

Department of Biology

Examination paper for BI2034 Community Ecology and Ecosystems

Academic contact during examination:

Thor Harald Ringsby: 91897032

James Speed: 45770227

Examination date: 19th December 2017

Examination time (from-to): 0900 - 1300

Permitted examination support material: D (No printed or hand-written support material is allowed. A basic calculator is allowed).

Other information: Answer all parts of all 5 questions

Language: English, Norwegian (Bokmål and Nynorsk)

Number of pages (front page excluded): 9

Number of pages enclosed: 10

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig **2-sidig**

sort/hvit **farger**

skal ha flervalgskjema

Checked by:

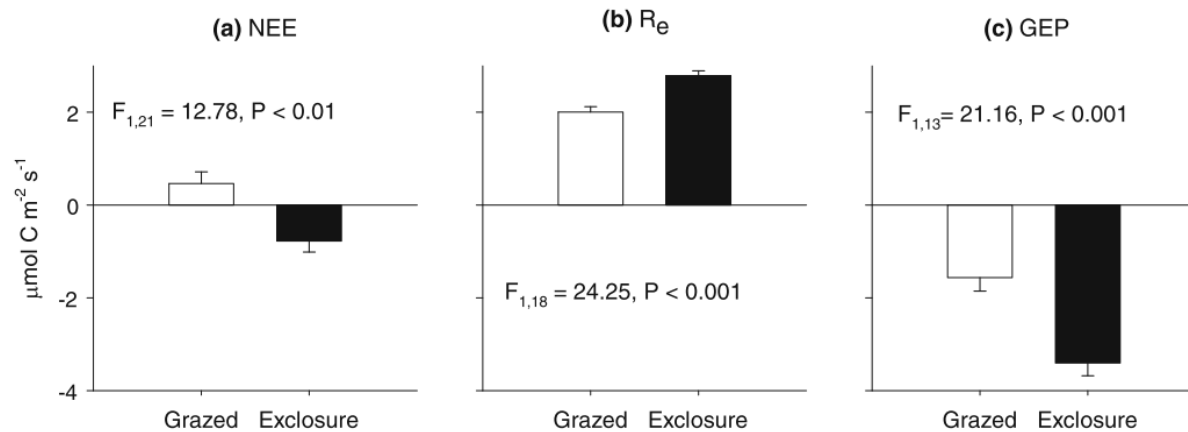
Date

Signature

Students will find the examination results in Studentweb. Please contact the department if you have questions about your results. The Examinations Office will not be able to answer this.

ENGLISH

Task 1



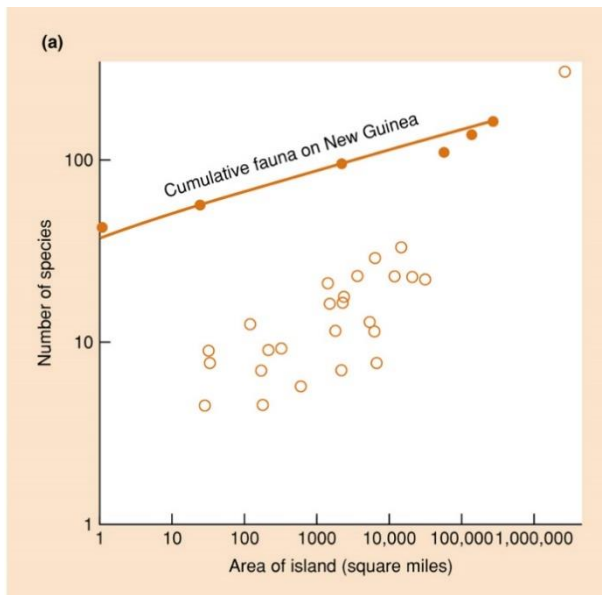
The above figure shows net ecosystem exchange (NEE), ecosystem respiration (R_e) and gross ecosystem productivity (GEP) for a study system in Svalbard where barnacle geese (a dominant herbivore in this system) is either free to roam (Grazed treatment) or excluded from study plots with the use of a fence (Exclosure treatment). The y-axis shows carbon fluxes (changes in the amount of carbon in the free air over time) measured with flux measurement chambers and an infra-red gas analyser.

