

Forfattere

Ingo Struve, Sønderborg Statsskole, IS@statsskolen.dk
Lena von Hedrich Falk, Sønderborg Statsskole, LF@statsskolen.dk

Overfladehastighed

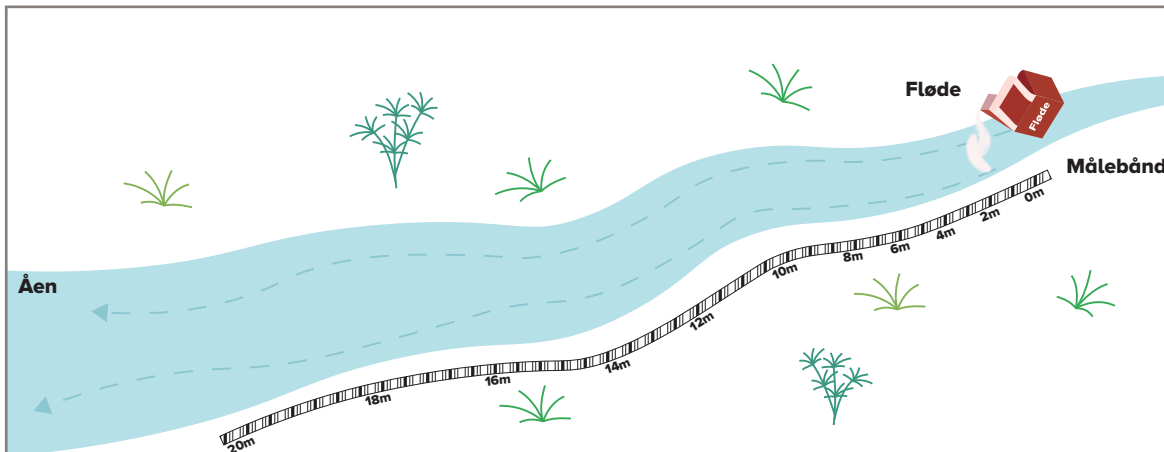
Elevark

Hvordan flyder vandet i en å, og hvad siger det om åen?

Ved hjælp af fløde observeres vandets bevægelse i hhv. midten af åen og på tværs af åen.

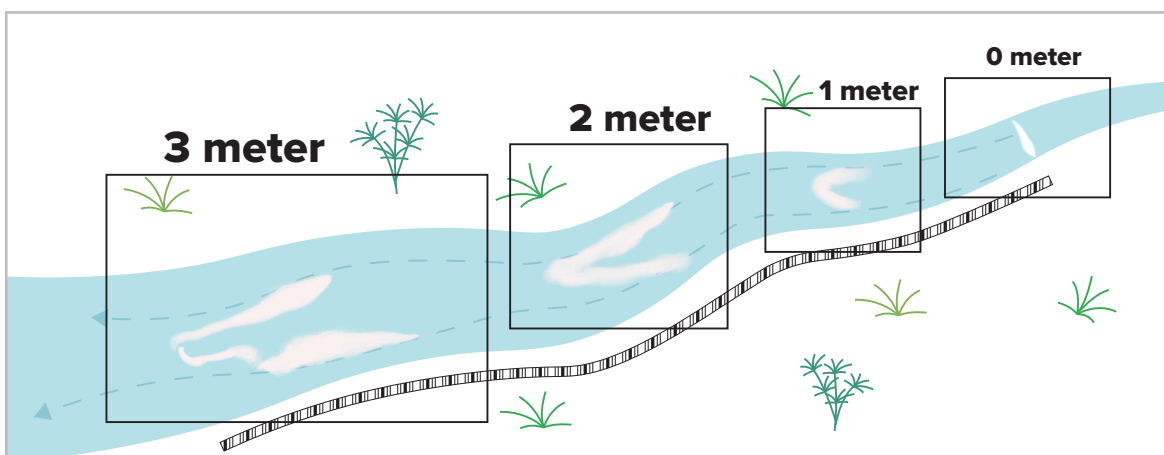
a. Måling af overfladehastigheden i midten af åen.

1. Tag et langt målebånd (mindst 20 meter) og rul det ud langs åen.
2. Hæld en lille slat fløde i åens midte, der hvor målebåndet er ved 0 meter. Tænd dit stopur, samtidig med at fløden kommer i vandet.
3. Følg fløden og stop en "omgang" på dit stopur, hver gang fløden har bevæget sig 2 meter mere. Fløden spredter sig ud under turen igennem åen. Sørg for, at du måler ca. samme sted i klatten - fokuser på det, der sker i midten af åen.



b. Overfladehastighed på tværs af åen

1. Hæld en lang stribe fløde en gang tværs over åen.
2. Lad fløden bevæge sig ca. en meter og tag et foto af flødeklattens struktur.
3. Tag endnu et foto, når fløden i alt har bevæget sig 2, 3 og 4 meter.



