

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i: HYD2010 Hydrologi

Eksamensdag: 9. juni 2006

Tid for eksamen: 14.30 – 17.30

Oppgavesettet er på 5 sider

Vedlegg: Formelhefte

Tillatte hjelpemidler: Lommekalkulator

*Kontroller at oppgavesettet er komplett
før du begynner å besvare spørsmålene.*

Oppgave 1.

Det skal opprettes en vannføringstasjon i elva Tulla. NVEs ingeniører har, som vanlig, funnet en god lokalitet og gjort målinger.

- a) i) Beskriv og begrunn krav til lokaliseringen av målestedet for vannføringsobservasjoner
ii) Diskuter kilder til usikkerhet i bestemmelsen av ekstremt små og ekstremt store vannføringer

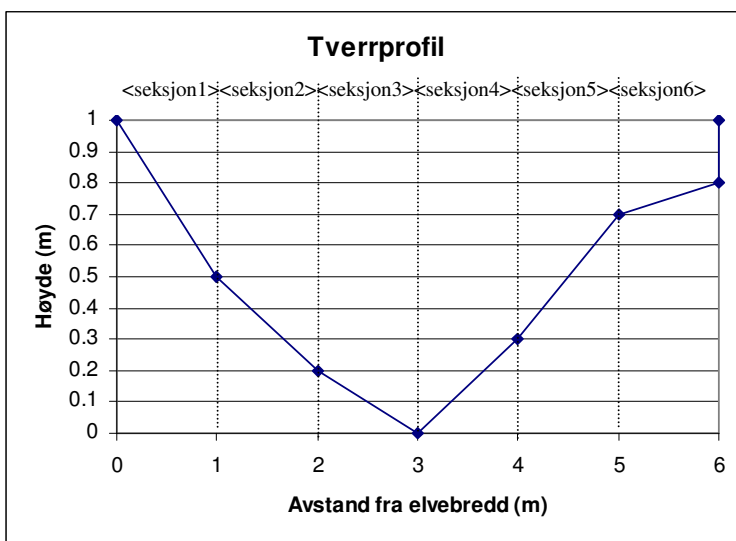
Følgende to målinger (se tabell) av vannføring og vannstand er gjort og det skal tilpasses en vannføringskurve av typen: $Q = aH^b$, hvor a og b er parametrene og H er vannstand i meter.

- b) bestem verdiene til parametrene a og b .

H(m)	Q(m ³ /s)
0.5	0.48
0.23	0.07

En ny vannføringsmåling gjøres når vannstanden ved vannstandsmåleren, H, er 1.0 meter. Elvetverrsnittet deles inn i seksjoner som angitt i figuren.

Elvetverrsnitt



Følgende vannhastigheter finnes:

Seksjon	Gjennomsnittshastighet (m/s)
1	0.6
2	0.8
3	0.8
4	1.0
5	0.7
6	0.4

c) Beregn vannføringen ved hjelp av hastighet-areal metoden.

Oppgave 2

På kartet på neste siden vises nedbørsfeltet til Suldalslågen. Nedbørsfeltet ligger på Sørvestkysten. Kartet viser også fire nedbørsstasjoner som ligger i området. Midlere årsnedbør for de fire stasjonene er gitt i tabellen nedenfor.

Stasjon	Årsnedbør (mm)
Røldal	1628
Suldalsvaten	1820
Hovden-Lundane	955
Sand	2203

- Hva kunne være grunnen til den store forskjellen i årsnedbør mellom Sand og Hovden-Lundane?
- i) Beregn arealnedbør i nedbørsfeltet til Suldalslågen ved hjelp av aritmetisk middel og

Thiessens polygonmetode. (NB! Ikke bruk for mye tid på å finregne på beregningen av vektene)

