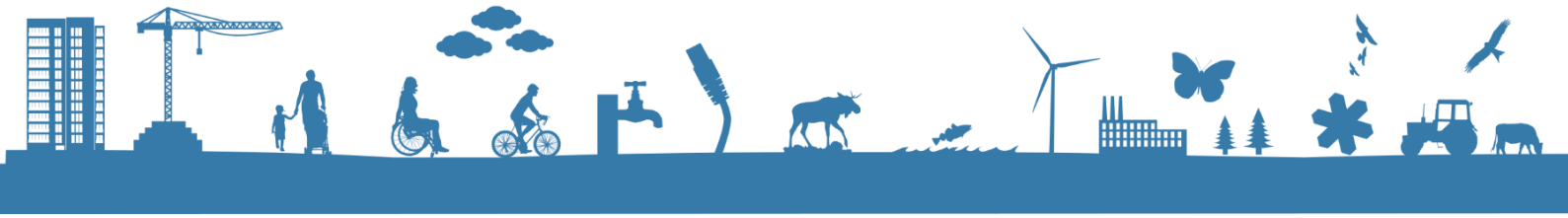
LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN

Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Hallands län 2019–2023

Del 3 Åtgärdsområden i länets norra del



Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Hallands län 2019–2023
Del 3 Åtgärdsområden i länets norra del

Länsstyrelsen i Hallands län
Meddelande 2021:08
ISSN: 1101–1084
ISRN: LSTY-N-M--2021/08--SE
Publiceras endast digitalt (pdf)
Omslagsfoto: Kajsa Wellbro

Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Hallands län 2019–2023

Del 3 Åtgärdsområden i länets norra del

Länsstyrelsen i Hallands län

Lars Stibe & Kajsa Wellbro

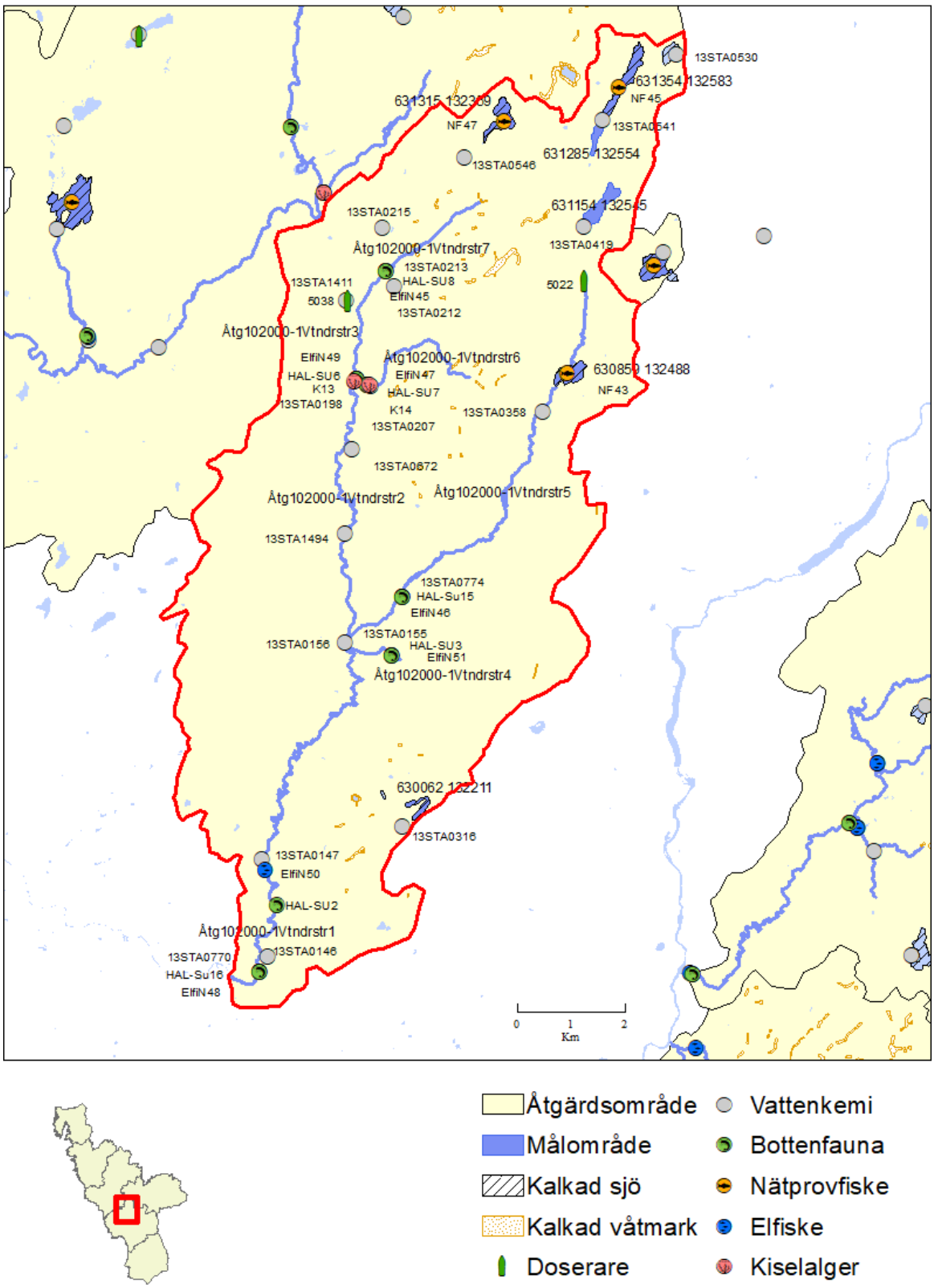
Halmstad 2021-06-24

Innehåll

Åtgärdsområdesvisa beskrivningar från söder till norr ordnade efter huvudflodområde och åtgärdsområde. Beskrivningarna publiceras i två separata delar, en för den södra delen av länet och en för den norra.

Åtgärdsområde Slissån (Åtg102000-1) 2
Åtgärdsområde Mostorpsån (Åtg102000-2) 34
Åtgärdsområde Lillån (Åtg103000-1) 59
Åtgärdsområde Högvadsån (Åtg103000-2) 82
Åtgärdsområde Skärsjö (Åtg103000-3) 150
Åtgärdsområde Stampån (Åtg103000-4) 154
Åtgärdsområde Bossjön-Mulen (Åtg103000-5) 168
Åtgärdsområde Björkasjö (Åtg103104-1) 179
Åtgärdsområde Valasjön (Åtg103104-2) 183
Åtgärdsområde Himleån (Åtg104000-1) 188
Åtgärdsområde Deromesjön (Åtg105000-1) 206
Åtgärdsområde Ulvatorpsbäcken (Åtg105000-2) 210
Åtgärdsområde Värsjöarna (Åtg105000-3) 217
Åtgärdsområde Björnbäcken (Åtg105000-4) 229
Åtgärdsområde Albäcken (Åtg105000-5) 240
Åtgärdsområde Mäsen-Oklången (Åtg105000-6) 250
Åtgärdsområde Hornån (Åtg105000-7) 272
Åtgärdsområde Store Rammsjö (Åtg105106-1) 282
Åtgärdsområde Glamsjö (Åtg105106-2) 286
Åtgärdsområde Kroksjö (Åtg105106-3) 291
Åtgärdsområde Öaresjö (Åtg105106-4) 295
Åtgärdsområde Sandabäcken-Stockaån (Åtg107108-1) 299

Åtgärdsområde Slissån (Åtg102000-1)



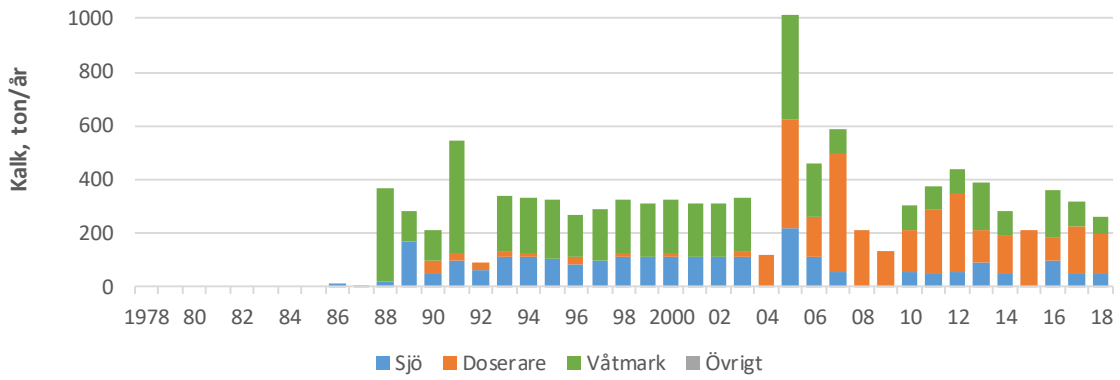
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Halmstads kommun	85 %	Halmstad, Hylte, Falkenberg	102 Suseån	9 497	1988	Pågående

Det främsta motivet till åtgärderna är förekomsten av lax och flodpärlmussla i Slissåns nedre delar. Längre upp i ån, liksom i biflödena, finns öring, och i sjöarna är målarten i de flesta fall mört.

Undersökningar i Slissåns nedre del visade på pH-värden kring 5 som lägst före kalkning och ofta svag eller omätbar alkalinitet. Förhållandena var generellt sämre ju längre upp i systemet man kom, och pH-variationerna var stora med relativt goda förhållanden under sommarperioden. Uppströms de två målområdena noterades pH-värden ner på 4,7 före kalkning. Undersökningar i Döblaån visade typiska pH-värden före kalkning på 4,2–4,8 i de övre delarna och 4,3–5,3 i de nedre. Elfiske vid lokalen Nybygget 1987 gav ingen fångst alls och i augusti 1989 noterades färre än en öring per 100 m^2 (inga årsungar). I Slättåkrabäcken, Lindhultsbäcken och Broabäcken finns bara ett fåtal mätningar före kalkning och som lägst uppmättes pH på 5,3–5,4. I alla tre bäckarna har dock ännu lägre värden noterats efter kalkstart (pH 4,6–4,8 i Slättåkrabäcken) vilket kan tyda på att förhållandena var betydligt sämre före kalkning. Det ska dock konstateras att ett elfiske i september 1987 i Lindhultsbäcken visade på en hög täthet av flersomrig öring (134 per 100 m^2) och förekomst av årsungar (24 per 100 m^2).

Kalkning (av en sjö) i liten skala skedde första gången 1986, men det var först 1988 som kalkningar som verkligen påverkade åtgärdsområdet kom igång. Då skedde den första våtmarkskalkningen, vilken året därpå kompletterades med fler sjöar och 1990 med en doserare i biflödet Döblaån. Ytterligare en doserare, placerad i Slissåns övre del, togs i drift 2004. Spridning av kalk på våtmarker ska enligt plan ske årligen men detta har av olika skäl (främst beroende på väderförhållandena) inte alltid skett. Ibland har då kalkningen flyttats till nästkommande år (till exempel 2005 och 2016 då kalk spreds både i februari och i december respektive februari och november). 2008 och 2009 skedde ingen våtmarkskalkning alls och detta kompenserades inte 2010 utan man nöjde sig med den planerade kalkningen. Idag sprids i genomsnitt cirka 285 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Vid den senaste revideringen av detaljplanen för insatserna, avseende perioden 2018–2020, uppdaterades avrinningsområdena för samtliga våtmarksytor mot Skogsstyrelsens webb-baserade fuktighetskarta. Kalkdoserna optimerades därefter. I kombination med att två delytor slopades innebar detta att kalkdosen för åtgärdsområdet minskade med 6 procent. Med hänsyn till att pH-värdet

i Slissåns nedre delar bara med knapp marginal överskrider pH-målet finns det utöver detta för närvarande inte utrymme för ytterligare sänkningar.

Mål och målområden

*Mål*områd*en - bakgrundsdata.*

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
630062 132211	Kroksjön	Sjö	6,9	65	6	Mö
630859 132488	Havsjön	Sjö	16,2	1190	6	Mö
631154 132545	Möllesjön	Sjö	19,5	610	6	Mö
631285 132554	S Långasjön	Sjö	7	380	6	Mö
631315 132359	Övrabökesjön	Sjö	18,9	200	5,6	Ej
631354 132583	N. Långasjön	Sjö	24,1	270	6	Mö
Åtg102000-1Vtndrstr1	Slissån, Brynestorp	Vdr	5	9456	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg102000-1Vtndrstr2	Slissån, Steninge kvarn	Vdr	15,6	8470	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg102000-1Vtndrstr3	Slissån, Lindhults kvarn	Vdr	1,4	1740	5,6	Öring, elritsa
Åtg102000-1Vtndrstr4	Slättåkrabäcken	Vdr	1,1	1150	5,6	Öring, elritsa
Åtg102000-1Vtndrstr5	Döblaån	Vdr	10,4	2050	5,6	Öring, elritsa
Åtg102000-1Vtndrstr6	Lindhultsbäcken	Vdr	3,2	280	5,6	Öring, elritsa
Åtg102000-1Vtndrstr7	Broabäcken	Vdr	3,3	150	5,6	Öring

Kommentar: Mört är målart i Havsjön men har aldrig fångats vid provfisken i sjön. Antingen bör arten återintroduceras till sjön eller behöver målsättningen med kalkningen ändras.

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0358	Havsjön utlopp	Sjö	4,6	5,0	1,79	1,4	
13STA0316	Kroksjön (Slissån) utlopp	Sjö	4,5	4,8	1,63	1,3	
13STA0419	Möllesjön utlopp	Sjö	4,4	4,8	1,75	1,4	
13STA0541	Norra Långasjön utlopp	Sjö	4,5	4,7	1,34	1,2	
13STA0546	Övrabökesjön utlopp	Sjö	5,4	5,2	1,10	1,3	
13STA0213	Broabäcken (Slissån)	Vdr	5,1	5,0	1,00	1,1	45
13STA0774	Döblaån Nybygget (Slissån)	Vdr	4,7	4,8	1,68	1,5	50
13STA0207	Lindhultsbäcken (Slissån)	Vdr	5,0	5,1	1,32	1,2	35
13STA0770	Slissån Brynestorp	Vdr	4,6	5,4	1,68	1,0	30
13STA0198	Slissån Lindhults kvarn	Vdr	5,0	5,1	1,06	1,0	35
13STA0147	Slissån Steninge kvarn	Vdr	4,7	5,6	1,68	0,9	25
13STA0155	Slättåkrabäcken (Slissån)	Vdr	5,5	5,2	1,00	1,3	35

Kommentar: Norra Långasjön även målpunkt för Södra Långasjön.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
5022	6306911	374539	Döblaån Kdos	83	85	56	37	25	100	100	DOS	KM
5012	6306532	370143	Slissån Kdos	60	129	32	142	123	100	100	DOS	KM
630062 132211	6297166	371471	Kroksjön	5	0	10	5	5	5	5	FLYG	BP
631354 132583	6310639	375297	Norra Långa-sjön	26	0	53	27	26	26	26	FLYG	BP
630116 132154	6297388	370809	Paddesjön	1	0	2	1	1	1	1	FLYG	BP
631454 132695	6311140	376130	Stora Grässjön	4	0	8	4	4	4	4	FLYG	BP
631315 132359	6309930	372995	Övrabökesjön	10	0	21	11	9	10	10	FLYG	BP
			Våtmarker	90	0	179	90	69	69	69	FLYG	BP

Doserarbeskrivning

Åtgärdsområdet påverkas av två doserare, en i biflödet Döblaån som togs i drift 1990 och en i Slissåns huvudfåra som förstärkte kalkningen från och med 2004. Doseraren i Döblaån installerades 1990 vid Digeshult mellan Havsjön och Möllesjön. Den renoverades 2004 och samtidigt ökades doseringen. Placeringen av doseraren i Döblaån är speciell såtillvida att det uppströms ligger fyra sjöar varav de två översta kalkas (och i början alla fyra). På grund av sjöarnas utjämnande och dämmande effekter så saknas korrelation mellan pH, det vill säga kalkningsbehov, och flöde vid doseraren. Nedströms doseraren ligger ytterligare en sjö, som även den har en utjämnande effekt inte bara på flödet utan framförallt på kalkningseffekten från doseraren. I den utvärdering av länets doserare som gjordes 2017 bedömdes att den nuvarande kalkdoseringen fungerar bra på en välavvägd nivå, och det ansågs inte finnas skäl att förändra driften.

Doseraren i Slissån är belägen vid Slättelynga, cirka 250 meter uppströms Broabäckens inflöde. På grund av brist på vattenkemiska stationer nedströms har det tidigare varit svårt att avgöra om kalkdoseringen fungerar tillfredsställande. Två nya stationer upp- och nedströms Döblaåns utlopp har därför tagits i drift från och med 2019.

Doserarbeskrivning

Beteckning	SWEREF-koord		Namn	Uppgifter om kalkdoseraren					
	N	E		Skruvmatning	Torr/våt	El/batteri/vatten	Flödesstyrning	Fjärrlarm	Webbövervakning
5022	6306911	374539	Döblaån kdos	Ja	Våt	Batteri	Ja	Ja	Ja
5038	6306532	370143	Slissån kdos	Ja	Våt	El	Ja	Ja	Ja

Effektuppföljning

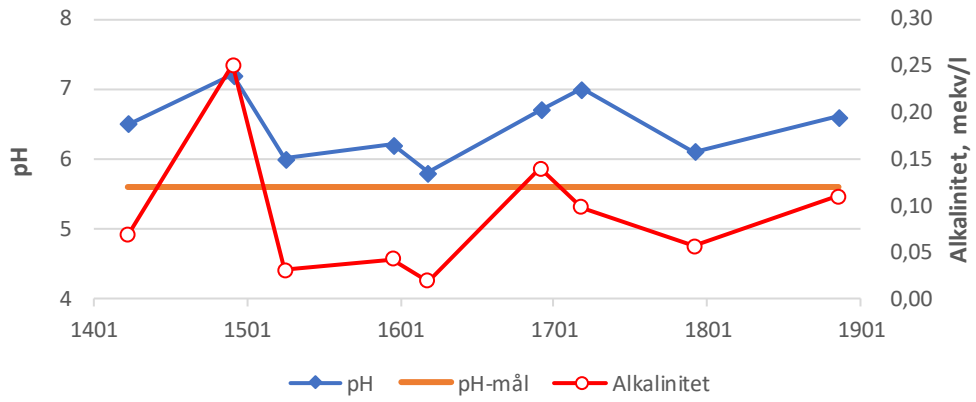
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Slissån.

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
HAL-Su15	6301034	371165	Döblaån, Nybygget	BF-vdr			1/3
HAL-Su16	6294099	368524	Slissån, Brynestorp	BF-vdr			1/1
HAL-SU2	6295340	368843	Slissån, Steninge kvarn	BF-vdr			1/1
HAL-SU3	6299956	370986	Aspelundsbäcken	BF-vdr			1/3
HAL-SU6	6305077	370322	Slissån, Lindhults kvarn	BF-vdr			1/1
HAL-SU7	6304987	370524	Lindhultsbäcken	BF-vdr			1/3
HAL-SU8	6307086	370879	Broabäcken	BF-vdr			1/3
ElfiN45	6307086	370879	Broabäcken nedan Gräsåsvägen	EF-vdr			1/3
ElfiN46	6301034	371165	Döblaån Nybygget	EF-vdr			1/1
ElfiN47	6304987	370524	Lindhultsbäcken Kålarp	EF-vdr			1/3
ElfiN48	6294099	368524	Slissån Brynestorp	EF-vdr			1/1
ElfiN49	6305077	370322	Slissån Lindhults kvarn	EF-vdr			1/1
ElfiN50	6295993	368624	Slissån Steninge kvarn	EF-vdr			1/1
ElfiN51	6299956	370986	Slättåkrabäcken Slättåkra	EF-vdr			1/3
NF43	6308366	365051	Havsjön	NF-sjö			1/10
NF45	6313605	376256	Norra Långasjön	NF-sjö			1/10
NF47	6343549	356757	Övrabökesjön	NF-sjö			1/10
K13	6305040	370288	Slissån Lindhults kvarn	PV			1/1
K14	6304967	370574	Lindhultsbäcken S Lind-hult	PV			1/3
13STA0316	6296785	371176	Kroksjön utlopp (Slissån)	VK-sjö	2		
13STA0358	6304476	373775	Havsjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0419	6307907	374547	Möllesjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0541	6309878	374881	Norra Långasjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0546	6309185	372321	Övrabökesjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0147	6296170	368558	Slissån Steninge kvarn	VK-vdr	6		
13STA0155	6299956	370986	Slättåkrabäcken (Slissån)	VK-vdr	6		
13STA0198	6305077	370322	Slissån Lindhults kvarn	VK-vdr	6		
13STA0207	6304958	370595	Lindhultsbäcken (Slissån)	VK-vdr	6		
13STA0213	6307086	370879	Broabäcken (Slissån)	VK-vdr	2		
13STA0770	6294099	368524	Slissån Brynestorp	VK-vdr	8	4	
13STA0774	6301034	371165	Döblaån Nybygget (Slis-sån)	VK-vdr	8	4	
13STA0530	6311110	376249	Stora Grässjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0146	6294376	368665	Gisslabolsbäcken (Slis-sån)	VK-styr	2		
13STA0212	6306813	371013	Bosabäcken (Slissån)	VK-styr	2		
13STA0215	6307894	370804	Slissån Gräsås	VK-styr	2		
13STA0672	6303776	370241	Bäcksbolsbäcken (Slis-sån)	VK-styr	2		
13STA1411	6306552	370130	Slissån ovan doserare	VK-styr	6		
13STA1494	6302214	370106	Slissån Alarp	VK-styr	2		
13STA0156	6300198	370105	Slissån n Ljungberget	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

Övrabökesjön, utlopp

pH och alkalinitet

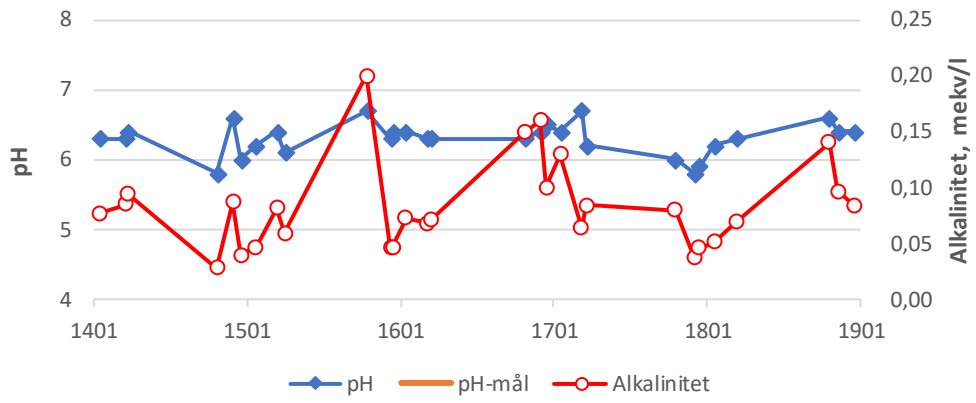


pH, pH-mål och alkalinitet i Övrabökesjöns utlopp 2014–2018.

Övrabökesjön kalkades första gången i december 1988 och pH steg därefter sakta fram till omkring 1992. Sjön var tidigare överkalkad och variationerna i vattenkemi var stora. Kalkdosen halverades därför från och med 2007 vilket har lett till en mera utjämnad kalkningseffekt. pH-målet har inte underskridits sedan 2004.

Slissån uppströms doserare

pH och alkalinitet

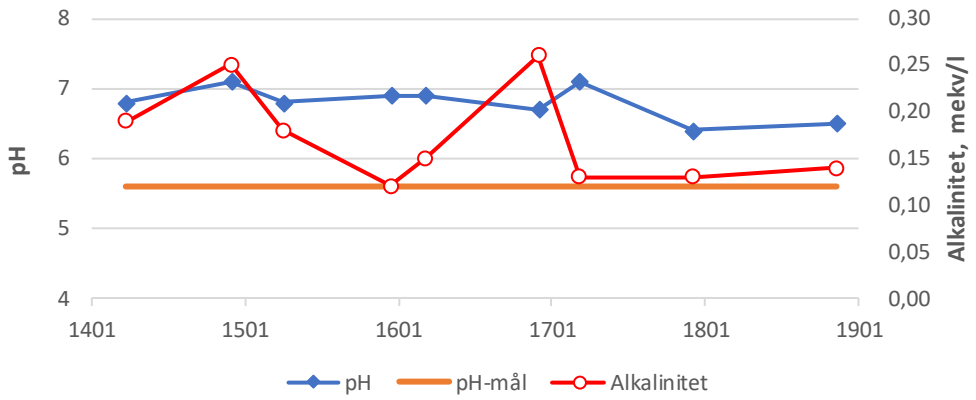


pH och alkalinitet i Slissån uppströms doseraren 2014–2018.

Stationen uppströms doseraren påverkas av kalkningen i Övrabökesjön. pH har under perioden i snitt legat på 6,3, med ett lägsta värde på 5,8, och alkaliniteten på 0,8 mekv/l med ett lägsta värde på 0,03 mekv/l.

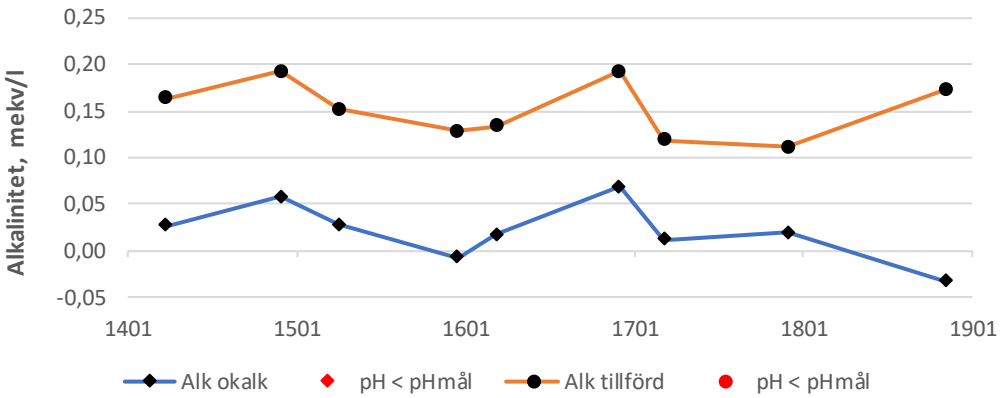
Broabäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Broabäcken 2014–2018.

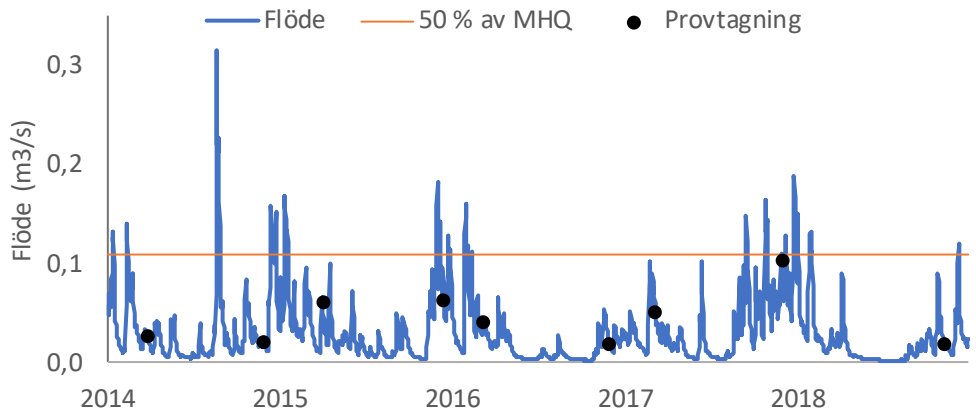
Åtgärderna i Broabäcken inleddes i december 1988 och utgörs enbart av våtmarkskalkning. Insatserna omfattade från början tolv våtmarksobjekt av vilka idag endast fem återstår. pH steg direkt efter att kalkningen startade och har med några få undantag 1989 och 1990 aldrig underskridit det nuvarande pH-målet på 5,6. Tendensen har varit stadigt uppåtgående och pH ligger idag långt över målet och visar på överkalkning. Mätningarna ger dock sannolikt en alltför positiv bild beroende på att den mesta provtagningen skett vid tillfällen då högflödeskriteriet inte uppfyllts.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Broabäcken 2014–2018

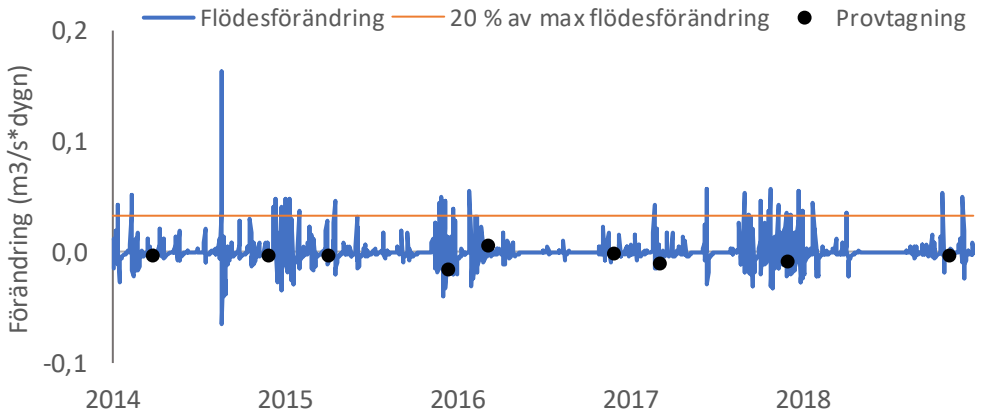
Den okalkade alkaliniteten har vid nästan alla mättillfällen pendlat mellan 0 (noll) och 0,05 mekv/l (medelvärde 0,02 mekv/l). Genom kalkningen höjs alkaliniteten med i genomsnitt 0,15 mekv/l till 0,17 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Broabäcken 2014–2018.

Det högsta flödet (0,31 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Inte ett enda prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (0,10 m^3/s) noterades den 30 november 2017. Det framgår också tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots detta är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar. För att öka möjligheterna att uppfylla flödeskravet rekommenderades i utvärderingen att öka provtagningsfrekvensen till minst sex gånger per år. Detta har skett från och med år 2019.

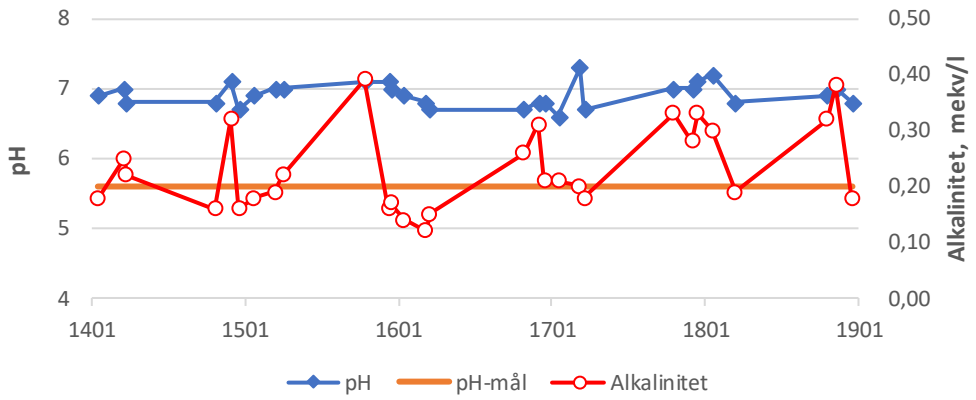


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Broabäcken 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,05 och 0,16 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,01 m^3/s den 7 mars 2016. Med tanke på den misslyckade högflödesprovtagningen är det inte konstigt att inga prover alls har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

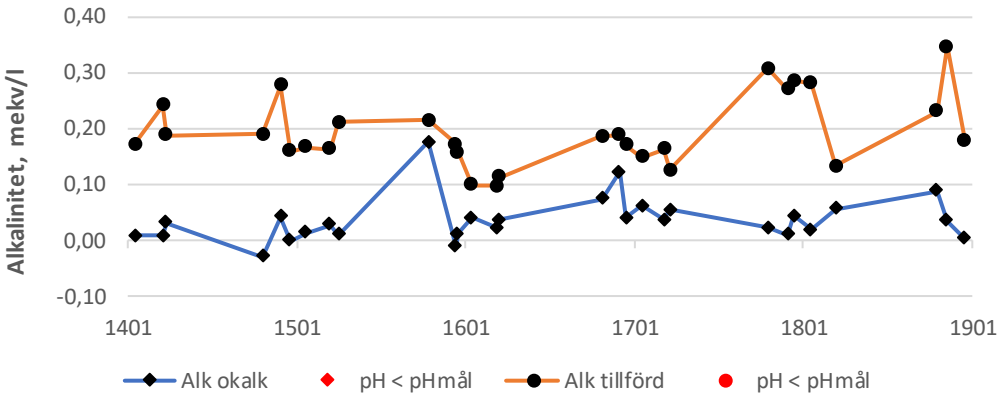
Slissån, Lindhults kvarn

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Slissån vid Lindhults kvarn 2014–2018.

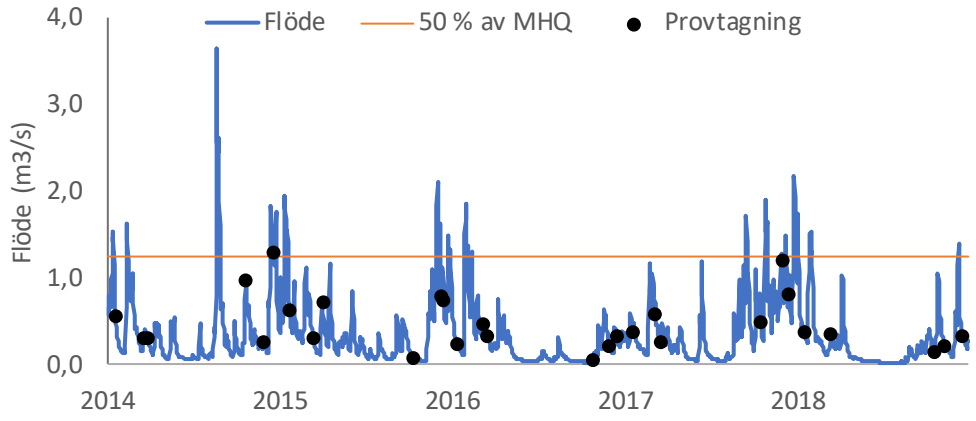
Kalkningen inleddes i december 1988 genom våtmarkskalkning i biflödena Bosabäcken och Broabäcken och kalkning av källsjön Övrabökesjön. Insatserna kompletterades 2004 med en doserare som installerades cirka 250 meter uppströms målområdet. pH steg efter kalkstart och pendlade kring 6 fram till 2002. pH-målet underskreds tidvis, senast i januari 2005 i samband med stormen Gudrun då doseraren slogs ut på grund av elavbrott. Den positiva effekten av doseraren ses annars tydligt efter installationen 2004. Jämfört med pH-målet på 5,6 är målområdet överkalkat. Detta är dock nödvändigt för att upprätthålla en acceptabel vattenkvalitet längre ner i Slissåns huvudfåra.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Slissån vid Lindhults kvarn 2014–2018

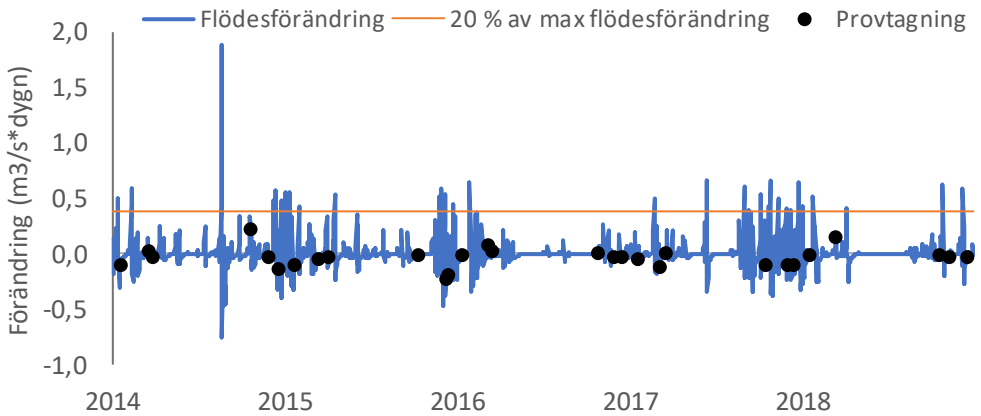
Den okalkade alkaliniteten varierar tidvis mycket men har vid de flesta mättillfällen legat under 0,05 mekv/l (medelvärde 0,04 mekv/l). Genom kalkningen höjs alkaliniteten med i genomsnitt 0,19 mekv/l till 0,23 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Slissån vid Lindhults kvarn 2014–2018.

Det högsta flödet (3,64 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Även om en del mindre flödestoppar har träffats så har bara ett prov tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (1,28 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår också tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

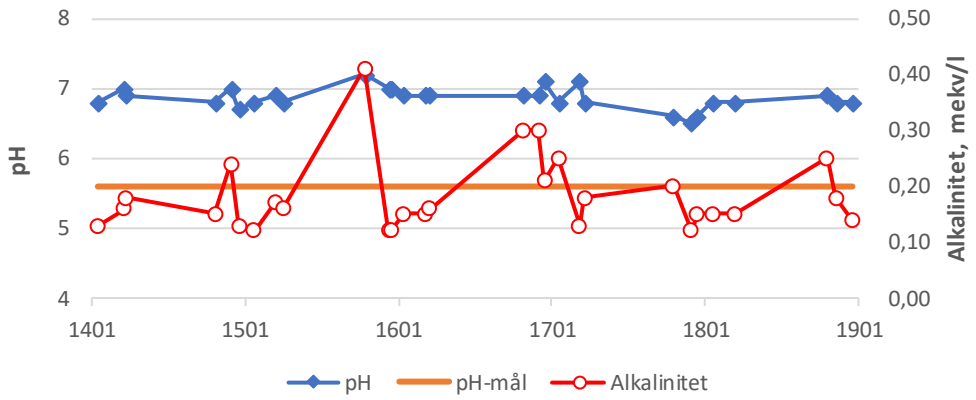


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Slissån vid Lindhults kvarn 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,6 och 1,8 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,22 m^3/s den 20 oktober 2014. Det är notabelt att inga prover alls har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

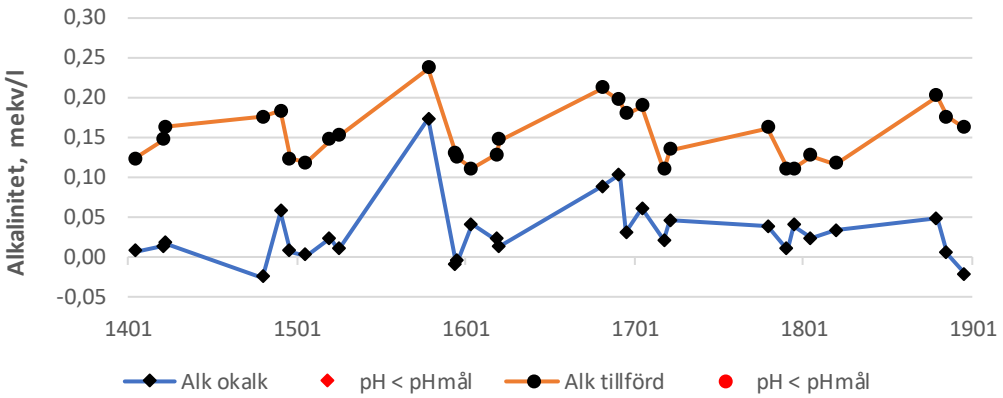
Lindhultsbäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Lindhultsbäcken 2014–2018.

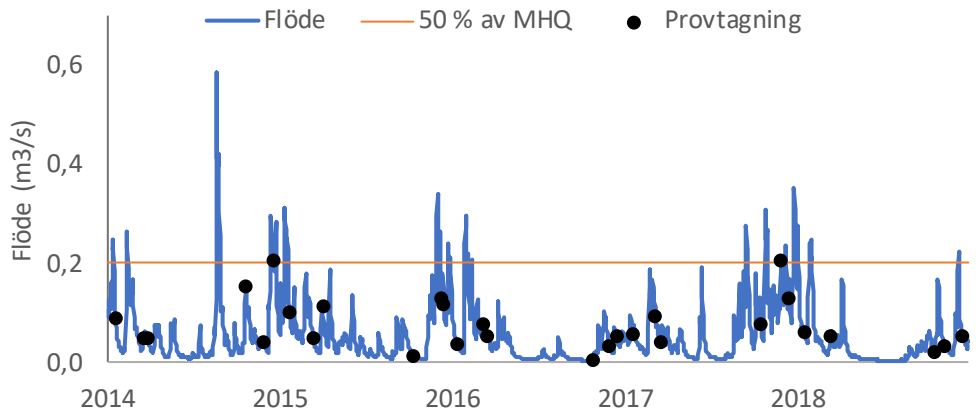
Kalkningen inleddes i december 1988 genom kalkning av sex våtmarksobjekt. pH steg direkt efter att kalkningen startade och har med ett undantag (februari 1990) aldrig underskridit det nuvarande pH-målet på 5,6. Tendensen har varit stadigt uppåtgående och pH ligger idag långt över målet och visar på överkalkning. Mätningarna ger dock sannolikt en alltför positiv bild beroende på att den mesta provtagningen skett vid tillfällen då högflödeskriteriet inte uppfyllts.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Lindhultsbäcken 2014–2018.

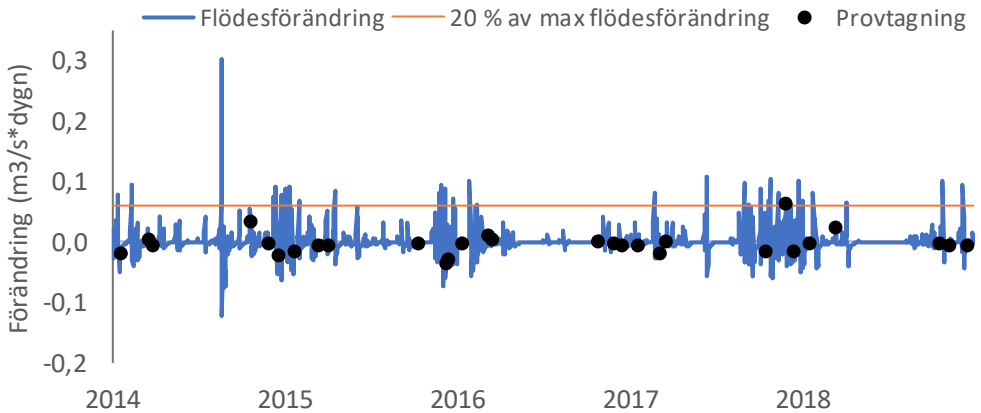
Den okalkade alkaliniteten varierar tidvis mycket men har vid de flesta mättillfällen legat under 0,05 mekv/l (medelvärde 0,03 mekv/l). Genom kalkningen höjs alkaliniteten med i genomsnitt 0,15 mekv/l till 0,18 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Lindhultsbäcken 2014–2018.

Det högsta flödet (0,59 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Även om en del mindre flödestoppar har träffats så har bara två prov tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (0,21 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår också tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

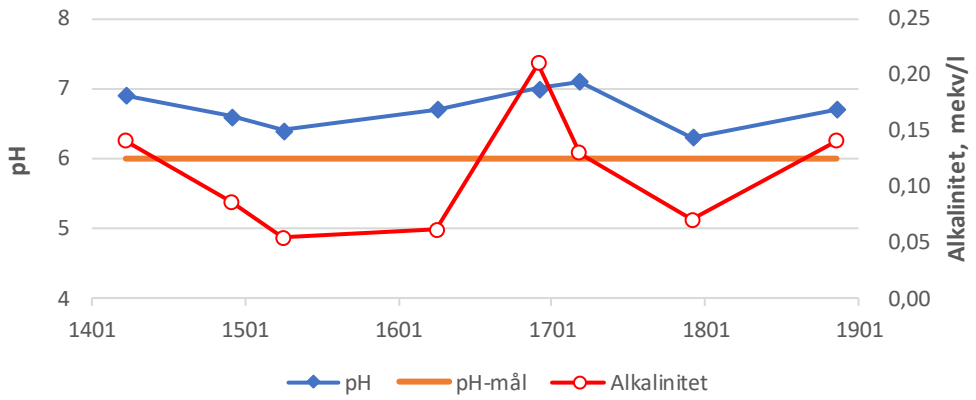


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Lindhultsbäcken 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,1 och 1,3 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,06 m^3/s den 28 november 2017. Endast ett prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Norra Långasjön, utlopp

pH och alkalinitet

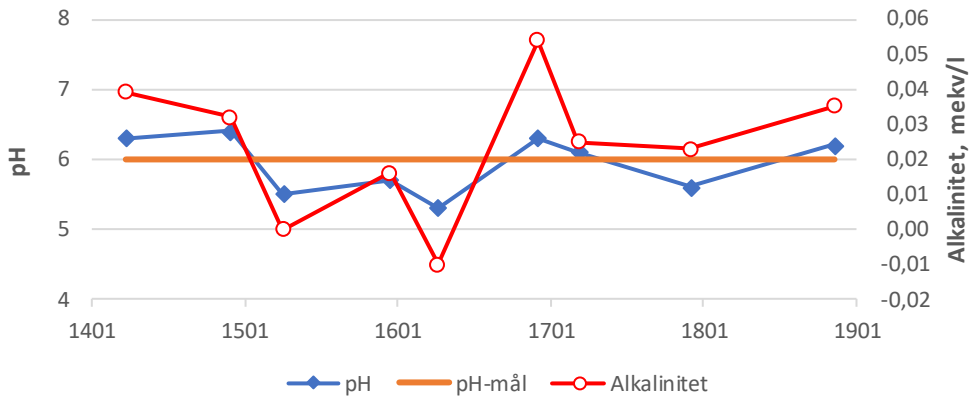


pH, pH-mål och alkalinitet i Norra Långasjöns utlopp 2014–2018.

Norra Långasjön har i princip kalkats årligen sedan december 1989. Vattenkemin varierade mycket under de första femton åren, men kalkningseffekten har därefter jämnats ut, och pH-målet har inte underskridits sedan våren 2009. Den höga alkaliniteten i november 2016 är tydligt påverkad av den helikopterkalkning som utfördes två veckor innan provtagning.

Möllesjön, utlopp

pH och alkalinitet

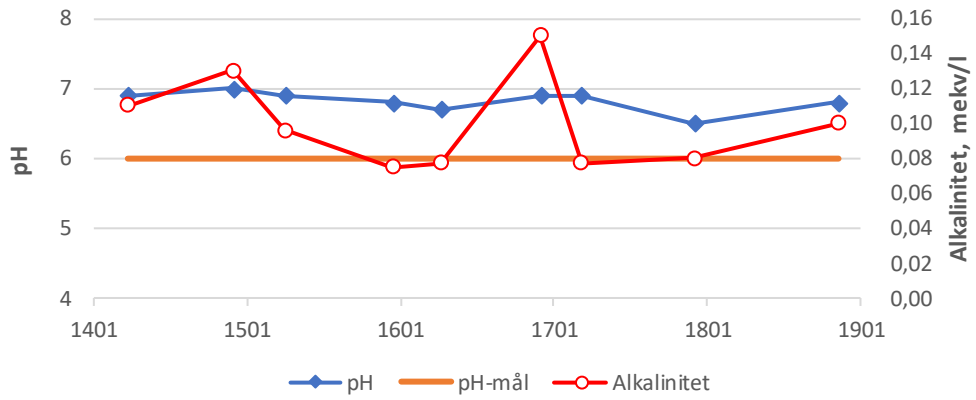


pH, pH-mål och alkalinitet i Möllesjöns utlopp 2014–2018.

Möllesjön kalkades mellan 1989 och 2006. Sjön har kort omsättningstid och är därmed svårkalkad och visade under alla år en mycket variabel vattenkemi. De hydrologiska förhållandena och sjöns morfologi antyder att den verkliga omsättningstiden skulle kunna vara längre än den teoretiska men i detaljplanen 2006 bedömdes detta ändå inte vara fallet. I enlighet med planen upphörde kalkningen därför från och med 2007, och sjön påverkas sedan dess endast av kalkningen i den uppströms belägna Norra Långasjön. Beroende närheten mellan inloppet från Norra och Södra Långasjön och utloppet ur Möllesjön påverkas dock bara en liten del av sjön, och pH-målet underskrids ofta. Det är därför tveksamt om sjön fortsatt ska utgöra målsjö.

Havsjön, utlopp

pH och alkalinitet

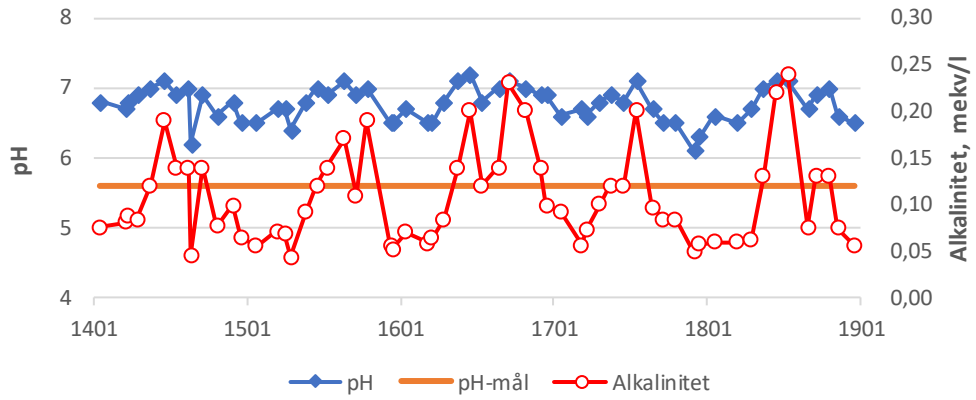


pH, pH-mål och alkalinitet i Havsjöns utlopp 2014–2018.

Havsjön har direktkalkats en gång, 1989, och påverkas sedan 1990 främst av doseraren i Döblaån uppströms sjön. Variationerna i vattenkemi var stora i början och pH-målet underskreds tidvis under 1990-talet och början av 2000-talet. Det senaste underskridandet noterades i mars 2002.

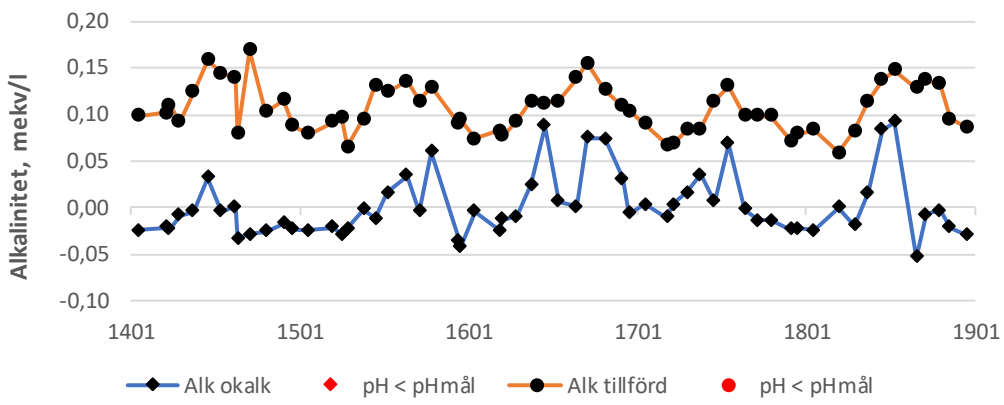
Döblaån, Nybygget

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Döblaån vid Nybygget 2014–2018.

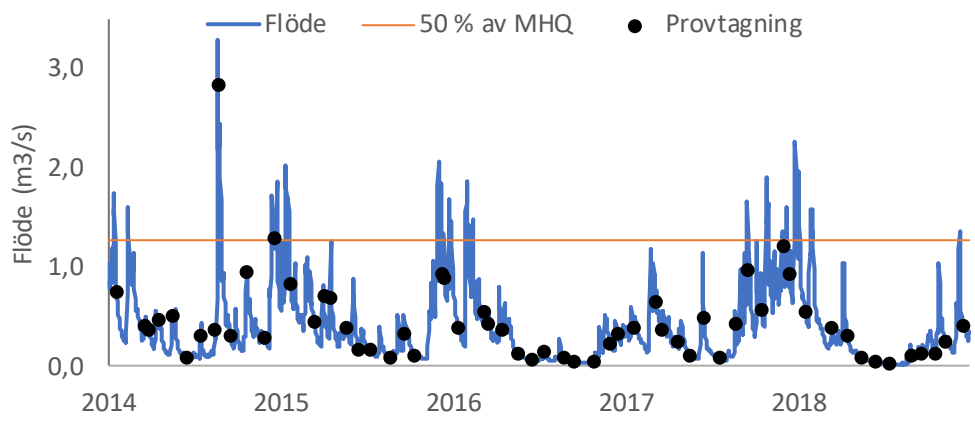
Undersökningarna vid den nuvarande målpunkten startade 1995, fem år efter kalkstarten. Innan dess skedde provtagningen cirka en kilometer nedströms, närmare utflödet. pH varierade kraftigt innan kalkningen började och som lägst uppmättes pH till 4,4. Variationerna fortsatte sedan kalkningen kommit igång, fast på en högre nivå, och pH-målet underskreds ofta fram till 2005. Efter renovering av doseraren och justering av kalkdoserna 2004 har pH stabiliserats mellan 6,5 och 7,0, en bra bit över pH-målet.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Döblaån vid Nybygget 2014–2018

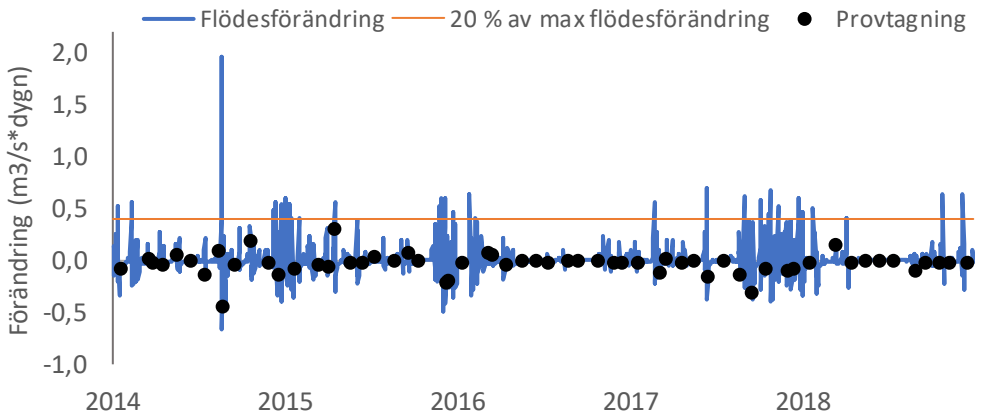
Den okalkade alkaliniteten ligger oftast kring eller lägre än noll, men har tidvis stigit upp mot 0,1 mekvl. Genom kalkningen höjs alkaliniteten med i genomsnitt 0,11 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Döblaån vid Nybygget 2014–2018.

Det högsta flödet (3,28 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommar-högvatten. Även om denna flödestopp (nästan) träffades så har i övrigt endast ett prov tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (2,84 m^3/s) noterades den 20 augusti 2014, det vill säga dagen efter periodens flödesmaximum. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots detta är det uppenbart att högflödesprovtagningen inte varit speciellt framgångsrik. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar. Det kan i det sammanhanget noteras att provtagningen i augusti 2014 skedde på direkt initiativ från Länsstyrelsen med syfte att följa upp högflödets inverkan på ett antal ”huvudlokaler” inom kalkningsuppföljningen i länet.

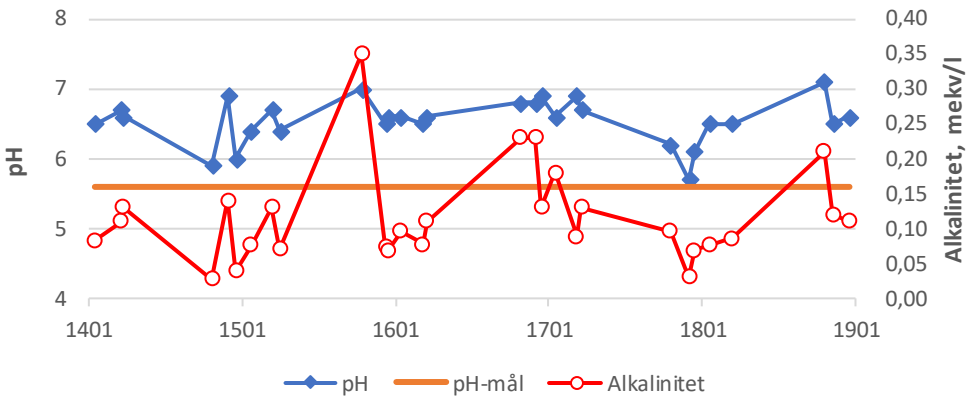


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Döblaån vid Nybygget 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,6 och 2,0 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,3 m^3/s den 15 april 2015. Inga prover har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

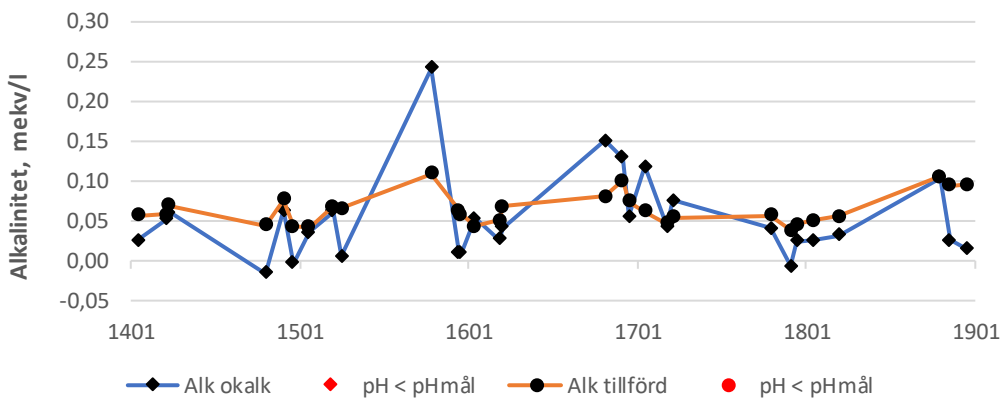
Slättåkrabäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Slättåkrabäcken 2014–2018.

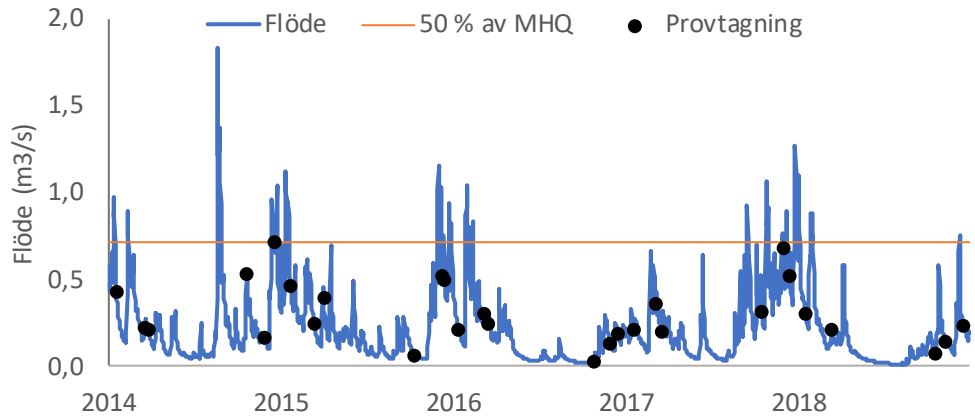
De vattenkemiska mätningarna i Slättåkrabäcken visar på stora variationer av både pH och alkalinitet, och pH-målet har ofta underskridits, särskilt under slutet av 1980-talet och under 1990-talet. En viss ökning av pH tycks ha skett under senare år, och några underskridanden av målet har inte noterats under den aktuella femårsperioden. Denna förbättring kan möjligen vara en chimär, som mera förklaras av provtagning vid låga flöden än av en faktisk förbättring av försurningssituationen.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Slättåkrabäcken 2014–2018

Den okalkade alkaliniteten ligger oftast över noll och uppvisar tidvis stora variationer. Medelvärdet uppgår till 0,05 mekv/l. Genom kalkningen höjs alkaliniteten med cirka 0,07 mekv/l.

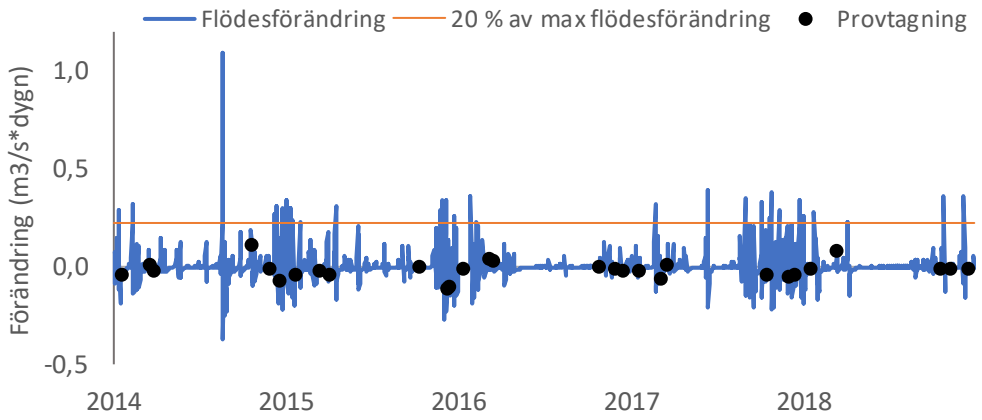
Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Slättåkrabäcken 2014–2018.

Det högsta flödet (1,83 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Även om en del mindre flödestoppar har träffats så har bara ett prov tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (0,72 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

Anm. Det ska noteras att Slättåkrabäckens avrinningsområde inte utgör ett eget delavrinningsområde enligt SMHI och att det därför inte finns modellerade flöden på SMHI:s vattenwebb. I stället har arealproportionerade data från den närbelägna Döblaån använts i analysen av flöden och provtagning. Tillvägagångssättet tillför ytterligare en osäkerhet i bedömningen utöver den som modelleringen i sig innebär.

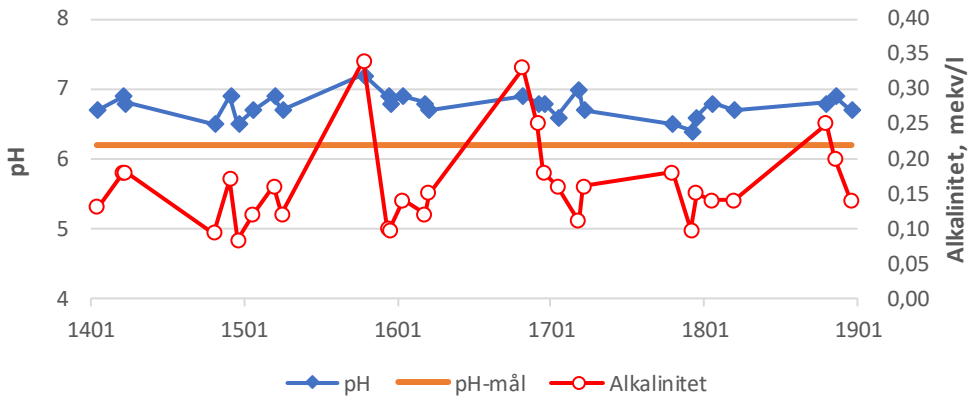


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Slättåkrabäcken 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,35 och 1,09 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,11 m^3/s den 20 oktober 2014. Inga prover alls har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

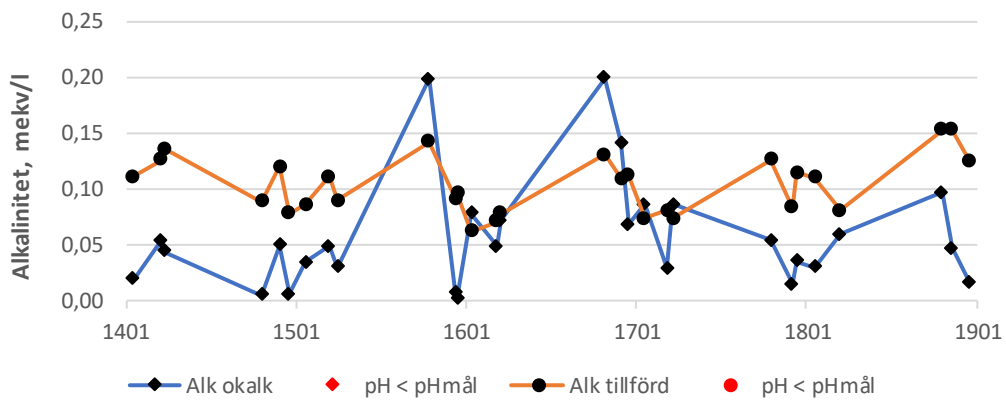
Slissån, Steninge kvarn

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Slissån vid Steninge kvarn 2014–2018.

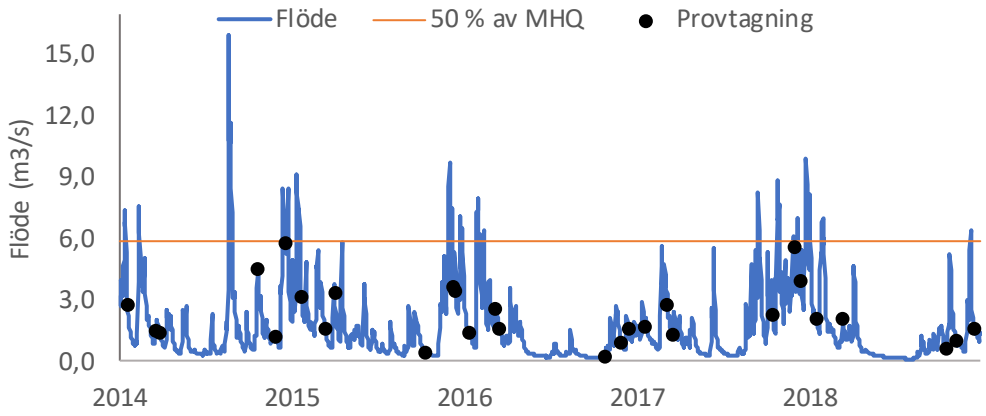
Underskridanden av pH-målet var vanliga från slutet av 1980-talet fram till början av 2000-talet. En viss förbättring tycks därefter ha skett, särskilt i slutet av perioden. Förbättringen kan vara skenbar och beror säkert till stor del på brister i högflödesprovtagningen.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Slissån vid Steninge kvarn 2014–2018.

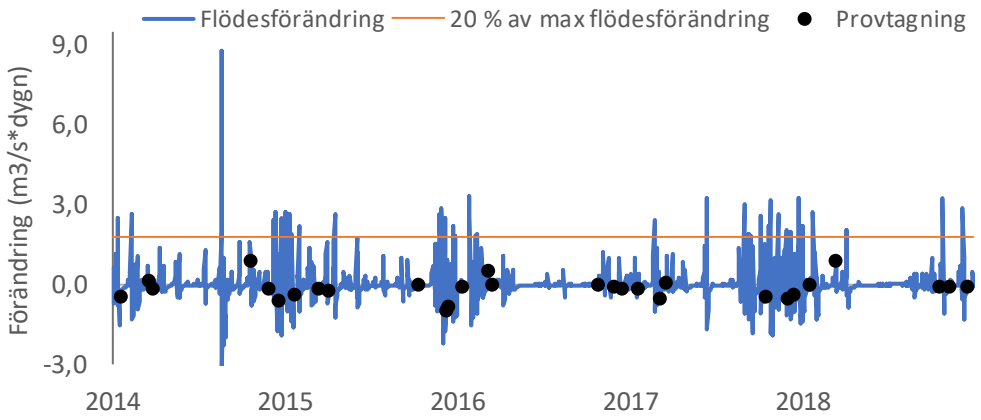
Den okalkade alkaliniteten har hela tiden legat över noll, och uppvisar tidvis kraftiga variationer. Genom kalkningen höjs alkaliniteten i medeltal med 0,10 mekv/l till 0,16 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Slissån vid Steninge kvarn 2014–2018.

Det högsta flödet (16 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. En del mindre flödestoppar har träffats men inga prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (5,78 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

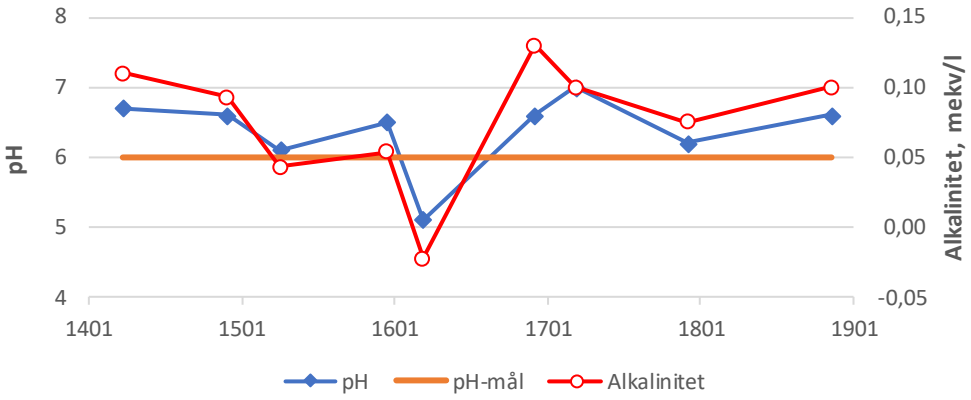


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Slissån vid Steninge kvarn 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 3 och 8,8 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,93 m^3/s den 13 mars 2018. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Kroksjön, utlopp

pH och alkalinitet

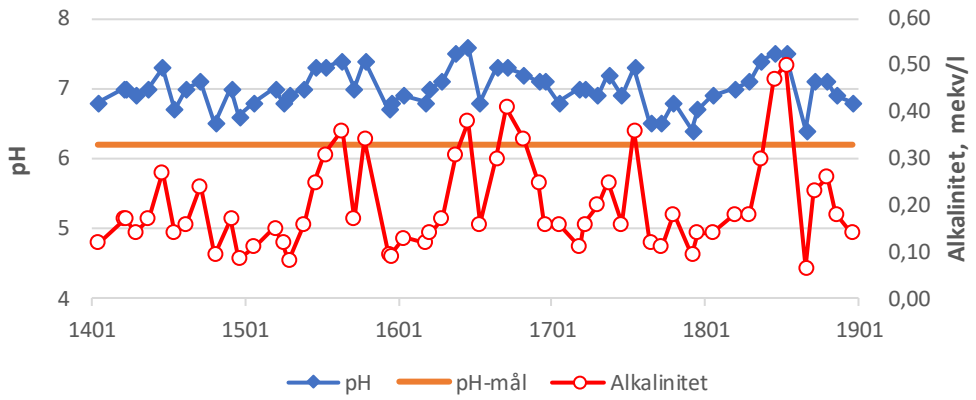


pH, pH-mål och alkalinitet i Kroksjöns utlopp 2014–2018.

Sjön har kalkats sedan mars 1986. Vattenkemin har varit mycket varierande och stora underskridanden av pH-målet noterades regelbundet fram till 2007. Även senare har målet underskridits men vanligen bara med några tiondels pH-enheter. Provtagningen i mars 2016 utgör ett undantag då pH uppmättes till 5,1. Resultatet kan möjligen vara en provtagningseffekt beroende på onormala hydrologiska förhållanden i samband med islossning.

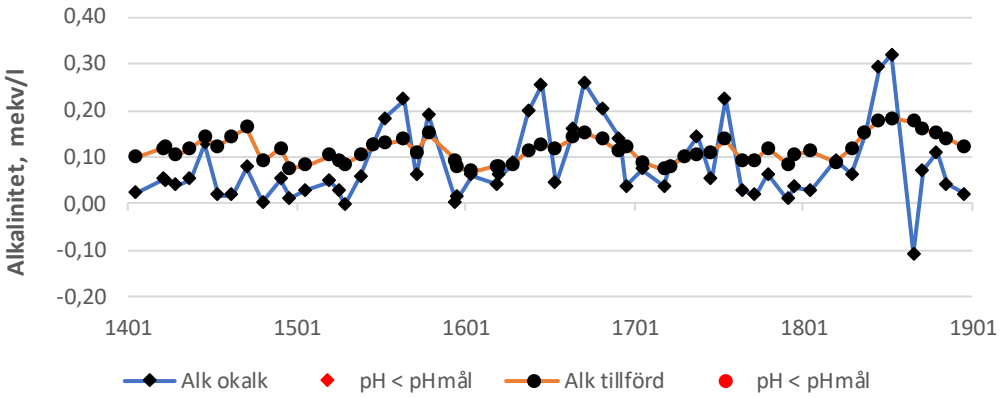
Slissån, Brynestorp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Slissån vid Brynestorp 2014–2018.

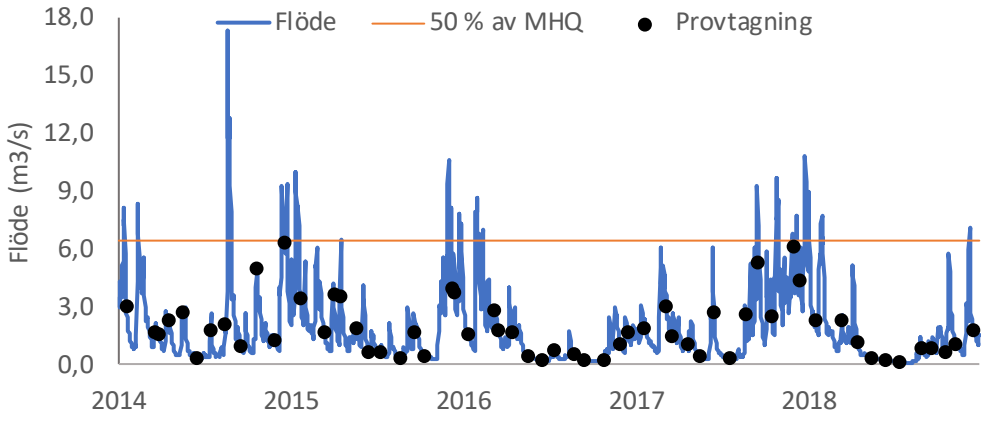
Mätningarna vid Brynestorp startade 1995, flera år efter att kalkningen inleddes. Underskridanden av pH-målet var vanliga i slutet av 1990-talet och början av 2000-talet. En viss förbättring tycks därefter ha skett, särskilt i slutet av perioden, och de senaste fem åren har inga underskridanden alls noterats. Förbättringen kan vara skenbar och kan säkert till stor del bero på brister i högflödesprovtagningen. Baserat på samband mellan flöde och pH 2002–2016 konstaterades i den utvärdering av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag som gjordes 2017–2018, att flödet vid Brynestorp generellt måste överstiga 8 m^3/s för att pH-målet ska underskridas. Detta inträffade vid flera tillfällen under åren 2014, 2015 och 2017, och tillfälligt även 2016 och 2018, och det finns därför risk för att målet inte uppfylldes vid dessa tillfällen.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Slissån vid Brynestorp 2014–2018

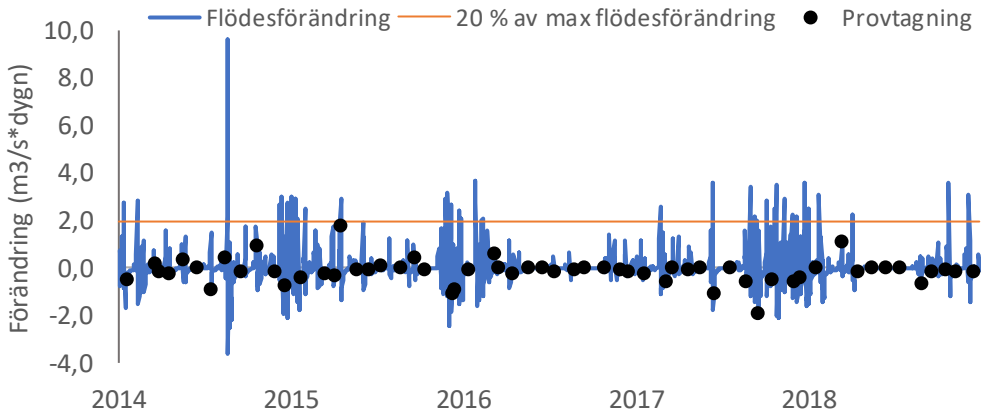
Den okalkade alkaliniteten ligger oftast över noll, med ett medelvärde på 0,08 mekvl (median 0,06 mekv/l). Det lägsta värdet (-0,11 mekv/l) noterades i slutet av augusti 2018, i samband med en mindre flödesökning efter långvarig torka. Samtidigt skedde i de flesta vatten i länet en ökning av kalcium- och magnesiumhalterna, och framför allt en mycket kraftig ökning av sulfathalten. Detta resulterade vid Brynestorp i en onormalt låg alkalinitet (och pH) i relation till flödet. Genom kalkningen höjs alkaliniteten med i genomsnitt 0,11 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Slissån vid Brynestorp 2014–2018.

Det högsta flödet (17,3 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. En del mindre flödestoppar har träffats men inga prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (6,31 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Slissån vid Brynestorp 2014–2018.

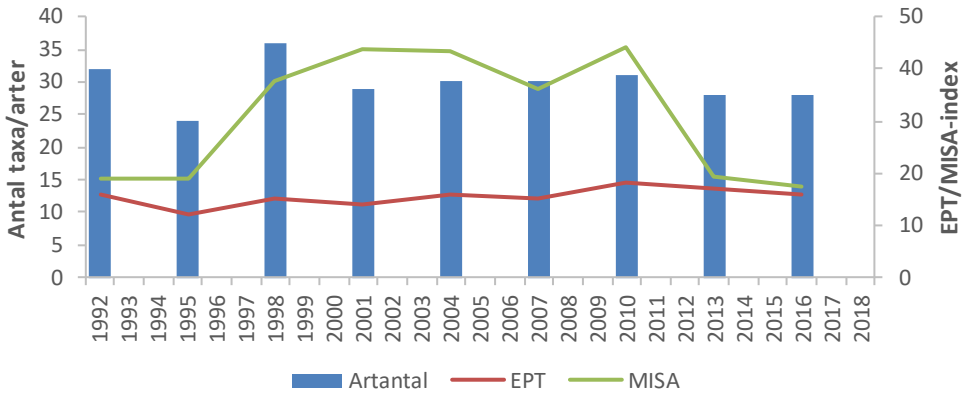
De största flödesökningarna låg mellan 3 och 9,6 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,77 m^3/s den 15 april 2015. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

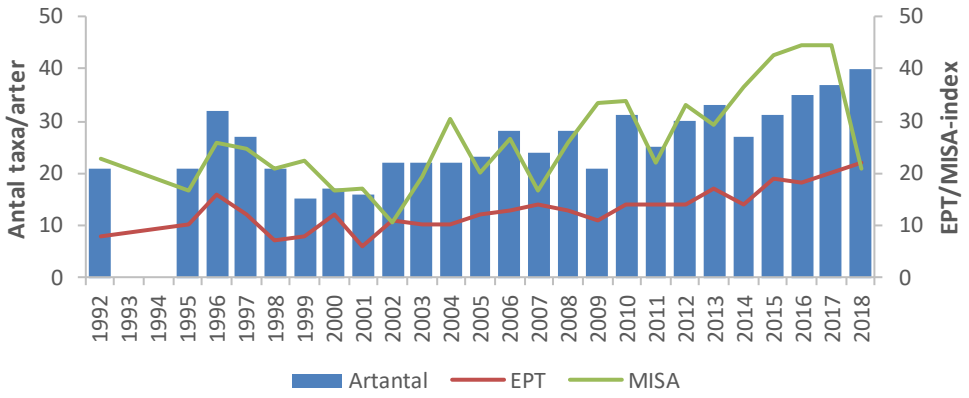
Bottenfauna undersöks årligen på tre lokaler i Slissån och vart tredje år i Broabäcken, Lindhultsbäcken, Döblaån och Slättåkrabäcken.

Bottenfauna har undersökts i Broabäcken vart tredje år sedan 1992. Dagsländan *Baetis rhodani* förekom med enstaka exemplar på 1990-talet, men har varit talrik sedan 2001. Åren 2010 och 2013 påträffades försurningskänsliga nattsländor vilket höjde klassningen till måttlig påverkan. Dessa återfanns dock inte vid den senaste undersökningen 2016. Artantalet var då måttligt, och av försurningskänsliga grupper saknades iglar, musslor och snäckor, medan bäckvattenbaggar, som är något tolerantare, förekom rikligt. Ett positivt tecken var nyetableringen av den relativt försurningskänsliga nattsländan *Agapetus ochripes*.



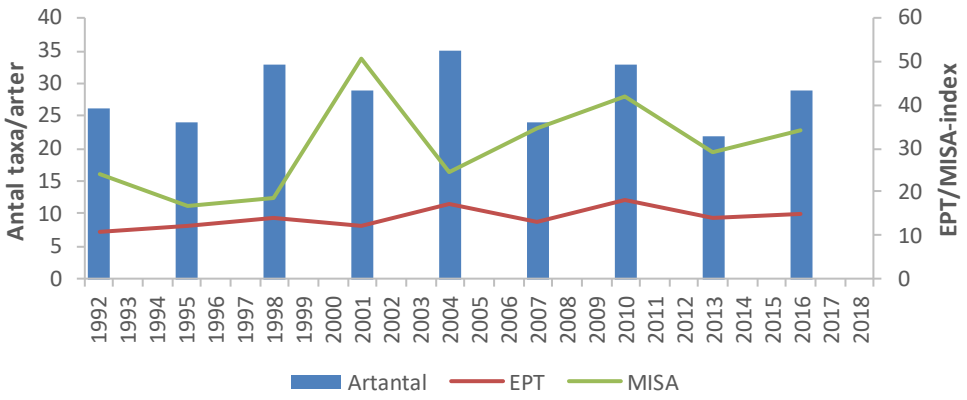
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Broabäcken 1992–2016.

