kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



Effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten

Loes Kampherbeek & Jaap Bouwman

EIS probos Bosgroep Midden Nederland WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Inleiding

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Ca. 28% van Nederlandse bosoppervlak bestaat uit grove dennenbossen.
- Vanaf 19^{e} eeuw aanleg van grove dennenbossen



Bron: Nationaal Archief 195-0026



Bron: Nationaal Archief 195-0028

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Inleiding

- Uniforme productiebossen met een lage waarde voor de biodiversiteit?





Inleiding

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Meer aandacht voor menging, structuur en kleinschalig ingrijpen in het bos

RTL Nieuws

Droogte heeft rampzalige gevolgen voor onze bossen: 'Bomen krijgen amper tijd voor herstel'

RTL Nieuws · 6 augustus 2026 · Aangepast: 6 augustus 2026

Van afstervende sparren tot berken en beuken die midden in de zomer hun blad verliezen: de gevolgen van de droogte zijn rampzalig voor onze bossen. Volgens onderzoekers stapelen droge jaren zich zo snel op, dat veel bomen nauwelijks nog tijd krijgen om bij te komen. "Sinds 2018 is het om de paar jaar raak."



Trouw

puzzels | magazine | duurzaamheid | vandaag | zingeving | verdieping | podcasts



Drie dode bomen langs de kronkelende Reusel maken wandelen in dit deel van Landgoed de Utrecht riskovol. Foto Roos Pierson

Bos

Droogte leidt tot minder beuken, vaker een linde en misschien wel Franse bomen. 'Je moet vaart zetten achter gemengde bossen'



Jelle Brandsma

Inleiding

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Er ontstaat structuur in de grove dennen bossen, voornamelijk met lichtboomsoorten



Inleiding

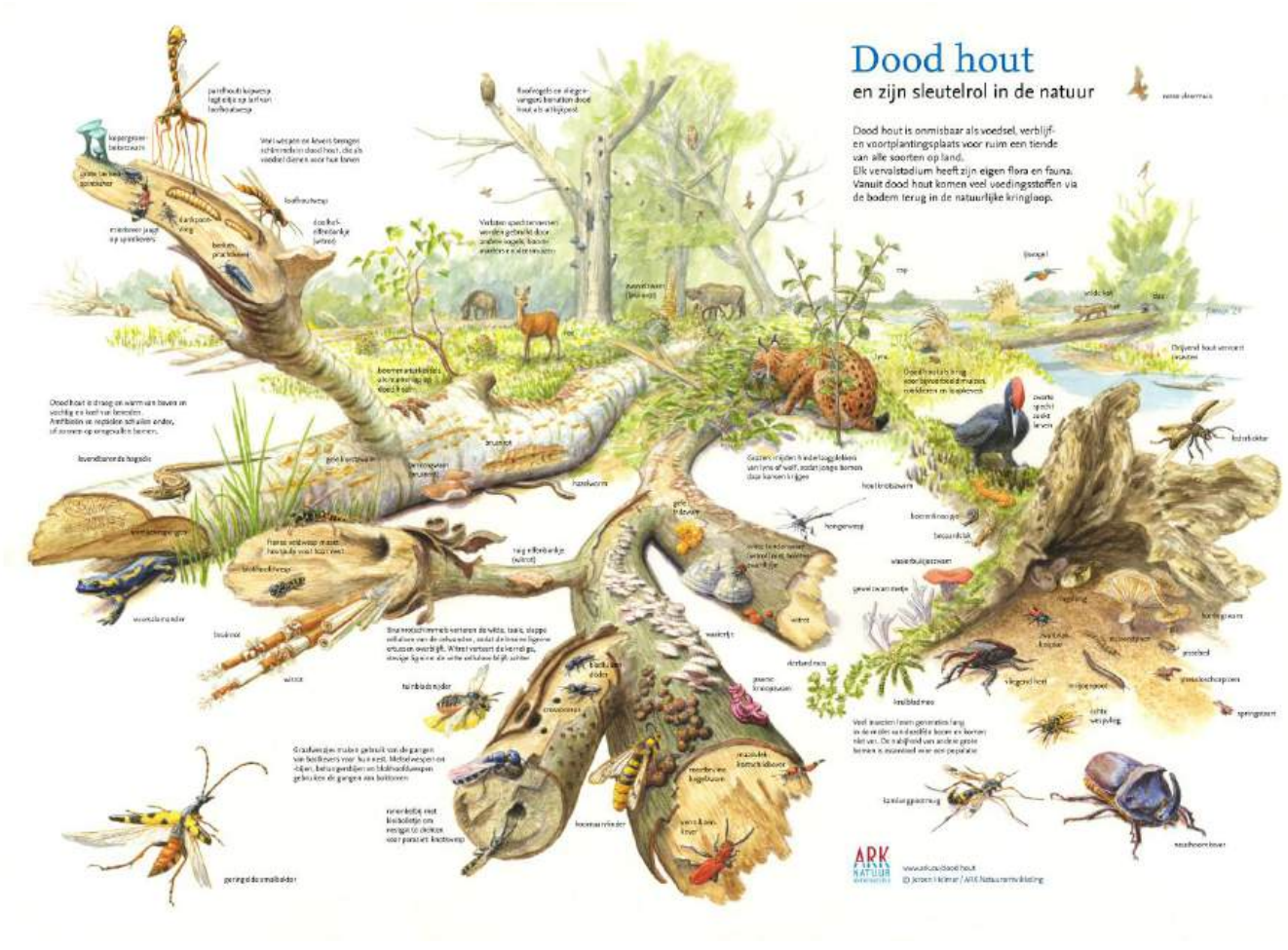
- Is het zo dat wanneer de structuur in het bos toeneemt, ook de biodiversiteit toeneemt?
  - Microhabitats
  - Onderzoeken geven wisselende resultaten

- Insecten als bio-indicator
  - Kevers (*Coleoptera*)
  - Wantsen en cicaden (*Hemiptera*)
  - Bijen, wespen en mieren (*Hymenoptera*)
  - Nachtvlinders (*Lepidoptera*)

kennisprogramma
Klimaatslim
Bos- en Natuurbeheer

Kevers

- Grootste soortgroep in Nederland
- Voedselbron voor o.a. vogels
- Afbraak dood hout → nutriëntencyclus
- Bestuiving



kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Wantsen en cicaden

- Voedselbron voor o.a. vogels, hagedissen, loopkevers
- Leven van plantensappen en andere dieren
- Natuurlijke vijand van plaaginsecten
- Bodemstructuur



Dennenkegelwants
Foto: H. Soepenberg.
Waarneming.nl

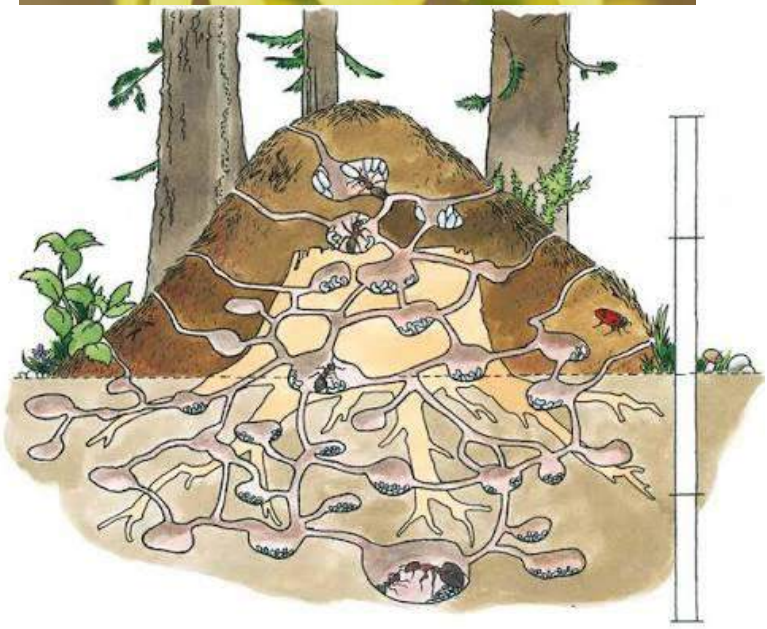
kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Bijen, wespen en mieren

- Bestuiving: bijen
- Natuurlijke bestrijding: wespen
- Afbreken organisch materiaal: wespen, mieren
- Zaadverspreiding: mieren
- Bodemverbetering: mieren



Boszandbij bron: waarneming.nl. Fotograaf Rudy Offereins



Bron: https://www.waldameisen.ch/fileadmin/PDF/InfoTafeln_Nesthaufen.pdf

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Nachtvlinders

- Voedselbron voor andere dieren
- Bestuivers
- Planteneters



Veelvraat
Foto: M. Immerzeel



Gevlekte pijluil
Rode Lijst: Bedreigd
Foto: M. Immerzeel



Gevlamde vlinder
Rode Lijst: Bedreigd
Foto: M. Immerzeel

Onderzoeksvragen

- Welke parameters uit de SyHI/NBI zijn een goede indicator voor verticale structuur?
- Wat is het effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten?
  - Soortgroepen: kevers, wantsen/cicaden, bijen/wespen/mieren en nachtvlinders
  - Herbivore insecten
  - Herbivore insecten gebonden aan naaldbomen, loofbomen en de ondergroei

Methode

- Hogere zandgronden
  - NP De Meinweg (Limburg)
  - Kroondomein Het Loo (Gelderland)
  - Gemeente Nunspeet (Gelderland)

