



Billedet er AI-genereret

Hvordan kan vi bruge AI til at redde personer, der er faldet i vandet?

En fagcase om vinde og vands bevægelser, og om hvilke oplysninger AI skal anvende for at finde personer, der er faldet i vandet.



AALBORG
UNIVERSITET



Case



I 2020 druknede 72 personer i Danmark. 40 af dem faldt i vandet fra en havnekant eller en bro.

Mange ulykker sker om vinteren, hvor det kolde vand hurtigt påvirker kroppen. Kulden gør det svært at bevæge sig og råbe om hjælp, og overlevelse kan afhænge af, at hjælpen når frem inden for få minutter.

Selv når beredskabet reagerer hurtigt, opstår der et problem: Personen er ofte ikke længere det samme sted som dér, hvor vedkommende faldt i vandet. Vand er konstant i bevægelse. Strømme i vandet påvirkes blandt andet af vind og temperaturforskelle. Disse bevægelser kan føre en person væk fra det oprindelige sted på kort tid. Derfor er det afgørende for beredskabet at kunne forudsige, hvor personen befinder sig, når de ankommer.

Kunstig intelligens (AI) kan bruges til at registrere, når en person falder i vandet, og sende en alarm. Men kan AI kan også bruges til at forudsige, hvor personen driver hen, og dermed hjælpe beredskabet til at finde det rigtige sted?

I denne fagcase skal I arbejde med vindsystemer og vandkredsløbet. I skal undersøge, hvordan disse processer kan bruges til at forudsige bevægelser i vand. I skal også overveje, hvilke data der er nødvendige for at træne en AI til at beregne en persons placering efter denne er faldet i vandet.

Overordnet casespørgsmål

Hvordan kan vi bruge AI til at redde personer, der er faldet i vandet?

Gymnasiefag

- Geografi

Problemstillinger



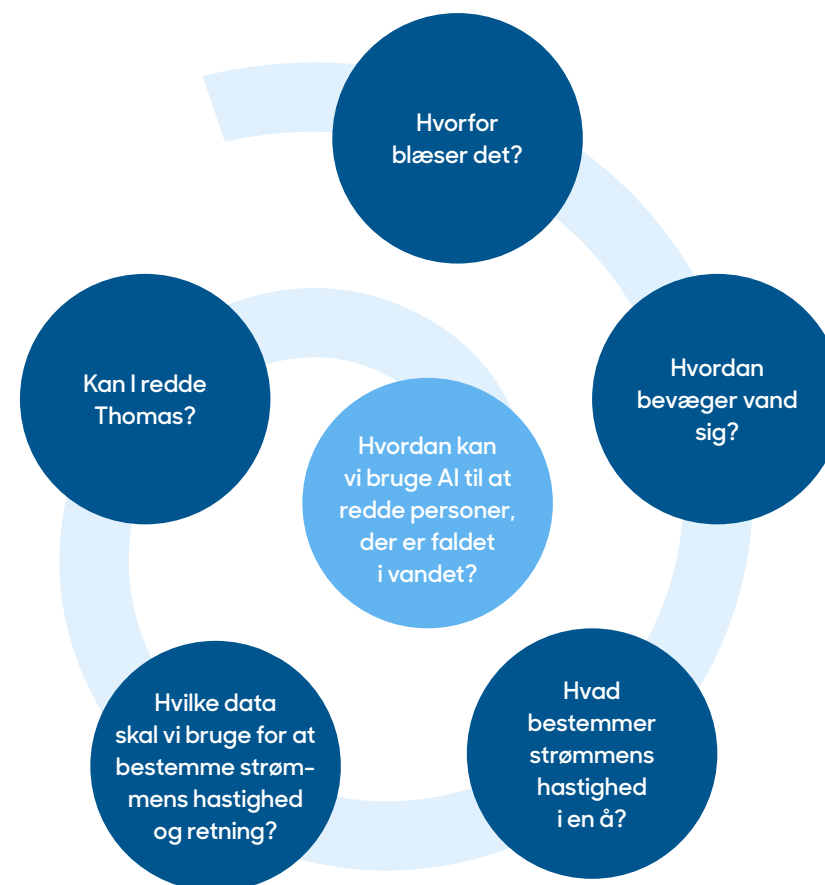
Overordnet casespørgsmål

Hvordan kan vi bruge AI til at redde personer, der er faldet i vandet?

