

Klimaatlim bosbeheer

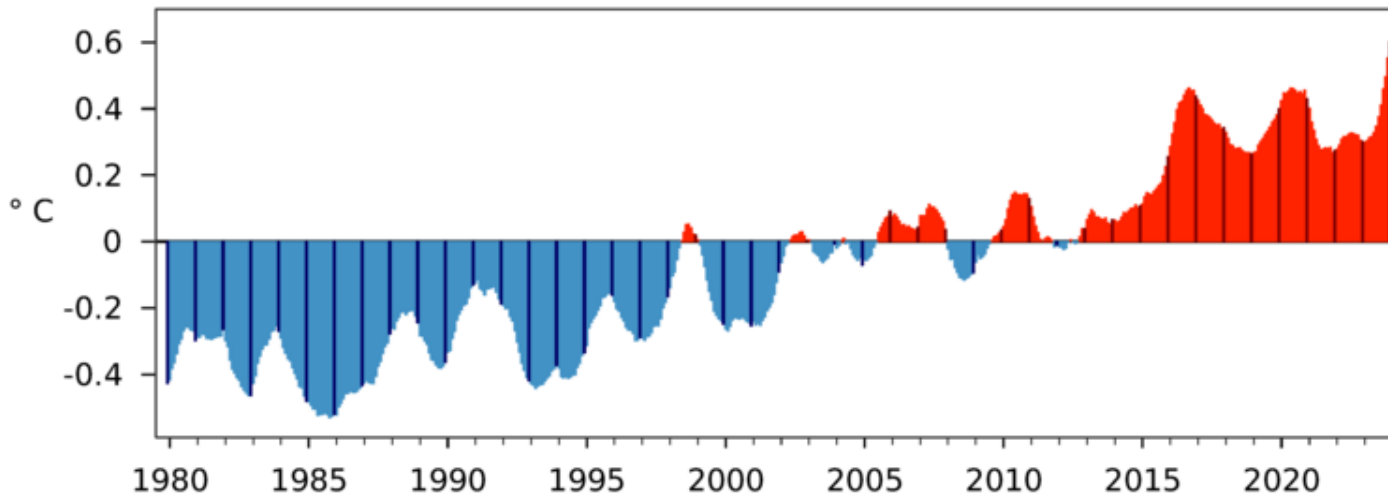
Verstandig bosbeheer onder klimaatverandering

- **Klimaatverandering**
- **Beleidsmatig: mitigatie**
- **Bijdrage bos: substitutie**
- **Opgave beheer: adaptatie**

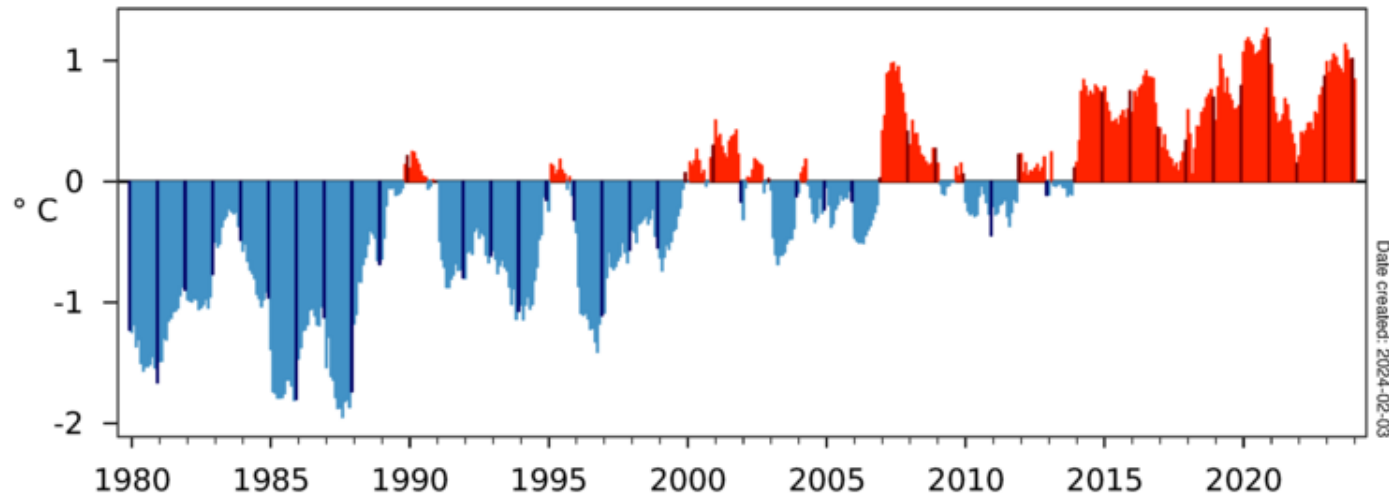


Jan den Ouden
Wageningen Universiteit
5 maart 2024

Twelve-month global surface air temperature anomalies



Twelve-month European surface air temperature anomalies



(Data: ERA5. Reference period: 1991-2020. Credit: C3S/ECMWF)

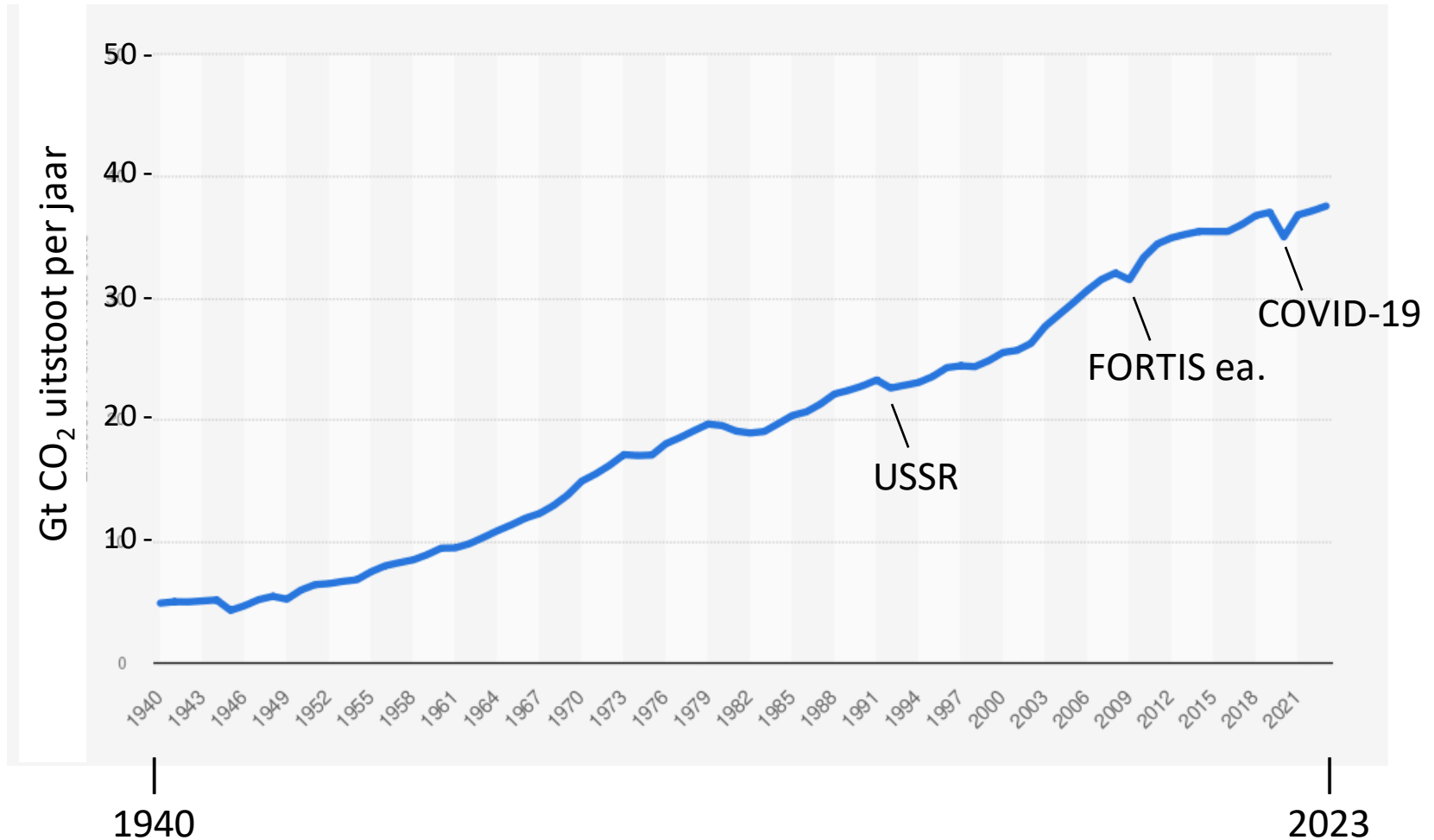


PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



Copernicus Climate Change
Service/ECMWF, 2024.

