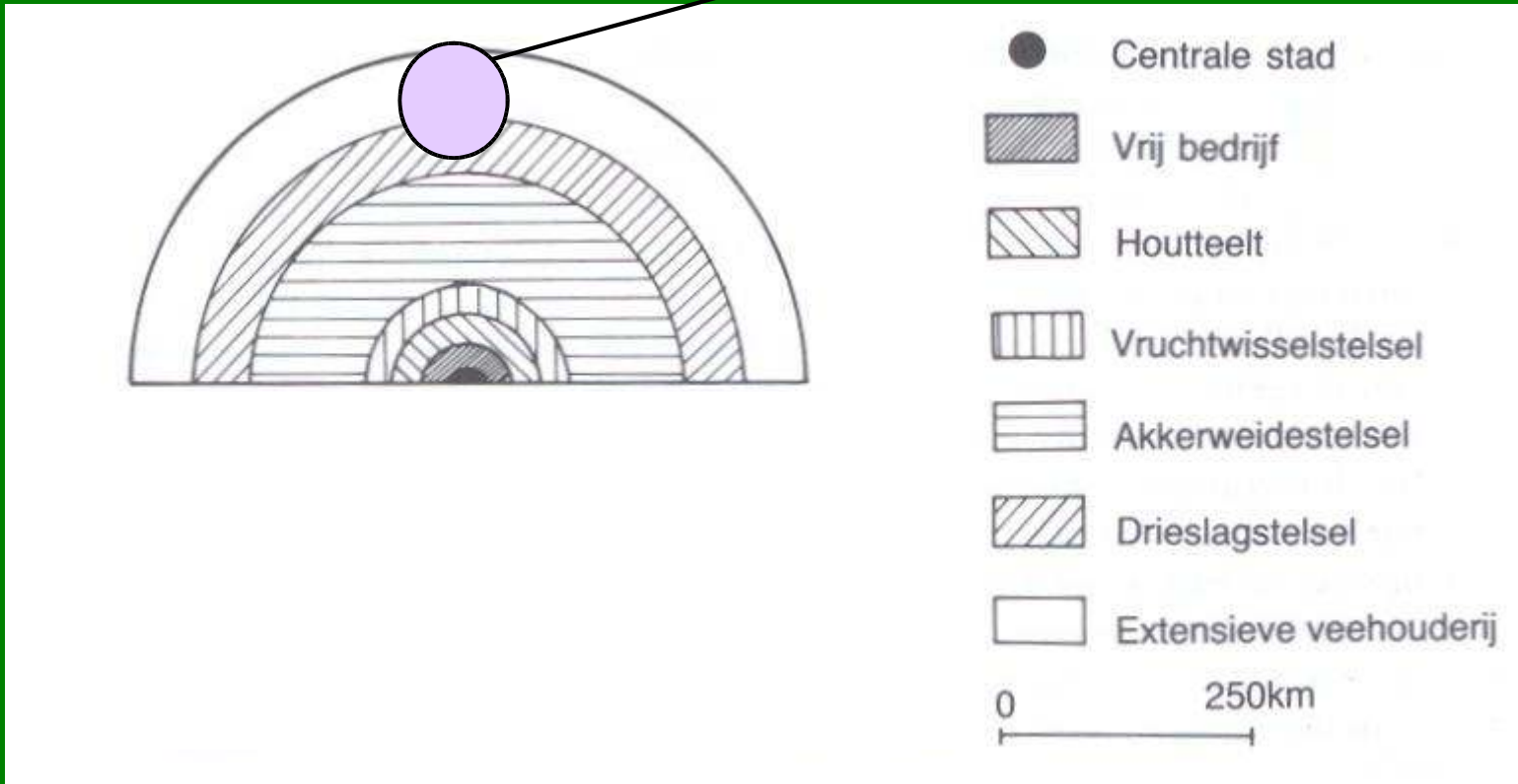
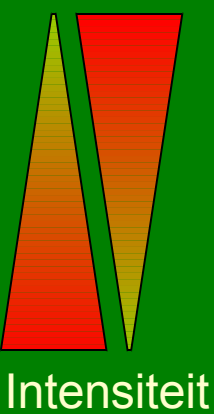
(Naar Spek, 2004)



Geografische aspect van intensiteit landgebruik: Macro-schaal

Transportkosten

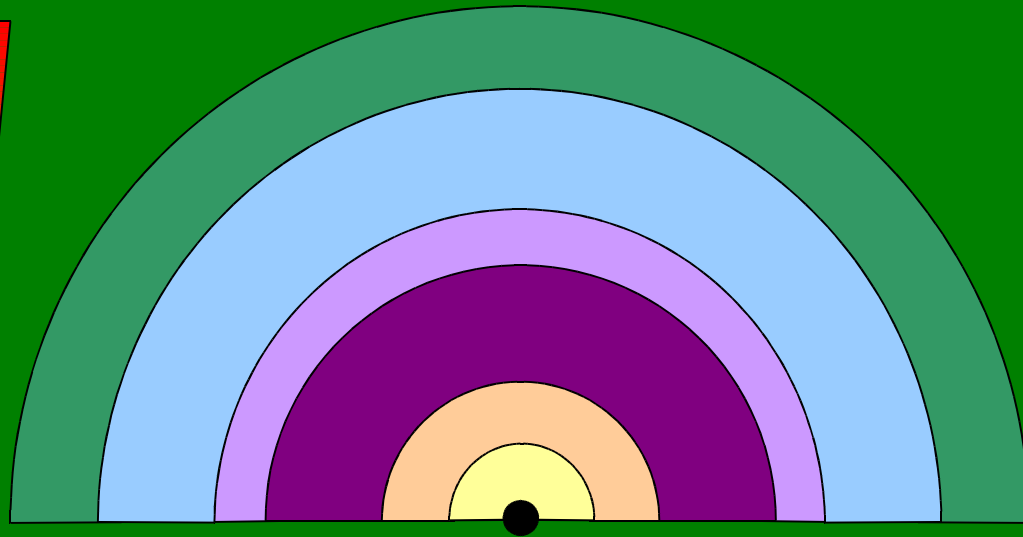
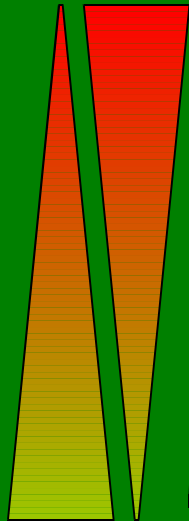
Heidelandschap