Methode

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



Veel

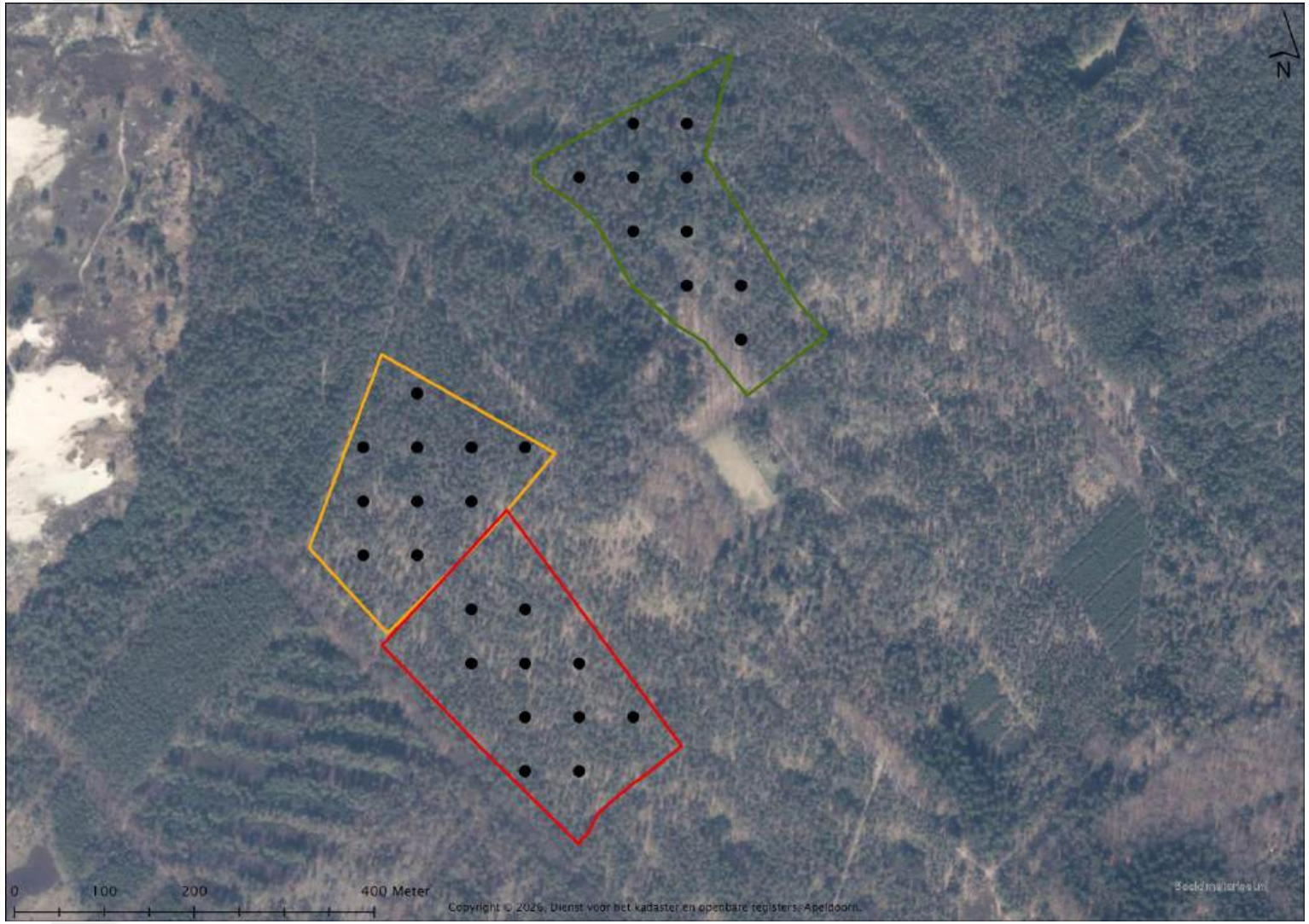


Matig



Weinig

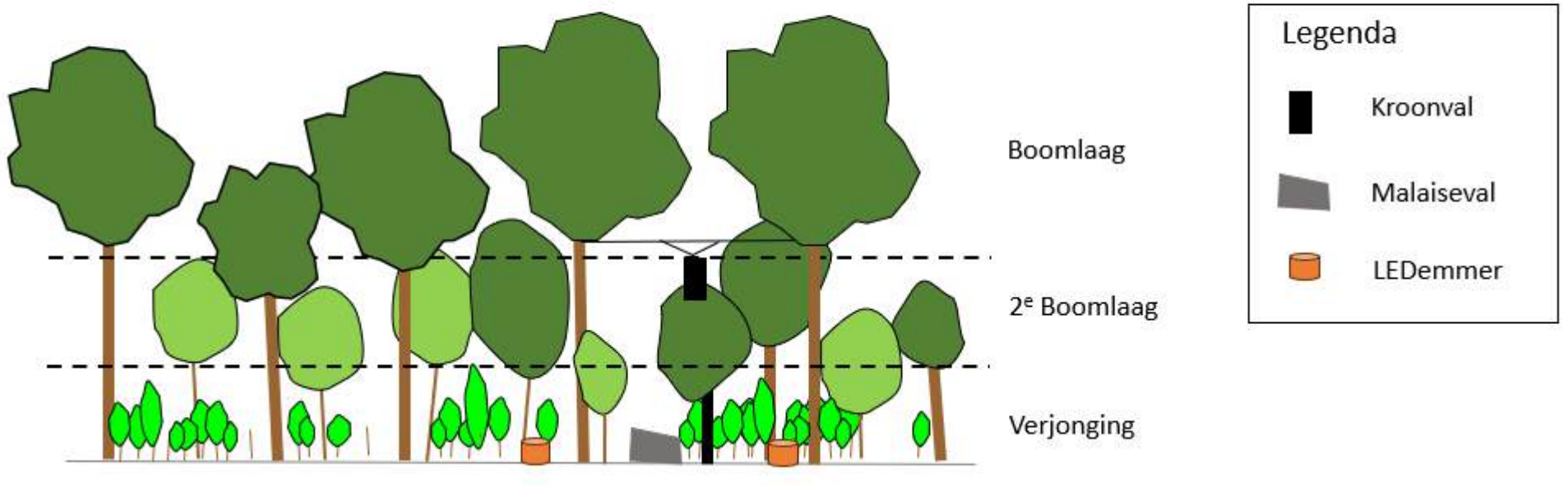
Methode - Structuuropnamen



- Grid 60 x 60
- Max 10 opnamen per plot
- Gebaseerd op SyHI/NBI
  - Soorten bomen, DBH
  - Struiklaagbedekking en soorten
  - Verjongingsaantallen en soorten

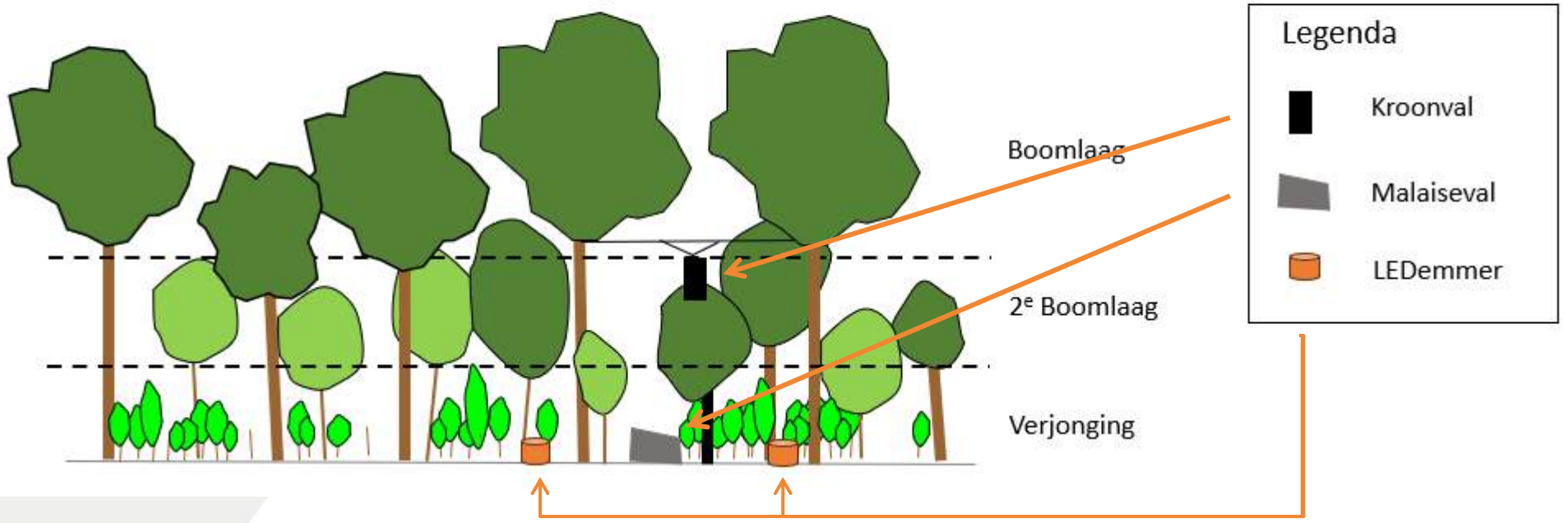
Methode - Insectenmonitoring

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



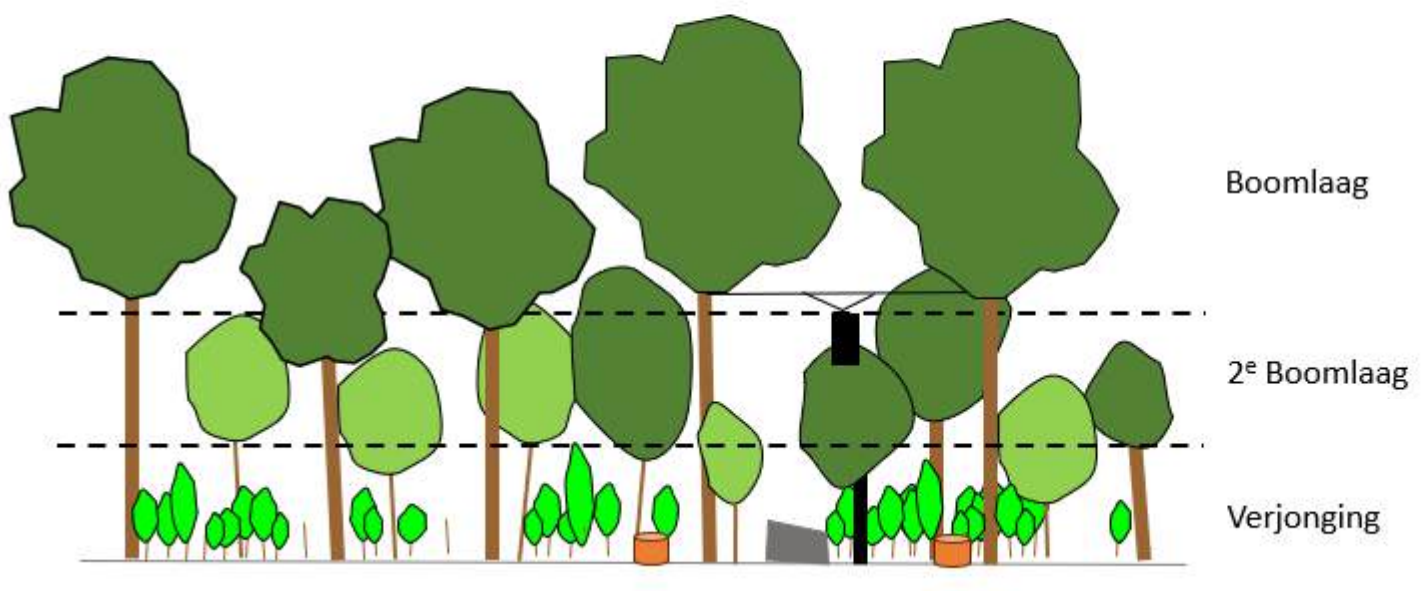
Methode - Insectenmonitoring

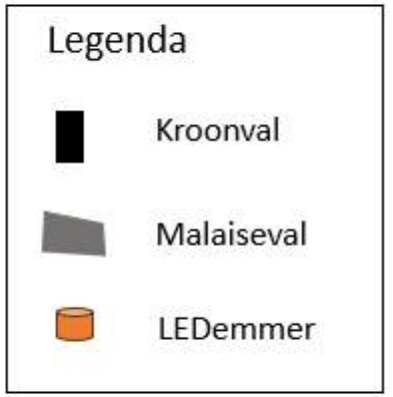
kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



Methode - Insectenmonitoring

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer





- Maart t/m september 2025
- Geen lokmiddel
- Malaiseval en kroonval: elke 2 weken legen
- LEDemmer: elke 3 weken

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Methode - Insectenmonitoring

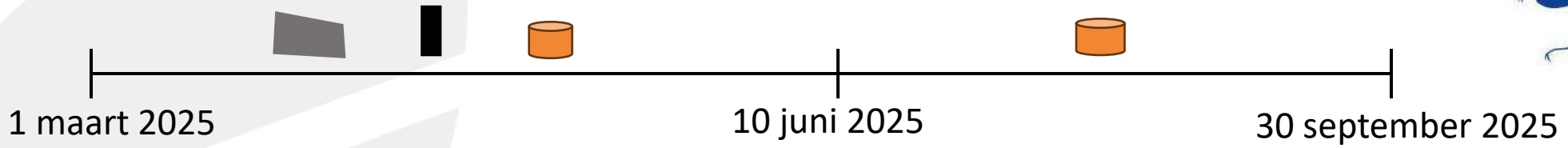






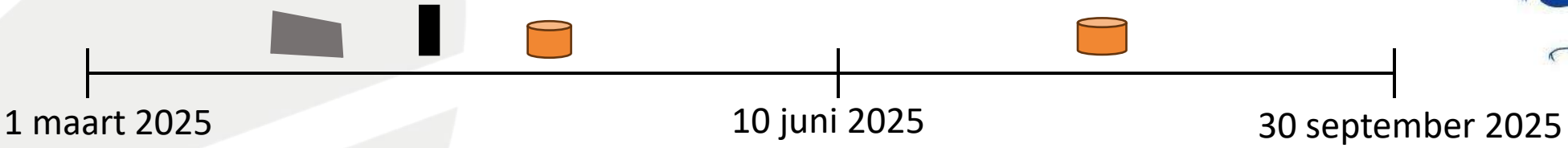
Methode - Insectenmonitoring

- Determinatie van verschillende soortgroepen
  - Vangsten uit malaisevallen en kroonvallen
  - Vangsten LEDemmers