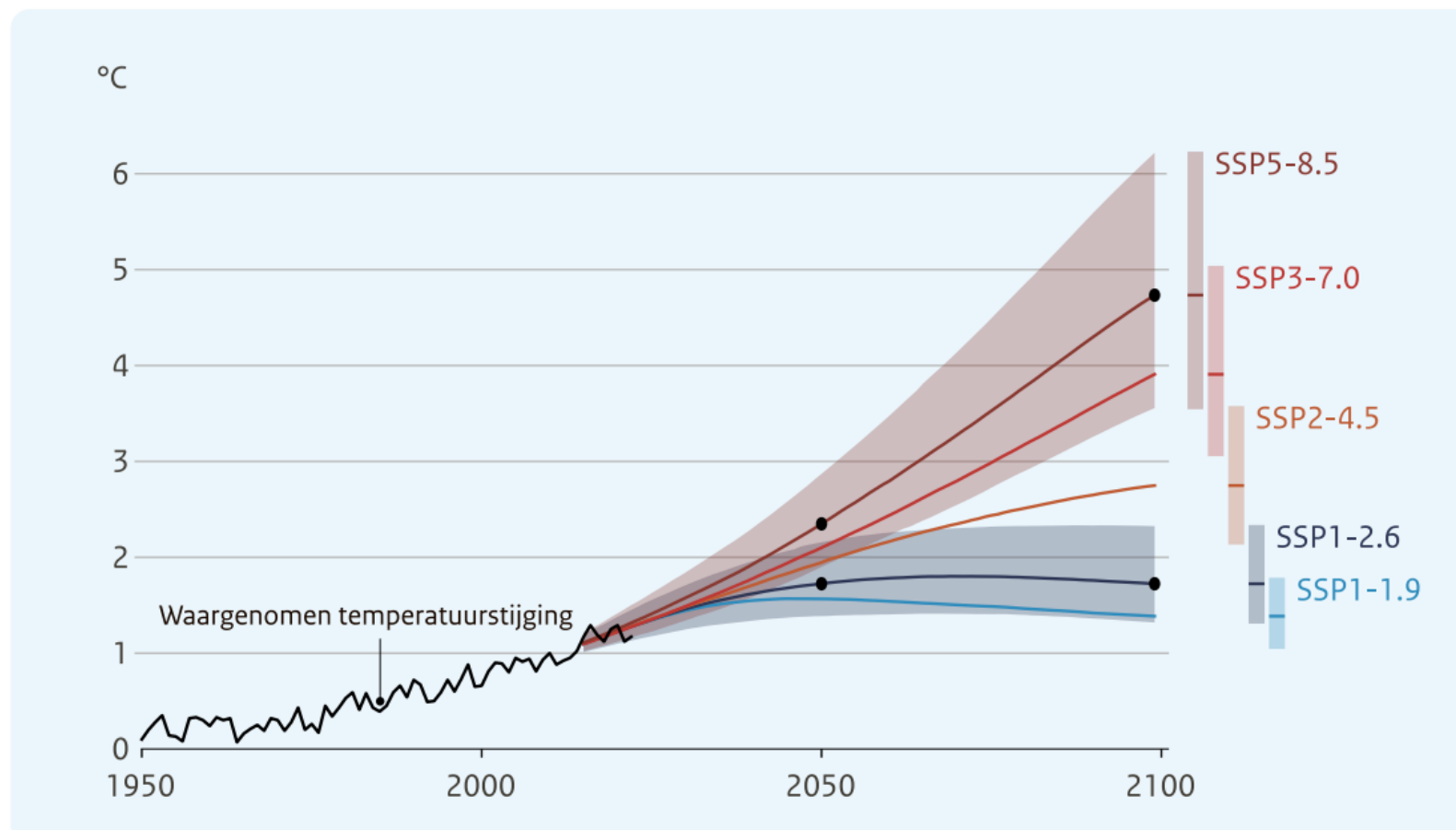
Wereldwijd neemt CO₂ uitstoot verder toe



Verwachte temperatuurstijging wereldwijd

Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1850-1900

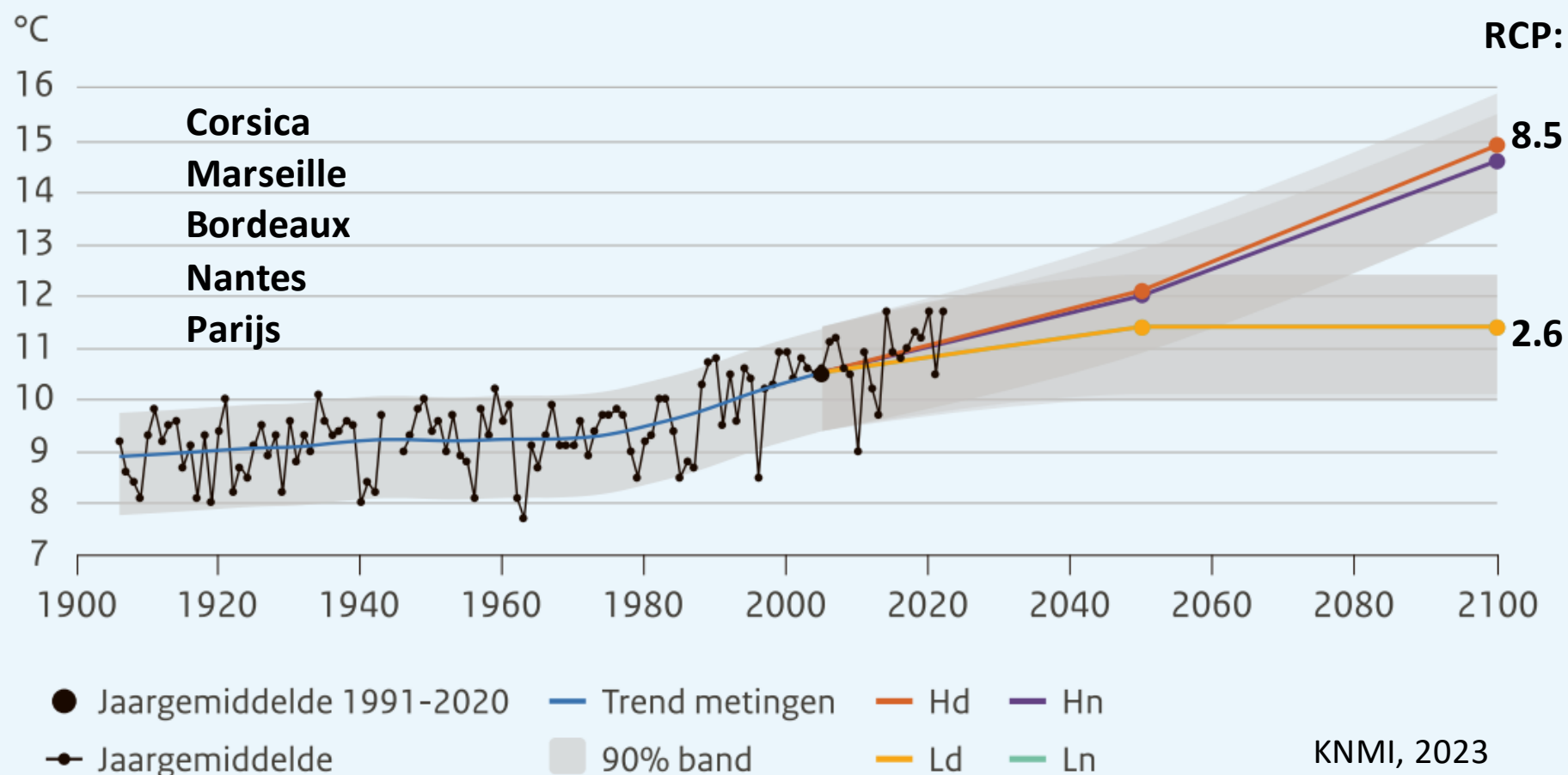
Zwarte punten: temperatuurstijging gebruikt in de KNMI'23-klimaatscenario's



