

Haier

Bruskfisk, tilpasninger og trusler

KM14

■ Haien som ikke trenger å utvikle seg

Haier har eksistert i 450 millioner år – lenge for dinosaurene, lenge for trær, lenge for blomster. Fossiler av *Cladoselache* fra Devon-perioden ligner moderne haier overraskende. Haiers basale kroppsplan har ikke endret seg dramatisk.

Grunnen: haier er allerede nær perfekte predatorer. Elektrosenselorer (Lorenzinis ampuller) oppdager elektriske felt fra bytte (0,000000001 volt). Lateral-linjen (sidelivlinje) oppdager trykkbølger. Lukt er ekstremt sensitiv – en bloddråpe i million liter vann kjennes. Tennene fornyes kontinuerlig (polyfyodont): en hvithaj produserer opptil 50 000 tenner i løpet av livet.

Paradokset: haier er truet av mennesker, ikke omvendt. Over 100 millioner haier drepes hvert år – primært for finnesuppe i Kina. 32% av alle haiarter er truet.

Haiers biologi

Haier (Selachimorpha) er bruskfisk (Chondrichthyes) – de mangler beinvev og har et skjelett av brusk. Det gjør dem lettere og mer fleksible enn beinfisk. De mangler svømmeblære: de regulerer oppdrift med et stort, fettholdig lever (opp til 30% av kroppsvekten). Haier synker hvis de slutter å svømme – de fleste haier er obligate rammere.

Tabell 1: Viktige haiarter og status

Haisort	Størrelse	Diett	Status
Hvithaj (<i>Carcharodon</i>)	Opptil 6,1 m	Sel, delfin, tunfisk	Sårbar (IUCN)
Hvalhai (<i>Rhincodon</i>)	Opptil 18 m (verdens største fisk)	Plankton (filtrerer)	Truet
Hammerhai (<i>Sphyrna</i>)	3-6 m	Fisk, blekksprut, rokker	Kritisk truet
Pigghå (<i>Squalus</i>)	1-1,5 m	Fisk, blekksprut	Sårbar – finnes i Norge
Brugde (<i>Cetorhinus</i>)	Opptil 12 m (2. størst)	Plankton (filtrerer)	Sårbar

Norske haiarter

Over 20 haiarter er registrert i norske farvann. De vanligste er: pigghå (*Squalus acanthias*) – liten, vanlig, overutnyttet av fiske, nå rødlistet; habrann (*Lamna nasus*) – middels, varmblood (eneste

varmblodige haiart), rask svømmer; ishavshai (*Somniosus microcephalus*) – saktegående, lever i dype og arktiske farvann, kan bli svært gammel (400+ år!).

Ishavshaien (Greenland shark) er trolig det lengstlevende virveldyret vi kjenner. Isotop-datering av linsen i øyet (som ikke fornyes) har gitt aldre på opptil 392 ± 120 år for et individ. De er ekstremt langsomme (opptil ~5 cm per dag), kjøttspiser og åtselspiser. Kjøttet er giftig (trimethylamin-oksid) og kan bare spises etter måneder med fermentering (rakfisk-lignende).

■ Forsøk 1: Undersøk hai-skinns under mikroskop

Mål: Se på placoid-skjell (denticler) i hai-skinns.

Utstyr: Stykke hai-skinns (fra fiskehandler – pigghå), mikroskop, objektglass.

Fremgangsmåte:

- Be om et lite stykke pigghå-skinns fra fiskehandler.
- Stryk fingeren over skinnet – én retning er glatt, den andre runer (som sandpapir).
- Lag et tynt snitt eller klem skinnet mot objektglass.
- Observer i mikroskop. Placoid-skjell er tann-lignende strukturer.
- Diskuter: hvorfor kalles hai-hud 'levende sandpapir'?

Forventet resultat: Placoid-skjell (denticler) er strukturelt identiske med tenner – hai-hud er dekket av mini-tenner.