Problemstillinger

1. *Hvorfor blæser det?*
2. *Hvordan bevæger vand sig?*
3. *Hvad bestemmer strømmens hastighed i en å?*
4. *Hvilke data skal vi bruge for at bestemme strømmens hastighed og retning?*
5. *Kan I redde Thomas?*

Samfundsrelevante problemstillinger kan motivere og engagere eleverne, når de oplever, hvad gymnasiefagene kan bruges til i virkeligheden. Problemstillingerne er ideer til mulige problemstillinger og fagligt indhold, I kan arbejde med på tværs af fag eller i specifikke fag. I kan udvælge enkelte problemstillinger, som I vil arbejde videre med.





Kernestof og supplerende stof

For overskueligheden er kernestof, supplerende stof og faglige mål for fagene slået sammen. Enkelte formuleringer kan derfor afvige fra bekendtgørelsen i det enkelte fag.

Naturgeografi C/B STX og Geografi HF

Kernestof

- Jordens geologiske processer – Natur- og menneskeskabte landskabers dannelse og deres betydning for menneskelivet (Naturgeografi C/B).
- Klima og vejrs betydning for menneskets livsvilkår – Det globale vindsystem, havstrømme og klimasystemet herunder klimazoner og plantebælter (Naturgeografi C/B).
- Klima og vejrs betydning for menneskets livsvilkår – Vandets kredsløb herunder grundvandsdannelse samt udnyttelse af vandressourcer (Naturgeografi C/B).
- Vejrforhold, klima, klimaændringer og vandressourcer (Geografi).

Faglige mål

- Planlægge og gennemføre eksperimentelt arbejde herunder systematiske feltobservationer og feltmålinger vedrørende geofaglige fænomener (Naturgeografi C/B + Geografi).
- Udvælge og anvende digitale kort, geoinformation samt andre geofaglige repræsentationsformer (Naturgeografi C + Geografi).
- Indkredse væsentlige geofaglige problemstillinger og anvende problemformuleringer i analysen af naturen og menneskets omgivelser (Naturgeografi C/B + Geografi).
- Forstå og kritisk anvende komplekse geofaglige modeller og enkle matematiske modeller som repræsentationer af virkeligheden (Naturgeografi C/B + Geografi).
- Formidle faglig viden, analyser, resultater og diskussioner, argumentere logisk, mundtligt og skriftligt henvendt til forskellige målgrupper samt deltage på en kvalificeret måde i den aktuelle samfundsdebat om geofaglige temaer med inddragelse af teknologiske og innovative løsningsmuligheder (Naturgeografi C/B).
- Sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser (Geografi).

Forløbsplan



Problemstilling	Modul	Fagligt indhold	Aktivitet
	0	Mød forskerne (videoer på nvhus.dk) og introduktion til casen	Spil - Etik på tid
Hvorfor blæser det?	1	• Det globale vindsystem • Høj- og lavtryk • Andre vindsystemer	Forsøg - Konvektionscellen
	2	• Dugpunktsskurven • Nedbørstyper	Forsøg - Dugpunktsskurven
Hvordan bevæger vand sig?	3	• Vandets kredsløb • Vandbalanceligningen	• Øvelse - Stopmotion om vandets kredsløb • Spil - Quiz og byt om vandets kredsløb • Spil - Kryds og tværs om vand og vind
Hvad bestemmer strømmens hastighed i en å?	4+5	• Opland • Befæstningsgrad og BAF-faktor • Grødevækst • Vandløbets stadier (ungt, modent, gammelt)	Øvelse - Vandløbets stadier
	6	• Jordbundsarter og nedsivning • Erosion og overfladisk afstrømning	• Forsøg - Erosion og vegetation • Forsøg - Nedsivning
	7+8	Vandføring i en å	• Forsøg - Vandføring i en å - Feltarbejde • Forsøg - Vandføring i en å - Databehandling • Forsøg - Hastighedsprofil i en å
Hvilke data skal vi bruge for at bestemme strømmens hastighed og retning?	9	Satellitdata	Øvelse - Satellitdata
Kan I redde Thomas?	10+11	Introduktion til case og arbejde med case	Caseøvelse - Kan I redde Thomas?
	12	Præsentationer af elevernes cases	