Nederland komt steeds 'zuiderlijker' te liggen

Jaargemiddelde temperatuur

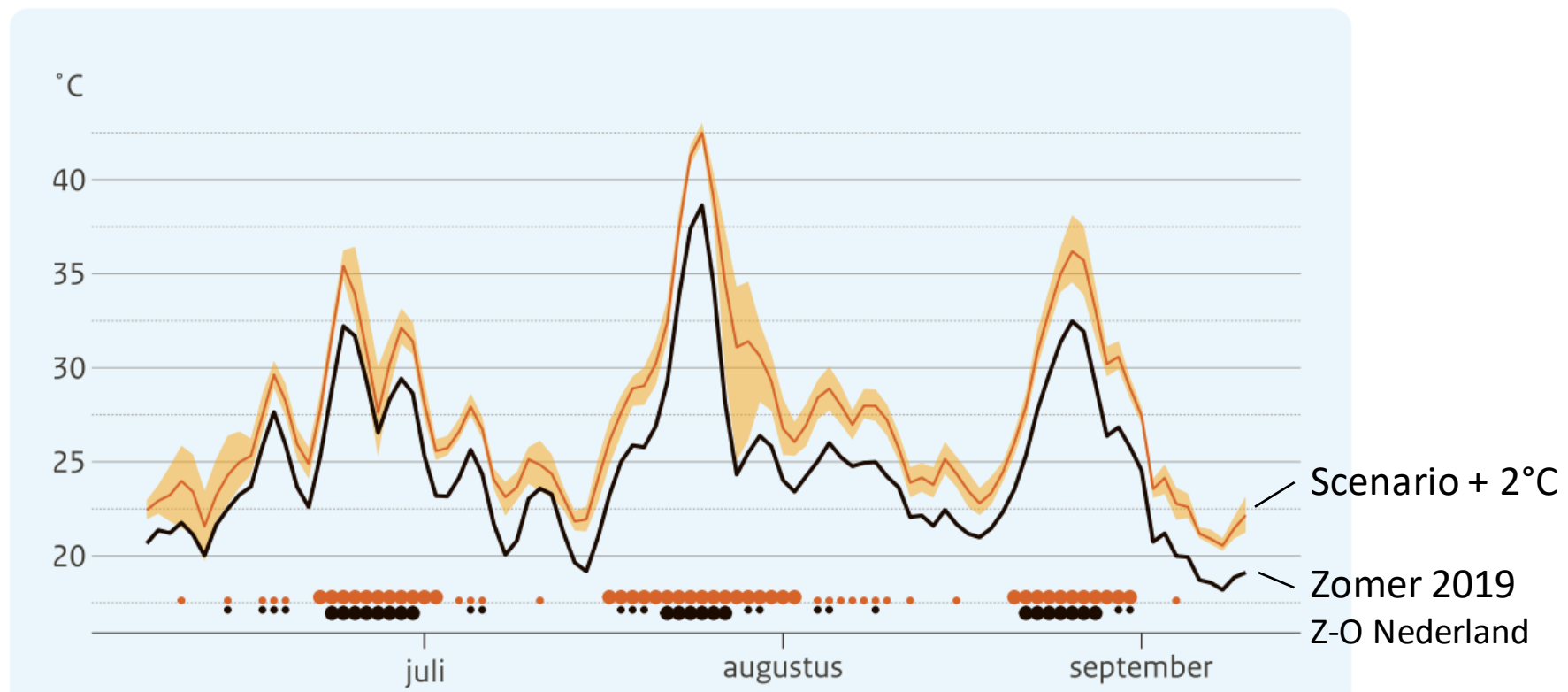
De temperatuur neemt verder toe



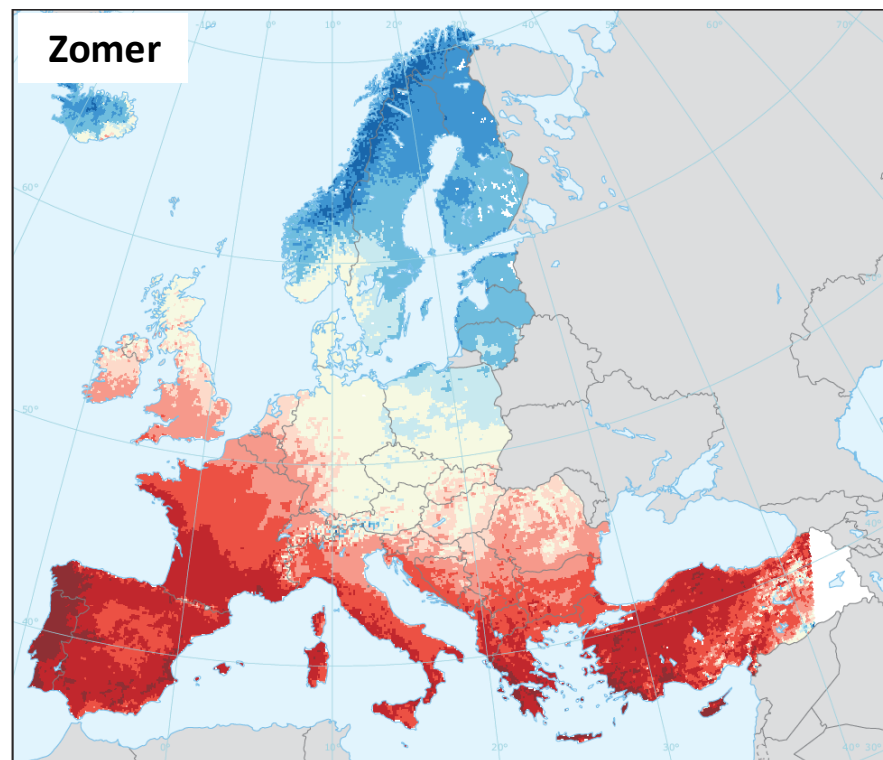
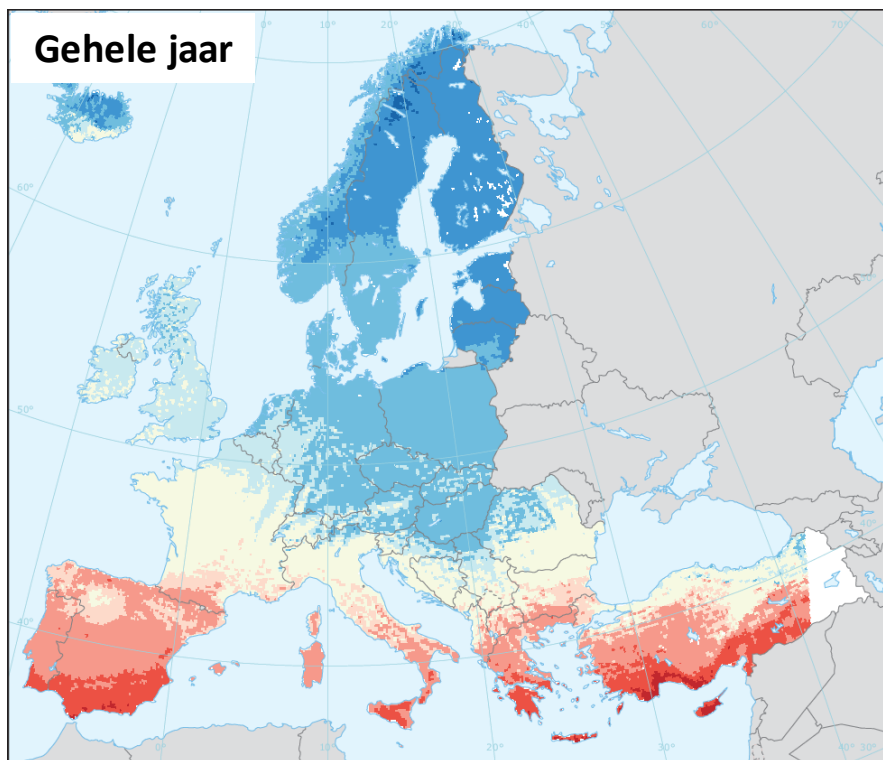
Extreme temperatures worden hoger

