



**Høgskolen i Telemark**

**EKSAMEN**

**4207 FERSKVANNØKOLOGI OG FISKE**

**26.11.2009**

Tid:	09:00-13:00
Målform:	Bokmål/Nynorsk
Sidetal:	3 (inkludert forsiden)
Hjelpemiddel:	Kalkulator
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

**Eksamensresultata blir offentliggjort på studentweb.**



**Avdeling for allmennvitenskaplege fag.**



## Bokmål

### Oppgave 1

Garn er et selektiv fiskeredskap. I et av vannene i brannen i Mykland, Øyvatnet, fisket 2 studenter med en Jensen serie. Et av garna hadde en maskevidde på 39 mm. I dette garnet fikk de 53 abbor med følgende angitt fiskelengder (mm)

Fiskelengde (mm)	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
Antall	0	2	4	7	13	8	7	5	4	3	0

1a) Hva er modallengden til dette garnet ?

1b) Maskestørrelse og modallengde er vanligvis proporsjonale størrelser ( $m = k * l_m$ ). Hva er selektivitetsfaktoren ( $k$ ) for abbor i dette ovenfor nevnte garnet med maskevidde 39 mm ?

1c) Gjennomsnittsvekta for abboren var 300 g og gjennomsnittlengden var 29 cm. Hva er gjennomsnittlig kondisjonsfaktoren for denne abboren?

1d) Ørret med god kondisjonsfaktor ( $k$ ) ligger normalt på 1 eller noe høyere. Hva er grunnen til at bla abbor ofte har høyere kondisjonsfaktor enn ørret ?

### Oppgave 2

I Tabell 2.1 presenteres vannkjemiske data fra følgende 3 vann, Nepptjern (Nordmarka, Oslo), Langtjern (Flå kommune, Buskerud) og Holmevatn (Gamvik kommune i Finnmark).

2.1 Vannkjemiske data fra Nepptjern, Langtjern og Holmevatn.

Innsjønavn	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	RAL	ILAL	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	Alkalinitet	TOC
		Mg/L	mg/L	Mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	mg/L	mg/L	µg/L	mmol/L	mg C/L
Nepptjern	5,17	0,76	0,20	1,04	0,63	245	72	3,50	1,0	420	0,030	2,3
Langtjern	4,89	0,82	0,12	0,56	0,07	160	134	1,10	0,4	15	0,020	11,2
Holmevatn	7,22	6,39	1,65	12,50	0,85	1	1	4,10	20,0	4	0,368	2,3

Du har bruk for følgende molvekter for å omgjøre konsentrasjonene fra mg/L og µg/L til µekv/L.

Grunnstoff	H	Ca	Mg	Na	K	S	O	N	Cl	Al
Molvekt	1	40	24	23	39	32	16	14	35	27

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.



2a) Gjør om konsentrasjonene av alle de angitte ionene i Tabell 2.1 til  $\mu\text{ekv L}^{-1}$ , og presenter dette i en tabell.

2b) Regn ut syrenøytraliseringskapasiteten (ANC-1, uten organiske anioner) og ANC-2 (med organiske anioner) for de 3 vannene i Tabell 2.1. Vurder deretter disse ANC verdiene opp mot muligheter for fiskeskader som følge av forsuring. (Bruk gjerne også konsentrasjonen av uorganisk aluminium (LAL), pH og konsentrasjonen av total organisk karbon (TOC) i denne tolkningen).

2c) Hva er de to viktigste vannkjemiske årsakene til fiskedød i forsurete vassdrag og hvilke negative effekter har disse to vannkjemiske parametrene på fiskens fysiologi ?

### Oppgave 3

Sandvatnet er et regulert vassdrag på Hardangervidda. I slike vassdrag er det vanlig at regulant får pålegg om utsetting av fisk som en del av konsesjonsvilkårene. Pga dårlig kontroll av settefisken er det gjennom årene også sluppet ut ørekyt. Hvilke konsekvenser tror du dette vil kunne få for:

3a) Ørretbestanden i Sandvatn?

3b) Konsentrasjonen av lite biologisk nedbrytbare miljøgifter som Hg i ørreten i Sandvatn?

Begrunn svarene i både 3a og 3b.