Intensiteitsmodel van von Thünen. Bron: Bieleman, 1992

Model heidelandschap ~1800

Transportkosten



● (Es)-dorp

zandverstuiving

Buntgrasheide

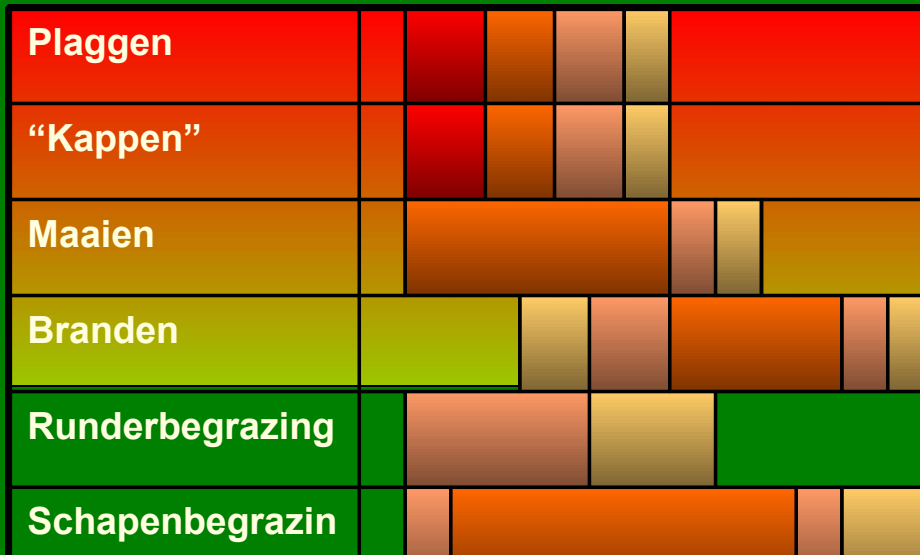
Jonge, mineralenarme heide

Jonge mineralenrijke heide

Oude mineralenrijke heide

Oude heide met bosopslag

Intensiteit



Verlies en degradatie heide-ecotopen

Voor 1850

1960

1970-heden

Na
ontginning

Ver-factoren

Oude heide en
bosopslag

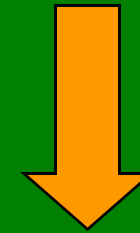
Mineraalrijk oud

Mineraalrijk jong

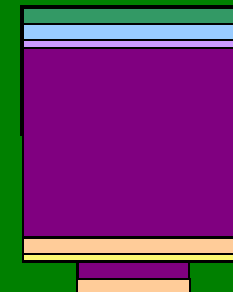
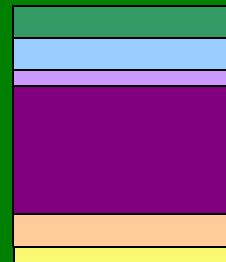
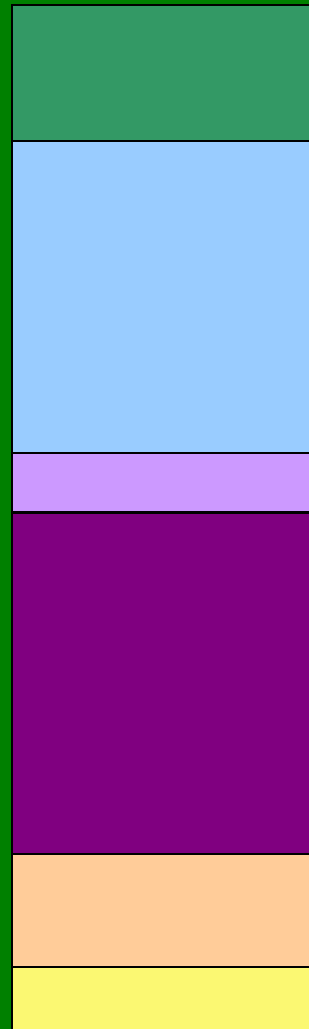
Mineraalarme heide

Buntgrasheide

Zand verstuiving

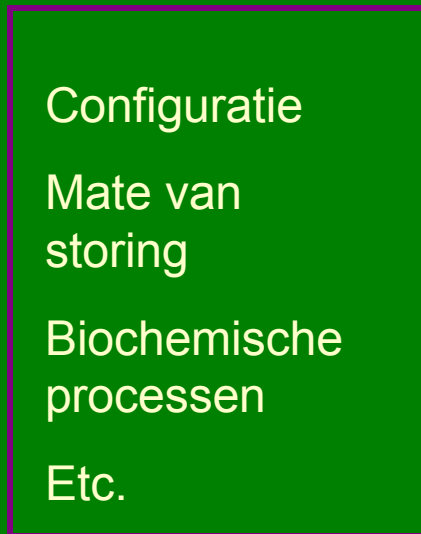


Effectgerichte
Maatregelen



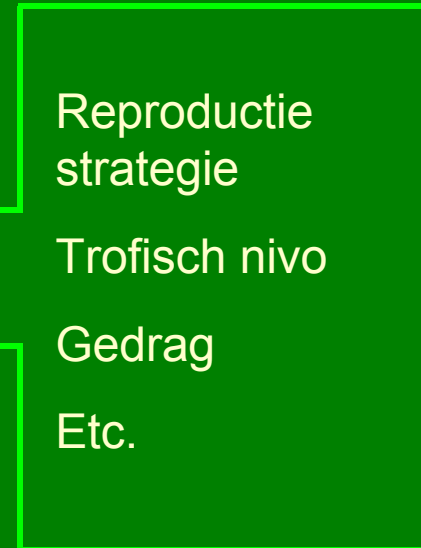
Soorteigenschappen

Omgevings-
eigenschappen



“Match”

