

**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**

Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



**Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**

Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

Syresituationen i Kokon siminrättning vårvintern 2015



Mikael Henriksson
Tero Myllyvirta

**Föreningen vatten- och luftvård för
Östra Nyland och Borgå å r.f.
2015**



Syresituationen i Kokon siminrättning vårvintern 2015

Vad

Kokon siminrättning är en gammal sandtäktsplats och ett populärt friluftsbad. Grundvattenbassängens djup uppgår till ca 12 m och det har ansetts att den påverkas av havsvattenståndet. I bassängen har åtminstone under somrarna 2012, 2013 och 2014 observerats större mängder cyanobakterier (blågrönalger) och ett behov finns att utreda orsakerna till de rikliga förekomsterna.

När och hur

Vattnets syrehalt i Kokon siminrättning undersöktes vid sex tillfällen med en veckas mellanrum, under tiden 11.3 - 15.4 2015. Vid varje tillfälle mättes syrehalten i hela vattenpelaren med 0.5 m mellanrum. 8.4.2015 togs förutom syrehalt vattenprov från 1 och 8.5 m djup för analys av totalfosfor, klorid och ledningsförmåga (bilaga).

Frågor och svar

Under istäcket var vattnet i bassängen tydligt temperaturskiktat. Nedanom termoklinen var vattnet praktiskt taget syrefritt. I början av mätperioden låg termoklinen på 5.5 - 6 m djup och det syrefria vattnet täckte stora delar av bassängens bottenareal. Mot våren när ytvattnet värmdes upp och åstadkom vertikal vattencirkulation syresattes vattnet successivt ned till större djup. Efter våromblandningen när ingen temperaturskiktning av vattnet längre återstod var vattnet syresatt ned till ca 9 m djup (se fig. 15.4.2015 på sida 6). Gamla mätresultat från 1983 visade att vattnet också under sensommaren var tydligt skiktat med så gott som total syrebrist på djup större än 5 m (Oy Vesi-Hydro Ab 1983. Kokonniemen uimalan veden laatuselvitys.).

Vattnets ledningsförmåga var i den här mätningen i klass med det normala för grundvatten och varken på basen av ledningsförmåga eller kloridhalt

kunde inverkan av havsvatten påvisas. I Vesi-Hydros mätningar från 1983 var kloridhalterna och ledningsförmågan högre och det är inte uteslutet att havsvattnet vid höga vattennivåer, tidvis kan påverka vattennivån och salthalten i Kokonbassängen. Provtagning vid högt havsvattenstånd kan ge större klarhet i saken.

Fosforhalterna vid ytan var förhållandevis låga i den här undersökningen. Vattendrag med motsvarande fosforhalter klassificeras som lindrigt eutrofa. Fosforhalterna var lägre än de som uppmätts i äldre undersökningar (Oy Vesi-Hydro Ab 1983) men variationen faller inom ramen för normala årstidsvariationer. I sjöar är vattnets fosforhalt avgörande för förekomsten av cyanobakterier. Mycket fosfor i förhållande till kväve ger cyanobakterierna konkurrensfördelar gentemot andra alger då cyanobakterierna kan ta det kväve de behöver ur luften.

Ingen signifikant skillnad i ledningsförmåga eller kloridhalt mellan yt- och bottenvatten kunde påvisas vilket talar för att den kraftiga vattenskitningen i bassängen enbart är temperaturberoende och att saliniteten inte hade någon större andel i skiktningen. Fosforhalterna i det bottennära vattenskiktet var tydligt högre än i ytvattnet. Skillnaden beror av allt att döma till en del på att bassängen i någon mån belastas internt då fosfor under syrefria förhållanden frigörs ur bottensedimentet. Då bassängens tillrinningsområde är minimalt och den yttre fosforbelastningen liten, utgör den interna belastningen en betydande belastningskälla som svarar för en relativt stor andel av Kokongruppens totalbelastning.