Methode - Insectenmonitoring

- Determinatie van verschillende soortgroepen
  - Vangsten uit malaisevallen en kroonvallen
  - Vangsten LEDemmers



- Functionele diversiteit
  - Carnivoor, herbivoor etc.
- Waardplantgroep

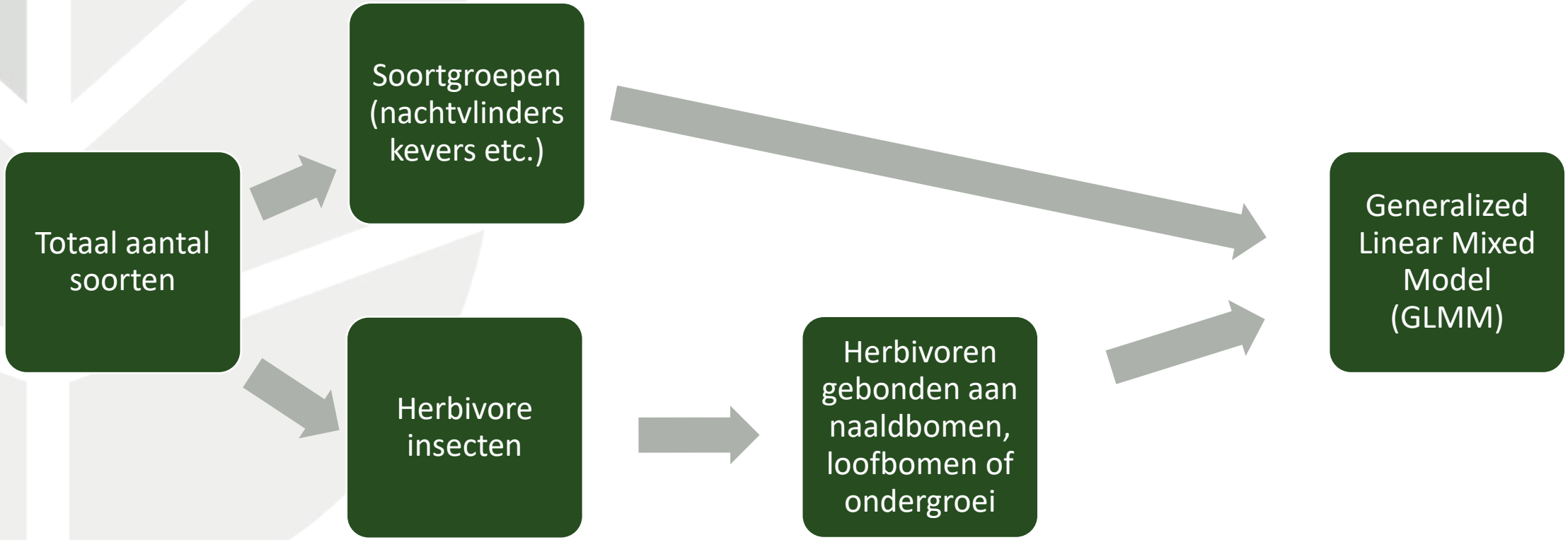


Data-analyse - structuur



kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Data-analyse - insecten

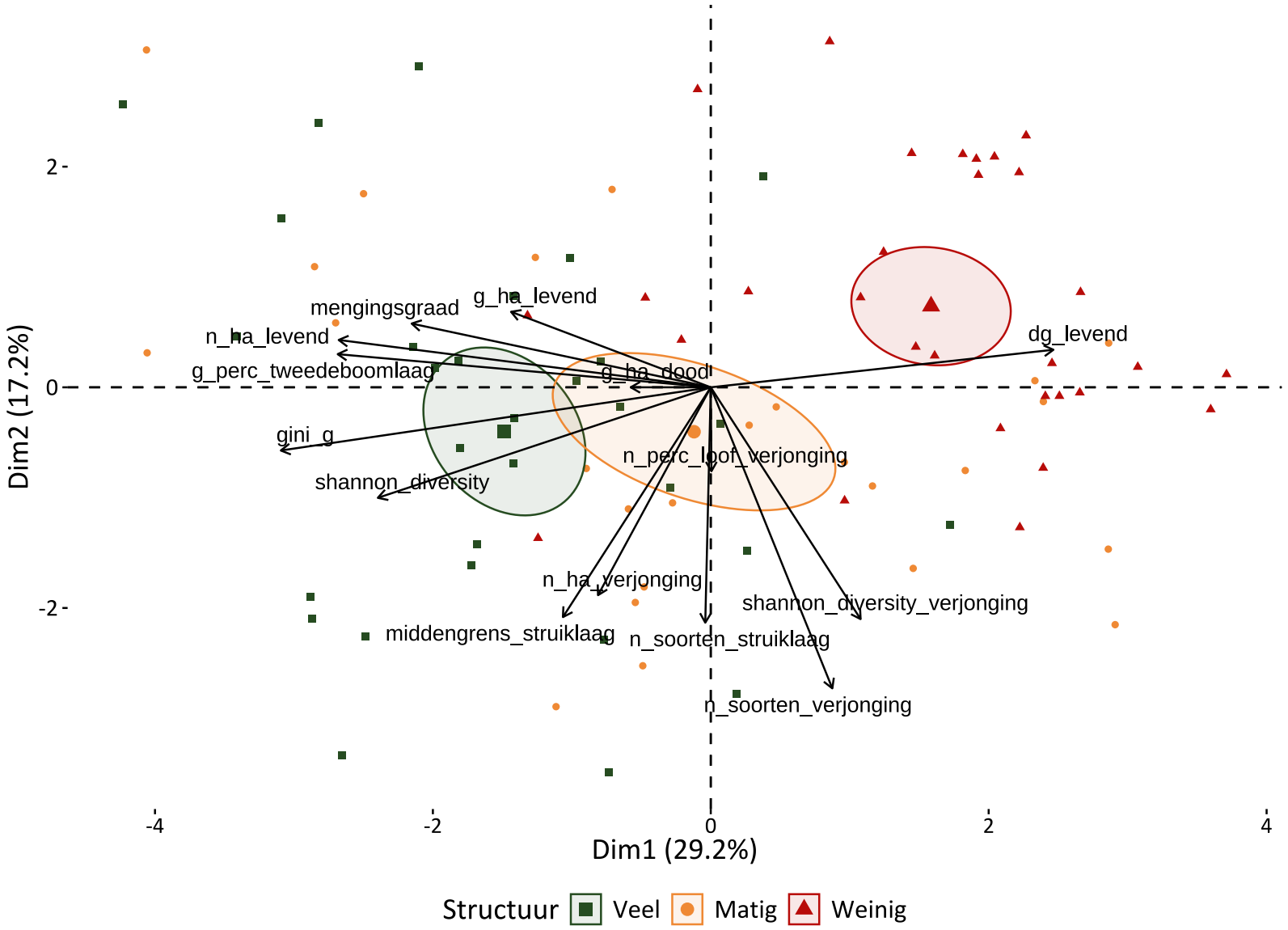


Resultaten – verticale structuur

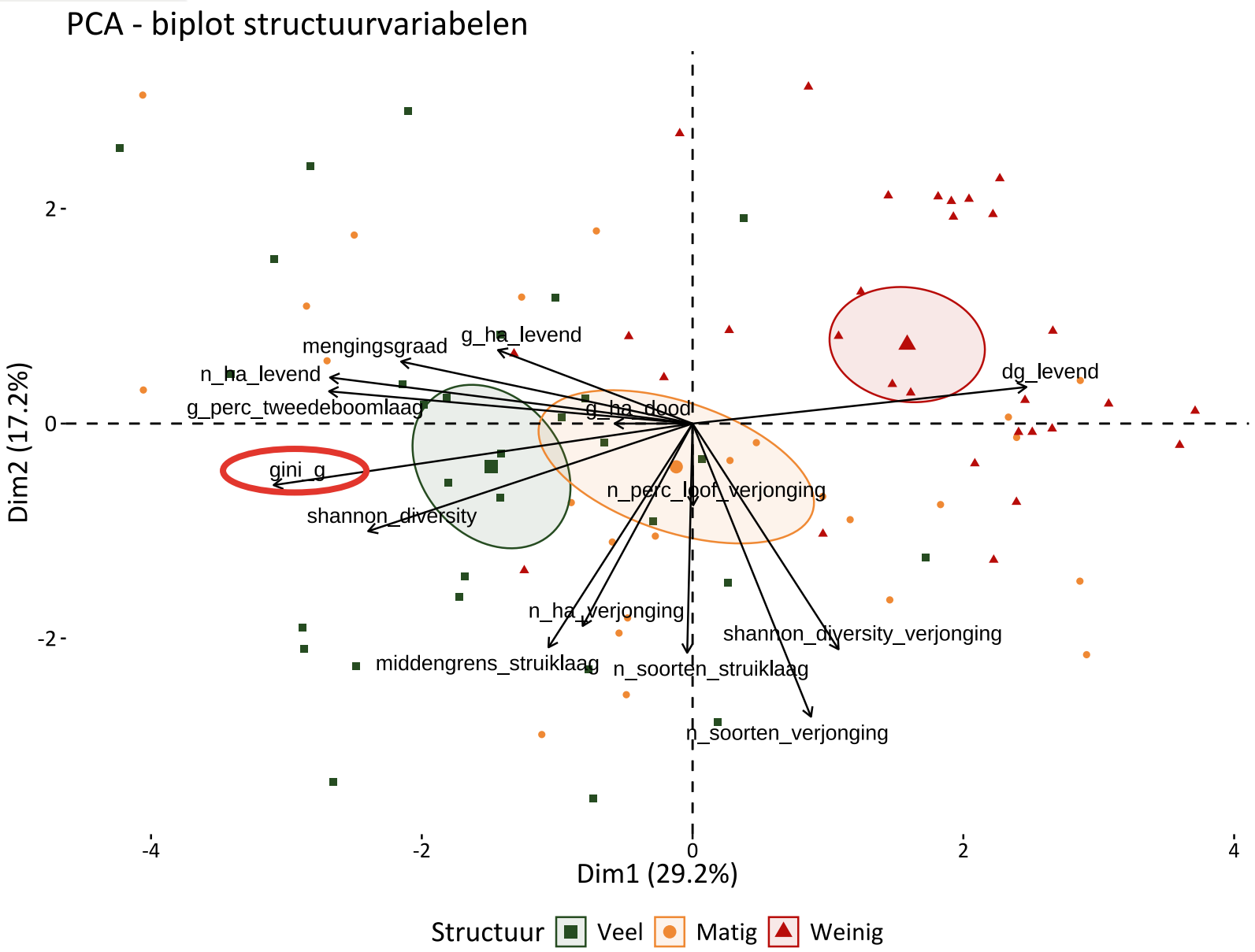
- Welke parameters uit de SyHI/NBI zijn een goede indicator voor verticale structuur?