Modul 0

Fagligt indhold

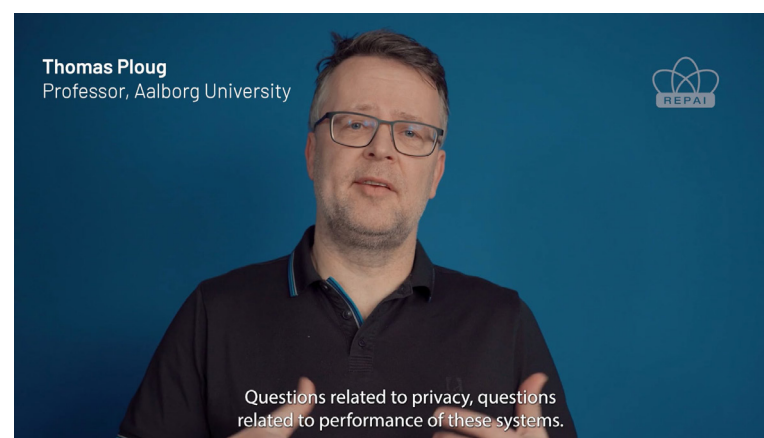
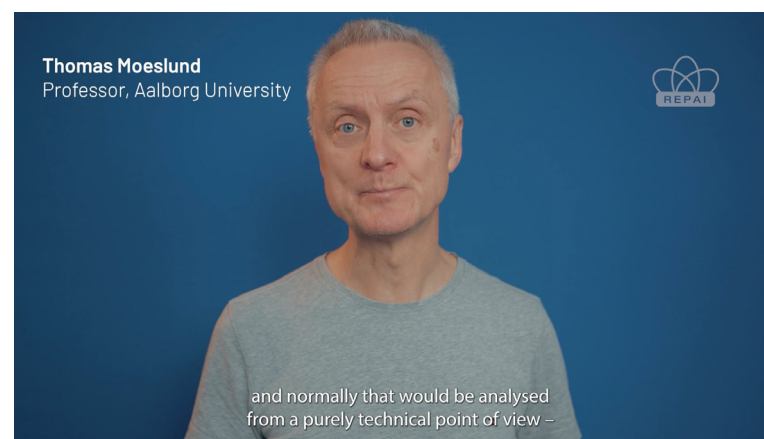
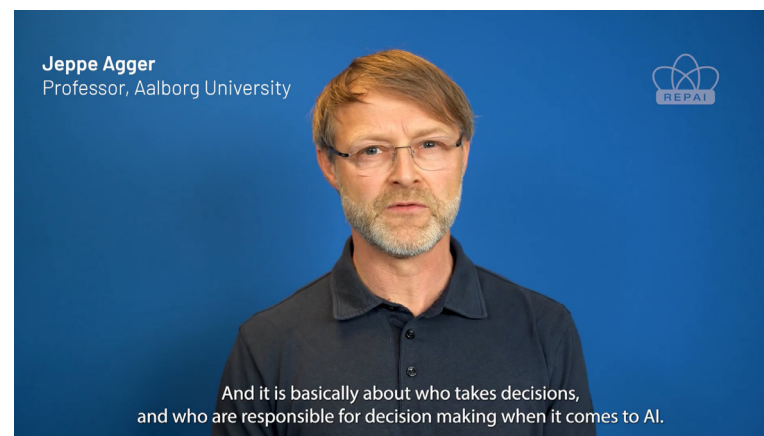
Frivillig opstart om forskningen bag projektet.

- Mød forskerne
- Diskutér ud fra forskellige etiske synspunkter, om og hvordan overvågning af havnefronter bør implementeres
- Præsentation og beskrivelse af casen

Dette modul kan udelukkes, men det styrker forbindelsen til forskningsprojektet.

Aktiviteter

- [Spil - Etik på tid](#)
- [Videoer med forskere \(nvhus.dk - scroll lidt ned på siden\)](#)



Modul 1

Hvorfor blæser det?

Fagligt indhold

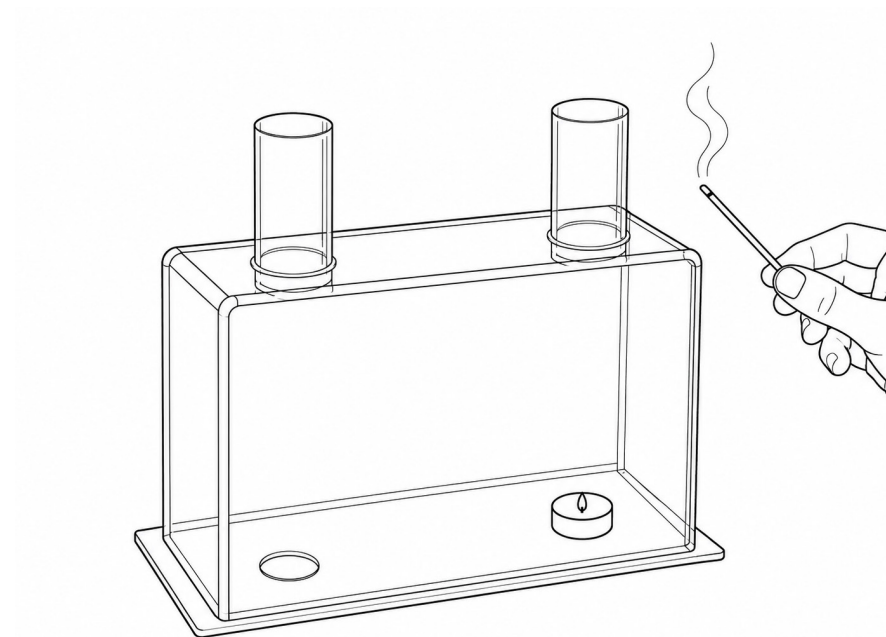
Start på case – Introduktion til REPAI, præsentation og beskrivelsen af casen: "Hvordan kan vi bruge AI til at redde personer, der er faldet i vandet?"

