



**NIRAS**

# Konsekvens- vurdering

Konsekvensvurdering af ud-  
ledning fra nyt renseanlæg i  
den nordlige del af Viborg  
Kommune

**VIBORG KOMMUNE**

**4. SEPTEMBER 2019**

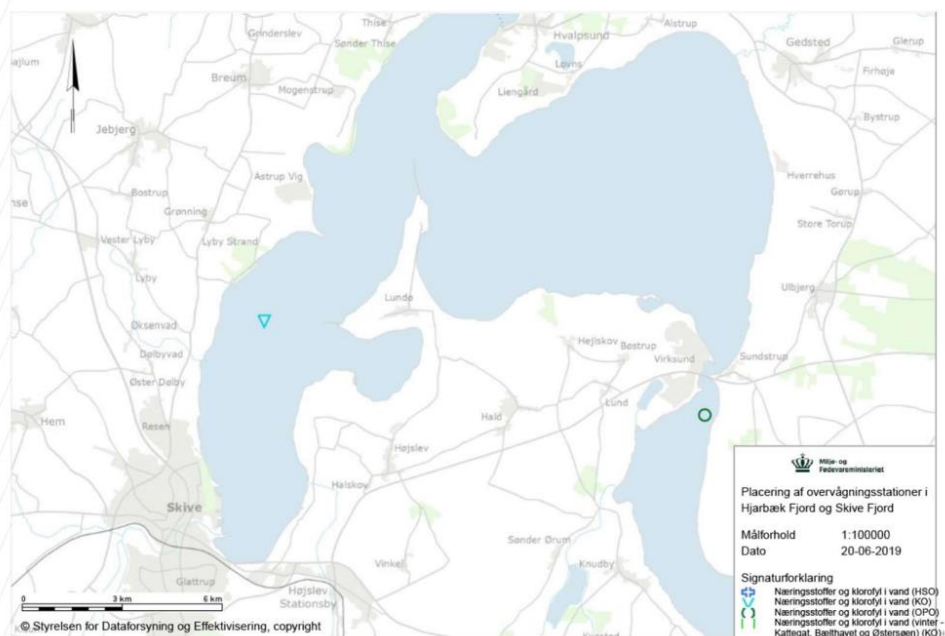
## 4 Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning

I det følgende indgår en kortfattet beskrivelse af Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning, hvor det er planlagt, at det rensede spildevand skal udledes til. Kapitlet er grundlag for beskrivelser og vurderinger i de følgende kapitler om hydrauliske forhold (kapitel 6), vandområdeplaner (kapitel 7) og Natura 2000-områder (kapitel 8).

Beskrivelserne er blandt andet baseret på information fra VVM-redegørelsen for udvidelsen af LI. Torup Gaslager (Rambøll, 2010)<sup>1</sup>. Derudover er der indhentet oplysninger fra Danmarks Arealinformation, vandområdeplanerne samt andre relevante rapporter og oplysninger om områderne.

Fra Danmarks Arealinformation er der bl.a. hentet oplysninger fra Naturstyrelsens overvågningsstationer i Hjarbæk Fjord og Skive Fjord. Placeringen af de to målestationer kan ses på nedenstående kort Figur 4.1.

Figur 4.1: Placering af Naturstyrelsens overvågningsstationer i Hjarbæk Fjord og Skive Fjord.



<sup>1</sup> LI. Torup Gaslager har et vandindtag i Hjarbæk Fjord lige syd for Virksundslusen og en udløbspørt i Lovns Bredning lige nord for slusen. I VVM-redegørelsen findes en omfattende beskrivelse af de hydrologiske forhold, samt de biologiske og kemiske parametre, der er kendetegnende for henholdsvis Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. Redegørelsen er fra 2010 og de tilhørende baggrundsnotater er fra 2009 eller før, men størstedelen af de overordnede beskrivelser vurderes stadig at være gældende, ligesom de beskrevne forskelle mellem Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord fortsat forventes at være til stede (i hvert fald på et overordnet niveau). Det faktum, at VVM-redegørelsen for udvidelsen af LI. Torup Gaslager efterfølgende er blevet påklaget og afgørelsen blev ophævet, er ikke relevant i forhold til gyldigheden af disse overordnede beskrivelser.

