

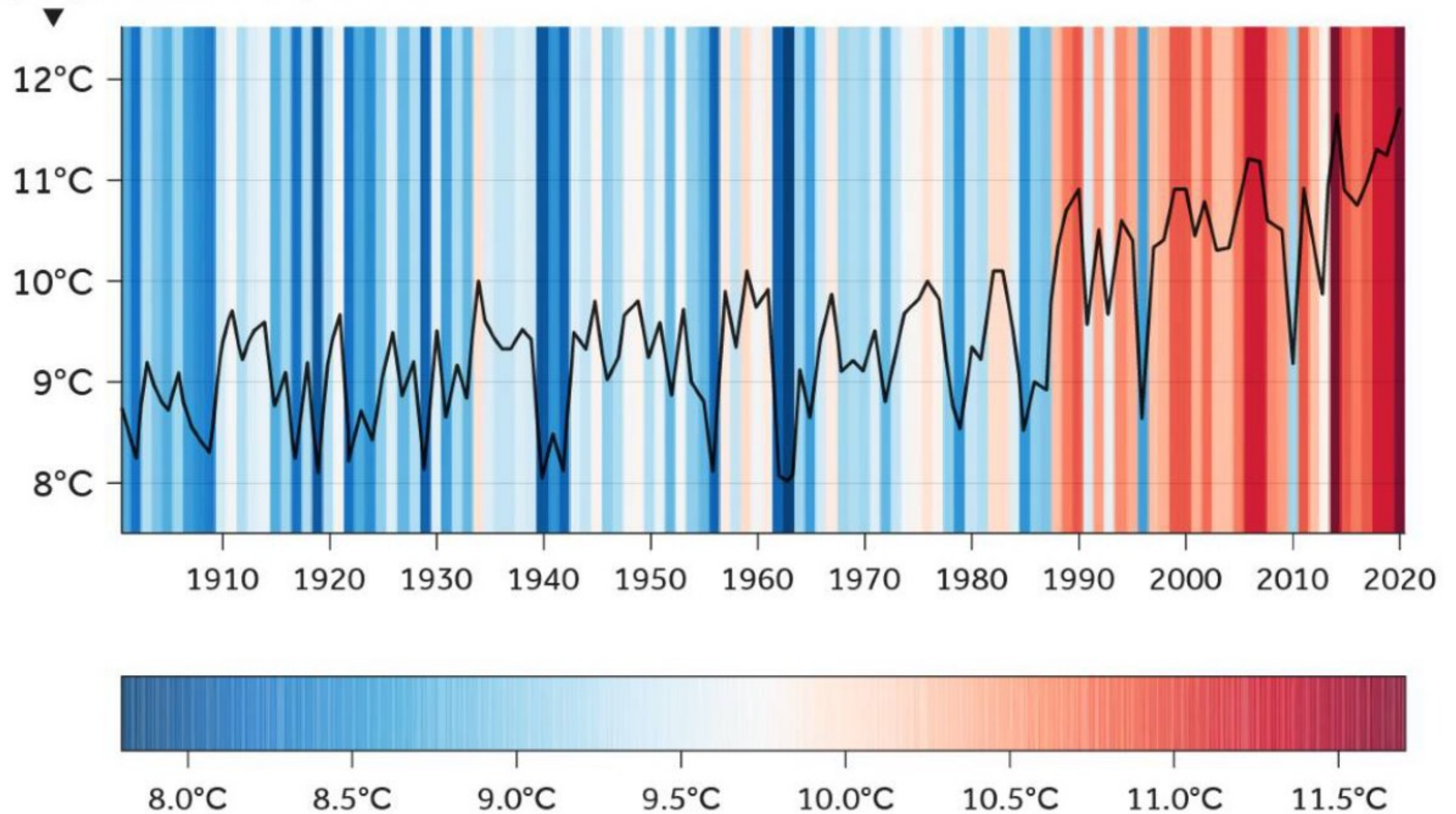
Klimaatverandering leidt tot ecologische relatieproblemen

Marcel E. Visser

Department of Animal Ecology, Netherlands Institute of Ecology
(NIOO-KNAW), Wageningen, The Netherlands



jaargemiddelde temperatuur

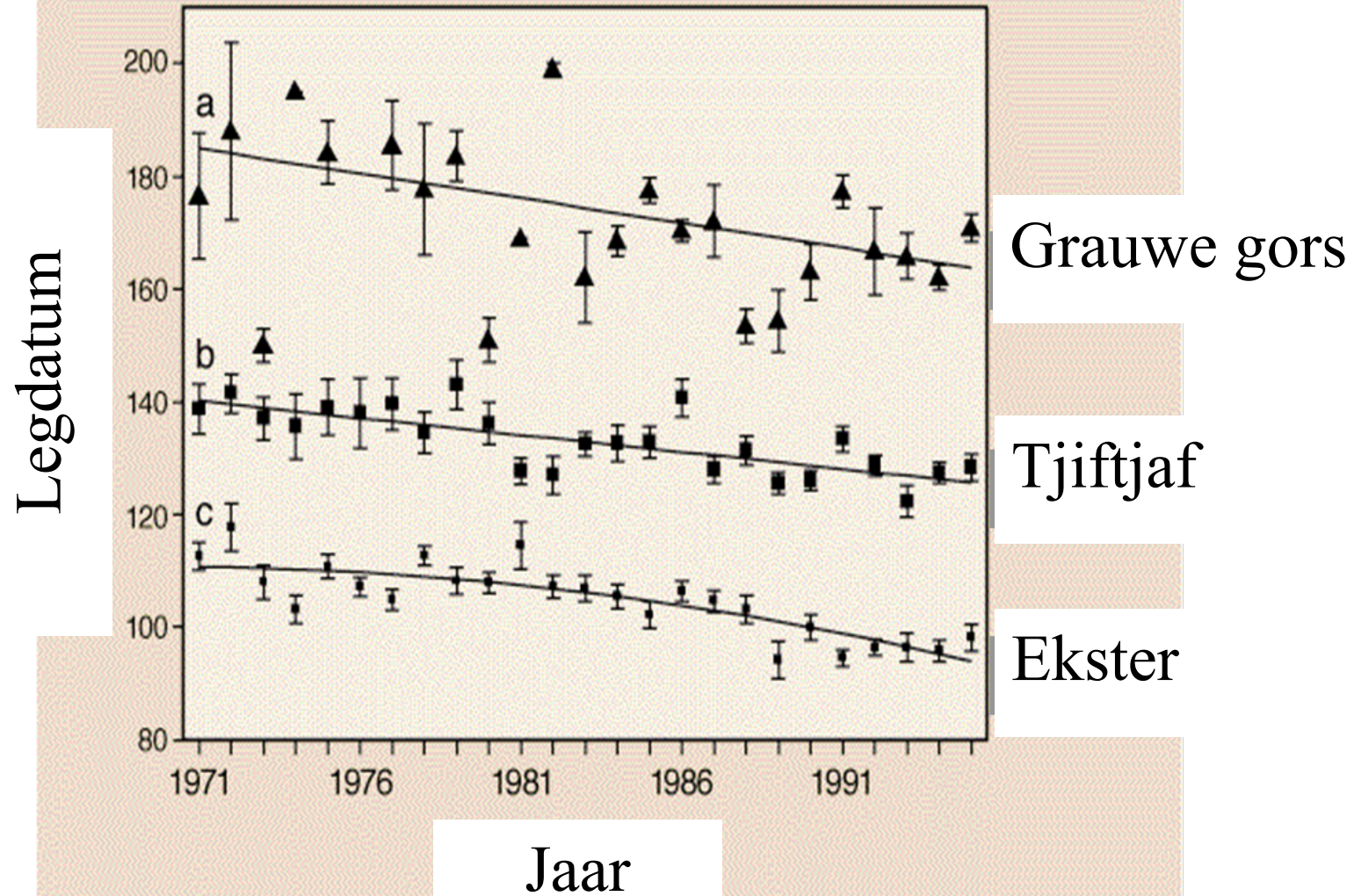


De ecologische consequenties van klimaatverandering

Een van de meest duidelijke effecten is een verschuiving in de fenologie van planten en dieren



Verschuivingen in fenologie

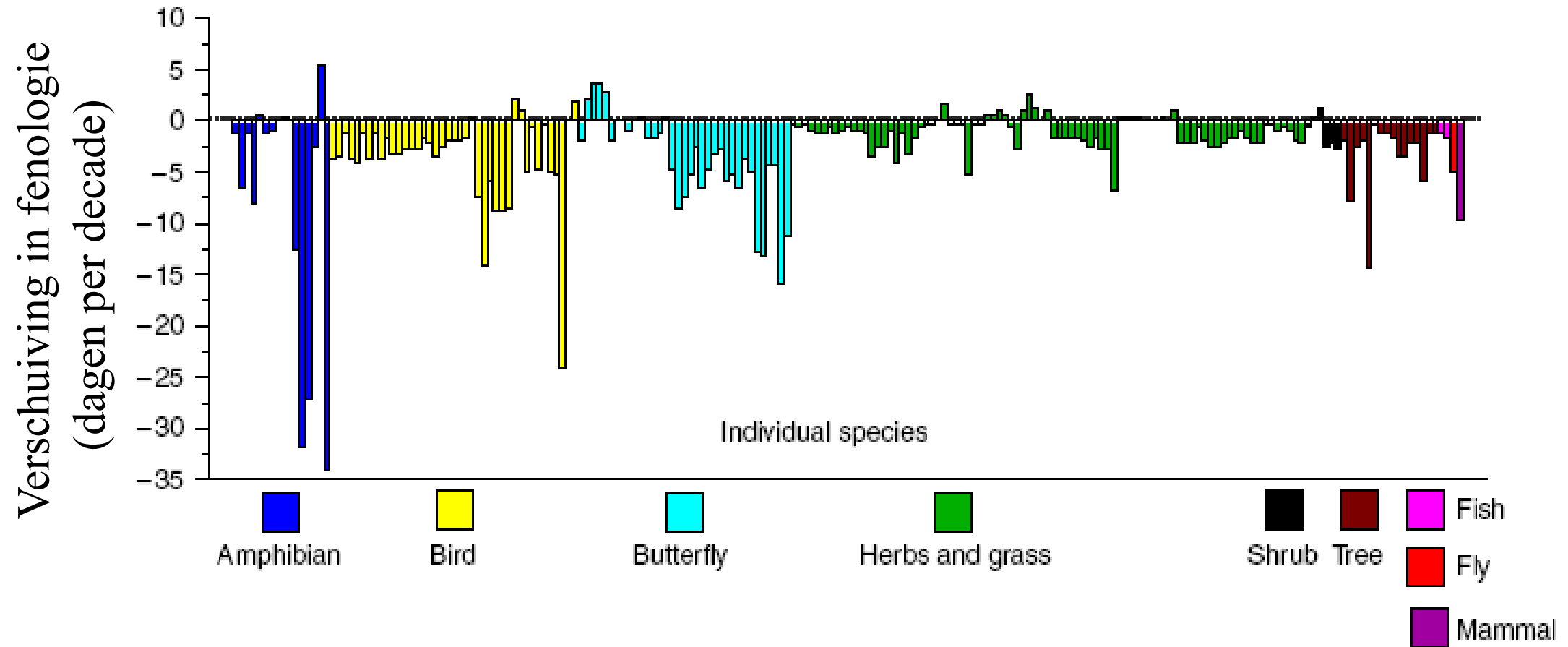


Crick et al. (1997) Nature

Om te kunnen bepalen *hoeveel* een soort moet opschuiven qua fenologie hebben we een *meetlint* nodig.