På den översta lokalen i Slissån vid Lindhult gjordes den första undersökningen 1992 och från och med 1995 har undersökningar skett årligen. Resultaten visar på en långsam återhämtning, med varierande men sedan år 2000 ökande artantal, MISA-index och EPT-index. Under 2000-talet har förekomsten av bäckvattenbaggar och dagsländan *Baetis rhodani* ökat, och nattsländan *Agapetus ochripes* har påträffats regelbundet sedan 2012. Fortfarande saknas dock riktigt försurningskänsliga sländarter, snäckor och iglar. Bäcksländan *Nemoura cinerea* som är typisk för försurade vatten har minskat i antal de senaste åren och saknades helt 2018. Vid undersökningen 2018 noterades det högsta artantalet (40 taxa) sedan undersökningarna startade.



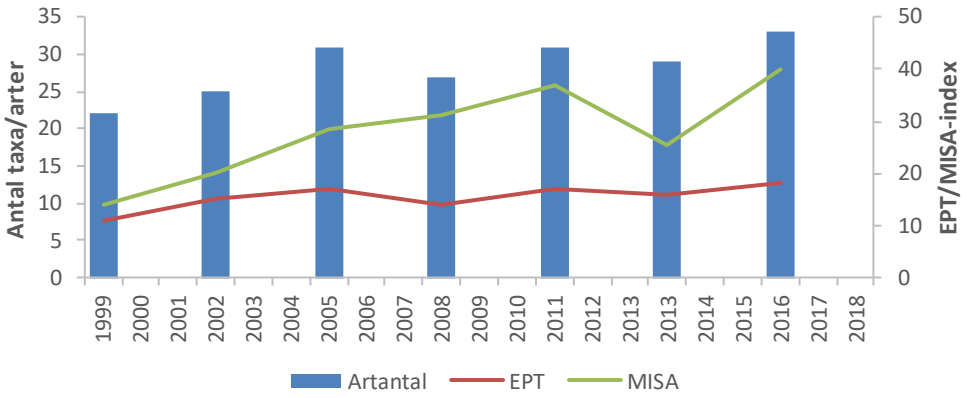
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Slissån vid Lindhult 1992–2018.

Bottenfauna undersöktes första gången 1992 i Lindhultsbäcken. 2010 observerades den något försurningskänsliga nattsländan *Agapetus ochripes* för första gången, och antalet har därefter ökat. Vid den senaste undersökningen 2016 var artantalet måttligt. Av försurningskänsliga grupper saknades iglar, musslor och snäckor. Inga riktigt försurningskänsliga sländarter noterades.



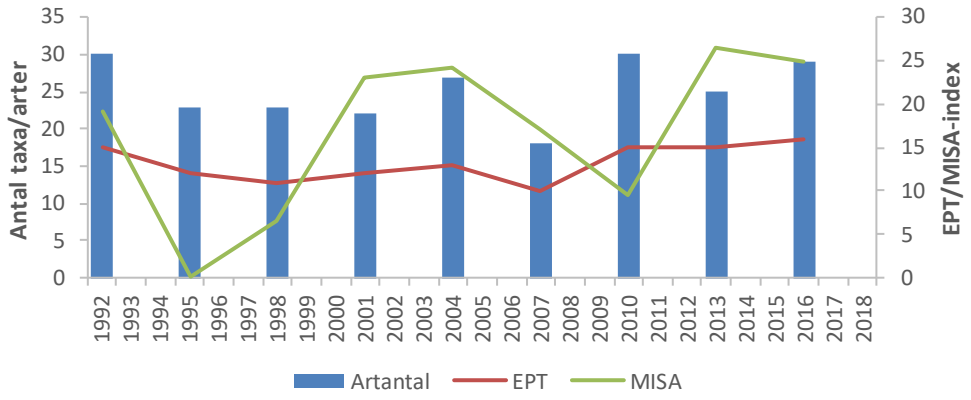
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Lindhultsbäcken 1992–2016.

Bottenfauna i Döblaån har undersökts vart tredje år sedan 1999. Utvecklingen har varit positiv och en successiv etablering av försurningskänsliga arter har skett på lokalen; dagsländor etablerade sig 2002 och nattsländan *Agapetus ochripes* 2005. 2016 noterades för första gången de två försurningskänsliga arterna *Ephemera danica* (dagslända) och *Oecetis testacea* (nattslända). Artantalet har också ökat genom åren och 2016 noterades det högsta antalet hittills.



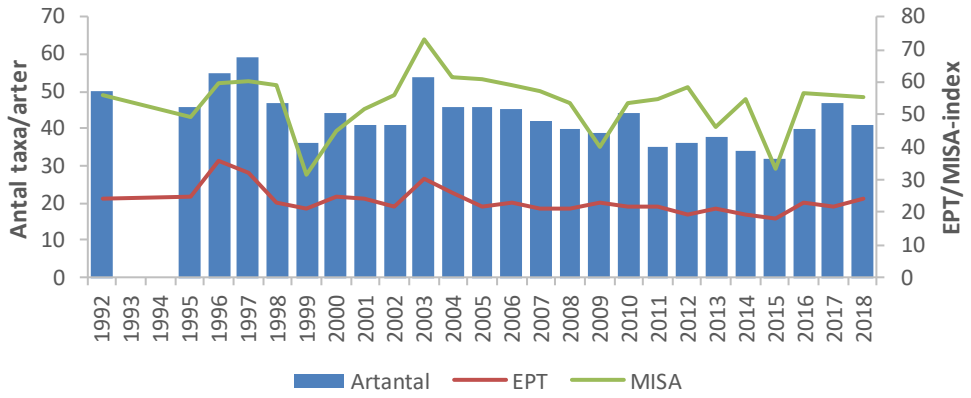
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Döblaån 1999–2016.

Bottenfauna har undersökts vart tredje år sedan 1992 i Slättåkrabäcken. Resultatet har varit varierande, men en viss positiv tendens kan skönjas sett till hela perioden. Den måttligt känsliga dagsländan *Baetis rhodani* har ökat i antal efter 2000, och en måttligt försurningskänslig nattslända har etablerat sig och förekom sparsamt i de senaste undersökningarna 2013 och 2016. Vid den senaste undersökningen 2016 var antalet arter måttligt högt. Individtätheten var låg och dominerades av den föroreningstoleranta gruppen fjädermygglarver, vilket inte är normalt vid denna typ av lokal. Snäckor, musslor och iglar saknades. Musslor påträffades senast 1998 i enstaka exemplar. Till skillnad från 2013 förekom inga riktigt försurningskänsliga djur.



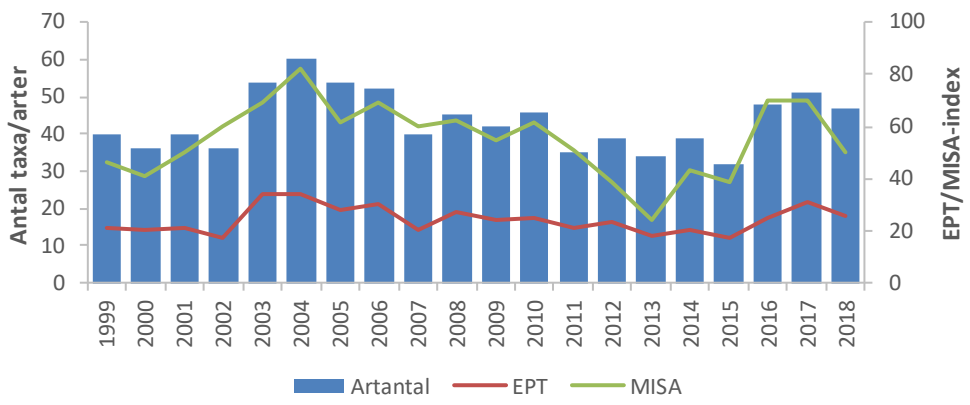
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Slättåkrabäcken 1992–2016.

I Slissån vid Steninge kvarn undersöktes bottenfauna första gången 1992, och från och med 1995 har årliga undersökningar gjorts. Förekomsten av försurningskänsliga sländarter har under alla år varit låg, vilket antyder att pH-värdet tangerar den nivå då faunan påverkas. Musslor har endast funnits i enstaka exemplar de senaste åren och även snäckor visar en viss tendens till minskning. Artantalet minskade fram till 2015 men har åter ökat de senaste tre åren. Vid undersökningen 2018 utgjorde dag-, bäck- och nattsländor artrika grupper som i antal dominerades av dagsländan *Baetis rhodani*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Slissån vid Steninge kvarn 1992–2018.

Vid Brynestorp, den nedersta lokalen i Slissån, har årliga undersökningar skett sedan 1999. De mycket försurningskänsliga sländorna *Ephemera danica* och *Caenis rivulorum* har funnits sedan början av 2000-talet, tillsammans med flera andra känsliga sländarter. *E. danica* och *C. rivulorum* saknades dock 2013 och förekom bara i enstaka exemplar 2014 och 2015. Liksom vid lokalen vid Steninge kvarn uppströms minskade artantalet fram till 2015, för att därefter åter öka. Vid undersökningen 2018 var artantalet mycket högt. Alla viktiga försurningskänsliga grupper fanns representerade.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Slissån vid Brynestorp 1999–2018.

Försurningspåverkan har med få undantag klassats som obetydlig i Slissåns nedre delar under 15-årsperioden 2004–2018. Längre upp, vid Lindhults kvarn, har förhållandena varit betydligt sämre men en tydlig positiv utveckling kan ses, och påverkan har de senaste fem åren klassats som måttlig. I biflödena har påverkan oftast klassats som betydlig eller måttlig, och i Döblaån några gånger även som obetydlig. Utvecklingen i Döblaån är dock positiv och försämringen 2013 bedöms vara tillfällig. I Slättåkrabäcken kan den svaga utvecklingen tillskrivas bristande kalkning, medan det för Broabäcken och Lindhultsbäcken snarare handlar om fördröjd återkolonisation, beroende på långsam återhämtning i de närmaste spridningsområdena i huvudfåran.

Broabäcken

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
3			3			2			2			3		

Slissån, Lindhults kvarn

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2

Lindhultsbäcken

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
3			3			2			3			3		

Döblaån

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	3			3			1		3			1		

Slättåkrabäcken

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4			3			3			2			3		

Slissån, Steninge kvarn

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Slissån, Brynestorp

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1

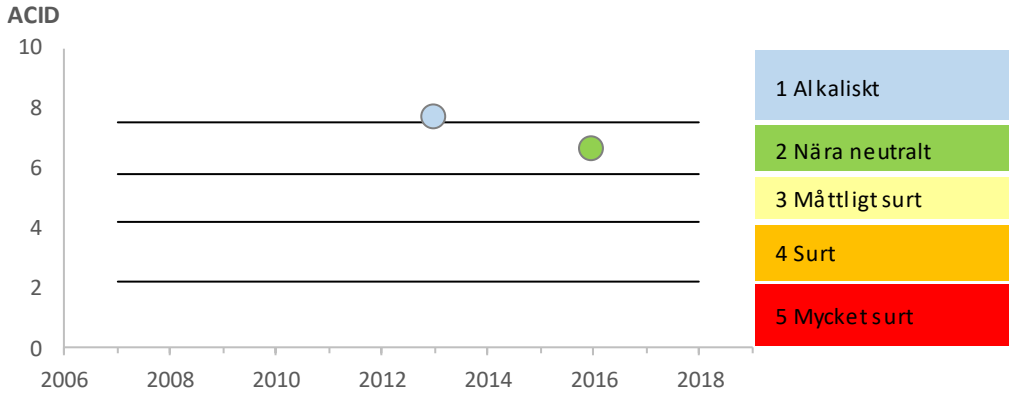
Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004-2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Kiselalger

I Slissån vid Lindhults kvarn undersöktes kiselalger första gången 2007 och därefter årligen sedan 2011. ACID-index visade på nära neutrala förhållanden 2015, och måttligt sura förhållanden övriga år. Treårsmedelvärdet 2016–18 av surhetsindexet ACID indikerar måttligt sura förhållanden i den övre, bättre delen av klassintervallet.

ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Slissån vid Lindhults kvarn.

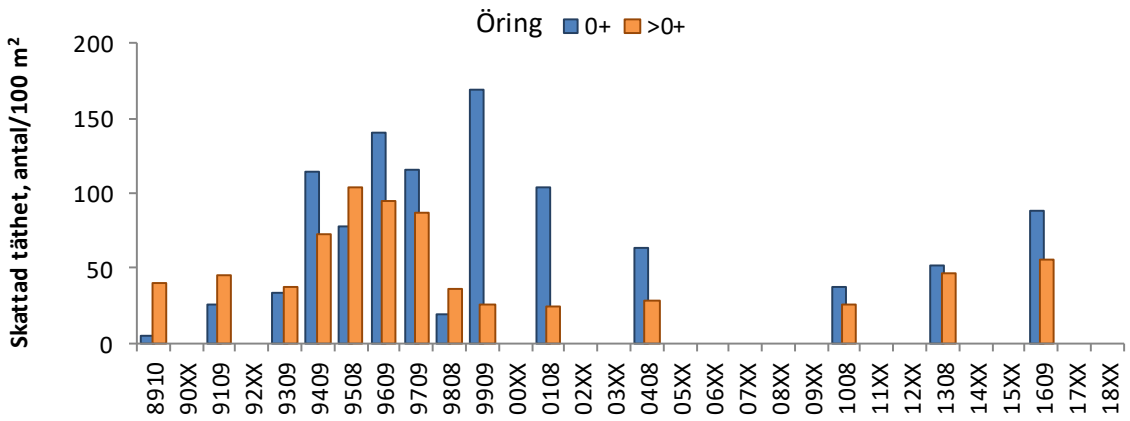
Kiselalger undersöks sedan 2013 vart tredje år i Lindhultsbäcken. Vid den senaste undersökningen 2016 visade ACID-index på nära neutrala förhållanden, vilket indikerar att medel-pH ett år före provtagningen har legat mellan 6,5 och 7,3. 2013 var indexet något högre och gav alkaliska förhållanden, men det låg nära gränsen mot neutrala.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Lindhultsbäcken.

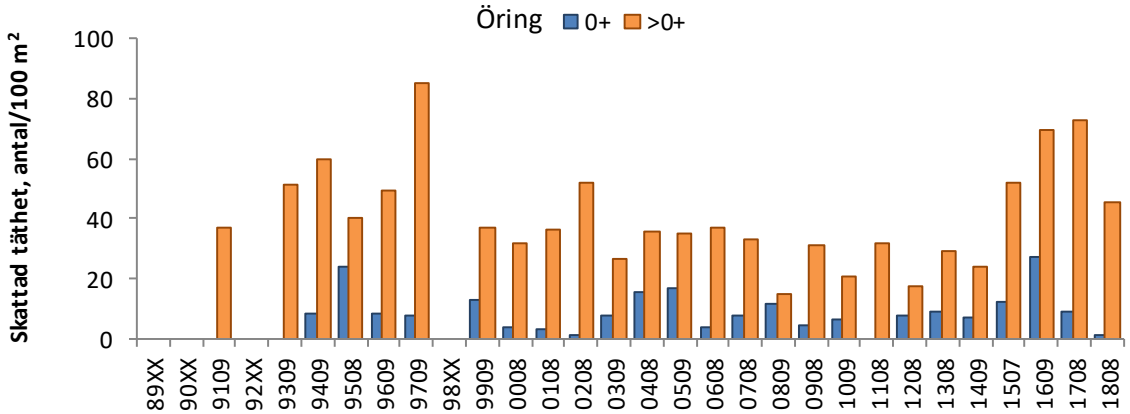
Elfiske

Elfiske i Broabäcken gjordes första gången 1989, året efter kalkstart, då det noterades glest med ensomrig öring och relativt hög täthet av flersomrig. Tätheterna ökade därefter och de högsta tätheterna noterades under perioden 1994–1999 (total täthet på i medeltal 176 per 100 m^2, 6 fisken). Undersökningsfrekvensen har sedan 2001 minskats till vart tredje år, och tätheterna har under denna tid generellt varit lägre. Tendensen de senaste tre åren har varit positiv, och vid den senaste undersökningen 2016 låg tätheterna av både en- och flersomriga öringar över medeltätheterna för hela undersökningsperioden 1989–2016.



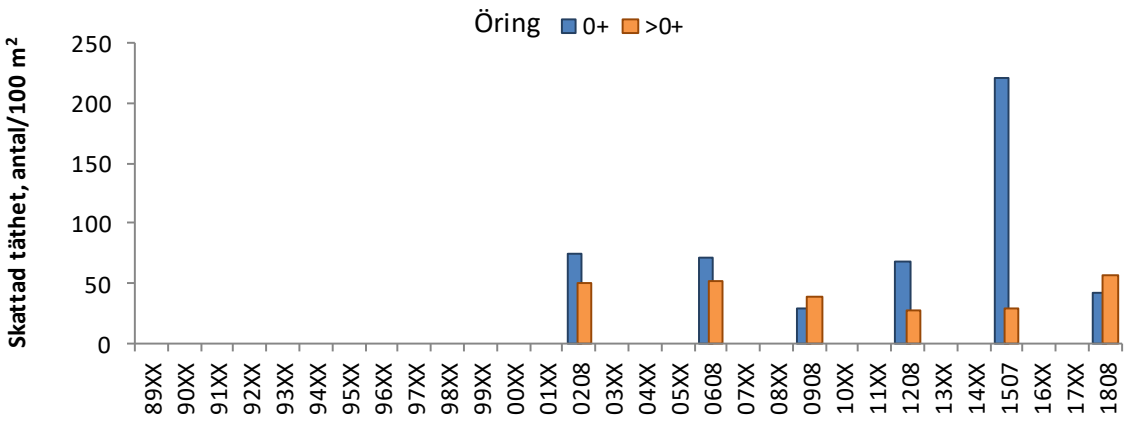
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) Broabäcken.

I Slissån vid Lindhult fiskades första gången 1991 och sedan 1993 har fiske i stort sett skett årligen. Öringtätheten har varit hög och relativt stabil. Flersomrig öring dominerar och beståndet har en stationär karaktär. Lokalen är mest lämpad för större öring, men årsungar har, med undantag för 2011, förekommit vid samtliga undersökningstillfällen sedan 1994.



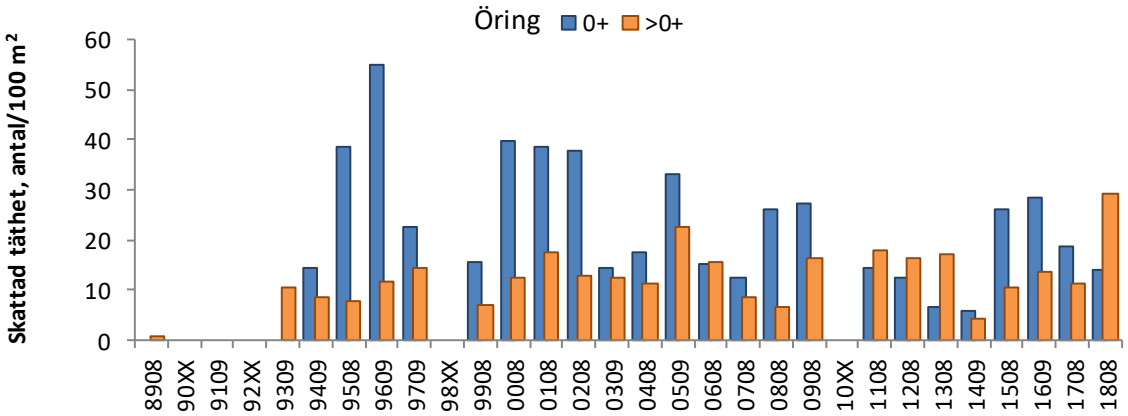
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Slissån vid Lindhult.

Lokalen i Lindhultsbäcken fiskades första gången 2002, och har fiskats vart tredje år sedan 2006. Öringtätheterna har generellt varit höga, och reproduktion har konstaterats varje år. 2015 noterades den största tätheten av ensomriga öringar (222 per 100 m^2) sedan undersökningarna startade. Vid fisket 2018 var tätheten tillbaka på normal nivå. Öringtätheten ligger över medeltätheten för länet och bäcken bedöms vara ett viktigt reproduktionsområde för öringen i Slissån.



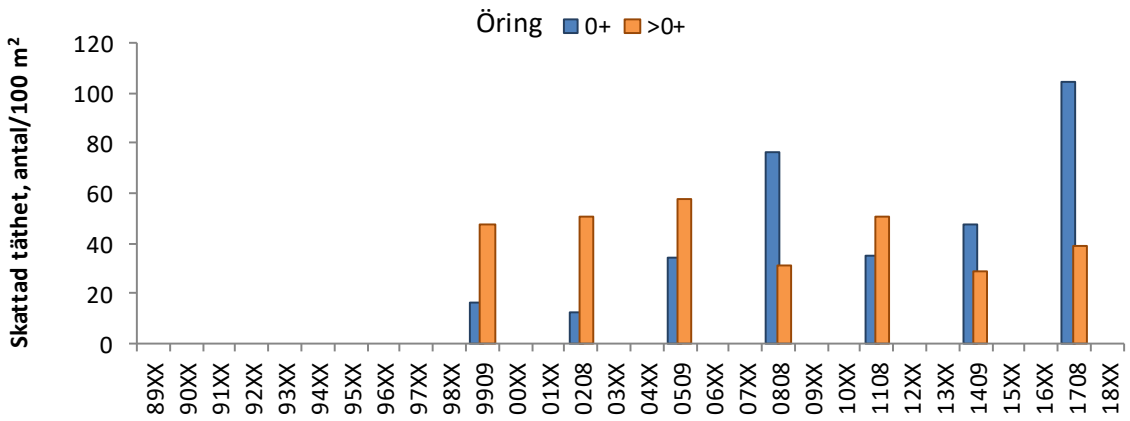
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Lindhultsbäcken.

Det första elfisket i Döblaån vid Nybygget gjordes redan 1987. Ingen fångst erhölls då. Vid ett fiske 1989 fångades en flersomrig öring på 200 mm. Tätheterna av öring ökade efter kalkning och sedan 1984 har alla årsklasser förekommit. Tätheten av ensomriga öringar har varierat, och vissa år har nyrekryteringen varit riklig. Elritsa förekommer rikligt på lokalen. Hösten 1989 flyttades leklax från huvudfåran i Slissån till Döblaån. Lek skedde och vid elfiske 1991 noterades 30 flersomriga laxungar per 100 m^2. Vid fisket 2018 erhölls glädjande nog också lax; 36 årsungar per 100 m^2, ett resultat av att leklax uppenbarligen lyckats ta sig upp i ån för att leka hösten 2017.



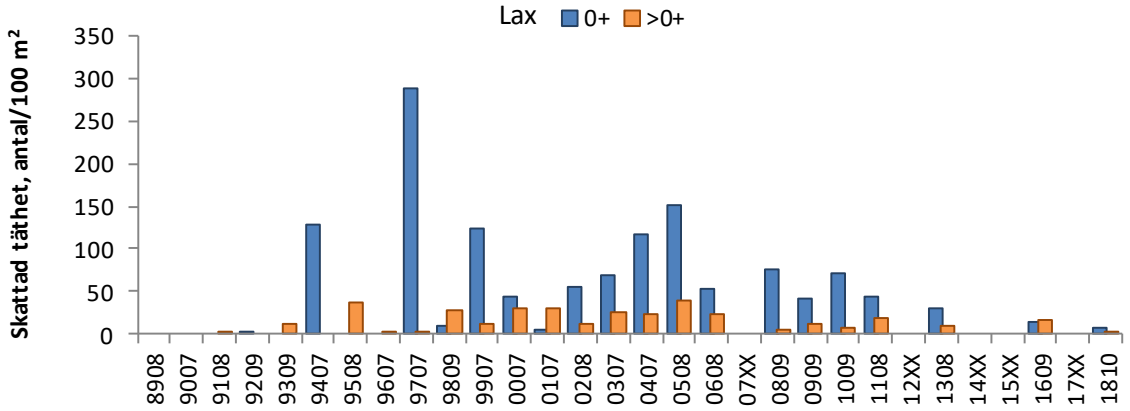
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Döblaån.

I Slättåkrabäcken har undersökningar av fisk skett vart tredje år sedan 1999. Öringtätheterna har generellt varit höga och stabila. Flersomrig öring dominerar, men nyrekrytering sker årligen. 2008 och särskilt 2017 kan tätheten av ensomriga öringar betecknas som riklig. Elritsa påträffades vid fiskena 2002 och 2014 i låga tätheter. Den stora variationen i tätheterna av ensomrig öring kan, liksom frånvaron av elritsa vissa år, eventuellt tyda på försurningspåverkan.



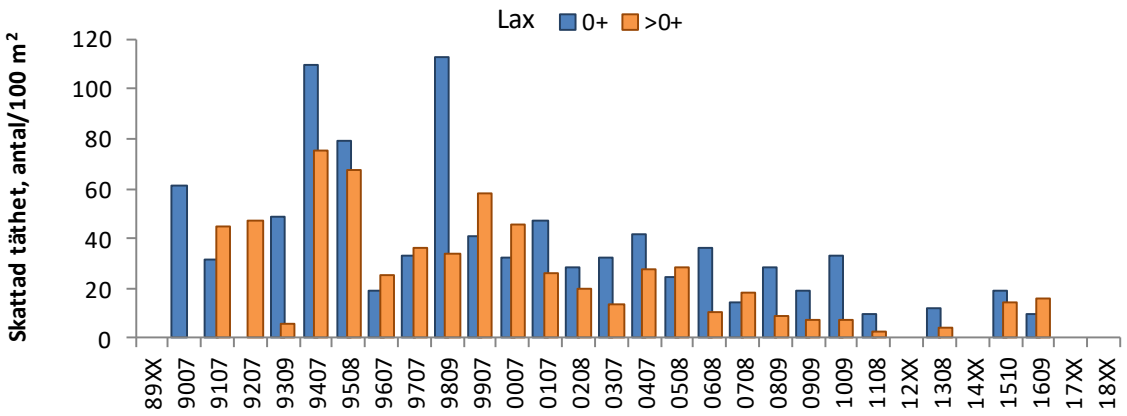
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Slättåkrabäcken.

I Slissån vid Steninge kvarn gjordes de första elfiskena 1989. Här förekom inte lax förrän 1991, men då i mycket låga tätheter. Förekomsten blev mera stabil från 1997 och vissa år var tätheterna rikliga. En viss minskning har skett under senare år. Reproduktion av lax har konstaterats vid alla undersökningstillfällen sedan 1997. Öringen har minskat markant sedan laxen kom tillbaka till lokalen. Tätheten var som högst fram till mitten av 1990-talet, minskade sedan successivt och får nu betecknas som sparsam.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Slissån vid Steninge kvarn.

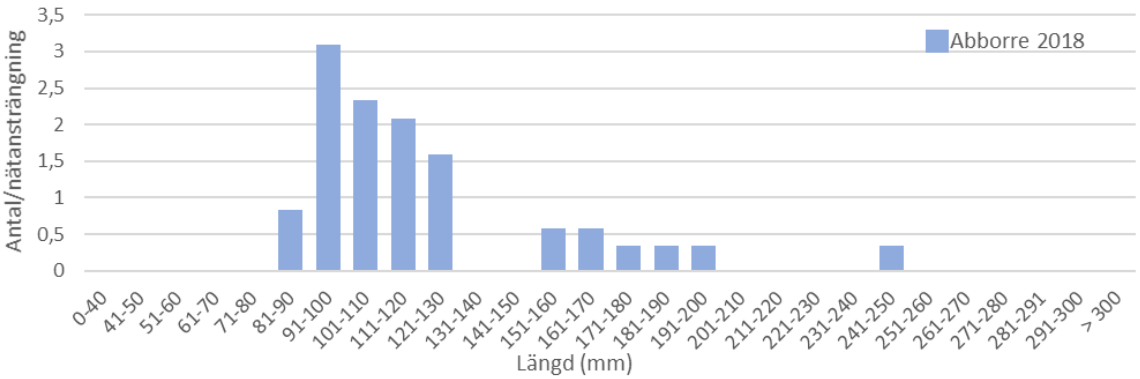
Elfisken gjordes första gången 1983 i Slissån vid Brynestorp. Före kalkning noterades öring i relativt glesa tätheter vid. Reproduktion av lax förekom vissa år, och även elritsa och flodkräfta fångades. Efter kalkning ökade tätheterna av både lax och öring och var mycket höga under 1990-talet. Överlevnaden av lax var då exceptionellt god och 1994–95 översteg tätheten av flersomrig lax 70 per 100 m^2. Under 2000-talet har tätheterna av lax minskat väsentligt, med bottennivåer 2011 och 2013. En viss återhämtning har därefter skett, och överlevnaden från 2015 till 2016 var god. Reproduktion av lax har konstaterats vid alla undersökningstillfällen sedan 1993. Öringtätheterna visar samma utveckling som laxen. Höga till mycket höga tätheter noterades på 1990-talet, trots konkurrens från rika årsklasser av lax. Tätheterna har därefter minskat till vad som numera får betecknas som sparsamma nivåer, även om en ökning skett de två senaste åren.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Slissån vid Brynestorp.

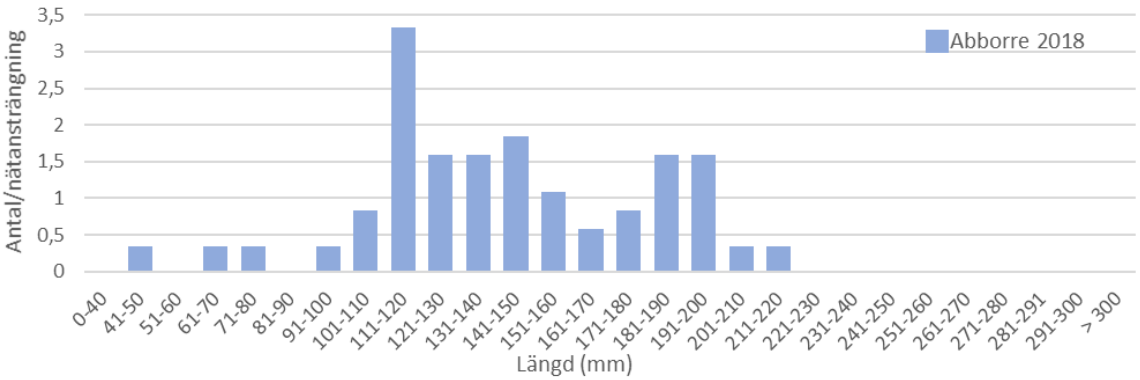
Nätprovfiske

Vid provfisket 2018 i Övrabökesjön erhölls en mört, vilket är första gången som mört fångats vid ett provfiske i sjön (tidigare har det gjorts fyra provfisken mellan 1983 och 2008). Övriga arter som fångades 2018 var abborre och braxen. Då endast en mört fångades kunde artens reproduktionsframgång inte bedömas, däremot visade storleksfördelningen av de fångade abborrarna på en fungerande reproduktion.



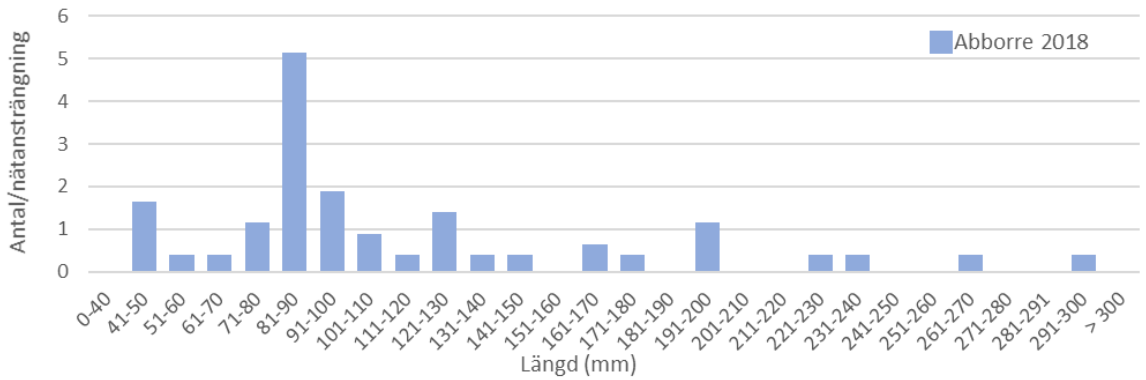
Längdfördelning av abborre vid provfiske i Övrabökesjön 2018.

Det senaste provfisket Norra Långasjön gjordes 2018. Den enda arten som erhölls vid provfisket var abborre, tidigare har även öring fångats. Antalet fångade abborrar var färre jämfört med förgående provfisken. Storleksfördelningen av de fångade abborrarna visade på flera storleksklasser vilket tyder på en fungerande reproduktion hos arten.



Längdfördelning av abborre vid provfiske i Norra Långasjön 2018.

Vid det senaste provfisket i Havsjön 2018 fångades abborre och braxen. Mörtbeståndet i sjön slogs ut innan kalkningsverksamheten påbörjades och mört har inte fångast vid något provfiske i sjön (totalt har fyra provfisken gjorts mellan 1997 och 2018). Flera storleksklasser av abborre fanns representerade i fångsten, inklusive mindre individer, vilket tyder på att artens reproduktion har fungerat de senaste åren.



Längdfördelning av abborre vid provfiske i Havsjön 2018.

Underlagsmaterial

Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:21.

Ekologgruppen. 2016. Bottenfauna i Hallands län 2016. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:20.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2016. Kiselalger i Hallands län 2016. En undersökning av 18 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:19.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

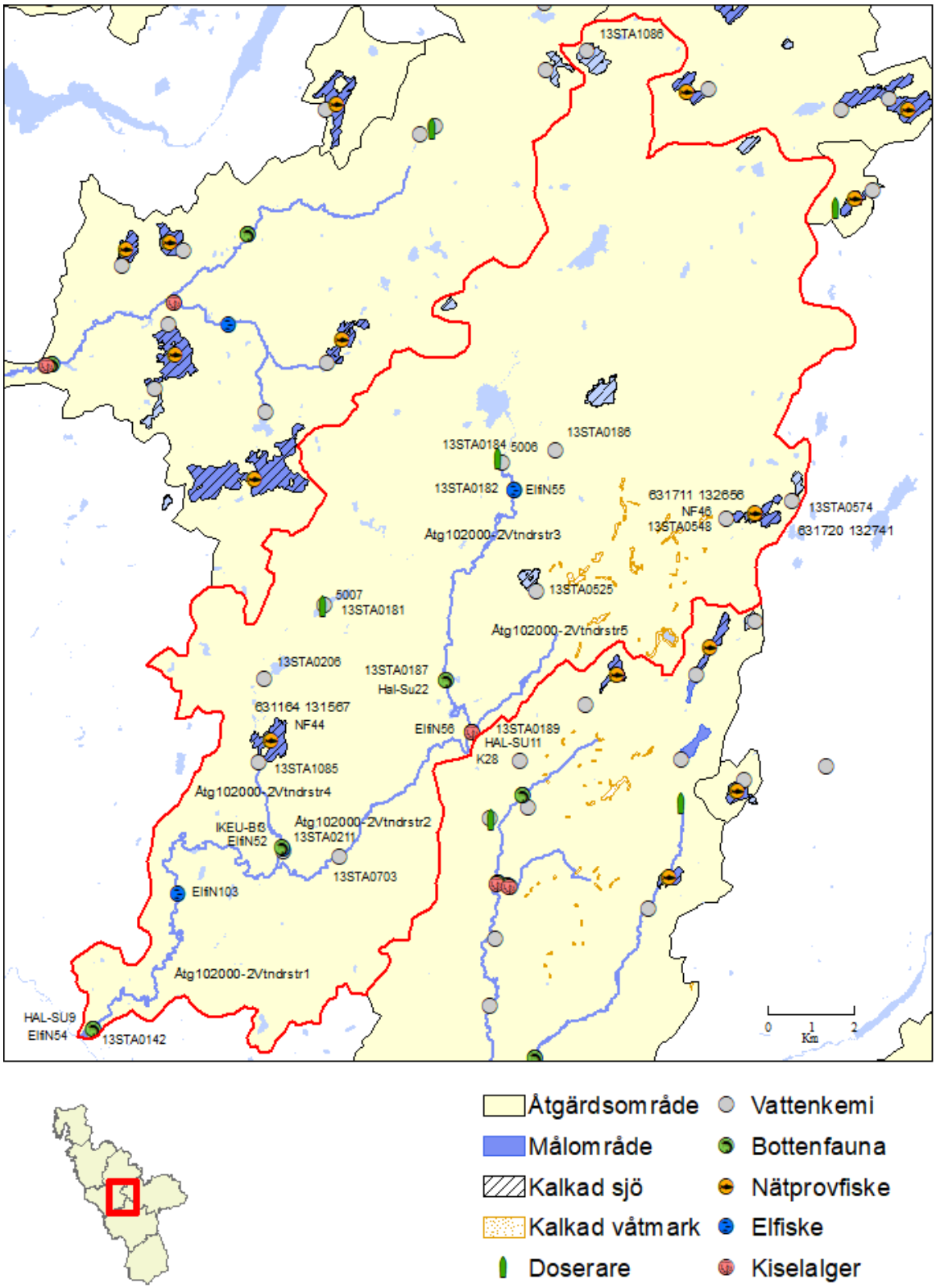
Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Halmstads kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Kalkdoserarna inom Hallands åtgärdsområden 2017. Förslag till åtgärder för optimering av kalkdosering samt utredning rörande behov av flyttning och nyanläggning av doserare. Myrica AB, Värnamo, oktober 2017.

Svahnberg, A. 2019. Detaljplan för kalkningar i Halmstads kommun 2018–2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Mostorpsån (Åtg102000-2)



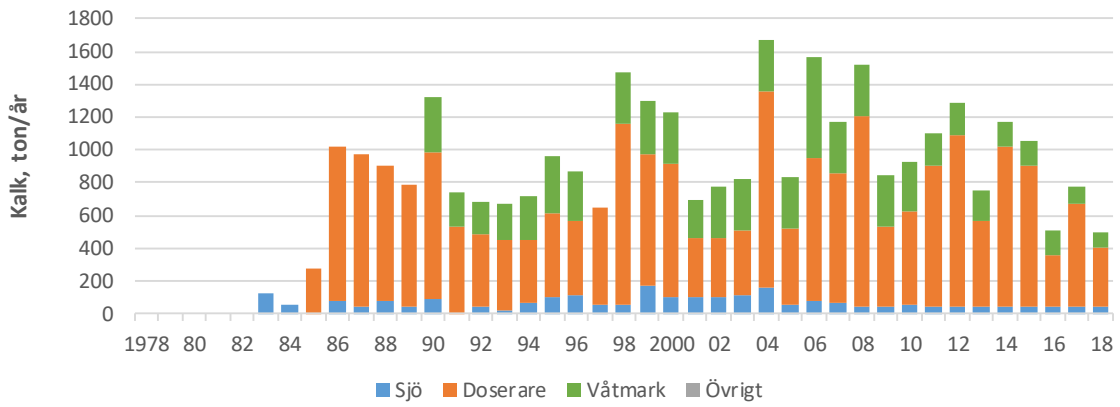
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Falkenbergs kommun	100 %	Falkenberg, Hylte, Halmstad	102 Suseån	17 541	1983	Pågående

De främsta motiven till åtgärderna är förekomst av lax i Mostorpsåns nedre del och flodpärlmussla i Hovgårdsån. I Hovgårdsån liksom i Slien finns öring, och i samtliga målsjöar förekommer mört.

Mätningar i Mostorpsån vid målpunkten i Mostorp före kalkstart visade på en stor variation i pH med ett lägsta värde på 4,6 i april 1985 men över 6 vid några tillfällen, framför allt under sensommar-höst. Alkaliniteten var oftast svag eller inte mätbar. I Tubbared längre upp i systemet låg pH kring 5, med lägsta notering på 4,6. Vid ett elfiske i september 1983 erhölls här elritsa och öring i låga tätheter (2,1 respektive 1,4 per 100 m^2). Mätningar i Hovgårdsån före kalkning visade pH-värden mellan 5,3 och 6,3 och låg eller inte mätbar alkalinitet. Sämst var förhållandena i biflödet Slien. Mätningar vid målpunkten nära mynningen visade innan våtmarkskalkningen kom igång på kraftig försurningspåverkan. Viss effekt av den tidiga sjökalkningen kan tidvis spåras. pH låg vanligen under 5, med lägsta värden ner på 4,2–4,3. Alkaliniteten var låg och oftast inte mätbar.

De första kalkningsinsatserna gjordes 1983 genom kalkning av ett par mindre sjöar långt upp i vattensystemet. Insatser som påverkar hela åtgärdsområdet startade först hösten 1985 då två doserare sattes upp i huvudfåran vid Solakull och i biflödet Hovgårdsån vid Tornared. I nationella kalkdatabasen är all doserarkalkning 1985 och 1986 registrerad på 1985. I figuren har en överslagsmässig omfördelning gjorts. Från och med 1990 kompletterades åtgärderna med våtmarkskalkning i biflödet Sliens avrinningsområde. Idag sprids i genomsnitt cirka 800 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Vid revidering av detaljplanen för perioden 2017–2019 bedömdes den vattenkemiska måluppfyllelsen i allmänhet vara mycket god, och den totala kalkdosen i åtgärdsområdet sänktes med 13 procent. Detta åstadkoms dels genom minskade kalkmängder i båda doserarna och dels genom kraftig sänkning av kalkdosen i biflödet Slien.

I Hovgårdsån bedöms målet för fisk inte vara uppfyllt trots god vattenkvalitet. Beståndet av laxfisk i ån behöver stärkas för att på så sätt öka flodpärlmusslans chanser till framgångsrik reproduktion. Det handlar i första hand om åtgärder för att gynna öringen (bland annat restaurering av bottnar och anläggande av faunapassage vid Knobesholms kraftverk), men även om att få till stånd fria vandringsvägar vid Sembs mölla i Mostorpsån så att havsvandrande fisk kan ta sig upp i

Hovgårdsån. En faunapassage vid Knobesholms kraftverk skulle ge möjlighet för öring och flodpärlmussla att etablera sig uppströms kraftverket. Förutsättningarna för flodpärlmussla är enligt inventeringen 2017 mycket goda i området. Återintroduktion av musslor bör även övervägas.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
631164 131567	Knobesholmssjön	Sjö	48,1	2912	6	Mö
631711 132656	Slisjön	Sjö	20,9	390	6	Mö
631720 132741	Häradssjön	Sjö	11,5	171	6	Mö
Åtg102000-2Vtndrstr1	Mostorpsån, Mostorp	Vdr	11,8	17470	6	Lax
Åtg102000-2Vtndrstr2	Mostorpsån, Bäckafors	Vdr	11,4	15968	5,6	Öring
Åtg102000-2Vtndrstr3	Mostorpsån, Tubbared	Vdr	11,3	8284	5,6	Öring, bottenfauna
Åtg102000-2Vtndrstr4	Hovgårdsån	Vdr	3,5	3670	6,2	Flodpärlmussla
Åtg102000-2Vtndrstr5	Slien	Vdr	4,4	2050	5,6	Öring, bottenfauna

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA1085	Knobesholmssjön utlopp	Sjö	6,2	5,7	0,84	1,0	
13STA0548	Slisjön utlopp	Sjö	4,4	4,8	0,20	0,8	
13STA0211	Hovgårdsån utflöde (Munkhättan)	Vdr	6,0	5,7	0,31	0,6	20
13STA0703	Mostorpsån Bäckafors	Vdr	4,8	5,0	1,55	1,3	45
13STA0142	Mostorpsån Mostorp	Vdr	5,5	5,0	1,00	1,0	45
13STA0187	Mostorpsån Tubbared	Vdr	4,7	5,0	1,91	1,7	45
13STA0189	Slien utflöde (Mostorpsån)	Vdr	4,6	4,6	1,55	1,6	65

Kommentar: Slisjön utlopp är även målpunkt för Häradssjön. Båda sjöarna hyste mört innan försurning vilket indikerar pH-värden kring 5,8–6,0. SLU:s beräkning av DpH bedöms därför inte vara rimlig (skulle innebära ursprungs-pH på ungefär 5). För Hovgårdsån tycks SLU:s beräkning överskatta både okalkat medel-pH (6,3) och lägsta okalkade pH.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
5007	6311454	366279	Hovgårdsån Kdos	225	222	63	109	106	100	100	DOS	KM
5006	6314875	370320	Suseån Kdos	749	642	247	523	252	400	400	DOS	KM
631755 132813	6314302	377224	Boasjön	8	8	8	8	8	8	8	FLYG	GK
632770 132404	6324095	372514	Hagasjön	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
632587 132741	6322135	376081	Hålsjön (Drängsered)	3	3	3	3	3	3	3	FLYG	GK
631550 132213	6312082	371022	Hålsjön (Slien)	5	0	5	3	3	3	3	FLYG	GK

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
631720 132741	6313472	376587	Häradssjön	13	13	13	13	13	13	13	BÅT	KM
632218 132030	6318432	369169	Ryssbosjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
631711 132656	6313644	376232	Slisjön	8	8	8	8	8	8	8	BÅT	KM
			Våtmarker	151	156	151	101	100	100	100	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Inom åtgärdsområdet finns två doserare, en i Mostorpsån (Suseån) och en i Hovgårdsån. Doseraren i Mostorpsån togs i drift hösten 1985. Anläggningen reviderades 1998. Doseraren fungerar bra och har en korrekt kalkdosering baserad på uppmätta flöden. En uppgradering gjordes 2018 och doseraren fick då nytt styrsystem och webbanslutning med fjärrövervakning.

Doseraren i Hovgårdsån togs i drift hösten 1985, placerad vid Tornared cirka fem kilometer uppströms Knobesholmssjön. Anläggningen reviderades 1998. På grund av topografin är det svårt att göra adekvata flödesmätningar. Doseringen ställs i stället in manuellt av tillsynsmannen med utgångspunkt i flödesvariationen vid doseraren i huvudfåran. En uppgradering med nytt styrsystem med möjlighet till webbanslutning och fjärrövervakning skulle förenkla och effektivisera driften.

Doserarbeskrivning

Beteck-ning	SWEREF-koord		Namn	Uppgifter om kalkdoseraren					
	N	E		Skruv-matning	Torr/våt	El/bat-teri/ vatten	Flödes-styr-ning	Fjärr-larm	Webbö-vervak-ning
5007	6311454	366279	Hovgårdsån kdos	Ja	Våt	El	Nej	Nej	Nej
5006	6314875	370320	Suseån kdos	Ja	Våt	El	Ja	Ja	Ja

Effektuppföljning

Utöver den regionala kalkningsuppföljningen utnyttjas även data från det nationella IKEU-programmet (bottenfauna, kiselalger och fisk i Hovgårdsån).

Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Mostorpsån.

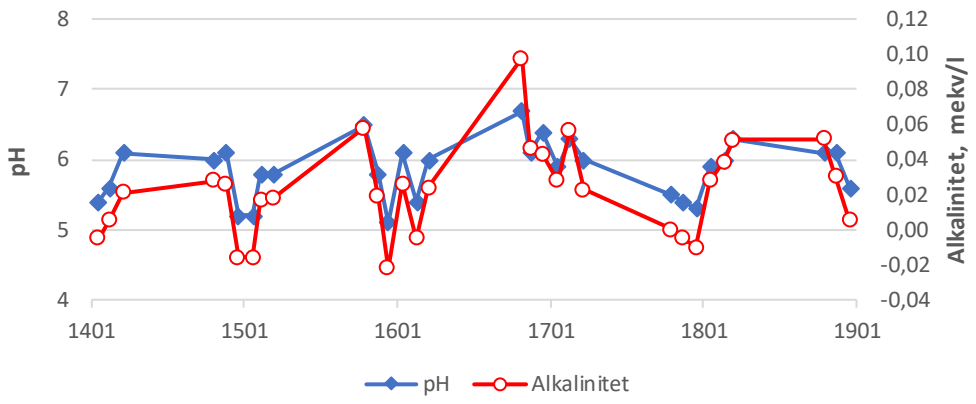
Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
IKEU-Bf3	6305881	365331	Hovgårdsån, Munkhättan	BF-vdr			1/1
HAL-SU11	6308547	369715	Slien, Bjärnared	BF-vdr			1/3
Hal-Su22	6309747	369110	Mostorpsån, Tubbared	BF-vdr			1/3
HAL-SU9	6301674	360959	Mostorpsån, Mostorp	BF-vdr			1/1
ElfiN52	6305860	365345	Hovgårdsån Munkhättan	EF-vdr			1/1
ElfiN54	6301674	360959	Mostorpsån Mostorp	EF-vdr			1/1
ElfiN55	6314147	370675	Mostorpsån Ballalyckan	EF-vdr			1/3
ElfiN56	6308547	369715	Slien Bjärnared	EF-vdr			1/3
ElfiN103	6304818	362928	Suseån Hultreservat	EF-vdr			1/1
NF44	6310489	375203	Knobesholmssjön	NF-sjö			1/10
NF46	6309865	373065	Slisjön	NF-sjö			1/10
K28	6308547	369715	Slien utflöde	PV			1/3
IKEU			Hovgådsån Munkhättan	PV			1
13STA0548	6313488	375590	Slisjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA1085	6307858	364767	Knobesholmssjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0142	6301674	360959	Mostorpsån Mostorp	VK-vdr	6		
13STA0187	6309747	369110	Mostorpsån Tubbared	VK-vdr	6		

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
13STA0189	6308547	369715	Slien utflöde (Mostorp-sån)	VK-vdr	6		
13STA0211	6305794	365355	Hovgårdsån utflöde (Munkhättan)	VK-vdr	8	4	
13STA0703	6305675	366647	Mostorpsån Bäckafors	VK-vdr	6		
13STA0525	6311797	371188	Hålsjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0574	6313895	377109	Boasjön utlopp	VK-styr	1		
13STA1086	6324274	372380	Hagasjön (Mostorpsån) litoralt N	VK-styr	1		
13STA0181	6311479	366285	Hovgärdsån uppströms doserare	VK-styr	6		
13STA0182	6314147	370675	Mostorpsån Abild	VK-styr	6		
13STA0184	6314786	370401	Mostorpsån uppströms doserare	VK-styr	6		
13STA0186	6315069	371623	Kärrsjöbäcken (Mostorp-sån)	VK-styr	2		
13STA0206	6309773	364899	Hovgårdsån nedströms doserare	VK-styr	6		

Vattenkemiska resultat

Mostorpsån uppströms doserare

pH och alkalinitet

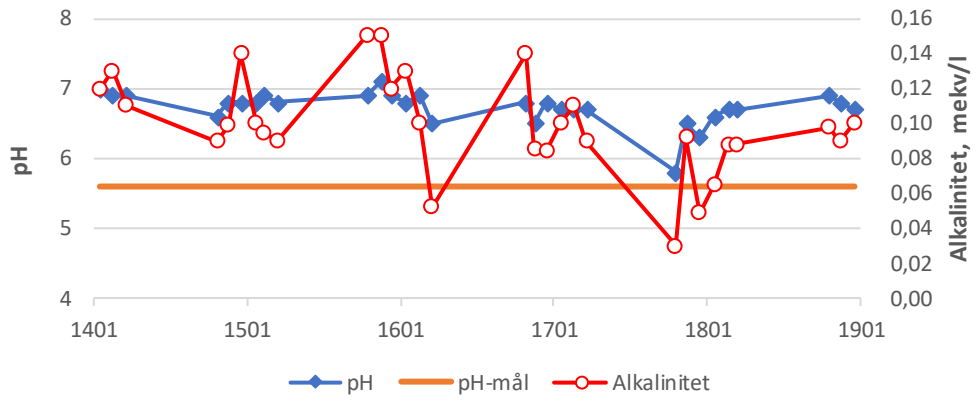


pH och alkalinitet i Mostorpsån uppströms doserare 2014–2018.

Vattenkemin uppströms doseraren är mycket varierande. Som lägst går pH ned mot 5 och alkaliniteten är tidvis negativ. Utvecklingen har varit positiv och under de 35 år mätningar har skett har pH ökat med cirka en halv enhet, räknat på såväl årsmedelvärde som årsminimum. Genom kalkningen höjs pH med i genomsnitt 0,9 enheter och alkaliniteten med 0,08 mekv/l vid provpunkten vid Abild en knapp kilometer nedströms.

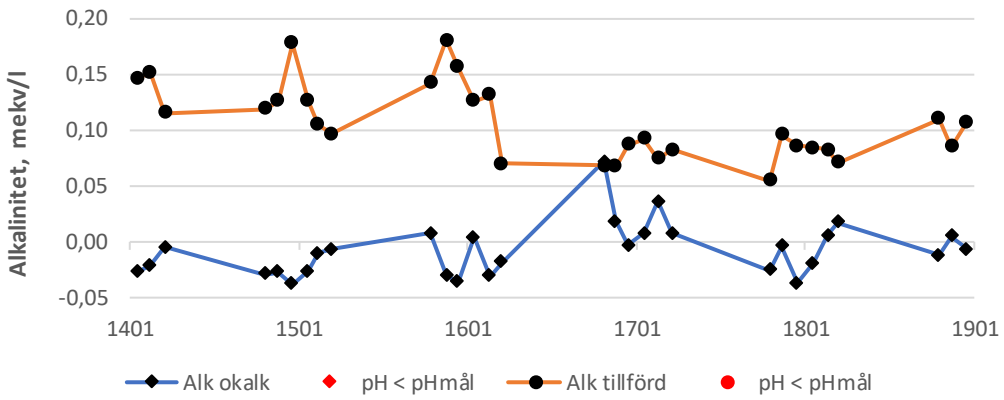
Mostorpsån, Tubbared

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Mostorpsån vid Tubbared 2014–2018.

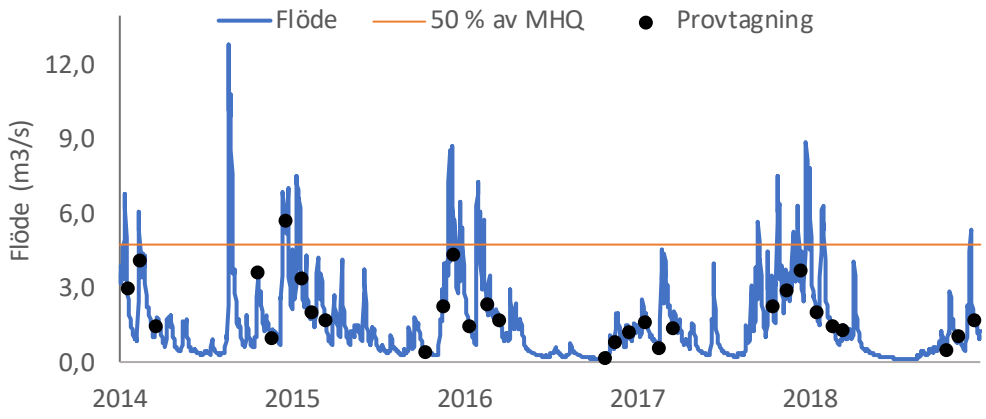
Målpunkten vid Tubbared påverkas framför allt av doserarkalkning, vilken kom igång hösten 1985 då en doserare installerades i Solakull. Från 1995 kompletterades insatserna med kalkning av som mest fem sjöar. Tre av dessa kalkas fortfarande. pH steg efter kalkning från värden kring 5 upp mot 6,5. Variationen av både pH och alkalinitet var i början tidvis stor. pH-målet har underskridits vid ett fåtal tillfällen, senast i januari 2005 i samband med stormen Gudrun då doseraren stod stilla på grund av elavbrott. Vattenkemin har under senare år jämnats ut och stabiliserats på en hög nivå.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Mostorpsån vid Tubbared 2014–2018.

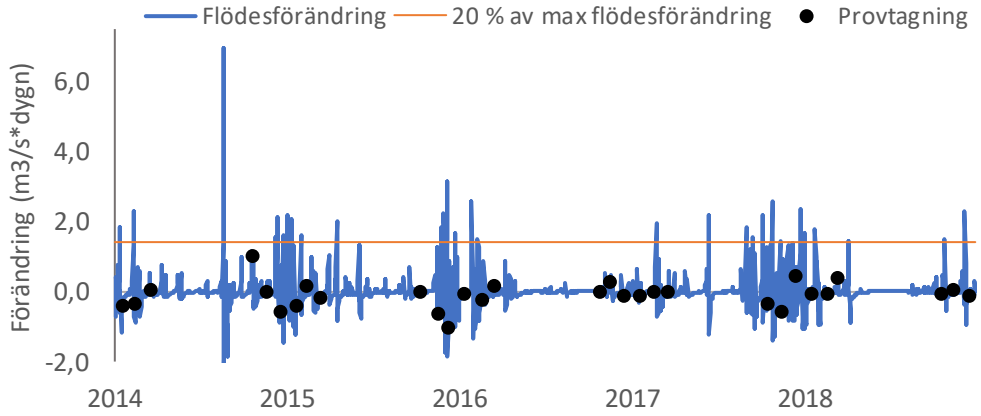
Den okalkade alkaliniteten ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,11 mekv/l. Den tillförda alkaliniteten tycks ha minskat under femårsperioden. Förklaringen är att kalkdosen i doseraren 2014 och 2015 var betydligt högre än planerat (12,7 respektive 11,1 g/m^3 jämfört med 6,9 g/m^3 enligt plan).

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Mostorpsån vid Tubbared 2014–2018.

Det högsta flödet (12,8 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. En del mindre flödestoppar har träffats men bara ett prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (5,71 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

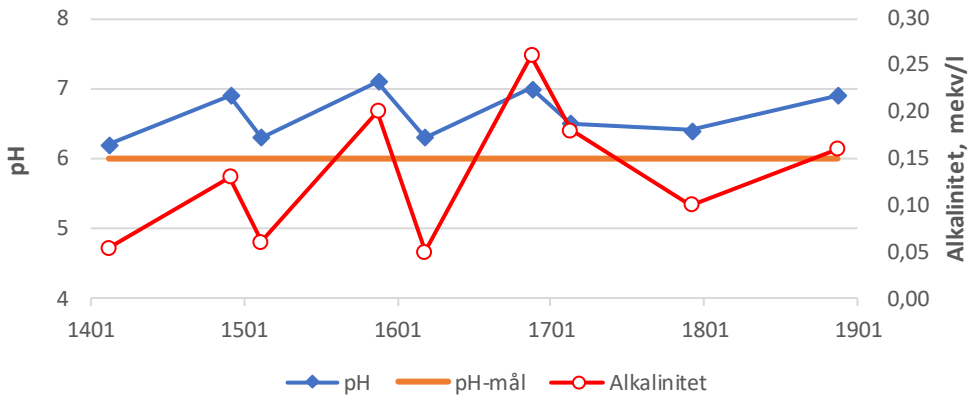


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Mostorpsån vid Tubbared 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 2 och 6,7 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,0 m^3/s den 20 oktober 2014. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Slisjön, utlopp

pH och alkalinitet

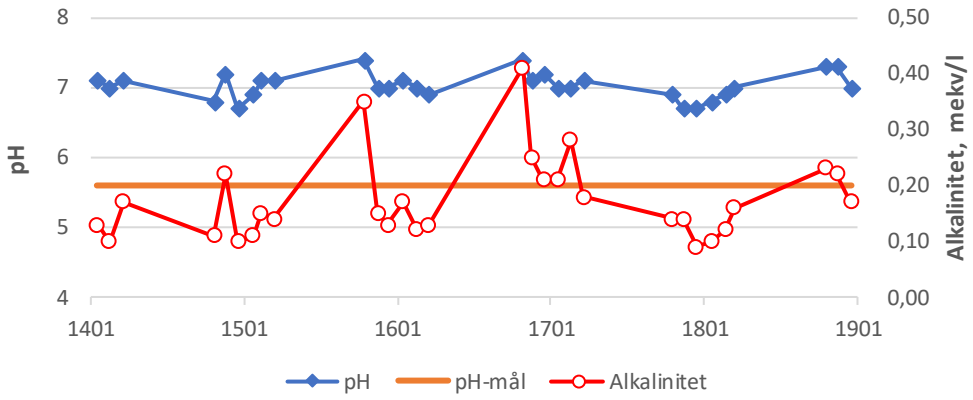


pH, pH-mål och alkalinitet i Slisjöns utlopp 2014–2018.

Häradsjön-Slisjön har kalkats sedan 1983. pH och alkalinitet varierade till en början kraftigt, och pH-målet underskreds tidvis fram till 2001. Därefter har pH-målet alltid uppfyllts.

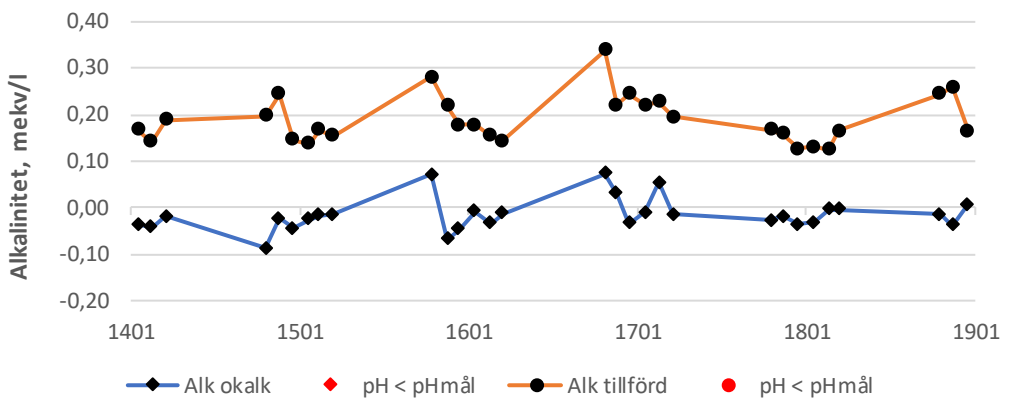
Slien, Bjärnared

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Slien vid Bjärnared 2014–2018.

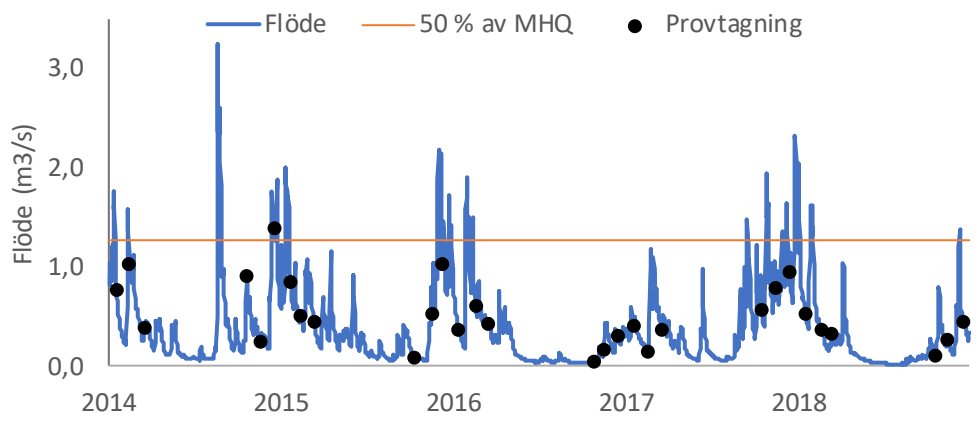
Kalkningar inom Sliens avrinningsområde inleddes redan 1983 då källsjöarna Häradssjön-Slisjön kalkades. Insatser som påverkar målområdet i Slien dröjde dock till hösten 1990 då omfattande våtmarkskalkningar startade. pH låg innan våtmarkskalkningen kom igång ofta under 5 och med lägsta uppmätta värde på 4,2, och alkaliniteten var för det mesta inte mätbar. Efter kalkstart steg pH och alkalinitet snabbt, och pH-målet har aldrig underskridits. De vattenkemiska variationerna var relativt stora fram till 2007, men därefter tycks en stabilisering ha skett. pH ligger långt över målet och ån kan betraktas som överkalkad. Slien mynnar längst upp i det mellersta målområdet i Mostorpsån, och eventuell minskning av kalkningen måste därför ske med beaktande av dess inverkan på förhållandena i Mostorpsån.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Slien vid Bjärnared 2014–2018

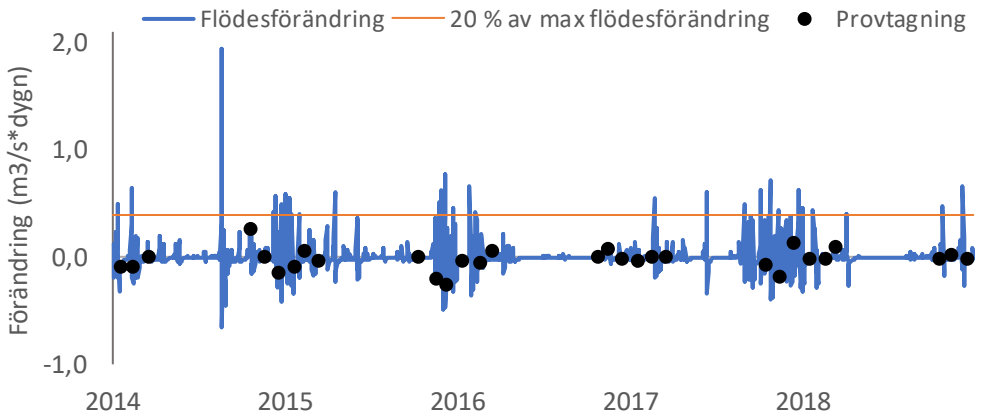
Den okalkade alkaliniteten i Slien ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,02 mekv/l. Genom kalkningen ökar alkaliniten med i genomsnitt 0,19 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Slien vid Bjärnared 2014–2018.

Det högsta flödet (3,25 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Ett fåtal mindre flödestoppar har träffats men bara ett prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (1,38 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

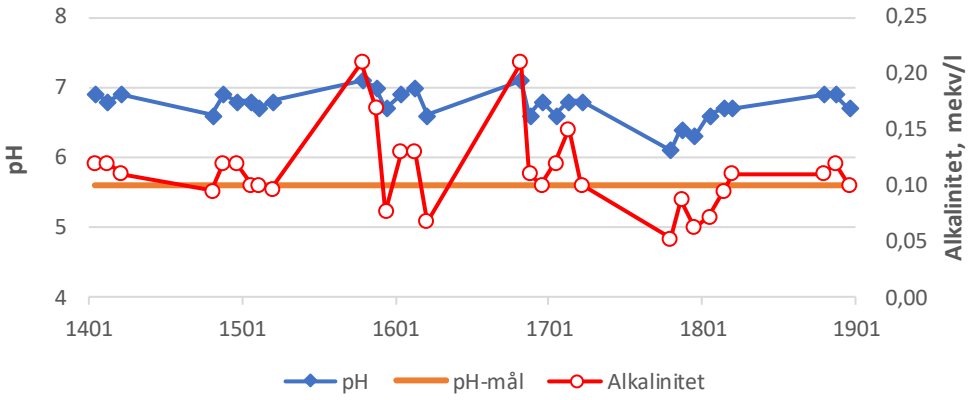


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Slien vid Bjärnared 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,6 och 2,0 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,26 m^3/s den 20 oktober 2014. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

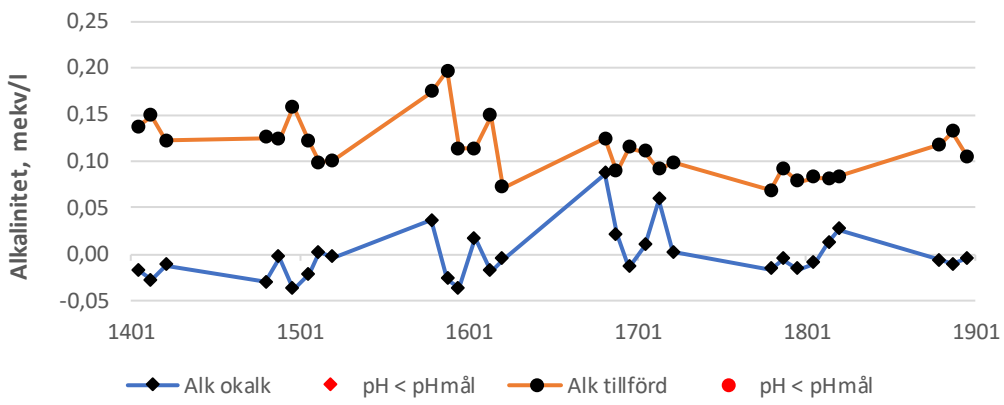
Mostorpsån, Bäckafors

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Mostorpsån vid Bäckafors 2014–2018.

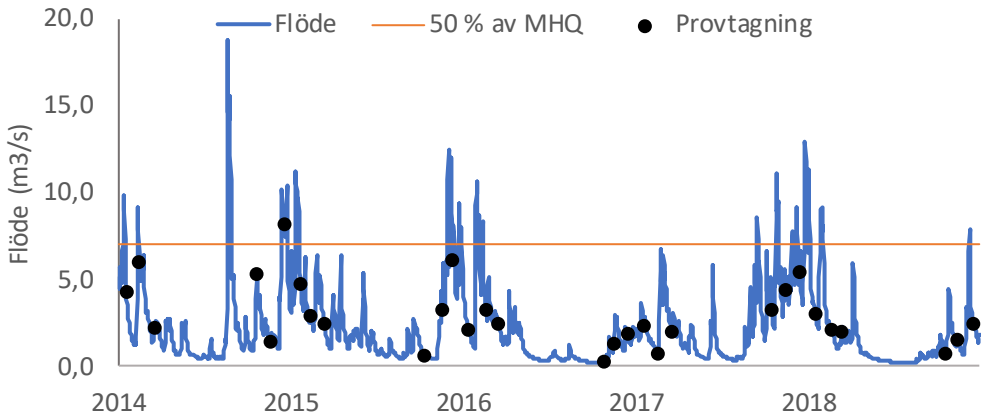
Målpunkten vid Bäckafors påverkas dels av kalkningarna i Mostorpsåns övre del (doserare och några sjöar) och del av kalkningarna i biflödet Slien (sjöar och våtmarker). pH-målet har uppfyllts under hela perioden. Variationerna i vattenkemi överensstämmer väl med dem på stationen Bäckafors uppströms, men värdena ligger på en något högre nivå.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Mostorpsån vid Bäckafors 2014–2018

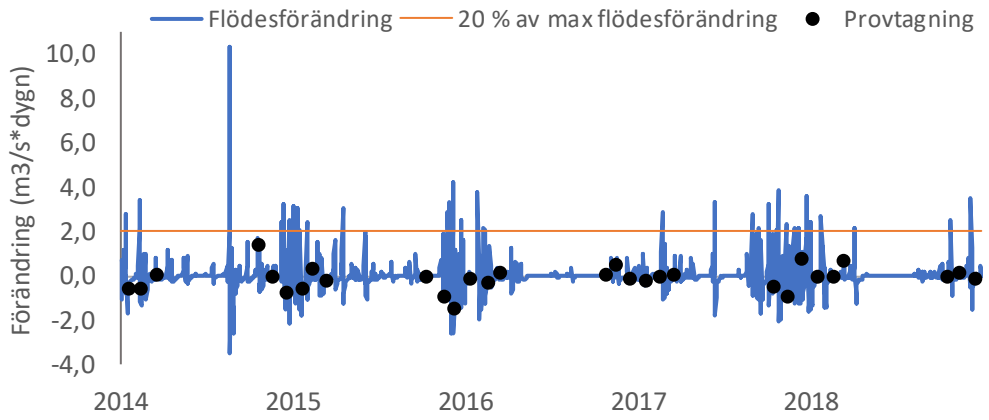
Den okalkade alkaliniteten ligger oftast under noll, med ett medelvärde på 0 (noll) mekv/l. Genom kalkningen ökar alkaliniten med i genomsnitt 0,11 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Mostorpsån vid Bäckafors 2014–2018.

Det högsta flödet (18,8 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Ett fåtal mindre flödestoppar har träffats men bara ett prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det högsta provtagna flödet (8,17 m^3/s) noterades den 17 december 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar.

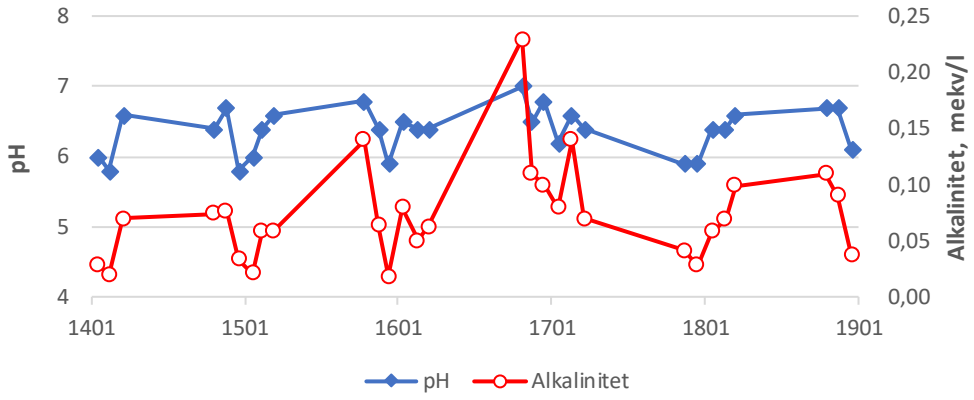


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Mostorpsån vid Bäckafors 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 3,5 och 10,3 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,44 m^3/s den 20 oktober 2014. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Hovgårdsån uppströms doserare

pH och alkalinitet

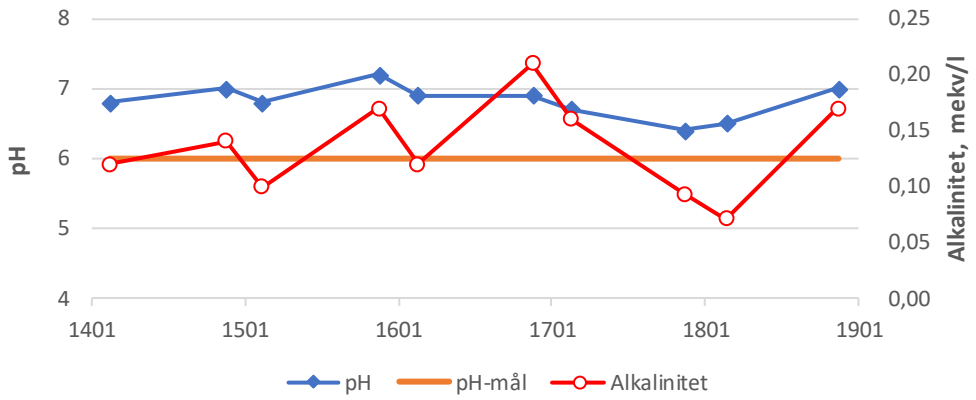


pH och alkalinitet i Hovgårdsån uppströms doserare 2014–2018.

Vattenkemin uppströms doseraren är variabel, och visar långsiktigt en svag uppåtgående tendens avseende pH och alkalinitet. De lägsta värdena under ”sen” tid noterades i samband med stormen Gudrun i januari 2005 och under vintern 2006–2007 då pH gick ner mot 5. Under den aktuella femårsperioden har pH som lägst uppmätts till 5,8. Genom kalkningen höjs pH med i genomsnitt 0,5 enheter och alkaliniteten med 0,10 mekv/l vid provpunkten drygt tre kilometer nedströms. Då har ån även runnit igenom två mindre sjöar.

Knobesholmssjön, utlopp

pH och alkalinitet

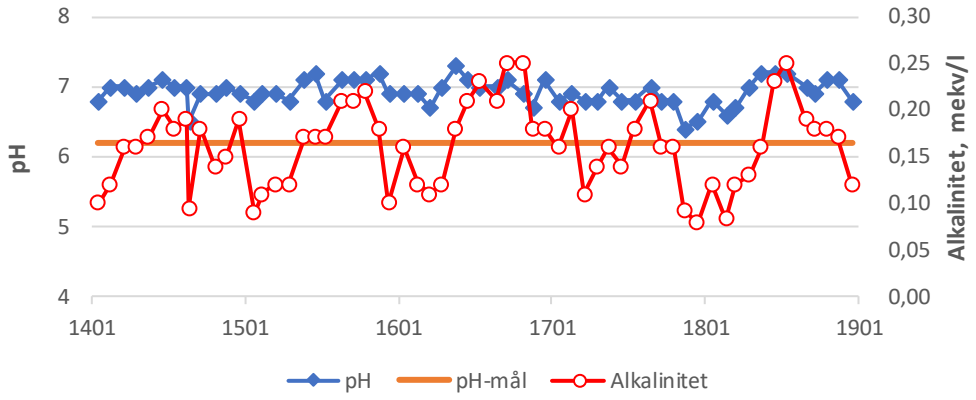


pH, pH-mål och alkalinitet i Knobesholmssjöns utlopp 2014–2018.

Knobesholmssjön kalkas indirekt genom en doserare i Hovgårdsån cirka fem kilometer uppströms sjön. pH-målet uppnås utan problem och sjön kan betecknas som överkalkad. Kalkningsinsatserna ska emellertid även räcka för Hovgårdsån nedströms och utvecklingen där har varit avgörande för dimensioneringen av kalkningsinsatserna. Från och med 2017 sänktes kalkdosen i doseraren med en tredjedel, från 150 till 100 ton per år.

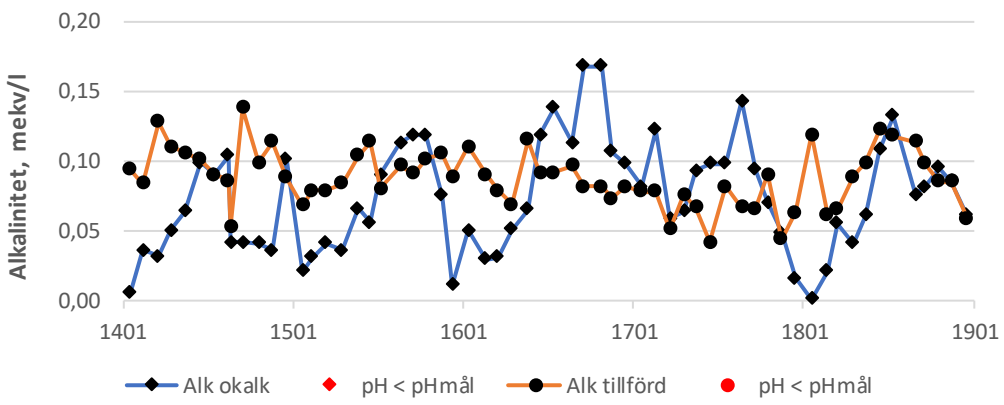
Hovgårdsån, Munkhättan

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Hovgårdsån vid Munkhättan 2014–2018.

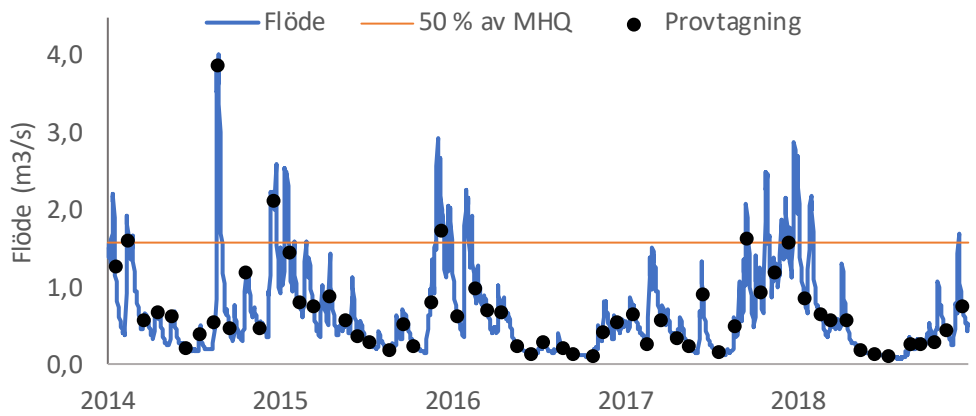
pH varierade i Hovgårdsån före kalkning mellan som sämst 5,3 och strax över 6 under gynnsamma förhållanden. Alkaliniteten var svag eller inte mätbar. Både pH och alkalinitet steg efter kalkning även om pH-målet tidvis underskreds under 1990-talet. pH och alkalinitet har därefter stabiliserats på en högre nivå och pH-målet har bara underskridits en gång, i samband med stormen Gudrun då elavbrott medförde driftstopp i doseraren. Tack vare sjöarnas utjämnande effekt fick driftstoppet dock ganska liten effekt. Den goda utvecklingen innebar att kalkdosen från och med år 2017 har minskats med en tredjedel.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Hovgårdsån vid Munkhättan 2014–2018

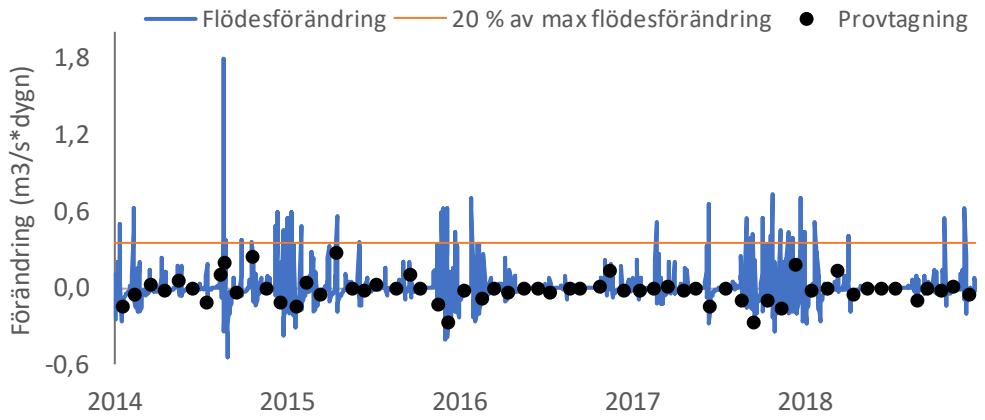
Den okalkade alkaliniteten varierar kraftigt och går under sämsta tid ner mot noll. I medeltal ligger den så högt som 0,07 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,09 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Hovgårdsån vid Munkhättan 2014–2018.