## 4.1 Hjarbæk Fjord

Hjarbæk Fjord er lavvandet og har overvejende vanddybder fra 1 - 3 m og med en maksimal vanddybde på 4,6 m. Hjarbæk Fjord er mod nord adskilt fra Lovns Bredning med en dæmning, der har en sluse ved Virksund. Hjarbæk Fjord var i perioden 1964-1991 et ferskvandsområde, og slusen ved Virksund fungerede dengang som afvandingssluse. Fra 1991 ændredes slusepraksis. Sluseportene skal generelt stå åbne bortset fra de tidspunkter, hvor vandstanden i Lovns Bredning stiger til 40 cm over "normal vandstand", eller når vandstandsforskellene er over en vis størrelse. Slusen fungerer derfor i dag som en højvandsbeskyttelse. Slusepraksis er nærmere beskrevet i kapitel 6.

Hjarbæk Fjord er 2.468 hektar stort og er fjordtypen "slusefjord", hvor saltholdighed og vandstand som nævnt herover reguleres af slusen ved Virksund. Den gennemsnitlige opholdstid for vandet i fjorden er beregnet til 20 dage (Aalborg Universitet, 2002) - 35 dage (SEGES, 2017).

Den overordnede vandbalance i fjorden er angivet i tabellen herunder for 2001 hentet fra (Aalborg Universitet, 2002).

Tabel 4.1: Vandbalance for Hjarbæk Fjord i 2001.

(Aalborg Universitet, 2002)

	Middel i 2001	Samlet i 2001 [m <sup>3</sup> ]
Skals Å	4.515 l/s	
Simested Å	2.512 l/s	
Fiskbæk Å	973 l/s	
Jordbro Å	1.317 l/s	
<b>Sum af å afstrømning</b>		<b>293 mio.</b>
Nettonedbør direkte i Hjarbæk Fjord (24 km <sup>2</sup> )	300 mm	7 mio.
Renseanlæg		1 mio.
<b>Rest: mio. m<sup>3</sup></b>		<b>89 mio.</b>

Det tungere saltvand fra Lovns Bredning strømmer ind i den nordlige del af Hjarbæk Fjord og danner et salt bundlag, mens ferskvand fra en række vandløb, som leder til Hjarbæk Fjord i den sydlige del af fjorden, strømmer mod nord ved overfladen. Der opstår derfor ofte en haloklin (saltspringlag) i den nordlige del af fjorden.

I omkring 70 % af tiden er vandføringen gennem Virksundslusen mindre end 20 m<sup>3</sup>/s. I gennemsnit løber der 12 m<sup>3</sup>/s igennem slusen (Aalborg Universitet, 2002).

Den samlede tilledning af ferskvand til Hjarbæk Fjord kan opgøres til 390 mio. m<sup>3</sup>/år og er helt domineret af afstrømningen fra de store åer i den inderste del af fjorden (se Tabel 4.1). Tilførslen fra renseanlæg er 1 mio. m<sup>3</sup>/år og udgør således en meget lille del af den totale tilførsel af ferskvand til fjorden.

Hjarbæk Fjord har en karakteristisk årsvariation i fysiske og kemiske parametre. Årsvariation for disse er beskrevet i VVM-redegørelsen for udvidelse af LI. Thorup Gaslager (Rambøll, 2010). Tabel 4.2 opsummerer den årlige variation i salinitet (i

top og bundvand), temperatur (hele vandsøjlen), iltforhold (i top og bundvand), næringsstofferne fosfor og kvælstof (hele vandsøjlen) samt mængden af suspenderet stof (hele vandsøjlen) for henholdsvis Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. Værdierne er baseret på den gennemsnitlige månedlige koncentration (antallet af målestationer og antal års data varierer). For nærmere beskrivelse af Lovns Bredning henvises til afsnit 4.2

Tabel 4.2: Årsvariation i salinitet, temperatur, iltforhold, næringsstoffer og suspenderet stof i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord (Rambøll, 2010).

