



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

Department of biology

Examination paper for BI3063 Biological and genetic stock management

Academic contact during examination:

Jarle Mork. Mobile phone: 909 73 351

Examination date: December 15th 2015

Examination time (from-to): 09:00 – 13:00

Permitted examination support material: Calculators Citizen SR-270X, Citizen SR-270X College, HP 30S and Casio fx-82ES Plus

Other information: Exam questions are differentially weighted (1-3)

Language: English and Norwegian bokmål

Number of pages (front page excluded): 2

Number of pages enclosed: 1 (Appendix)

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig **2-sidig**

sort/hvit **farger**

Checked by:

Date

Signature

ENGLISH

Question 1. (weight 3)

- What is the purpose of, and the mathematical basis for the MSY concept ?
- What basic biological information about fish stocks is needed for pursuing MSY?
- What regulation tools are at hand for Norwegian fisheries managers and authorities?
- How is Norwegian fisheries management cooperating with international bodies?
- What is the content of the term "Ecosystem-based management"?

Question 2. (weight 1)

- Explain these abbreviations: NEAC, NSSH, EEZ, TAC, ICES, SF and L_{50} .
- Mention two cases in the last 70 years where an apparent overexploitation led to the collapse of major fish stocks in the North Atlantic, and for which improvements in catch technology has been assumed to be causal.

Question 3. (weight 2)

In the BI3063 course a pattern was shown for the relation between general biology and observed population differentiation in limnic, anadromous and marine species.

- Report briefly the observed patterns and the assumed explanations.
- What is meant by the term "isolation by distance"?
- What is meant by the term "metapopulation"?
- Calculate Wright's F_{ST} value for the data in Appendix Table 1.

Question 4 (weight 3)

- Define the term "Effective population size" (N_e) with words.
- Define the terms "observed heterozygosity" and "expected heterozygosity".
- What is "Random Genetic Drift", and how is it related to N_e ?
- How much is the heterozygosity reduced by genetic drift each generation?
- What is the formula for N_e for unequal numbers of males and females in a mating?
- What is the formula for N_e for mitochondrial genes (mtDNA)?

Question 5 (weight 2)

- Explain the term VPN (Viable Population Number) and give its general formula.
- Assume a planning horizon of 40 generations and an accepted 30% loss of heterozygosity. What value of the necessary N_e corresponds to such a regime?

BOKMÅL

Spørsmål 1. (vekt 3)

- Hva er hensikten med, og det matematiske grunnlaget for, begrepet MSY?
- Hva for biologisk basisinformasjon om populasjoner trengs for å oppnå MSY?
- Hvilke reguleringsverktøy har norsk fiskeriforvaltning til rådighet?
- Hvordan samarbeider norsk fiskeriforvaltning med internasjonale organ?
- Hva ligger i begrepet «Økosystembasert forvaltning»?

Spørsmål 2. (vekt 1)

- Forklar disse forkortelsene: NEAC, NSSH, EEZ, TAC, ICES, SF, og L_{50} .
- Nevn to tilfeller i de siste 70 år der en åpenbar overbeskatning ledet til kollaps av store fiskestammer i Nord-Atlanteren, og hvor en mer effektiv fangst-teknologi er blitt antatt å ha vært en viktig årsak.

Spørsmål 3. (vekt 2)

På BI3063 kurset ble det vist til en sammenheng mellom artenes generelle biologi og deres populasjons-differensiering i limniske, anadrome og marine arter.

- Beskriv kort det observerte mønsteret og de antatte forklaringene.
- Hva menes med begrepet «Isolation by distance»?
- Hva menes med begrepet «Metapopulasjon»?
- Kalkuler Wrights F_{ST} for dataene i Appendix Tabell 1.

Spørsmål 4. (vekt 3)

- Definer begrepet «Effektiv populasjonsstørrelse» (N_e) med ord .
- Definer «Observert heterozygositet» og «Beregnet heterozygositet».
- Hva er «Tilfeldig Genetisk Drift» og hvordan er den relatert til N_e ?
- Hvor mye reduseres heterozygositeten pga genetisk drift i hver generasjon?
- Hva er formelen for N_e hvis ulike antall hanner og hunner deltar i en paring?
- Hva er formelen for N_e for mitokondrielle gener (mtDNA)?

Spørsmål 5. (vekt 2)

- Forklar begrepet VPN (Viable Population Number) og gi den generelle formelen.
- Anta et planleggingsperspektiv på 40 generasjoner og et akseptert tap på 30% i heterozygositet. Hvilken nødvendig verdi av N_e korresponderer til et slikt regime?

APPENDIX

Table 1. Diploid organism. Somatic locus with two alleles A and B. Observed genotype distribution in three geographical samples. (Data for use in Question 3d).

Samples	AA	AB	BB	N

Sample 1	17	46	37	100
Sample 2	89	62	9	160
Sample 3	48	104	48	200