Det högsta flödet (4,02 m^3/s) inträffade den 23 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Jämfört med de flesta andra vatten i länet inträffade flödestoppen i Hovgårdsån några dagar senare, sannolikt beroende på Knobesholmssjöns utjämnande effekt på flödesdynamiken. Provtagning skedde den 20 augusti då flödet uppgick till 3,9 m^3/s. Ytterligare fyra prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

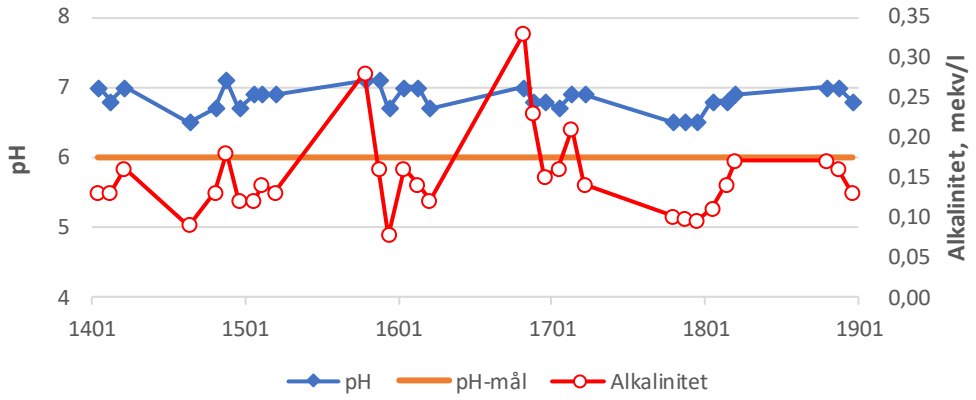


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Hovgårdsån vid Munkhättan 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,6 och 1,8 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (några dagar innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,28 m^3/s den 15 april 2015. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

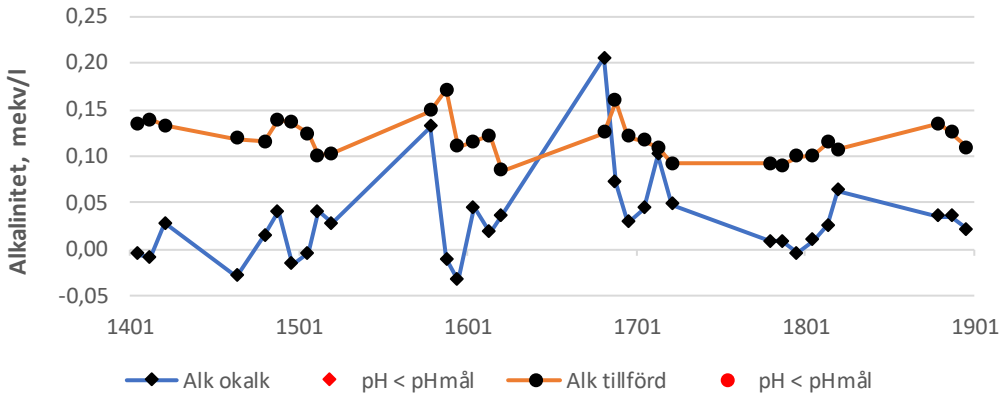
Mostorpsån, Mostorp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Mostorpsån vid Mostorp 2014–2018.

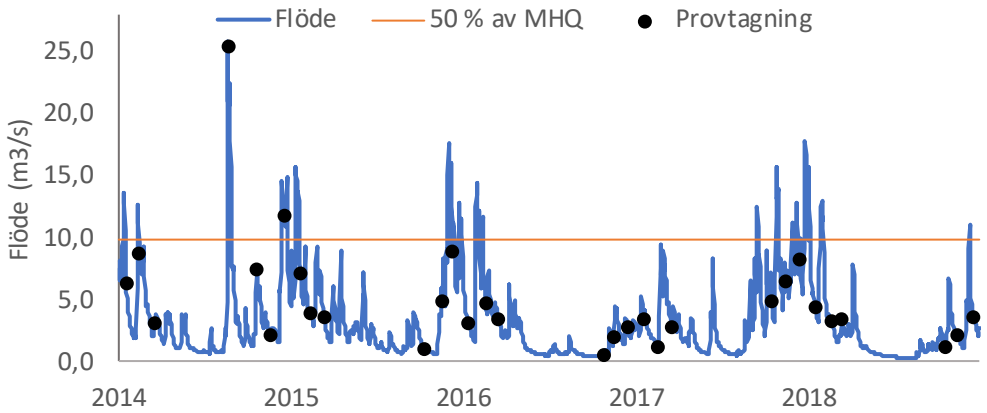
Mätningarna vid Mostorp längst ner i åtgärdsområdet visade före kalkning stor variation i pH och alkalinitet med pH ner mot 4,6 och noll-alkalinitet i samband med högflödesperioder. Förhållandena förbättrades efter kalkning även om variationerna kvarstod och surstötar och underskridanden av pH-målet noterades fram till 2002. Såväl pH som alkalinitet har därefter stigit och svängningarna har jämnats ut. pH har under senare år legat väl över målet, trots att kalkningsinsatserna minskat.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Mostorpsån vid Mostorp 2014–2018

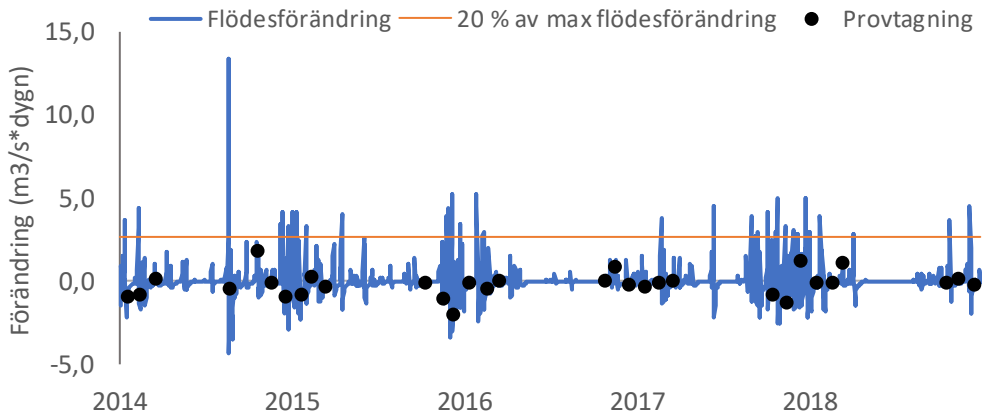
Den okalkade alkaliniteten varierar tidvis kraftigt och har som lägst beräknats till -0,03 mekv/l. I medeltal ligger den på 0,03 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,12 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Mostorpsån vid Mostorp 2014–2018.

Det högsta flödet (25,8 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Provtagning skedde dagen efter då flödet sjunkit marginellt till 25,4 m^3/s. Endast ett prov har i övrigt tagits vid flöden större än halva MHQ. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018 och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017. Trots de begränsningar detta innebär är det uppenbart att högflödesprovtagningen helt misslyckats, och endast ett fåtal smärre flödestoppar har träffats. I den utvärdering som gjorts av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag i länet konstaterades stora skillnader mellan provtagare (länsstyrelsen respektive Halmstads kommun) i detta avseende. Kommunen, som skött provtagningen här, hade genomgående betydligt sämre måluppfyllelse när det gäller att träffa flödestoppar. Det kan i det sammanhanget noteras att provtagningen i augusti 2014 skedde på direkt initiativ från Länsstyrelsen med syfte att följa upp högflödets inverkan på ett antal ”huvudlokaler” inom kalkningsuppföljningen i länet.



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Mostorpsån vid Mostorp 2014–2018.

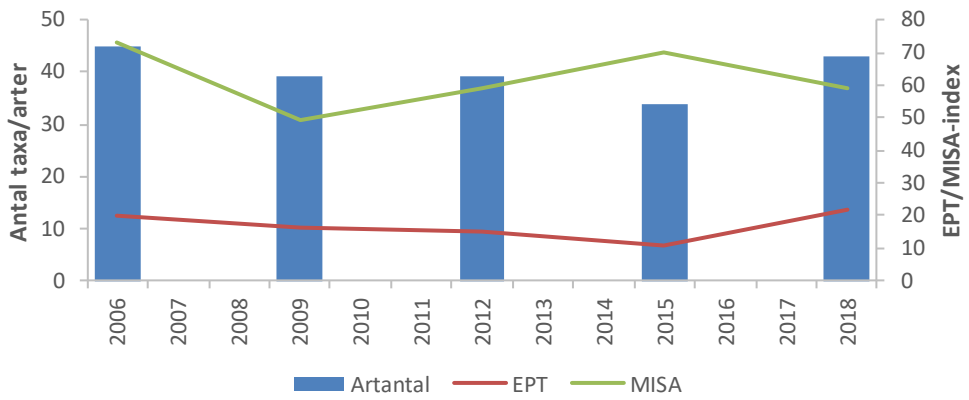
De största flödesökningarna låg mellan 4 och 13,4 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,9 m^3/s den 20 oktober 2014. Inga prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

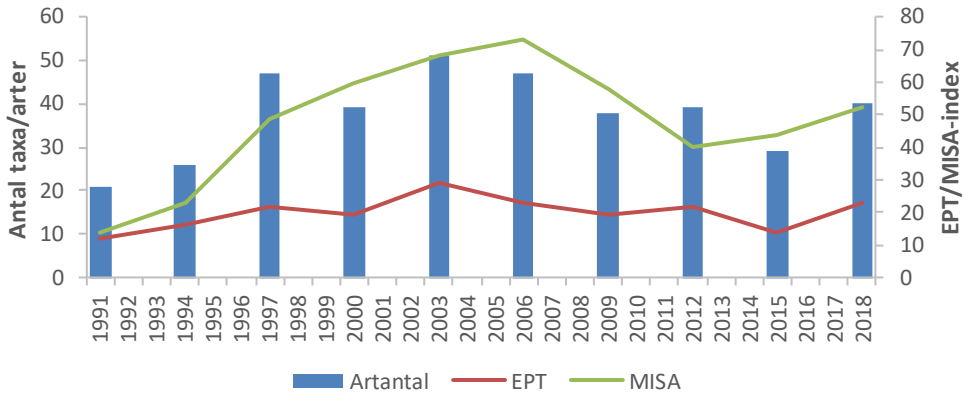
Undersökningar av bottenfauna görs på två lokaler i Mostorpsåns huvudfåra, vart tredje år vid Tubbared och årligen vid Mostorp. I biflödet Slien görs undersökningar vart tredje år. Hovgårdsån ingår i det nationella IKEU-programmet där det görs årliga undersökningar. Till skillnad mot den regionala uppföljningen sker provtagningen inom IKEU på hösten.

I Mostorpsån vid Tubbared har bottenfauna undersökts vart tredje år sedan 2006. Försurningspåverkan har vid samtliga tillfällen klassats som obetydlig. Artantalet har visat en minskande tendens fram till 2015 men var högt vid den senaste undersökningen. Av försurningskänsliga arter påträffades då bland annat dagsländorna *Caenis luctuosa* och *Baetis muticus*, nattsländan *Chimarra marginata*, musslor av släktet *Gyraulus* och skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis* och skalbaggarna *Normandia nitens* och *Stenelmis canaliculata*.



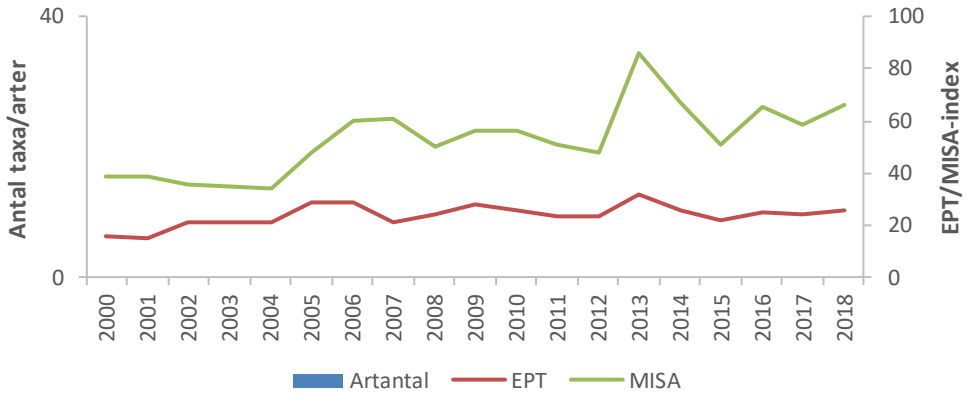
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index Mostorpsån vid Tubbared 2006–2018.

I Slien har bottenfauna undersökts sedan 1991 och utvecklingen har varit mycket positiv. Vid undersökningen 2015 noterades dock en betydande minskning i såväl art- som individantal, och den mycket försurningskänsliga nattsländan *Setodes argentipunctellus*, vilken påträffades 2012, återfanns inte. En viss återhämtning hade skett vid den senaste undersökningen 2018. Av försurningskänsliga grupper saknades bara iglar. Flera mycket försurningskänsliga dagsländor noterades till exempel *Ephemera danica* och *Baetis muticus*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Slien vid Bjärnared 1991–2018.

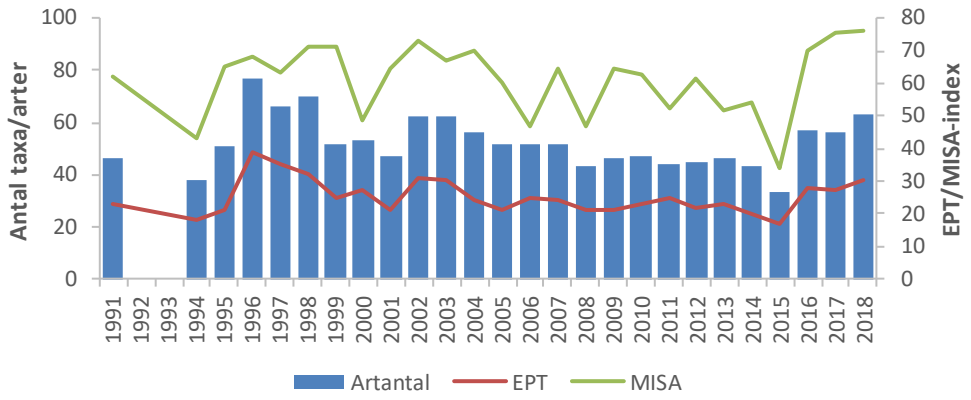
För Hovgårdsån har data för bottenfauna har hämtats från IKEU. Till skillnad från den regionala uppföljningen tas prover inom IKEU på hösten, och bedömningen bygger helt på MISA-index utan efterföljande expertbedömning. Data finns årligen sedan 2000 och försurningspåverkan har vid samtliga tillfällen klassats som obetydlig. Bland försurningskänsliga arter finns numera en stabil förekomst av dagsländan *Ephemera danica* och nattsländan *Chimarra marginata*. Andra känsliga arter som noterats under senare år är vattenfisen *Aphelocheirus aestivalis*, och dagsländorna *Caenis luctuosa* och *Baetis muticus*.



Beräknat EPT- och MISA-index i Hovgårdsån vid Munkhättan 2000–2018. Data från IKEU (höstprov). Uppgifter om artantal inte möjligt att få ut från SLU:s databas.

Bottenfauna undersöktes första gången 1991 i Mostorpsån vid Mostorp och har sedan 1994 undersökts årligen. Resultaten har vid alla undersökningstillfällen visat på obetydlig försurningspåverkan. Artantalet uppvisade en minskande tendens fram till 2015, men har de tre senaste åren varit mycket högt. Vid undersökningen 2018 noterades 63 arter/taxa. Alla försurningsindikerande djurgrupper var representerade, bland annat noterades fem arter av snäckor. Dag-, bäck- och nattslän-

dor var artrika grupper. Flera mycket försurningskänsliga sländarter noterades, till exempel dagsländorna *Ephemera danica*, *Caenis rivulorum* och *Baetis muticus*. De senaste åren har flera nya nattsländearter etablerats, till exempel har den försurningskänsliga *Chimarra marginata* noterats sedan 2016.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Mostorpsån vid Mostorp 1991–2018.

Försurningspåverkan har klassats som obetydlig i såväl Slissåns huvudfåra som i biflödena Slien och Hovgårdsån vid samtliga undersökningstillfällen under 15-årsperioden 2004–2018.

Mostorpsån, Tubbared

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Slien, Bjärnared

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Hovgårdsån, Munkhättan

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

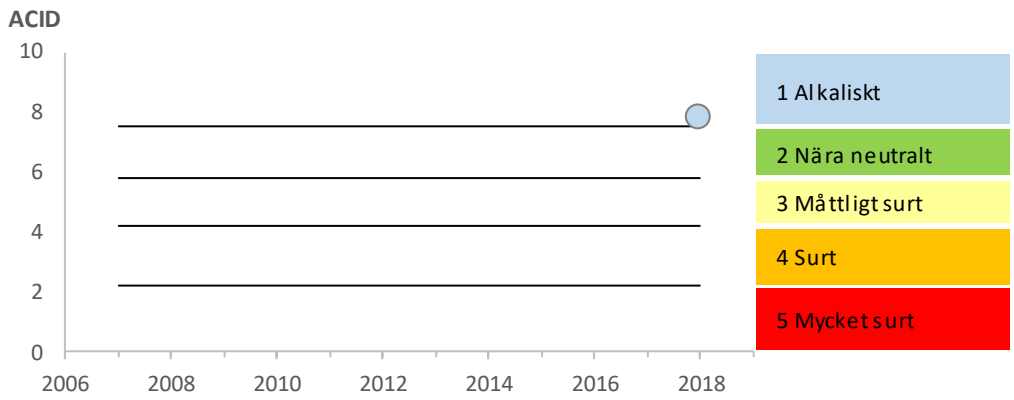
Mostorpsån, Mostorp

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

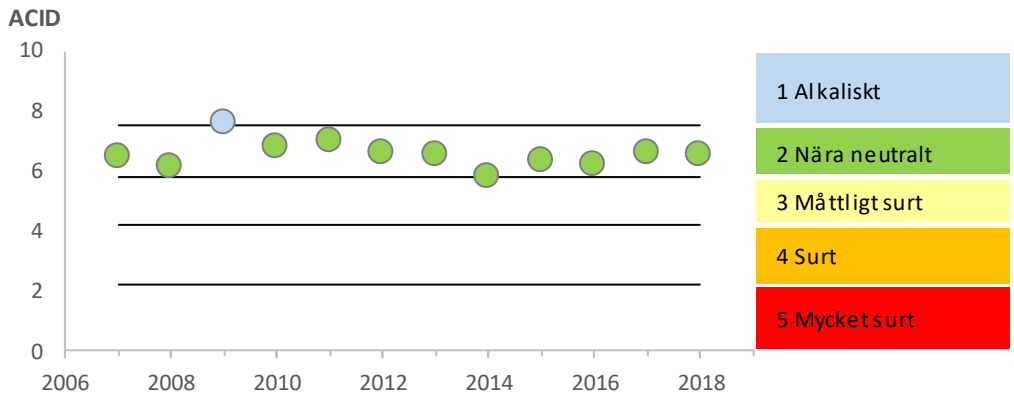
Kiselalger

Undersökning av kiselalger ingår sedan 2018 i uppföljningen av Slien. ACID-index visade vid den första provtagningen på alkaliskt surhetstillstånd. Indexet låg dock relativt nära gränsen mot nära neutralt.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Slien vid Bjärnared.

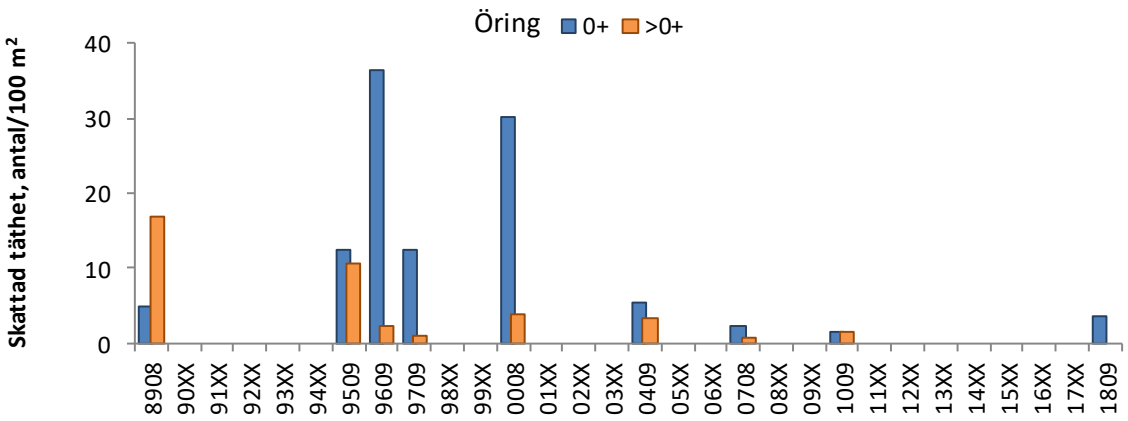
I Hovgårdsån görs kiselalgsundersökningarna inom det nationella IKEU-programmet. Undersökningar har skett årligen sedan 2004, och har huvudsakligen visat på nära neutralt surhetstillstånd. En gång, 2009, låg index precis över gränsen för alkaliskt tillstånd.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Hovgårdsån vid Munkhättan (data från IKEU).

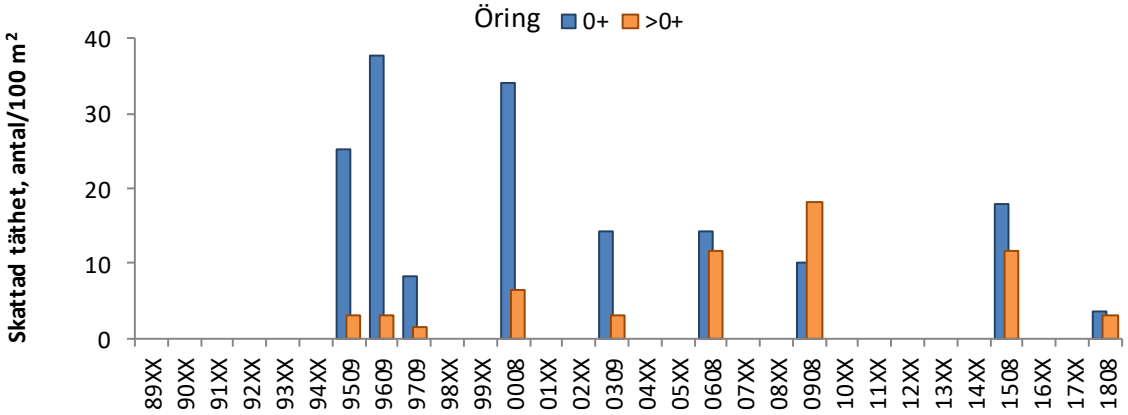
Elfiske

Vid den översta elfiskelokalen i Mostorpsån, Ballalyckan i närheten av Abild, ska undersökningar enligt uppföljningsprogrammet ske vart tredje år, men av okända skäl gjordes inga undersökningar mellan 2010 och 2017. Den första undersökningen på lokalen vid Ballalyckan gjordes redan 1983, före kalkning, och gav mycket låga tätheter av både öring och elritsa. Tätheterna ökade efter att kalkningen kommit igång och nådde sina toppnivåer 1996 och 2000 (öring, 39 respektive 34 per 100 m^2) och 1996 och 1997 (elritsa, 123 respektive 170 per 100 m^2). Tätheterna har därefter minskat kraftigt och för öring får de nu betraktas som mycket sparsamma. Minskningen är svårförklarlig, men kan med hänsyn till vattenkemin och klassningen av bottenfauna knappast bero på försurningspåverkan. Det ska noteras att provytan inte är optimal för elfiske, då det finns goda flyktmöjligheter ur den sektion av ån som fiskas. Årsungar har fångats vid samtliga elfisken.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Mostorpsån vid Ballalyckan.

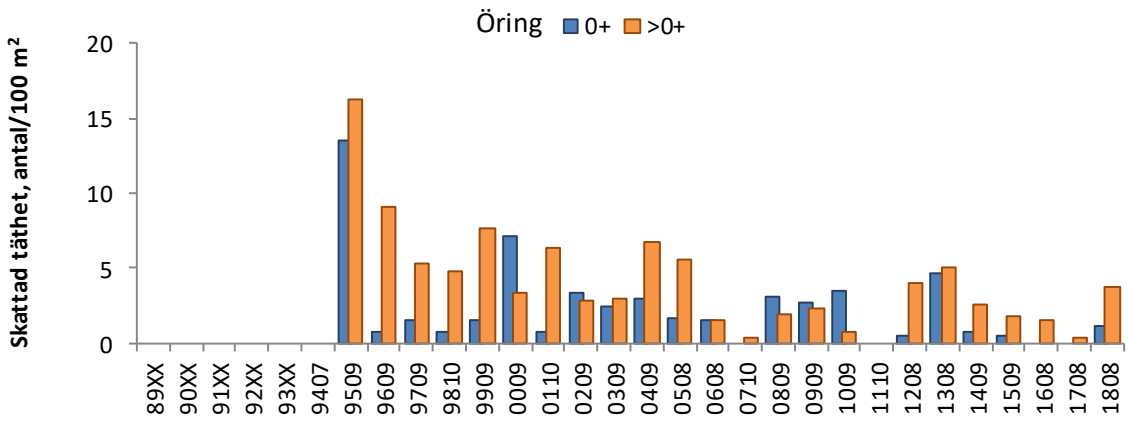
Slien elfiskades första gången 1995 och har sedan 1997 i princip fiskats vart tredje år. Provytan domineras av sten och block, och grus förekommer. Lokalen är relativt öppen med liten beskuggning och bedöms inte vara optimal som öringbiotop. Tätheten av öring har varit relativt ordinär med förekomst av både en- och flersomriga öringar. Tätheterna är i nivå med som kan förväntas med hänsyn till biotopkvaliteten och är i paritet med medeltätheten för länet. Årsungar har erhållits vid samtliga genomförda elfisken.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Slien vid Bjärnared.

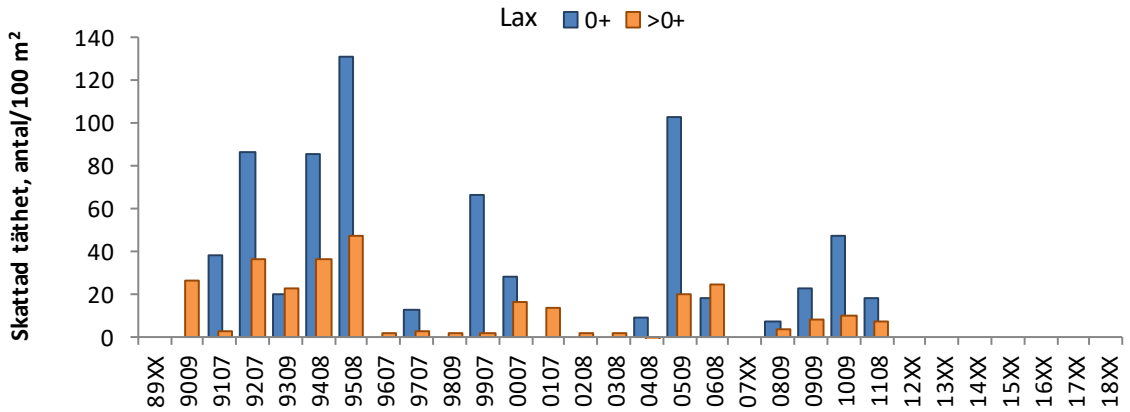
I Hovgårdsån har den nuvarande lokalen fiskats sedan 1994. Öringtätheterna var som högst i mitten av 1990-talet men har därefter minskat till sparsamma nivåer. 2011 erhölls ingen fångst alls men detta berodde sannolikt på mycket högt flöde som påverkade fångsteffektiviteten kraftigt. Detta är sannolikt även förklaringen till det svaga resultatet 2007. Vid fiskena 2016 och 2017 fångades bara fleråriga öringar och tätheten var låg. En viss återhämtning tycks ha skett 2018.

Ensomriga laxungar fångades första (och hittills enda) gången 2012. Fyndet var sensationellt med hänsyn till att hindret vid Sembs mölla i Mostorpsån ansetts definitivt. Uppenbarligen hade leklax ändå lyckats passera hindret sensommaren 2011. En alternativ förklaring skulle kunna vara att leklax lyfts förbi, men det ska enligt uppgifter från kraftverksägaren inte ha skett. Tätheten av lax 2012 var ordinär, men överlevnaden till 2013 var god. Fleråriga laxungar från årskullen 2012 fanns kvar även 2014, men därefter har inga laxungar erhållits vid fiskena.



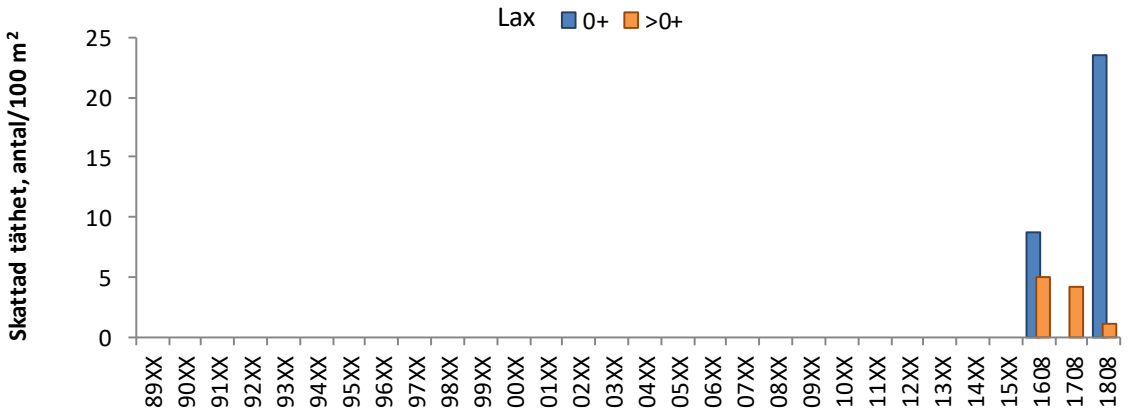
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Hovgårdsån vid Munkhättan.

I Mostorpsån på sträckan mellan kraftverken i Mostorp och Semb har fiske tidigare skett på en lokal vid Bostället. 2016 ersattes denna med en ny lokal cirka 500 meter nedströms, belägen inom naturreservatet Suseån-Hult. Vid Bostället har tätheterna av lax vissa år varit mycket höga. Detta gäller framför allt under 1990-talet, men även senare som till exempel 2005. En del år har ensomriga laxungar saknats vilket kan bero på att fiskvägen vid Mostorp inte fungerat optimalt, vilket medfört brist på lekfisk. Öringtätheterna har varierat kraftigt. De var högst på 1990-talet och har därefter minskat till låga nivåer, sannolikt beroende på konkurrens från laxen.



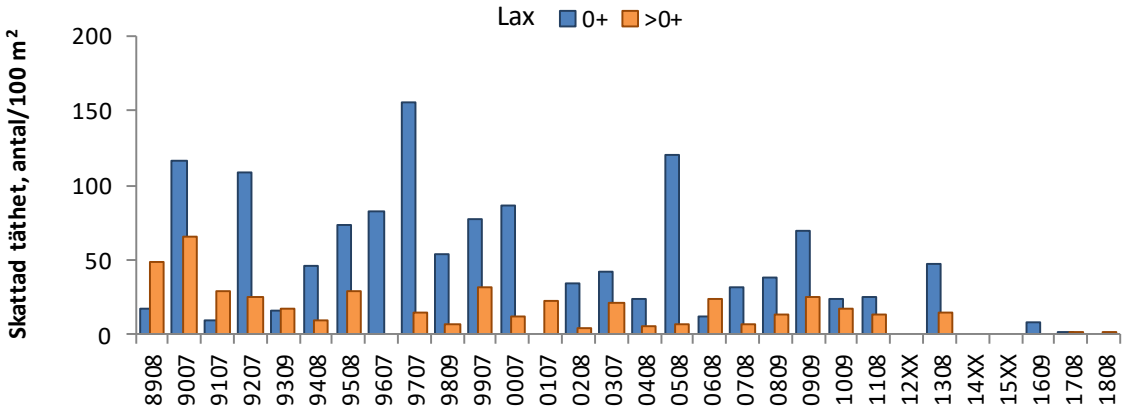
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Mostorpsån vid Bostället.

Den nya lokalen vid Hult har fiskats sedan 2016. Både en- och flersomriga laxungar förekom i sparsamma tätheter. Flera årsklasser förekom vilket betyder att lax passerat fiskvägen vid Mostorp både 2014 och 2015. Året därpå erhölls endast flersomriga laxungar och tätheten var fortsatt låg. Lek skeddepå hösten och resulterade i ett ökat antal årsungar 2018. De fleråriga minskade ytterligare till följd av den uteblivna reproduktionen 2017. Öring noterades alla tre åren i mycket låga tätheter. Årsungar av öring saknades 2017 och 2018.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Mostorpsån vid Hult.

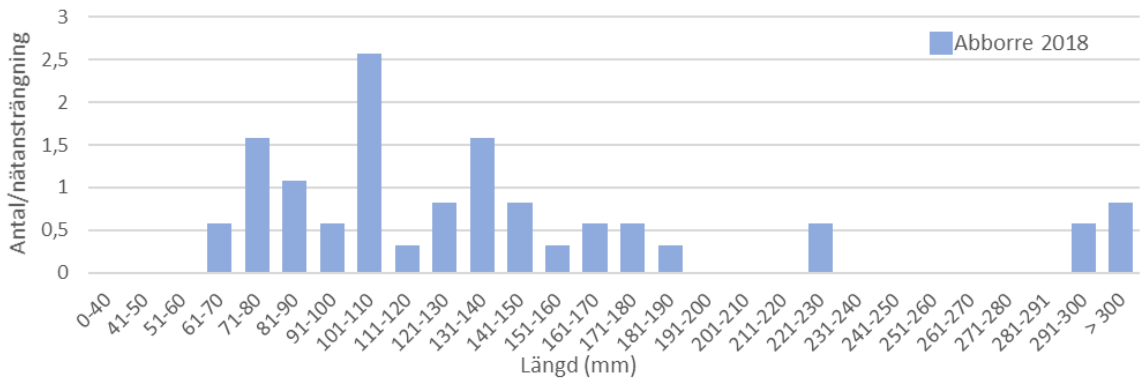
I Mostorpsån vid Mostorp gjordes de första fiskena redan på 1960-talet. De äldre fiskena gav laxungar fram till och med 1973. Mellan 1975 och 1984 fångades inga laxungar. Därefter har laxungar av alla storleksklasser erhållits vid de flesta fiskena. Tätheterna av lax har varit relativt stabila, även om vissa år avviker med mycket höga tätheter. Detta var särskilt framträdande under 1990-talet. Fångsterna 2016–2018 var den lägsta någonsin efter kalkning, och endast sparsamt med årsungar fångades. Eftersom lokalen ligger strax nedströms ett kraftverk är det inte omöjligt att det är en regleringseffekt, ytterligare förstärkt av de låga flöden som torråren 2016 och 2018 innebar. Öringen är utsatt för hård konkurrens från lax, och tätheterna har generellt varit mycket låga ända sedan 1960-talet.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Mostorpsån vid Mostorp.

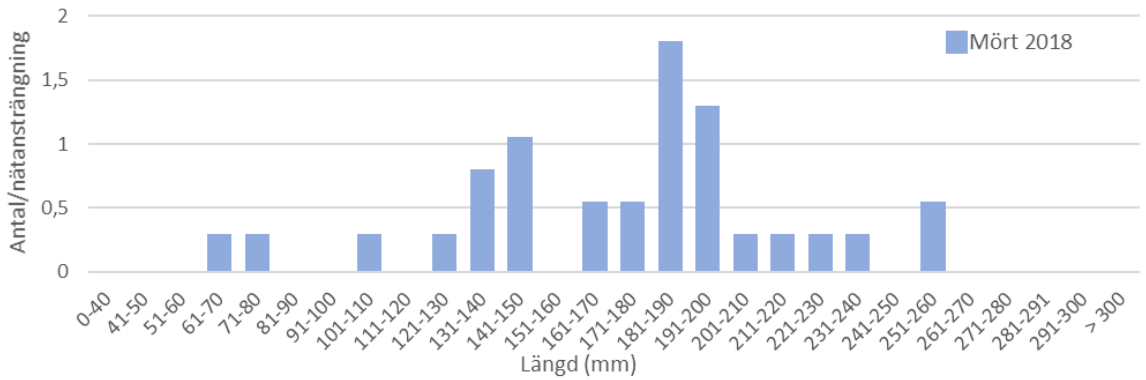
Nätprovfiske

Vid provfisket i Slisjön 2018 fångades tre fiskarter, abborre, mört och braxen. De fångade mörtarna var få och stora, totalt fångades sju mörtar mellan 20 och 25 cm. Eftersom inga små mörtar förkom i fångsten så går det inte att utesluta en störning i reproduktionen. Abborre var den dominerande fiskarten och storleksfördelningen hos arten visar på en fungerande reproduktion. Noterbart är dock att bara två av fyra nät fångade fisk vilket ger en osäkerhet i bedömningen.



Längdfördelning av abborre vid provfisken i Slisjön 2018.

Tre arter fångades vid provfisket i Knobesholmssjön 2018: mört, abborre och gädda. Fångsten var likartad jämfört med förgående provfisken avseende antal fiskar för varje art. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Knobesholmssjön 2018.

Underlagsmaterial

Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:21.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

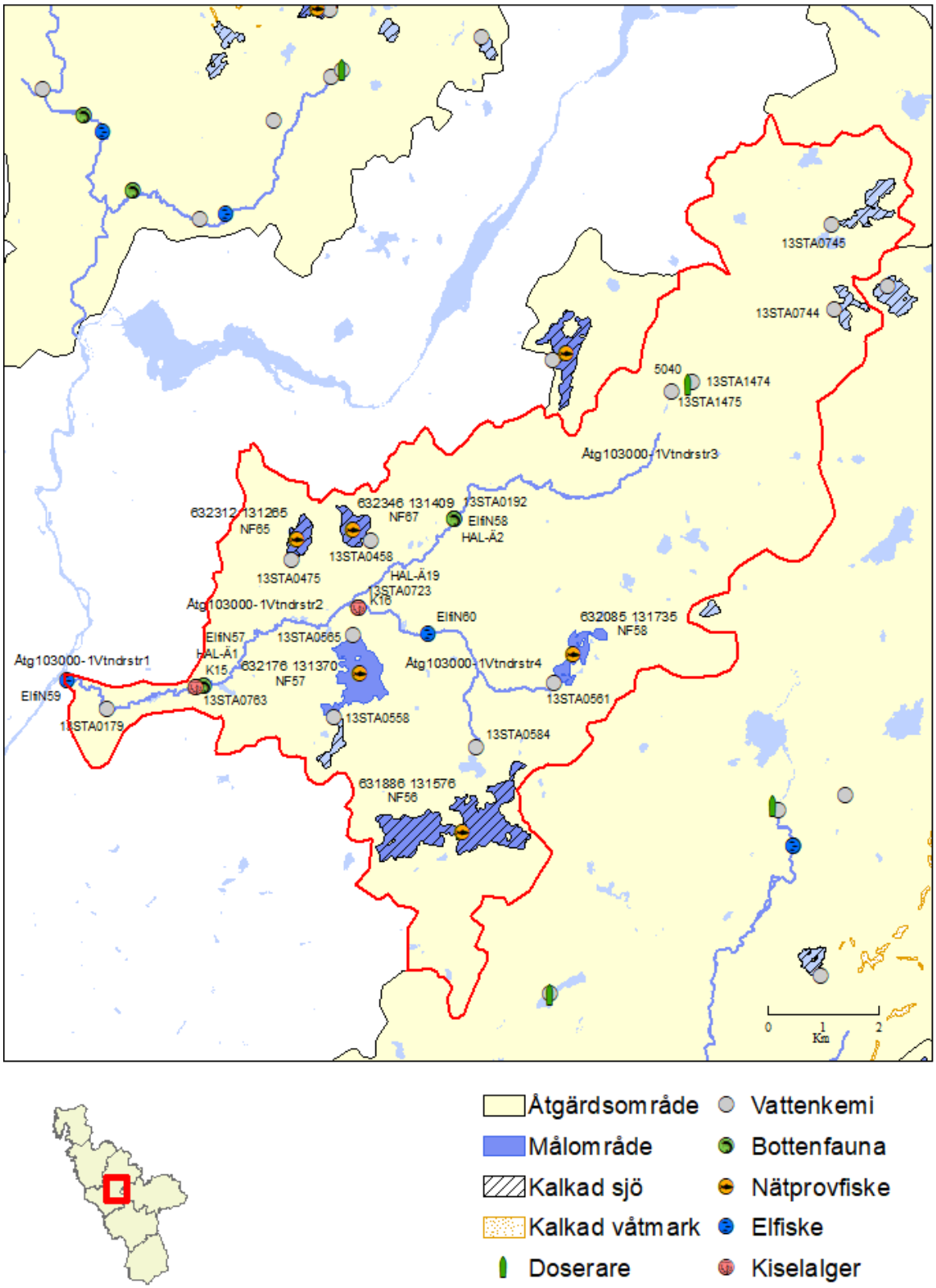
Svahnberg, A. 2014. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2014–2016. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Kalkdoserarna inom Hallands åtgärdsområden 2017. Förslag till åtgärder för optimering av kalkdosering samt utredning rörande behov av flyttning och nyanläggning av doserare. Myrica AB, Värnamo, oktober 2017.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2017–2019. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Lillån (Åtg103000-1)



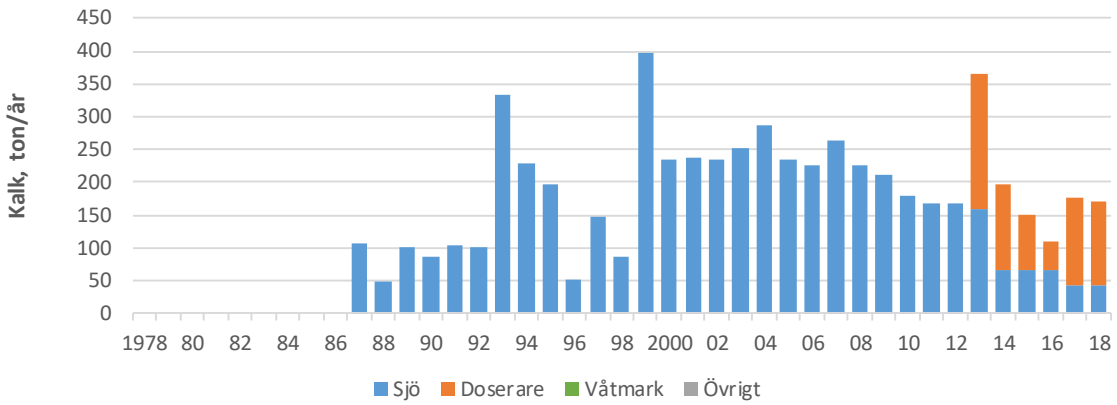
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Falkenbergs kommun	100 %	Falkenberg, Hylte	103 Ätran	8 474	1987	Pågående

De främsta motiven till åtgärderna är förekomst av lax i Lillåns nedersta del och flodpärlmussla i Musån. I Musån liksom i Lillån uppströms Vessige finns öring, och i samtliga målsjöar förekommer mört. Under senare år har uttern återkommit till vattensystemet.

De första vattenkemiska undersökningarna i Lillån gjordes i november 1987, efter det att de första sjökalkningarna genomförts. De relativt begränsade kalkningsinsatserna fram till 1993 hade en viss effekt, men pH-dippar ner mot 5,0 och ej mätbar alkalinitet noterades tidvis i samband med höga flöden. Resultaten ger en indikation på att förhållandena bör ha varit ytterligare något sämre före kalkning. I åns övre del gjordes de första mätningarna vid målpunkten i Järnbo i november 1987, några år innan sjökalkningarna uppströms startade. Resultaten visade på stora variationer med pH-värden ner på 4,6 under sämsta förhållanden på vårvinter och höst. Situationen förbättrades något när kalkmängderna i sjöarna ökades i slutet av 1990-talet, men pH-värden mellan 5,1 och 5,5 noterades ändå ofta fram till 2013 då en doserare installerades vid Månsabo. Mätningar i Musån påbörjades först 1993, flera år efter det att de första kalkningarna i åns källsjöar startade. Data från källsjöarna pekar mot pH-värden kring 5 före kalkning längst upp i Musåns två grenar. Ett visst inslag av odlad mark i åns nedre del kan möjligen ha bidragit till att förhållandena var något bättre här.

Fram till 2013 baserades insatserna helt på sjökalkning. De första insatserna skedde 1987 då Sjönevadssjön, Sjösgärdessjön och Härbillingen kalkades. Ett par mindre sjöar tillkom 1988 och 1989, och ytterligare fyra 1993 då även den största sjön Måssjön började kalkas. 2013 installerades en doserare vid Månsabo med syfte att garantera vattenkvaliteten i det översta målområdet i Lillån. Beroende på varierande kalkbehov i doseraren sprids idag mellan 100 och 200 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Med anledning av god kalkningseffekt och bra värden på pH och alkalinitet minskades kalkdoserna i Härbillingen, Måssjö och Yxsjö vid den senaste revideringen av detaljplanen. Samtidigt lades direktkalkningen av Sjösgärdessjön och Sjönevadssjön vilande. Åtgärderna innebar en minskning av sjökalkningen med 36 procent, och att den totala kalkdosen i åtgärdsområdet minskade med 12 procent (doserarkalkningen behölls på samma nivå som i föregående plan).

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
631886 131576	Måssjön	Sjö	177,7	980	6	Mö
632085 131735	Sjösgärdessjön	Sjö	32,6	420	6	Mö
632176 131370	Sjönevadssjön	Sjö	82,2	440	6	Mö
632312 131265	Tussjö	Sjö	24	160	6	Mö
632346 131409	Yxsjö	Sjö	29,6	130	6	Mö
Åtg103000-1Vtndrstr1	Lillån, Vessige	Vdr	0,3	8437	6	Lax
Åtg103000-1Vtndrstr2	Lillån, Brecke	Vdr	11,5	8432	5,6	Öring, elritsa
Åtg103000-1Vtndrstr3	Lillån, Järnbo	Vdr	6,7	3835	5,6	Öring, elritsa
Åtg103000-1Vtndrstr4	Musån	Vdr	6,7	2289	6,2	Flodpärlmussla

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0565	Sjönevadssjön utlopp	Sjö	6,3	5,9	0,62	1,1	
13STA0561	Sjösgärdessjön utlopp	Sjö	6,1	5,9	0,88	1,1	
13STA0475	Tussjö utlopp	Sjö	6,4	5,9	0,62	1,1	
13STA0458	Yxsjö utlopp	Sjö	6,5	6,0	0,37	0,9	
13STA0584	Ålasjön utlopp (nedan Måssjön)	Sjö	6,1	5,7	0,62	1,0	
13STA0763	Lillån Brecke	Vdr	4,9	5,0	1,00	1,0	45
13STA0192	Lillån Järnbo	Vdr	4,8	4,8	1,68	1,7	50
13STA0179	Lillån Vessige	Vdr	4,8	5,2	1,00	0,6	35
13STA0723	Musån (Lillån)	Vdr	5,9	5,4	0,55	1,0	30

Kommentar: SLU:s beräkning tycks generellt överskatta återhämtningen i sjöarna (för höga värden på okalkat lägsta pH jämfört med mätningar före kalkning).

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
5026	6322484	368783	Lillån Kdos	131	83	43	134	126	125	125	DOS	KM
632023 131345	6315950	362345	Härbillingen	3	3	3	2	2	2	2	FLYG	GK
631886 131576	6314520	364548	Måssjö	27	27	27	15	15	15	15	BÅT	KM
632909 132263	6325737	372095	Oksjön	15	15	15	15	15	15	15	FLYG	GK
632085 131735	6317623	366744	Sjösgär-dessjön	9	9	9	0	0	0	0	BÅT	KM
632751 132251	6323913	371644	Träningen	5	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
632312 131265	6319737	361742	Tussjö	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
632346 131409	6319916	362719	Yxsjö	4	4	4	2	2	2	2	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

En doserare byggdes 2012 och togs i drift 2013. Den är placerad vid Månsabo, uppströms det översta av de tre målområdena i Lillån. Behovet av doseraren har varit stort och Falkenbergs kommun fick bidrag till den redan 2001, men av olika skäl dröjde det mer än tio år innan den kom till stånd.

Doserarbeskrivning

Beteck-ning	**SWEREF-koord**		**Namn**	**Uppgifter om kalkdoseraren**					
	N	E		Skruv-matning	Torr/våt	El/bat-teri/ vatten	Flödes-styr-ning	Fjärr-larm	Webbö-vervak-ning
5040	6322484	368783	Lillån kdos	Ja	Våt	El	Ja	Ja	Ja

Effektuppföljning

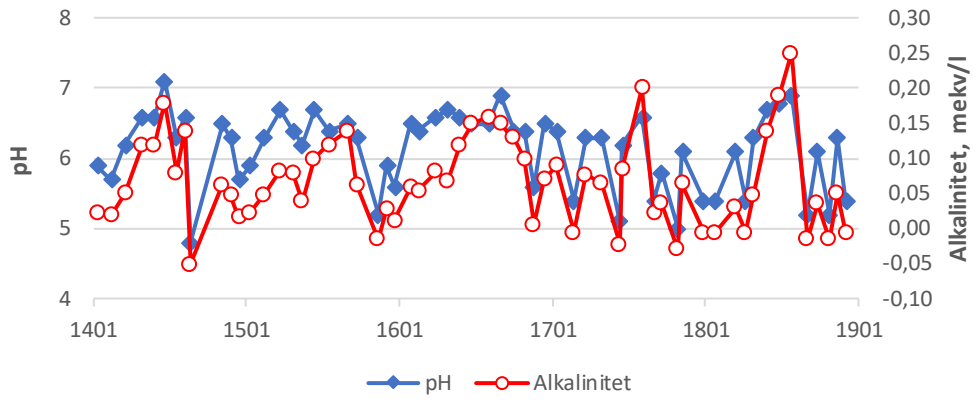
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Lillån.

Beteckning	**SWEREF koord**		**Lokalnamn**	**Typ**	**Antal HQ**	**Antal LQ**	**Frekvens ggr/år**
	N	E					
HAL-Ä1	6317046	360013	Lillån, Brecke	BF-vdr			1/1
HAL-Ä19	6318463	362822	Musån	BF-vdr			1/3
HAL-Ä2	6320058	364539	Lillån, Järnbo	BF-vdr			1/3
ElfiN57	6317046	360013	Lillån Brecke	EF-vdr			1/1
ElfiN58	6320058	364539	Lillån Järnbo	EF-vdr			1/3
ElfiN59	6317153	357542	Lillån Vessige	EF-vdr			1/1
ElfiN60	6317979	364087	Musån Häståsabjär	EF-vdr			1/1
NF56	6317258	362837	Måssjö	NF-sjö			1/10
NF57	6317626	366702	Sjönevadssjön	NF-sjö			1/10
NF58	6323062	366568	Sjösgärdessjön	NF-sjö			1/10
NF65	6326000	376280	Tussjö	NF-sjö			1/10
NF67	6327855	353023	Yxsjö	NF-sjö			1/10
K15	6317025	359883	Brecke	PV			1/3
K16	6318464	362822	Brogård	PV			1/3
13STA0458	6319678	363037	Yxsjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0475	6319325	361613	Tussjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0561	6317087	366348	Sjösgärdessjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0565	6317953	362706	Sjönevadssjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0584	6315934	364937	Ålasjön utlopp (nedan Måssjön)	VK-sjö	2		
13STA0179	6316613	358260	Lillån Vessige	VK-vdr	6		
13STA0192	6320058	364539	Lillån Järnbo	VK-vdr	6		
13STA0723	6318463	362822	Musån (Lillån)	VK-vdr	6		
13STA0763	6317022	359861	Lillån Brecke	VK-vdr	8	4	
13STA0558	6316465	362380	Härbillingen utlopp	VK-styr	1		
13STA0744	6323839	371424	Träningen utlopp	VK-styr	1		
13STA0745	6325387	371386	Oksjön utlopp	VK-styr	1		
13STA1475	6322372	368493	Lillån nedströms doserare	VK-styr	8	4	
13STA1474	6322538	368858	Lillån uppströms doserare	VK-styr	8	4	

Vattenkemiska resultat

Lillån uppströms doserare

pH och alkalinitet

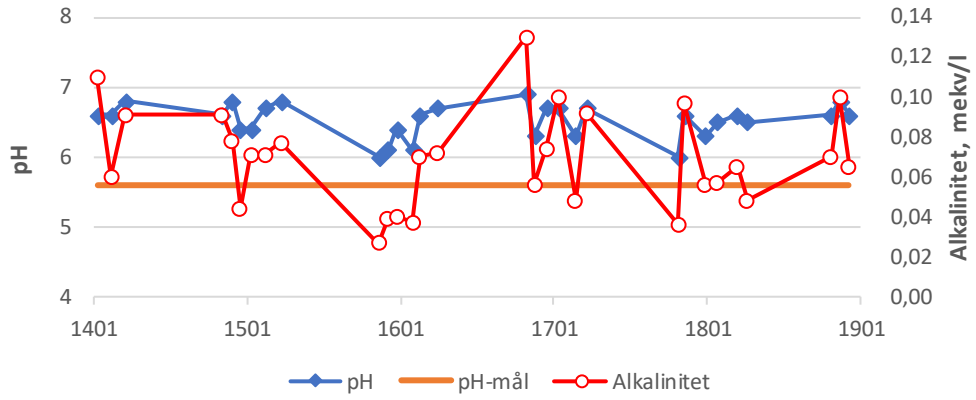


pH och alkalinitet i Lillån uppströms doseraren 2014–2018.

Förhållandena uppströms doseraren påverkas i viss mån av sjökalkningar uppströms (Oksjön och Träningen). Vattenkemin varierar mycket och pH går tidvis ner mot och någon gång under 5, samtidigt som alkaliniteten uppvisar negativa värden. Effekterna av de torra somrarna 2016 och 2018 ses tydligt. Genom kalkningen höjs pH med i genomsnitt 0,6 enheter och alkaliniteten med 0,07 mekv/l vid provpunkten nedströms doseraren.

Lillån, Järnbo

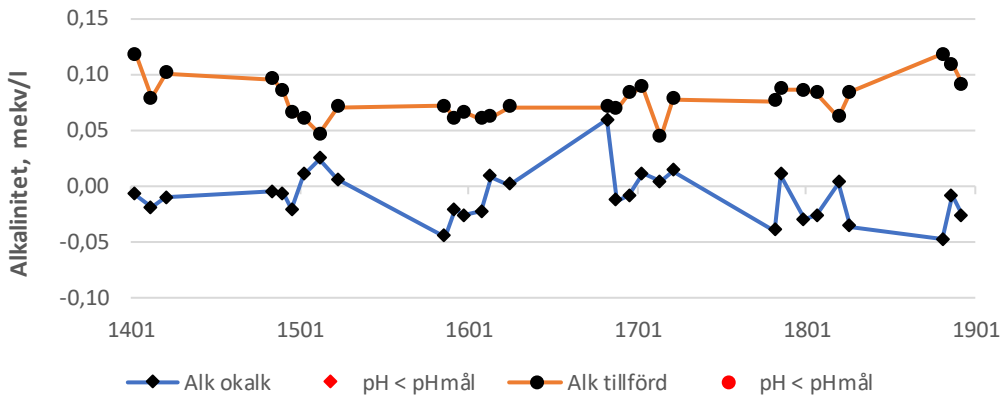
pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Lillån vid Järnbo 2014–2018.

Vattenkemiska mätningar har skett vid Järnbo sedan november 1987, några år innan kalkningen av Lillåns källsjöar startade. Resultaten visade på stora variationer med pH-värden ner på 4,6 under sämsta förhållanden på vårvinter och höst. Variationerna var likartade de första åren efter kalkning, men situationen förbättrades något när kalkmängderna i sjöarna ökades i slutet av 1990-talet. pH-värden mellan 5,1 och 5,5 noterades ändå ofta fram till 2013 då doseraren installerades vid Månsabo. pH har därefter legat på en jämnare och högre nivå, klart över pH-målet. Det kan noteras att någon extraprovtagning i samband med det extrema högflödet i augusti 2014 inte

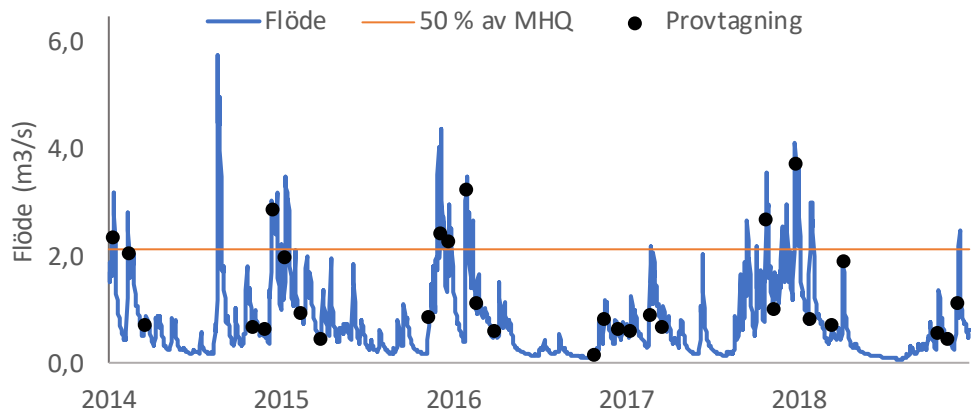
skedde vid Järnbo. Vid stationen nedströms doseraren noterades då pH 5,6 och det är sannolikt att en motsvarande pH-dipp även inträffat vid Järnbo.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Lillån vid Järnbo 2014–2018

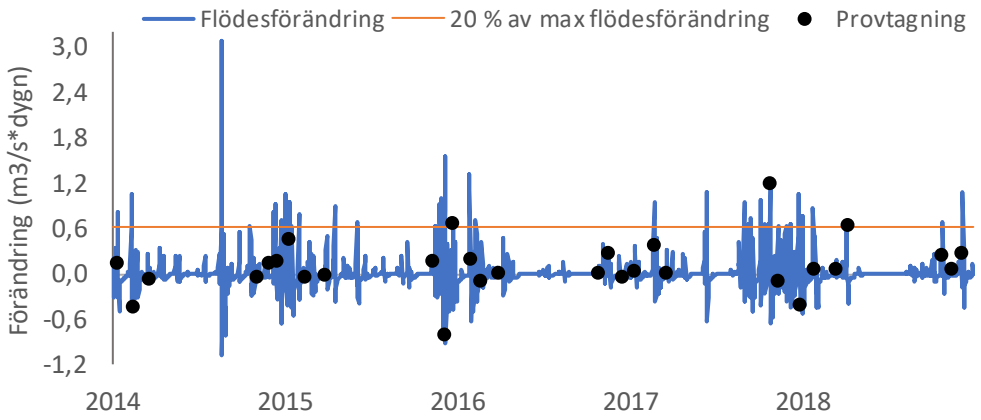
Den beräknade okalkade alkaliniteten vid Järnbo är oftast lägre än noll (som lägst -0,05 mekv/l) och ligger i medeltal på – 0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt 0,08 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Lillån vid Järnbo 2014–2018.

Det högsta flödet (5,75 m^3/s) inträffade 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Det högsta provtagna flödet uppgick till 3,7 m^3/s den 27 december 2017. En del mindre flödestoppar har träffats med provtagningen och totalt har sju prover har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under stora delar av 2018, och, med några få undantag, under mer än arton månader från mars 2016 till augusti 2017.

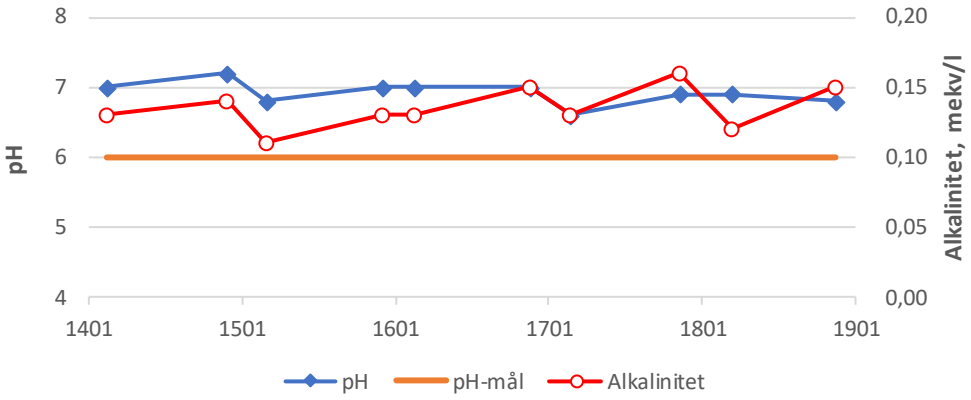


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Lillån vid Järnbo 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 1 och 3,1 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,2 m^3/s den 25 oktober 2017. Tre prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Yxsjö, utlopp

pH och alkalinitet

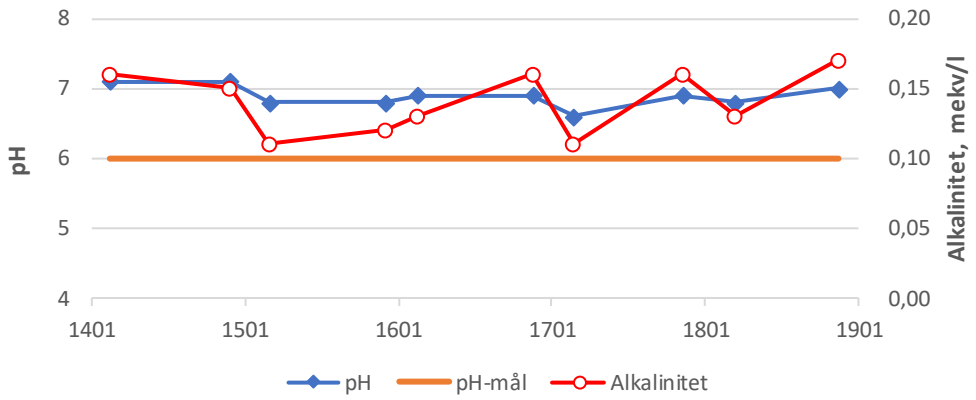


pH, pH-mål och alkalinitet i Yxsjös utlopp 2014–2018.

Sjön har överkalkats och pH har länge pendlat kring 7, långt över pH-målet. Motivet var att kalkningen även skulle bidra till en god vattenkvalitet i Lillåns huvudfåra. När den planerade doseraren i Lillån togs i drift sänktes kalkdosen, först 2014 och sedan ytterligare från och med 2017, men detta har ännu inte fått genomslag.

Ålasjön (Måssjön), utlopp

pH och alkalinitet

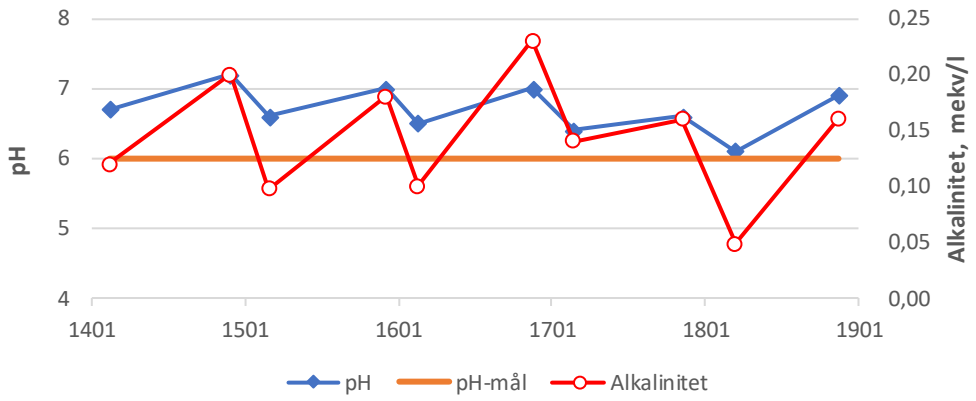


pH, pH-mål och alkalinitet i Måssjöns utlopp (provtagning i nedströms belägna Ålasjön) 2014–2018.

Ålasjöns utlopp är målpunkt för Måssjön. Ålasjön ligger cirka 500 m nedströms den kalkade Måssjön. pH-värdet låg betryggande över pH-målet hela perioden. Måssjön har tidigare överkalkats för att även ge effekt i Musån och för att bidra till vattenkvaliteten i Lillån. Den goda utvecklingen av vattenkvaliteten i Musån, och etableringen av en doserare i Lillån, har gjort att kalkdosen kunnat sänkas betydligt. En halvering skedde från 2014 och sedan ytterligare nästan en halvering från och med 2017. Någon direkt effekt av minskningen kan ännu inte ses.

Sjösgärdessjön, utlopp

pH och alkalinitet

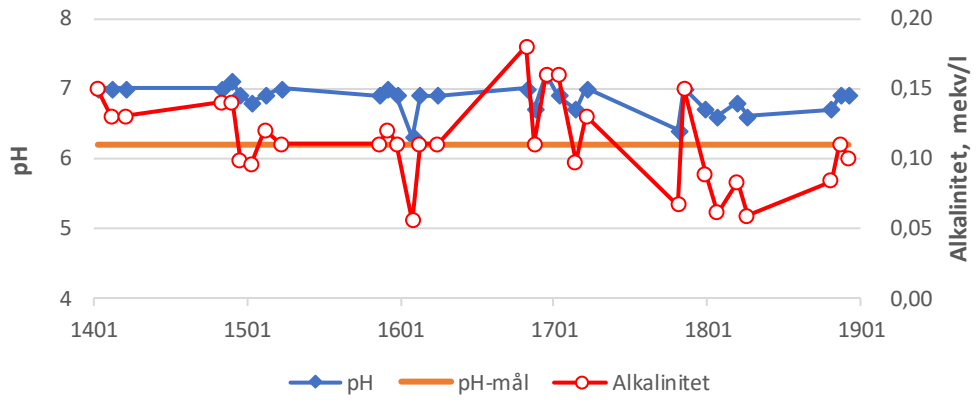


pH, pH-mål och alkalinitet i Sjösgärdessjöns utlopp 2014–2018.

pH i Sjösgärdessjön har länge legat stabilt över pH-målet. Det senaste underskridandet noterades i februari 2012. Kalkmängderna har successivt minskats och insatserna är vilande sedan 2017. En tendens till minskning av pH och alkalinitet kan ses sedan 2013, och återupptagen kalkning kan bli aktuell de närmaste åren.

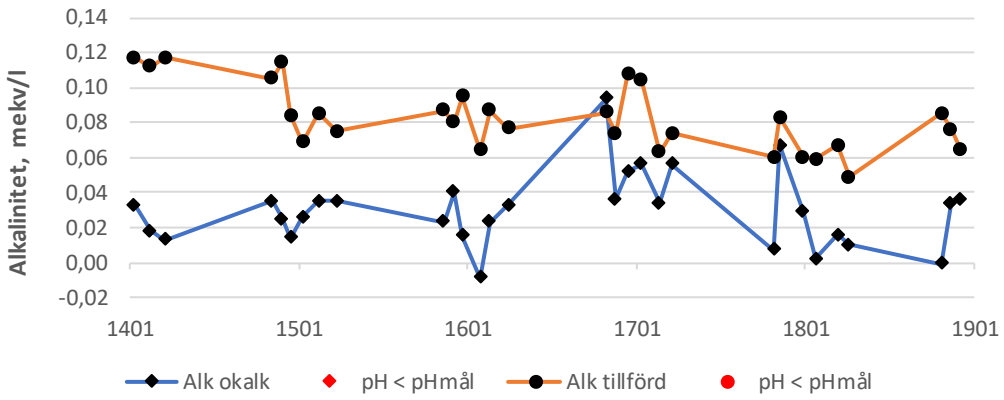
Musån

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Musån vid utflödet 2014–2018.

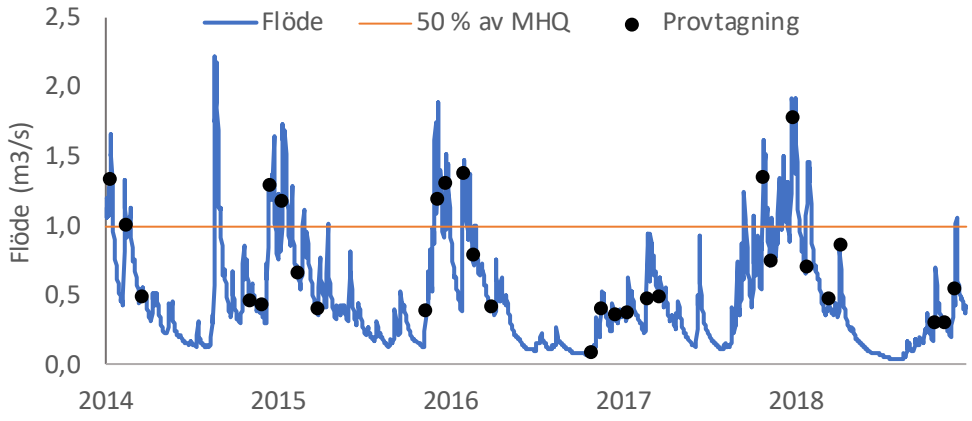
Vattenkemiska mätningar i Musån påbörjades först i februari 1993, flera år efter det att de första kalkningarna i åns källsjöar startade. Under 1990-talet underskreds pH-målet (även det dåvarande målet på pH 6,0) tidvis, men en stigande trend kan ses fram till början av 2000-talet. pH har därefter legat stabilt och högt och endast vid ett fåtal tillfällen har pH-dippar ner mot 6,3 noterats. Alkaliniteten har vid dessa tillfällen gått ner mot 0,05 mekv/l. En tendens till sjunkande pH och alkalinitet kan ses under senare år till följd av minskade kalkdoser.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Musån vid utflödet 2014–2018

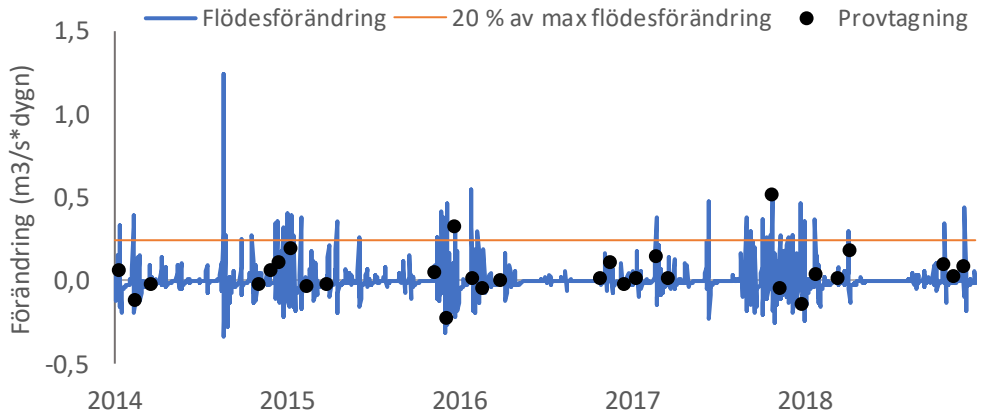
Den okalkade alkaliniteten är ofta låg och har vid några tillfällen gått ner mot eller under noll. Den har i medeltal legat på 0,03 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,08 mekv/l. Den tillförda alkaliniteten ser ut att minska under perioden som en följd av minskade kalkdoser.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Musån vid utflödet 2014–2018.

Det högsta flödet (2,22 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Det högsta provtagna flödet uppgick till 1,78 m^3/s den 27 december 2017. Flera flödestoppar har träffats med provtagningen och totalt har nio prover har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Musån i samband med högflödet i augusti 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under stora delar av 2018, och, med några få undantag, under mer än arton månader från mars 2016 till augusti 2017.

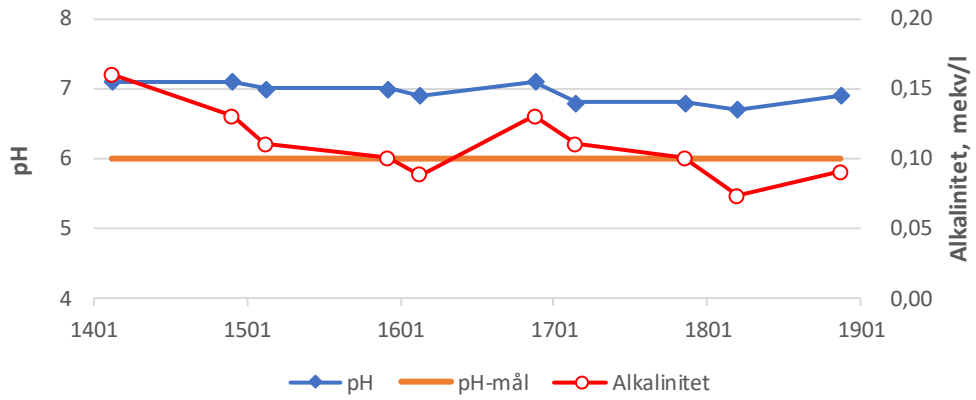


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Musån vid utflödet 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,4 och 1,25 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,52 m^3/s den 25 oktober 2017. Två prov har tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Sjönevadssjön, utlopp

pH och alkalinitet

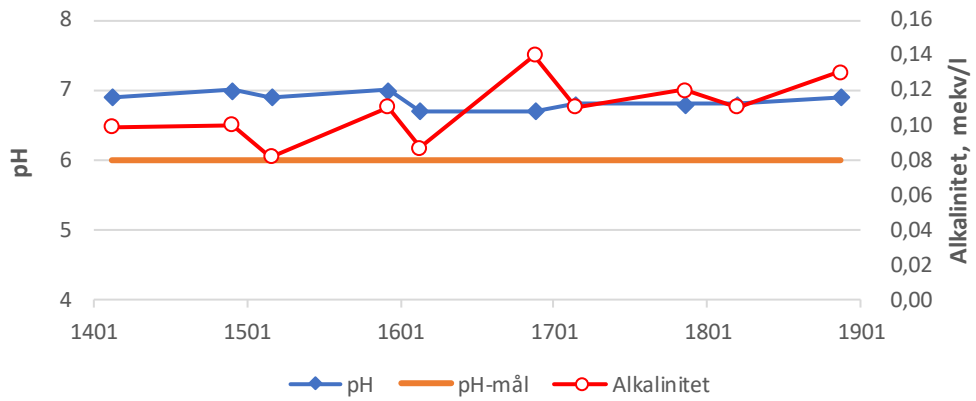


pH, pH-mål och alkalinitet i Sjönevadssjöns utlopp 2014–2018.

Sjönevadssjön har kalkats sedan 1987. Den påverkas också av kalkning i den uppströms belägna Härbillingen. pH-värdet låg betryggande över pH-målet hela perioden. Sjön har tidigare överkalkats med syfte att också ge effekt i Lillåns nedre del. Då detta sedan 2013 tillgodoses genom doseraren i Lillån har kalkningen av Sjönevadssjön varit vilande från och med 2014. pH har trots detta legat stabilt kring 7, medan alkaliniteten visar en svag minskning. Det sistnämnda antyder att det kan finnas behov av återupptagen kalkning de närmaste åren.

Tussjö, utlopp

pH och alkalinitet

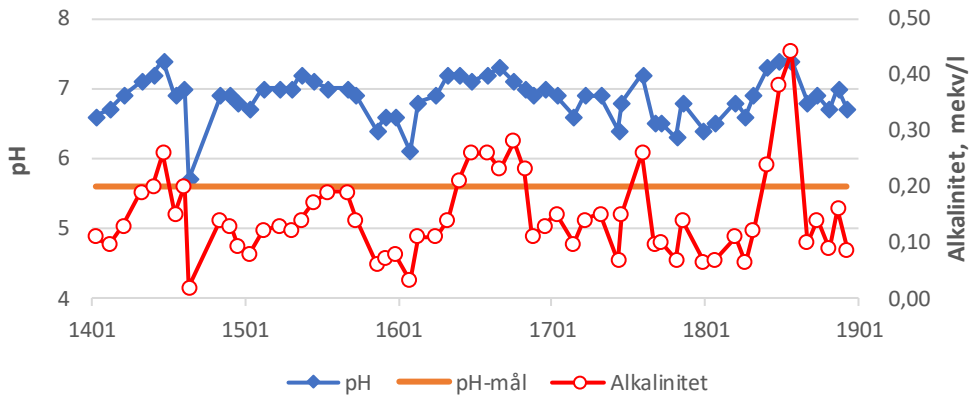


pH, pH-mål och alkalinitet i Tussjös utlopp 2014–2018.

I likhet med flera andra sjöar i systemet har Tussjö tidigare överkalkats för att ge effekt även i Lillåns huvudfåra. Detta behov upphörde när doseraren i Lillån togs i drift, och kalkmängden minskades. pH har legat stabilt kring eller strax under 7, och alkaliniteten lika stabilt kring 0,10 mekv/l. Det finns uppenbarligen utrymme för ytterligare minskning av kalkdosen.

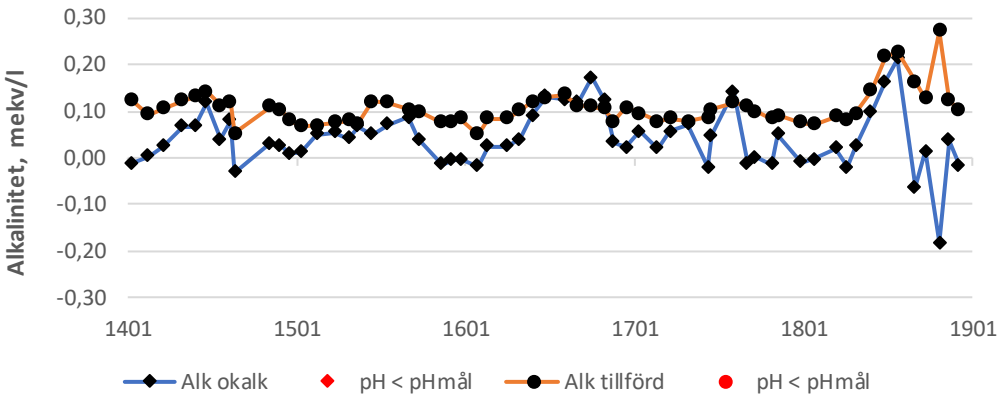
Lillån, Brecke

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Lillån vid Brecke 2014–2018.

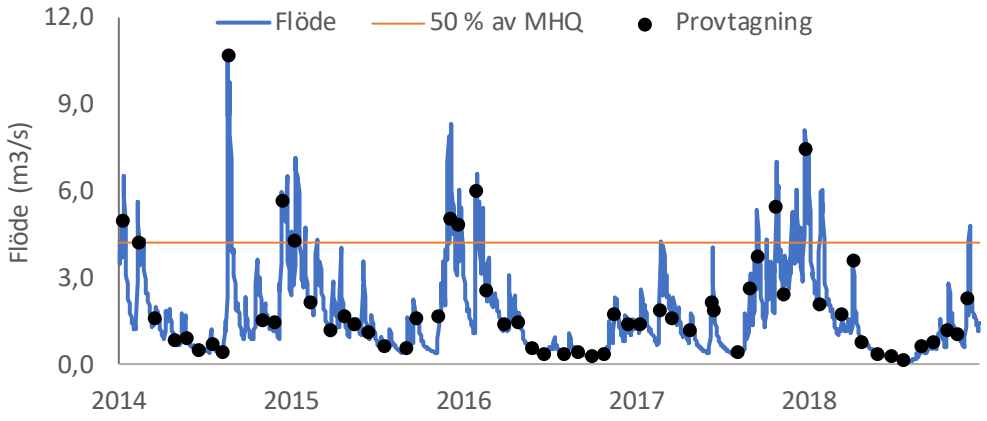
Vattenkemiska mätningar har skett i Lillån vid Brecke sedan början av 1995. Resultaten visar på en stor variation med många pH-dippar varav ett fåtal tangerat eller underskridit det nuvarande pH-målet (fram till 2010 var pH-målet 6,0 vilket ofta underskreds). Förhållandena har blivit något stabilare efter det att doseraren i Månsabo togs i drift 2013. En kraftig sänkning av pH och alkalinitet kan dock noteras i augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Då uppnåddes under ett par dagar de högsta flödena under hela femårsperioden 2014–18.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Lillån vid Brecke 2014–2018.

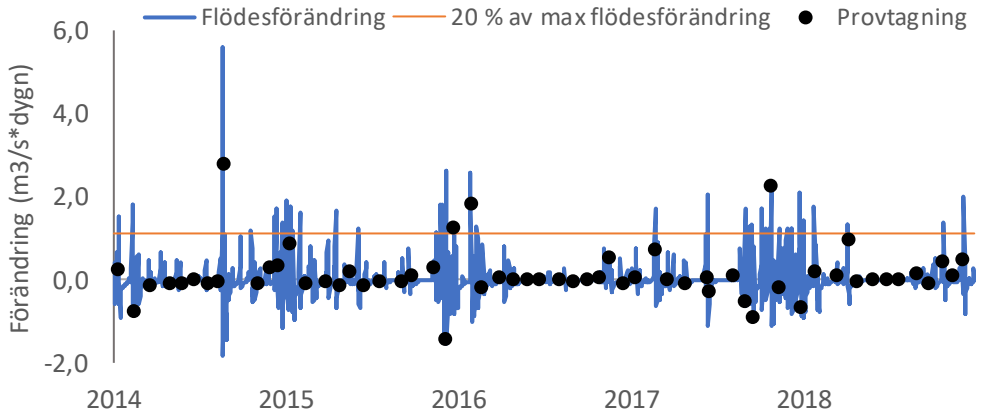
Den okalkade alkaliniteten är ofta låg och går tidvis ner mot eller under noll. Den har i medeltal legat på 0,04 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,11 mekv/l. Den höga tillförda alkaliniteten i oktober 2018 beror på osedvanligt höga kalcium- och magnesiumhalter vilket påverkar beräkningen. Eftersom det samtidigt uppmättes en relativt låg alkalinitet resulterar det i ett extremt lågt värde på den okalkade alkaliniteten.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Lillån vid Brecke 2014–2018.