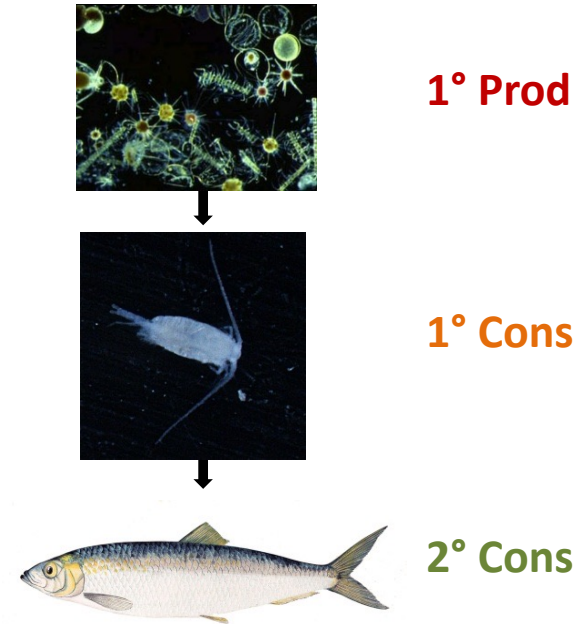
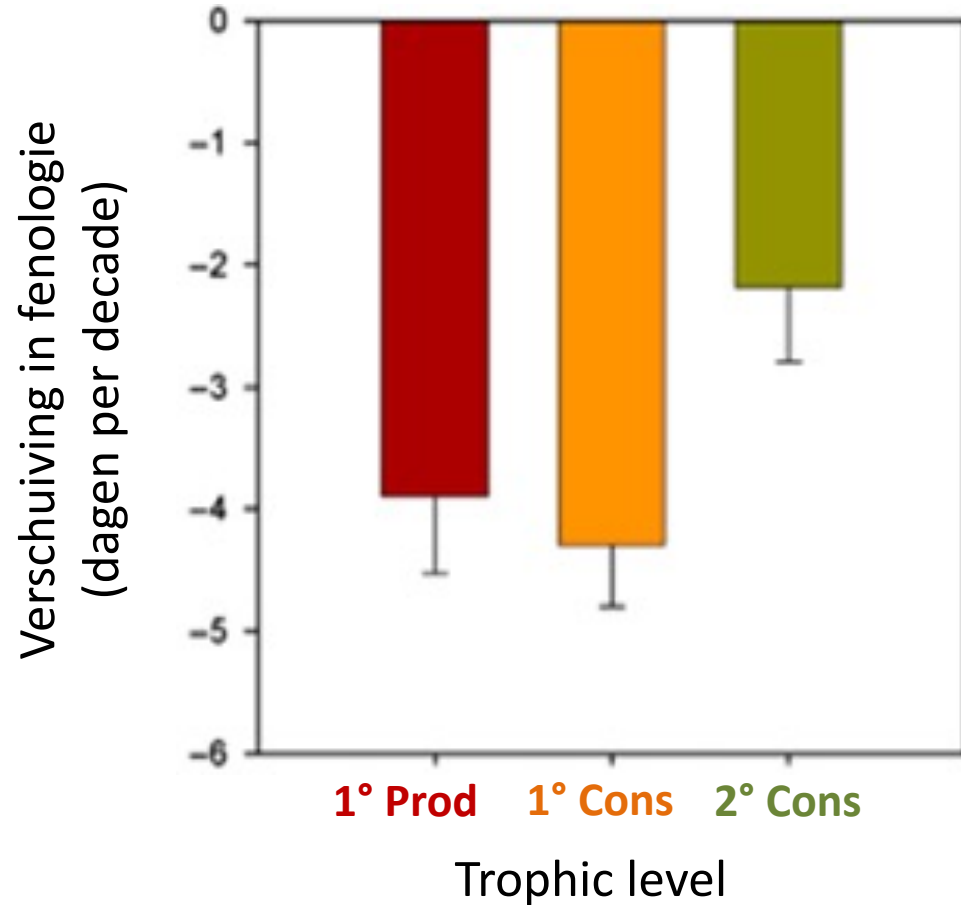
Dat is de verschuiving in fenologie van de andere soorten in de voedselketen.

Verschuivingen in fenologie



Verschuivingen in fenologie

Sommige soorten verschuiven niet snel genoeg en raken achterop



Bijen verschuiven hun fenologie
sterker dan de orchidee die door
de bij bestoven wordt

Robbirt et al Curr Biol 2014



Andrena nigroaenea



Ophrys sphegodes



De fenologie van de vegetatie schuift sneller dan de geboortedatum van de reeën

Plard et al PLoS Biology 2014



De fenologie (aankomstdatum) van de American Robin schuift sneller dan de datum waarop het broedhabitat sneeuwvrij is

Inouye et al. PNAS 2000



Moment waarop de kleur van de vacht van de Amerikaanse haas verandert verschuift langzamer dan het moment waarop de sneeuw gesmolten is.