Parameter	Lovns Bredning	Hjarbæk Fjord
Salinitet (top/bund)	20-25 /23-26 psu	3-12 /12-22 psu
Temperatur	1-20 °C	1-20 °C
Ilt (top/bund)	7-12 / 4-12 mg/l	10-14 / 3-12 mg/l
Kvælstof	0,5 - 1,3 mg/l	0,8 - 1,3 mg/l
Fosfor	0,03 - 0,3 mg/l	0,03 - 0,7 mg/l
Suspenderet stof	2-29 mg/l	2-25 mg/l

#### Salinitet

I Hjarbæk Fjord ses stor årsvariation i saliniteten. Den forholdsvis store forskel i salinitet for hhv. top- og bundvand er en naturlig følge af kombinationen af ferskvandsafstrømningen fra oplandet og tilførsel af saltholdigt vand fra Lovns Bredning. Fjorden er periodevist lagdelt og periodevist velopblandet afhængigt af vind, strømforhold og bølger (DHI, 2014).

#### Temperatur

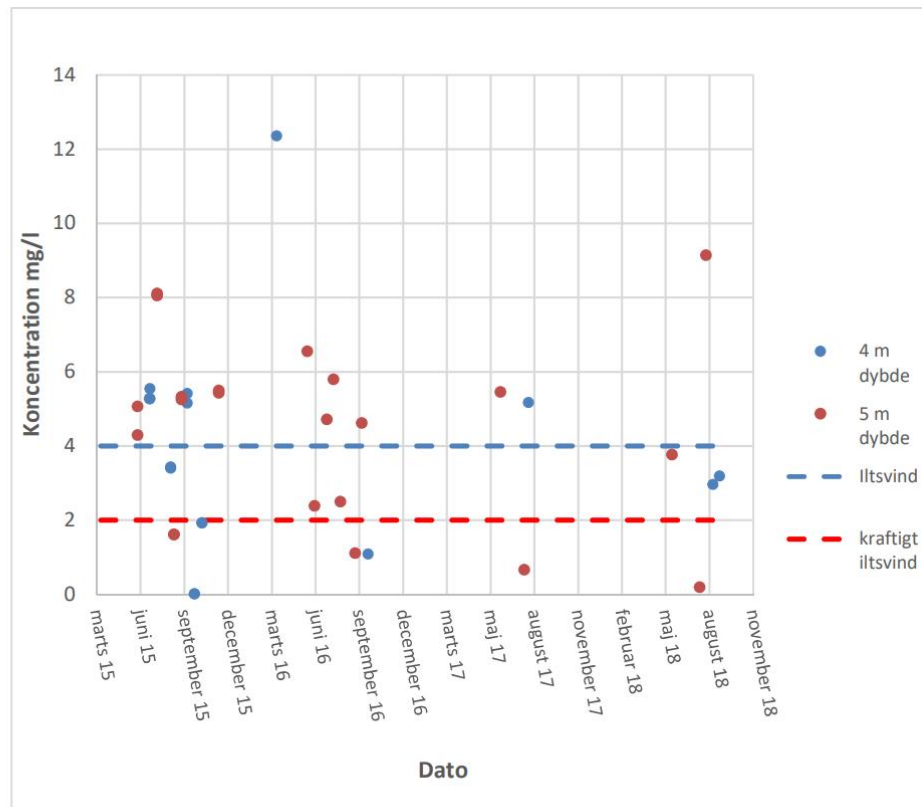
Årsvariationen i vandtemperatur følger lufttemperaturen og solindstrålingen. På grund af den relativt lave vanddybde i fjorden ligger temperaturen i overfladevandet tæt på temperaturen i bundvandet. Den lave vanddybde i Hjarbæk Fjord medfører, at temperaturen i vandmassen stiger hurtigere end i Lovns Bredning.

