

## Examination paper for BI2034 Community Ecology and Ecosystems

**Academic contact during examination:**

Ole Kristian Berg (91897518)

Thor Harald Ringsby (91897032)

James D. M. Speed (45770227)

**Examination date:** 14<sup>th</sup> December 2016**Examination time (from-to):** 0900-1300**Permitted examination support material:** A basic calculator is allowed.**Other information:** Answer all questions**Language:** English/Bokmål/Nynorsk**Number of pages (front page excluded):** 6**Number of pages enclosed:****Informasjon om trykking av eksamensoppgave**

Originalen er:

1-sidig  2-sidig sort/hvit  farger skal ha flervalgskjema **Checked by:**

Date

Signature

# English

## Task 1

- a. List and describe the processes by which different plant species acquire nitrogen. Provide examples. (*Counts for 50% of Task 1*)
- b. How do processes of plant nitrogen uptake relate to niche theory in community ecology? (*Counts for 50% of Task 1*)

## Task 2

Describe different approaches for describing spatial variation in ecological communities (draw figures if you wish). Discuss the advantages and disadvantage of each approach.

## Task 3

- a. Explain/give reasons for differences in primary productivity between different marine ecosystems. (*Counts for 80% of Task 3*)
- b. What is the Redfield ratio (limiting factors)? (*Counts for 20% of Task 3*)

## Task 4

- a) The terms "top-down" control and "bottom-up" control is often used to describe the characteristics of a food web. Explain what this means (*counts 50% of task 4*).
- b) There has been a discussion about why it apparently is so much vegetation in nature that is not eaten by herbivores ("why is the world green?"). Explain the main arguments in this discussion. Then explain what Oksanen (1988) meant when he claimed that the productivity of the habitat will influence "bottom-up" versus "top-down" control in food webs in nature (*counts 50% of task 4*).

### **Task 5**

Community ecologists examined the diversity of plant species in a birch forest community. They collected data from three different habitats in the birch forest. The findings are presented in the table below.

Species	Habitat A	Habitat B	Habitat C
Species 1	0	10	15
Species 2	10	13	4
Species 3	0	5	10
Species 4	0	0	4
Species 5	50	25	10
Species 6	0	7	4
Species 7	0	0	4
Species 8	0	5	12
Species 9	10	6	8
Species 10	5	5	6
Total number of individuals	75	76	77
Simpson's diversity index, $D$	?	5.5	8.1
Simpson's Equitability index, $E$	?	0.5	0.8

- Present formulas and define parameters for Simpson's diversity index ( $D$ ) and Simpson's equitability index ( $E$ ). Then calculate the  $D$  and  $E$  for habitat A. Calculate  $D$  and  $E$  of habitat A (*counts 50% of task 5*).
- There is a positive relationship between diversity index ( $D$ ) and equitability ( $E$ ) between habitat A, B and C. Explain the reason for the observed relationship between  $D$  and  $E$  and discuss relevant ecological mechanisms that can generate the observed pattern (*counts 50% of task 5*).

# Bokmål

## Oppgave 1

- a. List opp og beskriv hvordan ulike plantearter skaffer seg nitrogen. Gi eksempler. *(teller 50% av oppgave 1).*
- b. Hvordan relaterer de ulike prosessene for nitrogenopptak seg til nisjeteorien i samfunnsøkologi? *(teller 50% av oppgave 1).*

## Oppgave 2

Beskriv ulike tilnærminger for å beskrive den romlige variasjonen i økologiske samfunn (tegn figurer om du ønsker). Diskuter fordeler og ulemper med hver tilnærming.

## Oppgave 3

- a. Forklar/gi grunner for forskjeller i primærproduksjon mellom ulike marine økosystem. *(teller 80% av oppgave 3).*
- b. Hva er Redfieldforholdet (begrensende faktorer)? *(teller 20% av oppgave 3).*

## Oppgave 4

- a) Begrepe "top-down" kontroll og «bottom-up» kontroll brukes ofte for å beskrive egenkapene til et næringsnett («food web»). Forklar hva vi mener med dette. *(teller 50% av oppgave 4).*
- b) Det har pågått en diskusjon omkring hvorfor det tilsynelatende er så mye vegetasjon i naturen som ikke blir spist av herbivorer («why is the world green?»). Forklar hovedargumentene i denne diskusjonen. Forklar deretter hva Oksanen (1988) mente når han hevdet at produktiviteten i habitatet kan påvirke «bottom-up» versus «top-down» kontrollen i næringsnett i naturen. *(teller 50% av oppgave 4)*

### Oppgave 5

Samfunnsøkologer undersøkte mangfoldet av plantearter i et bjørkeskog samfunn. De samlet data fra 3 ulike habitat i bjørkeskogen. Funnene er presentert i tabellen nedenfor.