Soort-
eigenschappen



- Plaats in voedselpyramide: wat eten ze?
- Reproductiewijze: het hoe en waarom

Trofische Niveau's

Toppredatoren

Adder

Gladde slang

3e orde
consumenten

Hazelworm

Zandhagedis

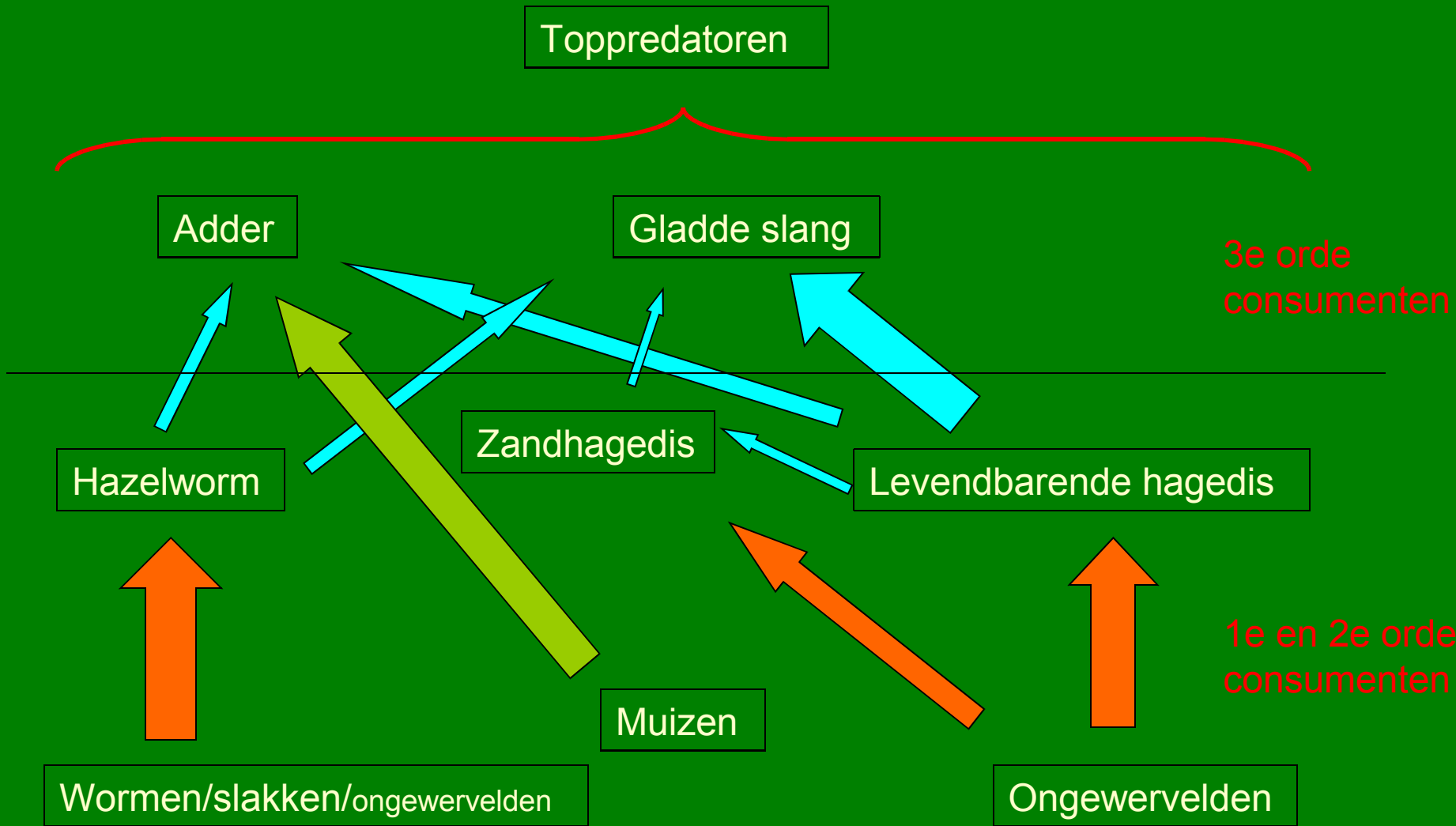
Levendbarende hagedis

1e en 2e orde
consumenten

Wormen/slakken/ongewervelden

Muizen

Ongewervelden



Viviparie: Trade offs

- Voordelen
 - Lagere kosten: minder investering in eischaal, met name Mg^{2+} en Ca^{2+}
 - Warmtesom voor ontwikkeling dmv actieve thermoregulatie behalen
- Nadelen
 - Gasuitwisseling → restricties op eigen metabolisme (zwangere vrouwtjes eten niet!)
 - Predatierisico hoger door verhoogde blootstelling
 - Lager maximaal aantal jongen per clutch

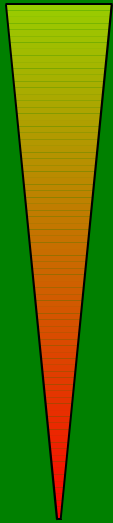
Levendbarende hagedis

Reprod. mode	Locatie	# Eieren	Clutch p/jaar
Vivipaar	Z siberie (53N)	6.5 +/- 0.2	1
Ovipaar	Slovenie (45N)	8.6 +/- 2	1-2 (2e facultatief)

Langer seizoen: Oviparie competitief sterker

3 typen op heide:

Algemeen



zeldzaam








- Vivipaar 2^e orde consument:
Levendbarende hagedis, Hazelworm
- Ovipaar 2^e orde consument:
Zandhagedis (Muurhagedis)
- Vivipaar 3^e orde consument: Adder,
Gladde slang

