

Køge Bugt – Havet ved Københavns sydvestlige forstæder

- I et naturvidenskabeligt perspektiv

Af: Mikkel Rønne, Brøndby Gymnasium



En del af oplysninger i denne tekst er kommet fra "Vandplan 2010-2015. Køge Bugt..", Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Køge Bugt dækker et område på 735 km². Gennemsnitsdybden er omkring 9 meter med en maksimal vanddybde på 12 meter. Vandet i Køge Bugt er *brakvand*, altså saltvand med lavt saltindhold. Generelt er Østersøen mindre salt

Liste over det væsentligste vandløb til Køge Bugt

- Sydvestlige Amager
- Harrestrup Å
- St. Vejleå og Ll. Vejleå
- Olsbæk, Rørmoseløbet og Karlstrup Mosebæk.
- Solrød Bæk, Skensved Å og småvandløb nord for Køge.
- Køge Å.
- Vedskølle Å
- Tryggevælde Å.
- Småvandløb på Stevns.

Køge Bugt – Havet ved Københavns sydvestlige forstæder

- I et naturvidenskabeligt perspektiv

end f.eks. Nordsøen, fordi havområdet er lukket og har stor tilførsel af fersk vand fra floder/vandløb. Dette gælder specielt for Køge Bugt. En del år tilfører Køge Bugt vand gennem hele året – omkring 220 mio. m³ pr. år. Køge Bugt får derudover nyt saltvand nordfra Kattegat via Øresund og det mindre saltholdige vand fra Østersøen.

Vandets saltindhold kaldes også for *saliniteten*. Det måles i promille (‰) og er et mål for hvor mange gram salt der er pr. 1000 gram vand. Saliniteten i Køge Bugt kan ændre sig alt efter vind og strømforholdene i området. I gennemsnit for Køge Bugt er saliniteten omkring 12 ‰, hvilket betyder 12 gram pr. liter vand. I Middelhavet og de store oceaner er den gennemsnitlige salinitet 35 ‰.

Forslag til projekt

Tag en cykeltur langs en del af Køge Bugt. Udtag prøver af vandet forskellige steder. Mål saliniteten med en sensor eller lav et kemiforsøg, hvor I bestemmer saliniteten. Vandprøverne kan også analyseres for indhold af nitrater og fosfor.

Vandet med størst salinitet ligger dybest, fordi det har en større massefylde. Man kan derfor se at overfladevandet i Køge Bugt har en salinitet på 10 ‰ mens at bundvandets salinitet er 13 ‰.

Omkring Kalveboderne, Hvidovre havn og Harrestrup å er saliniteten lavest - helt ned til 8 ‰.

Opgaver

- Udregn rumfanget af vandet i Køgebugt. Brug tallene fra teksten (Husk at omregne til meter)
- Hvor mange procent pr. år tilføres Køge Bugt fra vandløbene?
- I gennemsnit regner det 600 mm pr.m² om året i området omkring Køge Bugt. Hvor mange m³ vand tilføres der via regnvand? (Sammenlign med mængden af vand, der tilføres via vandløb).

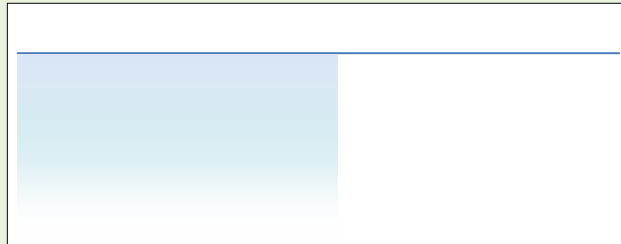
Groft set fordamper der lige så meget vand som mængden af regnvandet. Når vandet fordamper efterlades saltet i vandet. Fordampningen og regnen ændrer altså ikke saliniteten.

- Hvor mange kg salt er der i 1m³ havvand med saliniteten 12 promille?

- SVÆRT. Udregn hvor meget vand, der skal tilføres Køge Bugt ude fra under forudsætningen af at saliniteten er konstant på 12 promille. Vi antager, at det ude fra kommende vand har saliniteten på 15 promille, og vi husker at det tilførte vand via vandløb er 220 mio. m³.

Forsøg.

Forsøget skal bruges til at illustrere, hvad der sker når saltvand og ferskvand mødes. Et gennemsigt kar deles op i to (brug f.eks. cellofan tapet fast med gaffatape). Der hældes vand i karet. I den ene del tilføres salt og noget farvestof. Fjern adskillelsen mellem de to dele og kig på, hvad der sker.