Det högsta flödet (10,7 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Provtagning skedde samma dag i uppåtgående flöde. Ytterligare åtta prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

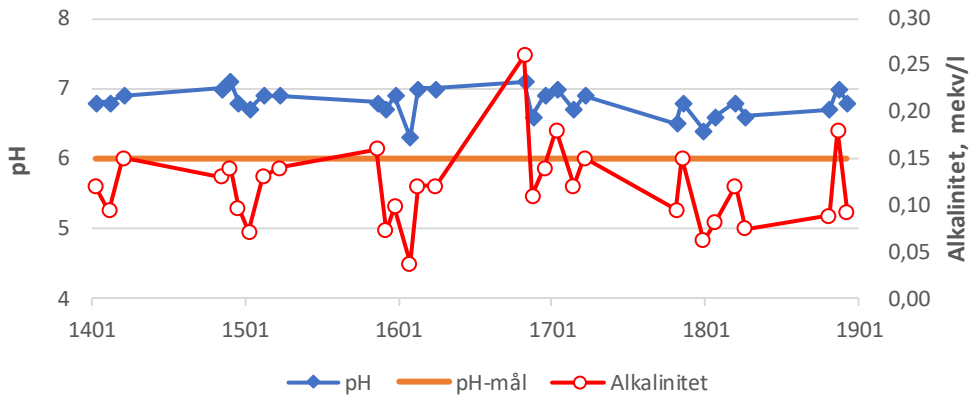


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Lillån vid Brecke 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 2,0 och 5,6 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 2,8 m^3/s dagen efter. Totalt har fyra prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

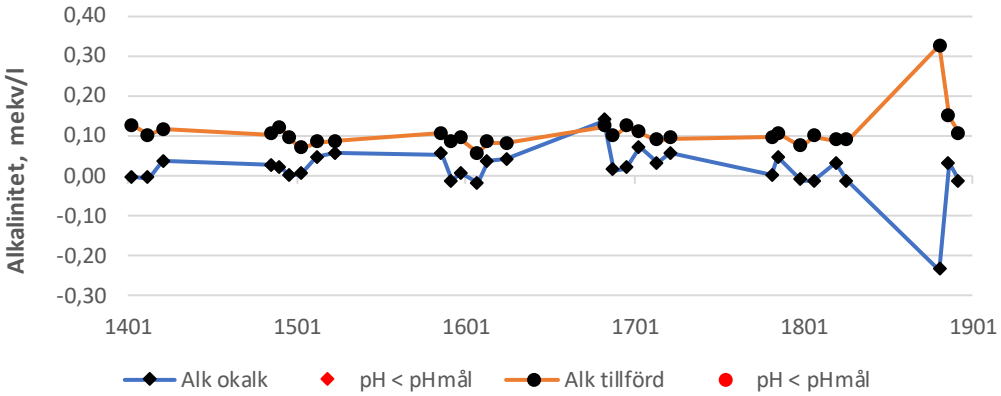
Lillån, Vessige

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Lillån vid Vessige 2014–2018.

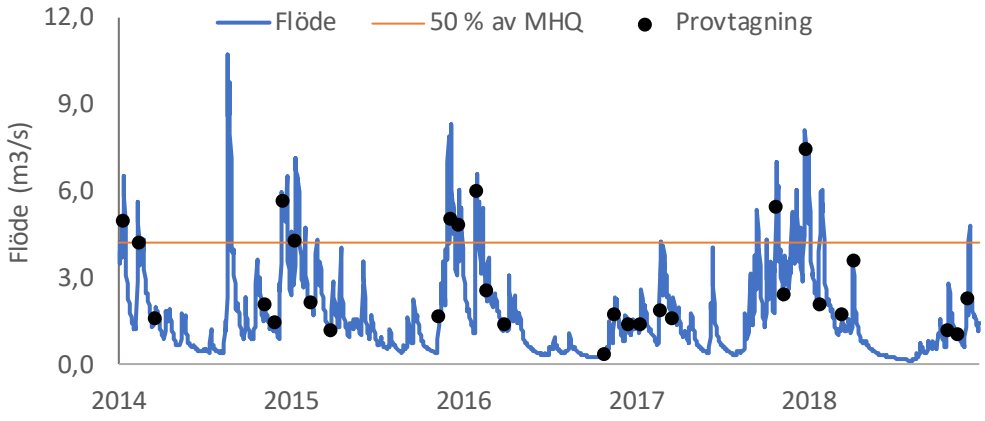
Vattenkemiska mätningar i Lillån vid Vessige har skett under perioden november 1987 – november 1994, och därefter från och med 2004. Under slutet av 1980-talet och början av 1990-talet var variationerna i pH och alkalinitet stora, och den begränsade kalkning som då skedde var inte tillräcklig för att upprätthålla en jämn och god vattenkvalitet. En viss stabilisering skedde från och med 1994 beroende på den utökade kalkning som påbörjades 1993. Effekten är tydlig även från 2004 då mätningarna återupptogs igen. En viss försämring skedde 2011–2013, förmodligen beroende på minskade kalkmängder i sjöarna. Förhållandena förbättrades påtagligt när doseraren i Månsabo togs i drift 2013 och pH-målet har sedan dess aldrig underskridits. Det kan dock noteras att det inte togs något extra prov i Vessige i samband med högflödet i augusti 2014. Vid den närmaste stationen uppströms noterades då pH 5,7. Det är inte osannolikt att pH-sänkningen även slagit igenom vid Vessige och att pH-målet då kan ha underskridits.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Lillån vid Vessige 2014–2018.

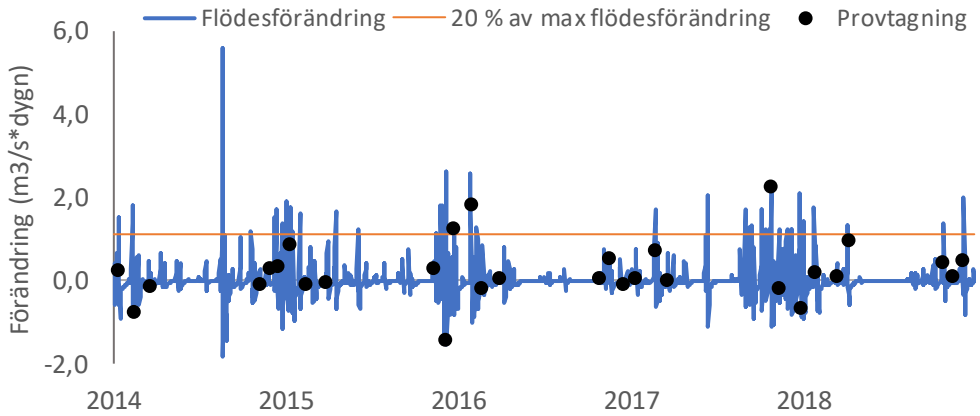
Den okalkade alkaliniteten är ofta låg och går tidvis ner mot eller under noll. Den har i medeltal legat på 0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,11 mekv/l. Den höga tillförda alkaliniteten i oktober 2018 beror på osedvanligt höga kalcium- och magnesiumhalter vilket påverkar beräkningen. Eftersom det samtidigt uppmättes en relativt låg alkalinitet resulterar det i ett extremt lågt värde på den okalkade alkaliniteten.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Lillån vid Vessige 2014–2018.

Det högsta flödet (10,7 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Det högsta provtagna flödet uppgick till 7,5 m^3/s den 27 december 2017. Flera flödestoppar har träffats med provtagningen och totalt har åtta prover har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Vessige i samband med högflödet i augusti 2014. Det framgår tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under stora delar av 2018, och, med några få undantag, under mer än arton månader från mars 2016 till augusti 2017.



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Lillån vid Vessige 2014–2018.

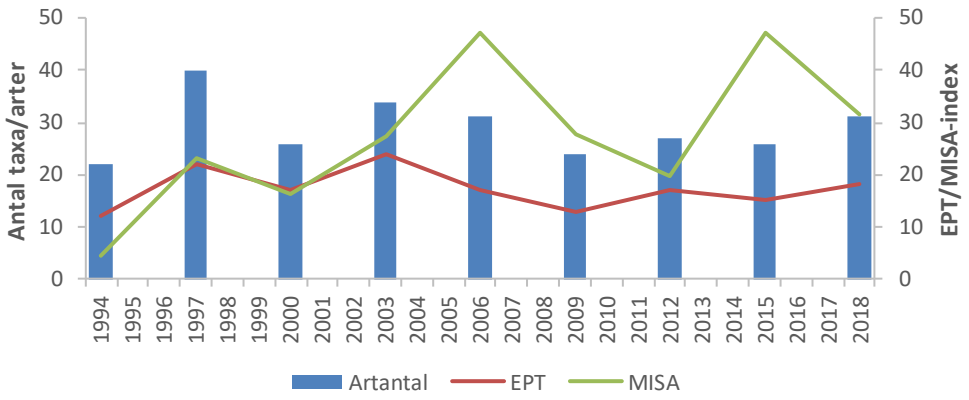
De största flödesökningarna låg mellan 2,0 och 5,6 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen innan periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 2,3 m^3/s den 25 oktober 2017. Totalt har tre prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

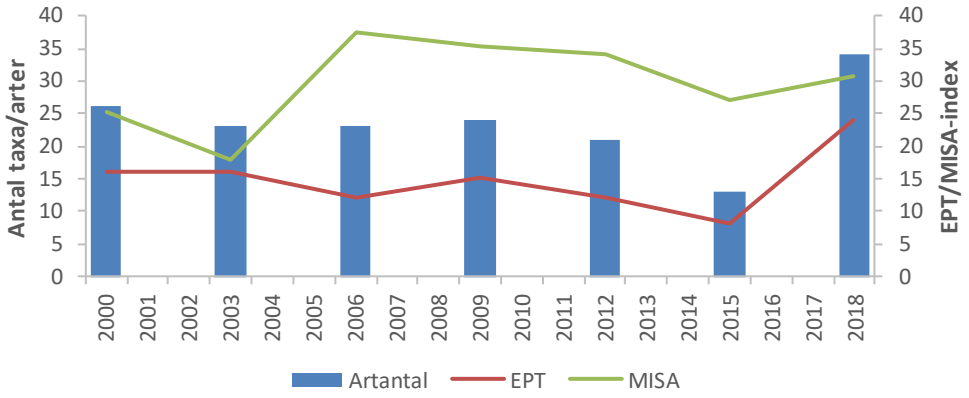
Bottenfaunaundersökningar görs vart tredje år i Lillån vid Järnbo och i Musån, och årligen längre ner i Lillån vid Brecke. Vid Järnbo startade undersökningarna 1994. Resultaten tyder på instabila förhållanden med mycket varierande försurningspåverkan. Den positiva tendens som möjligen

kunde ses fram till 2015 bröts vid den senaste undersökningen 2018. Då saknades de försurningskänsliga grupperna snäckor och musslor. En måttligt försurningskänslig sländart noterades, *Ithytrichia sp*, vilken etablerade sig på lokalen 2015. Det kan ses som ett positivt tecken, liksom etableringen av iglar.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Lillån vid Järnbo 1994–2018.

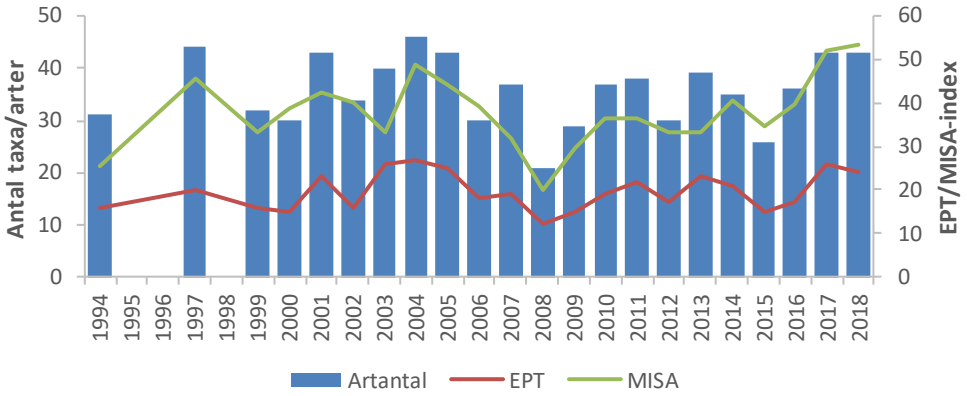
I Musån har undersökningar av bottenfauna skett vart tredje år sedan 1996. Faunan har karakteriserats av lågt artantal, ofta i kombination med lågt individantal, och frånvaro av försurningskänsliga arter och grupper. MISA-index har de senaste fyra undersökningarna visserligen visat på nära neutrala förhållanden, men efter expertbedömning har försurningspåverkan klassats som betydlig eller stark till mycket stark. Med hänsyn till att pH-målet på 6,2 inte har underskridits sedan slutet av 1990-talet har den fattiga bottenfaunan sannolikt andra orsaker än försurningspåverkan. Fysisk påverkan genom rätning och rensning kan till exempel ha bidragit. 2015 noterades det lägsta artantalet sedan undersökningarna startade. En förklaring kan möjligen vara att arbetet med restaureringsåtgärder som genomfördes i åns nedre del 2014–2016 kan ha haft en tillfällig negativ effekt. Ett stöd för detta finns i resultaten från 2018 då det högsta artantalet någonsin noterades samtidigt som enstaka exemplar av försurningskänsliga dag- och nattsländor påträffades för första gången. Bland dessa fanns till exempel dagsländan *Ephemera danica*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Musån 2000–2018.

I Lillån vid Brecke gjordes bottenfaunaundersökningar första gångerna 1994 och 1997 och har från och med 1999 skett årligen. MISA-index har vid 18 av de 20 genomförda undersökningarna visat på nära neutrala förhållanden, men efterföljande expertbedömning har gett ett minst sagt va-

rierande resultat. Under de senaste 15 åren har försurningspåverkan fyra gånger klassats som obetydlig och två gånger som stark eller mycket stark. Någon tydlig tendens kan inte ses utan resultaten tyder på ett mycket instabilt bottenfaunasamhälle. Riktigt försurningskänsliga arter har tidigare endast noterats sporadiskt vissa år. Vid undersökningarna 2017 och 2018 var artantalet högt medan individtätheten var låg. 2018 fanns alla viktiga försurningskänsliga indikatorgrupper utom iglar. Iglar noterades 2017, och då hade de inte funnits på lokalen sedan 2002. 2017 noterades även den mycket försurningskänsliga dagsländan *Caenis luctuosa* för första gången, men den saknades tyvärr 2018. Då förekom endast en riktigt försurningskänslig sländart, dagsländan *Ephemera danica*, i få exemplar.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Lillån vid Brecke 1994–2018.

Försurningspåverkan på alla tre lokalerna i åtgärdsområdet visat på mycket varierande förhållanden. I Lillån vid Järnbo är förklaringen den svaga vattenkemin fram till 2013 då en ny doserare installerades. Resultaten från Musån ger sken av en kraftig försurningspåverkan. Detta motsägs dock av resultaten från övrig uppföljning, och orsaken till den art- och individfattiga faunan är sannolikt främst fysisk påverkan. De nedre delarna av Musån har ingått i ett numera avvecklat dikningsföretag, och både rätning och rensning har förekommit på de sträckor där undersökningarna görs. Även vid Brecke i Lillåns nedre del beror den bristande måluppfyllelsen för bottenfauna sannolikt på den relativt instabila vattenkemi som rått fram till 2013 då doseraren uppströms Järnbo togs i drift. Utvecklingen tycks därefter ha varit positv.

Lillån, Järnbo

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		2			4			3			2			3

Musån

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		3			3			3			4			2

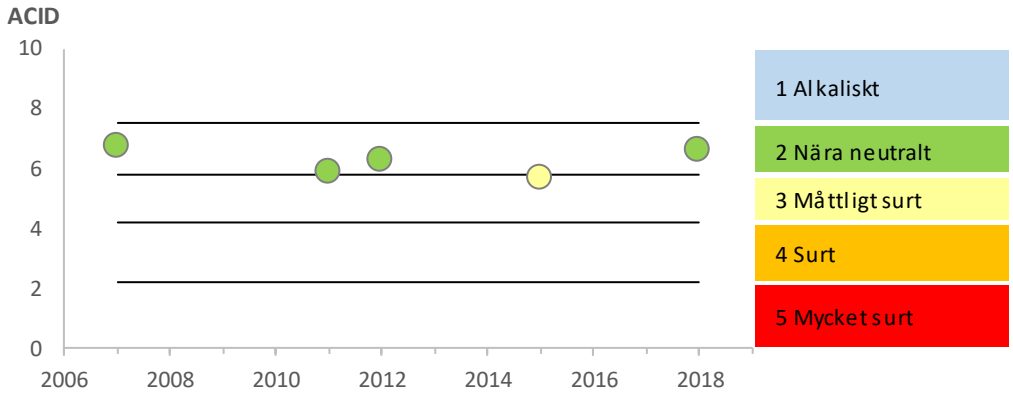
Lillån, Brecke

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	4	4	3	3	2	3	3	1	2	3	1	2

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

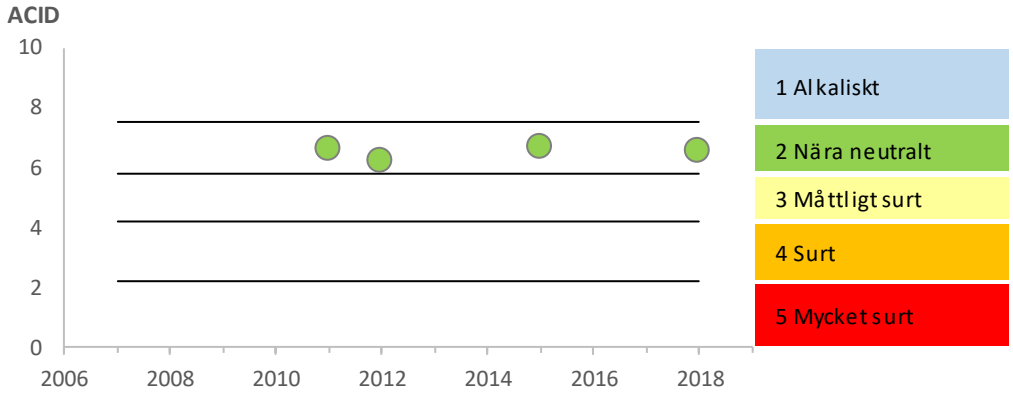
Kiselalger

Kiselalger har undersökts fem gånger i Musån sedan 2007. Vid de tre första undersökningarna visade ACID-index på nära neutrala förhållanden. 2015 noterades måttligt sura förhållanden, men ACID-index låg nära gränsen mot nära neutralt. Vid den senaste undersökningen 2018 klassades surheten åter som nära neutral med ACID-index på 6,57.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Musån.

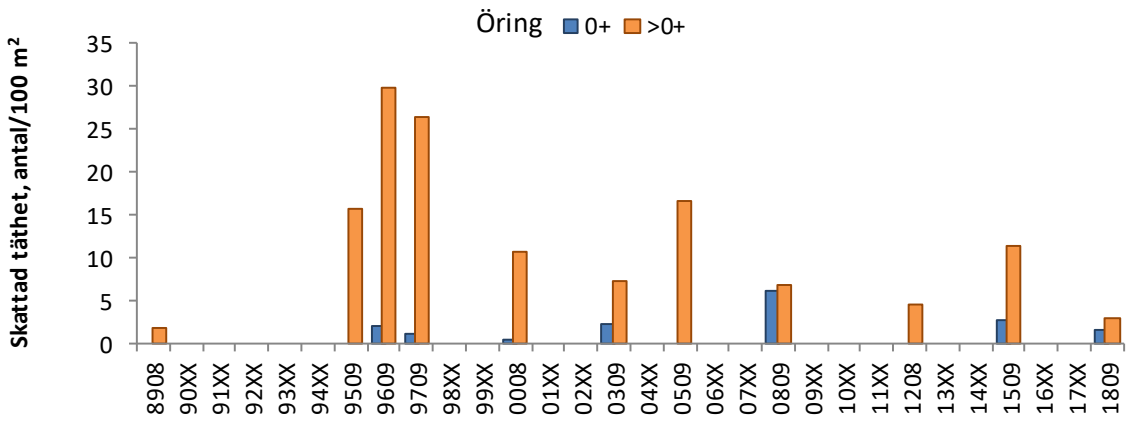
I Lillån vid Brecke har kiselalger undersökts fyra gånger sedan 2011 och ACID-index har vid samtliga tillfällen visat på nära neutrala förhållanden. Detta motsvarar ett medel-pH tolv månader före provtagningen på mellan 6,5 och 7,3. Detta stämmer väl med uppmätta pH-värden.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Lillån vid Brecke.

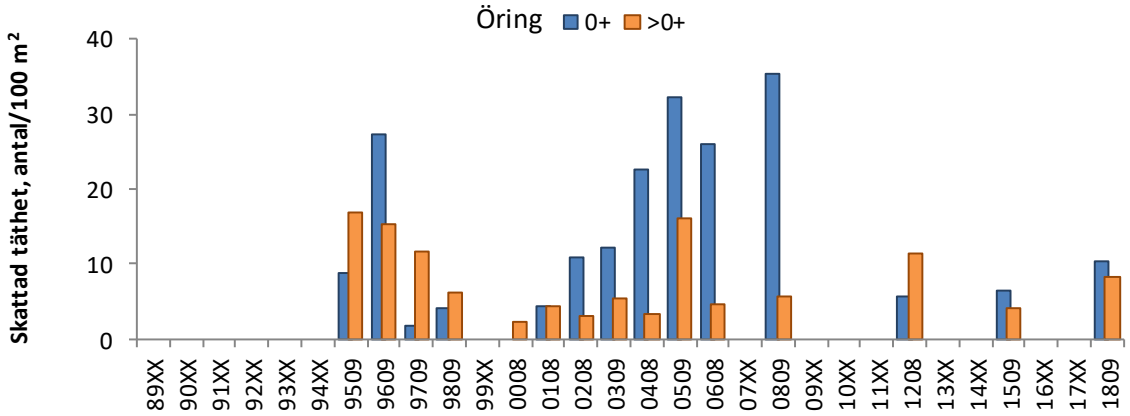
Elfiske

Elfiske görs på fyra lokaler inom åtgärdsområdet, tre i Lillåns huvudfåra och en i biflödet Musån. Den översta lokalen i Lillån, vid Järnbo, har fiskats med varierande frekvens sedan 1989. Vid den första undersökningen fångades bara flersomriga öringar och tätheten var mycket låg (1,7 per 100 m^2). Tätheterna ökade efter det att kalkningen kom igång men variationerna har varit stora. Nyrekryteringen har varit svag och vissa år har inga årsungar erhållits. Öringbeståndet är stationärt eftersom kraftverket i Vessige stoppar all uppvandring i Lillån. Öringstammen är grovvuxen och exemplar på över tre kilo har fångats på sportfiske. Öringar på över ett kilo är inte ovanliga. Vid samtliga elfisken utom 2018 har även elritsa fångats.



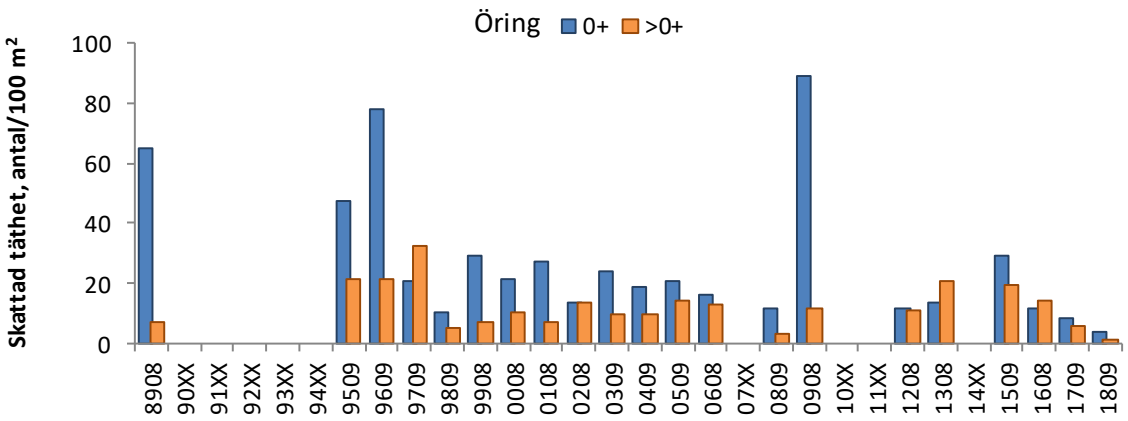
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Lillån vid Järnbo.

Musån fiskades första gången 1995 och har fram till och med 2008 i princip fiskats årligen. Fiske har därefter av olika skäl skett med glesare intervall än vad som är fastställt i uppföljningsprogrammet. Öringtätheterna ha varit relativt stabila och reproduktion har med ett undantag (2000) konstaterats vid alla undersökningar. Höga tätheter av ensomriga öringungar erhölls 2005–2008 efter stormen Gudrun. En stor mängd nedfallna träd gjorde att uppväxtmiljön blev mångformig och gav skydd för ungarna. De fallna träden är numera borttagna och fångsterna 2012 och 2015 var modesta. De låga tätheterna 2015 kan även ha påverkats av det restaureringsarbete som gjordes i vattenområdet våren samma år. På sikt torde restaureringen av bottnarna och återförandet av ståndstenar ha en mycket positiv effekt på öringbeståndet. Elritsa har fångats vid samtliga elfisken, ibland i mycket höga tätheter.



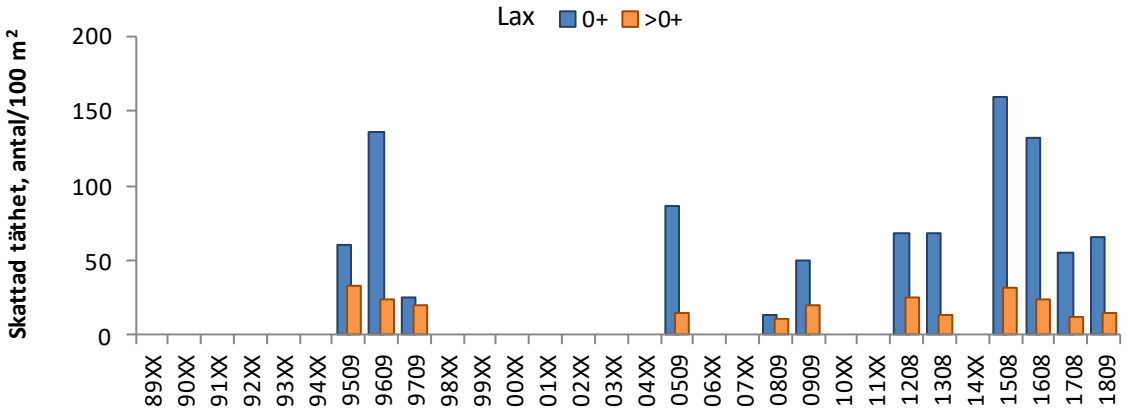
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Musån ("B. Nilssons hölja").

I Lillån vid Brecke gjordes fisken första gången 1989 och har sedan 1995 i stort sett utförts varje år. Öringtätheten har överlag varit ordinär, med enstaka avvikande år med höga tätheter av framför allt ensomriga öringungar. Det senaste inträffade 2009. Reproduktion har konstaterats vid samtliga undersökningstillfällen sedan 1989. Utvecklingen de senaste åren har varit negativ, delvis säkert till följd av den långvariga torkan 2016 och 2018. Signalkräfta fångades första gången 1997, och förekomsten ökade därefter mycket kraftigt. Numera förekommer den mera sparsamt, men det kan inte uteslutas att den rika förekomsten vissa år har begränsat öringtätheterna.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Lillån vid Brecke.

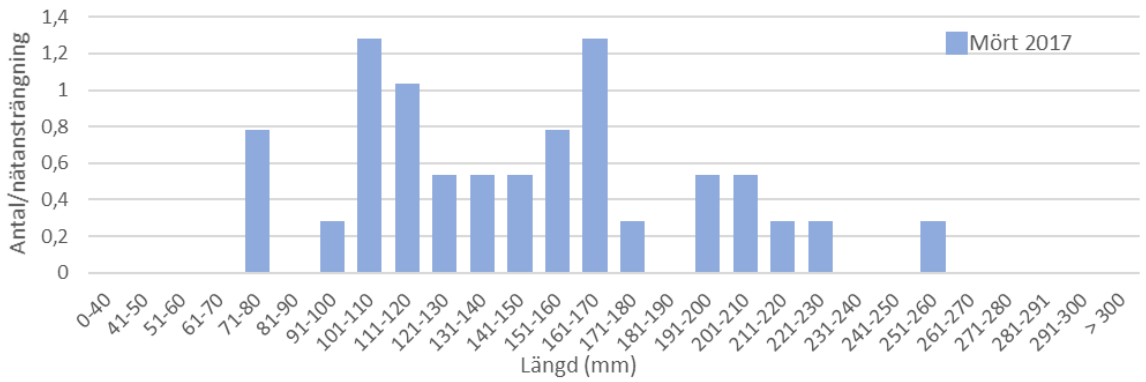
I Lillån nedströms kraftverket i Vessige gjordes de första elfiskeundersökningarna under perioden 1995–1997. Undersökningarna återupptogs 2005 och har därefter skett med varierande frekvens. Tätheterna av laxfisk har varit relativt stabila och får betecknas som rikliga med hänsyn till regleringspåverkan från kraftverket. Reproduktion av både lax och öring har konstaterats vid samtliga undersökningar. Laxen dominerar och tätheterna har vissa år varit mycket höga. De höga tätheterna 2015 och 2016 kan delvis vara en arealeffekt på grund av låg vattenföring vid elfiskena dessa år. Öringungarna är sannolikt av havsvandrande typ, men större stationära öringar fångas också, i stort sett, varje år.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Lillån nedströms Vessige kraftverk.

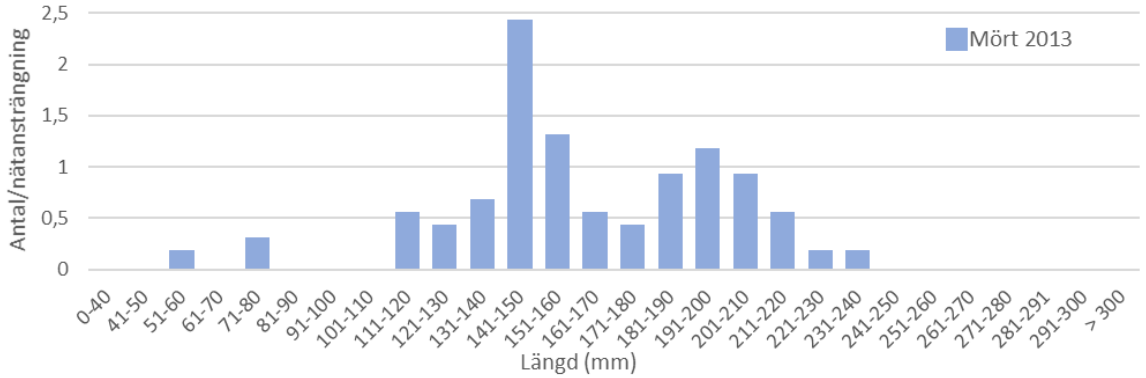
Nätprovfiske

Vid provfisket i Yxsjö 2017 fångades fyra fiskarter: mört, abborre, gädda och sutare. Även om abborre var den dominerande arten så fångades betydligt färre abborrar och fler mörtar jämfört med förra provfisket 2007. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren.



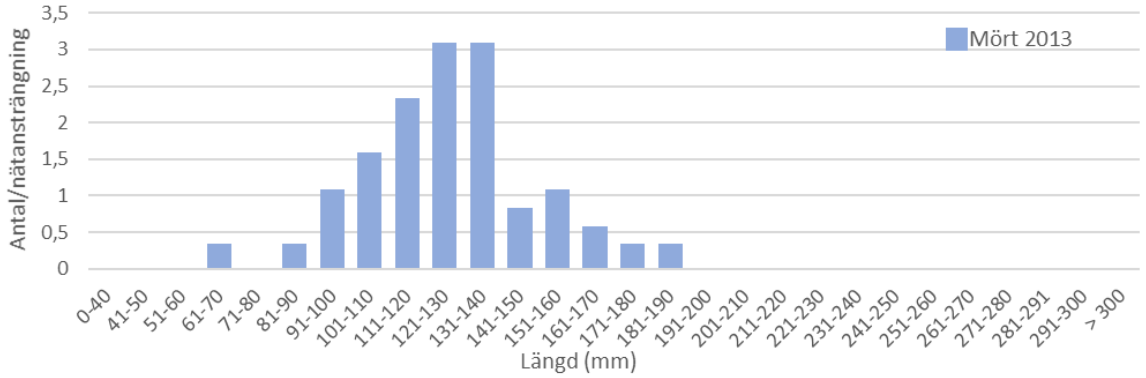
Längdfördelning av mört vid provfiske i Yxsjö 2017.

Provfisket i Måssjön 2013 visade på ett artfattigt men livskraftiga fiskbestånd. Fyra fiskarter fångades vid provfisket: mört, abborre, gädda och siklöja. Jämfört med förgående provfisken har Måssjöns mörtbestånd ökat långsamt sedan början på 1990-talet. Troligen hålls mörtpopulationen tillbaka av ett tämligen starkt bestånd av abborre. Storleksfördelningen av både mört och abborre visar på att båda arterna har haft en lyckad reproduktion.



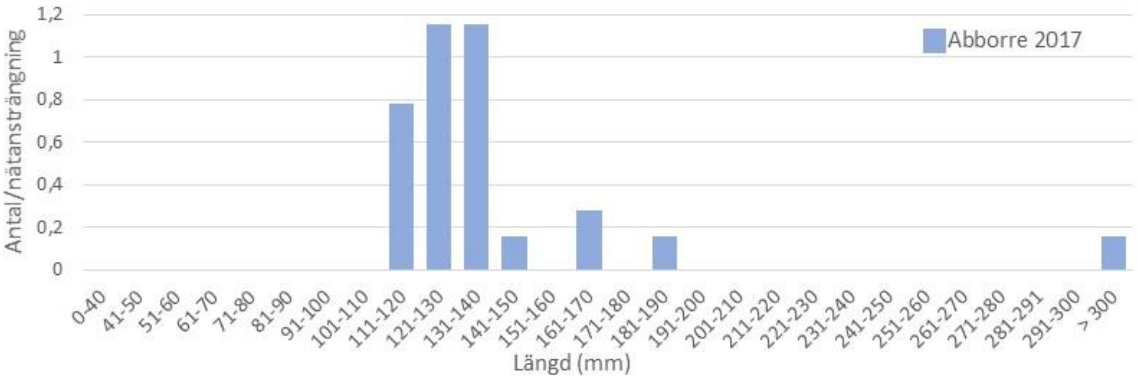
Längdfördelning av mört vid provfiske i Måssjö 2013.

Sjösgärdessjön provfiskades senast 2013 och då erhölls fyra arter: mört, abborre, sarv och gädda. Vid provfisket bedömdes bestånden av både abborre, mört och sarv vara livskraftiga (antalet gäddor var för få för att göra en sådan bedömning). Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



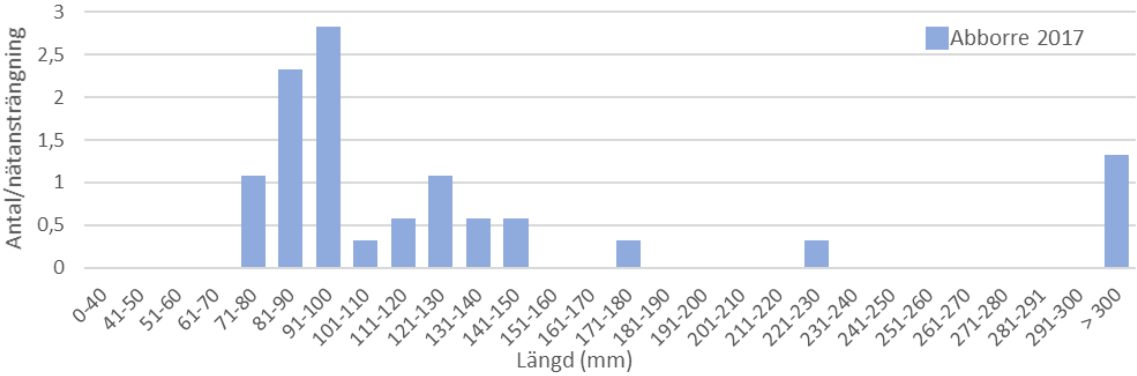
Längdfördelning av mört vid provfiske i Sjösgärdessjön 2013.

Vid provfisket i Sjönevadssjön 2017 erhölls endast sju mörtar (på åtta nät). Flera storleksklasser av mört påträffades men den sparsamma fångsten samt att det saknades individer i längdintervallet 11–18 cm kan vara tecken på störd reproduktion vissa år. Antalet fångade abborrar var betydligt färre än vid förgående provfiske och det saknades mindre individer i fångsten. Förutom mört och abborre fångades även gädda och sutare vid provfisket.



Längdfördelning av abborre vid provfiske i Sjönevadssjön 2017.

Vid provfisket 2017 i Tussjö fångades endast två fiskarter (mört och abborre). Liksom vid de tidigare provfisken dominerade abborre men antalet fångade fiskar var färre. Flera storleksklasser av abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att artens reproduktion har fungerat de senaste åren. Mörtbeståndet i Tussjö var mycket glest och de mindre storleksklasserna saknades helt, endast sju mörtar mellan 17 och 23 cm fångades på 4 nät. En störning i mörtens reproduktion kan därför inte uteslutas.



Längdfördelning av mört vid provfisken i Tussjö.

Underlagsmaterial

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Johansson, K. & Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2017. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:5.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Johansson, K., Meissner, Y. & Garberg, Å. 2013. Nätprovfiske i Halland 2013. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:26.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2014. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2014–2016. Myrica AB.

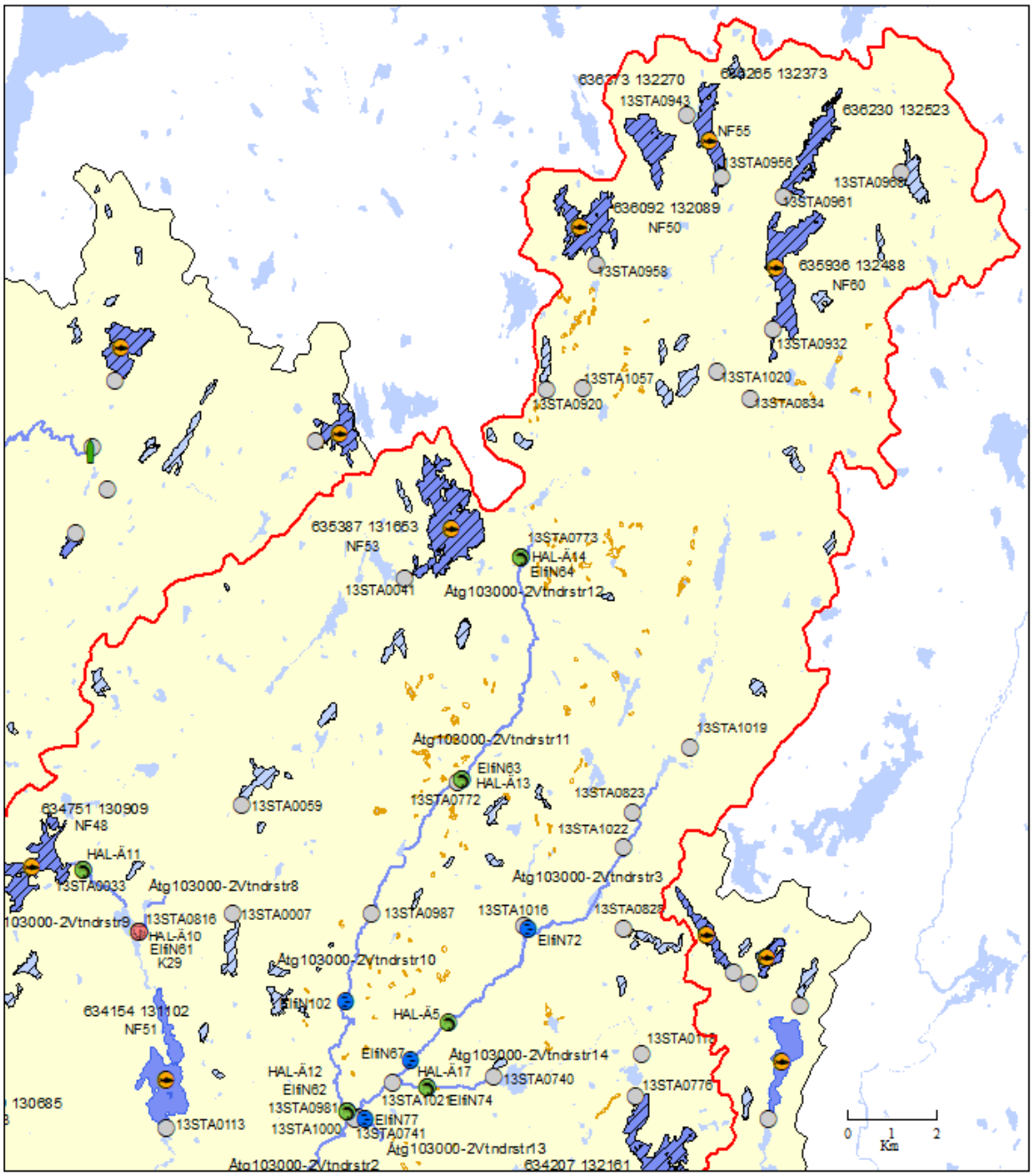
Svahnberg, A. 2017. Kalkdoserarna inom Hallands åtgärdsområden 2017. Förslag till åtgärder för optimering av kalkdosering samt utredning rörande behov av flyttning och nyanläggning av doserare. Myrica AB, Värnamo, oktober 2017.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2017–2019. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Högvadsån (Åtg103000-2)

Nordöstra delen



Åtgärdsområde Högvadsån (Åtg103000-2)

Sydvästra delen

Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

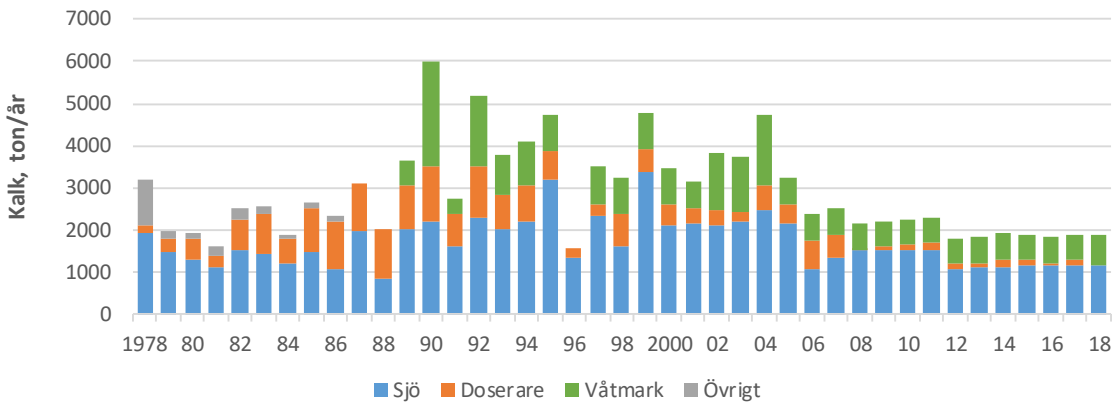
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Falkenbergs kommun	100 %	Falkenberg, Varberg, Svenljunga, Mark	103 Ätran	47 628	1978	Pågående

Högvadsån är av riksintresse för naturvård och friluftsliv (ingår i riksintresseområdet Ätran-Högvadsån), och hela målområdet ingår i Natura 2000-området Högvadsån. Högvadsån är dessutom numera ett av landets fyra indexvattendrag för lax, där särskild uppföljning av beståndsutvecklingen sker. Den primära målsättningen när kalkningarna startade var att säkerställa det skyddsvärda och ursprungliga laxbeståndet i Ätran, där Högvadsån med biflöden utgör det viktigaste reproduktionsområdet. I ån finns också det största beståndet av flodpärlmussla i länet. Bottenfaunan är mycket artrik och bedöms tillhöra ett av de mest värdefulla vattendragen i södra Sverige i detta avseende. Inom avrinningsområdet finns också flera stora sjöar med värdefulla fiskbestånd.

pH-mätningarna vid Nydala, i Högvadsåns nedre del, visade innan kalkning en betydande säsongsvariation, där förhållandena var relativt bra under sommarhalvåret. Under sämsta tid på vår och höst noterades dock ofta pH-värden lägre än 5,5 med lägsta noterade värde på 4,7. Kontrollen av uppvandrande lax vid Nydala startade redan 1954. Resultaten visar på en kraftig minskning av leklax i slutet av 1970-talet, orsakad av en kombination av försurningspåverkan och föroreningsutsläpp. Utvandringen av lax- och öringsmolt har följts vid Nydala sedan 1959. Som en följd av den minskande uppvandringen av lekmogen lax minskade även fångsten av laxsmolt i smoltfällan kraftigt i slutet av 1970-talet.

Kalkningarna i Högvadsån inleddes 1978, som en del i dåvarande Fiskeristyrelsens försöksverksamhet med kalkning. Under de inledande åren testades olika kalkprodukter och spridningsmetoder. När verksamheten från 1982 permanentades fokuserades insatserna efter hand på sjö- och doserarkalkning, och från 1989 även våtmarkskalkning. Under toppåren på 1990-talet spreds i genomsnitt cirka 4 000 ton kalk per år. Efter anpassningar till den minskande försurningsbelastningen ligger nivån idag på 1 850 ton per år. Totalt har det till och med 2018 spridits nästan 118 000 ton kalk i åtgärdsområdet.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Med undantag för biflödena Kvarnbäcken, Ryenbäcken och Sutarebäcken har den vattenkemiska måluppfyllelsen generellt varit mycket god under senare år. För att förbättra resultatet i de

nämnda bäckarna påbörjades våtmarkskalkning i Kvarnbäcken 2018 medan den utökades i Sutarebäcken och Ryenbäcken (7 respektive 14 nya våtmarksobjekt). Totalt sett bibehölls kalkdosen för hela åtgärdsområdet på samma nivå vid den senaste revideringen av detaljplanen.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
633163 130461	Älvasjön	Sjö	58,2	198	6	Mö
633294 131284	St Maresjö	Sjö	21,5	178	6	Mö
634039 130685	Svarten	Sjö	138,2	1600	6	Mö
634154 131102	Hjärtaredssjön	Sjö	141,9	10830	6	Mö
634207 132161	Tjärnesjön	Sjö	328,6	1900	6	Mö
634751 130909	Barken	Sjö	120,5	5800	6	Mö
635387 131653	Högsjön	Sjö	219	910	6	Mö
635936 132488	St Hallången	Sjö	146,7	2800	6	Mö
636092 132089	Farssjö	Sjö	108,9	680	6	Mö
636230 132523	L Hallången	Sjö	80,3	1050	6	Mö
636265 132373	Mjöasjön	Sjö	73,9	1120	6	Mö
636373 132270	Bredasjön	Sjö	80,8	360	6	Mö
Åtg103000-2Vtndrstr1	Högvadsån, Nydala	Vdr	18,5	43440	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr10	Fageredsån, Fridhemsberg	Vdr	9,7	5045	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr11	Fageredsån, Guarp	Vdr	4,5	2686	6	Lax
Åtg103000-2Vtndrstr12	Fageredsån, Ulvanstorp	Vdr	2,9	3253	5,6	Öring
Åtg103000-2Vtndrstr13	Sutarebäcken	Vdr	0,9	512	6	Lax
Åtg103000-2Vtndrstr14	Skärshultaån	Vdr	2,6	3785	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr15	Ryenbäcken	Vdr	2,6	802	6	Lax
Åtg103000-2Vtndrstr16	Kvarnbäcken	Vdr	0,7	430	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr17	Rammbäcken	Vdr	0,6	1174	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr2	Högvadsån, Ullared	Vdr	14,4	24520	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr3	Högvadsån, NV Ålarp	Vdr	5,7	11377	6	Lax
Åtg103000-2Vtndrstr4	Stockån, nedre	Vdr	2,7	2703	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr5	Stockån, övre	Vdr	4,7	2273	6,2	Flodpärlmussla
Åtg103000-2Vtndrstr6	Lillån-Svartån	Vdr	8,3	3616	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr7	Hjärtaredsån	Vdr	4,3	11840	6,2	Flodpärlmussla, lax
Åtg103000-2Vtndrstr8	Egnaredsån	Vdr	1,3	3477	5,6	Ej
Åtg103000-2Vtndrstr9	Barkhultaån	Vdr	1,9	5879	6	Mö

Kommentar: Mört är målart i Stora Maresjö men har bara fångats vid provfiske en gång (1993) och då endast ett exemplar. Antingen bör arten återintroduceras till sjön eller behöver målsättningen med kalkningen ändras.

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0033	Barkhultaån Barkhult	Vdr	4,5	4,7	1,75	1,5	
13STA0943	Bredasjön 900 m nedströms utlopp	Vdr	4,5	4,6	1,43	1,3	
13STA0958	Farssjö utlopp	Sjö	4,7	5,0	1,54	1,3	
13STA0113	Hjärtaredsjön utlopp	Sjö	4,5	4,8	2,05	1,7	
13STA0041	Högsjön (Tranån) utlopp	Sjö	4,4	4,8	1,48	1,1	
13STA0961	Lilla Hallången utlopp	Sjö	6,4	5,1	0,44	1,4	
13STA0956	Mjöasjön (Mjöaån) utlopp	Sjö	4,6	4,8	1,57	1,3	
13STA0932	Stora Hallången utlopp	Sjö	5,9	5,1	0,49	1,4	
13STA0068	Stora Maresjö södr (litoralt)	Sjö	4,8	5,0	2,05	1,7	
13STA0106	Svarten utlopp	Sjö	5,4	5,0	1,27	1,3	
13STA0776	Tjärnesjön utlopp	Sjö	4,8	4,8	0,28	0,8	
13STA0734	Älvasjön (Rammbäcken) utlopp	Sjö	6,6	6,2	0,37	0,4	
13STA0816	Egnaredsån utflöde i Hjärtaredsån	Vdr	4,5	4,8	1,88	1,6	55
13STA0981	Fageredsån Fridhemsberg	Vdr	4,4	4,6	1,58	1,4	65
13STA0772	Fageredsån Guarp	Vdr	4,4	4,6	1,17	1,1	65
13STA0773	Fageredsån Ulvanstorp	Vdr	4,4	4,5	1,17	1,1	70
13STA1028	Hjärtaredsån utlopp	Vdr	4,6	4,8	1,88	1,7	50
13STA1022	Högvadsån NV Ålarp	Vdr	4,6	4,7	1,34	1,2	55
13STA1023	Högvadsån Nydala kvarn	Vdr	4,4	4,7	1,88	1,6	55
13STA1014	Högvadsån Ullared	Vdr	4,7	4,7	1,34	1,3	55
13STA0836	Kvarnbäcken utlopp Ryen	Vdr	4,5	5,1	1,88	1,3	35
13STA1012	Lillån Svartån	Vdr	5,0	5,0	1,42	1,4	45
13STA0742	Rammbäcken utlopp	Vdr	6,0	5,6	0,37	0,4	25
13STA0735	Ryenbäcken utlopp	Vdr	4,6	4,6	1,88	1,8	65
13STA1021	Skärshultaån utlopp	Vdr	4,4	4,7	1,70	1,4	55
13STA0193	Stockån Okome (uppströms kvarn)	Vdr	4,7	4,8	1,51	1,4	50
13STA0741	Sutarebäcken utlopp	Vdr	4,6	4,6	1,70	1,7	65

Kommentarer: Barkhultaån Barkhult är även målpunkt för sjön Barken. Stockån Okome (uppströms kvarn) är målpunkt för både det övre och nedre målområdet i ån.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
5009	6328183	362511	Stockån Kdos	187	106	51	121	0	75	75	DOS	KM
634399 131423	6340324	362848	Abborrasjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
634809 131310	6344465	361888	Abborrasjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
635429 132605	6350819	374701	Abborrasjön	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
634751 130909	6343586	356759	Barken	301	300	300	300	300	300	300	BÅT	KM
634504 131378	6341233	362248	Björkesjön	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
634633	131257	6341713	361233 Björsjö	32	32	32	32	32	32	32	BÅT	KM
635699	131859	6353264	367075 Blåsjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
634052	130781	6336430	356811 Boksjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
636373	132270	6359829	370656 Bredasjön	20	20	20	20	20	20	20	BÅT	KM
634675	130639	6342771	355108 Böttekärrssjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
635292	131785	6348810	366440 Danasjö	5	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
633414	131254	6330191	361396 Fagaredssjön	2	2	2	2	1	1	1	FLYG	GK
636092	132089	6358012	369207 Farssjö	33	33	33	33	33	33	33	BÅT	KM
636087	132735	6357570	375820 Finnabosjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
634676	131664	6342863	365403 Fiskelösen	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
634734	131869	6343697	367137 Funne Sjö	3	3	3	3	3	3	3	FLYG	GK
634737	131730	6343663	366123 Furekullasjö	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
634462	131383	6340557	362284 Furesjön	3	3	3	3	3	3	3	FLYG	GK
635693	131942	6353125	367780 Godastenssjö	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
634272	131231	6338903	360937 Gällsjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
634039	130474	6336348	353451 Haksjön	9	9	9	9	9	9	9	FLYG	GK
634824	131853	6344847	367174 Hallesjö	8	8	8	8	8	8	8	FLYG	GK
635387	131653	6351358	366089 Högsjön	40	41	40	40	41	40	40	BÅT	KM
13SJÖ0019		6341803	363473 Intorpasjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
635860	132232	6355158	370923 Jällsjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
634003	131190	6336340	361199 Kinnasjö	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
635858	132313	6354477	371483 Korrasjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
633786	130618	6334283	355112 Kroksjö	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
634226	130511	6338111	353754 Kroksjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
636519	132390	6361491	372581 Kroksjön	8	8	8	8	8	8	8	FLYG	GK
633231	131151	6328282	360230 Lilla Agnsjön	6	6	6	6	3	3	3	FLYG	GK
636230	132523	6359709	374286 Lilla Hallången	60	60	61	60	60	60	60	BÅT	KM
633368	131316	6329986	361882 Lilla Maresjö	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
634262	131829	6339101	367227 Lilla Skärsjön	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
634942	131373	6345611	362505 Lilla Töresjö	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
13SJÖ0012		6335790	365570 Lillesjön	3	3	3	3	0	0	0	FLYG	GK
634778	130621	6343580	354961 Långasjön	5	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
13SJÖ0003		6349843	361140 Lövåsatjärn	2	2	2	2	2	1	1	FLYG	GK
634586	132136	6341882	370745 Mjöasjön	10	10	10	10	10	10	10	FLYG	GK
636265	132373	6360098	371990 Mjöasjön	35	35	35	35	35	35	35	BÅT	KM
633850	131246	6334616	361175 Musasjö	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
13SJÖ0006		6341264	363187 Nedre Skatesjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
635343	132094	6349633	369702 Porsagöl	7	7	7	7	7	7	7	FLYG	GK
13SJÖ0013		6330828	360655 Skinnsjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
635669	132535	6352731	373887 Skogasjön	15	15	15	16	15	15	15	BÅT	KM
635110	132458	6347597	373069 Stensjön	3	3	3	3	3	3	3	FLYG	GK
633711	130617	6332763	354995 Stora Agnsjö	10	10	11	10	10	10	10	FLYG	GK
633291	131140	6328816	360438 Stora Angsjön	25	25	24	24	0	0	0	FLYG	GK
634522	130777	6341327	356706 Stora Asjön	5	5	5	5	5	4	4	FLYG	GK
633255	131619	6328587	365142 Stora Bälgsjön	4	4	4	4	3	3	3	FLYG	GK
636282	132788	6359076	376585 Stora Djupasjön	42	42	42	42	42	42	42	BÅT	KM
634443	132136	6340921	370013 Stora Gullskivan	12	13	13	13	13	13	13	FLYG	GK
635936	132488	6357015	373727 Stora Hallången	54	55	54	54	55	54	54	BÅT	KM
635195	131602	6348525	364924 Stora Kroksjön	11	11	11	11	11	11	11	BÅT	KM
633294	131284	6329348	362117 Stora Maresjö	11	11	11	11	7	7	7	FLYG	GK

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
633993	130816	6335852	356851 Stora Mellsjön	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
633465	131238	6330851	361331 Stora Stavsjön	7	7	7	7	0	0	0	FLYG	GK
635128	130973	6347710	358265 Stora Stråksjö	5	5	5	5	5	5	5	BÅT	KM
634751	131053	6343511	359057 Stora Ulvsjön	5	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
634877	131945	6345151	368206 Store Sjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
634018	131723	6336371	366062 Sutarebosjön	1	1	1	1	0	0	0	FLYG	GK
634039	130685	6337352	354976 Svarten	80	80	80	81	92	92	92	BÅT	KM
635998	132622	6356305	374497 Sävsjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
633263	131430	6328911	363360 Södra Välasjö	7	7	7	7	7	7	7	FLYG	GK
634207	132161	6336387	370578 Tjärnesjön	90	139	140	140	140	140	140	BÅT	KM
635797	132258	6354212	370979 Torkelssjön	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
634028	131607	6336587	364808 Tranabosjön	2	2	2	2	0	0	0	FLYG	GK
634482	130770	6340633	356307 Trollasjön	12	12	12	12	12	12	12	BÅT	KM
634876	131277	6345499	361851 Töresjö	10	10	10	10	10	10	10	BÅT	KM
635580	131652	6351893	365109 Vivsjö	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
634343	131183	6339853	360616 Ämtasjön	3	3	3	3	3	3	3	FLYG	GK
635806	131979	6354898	368306 Änkasjön	6	6	6	6	6	6	6	FLYG	GK
635923	132296	6355345	371353 Örasjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK
635053	131461	6346978	363409 Övre Sjön	15	15	15	15	15	15	15	BÅT	KM
			Våtmarker	595	595	595	594	790	549	549	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

En doserare sattes 1987 upp i Stockån vid Tången. Den renoverades 2017 och försågs då bland annat med fjärrlarm och webbanslutning med möjlighet till fjärrstyrning. Tidigare har det även funnits doserare i Högvadsån vid Älvsered och i Skärshultaån vid Kärnebygd. Båda installerades 1978 när kalkningarna i åtgärdsområdet startade, och togs ur drift 2007 respektive 1995.

Doserarbeskrivning

Beteckning	SWEREF-koord		Namn	Uppgifter om kalkdoseraren					
	N	E		Skruvmatning	Torr/våt	El/batteri/vatten	Flödesstyrning	Fjärrlarm	Webbövervakning
5009	6328183	362511	Stockån kdos	Ja	Våt	El	Ja	Nej	Ja

Effektuppföljning

Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Högvadsån.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-Ä10	6342096	359164	Egnaredsån, Broholm	BF-vdr			1/3
HAL-Ä11	6343474	357919	Barkhultaån, Barkhult	BF-vdr			1/3
HAL-Ä12	6338045	363877	Fageredsån, Fridhemsberg	BF-vdr			1/1
HAL-Ä13	6345513	366437	Fageredsån, Guarp	BF-vdr			1/3
HAL-Ä14	6350508	367776	Fageredsån, Ulvanstorp	BF-vdr			1/3
HAL-Ä17	6338597	365664	Skärshultaån, Hannedal	BF-vdr			1/1
HAL-Ä20	6327356	357839	Högvadsån, Nydala kvarn	BF-vdr			1/1
HAL-Ä3	6331245	359413	Högvadsån, Ryen	BF-vdr			1/1
HAL-Ä4	6335219	362273	Högvadsån, Ullared	BF-vdr			1/1

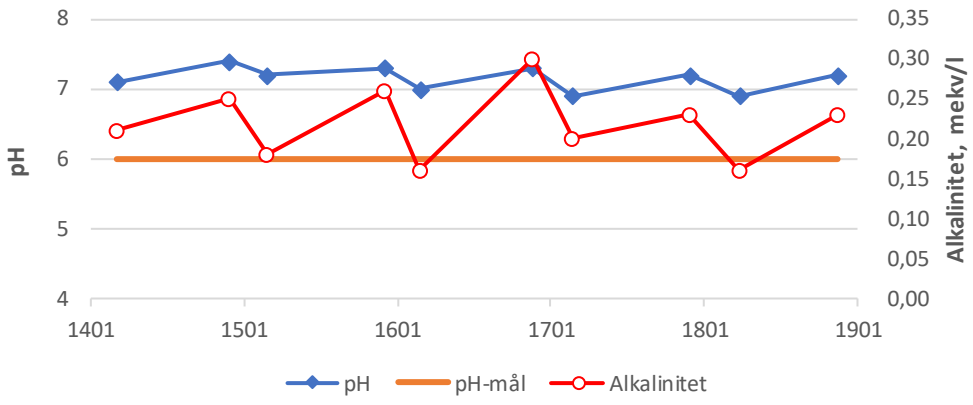
Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
HAL-Ä5	6340060	366142	Högvadsån, Horsared	BF-vdr			1/1
HAL-Ä7	6325992	358732	Stockån, Hagagård	BF-vdr			1/3
HAL-Ä8	6330357	356837	Svartån, Svartrå	BF-vdr			1/3
HAL-Ä9	6334044	360970	Hjärtaredsån, Barkhult	BF-vdr			1/1
ElfiN61	6342096	359164	Egnaredsån Broholm	EF-vdr			1/3
ElfiN62	6338045	363877	Fageredsån Fridhemsberg	EF-vdr			1/1
ElfiN63	6345513	366437	Fageredsån Guarp	EF-vdr			1/1
ElfiN64	6350508	367776	Fageredsån Ulvanstorp	EF-vdr			1/3
ElfiN65	6334106	360259	Hjärtaredsån ovan järn-vägsbank	EF-vdr			1/1
ElfiN67	6339213	365287	Högvadsån Horsared	EF-vdr			1/1
ElfiN68	6327060	358190	Högvadsån Nydala kvarn	EF-vdr			1/1
ElfiN69	6331245	359413	Högvadsån Ryen	EF-vdr			1/1
ElfiN70	6330142	357927	Högvadsån Sumpafallet	EF-vdr			1/1
ElfiN71	6335219	362273	Högvadsån Ullared	EF-vdr			1/1
ElfiN72	6342165	367926	Högvadsån uppströms Lia	EF-vdr			1/1
ElfiN73	6330642	356681	Lillån ovan Svartrå	EF-vdr			1/1
ElfiN74	6338597	365664	Skärshultaån Hannedal	EF-vdr			1/1
ElfiN75	6325992	358732	Stockån Okome (ned-ströms kvarn)	EF-vdr			1/1
ElfiN76	6325570	360403	Stockån Okome (upp-ströms Gällsåsvägen)	EF-vdr			1/1
ElfiN77	6337870	364266	Sutarebäcken	EF-vdr			1/3
ElfiN96	6331184	359625	Kvarnabäcken, Ryen	EF-vdr			1/3
ElfiN97	6332297	360092	Ryenbäcken	EF-vdr			1/3
ElfiN102	6340544	363823	Fageredsån Fare kvarndamm	EF-vdr			1/1
NF48	6342023	371942	Barken	NF-sjö			1/10
NF50	6338762	359797	Farssjö	NF-sjö			1/10
NF51	6323347	374675	Hjärtaredsjön	NF-sjö			1/10
NF53	6327192	374997	Högsjön	NF-sjö			1/10
NF55	6314393	364686	Mjöasjön	NF-sjö			1/10
NF60	6329294	362068	Stora Hallången	NF-sjö			1/10
NF61	6322929	379795	Stora Maresjö	NF-sjö			1/10
NF63	6336280	370728	Svarten	NF-sjö			1/10
NF64	6319696	361713	Tjärnesjön	NF-sjö			1/10
NF68	6339179	373628	Älvasjön	NF-sjö			1/10
K17	6331189	359618	Kvarnbäcken, Ryen	PV			1/1
K18	6332294	360088	Ryenbäcken, N Stabjär	PV			1/1
K29	6342096	359164	Egnaredsån, utflöde	PV			1/3
13STA0041	6350044	365134	Högsjön (Tranån) utlopp	VK-sjö	2		
13STA0068	6329266	362290	Stora Maresjö södr (lito-ralt)	VK-sjö	2		
13STA0106	6336459	355639	Svarten utlopp	VK-sjö	2		
13STA0113	6337688	359778	Hjärtaredsjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0734	6327737	353477	Älvasjön (Rammbäcken) utlopp	VK-sjö	2		
13STA0776	6338391	370356	Tjärnesjön utlopp	VK-sjö	4		
13STA0932	6355618	373430	Stora Hallången utlopp	VK-sjö	2		
13STA0943	6360438	371486	Bredasjön 900 m ned-ströms utlopp	VK-sjö	2		
13STA0956	6359071	372279	Mjöasjön Mjöaån utlopp	VK-sjö	2		
13STA0958	6357101	369467	Farssjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0961	6358604	373669	Lilla Hallången utlopp	VK-sjö	2		
13STA0033	6343474	357919	Barkhultaån Barkhult	VK-vdr	4		
13STA0193	6325481	359938	Stockån Okome (upp-ströms kvarn)	VK-vdr	8	4	

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
13STA0735	6332297	360092	Ryenbäcken utlopp	VK-vdr	6		
13STA0741	6337924	364091	Sutarebäcken utlopp	VK-vdr	6		
13STA0742	6327827	357094	Rammbäcken utlopp	VK-vdr	6		
13STA0772	6345440	366347	Fageredsån Guarp	VK-vdr	6		
13STA0773	6350508	367776	Fageredsån Ulvanstorp	VK-vdr	2		
13STA0816	6342096	359164	Egnaredsån utflöde i Hjärtaredsån	VK-vdr	6		
13STA0836	6331334	359483	Kvarnbäcken utlopp Ryen	VK-vdr	6		
13STA0981	6338045	363877	Fageredsån Fridhemsberg	VK-vdr	6		
13STA1012	6330357	356837	Lillån Svartån	VK-vdr	6		
13STA1014	6334615	361929	Högvadsån Ullared	VK-vdr	6		
13STA1021	6338699	364871	Skärshultaån utlopp	VK-vdr	8	4	
13STA1022	6343975	370067	Högvadsån NV Ålarp	VK-vdr	8	4	
13STA1023	6327356	357839	Högvadsån Nydala kvarn	VK-vdr	8	4	
13STA1028	6333948	361312	Hjärtaredsån utlopp	VK-vdr	8	4	
13STA0007	6342487	361288	Björsjö (Högvadsån) utlopp	VK-styr	2		
13STA0059	6344955	361472	Töresjö utlopp	VK-styr	2		
13STA0099	6328784	365035	Stora Bälgsjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0118	6339331	370461	Kalvsjön (Skärshultaån) utlopp	VK-styr	2		
13STA0740	6338849	367157	Stora Skärsjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0828	6342172	370084	Mjöasjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0920	6354267	368350	Änkasjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0968	6359163	376327	Stora Djupasjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0194	6328061	362323	Stockån nedströms doserare	VK-styr	6		
13STA0195	6328186	362526	Stockån uppströms doserare	VK-styr	6		
13STA0793	6327253	361288	Kvarnasjöbäcken (Stockån)	VK-styr	2		
13STA0823	6344778	370282	Gamlarydsån utlopp	VK-styr	2		
13STA0834	6354085	372907	Kvarnasjö å utlopp	VK-styr	2		
13STA0987	6342482	364417	Fageredsån Fagered	VK-styr	2		
13STA1000	6337871	364033	Högvadsån uppströms Fageredsån	VK-styr	2		
13STA1011	6330244	357274	Österbäcken (Svartån)	VK-styr	2		
13STA1016	6342212	367837	Lösebäcken utlopp	VK-styr	2		
13STA1019	6346246	371575	Högvadsån uppströms Älvsered	VK-styr	4		
13STA1020	6354665	372184	Mjöaån Mjöbäck	VK-styr	2		
13STA1057	6354293	369165	Fageredsån uppströms Knapasjöbäcken	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

Lilla Hallången, utlopp

pH och alkalinitet

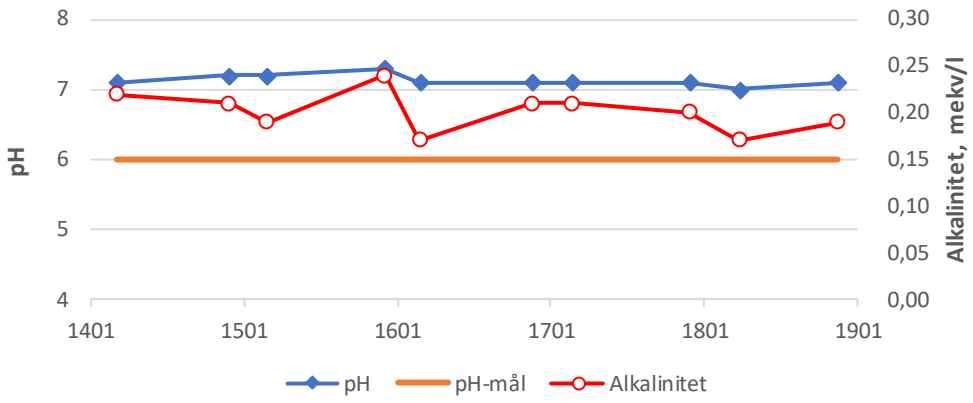


pH, pH-mål och alkalinitet i Lilla Hallångens utlopp 2014–2018.

Lilla Hallången har kalkats sedan 1978. Beroende på skiftande kalkningsstrategi (kalkningsfrekvens, mängder) har vattenkemin periodvis varierat kraftigt. pH ligger numera jämnt på en hög nivå och pH-målet har inte underskridits sedan 1995.

Stora Hallången, utlopp

pH och alkalinitet

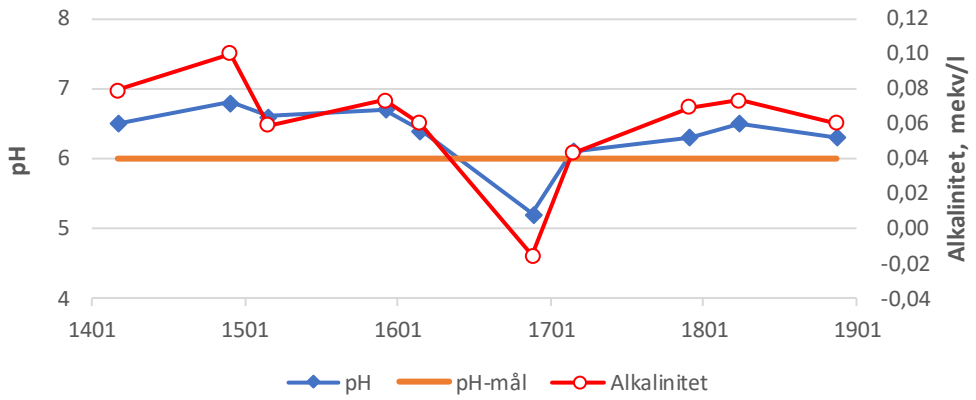


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Hallångens utlopp 2014–2018.

Utvecklingen i Stora Hallången har varit densamma som i uppströms belägna Lilla Hallången, men med en mera utjämnad vattenkemi. pH ligger högt över målet vilket inte har underskridits sedan 1995. Minskade kalkmängder har sedan 2011 lett till långsamt sjunkande alkalinitet.

Bredasjön

pH och alkalinitet

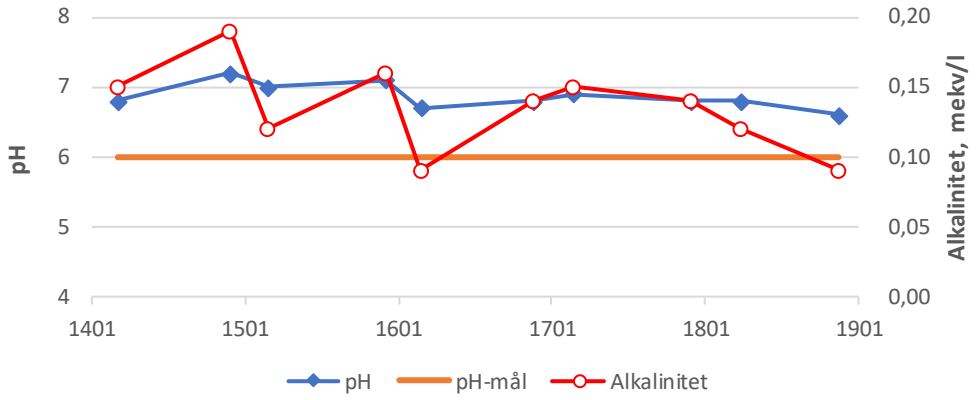


pH, pH-mål och alkalinitet i Bredasjön 900 m nedströms utloppet 2014–2018.

Bredasjön har sedan kalkstart uppvisat en mycket varierande vattenkemi, med frekventa underskridanden av pH-målet fram till slutet av 1980-talet. Genom återgång till årlig kalkning från 2008 erhölls en jämnare kalkningseffekt men en pH-dipp ner till 5,2 noterades i november 2016. Det ska dock påpekas att provtagningspunkten 900 meter nedströms utloppet påverkas av tillkommande okalkat vatten, och att resultaten förmodligen inte är representativa för sjön. Om möjligt bör provtagningspunkten flyttas.

Mjöasjön, utlopp

pH och alkalinitet

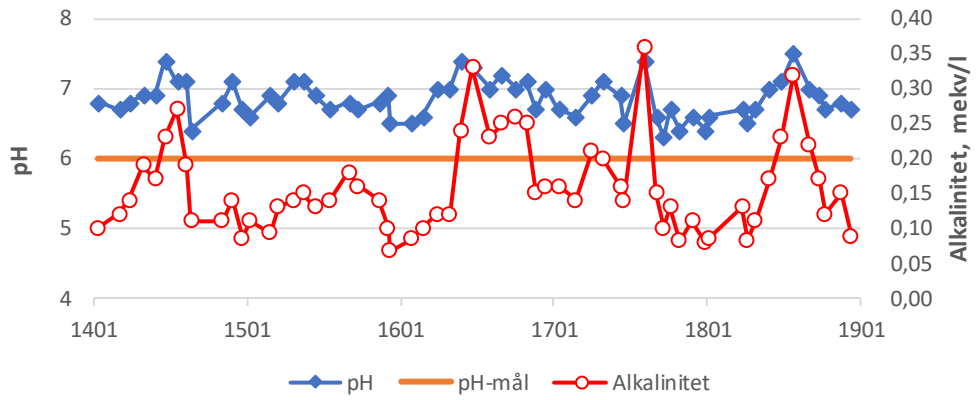


pH, pH-mål och alkalinitet i Mjöasjöns utlopp 2014–2018.

Kalkningen av Mjöasjön startade 1987 och gav snabbt positivt resultat. Variationerna i vattenkemi var tidvis stora, framförallt under en period med kalkning vartannat år. Årlig kalkning har skett sedan 2008 samtidigt som kalkdosen successivt minskats. pH har legat stabilt högt över målet, men visar liksom alkaliniteten en svagt minskande tendens de senaste tio åren.

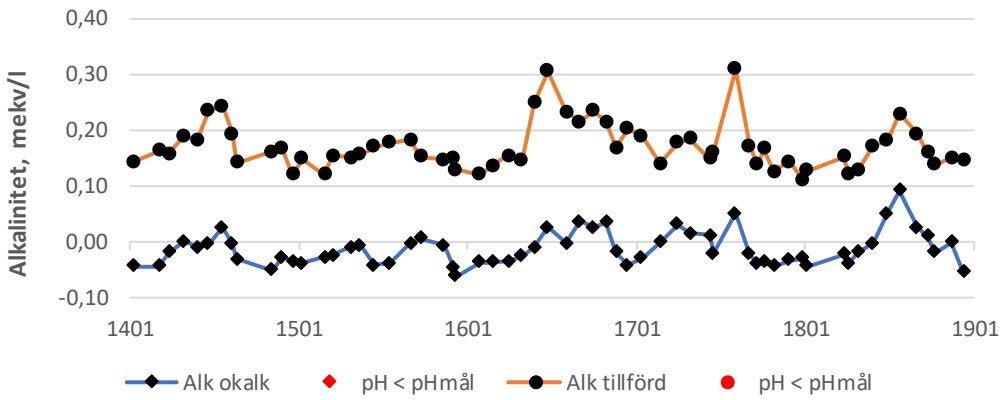
Högvadsån NV Ålarp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Högvadsån NV Ålarp 2014–2018.

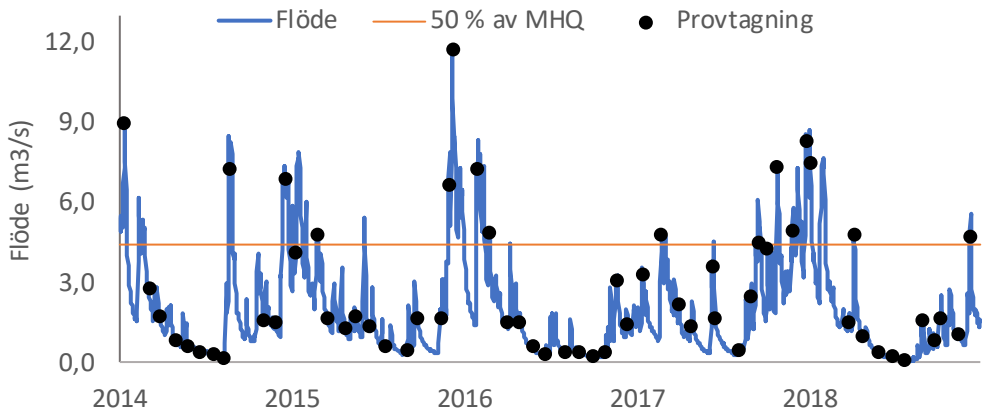
Vattenkemiska mätningar vid målpunkten NV Ålarp startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades såväl 1976 och 1977 som de första åren av kalkning pH-värden som ofta gick under 5,5, och med ett lägsta uppmätta värde på 4,6. Även om pH sakta höjdes fram till 1985 så underskreds målet ofta. Från 1985 skedde en klar förbättring och pH-målet har sedan dess aldrig underskridits.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Högvadsån NV Ålarp 2014–2018

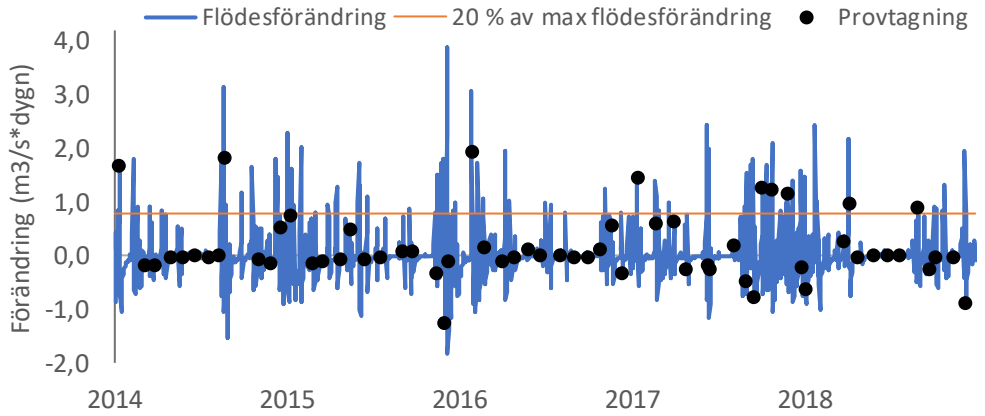
Den okalkade alkaliniteten vid Ålarp ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,17 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Högvadsån NV Ålarp 2014–2018.

Det högsta flödet (11,8 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Provtagning skedde dagen efter då flödet sjunkit till 11,7 m^3/s. Ytterligare femton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

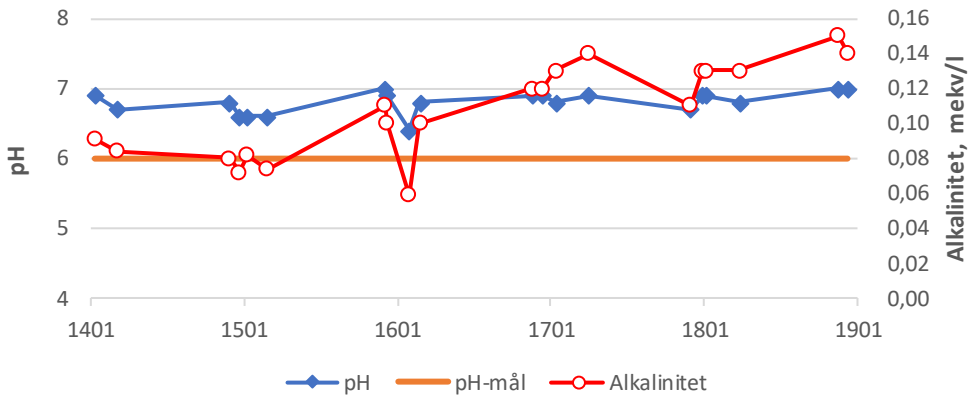


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Högvadsån NV Ålarp 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 2,0 och 3,9 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015 (dagen för periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 2,0 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har nio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Tjärnesjön, utlopp

pH och alkalinitet

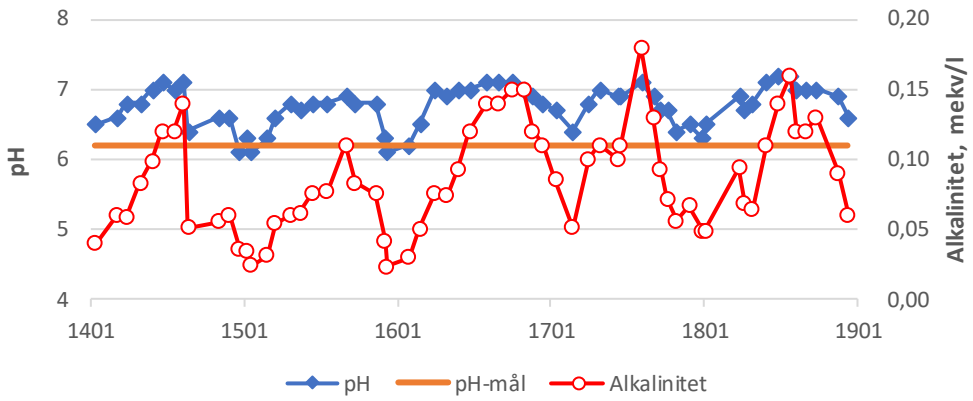


pH, pH-mål och alkalinitet i Tjärnesjöns utlopp 2014–2018.