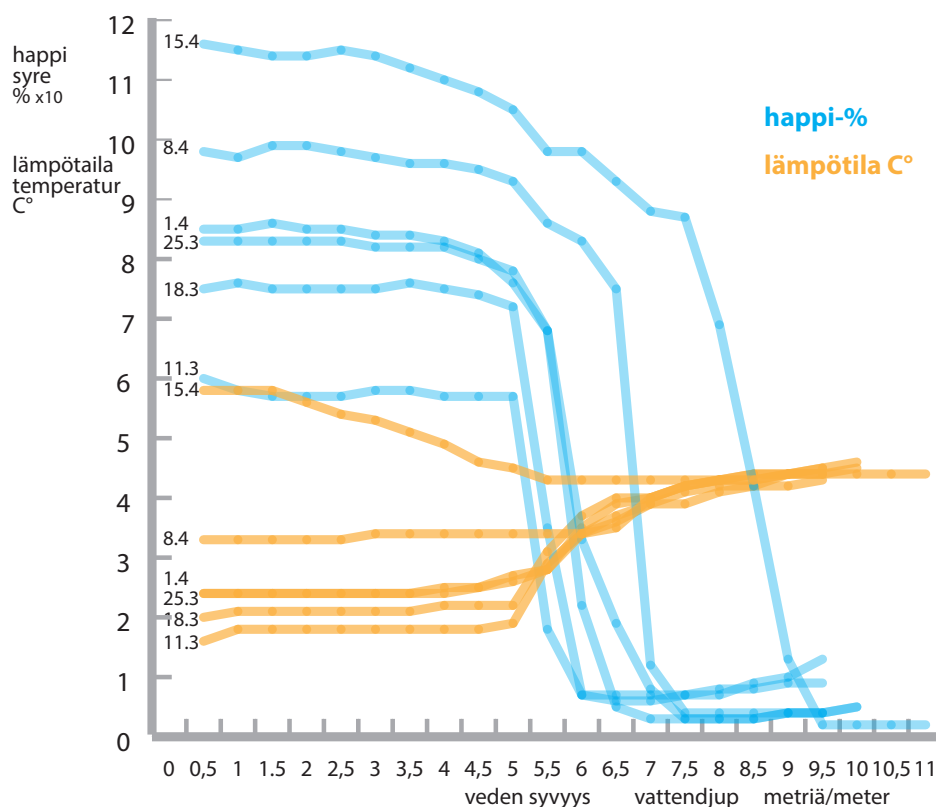
Resultaten visar att efter vår- och höstomblandningen är det syrefria området begränsat till de djupaste delarna av bassängen men under vårvinter och sensommar är stora delar av bottenarean i praktiken helt syrefri och därför utsatt för intern fosforbelastning. I sig är syrebrist i det bottennära vattnet ingenting ovanligt i sjöar men speciellt i fallet Kokon är det syrefria skiktets tjocklek som under stagnationsperioderna uppgår till ca 7 m. Ett stort vattendjup i kombination med en geomorfologi som skyddar mot vind och försämrar vattenomblandning, är antagligen den största orsaken till syrebristen.

Det dåliga syreläget och den interna fosforbelastningen ger goda förutsättningar för att kraftiga alg- och cyanobakterieblomningar kan förekomma i Kokon siminrättning. Under årens lopp ackumuleras det mer och mer näringsrikt slam i djupgroparna och förutsättningarna för cyanobakterierna förbättrats med tiden. Enligt dykarobservationer finns det stora mängder löst organiskt material uppblandat i vatten som färgar vattnet svart i bassängens djupaste delar.

