**Kystlandskabet - Vejledning til feltarbejde**

* Klassen/holdet deles i 6 grupper á 4-5 personer. Alle grupper skal lave alle nedenstående delopgaver, og derfor er det nødvendigt, at gruppemedlemmerne fordeler opgaverne mellem sig.
* Det er meget vigtigt, at ***alle fører præcise noter*** om de prøver/målinger, I tager, da det er svært at huske detaljer, når man kommer tilbage på skolen. Tag gerne fotos af alle aktiviteterne.
* Når I kommer ud på stranden, anbefales det at placere hver gruppes profillinje med ca. 15 m mellemrum på et længere stykke lige strand.
* Opgaverne tilpasses efter, hvor meget udstyr skolerne har til opgaverne.
* Antallet af personer, der er angivet her, er blot et foreslået antal – kan justeres efter holdstørrelse.

**Profilopmåling**

Ved opmåling af tværprofiler ved kysten kan man se placeringen af kystens geomorfologiske former, der fortæller noget om den dynamik, der er ved stranden. Derfor er profilopmålingen en væsentlig dokumentation for en strands dynamiske tilstand.

## **Delopgave 1: Profilopmåling ved brug af nivellerinstrument** (tre personer)

**Materialer**:nivellerinstrument og stadie (4 m lang målestok).

Et nivellerinstrument er en kikkert, der placeres i vater, så man altid sigter horisontalt. I nivellerinstrumentet er der et trådkors med en lodret sigtelinje, samt tre vandrette linjer (se figur 1). De tre vandrette linjer består af en niveaulinje og to afstandsstreger.

Sådan bruges nivellerinstrumentet.

****

**Figur A**: Trådkors i nivellerinstrument

**Brugsanvisning for nivellerinstrumentet**

* Udstik en linje på tværs af kysten med to landmålerstokke
* Sæt nivellerinstrumentet fast på trefoden ca. 10 fra vandlinjen i profillinjen. Stil det nogenlunde vandret ved at regulere længden på trefodens ben. Libellen på nivellerinstrumentet bruges. Den sidste finindstilling til vater kan foretages med justerskuerne på nivellerinstrumentet.
* Når nivellerinstrumentet er i vater, drejes hele instrumentet, så det sigter i profillinjen.
* Placér en pløk i profillinjen mellem klitrækken og nivellerinstrumentet.
* Stadieholderen stiller stadiet på pløkken – målingen kan startes.

**Nivellerinstrumentbetjeneren**

* Fokuser både kikkert og trådkors, så stadiet og trådkors ses skarp i nivellerinstrumentet.
* Nivellerinstrumentets orientering kan finjusteres fra side til side med drejeknapperne.  
  Aflæs de tre vandrette linjer meget præcist – med millimeter, selvom stadiet kun er inddelt med centimeter-angivelser. (Brug skema på næste side)

**Stadieholderen**

* Stadieholderen starter på pløkken og bevæger sig mod nivellerinstrumentet – måling hver ca. 2 meter på land, eller når der sker ændringer i terrænet.
* Noter højden af nivellerinstrumentet (på den måde fås også en niveaumåling, hvor instrumentet står).
* Roter nivellerinstrumentet 180 grader.

Det er nemmest at gå mod instrumentet for at holde linjen, og derfor kan man med fordel starte med at gå ca. 50 meter ud i vandet og bevæge sig, efter endt aflæsning, mod nivellerinstrumentet. Niveauet aflæses for hver 3-5 meter i vand, eller når der sker ændringer på havbunden.

* Når stadieholder er tæt på nivellerinstrumentet, afsluttes målingen ved at måle på pløkken igen.
* Husk at afslutte på pløkken.

Når niveauet skal beregnes, skal det beregnes i forhold til et kendt niveau. Det vil oftest være et *kotepunkt* med kendt niveau. I praksis bruges havniveauet ofte til målinger af kystprofiler eller vandniveauet i forbindelse med måling af tværprofiler i en å, men det er selvfølgelig ikke så præcist.

Afstanden fra instrumentet til stadiet er 100 gange forskellen i niveauet mellem de to afstandsstreger.   
Eksempel: En måling giver følgende aflæsning: Øverste afstandsstreg 68,1 cm på stadiet og den nederste afstandsstreg 58,5 cm. Afstanden mellem de to afstandsstreger er 68,1 – 58,5 = 9,6 cm. Afstanden mellem nivellerinstrumentet og stadiet er da 100 x 9,6 = 960 cm = 9,60 m.

Når opmålingen er færdig, bearbejdes tallene, og man kan lave en graf over profilopmålingen. Vær opmærksom på, at når personen med stadiet bevæger sig op i terrænet, så aflæses et lavere niveau på stadiet. Det betyder, at man skal regne ”modsat”, så jo højere et niveau, der aflæses, des længere nede er terrænet – og omvendt.