Kalkningen av Tjärnesjön startade inte förrän 1995. Innan dess ingick sjön det nationella referenssjöprogrammet, och pendlade då kring 5. Efter kalkstart har pH-målet aldrig underskridits. Sjön är överkalkad vilket är nödvändigt för att upprätthålla vattenkvaliteten i målområdet i Skärshultaån nedströms.

Skärshultaån

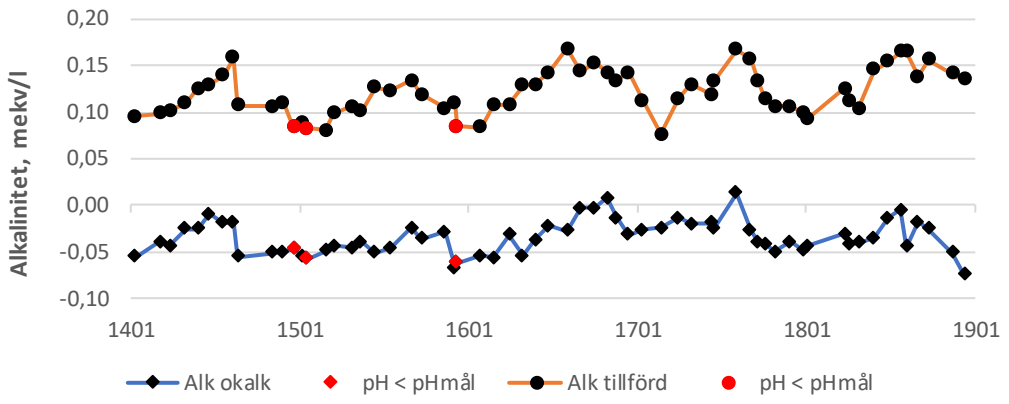
pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Skärshultaåns utflöde 2014–2018.

Vattenkemiska mätningar i Skärshultaån startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades under 1976 och framför allt 1977 och 1978 pH-värden som ofta gick under 5, och med lägsta uppmätta värden på 4,3. Värden under 5 noterades även efter kalkstart och underskridanden av pH-målet var vanliga fram till början av 1990-talet. Förhållandena förbättrades när våtmarkskalkningen kom igång 1992, och ytterligare något när doseraren i Kärnebygd ersattes med kalkning av Tjärnesjön 1995. Långa kalkningsintervall i sjön ledde dock till gradvisa försämringar och pH-dippar ner till 5,6 i Skärshultaån. Erfarenheterna ledde till att sjön

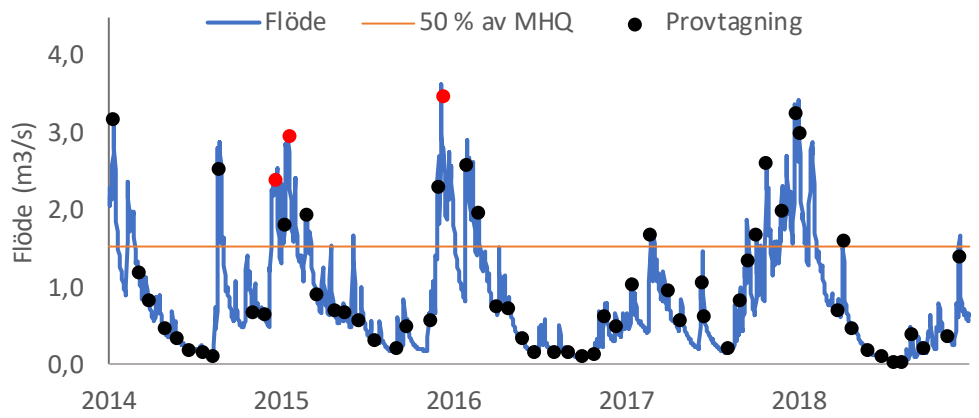
från och med 2008 i stället kalkades årligen med mindre mängder för att på så sätt få en mera utjämnad kalkeffekt. pH-målet underskreds dock ändå ofta och kalkmängden ökades igen från och med 2015. pH-målet har därefter inte underskridits och alkaliniteten ser ut att ha ökat.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Skärshultaåns utflöde 2014–2018.

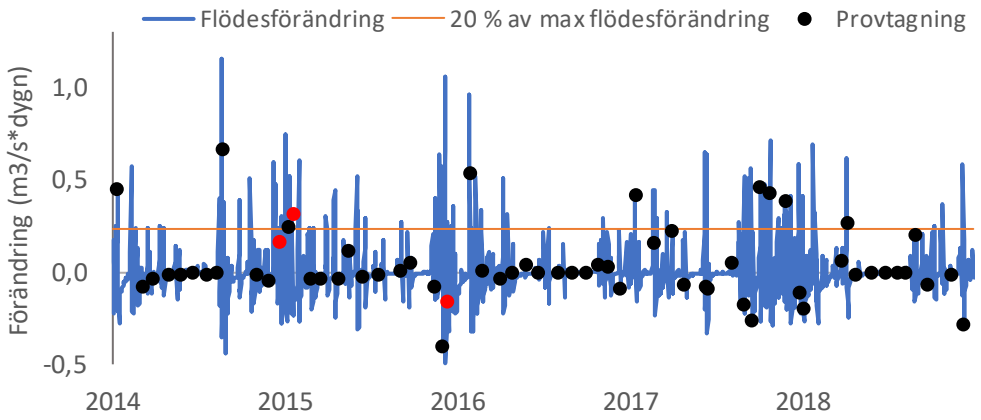
Den okalkade alkaliniteten i Skärshultaån ligger i stort sett alltid under noll, med ett medelvärde på -0,04 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,12 mekv/l. De tre underskridandena av pH-målet skedde i samband med flödestoppar (se nedan) då pH gick ner till 6,1 och alkaliniteten till som lägst 0,02 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Skärshultaåns utflöde 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (3,6 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Provtagning skedde dagen efter då flödet sjunkit till 3,5 m^3/s. Ytterligare sexton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

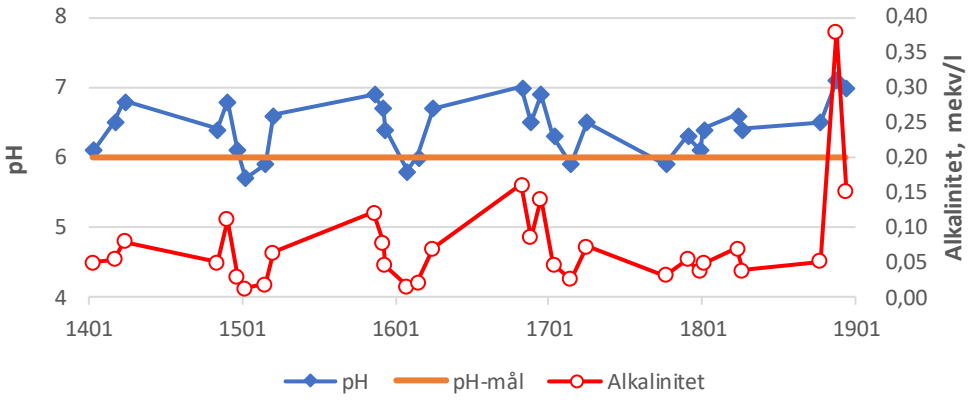


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Skärshultaåns utflöde 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 0,6 och 1,16 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,67 m^3/s dagen efter. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

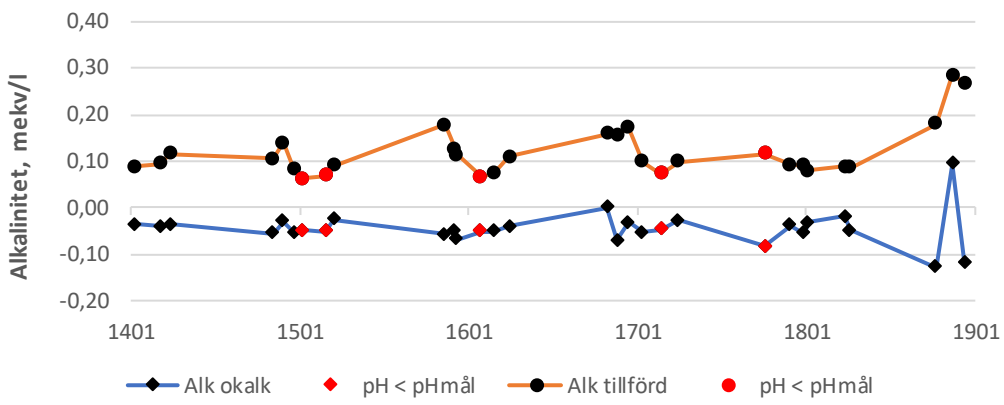
Sutarebäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Sutarebäckens utflöde 2014–2018.

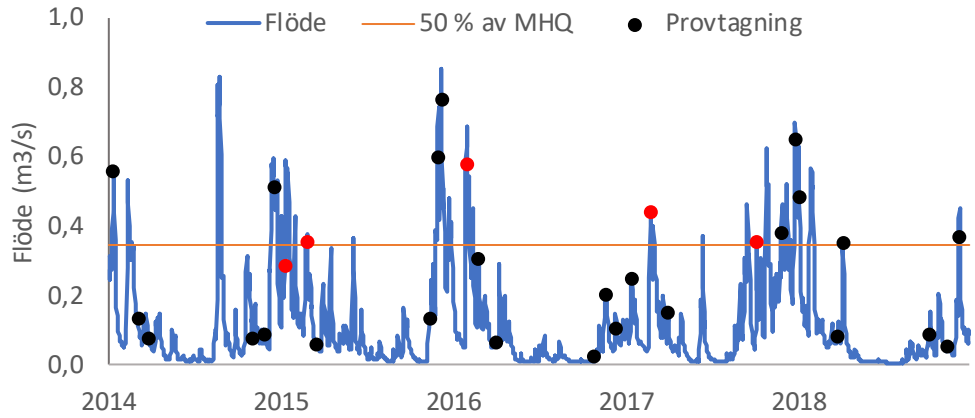
Vid den enda mätningen före kalkning uppmättes pH 5,3 i oktober 1992. pH steg efter kalkning och har oftast pendlat mellan 6 och 7. Underskridanden av pH-målet har dock skett tidvis, senast 2017 (två gånger). En tendens till större variation i pH kan ses från 2004 då kalkmängderna minskades väsentligt. Samtidigt har den lägsta årliga alkaliniteten sjunkit, och värden under 0,05 mekv/l har varit vanliga under senare år. Möjligen har minskningen av kalkdoserna varit alltför stor. I samband med revidering av detaljplanen för Högvadsån för perioden 2018–2020 slopades sjökalkningen (tre sjöar) i Sutarebäcken. Samtidigt tillkom sex nya våtmarksobjekt och den totala kalkdosen ökades med 15 procent, vilket på några års sikt bedöms ge bättre och jämnare kalkningseffekt.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Sutarebäckens utflöde 2014–2018

Den okalkade alkaliniteten i Sutarebäcken ligger i stort sett alltid under noll, med ett medelvärde på -0,05 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,12 mekv/l. De tre underskridandena av pH-målet skedde i samband med flödestoppar (se nedan) då pH gick ner till 6,1 och alkaliniteten till som lägst 0,02 mekv/l.

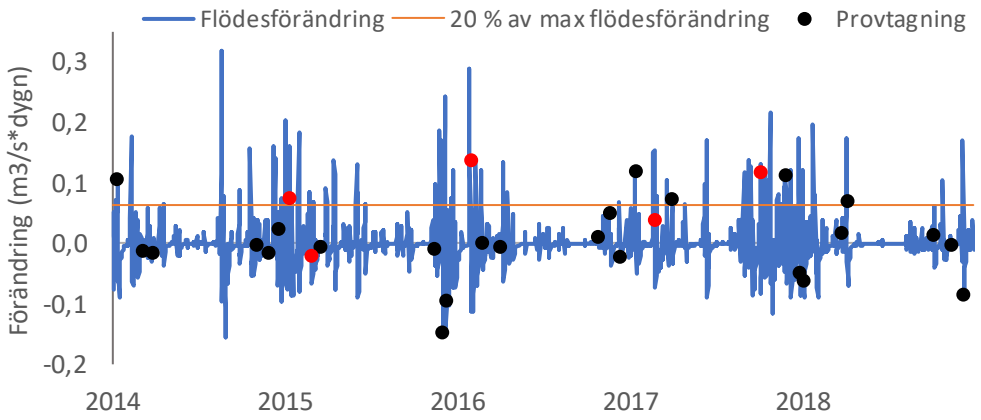
Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Sutarebäckens utflöde 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Sutarebäcken utgör inget eget delavrinningsområde enligt SMHI varför det inte finns modellerade flöden för bäcken. I stället har arealproportionerade data från ett näraliggande avrinningsområde använts.

Det högsta flödet (0,85 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Provtagning skedde dagen efter då flödet sjunkit till 0,76 m^3/s. Ytterligare tolv prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Sutarebäcken i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

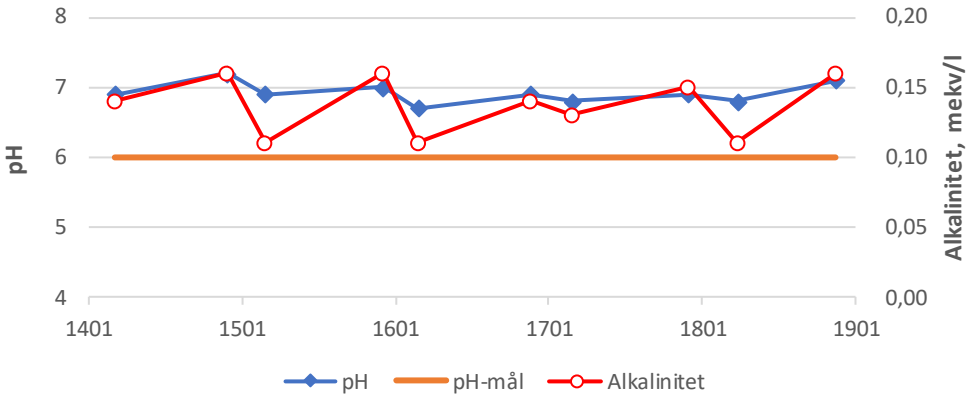


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Sutarebäckens utflöde 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 0,12 och 0,32 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,14 m^3/s den 28 december 2016. Totalt har åtta prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Farssjö, utlopp

pH och alkalinitet

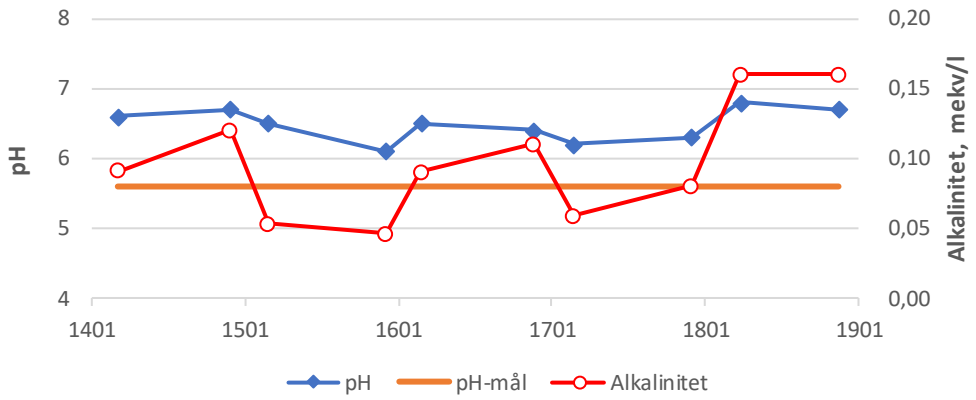


pH, pH-mål och alkalinitet i Farssjös utlopp 2014–2018.

pH låg över pH-målet under hela perioden. Kalkningen av Farssjön tillsammans med ett antal mindre sjöar och ett flertal våtmarker ska tillgodose kalkningsbehovet i hela Fageredsån. Detta motiverar en viss överkalkning av sjön.

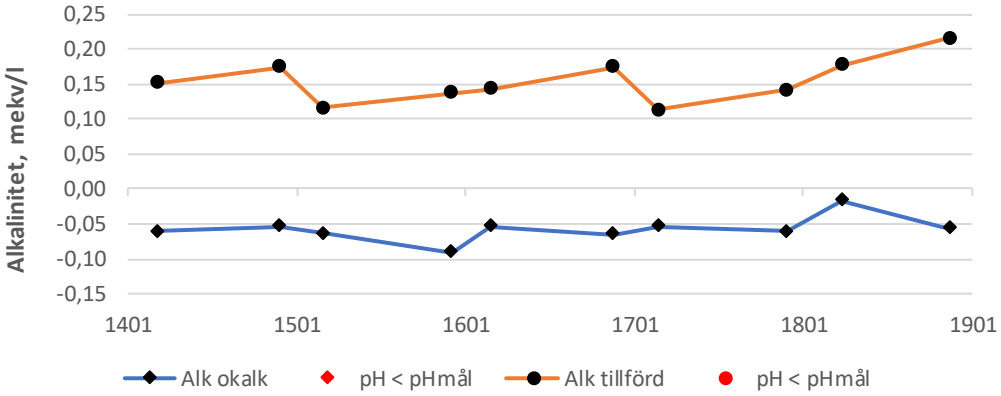
Fageredsån, Ulvanstorp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Fageredsån vid Ulvanstorp 2014–2018.

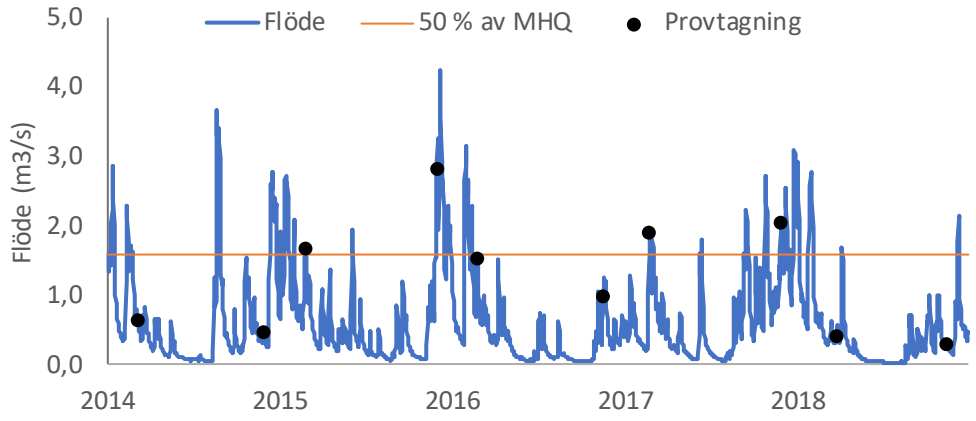
Provtagningar vid Ulvanstorp skedde relativt frekvent från december 1977 till maj 1983 under försöksperioden med kalkning. Under denna tid var kalkningspåverkan minimal, och pH pendlade mellan 4,2 och 5,6. Alkaliniteten var med något undantag inte mätbar. Undersökningarna återupptogs i november 1995, några år efter det att våtmarkskalkningarna startade. En tydlig förbättring hade då skett och pH-målet på 5,6 har aldrig underskridits. En tendens till sjunkande alkalinitet kan ses sedan 2004, sannolikt beroende på minskade kalkdoser. Samtidigt har pH-svängningarna ökat.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Fageredsån vid Ulvanstorp 2014–2018

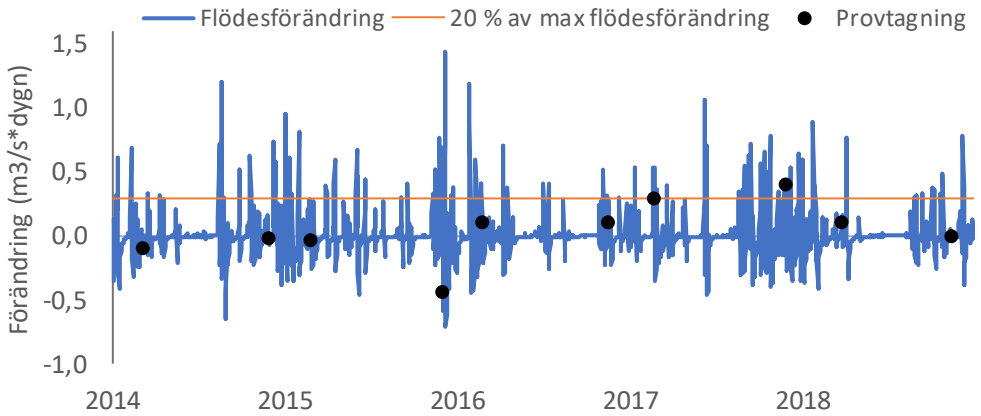
Den okalkade alkaliniteten i Ulvanstorp ligger alltid under noll, med ett medelvärde på -0,06 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,15 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Fageredsån vid Ulvanstorp 2014–2018.

Det högsta flödet (4,25 m^3/s) inträffade den 7 december 2015. Provtagning skedde några dagar innan då flödet uppgick till 2,81 m^3/s. Detta var också detta största provtagna flödet under perioden. Ytterligare tre prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Provtagningsfrekvensen vid Ulvanstorp har under perioden begränsats till två gånger per år, vilket avsevärt minskat möjligheterna att uppfylla flödeskravet. Behovet av ökad frekvens påpekades i den utvärdering av måluppfyllelsen i kalkade vattendrag som gjordes 2018–2019 och från och med 2019 tas prov sex gånger per år.

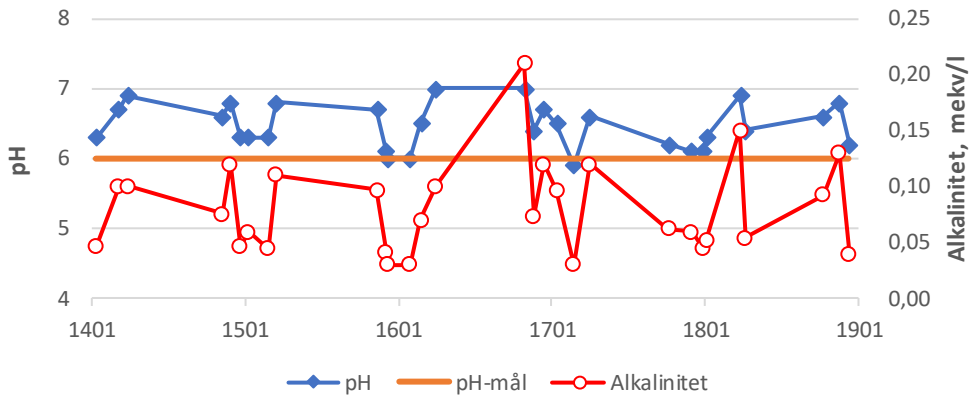


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Fageredsån vid Ulvanstorp 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,9 och 1,44 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015, dagen före periodens flödesmaximum, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,41 m^3/s den 28 november 2017. Totalt har två prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

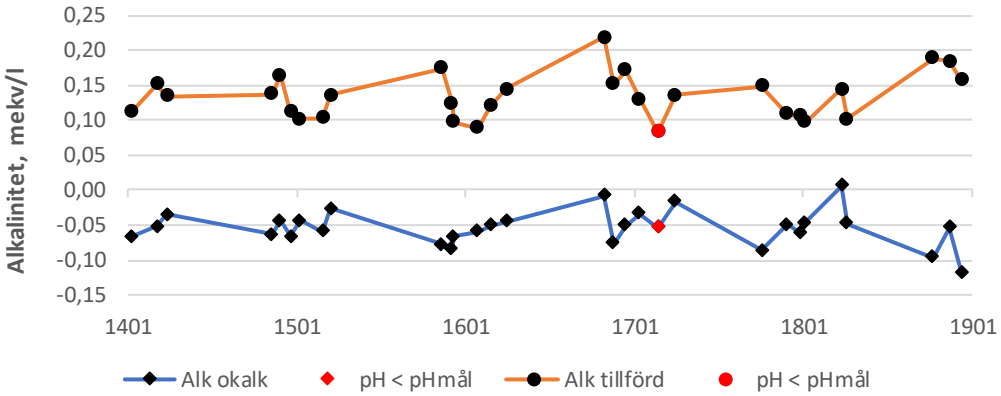
Fageredsån, Guarp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Fageredsån vid Guarp 2014–2018.

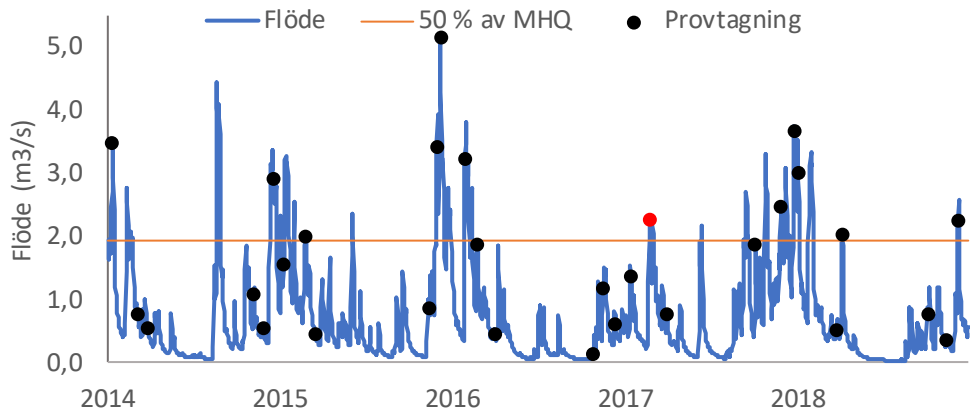
Vattenkemiska mätningar påbörjades vid Guarp i februari 1995. Provtagningarna var i början begränsade till ett prov under sämsta tid på hösten och ett under våren. pH har varit relativt stabilt och med två undantag (november 1996 och senast i februari 2017) har pH-målet aldrig underskridits. Det har dock tangerats vid flera tillfällen i samband med höga flöden, och alkaliniteten går då ofta ner under 0,05 mekv/l. Underskridandet 2017 skedde i samband med en mindre flödestopp.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Fageredsån vid Guarp 2014–2018

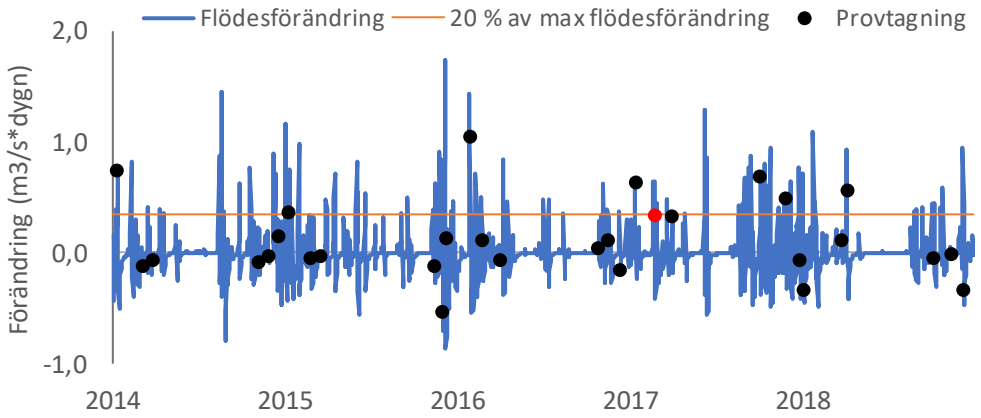
Den okalkade alkaliniteten i Fageredsån vid Guarp ligger i stort sett alltid under noll, med ett medelvärde på -0,05 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,13 mekv/l. Vid underskridandet av pH-målet låg den okalkade alkaliniteten ungefär på periodmedelvärdet samtidigt som den lägsta tillförda alkaliniteten noterades.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Fageredsån vid Guarp 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (5,14 m^3/s) inträffade den 7 december 2015. Provtagning skedde samma dag. Ytterligare elva prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte vid Guarp i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

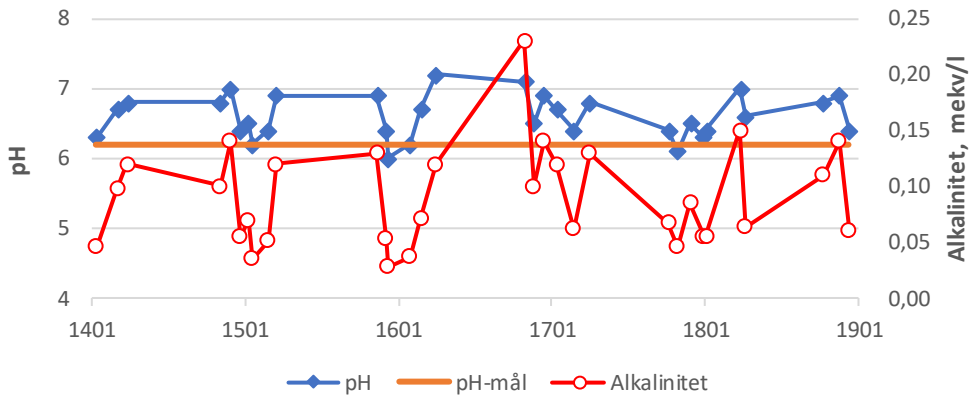


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Fageredsån vid Guarp 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 1,0 och 1,7 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015, dagen innan periodens flödesmaximum, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,1 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har åtta prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

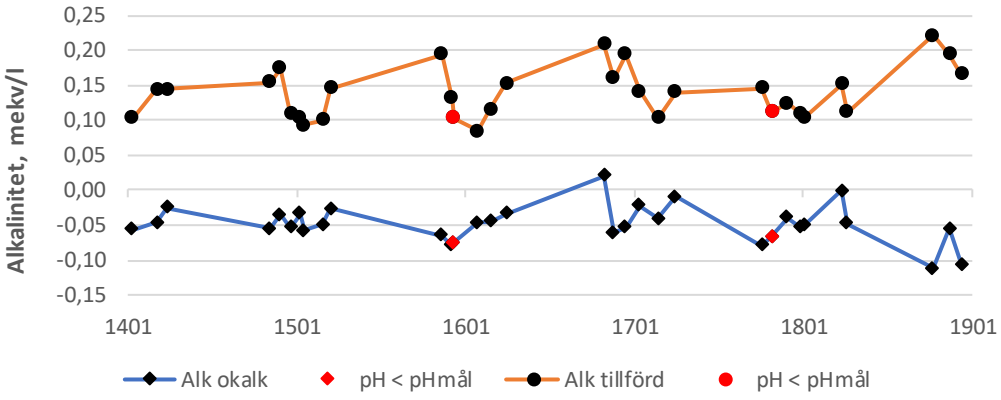
Fageredsån, Fridhemsberg

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Fageredsån vid Fridhemsberg 2014–2018.

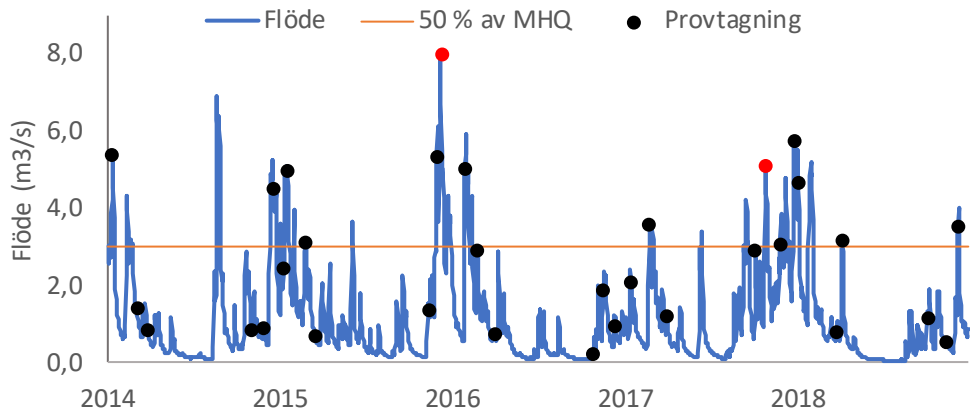
Vattenkemiska mätningar vid Fridhemsberg startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades under 1976 och framför allt 1977 pH-värden som ofta gick under 5, och med ett lägsta uppmätta värde på 4,3. Värden under 5 noterades även efter kalk-start och särskilt under perioden 1983–1986 då det efter försöksperioden gjordes ett uppehåll i kalkningen. Förhållandena förbättrades när kalkningen återupptogs och våtmarkskalkningen kom igång 1989. pH-målet underskreds dock ofta i början av 1990-talet, och tidvis även under senare år. De minskade kalkmängderna sedan början av 2000-talet tycks ha lett till sjunkande alkalinitet, och låg alkalinitet (<0,05 mekv/l) har uppmätts minst en gång varje år de senaste åtta åren.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Fageredsån vid Fridhemsberg 2014–2018

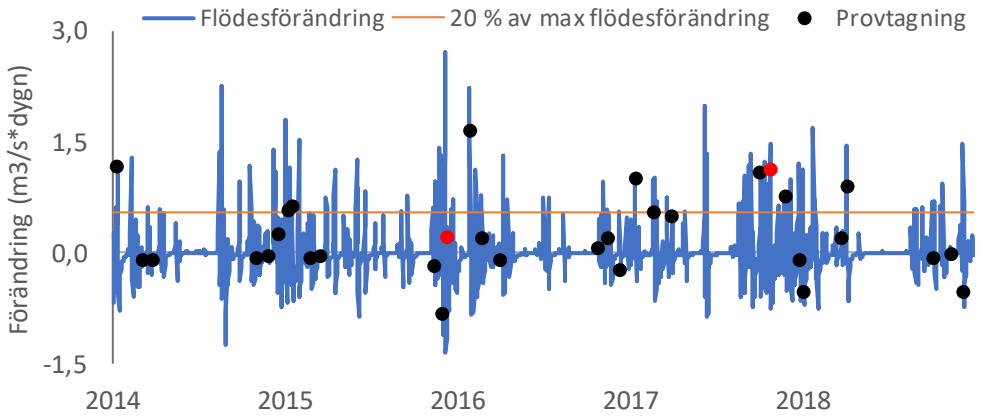
Den okalkade alkaliniteten i Fageredsån vid Fridhemsberg ligger i stort sett alltid under noll, med ett medelvärde på -0,05 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,14 mekv/l. Underskridandena av pH-målet skedde i samband med höga flödestoppar, men utan att anmärkningsvärt låga nivåer på okalkad eller tillförd alkalinitet noterades.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Fageredsån vid Fridhemsberg 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (8,01 m^3/s) inträffade den 7 december 2015. Provtagning skedde samma dag. Ytterligare tretton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Fageredsån i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

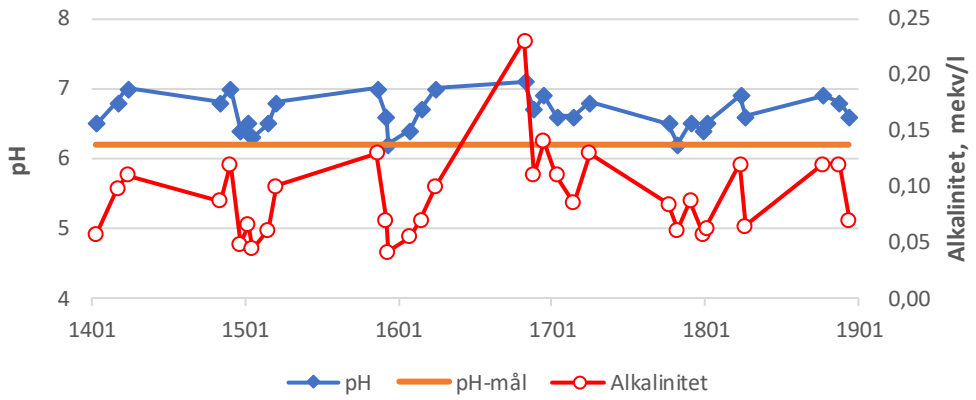


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Fageredsån vid Fridhemsberg 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 1,5 och 2,7 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015, dagen innan periodens flödesmaximum, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,7 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

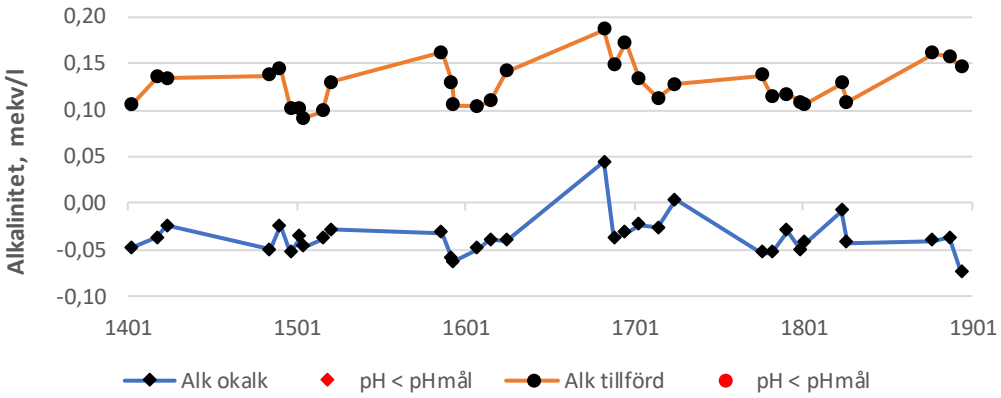
Högvadsån, Ullared

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Högvadsån vid Ullared 2014–2018.

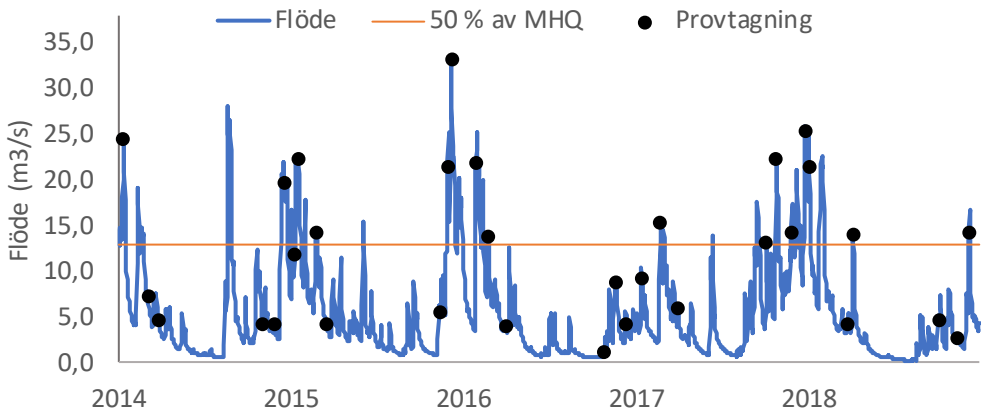
Vattenkemiska mätningar vid Ullared startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades såväl 1976 och 1977 som de första åren av kalkning pH-värden som ofta gick under 5,5, och med ett lägsta uppmätta värde på 4,5. Även om pH sakta höjdes fram till 1985 så underskreds målet ofta. Från 1985 skedde en klar förbättring och den senaste gången pH-målet underskreds var i april samma år. De senaste fem åren har målet tangerats ett par gånger. Alkaliniteten är tidvis svag (<0,05 mekv/l).



Okalkad och tillförd alkalinitet i Högvadsån vid Ullared 2014–2018

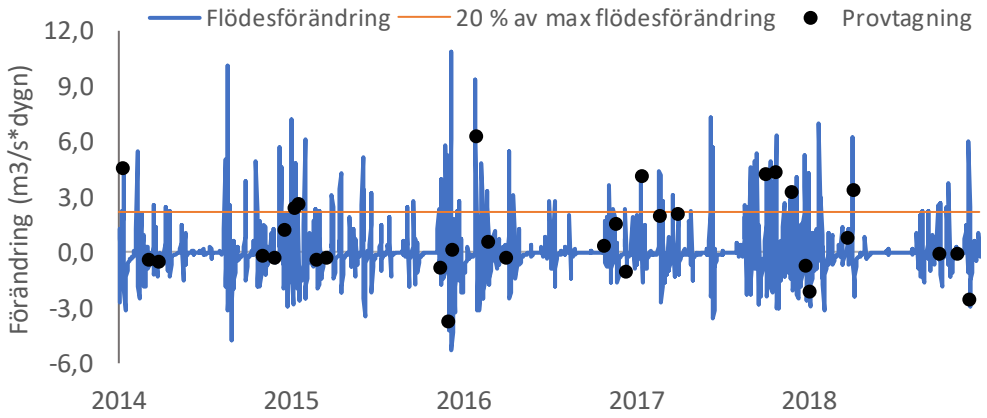
Den okalkade alkaliniteten i Högvadsån vid Ullared ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,04 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,13 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Högvadsån vid Ullared 2014–2018.

Det högsta flödet (33,2 m^3/s) inträffade den 7 december 2015. Provtagning skedde samma dag. Ytterligare femton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Ullared i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

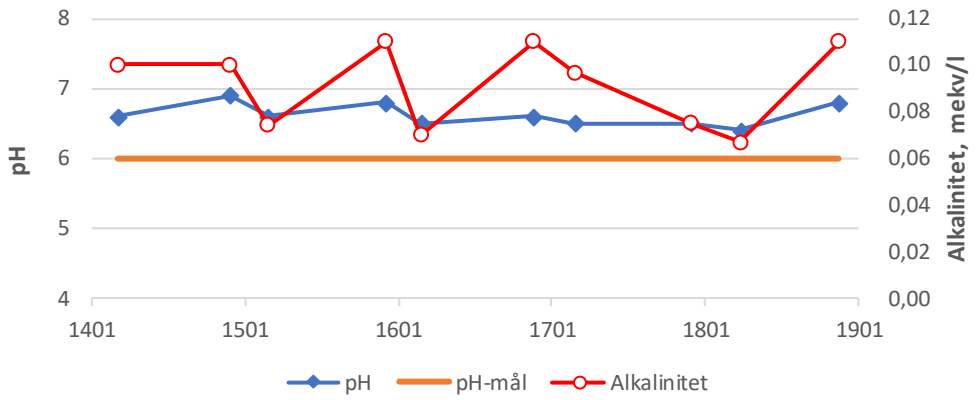


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Högvadsån vid Ullared 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 6,0 och 10,9 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015, dagen innan periodens flödesmaximum, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 6,3 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har nio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Högsjön, utlopp

pH och alkalinitet

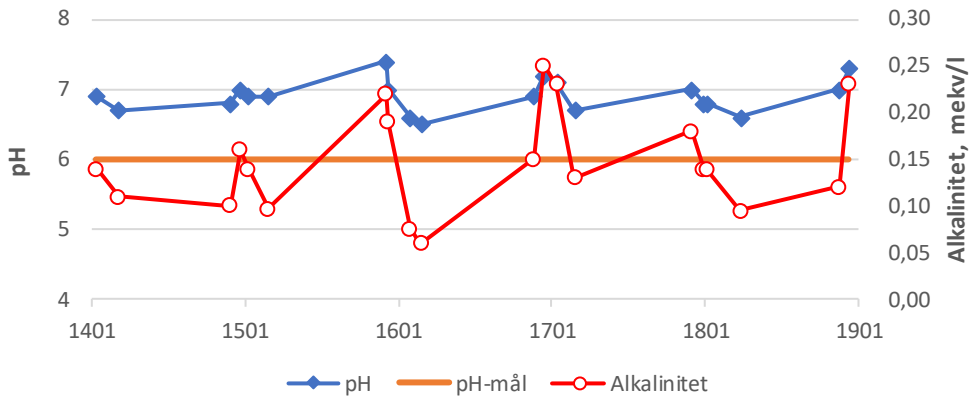


pH, pH-mål och alkalinitet i Högsjöns utlopp 2014–2018.

Högsjön är den översta sjön i Hjärtaredsåns avrinningsområde och har kalkats sedan 1978. Kalkmängderna har successivt minskats och uppgår idag till knappt 30 procent av de ursprungliga. pH-målet har inte underskridits sedan april 1979. De minskade kalkmängderna har under senare år lett till en mera välavvägd kalkningseffekt.

Barken, utlopp (Barkhultaån)

pH och alkalinitet

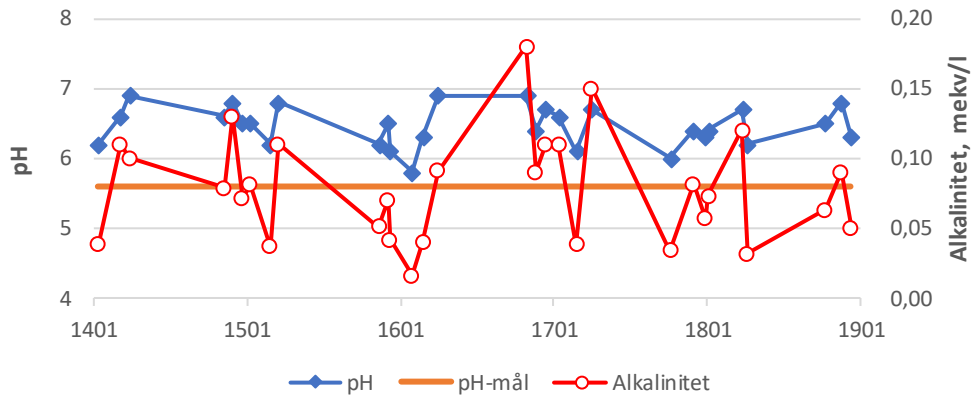


pH, pH-mål och alkalinitet i Barkens utlopp (Barkhultaån) 2014–2018.

Barken var före kalkning kraftigt försurad med pH-värden som ofta underskred 5 och med en lägsta notering på 4,2. pH och alkalinitet steg direkt när kalkningen kom igång hösten 1978. Underskridanden av pH-målet inträffade dock ofta i början av 1980-talet och även några gånger under 1990-talet. Senaste gången var i mars 1999. En mera utjämnad kalkeffekt kan ses från och med 2006 då kalkmängderna i Barken (och övriga kalkade sjöar uppströms) minskades betydligt.

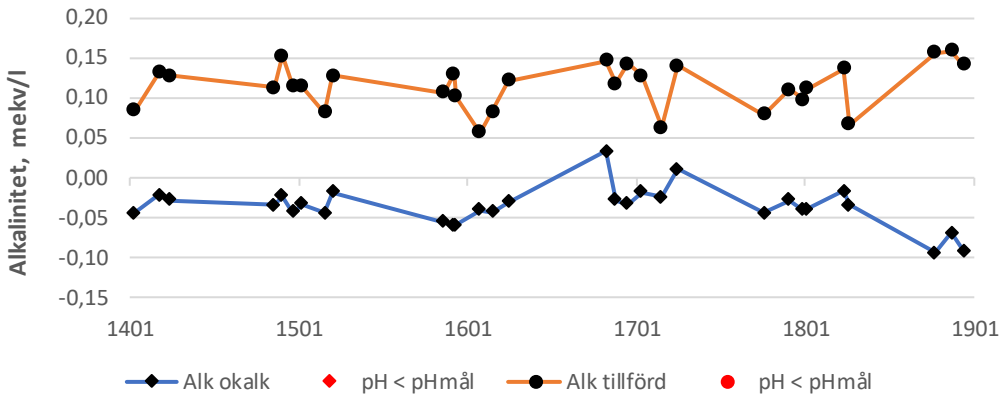
Egnaredsån, Broholm

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Egnaredsån vid Broholm 2014–2018.

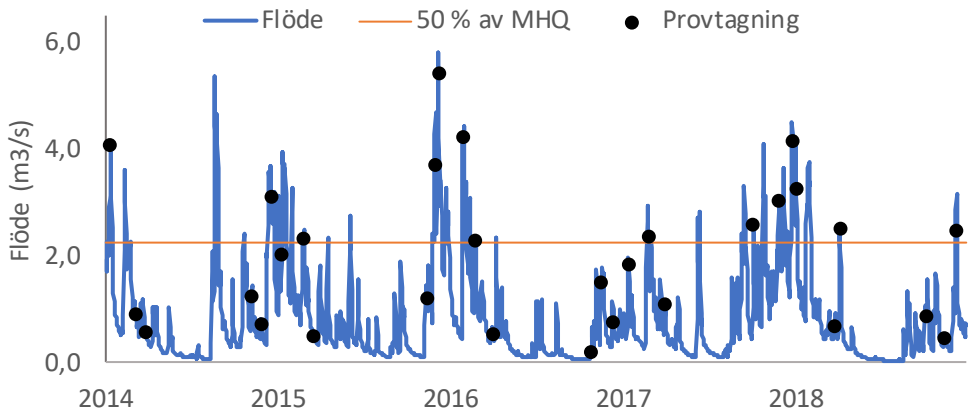
Vattenkemiska mätningar i Egnaredsån startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades såväl 1976 och 1977 pH-värden som ofta gick under 5, och med ett lägsta uppmätta värde på 4,6. Värden under 5,5 noterades även efter kalkstart och pH-målet underskreds ofta fram till och med 1983. Det ska dock betonas att kalkningarna då syftade till att åtgärda sjöarna och att ån inte utgjorde ett målområde. Av detta skäl gjordes också ett uppehåll i mätningarna mellan 1983 och 1993. De återupptogs i samband med att kalkningarna utökades under andra halvan av 1990-talet, och sedan våren 1995 har pH-målet inte underskridits. Variationerna i vattenkemi har dock tidvis varit stora, och låg alkalinitet (<0,05 mekv/l) har uppmätts relativt ofta även under senare år.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Egnaredsån vid Broholm 2014–2018

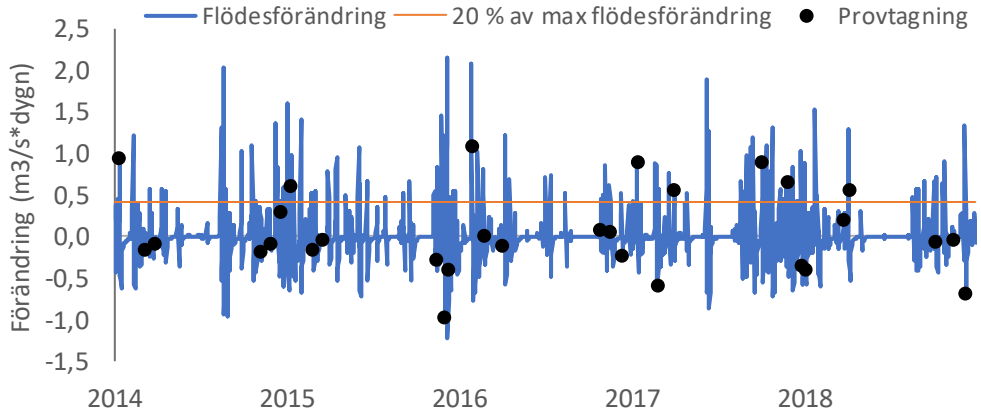
Den okalkade alkaliniteten i Egnaredsån ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,04 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,12 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Egnaredsån vid Broholm 2014–2018.

Det högsta flödet (5,81 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Det högsta provtagna flödet (5,42 m^3/s) noterades dagen efter. Ytterligare tretton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Egnaredsån i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

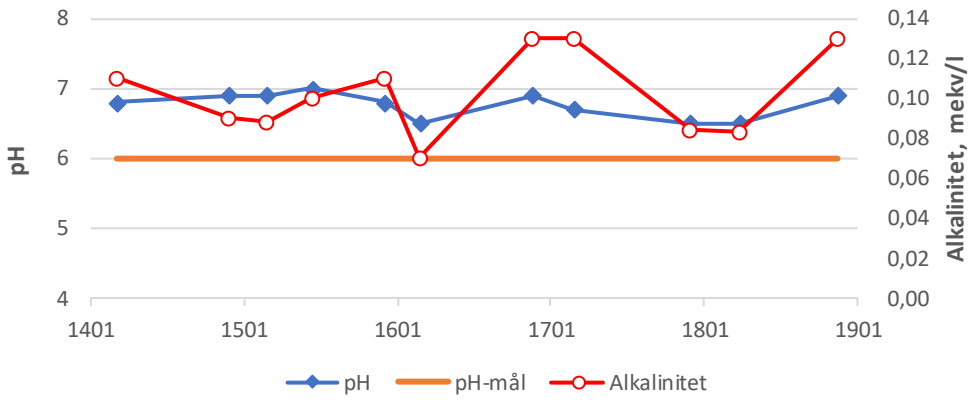


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Egnaredsån vid Broholm 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 1,0 och 2,15 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015, samma dag som periodens flödesmaximum, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,1 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har åtta prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Hjärtaredssjön, utlopp

pH och alkalinitet

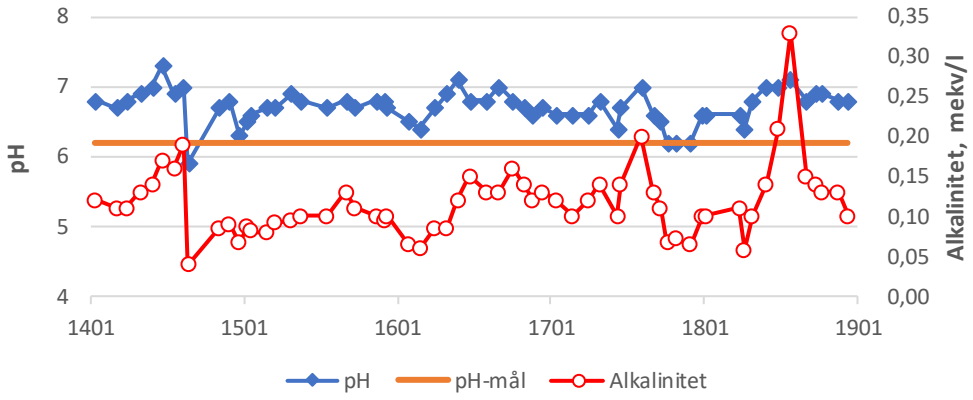


pH, pH-mål och alkalinitet i Hjärtaredssjöns utlopp 2014–2018.

Hjärtaredssjön direktkalkades mellan 1978 och 1995 som ett komplement till de insatser som gjordes uppströms. Sjön är sedan dess helt beroende av kalkningarna uppströms. pH uppmättes före kalkning som lägst till 4,7. pH och alkalinitet steg efter kalkning men varierade en del och pH-målet underskreds tidvis. Förhållandena har därefter stabiliserats och det senaste underskridandet noterades i februari 1995.

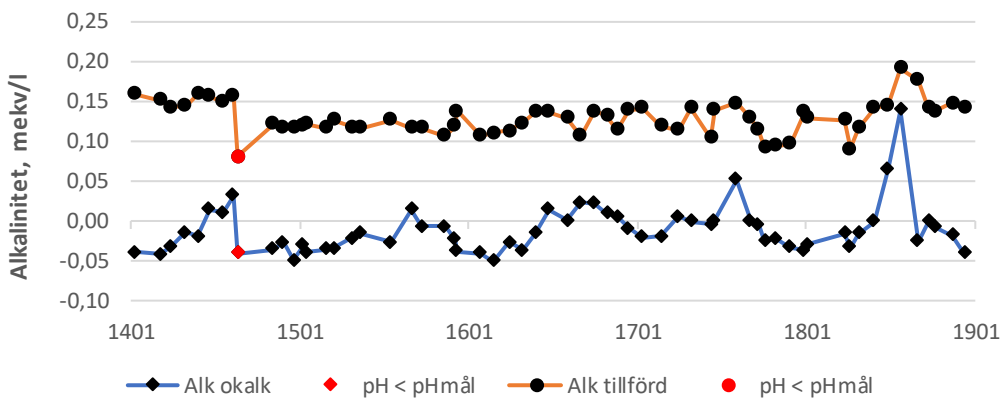
Hjärtaredsån, Ullared

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Hjärtaredsån vid Ullared 2014–2018.

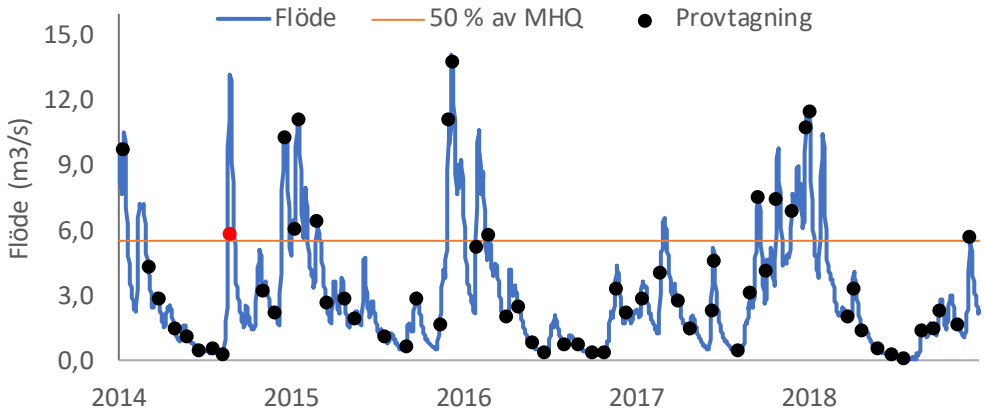
Vattenkemiska mätningar i Hjärtaredsån startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades såväl 1976 och 1977 pH-värden som ofta gick under 5,5, och med ett lägsta uppmätta värde på 4,7. Värden ner mot 5,5 noterades även efter kalkstart och pH-målet underskreds ofta fram till millennieskiftet. Även under senare år har ett par underskridanden uppmätts, dels i december 2011 och dels i samband med det extrema sommarhögvattnet i augusti 2014. Samtidigt uppmättes mycket låg alkalinitet (0,01 respektive 0,04 mekv/l).



Okalkad och tillförd alkalinitet i Hjärtaredsån vid Ullared 2014–2018

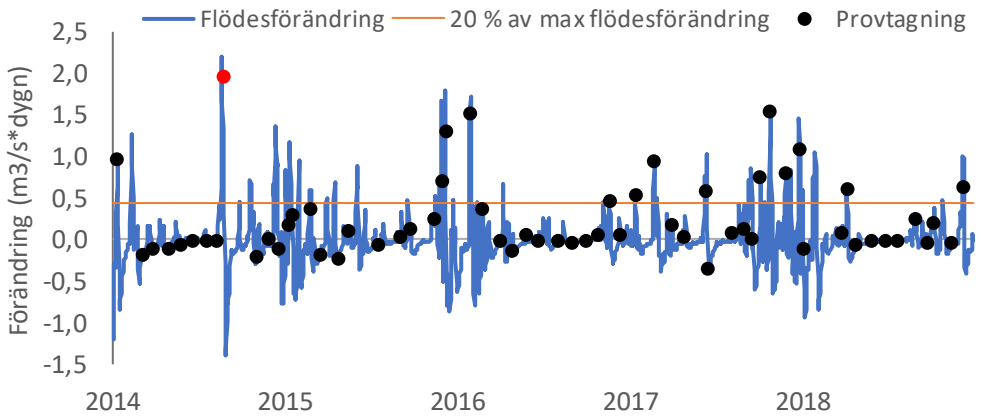
Den okalkade alkaliniteten i Hjärtaredsån ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,13 mekv/l. Det lägsta värdet på beräknad tillförd alkalinitet sammanföll med att pH-målet underskreds. Den höga okalkade alkaliniteten sommaren 2018 beror på en kombination av hög uppmätt alkalinitet i samband med ett extremt lågvatten efter en lång torrperiod, och ett högt värde på tillförd alkalinitet vilken i sin tur orsakas av onormalt höga halter av kalcium (och magnesium).

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Hjärtaredsån vid Ullared 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (14,1 m^3/s) inträffade den 8 december 2015. Provtagning skedde dagen före då flödet uppgick till 13,8 m^3/s. Ytterligare fjorton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det enda noterade underskridandet av pH-målet noterades i starkt uppåtgående flöde i samband med det extrema högvattnet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

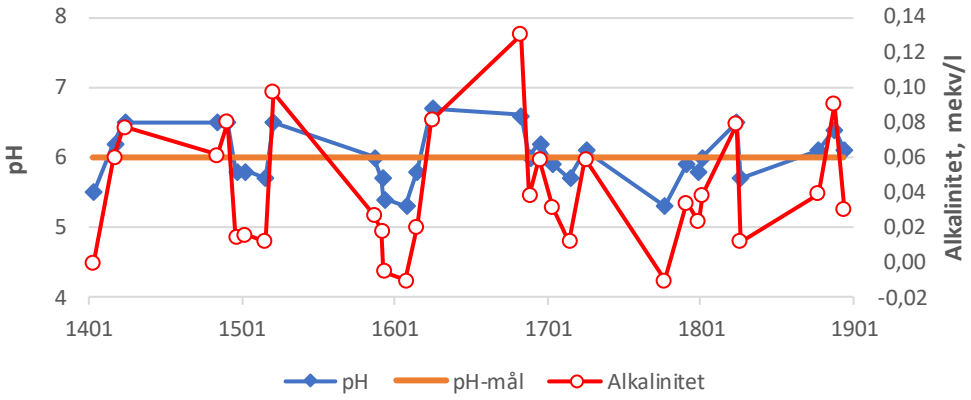


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Hjärtaredsån vid Ullared 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 1,5 och 2,2 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 8 augusti 2014, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 2,0 m^3/s den 18 augusti samma år (samtidigt som pH-målet underskreds). Totalt har femton prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

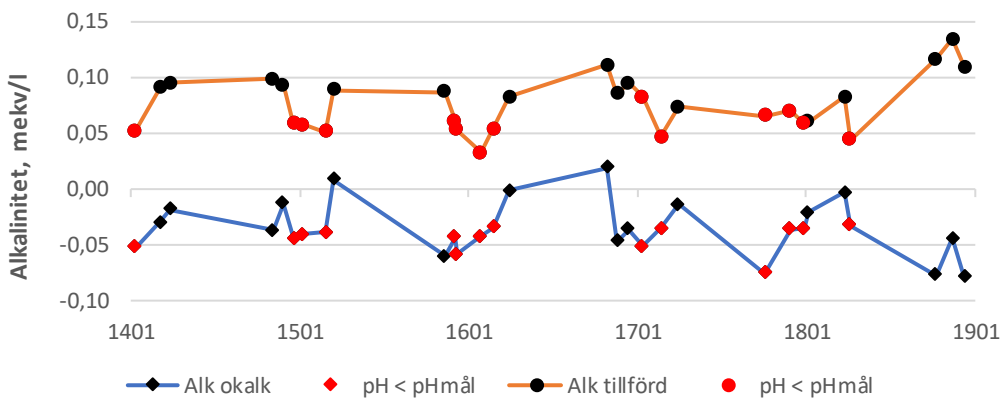
Ryenbäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Ryenbäckens utflöde 2014–2018.

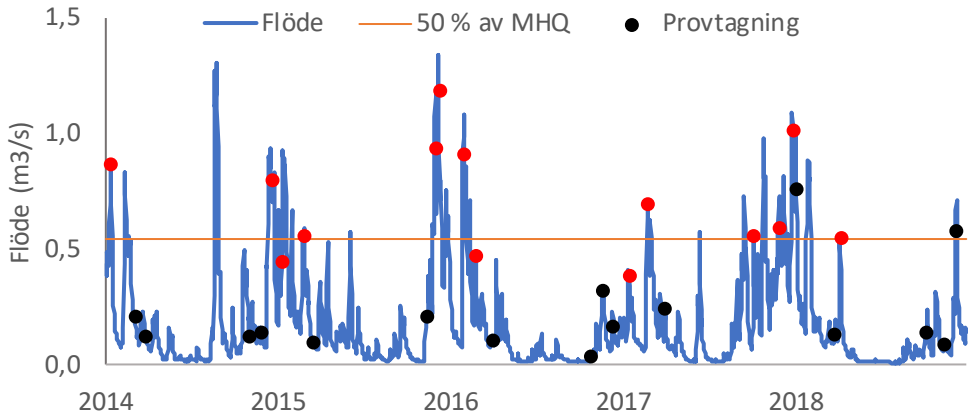
Vid den enda mätning som gjorts före kalkning i Ryenbäcken noterades pH 5,3 i oktober 1992. pH-värdena steg omedelbart efter kalkstart, men variationerna var stora och värden ner på 5,1 uppmättes under 1994 och 1995. Nivåerna steg efterhand och stabiliserades under början av 2000-talet över pH 6. Som en anpassning till minskad försurningsbelastning reducerades kalkmängderna från 2008 vilket efter några år resulterade i frekventa dippar i pH och alkalinitet, med pH-värden mellan 5,3 och 5,5. En viss återhämtning kan ses efter det att bäcken pekades ut som målområde 2011, och kalkmängderna därför åter ökade från och med 2012, men surstötarna har kvarstått och pH-målet har ofta underskridits. En utredning av möjligheten att förstärka kalkningsinsatserna (ökade doser, nya åtgärdsobjekt) har därför gjorts, och förstärkning har från och med 2018 skett genom kalkning av ytterligare våtmarker. Fjorton våtmarksobjekt har valts ut efter fältkartering och efterföljande naturvärdesbedömning. (Data från 2019 och 2020 tyder på att åtgärderna har haft önskvärd effekt.)



Okalkad och tillförd alkalinitet i Ryenbäckens utflöde 2014–2018

Den okalkade alkaliniteten i Ryenbäcken ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,04 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,08 mekv/l. Den otillräckliga kalkningen ger nästan regelmässigt noll-alkalinitet vid lite högre flöden (se nedan) och därmed underskridanden av pH-målet.

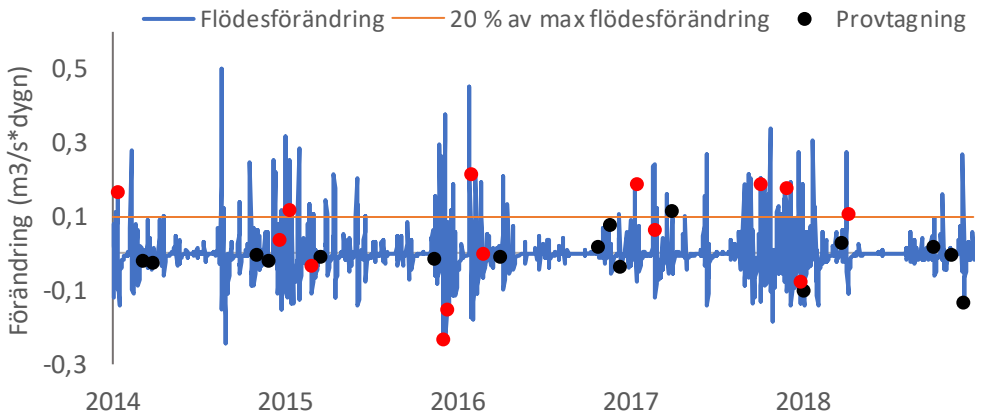
Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Ryenbäckens utflöde 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Ryenbäcken utgör inget eget delavrinningsområde enligt SMHI varför det inte finns modellerade flöden för bäcken. I stället har arealproportionerade data från ett näraliggande avrinningsområde använts.

Det högsta flödet (1,4 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Det högsta provtagna flödet (1,2 m^3/s) noterades dagen efter. Ytterligare tolv prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Ryenbäcken i samband med högflödet i augusti 2014. Flöden större än halva medelhögflödet medför nästan undantagslöst underskridanden av pH-målet. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

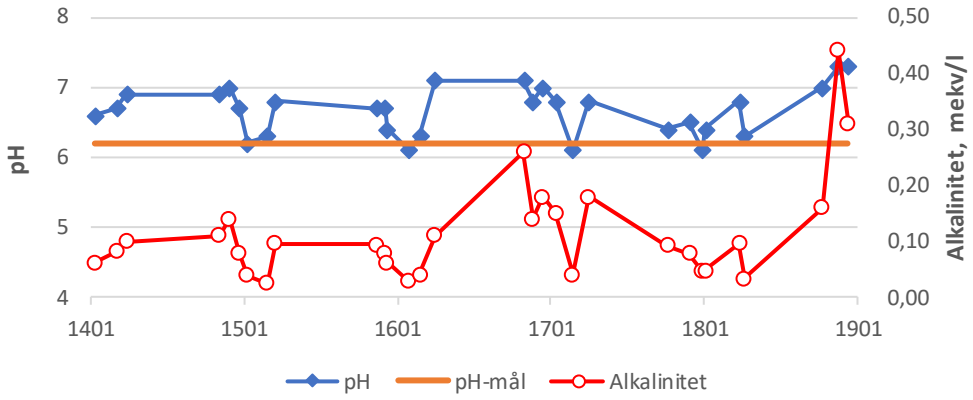


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Ryenbäckens utflöde 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 0,3 och 0,5 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögflöde, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,22 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har åtta prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

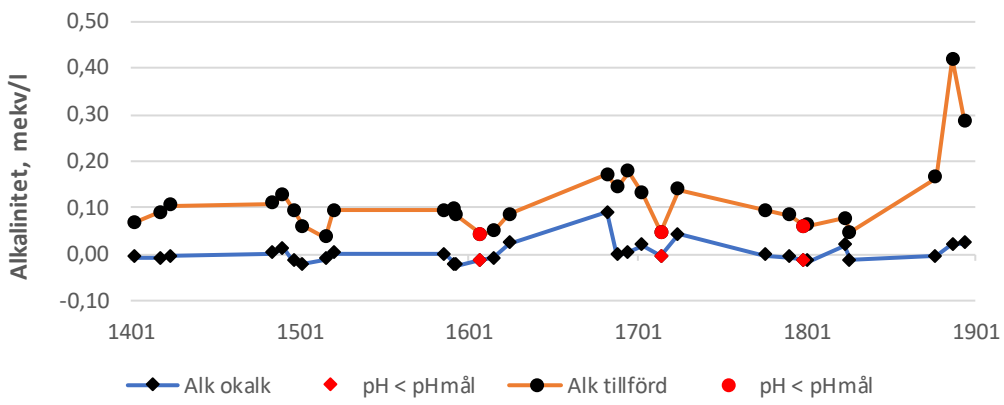
Kvarnbäcken, Ryen

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Kvarnbäcken vid Ryen 2014–2018.

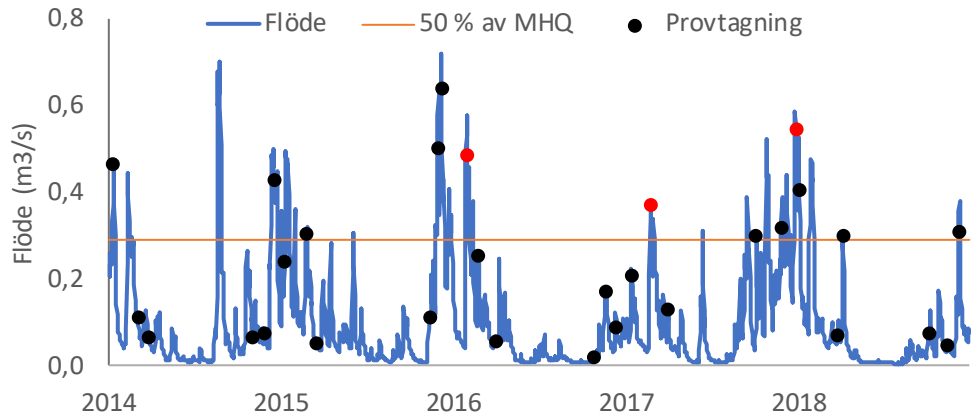
Vid den enda mätning som gjorts i Kvarnbäcken före kalkning noterades pH 4,7 i februari 1992. pH-värdena steg omedelbart efter kalkstart, och varierade med årstiderna mellan 6 och 7. Minskade kalkmängder från 2008 resulterade efter några år i lägre och pH och alkalinitet. En viss återhämtning kan ses efter det att bäcken pekades ut som målområde 2011, och kalkmängderna därför åter ökade från och med 2012. Kalkningen tycks ändå vara otillräcklig och underskridanden av pH-målet har noterats i samband med höga flöden. En utredning av möjligheten att förstärka kalkningsinsatserna (ökade doser, nya åtgärdsobjekt) har därför gjorts, och förstärkning har från och med 2018 skett genom nykalkning av våtmarker. Tio våtmarksobjekt har valts ut efter fältkartering och efterföljande naturvärdesbedömning. (Data från 2019 och 2020 tyder på att åtgärderna har haft önskvärd effekt.) Den höga alkaliniteten i november 2018 beror förmodligen på att provtagningen skedde bara knappt två veckor efter den första våtmarkskalkningen i systemet.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Kvarnbäcken vid Ryen 2014–2018.

Den okalkade alkaliniteten i Kvarnbäcken varierar kring, och uppgår i medeltal till, noll mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,11 mekv/l (median 0,09 mekv/l). Låga värden på tillförd alkalinitet medför ibland underskridande av pH-målet. Det höga värdet på beräknad tillförd alkalinitet i november 2018 beror på direkt påverkan av kalkning som skedde knappt två veckor före. Denna medförde förhöjd halt av kalcium och en ökning av Ca/Mg-kvoten vilket påverkar beräkningen av tillförd alkalinitet positivt.

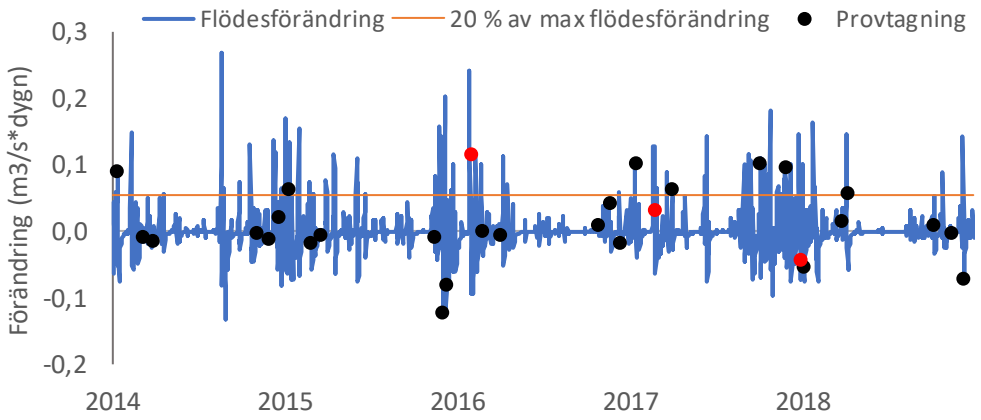
Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Kvarnbäcken vid Ryen 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Kvarnbäcken utgör inget eget delavrinningsområde enligt SMHI varför det inte finns modellerade flöden för bäcken. I stället har arealproportionerade data från ett näraliggande avrinningsområde använts.

Det högsta flödet (0,72 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Det högsta provtagna flödet (0,64 m^3/s) noterades dagen efter. Ytterligare tolv prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Kvarnbäcken i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

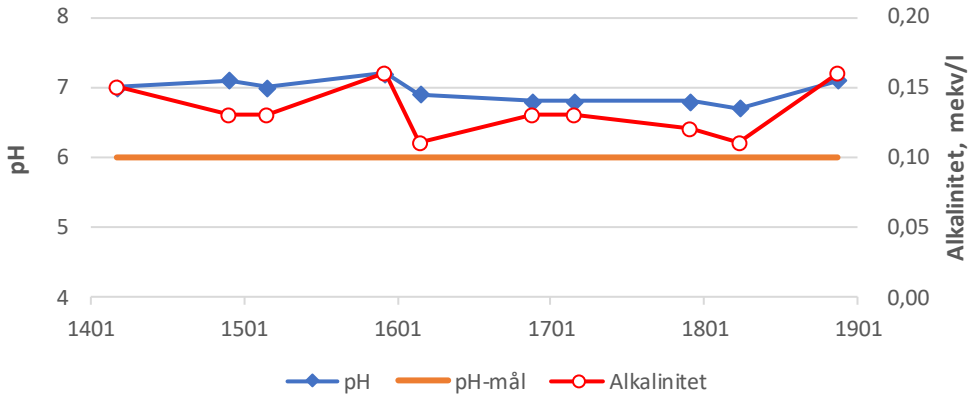


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Kvarnbäcken vid Ryen 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 0,15 och 0,27 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögflöde, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,12 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har åtta prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Svarten, utlopp

pH och alkalinitet

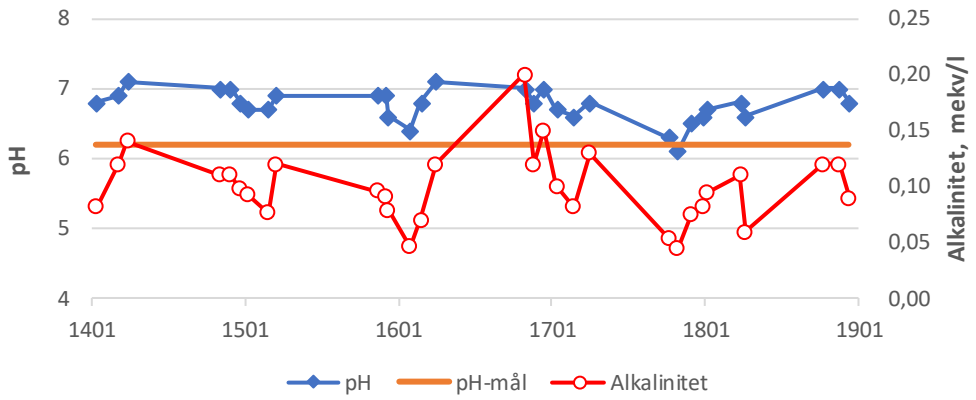


pH, pH-mål och alkalinitet i Svartens utlopp 2014–2018.

Svarten har kalkats sedan 1987. pH låg i slutet av 1970- och början av 1980-talet kring 5 med lägsta värden ner på 4,6. pH-målet har sedan kalkningen kom igång aldrig underskridits. Successiva minskningar av kalkdoserna har efter hand lett till en mera utjämnad vattenkemi. Sjön är överkalkad men insatserna ska även bidra till att upprätthålla vattenkvaliteten i målområdena i Lillån/Svartån nedströms.

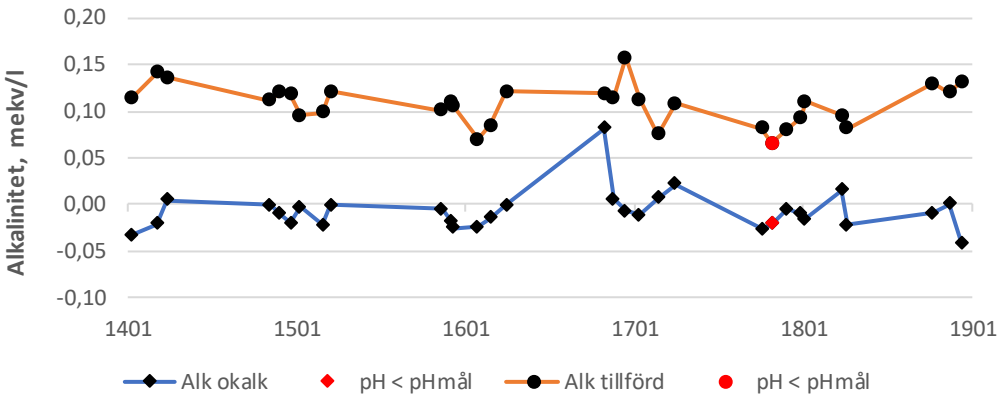
Lillån/Svartån

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Lillån/Svartån 2014–2018.

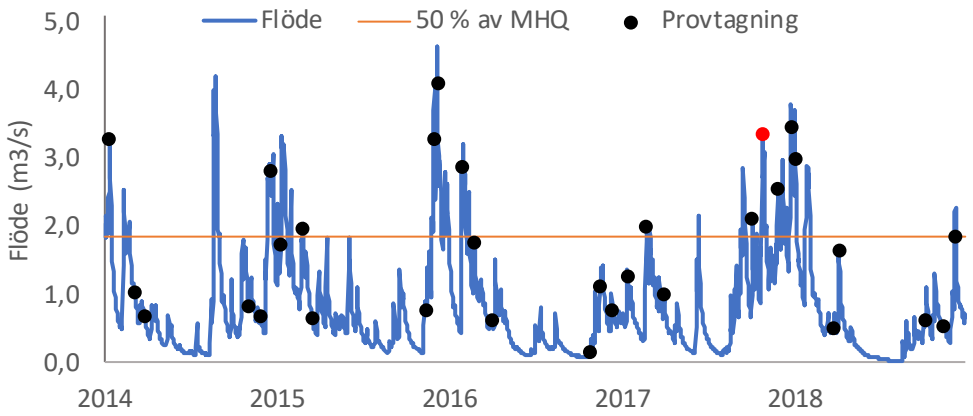
pH och alkalinitet visade innan kalkning (1976–86) en kraftig inomårsvariation med höga pH-värden under sommar och tidig höst, och mycket låga värden under sämsta tid på senhösten och våren. Nivåerna steg efter det att sjön Svarten började kalkas och pH-målet har, med två undantag, inte underskridits sedan 1988. Undantagen inträffade i samband med flödestoppar i oktober 1998 och 2017. Bortsett från det sista är förhållandena idag relativt stabila även om alkaliniteten ibland underskrider 0,05 mekv/l.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Lillån/Svartån 2014–2018

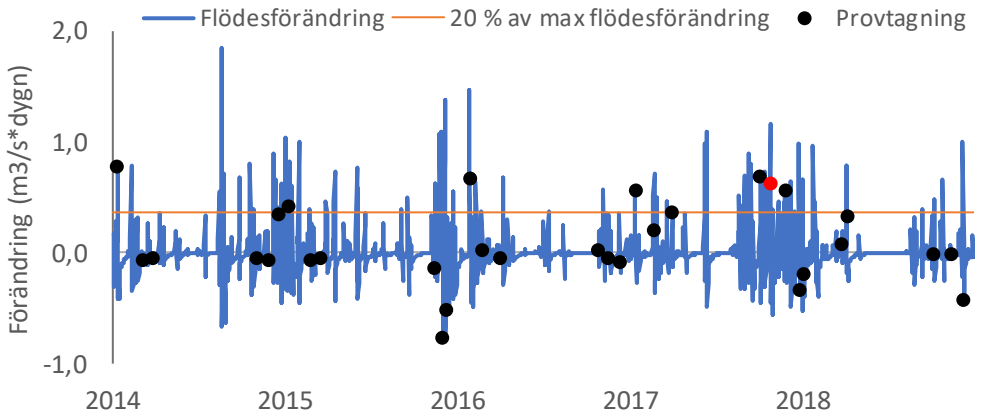
Den okalkade alkaliniteten i Lillån/Svartån ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,11 mekv/l. Det lägsta värdet på beräknad tillförd alkalinitet sammanföll med att pH-målet underskreds.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Lillån/Svartån 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (4,63 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Det högsta provtagna flödet (4,11 m^3/s) noterades dagen efter. Ytterligare tolv prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Lillån/Svartån i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

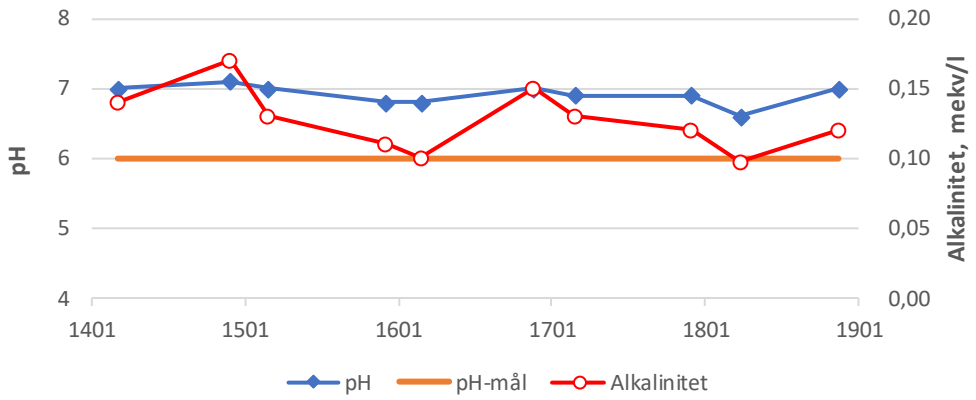


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Lillån/Svartån 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 1,0 och 1,85 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,78 m^3/s den 10 januari 2014. Totalt har sju prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Älvasjön, utlopp

pH och alkalinitet

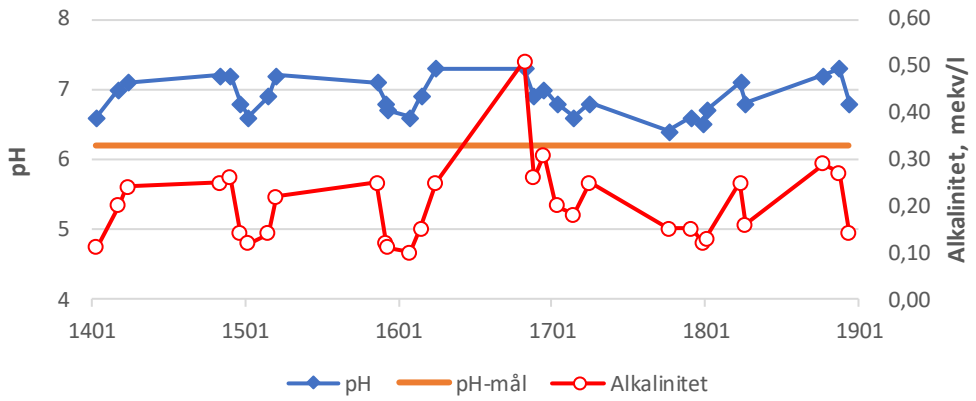


pH, pH-mål och alkalinitet i Älvasjöns utlopp 2014–2018.