Maximumtemperatuur in Zuidoost-Nederland

Hittegolven worden heter en duren langer



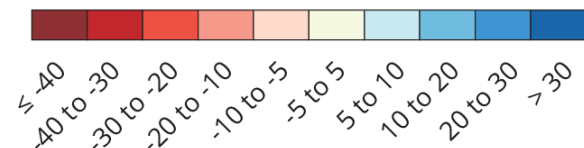
Neerslagpatroon verandert iets (RCP 8.5)



Reference data: ©ESRI

Projected change in annual (left) and summer (right) precipitation, 2071-2100

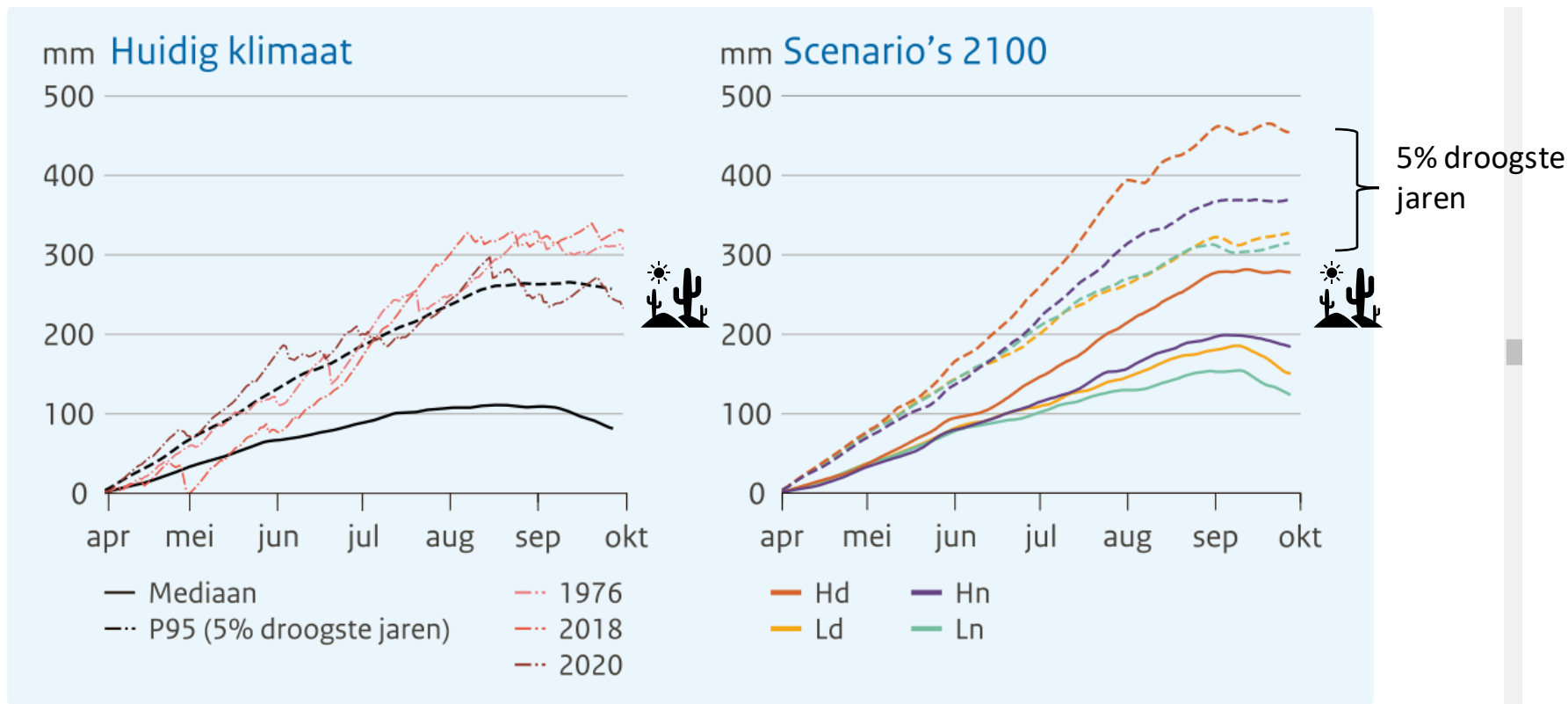
Percentage



No data
Outside coverage

0 500 1 000 1 500 km

Langere en zwaardere droogtes in de zomer

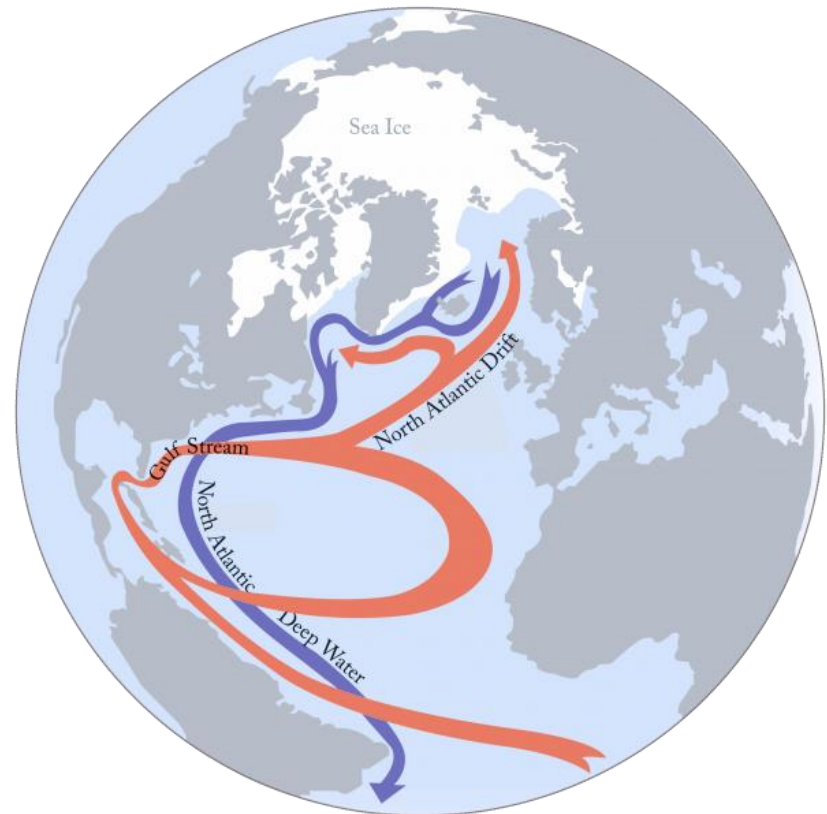


(on)zekerheden klimaatverandering

- tegen 2100 is het zo'n 2-3°C warmer dan nu
- extreme hitteperioden zullen vaker optreden
- Meer en intensere droogtes

Warme golfstroom kan stilvallen, met zeer snelle afkoeling van Europa tot gevolg.

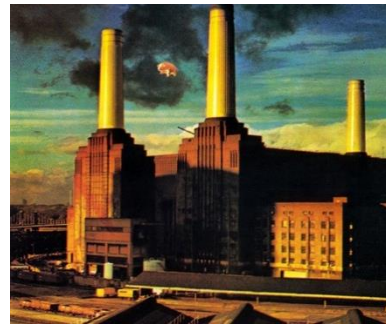
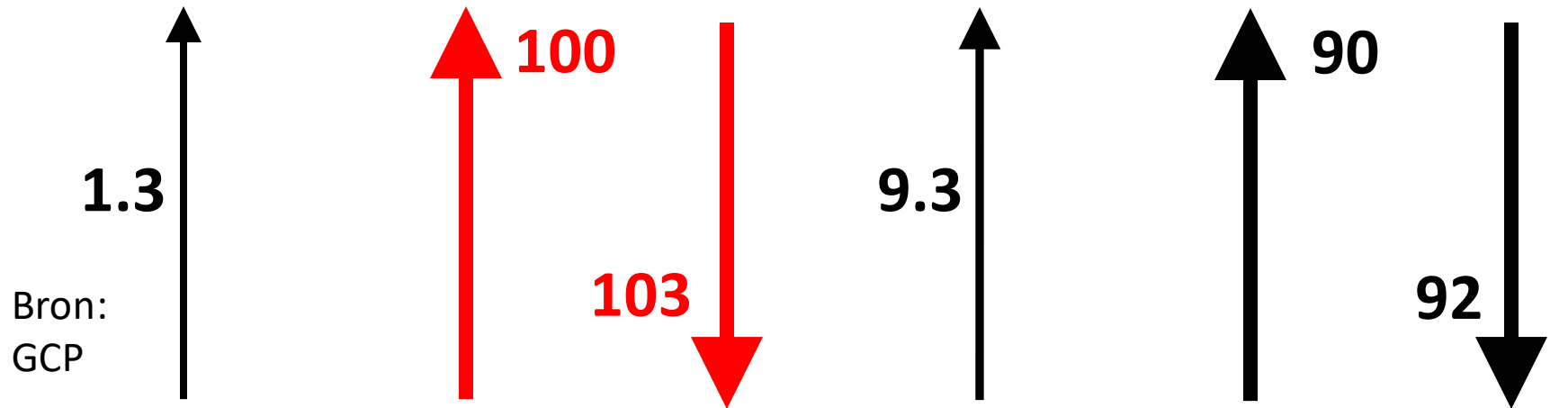
Van Westen, Kliphuis, Dijkstra (2024)



Mitigatie

- Verzachten van klimaatverandering door maatregelen te nemen die toename van de concentratie broeikasgassen verminderen.
 - Energie besparen
 - Andere producten gebruiken
 - Koolstof uit de lucht halen
- Bos is op politieke agenda gekomen omdat het veel koolstof opneemt en veel koolstof vastlegt.