## Nynorsk

### Oppgave 1

Garn er ein selektiv fiskereiskap. I eit av vatna etter brannen i Mykland, Øyvatnet, fiska 2 studentar med ein Jensen serie. Eit av garna hadde ei maskevidde på 39 mm. I dette garnet fekk dei 53 åbor med følgjande fiskelengder (mm)

Fiskelengde (mm)	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
Tal	0	2	4	7	13	8	7	5	4	3	0

1a) Kva er modallengda til dette garnet?

1b) Maskestørrelse og modallengde er vanlegvis proporsjonale størrelsar ( $m = k * l_m$ ). Kva er selektivitetsfaktoren ( $k$ ) for åbor i det ovanfor nemnte garnet med maskevidde 39 mm?

1c) Gjennomsnittsvakta for åboren var 300 g, og gjennomsnittslengda var 29 cm. Kva er gjennomsnittleg kondisjonsfaktor for denne åboren?

1d) Aure med god kondisjonsfaktor ( $k$ ) ligg normalt på 1 eller noko høgare. Kva er grunnen til at blant anna åbor ofte har høgare kondisjonsfaktor enn aure ?

### Oppgave 2

I Tabell 2.1 blir det presentert vasskjemiske data frå følgjande 3 vatn, Nepptjern (Nordmarka, Oslo), Langtjern (Flå kommune, Buskerud) og Holmevatn (Gamvik kommune i Finnmark).

#### 2.1 Vasskjemiske data frå Nepptjern, Langtjern og Holmevatn.

Innsjønamn	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	RAL	ILAL	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	Alkalinitet	TOC
		Mg/L	mg/L	Mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	mg/L	mg/L	µg/L	mmol/L	mg C/L
Nepptjern	5,17	0,76	0,20	1,04	0,63	245	72	3,50	1,0	420	0,030	2,3
Langtjern	4,89	0,82	0,12	0,56	0,07	160	134	1,10	0,4	15	0,020	11,2
Holmevatn	7,22	6,39	1,65	12,50	0,85	1	1	4,10	20,0	4	0,368	2,3

Du har bruk for følgjande molvekter for å gjere om konsentrasjonane frå mg/L og µg/L til µekv/L.

Grunnstoff	H	Ca	Mg	Na	K	S	O	N	Cl	Al
Molvekt	1	40	24	23	39	32	16	14	35	27

I tillegg antek vi at:

- Konsentrasjonen av uorganisk aluminium (LAL) finst som Al<sup>3+</sup>.
- Konsentrasjonen (i µekv L<sup>-1</sup>) av organiske anion (A<sup>-</sup>) som alltid er negativt ladd, bereknast på følgjande måte: [A<sup>-</sup>] = TOC\*10,2/3.



2a) Gjer om konsentrasjonane av alle dei nemnte iona i Tabell 2.1 til  $\mu\text{ekv L}^{-1}$ , og presenter dette i ein tabell.

2b) Rekn ut syrenøytraliseringskapasiteten (ANC-1, utan organiske anion) og ANC-2 (med organiske anion) for dei 3 vatna i Tabell 2.1. Vurder deretter desse ANC-verdiane opp mot moglege fiskeskadar som følgje av vassforsuring. (Bruk gjerne også konsentrasjonen av uorganisk aluminium (LAL), pH og konsentrasjonen av total organisk karbon (TOC) i denne tolkinga).

2c) Kva er dei to viktigaste vasskjemiske årsakene til fiskedød i forsura vassdrag, og kva for negative effektar har desse to vasskjemiske parametranne på fiskens fysiologi?

### **Oppgåve 3**

Sandvatnet er eit regulert vassdrag på Hardangervidda. I slike vassdrag er det vanleg at regulant får pålegg om utsetjing av fisk som ein del av konsesjonsvilkåra. På grunn av dårleg kontroll av settefisken er det gjennom åra også sett ut ørekyte. Kva for konsekvensar trur du dette vil kunne få for:

3a) Aurebestanden i Sandvatn?

3b) Konsentrasjonen av lite biologisk nedbrytbare miljøgifter som kvikksølv (Hg) i auren i Sandvatn?

Grunngje svara i både 3a og 3b.