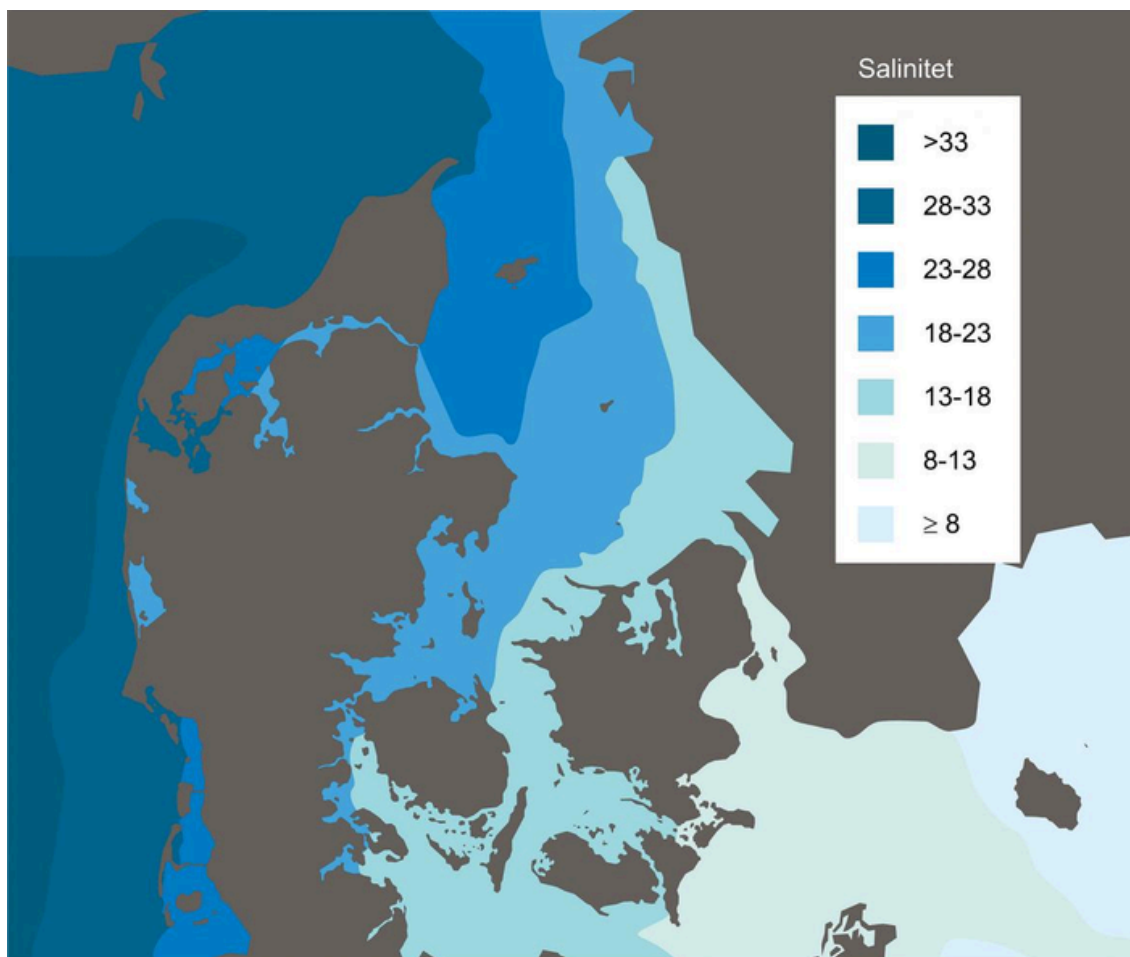


Tang & Saltvand



Introduktion

I denne øvelse skal I undersøge, hvordan **saltindhold (salinitet)** påvirker væksten af tang. Salinitet er et mål for, hvor salt vand er. Det fortæller altså, hvor meget salt der er opløst i vandet. Hvis i nogensinde er kommet til at sluge noget vand, når I har badet i havet, så ved I, at havvand har en høj salinitet. Ferskvand (fx søer og vandløb) har derimod meget lav salinitet.

