

Kan vi forudsige sandsynligheden for specifikke økologiske scenarier?

Christian Damgaard
DMU



Risikovurdering

- Risiko = Sandsynlighed X Konsekvens
- Definition af den hændelse som ønskes vurderes
 - økologisk scenarie



Økologiske scenarier

- **Hvad**
 - etablering af en invasiv art
 - udryddelse af en truet art
 - fiksering af et transgen i en naturlig population
- **Hvor**
 - i et specifikt plantesamfund eller population
 - i et geografisk region
- **Hvornår**
 - indenfor 50 år
 - ved økologisk ligevægt



Bestemmelse af sandsynligheder

- Hvordan forudsiger vi bedst sandsynligheden (P) for at et givet økologisk scenarie forekommer?:
 - forsigtighedsprincippet ($P = 1$)
 - erfaring
 - kvalificerede gæt (eksperter)
 - eksperimenter og modellering
- Usikkerhed
 - Konfidensinterval?



Sandsynligheden for at en plante invaderer en naturlig habitat

- $P_{\text{invasion}} = P_{\text{immigration}} \times P_{\text{lokal populationsvækst}}$
- Immigration
 - svært at kvantificere frøspredning
 - kan immigration afvises?
- Lokal populationsvækst
 - konkurrenceeksperimenter
 - estimering af sandsynligheder (modellering af konkurrence samt brug af Bayesiansk statistik)



Konkurrencemodel

- Udfra data i et konkurrenceeksperiment kan de to arters påvirkning af hinanden modelleres.
- Givet en spirings- og etableringssandsynlighed kan en rekursiv sammenhæng mellem to et-årige arters tætheder formuleres.
- Ved hjælp af denne rekursive sammenhæng og Bayesiansk statistik kan den forventede sandsynlighed for forskellige økologiske scenarier findes (Damgaard 1998).