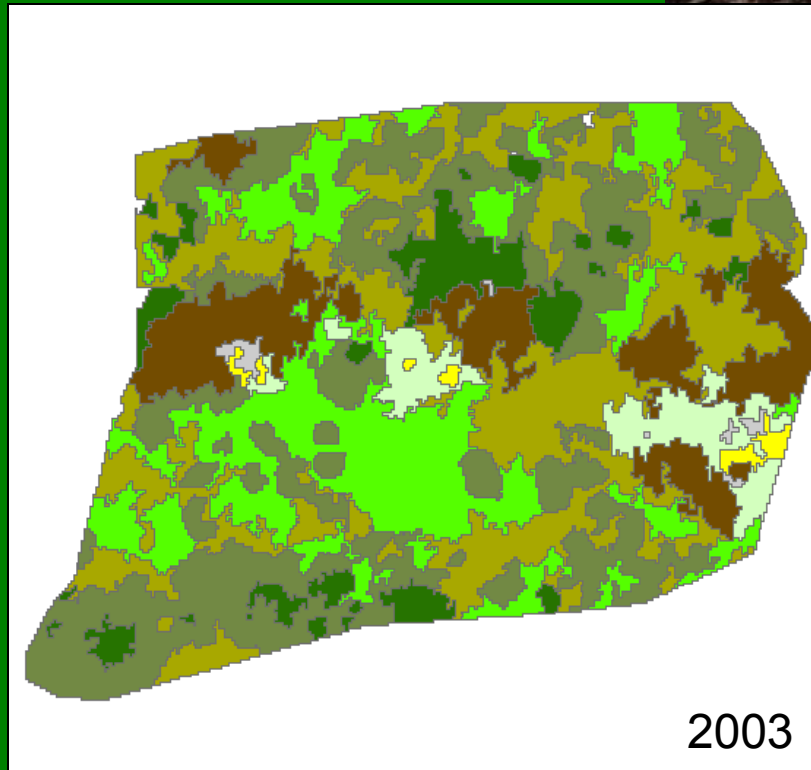
Case Study Duinen: Zandhagedis

IR-Luchtfoto's: remote sensing analyse

Vergrassing en verstruweling duidelijk in kaart gebracht



Class	
	sand with algae
	sand with mosses and grasses
	shrub and trees
	Hippophae rhamnoides
	grass
	dense grass
	Salix repens
	mosses
	sand



Gis analyse habitat structuur

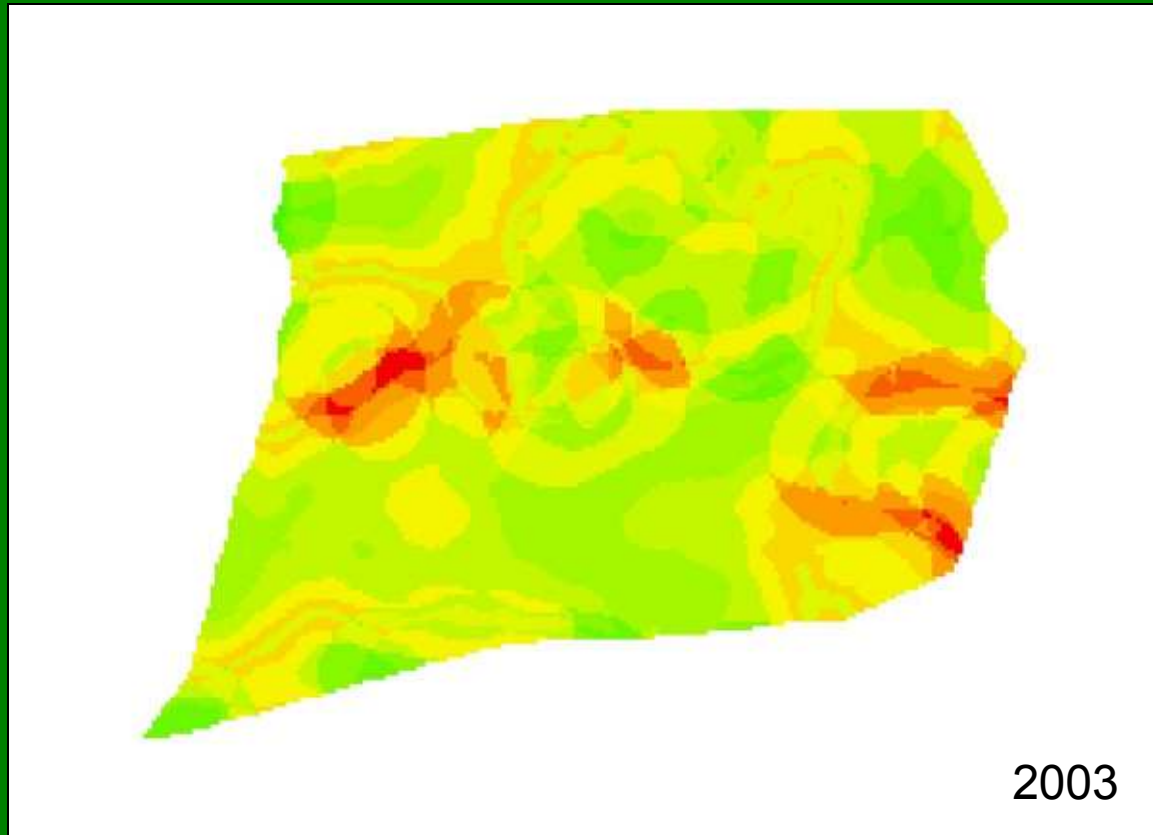
Optima in bedekking:

Bepaling geschiktheid habitatstructuur Zandhagedis dmv GIS-tool
 → Bedekking in cirkel van 100 m² met 'Moving Window'

Score	0	1	3	1	0
Zand	0	1-5 %	5-20 %	20-40 %	>40 %
Laag gras en mos		0-5 %	5-25 %	25-40 %	>40 %
Hoog gras		0-15 %	15-35 %	35-50 %	>50 %
Laag struweel	< 20 %	20-35 %	35-55 %	55-70 %	>70 %
Hoog struweel en bomen			0-5%	5-15 %	>15 %
	Te weinig				Te veel