ATMOSFEER : 830 Gt C + 4.7 Gt C per jaar



VEGETATIE: 550 Gt C

BODEM: 2000 Gt C

FOSSIEL

1500 Gt C

OCEANEN

900 +

38,000 +

1,750 Gt C

Bron:
IPCC

PERMAFROST:

1,700 Gt C

KALKSTEEN:

65,000,000 Gt C

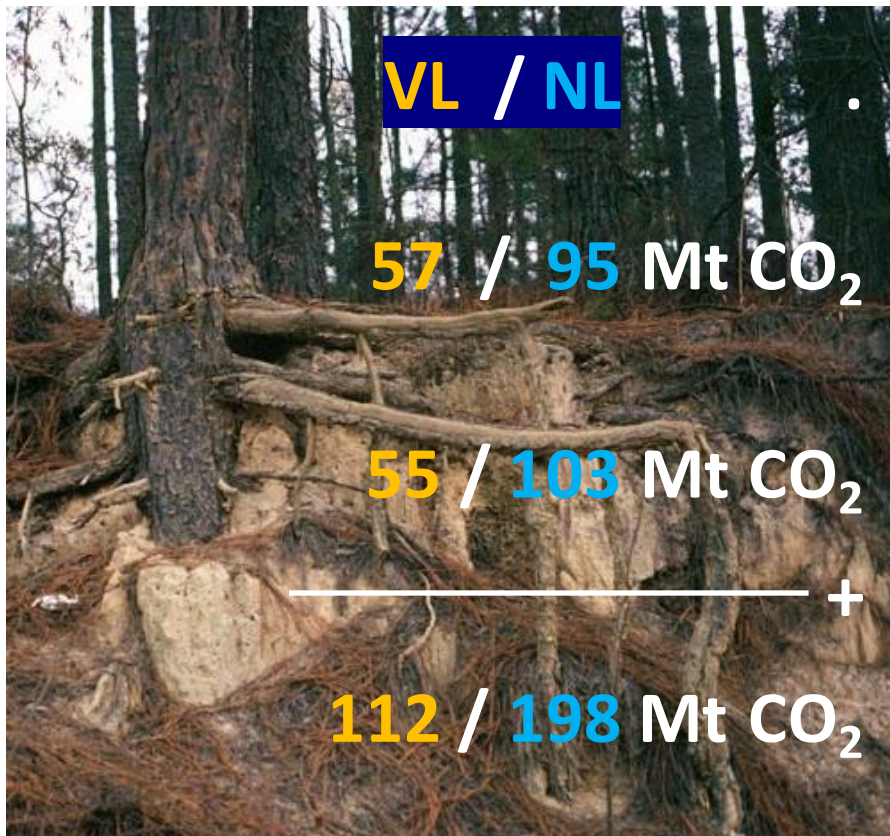
VL / NL bos als reservoir van koolstof

Jaarlijkse vastlegging:

VL: 0.8 Mt CO₂ (INBO)

NL: 1,7 Mt CO₂ (NBI7)

CO₂ opslag in bos



Bron: Lettens et al. 2014
Lof et al. 2017 CBS/WUR rapport

Jaarlijkse CO₂ uitstoot

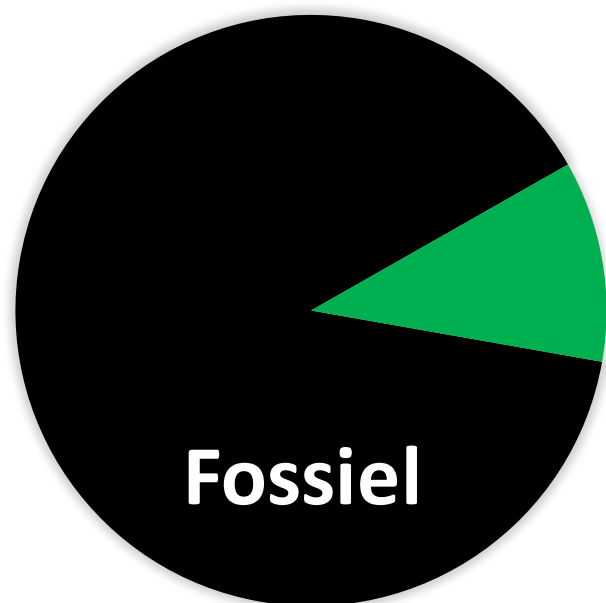


Bron: VMM 2023 (gegevens 2021)
RIVM 2015-0188 (gegevens 2013)