Saltindholdet i vand er vigtigt for organismer som tang, fordi det påvirker, hvordan de optager vand og næringsstoffer – og altså hvordan og hvor hurtigt det vokser.

Salinitet måles i **promille (‰)**. Promille betyder “ud af tusind”. Når vi fx siger, at vand har en salinitet på fx 30 ‰, betyder det, at der er 30 gram salt i 1.000 gram (1 liter) vand. **Jo højere promille, jo mere salt er der altså i vandet.**

I dag skal I selv undersøge, hvordan salinitet påvirker væksten af tang. I skal gøre som forskerne: Opstille et forsøg, indsamle data og bruge resultaterne til at vurdere, hvor i Danmark det er bedst at dyrke tang.

Dag 1: Opstil forsøget

Start med at afmåle 1 L vand til hver af de 4 beholdere.

Den ene beholder (**beholder A**), sætter i til siden, den skal ikke have tilføjet salt, det er nemlig jeres kontrol (0 ‰).

De tre andre beholdere tilføjer i følgende mængder salt:

- **Beholder B:** 10 gram salt (10 ‰)
- **Beholder C:** 20 gram salt (20 ‰)
- **Beholder D:** 35 gram salt (35 ‰)

Bland saltet godt rundt i vandet indtil det er opløst. Test evt. om I har opnået de rette saliniteter, ved at bruge et refraktometer. Sæt et mærkat eller seddel på alle beholdere, der indikerer hvilken beholder det er og saliniteten.

Tilsæt herefter enten **1-2 dråber** akvariegødning eller 1 ml plantegødning til alle beholdere. Det er meget vigtigt at I ikke tilsætter mere end det, da det ellers kan ødelægge forsøget!

Klassetrin

Udskolingen
Gymnasie

Fag

Biologi
Geografi

Gruppeinddeling

Grupper af 3-4 personer

Materialer

- 4 beholdere (glas/bøtter)
- Tang (fx søsalat)
- Vand
- Havssalt
- 1 L målebæger
- Vægt
- Akvariegødning til planter eller plantegødning
- Evt. refraktometer

Baggrundsviden

- 1.1 Hvad er alger?
- 1.3 Mikro vs. Makro - hvordan opdeler man alger?
- 1.5 Tilpasninger hos alger
- 1.6 Tangs rolle i økosystemet
- 2.2 Klimabevidst produktion

Kombiner evt. med

Aktivitet #1
Aktivitet #8
Aktivitet #11
Aktivitet #13

Udvælg herefter **4 stykker tang** af nogenlunde samme størrelse og form. Undgå helst at klippe eller rive tangen for meget i stykker, da det kan stresse tangen. Vej hvert stykke tang til nærmeste gram og mål arealet i **cm²**. Arealet kan måles på 2 måder afhængig af tangstykkets form:

$$\text{Rund} = \pi * \text{radius}^2$$

$$\text{Firkant} = \text{længde} * \text{bredde}$$

Noter start vægten og areal i **skema 1** på bagerste side.

Herefter tilsætter i et stykke tang til hver beholder. Stil beholderne et sted hvor alle andre forhold, såsom lys, temperatur, osv. er ens for alle beholdere. Noter farve og overfladekonsistens på tangen i **skema 2** på bagerste side.

Dag 2-13: Observer og noter

De næste 14 dage skal I følge jeres forsøg og notere jeres observationer og målinger ned undervejs. I skal bl.a. observere sundhedstegn som:

- **Farve** – fx, bleg, lysegrøn, mørkegrøn
- **Størrelse** - vægt, areal
- **Struktur** – fx, spændstig, slimet, slatten, opløst/i stykker

Efter 1 uge, altså på **dag 7**, kan I teste med refraktometeret igen om saliniteten stadig er på det ønskede niveau. Hvis det er for lavt, kan I tilsætte havsalt herefter – hvis det er for højt kan I fjerne lidt vand og tilsætte nyt ferskvand til i rammer niveauet. Følg skemaet og noter jeres observationer på **dag 3, 5, 7 og 10**.