#### Iltforhold

Iltforholdene i Hjarbæk Fjord er kendetegnet af en forholdsvis stor årsvariation, med forekomst af iltvind som primært forekommer i sommerperioden. Iltvind defineres som en iltkoncentration under 4 mg/l, mens koncentrationer under 2 mg/l betegnes som kraftigt iltvind. De højeste iltkoncentrationer i bundvandet forekommer om vinteren, og biologisk kritiske koncentrationer under 4 mg/l om sommeren. Derimod er iltkoncentrationen i topvandet forholdsvis stabilt. Iltvindssæsonen starter som regel sidst i maj og slutter 5 måneder senere omkring oktober.

I Figur 4.2 er vist målinger af iltindholdet i vandet i Hjarbæk Fjord for årene 2015-2018, målt i 4 og 5 meters dybde, svarende til bundvandet. Som det ses, har der hver sommer i perioden været målt iltkoncentrationer under 4 mg ilt/l og under 2 mg ilt/l svarende til iltvind og kraftigt iltvind.

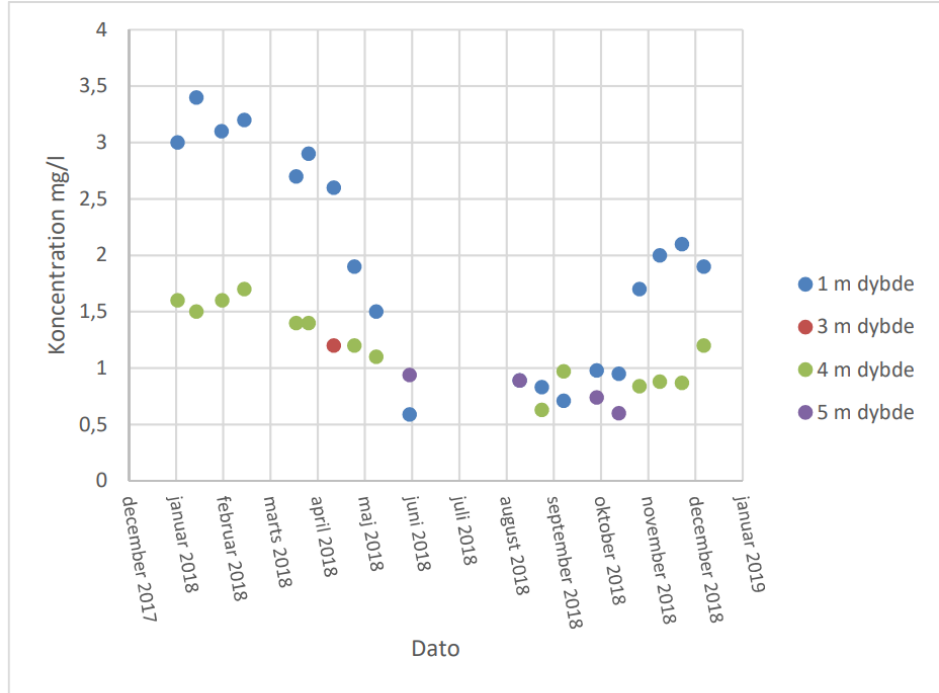
Figur 4.2: Målinger af iltindhold i vandet i Hjarbæk Fjord 2015-2018. Målinger er foretaget i 4 og 5 meters dybde svarende til bundforhold. STOQ stationsnr. VIB3729-00001, Hjarbæk Fjord (Danmarks Miljøportal, 2019)