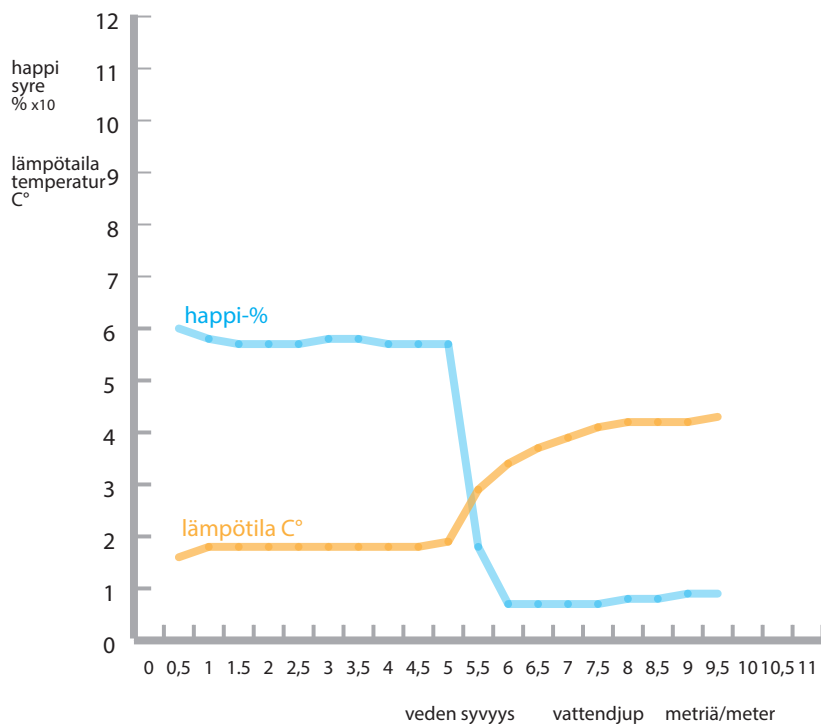
Ett förslag

En möjlig åtgärd för att motverka cyanobakterierna kunde vara att pumpa upp det bottennära vattnet som innehåller organiska partiklar och på så sätt avlägsna fosforreserver och minska den interna belastningen.

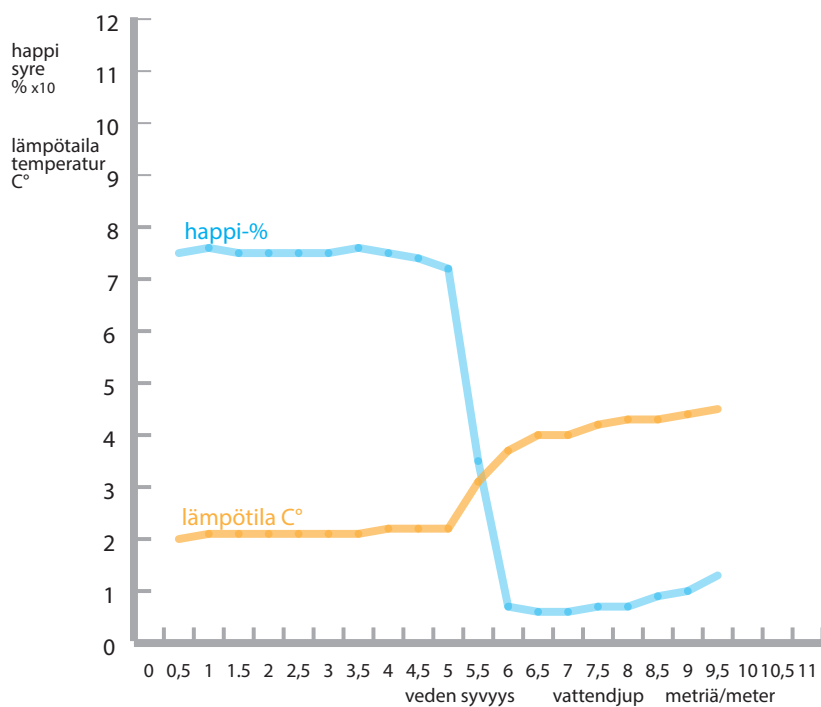
Kokonniemen maauimalan viden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
11.3 - 15.4 2015