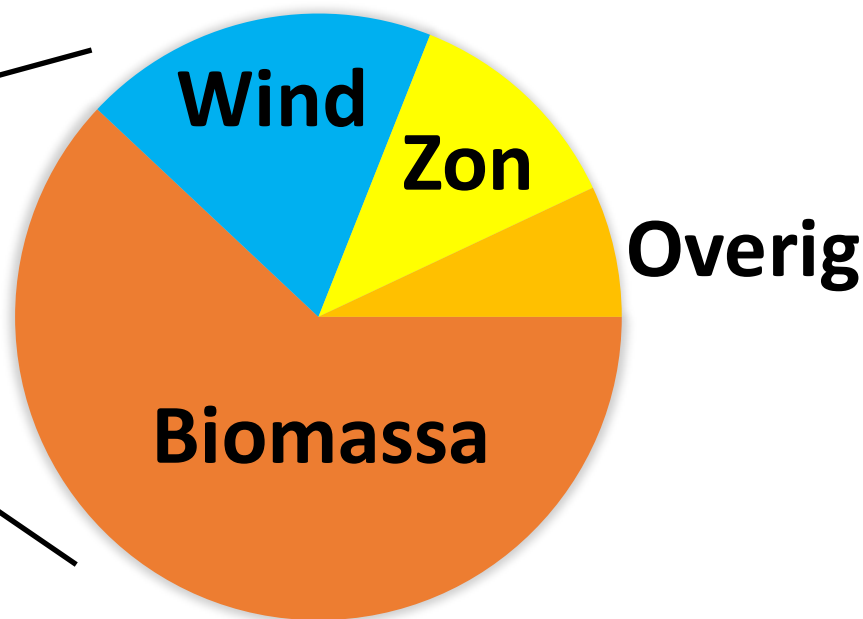
BIOMASSA



ENERGIEVERBRUIK NEDERLAND



HERNIEUWBARE ENERGIE



Biomassa = 7% van energieverbruik
waarvan ongeveer 2/3 hout

Biomassacentrale Diemen



200.000 ton houtpellets per jaar

Staatsbosbeheer

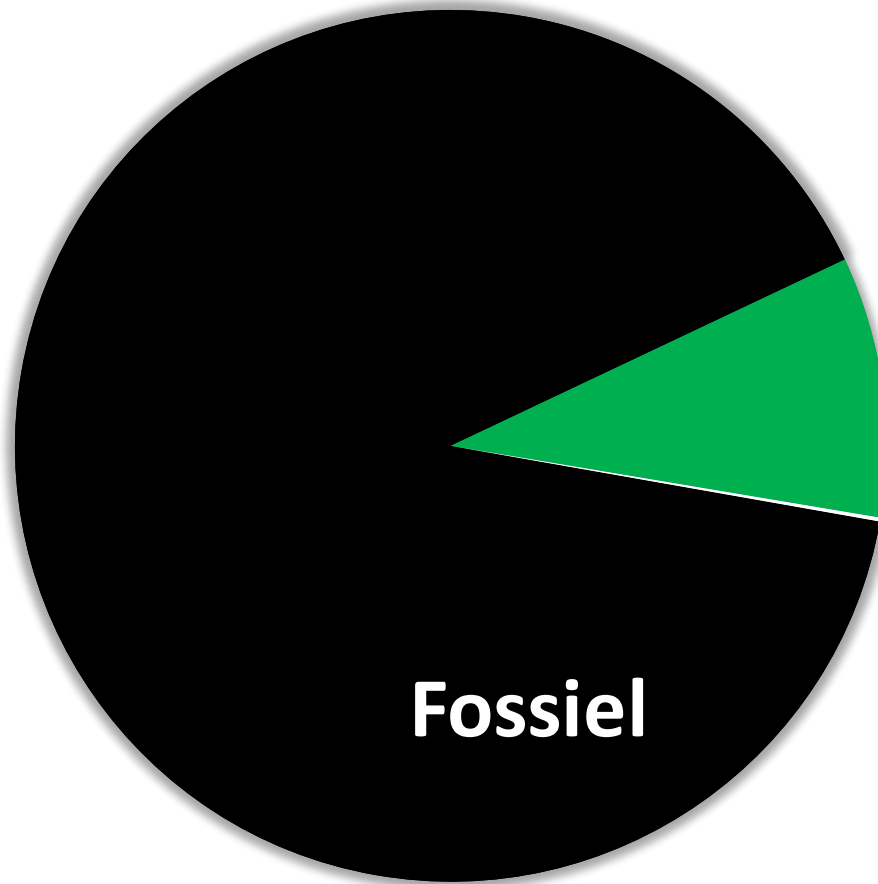
≈ 50.000 ha bos met oogst

Jaarlijkse bijgroei = $8 \text{ m}^3/\text{ha}$

= $400.000 \text{ m}^3/\text{jr}$

$\approx 200.000 \text{ ton} / \text{jr}$

Energie-opbrengst Diemen
 $\approx 3.000.000 \text{ GJ}$



Hernieuwbaar

← **Diemen**

Biomassa beschikbaar:

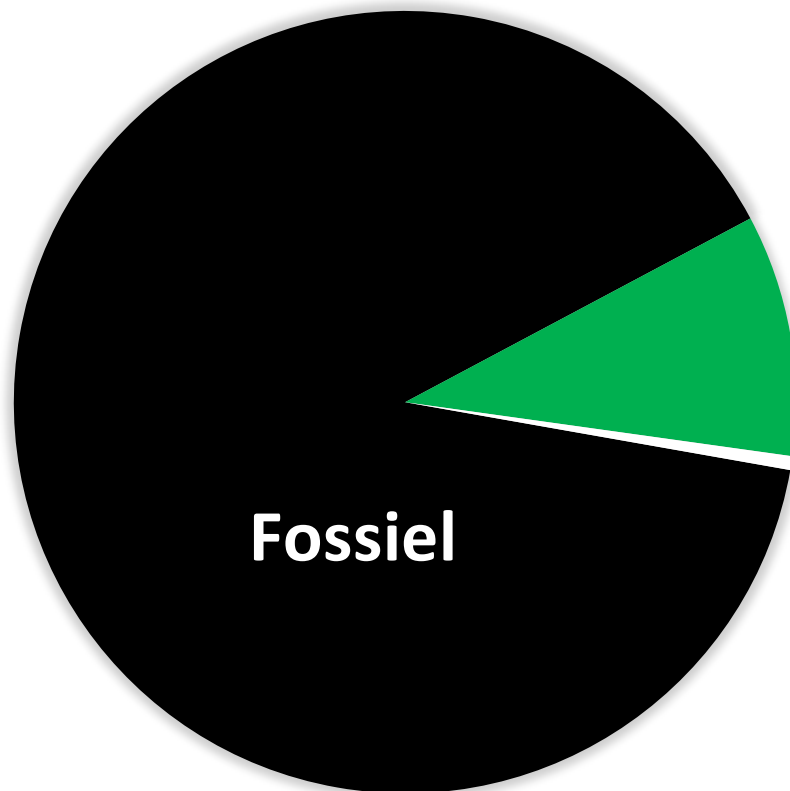
EU: $\approx 10 \%$ behoefte

NL: $\approx 0.5 \%$ behoefte

Bijdrage houtige biomassa aan energievoorziening:

784.000 t ds biomassa potentieel beschikbaar (Probos, 2019)

≈ **12 PJ** energie-opl



Hernieuwbaar

**NL houtige
biomassa**



Rol van bosvegetatie in mitigatie

- Opgeslagen CO₂ in bossen $\approx$ jaarlijkse uitstoot
- Huidige CO₂ vastlegging in bos $\approx$ 2% van uitstoot
- Biomassa bos en ommeland $\pm$ 0,5% energiebehoefte
- Toename organische stof vergroot opslag in bodem

Substitutie-effect:

Gebruik van hout voorkomt gebruik van fossiele bronnen



Energiehout:

1 kgC hout $\approx$ **0.5** kgC fossiel

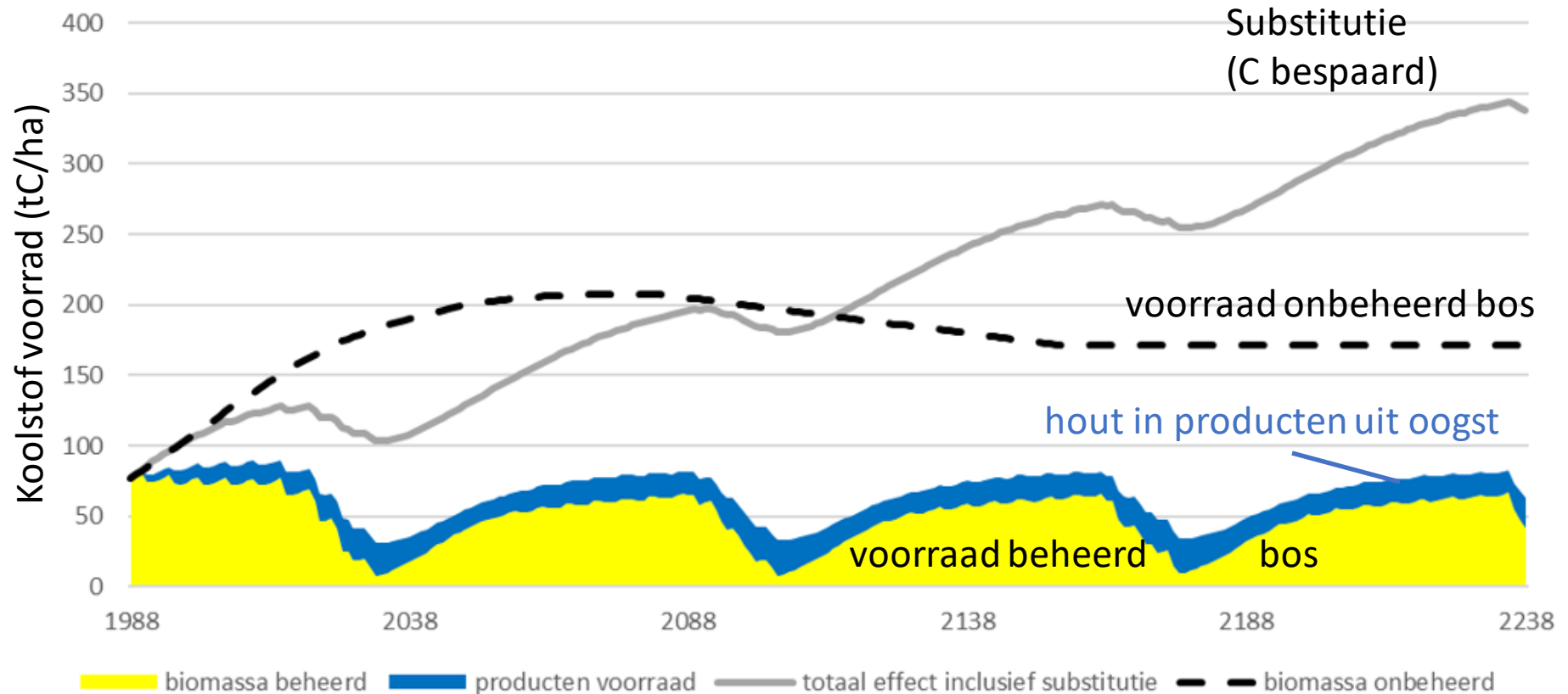


Houtproducten

1 kgC hout $\approx$ **1.5** kgC fossiel

Stoppen met oogsten - *'Penny wise – pound foolish'*

Voorbeeld beukenbos



Bron: den Ouden et al. (2020)

