



2014-09-22

**Tillägg till rapporten**  
**”Fiskodlingspotential i tio**  
**Jämtländska regleringsmagasin**  
**2014”**

**- uppdatering av beräkningar efter**  
**kompletterande provtagning**

*Tina Hedlund*  
*Aquanord AB*

## Inledning

Sedan rapporten "Fiskodlingspotential i tio Jämtländska regleringsmagasin 2014" publicerades har kompletterande vattenkemisk provtagning genomförts vid ytterligare tre tillfällen under 2014; i februari, maj och augusti. Detta för att utöka underlagsmaterialet och därmed även säkerheten i beräkningarna. Totalt baseras därmed beräkningarna i denna kompletterande rapport på totalt åtta vattenkemiska provtagningstillfällen.

Resultaten från de kompletterande vattenkemiska provtagningarna har används för att uppdatera beräkningarna av den nuvarande fosforhalten, det nuvarande absorptionsvärdet och bakgrundshalten av fosfor i vardera magasinet samt även beräkningarna av fiskodlingspotentialen i magasinen. I Kallsjön, Liten och Gesunden har beräkningarna även kompletterats med en uppdaterad tidsserie med vattenkemiska data från Indalsälvens vattenvårdsförbund (2014b), för att omfatta de senaste tio årens mätvärden.

## Resultat

Kompletteringen med ytterligare tre provtagningstillfällen i de tio regleringsmagasinen medförde att medelvärdena för den uppmätta fosforhalten och/eller det uppmätta absorptionsvärdet har förändrats något i samtliga magasin. Medelvärdet för totalfosfor uppgick efter korrigeringarna till mellan 2,4 och 5,1 i de olika magasinen och resultaten från samtliga analyser av fosforhalter i de tio aktuella regleringsmagasinen visade därmed även fortsättningsvis på mycket näringsfattiga förhållanden.

Tabell 1. Resultat fosforhalt ( $\mu\text{g/l}$ ).

	2012-10-14	2013-02-25	2013-06-04	2013-07-23	2013-09-25	2014-02-18	2014-05-27	2014-08-19	Medel
Hetögelin	<2	2	3	3	3	<2	4	4	2,9
Svaningen	<2	<2	3	3	3	<2	3	2	2,5
Flåsjön	3	3	4	4	3	3	4	3	3,4
Torrön	<2	<2	2	3	3	<2	<2	3	2,4
Hotagen	2	2	4	4	3	3	4	3	3,1
Juvuln		4	4	3	3	<2	2	3	3,0
Kallsjön	<2	3	<2	3	2	2	2	2	2,3
Liten	<2	<2	5	6	3	<2	4	4	3,5
Gesunden	<2	<2	5	5	5	3	6	5	4,1
Lossen	2	3	9	6	4	4	8	5	5,1

Tabell 2. Resultat absorptions (abs/5cm).

	2012-10-14	2013-02-25	2013-06-04	2013-07-23	2013-09-25	2014-02-18	2014-05-27	2014-08-19	Medel
Hetögelin	0,030	0,035	0,038	0,035	0,046	0,031	0,050	0,026	0,036
Svaningen	0,036	0,041	0,041	0,037	0,047	0,037	0,046	0,031	0,040
Flåsjön	0,040	0,043	0,041	0,038	0,037	0,037	0,038	0,035	0,039
Torrön	0,045	0,048	0,047	0,042	0,042	0,046	0,046	0,038	0,044
Hotagen	0,061	0,051	0,057	0,048	0,047	0,063	0,054	0,050	0,054
Juvuln		0,054	0,052	0,047	0,047	0,052	0,049	0,042	0,049
Kallsjön	0,038	0,053	0,041	0,040	0,038	0,056	0,041	0,035	0,043
Liten	0,039	0,042	0,047	0,029	0,036	0,037	0,044	0,029	0,038
Gesunden	0,006	0,037	0,050	0,036	0,036	0,035	0,051	0,028	0,035
Lossen	0,047	0,048	0,054	0,049	0,043	0,042	0,065	0,054	0,050

Korrigeringarna av det uppmätta absorptionsvärdena medförde även att den beräknade bakgrundshalten förändrades i flera av magasinen.

**Tabell 3.** Beräknade bakgrundshalter enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007), nuvarande halter ("uppmätta halter") samt maximala fosforhalter som kan uppnås i sjön utlopp utan att dess ekologiska status försämras med avseende på näringsämnen ( $\mu\text{g/l}$ ).