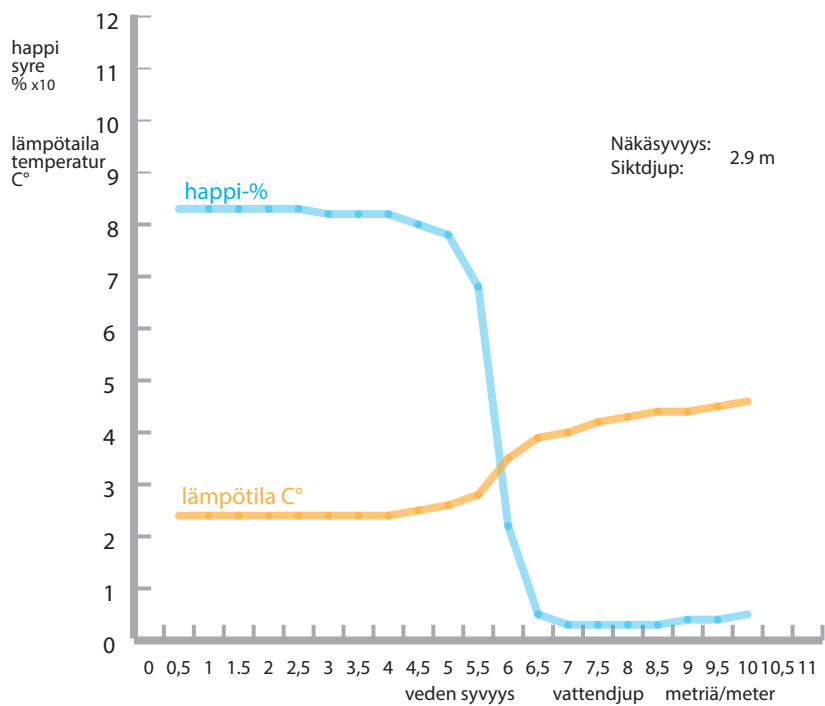
Kokonniemen maaumalan veden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
11.3.2015



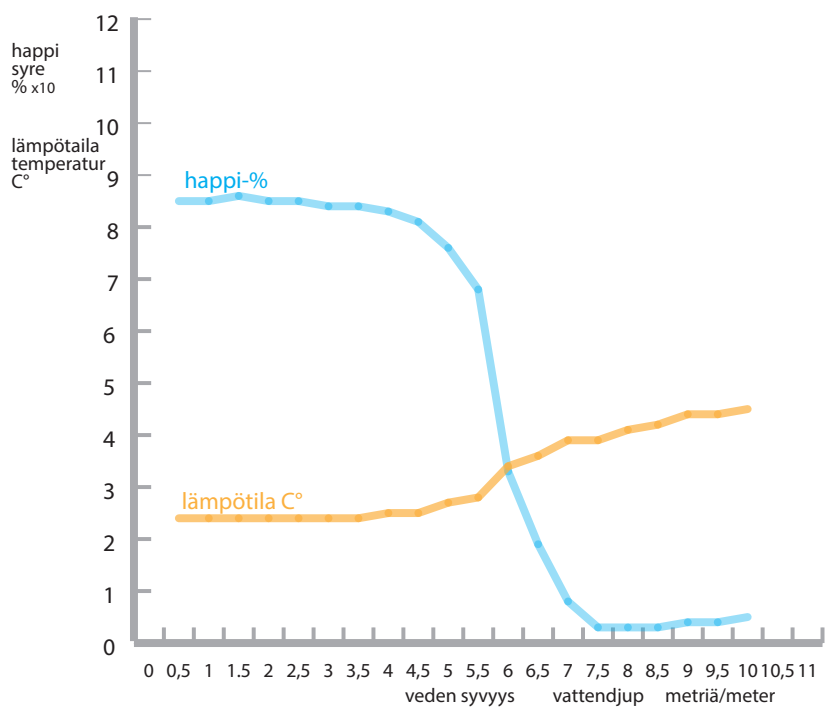
Kokonniemen maaumalan veden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
18.3.2015