- Explain which of the two treatments (Grazed or Exclosure) is best at sequestering carbon. Base your answer on the observed differences in GEP and R_e . Give the formula for calculating NEE.
- Explain why the exclosed treatment has large values for both GEP and R_e ?
- In a hypothetical case where the GEP of an ecosystem is increased (perhaps due to fertilisation or temperature warming), what effects might this have on the amount and the type of above ground plant litter produced, and how might this again affect the ecosystem respiration.

Task 2

- Why are NPP:B ratios (NPP- Net Primary Production: B-Biomass. This is same as P:B ratio) usually different between aquatic and terrestrial communities?
- What is the Redfield ratio (limiting factors)?
- Give an approximate value of open ocean Net Primary Production (P) and explain the factors which determine the productivity.

Task 3



Begon et al. Fig.21.14.a: The species area graph for ponerine ants on various Moluccan and Melanesian islands compared with a graph for different-sized sample areas on the very large island of New Guinea.

- Give the equation for the species area curve. Draw this function, taking care to clearly label the axes.
- The above figure (Begon et al. Fig 21.14.a) shows the number of species of ants found on Melanesian islands (an archipelago of small islands) of different size (open symbols) and in regions of New Guinea (a nearby large island here used as a 'mainland region') of different size (filled symbols). Describe the differences in the slope and intercept for each of these two regions, referring to your answer in part A.

- c) Discuss potential ecological explanations for the differences in ant species area relationships between New Guinea and Melanesia.

Task 4

Spatial variation in biodiversity can be measured by using alpha- (α) beta- (β) and gamma- (γ) indexes. In this course we have presented two different ways to partition diversity; one approach according to Whittaker (1972) and the other approach according to Lande (1996).

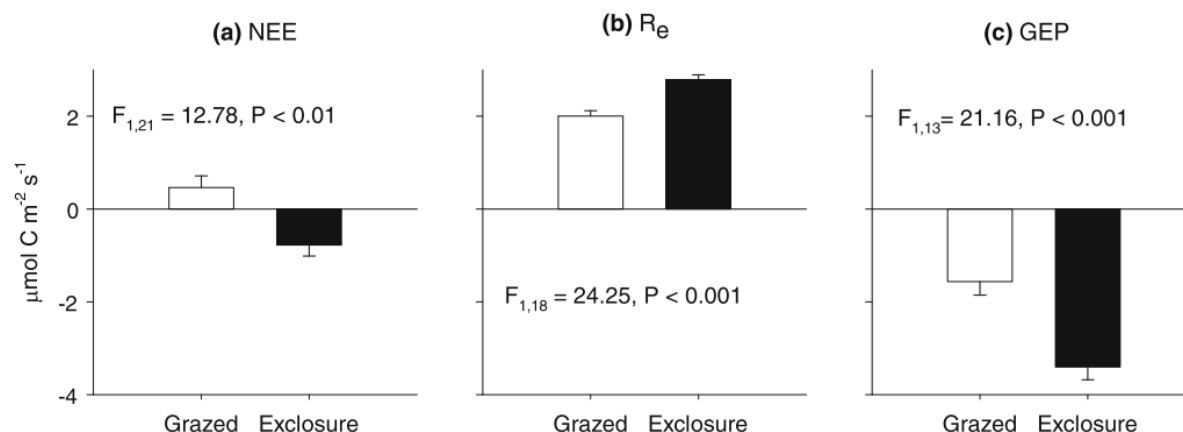
- a) Explain how alpha, beta and gamma is defined according to the two methods (i.e. Whittaker and Lande).
- b) Imagine two study areas. In the first area $\alpha = 10$ and $\gamma = 20$. In the second area $\alpha = 1$ and $\gamma = 20$. Calculate the beta (β) diversity in the two areas by using the two methods (i.e. Whittaker and Lande), and explain how the beta values should be interpreted.
- c) Imagine that all species in a community experience an increase in their dispersal rate. How will this change affect the alpha, beta and gamma, respectively?