Resultaten – verticale structuur

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



Resultaten – verticale structuur

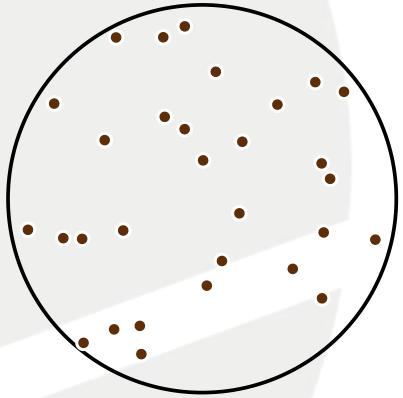


Resultaten – verticale structuur

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

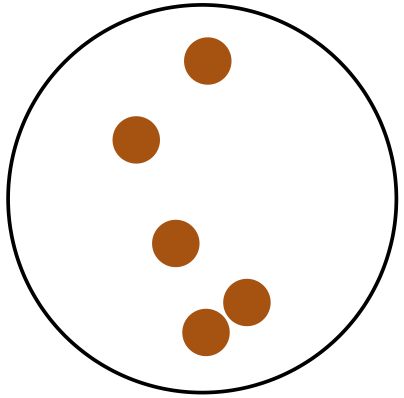
- Gini-index

Laag (dun)



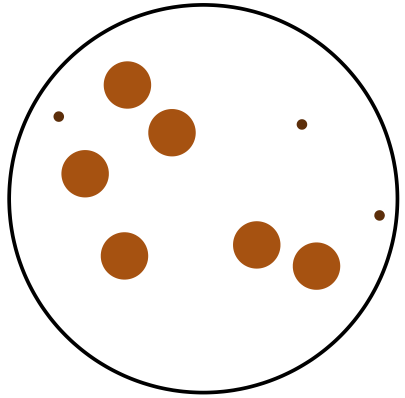
G = 23,0 m²/ha
gem. dbh = 17,5 cm
stamtal = 955/ha
n = 30
Gini = 0,00

Laag (dik)



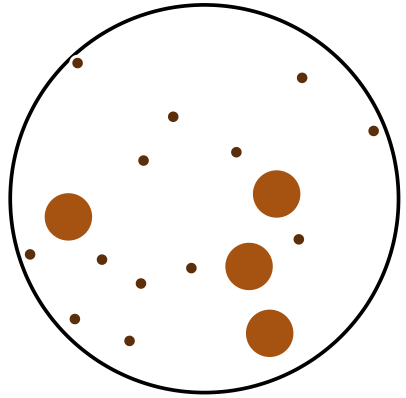
G = 52,8 m²/ha
gem. dbh = 65,0 cm
stamtal = 159/ha
n = 5
Gini = 0,00

Gemiddeld



G = 65,7 m²/ha
gem. dbh = 49,2 cm
stamtal = 286/ha
n = 9
Gini = 0,30

Hoog

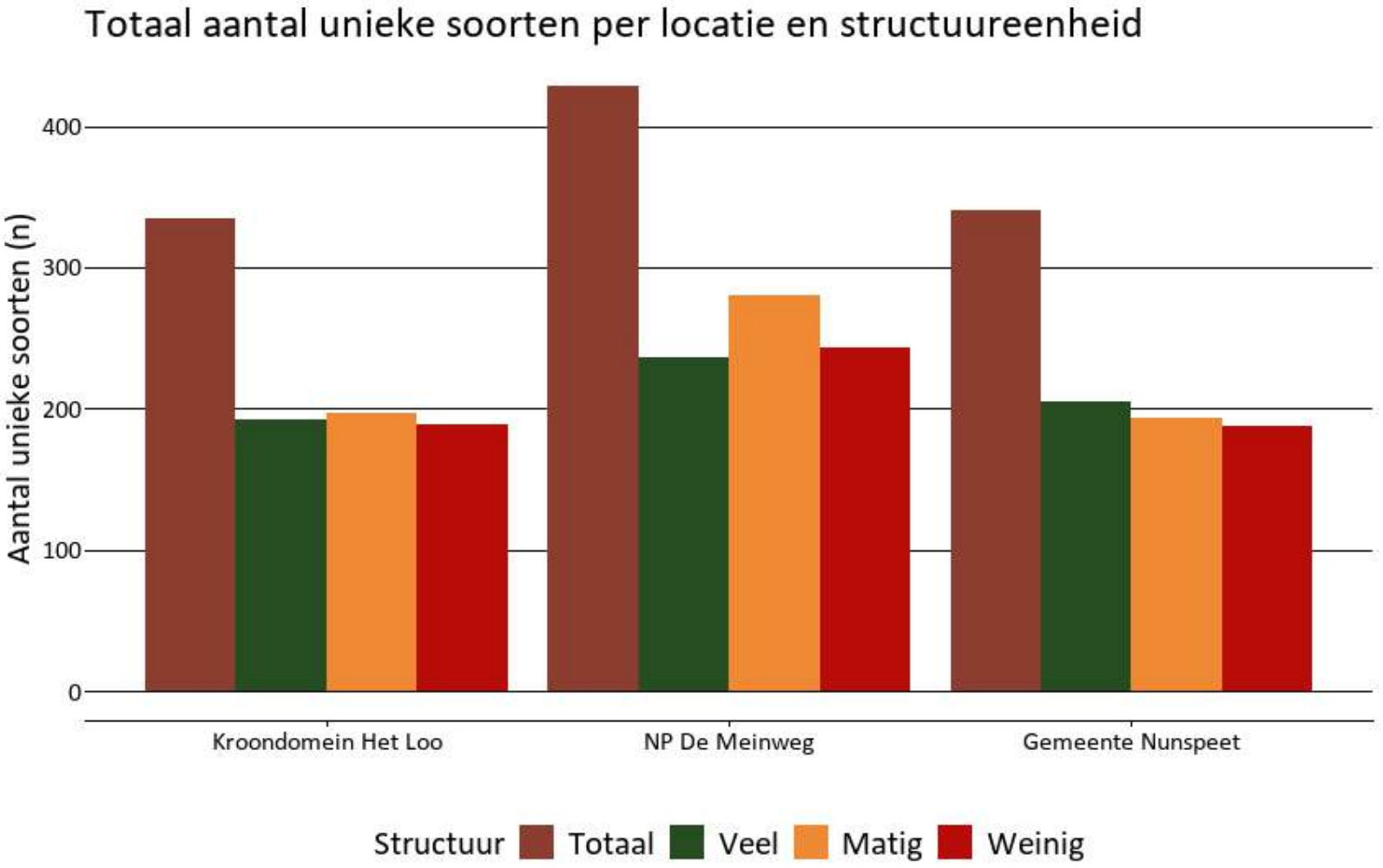


G = 52,2 m²/ha
gem. dbh = 28,7 cm
stamtal = 541/ha
n = 17
Gini = 0,57

Plotstraal = 10 m

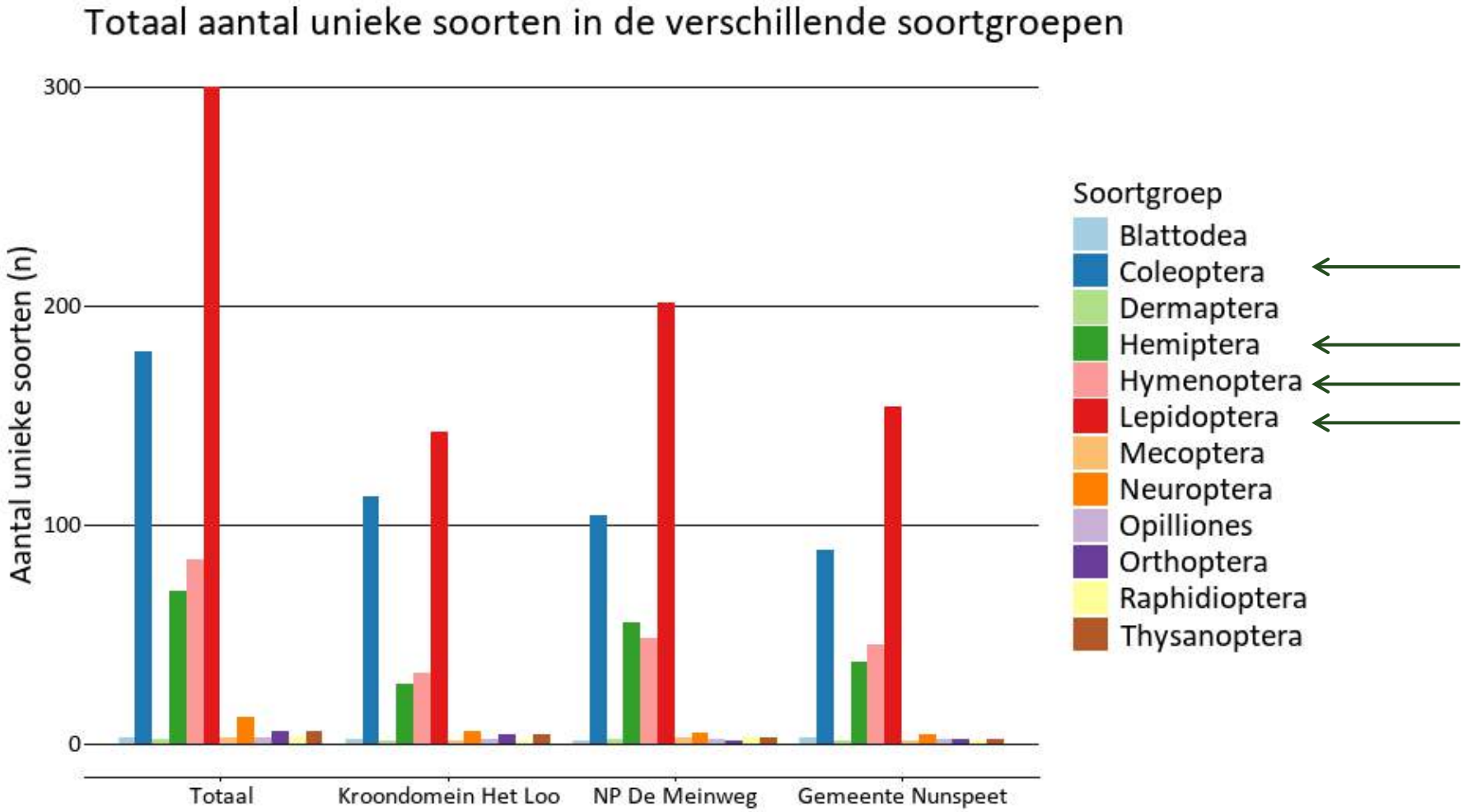
kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Resultaten - Insecten