Art	Habitat A	Habitat B	Habitat C
Art 1	0	10	15
Art 2	10	13	4
Art 3	0	5	10
Art 4	0	0	4
Art 5	50	25	10
Art 6	0	7	4
Art 7	0	0	4
Art 8	0	5	12
Art 9	10	6	8
Art 10	5	5	6
Totalt antall individ	75	76	77
Simpson's diversitets Indeks, $D$	?	5.5	8.1
Simpsons Equitability index, $E$	?	0.5	0.8

- a) Presenter formlene og definer parameterne for Simpson's diversitets indeks ( $D$ ) og Simpson's equitability indeks ( $E$ ). Beregn deretter  $D$  og  $E$  for habitat A i tabellen (*teller 50% av oppgave 5*).
- b) Vi ser at det er en positiv relasjon mellom diversitets indeksen ( $D$ ) og equitability ( $E$ ) mellom habitat A, B og C. Forklar årsaken til den observerte relasjonen mellom  $D$  og  $E$  og drøft relevante økologiske mekanismer som kan generere det observerte mønsteret (*teller 50% av oppgave 5*).

# Nynorsk

## Oppgåve 1

- a. Rams opp og beskriv korleis ulike planteartar skaffar seg nitrogen. Kom med døme. *(tel 50% av oppgåve 1).*
- b. Korleis relaterer dei ulike prosessane for nitrogenopptak seg til nisjeteorien i samfunnsøkologi? *(tel 50% av oppgåve 1).*

## Oppgåve 2

Grei ut om ulike tilnærmingar for å beskrive den romlege variasjonen i økologiske samfunn (teikn figurar om du ynskje).

## Oppgåve 3

- a. Forklar/gje grunnar for forskjellar i primærproduksjon mellom ulike marine økosystem. *(tel 80% av oppgåve 3).*
- b. Kva er Redfieldforhaldet (begrensande faktorar)? *(tel 20% av oppgåve 3).*

## Oppgåve 4

- a) Omgrepa “top-down” kontroll og «bottom-up» kontroll vert ofte brukt for å skildra eigenskapane til eit næringsnett («food web»). Forklar kva vi meiner med dette. *(tel 50% av oppgåve 4)*
- b) Det har gått føre seg ein diskusjon omkring kvifor det tilsynelatande er så mykje vegetasjon i naturen som ikkje vert ete av herbivorer («why is the world green?»). Forklar hovedargumenta i denne diskusjonen. Skildra deretter kva Oksanen (1988) meinte når han hevda at produktiviteten i habitatet kan påverka «bottom-up» versus «top-down» kontrollen i næringsnett i naturen. *(tel 50% av oppgåve 4)*

## Oppgave 5

Samfunnsøkologar undersøkte mangfaldet av plante artar i eit bjørkeskog samfunn. Dei samla data frå 3 ulike habitat i bjørkeskogen. Funna er presentert i tabellen nedanfor.

Art	Habitat A	Habitat B	Habitat C
Art 1	0	10	15
Art 2	10	13	4
Art 3	0	5	10
Art 4	0	0	4
Art 5	50	25	10
Art 6	0	7	4
Art 7	0	0	4
Art 8	0	5	12
Art 9	10	6	8
Art 10	5	5	6
Totalt antal individ	75	76	77
Simpson's diversitets Indeks, $D$	?	5.5	8.1
Simpsons Equitability index, $E$	?	0.5	0.8

- a) Presenter formlane og definer parametrane for Simpson's diversitets indeks ( $D$ ) og Simpson's equitability indeks ( $E$ ). Rekna deretter ut  $D$  og  $E$  for habitat A i tabellen (*tel 50% av oppgava*).
- b) Vi ser at det er ein positiv relasjon mellom diversitets indeksen ( $D$ ) og equitability ( $E$ ) mellom habitat A, B og C. Forklar årsaka til den observerte relasjonen mellom  $D$  og  $E$  og drøft relevante økologiske mekanismar som kan generera det observerte mønsteret (*tel 50% av oppgava*).