### Kvælstof

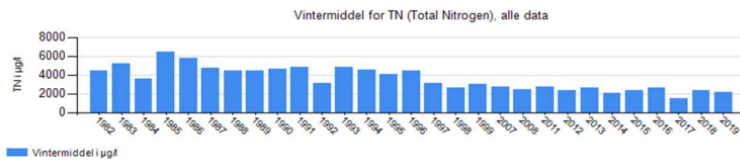
Årsvariationen af kvælstofkoncentrationerne i Hjarbæk Fjord følger afstrømningskurverne og planteplanktons aktivitet (primærproduktionen). I vinterhalvåret er koncentrationerne af kvælstof højest i topvandet, med max på over 2 mg N/l i januar-marts. Herefter falder koncentrationen over sommerhalvåret i takt med, at primærproduktionen stiger og afstrømningen fra oplandet bliver lavere. Koncentrationen af kvælstof i bundvandet er mere eller mindre stabil omkring 1-1,5 mg N/l. I Figur 4.3 er vist målinger af total N fra Naturstyrelsens overvågningsstation i Hjarbæk Fjord for 2018. Figuren er et eksempel på den årstidsvariation, der er i kvælstofkoncentrationen i fjorden.

Figur 4.3: Målinger af total N i forskellige dybder i Hjarbæk Fjord i 2018. STOQ stationsnr. VIB3729-00001, Hjarbæk Fjord. (Danmarks Miljøportal, 2019)



Kvælstoftilførslen til kystvande har generelt været faldende de seneste 20-25 år som følge af vandmiljøindsatsen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016), hvilket også ses som en faldende tendens for Hjarbæk Fjord for vintermiddel af total kvælstof på Figur 4.4.

Figur 4.4: Værdier for vintermiddel for total kvælstof. STOQ stationsnr. VIB3729-00001, Hjarbæk Fjord. (Danmarks Miljøportal, 2019)



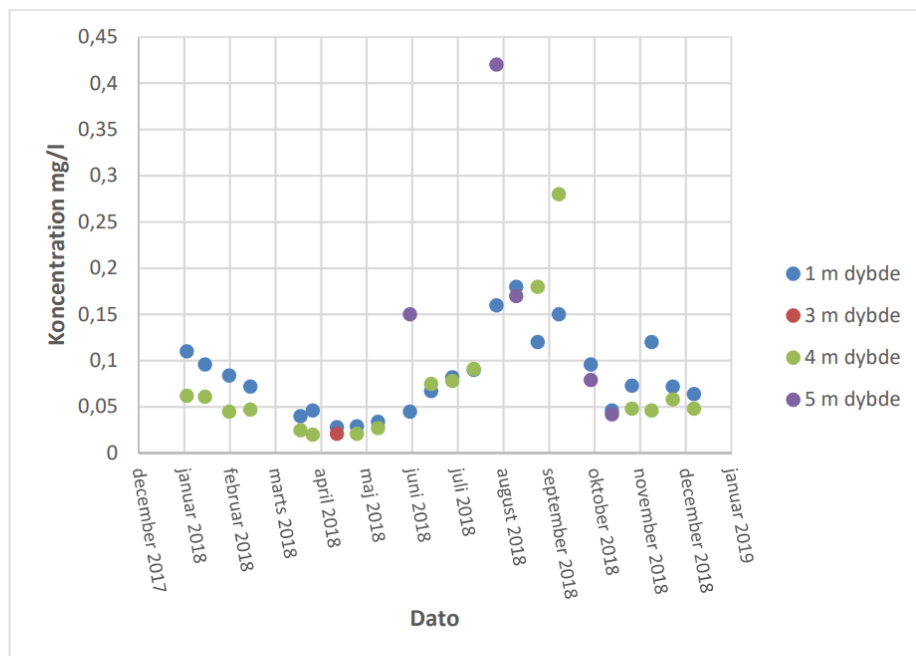
### Fosfor

Fosforkoncentrationerne i Hjarbæk Fjord er i både overfladen og ved bunden højest i sommerhalvåret. En stor kilde til fosfortilførslen i Hjarbæk Fjord er den jernbundne fosforpulje, som er akkumuleret i fjordbunden/sedimentet. Om sommeren frigives der store mængder fosfor fra bunden, når der opstår anoxiske forhold i sedimentet bl.a. i forbindelse med, at svovlbrinte går i forbindelse med den jernbundne fosfor, som derved frigives til vandet.

