



**EKSAMEN I**

**4216 Grunnvann og forurensning**

30. april 2013

Tid/Time: 4 timer

Målform/Language: Nynorsk/Bokmål

Sidetall/Pages: 4

Hjelpemiddel: Ingen

Merknad/Notes: Ingen

Vedlegg/Appendix: Ingen

**Eksamensresultata blir offentliggjort på nettet via Studentweb**

## Nynorsk

### Oppgåve 1

- a) Gi ein oversikt over viktige faktorar/prosessar som gir bidrag til grunnvatnets naturlege kjemiske kvalitet. Grei ut om kva som er meint med *isomorf substitusjon* og kva dette kan ha å seie for den kjemiske samansetninga av grunnvatnet.
- b) Kva for typiske naturlege kvalitetsproblem er knytt til grunnvatn frå i) fjellbrønnar og ii) lausmasser?
- c) Gi ein oversikt over vanlege kjelder og aktivitetar som forureinar grunnvatn (diffuse utsipp og punktutsipp). Du skal etablere ein ny drikkevassbrønn. Grei ut i korte trekk korleis du best mulig kan hindre forureining av brønnvatnet.

### Oppgåve 2

- a) Sett opp den generelle vassbalanselikninga og grei ut om komponentane som går inn i den. Kva er meint med den *alminnelege* vassbalanselikninga, og kva er føresetnadene for at den er gyldig?
- b) Grei ut om dei to prosessane som evapotranspirasjonen består av, og nemn viktige faktorar som påverkar prosessane. Forklar forskjellen på *aktuell* evapotranspirasjon og *potensiell* evapotranspirasjon?
- c) Grei ut om tre ulike metodar for å måle vassføring i ein bekk. Diskuter fordelar og ulemper ved dei ulike metodane. Skisser ei generell vassføringskurve. Kvifor er slike kurver nyttige?

### Oppgåve 3

Ein brønn som skaffar vatn til 5000 menneske er plassert i ein infiltrasjonsakvifer 20 m frå elva.

- a) Lag ei skisse som viser grensene for akviferen med elva og brønnen.
- b) På kva for måtar blir grunnvatnet som vi pumpar opp av denne brønnen danna?
- c) Kva er vanleg minstelengde for ein slik brønn, og kva for kornstorleik er nødvendig for å få ein brønn som gjer så mykje vatn som her? Grunngje svaret.
- d) For å utføre eit pumpeforsøk må du plassere piezometre rundt brønnen. Plasser desse på skissa eller skriv om korleis du vil plassere dei. Grunngje svaret.
- e) Under pumpeforsøket synk vasstanden i piezometra. Etter ei tid stoppar senkinga i piezometret nær elva opp. Kva er grunnen til det, og kva kallar vi ei slik akvifergrense? Noko seinare synk vasstanden brått i eit piezometer som står eit stykkje unna brønnen. Kva kan vere årsaka til dette? Er dette og ei grense?

### Oppgåve 4

- a) Korleis vil du kartlegge lagdeling og kornstorleik i ein akvifer?

- b) Du kan bruke Hazen's formel til å beregne hydraulisk leitungsevne fra ei jordprøve.  
Korleis bruker du Hazen's formel?
- c) Kvifor er det til vanleg ikkje mogleg å bruke Hazen's formel på morenemateriale?

## Bokmål

### Oppgave 1

- a) Gi en oversikt over viktige faktorer/prosesser som bidrar til grunnvannets naturlige kjemiske kvalitet. Forklar hva som menes med *isomorf substitusjon* og hvordan dette kan ha betydning for grunnvannets kjemiske sammensetning.
- b) Hvilke typiske naturlige kvalitetsproblemer er knyttet til grunnvann fra i) fjellbrønner og ii) løsmasser?
- c) Gi en oversikt over vanlige kilder og aktiviteter som forurensar grunnvann (diffuse utsipp og punktutslipp). Du skal etablere en ny drikkevannsbrønn. Beskriv i korte trekk hvordan du best mulig kan forhindre forurensning av brønnvannet.

### Oppgave 2

- a) Sett opp den generelle vannbalanselikningen og forklar komponentene som inngår i den. Hva menes med den *alminnelige* vannbalanselikningen, og hva er forutsetningene for at den er gyldig?
- b) Beskriv de to prosessene som evapotranspirasjonen består av, og nevn viktige faktorer som påvirker prosessene. Forklar forskjellen på *aktuell* evapotranspirasjon og *potensiell* evapotranspirasjon?
- c) Beskriv tre forskjellige metoder for å måle vannføring i en bekk. Diskuter fordeler og ulemper ved de ulike metodene. Skisser en generell vannføringskurve. Hvorfor er slike kurver nyttige?

### Oppgave 3

En brønn som skaffer vann til 5000 mennesker er plassert i en infiltrasjonsavifer 20 m fra elva.

- a) Lag ei skisse som viser grensene for akvifere med elva og brønnen.
- b) På hvilke måter blir vannet som vi pumper opp av denne brønnen dannaa?
- c) Hva er vanlig minstelengde for en slik brønn, og hvilken kornstørrelse er nødvendig for å få en brønn som gir så mye vann som her? Grunngi svaret.
- d) For å utføre et pumpeforsøk må du plasser piezometre rundt brønnen. Plasser disse på skissa eller skriv om hvordan du vil plassere dem. Grunngi svaret.

- e) Under pumpeforsøket synker vannstanden i piezometrene. Etter ei tid stopper senkinga i piezometret nær elva opp. Hva er grunnen til det, og hva kaller vi en slik akvifergrense? Noe seinere synker vannstanden brått i et piezometer som står et stykke unna brønnen. Hva kan være årsaken til dette? Er dette også ei grense?

**Oppgave 4**

- a) Hvordan vil du kartlegge lagdeling og kornstørrelse i en akvifer?
- b) Du kan bruke Hazen's formel til å beregne hydraulisk ledningsevne fra ei jordprøve. Hvordan bruker du Hazen's formel?
- c) Hvorfor er det til vanlig ikke mulig å bruke Hazen's formel på morenemateriale?