Department of Biology

**Examination paper for ( BI2033 )**

**( Population Ecology/ Populasjonsøkologi )**

**Academic contact during examination:**

**Phone:**

**Tlf.: 92653244 (Vidar Grøtan)**

 **91897032 (Thor Harald Ringsby)**

**Examination date:** 30.11.2016

**Examination time (from-to):** 09:00-13:00 (4 timer/4 hours)

**Permitted examination support material:** gyldig kalkulator / legal calculator

**Other information:** The tasks are weighted differently: question 1 counts 40%, while tasks 2, 3 and 4 counts 20% each. / Oppgavene er vektet ulikt: oppgave 1 teller 40%, mens oppgavene 2, 3 og 4 teller 20% hver.

**Language:** Bokmål, Engelsk

**Number of pages (front page excluded): 8**

**Number of pages enclosed: 9**

|  |
| --- |
| **Informasjon om trykking av eksamensoppgave Originalen er:****1-sidig □ 2-sidig □****sort/hvit □ farger □** |

**Checked by:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Date Signature

***Formler og definisjoner***

***Formulas and definitions***

Populasjoner med ikke-overlappende generasjoner, ingen endring i miljø

*Populations with non-overlapping generations, no change in environment*

Nt+1 = *λ* Nt

Eksponensiell vekst

*Exponential growth*



Logistisk vekst

*Logistic growth*



Populasjonsvekst med aldersstruktur

*Population growth with age structure*



Livstabell

*Life table*

lx : andel i live ved starten av intervall *x* / *proportion alive in the beginning of interval x*



Dx : antall døde i løpet av intervall *x / number of dead individuals during interval x*



dx : andel som dør i løpet av intervall x / *proportion of individuals that die during interval x*

** eller */ or* 

qx : andel av individer i live ved starten av x som vil dø i løpet av *x / proportion of individuals alive in the beginning of interval x that will die during x*

**

 mx: gjennomsnittlig antall hunnlige avkom per hunn per aldersklasse / *mean number of female offspring per female per age class*

px: sannsynligheten for å overleve fra en aldersklasse til neste */ probability of surviving from one age class to the next*

Netto reproduksjonsrate / *Net reproductive rate*



Generasjonstid / *Generation time*



Reproduktiv verdi /  *Reproductive value*



Reproduktiv verdi i stabil populasjon / *Reproductive value in stable population*



Stabil aldersfordeling / *Stable age structure*



Euler-Lotka ligning / *Euler-Lotka equation*



Approksimasjon for r / Approximation for r:

r ln R0 / G

Stokastisk vekstrate */ Stochastic growth rate*



BOKMÅL

**Oppgave 1**

I en bestand av en spurvefugl-art blir det foretatt en telling like etter at ungene har forlatt reiret. Tellingen viser at det er 100 utfløyne unger og 50 to-åringer tilstede i bestanden. Alle individer dør i løpet av sitt 3. leveår. Reproduksjon antas å være aldersuavhengig og den aldersuavhengige overlevelsen er 0.5. Kjønnsforholdet blant ungene antas å være 1:1 og vi antar kjønnsuavhengig dødelighet.

1. Beregn vekstraten i bestanden.
2. Hvor stor er forventet andel av 1-åringer i denne bestanden?
3. Sett opp en post-reproduktiv Leslie-matrise for bestanden
4. Basert på en Leslie-matrise kan man regne ut elastisitet, forklar hva elastisitet er og hvordan elastisitet kan brukes i forvaltning av en art.
5. En annen bestand av denne arten ble funnet å være stabil i populasjonstørrelse over tid. Hvis vi antar at overlevelsen er den samme som i den forrige bestanden, hvor mange utfløyne unger må hver hunn i denne bestanden produsere?
6. Beregn reproduktiv verdi for bestanden i e).

**Oppgave 2**

1. Forklar høstingsstrategien basert på konstante kvoter og drøft fordeler og ulemper ved strategien. (Hint: MSY).
2. Hva er en Allee’-effekt? Gi eksempler på årsaker til at man kan få en Allee’-effekt.
3. Hva er demografisk stokastisitet?

**Oppgave 3**

1. Predasjon er dødelig for individer av en byttedyr populasjon og det er rimelig å predikere at veksten av byttedyr populasjonen vil bli redusert som følge av predasjon. Dette er imidlertid ikke alltid tilfelle. Drøft ulike årsaker der predasjon ikke reduserer veksten av byttedyr populasjonen og illustrerer med relevante eksempler fra pensum.
2. Hva betyr det når vi sier at en art har «preferanse» for en bestemt diett? Forklar hva vi mener med begrepene «rangert» og «balansert» preferanse. Bruke relevante eksempler fra pensum for å eksemplifisere dette
3. Predatorer kan klassifiseres i ulike typer "funksjonell respons". Forklar de økologiske mekanismene som generere de 3 ulike typene «funksjonell respons». Illustrer de ulike typene i en figur og gi empiriske eksempler fra pensum.

**Oppgave 4**

Diskuter årsaker til og konsekvenser av spredning / dispersal.

Besvarelsen skal være kortere enn 500 ord.

ENGLISH

**Question 1**

A count is performed in a population of birds just after the chicks have left the nest. The count is is 100 fledglings and 50 2-year-old individuals. All individuals die during their 3rd year of life. Reproduction is assumed to be age-independent and the age-independent survival rate is 0.5. We assume a 1:1 ratio between sexes of recruits and we assume sex-independent death rate during life.

1. Calculate the growth rate of the population
2. Calculate the expected fraction of 1-year-old individuals in the population
3. Construct a post-reproductive Leslie matrix for this population
4. Based on the Leslie matrix it is possible to calculate the elasticity, explain what the statistic elasticity means and how elasticity could be used in conservation/management of a species
5. Another population of this species have a stable population size in time. Assuming the same survival rate as in the previous population, what do the reproduction (number of fledglings) need to be for this to happen?
6. Calculate the reproductive value for the population in e)

**Oppgave 2**

1. Explain the harvesting strategy based on keeping constant quotas. Discuss advantages and disadvantages with this strategy. (Hint: MSY)
2. Explain the term Allee’-effect. Give examples on causes of Allee’-effects.
3. What is demographic stochasticity?

**Oppgave 3**

1. Predation results in death for prey individuals and it is reasonable to predict that the growth rate of the prey population will be reduced due to predation. However, this is not always the case. Discuss different causes where the predation does not reduce the growth rate of the prey population and illustrate with relevant examples from curriculum.
2. What does it mean when we say that a species have «preference» for a certain diet? Explain what we understand by the terms “ranked” and “balanced” preference. Use relevant examples from curriculum to exemplify this.
3. Predators can be classified into various types of "functional response". Explain the ecological mechanisms that generate the 3 different types of «functional response». Illustrate the different types in a figure and provide empirical examples from the curriculum.

**Oppgave 4**

Discuss causes and consequences of dispersal. Your answer should be maximum 500 words.