- Det globale vindsystem
- Høj- og lavtryk
- Forsøg med konvektionscellen enten som demoforsøg eller klasseforsøg
- Andre vindsystemer

Hvis eleverne har arbejdet med modul 0, kan introduktionen skæres væk, og I kan gå direkte til at arbejde med vinde.

Aktiviteter

- [Forsøg – Konvektionscellen](#)



Figuren er AI-genereret

Supplerende materiale

- Lærebogsmateriale om det globale vindsystem, dugpunkt-kurven mm., f.eks. Naturgeografiportalen, kapitel 2.2 (Atmosfærisk cirkulation) og kapitel 2.5 (Nedbør, fugtighed, skyer og fronter)

Modul 2

Hvorfor blæser det?

Fagligt indhold

Hvorfor kan det medføre regn, når luft bevæger sig?

- Introduktion til dugpunktskurven
- Forsøg med dugpunktskurven
- Introduktion til forskellige typer af nedbør (konvektionsregn, konvergensregn, stigningsregn og frontregn)

Aktiviteter

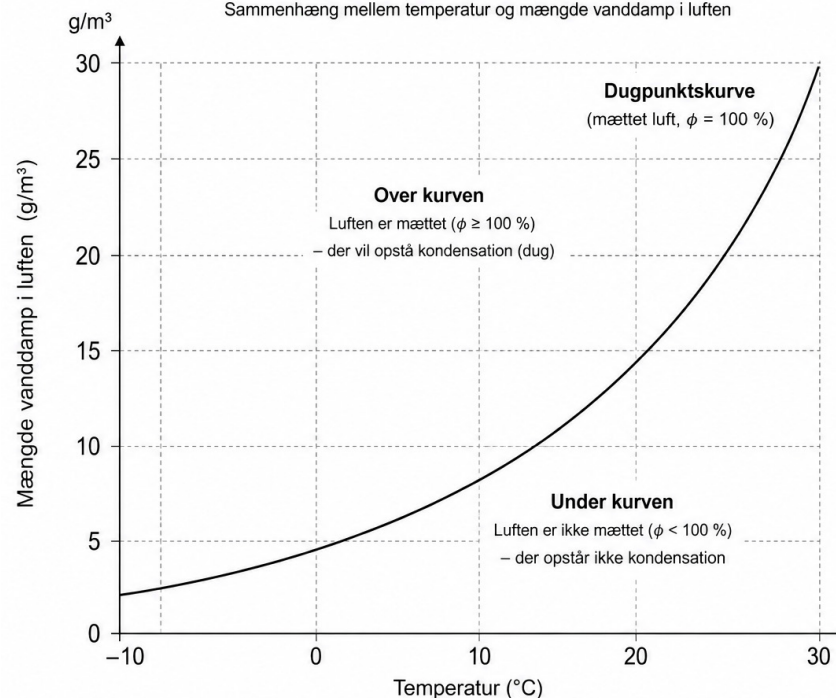
- [Forsøg - Dugpunktskurven](#)

Supplerende materiale

- Lærebogsmateriale om det globale vindsystem, dugpunktskurven mm., f.eks. Naturgeografiportalen, kapitel 2.2 (Atmosfærisk cirkulation) og kapitel 2.5 (Nedbør, fugtighed, skyer og fronter).

Dugpunktskurven

Sammenhæng mellem temperatur og mængde vanddamp i luften



Fakta om luftfugtighed

Absolut luftfugtighed

Den faktiske mængde vanddamp i luften uanset temperatur.

Enhed: g vanddamp pr. m³ luft (g/m³)

Eksempel: 10 g/m³ betyder, at der er 10 gram vanddamp i hver m³ luft.