Køge Bugt – Havet ved Københavns sydvestlige forstæder

- I et naturvidenskabeligt perspektiv

Hvor godt er vandet i Køge Bugt?

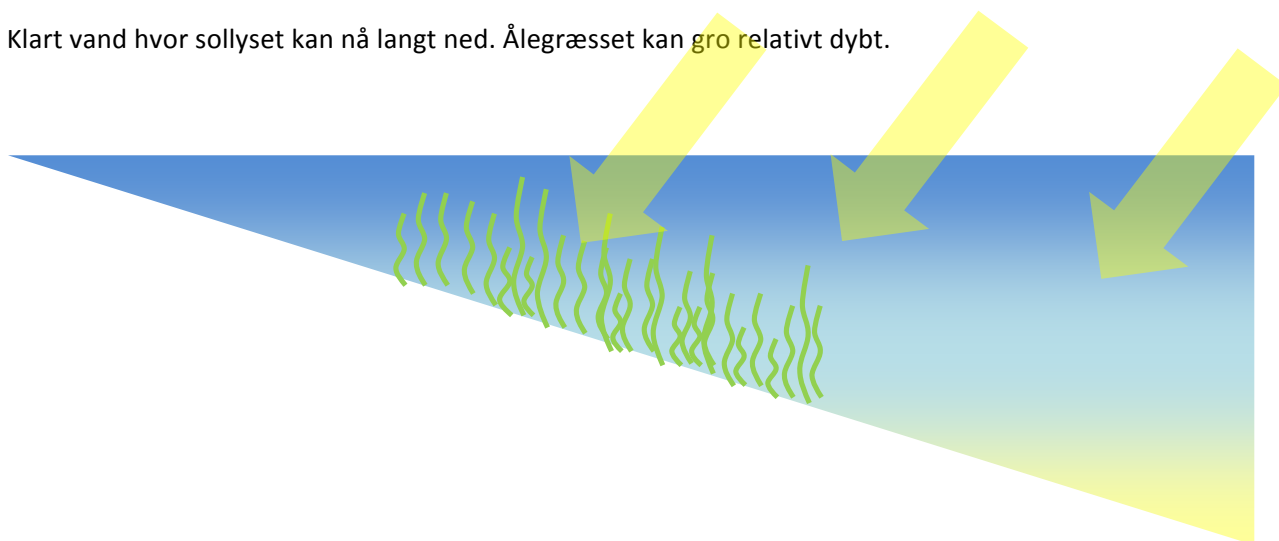
Det svært at beskrive kort. Køge Bugt er udfordret, da der bor og arbejder mange mennesker i området. Der er industri, havne og tilhørende skibstrafik, som alle bidrager med en eller anden form for forurening. I det følgende bliver der fremhævet to eksempler til, hvordan vi bruger naturen som målestok for havvandets tilstand hhv. ålegræs og intersex hos snegle:

Ålegræs. Ålegræs er en vandplante, der gror overalt i de danske farvande. Som plante har ålegræsset en naturlig gavnlig virkning for vandmiljøet, både hvad angår plante- og dyreliv. Men udbredelsen af ålegræs bruges også til at måle, hvor klart vandet er, og det kan indirekte give en indikation af om der er for meget fosfor og kvælstof i vandet.

Tilstedeværelsen af meget kvælstof og fosfor (næringsalte) giver en forøget algevækst. Dette gør vandet mere grumset og uigennemsigtigt. Sollyset har derfor sværere ved at trænge ned i vandet, og planter som ålegræs kan derfor kun gro på lavere vand.

I Køge Bugt kan ålegræs gro ned til omkring 5 meter. Dette betegnes som moderat vandkvalitet. Med fuldstændigt klart vand (optimal vandkvalitet) ville græsset kunne gro ned til 10 meter – altså næsten over hele Køge Bugt.

