

Overvågning af blågrønalger/cyanobakterier og risikovur- dering af lokaliteten ved Jyske Bank broen i Silkeborg Langsø i for- hold til badevandskvalitet – sommerperioden 2020

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 29. september 2020 |
60



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Overvågning af blågrønalger/cyanobakterier og risikovurdering af lokaliteten ved Jyske Bank broen i Silkeborg Langsø i forhold til badevandskvalitet – sommerperioden 2020

I:

Forfatter: Per Andersen
Institution: Institut for Bioscience

Faglig kommentering: Signe Høgslund
Kvalitetssikring, DCE: Signe Jung-Madsen
Sproglig kvalitetssikring: Else Vihlborg Staalsen

Rekvirent: Silkeborg Kommune

Bedes citeret: Andersen, P. 2020. Overvågning af blågrønalger/cyanobakterier og risikovurdering af lokaliteten ved Jyske Bank broen i Silkeborg Langsø i forhold til badevandskvalitet – sommerperioden 2020. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 9 s. -- Fagligt notat nr. 2020|60
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_60.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Per Andersen

Sideantal: 9

Indhold

Sammenfatning	4
Introduktion	4
Materiale og metoder	5
Resultater og vurderinger	6
Referencer	8
Bilag 1: Observerede koncentrationer af toksiske og potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier samt diverse andre miljøobservationer	9

Sammenfatning

I sommerperioden (juni-september) 2020 er der på lokaliteten ved Jyske Bank Broen i Silkeborg Langsø blevet registreret meget høje koncentrationer af planktonalger – med uklart vand og lavt sigtde. I det meste af undersøgelsesperioden var algesamfundet domineret af potentielt giftige blågrønalger/cyanobakterier fra slægten *Pseudanabaena*. Der blev ikke registreret egentlig "vandblomst" med akkumulering af alger i selve vandoverfladen.

Som udgangspunkt har forholdene ikke været gode i forhold til badning i den undersøgte sommerperiode, – sigtde har været lav, og der har været dominans af og høje koncentrationer (> 100 mio. celler/l) af potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier. De høje koncentrationer af alger afspejles i den lave sigtde.

En risikovurdering af badevandskvaliteten på lokaliteten i forhold til WHO's guidelines på baggrund af de høje registrerede koncentrationer af blågrønalger/cyanobakterier konkluderer, at der er moderat/stor risiko for skadevirkninger hos badegæster i sommerperioden. Det er dog en vigtig formildende omstændighed, at den type af blågrønalger/cyanobakterier, der er registreret i høje koncentrationer i 2020, er fra slægten *Pseudanabaena* som ikke er kendt for at være specielt skadelig/giftig.

Da der kun findes information om forekomsten af alger fra sommeren 2020, er det ikke muligt at udtale sig om, hvor ofte det er *Pseudanabaena*, der dominerer i Silkeborg Langsø i sommerperioden. Det bør nævnes i den forbindelse, at der ud over *Pseudanabaena* også blev registreret relativt høje koncentrationer af arter fra slægterne *Anabaena* og *Aphanizomenon*, som kan være meget problematiske i forhold til badning, da nogle arter fra slægterne kan være meget giftige.

Det vurderes, at der ved etablering af et badsted ved Jyske Bank Broen vil være gode badeforhold mht. blågrønalger/cyanobakterier i foråret og efteråret/vinteren, mens der i dele af sommerperioden (medio juni/start september) er stor risiko for, at badning må frarådes i perioder pga. forhøjede koncentrationer af blågrønalger/cyanobakterier.

Introduktion

Silkeborg Kommune ønsker at få risikovurderet en badelokalitet ved Jyske Bank Broen i Silkeborg Langsø i forhold til forekomst af giftige/skadelige blågrønalger/cyanobakterier for at kunne vurdere, om det er muligt at anlægge et nyt kommunalt badested på lokaliteten.

Projektet omfatter:

- Prøvetagning (algeprøver og fotodokumentation), som omfatter 10 prøver i perioden juni-september ved Jyske Bank Broen.
- Analyse af de indsamlede algeprøver for forekomst af alger med fokus på dominerende arter af blågrønalger, som forekommer i høj koncentration, så de kan påvirke badevandskvaliteten.