Maximum van 15 punten

Verschuivingen in de tijd



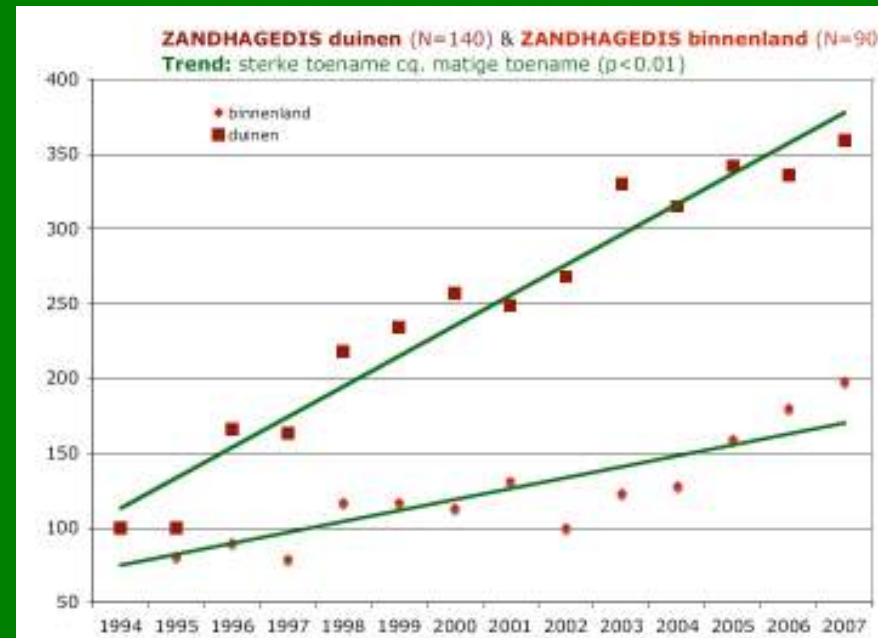
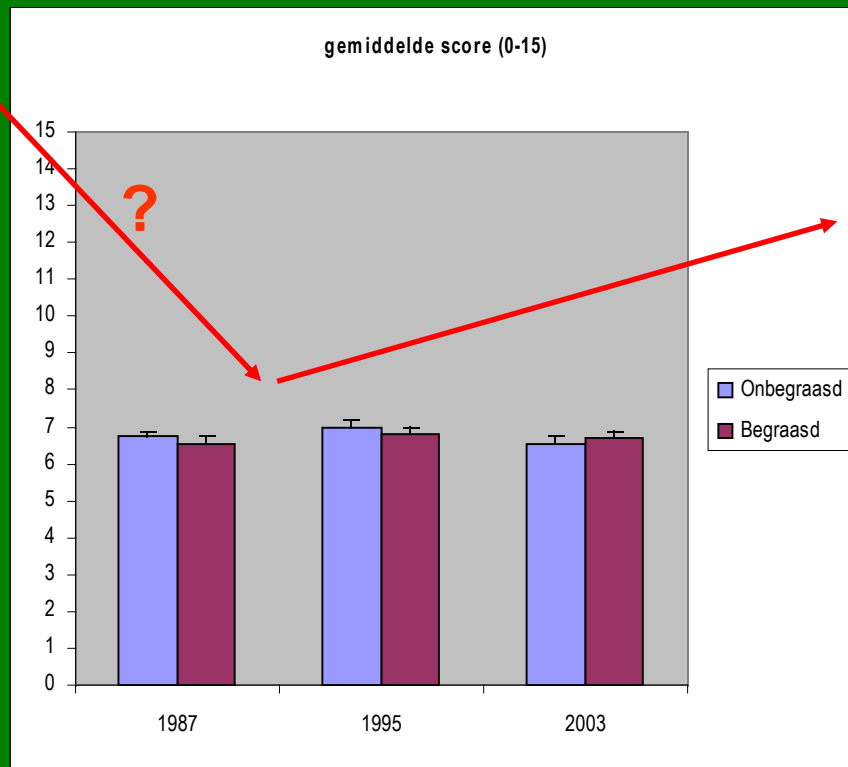
Gemiddelde score:

1987: 6.74 ± 0.10

1995: 6.97 ± 0.20

2003: 6.51 ± 0.24

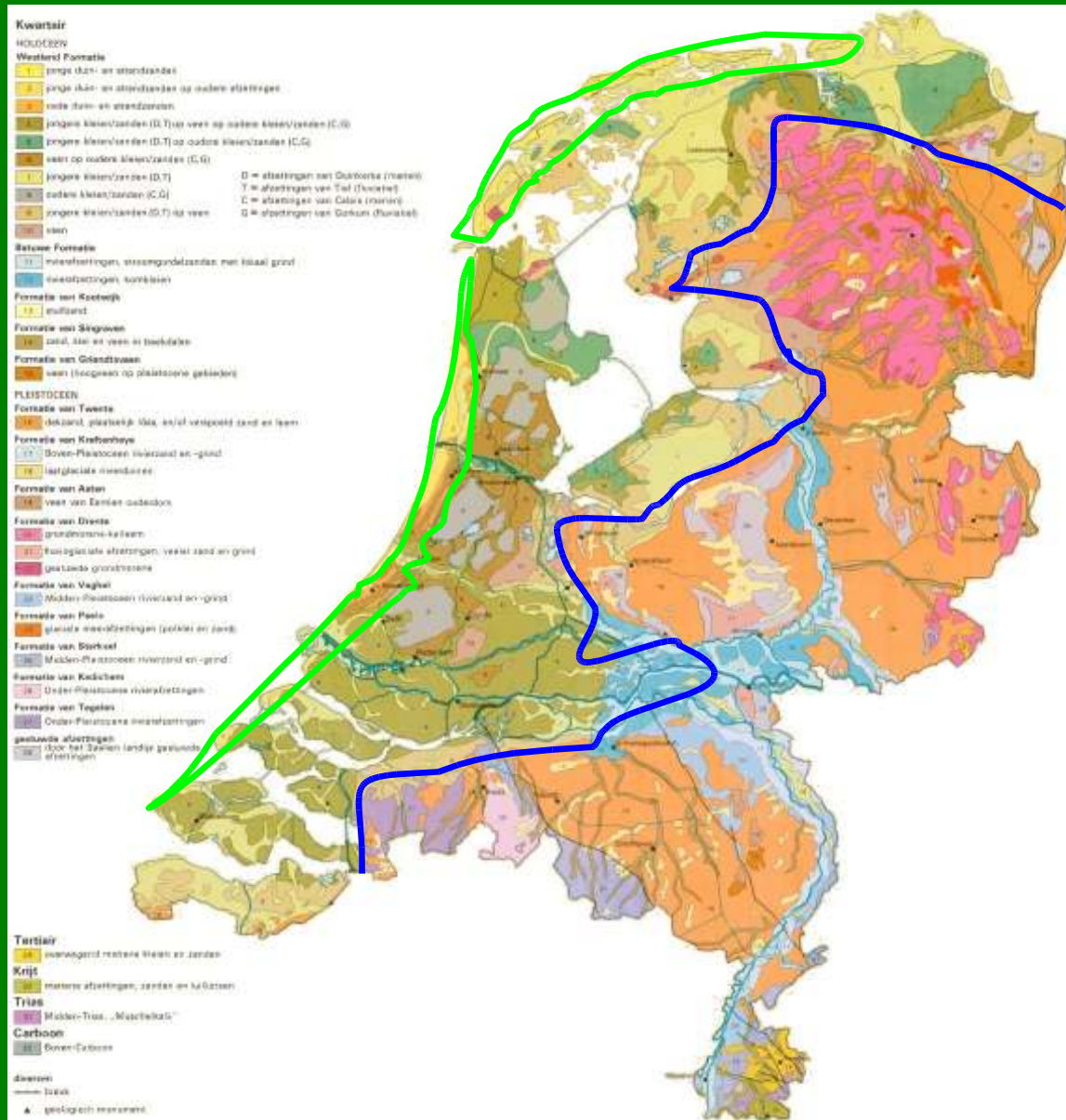
Trend tegen de verwachting in



Samengevat:

- Habitatstructuur is niet de verklarende factor voor populatietrends in de duinen
- Alternatieve factoren:
 - Temperatuursomstandigheden verbeterd?
 - Habitatkwaliteit verbeterd?