Fosforkoncentrationen i bundvandet i Hjarbæk Fjord ligger på sit højeste niveau i juli måned med koncentrationer omkring 0,4 mg P/l. I september ses en top i fosforkoncentrationen i topvandet.

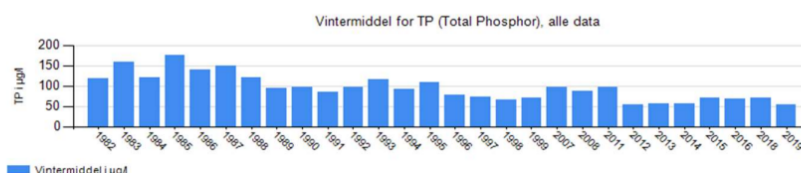
I Figur 4.5 er vist målinger af total P fra Naturstyrelsens overvågningsstation i Hjarbæk Fjord. Figuren er et eksempel på den årstidsvariation, der er i fosforkoncentrationen i fjorden.

Figur 4.5: Målinger af total P i forskellige dybder i Hjarbæk Fjord 2018 STOQ stationsnr. VIB3729-00001, Hjarbæk Fjord. (Danmarks Miljøportal, 2019)



Vintermiddelkoncentrationen af fosfor i Hjarbæk Fjord viser en faldende tendens særligt fra midt 80'erne til midt i 90'erne, og var i 2019 under 75 µg TP/l.

Figur 4.6: Værdier for vintermiddel for total fosfor. STOQ stationsnr. VIB3729-00001, Hjarbæk Fjord (Danmarks Miljøportal, 2019)



### Suspenderet stof

I Hjarbæk Fjord varierer koncentrationen af suspenderet stof fra 2 - 25 mg/l. Der ses en tendens til højere koncentration i sommermånederne, men ikke nogen tydelig årsvariation. Andelen af organisk materiale i det suspenderede stof i Hjarbæk Fjord varierer over året fra 18 - 74 %, med de højeste værdier i sensommeren, hvor biomassen af planteplankton også er høj og udgør en stor andel af det suspenderede stof.

### Plankton

Klorofylkoncentrationer anvendes som proxy (en indikator) for biomassen af planteplankton. Årsvariationen i Hjarbæk Fjord er typisk for danske forhold. Tidligt på

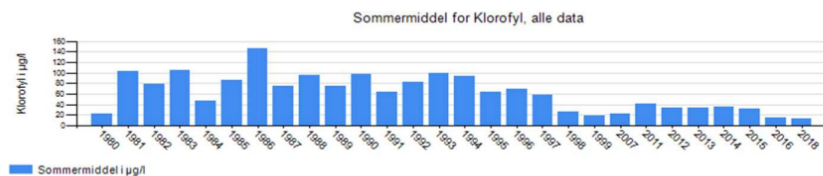
foråret, med top i marts, ses en forårsopblomstring af plankton. Den efterfølgende sommeropblomstring starter omkring maj og toppe i juli-september. Fra september falder klorofylkoncentrationerne mod et minimum i december-januar måned. Klorofylkoncentrationen i topvandet i Hjarbæk Fjord er væsentlig højere end i topvandet i Lovns Bredning. Maksimale værdier i Lovns Bredning er 20 µg chl a/l, mens den i Hjarbæk Fjord er 45 µg chl a/l, dvs. at koncentrationen af klorofyl i enkelte tilfælde er dobbelt så høj som i Lovns Bredning.

Tilførsel af næringsstoffer til vandsøjlen fra udledning af spildevand, særligt i sommermånederne, kan potentielt bidrage til algeopblomstringer, og derved en stigning i algebiomassen. En forøget tilførsel af næringsstoffer kan således potentielt forringe miljøtilstanden for miljømålet for klorofyl-a.

For at kunne opfylde miljømålet god økologisk tilstand for klorofyl-a, må områdets sommermiddelkoncentration af klorofyl højst være 6 µg chl a/l.

Det fremgår af højre side af Figur 4.7, at sommermiddelkoncentrationen for klorofyl-a i 2016 og 2018 var under 20 µg chl/l for første gang i en længere årrække.

