



**Høgskolen i Telemark**

**EKSAMEN**

**4207 FERSKVANNSFISKE OG VANNRESSURSFORVALTNING**

**24.11.2011**

**Tid:** 09:00-13:00

**Målform:** Bokmål/Nynorsk

**Sidetal:** 5 (inkludert forsiden)

**Hjelpemiddel:** Kalkulator (utleverer egne HiT kalkulatorer)

**Merknader:** Ingen

**Vedlegg:** Ingen

**Eksamensresultata blir offentliggjort på studentweb.**



**Fakultet for allmennvitenskaplege fag**

Oppgave 1: Forklar ulike begreper:

- a) Semelpar og iteropar gytestrategi
- b) Physostom og physoclist svømmerblære
- c) Heterocerk og homocerk halefinne
- d) Anadrom og katadrom fisk
- e) Cycloide og ctenoide skjell
- f) Svingkraft eller effektkjøring
- g) Stator og rotor

Oppgave 2.

- a) Du har fått et oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark som går ut på å estimere bestanden av abbor i et svært tettbefolket vann med småabbor, ved bruk av merking/gjenfangst metoden. Du skal bruke abborruser til å fiske med. Forklar hvordan du går fram, og hvordan du beregner bestanden. Bruk gjerne tenkte talleksempler mht hvor mange som er merket (eks. 1000), hvor mange du totalt fanget etter at merkingen var gjennomført (eks 2000), og hvor mange av disse som var merket (eks 100).
- b) All fisk som ble fanget i fm bestandsberegningene ble lengdemålt, slik at du har en god oversikt over lengdefordeling av abbor i innsjøen. Gjennomsnittlengden viste seg å være 15,0 cm. Selektivitetsfaktoren for abbor i vannet er beregnet ved tidligere garnfiske og funnet å være 0,14. Hvilken maskevidde vil du bruke på garn du skal fiske med for å få maksimal fangst når forholdet mellom maskevidde ( $m$ ) og modallengde ( $L_m$ ) er som følger  $m = k * L_m$ .
- c) Abbor er en vårgyter, Hva er typiske for en vårgyter mht fekunditet og døgngader for modning av egg i forhold til en høstgyter?
- d) Abbor er en naturlig innvandrer i Norge og tilhører gruppen av de første østlige innvandrerne. Hvilke fysiske og kjemiske faktorer var mest avgjørende for at fisk kunne innvandre inn fra øst etter siste istid?

Oppgave 3.

- a) Beskriv kort livssyklusen til lakselus.
- b) Hvorfor er lakselus blitt en betydelig trussel mot villaksen
- c) Nevn ulike tiltak som oppdrettsnæringa bruker for å redusere lakselus bestanden
- d) Hvorfor har lakselusproblemet økt til tross for at kravet til antall lakselus pr. oppdrettsfisk er redusert til 0,5 lakselus pr. individ?

#### Oppgave 4 .

I tabell 1 under er vannkjemiske data fra 3 innsjøer i Norge presentert som årsmiddelverdier for hhv 1984 og 2009.

**Tabell 1.** Årlige nedbørmengder og vannkjemiske data (volumveide årsmidler) fra 1984 og 2009 for 3 overvåkningsinnsjøer i Norge, Storgama, Langtjern og Kårvatn.

Lokalitet	År	Nedbør mm/år	pH	Ca <sup>2+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	Na <sup>+</sup> mg/L	K <sup>+</sup> mg/L	RAL µg/L	ILAL µg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N µg/L	TOC mg C/L
Storgama	1984	1104	4,51	0,71	0,14	0,71	0,09	183	68	3,60	1,10	154	4,9
Storgama	2009	1191	4,90	0,44	0,08	0,69	0,04	95	70	0,90	0,90	61	5,8
Langtjern	1984	579	4,71	1,02	0,19	0,49	0,13	160	117	3,20	0,80	19	9,5
Langtjern	2009	672	5,19	0,82	0,12	0,50	0,06	147	117	0,70	0,40	8	10,0
Kårvatn	1980	1679	6,01	0,43	0,18	1,34	0,12	17	15	0,70	2,10	12	1,1
Kårvatn	2009	1749	6,34	0,49	0,15	1,08	0,10	14	12	0,50	1,60	14	1,0