Mills et al. PNAS 2016

Fenologie in een simpele voedselketen



Uitlopen
van de
eiken

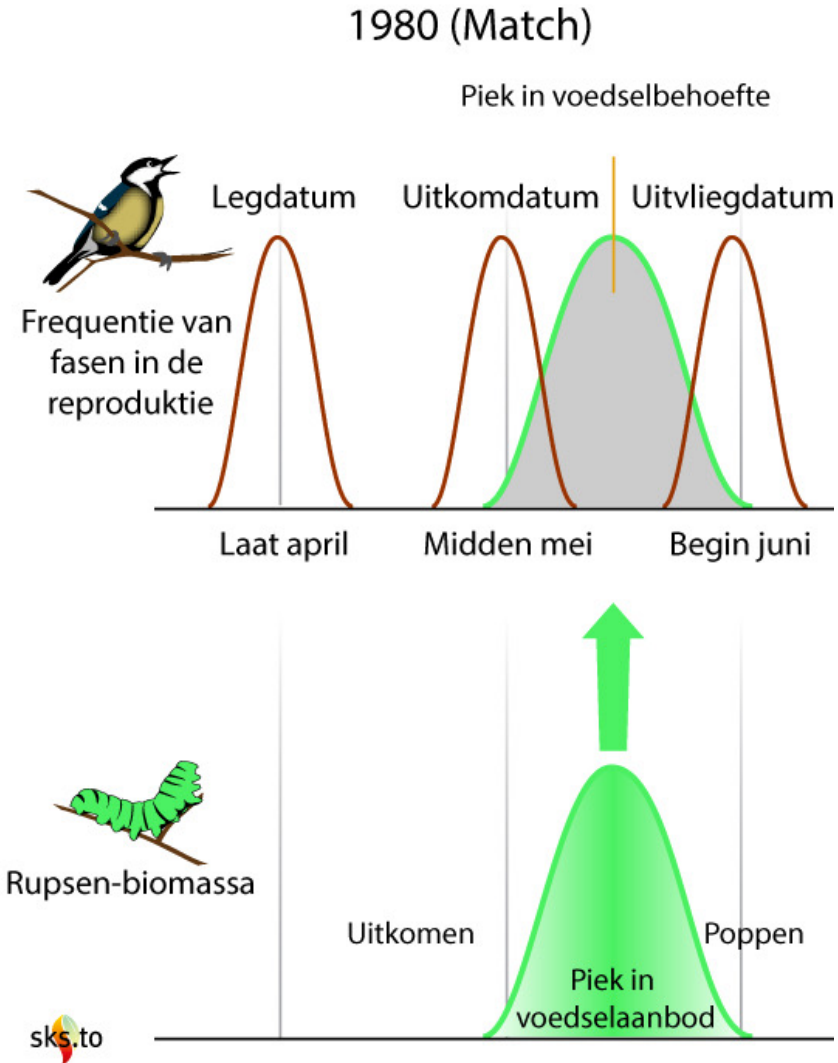


Uitkomen van
wintervlinder-
eieren



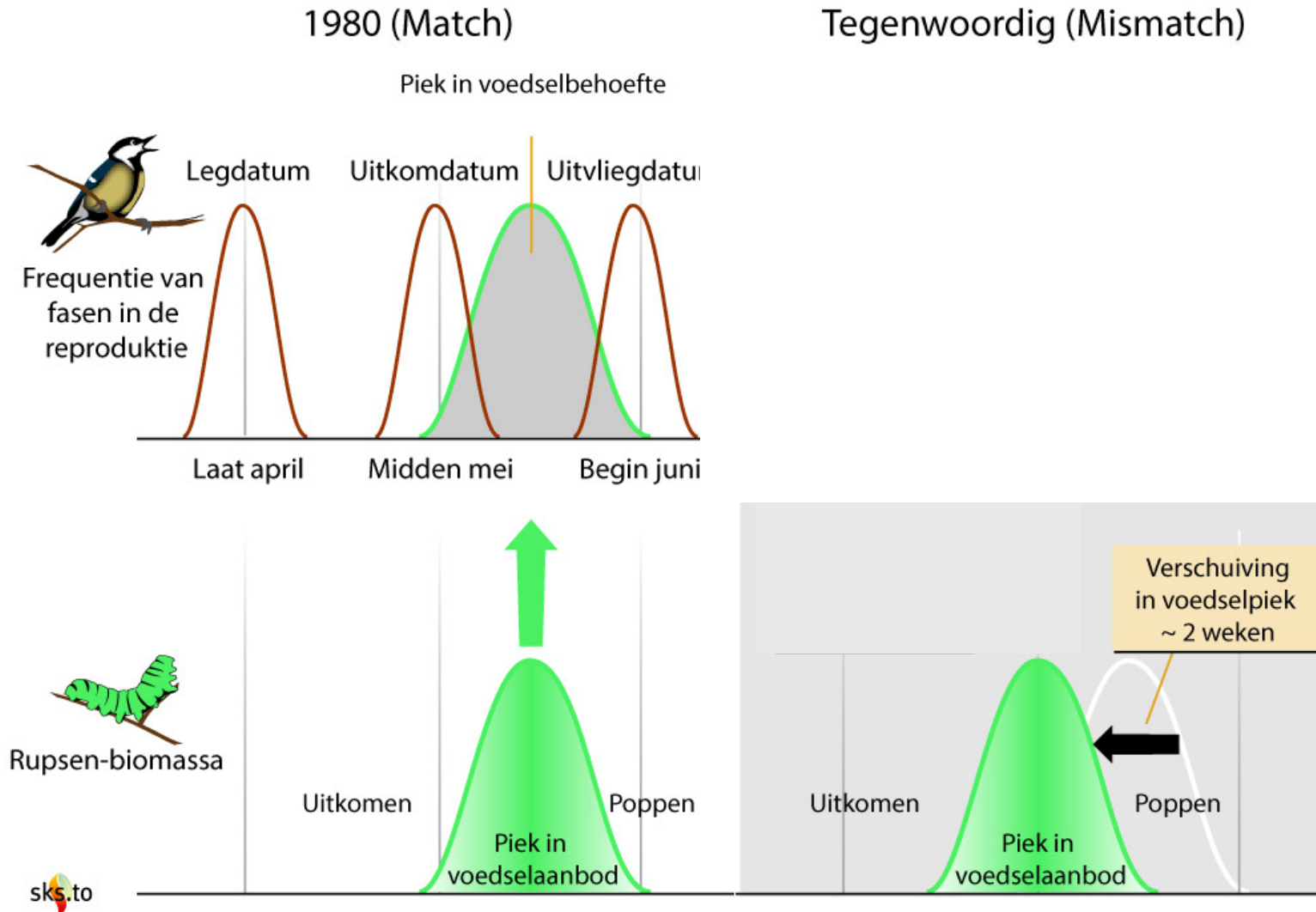
Geboren worden
van koolmees-
kuikens

Een voedselketen in een opwarmende wereld



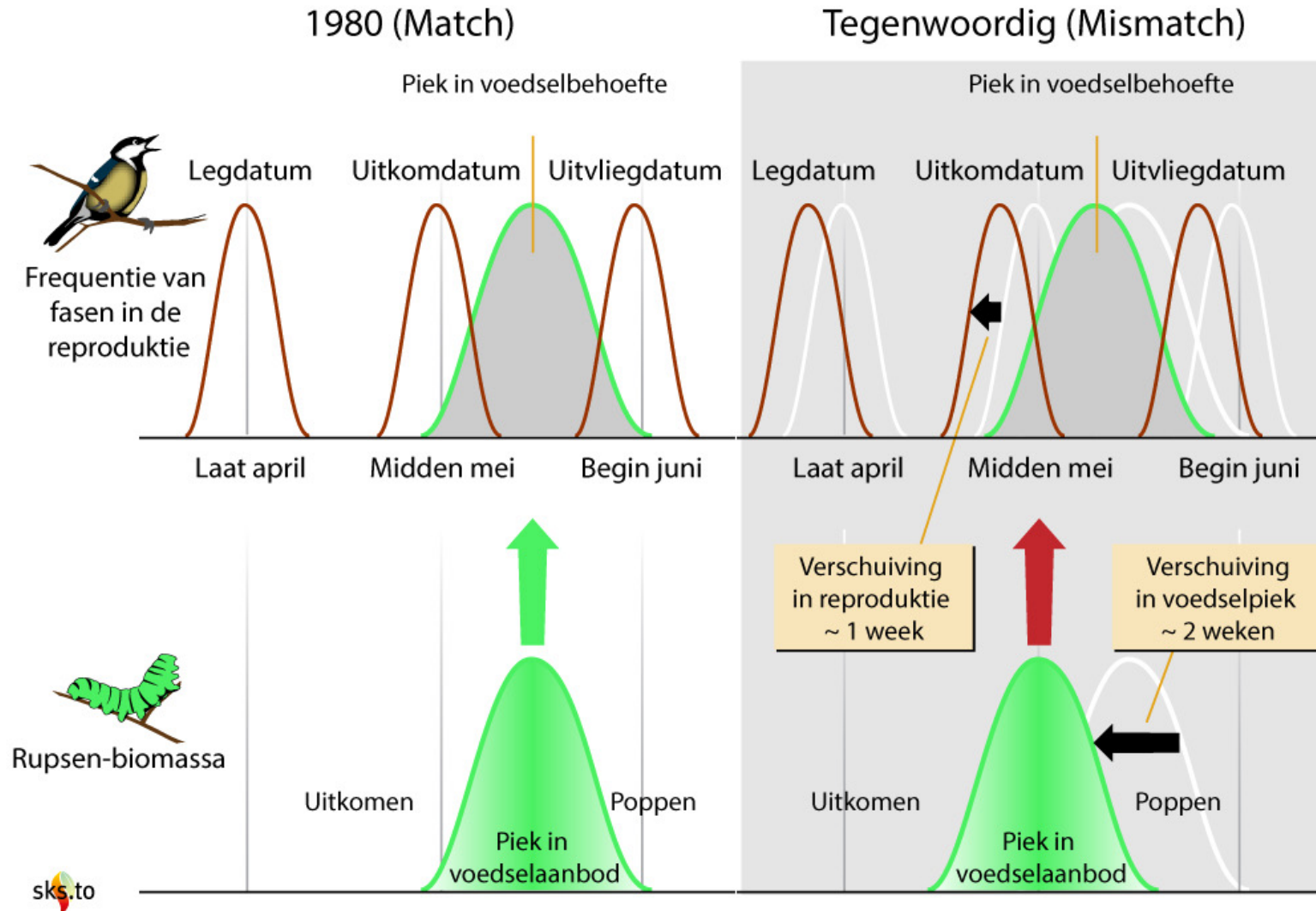
Graphics by John Garrett, Skeptical Science

Een voedselketen in een opwarmende wereld



Graphics by John Garrett, Skeptical Science

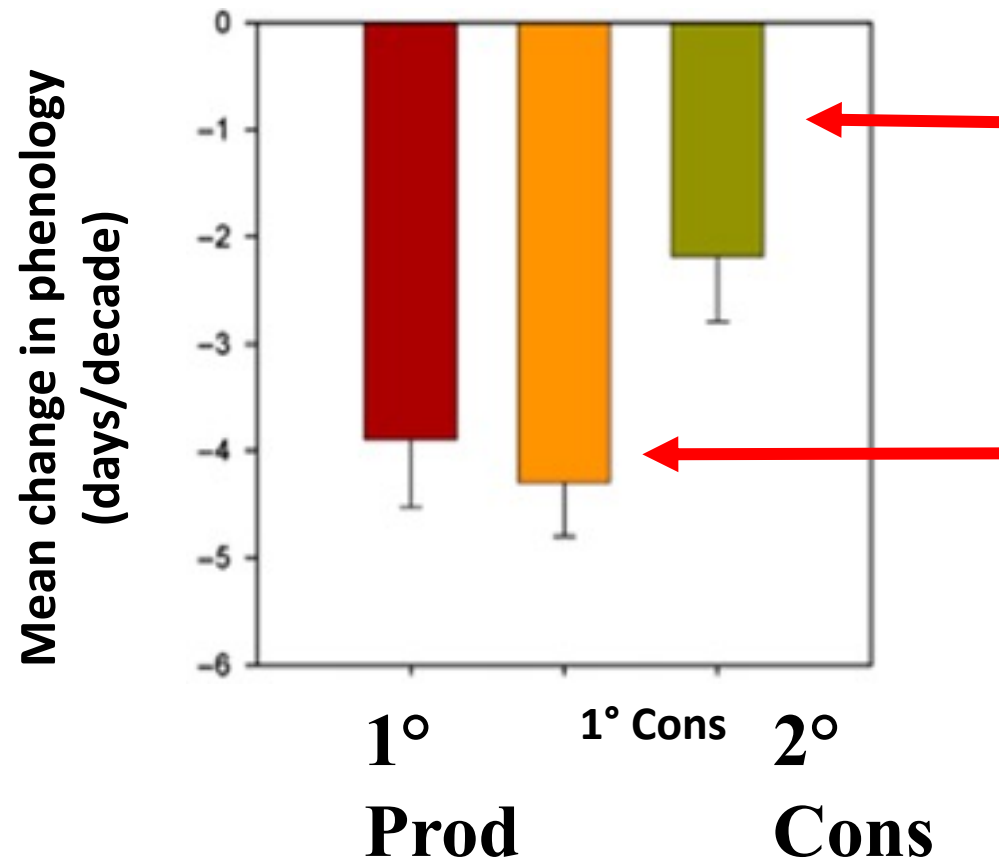
Een voedselketen in een opwarmende wereld