Resultater og vurderinger

I sommerperioden 2020 blev der på lokaliteten ved Jyske Bank Broen i Silkeborg Langsø, registreret meget høje koncentrationer af planktonalger. I det meste af perioder blev der registreret uklart vand med lav sigt (<1 m).

I starten af undersøgelsesperioden (juni/juli) blev der registreret en maksimal vandtemperatur på ca. 20°C, se figur 3, og høje koncentrationer (> 200 mio. celler/l) af blågrønalger/cyanobakterier fra den potentielt toksiske slægt *Aphanothece*. I samme periode blev der registreret stigende og forhøjede koncentrationer af arter fra slægten *Pseudanabaena* (81-306 mio. celler/l) og stigende koncentrationer af *Aphanizomenon* (4-290 mio. celler/l) og *Pseudanabaena* (81-306 mio. celler/l), se figur 2.

I hele perioden blev der således registreret en sum af toksiske/potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier > 100 mio. celler/l.

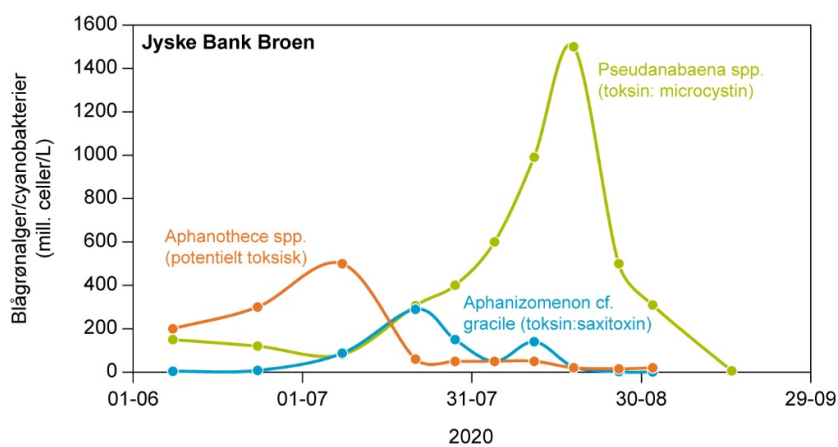
I den efterfølgende periode frem til starten af september blev der registreret høje vandtemperaturer og markant forhøjede koncentrationer af *Pseudanabaena* med en maksimal koncentration på > 1000 mio. celler/l i midten af august. Den markante vækst i koncentrationen og den maksimale koncentration af *Pseudanabaena* var sammenfaldende med de meget høje vandtemperaturer i perioden.

De høje koncentrationer af blågrønalger/cyanobakterier gav uklart vand.

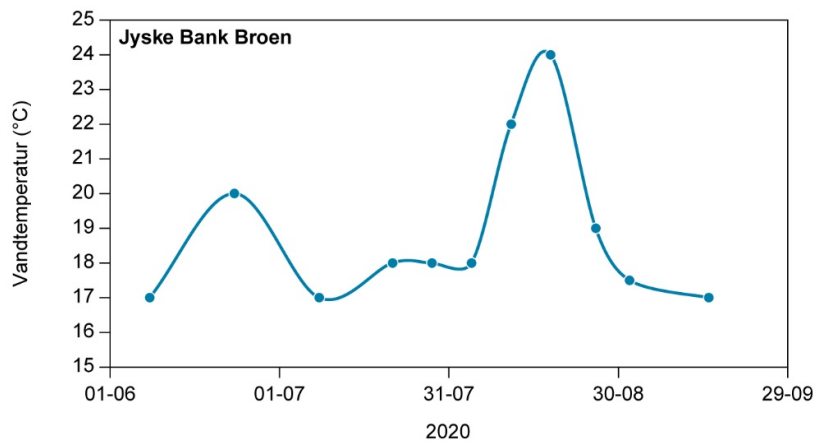
Først i forbindelse med den sidste prøvetagning i midten af september blev der igen registreret lave koncentrationer af toksiske/potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier. I den forbindelse blev der registreret en væsentligt forøgelse i vandets gennemsigtighed, og farven skiftede fra meleret oliven/grønlig til klar og kaffebrun pga. høje algekoncentrationer, nu domineret af ugiftige kiselalger. Det markante fald i koncentrationen af *Pseudanabaena* faldt sammen med et markant fald i vandtemperaturen fra 24 °C i midten af august til 17 °C i midten af september.