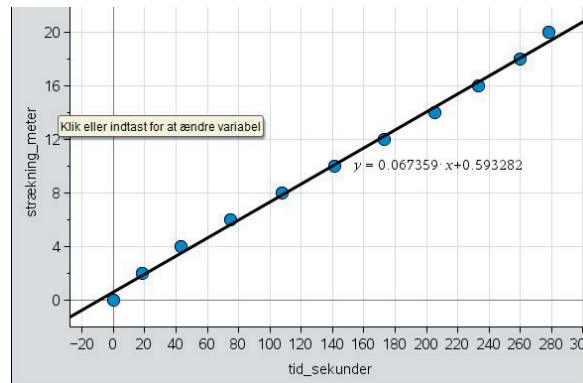
Dette elevark er en tilpasset udgave af øvelsesvejledning udviklet af Ingo Struve og Lena von Hedrich Falk, Sønderborg Statsskole

Flødeklaten skifter form pga. den varierende strømningshastighed i åen.

c. Databehandling – vandets overfladehastighed i midten af åen

1. Indtast dine data i et regneark.
2. Husk at omregne omgangstiderne til sekunder.
3. Lav et diagram med tiden på 1. akse og strækningen på 2. akse.
4. Lav lineær regression på dine data. Grafens hældning giver dig farten i meter/sekund.

tid_sekunder	strækning_meter
0	0
20.1	2
41.2	4
83.4	6
og så videre	8
	10
	12
	14
	16
	18
	20



5. Hvor svært har det været at angive flødeklatens position – hvor stor vil du vurdere usikkerheden til at være i din måling?
6. Hvor svært var det at stoppe tiden præcist - hvor stor er usikkerheden i din tidsmåling?
7. I modellen antager vi, at flødeklaten holder samme hastighed i de 20 meter. I hvilket omfang stemmer det overens med dine målinger?
Har du lært at teste for systematisk afvigelse, må du gerne gøre det.
8. Er der andet, du kan komme i tanke om, der kan have påvirket dine målinger?
9. Hvor pålidelig er din fartmåling, hvis du tager punkt 1-4 i betragtning?

d. Databehandling - overfladehastigheden på tværs af åen

1. Sammenlign dine fotos af flødeklaten.
2. Hvor bevæger vandet sig hurtigst?
3. Hvor bevæger det sig langsomt?
4. Er der steder med turbulens, hvor der dannes hvirvler?
5. Kan du forklare, hvorfor vandet er hurtigt eller langsomt de pågældende steder?

Dette elevark er en tilpasset udgave af øvelsesvejledning udviklet af Ingo Struve og Lena von Hedrich Falk, Sønderborg Statsskole

Vandløbets tværsnitsareal

Elevark

Vand fordampes fra overfladen af hav eller land (evaporation) eller fra planternes spalteåbninger (transpiration). I atmosfæren fortættes vanddampen på grund af afkøling, og der dannes nedbør. Når nedbør falder over land, vil noget af vandet ende i vandløb, som leder vand, sedimenter og andet materiale fra land ud i sø og hav. Det kaldes overjordisk afstrømning, og det er den del af vandets kredsløb, vi skal se på.

Vi undersøger, hvor meget vand vandløbet transporterer væk fra oplandet, også kaldet vandføring. For at finde ud af vandføringen (Q), skal vi bruge to tal, som sættes ind i vandføringsformlen, nemlig tværsnitsarealet (A) og strømhastigheden (V_{gns}).

Formel til beregning af vandføring:

$$Q = V_{gns} \cdot A$$

Hvor Q er vandføringen i $m^3/sekund$ og V_{gns} er den gennemsnitlige strømhastighed i $m/sekund$ og A er det samlede tværsnitsareal i m^2 .

Materialer

- 2 landmålerstokke til at spænde målebåndet op imellem (kan udelades, hvis der er folk nok)
- 1 langt målebånd
- 1 tommestok
- Evt. waders

Fremgangsmåde

1. Målebåndet spændes fast tværs over åen.
2. Mål dybden fra bred til bred. Begynd i den ene side af vandløbet ved 0 meter og mål derefter vanddybden for hver meter på tværs af vandløbet. Plot værdierne ind i nedenstående skema.
3. Notér vandløbets bredde.

Bredde	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m
Dybde										

Gem jeres data godt – tag evt. foto af tabellen og del det mellem jer.

Tag fotos af omgivelserne – vandløbets form, beplantning, opland, osv.

Databehandling

Tegn vandløbet op på millimeterpapir. Husk at bruge det rigtige målestoksforhold.

Bredde	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m
Dybde										

Beregning af areal

Opdel dit tværsnit i trekanter og rektangler. Beregn arealet for hvert trekant/rektangel ved hjælp af følgende regneregler:

- Areal af trekant: $A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot \text{bredde} \cdot \text{dybde}$
- Areal af trapez: Areal af rektangel (bredde \cdot dybde) + areal af trekanten ($\frac{1}{2} \cdot \text{bredde} \cdot \text{dybde}$).
- Læg alle arealerne sammen. Du har nu det samlede tværsnitsareal.
- Tværsnitsarealet skal bruges til at beregne vandføringen i vandløbet.
- Sæt tallet ind i vandføringsformlen: $Q = V_{gns} \cdot A$

Hvad var vandføringen i vandløbet på tidspunktet for målingerne? _____

Diskussion

1. Sammenhold jeres tværsnit med jeres fotos af strømhastigheden (flødens bevægelse i vandet). Er der en sammenhæng/et mønster?
2. Hvad kan forårsage, at vandløbet er dybere i den ene side end den anden side? (Brug jeres fotos af vandløbets form i jeres forklaring)
3. Hvad betyder modstand for strømhastigheden? Hvor/hvordan er der modstand i vandløbet?
4. Er der noget i omgivelserne, som kan påvirke vandføringen. Brug jeres fotos og evt. Google Earth/Google Maps.
5. Hvordan vil du mene, at vandføringen varierer over tid – eks. på et år?