Figur 4.7: Værdier for sommermiddel for Klorofyl. STOQ stationsnr. VIB3729-00001, Hjarbæk Fjord. (Danmarks Miljøportal, 2019)



### Bundfauna

I Hjarbæk Fjord er der udført undersøgelser af bundfaunaen i 2007. Der er generelt en lav artsdiversitet karakteriseret ved få, meget stresstolerante arter. Dette skyldes højst sandsynligt, at miljøforholdene i Hjarbæk Fjord er stærkt påvirkede af store variationer i både abiotiske og biotiske forhold, såsom salinitet, strøm, temperatur, ilt- og næringsforhold samt prædationstryk.

I Hjarbæk Fjord er der en individtæthed på op til 4.000 individer/m<sup>2</sup>. Krebsdyr udgør næsten 40 % af arterne i Hjarbæk Fjord. Hjarbæk Fjord var i 2007 relativt artsfattig, med 18 arter bunddyr i prøverne. Der blev observeret en udpræget brakvandsfauna, eksempelvis syv arter af havbørsteorme, to muslingearter og fem krebsdyrarter. Biomassen var i 2007 omkring 160 g/m<sup>2</sup>, domineret af havbørsteorme.

### Bundvegetation

Rodfæstede vandplanter er et vigtigt element i de fleste danske fjordes økosystemer. Eksempelvis bruges dybdeudbredelsen af ålegræs til at vurdere et områdes tilstand. Dybdeudbredelsen siger noget om, hvor stor udbredelsen af ålegræs er, og er også en indikator for, hvor meget lys der når bunden. Denne lysmængde er et udtryk for, hvor meget materiale (primært planteplankton) der er i vandsøjlen, og dermed eksempelvis et udtryk for, hvor stor næringssaltbelastningen/ eutrofieringen er. Dermed er dybdegrænsen en af de gode indikatorer for miljøtilstanden, og giver sammen med dækningsgraden af ålegræs et udtryk for et områdes miljøtilstand.

I Hjarbæk Fjord er bundvegetationen domineret af to arter; vandplanten langstillet havgræs og den løstliggende makroalge søsalat. Ålegræs, som er almindelig i Lovns



Bredning, findes ikke i Hjarbæk Fjord, primært pga. den lave/svingende saltholdighed kombineret med dårlige lysforhold pga. de store algemængder.

#### *Makroalger*

Makroalger kan ligeledes give et udtryk for miljøtilstanden i et område. Diversitet, dybdegrænse og dominerende arter samt tilstedeværelsen af eutrofieringsbetingede arter giver et indtryk af områdets grad af forstyrrelse.

Makroalger i Hjarbæk Fjord er ikke velundersøgt, men domineres som nævnt tidligere af den løstliggende grønalg søsalat. Søsalat er en typisk eutrofieringsbetinget hurtigvoksende makroalge, som kan vokse løst på sedimentet eller viklet ind i rod-fæstede planter.

### **Side 39, uddrag med beskrivelse af slusepraksis:**

Den nuværende sluse drives i dag ud fra en slusepraksis, som trådte i kraft 1. januar 1994, og har følgende formål:

*Regulativets formål er ved hjælp af Virksunddæmningens sluser at opnå størst mulig vandudskiftning i Hjarbæk Fjord men således, at ekstreme højvande i Hjarbæk Fjord undgås.*

Sluserne ved Virksunddæmningen består af en skibssluse samt en afvandingsluse. Det er vurderet, at vandudskiftningen igennem skibsslusen er marginal, hvorfor denne ikke er medtaget i modellen. Afvandingsslusen opereres normalt ved automatisk drift efter følgende regelsæt:

- Nordgående strøm
  - Portene lukkes, når vandstandsforskellen mellem Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord overstiger 0,6 meter.
- Sydgående strøm
  - Portene lukkes, når vandstandsforskellen mellem Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord overstiger 0,3 meter.
  - Portene lukkes, når vandstanden i Hjarbæk Fjord overstiger +0,4 meter DNN.