Dag 14: Afslutning på forsøget

På den sidste dag af forsøget noteres først farve og struktur. Herefter tages tangen op af beholderne, rystes let for vand og vejes og måles, ligesom på dag 1. Noter vægten og arealet i **skema 1**.

I kan nu beregne forskellen i vægt og areal ved at trække **START vægten/areal** fra **SLUT vægten/areal**. Hvis start vægten f.eks. var 5 g og slut vægten var 7 g, ville forskellen være 2 g – tangen er altså vokset med 2 g.

Ud fra jeres resultater – både i **skema 1 og 2** – prøv samlet i gruppen at svare på spørgsmålene på næste side. Det er ikke sikkert, at der er et helt tydeligt svar – prøv da at diskutere hvorfor der ikke er det og hvad det evt. kan skyldes.

Andet relevant materiale

- Havhøst – Søsalat eksperiment
- Havhøst – Hvorfor dyrke tang
- Skolen i Skoven – En verden af tang – havets bæredygtige plante
- Kend dit Hav – Alger i Danmark
- Kend dit Hav - Dyrkningsmetoder

Hvorfor tilsætte gødning?

Ligesom planter på land har tang også brug for næringsstoffer, som **kvælstof (N)** og **fosfor (P)** for at vokse.

Det findes naturligt i havvand, men fordi vi selv fremstiller saltvand i dette forsøg, må vi også selv tilføje næringsstofferne.

Hvis ikke der tilsættes næringsstoffer risikerer man, at tangen vokser meget lidt eller slet ikke – og det bliver svært at se forskel på de forskellige saliniteter. Men hvis der tilsættes for meget, risikerer man at vandet bliver uklart, mikroalger overtager forsøget, og at det bliver svært at tolke resultaterne af forsøget.

Forventede resultater:

- I vil med stor sandsynlighed se tydelige forskelle i trivsel mellem de forskellige saliniteter indenfor **7-14 dage**.
- Resultaterne vil oftest vise sig som forskelle i farve og struktur (fasthed og nedbrydning) snarere end stor forøgelse i vækst.



Refleksionsspørgsmål

1. Hvilken salinitet klarede tangen sig bedst ved? Dette kan både være baseret på farve, overfladekonsistens og vækst.
2. Ved hvilken salinitet klarede tangen sig dårligst?
3. Hvilket havområde minder beholderne **B**, **C** og **D** mest om? Se sektion **1.5.3** i teori afsnittet.
4. Hvor i Danmark ville det være bedst at dyrke tang ud fra jeres forsøg? (se evt. på kortet på forsiden).
5. Hvilke andre faktorer end salinitet kan påvirke tangens vækst i havet?
6. Tag et kig på placeringen af de maritime nyttehaver i Danmark og vurder hvilken/hvilke I ville vælge at dyrke jeres tang i, ud fra jeres resultat og viden: [Havhøst - Kort over maritime nyttehaver](#).
7. Forklar med 5-7 linjer, hvad det I fandt ud af, kan bruges til i virkeligheden

Skema 1

Beholder	Salinitet (‰)	START Vægt (g)	START Areal (cm ²)	SLUT Vægt (g)	SLUT Areal (cm ²)	Forskel i Vægt (g)	Forskel i Areal (cm ²)
A	0						
B	10						
C	20						
D	35						

Skema 2

Dag	Beholder A		Beholder B		Beholder C		Beholder D	
	Farve	Struktur	Farve	Struktur	Farve	Struktur	Farve	Struktur
1								
3								
5								
7								
10								
14								