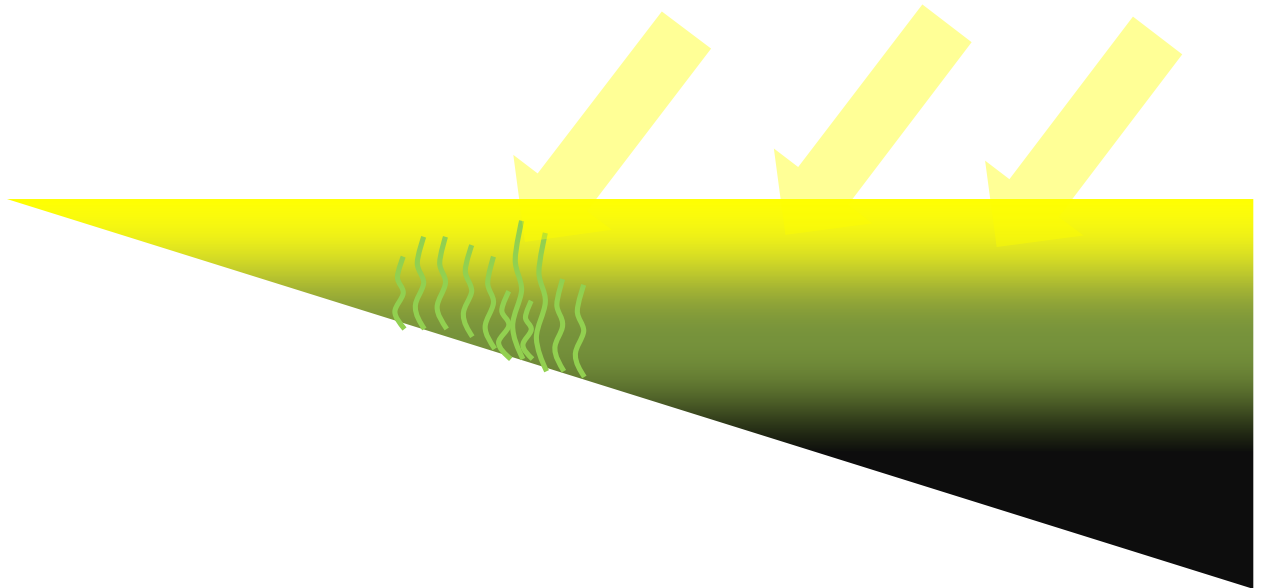
Figur. Klart vand hvor sollyset kan nå langt ned. Ålegræsset kan gro relativt dybt.



Køge Bugt – Havet ved Københavns sydvestlige forstæder

- I et naturvidenskabeligt perspektiv

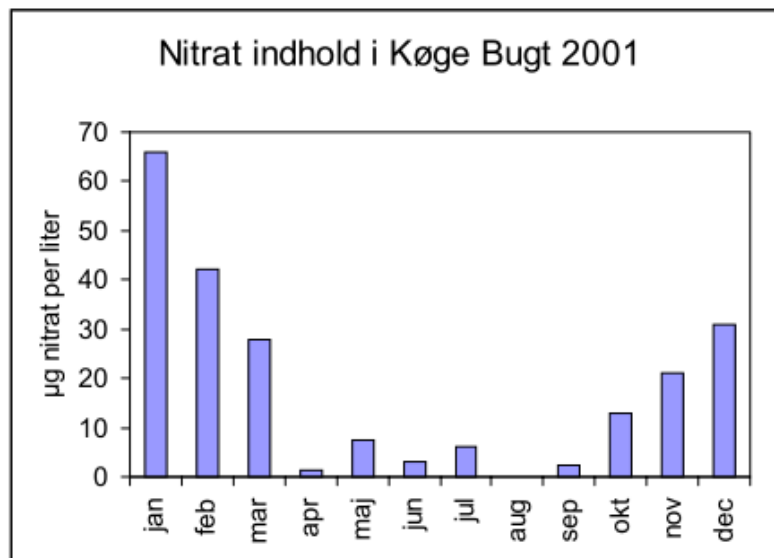
Figur. Viser effekten af vand med algevækst, hvor ålegræsset kun kan gro ved lavere vanddybder, hvor sollyset kan nå bunden.



Kvælstofudledningen til Øresund kommer primært fra landbrug. Herudover er der også et væsentligt bidrag fra luften og fra rensningsanlæg. Fosforudledning kommer fra landbrug, rensningsanlæg og vandløb.

Der er store årstidsvariationer i indholdet af kvælstof i vandet. Se figur nedenunder.