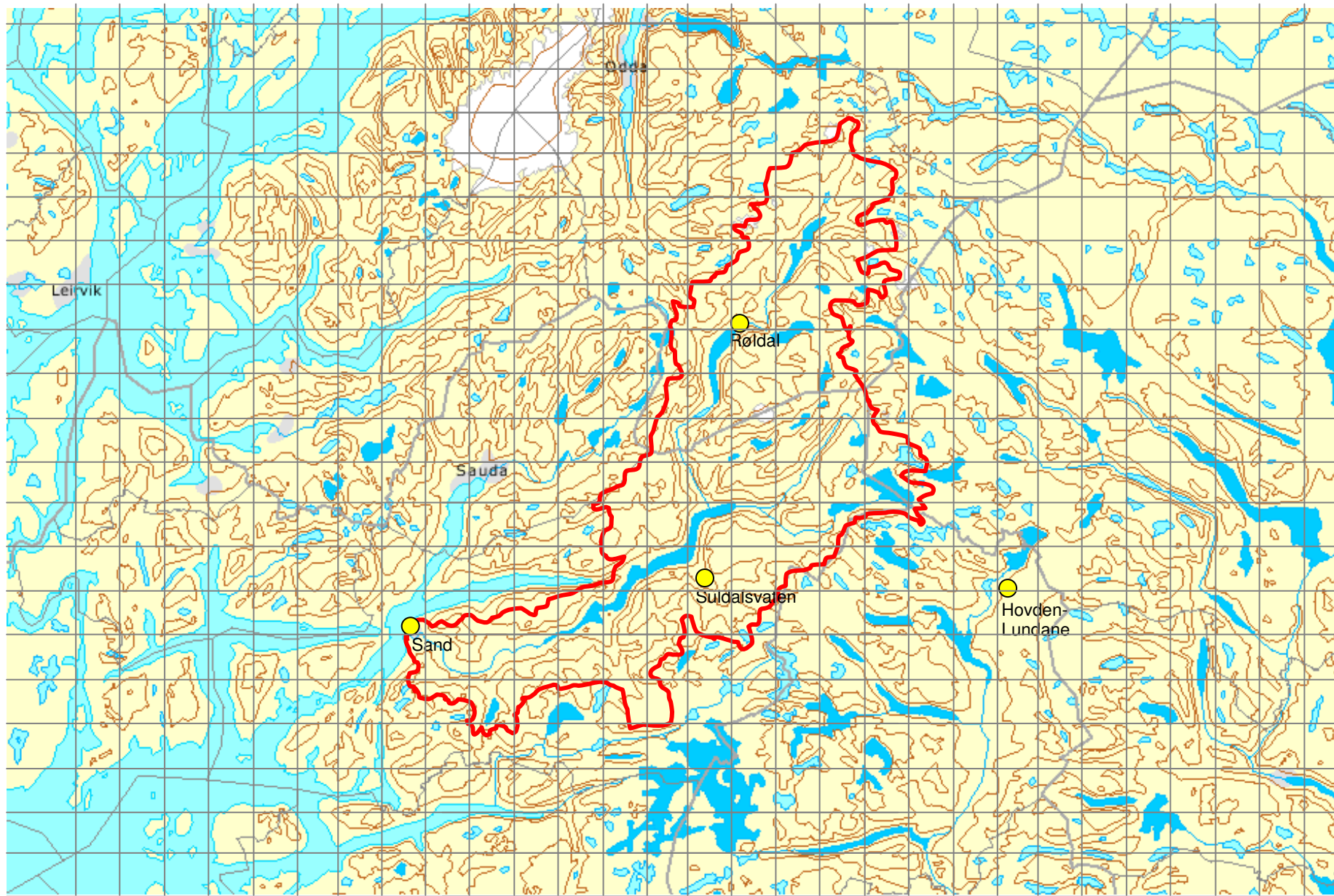
ii) Diskuter eventuelle forskjeller i resultatene.

c) I 1963 (i begynnelsen av siste normalperioden) ble det satt inn et nytt måleinstrument på stasjonen Midtlæger som ligger i nærheten av Røldal. (Midtlæger er ikke vist på kartet)

i) Utfør en Double - Mass homogenitetstest av tidsserien av årsverdier ved Midtlæger basert på tidsserien av årsverdier ved Røldal. (Verdiene er gitt i tabellen nedfor.)

ii) Hvis serien på Midtlæger viser seg å være inhomogen, beregn de korrigerede årsverdier for de to første årene av normalperioden, dvs årene 1961 og 1962.