Relativ luftfugtighed (φ)

Forholdet mellem den aktuelle mængde vanddamp og den maksimale mængde vanddamp, luften kan indeholde ved den pågældende temperatur.

Udtrykkes i procent (%).

φ = 100 % betyder, at luften er mættet.

φ < 100 % betyder, at luften ikke er mættet.

Vigtigt at vide

Holdes mængden af vanddamp konstant (dvs. absolut luftfugtighed), vil en sænkning af temperaturen flytte punktet lodret nedad på grafen, indtil det rammer dugpunktskurven. Her begynder der at dannes kondens (dug).

Figuren er AI-genereret

Modul 3

Hvordan bevæger vand sig?

Fagligt indhold

Hvordan bevæger vand sig?

- Vandets kredsløb og vandbalanceligningen
- Stop-motion på whiteboards
- Quiz og byt om vandets kredsløb
- Kryds og tværs

Det er en god idé at afsætte i hvert fald 20 minutter til kryds og tværs, så eleverne kan komme helt i mål med den. Denne aktivitet kan sagtens rykkes til et senere modul, hvis tiden ikke passer her.

Aktiviteter

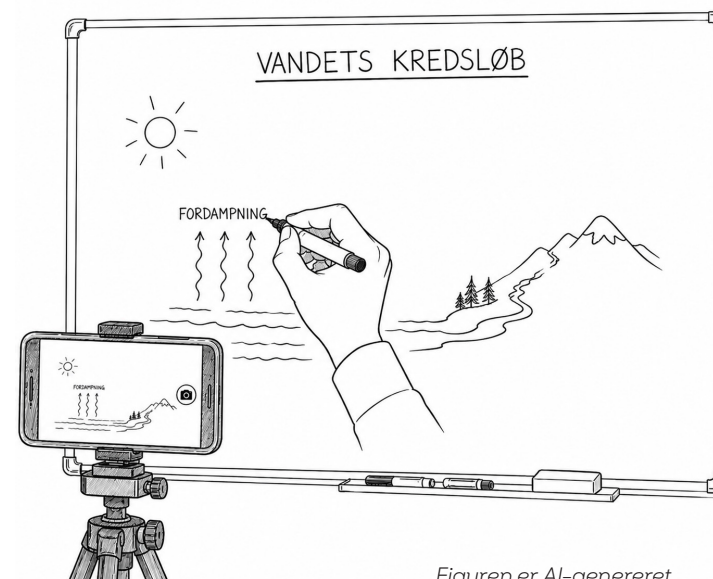
- [Øvelse - Stopmotion om vandets kredsløb](#)
- [Spil - Quiz og byt om vandets kredsløb](#)
- [Spil - Kryds og tværs om vand og vind](#)

Relevante figurer

- Vandets kredsløb (side 10)