Graphics by John Garrett, Skeptical Science

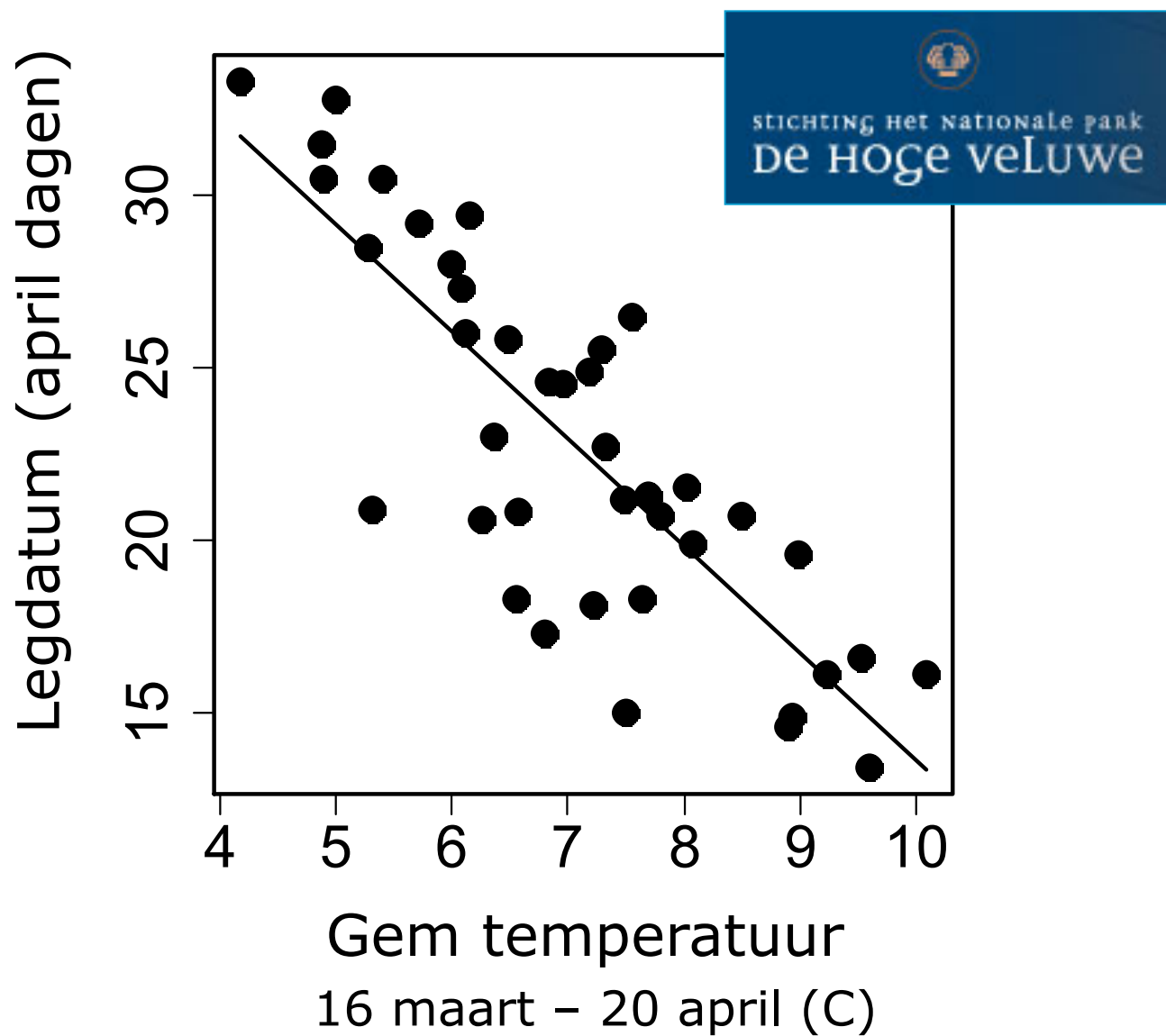
Verschuivingen in fenologie

Sommige soorten verschuiven niet snel genoeg en raken achterop

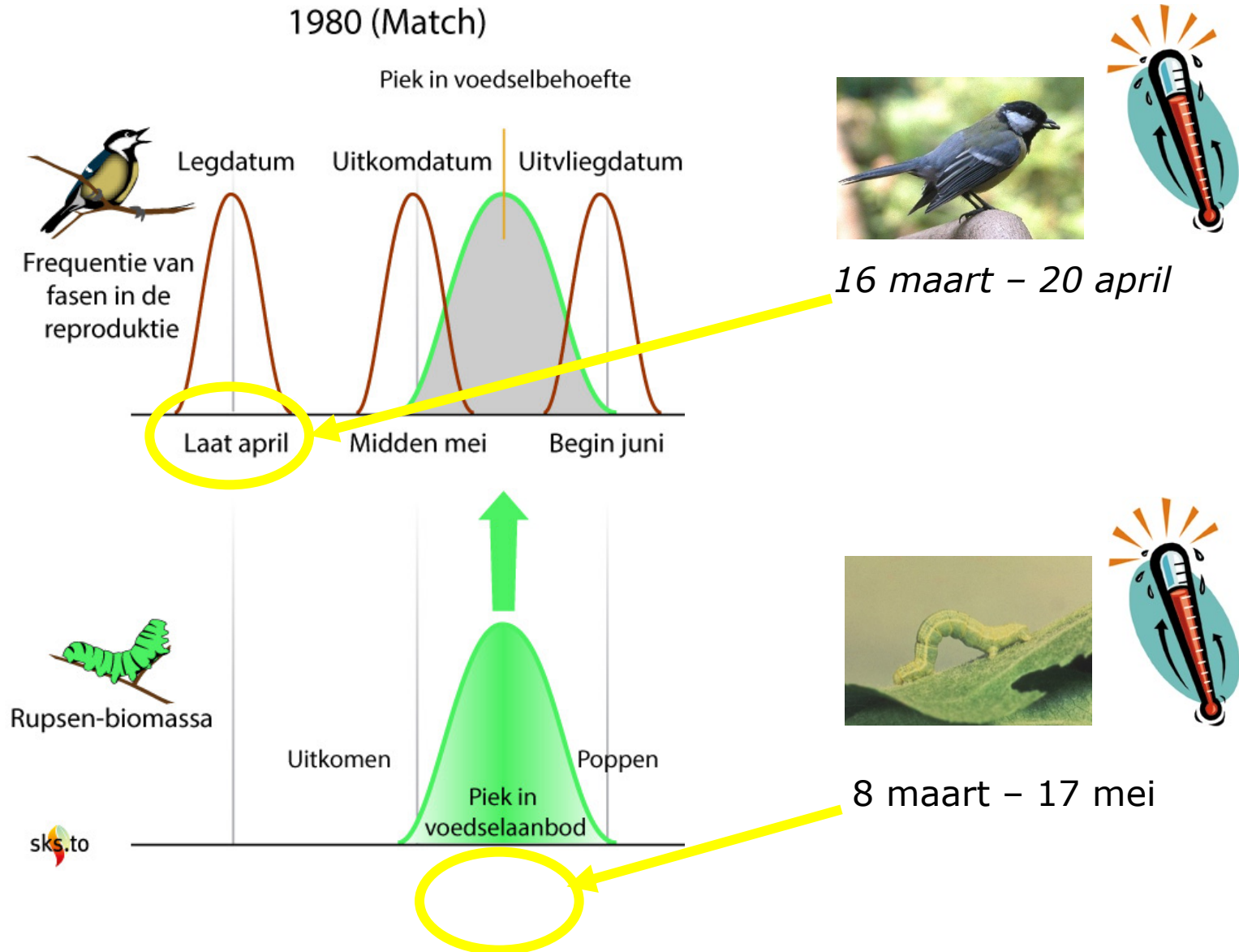


Waarom houden de koolmezen de klimaatverandering niet bij?

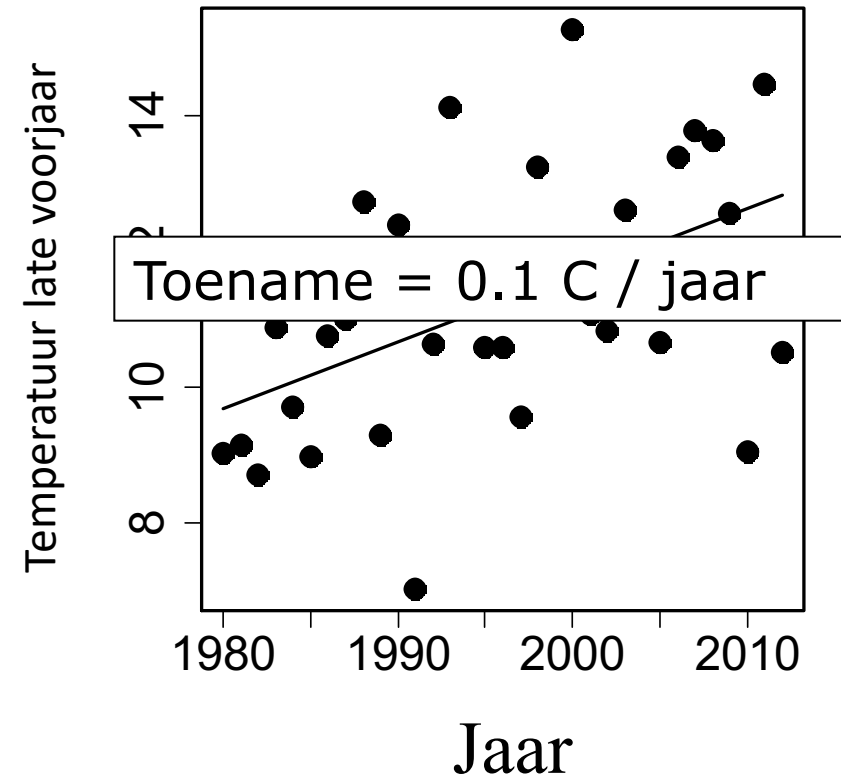
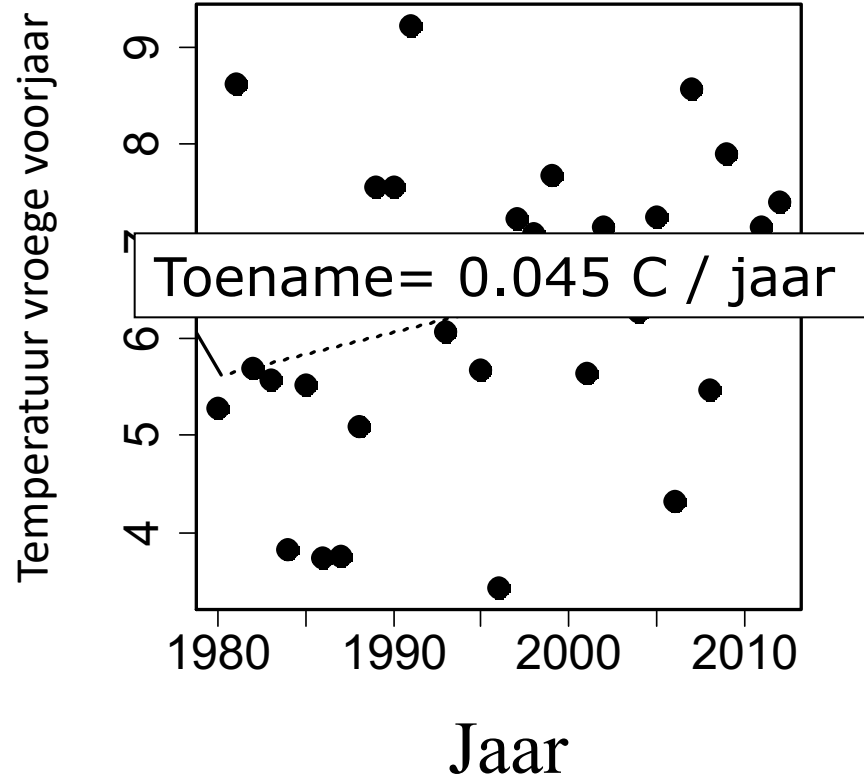
Plasticiteit van fenologie



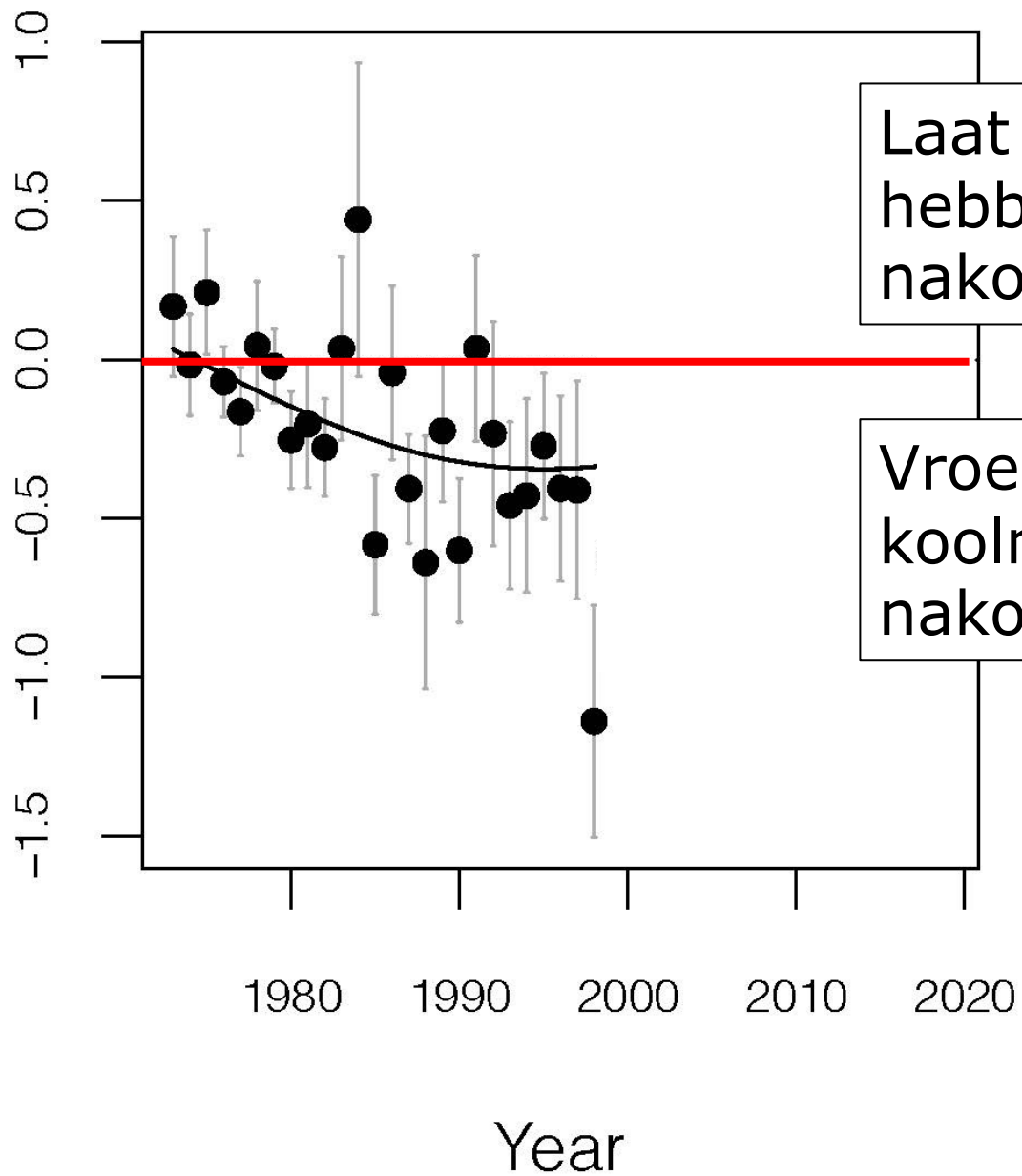
Waarom houden de koolmezen de klimaatverandering niet bij?