**Tabell 2.** Atomvekta til ulike grunnstoffer:

Grunnstoff	H	Ca	Mg	Na	K	Al	S	Cl	N	O
Molekylvekt	1	40,1	24,3	23,0	39,1	27	32	35,5	14	16

I tillegg antar vi at:

- Konsentrasjonen av uorganisk aluminium (LAL) forekommer som Al<sup>3+</sup>.
  - Konsentrasjonen (i µekv L<sup>-1</sup>) av organiske anioner (A<sup>-</sup>) som alltid er negativ ladd, beregnes på følgende måte: [A<sup>-</sup>] = TOC\*10,2/3.
- a) Beregn konsentrasjonen av uorganisk aluminium (µg/L), og omgjør deretter alle konsentrasjonene til µekv/L og presenter dette i egen tabell. Du har brukt for molekulvekter for grunnstoffer angitt i Tabell 2, samt tilleggsinformasjonen om LAL og [A<sup>-</sup>] (organiske anioner) som angitt over.
  - b) Hvor vil du anta at de ulike innsjøene er lokalisert i Norge, og begrunn hvorfor
  - c) Beregn vannets syrenøytraliseringskapasitet (ANC), ANC -1 og ANC-2 (korrigert for sterke organiske syrer).
  - d) Hva menes med ANC<sub>limit</sub> på 20 µekv/L for ANC- 1, tilsvarende ANC<sub>limit</sub> på 8 µekv/L for ANC-2 mht fiskestatus?
  - e) Bruk pH, uorganisk Al (µg/L) og ANC-1 og ANC-2 til å vurdere mulig fiskestatus i vannene i 1984 og i 2009.
  - f) Hva tror du er hovedårsakene til den klare økningen (forbedringen) i ANC som har funnet sted fra 1984 til 2009, for Storgama og Langtjern, og hvorfor ser vi ikke tilsvarende store endringer i Kårvatn.

## Oppgåve 1: Forklar ulike omgrep:

- a) Semelpar og iteropar gytestrategi
- b) Physostom og physoclist symjeblære
- c) Heterocerk og homocerk halefinne
- d) Anadrom og katadrom fisk
- e) Cycloide og ctenoide skjel
- f) Svingkraft eller effektkjøring
- g) Stator og rotor

## Oppgåve 2.

- a) Du har fått eit oppdrag frå Fylkesmannen i Telemark som går ut på å estimere bestanden av åbor i eit svært tett befolka vatn med smååbor, ved bruk av merking/gjenfangst metoden. Du skal bruke åborruser til å fiske med. Forklar korleis du går fram, og korleis du bereknar bestanden. Bruk gjerne tenkte tal-eksempel med kor mange som er merkt (eks. 1000), kor mange du totalt fanga etter at merkinga var gjennomført (eks. 2000), og kor mange av desse som var merkt (eks. 100).
- b) Av all fisk som blei fanga i fm bestandsberekningane, blei lengdene målt, slik at du har ein god oversikt over lengdefordelinga av åbor i innsjøen. Gjennomsnittslengda viste seg å vere 15,0 cm. Selektivitetsfaktoren for åbor i vatnet er berekna ved tidlegare garnfiske, og funne å vere 0,14. Kva for maskevidde vil du bruke på garna du skal fiske med, for å få maksimal fangst når forholdet mellom maskevidde ( $m$ ) og modallengde ( $L_m$ ) er som følgjer  $m = k * L_m$ ?
- c) Åbor er ein vårgytar. Kva er typiske for ein vårgytar m.o.t. fekunditet og døgngadar for modning av egg i forhold til ein høstgytar?
- d) Åbor er ein naturleg innvandrar i Noreg og tilhører gruppa av dei første austlege innvandrarane. Kva for fysiske og kjemiske faktorar var mest avgjerande for at fisk kunne innvandre inn frå aust etter siste istid?