Task 5

- a) Competition over resources may lead to «niche-complementarity». Explain the underlying mechanisms, and describe one example of niche-complementarity that includes the spatial dimension and one example that includes the time dimension, respectively.
- b) Explain what you understand by "exploiter-mediated-coexistence". How can this mechanism affect the structure in a community of species?

BOKMÅL

Oppgave 1



Figuren over viser netto økosystemutveksling (NEE), økosystemrespirasjon (R_e) og brutto økosystemproduktivitet for et økosystem på Svalbard hvor hvitkinngås (et veldig vanlig beitedyr i dette systemet) enten har fritt leide (Grazed) eller er utestengt fra studieplottet (Exclosure). Y-aksen viser karbonutveksling (endringer i mengden karbon i den frie lufta), målt inne i respirasjonskammer ved hjelp av en infrarød analysator.

- Forklar hvilken av de to behandlingsformene (Grazed eller Exclosure) som er best til å ta opp karbon. Baser svaret ditt delvis også på de observerte forskjellene i GEP og R_e . Gi formelen for å regne ut NEE.
- Hvorfor tror du at områdene uten gås har større verdier for GEP og R_e ?
- I et hypotetisk tilfelle hvor GEP i et økosystem har økt (for eksempel som følge av gjødsling eller varmere temperaturer), hvilke effekter kan vi regne med at dette vil få på mengden og typen plantestrø som blir produsert? Hvordan kan dette igjen virke inn på økosystemrespirasjonen? (33%)

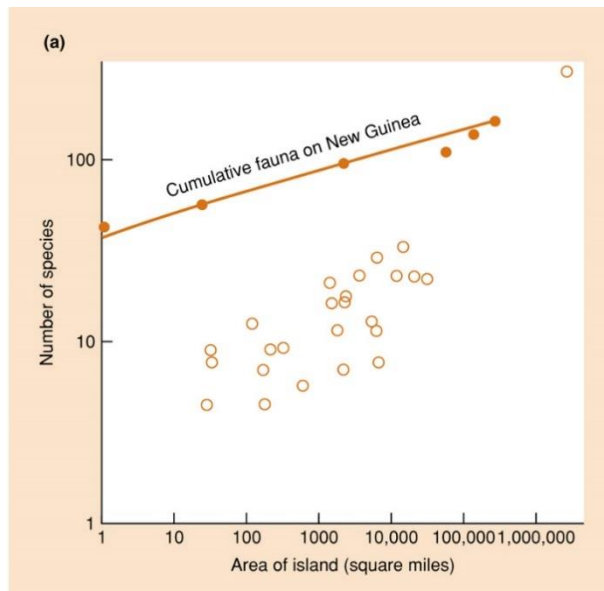
Oppgave 2

- Hvorfor er NPP:B forholdet (NPP- Netto PrimærProduksjon:B- Biomasse -- Dette er det samme som P:B forholdet) forskjellig mellom akvatiske og terrestriske samfunn?

b) Hva menes med Redfieldforhold (begrensende faktorer)?

c) Gi en omtrentlig verdi for Netto PrimærProduksjon (P) for åpne havområder og forklar faktorene som bestemmer produktiviteten.

Oppgave 3



Begon et al. Fig.21.14.a: The species area graph for ponerine ants on various Moluccan and Melanesian islands compared with a graph for different-sized sample areas on the very large island of New Guinea.

- a) Gi formelen for arter-areal-funksjonen (*engelsk*: “species area curve”). Tegn denne funksjonen. Husk å tydelig merke aksene.
- b) Figuren over (Begon et al. Fig 21.14.a) viser antall arter av maur funnet på en øy langs den Melanesiske øygruppa (åpne sirkler) hvor øyene skiller seg ut ved å ha ulik størrelse/areal. Figuren viser også regioner på Ny-Guinea (en veldig stor nærliggende øy som her refereres til som fastland) som også har ulike areal (fylte sirkler og linje). Beskriv forskjellene i stigningsgraden og krysningspunktet for hver av disse områdene, med referanser til delsva A.

- c) Diskuter potensielle økologiske forklaringer bak forskjellene i arter-areal-forholdene på Ny-Guinea og Melanesia.