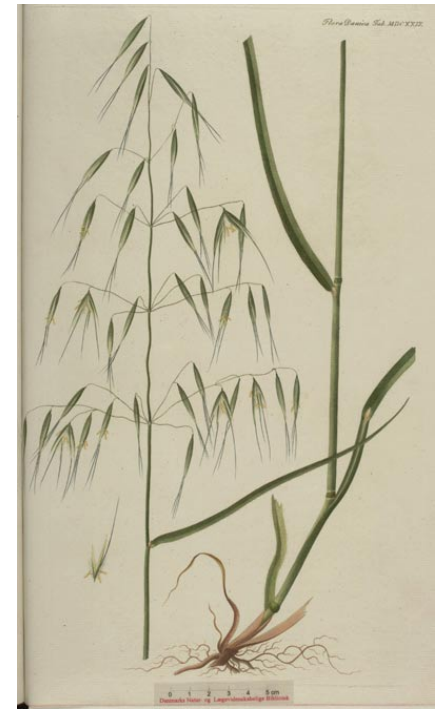
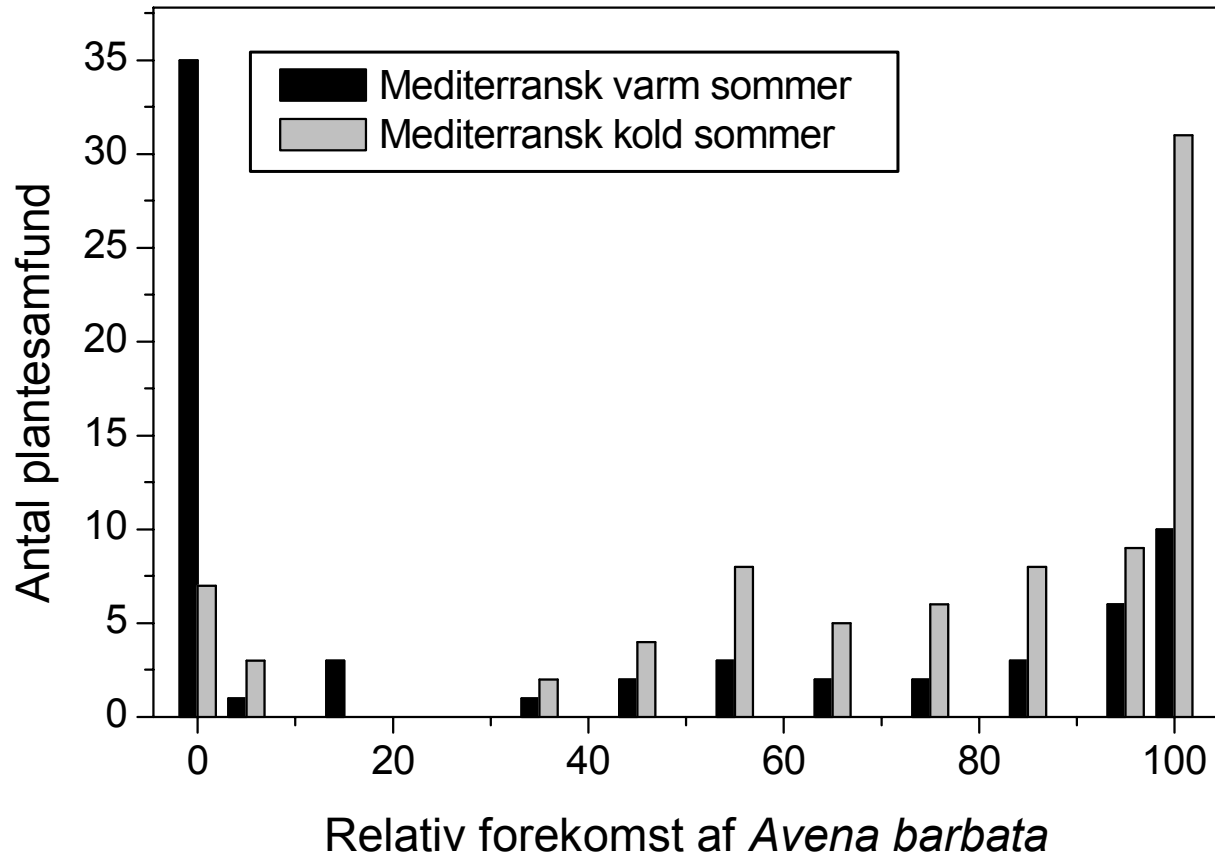


Konkurrenceeksperiment

- Tæthed og proportioner af to-tre arter varieres og forskellige fitness komponenter måles (ex. # frø).
- Vælg en eller to arter ud af n arter
 - fra samme funktionelle gruppe?
 - naturligt forekommende beslægtet art?
 - for GMP: samme art men uden transgen?
- Eksempel
 - *Avena fatua* og *Avena barbata* (Marshall & Jain 1969)



Naturlige *Avena* populationer



(Marshal & Jain 1969)

Ved økologisk ligevægt

Økologisk Scenarie	Forventet sandsynlighed
Koeksistens	0.19
Kun <i>Avena fatua</i>	0.67
Kun <i>Avena barbata</i>	0.001
Enten eller	0.14

(Damgaard 1998)



Begrænsninger

- De økologiske forudsigelser er aldrig bedre end konkurrenceeksperimentet
 - frosttolerance
 - sjældne økologiske hændelser
 - o.s.v.
- Mulige generaliseringer ex.
 - demografiske tilfældigheder
 - rumlige effekter (Damgaard subm.)
 - forskellige miljøgradienter (fysiske, kemiske eller biologiske) (Damgaard subm.)



Kvantitative eller kvalitative økologiske forudsigelser

- Kritik af eksperimenter og modeller
- Videnskuller
- Logiske fejl

- **For GMP: Anbefalet i de tekniske annekser til EU direktiv 18/2001**



Anbefalet økologisk risikovurdering

- Integrerer kvantitative og kvalitative metoder
- Hvis risikovurderingen giver tvetydige svar da kan mere omfattende feltundersøgelser være den eneste vej