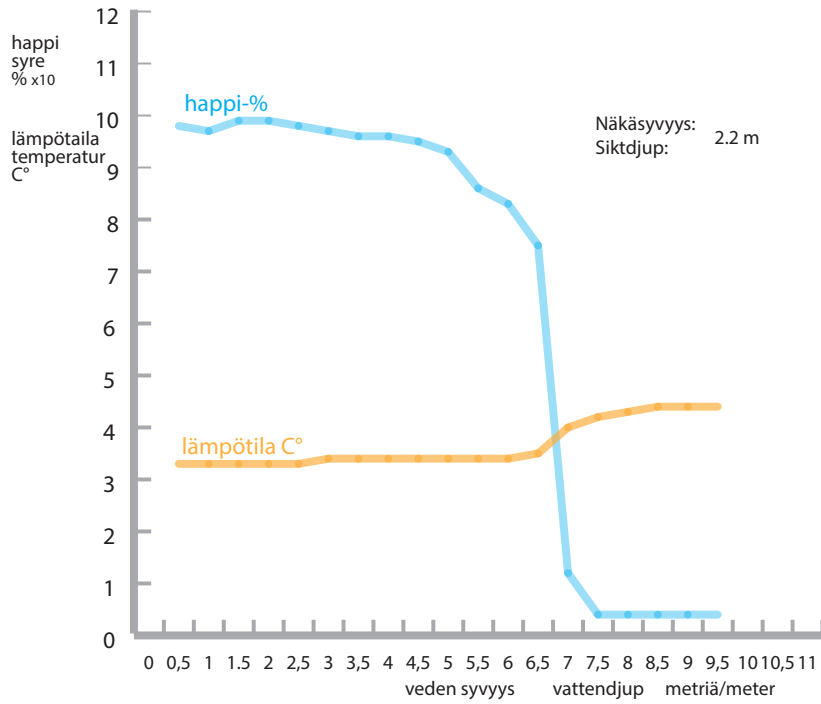
Kokonniemen maaumalan veden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
25.3.2015



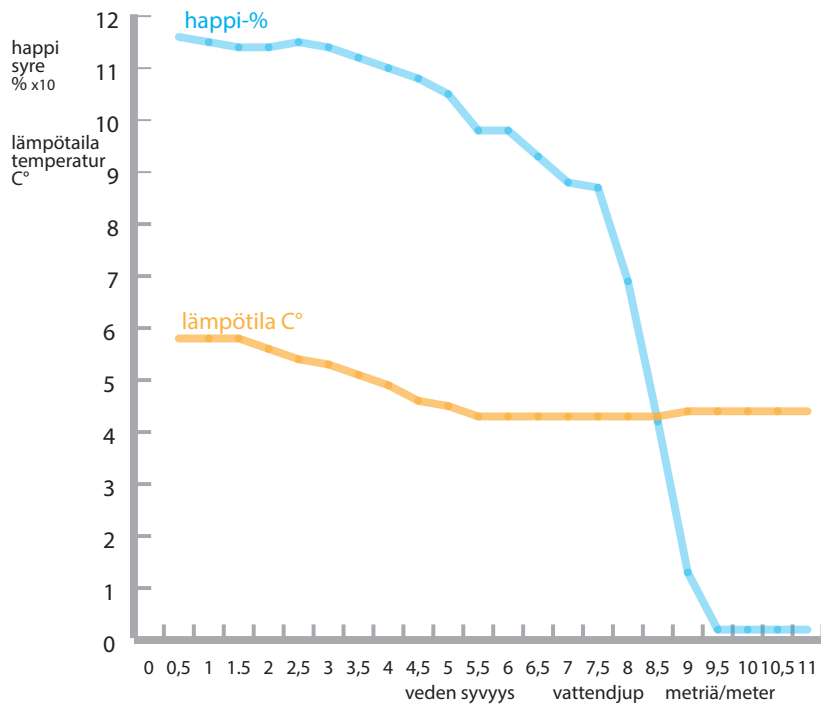
Kokonniemen maaumalan veden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
1.4.2015



Kokonniemen maaumalan veden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
8.4.2015



Kokonniemen maaumalan veden lämpötila ja happipitoisuus
Vattnets temperatur och syrehalt i Kokon siminrättning
15.4.2015