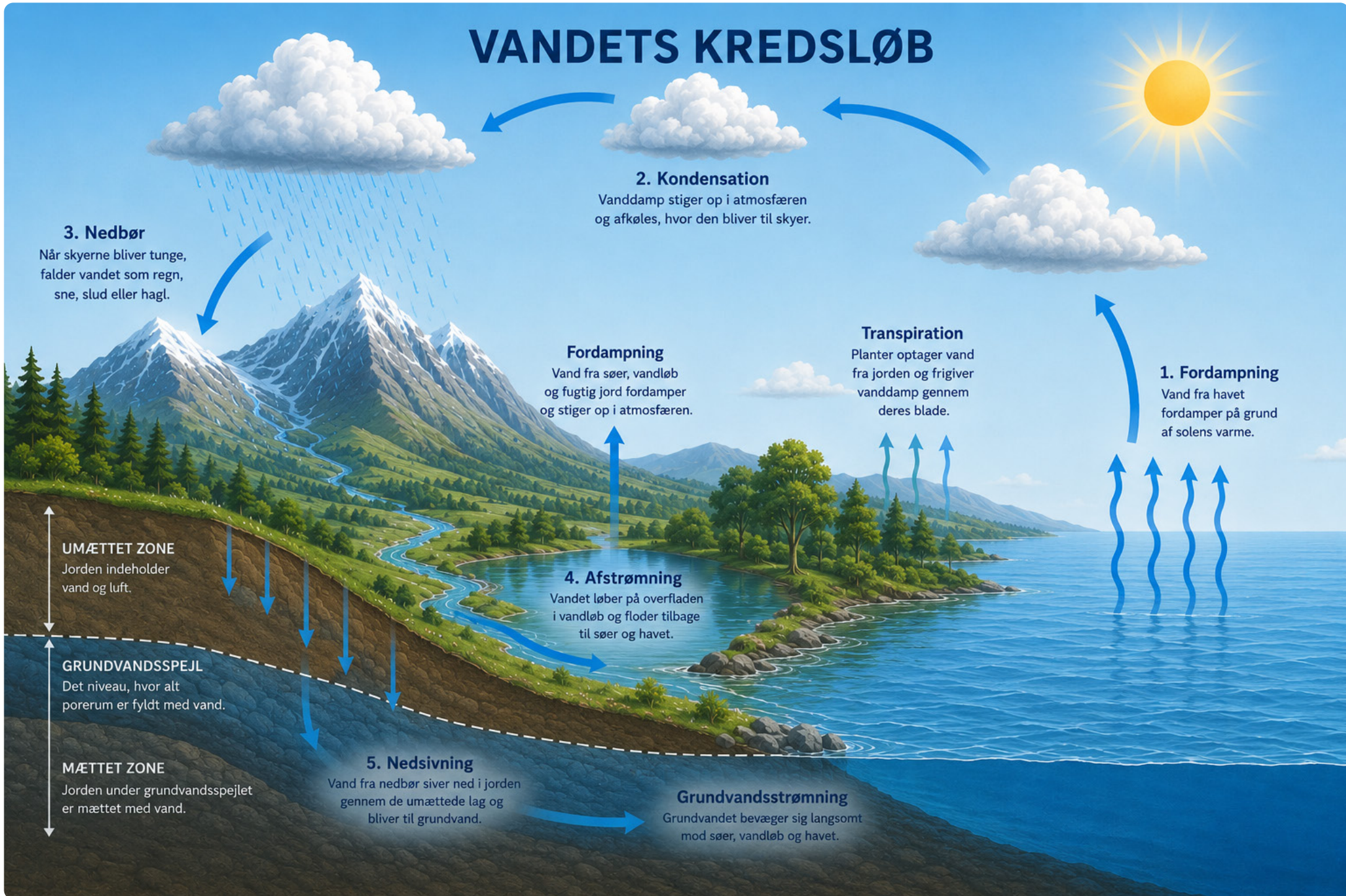
Supplerende materiale

- Lærebogsmateriale om vandets kredsløb, f.eks. Naturgeografi-portalen, kapitel 2.8 (Vand i bevægelse) og kapitel 2.9 (Vandbalanceligningen)



Figuren er AI-genereret

VANDETS KREDSLØB



Modul 4 + 5

Hvad bestemmer strømmens hastighed i en å?

Fagligt indhold

Hvad bestemmer strømmens hastighed i en å?

- Betydningen af oplandets størrelse
- Betydning af befæstningsgrad, BAF-faktor
- Betydning af grødevækst
- Introduktion til ungt, modent og gammelt vandløb
- Øvelse med vandløbets stadier

Aktiviteter

- [Øvelse – Vandløbets stadier](#)

Relevante figurer

- Vandløbets stadier (side 12)
- Princip for erosion og aflejring i sving (side 13)

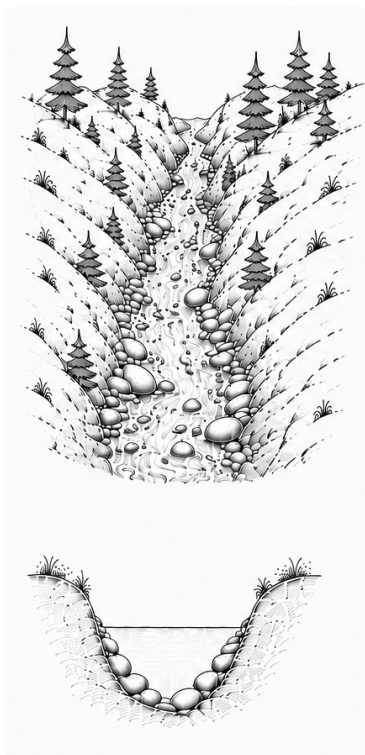
Supplerende materiale

- Lærebogsmateriale om vandløbets stadier og opland, f.eks. Naturgeografiportalen, kapitel 1.9 (Flodens landskab)

Vandløbets stadier

1. Det unge stadie

Stejlt fald - Smalt og dybt forløb



Karakteristika

- Erosion dominerer overalt
- Høj strømhastighed
- Stor hældning af breder
- Meget lidt aflejring f.eks. bag sten
- Smal og dyb profil

