



Høgskolen i Telemark

EXAM

4501 ALPINE ECOLOGY

11.10. 2013

Time : 4 hours

Language: english/norwegian

Numbers of pages: 6 including the front page

Aid: dictionary

Appendix : temperature diagram

Exam result will be available on Studentweb

1. Vegetation zonation and treelines

- a) Give a short definition of the low-, middle-, and high alpine zone based on botanical criteria.
- b) The diagram (see attachment) shows soil temperature measured in the shade of trees in the alpine treeline at Lifjell. How do you expect soil temperatures at exposed and snowbed sites at higher altitudes to be, compared to the measured soil temperatures in the treelines, i.e. lower/ higher, consider also different seasons of the year. What are the disadvantages (related to temperature) of being a tree at high altitudes?
- c) Is there a strict correlation between altitude of the alpine treeline and latitude? Why is the treeline at the Brocken, a mountain summit in Northern Germany, located at lower altitude than the treeline in the Jotunheimen area (include and explain the term “Massenerhebungseffekt”)?

2. Plant reproduction

- a) How is sexual reproduction at high altitudes constrained?
- b) What is meant by outcrossing and selfing and what are the advantages and disadvantages of each?
- c) Asexual reproduction is important at high altitudes. Describe two different types of asexual reproduction (give species examples).

3. Large carnivore ecology

- a) Explain the differences, or similarities, in the dispersal behavior of the brown bear, wolf, lynx, and wolverine; take into consideration which sex and which age class has the highest probability of dispersal, and how far each species can disperse. Explain also which of these species is the “poorest” disperser and why.
- b) Explain shortly the main food items (or main food species) of the above large carnivore species.

4. Lesser white fronted goose
 - a) Describe the trend of the Fennoscandian population from about 1900 until today and explain the main hypotheses for this trend.
 - b) What are the main breeding areas in Norway today?
 - c) Where are the wintering areas? Also describe the migration routes.
5. Rodent populations have distinct population cycles (with peaks and troughs), which are especially pronounced in the Grey-sided voles (*Myodes rufocanus*) and Norwegian lemmings (*Lemmus lemmus*):
 - a) Which factors are responsible for the rapid population growth in these two species?
 - b) Which hypothesis best explains, according to researchers (currently), the fast decline of Grey-sided voles after a peak?
 - c) What is the main reason for reduced survival during winter in lemming populations as an effect of climate change?
6. Alpine lakes are here defined as bodies of water in the alpine, low alpine and subalpine zones.
 - a) Explain in general the differences between an oligotrophic alpine lake and a eutrophic lowland lake in Norway, in regards to abiotic and biotic factors.
 - b) Mention three anthropogenic activities that may change the natural condition in Norwegian alpine lakes, and discuss possible positive and negative biological effects related to these activities.

1. Vegetasjonssoner og tregrenser

- a) Gi en kort definisjon på lav-, mellom- og høyalpin sone, basert på botaniske kriterier.
- b) I diagrammet (se vedlegg) vises jordtemperatur målt i skyggen av trærne i tregrensa på Lifjell. Hvordan forventer du jordtemperaturene på eksponerte rabber og snøleier som er lokalisert høyere oppå fjellet til å være i forhold til de målte temperaturene i tregrensa, lavere eller høyere, ta også i betraktning forskjellige årstider. Hvilke ulemper (relatert til temperaturen) opplever trær på fjellet?
- c) Er det en korrelasjon mellom den alpine tregrensas høydeposisjon og breddegraden? Hvorfor ligger tregrensa på Brocken fjellet, en fjelltopp i Nord Tysland, lavere enn tregrensa i Jotunheimen (inkluder og forklar begrepet «Massenerhebungseffekt»)?

2. Plante reproduksjon

- a) Hvordan er seksuell plantereproduksjon på fjellet begrenset?
- b) Hva menes med kryssbefrukting og selvbefrukting, og hva er fordelene og ulempene med disse?
- c) Aseksuell reproduksjon er viktig på fjellet? Beskriv to forskjellige typer av aseksuell reproduksjon med artseksempler.

3. Store rovdyr

- a) Forklar forskjeller eller likheter i spredningsatferden til brunbjørn, ulv, gaupe og jerv; ta med i betraktning hvilket kjønn og aldersklasse som har høyest sannsynlighet for spredning og hvor langt disse artene sprer seg. Forklar også hvilken art som har dårligst spredningsevne og hvorfor.
- b) Forklar kort hovedfoden (eller hovedbytte) til disse store rovdylene.

4. Dverggås

- a) Beskriv endringer i den Fennoskandiske populasjonen fra 1900 til i dag og hva som kan være grunnen til denne utviklingen.
- b) Hva er de viktigste hekkeområdene for dverggås i Norge i dag?
- c) Hvor har dverggåsa vinterområder? Beskriv trekkrutene.

5. Populasjoner av smågnagere har sykliske svingninger, spesielt tydelige er disse for populasjoner av gråsidemus (*Myodes rufocanus*) og lemen (*Lemmus lemmus*):

- a) Hvilke faktorer er med på å bestemme den raske populasjonsveksten hos disse to artene?
- b) Hvilken hypotese mener forskerne, per i dag, forklarer best den raske reduksjonen av gråsidemus etter en bestandstopp?
- c) Hva er hovedgrunnen til redusert vinteroverlevelse hos lemen som følge av klimaendringer?

6. Fjellsjøer defineres her som vann i alpin, lavalpin og subalpin sone.

- a) Forklar i hovedtrekk forskjellene mellom en oligotrof fjellsjø og en eutrof lavlandssjø i Norge, med henhold til abiotiske og biotiske faktorer.
- b) Nevn tre antropogene aktiviteter som kan endre den naturlige tilstanden i norske fjellvann, og diskuter eventuelle positive og negative biologiske effekter som følge av disse aktivitetene.

10000185221 -



