Vandkemi

Vigtigheden af vandkemisk overvågning af Flensborg Indre Fjord

Indledning

På grund af sine geologiske karakteristika er Flensborg Indre Fjord næsten som et indre vandområde. På tværs af den relativt smalle rende foran Holnishaken er der næsten ingen betydelig vandudveksling mellem den ydre og indre fjord. Således er den indre fjord næsten fuldstændig afhængig af sig selv, når det gælder håndtering af de tilførte forurenende stoffer og næringsstoffer (eutrofiering). Bunden af den indre fjord består primært af et lag silt, der kan være op til flere meter tykt. Dette lag silt består af nedbrydningsprodukter fra såkaldt biogen nedbør, såsom døde alger. Dette silt ophobes især i de dybere områder af fjorden (op til 18 meters vanddybde) og på steder med mindre gunstig strøm.
Der er to faktorer at overveje, når man vurderer vandkvaliteten:

Phoca PDF

1. Selve vandmassen og

2. vandlaget nær bunden.

For at gøre dette vil det være nødvendigt at indsamle vandprøver i forskellige dybder på ét sted rettidigt.

Phoca PDF



Vores forskningsbåd

Phoca PDF

"MERCATOR" er teknisk udstyret til dette formål.

Nogle af de tilsvarende vandanalyser udføres om bord umiddelbart efter prøveudtagning. Dette involverer registrering af de målte værdier af kemiske forbindelser og fysiske egenskaber, der anses for variable, såsom ilt og temperatur. Andre analyser udføres i vandlaboratoriet.

Procedure

Der er defineret fem prøvetagningssteder i Indre Fjord-området. Disse steder vil blive besøgt kronologisk for at indsamle vandprøver fra forskellige dybder. De indsamlede data vil blive gemt i et arkiv og kan således sammenlignes over en længere periode. Målet er at undersøge, hvordan de forskellige faktorer og kemiske forbindelser ændrer sig i løbet af et år og over flere år. Prøvetagningsstederne vil blive besøgt fire gange om året, svarende til årstiderne.
Følgende værdier bør bestemmes:

Værdi	Forkortelse / Forklaring	Måleenhed
Prøveudtagningsdybde	Horisont i vandlegemet	m
Salinitet	Ledningsevne	mS/cm
Temperatur	nuværende vandtemperatur	°C
ph-Værdi	Potentialet af brint	
Opløst ilt	O_2	mg/l
Karbonathårdhed	°dH	
Fosfat	PO_4	mg/l
Ammonium	NH_4	mg/l
Ammoniak	NH_3	mg/l

Phoca PDF

Nitrit	NO_2	mg/l
Nitrat	NO_3	mg/l
Redoxpotentiale	ORP	mV/cm
Siliciumoxid	SiO_2	mg/l
Magnesium	Mg	mg/l

Ledningsevne, ilt og pH måles elektronisk; alle andre målte værdier bestemmes ved hjælp af reagenser. Alle procedurer er standardiserede og videnskabeligt verificerbare.

Målenes betydning

Vandkvaliteten er af afgørende betydning for alle organismer, der lever i vandmasserne. Samspillet mellem O2, PO4, NH3, NH4, NO2, NO3 og redoxpotentialet er særligt vigtigt. Ilt og redoxpotentialet giver en direkte indikation af, hvor godt biogene affaldsprodukter nedbrydes. NH3, NH4's og pH-værdiens rolle er mindre kendt. Ammoniak (NH3) er et meget giftigt stof for alle organismer. Tolerancen over for ammonium (NH4) er meget højere. NH3 og NH4 danner det såkaldte ammoniak-ammoniumkompleks. Hvis pH-værdien er under neutral (pH 7), er dette kompleks til stede i form af ammonium, efterhånden som vandet bliver mere og mere surt. Men hvis pH-værdien er over neutral, skifter komplekset mod ammoniak. I havvand er pH-værdien normalt i det alkaliske område på 8,0-8,2. Dette er ikke anderledes i fjorden.

Materialiseringen af biogent materiale kaldes nitrifikation. Nitrifikationen begynder med fosfat (PO4). Dette efterfølges af NH3, NH4, NO2, og endelig, i slutningen af kæden, nitrat (NO3), som vender tilbage til kredsløbet som gødning. Især planter og alger drager fordel af nitrat. Andre vigtige faktorer er vandtemperatur og solstråling. En sommer med lange perioder med godt vejr, dvs. høje temperaturer og masser af sollys, fører til øget algevækst og dermed mere biogent materiale efter deres død. Hvis dette derefter ledsages af en lang periode med rolige vinde, dvs. lav bølgeaktivitet og dermed reduceret ilttilførsel, belaster disse effekter nedbrydningen betydeligt. En kølig sommer med reduceret solstråling og hyppig stærk vind har en

Phoca PDF

understøttende effekt på systemet, men på den anden side forårsager den hyppige nedbør en øget mængde næringsstoffer og forurenende stoffer, der kommer ind i fjorden via vandløbene. Denne eutrofiering kan til gengæld have en betydelig indflydelse på den biogene nedbrydning.

Konklusion

Det er tydeligt, at samspillet mellem de forskellige faktorer er meget komplekst. En ændring i én variabel kan have en betydelig indflydelse på vandkvaliteten. Dette gør det også klart, hvorfor en så omfattende overvågning som muligt er så vigtig for efterfølgende at give beslutningstagerne de oplysninger, de har brug for til at handle.
Dette projekt er planlagt til at løbe over flere år. Resultaterne vil blive opdateret regelmæssigt og offentliggjort på vores hjemmeside.

22.07.2025 C.M.Hansen

Phoca PDF