Waarom houden de koolmezen de klimaatverandering niet bij?



Stand. selection differential

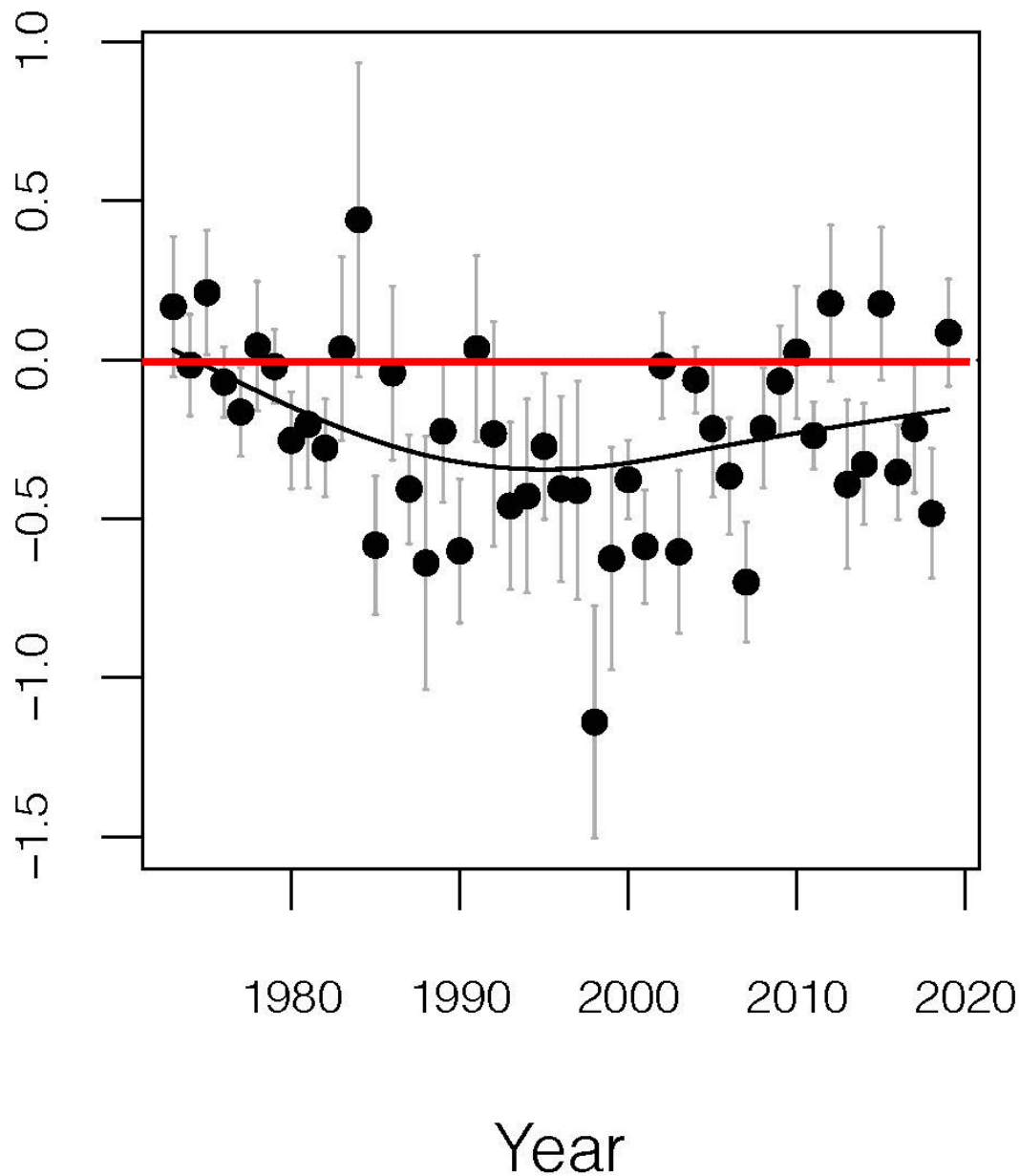


Laat leggende koolmezen
hebben meer
nakomelingen

Vroeg leggende
koolmezen hebben meer
nakomelingen

Natuurlijke fluctuaties in het klimaat beïnvloeden de snelheid van klimaatverandering en daarmee de veranderingen in fenologie

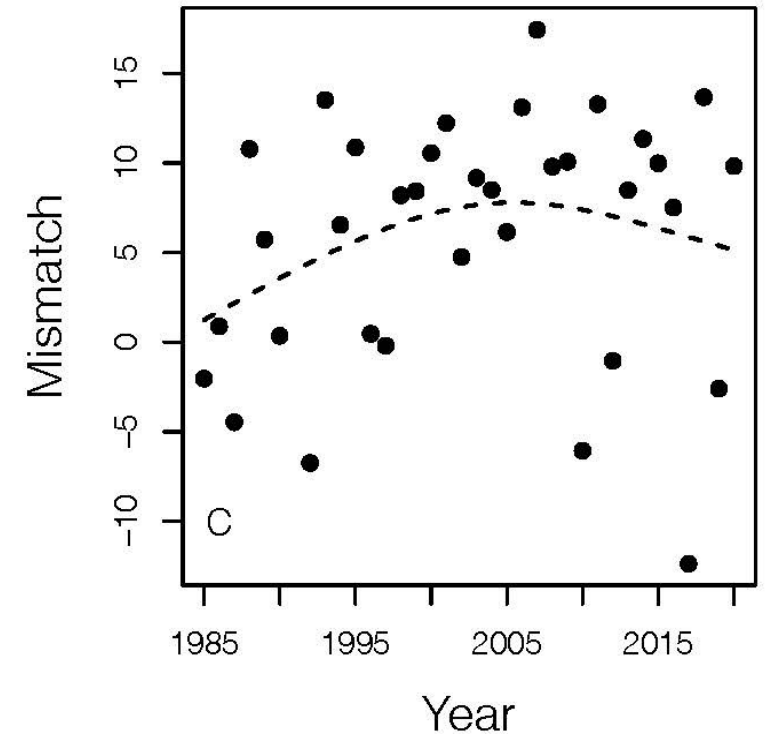
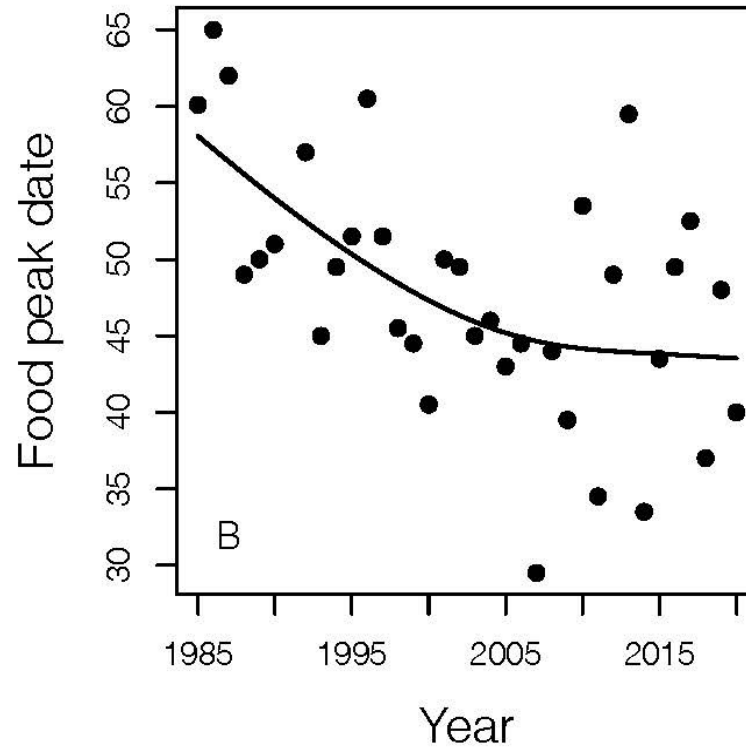
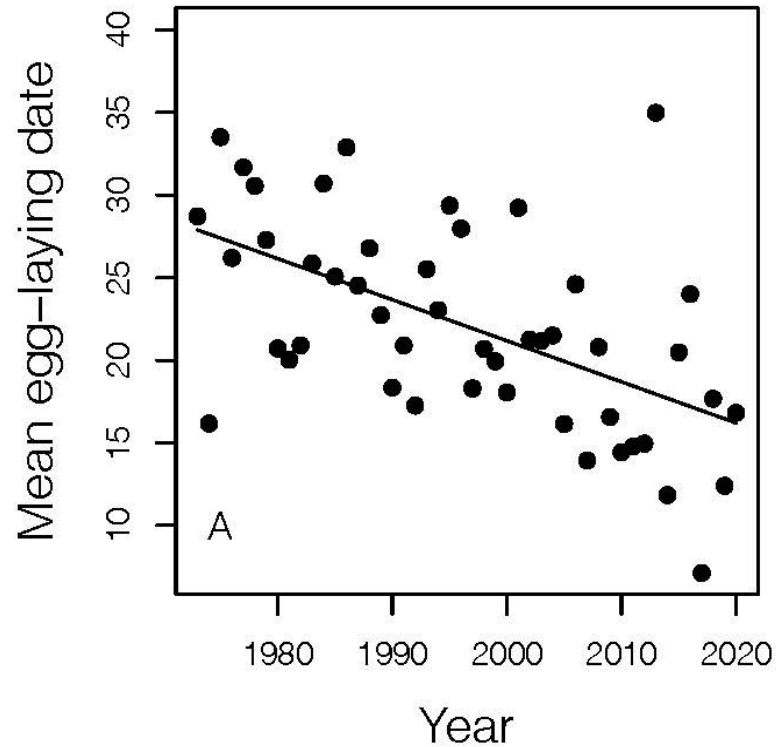
Stand. selection differential