Älvasjön kalkades första gången 1995 och har därefter kalkats med varierande intervall fram till och med 2011. Sedan dess är kalkningen vilande. pH-målet har sedan kalkningen inleddes aldrig underskridits. En svagt sjunkande tendens kan ses efter 2011, men på en hög nivå. När det gäller alkaliniteten är tendensen tydligare och i princip har en halvering skett fram till idag.

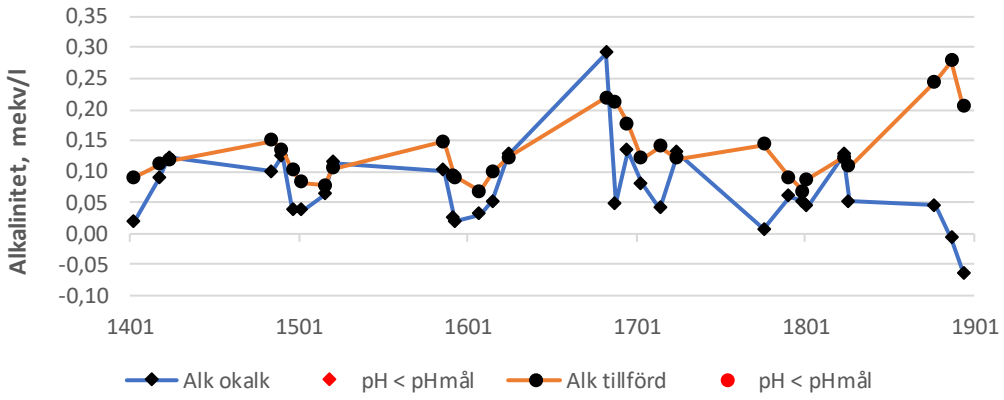
Rammbäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Rammbäcken 2014–2018.

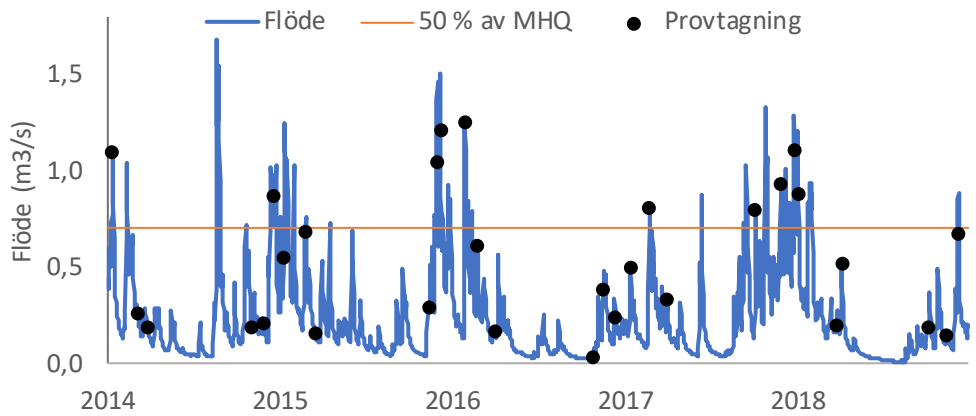
De enda kalkningsinsatserna i Rammbäckens avrinningsområde har skett i källsjön Älvasjön, med start 1995. Mätningar i bäcken gjordes redan under slutet av 1970- och början av 1980-talet. pH och alkalinitet visade då mycket stor variation med lägsta värden på 5,8 respektive 0,03 mekv/l. Efter det att kalkningen av Älvasjön startade har pH-målet på 6,2 aldrig underskridits. Jämfört med sjön är vattenkemin mera varierande i Rammbäcken, och effekten av den vilande kalkningen är inte lika tydlig.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Rammbäcken 2014–2018.

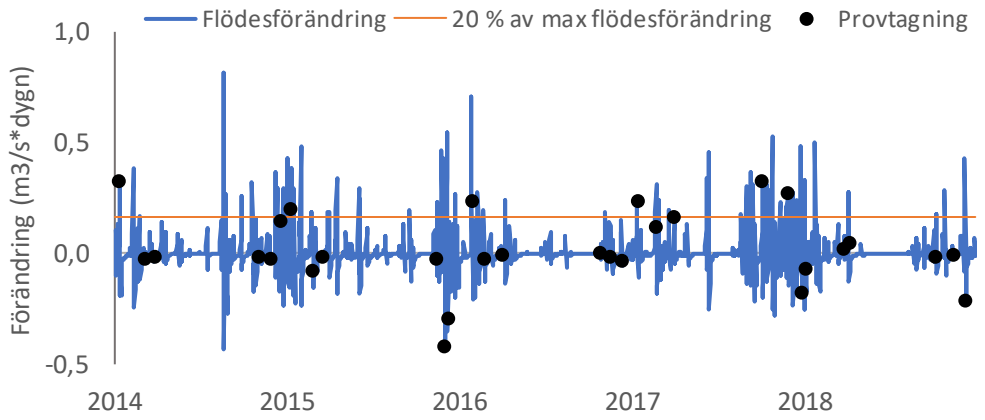
Den okalkade alkaliniteten i Rammbäcken uppvisar stora variationer, och har med undantag för de två sista provtagningarna 2018 alltid varit positiv. I medeltal uppgår den till 0,07 mekv/l. Genom kalkningen tillförs enligt beräkningsmodellen i genomsnitt 0,13 mekv/l. Detta motsvarar medelalkaliniteten i Älvasjön, vilken inte kalkats sedan 2011, och är rimligen en kraftig överskattning. Bäckens nedre delar omges till stor del av jordbruksmark vilket säkert påverkar förhållandena.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Rammbäcken 2014–2018.

Det högsta flödet (1,68 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten. Det högsta provtagna flödet (1,25 m^3/s) noterades den 28 januari 2016. Ytterligare nio prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

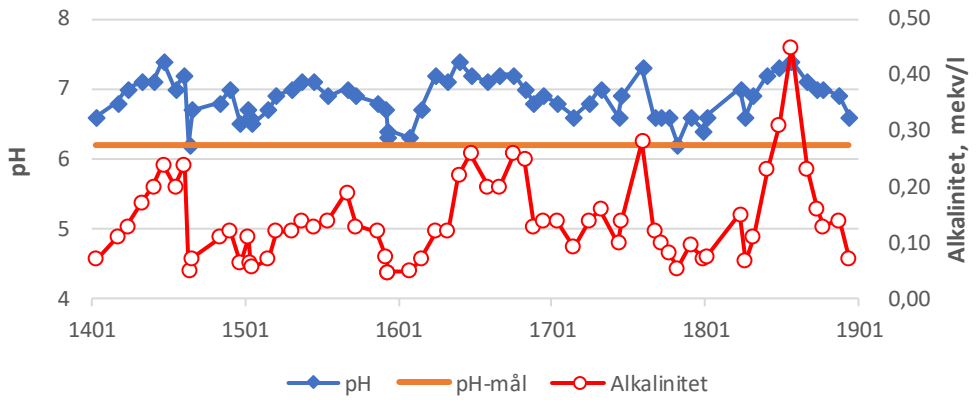


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Rammbäcken 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,45 och 0,82 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,33 m^3/s den 10 januari 2014 och den 5 oktober 2017. Totalt har sju prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

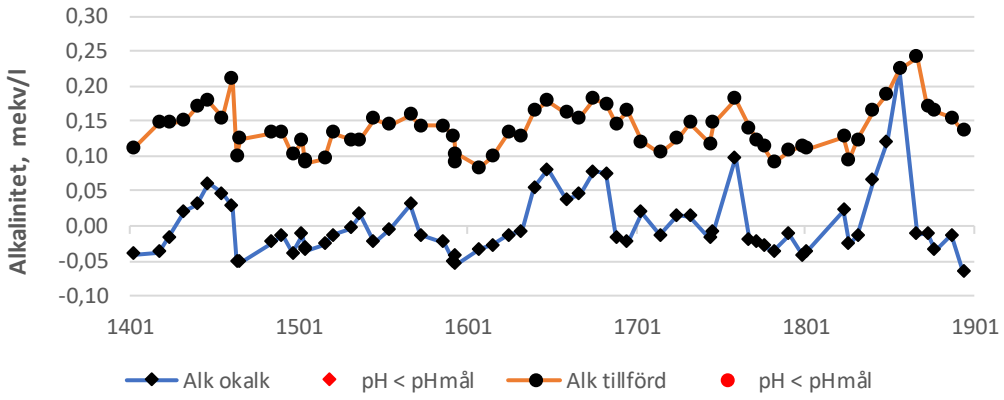
Högvadsån, Nydala

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Högvadsån vid Nydala 2014–2018.

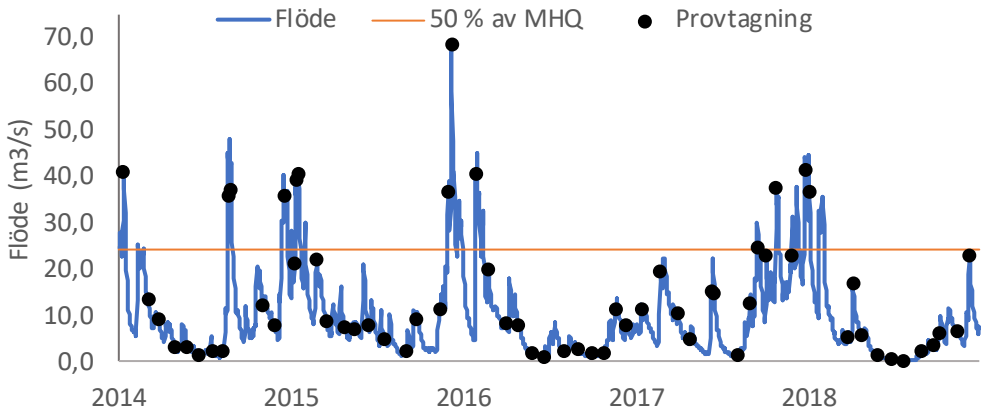
Vattenkemiska mätningar vid Nydala kvarn startade 1976, inom ramen för en kartläggning av försurningsläget i länet. I efterhand kan man säga att det var ett olyckligt val, eftersom 1976 på grund av onormala hydrologiska förhållanden med lite nederbörd och mycket låga flöden inte gav en rättvis bild av läget. Trots det noterades såväl 1976 och 1977 som de första åren av kalkning pH-värden som ofta gick under 5,5 och med ett lägsta uppmätta värde på 4,7. Även om pH sakta höjdes fram till 1985 så underskreds målet ofta. Efter 1985 skedde en viss förbättring även om målet tidvis underskreds också under perioden fram till slutet av 1990-talet. Därefter har målet tangerats vid några få tillfällen, men aldrig underskridits. Vid dessa tillfällen går alkaliniteten ofta ner till 0,05 mekv/l.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Högvadsån vid Nydala 2014–2018

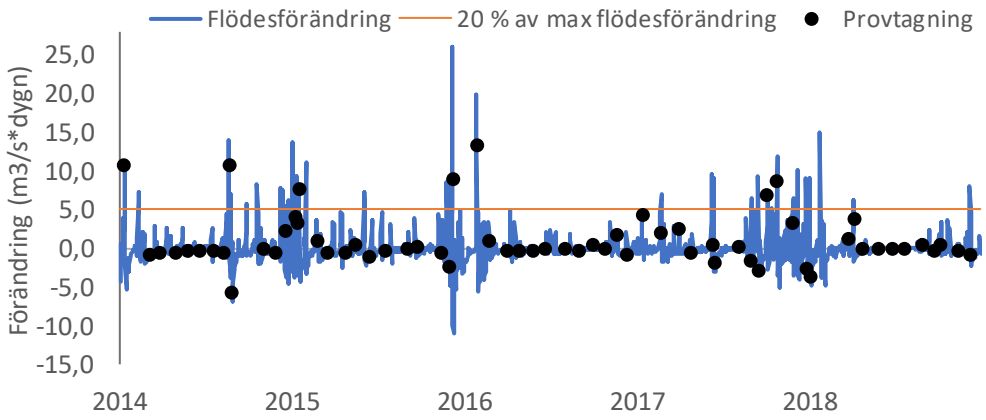
Den okalkade alkaliniteten i Högvadsån vid Nydala kvarn varierar för det mesta kring noll, med ett medelvärde på just noll (median -0,01 mekv/l). Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,14 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Högvadsån vid Nydala 2014–2018.

Det högsta flödet (68,3 m^3/s) inträffade den 7 december 2015. Provtagning skedde samma dag. Ytterligare tolv prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

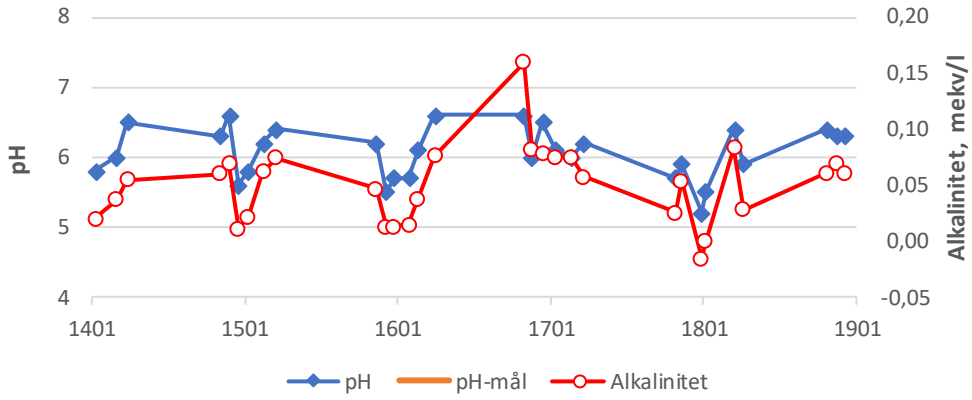


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Högvadsån vid Nydala 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 10,0 och 26,2 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015 (dagen före periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 13,3 m^3/s den 28 januari 2016. Totalt har sju prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Stockån uppströms doserare

pH och alkalinitet

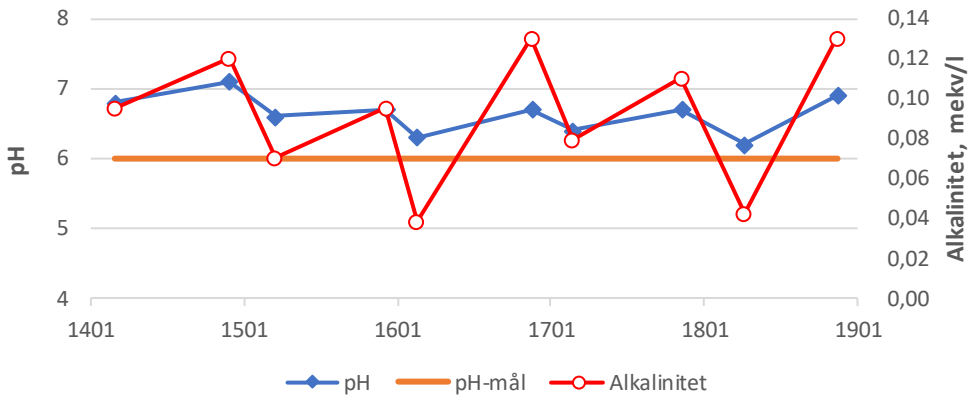


pH och alkalinitet i Stockån uppströms doseraren 2014–2018.

Stationen uppströms doseraren påverkas i viss mån av sjökalkning uppströms. De vattenkemiska variationerna har sedan mätningarna startade 1987 varit stora, och pH har som lägst uppmätts till 4,8 och som högst till 6,8. Under den aktuella perioden noterades som lägst pH 5,2 samtidigt som alkaliniteten var negativ. Genom kalkningen höjs pH med i genomsnitt 0,6 enheter och alkaliniteten med 0,09 mekv/l vid provpunkten nedströms doseraren.

Stora Maresjö

pH och alkalinitet

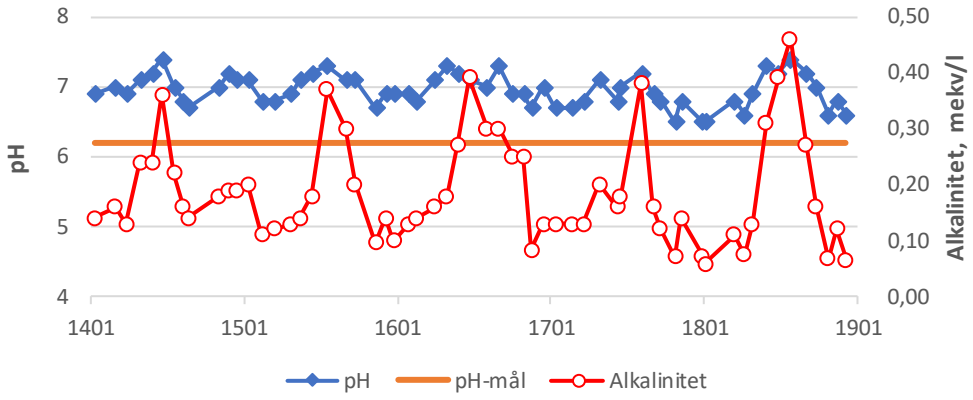


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Maresjö (provtagning litoralt i söder) 2014–2018.

Stora Maresjö har kalkats sedan 1987. Sjön påverkas i viss mån även av kalkning i den uppströms belägna Lilla Maresjö. Sjön uppvisade tidigare stora svängningar i vattenkemin med näst intill årliga underskridanden av pH-målet. En betydligt jämnare kalkningseffekt har erhållits sedan man gick över från kalkstensmjöl till grovkalk från och med hösten 2012. pH-målet har därefter aldrig underskridits.

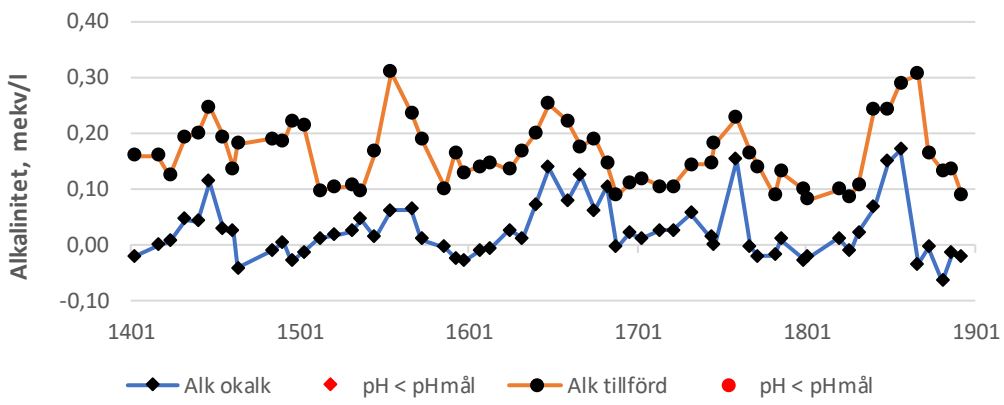
Stockån, Okome

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Stockån vid Okome (uppströms kvarnen) 2014–2018.

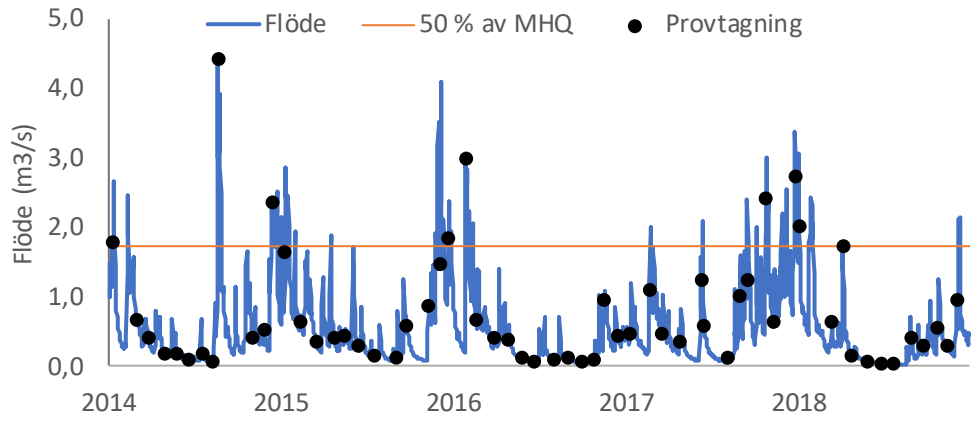
Även om det bara finns få pH-mätningar före kalkstarten 1987 från målpunkten kunde man se en ganska omedelbar respons på insatsen. Variationerna i pH var dock stora i början, och tangering eller underskridande av pH-målet noterades vid några tillfällen fram till 1993. Förhållandena stabiliserades därefter och pH-målet har med ett undantag (september 2011) aldrig underskridits.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Stockån vid Okome (uppströms kvarnen) 2014–2018

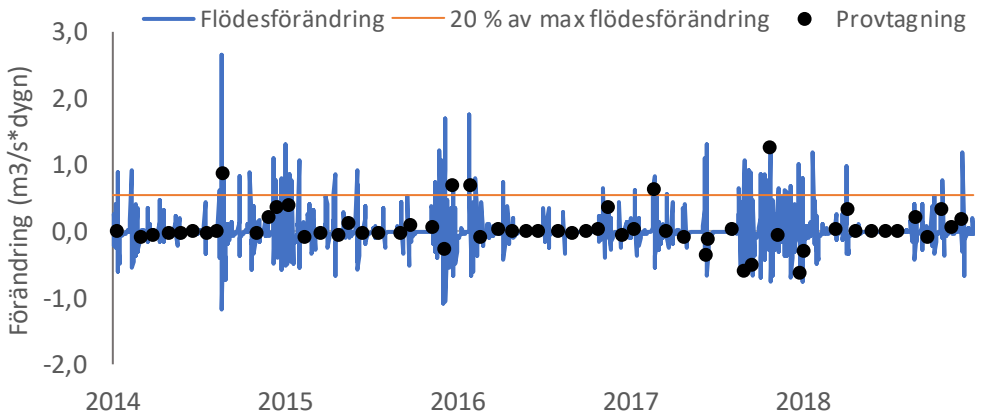
Den okalkade alkaliniteten varierar inom året och är oftast negativ under sämsta tid (vinterhalvåret). Medeltalet för perioden är 0,02 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt 0,16 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Stockån vid Okome (uppströms kvarnen) 2014–2018.

Det högsta flödet (4,41 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögflöde. Provtagning skedde samma dag. Ytterligare sju prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Stockån vid Okome (uppströms kvarnen) 2014–2018.

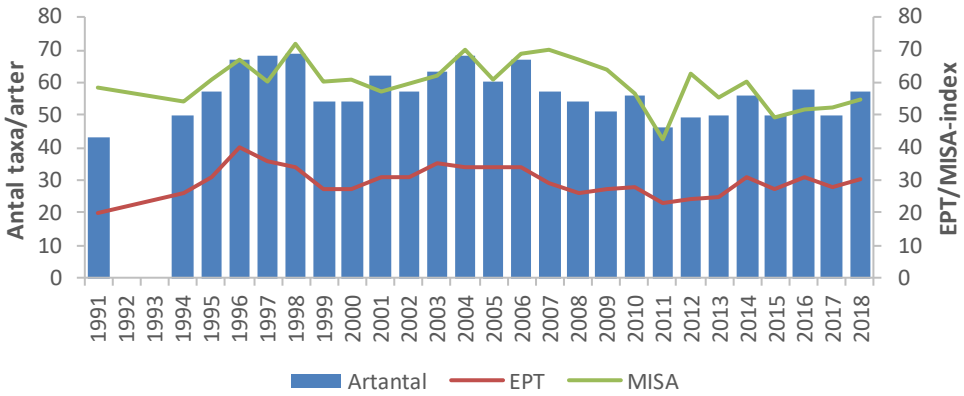
De största flödesökningarna låg mellan 1,1 och 2,7 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 (dagen före periodens flödesmaximum), och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,27 m^3/s den 25 oktober 2017. Totalt har fem prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

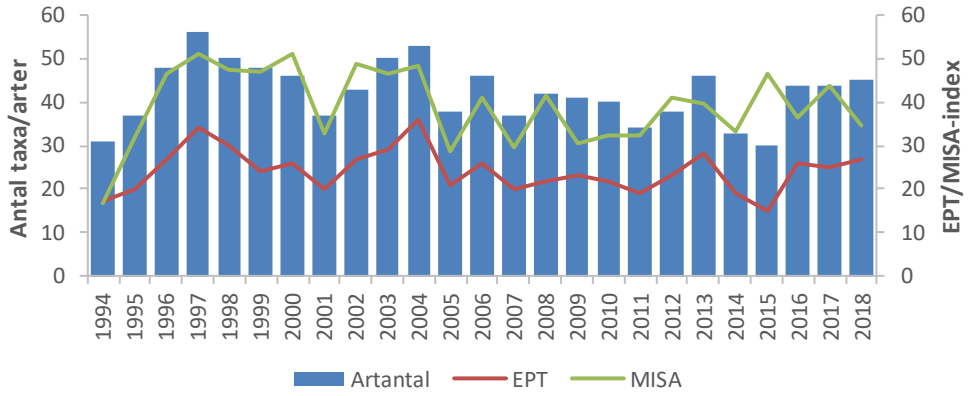
Inom åtgärdsområdet göra undersökningar av bottenfauna på totalt tretton lokaler varav fyra i huvudfåran, tre i Fageredsån och en vardera i Skärshultaån, Barkhultaån, Hjärtaredsån, Egnaredsån, Lillån/Svartån och Stockån.

I Högvadsån vid Horsared, den översta lokalen i huvudfåran, har undersökningar skett sedan 1991. Försurningspåverkan har vid samtliga undersökningar bedömts som obetydlig. Vid undersökningen 2018 var artantalet mycket högt (57 arter/taxa). Samtliga försurningskänsliga grupper var representerade och flera riktigt försurningskänsliga sländarter förekom, bland annat dagsländorna *Ephemera danica*, *Caenis luctuosa*, och *C. rivulorum*, nattsländorna *Chimarra marginata*, och *Cheumatopsyche lepida* och skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis*.



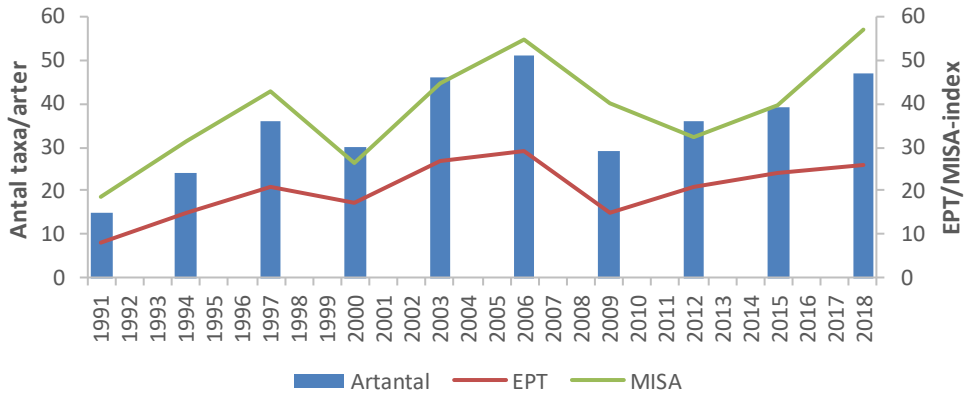
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Högvadsån vid Horsared 1991–2018.

Biflödet Skärshultaån har undersökts årligen sedan 1994. Vid de två första undersökningarna klassades försurningspåverkan som betydlig. Förhållandena har därefter förbättrats och påverkan har med ett undantag klassats som obetydlig. Undantaget är år 2001 då påverkan bedömdes vara måttlig. Vid undersökningen 2018 var artantalet högt (45 arter/taxa). Av försurningskänsliga grupper saknades bara snäckor. Snäckor noterades senast 2015 och dessförinnan 2003. Flera försurningskänsliga arter noterades, bland annat dagsländorna *Caenis luctuosa* och *C. rivulorum* och nattsländorna *Chimarra marginata* och *Cheumatopsyche lepida*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Skärshultaån vid Hannedal 1994–2018.

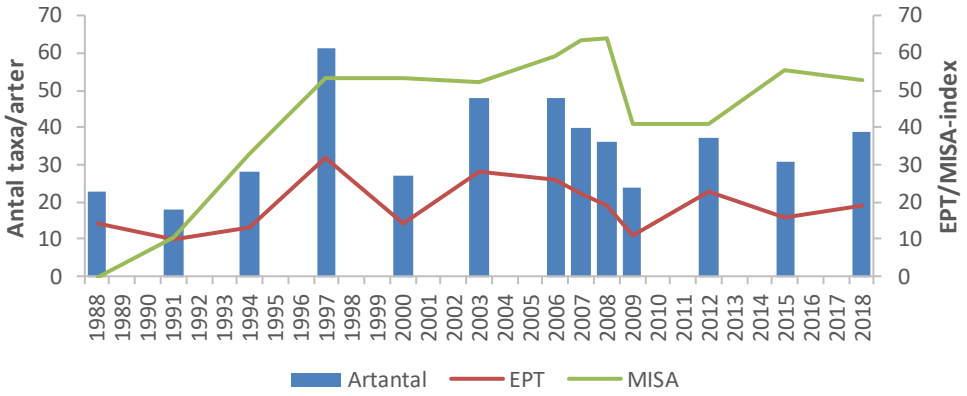
I Fageredsån undersöks tre lokaler. Den översta, vid Ulvanstorp, visade en mycket positiv trend från starten 1991 fram till 2006 avseende artantal och MISA- och EPT-index. Efter en försämring 2009 har utvecklingen åter varit positiv och en återhämtning har skett. Vid undersökningen 2018 var faunan mycket artrik och alla försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade förutom iglar. Ett flertal försurningskänsliga arter noterades, bland annat dagsländorna *Caenis luctuosa* och *C. vulgata*, nattsländorna *Chimarra marginata* och *Setodes argentipunctellus*, samt bäckbromsen *Ibisia marginata*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Fageredsån vid Ulvanstorp 1991–2018.

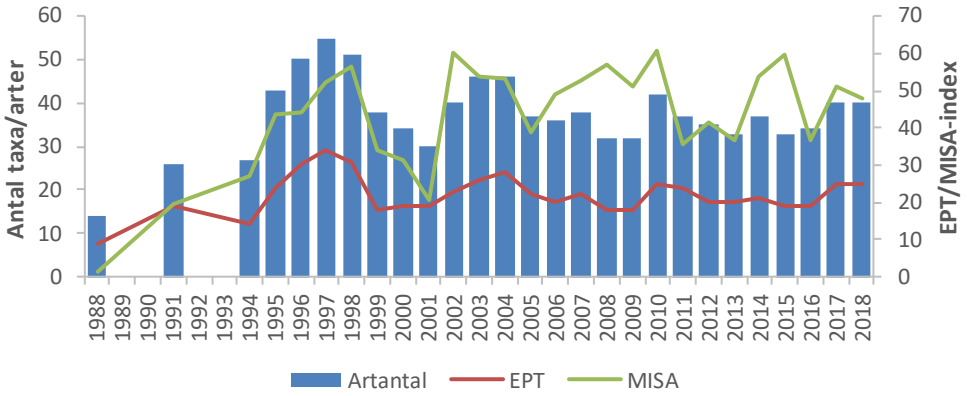
På den mellersta lokalen i Fageredsån, vid Guarp, har bottenfauna undersökts med varierande frekvens sedan 1988. Vid de första undersökningarna 1988 och 1991 var MISA-index mycket lågt och försurningspåverkan klassades som stark eller mycket stark. Kalkningen har därefter haft god effekt. Artantalet ökade och försurningspåverkan har pendlat mellan måttlig (3 år) och obetydlig (8 år). Vid undersökningen 2018 var artantalet högt (39 arter/taxa). Värdena för surhetsindex och MISA var höga. Båda indexen har visat en tendens att öka sedan 2009. Alla försurningskänsliga

indikatorgrupper fanns representerade. Av försurningskänsliga sländor erhölls enstaka exemplar av dagsländan *Caenis luctuosa*. Nattsländan *Athripsodes cinereus* och den känsliga bäckbromsen *Ibisia marginata*, vilka noterades vid föregående undersökning, återfanns inte.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Fageredsån vid Guarp 1988–2018.

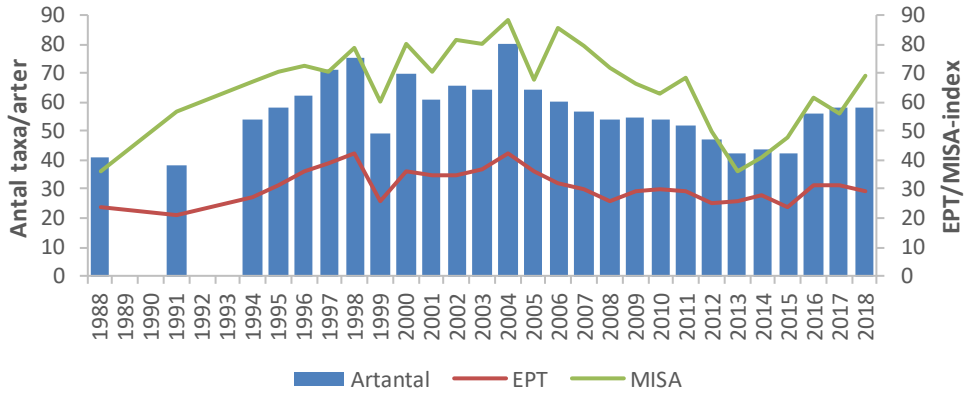
I Fageredsån vid Fridhemsberg, nära utflödet i Högvadsån, undersöktes bottenfauna första gånger-erna 1988 och 1991 och har sedan 1994 undersökts årligen. Vid de två första undersökningarna klassades försurningspåverkan som stark eller mycket stark respektive betydlig. Kalkningens positiva effekt har därefter varit tydlig och med några undantag (1999–2001) har påverkan klassats som obetydlig. Vid undersökningen 2018 var artantalet högt (40 arter/taxa) och individtätheten måttlig. Av försurningskänsliga grupper saknades iglar, medan snäckor och musslor förekom sparsamt och bäckvattenbaggar rikligt. Några försurningskänsliga sländarter noterades, dagsländorna *Ephemera danica* och *Caenis rivulorum* och nattsländan *Cheumatopsyche lepida*, men endast i få exemplar. Den känsliga nattsländan *Chimarra marginata* har inte hittats sedan 2015.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Fageredsån vid Fridhemsberg 1988–2018.

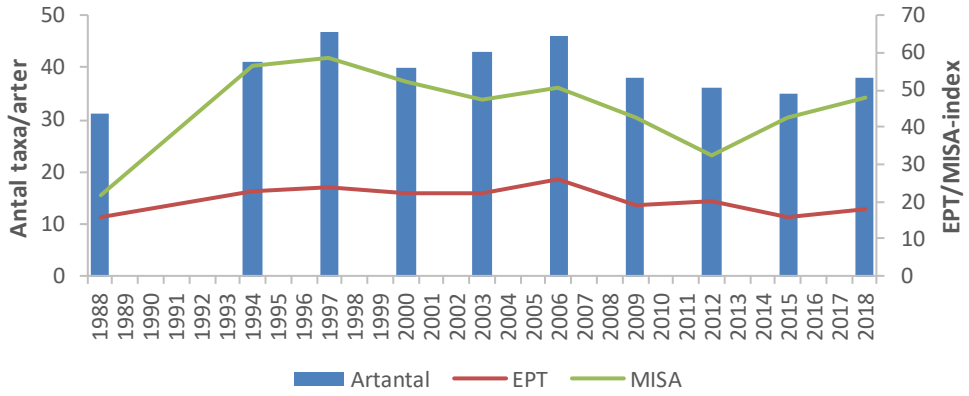
I Högvadsån vid Ullared, cirka fem kilometer nedströms Fageredsåns utlopp, gjordes de första undersökningarna 1988 och 1991, och från och med 1994 har provtagning skett årligen. Utvecklingen var mycket positiv fram till 2004 med ökande artantal och MISA-index. 2004 noterades 80 arter/taxa vilket är det högsta som någonsin noterats inom kalkningsuppföljningen i Halland. De följande åren sjönk artantalet stadigt fram till 2016 då ett trendbrott tycks ha skett. De senaste tre åren har nästan 60 arter/taxa erhållits. Samtliga försurningskänsliga grupper var representerade dessa år och flera riktigt försurningskänsliga sländarter förekom, bland annat dagsländorna

Ephemera danica, *Caenis luctuosa*, och *C. rivulorum*, och nattsländorna *Chimarra marginata*, och *Cheumatopsyche lepida*.



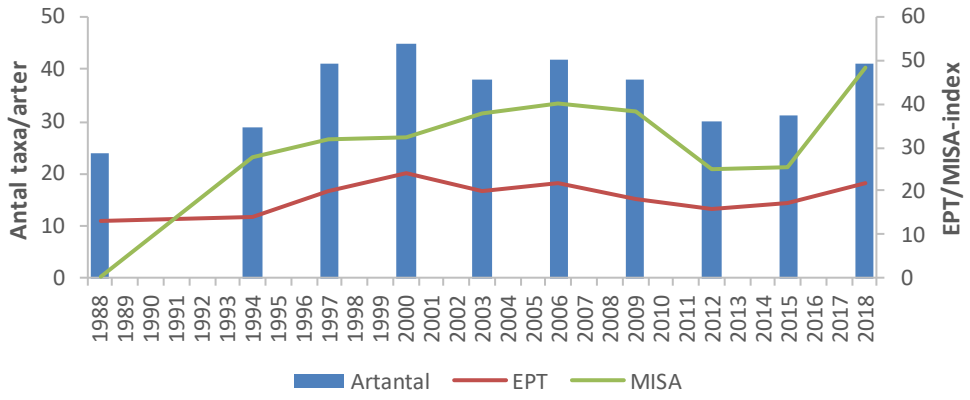
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Högvadsån vid Ullared 1988–2018.

Bottenfauna i Barkhultaån undersöktes första gången 1988 och har sedan 1994 undersökts vart tredje år. Försurningspåverkan klassades 1988 som betydlig. Förhållandena har därefter förbättrats och påverkan har vid samtliga tillfällen klassats som obetydlig. Vid undersökningen 2018 var artantalet högt (38 arter/taxa). Alla försurningskänsliga indikatorgrupper påträffades. Flera försurningskänsliga arter noterades, bland annat dagsländan *Ephemera danica* och nattsländorna *Chimarra marginata*, *Cheumatopsyche lepida* och *Setodes argentipunctellus*. Två ovanliga arter noterades, skalbaggen *Stenelmis canaliculata* och bäckbromsen *Ibisia marginata*, och naturvärdet bedömdes vara högt.



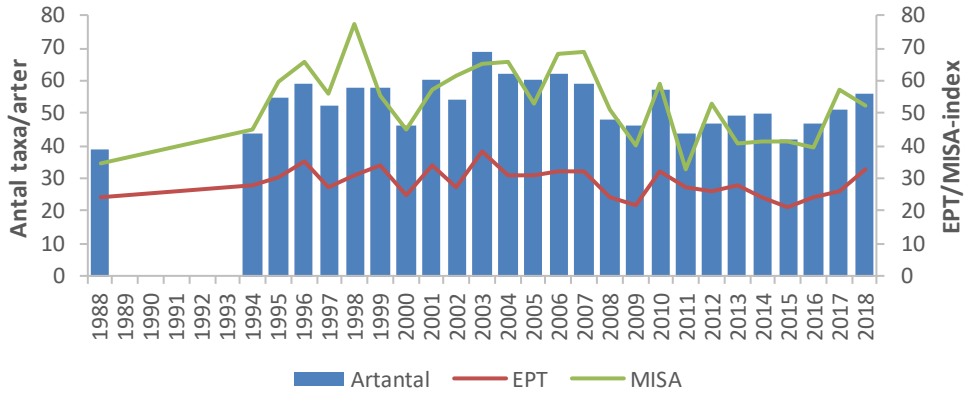
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Barkhultaån vid Barkhult 1988–2018.

Egnaredsån undersöktes första gången 1988 och har sedan 1994 undersökts vart tredje år. 1988 klassades försurningspåverkan som stark eller mycket stark. Förhållandena har därefter förbättrats och påverkan har klassats som obetydlig (1994 och 2006) eller måttlig. Vid undersökningen 2018 var artantalet högt. MISA-index indikerade nära neutrala förhållanden. Alla försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade. Snäckor har förekommit i enstaka exemplar sedan 2003, men inte 2012 och 2015. Endast en riktigt försurningskänsliga sländart noterades (*Cheumatopsyche lepida*) och endast i ett exemplar. Liksom tidigare år noterades den ovanliga skalbaggen *Stenelmis canaliculata*.



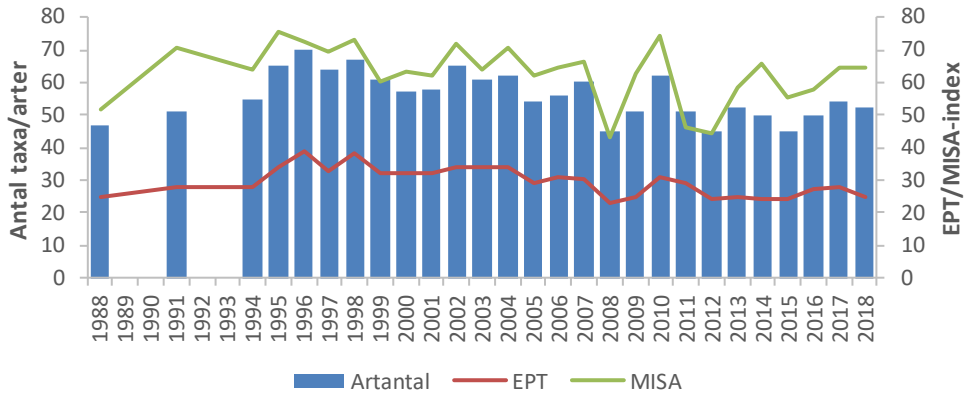
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Egnaredsån vid Broholm 1988–2018.

Bottenfauna undersöktes första gången 1988 i Hjärtaredsån, tio år efter kalkstart, och har sedan 1994 undersökts årligen. Försurningspåverkan har vid samtliga tillfällen klassats som obetydlig. Vid undersökningen 2018 var artantalet var mycket högt (56 arter/taxa). Alla viktiga djurgrupper noterades förutom snäckor. Flera riktigt försurningskänsliga sländarter noterades. Dagsländan *Ephemera danica* som saknats vid fyra av de fem senaste undersökningarna återfanns på nytt. Av andra försurningskänsliga arter 2018 kan nämnas dagsländan *Caenis luctuosa*, skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis* och nattsländorna *Chimarra marginata* och *Cheumatopsyche lepida*. Tre ovanliga arter noterades, bäckvattenbaggen *Stenelmis canaliculata*, nattsländan *Hydropsyche contubernalis* och bäckbromsen *Ibisia marginata*. Naturvärdet bedömdes vara mycket högt.



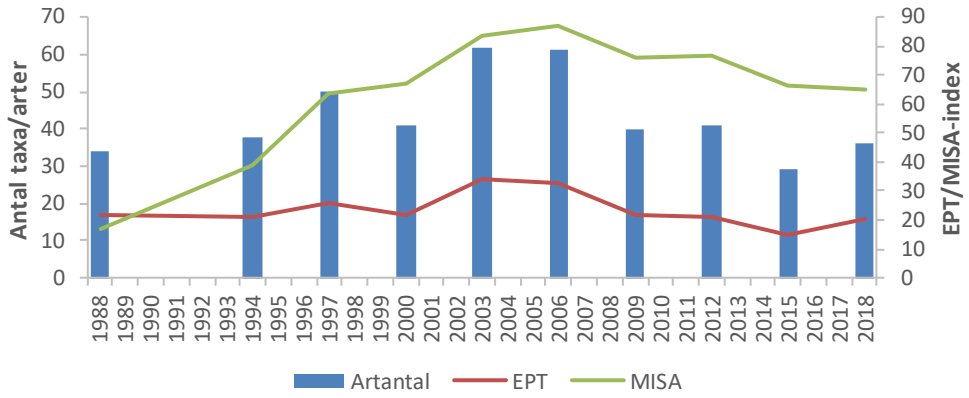
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Hjärtaredsån 1988–2018.

I Högvadsån vid Ryen gjordes de första undersökningarna 1988 och 1991, och från och med 1994 har årliga undersökningar skett. De första åren, fram till 1996, kunde man se en positiv utveckling med ökande artantal. Därefter har tendensen varit nedåtgående, även om artantalen ändå varit höga eller mycket höga, fram till 2015. Därefter tycks en återhämtning eller stabilisering ha påbörjats. Vid undersökningen 2018 var artantalet mycket högt (52 arter/taxa). Samtliga försurningskänsliga grupper var representerade och flera försurningskänsliga sländarter förekom i rikligt antal, bland annat dagsländan *Caenis luctuosa* och nattsländorna *Chimarra marginata* och *Cheumatopsyche lepida*. Även den känsliga skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis* förekom rikligt.



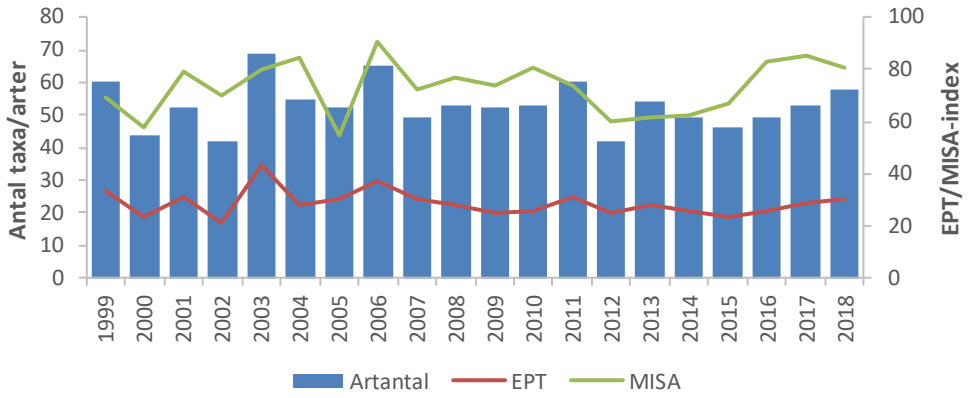
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Högvadsån vid Ryen 1988–2018.

Bottenfauna i Lillån/Svartån undersöktes första gången 1988 och har sedan 1994 undersökts vart tredje år. Vid de två första undersökningarna klassades försurningspåverkan som måttlig. Därefter har den vid samtliga undersökningstillfällen klassats som obetydlig. Under senare år har antalet arter/taxa minskat och nådde en bottennivå 2015. Vid den senaste undersökningen 2018 hade både art- och individantal stigit igen, men var långt ifrån de nivåer som uppnåddes toppåren 2003 och 2006. Alla försurningskänsliga indikatorgrupper förekom. Några riktigt försurningskänsliga dagsländor noterades såsom dagsländan *Ephemera danica* och nattsländan *Chimarra marginata*, dock endast i ett exemplar. Den sistnämnda etablerade sig 2015.



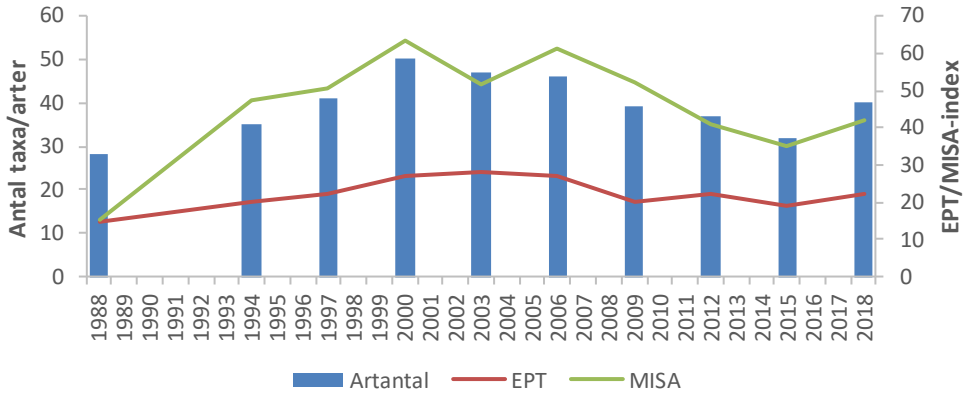
Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Lillån/Svartån 1988–2018.

Den nedersta lokalen i Högvadsån, vid Nydala, har undersökts årligen sedan 1999. Då hade kalkningar pågått i drygt tjugo år. Resultaten speglar därför under hela perioden ett i stort sett återställt bottenfaunasamhälle. Artantalet har visserligen varierat mellan åren men har hela tiden varit högt eller mycket högt. Vid undersökningen 2018 noterades 58 arter/taxa. Samtliga försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade. Flera mycket försurningskänsliga sländarter förekom, bland annat dagsländorna *Ephemera danica*, *Caenis luctuosa* och *Baetis muticus*, och nattsländorna *Chimarra marginata* och *Cheumatopsyche lepida*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Högvadsån vid Nydala 1999–2018.

I Stockån gjordes undersökningar av bottenfauna första gången 1988, och har från och med 1994 skett vart tredje år. Vid den första undersökningen klassades försurningspåverkan som betydlig. Kalkningen gav god effekt och redan 1994 visade resultaten på obetydlig påverkan. Klassningen har därefter varit densamma ända till 2015, då den sänktes till måttlig försurningspåverkan. Bottenfaunan var då måttligt artrik (32 arter/taxa) och mycket individfattig, och endast enstaka försurningskänsliga sländor noterades. Det finns en tydlig tendens till minskning av antalet arter mellan 2000 och 2015. Den negativa trenden bröts 2018 då 40 arter/taxa erhölls, och försurningspåverkan åter klassades som obetydlig. Samtliga försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade. Flera försurningskänsliga arter noterades, till exempel de mycket försurningskänsliga dagsländorna *Ephemera danica* och *Baetis muticus*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Stockån vid Hagagård 1988–2018.

Kalkningarna i Högvadsån var de första av större omfattning i länet och inleddes redan 1978. Bottenfaunan har därför haft lång tid på sig för återhämtning och samtliga undersökningar under 15-årsperioden 2004–2018 visar på obetydlig (133) eller måttlig (5) försurningspåverkan. Egnaredsån, ett biflöde till Hjärtaredsån, utmärker sig genom att tre av fem undersökningar visat på måttlig påverkan.

Högvadsån, Horsared

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Skärshultaån, Hannedal

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fageredsån, Ulvanstorp

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Fageredsån, Guarp

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	1	1	1	1	2			1			1			1

Fageredsån, Fridhemsberg

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Högvadsån, Ullared

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Barkhultaån, Barkhult

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Egnaredsån, Broholm

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			2			2			2			1

Hjärtaredsån, Barkhult

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Högvadsån, Ryen

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Lillån/Svartån

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Högvadsån, Nydala kvarn

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

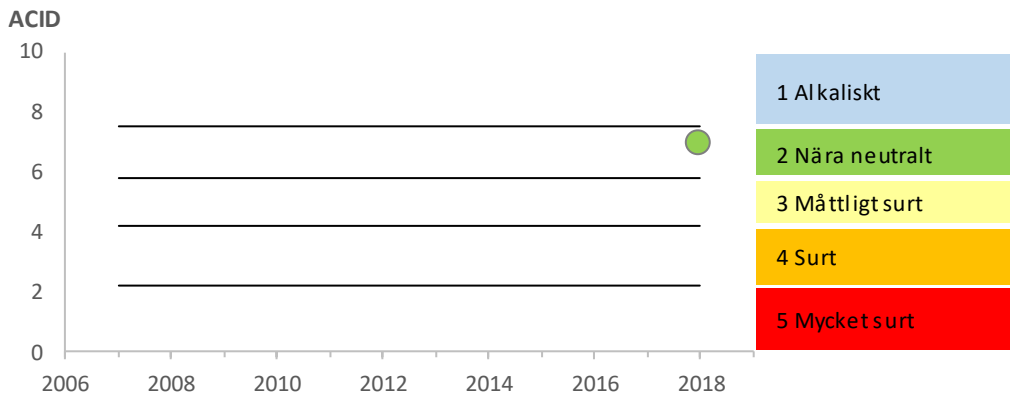
Stockån, Hagagård

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			2			1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Kiselalger

Kiselalger undersöks sedan 2009 årligen i Ryenbäcken och Kvarnabäcken, och från och med 2018 även i Egnaredsån. Där visade ACID-index på nära neutrala förhållanden vilket motsvarar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3 året före provtagning.

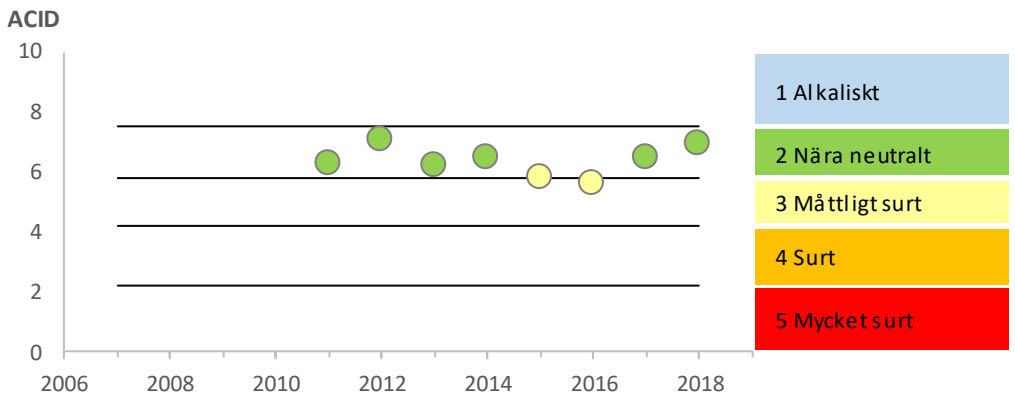


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Egnaredsån vid Broholm.

Kiselalger har undersökt årligen sedan 2011 i Ryenbäcken och visade de två första åren på sura förhållanden. En viss förbättring har därefter skett och resultaten visar på en årlig ökning av ACID-index från 2011 fram till och med 2015, och index låg då nära gränsen för nära neutrala förhållanden. Den positiva utvecklingen bröts 2016 men ACID-index har därefter stabiliserats på en jämn nivå i området för måttligt surhetstillstånd. (Bedömningen kvarstod även vid undersökningen 2019.)

ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Ryenbäcken.

I Kvarnabäcken har kiselalger undersökt årligen sedan 2011 och visade de första fyra åren på nära neutrala förhållanden. 2015 och 2016 var förhållandena något sämre och ACID-index visade på måttligt sura förhållanden. Orsaken var en ökad andel av släktet *Eunotia*, vilket är karakteristiskt för sura vattendrag (men som även gynnas av humösa förhållanden). ACID-index låg dock väldigt nära gränsen för nära neutrala förhållanden. De senaste två åren har åter visat på nära neutrala förhållanden.

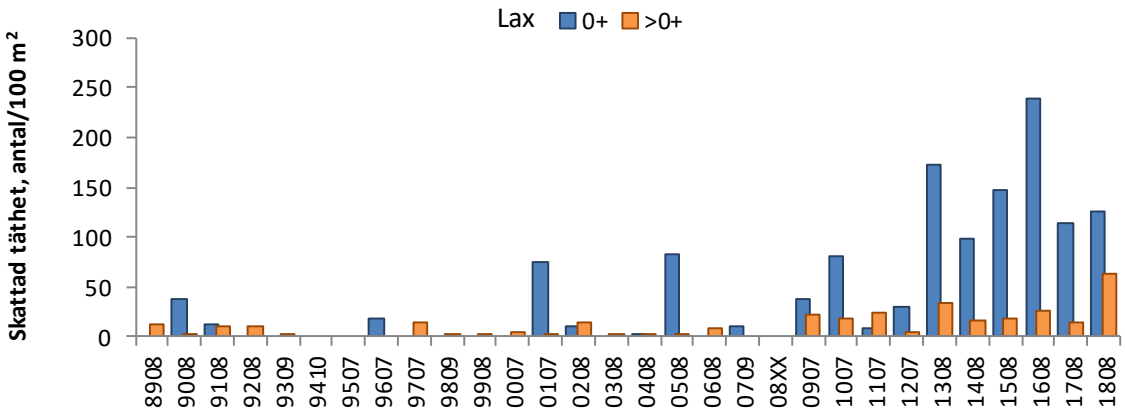


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Kvarnabäcken vid Ryen.

Elfiske

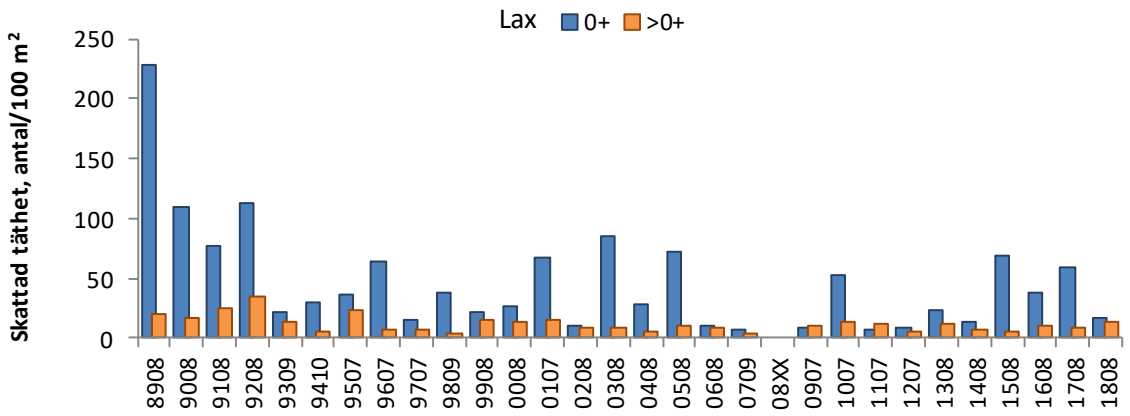
Inom åtgärdsområdet görs elfisken på totalt nitton lokaler, varav sex i Högvadsåns huvudfåra, fyra i Fageredsån, två i Stockån och vardera en i ytterligare sju biflöden. Fjorton av lokalerna fiskas årligen och resterande fem vart tredje år.

Den översta lokalen i Högvadsån vid Lia har fiskats sedan 1978. Fram till dess att fiskvägen vid Lia justerades år 2000 dominerade stationär öring i området, även om tätheterna var ordinära. Enstaka laxar noterades i fångsterna också innan fiskvägen kom på plats, men förekomsten var ett resultat av att leklax tidvis samlats upp och satts ut uppströms kraftverket. Tätheterna av lax har varierat kraftigt men tendensen har varit god sedan fiskvägen justerades. Årlig reproduktion har konstaterats sedan 2009 och de senaste åren har tätheterna varit mycket höga. Samtidigt har det inneburit en stark konkurrens för öringen som minskat till mycket låga nivåer. De allra senaste årens höga tätheter av lax är sannolikt en effekt av att antalet leklaxar i Högvadsån har ökat som en följd av att Hertingforsen i Falkenberg restaurerats.



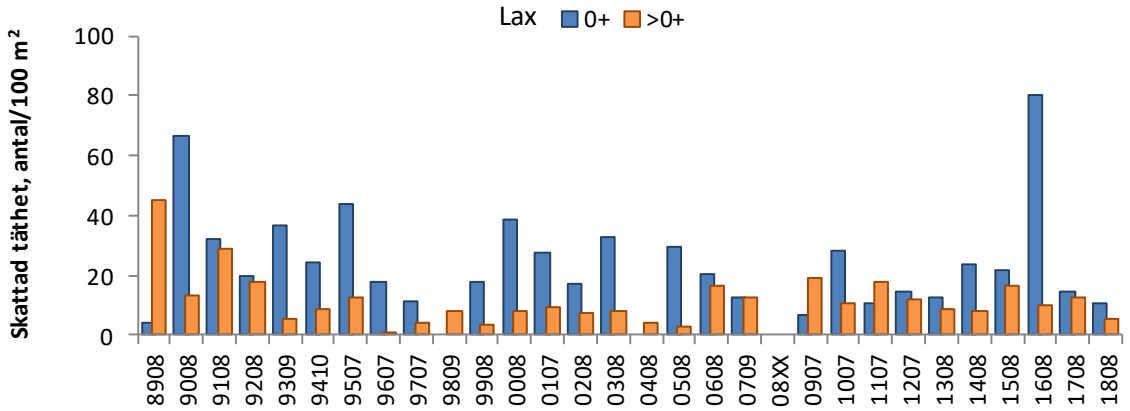
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Högvadsån vid Lia.

I Högvadsån vid Horsared, cirka fem kilometer uppströms Ullared, har tätheterna av framför allt ensomriga laxungar oftast varit lägre än i Ullared, och variationen mellan åren större. Även här kan man se en viss förbättring de senaste åren. Öring har tidigare varit vanligare i fångsterna i Horsared och tätheterna något högre än i Ullared. 2014–2018 har dock inga öringar alls fångats och 2019 skattades den totala tätheten till endast 0,6 per 100 m^2. Elritsa har fångats i samtliga elfisken sedan 2003. Tätheterna har ofta varit mycket höga.



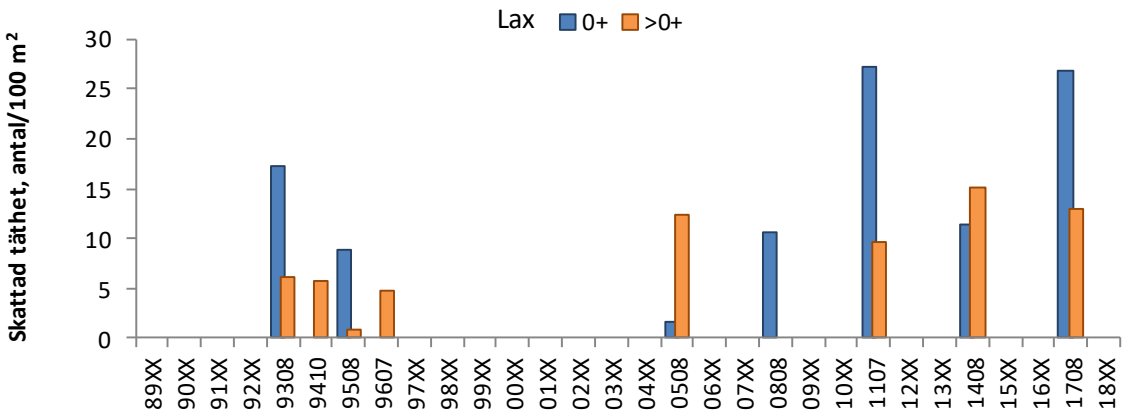
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Högvadsån vid Horsared.

Biflödet Skärshultaån har undersökts i stort sett årligen sedan 1988. Här finns både lax och öring men laxen är oftast klart dominerande. Tätheterna av lax är lägre än i Högvadsåns huvudfåra, och var som högst i slutet av 1980-talet. Ensomriga laxungar har påträffats alla år utom 1998 och 2004. Tätheten är oftast ordinär, men 2016 avviker med den högsta noterade tätheten sedan undersökningarna startade 1988. Tätheten av flersomriga laxungar har varit relativt stabil under senare år. Öringtätheten har mestadels varit lägre än för lax, och får betecknas som ordinär. Tätheten har minskat och har under den senaste femårsperioden legat under medeltätheten för hela undersökningsperioden. Reproduktion har konstaterats alla år utom 1992.



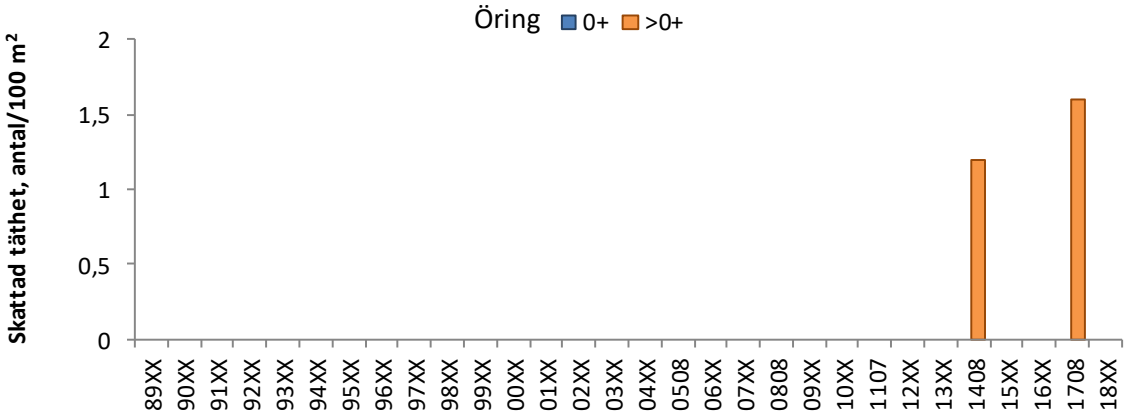
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Skärshultaån vid Hannedal.

Sutarebäcken fiskades årligen 1993–1996. Efter ett uppehåll har därefter fiske skett vart tredje år sedan 2005. Lokalen flyttades från och med 2011 drygt 100 meter nedströms. Lax har erhållits vid samtliga fisken och med undantag för 2005 har både ensomriga och flersomriga laxungar fångats vid de fem senaste fiskena. Tätheterna är av den storlek som kan förväntas i ett så litet vattendrag (vattendragsbredd 2,5 m). Även öring verkar reproducera sig årligen, och tätheterna är i regel högre än för lax. Tätheten av årsungar varierar kraftigt mellan åren.



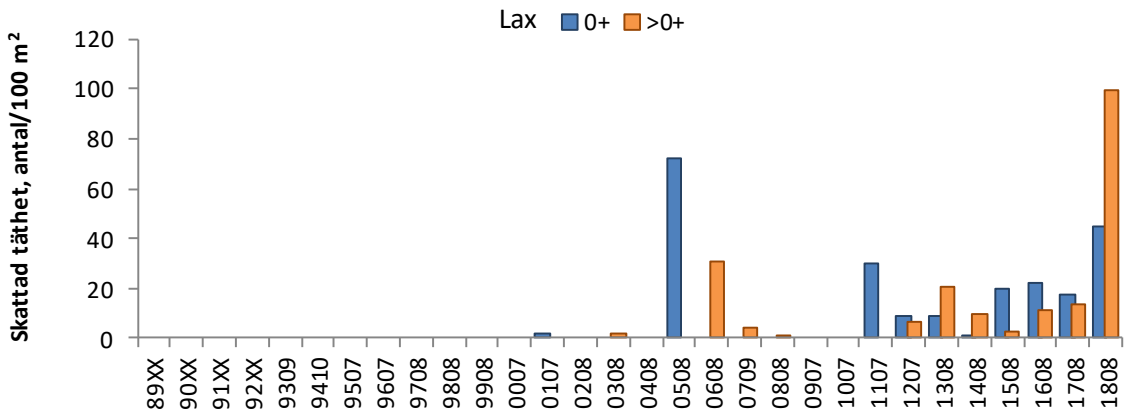
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Sutarebäcken.

Fageredsån är Högvadsåns näst största biflöde. Elfiske sker på fyra lokaler. På den översta, vid Ulvanstorp cirka tretton kilometer från utflödet i Högvadsån, gjordes ett första fiske 1988 och därefter har fiske skett vart tredje år sedan 2005. Provytan är relativt fattig på större sten och sträckan visar på en tydlig hydromorfologisk påverkan av rensning och verkar vara rätad. Fram till 2014 hade ingen laxfisk erhållits men detta år erhölls en flersomrig öring (183 mm). Vid fisket 2017 fångades två flersomriga öringar och dessutom en flersomrig laxunge. Området bedöms vara mycket väl lämpat för uppväxande laxfisk. Eftersom laxfisktätheterna ökar i Fageredsåns nedre delar, och vattenkemin avsevärt förbättrats i de övre, torde förutsättningarna för en återkolonisering vara goda framöver. Elritsa har fångats vid samtliga elfisken, ibland i höga tätheter.



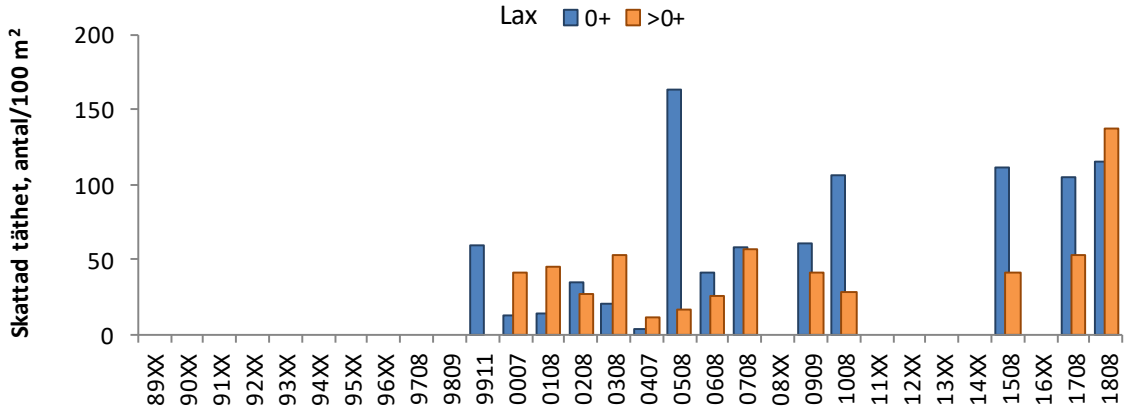
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Fageredsån vid Ulvanstorp.

Elfiskelokalen vid Guarp är belägen cirka nio kilometer uppströms Fageredsåns utlopp i Högvadsån. Provytan domineras av större stenar och block och vattenhastigheten är mestadels forsande. Första fyndet av lax gjordes 2001, fyra år efter utrivningen av den gamla dammen vid Fridhemsberg i åns nedre del. Innan dess hade bara stationär öring erhållits. Mellan 2002 och 2010 var laxen inte årsvis vid Guarp, och reproduktion konstaterades endast 2005. Från och med 2011 har reproduktion skett varje år, och både ensomriga och flersomriga laxungar har fångats sedan 2012. Förekomsten av öring har oftast varit ordinär, även om tätheten av ensomrig öring har varierat kraftigt. Flersomriga öringar förekommer vanligen i sparsamma till ordinära tätheter. Reproduktion har skett de flesta år. Elritsa har fångats vid alla fisken sedan 2003, vissa år i relativt höga tätheter.



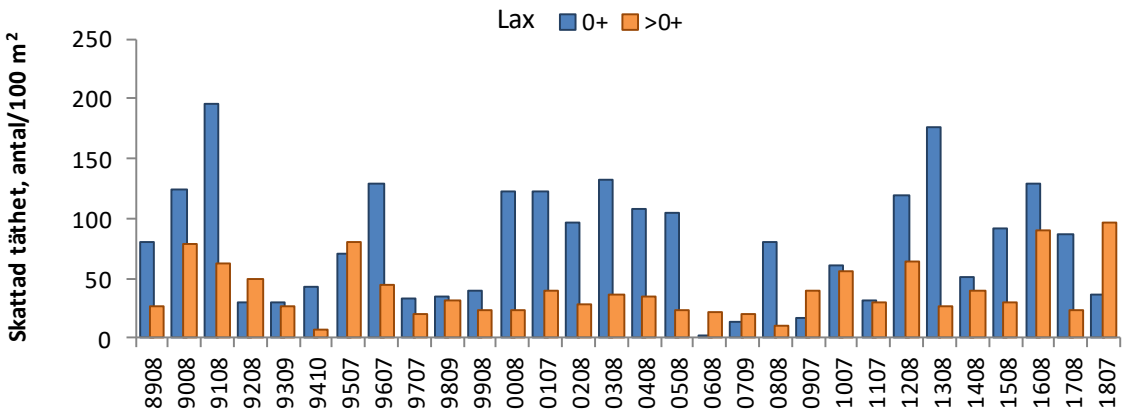
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Fageredsån vid Guarp.

I Fageredsåns nedersta målområde sker elfisken på två lokaler. Lokalen vid Fare kvarndamm fiskades mellan 1997 och 2010 inom den regionala miljöövervakningen. Denna har från och med 2015 förts över till kalkningsuppföljningen. Lax fångades första gången 1999, två år efter utrivningen av dammen i Fridhemsberg. Endast årsungar av lax erhölls, vilket antyder att uppvandring och lek skett första gången 1998. Vid samtliga elfisken därefter har både ensomriga och flersomriga laxungar erhållits. Utvecklingen under senare år har varit positiv, och tätheterna har legat på samma nivå som i Fridhemsberg. Resultatet 2018 visade på en kraftig arealeffekt på grund av långvarig torka. Återkomsten av lax vid Fare har inneburit en ökad konkurrens gentemot öring, och denna förekommer numera oftast sparsamt och reproducerar sig inte alla år.



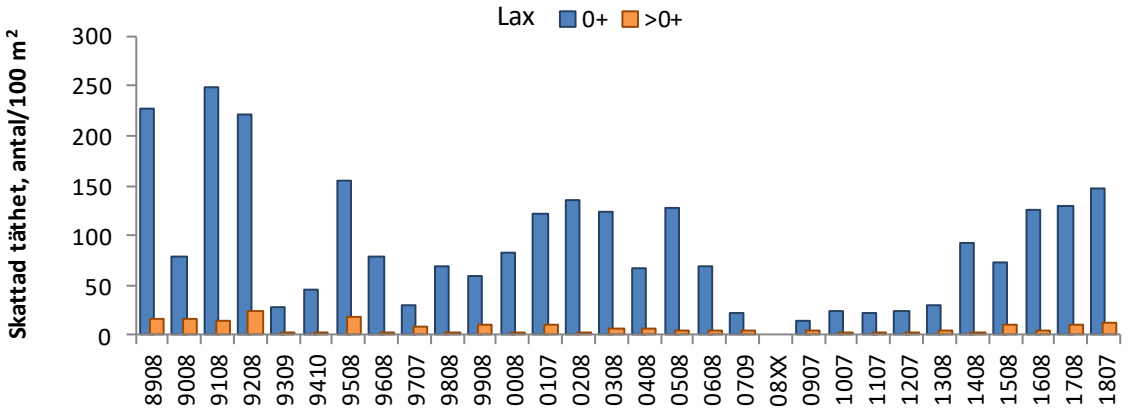
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Fageredsån vid Fare kvarndamm.

Vid Fridhemsberg längst ner i Fageredsån har lax fångats vid alla genomförda elfisken sedan starten 1984, och såväl årsungar som fleråriga laxungar har alltid noterats. Mellanårsvariationen i tätheterna är ibland stor, vilket delvis kan förklaras av hög vattenföring som påverkar fångsteffektiviteten negativt. Resultatet 2018 visade på en kraftig arealeffekt på grund av långvarig torka. Tätheterna vid Fridhemsberg tillhör de högsta i hela Högvadsåsystemet. Trots en stark variation i tätheten av ensomriga laxungar, har tätheten av flersomriga ungar varit relativt stabil, och vissa år mycket hög. Även öring förekommer vid Fridhemsberg. Tätheterna är ordinära, vilket är förväntat med hänsyn till den rikliga förekomsten av laxungar.



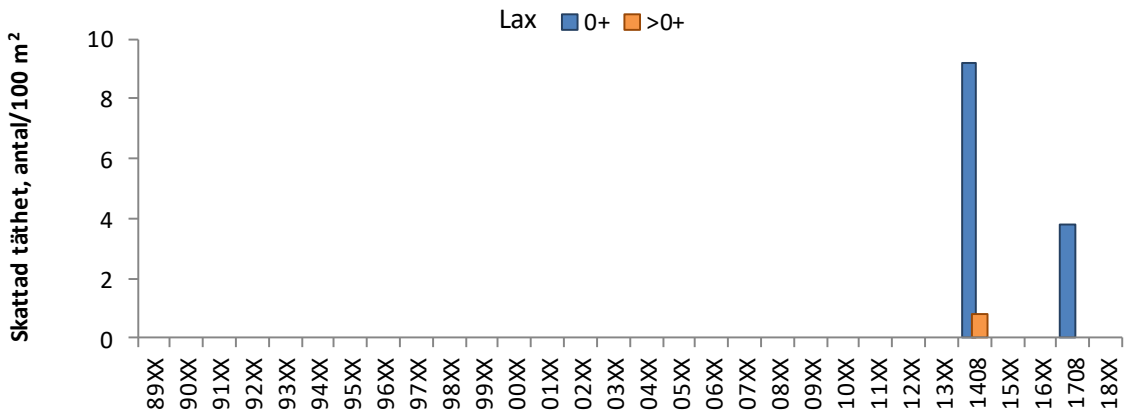
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Fageredsån vid Fridhemsberg.

I Högvadsån vid Ullared har elfisken gjorts i stort sett årligen sedan 1964. Kalkningen hade en mycket positiv effekt, och tätheterna av lax nådde en topp kring 1987. Tätheterna har därefter minskat markant. Detsamma gäller överlevnaden. De lägsta tätheterna noterades under perioden 2007–2013. Därefter har en tydlig förbättring skett och 2017–2018 noterades de högsta tätheterna sedan 1995. En bidragande orsak till den positiva utvecklingen är säkert restaureringen av Hertingforsen i Ätran i Falkenberg som inneburit fri vandringsväg och att mer lekfisk når högre upp i Högvadsån. Öring förekommer endast sporadiskt i fångsterna vid Ullared och tätheterna är mycket låga. Elritsa har fångats i samtliga elfisken sedan 2003.



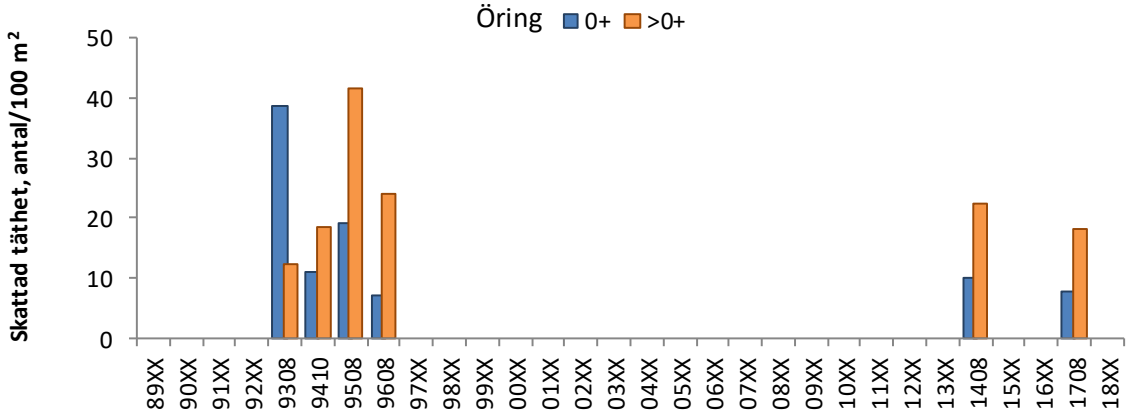
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Högvadsån vid Ullared.

Ryenbäcken fiskades första gången 2014, och lokalen bedömdes då inte utgöra en god uppväxtmiljö för lax och öring. Bland annat noterades brist på lämpliga ståndplatser. Bäcken är i de nedre delarna jordbrukspåverkad och rensad. Sand dominerar i bottensubstratet och närheten till Högvadsåns huvudfåra gör att det ofta blir motvatten i samband med högflödesperioder, vilket bidrar till omfattande sedimentation i bäckens nedre delar. Fisket 2014 visade att det sker reproduktion av både lax och öring. Såväl en- som flersomriga ungar noterades. Tätheterna var låga, särskilt av äldre fisk, och på den nivå som kan förväntas med hänsyn till försurningspåverkan och den låga morfologiska diversiteten. Förekomsten av både lax och öring visar ändå på en god utvecklingspotential. Även vid fisket 2017 erhölls såväl årsungar som fleråriga ungar av öring, men endast årsungar av lax. Elritsa fångades vid bägge fiskena.