Der blev ikke ved nogen prøvetagning i perioden juni-september registreret egentlig "vandblomst" med akkumulering af alger i selve vandoverfladen.

Figur 2. Registrerede koncentrationer af toksiske og potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier i perioden juni-september 2020 ved lokaliteten "Jyske Bank Broen" i Silkeborg Langsø.



Figur 3. Registrerede vandtemperaturer – målt i overfladen - i perioden juni-september 2020 ved lokaliteten "Jyske Bank Broen" i Silkeborg Langsø.



De høje koncentrationer og dominans af blågrønalger/cyanobakterier betyder, at en risikovurdering baseret på WHO's guidelines vil konkludere, at der er moderat/stor risiko for skadevirkninger hos badegæster i det meste af undersøgelsesperioden, se tabel 1.

Tabel 1. Opsummering af WHO's guidelines, som kan anvendes ved risikovurdering af risikoen for skadevirkninger ved badning/eksponering til opblomstringer af toksiske/potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier (Kaas & Gaarde 2002).

Ved **blågrønalgedominans** af planktonsamfundet angiver WHO's retningslinjer, at risikoen for skadevirkninger er:

- **Lille** ved koncentrationer af blågrønalger mellem 20.000 - 100.000 celler/ml. (ca. 10 µg Chl a/l)
- **Moderat** til forhøjet ved koncentrationer af blågrønalger > 100.000 og mindre end ca. 300.000 celler/ml (> 50 µg Chl a/l)
- **Stor** ved koncentrationer af blågrønalger (skumdannelse/uklart vand) >300.000 celler/ml (> 150 µg Chl a/l)

Det vurderes, at forholdene som udgangspunkt ikke har været gode i forhold til badning i store dele af sommerperioden (juni-september), dels fordi sigtdybden har været lavt, og ikke mindst fordi der har været dominans og høje koncentrationer (> 100 mio. celler/l) af potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier i hele perioden - og meget forhøjede koncentrationer (> 300 mio. celler/l) i hele august måned. Det er dog en vigtig formildende omstændighed, at den type af blågrønalger/cyanobakterier, der er registreret i meget høje koncentrationer i 2020, er fra slægten *Pseudanabaena*, som ikke er kendt for at være specielt skadelig/giftig.

Der er dog rapporteret om forekomst af blågrønalg toksiner af Microcystin-typen i forbindelse med opblomstringer af arter fra slægten *Pseudanabaena* (se fx Marsalek et al. 2003), og alle blågrønalger/cyanobakterier inkl. *Pseudanabaena* producerer lipopolysacchrider (LPS), som kan være årsag til bl.a. hudirritation. Indtil der foreligger mere dokumentation af *Pseudanabaenas* toksisitet og karakteren af, opblomstringerne i Silkeborg Langsø, anbefales det, at opblomstringerne håndteres/risikovurderes som toksiske/potentielt toksiske opblomstringer.

Tabel 2. Oversigt over de registrerede arter/slægter af blågrønner/cyanobakterier registreret ved undersøgelsen i Silkeborg Langsø i perioden juni-september 2020 med angivelse af hvilke typer af toksiner de kan producere (Cronberg & Annadotter 2006).

Art/slægt	Toxin-type
Anabaena spp.	Anatoxin-a, microcystiner
Aphanizomenon cf. gracile	Saxitoxin
Aphanothece spp.	Potentielt toksisk – fx lipopolysaccharider (LPS)
Pseudanabaena spp.	Microcystiner

Da der kun findes information om forekomsten af alger på lokaliteten fra sommeren 2020 er det ikke muligt at udtale sig om, hvor vidt det altid er *Pseudanabaena*, der dominerer i Silkeborg Langsø i sommerperioden. Det bør nævnes, at der ud over *Pseudanabaena* også blev registreret relativt høje koncentrationer af arter fra slægterne *Anabaena* og *Aphanizomenon*, som kan være meget problematiske i forhold til badning, da nogle arter fra slægten kan være meget giftige. Det kan således ikke udelukkes, at disse arter kan optræde i markant forhøjede koncentrationer i de efterfølgende år.