<b>Aquabest</b>			
	Uträknad bakgrundshalt $\mu\text{g/l}$	Uppmätt fosforhalt $\mu\text{g/l}$	Maximal fosforhalt $\mu\text{g/l}$
Hetögelin	4,74	2,88	6,78
Svaningen	4,98	2,50	7,12
Flåsjön	4,63	3,38	6,62
Torrön	4,17	2,38	5,95
Hotagen	5,36	3,13	7,66
Juvuln	4,91	3,00	7,01
Kallsjön	4,13	2,25	5,89
Liten	5,77	3,50	8,24
Gesunden	5,18	4,13	7,39
Lossen	4,74	5,13	6,78
<b>Aquabest inkl. Indalsälven 2004-2014</b>			
	Uträknad bakgrundshalt $\mu\text{g/l}$	Uppmätt fosforhalt $\mu\text{g/l}$	Maximal fosforhalt $\mu\text{g/l}$
Kallsjön	3,99	2,84	5,70
Liten	5,71	3,69	8,16
Gesunden	5,18	4,05	7,40

Korrigeringsarna av både den nuvarande fosforhalten och den beräknade bakgrundshalten medförde i sin tur att fiskodlingspotentialen blev något förändrad i de provtagna magasinerna. I fem av magasinerna ökade den beräknade fiskodlingspotentialen efter de kompletterande provtagningarna; Hetögelin, Torrön, Juvuln, Kallsjön och Liten. De största ökningarna återfanns i Kallsjön och Juvuln medan Svaningen, Flåsjön, Hotagen, Gesunden och Lossen uppvisade minskade fiskodlingspotentialer jämfört med rapporten "Fiskodlingspotential i tio Jämtländska regleringsmagasin 2014". Även den summerade fiskodlingspotentialen minskade med 274 ton till 24621 ton. Liksom det angavs i rapporten "Fiskodlingspotential i tio Jämtländska regleringsmagasin 2014" är det emellertid inte möjligt att odla enligt den beräknade maximala fiskodlingspotentialen i tabell 4 i exempelvis Torrön, Juvuln, Kallsjön, Liten och Gesunden samtidigt. Detta då beräkningarna är utförda separat för varje magasin och näringsutrymmet minskar vid ett ökat näringstillskott från uppströms liggande områden.

**Tabell 4.** Resultat över maximal fiskodlingspotential (fiskproduktion, ton). Resultaten under de tre olika rubrikerna i tabellen baseras på fosforhalterna under motsvarande rubriker i tabell 3.

	Aquabest	Aquabest & Indalsälven 2004-2014
Hetögelin	2317	
Svaningen	3069	
Flåsjön	616	
Torrön	1784	
Hotagen	2134	
Juvuln	1549	
Kallsjön	3246	2493
Liten	3641	3407
Gesunden	6001	6166
Lossen	264	

För att inte fosfortillskottet efter spädning adderat till den nuvarande fosforhalten i magasinet skall överskrida  $12,5 \mu\text{g/l}$ , d.v.s. gränsen för låg fosforhalt, är det dock inte möjligt att odla mer än 485 ton i Flåsjön. Den låga vattenomsättningen i Flåsjön medför att fosfortillskottet inte späds tillräckligt effektivt för en större odlingsvolym än detta, även om en mycket stor andel av fosfor sedimenterar inom magasinet. Fiskodlingspotentialen i övriga magasin i denna rapport begränsas däremot av den beräknade fosforhalten i magasinets utlopp utifrån att kvoten mellan bakgrundshalt och nuvarande fosforhalt inte får underskrida 0,7.

**Tabell 5.** Fosfortillskott från de i tabell 4 angivna fiskodlingspotentialerna vid direktutspädning samt vid vartdera magasinets utlopp, dvs. efter retention och sedimentation samt andel av fosfortillskottet som stannar inom sjön.

	Omsättningstid (år)	Fiskproduktion (ton)	Fosfortillskott direktutspädning (µg/l)	Kvarvarande fosfortillskott vid sjöutlopp (µg/l)	Andel som sedimenterar (%)
Hetögelin	0,14	2317	5,33	3,90	26,83
Svaningen	0,09	3069	6,07	4,62	23,89
Flåsjön	7,02	616	11,57	3,24	72,00
Torrön	2,58	1784	9,21	3,58	61,13
Hotagen	0,32	2134	7,14	4,53	36,55
Juvuln	0,40	1549	6,52	4,01	38,50
Kallsjön	2,20	3246	8,95	3,64	59,33
Liten	0,02	3641	5,53	4,74	14,29
Gesunden	0,04	6001	3,83	3,27	14,62
Lossen	0,82	264	2,90	1,65	43,10

## Referenser

Hedlund, T. Israelsson, G. och Olofsson E. 2014. Fiskodlingspotential i tio Jämtländska regleringsmagasin.

Reports of Aquabest project 22 / 2014. 37s.

Indalsälvens vattenvårdsförbund. 2014b. <http://www.indalsalven.se> 2014-09-07.

Naturvårdsverket. 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till Handbok 2007:4. Utgåva 1. December 2007. 133 s