2. Det modne stadie

Jævn fald - Svingende forløb



Karakteristika

- Erosion og aflejring i balance
- Sving udvikler sig, og dalen bliver bredere

Erosion på ydersiden

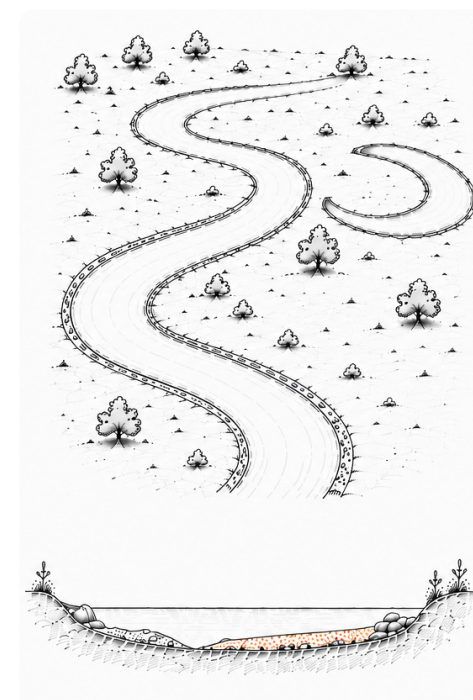
- Hurtig strøm
- Dybere vand
- Undergraver og eroderer brink
- Transport af sediment

Aflejring på indersiden

- Langsommere strøm
- Lavere vand
- Sediment aflejres (sand, grus)
- Danner sand- og grusbanker

3. Det gamle stadie

Laut fald - Bredt og roligt forløb



Karakteristika

- Aflejring dominerer over erosion
- Langsom strøm og store sving
- Meget sediment lagres på bund og flade
- Dalen bliver bred og fladbundet

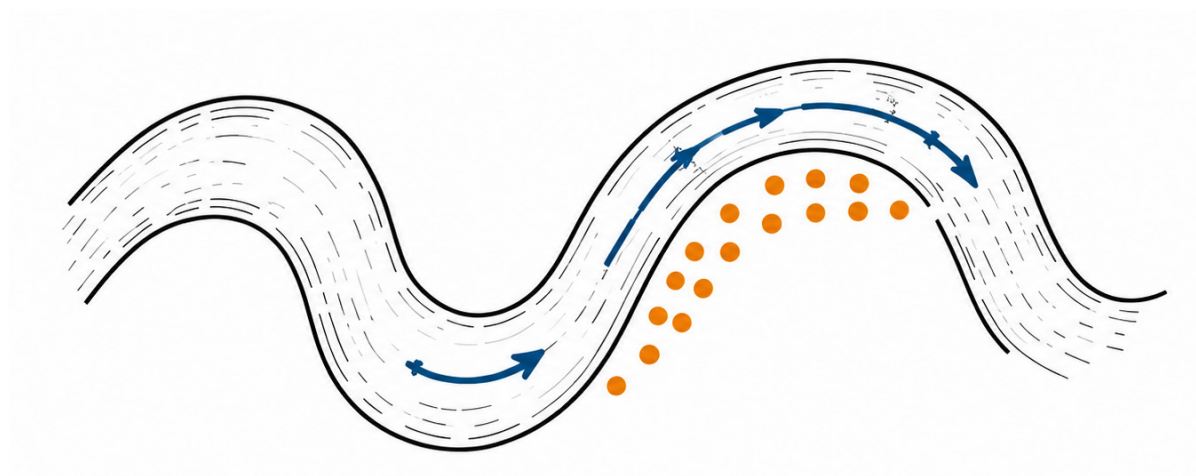
Erosion på ydersiden

- Stadig hurtig strøm i sving
- Langsom brink-nedbrydning
- Dybeste vand i svingbuen

Aflejring på indersiden

- Meget langsom strøm
- Sediment aflejres (finsand, sand, ler)
- Danner brede sand- og lerflader
- Meandrer kan afsnøres

Princip for erosion og aflejring i sving



Hurtig strøm (yderside)
 Erosion – brink nedbrydes



Langsom strøm (inderside)
 Aflejring (sediment lægges af)

Huskeregel

- Hurtig strøm eroderer
- Langsom strøm aflejrer

Figuren er AI-genereret

Modul 6

Hvad bestemmer strømmens hastighed i en å?

Fagligt indhold

Jordbundens betydning for nedsivning og overfladisk afstrømning.