**Opmålingslokalitet: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Udført af: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Dato: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Husk at notere nivellerinstrumentets højde**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Afstand øverst (Aø) | Afstand nederst (An) | Niveaulinje (N) | Tjek: N=(Aø+An)/2 | Kommentar |
|  |  |  |  | På pløk |
|  |  |  |  | Ved siden af pløk |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Husk altid at afslutte målingen på pløkken igen.

**Opmålingslokalitet: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Udført af: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Dato: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Husk at notere nivellerinstrumentets højde**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Afstand øverst (Aø) | Afstand nederst (An) | Niveaulinje (N) | Tjek: N=(Aø+An)/2 | Kommentar |
|  |  |  |  | På pløk |
|  |  |  |  | Ved siden af pløk |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Ved siden af pløk |
|  |  |  |  | På pløk |

Husk altid at afslutte målingen på pløkken igen.

**Delopgave 2: Profilopmåling ved brug af snor og vaterpas**(udføres hvis man ikke har nivellerinstrument; tre personer)



**Dataindsamling:**

Sådan kan du opbygge dine noter:

**Dato:­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Lokalitet:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Navn/gruppe:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Måling** | **Bemærkninger** | **Afstandsmåling** | **Højdemåling** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |
| **10** |  |  |  |

**Databehandling**

Tegn et profil ved brug af regnearket Excel, hvor du er bevidst om overhøjningen. *Overhøjning* betyder, at der er forskel på *x*- og *y*-aksens skalaer. Hvor et trin på *x*-aksen måske udgør 10 m, er et trin på *y*-aksen "kun" 1 m. Du kan evt. indsætte, -skrive, -tegne dine observationer fra felten i profiltegningen.

## **Delopgave 3: Måling af vind og bølgehøjder ved forskellige dybder** (Hurtig opgave, der laves i starten og i slutningen af opholdet på stranden)

* Vinden måles med vindmåler ved at holde vindmåleren i ca. 2 m. højde i ca. 10 s. Den gennemsnitlige vindhastighed noteres. Denne måling foretages 3 gange. Vindretningen måles med et kompas (vindretningen er der hvor vinden kommer ***fra***). Regn vindhastigheden om til m/s
* Tag en landmålerstok, og mål bølgehøjden (fra bølgedal til bølgekam/top) på forskellige dybder – fx i truget, på revlen og søværts for revlen (noter både dybde og bølgehøjde). Bølgehøjder varierer meget, og derfor er det vigtigt at stå samme sted i ca. 20–40 sekunder og notere den gennemsnitligt største bølge.

Øvelsen kan ikke blive helt præcis, men kan godt give et generelt udtryk for bølgehøjden på forskellige dybder.

**Materialeliste**: Landmålerstok, vindmåler, kompas, waders eller badebukser + redningsvest. Notesbøger

## **Delopgave 4: Måling af kornstørrelser langs profillinje** (Relativ hurtig opgave; 2 personer)

* Langs den linje, hvor profilet måles, måles kornstørrelsen af 5-7 sedimentprøver ved brug af sedimentkortet fra GEUS. Strø lidt sand ud på kortet og ”aflæs” kornstørrelsen.
* Marker på profiltegningen, hvor prøverne er taget. Sedimentprøverne tages fra vandkanten og hele vejen ind over klitrækken.
* Der kan også indsamles sedimentprøver, der kan analyseres i laboratoriet ved at sigte prøverne (se *Opgave 3.4.C: Vejledning til sigteanalyse*).

**Materialeliste**: Kornstørrelseskort fra GEUS. Notesbøger

## **Delopgave 5: Grave huller og beskriv lagene i hullet**

## (Relativ hurtig opgave; 2 personer)

* Grav to huller (ca. 50-70 cm dybe) på tværs af stranden (langs med profillinjen – dog ikke lige i linjen). Start ca. 2-3 m fra strandkanten og dernæst yderligere 8-10 meter mod land.
* Siden af hullet skrabes rent med skovlen, og sedimentlagene beskrives på samme måde som i opgave 3.
* Tag et billede af hullerne, som kan bruges som præsentation sammen med beskrivelserne. Når I er færdige, dækkes hullet til. Hvad kan I sige ud fra sandet i hullerne?

**Materialeliste**: Kamera, spade, sedimentkort, notesbøger.

## **Delopgave 6: Indsamling af sedimentprøver**

* Der indsamles sedimentprøver (en ”knytnæve” pr. hold) på 2-4 udvalgte steder på stranden.
* Der laves sigteanalyser af prøverne på skolen.

*Sørg for at efterlade stranden som I fandt den* ☺

|  |
| --- |
| Gem svar og data, så de kan indgå i besvarelsen af den overordnede problemstilling ”Er det en god ide at bygge en havn i Liseleje?”  De eksperimentelle målinger skal gemmes, så de nemt kan indgå i opgavebesvarelsen og medbringes til eksamen.  **HUSK:** *Jo bedre data – des bedre argumentation.* |