Oppgave 4

Romlig variasjon i biologisk mangfold kan måles ved å bruke alfa- (α) beta- (β) og gamma- (γ) indekser. I dette kurset har vi presentert to forskjellige metoder å definere mangfold, en tilnærming i henhold til Whittaker (1972) og den andre tilnærmingen i henhold til Lande (1996).

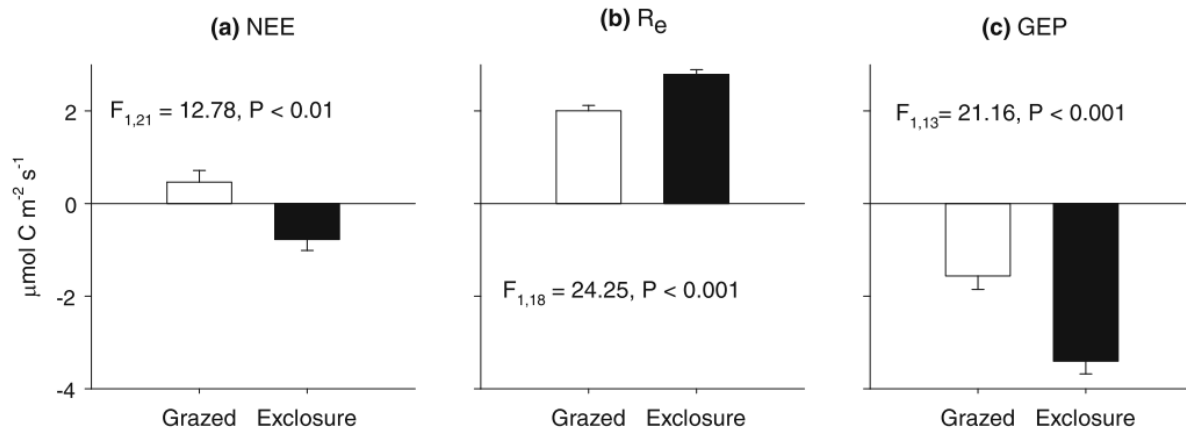
- a) Forklar hvordan alfa, beta og gamma er definert i henhold til de to metodene (dvs. Whittaker og Lande).
- b) Forestill deg to studieområder. I det første området er $\alpha = 10$ og $\gamma = 20$. I det andre området er $\alpha = 1$ og $\gamma = 20$. Beregn beta (β) mangfoldet i de to områdene ved å bruke de to metodene (dvs. Whittaker og Lande), og forklar hvordan beta verdiene skal tolkes.
- c) Forestill deg at alle arter i et samfunn opplever en økning i spredningsraten. Hvordan vil en slik endring påvirke henholdsvis alfa, beta og gamma?

Oppgave 5

- a) Konkurransen over ressurser kan føre til «nisjekomplementaritet». Forklar de underliggende mekanismene, og beskriv et eksempel på nisje-komplementaritet som inkluderer den romlige dimensjonen og et eksempel som inkluderer tidsdimensjonen.
- b) Forklar hva du forstår med "exploiter-mediert coexistence". Hvordan kan denne mekanismen påvirke strukturen i et samfunn av arter?

NYNORSK

Oppgave 1



Figuren over viser netto økosystemutveksling (NEE), økosystemrespirasjon (R_e) og brutto økosystemproduktivitet for eit økosystem på Svalbard der hvitkinngås (eit veldig vanleg beitedyr i dette systemet) anten har fritt leide (Grazed) eller er utestengt frå studieplottet (Exclosure). Y-aksen viser karbonutveksling (endringar i mengda karbon i den frie lufta), målt inne i respirasjonskammer ved hjelp av ein infrarød analysator.