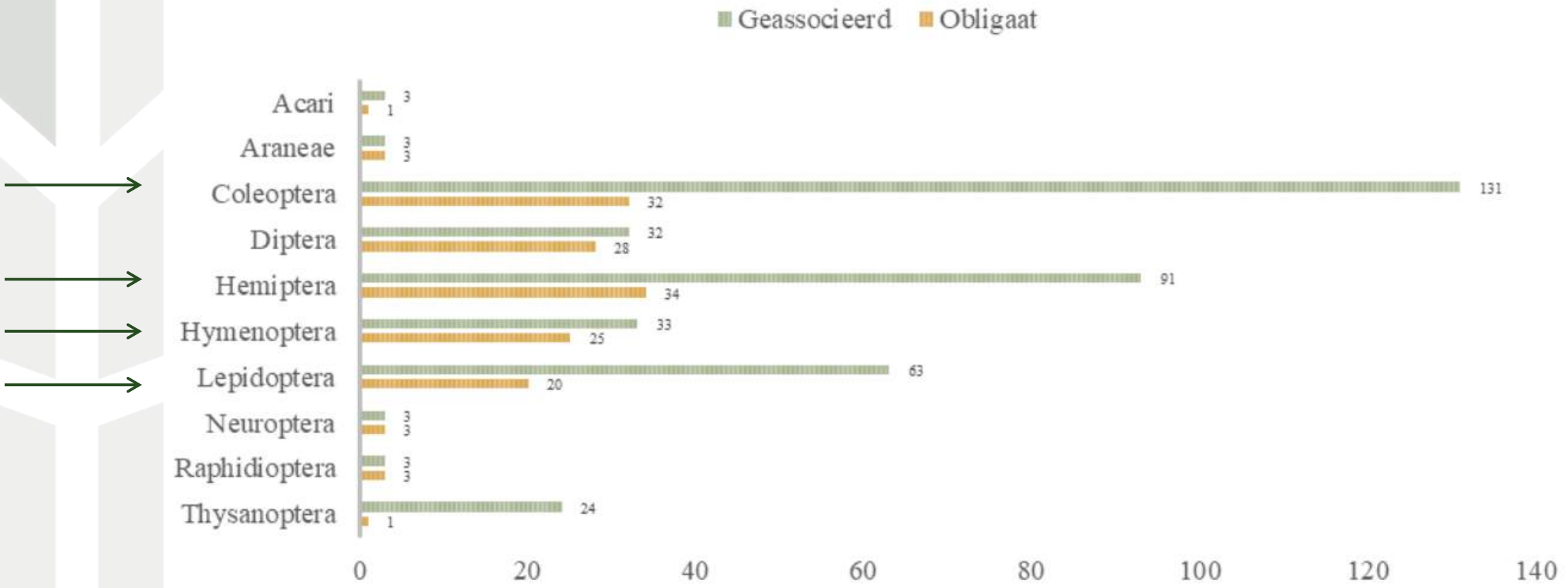


kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Resultaten - Insecten



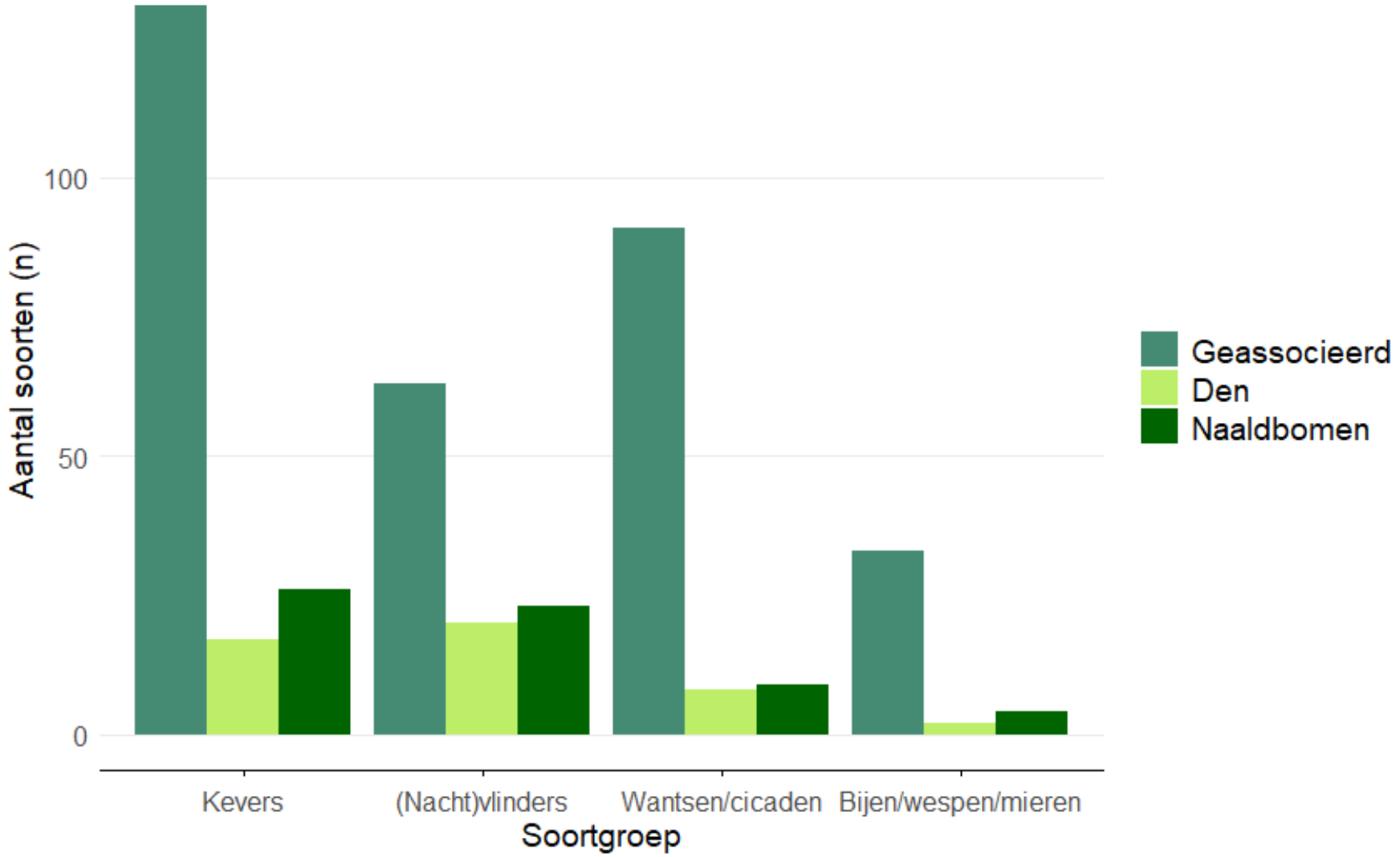
Resultaten - Insecten



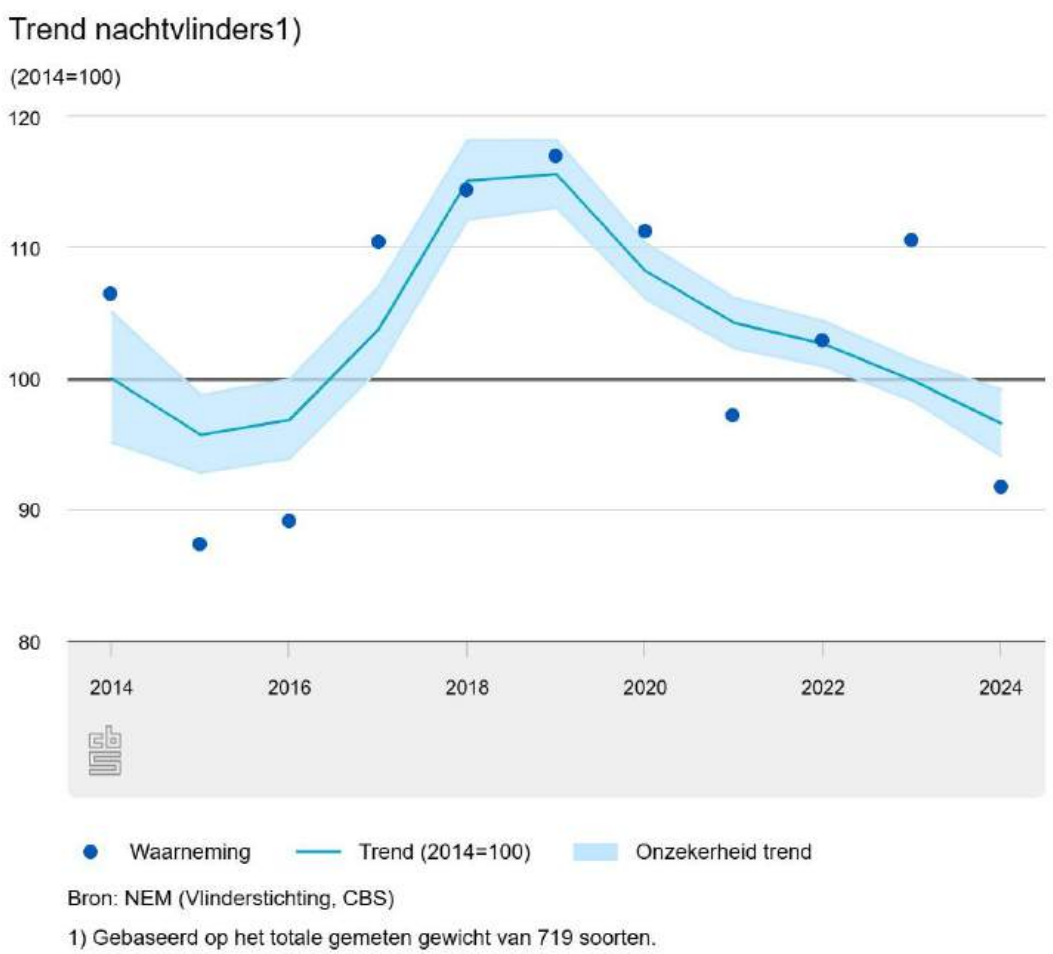
Bron: Zonneveld, 2025

Resultaten - Insecten

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



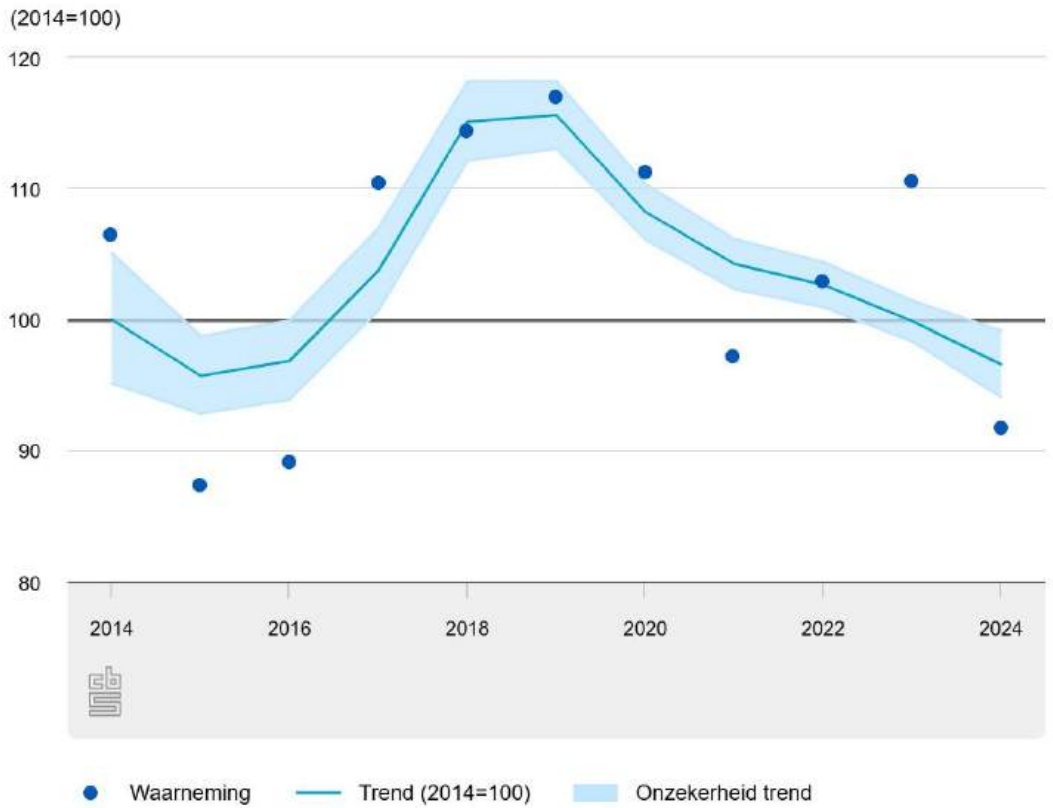
Veramd systeem?



Veramd systeem?