Pvm.: 11.3.2015 Näytteenottaja: JN, MH
Kokonaissyvyys: 9.6 m

syvyys m	lämpötila	happi-%	happi mg/l
0,0			
0,5	1,6	60,0	9,3
1,0	1,8	58,0	8,1
1,5	1,8	57,0	7,9
2,0	1,8	57,0	7,9
2,5	1,8	57,0	7,9
3,0	1,8	58,0	8,0
3,5	1,8	58,0	8,0
4,0	1,8	57,0	7,9
4,5	1,8	57,0	7,8
5,0	1,9	57,0	7,4
5,5	2,9	18,0	2,4
6,0	3,4	7,0	0,9
6,5	3,7	7,0	0,9
7,0	3,9	7,0	0,9
7,5	4,1	7,0	0,9
8,0	4,2	8,0	1,0
8,5	4,2	8,0	1,0
9,0	4,2	9,0	1,1
9,5	4,3	9,0	1,2
10,0	-	-	-
10,5	-	-	-
11,0	-	-	-

Pvm.: 18.3.2015 Näytteenottaja: JN, MH
Kokonaissyvyys: 9.6 m

syvyys m	lämpötila	happi-%	happi mg/l
0,0			
0,5	2,0	75,0	10,4
1,0	2,1	76,0	10,5
1,5	2,1	75,0	10,4
2,0	2,1	75,0	10,4
2,5	2,1	75,0	10,4
3,0	2,1	75,0	10,4
3,5	2,1	76,0	10,4
4,0	2,2	75,0	10,4
4,5	2,2	74,0	10,2
5,0	2,2	72,0	9,9
5,5	3,1	35,0	4,7
6,0	3,7	7,0	0,9
6,5	4,0	6,0	0,7
7,0	4,0	6,0	0,8
7,5	4,2	7,0	0,9
8,0	4,3	7,0	1,0
8,5	4,3	9,0	1,2
9,0	4,4	10,0	1,3
9,5	4,5	13,0	1,7
10,0	-	-	-
10,5	-	-	-
11,0	-	-	-

Pvm.: 25.3.2015 Näytteenottaja: MH, SV
Kokonaissyvyys: 10.3 m
Näkösyvyys: 2.9 m
Jääpeite: 15 cm

syvyys m	lämpötila	happi-%	happi mg/l
0,0	1,8	83,0	11,3
0,5	2,4	83,0	11,4
1,0	2,4	83,0	11,4
1,5	2,4	83,0	11,3
2,0	2,4	83,0	11,3
2,5	2,4	83,0	11,3
3,0	2,4	82,0	11,3
3,5	2,4	82,0	11,2
4,0	2,4	82,0	11,1
4,5	2,5	80,0	10,9
5,0	2,6	78,0	10,6
5,5	2,8	68,0	9,2
6,0	3,5	22,0	2,9
6,5	3,9	5,0	0,6
7,0	4,0	3,0	0,3
7,5	4,2	3,0	0,4
8,0	4,3	3,0	0,4
8,5	4,4	3,0	0,4
9,0	4,4	4,0	0,5
9,5	4,5	4,0	0,5
10,0	4,6	5,0	0,7
10,5	-	-	-
11,0	-	-	-

Pvm.: 1.4.2015 Näytteenottaja: SV, MH
Kokonaissyvyys: 9.9 m
Jääpeite: 10 cm

syvyys m	lämpötila	happi-%	happi mg/l
0,0	1,6	80,0	11,2
0,5	2,4	85,0	11,7
1,0	2,4	85,0	11,7
1,5	2,4	86,0	11,8
2,0	2,4	85,0	11,6
2,5	2,4	85,0	11,6
3,0	2,4	84,0	11,5
3,5	2,4	84,0	11,5
4,0	2,5	83,0	11,4
4,5	2,5	81,0	11,0
5,0	2,7	76,0	10,3
5,5	2,8	68,0	9,2
6,0	3,4	33,0	4,4
6,5	3,6	19,0	2,6
7,0	3,9	8,0	1,0
7,5	3,9	3,0	0,4
8,0	4,1	3,0	0,4
8,5	4,2	3,0	0,4
9,0	4,4	4,0	0,5
9,5	4,4	4,0	0,6
10,0	4,5	5,0	0,7
10,5	-	-	-
11,0	-	-	-