Opgaver. Find forklaring på årstidsvariationer i kvælstof (nitrat) indholdet



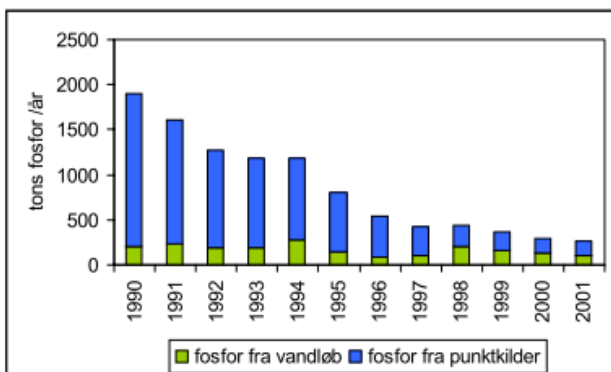
Kilde: "Status for Øresunds Havmiljø", Jane Hansen et al. 2003

Et højt indhold af næringsalte i havet er ikke godt for miljøet, derfor forsøger man at reducere indholdet på forskellig måde. Nedenunder ses en graf over indholdet af fosfortilførslen fra Danmark og Sverige til

Køge Bugt – Havet ved Københavns sydvestlige forstæder

- I et naturvidenskabeligt perspektiv

Øresund over en årrække. Tallene i tabellen ved siden af viser fosfor udledning fra punktkilder (rensningsanlæg, industri mv)



Kilde: "Status for Øresunds Havmiljø", Jane Hansen et al. 2003

Antal år efter 1990	tons fosfor pr. år
0	1700
1	1400
2	1100
3	1000
4	900
5	650
6	480
7	360
8	360
9	200
10	230
11	140
12	120

Opgaver

- Undersøg om indholdet af fosfor kan beskrives med en eksponentiel aftagende udvikling.
- Hvor mange procent er fosforudledningen i gennemsnit blevet reduceret pr. år i perioden 1990-2001?
- Hvad vil udledningen være i 2013, hvis udviklingen fortsætter?

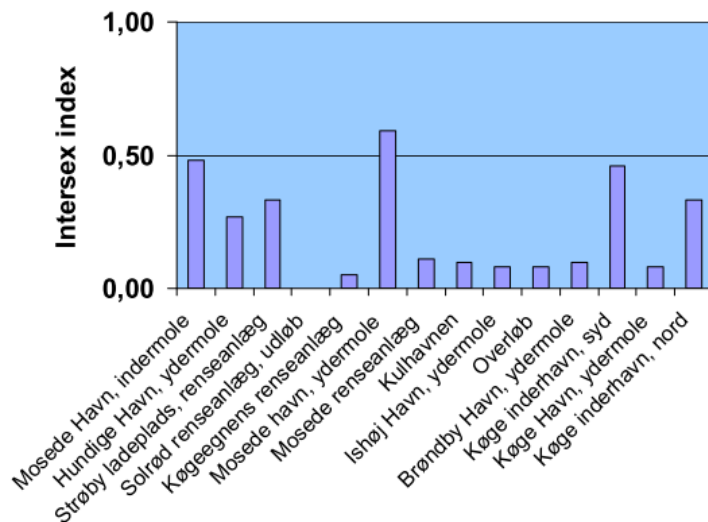
Køge Bugt – Havet ved Københavns sydvestlige forstæder

- I et naturvidenskabeligt perspektiv



Intersex hos snegle. Havne har generelt en ringere vandkvalitet som følge af forurening fra både og bygninger. En af forureningskilderne er TBT- et hormonlignende stof, der bruges i skibsmaling for at undgå, at alger o.l. sætter sig fast på skibsskroget. Stoffet TBT har vist sig at påvirke sneglenes køn ved, hvor f.eks. hunnerne udvikler mandlige kønsorganer.

Intersex hos strandsnegle i Køge Bugt



Figur 2.3.10 Kønforstyrrelse (intersex) hos strandsnegle i Køge Bugt, en vejledende grænseværdi for en signifikant påvirkning af TBT på populationen af strandsnegle er Intersex indeks 0,3

Kilder og supplerende materiale.

Vandplan – Køge Bugt 2010-1025, Miljøministeriet , Naturstyrelsen 2011

”Status for Øresunds Havmiljø”, Jane Hansen et al. 2003

Danmarks Naturfredningsforening (om ålegræs)

<http://www.dn.dk/Default.aspx?ID=26131>

Om TBT

<http://www.mst.dk/Publikationer/Publications/1999/03/87-7909-223-3.htm>

Øresund facts:

<http://www.oresundsakvariet.ku.dk/videnom/oeresundfacts/>

”Flaskehalsen i Øresund”, Aktuel Naturvidenskab nr. 3, 2003.