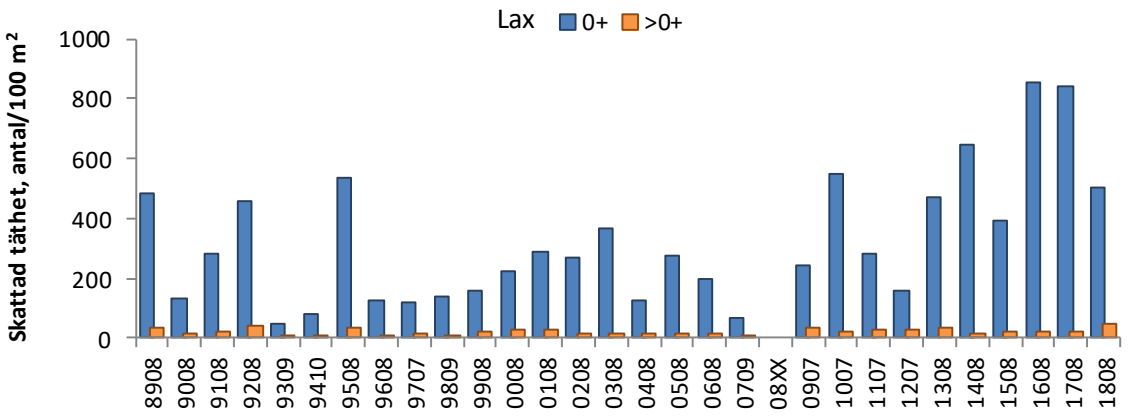
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Ryenbäcken.

Kvarnabäcken fiskades vid fyra tillfällen 1993–96. Därefter skedde ett uppehåll innan fiskena återupptogs 2014. Några ensomriga laxungar erhölls 1993, men lax har därefter inte påträffats. Såväl en- som flersomriga öringar har fångats vid samtliga genomförda fisken. Tätheterna 2014 och 2017 var i paritet med de som noterades vid fiskena på 1990-talet. Öring förekom i tre till fyra olika åldersklasser, vilket indikerar att det är ett stationärt bestånd.



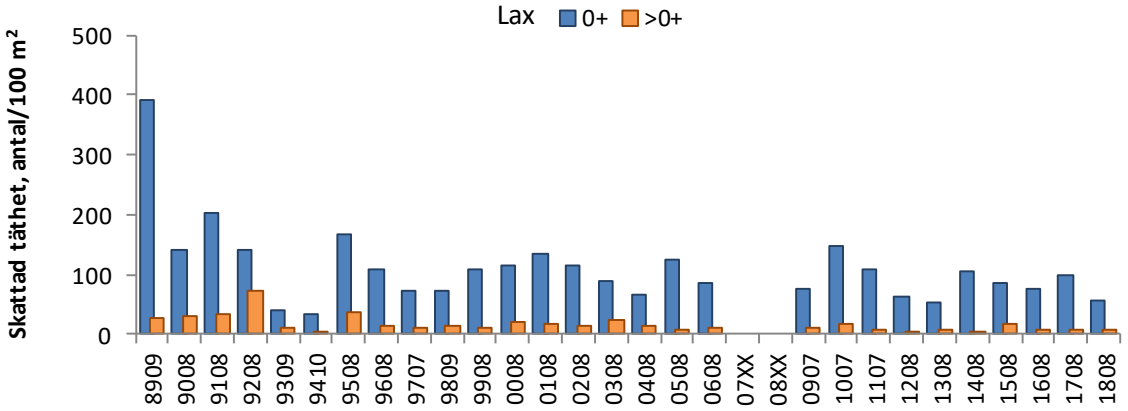
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Kvarnabäcken vid Ryen.

I det nedersta målområdet i Högvadsåns huvudfåra görs elfisken på tre lokaler. Lokalen vid Ryen undersöktes första gången redan 1955. Därefter gjordes ett antal fisken på 1960-talet och början av 1970-talet innan kalkningsuppföljningen tog vid med årliga fisken från och med 1978. Resultaten visar på en mycket positiv respons på kalkningen där tätheterna av lax nådde en topp kring 1986–88. Tätheterna minskade därefter kraftigt, men en tydlig återhämtning kan ses under de senaste åren. 2016 och 2017 var tätheterna av ensomriga laxungar de högsta som någonsin noterats, och det är uppenbart att lokalen, till skillnad från flera andra i huvudfåran, svarat bra på den ökande mängden lekfisk under perioden 2014–2015. Öring har inte förekommit årligen, men har ökat något i frekvens de senaste åren. Tätheterna är dock sparsamma, och liksom på de två andra lokalerna dominerar laxen.



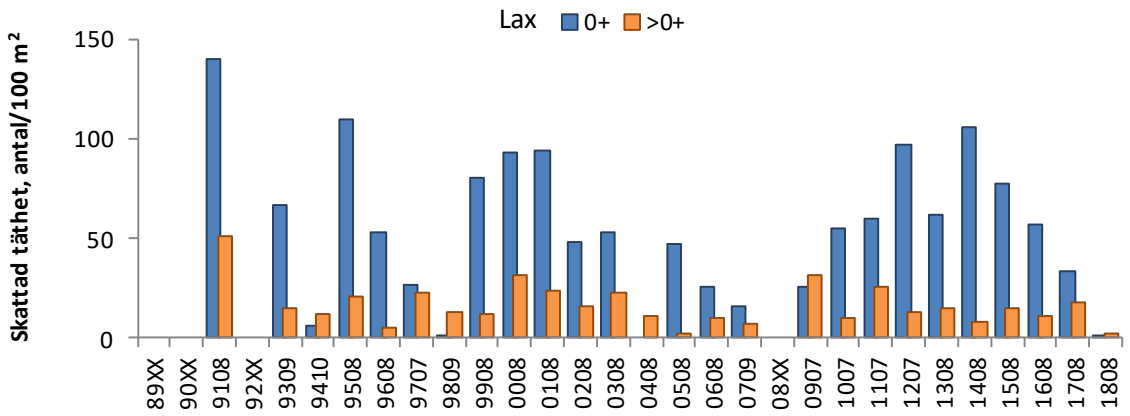
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Högvadsån vid Ryen.

Även vid Sumpafallen gjordes det första fisket redan 1955, och sedan ett antal fisken på 1960-talet och början av 1970-talet innan kalkningsuppföljningen tog vid med årliga fisken från och med 1978. Tätheterna av lax har minskat sedan 1980-talet, men i motsats till Ryen kan man inte se någon återhämtning under senare år. Nivån har varit relativt stabil och överlevnaden något bättre än såväl Ryen som Nydala. Öring har med få undantag fångats alla år i olika årsklasser. Tätheterna är sparsamma (normalt <5 per 100 m^2).



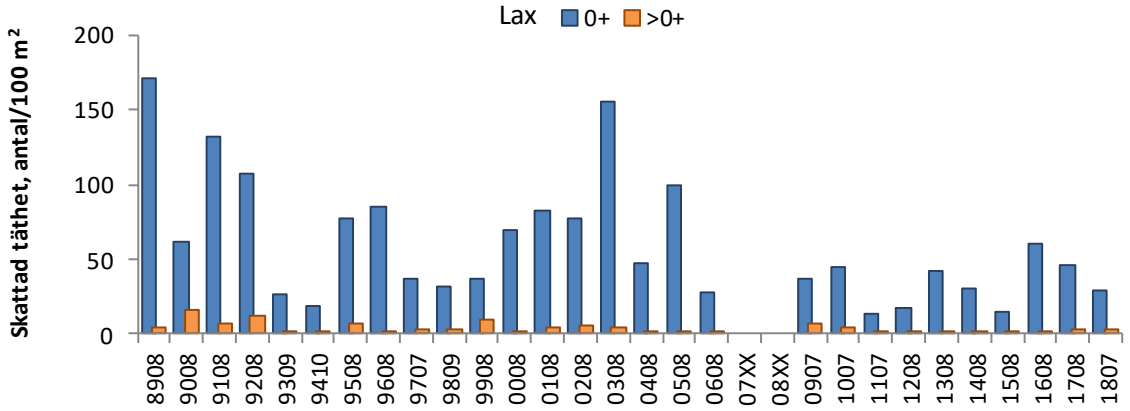
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Högvadsån vid Sumpafallen.

I Lillån/Svartån gjordes det första elfisket 1988 då de hittills högsta tätheterna av lax noterades (218 årsungar och 35 flersomriga per 100 m^2). Även om mellanårsvariationen därefter varit stor kan man se en tydlig minskande tendens fram till 2007. Därefter skedde en återhämtning 2009–2014 innan tätheterna åter började minska för att nå en absolut bottennotering 2018. En del av förklaringen till de extremt låga tätheterna är den långvariga torkan under sommar och tidig höst detta år. Med undantag för 2004 har reproduktion av lax konstaterats varje år, och överlevnaden har mestadels varit god. Öringen visar en positiv utveckling, och tätheterna är goda, särskilt med hänsyn till den starka konkurrensen från lax. Reproduktion har konstaterats under alla år. Beståndet är sannolikt av havsvandrande typ.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Lillån/Svartån vid Svartrå.

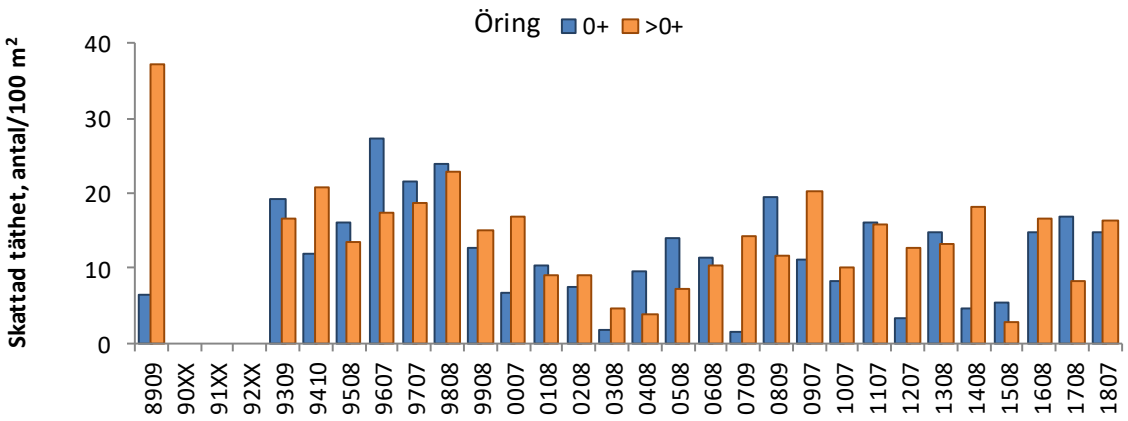
Den nedersta elfiskelokalen i Högvadsån, nedströms Nydala kvarn, fiskades första gångerna 1955 och 1956. Därefter skedde några fisken i början av 1970-talet innan kalkningsuppföljningen startade 1978. Liksom på andra lokaler i ån noterades de högsta tätheterna av lax i mitten av 1980-talet, och därefter en tydlig minskning. Denna har varit mest uttalad vid Nydala. Täthetsminskningen slår igenom i alla årsklasser och även överlevnaden tycks ha minskat i jämförelse med 1980-talet. Lokalen är visserligen inte optimal för fleråriga laxungar men de senaste årens låga tätheter bedöms ändå vara långt under lokalens potential. En viss återhämtning kan anas 2016–2018, möjligen som ett resultat av ökad uppvandring av leklax. Förekomsten av öring vid Nydala har alltid varit sparsam, och vissa år har inga öringungar fångats. Öringen verkar inte ha gynnats av de minskade tätheterna av lax.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Högvadsån vid Nydala.

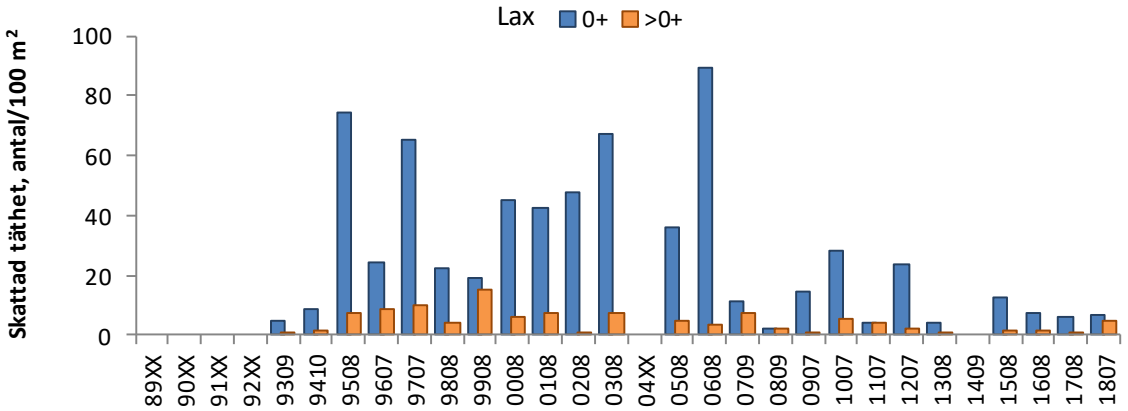
I Stockån, Högvadsåns första biflöde, fiskas två lokaler, dels vid Hagagård en bit från utflödet i huvudfåran och dels vid Okome uppströms vandringshindret vid kvarnen. 2016 återupptogs fisken på en lokal 100 meter nedströms kvarnen (uppströms Okome reningsverk). På sikt planeras denna ersätta lokalen vid Hagagård.

Öringbeståndet uppströms kvarnen är stationärt och har varit relativt stabilt sedan de första fiskena på 1980-talet. Reproduktion sker varje år och äldre fisk dominerar ålderssammansättningen. Tätheten är den förväntade för ett stationärt bestånd i vattendrag av Stockåns storlek. Elritsa har fångats vid alla fisken sedan 2003. Förekomsten har dock minskat under senare år.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Stockån vid Okome.

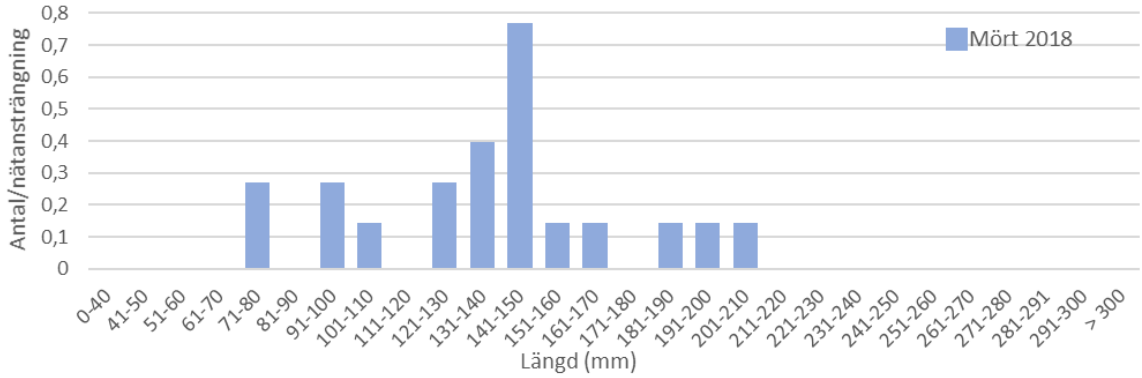
Lokalen vid Hagagård har, med ett undantag, fiskats årligen sedan 1993. Bottensubstratet domineras av sand och grus, vilket gynnar förekomsten av ensomrig fisk. Reproduktion har i stort sett skett varje år, och vissa år har det varit mycket gott om årsungar av både lax och öring. Sedan 2006 har tätheterna av framför allt lax minskat betydligt. Bristen på ståndplatser för äldre ungar kan medverka till de låga tätheterna av flersomriga laxar. Öring dominerar generellt på lokalen, förmodligen för att den gynnas av den lugna vattenhastigheten. Vid fiskena 2016–2018 på den ”nya” lokalen 100 m nedströms kvarnen erhölls både lax och öring. Tätheterna av lax var betydligt högre än vid Hagagård.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Stockån vid Hagagård.

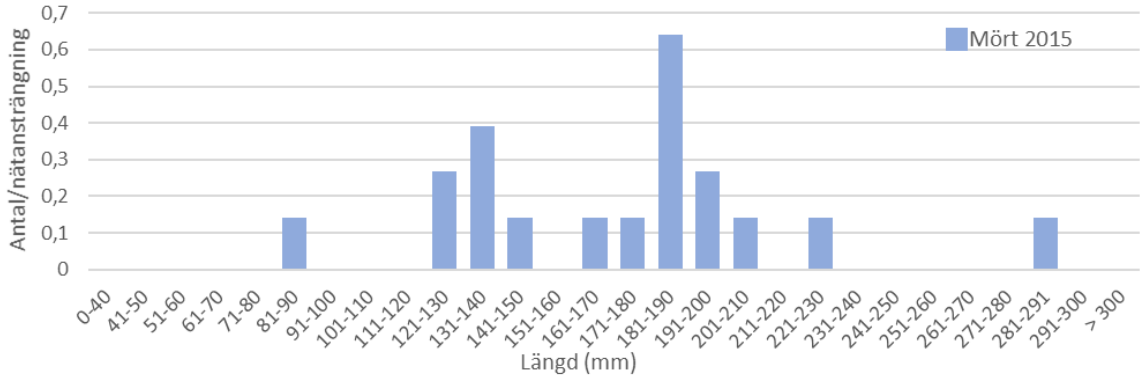
Nätprovfiske

Vid provfisket i Stora Hallången 2018 fångades fem fiskarter: mört, abborre, sik, gädda och lake. Antalet fångade mörtar och abborrar var färre än vid förgående provfiske (2008). Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



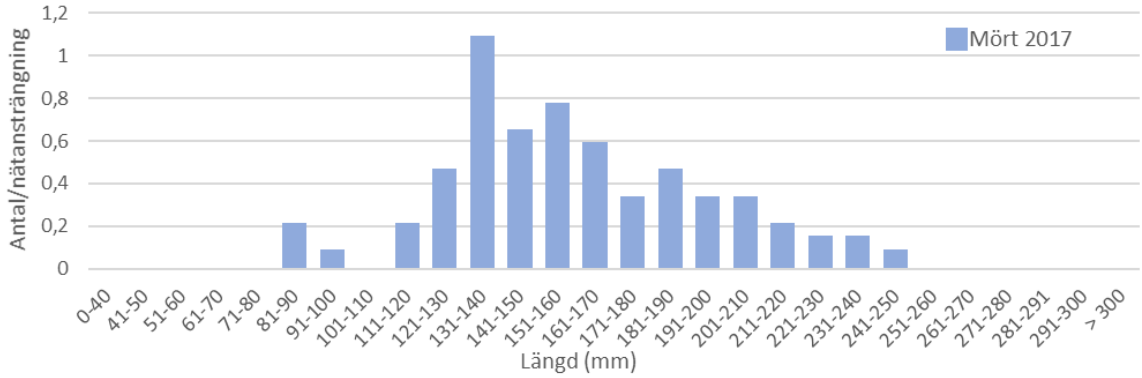
Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Hallången 2018.

Mörten har varit utslagen i Mjöasjön på grund av försurning men har lyckats återetablera sig i sjön. 2015 var första gången som mört fångats vid provfiske i Mjöasjön (totalt fyra provfisketillfällen mellan 1978 och 2015). Förutom mört ingick även abborre, gädda och sik i fångsten 2015. Provfisket visade på en mörtpopulation med flera årsklasser representerade, inklusive mindre individer, vilket är en god indikation på att artens reproduktion har fungerat.



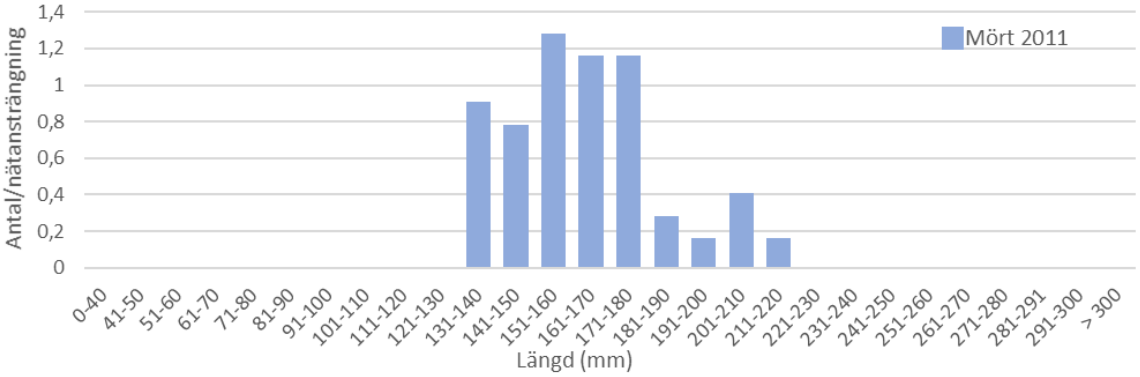
Längdfördelning av mört vid provfiske i Mjöasjön 2015.

Före kalkstart hade mörten försvunnet från Tjärnesjön men efter återintroduktion har den lyckats återetablera sig i sjön. Mört har förekommit i fångsten vid de två senaste provfiskena 2007 och 2017. Vid det senaste fisket var fångsten av både mört och abborre mindre än vid föregående provfiske, men storleksfördelningen av de fångade fiskarna visar ändå på att reproduktion har förekommit hos båda arterna de senaste åren.



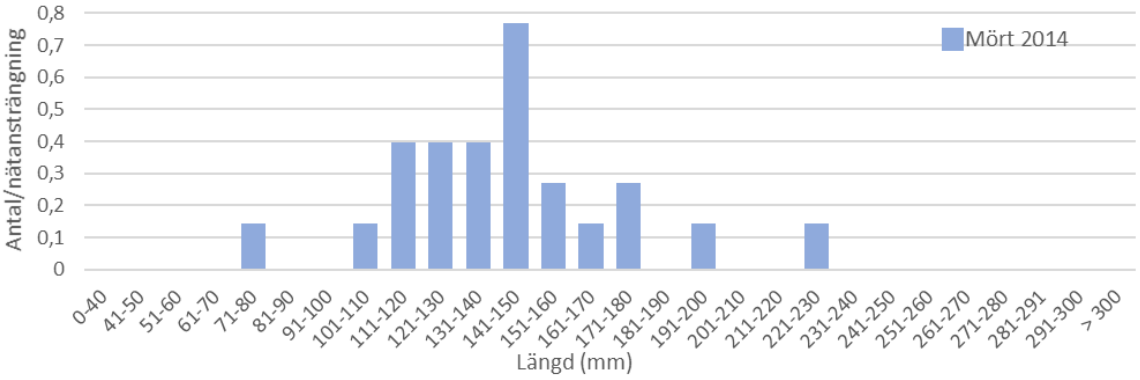
Längdfördelning av mört vid provfiske i Tjärnesjön 2017.

Resultaten från provfisken i Farssjö visar att fångsten av abborre och mört i stort sett varit oförändrad sedan 1996, dock fångades inga mindre mörtar vid det senaste provfisket 2011. Avsaknaden av små mörtar gör att det inte går inte att utesluta en störning i artens reproduktion.



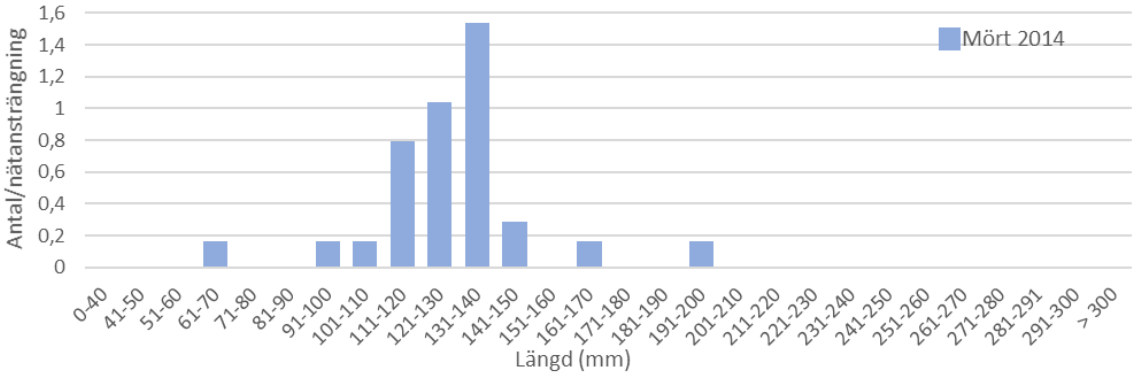
Längdfördelning av mört vid provfiske i Farssjö 2011.

Vid provfisket i Högsjön 2014 fångades mört, abborre och gädda. Tidigare har även sarv fångats vid provfiske. Fångsten 2014 var relativt sparsam och dominerades av abborre. Troligen hämmas mörtpopulationen av sjöns livskraftiga abborrbestånd. Endast en mindre mört (under 10 cm) fångades vid provfisket, vilket visar på att en viss reproduktion har förekommit.



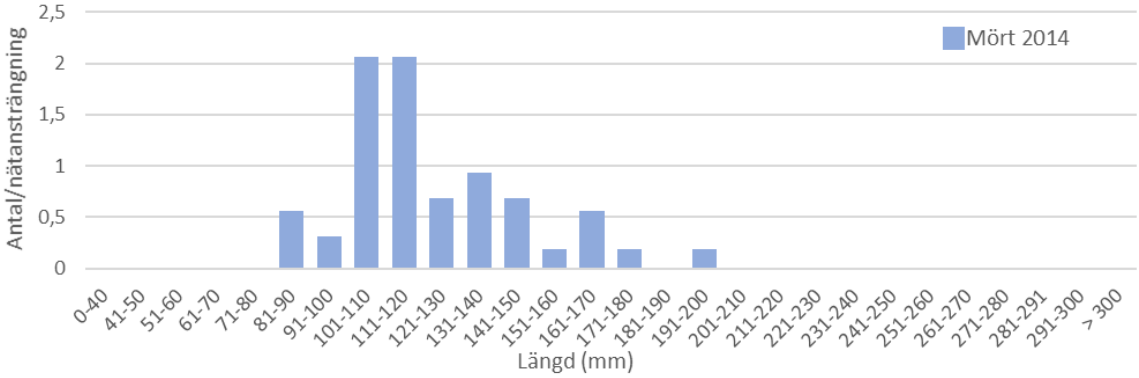
Längdfördelning av mört vid provfiske i Högsjön 2014.

Vid det senaste provfisket i Barken 2014 fångades fyra fiskarter: mört, abborre, gädda och sutare. När kalkinsatserna inleddes var mörten sannolikt utslagen från sjön och första gången som mört fångades vid provfiske var 1999. Vid provfisket 2014 noterades förekomst av flera årsklasser av både mört och abborre, vilket visar att båda arterna lyckats fortplanta sig de senaste åren före provfisket. Dock bedömdes Barkens fiskbestånd vara individfattigt och troligen påverkat av någon form av stress.



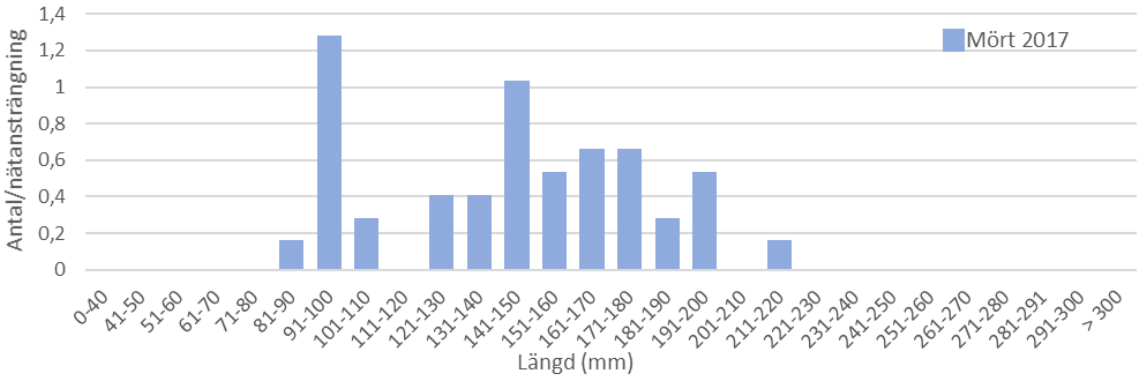
Längdfördelning av mört vid provfiske i Barken 2014.

Vid provfisket i Hjärtaredssjön 2014 fångades sex fiskarter: mört, abborre, gädda, lake, siklöja och sutare. När kalkinsatserna inleddes var mörten i det närmaste utslagen men fem år senare (1983) utgjorde mört återigen en betydande del av fångsten. Provfisket 2014 visade på ett livskraftigt abborrbestånd vilket sannolikt hämmar sjöns mörtbestånd. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



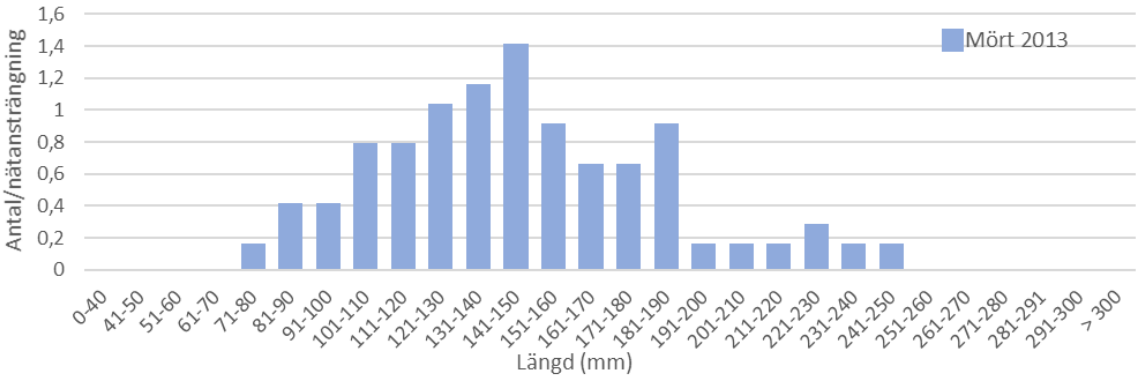
Längdfördelning av mört vid provfiske i Hjärtaredssjön 2014.

I Svarten gjordes nätprovfiske senast 2017 och då fångades följande arter: mört, abborre, gädda, sarv och siklöja. Vid provfiskena 1986 och 1996 saknades mört helt i fångsten, men 2001 påträffades arten åter. Vid provfiskena 2007 och 2017 hade antalet mörtar i fångsten ökat. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten 2017, inklusive mindre individer, vilket visar på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren.



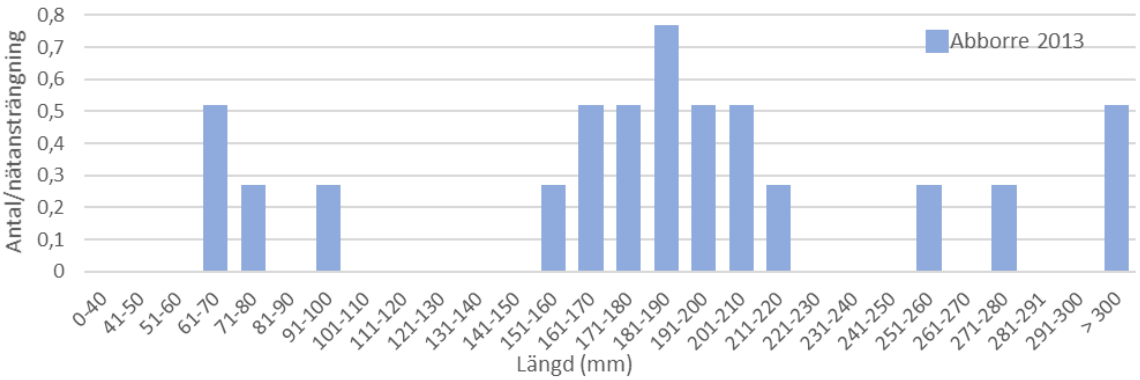
Längdfördelning av mört vid provfiske i Svarten 2017.

I Älvasjön har det gjorts tre provfisken och antalet fångade mörtar/nätansträngning har ungefär legat på ungefär samma nivå sedan första provfisket i gjordes i sjön 1979. Möjligen begränsas mörtbeståndet av predation från det rikliga abborrbeståndet som finns i Älvasjön. Storleksfördelningen av både mört och abborre visar på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Älvasjön 2013.

Vid provfisket 2013 i Stora Maresjö utgjordes fångsten enbart av abborrar och en gädda. Mört som är målart för kalkningen har bara fångats en gång vid provfiske, vilket var 1993 då en storvuxen mört ingick i fångsten. Det låga artantalet och den höga medelvikten indikerar att fisk har svårt att etablera livskraftiga reproducerande bestånd i sjön. Storleksfördelningen av de fångade abborrarna visar på att en viss reproduktion har förekommit de senaste åren före provfisket, dock saknades abborrar i storleksintervallet 100–150 mm. Vattenkemisk provtagning i sjön visade på stora variationer i pH och alkalinitet under 1990-talet och början på 2000-talet men under det senaste decenniet har vattenkemin stabiliserats och pH-målet har inte underskridits sedan 2011.



Längdfördelning av abborre vid provfiske i Stora Maresjö 2013.

Underlagsmaterial

Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:21.

Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

Johansson, K. & Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2017. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:5.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Henricsson, A. & Johansson, K. 2011. Nätprovfiske i Halland 2011. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2011:24.

Rådén, R., Johansson, K. & Meissner, Y. 2014. Nätprovfiske i Halland 2014. Biologisk effektuppföljning av 8 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2014:19.

Rådén, R., Johansson, K., Meissner, Y. & Garberg, Å. 2013. Nätprovfiske i Halland 2013. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:26.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

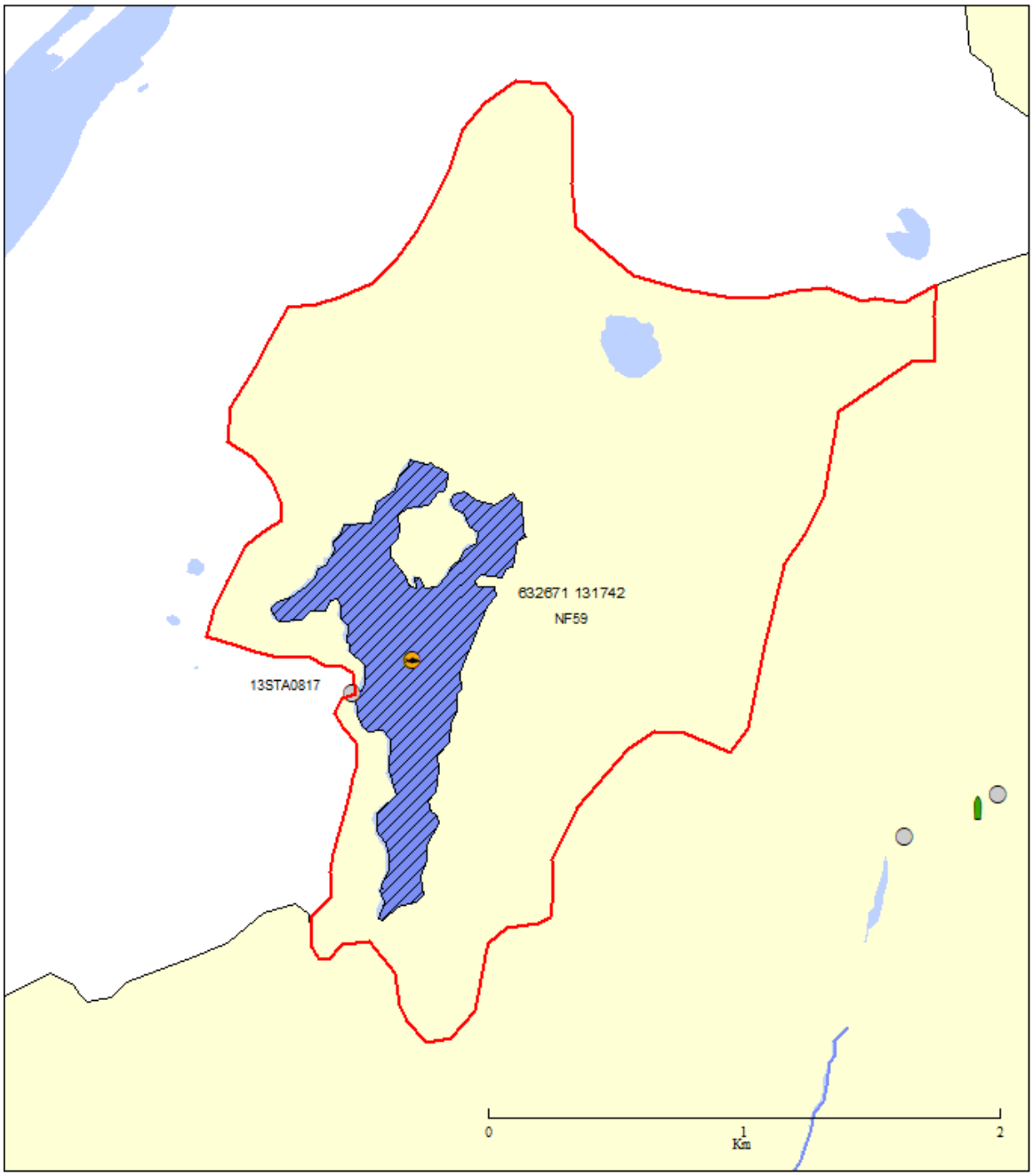
Svahnberg, A. 2015. Högvadsån. Detaljplan för kalkningsinsatser 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Kalkdoserarna inom Hallands åtgärdsområden 2017. Förslag till åtgärder för optimering av kalkdosering samt utredning rörande behov av flyttning och nyanläggning av doserare. Myrica AB, Värnamo, oktober 2017.

Svahnberg, A. 2018. Högvadsån. Detaljplan för kalkningsinsatser 2018–2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Skärsjö (Åtg103000-3)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

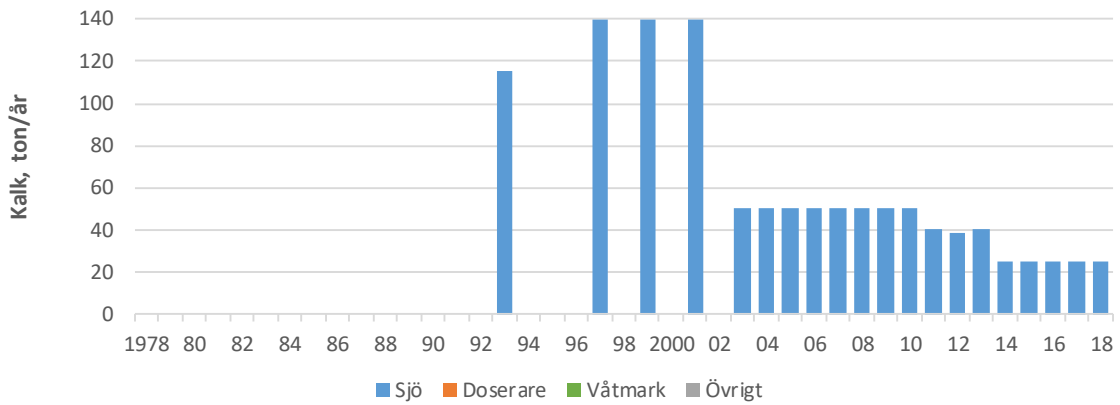
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Falkenbergs kommun	85 %	Falkenberg	103 Ätran	510	1993	Pågående

Motivet till kalkningen är att restaurera och stärka sjöns fiskbestånd. Eftersom naturlig återkolonisering av mört bedömdes vara svår eller omöjlig, gjordes en återintroduktion år 2001.

Skärsjö är en vacker klarvattensjö som varit kraftigt påverkad av försurning innan kalkning. Redan i 1970-talets inledning visade mätningar att pH-värdet var så lågt som 4,3. Mörten försvann i mitten av 1970-talet. Fiskgjusen som häckfågel försvann i början av 1980-talet. Provfiske sommaren 1993 visade att abborre fortfarande förekom i sjön.

Den första kalkningen skedde 1993. Efter ett uppehåll fram till 1997 skedde därefter kalkning vartannat år till och med 2003. Kalkning har sedan dess skett årligen med mindre mängd för att därigenom jämna ut kalkningseffekten. Som en anpassning till den minskande försurningsbelastningen har mängderna successivt minskat och uppgår idag till drygt 20 ton per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Kalkdosen sänktes under föregående planperiod (2014–2016) med 37 procent. Eftersom pH och alkalinitet sedan dess visat en nedåtgående tendens bibehölls kalkdosen vid revideringen av detaljplanen för perioden 2017–2019.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
632671 131742	Skärsjö	Sjö	58,4	553	6	Mö

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0817	Skärsjö (Skärven) utlopp	Sjö	4,6	5,0	1,40	1,0	

Kommentar: Lägsta pH innan kalkning uppmättes till 4,6 för trettio år sedan, varför lägsta okalkade pH idag bör stämma bättre med länsstyrelsens beräkning.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
632671 131742	6323108	366557	Skärsjö	25	25	25	25	25	25	25	BÅT	KM

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

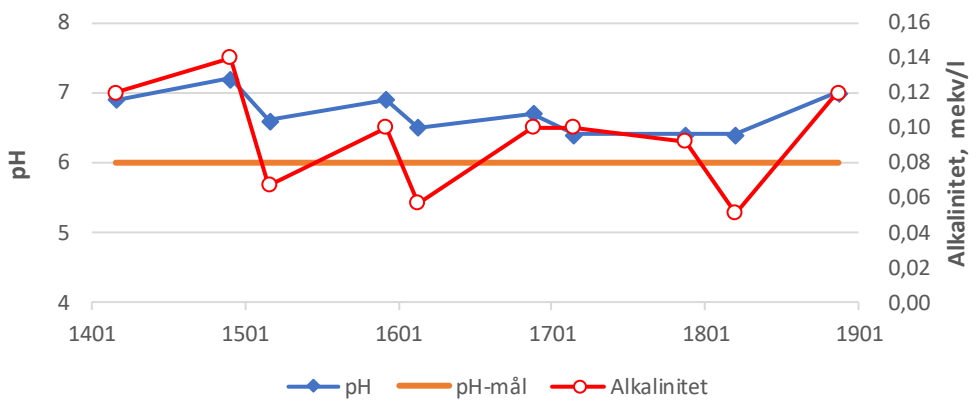
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Skärsjö.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF59	6357021	373507	Skärsjö	NF-sjö			1/5
13STA0817	6322935	366332	Skärsjö Skärven utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Skärsjö Skärven, utlopp

pH och alkalinitet



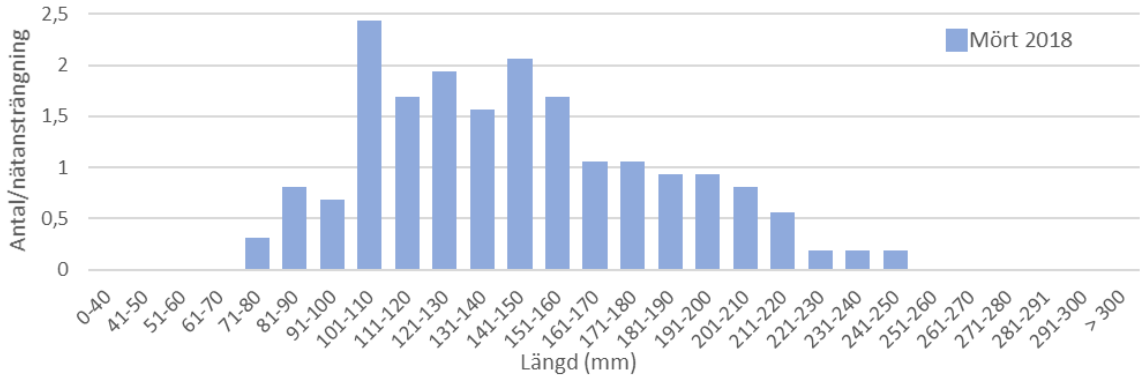
pH, pH-mål och alkalinitet i Skärsjös utlopp 2014–2018.

Skärsjö har kalkats sedan 1993. pH-mätningar före kalkning visade på pH-värden under 5. Kalkningen fick omedelbar effekt även om de vattenkemiska variationerna var stora, och pH-målet tidvis underskreds. Variationerna berodde på oregelbunden kalkningsfrekvens och genom övergång till årlig kalkning från och med 2003 har en mera utjämnad kalkeffekt erhållits. pH-målet har klarats med god marginal under femårsperioden.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket i Skärsjö 2018 fångades mört, abborre och för första gången även benlöja. Antalet fångade abborrar och mörtar var mycket likt det förgående provfisket 2013. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten, inklusive mindre individer, vilket visar på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Skärsjö 2018.

Underlagsmaterial

Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:21.

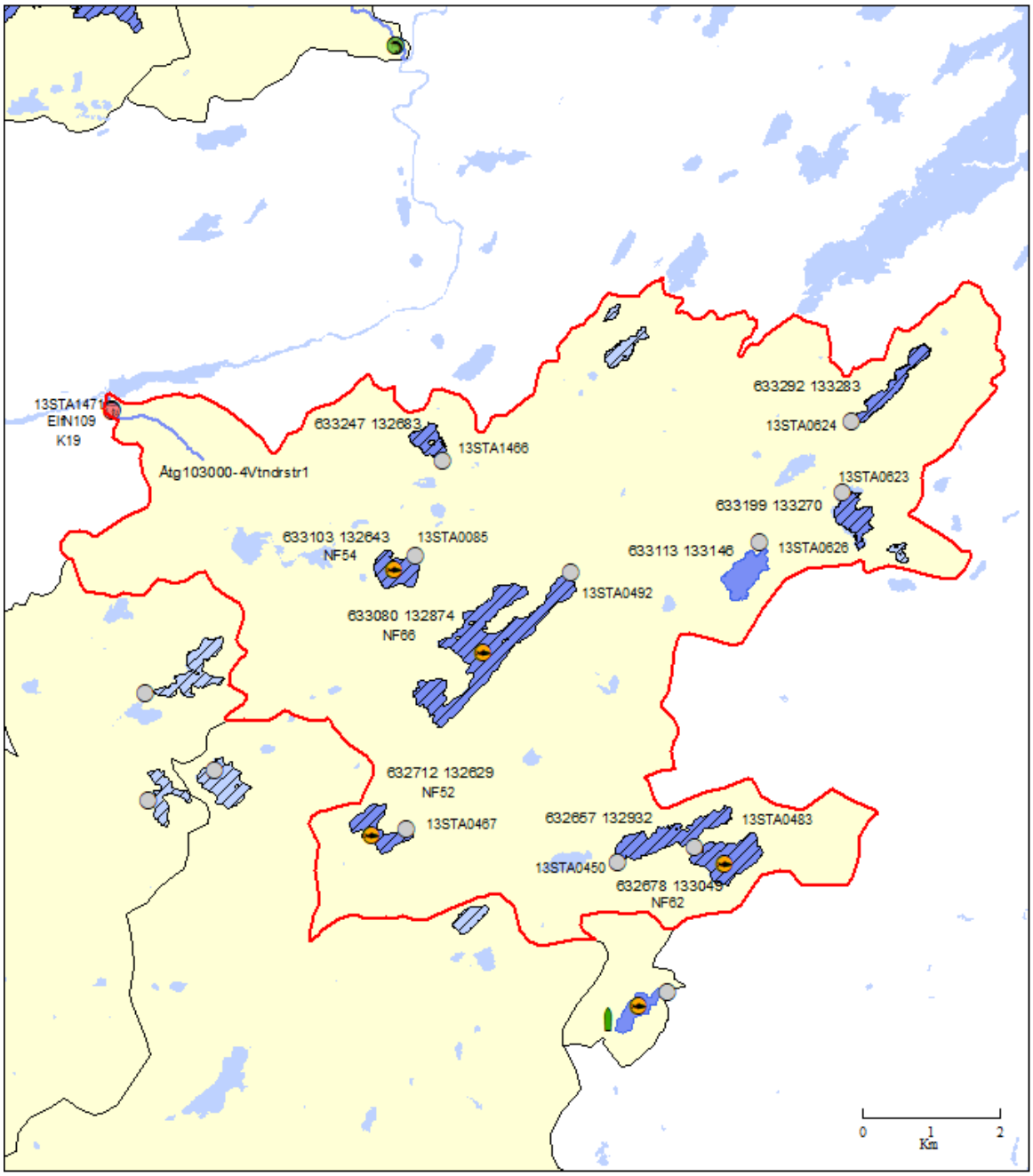
Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2014. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2014-2016. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2017-2019. Myrica AB.

Åtgärdsområde Stampån (Åtg103000-4)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

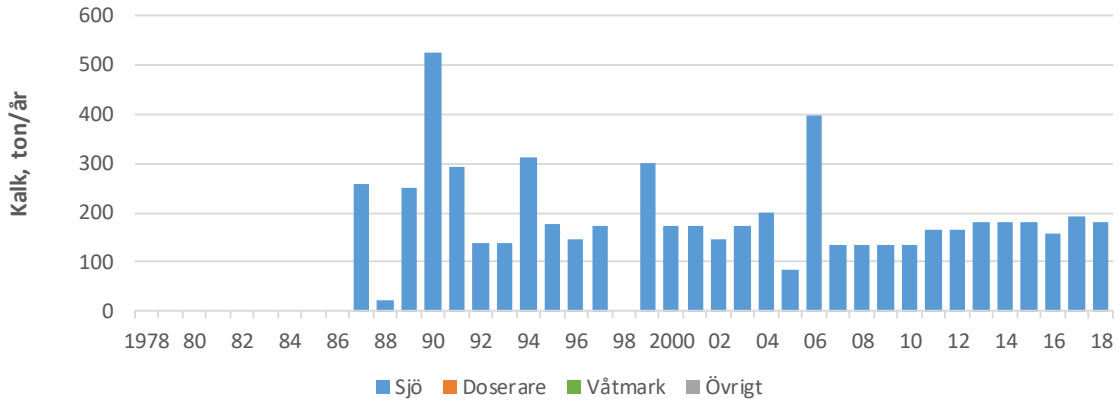
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Falkenbergs kommun	85 %	Falkenberg, Hylte	103 Ätran	7 045	1987	Pågående

När kalkningarna startade på 1980-talet skedde kalkningarna inom två olika kalkningsprojekt, Vismen med flera sjöar och Lyngsjön. Motivet var att restaurera och stärka fiskbestånden i sjöarna som ansågs vara av stor betydelse för det lokala friluftslivet och för möjligheten att utveckla inlandsturismen i området. Efter hand har ytterligare sjöar tillkommit och dessutom har Stampån ner till utloppet i Ätran införlivats i åtgärdsområdet. Ån är på långa sträckor helt opåverkad med stark vildmarkskaraktär och hyser bland annat öring.

Stampån pekades ut som målområde så sent som 2011, 25 år efter kalkstart Det finns därför inga mätningar från tiden före kalkning. Data från de kalkade sjöarna visar på pH-värden före kalkning på mellan 4,5 och 5,0, vilket ger en indikation på hur förhållandena varit i Stampåns nedre del. Vid ett elfiske 1999 i Stampån vid Vismered, strax innan utloppet i Ätran, erhölls både en- och flersomrig öring med en total täthet på 11,6 per 100 m^2. Då hade ån dock varit kalkningspåverkad i mer än tio år.

Kalkningen i åtgärdsområdet baseras helt på sjökalkning. Från början skedde insatserna inom två kalkningsprojekt, Vismen (och tillhörande sjöar) och Lyngsjön. Från och med 2011 slogs dessa ihop samtidigt som åtgärdsområdet utökades ner till Stampåns mynning i Ätran. Dessutom inkluderades sjöar i biflödet Getån vilka tidigare ingått i ett försöksprojekt med grovkalk. Kalkningarna startade 1987 då Vismen och tre sjöar uppströms kalkades. Från och med 2006 gick man över till grovkalk, och en hög initial dos i Vismen är förklaringen till den stora kalkmängden 2006. Idag sprids i genomsnitt drygt 170 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

I samband med att åtgärdsområdet utökades 2011 tillkom kalkning av fler sjöar vilket medförde en ökad total kalkmängd. Denna nivå har därefter bibehållits. Uppföljningen har visat att de svagaste punkterna i systemet är sjön Vismens utlopp och Stampån vid Vismered, där pH tidvis tangerar och ibland underskrider pH-målet. Vid den senaste revideringen av detaljplanen föreslogs därför oförändrade kalkmängder under perioden 2017–2019. Dessutom återupptogs kalkning av Stensjön vid Sandsered.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
632657 132932	Långesjön	Sjö	45,4	540	6	Mö
632678 133049	Stensjön	Sjö	43,1	300	6	Mö
632712 132629	Höghultasjön	Sjö	27,5	150	6	Mö
633080 132874	Vismen	Sjö	135,6	2640	6	Mö
633103 132643	Lyngsjön	Sjö	25,8	170	6	Mö
633113 133146	Stensjön	Sjö	27,2	94	6	Mö
633199 133270	Sandsjön	Sjö	24,1	370	6	Mö
633247 132683	Holmsjön	Sjö	16,1	140	5,6	Ej
633292 133283	Långasjö	Sjö	24,8	210	6	Mö
Åtg103000-4Vtndrstr1	Stampån	Vdr	1,9	6860	5,6	Ali

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA1466	Holmsjön (Getån) utlopp	Sjö		5,2		0,7	
13STA0467	Höghulta sjö utlopp	Sjö	5,0	5,1	0,91	0,8	
13STA0085	Lyngsjön utlopp	Sjö	4,7	4,8	0,40	0,8	
13STA0624	Långasjö (Getån), utlopp	Sjö		5,0		0,9	
13STA0450	Långesjön utlopp	Sjö	4,6	4,8	0,40	0,8	
13STA0623	Sandsjön (Getån) norr, litoralt	Sjö		5,1		0,8	
13STA0626	Stensjön (Getån) utlopp	Sjö		5,1		0,8	
13STA0483	Stensjön (Vismen) utlopp	Sjö	4,8	4,8	0,42	0,8	
13STA0492	Vismen utlopp	Sjö	4,5	4,6	0,28	0,8	
13STA1471	Stampån, Vismered	Vdr	4,5	4,8	1,25	1,0	50

Kommentar: MAGIC-beräkningar saknas för flera av sjöarna (har tidigare ingått i försök med grovkalk och/eller i Falkenbergs kommuns kalkningar med EU-bidrag). Alla sjöar utom Holmsjön ska enligt uppgift ha hyst reproducerande mörtbestånd vilket indikerar opåverkade pH-värden på 5,8–6,0 vilket i sin tur motiverar höjning av DpH.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
633420 132984	6330403	378321	Furusjö	15	15	10	7	7	7	7	FLYG	GK
633444 132921	6330927	378154	Gölen	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
633105 133329	6327451	382321	Hammaren	6	6	2	6	6	6	6	FLYG	GK
633247 132683	6329056	375491	Holmsjön	14	14	14	14	14	14	14	FLYG	GK
632712 132629	6323434	374745	Höghulta Sjö	19	19	19	20	19	19	19	FLYG	GK
633103 132643	6327187	375014	Lyngsjön	17	17	17	17	17	17	17	BÅT	KM

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
633292	133283	6329890	382227 Långasjö	22	22	11	17	17	17	17	FLYG	GK
632657	132932	6323334	378983 Långesjön	38	38	38	38	38	38	38	BÅT	KM
633199	133270	6327962	381663 Sandsjön	12	12	7	12	12	12	12	FLYG	GK
633113	133146	6327134	380080 Stensjön (Sandsered)				25	12	12	12	FLYG	GK
632678	133049	6323009	379834 Stensjön (Stensered)	28	28	28	28	28	28	28	BÅT	KM
633080	132874	6326113	376330 Vismen	8	8	8	8	8	8	8	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

Uppföljningen av Stampån vid Vismered kompletteras från och med 2020 med elfisken vart tredje år.

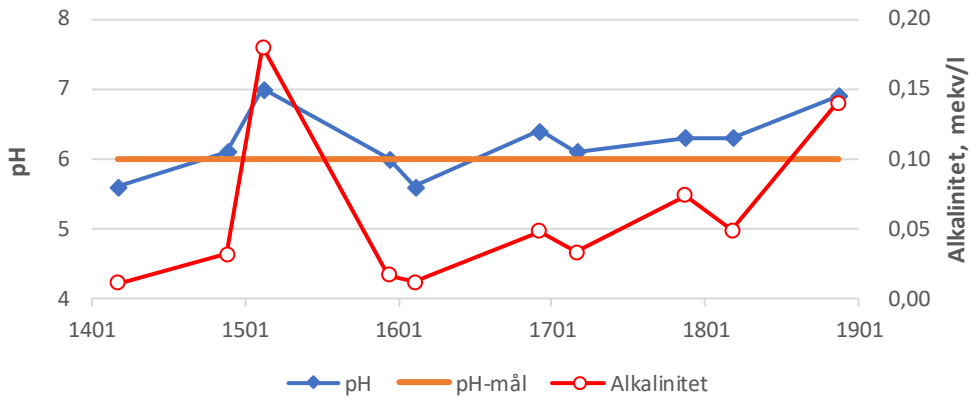
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Stampån.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
ElfiN109	6329514	370900	Stampån Vismared	EF-vdr			1/3
NF52	6351156	366194	Höghulta sjö	NF-sjö			1/10
NF54	6359861	371998	Lyngsjön	NF-sjö			1/10
NF62	6337320	355057	Stensjön	NF-sjö			1/10
NF66	6319862	362720	Vismen	NF-sjö			1/10
K19	6329493	370902	Vismered	PV			1/1
13STA0085	6327382	375302	Lyngsjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0450	6322934	378251	Långesjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0467	6323417	375171	Höghulta sjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0483	6323167	379353	Stensjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0492	6327149	377565	Vismen utlopp	VK-sjö	6		
13STA0623	6328310	381508	Sandsjön norr, litoralt (Getån)	VK-sjö	2		
13STA0624	6329336	381648	Långasjö utlopp (Getån)	VK-sjö	2		
13STA0626	6327580	380303	Stensjön utlopp (Getån)	VK-sjö	2		
13STA1466	6328781	375708	Holmsjön (Getån)	VK-sjö	2		
13STA1471	6329520	370904	Stampån, Vismered	VK-vdr	6		

Vattenkemiska resultat

Stensjön, utlopp (Getån)

pH och alkalinitet

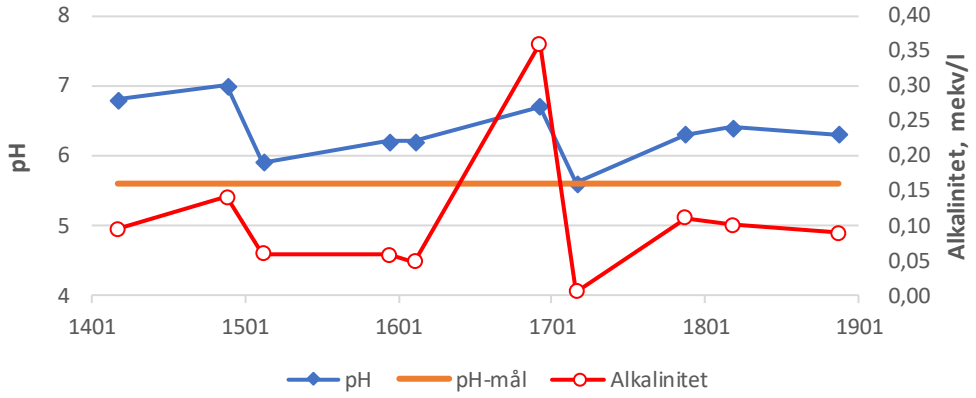


pH, pH-mål och alkalinitet i Stensjöns utlopp 2014–2018.

Stensjön har tidigare ingått i ett försöksprojekt med grovkalk. Den kalkades 2004 och därefter har uppföljning skett för att studera kalkupplösning och långsiktiga effekter av kalkningen. Vid revidering av detaljplanen för Stampån för perioden 2017–2019 beslutades att återuppta kalkning från och med 2017 och att denna därefter skulle ske årligen. Bedömning av måluppfyllelsen bör därför egentligen bara ske från och med andra halvan av 2017. pH-målet har vid dessa tillfällen uppfyllts. (Den positiva utvecklingen har förstärkts därefter enligt data för 2019 och 2020.)

Sandsjön (Getån)

pH och alkalinitet

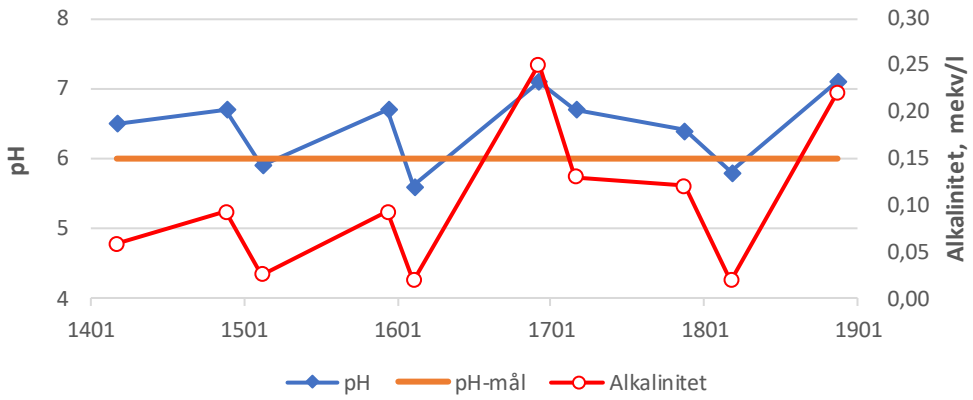


pH, pH-mål och alkalinitet i Sandsjön 2014–2018. Provtagning litoralt i norra delen.

Sandsjön har ingått i försök med grovkalk och kalkades första gången 2006. Efter ett längre uppehåll återupptogs kalkningen på 2011. Insatser har därefter skett årligen. Sjön påverkas även av kalkning i två sjöar uppströms. Vattenkemin är varierande och alkaliniteten tidvis mycket låg, men pH-målet på 5,6 har aldrig underskridits.

Långasjö, utlopp (Getån)

pH och alkalinitet

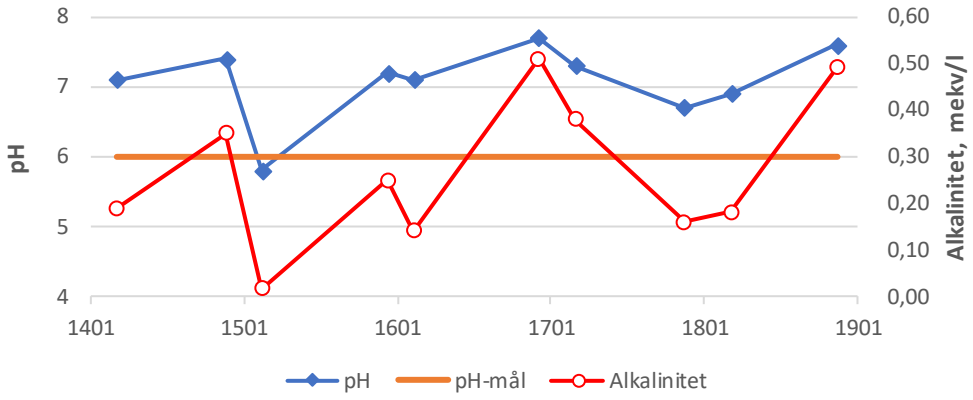


pH, pH-mål och alkalinitet i Långasjös utlopp 2014–2018.

Även Långasjö har ingått i försök med grovkalk och kalkades första gången 2006. Därefter gjordes uppehåll innan årlig kalkning tog vid från och med 2011. pH-nivån har därefter höjts men variationerna är stora och underskridanden av pH-målet noteras ofta. I detaljplanen för 2017–2019 bedöms dessa värden inte vara representativa för sjön i sin helhet. Resultaten ger dock anledning att fundera över om insatserna är tillräckliga.

Stensjön, utlopp

pH och alkalinitet

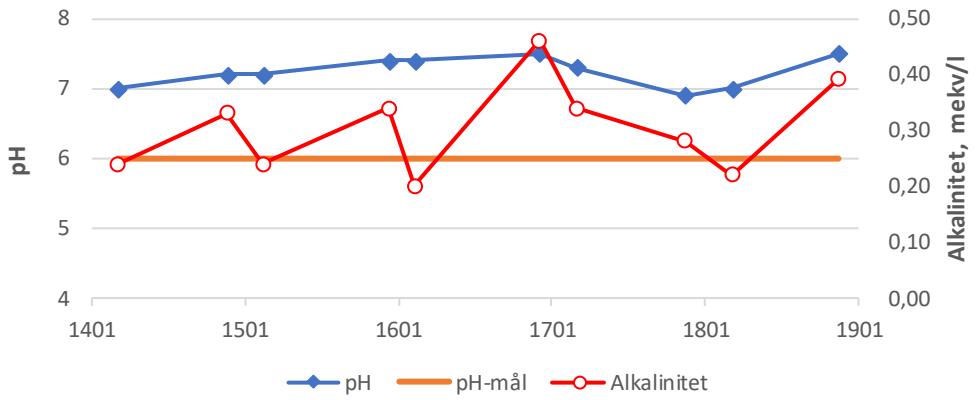


pH, pH-mål och alkalinitet i Stensjöns utlopp 2014–2018.

Stensjön är den översta sjön i det ursprungliga kalkningsprojekt som även omfattade Vismen, Långesjön och Höghulta sjö. Kalkningen, som startade 1987, gav snabbt resultat men de vattenkemiska variationerna har varit betydande, särskilt när det gäller alkaliniteten. Denna har tidvis varit mycket låg vilket medfört pH-sänkningar och underskridande av målet. Senast skedde det i februari 2015.

Långesjön, utlopp

pH och alkalinitet

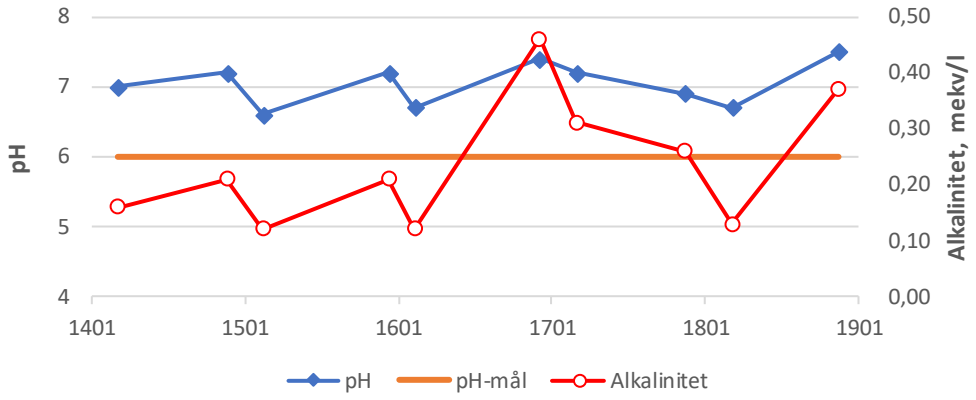


pH, pH-mål och alkalinitet i Långesjöns utlopp 2014–2018.

Långesjön har direktkalkats sedan 1987 men påverkas också av kalkningarna i Stensjön uppströms. Insatserna har haft avsedd effekt och även om variationerna tidvis varit stora så har pH-målet aldrig underskridits. Sjön kan betraktas som överkalkad vilket är nödvändigt för att upprätthålla en bra vattenkvalitet i den avrinnande bäcken vilken mynnar i Vismen cirka sex kilometer längre ner.

Höghulta sjö, utlopp

pH och alkalinitet

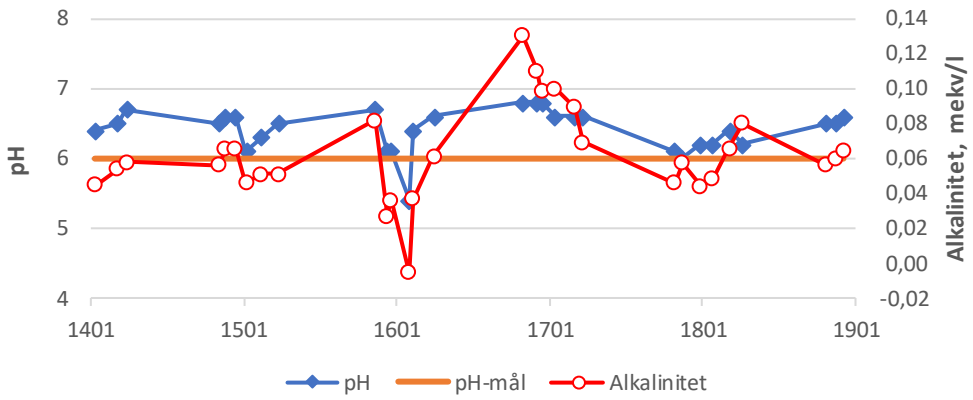


pH, pH-mål och alkalinitet i Höghulta sjös utlopp 2014–2018.

Höghulta sjö har kalkats med gott resultat sedan 1987. pH-målet har med ett undantag inte underskridits sedan 1995. Den är liksom Långesjön överkalkad för att bidra till en god vattenkvalitet vid inloppet i Vismen.

Vismen, utlopp

pH och alkalinitet

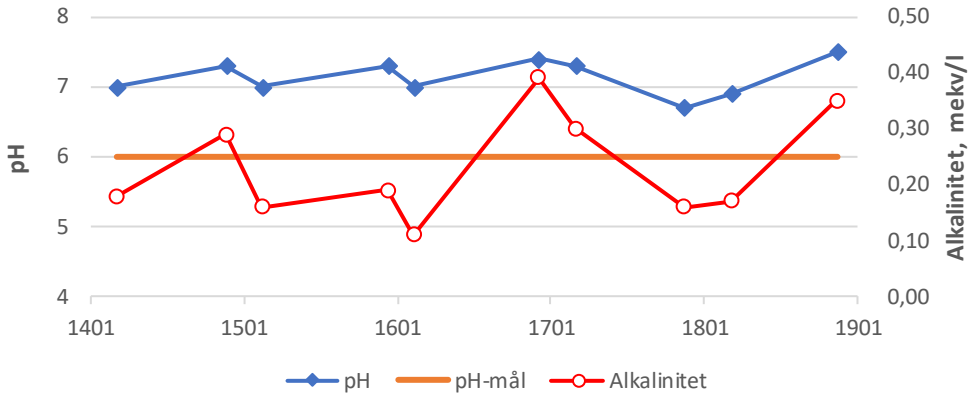


pH, pH-mål och alkalinitet i Vismens utlopp 2014–2018.

Vismen kalkades första gången 1987 och fram till och med 2004 användes kalkstensmjöl. 2006 gick man över till grovkalk och initialt spreds 200 ton. Därefter gjordes ett uppehåll till 2011 och sedan dess har betydligt mindre mängd spridits (8 ton per år). Strategin har i stort sett fungerat bra och endast några enstaka underskridanden har noterats. Vid det senaste, i januari 2016, sjönk pH till 5,4 samtidigt som alkaliniteten gick ner till strax under noll.

Lyngsjön, utlopp

pH och alkalinitet

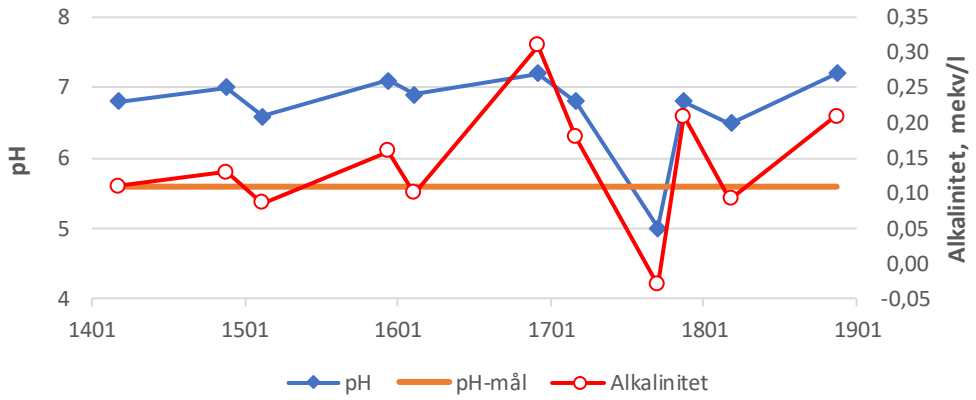


pH, pH-mål och alkalinitet i Lyngsjöns utlopp 2014–2018.

Lyngsjön utgjorde från början ett eget kalkningsprojekt med start 1988. Kalkning har i princip skett årligen och kalkmängden har i stort sett varit densamma hela tiden. pH-målet har inte underskridits sedan januari 2004.

Holmsjön

pH och alkalinitet

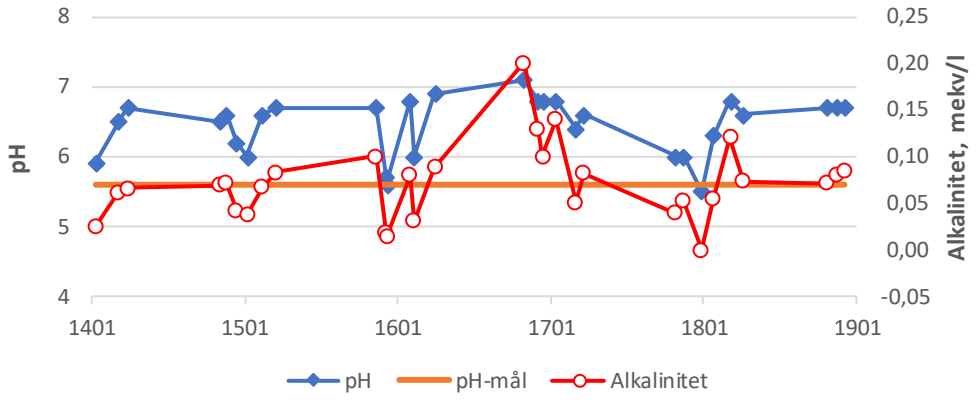


pH, pH-mål och alkalinitet i Holmsjön 2014–2018.

Holmsjön har ingått i försök med grovkalk och kalkades första gången 2004. Efter ett längre uppehåll återupptogs kalkningen på 2011. Insatser har därefter skett årligen. Kalkningen har sedan dess fungerat väl och pH har normalt legat långt över målet på 5,6. Ett undantag inträffade i september 2017 då pH sjönk till 5,0 samtidigt som negativ alkalinitet noterades.

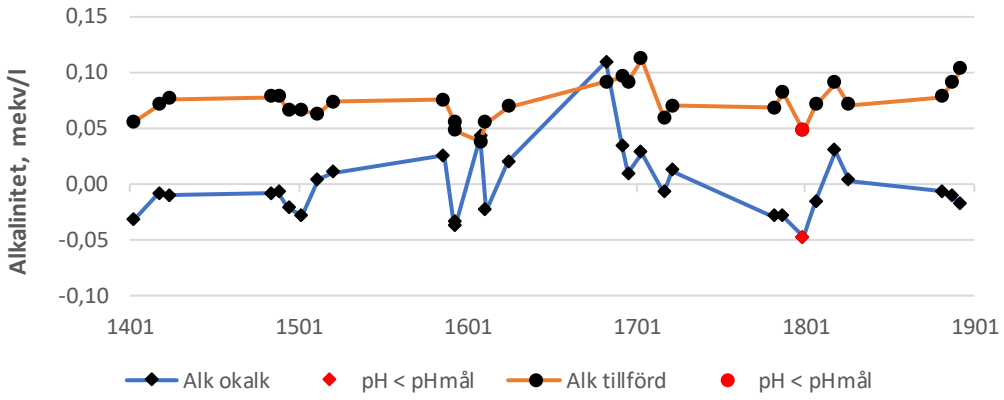
Stampån, Vismered

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Stampån vid Vismered 2014–2018.

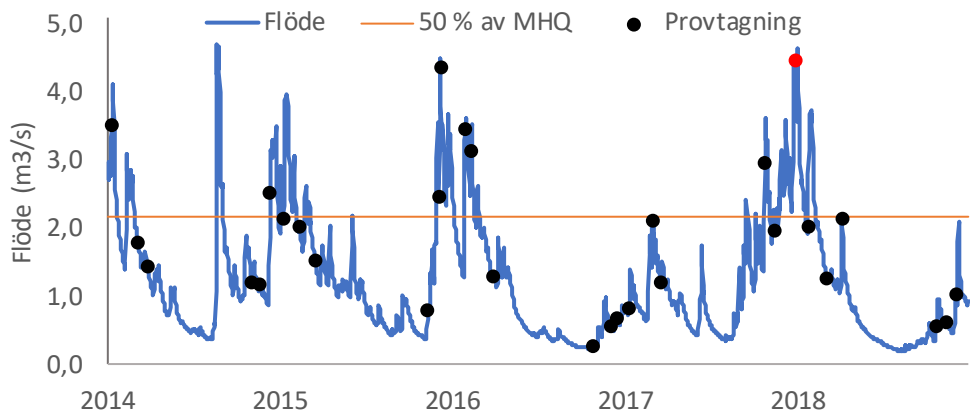
Mätningarna i Stampån började i januari 2011 och resultaten visar på en relativt instabil vattenkemi och stor variation. pH-målet underskreds vid några tillfällen 2011 och 2012, och senast i december 2017 då pH 5,5 noterades. I samband med dessa pH-dippar var alkaliniteten svag eller inte mätbar. Resultaten antyder att kalkningsinsatserna är i underkant och att det är svårt att upprätthålla en god vattenkvalitet under ansträngda förhållanden i samband med högflöden.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Stampån vid Vismered 2014–2018

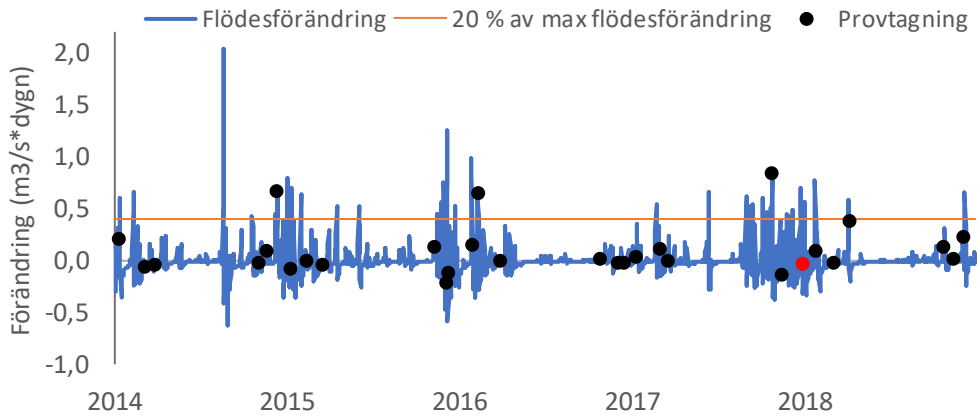
Den okalkade alkaliniteten i Stampån är oftast negativ, med ett medelvärde på noll. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,07 mekv/l. Den lägsta okalkade alkaliniteten inträffade i december 2017 samtidigt som det enda underskridandet av pH-målet.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Stampån vid Vismered 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (4,69 m^3/s) inträffade den 20 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögflöde. Det högsta provtagna flödet (4,47 m^3/s) noterades den 27 december 2017 (då pH-målet underskreds). Ytterligare sju prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Stampån i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till oktober 2017.



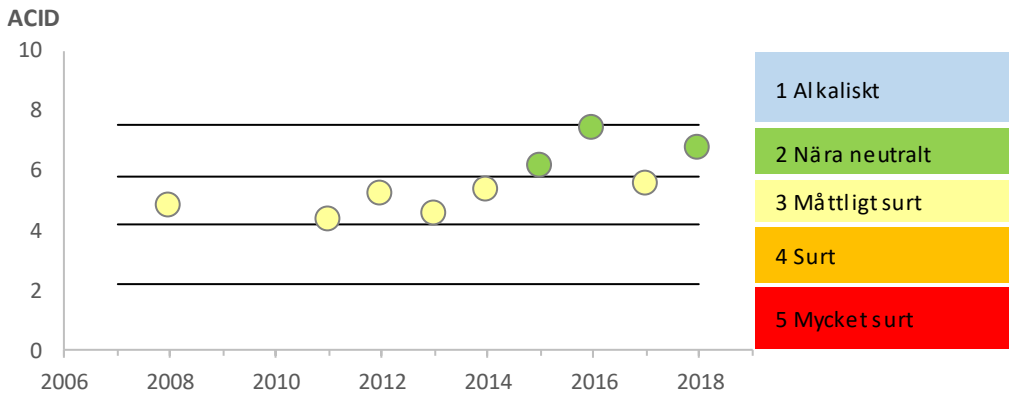
Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Stampån vid Vismered 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

De största flödesökningarna låg mellan 0,7 och 2,0 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,85 m^3/s den 25 oktober 2017. Totalt har tre prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Kiselalger

Kiselalger undersöktes första gången 2008 i Stampån och har sedan 2011 undersökts årligen. Utvecklingen har varit positiv och ACID-index visade de fem första åren på måttligt sura förhållanden, och har därefter i huvudsak visat på nära neutrala förhållanden.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Stampån vid Vismered.