Pvm.: 8.4.2015 Näytteenottaja: SV, MH
Kokonaissyvyys: 9.5 m
Näyte: 1.0 m, 8.5 m

syvyys m	lämpötila	happi-%	happi mg/l
0,0	2,4	96,0	13,1
0,5	3,3	98,0	13,1
1,0	3,3	97,0	13,0
1,5	3,3	99,0	13,2
2,0	3,3	99,0	13,2
2,5	3,3	98,0	13,0
3,0	3,4	97,0	13,0
3,5	3,4	96,0	12,8
4,0	3,4	96,0	12,8
4,5	3,4	95,0	12,6
5,0	3,4	93,0	12,3
5,5	3,4	86,0	11,4
6,0	3,4	83,0	11,3
6,5	3,5	75,0	10,0
7,0	4,0	12,0	1,6
7,5	4,2	4,0	0,5
8,0	4,3	4,0	0,5
8,5	4,4	4,0	0,5
9,0	4,4	4,0	0,5
9,5	4,4	4,0	0,5
10,0	-	-	-
10,5	-	-	-
11,0	-	-	-

Pvm.: 15.4.2015 Näytteenottaja: SV, MH
Kokonaissyvyys: 11.5 m

syvyys m	lämpötila	happi-%	happi mg/l
0,0	5,8	115,0	14,4
0,5	5,8	116,0	14,4
1,0	5,8	115,0	14,4
1,5	5,8	114,0	14,2
2,0	5,6	114,0	14,3
2,5	5,4	115,0	14,5
3,0	5,3	114,0	14,4
3,5	5,1	112,0	14,3
4,0	4,9	110,0	14,0
4,5	4,6	108,0	13,8
5,0	4,5	105,0	13,5
5,5	4,3	98,0	12,8
6,0	4,3	98,0	12,8
6,5	4,3	93,0	12,1
7,0	4,3	88,0	11,5
7,5	4,3	87,0	11,3
8,0	4,3	69,0	8,9
8,5	4,3	42,0	5,4
9,0	4,4	13,0	1,7
9,5	4,4	2,0	0,3
10,0	4,4	2,0	0,3
10,5	4,4	2,0	0,3
11,0	4,4	2,0	0,3

KCL Kymen Laboratorio Oy
Patosillantie 2, 45700 Kuusankoski

Tutkimustodistus 2015-1519
VESITUTKIMUS

1(1)
14.04.2015

**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien-
ja ilmansuojelu**



**Runeberginkatu 17
06100 Porvoo**

Näytetiedot	Näyte	Vesinäyte		
	Näyte otettu	08.04.2015	Näytteenottaja	Asiakas
	Saapunut laboratorioon	08.04.2015	Näytteenoton syy	Tutkimus
	Tutkimus alkoi	08.04.2015		
	Tutkimus valmis	14.04.2015		
	Yhteyshenkilö	Riikka Pöntinen, 040 778 3699, Kemisti (FM)		

1519-1: Näyte otettu 1m syvyydestä, lämpötila 3,3 °C

1519-2: Näyte otettu 8,5m syvyydestä, lämpötila 4,2 °C

Analyyssi		1519-1 Vesinäyte Kokoniemen maauimala	1519-2 Vesinäyte Kokoniemen maauimala	Yksikkö	Menetelmä
Kloridi	*	20	22	mg/l	IC, SFS-EN ISO 10304-1:2009
Sähkönjohtokyky	*	26,1	28,0	mS/m	SFS-EN 27888:1994
Fosfori, kokonais-	*	16	35	µg P/l	Sis. menetelmä, per. kumottuun SFS 3026:1986

Arv. arvio, < pienempi kuin, > suurempi kuin

* FINAS-akkreditoitu menetelmä

Riikka Pöntinen
Kemisti (FM)