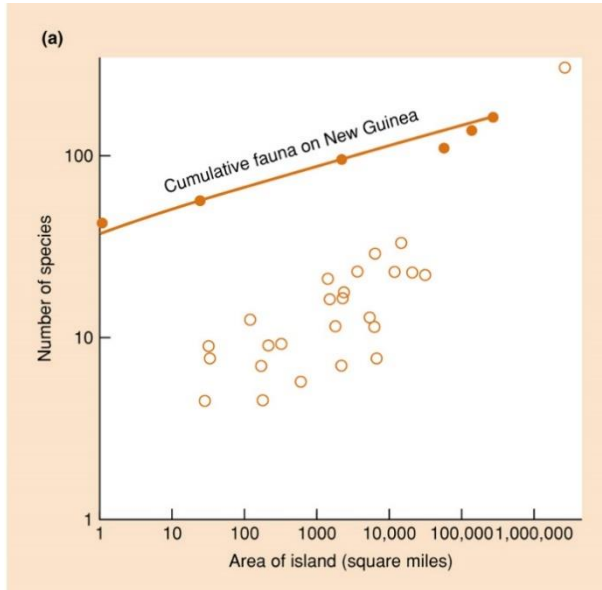
- Forklar kva for ein av dei to handsamingsformene (Grazed eller Exclosure) som er best til å ta opp karbon. Baser svaret ditt delvis òg på dei observerte skilnadene i GEP og R_e . Gje formelen for å rekna ut NEE.
- Kvifor trur du at områda utan gås har større verdiar for GEP og R_e ?
- I eit hypotetisk tilfelle der GEP i eit økosystem har auka (til dømes som følgje av gjødsling eller varmare temperaturar), kva for effektar kan vi rekna med at dette vil få på mengda og typen plantestrø som vert produsert? Korleis kan dette igjen verka inn på økosystemrespirasjonen?

Oppgave 2

- Kvifor er NPP:B forholdet (NPP- Netto Primærproduksjon:B- Biomasse -- Dette er det same som P:B forholdet) ulikt mellom akvatiske og terrestre samfunn?

- b) Kva meinast med Redfieldforhold (avgrensande faktorar) ?
- c) Gje ein omtrentleg verdi for Netto Primærproduksjon (P) for opne havområde og forklar faktorane som avgjer produktiviteten.

Oppgåve 3



Begon et al. Fig.21.14.a: The species area graph for ponerine ants on various Moluccan and Melanesian islands compared with a graph for different-sized sample areas on the very large island of New Guinea.

- a) Gje formelen for arter-areal-funksjonen (engelsk: “species area curve”). Teikn denne funksjonen. Hugs å tydeleg merka aksane.
- b) Figuren over (Begon et al. Fig 21.14 .a) viser mengd artar av maur funnet på ei øy langs den Melanesiske øygruppa (opne sirklar) der øyane skil seg ut ved å ha ulik storleik/areal. Figuren viser òg regionar på Ny-Guinea (ein veldig stor nærliggande øy som her vert til referert som fastland) som òg har ulike areal (fylte sirklar og linje). Skildre skilnadene i stigningsgraden og kryssingspunktet for kvar av desse områda, med referansar til delsva A.

- c) Diskuter potensielle økologiske forklaringar bak skilnadene i artar-areal-tilhøva på Ny-Guinea og Melanesia.

Oppgåve 4

Romlig variasjon i biologisk mangfald kan målast ved å bruka alfa- (α) beta- (β) og gamma- (γ) indeksar. I dette kurset har vi presentert to ulike metodar å definera mangfald, ei tilnærming i samsvar med Whittaker (1972) og den andre tilnærminga i samsvar med Lande (1996).

- a) Forklar korleis alfa, beta og gamma er definert i samsvar med dei to metodane (dvs. Whittaker og Lande).
- b) Forestill deg to studieområde. I det første området er $\alpha = 10$ og $\gamma = 20$. I det andre området er $\alpha = 1$ og $\gamma = 20$. Berekn beta (β) mangfaldet i dei to områda ved å bruka dei to metodane (dvs. Whittaker og Lande), og forklar korleis beta verdiane skal tolkast.
- c) Forestill deg at alle arter i eit samfunn opplever ein auke i spreingsraten. Korleis vil ei slik endring påverka høvesvis alfa, beta og gamma?

Oppgåve 5

- a) Konkurrans over ressursar kan føra til «nisjekomplementaritet». Forklar dei underliggende mekanismane, og skildre eit døme på nisje-komplementaritet som inkluderer den romlige dimensjonen og eit døme som inkluderer tidsdimensjonen.
- b) Forklar kva du forstår med "exploiter-mediert coexistence". Korleis kan denne mekanismen påverka strukturen i eit samfunn av arter?