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

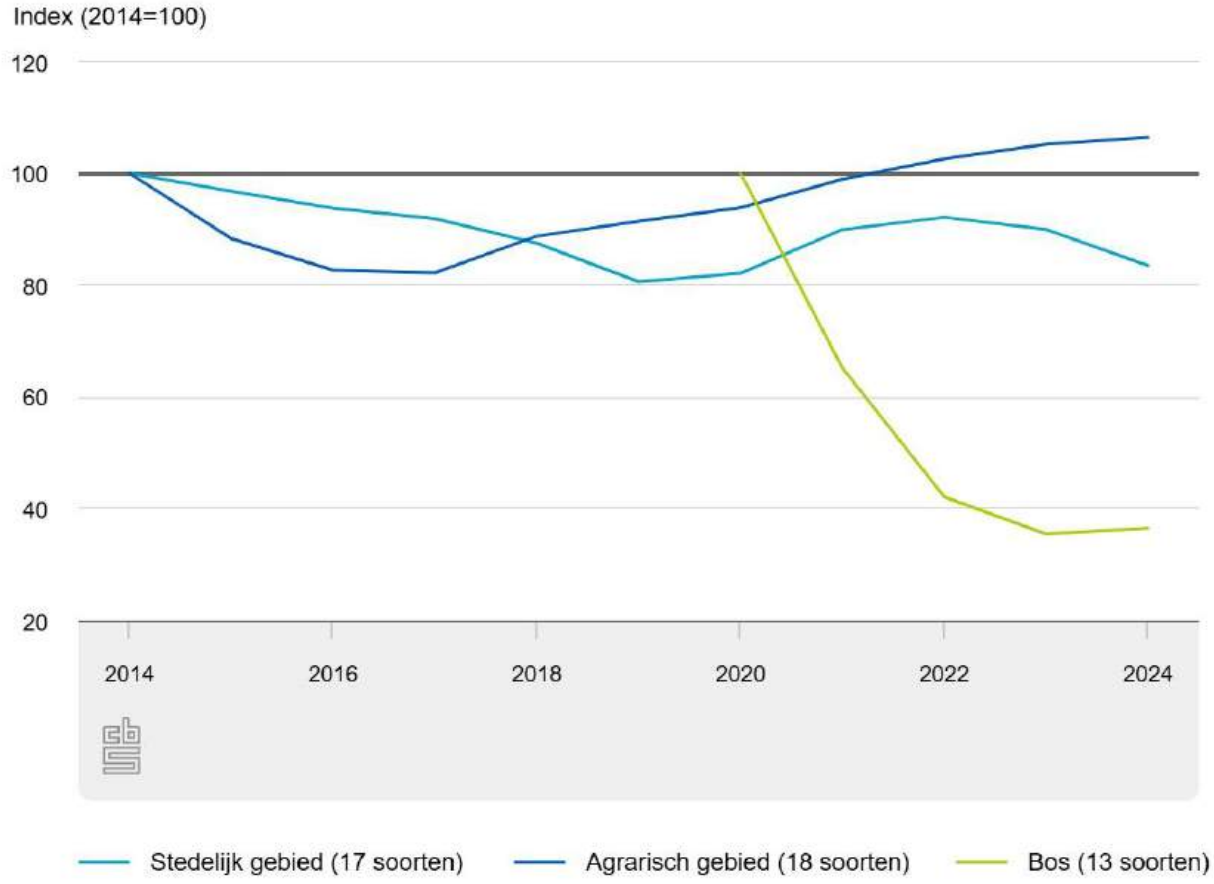
Trend nachtvlinders1)



Bron: NEM (Vlinderstichting, CBS)

1) Gebaseerd op het totale gemeten gewicht van 719 soorten.

Populatiegrootte kenmerkende nachtvlinders voor drie typen leefgebied1)

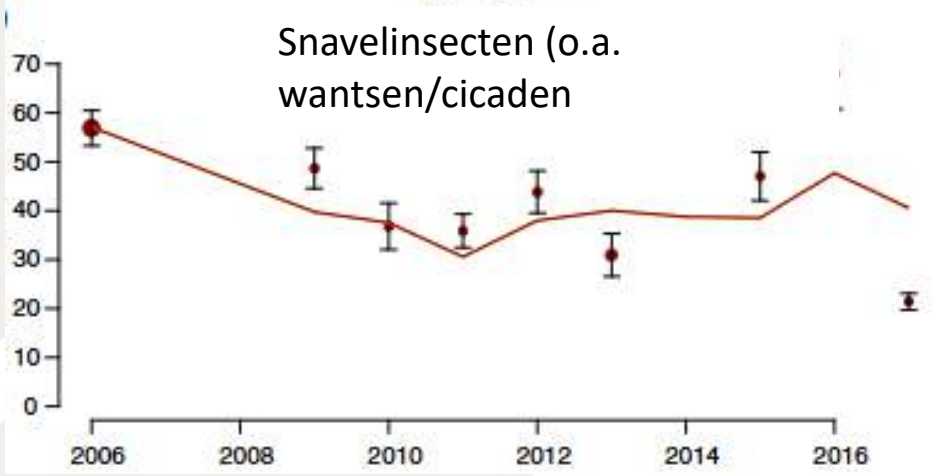


Bron: NEM (Vlinderstichting, CBS)

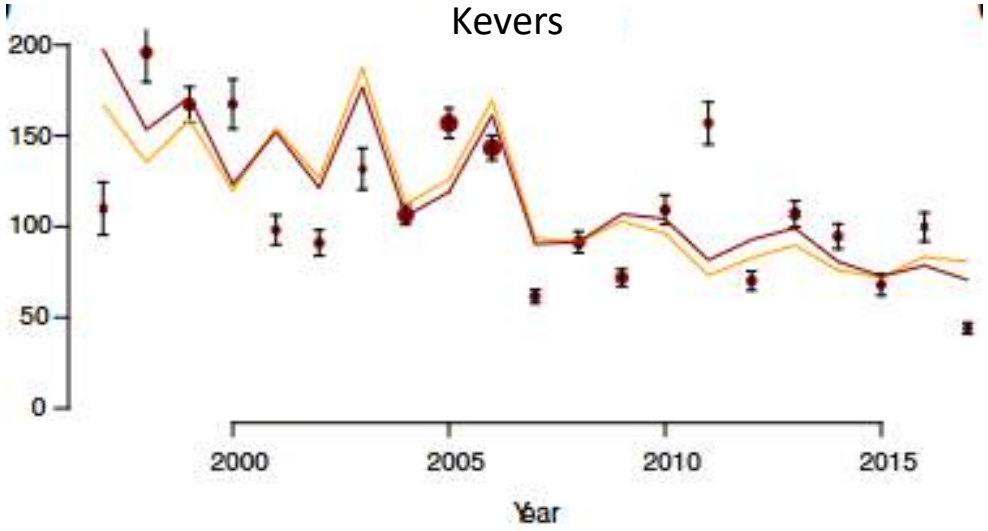
1) Trends van 48 soorten nachtvlinders gebaseerd op aantallen.

Veramd systeem?

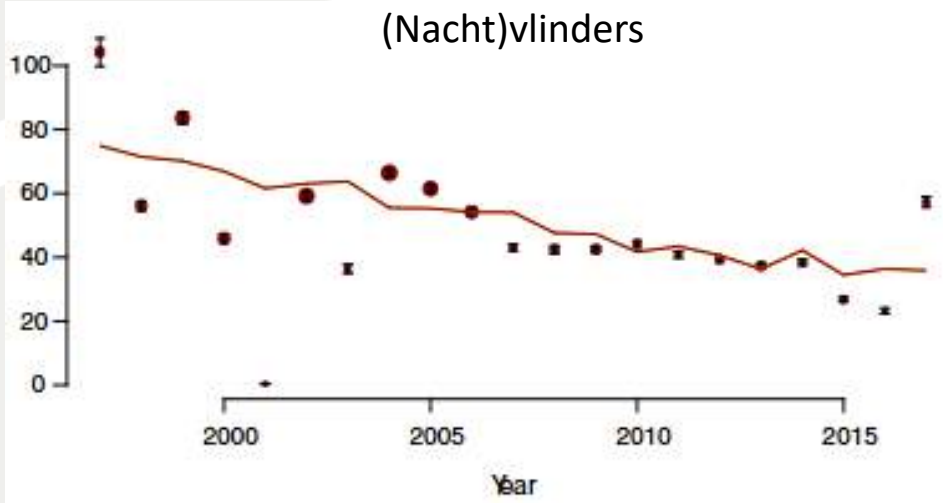
Snavelinsecten (o.a. wantsen/cicaden



Kevers



(Nacht)vlinders



- Kaaistoep (Tilburg)
- Bos, heide, graslanden
- Aantal getelde insecten per avond

Bron: Hallmann et al., 2019)

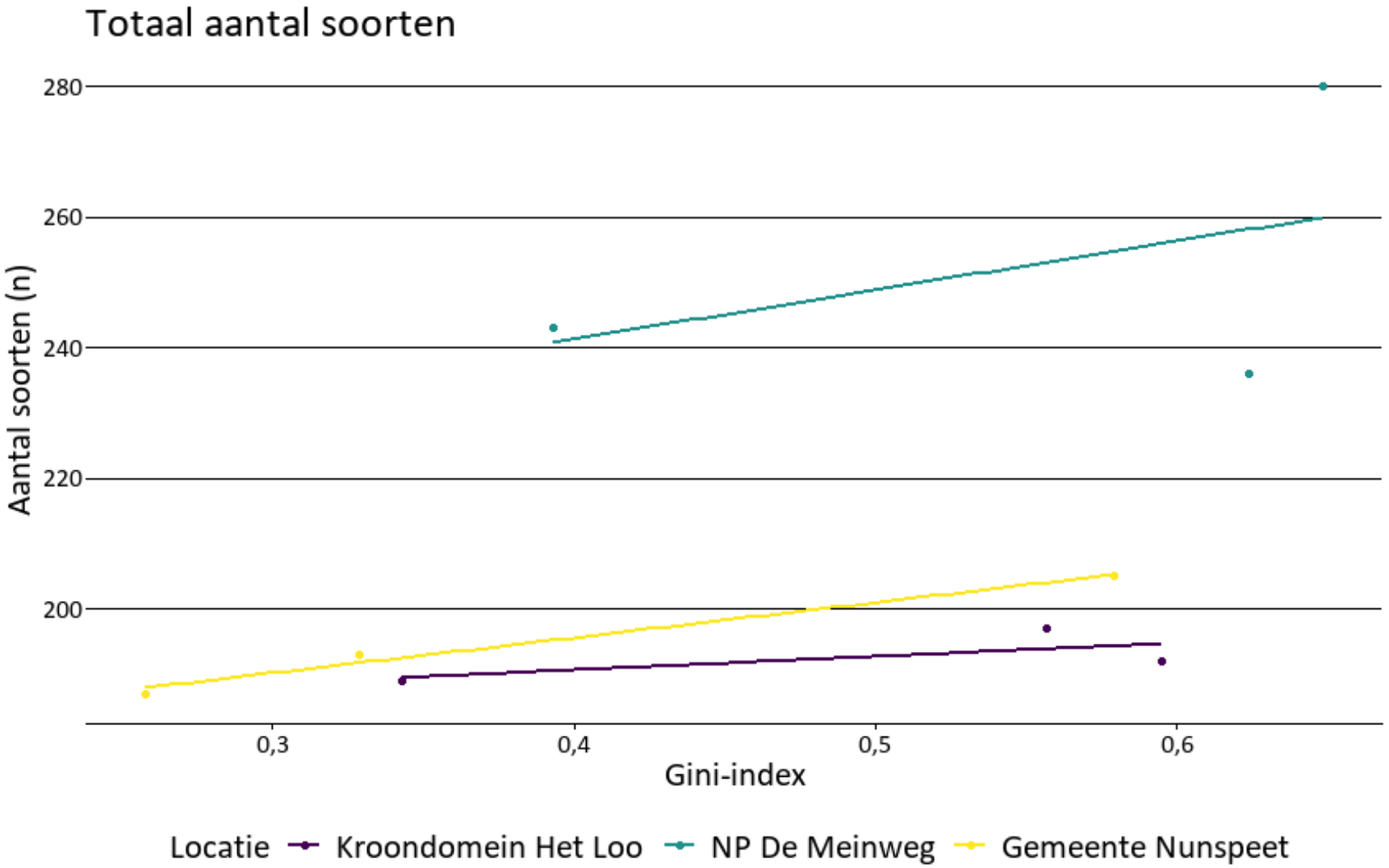
Resultaten - Insecten

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Wat is het effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten?