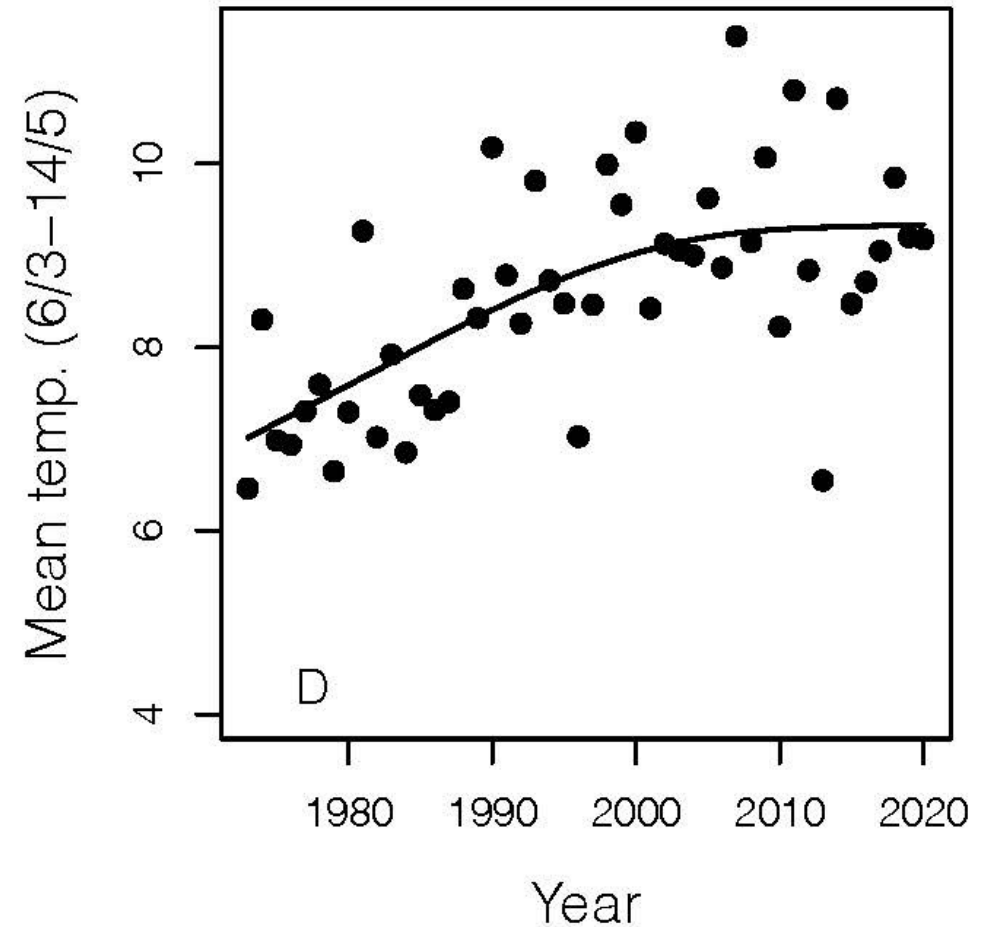
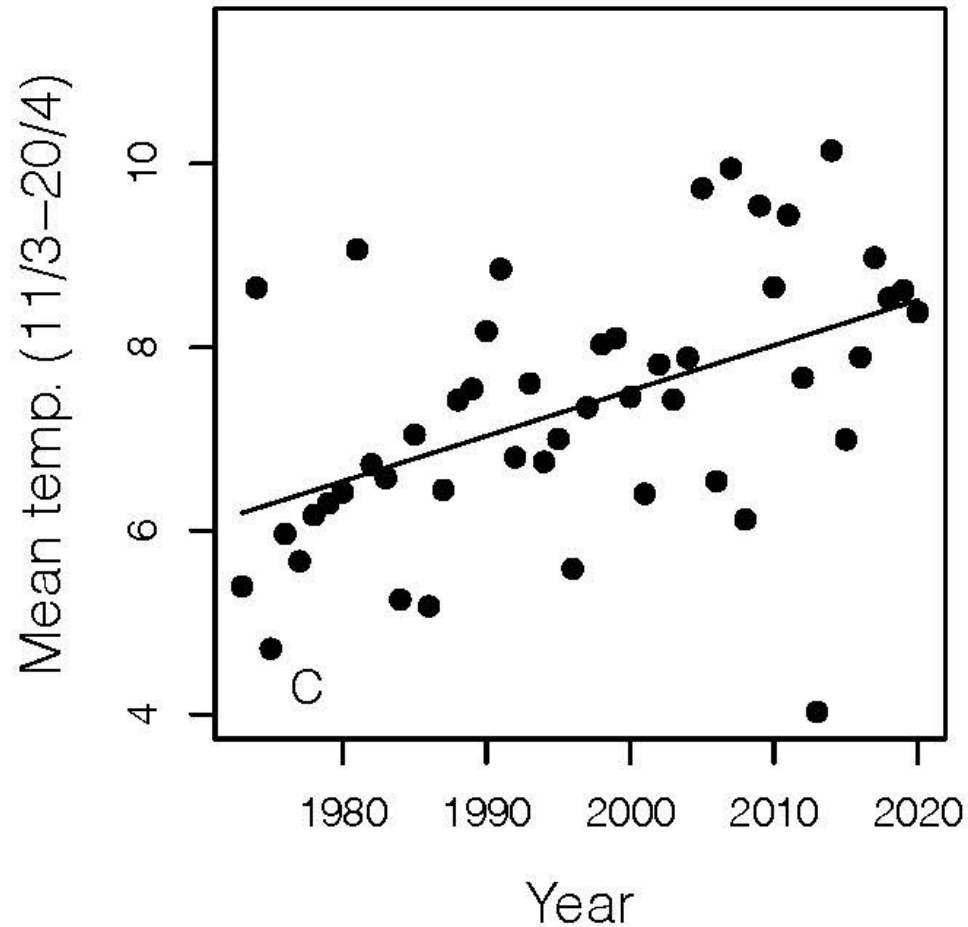
Laat leggende koolmezen
hebben meer
nakomelingen

Vroeg leggende
koolmezen hebben meer
nakomelingen

Natuurlijke fluctuaties in het klimaat beïnvloeden de snelheid van klimaatverandering en daarmee de veranderingen in fenologie

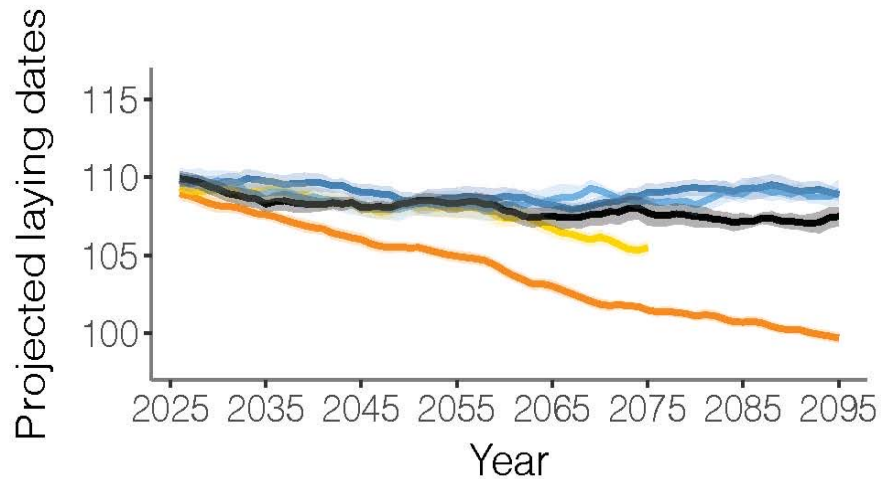


Natuurlijke fluctuaties in het klimaat beïnvloeden de snelheid van
klimaatverandering en daarmee de veranderingen in fenologie

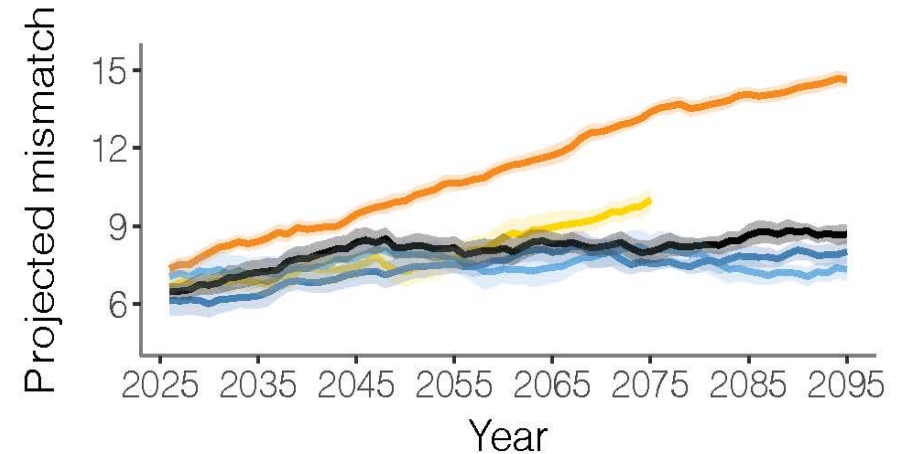


Toekomstige veranderingen in fenologie hangen af van de mate van klimaatverandering