Rol van bosbeheer in mitigatie

- Bosbescherming en -uitbreiding behoudt en vergroot de hoeveelheid opgeslagen koolstof
- Verlenging van bedrijfstijd (gemiddeld ouder bos) verhoogt opslag ... maar verlaagt de vastlegging
- Hout is belangrijkste hernieuwbare grondstof.
- Houtoogst vermindert uitstoot, stoppen met oogst is ongunstig
- Houtoogst draagt bij aan biodiversiteit

Adaptatie = Aanpassing

- Het creëren van omstandigheden waardoor het bos kan meebewegen met klimaatverandering
 - Behoud van structuur en functie (= veerkracht)
 - Behoud/vergroten van variatie omwille van aanpassing
 - Aanpassing van samenstelling (zie bijdrage Bart Muys)
- Beheer zo inrichten dat klimaatextremen minder ingrijpen
 - Beschutting door permanent kronendak
 - Verrijken en beschermen van bodem

PNV

Potentieel Natuurlijke Vegetatie
= vegetatie zonder beheer of rampen



Partido Nacionalista Vasco
= Baskische afscheidingsbeweging



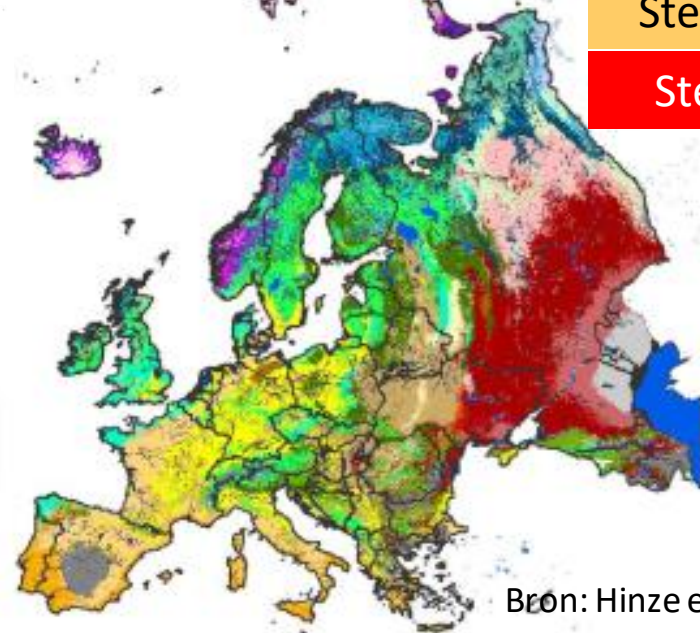
Partito Nasionale Venetian
= Venetiaanse afscheidingsbeweging