Resultaten - Insecten

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



p = 0,131

Resultaten - Insecten

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Wat is het effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten?
  - Soortgroepen: kevers, wantsen/cicaden, bijen/wespen/mieren en nachtvlinders

Resultaten - Insecten

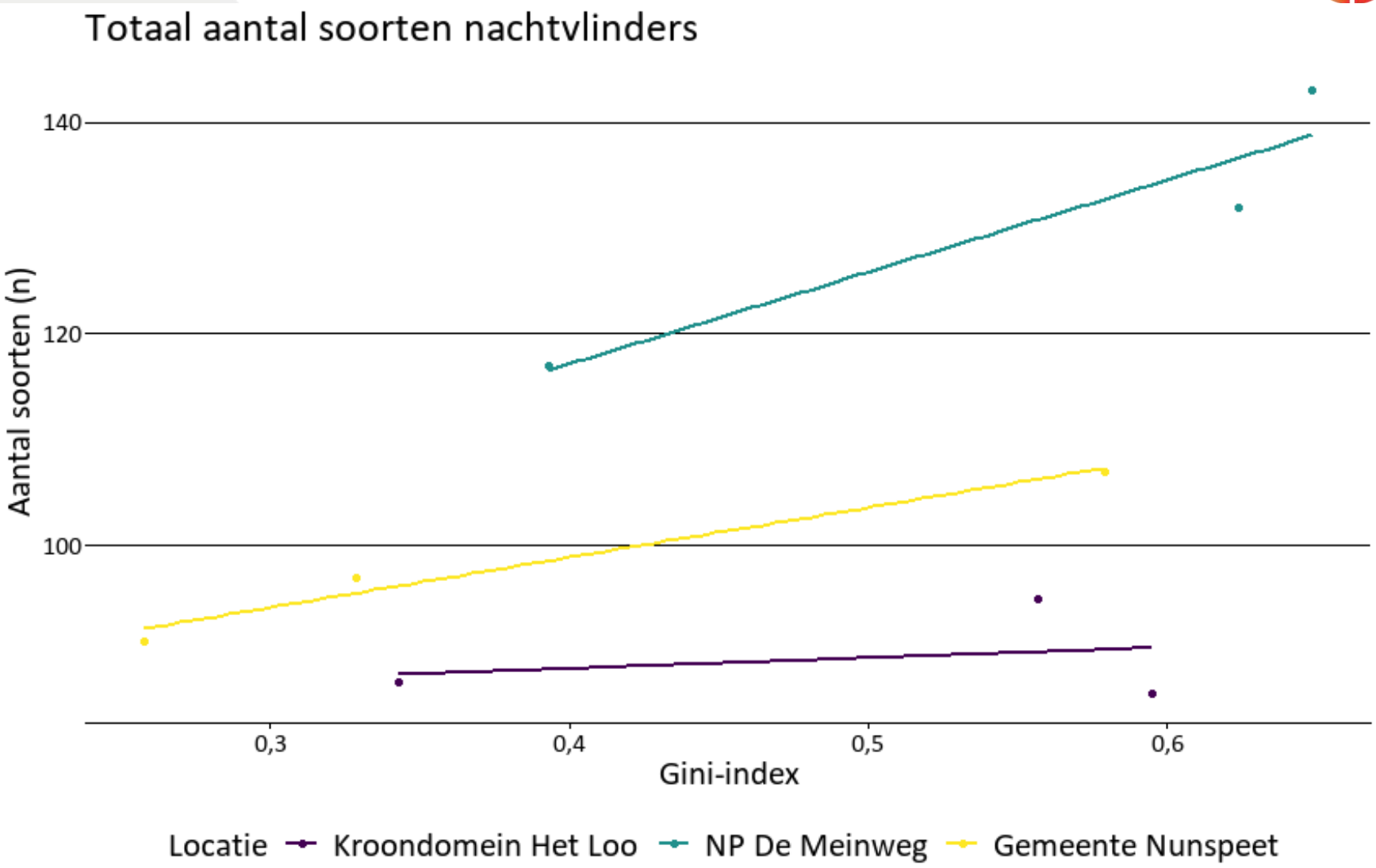
kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Wat is het effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten?
  - Soortgroepen: kevers, wantsen/cicaden, bijen/wespen/mieren en nachtvlinders

→ **Alleen een verband gevonden met nachtvlinders**

Resultaten - Insecten

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



p = 0,0541

Resultaten - Herbivoren

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Wat is het effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten?
  - Herbivore insecten
  - Herbivore insecten gebonden aan naaldbomen, loofbomen en de ondergroei

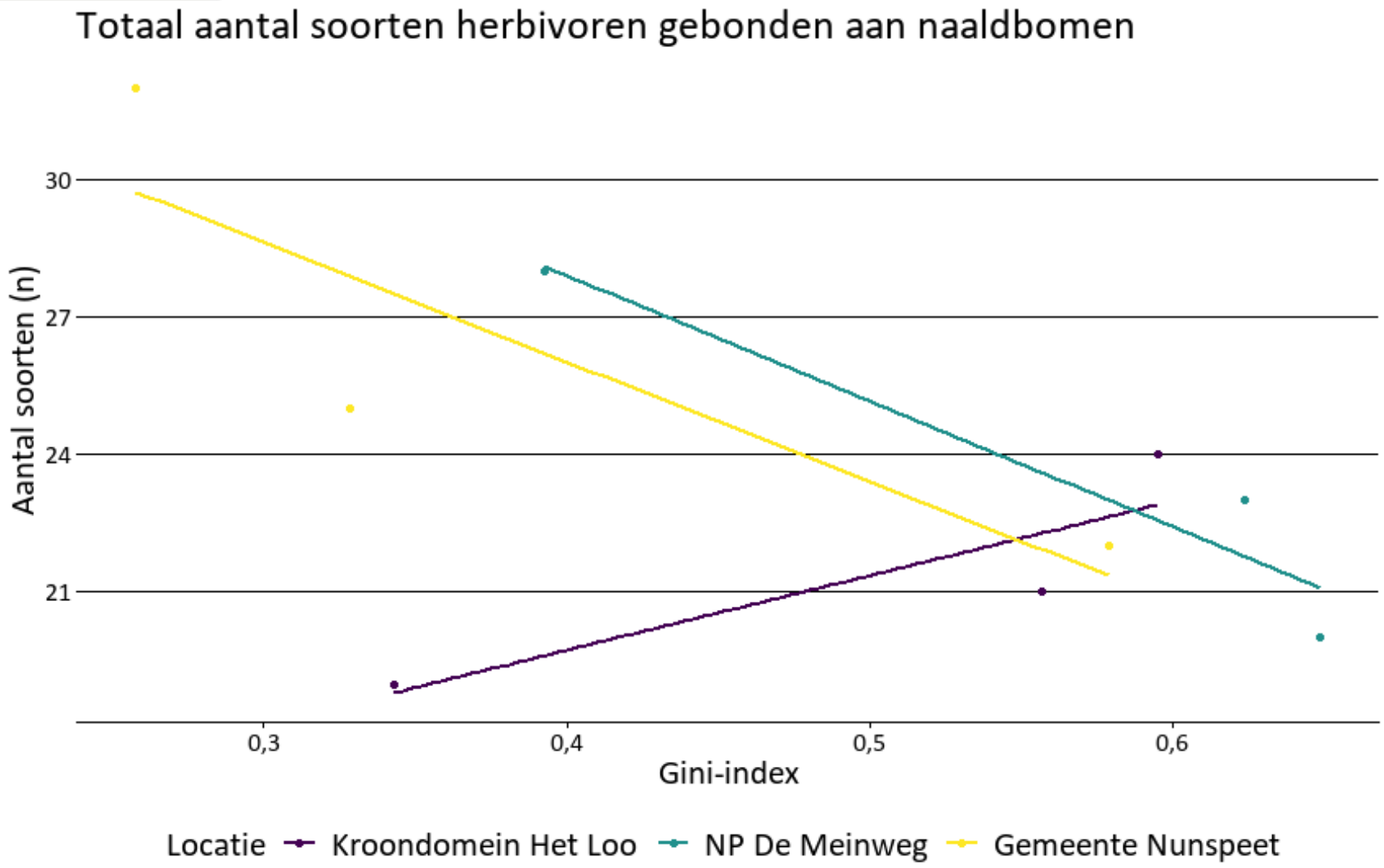
Resultaten - Herbivoren

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

- Wat is het effect van verticale structuur in grove dennenbossen op de diversiteit aan insecten?
  - Herbivore insecten → **Geen verband gevonden**
  - Herbivore insecten gebonden aan naaldbomen, loofbomen en de ondergroei

Resultaten - Herbivoren

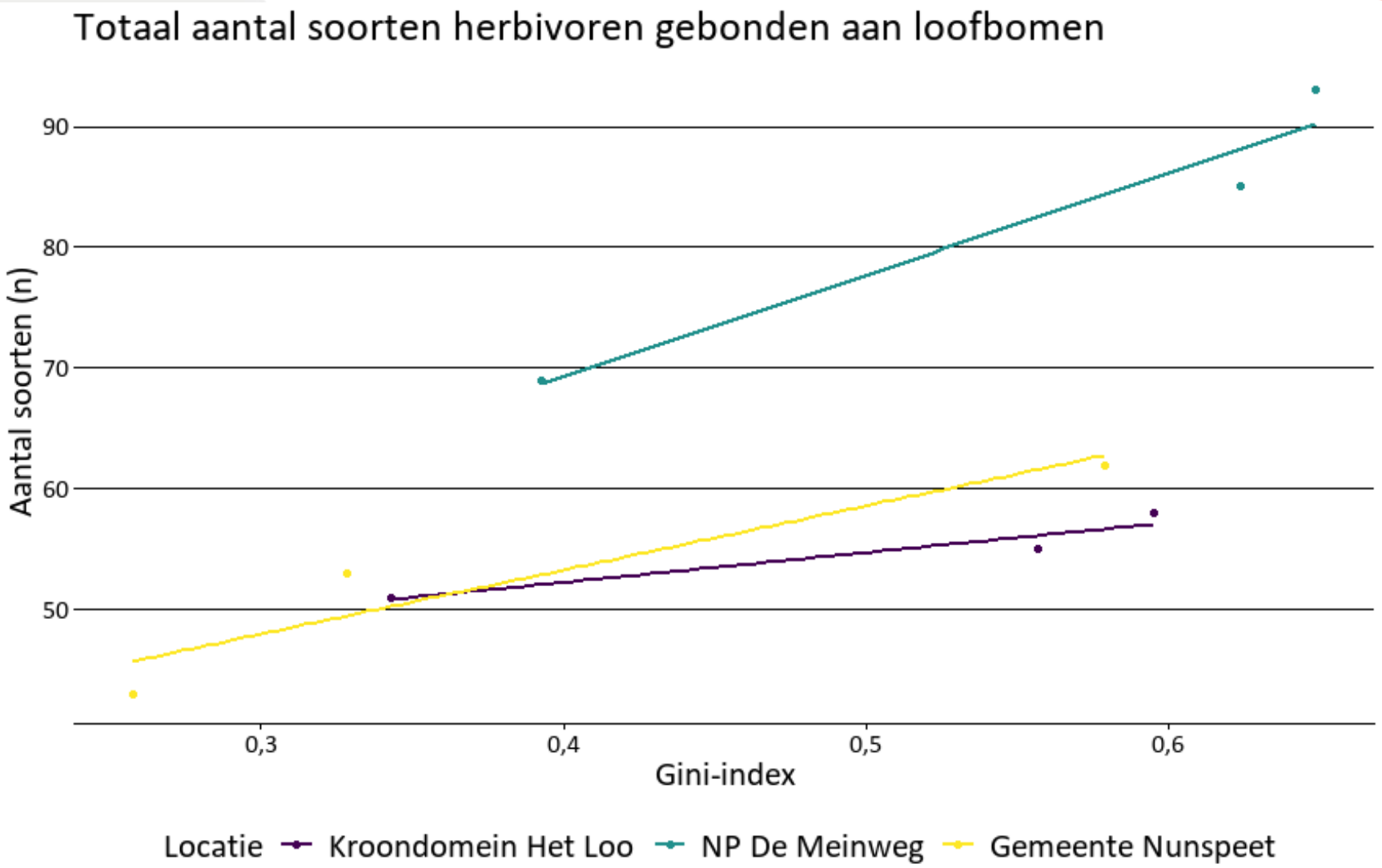
kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