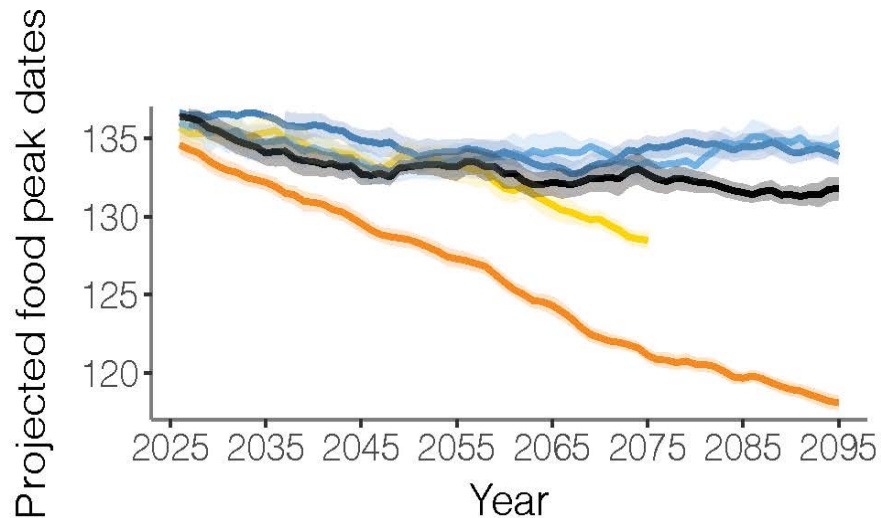
A



C



B



RCP8.5 no policy intervention

RCP4.5 with policy intervention

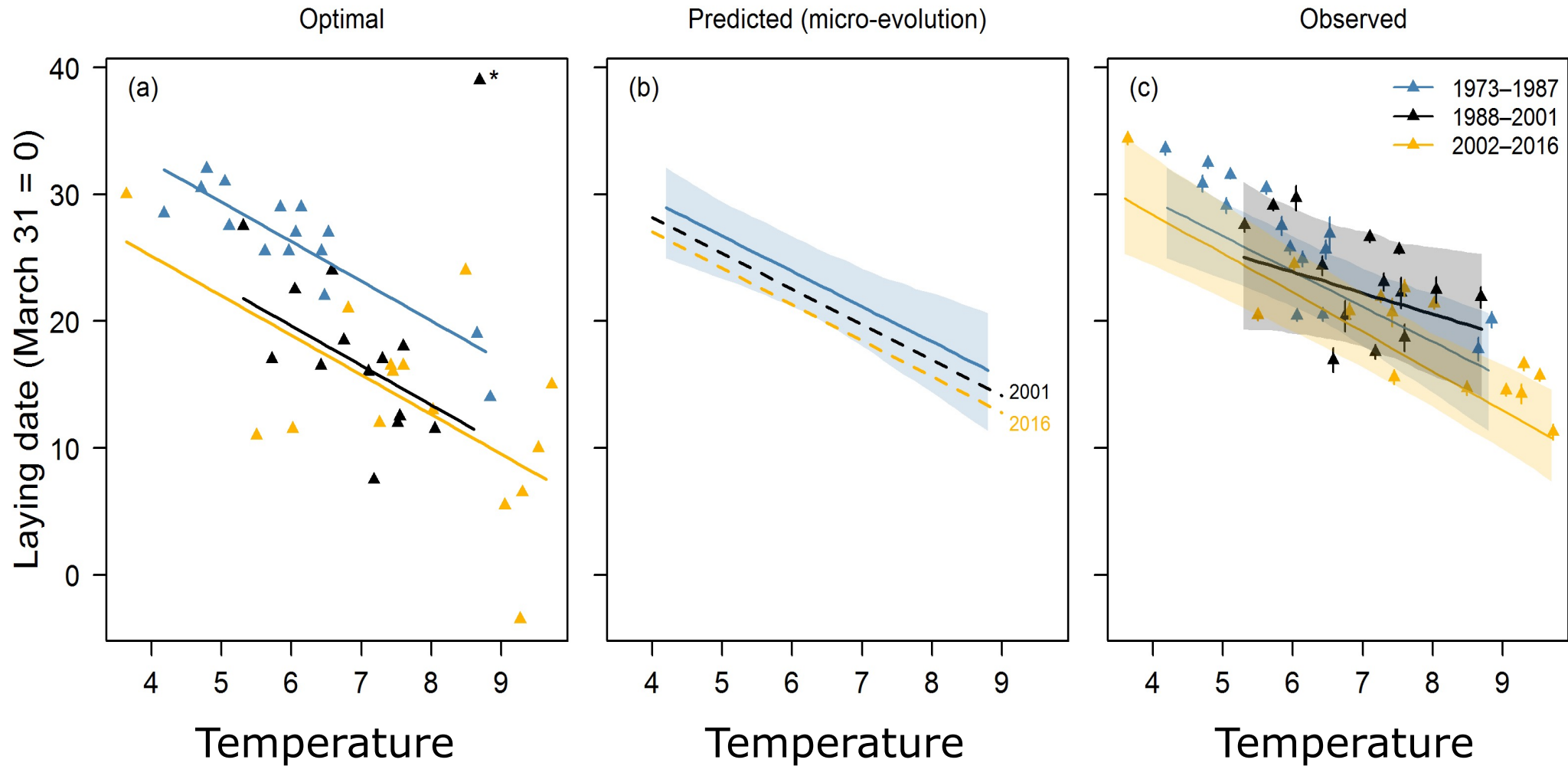
Paris 1.5degOS briefly overshoots, return to + 1.5 C