B) Projection 2000



D) Projection RCP 8.5 2070

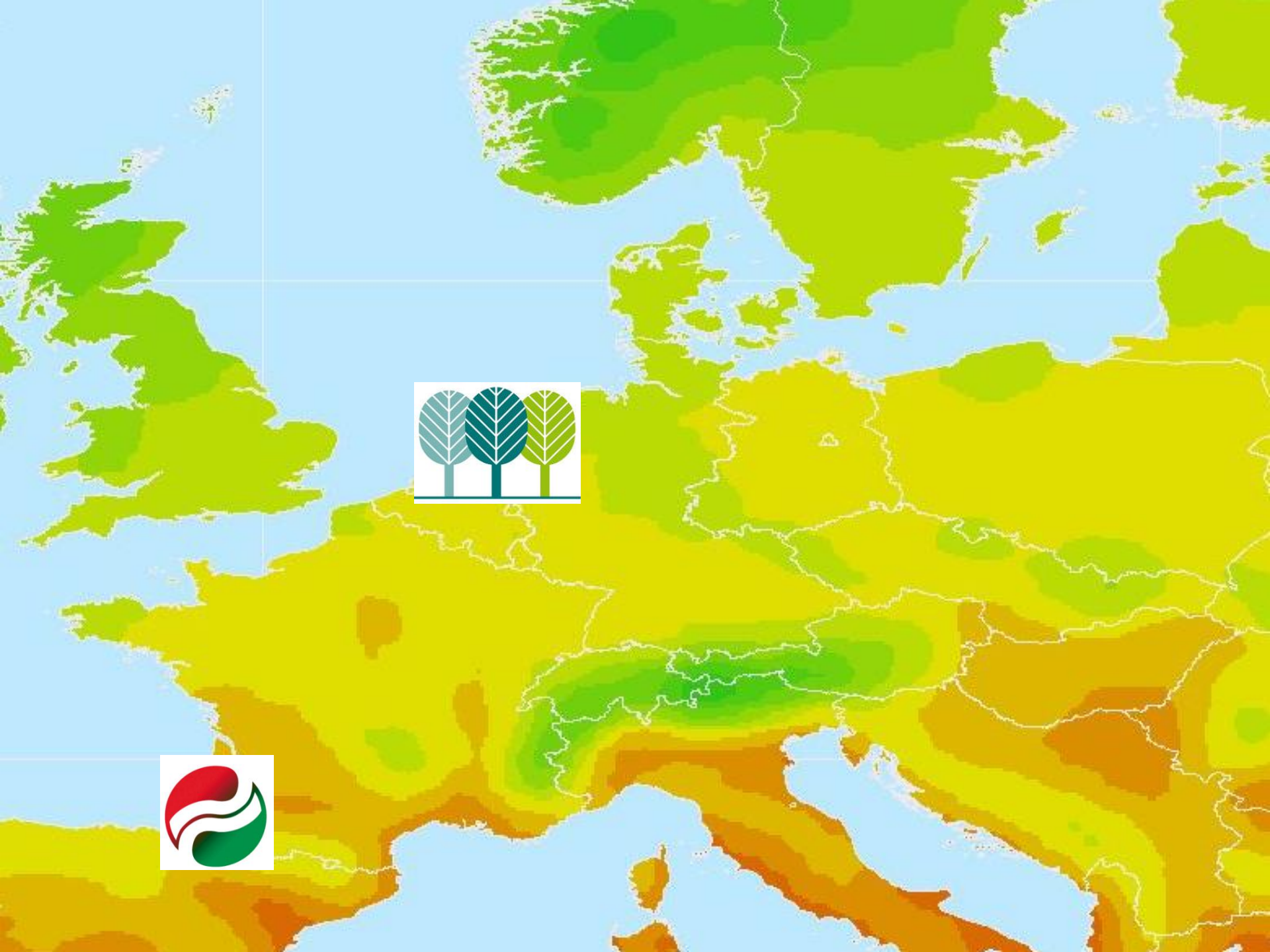


Beukenbos

Donzige eik

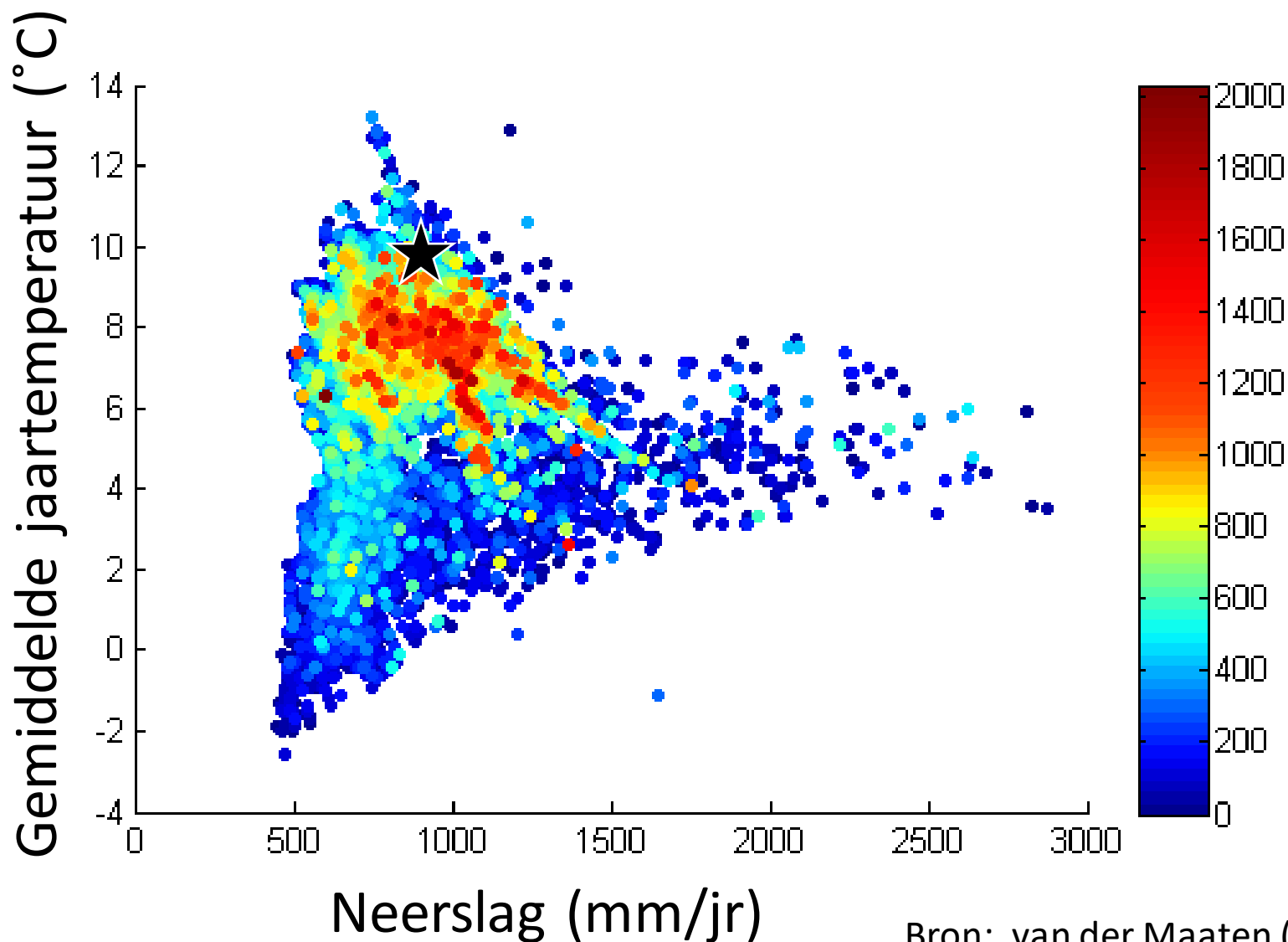
Steeneik

Steppe



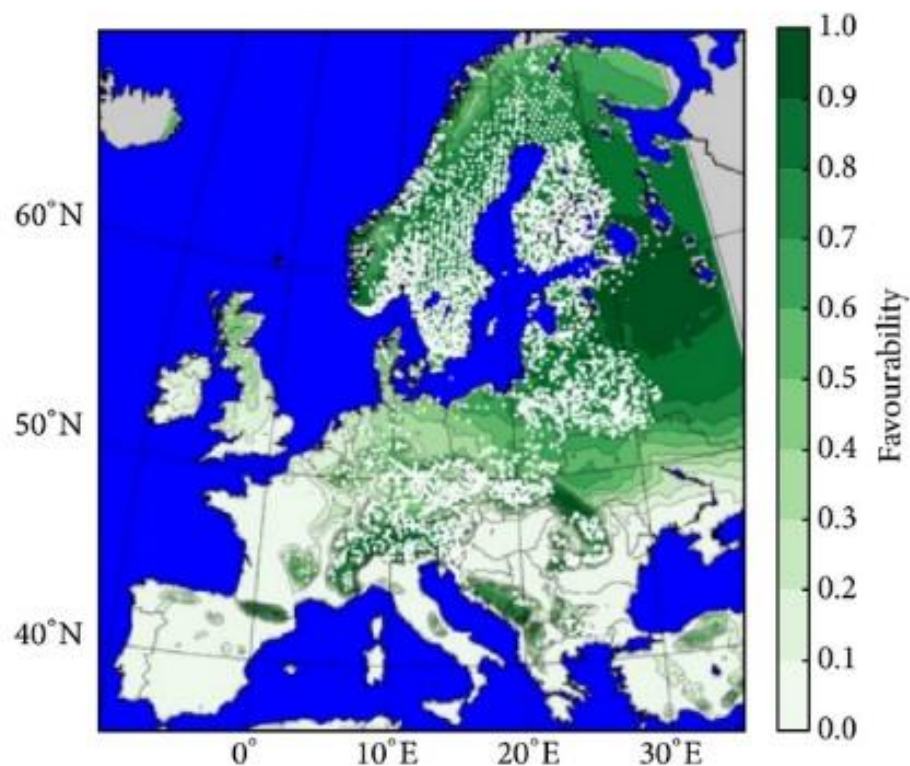


Klimaatenvelophe Fijnspar

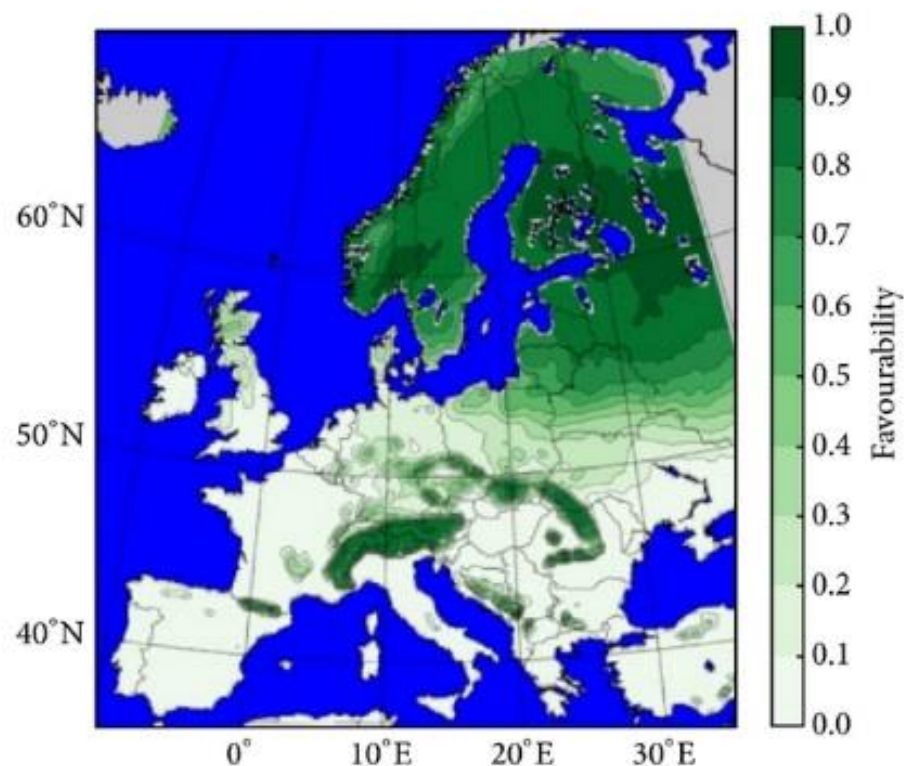


Geschiktheid van klimaat voor groei Fijnspar

1971-2000



2021 - 2050



Bron: Falk & Hempelmann 2013. Journal of Climatology.



Harz gebergte - 2019



Oostereng- 2020



Duitse Rijnvlakte - 2021



Mitigatie:

- Koester het bos (voorraad en opname CO₂)
- Vergroot bosareaal, plant bomen
- Vergroot hoeveelheid organische stof bodem
- Oogst hout voor producten = substitutie CO₂
- Houd bos weerbaar en veerkrachtig

A photograph of a dense forest with a gravel path leading through it. The trees are mostly green, with some showing signs of autumn color. The path is made of light-colored gravel and leads from the bottom center towards the middle of the image. The background is filled with a thick canopy of green leaves.

ADAPTATIE:

- **Behoud en vergroot variatie**
- **Assisteer migratie soorten en herkomsten**
- **Voorkom droogte en hittestress**
- **Verrijk het bos**

Klimaatslim bosbeheer

Verstandig bosbeheer onder klimaatverandering

- Behoud een gunstig microklimaat
- Verbeter en bescherm de bodem (incl. hydrologie)
- Oogst hout voor hoogwaardige producten
- Zorg voor variatie in soorten en genen
- Stimuleer verjonging (aanpassing)