## Oppgåve 3.

- a) Beskriv kort livssyklusen til lakselus.
- b) Kvifor er lakselus blitt ein betydeleg trussel mot villaksen?
- c) Nemn ulike tiltak som oppdrettsnæringa nyttar for å redusere lakselus bestanden
- d) Kvifor har lakselusproblemet auka trass i at kravet til talet på lakselus pr. oppdrettsfisk er redusert til 0,5 lakselus pr. individ?

Oppgave 4 .

I tabell 1 under er vasskjemiske data frå 3 innsjøar i Noreg presentert som årsmiddelverdiar for åra 1984 og 2009.

**Tabell 1.** Årlege nedbørmengder og vasskjemiske data (volumvegde årsmidlar) frå 1984 og 2009 for 3 overvåkingsinnsjøar i Noreg, Storgama, Langtjern og Kårvatn.

Lokalitet	År	Nedbør mm/år	pH	Ca <sup>2+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	Na <sup>+</sup> mg/L	K <sup>+</sup> mg/L	RAL µg/L	ILAL µg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N µg/L	TOC mg C/L
Storgama	1984	1104	4,51	0,71	0,14	0,71	0,09	183	68	3,60	1,10	154	4,9
Storgama	2009	1191	4,90	0,44	0,08	0,69	0,04	95	70	0,90	0,90	61	5,8
Langtjern	1984	579	4,71	1,02	0,19	0,49	0,13	160	117	3,20	0,80	19	9,5
Langtjern	2009	672	5,19	0,82	0,12	0,50	0,06	147	117	0,70	0,40	8	10,0
Kårvatn	1980	1679	6,01	0,43	0,18	1,34	0,12	17	15	0,70	2,10	12	1,1
Kårvatn	2009	1749	6,34	0,49	0,15	1,08	0,10	14	12	0,50	1,60	14	1,0

**Tabell 2.** Atomvekta til ulike grunnstoff:

Grunnstoff	H	Ca	Mg	Na	K	Al	S	Cl	N	O
Molekylvekt	1	40,1	24,3	23,0	39,1	27	32	35,5	14	16

I tillegg antek vi at:

- Konsentrasjonen av uorganisk aluminium (LAL) førekjem som Al<sup>3+</sup>.
  - Konsentrasjonen (i µekv L<sup>-1</sup>) av organiske anion (A<sup>-</sup>) som alltid er negativt lada, bereknast på følgjande måte:  $[A^-] = \text{TOC} \cdot 10,2/3$ .
- a) Berekn konsentrasjonen av uorganisk aluminium (µg/L), og omgjer deretter alle konsentrasjonane i Tabell 1 til µekv/L og presenter dette i eigen tabell. Du har bruk for molekylvekter for grunnstoff angitt i Tabell 2, samt tilleggsinformasjonen om LAL og [A<sup>-</sup>] (organiske anion) som angitt over.
  - b) Kor vil du anta at dei ulike innsjøane er lokalisert i Noreg, og grunngje kvifor.
  - c) Berekn vatnets syrenøytraliseringskapasitet (ANC), ANC -1 og ANC-2 (korrigert for sterke organiske syrer)
  - d) Kva meinast med ANC<sub>limit</sub> på 20 µekv/L for ANC- 1, tilsvarande ANC<sub>limit</sub> på 8 µekv/L for ANC-2 m.o.t. fiskestatus?
  - e) Bruk pH, uorganisk Al (µg/L) og ANC-1 og ANC-2 til å vurdere mogleg fiskestatus i vatna i 1984 og i 2009.
  - f) Kva trur du er hovudårsakene til den klare auken (forbetringa) i ANC som har funne stad frå 1984 til 2009, for Storgama og Langtjern, og kvifor ser vi ikkje tilsvarande store endringar i ANC i Kårvatn?