■ Forsøk 2: Haifinne-soppe og bærekraft

Mål: Undersøke haifinnekonflikten og bærekraftig sjømat.

Utstyr: Internett, MSC-merkedatabase, eventuelt tørket haifinnepulver (tradisjonell medisinbutikk).

Fremgangsmåte:

- Søk opp 'shark fin soup' og 'shark finning'. Hva skjer med haien etter finning?
- Finn MSC-sertifiserte haiprodukter (hvit haj er ikke MSC-godkjent for noen).
- Beregn: hvis 100 millioner haier drepes per år og gjennomsnittsvekt er 20 kg – hva er total biomasse?
- Diskuter etikken: har vi rett til å drive haier mot utryddelse for en matrett?
- Lag en plakat om haibevaring.

Forventet resultat: Finning innebærer å kappe finnene og kaste den levende haien tilbake i havet. De aller fleste land har forbudt dette, men håndhevelse er vanskelig.

■ Forsøk 3: Latitudinal biodiversitetsgradient – haier og havtemperatur

Mål: Undersøke sammenhengen mellom havtemperatur og haiartsmangfold.

Utstyr: Internett (SharkTrust, IUCN Red List), kart, fargeblyanter.

Fremgangsmåte:

- Søk opp hairegistreringer per breddegradsone (0-10°, 10-20°, 20-30° osv.).
- Plott artsmangfold (y) mot breddegrader (x).
- Hva er mønstret? (Høyest mangfold nær ekvator.)
- Diskuter: hva kan forklare dette mønstret? (Temperatur, produktivitet, areal?)
- Identifiser unntakene (høy-breddegrad-spesialister som ishavshai).

Forventet resultat: Klassisk latitudinal biodiversitetsgradient: størst mangfold ved ekvator. Demonstrerer makroøkologisk mønster.

■ Oppgaver

■ Oppgave 1 (basis)

Hva er bruskfisk? Forklar forskjellen fra beinfisk og gi tre eksempler på bruskfisk i norske farvann.

■ Oppgave 2 (basis)

Forklar de tre viktigste sansesystemene haier bruker for å finne bytte.

■ Oppgave 3 (basis)

Hva er haifinnefangst (finning), og hva er konsekvensene for haibestander?

■ Oppgave 4 (middels)

Hvalhaien er verdens største fisk, men spiser bare plankton. Forklare filtreringsprinsippet og sammenlign med en annen filtrerende gigant (blåhval).

■ Oppgave 5 (middels)

Ishavshaien kan bli over 400 år gammel. Diskuter hvilke egenskaper (fysiologi, metabolisme) som er assosiert med ekstrem levetid.

■ Oppgave 6 (middels)

Over 100 millioner haier drepes per år. Beregn om dette er bærekraftig: hvis en haibestand har 1 million individer, reproduksjonsraten er 5% per år og fangsten er 50 000 per år – er bestanden i vekst eller nedgang?

■ Oppgave 7 (avansert)

Lorenzini's ampuller er elektrosensorer. Forklar den biofysiske mekanismen: hvordan omdannes et svakt elektrisk felt til nerveimpuls?

■ Oppgave 8 (avansert)

Haier har eksistert i 450 millioner år uten store endringer. Diskuter konseptet om stasis i paleontologi: er det korrekt at haier er "levende fosiler", eller er dette en forenkling av evolutionær endring?

■ Oppsummering

Viktige punkter fra dette kapitlet:

- Haier: bruskfisk, 450 millioner år gamle. ~500 arter, over 100 millioner drept per år.
- Tilpasninger: Lorenzini-sensorer (elektrikk), sidelinjen (trykk), kontinuerlig tennerfornyelse.
- Norske haier: pigghå (rødlistet), habrann (varmblod), ishavshai (400+ år).
- Ishavshai: trolig lengstlevende virveldyr, ekstremt langsom metabolisme.
- Haifinning: etisk og lovmessig problem. 32% av haiarter truet.
- Hvalhai: verdens største fisk, filtrerer plankton. Truet.