Paris 1.5degNE never exceeds + 1.5 C

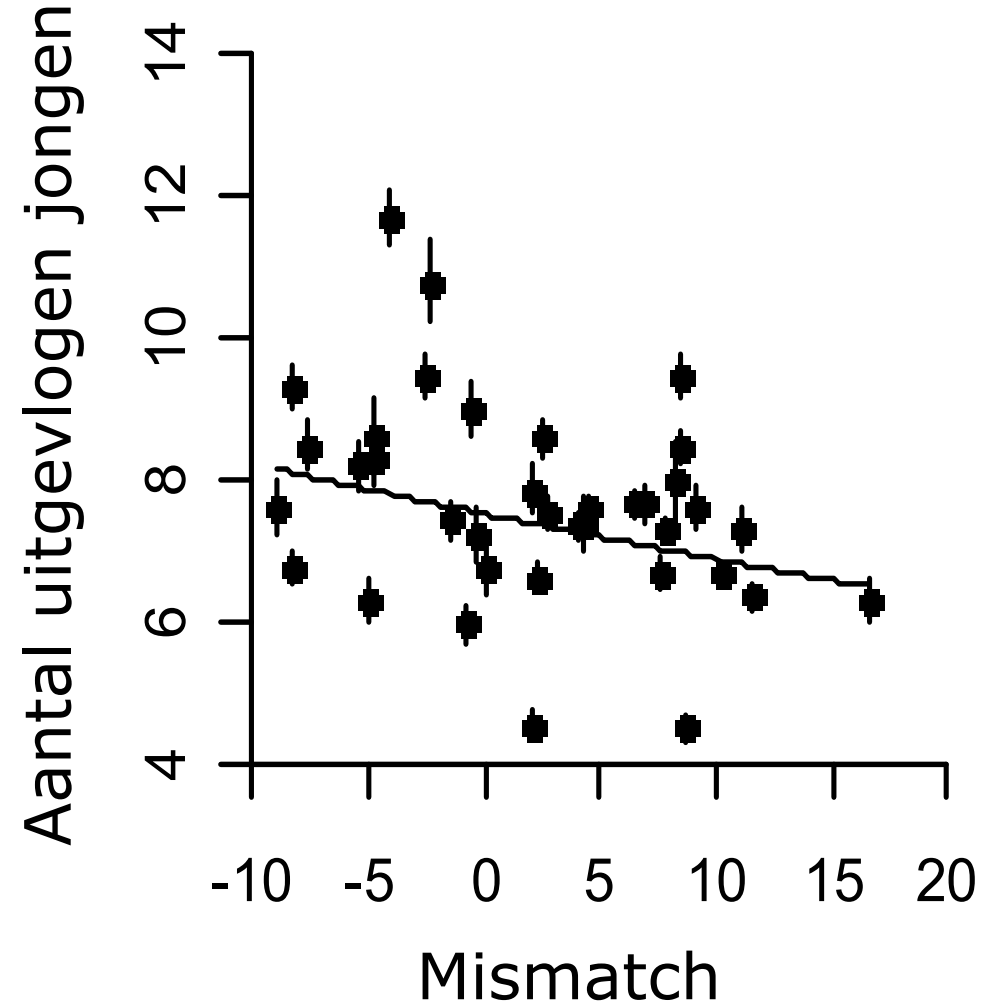
Paris 2.0degNE never exceeds + 2.0 C

Evolutionaire en ecologische gevolgen van fenologische mismatches

Evolutionaire gevolgen van fenologische mismatches

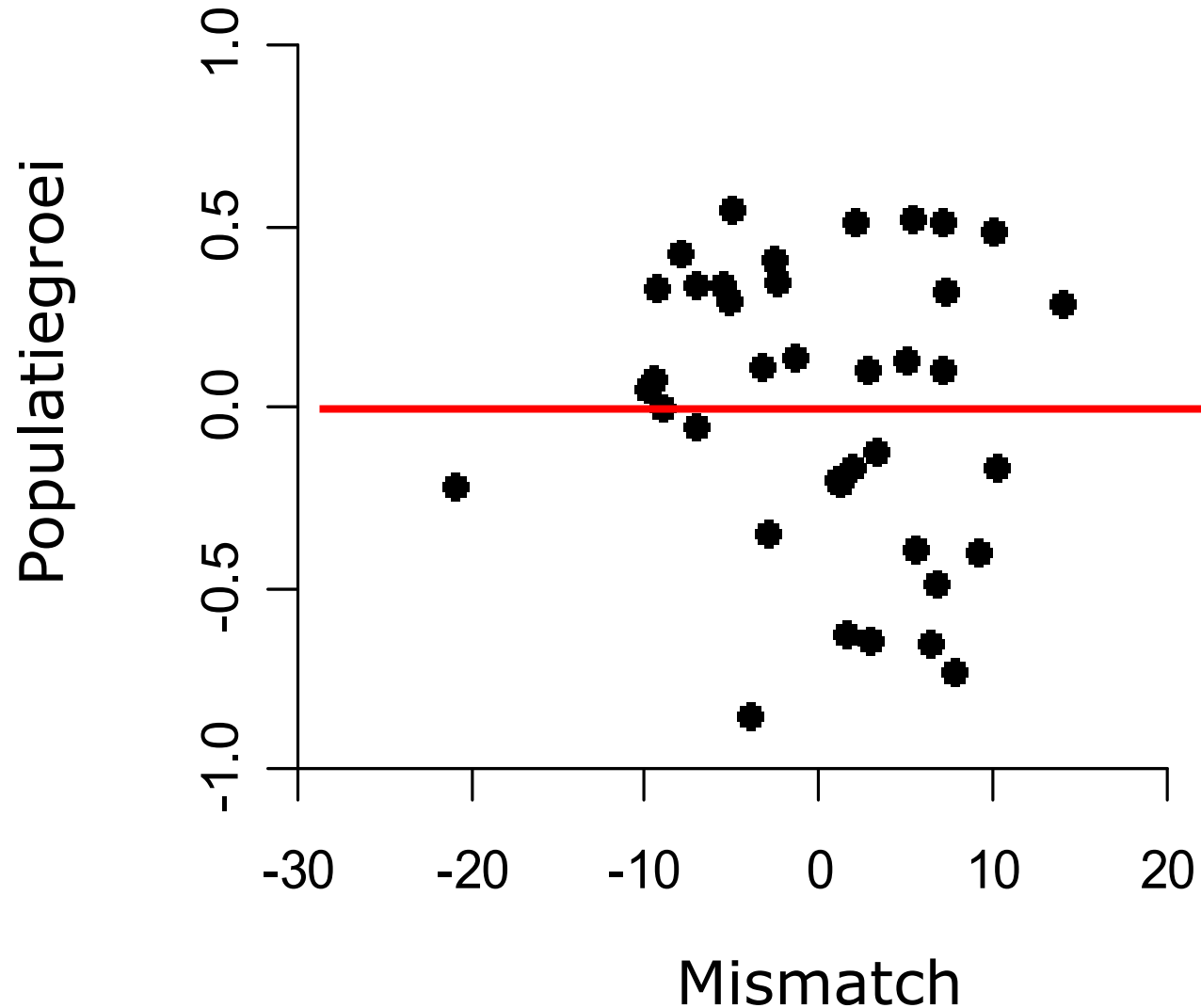


Ecologische gevolgen van fenologische mismatches

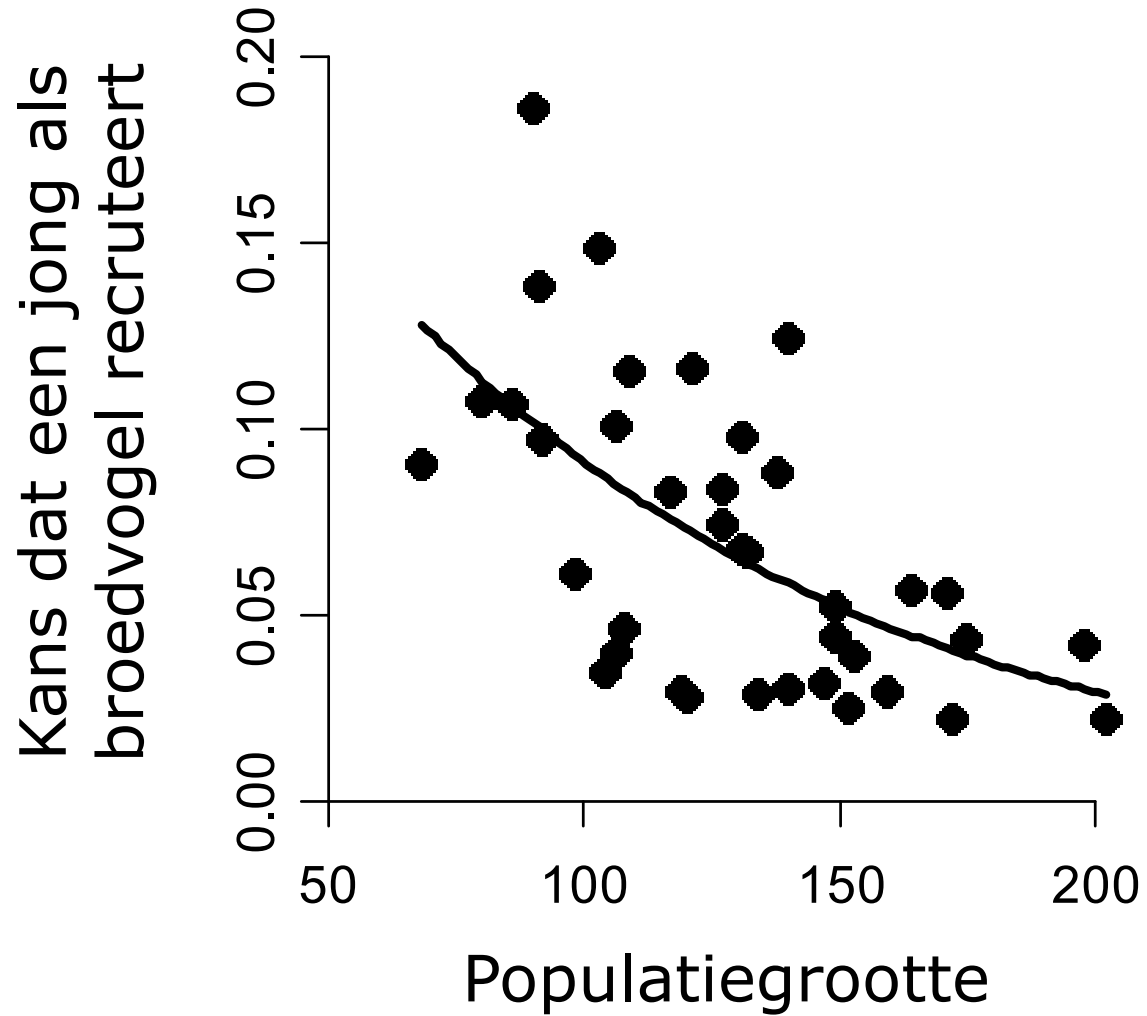


Reed, Jenouvrier & Visser (2013) J Anim Ecol

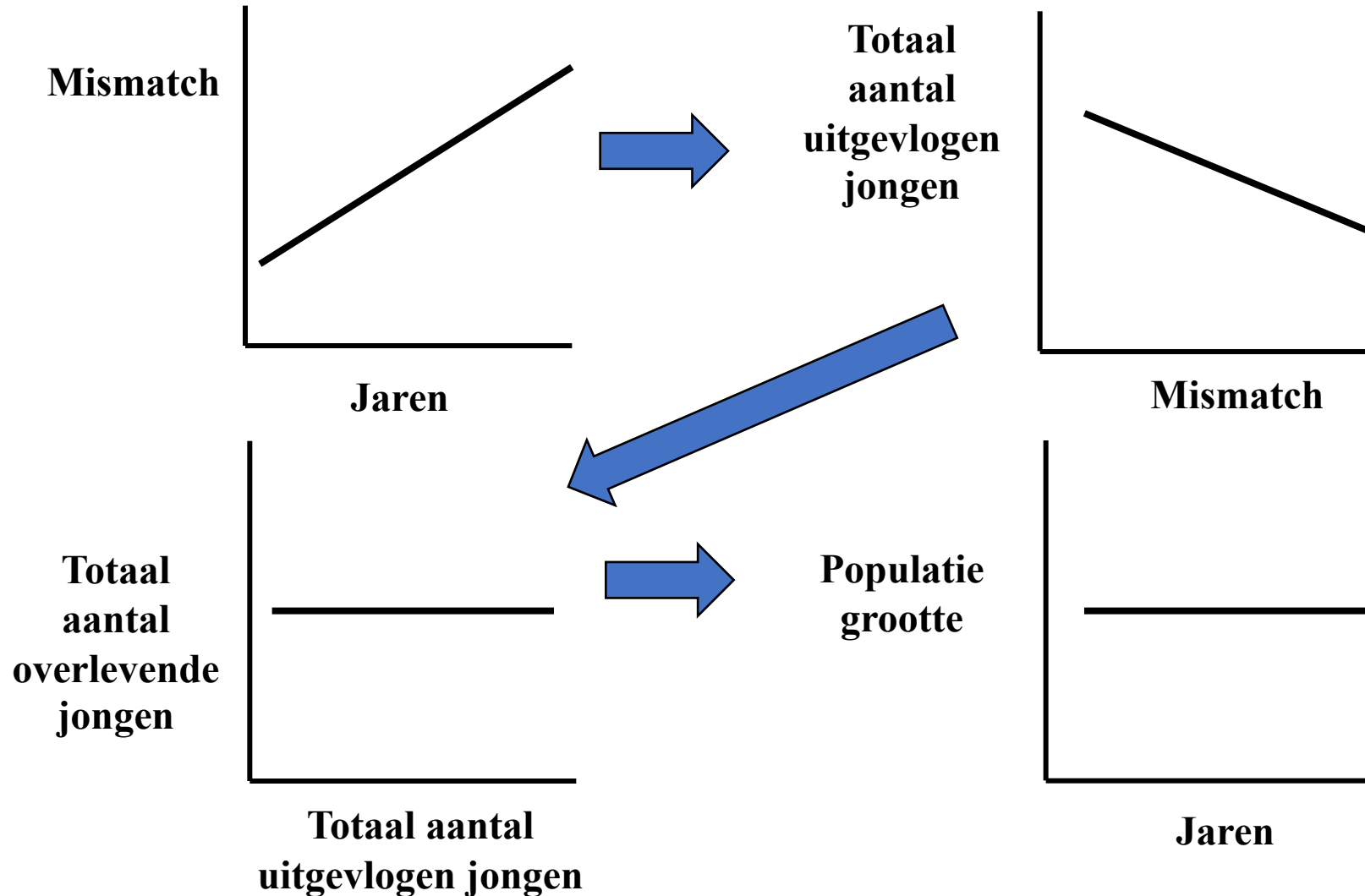
Ecologische gevolgen van fenologische mismatches



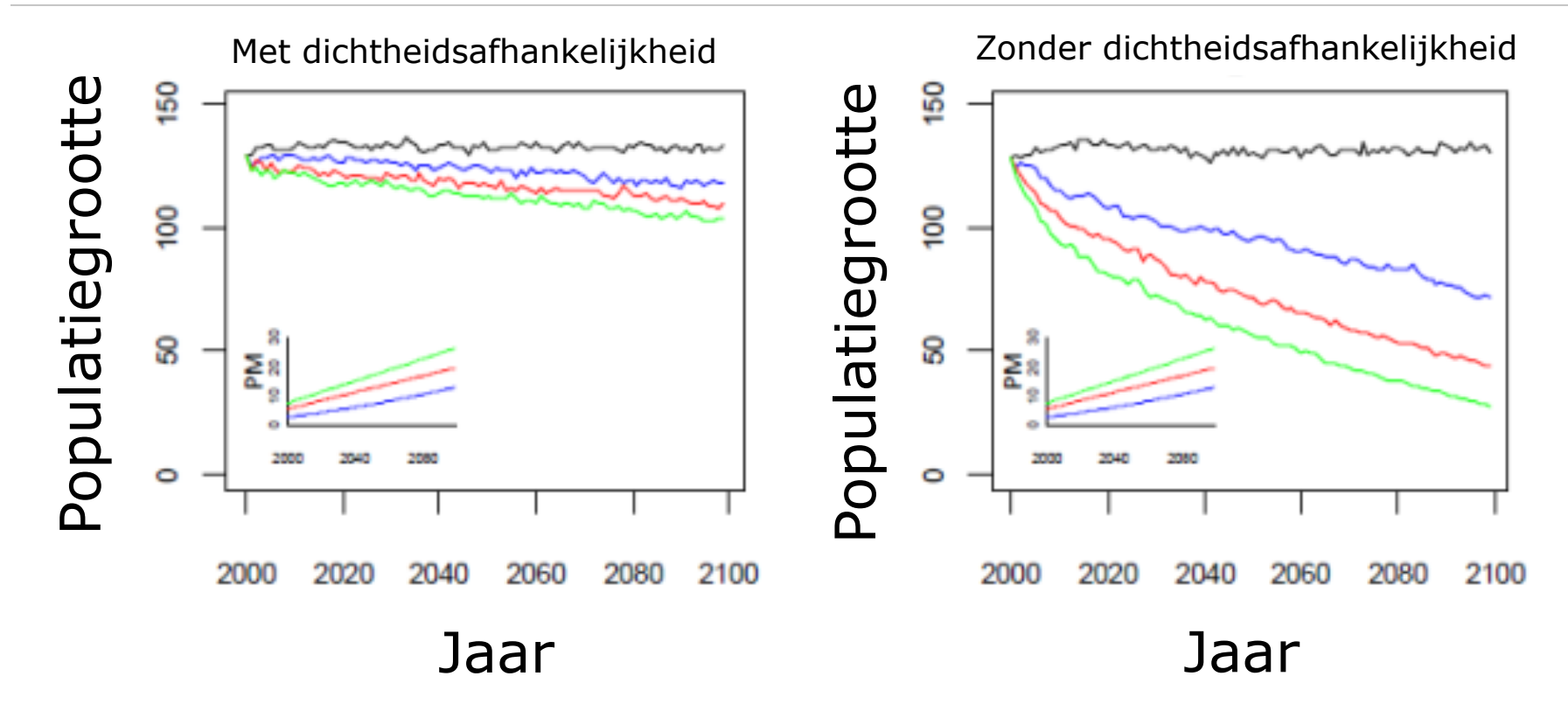
Dichtheidsafhankelijke compensatie



Dichtheidsafhankelijke compensatie



Kunnen deze ecologische processen de koolmees redden?



Geen opwarming / Milde opwarming / Gemiddelde opwarming / Snelle opwarming

Klimaatverandering leidt tot ecologische relatieproblemen

Klimaatverandering leidt tot ongelijke verschuivingen in fenologie tussen soorten binnen een voedselketen.

Deze phenologische mismatch leidt tot selectie op fenologie maar de evolutionaire response op deze selectie is te langzaam om de klimaatverandering bij te houden.

Ecologische processen zoals dichtheidsafhankelijkheid kunnen de populatiegevolgen bufferen maar binnen grenzen.

Dank aan:

Alle mensen die in de afgelopen 65+ jaar mee hebben geholpen met data verzameling

- Phillip Gienapp
- Jip Ramakers
- Melanie Lindner
- Tom Reed
- Stephanie Jenouvrier



European Research Council
Established by the European Commission