Relatie reptielen en bodemtype



Zandlandschap

-Dekzand

-Stuwwallen

-Keileem

-Rivierafzettingen

Kustduinen

-Kalkarm

-Kalkrijk

Zandhagedis

Kalkrijk en
kalkarm duin

Gestuwde
afzettingen

Rivierafzettingen

Keileem



Hazelworm



Gestuwde afzettingen

Keileem

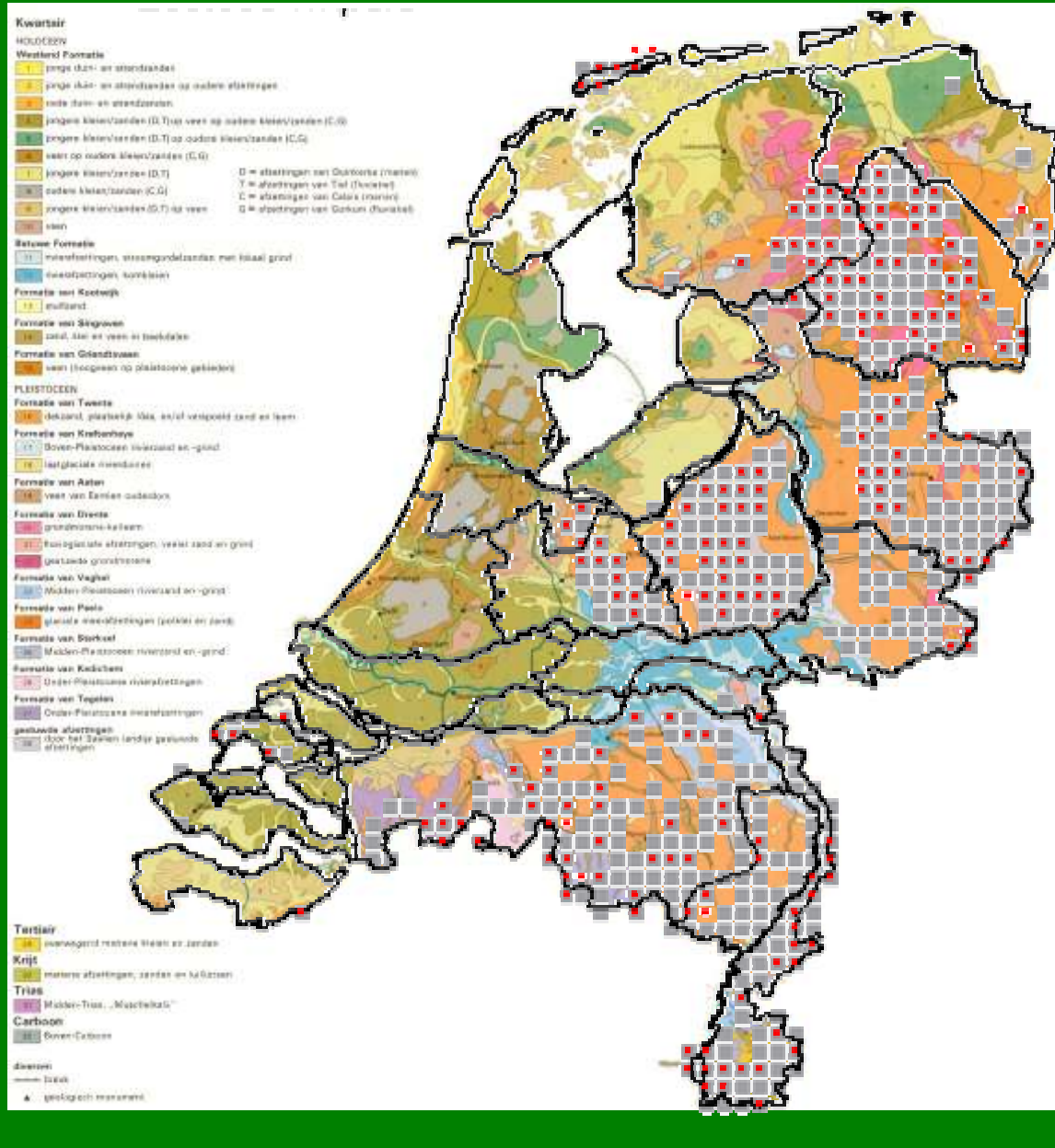
Rivierafzettingen

Löss/Mergelland

Kalkrijke duinen

Dekzand

Levendbarende hagedis



Keileem

Gestuwde afzettingen

Rivierafzettingen

Dekzand

Kalkarm duin

Adder



Keileem

Gestuwde afzettingen

Rivierafzettingen

Vergraven hoogveen

Dekzand

Gladde Slang

Gestuwde afzettingen

Keileem

Rivierafzettingen

Dekzand

Vergraven hoogveen

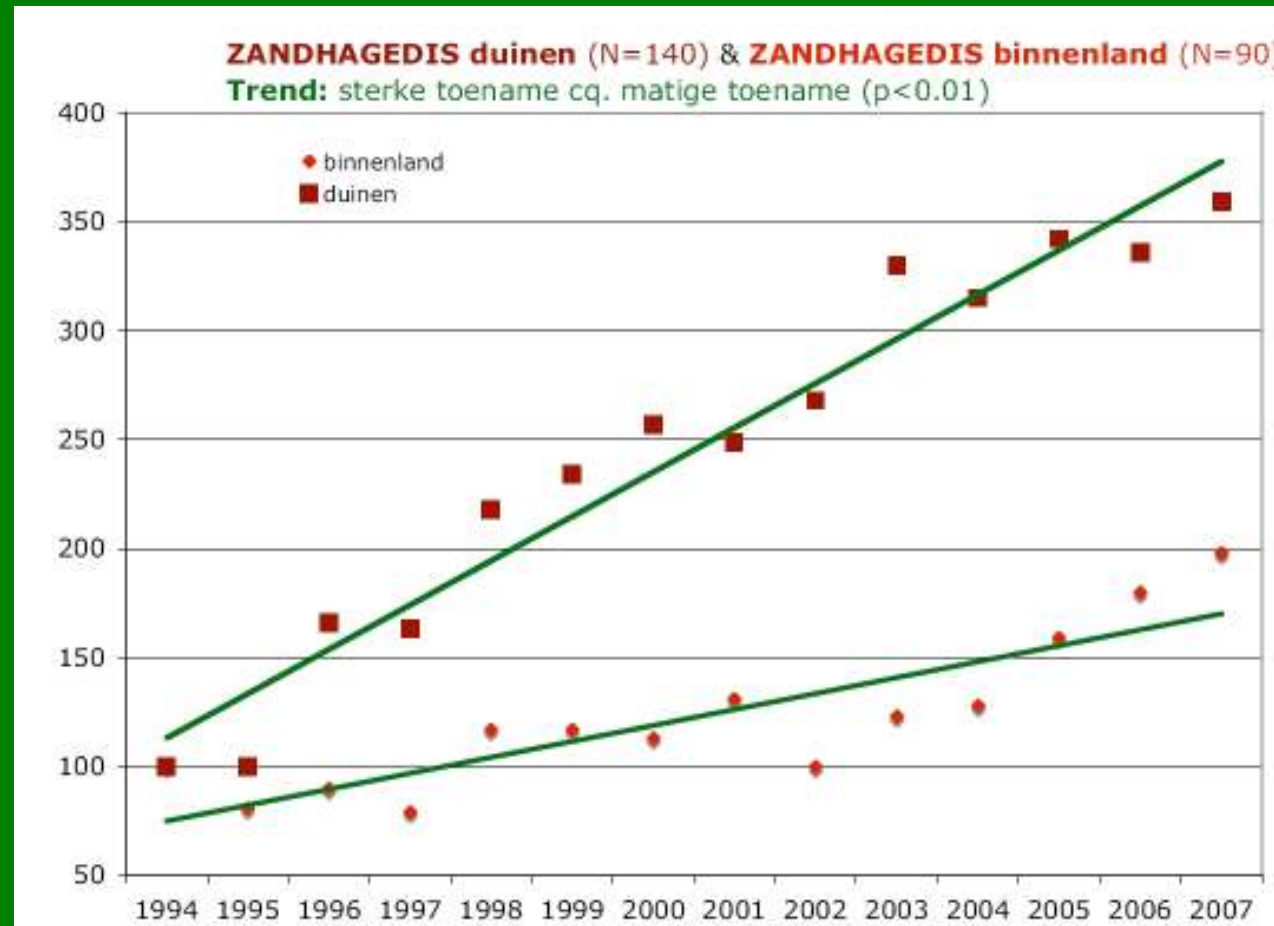


Reptielen en bodem

- Dekzanden marginaal bezet
 - Uitgesproken mineralenarm
 - Meest verzuringsgevoelig?
 - Kalkbeschikbaarheid zou een rol kunnen spelen → Met name voor zandhagedis

Verzuring neemt af

- Uitstoot bijna op streefwaarde



Toename van Zandhagedis

- Zandhagedis vanaf 1993 in de lift
- Ei-afzet in Nederland steeds vroeger
 - Klimaatverandering: Eerder uit winterslaap
- Conditie opgebouwd in voorgaand jaar ook van belang!

Zandhagedis: zuid Zweden

- Verband tussen tijdstip ovipositie, individuele traits en weer
 - Weer beïnvloedt tijdstip ovipositie
 - Maar ook: grootte, gewicht, conditie, groei in voorgaande jaren: hoe beter hoe eerder
 - Bovendien:
 - Vroegere eieren → meer eieren
 - Vroegere eieren → groter totaal gewicht eieren
 - Vroegere eieren → grotere jongen
 - Vroege eieren → zwaardere jongen
 - Vroegere eieren → hoger uitkomstsucces

Olsson & Shine, 1997. J.
evol. Biol. 10: 369-381

Relatie Ver-factoren en voedselkwaliteit

- N-depositie en Zure depositie:
 - Verslechtering Voedselkwaliteit planten
 - Lage voedselkwaliteit leidt tot lagere fitness van 1^e orde consumenten...
 - En waarschijnlijk ook van 2^e orde en 3^e orde consumenten
- **Maatregelen:** Mineralen toevoegen in plaats van enkel verwijderen