- Jordbundsarter og nedsivning
- Erosion og overfladisk afstrømning
- Forsøg med erosion og vegetation
- Forsøg med nedsivning

Aktiviteter

- [Forsøg - Erosion og vegetation](#)
- [Forsøg - Nedsivning](#)

Supplerende materiale

- Lærebogsmateriale om vandløbets stadier og opland, f.eks. Naturgeografiportalen, kapitel 1.9 (Flodens landskab)



Figuren er AI-genereret

Modul 7 + 8

Hvad bestemmer strømmens hastighed i en å?

Fagligt indhold

Vandføring i en å.

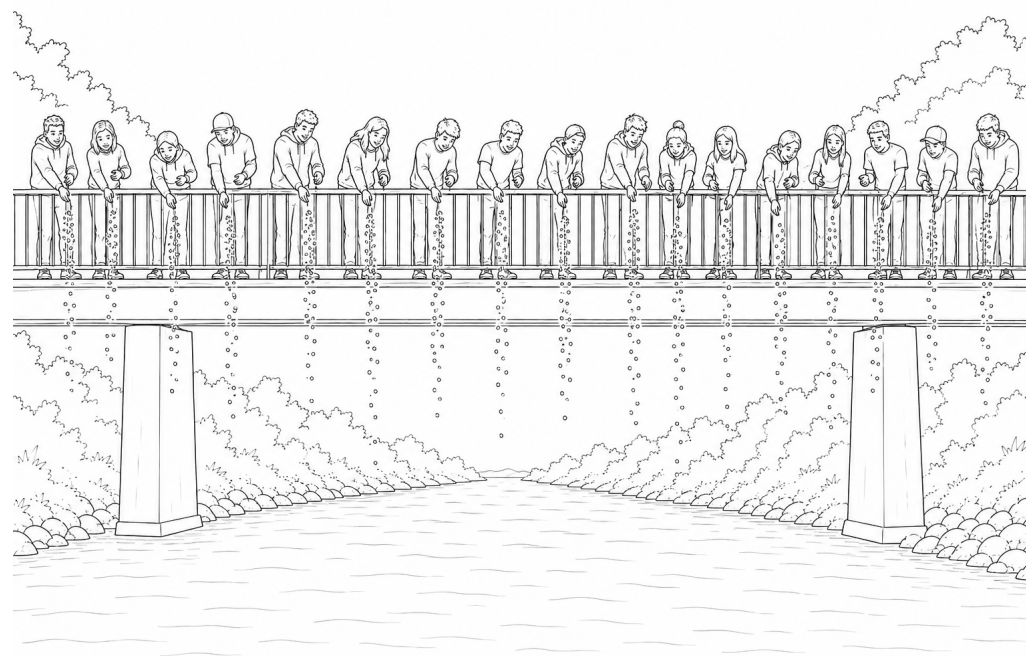
- Forsøg med vandføring i en å
- Forsøg med hastighedsprofil i en å

Aktiviteter

- [Forsøg - Vandføring i en å - Feltarbejde](#)
- [Forsøg - Vandføring i en å - Databehandling](#)
- [Forsøg - Hastighedsprofil i en å](#)

Supplerende materiale

- Lærebogsmateriale om vandløbets stadier og opland, f.eks. Naturgeografiportalen, kapitel 1.9 (Flodens landskab)



Figuren er AI-genereret

Modul 9

Hvilke data skal vi bruge for at bestemme strømmens hastighed og retning?

Fagligt indhold

Hvilke data skal vi bruge til at bestemme strømmens hastighed og retning?

- Introduktion til satellitdata, og hvad de kan give os af oplysninger
- Øvelse med satellitdata

Her anbefales det at slutte af med en opsamling, hvor I diskuterer, hvad man kan gøre, hvis man gerne vil træne en AI til at bestemme strømmens hastighed og retning. Det er de analyser, en AI kan lave på de samme data, som eleverne har brugt, så hvis man træner en AI i at gøre det samme som eleverne, vil denne - efter træning - lynhurtigt kunne hente de samme data og analysere dem.

Aktiviteter

- Øvelse - Satellitdata

Modul 10 + 11

Kan I redde Thomas?

Fagligt indhold

Kan I redde Thomas?

- Introduktion til case med Thomas samtykke udlevering af forskellig tid og sted til eleverne
- Eleverne arbejder med casen

Aktiviteter

- [Caseøvelse - Kan I redde Thomas?](#)
- [Caseøvelse - Kan I redde Thomas?](#)
[Lærervejledning](#)



Figuren er AI-genereret

Modul 12

Kan I redde Thomas?

Fagligt indhold

- Præsentationer af elevernes svar på, hvor Thomas er 4 minutter efter, at han er faldet i vandet.