Det vurderes, at der ved etablering af et badested ved Jyske Bank Broen vil være de samme "problemer" som registreret ved Søsportens Hus i sommeren 2020, dvs. der vil være gode badeforhold mht. blågrønner/cyanobakterier i foråret og efteråret/vinteren, mens der i sommerperioden er stor risiko for, at badning må frarådes i perioder med høje koncentrationer af blågrønner/cyanobakterier – som typisk falder sammen med 3-4 ugers perioder med dejligt sommervejr (= sol, varme og vindstille) – som i august 2020.

Referencer

Cronberg, G. & H. Annadotter (2006). Manual on aquatic cyanobacteria – A photo guide and a synopsis of their toxicology. Rapport fra: IOC of UNESCO & ISSHA

Kaas, H. & K. Gaarde (2002). Håndbog om giftige alger i badevand. Miljøprojekt Nr. 716, Miljøstyrelsen.

Marsalek, B., L. Blaha & P. Babica (2003). Analyses of microcystins in the biomass of *Pseudoanabaena limnetica* collected in Znojmo reservoir. Czech Phycology, vol. 3: 195-197.

Bilag 1: Observerede koncentrationer af toksiske og potentielt toksiske blågrønalger/cyanobakterier samt diverse andre miljøobservationer

Silkeborg Langsø - overvågning af blågrønalger og risikovurdering		WHO		celler/L		chl-a (ug Chl-a/L)																	
PEAN				>20 -100 mill		10-50		lav risiko															
Juni-September 2020				>100-300 mill		50-150		moderat risiko															
				>300 mill		> 150		høj risiko															
																				Bonus			
		08-06-2020		23-06-2020		08-07-2020		21-07-2020		28-07-2020		04-08-2020		11-08-2020		18-08-2020		26-08-2020		01-09-2020		15-09-2020	
prøvetager		pean		pean		pean		pean		pean		pean		pean		pean		pean		pean		pean	
tidspunkt		08:00		08:00		08:05		08:05		08:05		08:05		08:05		08:05		08:10		08:10		07:50	
Vind		vindstille		vindstille		blæst fra vest		vindstille		blæst fra vest		vindstille		vindstille		vindstille		vindstille		vindstille		vindstille	
Sol		solskin		solskin		overskyet		sol		overskyet		sol		sol/sky		sol/sky		sol/sky		sol/sky		tåget	
Vandtemperatur		17		20		17		18		18		18		22		24		19		17,5		17	
Sigtdybde (m)		ca. 1		ca. 1		1-2 m		1-2m		ca. 1 m		ca. 1 m		ca. 1 m		ca. 1 m		1-2 m		1-2m		> 2 m	
Farve		uklar/kaffeb		uklar/kaffeb		uklar/oliven		uklar/brunt		uklar/oliven		uklar/oliven		uklar/oliven		uklar/lys oliv		Klar/mørkegrø		klar/brun		klar/brun	
Arter		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L		mill. celler/L	
BLÅGRØNALGER																							
<i>Pseudanabaena</i> spp. (toksin: microcystin)		150		120		81		306		400		600		990		1500		500		310		6	
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i> (toksin: saxitoxin)		4		8		87		290		150		50		140		25		2		1			
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i> (toksin: anatoxin-a)		x		x		x		x		x													
<i>Anabaena</i> spp. (toksin: anatoxin-a)		x		x		x		x		x		x											
SUM tox-cyano		154		128		168		596		550		650		1130		1525		502		311		6	
<i>Aphanothece</i> spp. (potentielt toksisk)		200		300		500		60		50		50		50		20		15		20			
SUM other "non/may be" toxic		200		300		500		60		50		50		50		20		15		20			
SUM Blågrønalger		354		428		668		656		550		700		1180		1545		517		331		6	
KISELALGER																							
<i>Asterionella formosa</i>		x		x		x		x		x		x		x		x		x		xx		x	
<i>Cyclotella</i> spp.		X		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
<i>Melosira</i> spp. (M. granulata)		X		x		x		x		x		x		x		x		x		xx		xx	
<i>Stephanodiscus</i> spp.		X		x		x		x		x		x		x		x		x		x		xx	
ANDET																							
<i>Trachelomonas</i> spp.		X		x				x				x											
<i>Scenedesmus</i> spp.		X		x		x		x		x		x		x		x		x				x	
<i>Mallomonas</i> spp.		X		X		X		X		x		x				x		xx		x			
Rekylalger		x		x		x		x		x		x		x		xxx		x		xx		x	