p = 0,167

Resultaten - Herbivoren

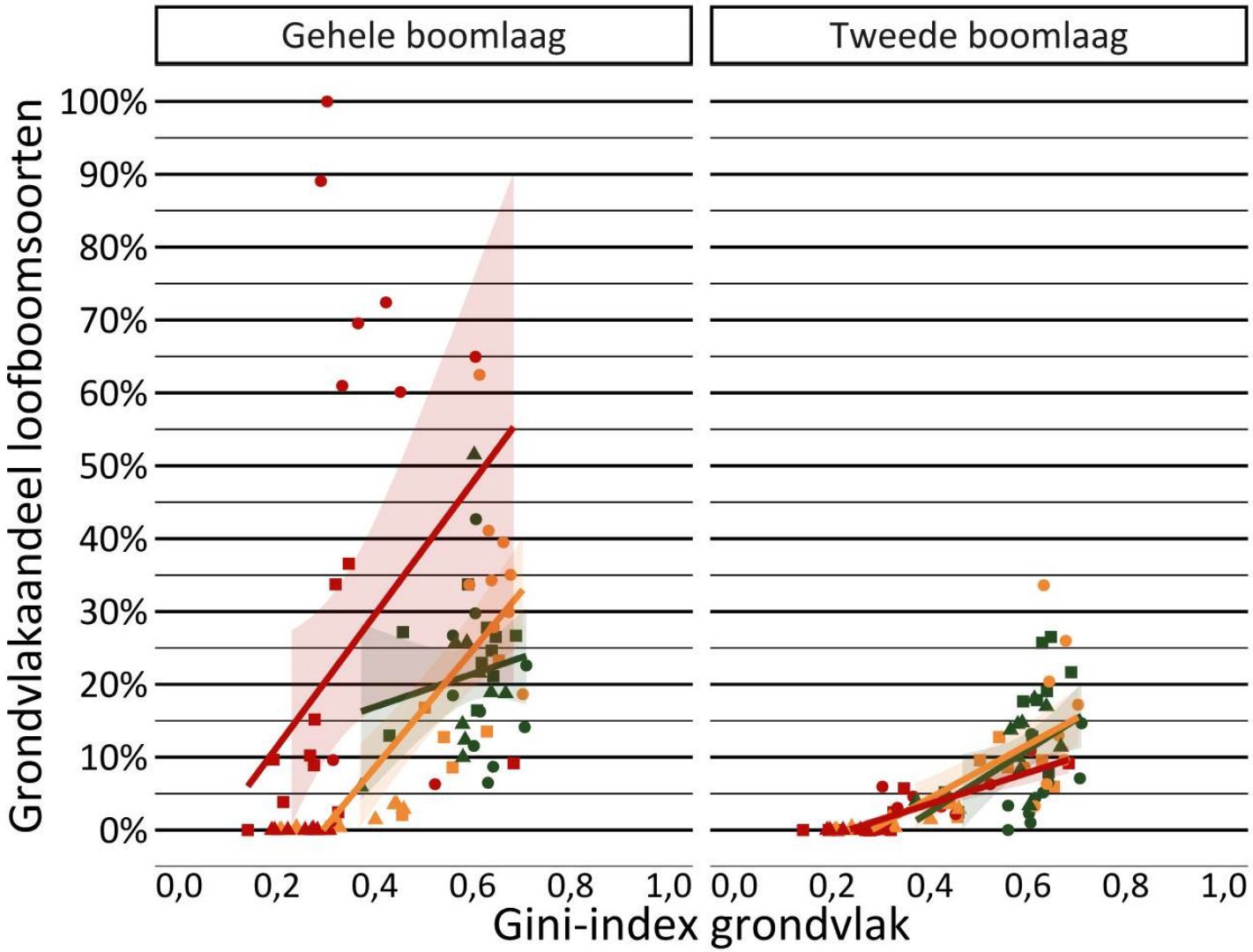
kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



p = 0,005

Resultaten - Herbivoren

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

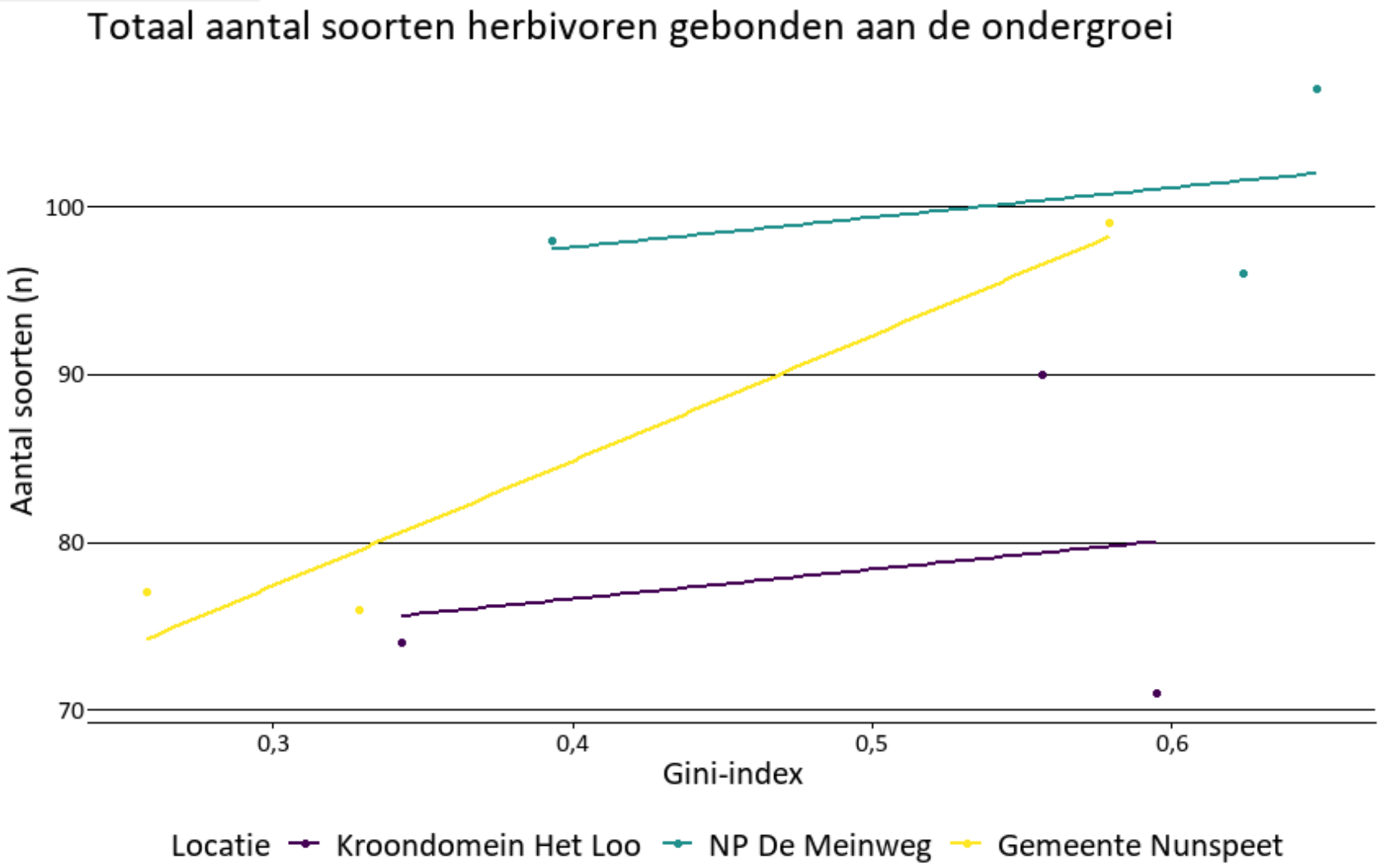


Structuur
- Veel
- Matig
- Weinig

- Kroondomein Het Loo
- NP De Meinweg
- Gemeente Nunspeet

Resultaten - Herbivoren

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer



p = 0,0535

Resultaten - Samenvatting

- Geen verband tussen:
  - De Gini-index en het **totaal aantal insectensoorten**
  - De Gini-index en het totaal aantal soorten **herbivoren**
  - De Gini-index en het aantal soorten gebonden aan **naaldbomen**
  - De Gini-index en het aantal soorten gebonden aan **de ondergroei**

- Wel een verband tussen:
  - De Gini-index en het totaal aantal soorten **nachtvlinders**
  - De Gini-index en het totaal aantal soorten gebonden aan **loofbomen**

Discussie

- Veramde bossen
- Andere structuurvariabelen betere indicatoren voor insectendiversiteit (o.a. Zeller et al., 2013)
  - Dood hout
  - Gaten in het kronendak
  - Dikke bomen
  - Horizontale structuur

Conclusie

- Gini-index is bruikbaar voor verticale structuur in jonge heidebebossingen met grove den
- Verticale structuur geen goede maat voor insectendiversiteit
- Nachtvlinders goede indicator voor diversiteit
- Toename loofbomen zorgt voor meer insectendiversiteit
- Menging!

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Dankjewel!

Rapport eind 2026 beschikbaar

kennisprogramma Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer

Met dank aan:

Sarah van der Vlist en Etiënne Thomassen (Bosgroepen)
Robin Zwijgers, Jasper Velthuis, Sander Teeuwen en Gino Van Maaren (Stiching Probos)
Silke Jacobs en Erik Roest (WenR)
Rick Buesink en Jinze Noordijk (EIS Kenniscentrum Insecten)
Jim Zonneveld voor het sorteren van de insecten
Experts voor het determineren van de insecten
Iedereen die heeft geholpen met het legen van de insectenvallen

Het onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van het programma Bomen, Bos en Natuur en is gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw Visserij Voedselzekerheid en Natuur.

Literatuur

- Zonneveld, J. (2025). De waarde van het genus Pinus voor de biodiversiteit van insecten en spinachtigen in Nederland. Afstudeeronderzoek Aeres Hogeschool Almere.
- Hallmann, C.A., Th. Zeegers, R. van Klink, R. Vermeulen, P. van Wielink, H. Spijkers, J. van Deijk, W. van Steenis & E. Jongejans. (2019). Declining abundance of beetles, moths and caddisflies in the Netherlands. Insect Conservation and Diversity.
- Zeller, L., Förster, A., Keye, C., Meyer, P., Roschak, C., & Ammer, C. (2023). What does literature tel lus about the relationship between forest structural attributes and species richness in temperate forests? – A review. Ecological Indicators: 153, 110383.