Heideakkers: laat ze niet liggen

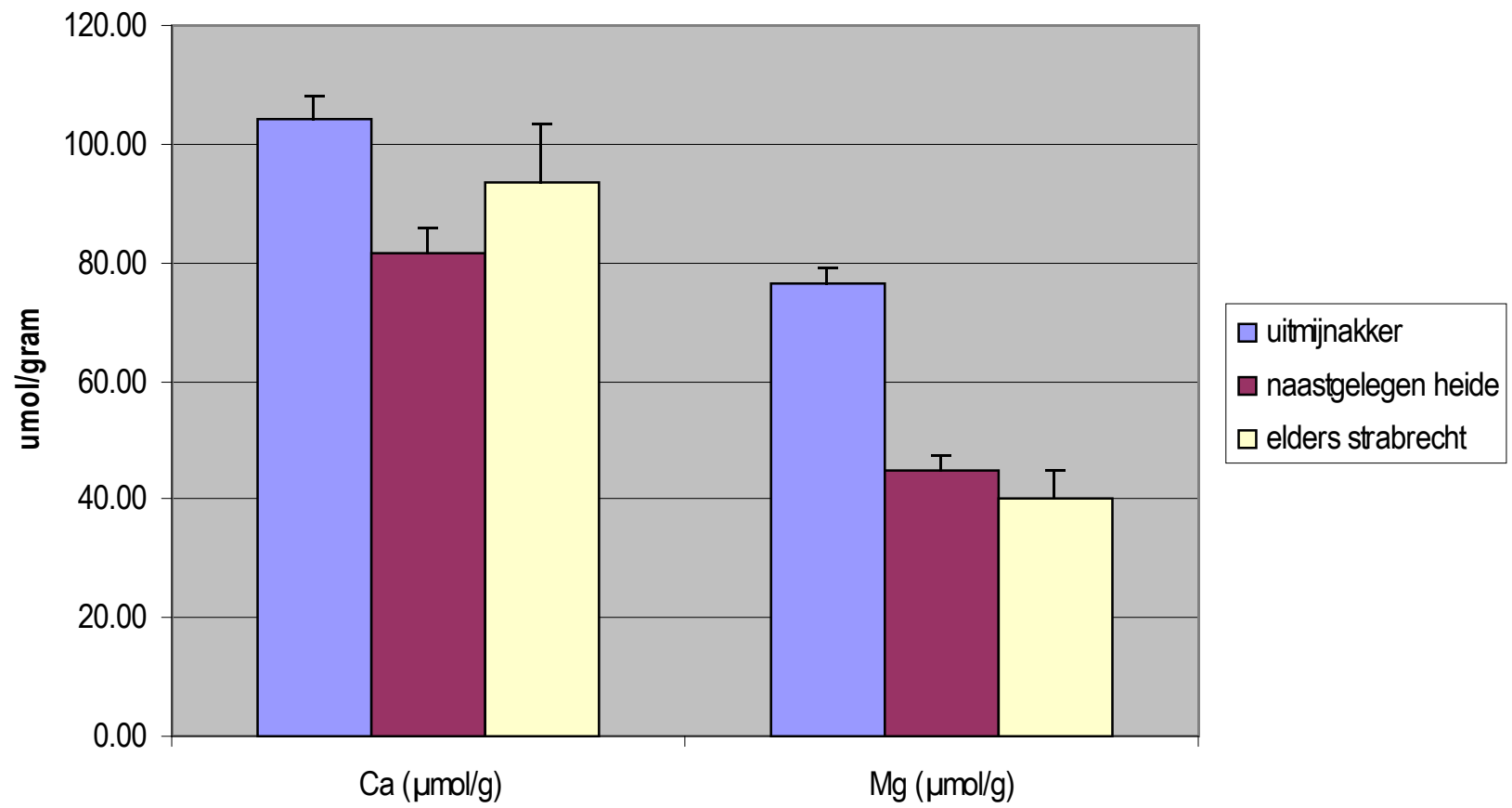
Dwingelderveld



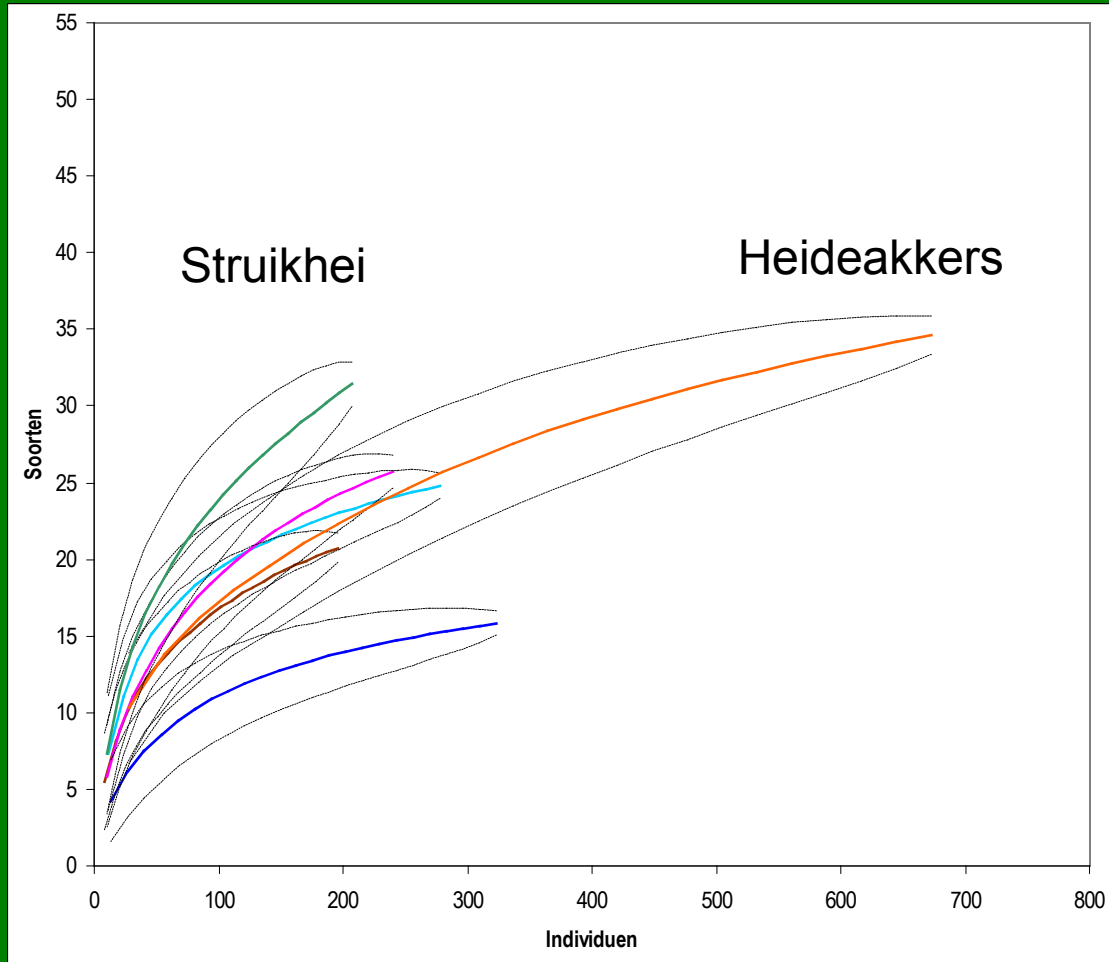
Strabrechtse heide



Calcium/Magnesium in Struikhei



Strabrecht Loopkevers



**Verrijkende
maatregelen:**

Dichtheden hoger;
Diversiteit hetzelfde

→Voedselaanbod
in de vorm van
evertebraten meer
dan verdubbeld

Betekenis voor Beheer

- Structuurrijke heide is belangrijk voor reptielen; maar niet allesbepalend
- Toevoegen mineralen (bekalking na plaggen is OBN-maatregel!): naar verwachting positief
- Versterken van interactie tussen heide en extensieve heiakkers:
 - Zoek of koop oude akkers op en bevorder heischrale ontwikkeling
- Kleinschalig plaggen kan ook op grote schaal



Vragen?

Op grote schaal grootschalig

Op grote schaal kleinschalig