År	Årsnedbør Røldal (mm)	Årsnedbør Midtlæger (mm)
1959	1819	832
1960	1370	1455
1961	1714	1820
1962	1581	1679
1963	1903	1131
1964	1203	918
1965	1371	1202
1966	1328	1164
1967	1734	1354
1968	1539	1178
1969	1538	1344
1970	1865	1448

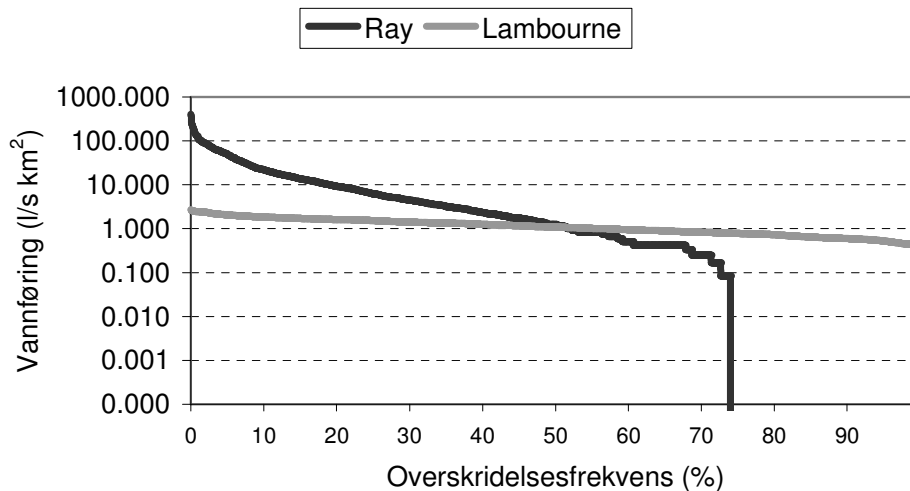


— Høydekurve (500 m)
Nedbørsfelt til Suldalslågen

● Nedbørsstasjon
+ Rutenett (5 km)

Oppgave 3

- a) I figuren nedenfor er det vist to varighetskurver fra to forskjellige vassdrag i UK. Svar kort på følgende spørsmål:
- Hva viser en varighetskurve?
 - Hvordan kan du ved hjelp av varighetskurvene beskrive de hydrologiske forholdene i de to vassdragene?
 - Hvordan kan du bruke varighetskurven til å finne en indeks for lavvann (små vannføringer)?



Middelflommen ved Ray er $150 \text{ m}^3/\text{s}$ og standardavviket for fordelingen av årets største flommer er $49 \text{ m}^3/\text{s}$.

Gumbels ekstremverdifordeling for maksimalverdier gir sannsynligheten for underskridelse av nivået x som:

$$P[X \leq x] = F_x(x) = \exp\left(-\exp\left(-\left(\frac{x-\beta}{\alpha}\right)\right)\right)$$

der parametrene α og β kan estimeres ved:

$$\alpha = s_x \frac{\sqrt{6}}{\pi}; \quad \beta = \bar{X} - s_x \frac{0.5772\sqrt{6}}{\pi}$$

s_x er standardavviket til observasjonsserien.

\bar{X} er middelveien til observasjonsserien.

- Finn gjentakintervallet for en middelflom for Ray.
- Hva er sannsynligheten for at middelflommen ikke overskrides i løpet av 10 år.