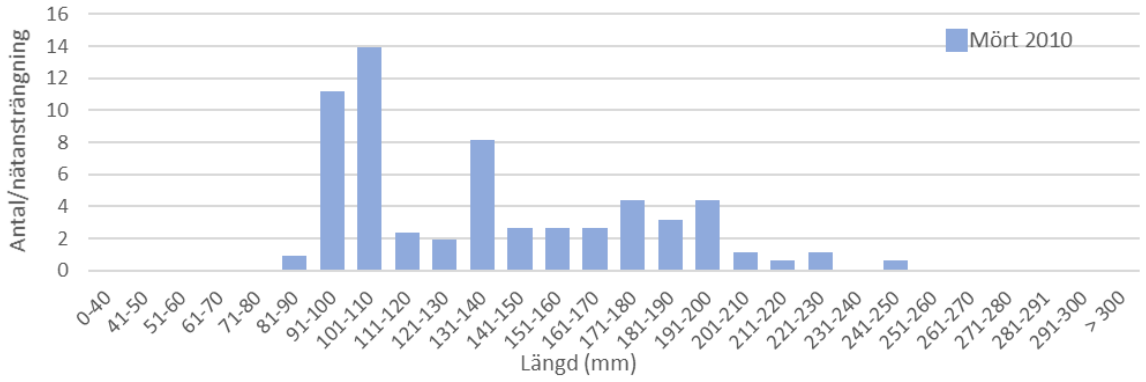
Elfiske

Data finns från ett gammalt fiske från 1999. Då noterades låga tätheter av öring (7,5 och 4,1 per 100 m^2 av 0+ respektive >0+). Elfiske kommer att ske inom kalkningsuppföljningen från och med 2020.

Nätprovfiske

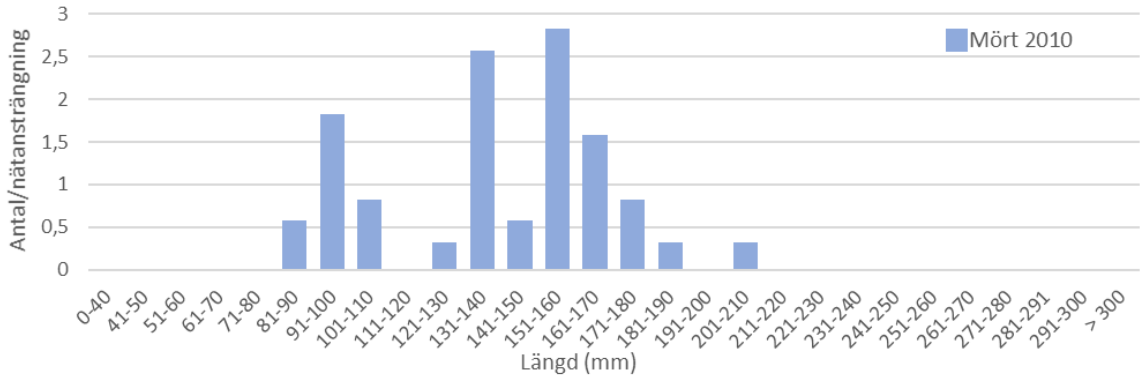
Vid provfisket i Stensjön 2010 fångades totalt fem fiskarter: abborre, mört, braxen, sutare och

gädda. Fångsten dominerades av mört och abborre där mindre abborrar var framträdande (troligen många årsyngel). De fångade mörtarna visade på ett ordinärt bestånd med bra spridning på storlekarna. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket. (Provfisket 2020 gav färre abborrar och fler mörtar men i övrigt liknande resultat.)



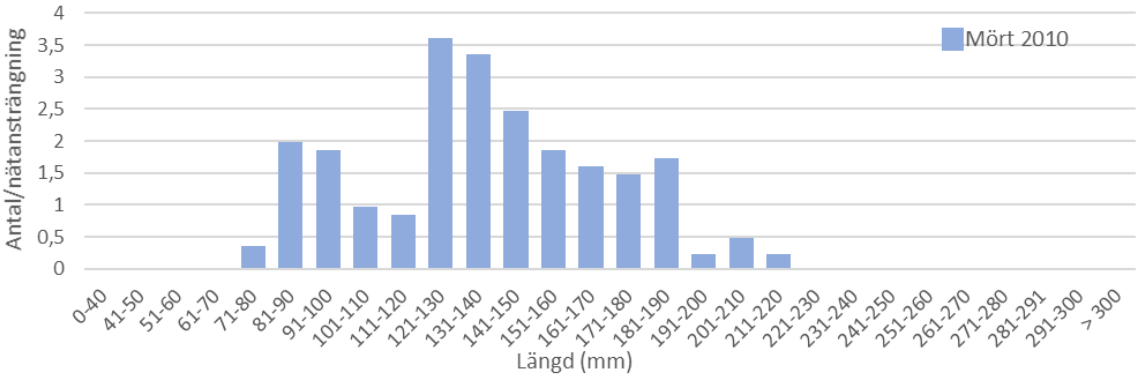
Längdfördelning av mört vid provfiske i Stensjön 2010.

Vid provfisket i Höghulta sjö 2010 fångades totalt fem fiskarter; abborre, mört, braxen, sutare och gädda. Artfördelningen tyder på en dominans för karpfisken där fisksamhället begränsas av födotillgången. Vid jämförelse med tidigare år så var fångsten 2010 den lägsta hittills. Flera storleksklasser av både mört och abborre fångades, inklusive mindre individer, vilket visar på att reproduktion har förekommit i sjön hos båda arterna. Dock saknades individer i vissa längdintervall av mört och abborre, vilket kan vara tecken på störd reproduktion vissa år. (Vid provfisket 2020 hade fångsten ökat jämfört med 2010, men det saknades mörtar under 12 cm.)



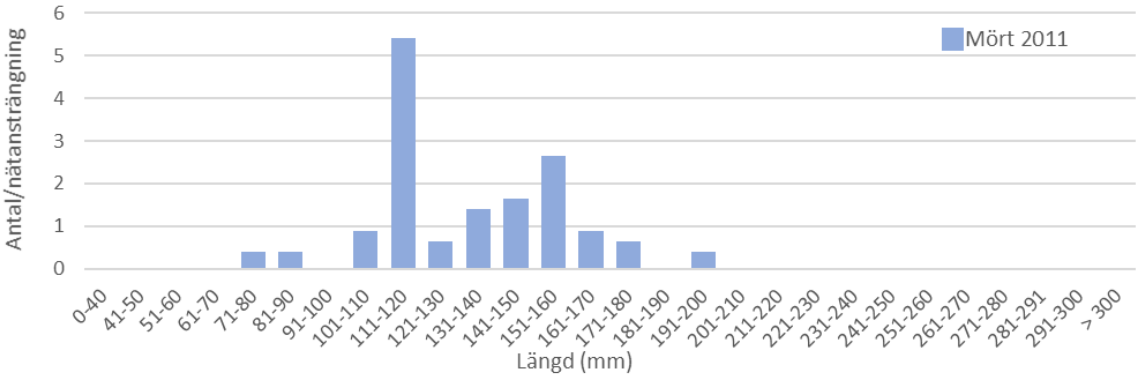
Längdfördelning av mört vid provfiske i Höghulta sjö 2010.

Vid provfisket i Vismen 2010 fångades totalt fyra fiskarter; abborre, mört, braxen och gädda. Fångsten dominerades av mört till antalet medan abborre dominerade i biomassa. Fångstresultatet visade på en fungerande reproduktion både mört och abborre då flera storleksklasser fanns representerade av båda arterna, inklusive små individer. (Vid provfisket 2020 hade antalet abborrar i fångsten minskat jämfört med 2010, men i övrigt var resultaten likartade.)



Längdfördelning av mört vid provfiske i Vismen 2010.

Det senaste provfisket i Lyngsjön gjordes 2011 och då fångades mört, abborre och gädda. Provfisket visade på att både mörtens och abborrens reproduktion har fungerat de senast åren före provfisket då flera storleksklasser fångades av respektive art, inklusive mindre individer. Fångsten av abborre var dock mycket sparsam.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Lyngsjön 2011.

Underlagsmaterial

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Månsson, C.-J. & Helmersson, O. 2010. Nätprovfisken i Hallands län 2010. Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2010:22.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Henricsson, A. & Johansson, K. 2011. Nätprovfiske i Halland 2011. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2011:24.

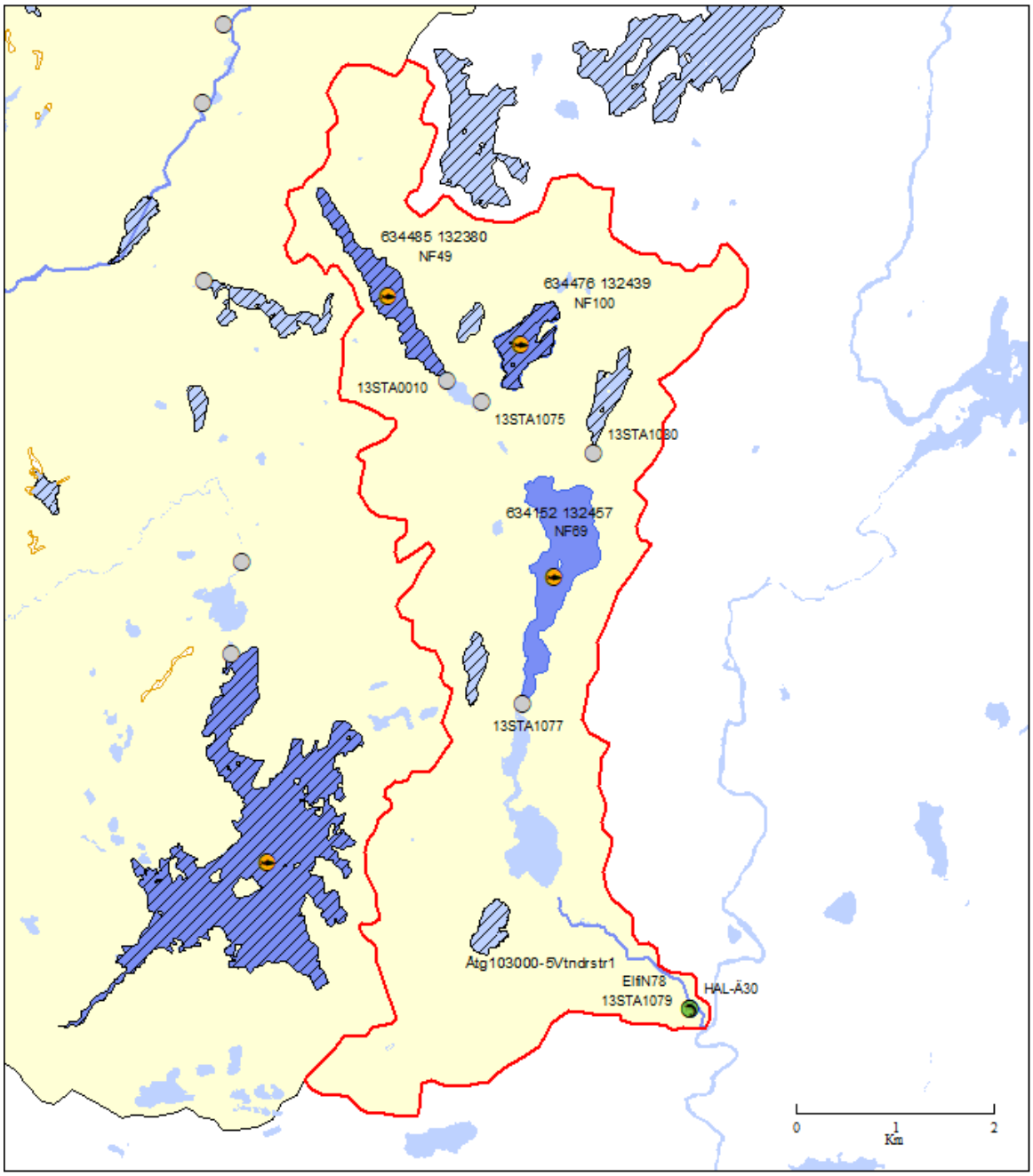
SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2014. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2014-2016. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2017-2019. Myrica AB.

Åtgärdsområde Bossjön-Mulen (Åtg103000-5)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

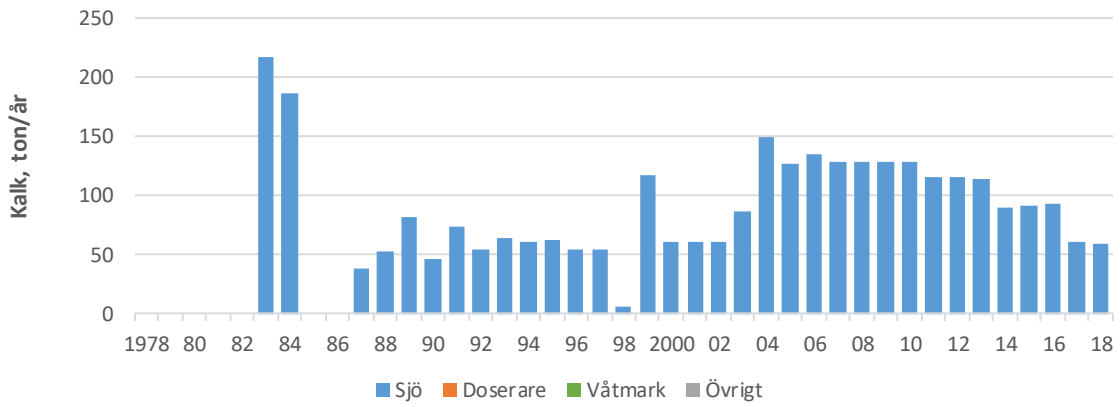
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Falkenbergs kommun	85 %	Falkenberg, Svenljunga	103 Ätran	2 485	1983	Pågående

Insatserna syftade initialt till att restaurera och stärka fiskbestånden i Bossjön och sedermera även i Örsjön och Brokaredssjön. I alla tre sjöarna är mört målart. Motivet för att utöka åtgärdsområdet att även innefatta Kvarnabäcken var förekomst av öring, elritsa, flodkräfta och värdefull bottenfauna.

Alla berörda sjöar var kraftigt försurningspåverkade före kalkning och pH-värdet varierade mellan 4,0 och 4,5 i mars 1977. Enligt uppgift från fiskevårdsföreningen hade mört, sik och siklöja tidigare funnits i Bossjön, men var 1980 försvunna därifrån. Kvarnabäcken pekades ut som målområde 2003, och vattenkemiska mätningar startade 2004. Detta var mer än tjugo år efter det att kalkningarna i avrinningsområdet kom igång, och det finns därför inga data som beskriver situationen före kalkning.

Under perioden 1983–1991 sköttes kalkningen av Bossjöns FVF. Kalken spreds direkt på is, och från traktor i våtmarker, bäckar och strandnära områden. Kalk sprutades dessutom ut från bulkbil (ca 35 ton/tillfälle) från en intilliggande väg till Bossjön. Från 1992 tog Falkenbergs kommun över kalkningsprojektet och då utökades projektet med Hagasjön som började helikopterkalkas. Ytterligare utökning av kalkningsinsatserna skedde 2003 samtidigt som åtgärdsområdet utvidgades att omfatta hela Kvarnabäckens avrinningsområde ner till mynningen i Ätran. Kalkmängderna har sedan 2010 successivt minskats som en följd av minskande försurningsbelastning. Idag sprids 60 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018. OBS! Den kalk som under perioden 1983–1991 spritts i våtmarker och tillrinnande bäckar har inte särredovisats i kalkdatabasen och är därför inkluderad i sjökalkningen.

Några förändringar utöver de som gjorts i samband med revidering av detaljplanen för kalkning är inte aktuella. Vid den senaste (avseende perioden 2017-2019) sänktes kalkdosen för åtgärdsområdet med 35 procent jämfört med föregående planperiod.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
634152 132457	Örsjön	Sjö	79,6	1735	6	Mö
634476 132439	Brokaredssjön	Sjö	29,3	215	6	Mö
634485 132380	Bossjön	Sjö	45,2	490	6	Mö
Åtg103000-5Vtndrstr1	Kvarnabäcken-Bossjön	Vdr	2,4	2474	6	FK

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0010	Bossjön utlopp	Sjö	4,6	4,8	0,91	0,70	
13STA1075	Brokaredsjön (Kvarnabäcken) 275 m nedströms utlopp	Vdr	5,1	5,0	1,00	1,10	
13STA1077	Örsjön (Kvarnabäcken) utlopp	Sjö	4,9	5,1	1,05	0,90	
13STA1079	Kvarnabäcken 325 m före utflö-det i Ätran	Vdr	4,5	5,0	1,70	1,20	45

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
634419 132533	6341037	374174	Agnsjön	15	15	17	8	8	8	8	FLYG	GK
634485 132380	6342102	371894	Bossjön	41	39	38	26	26	26	26	BÅT	KM
634476 132439	6341549	373337	Brokaredsjön	20	24	24	15	16	16	16	BÅT	KM
634534 132392	6341756	372780	Hagasjön	3	3	3	3	3	3	3	FLYG	GK
634224 132414	6338277	372820	Saxesjön	11	11	11	8	6	7	7	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

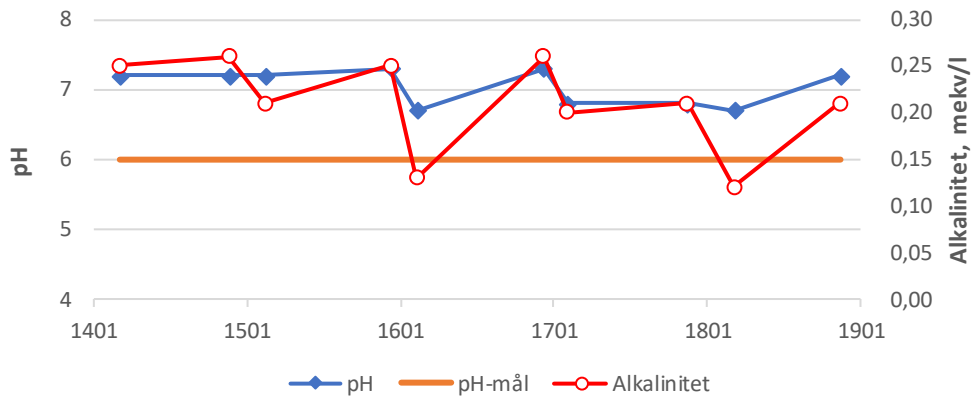
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Bossjön-Mulen.

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
HAL-Ä30	6334797	375008	Kvarnabäcken	BF-vdr			1/3
ElfiN78	6334797	375008	Kvarnabäcken 325 m ovan utloppet	EF-vdr			1/3
NF49	6357935	369089	Bossjön	NF-sjö			1/10
NF69	6330518	354662	Örsjön	NF-sjö			1/10
NF100	6325658	404163	Brokaredssjön	NF-sjö			1/10
13STA1075	6340952	372902	Brokaredsjön (Kvarna-bäcken) 275 m nedströms utlopp	VK-vdr	2		
13STA1079	6334797	375008	Kvarnabäcken 325 m före utflödet i Ätran	VK-vdr	6		
13STA0010	6341162	372550	Bossjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA1077	6337887	373319	Örsjön (Kvarnabäcken) utlopp	VK-sjö	2		
13STA1080	6340426	374030	Agnsjön 125 m ned-ströms utlopp	VK-styr	1		

Vattenkemiska resultat

Bossjön, utlopp

pH och alkalinitet

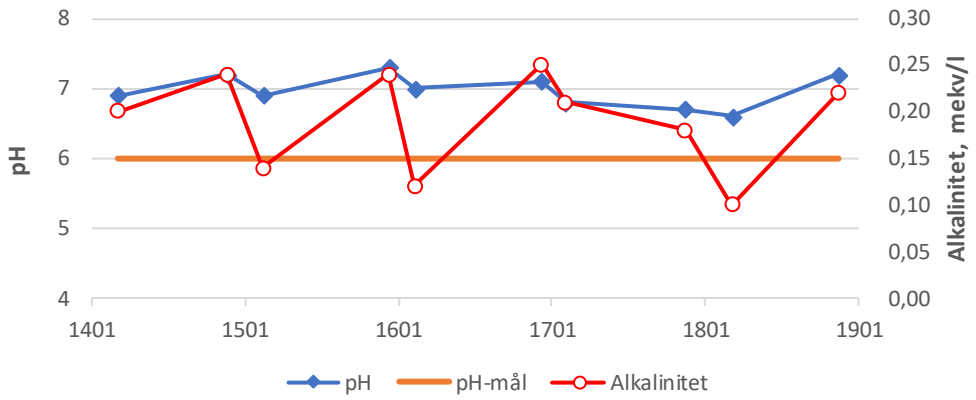


pH, pH-mål och alkalinitet i Bossjöns utlopp 2014–2018.

Sjön överkalkas för att även ge effekt längre ner i åtgärdsområdet och pH ligger stabilt på en hög nivå långt över pH-målet. Sjön har fram till omkring 2004 kännetecknats av en mycket varierande vattenkemi. En viss utjämning tycks därefter ha skett, särskilt efter 2013 då kalkmängderna har minskats något.

Brokaredssjön, utlopp

pH och alkalinitet

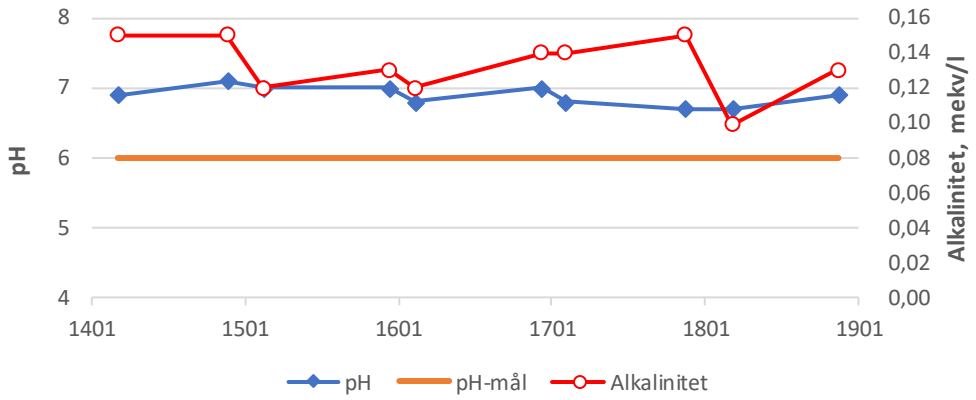


pH, pH-mål och alkalinitet i Brokaredssjön 2014–2018. Provet tas 275 m nedströms utloppet.

Sjön kalkades första gången år 2003 och kalkning sker sedan 2005 årligen. Sjön överkalkas och bidrar tillsammans med kalkningen av Bossjön och ett par åtgärdssjöar till att upprätthålla pH-målen i Örsjön och Kvarnabäcken nedströms. pH pendlar kring 7, långt över målet.

Örsjön, utlopp

pH och alkalinitet

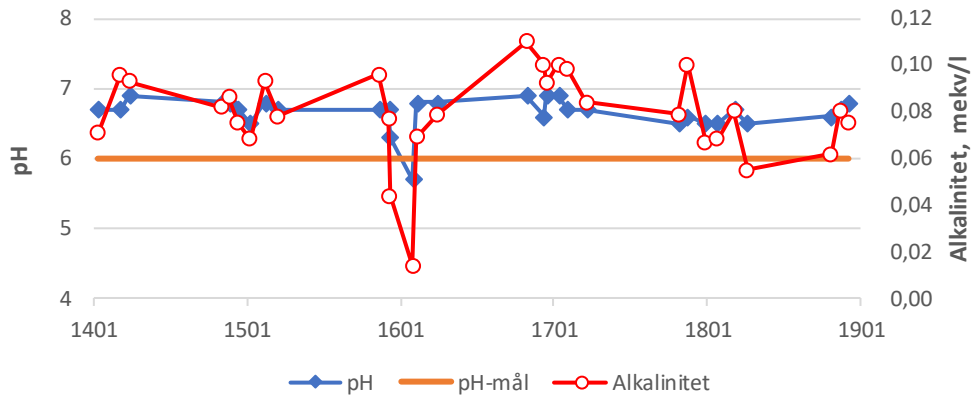


pH, pH-mål och alkalinitet i Örsjöns utlopp 2014–2018.

Örsjön kalkas inte direkt utan är beroende av insatserna i sjöarna uppströms. pH-målet har uppnåtts utan problem under hela perioden. Om man bara tar hänsyn till Örsjön tycks en sänkning av kalkdoserna i sjöarna uppströms vara möjlig. Detta har också skett från och med 2017. Effekten ska dock räcka ända ner till Kvarnabäckens mynning i Ätran och insatserna i åtgärdsområdet är dimensionerade för att uppfylla målet där.

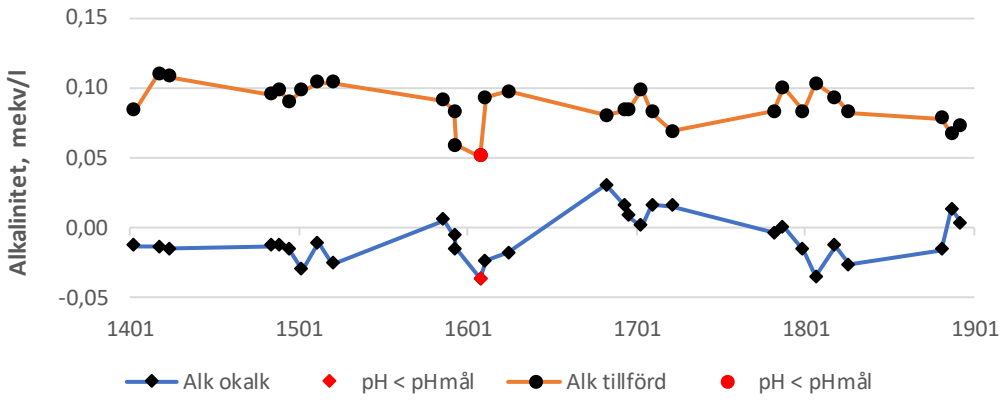
Kvarnabäcken

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Kvarnabäcken 2014–2018.

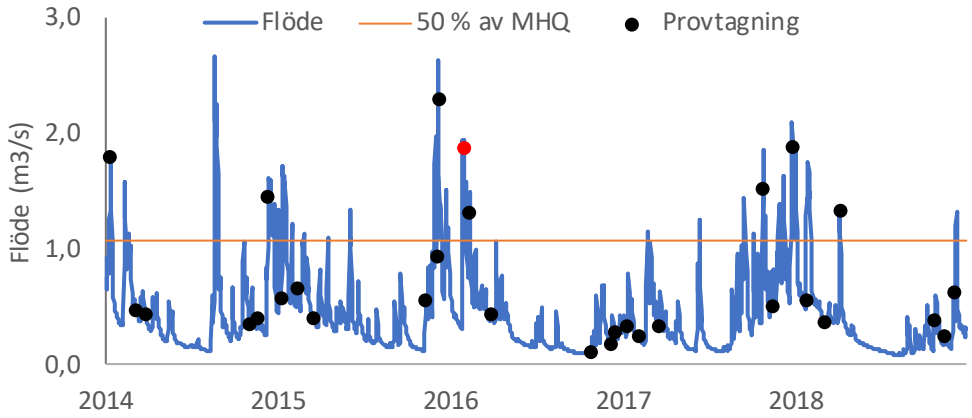
pH har med ett undantag legat stabilt och högt sedan mätningarna startade i februari 2004. Undantaget är en mätning i januari 2016 då pH i samband med en flödestopp gick ner till 5,7. Resultatet avviker helt från det normala mönstret, där pH, även vid högre flöden, aldrig varit lägre än 6,3. Det är därför tveksamt om provet verkligen är representativt för förhållandena i bäcken. Alkaliniteten är relativt låg och en minskande tendens (data för 2019 och 2020 inkluderade) kan ses efter det att kalkmängderna reducerades från och med 2017.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Kvarnabäcken 2014–2018

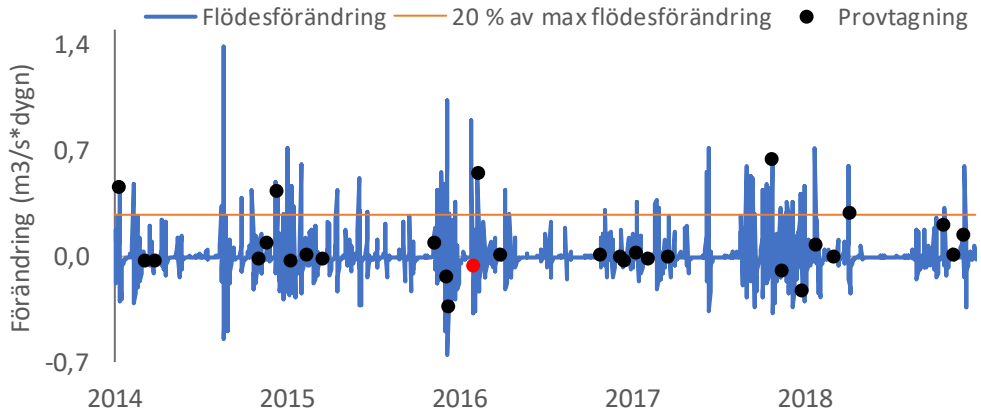
Den okalkade alkaliniteten i Kvarnabäcken är oftast negativ, med ett medelvärde på -0,01. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,09 mekv/l. Den lägsta okalkade alkaliniteten inträffade i januari 2016 samtidigt som det enda underskridandet av pH-målet.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Kvarnabäcken 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

Det högsta flödet (2,66 m^3/s) inträffade den 20 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögflöde. Det högsta provtagna flödet (2,29 m^3/s) noterades den 7 december 2015. Ytterligare sju prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Kvarnabäcken i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till oktober 2017.



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Kvarnabäcken 2014–2018. Röd cirkel visar prov med underskridit pH-mål.

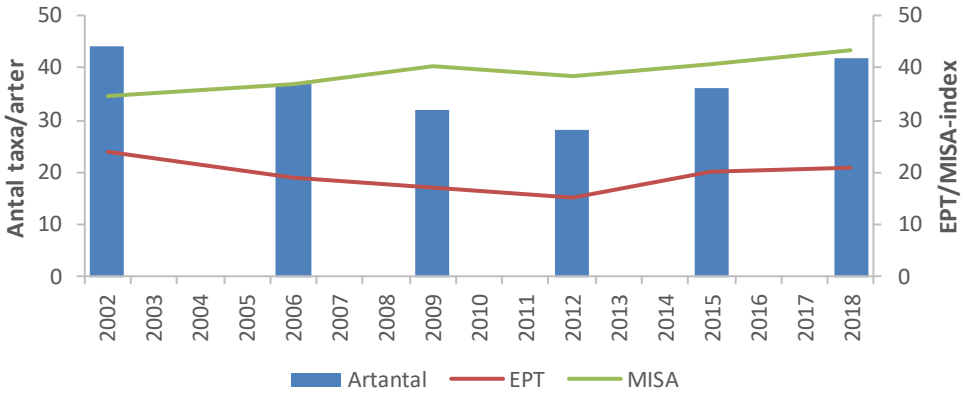
De största flödesökningarna låg mellan 0,6 och 1,4 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögvatten, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,64 m^3/s den 25 oktober 2017. Totalt har fem prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Bottenfauna har undersökts i Kvarnabäcken vart tredje år sedan 2002. 20 års kalkningspåverkan hade redan då gett god effekt och försurningspåverkan har vid samtliga undersökningar klassats

som obetydlig. Vid undersökningen 2018 noterades det högsta artantalet sedan 2002. Av försurningskänsliga arter påträffades bland annat nattsländorna *Cheumatopsyche lepida*, *Chimarra marginata* och *Setodes argentipunctellus* och tvåvingen *Ibisia marginata*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Kvarnabäcken 1994–2018.

Försurningspåverkan har vid alla undersökningstillfällen klassats som obetydlig i Kvarnabäcken. Det är inte oväntat med hänsyn till att sjökalkningarna uppströms hade pågått i 20 år vid den första provtagningen 2002.

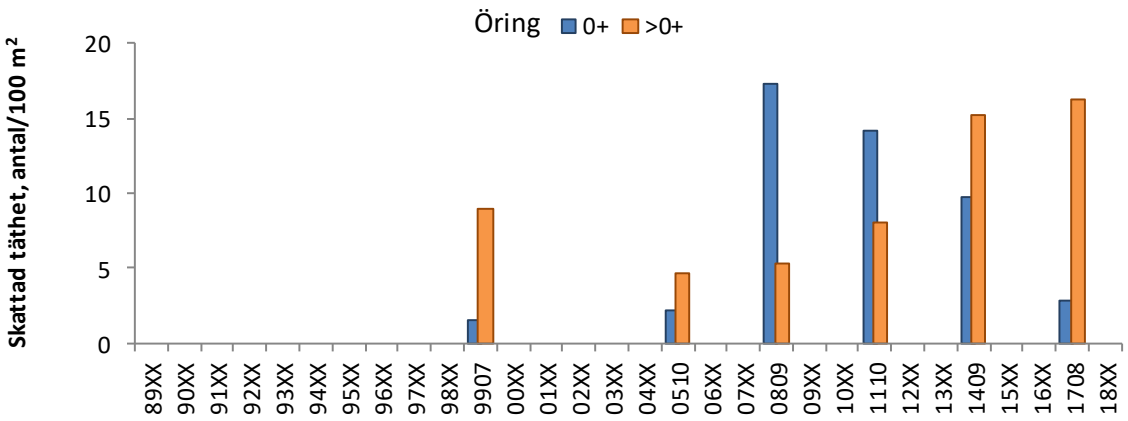
Kvarnabäcken (Bossjön)

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Elfiske

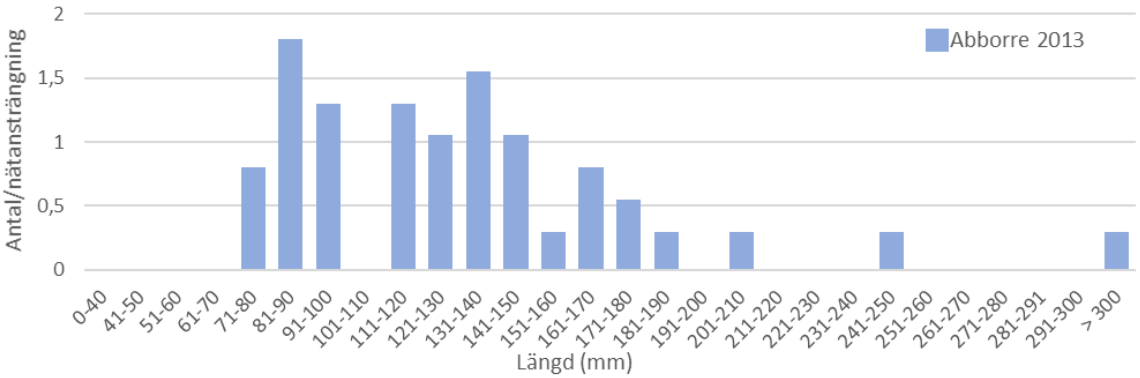
Det första fisket i Kvarnabäcken genomfördes 1999 i samband med en inventering av fisk i mindre vattendrag i skogsbygden. Inom kalkningsuppföljningen har fisken därefter skett vart tredje år sedan 2005. Öringbeståndet är stationärt och tätheterna är de som kan förväntas i ett vattendrag i inlandet. Såväl årsungar som äldre fisk har påträffats vid samtliga elfisken. En del äldre öringar har varit relativt storvuxna och exemplar på över 30 cm har fångats. 2005 erhölls även rikligt med flodkräfta, men det var enda gången den påträffats fram till 2020 då nio flodkräftor fångades. Elritsa har påträffats i relativt låga tätheter vid samtliga undersökningar utom 2011.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Kvarnabäcken 1989-2018.

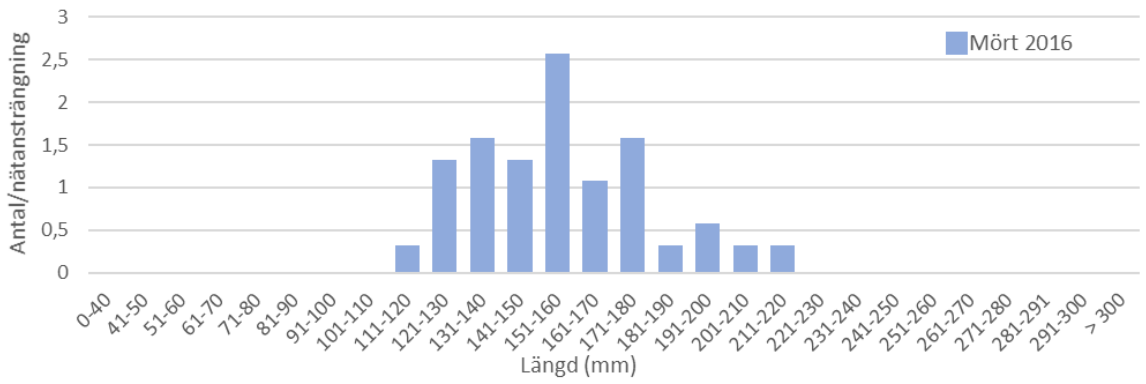
Nätprovfiske

Vid det senaste provfisket i Bossjön 2013 fångades mört och abborre. Tidigare har även gädda och lake fångats vid provfiske. När kalkinsatserna inleddes visade provfisken att mörten var utslagen från sjön, men från 1993 har arten noterats vid samtliga provfisken. 2013 fångades endast fyra mörtar mellan 12 och 25 cm. Avsaknaden av små mörtar gör att det inte går inte att utesluta en störning i artens reproduktion. Flera storleksklasser av abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket tyder på att artens reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



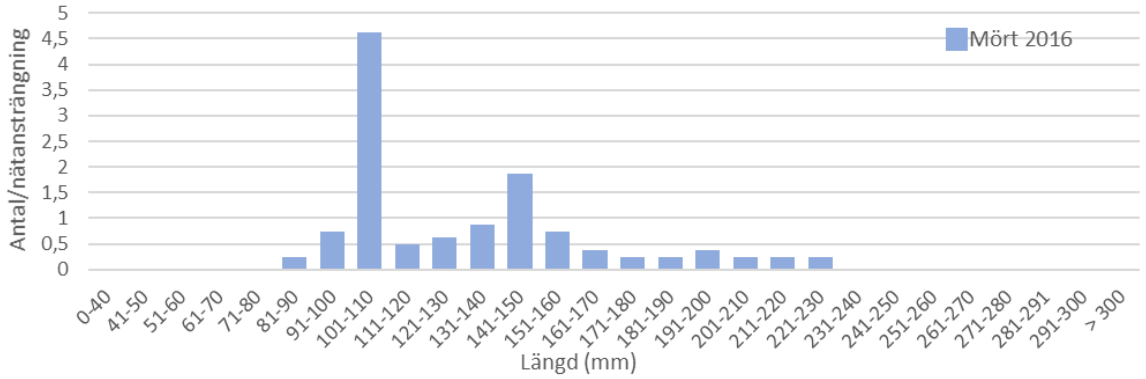
Längdfördelning av abborre vid provfiske i Bossjön 2013.

Vid det senaste provfisket 2016 i Brokaredssjön fångades mört, abborre och gädda. 2006 ingick även sarv i fångsten. Jämfört med förgående fiske hade antalet mörtar i fångsten minskat och antalet abborrar ökat. Storleksfördelningen av både mört och abborre visade på flera förekommande storleksklasser, dock saknades mörtar under 11 cm i fångsten. Det går därför inte att utesluta störningar i mörtens reproduktion.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Brokaredssjön 2016.

Vid provfisket i Örsjön 2016 fångades totalt fyra fiskarter; mört, abborre, gädda och lake. Vid det första provfisket i sjön 2006 dominerade mört i fångsten men 2016 fångades fler abborrar än mörtar. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket visar på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Örsjön 2016.

Underlagsmaterial

Bergh, R. & Rådén, R. 2016. Nätprovfiske i Halland 2016. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:21.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Johansson, K., Meissner, Y. & Garberg, Å. 2013. Nätprovfiske i Halland 2013. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:26.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

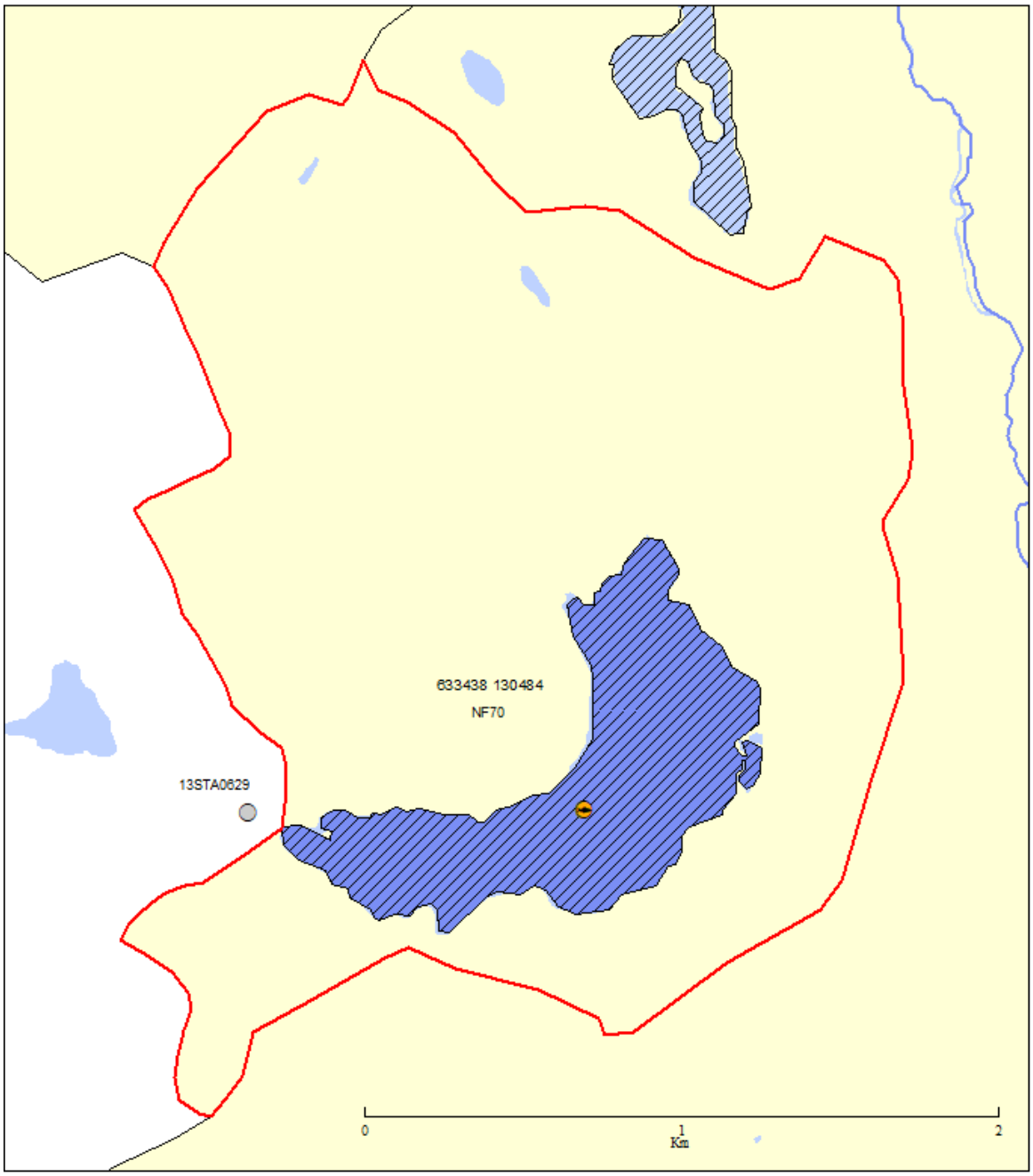
SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2014. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2014-2016. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Falkenbergs kommun 2017-2019. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Björkasjö (Åtg103104-1)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

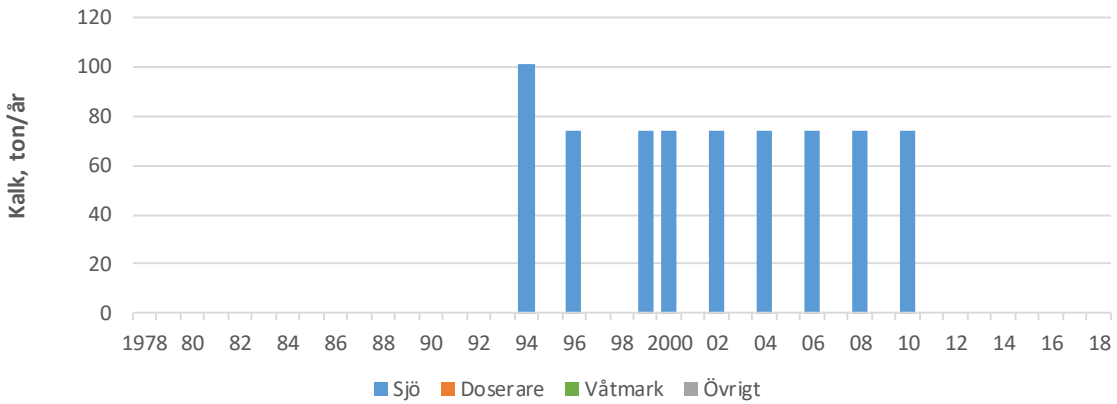
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Falkenberg, Varberg	103 104 Tvååkers kanal	548	1994	Vilande

Björkasjö ligger i ett vackert bokskogsområde och är beläget inom reservatsbildning, fågelskyddsområde och Natura 2000-område. Höga naturvärden knutna till området med bland annat häckande pilgrimsfalk. Sjön har en fiskfauna bestående av mört, sarv, abborre och gädda, och är viktig för friluftslivet och inlandsturismen. Fiskevårdsområde är bildat.

Före kalkning hade Björkasjö pH-värde lägre än 5,5 och obefintlig alkalinitet. Sjön var på väg att långsamt försuras. Provfiske 1993 före kalkningen visade dock att varken mört eller abborre ännu fått några problem med rekryteringen.

Kalkningen inleddes hösten 1994. Spridning har skett med båt och har i princip genomförts vartannat år fram till och med 2010. Kalkningen har därefter varit vilande.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Sjön kalkades senast 2010 och vattenkemin är nästan tio år senare fortfarande god. Sjön har relativt lång omsättningstid (2,5 år) vilket bidrar till att kalkningseffekten avtar långsamt. I den senaste detaljplanen för 2018–2020 bedöms att kalkningsbehov inte längre föreligger, och att åtgärdsområdet bör kunna avvecklas vid nästa planrevision. En förutsättning är dock att vattenkemin är fortsatt stabil på en tillräckligt hög nivå.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
633438 130484	Björkasjö	Sjö	70,4	571	6	Mö

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0629	Björkasjö utlopp	Sjö	5,9	5,7	0,84	1,0	

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
633438 130484	6330626	354640	Björkasjö	0	0	0	0	0	0	0	BÅT	KM

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

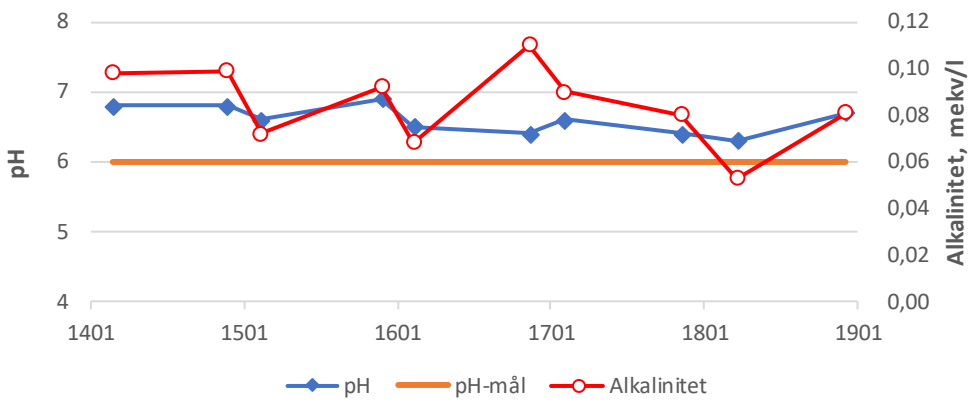
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Björkasjö.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF70	6332010	351195	Björkasjö	NF-sjö			1/10
13STA0629	6330507	353596	Björkasjö utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Björkasjö, utlopp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Björkasjös utlopp 2014–2018.

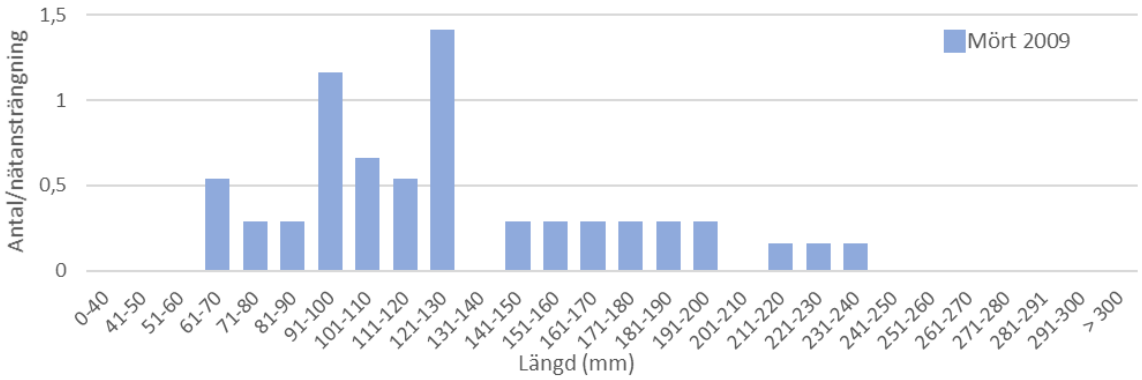
Björkasjö kalkades första gången 1994 och kalkning har i princip skett vartannat år. Resultatet har varit mycket bra och pH-målet har aldrig underskridits. Kalkningen har varit vilande sedan 2010 utan att måluppfyllelsen påverkats, och i detaljplanen för 2018–2020 bedöms att det inte längre

finns behov av att kalka och att åtgärdsområdet vid nästa revision bör kunna avvecklas. Långsiktigt ses dock en svag minskning av pH och en mycket tydlig minskning av alkaliniteten (mer än en halvering) sedan 2010. Utvecklingen bör därför följas ytterligare några år innan beslut om avveckling fattas.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket i Björkasjö 2009 fångades mört, abborre och gädda. Vid tidigare fisken har även sarv förekommit. Provfiskeresultatet tyder på en dominans av abborre, vilken tycks hålla tillbaka mörtbeståndet. Flera årsklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten, inklusive mindre individer (under 10 cm), vilket visar på att de båda arterna har en fungerande reproduktion i sjön. (Provfisket 2019 gav en mindre fångst av både mört och abborre än förgående provfisken, storleksfördelningen på de fångade fiskarna visade på fortsatt reproduktion hos båda arterna.)



Längdfördelning av mört vid provfiske i Björkasjö 2009.

Underlagsmaterial

Månsson, C.-J. & Arnesson; M. 2010. Nätprovfisken i Hallands län 2009. Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2009:27.

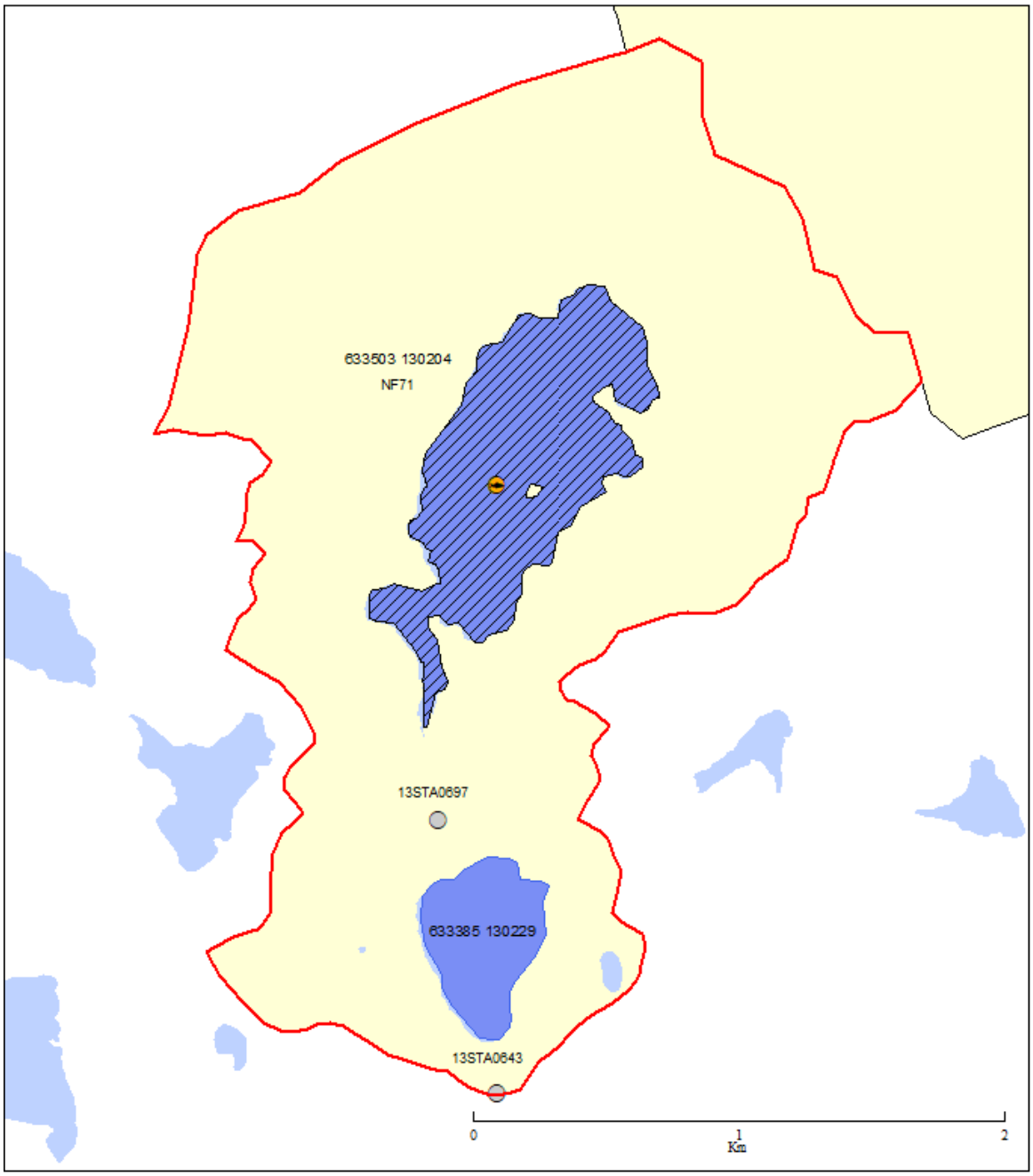
Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018–2020. Myrica AB.

Åtgärdsområde Valasjön (Åtg103104-2)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

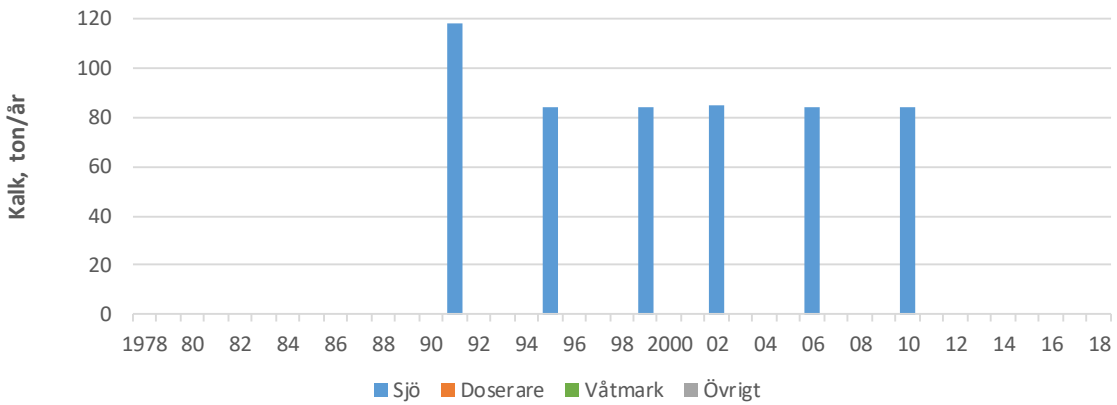
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Varberg	103 104 Tvååkers kanal	634	1991	Vilande

Valasjön är en mycket vacker och djup klarvattensjö (maxdjup 45 m) omgiven av höga berg med rasbranter. Sjön ligger i ett vackert bokskogsområde och är beläget inom reservatsbildning och fågelskyddsområde. Pilgrimsfalk och storlom häckar i området. Sjön har en fiskfauna med mört, sarv, abborre och gädda. Sjön är viktigt för friluftslivet och inlandsturismen. Både Valasjön och den nedströms belägna Kalvsjön ingår i fiskevårdsområde.

Före kalkning hade Valasjön ett pH-värde ner mot 5,7 och alkaliniteten pendlade mellan 0,02 och 0,08 mekv/l. Sjön var på väg att långsamt försuras. Provfiske 1991 före kalkningen visade att mörtreproduktionen var störd.

Kalkningen inleddes hösten 1991 och har fram till 2010 skett med båt vartannat eller vart tredje år. Sedan 2011 är kalkningen vilande.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Sjön kalkades senast 2010 och vattenkemin är nästan tio år senare fortfarande god. Sjön har relativt lång omsättningstid (3,5 år) vilket bidrar till att kalkningseffekten avtar långsamt. I den senaste detaljplanen för 2018–2020 bedöms att kalkningsbehov inte längre föreligger, och att åtgärdsområdet bör kunna avvecklas vid nästa planrevision. En förutsättning är dock att vattenkemin är fortsatt stabil på en tillräckligt hög nivå.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
633385 130229	Kalvsjön	Sjö	21,8	612	6	Mö
633503 130204	Valasjön	Sjö	74,4	467	6	Mö

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0643	Kalvsjön (Tvååkersån) utlopp	Sjö	6,2	5,9	0,62	0,6	
13STA0697	Valasjön utlopp	Sjö	6,1	6,0	0,62	0,6	

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
633503 130204	6332077	351276	Valasjön	0	0	0	0	0	0	0	BÅT	KM

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

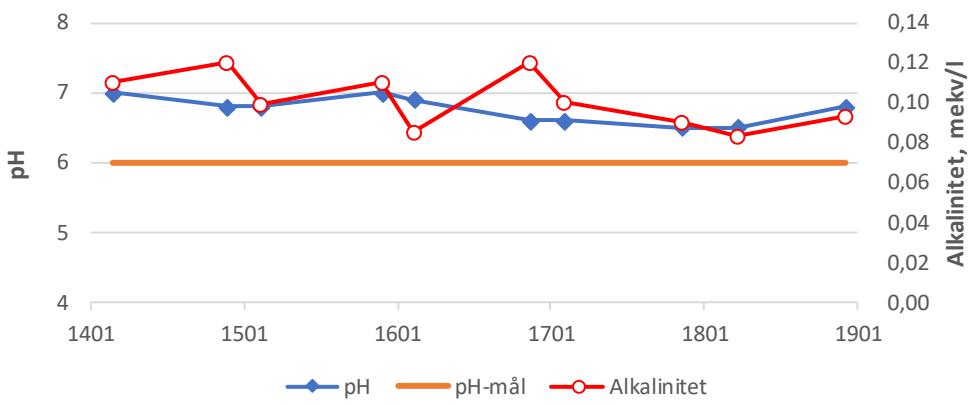
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Valasjön.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF71	6335950	350919	Valasjön	NF-sjö			1/10
13STA0643	6329718	351195	Kalvsjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0697	6330748	350976	Valasjön utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Valasjön, utlopp

pH och alkalinitet

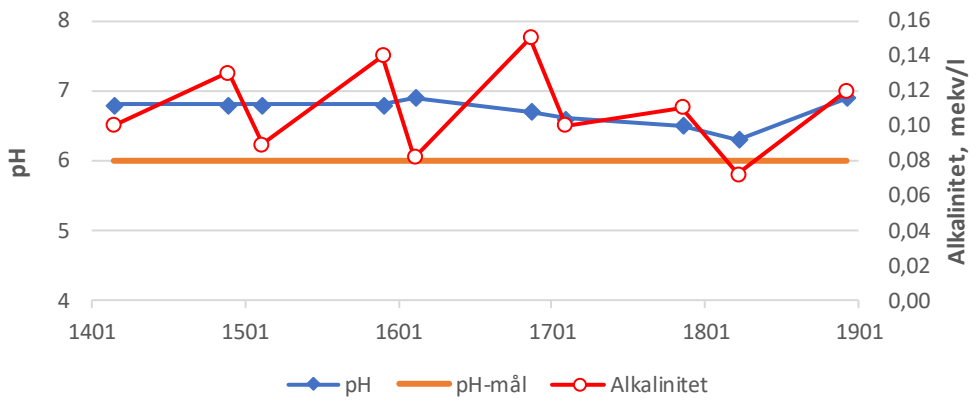


pH, pH-mål och alkalinitet i Valasjöns utlopp 2014–2018.

Valasjön kalkades första gången 1991 och kalkning har i princip skett vart tredje år. Resultatet har varit mycket bra och pH-målet har bara underskridits vid ett tillfälle (mars 1995). Kalkningen har varit vilande sedan 2010 utan att måluppfyllelsen påverkats, och i detaljplanen för 2018–2020 bedöms att det inte längre finns behov av att kalka och att åtgärdsområdet vid nästa revision bör kunna avvecklas. Långsiktigt ses dock en svag minskning av pH och en tydlig minskning av alkaliniteten sedan 2010. Utvecklingen bör därför följas ytterligare några år innan beslut om avveckling fattas.

Kalvsjön, utlopp

pH och alkalinitet



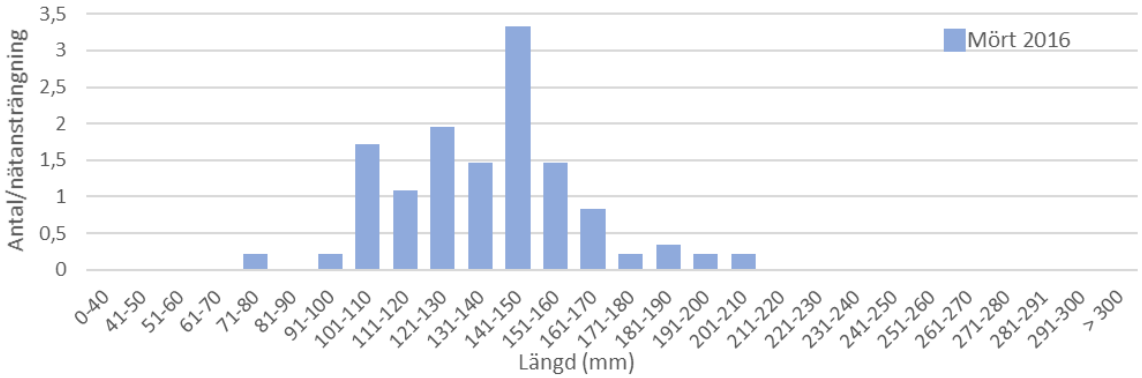
pH, pH-mål och alkalinitet i Kalvsjöns utlopp 2014–2018.

Kalvsjön kalkas inte direkt utan är beroende av insatserna i Valasjön uppströms. Kalkningseffekten har varit bra och pH-målet har inte underskridits sedan 1995. Utvecklingen har varit likartad den i Valasjön sedan kalkningen lades vilande 2010.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Valasjön har provfiskats vid sex tillfällen sedan 1980 och vid det senaste fisket 2016 fångades mört, abborre och sarv. Fångsten av mört och abborre 2016 uppvisade en storleksfördelning med flera storleksklasser (inklusive mindre individer), vilket är en god indikation på att reproduktionen fungerat de senaste åren.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Valasjön 2016.

Underlagsmaterial

Bergh, R. & Rådén, R. 2016. Nätprovfiske i Halland 2016. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:21.

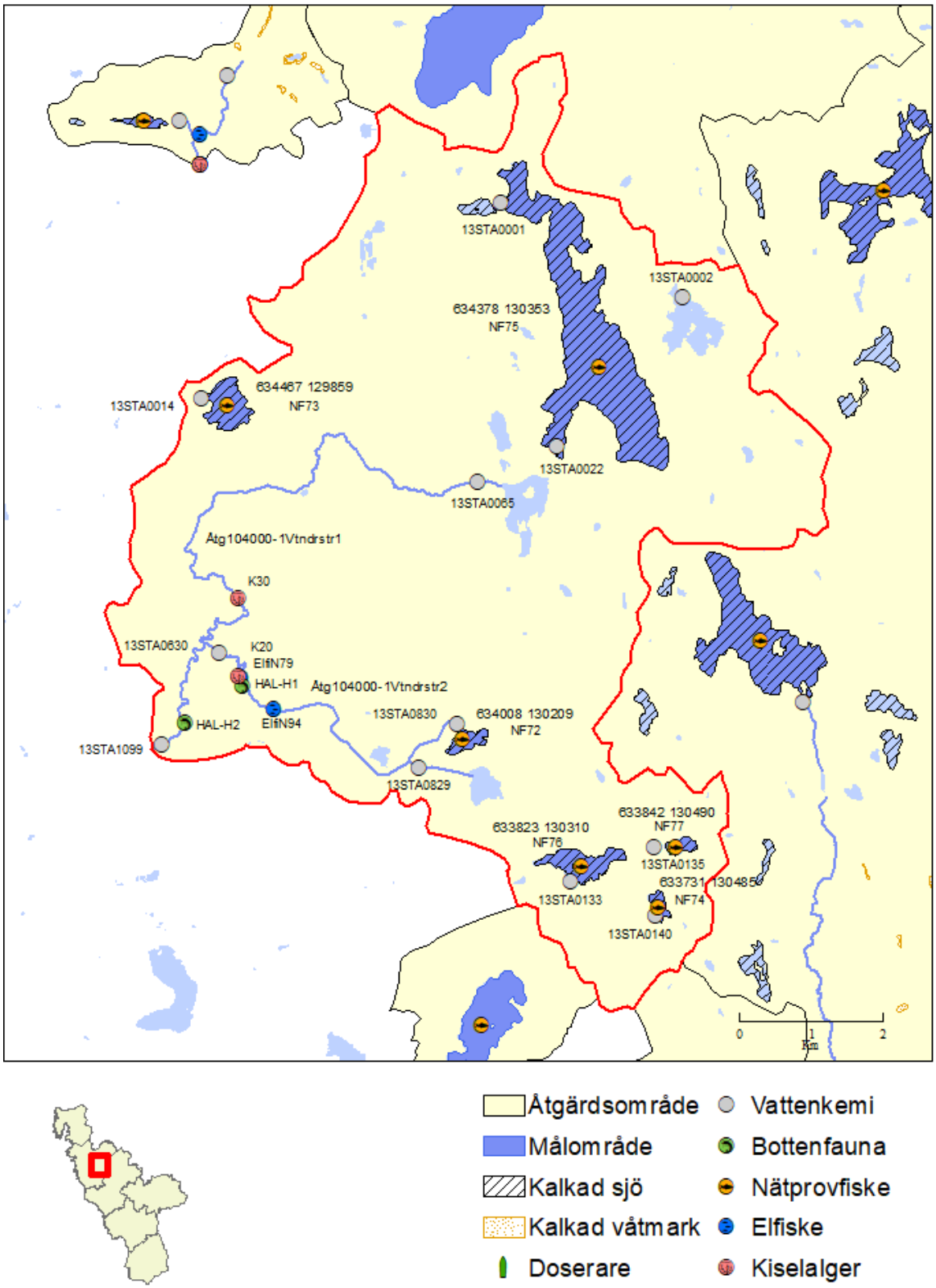
Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018–2020. Myrica AB.

Åtgärdsområde Himleån (Åtg104000-1)



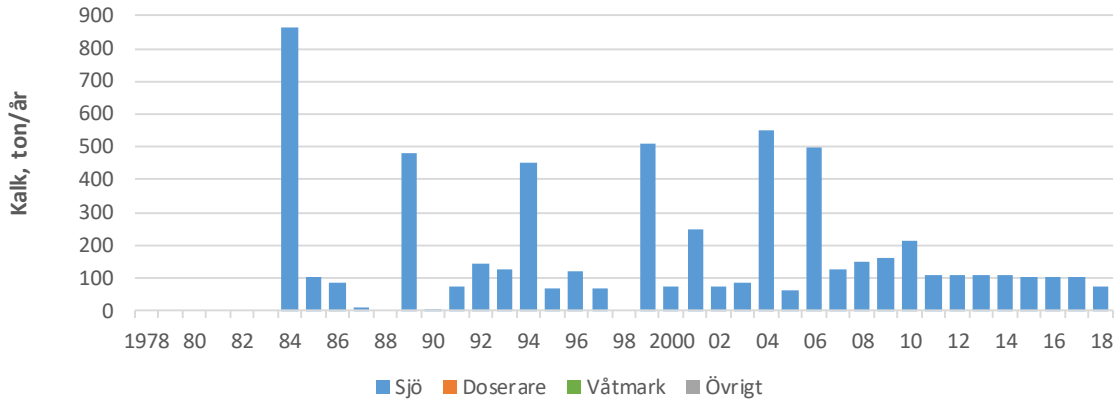
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	100 %	Varberg	104 Himleån	6 817	1984	Pågående

De främsta motiven till åtgärderna är att restaurera och säkerställa fiskbestånden i sjöarna (alla hyser mört) och bestånden av lax i Himleån och Stenån. För Stora Nedens del spelade det även in att sjön är dricksvattentäkt för Varbergs kommun. Vid inventering 2014 påträffades flodpärlmussla inom målområdet i Himleån.

Stora Neden var innan kalkning kraftigt försurningspåverkad. I den stora och mycket djupa sjön låg pH kring 5. I den uppströms belägna Furesjön var förhållandena än sämre med pH på 4,5. Här utfördes ett överlevnadsexperiment på lax. Samtliga 110 fiskar dog inom 7 dagar. Eftersom avrinningen från Stora Neden svarar för merparten av flödet i Himleåns övre del kan man utgå ifrån att försurningspåverkan var kraftig även här innan kalkning. Även i Stenåns källsjöar noterades låga pH-värden före kalkning även om variationen var stor. I Stenån påbörjades mätningarna inte förrän hösten 1991 då ån redan var påverkad av de sjökalkningar som startade fem år tidigare (då ån inte utgjorde ett målområde). Trots detta kunde man fram till 2006, då kalkdosen i princip fördubblades, notera pH-värden på som lägst 5,4 och alkalinitet som var lägre än 0,05 mekv/l och tidvis inte mätbar.

Insatserna i Himleåns åtgärdsområde bygger helt på sjökalkning. Denna inleddes 1984 då källsjön Stora Neden tillsammans med några mindre sjöar kalkades första gången. Åtgärderna kompletterades några år senare med ytterligare sjökalkning i biflödet Stenåns källsjöar (men insatserna var då enbart dimensionerade för sjöarna). Den mesta kalken har spridits i Stora Neden som fram till och med 2006 i princip kalkats vart femte år. Kalkningen där är för närvarande vilande. I Stenåns källsjöar höjdes kalkdoserna från och med 2006 för att motverka den svaga och variabla vattenkemin i åns nedre delar. Idag sprids i genomsnitt cirka 100 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Stenåns källsjöar har tidigare överkalkats i syfte att upprätthålla pH-målet i Stenåns nedre del. Då vattenkemin här tycks har stabiliserats på en hög nivå sänktes kalkdosen i sjöarna i den senaste detaljplanen (för perioden 2018–2020) med 30 procent. Stora Neden kalkades senast 2006 och insatserna har sedan dess varit vilande. Alkaliniteten visar en linjärt nedåtgående trend sedan 2011 men med hänsyn till sjöns långa omsättningstid bedömdes det inte finnas behov av kalkning under innevarande planperiod.

Fynden av flodpärlmussla 2014 gör att motiven och därmed pH-målet för kalkning eventuellt bör justeras. Ett höjt pH-mål klaras att döma av resultaten från den vattenkemiska uppföljningen med nuvarande kalkning, men kan påverka bedömningar och beslut om den vilande kalkningen i Stora Neden.

Mål och målområden

Det nuvarande pH-målet för Himleån är satt till 6,0 baserat på förekomst av lax. Vid inventeringar 2014 påträffades flodpärlmussla i ån. Det kan därför vara motiverat att höja pH-målet till 6,2.

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
633731 130485	Stora Asjön	Sjö	7,3	85	6	Mö
633823 130310	Yasjön	Sjö	30,8	617	6	Mö
633842 130490	Äntasjön	Sjö	7,2	138	6	Mö
634008 130209	Norra Stensjön	Sjö	11,8	473	6	Mö
634378 130353	Stora Neden	Sjö	299,7	1732	6	Mö
634467 129859	Skällingesjön	Sjö	31,2	86	6	Mö
Åtg104000-1Vtndrstr1	Himleån	Vdr	11,6	6786	6	Lax
Åtg104000-1Vtndrstr2	Stenån	Vdr	6,4	1994	6	Lax

Kommentar: Mört är målart i Skällingesjön men har bara fångats vid provfiske en gång(1997) och då endast ett exemplar. Antingen bör arten återintroduceras till sjön eller behöver målsättningen med kalkningen ändras.

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0830	Norra Stensjön	Sjö	5,7	4,8	0,62	0,7	
13STA0014	Skällingesjö V litoralt	Sjö	6,3	6,0	0,62	0,9	
13STA0140	Stora Asjön utlopp	Sjö	4,6	4,6	1,39	1,4	
13STA0022	Stora Neten utlopp	Sjö	4,8	5,2	1,92	1,5	
13STA0133	Yasjön (Stenån) utlopp	Sjö	5,0	5,1	1,27	1,2	
13STA0135	Äntasjön utlopp	Sjö	5,4	5,2	1,27	1,4	
13STA1099	Himleån Rolfstorp	Vdr	6,0	5,2	0,96	1,0	35
13STA0630	Stenån nedströms kvarn	Vdr	5,1	5,0	1,01	1,1	45

Kommentar: Länsstyrelsens beräkning av lägsta okalkade pH ger för lågt värde för Norra Stensjön (jämfört med förhållandena för kalkning). Detsamma bedöms gälla för Himleån Rolfstorp.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
634008 130209	6335939	350975	Norra Stensjön	45	45	45	45	30	30	30	BÅT	KM
633731 130485	6333666	353642	Stora Asjön	9	9	9	9	6	6	6	BÅT	KM
634378 130353	6341502	352665	Stora Neden	0	0	0	0	0	0	0	BÅT	KM
633823 130310	6334244	352576	Yasjön	33	32	32	33	24	24	24	BÅT	KM
633842 130490	6334485	353947	Äntasjön	15	15	15	15	11	11	11	BÅT	KM

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

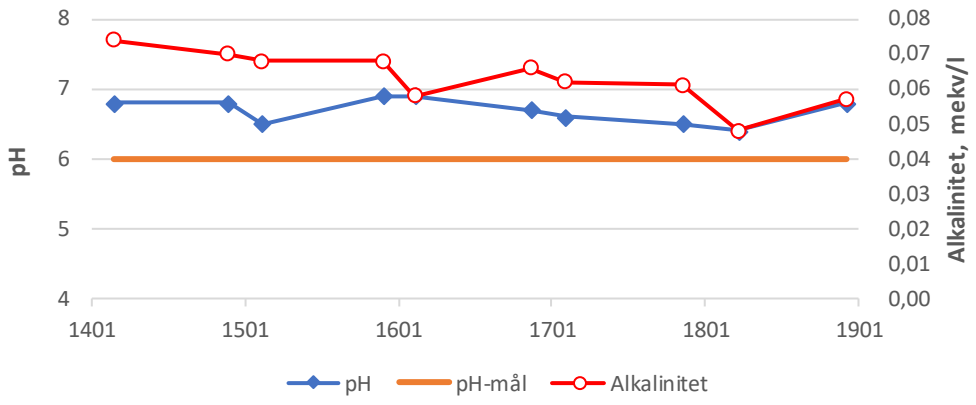
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Himleån.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-H1	6336699	347876	Stenån, Kvarnen	BF-vdr			1/1
HAL-H2	6336178	347076	Himleån, Rolfstorp	BF-vdr			1/3
ElfiN79	6336805	347863	Stenån nedströms kvarn	EF-vdr			1/1
ElfiN94	6336373	348310	Stenån uppströms utriv-ning	EF-vdr			1/1
NF72	6340580	347669	N stensjön	NF-sjö			1/5
NF73	6333620	353636	Skällingesjö	NF-sjö			1/10
NF74	6341099	352820	Stora Asjön	NF-sjö			1/10
NF75	6334190	352565	Stora Neden	NF-sjö			1/10
NF76	6334465	353885	Yasjön	NF-sjö			1/5
NF77	6349777	345033	Äntasjön	NF-sjö			1/10
K20	6336827	347819	Stenån nedst. Kvarn	PV			1/1
K30	6337901	347816	Himleån, ovan Stenån, Skärte	PV			1/3
13STA0014	6340677	347314	Skällingesjö V litoralt	VK-sjö	2		
13STA0022	6339999	352233	Stora Neden utlopp	VK-sjö	2		
13STA0133	6333994	352418	Yasjön (Stenån) utlopp	VK-sjö	2		
13STA0135	6334471	353567	Äntasjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0140	6333523	353600	Stora Asjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0830	6336158	350845	Norra Stensjön	VK-sjö	2		
13STA0630	6337157	347550	Stenån nedströms kvarn	VK-vdr	6		
13STA1099	6335883	346758	Himleån Rolfstorp	VK-vdr	6		
13STA0001	6343368	351462	Gällarpesjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0002	6342075	353971	Furesjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0065	6339517	351133	Lilla Neden utlopp	VK-styr	2		
13STA0829	6335565	350314	Södra Stensjön	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

Stora Neden, utlopp

pH och alkalinitet

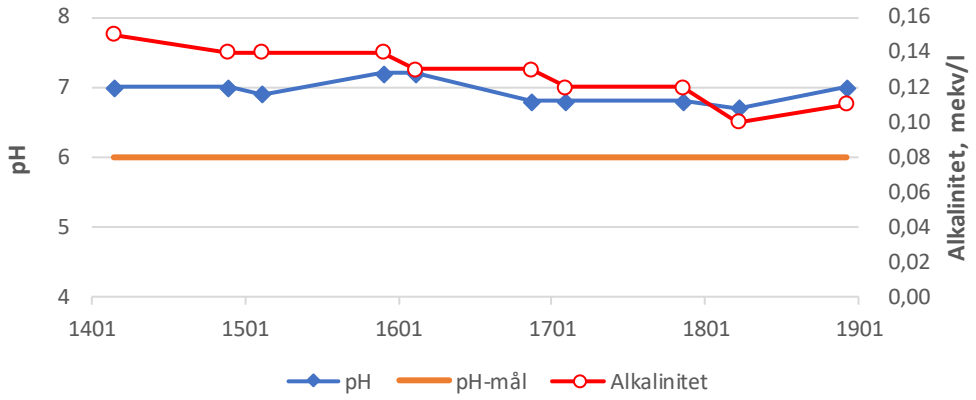


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Nedens utlopp 2014–2018.

Stora Neden var före kalkstarten 1984 starkt försurningspåverkad med lägsta pH under 5. Sjön kalkades med femårsintervall fram till 2004 vilket medförde en del variationer i vattenkemin. pH-målet har dock med få undantag alltid uppfyllts. Kalkningen har varit vilande sedan 2010 vilket lett till en linjärt avtagande alkalinitet som snart går ner under 0,05 mekv/l. Underhållskalkning kan därför snart bli aktuellt.

Skällingesjön

pH och alkalinitet

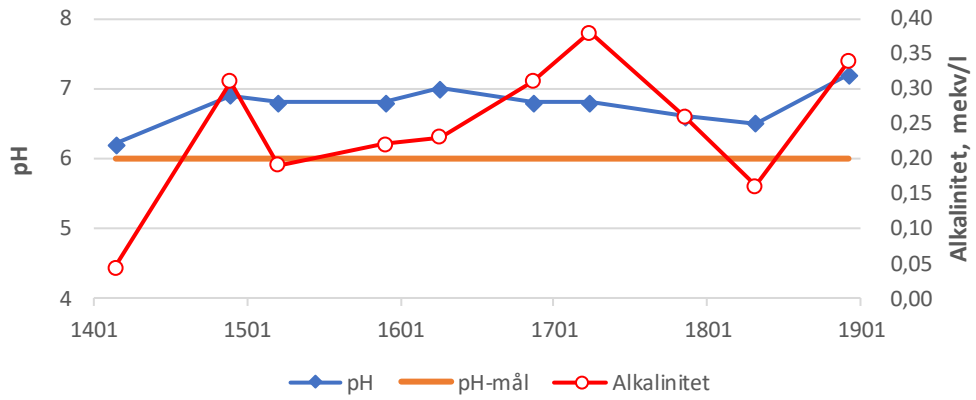


pH, pH-mål och alkalinitet i Skällingesjön 2014–2018. Provtagning sker litoralt i västra delen.

Stora Neden var före kalkstarten 1985 starkt försurningspåverkad med lägsta pH under 5. Sjön kalkades med långa intervall fram till 2009 och har därefter varit vilande. pH-målet har med få undantag alltid uppfyllts. Kalkningsuppehållet har lett till en halvering av alkaliniteten sedan 2009.

Stora Asjön, utlopp

pH och alkalinitet

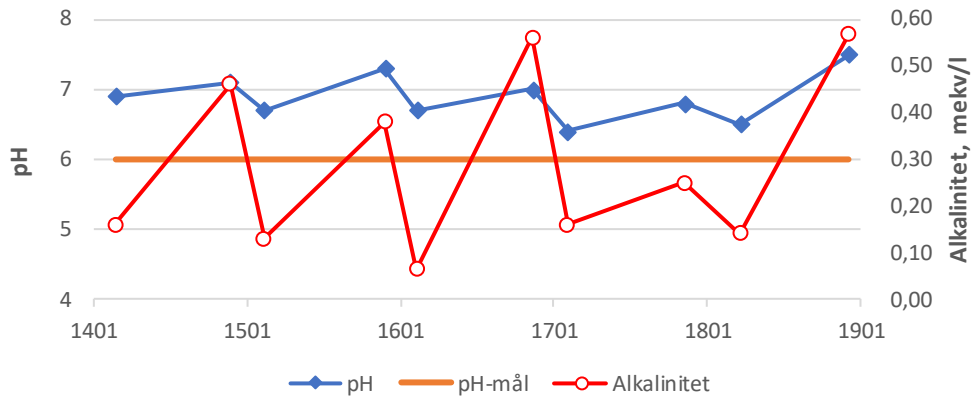


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Asjöns utlopp 2014–2018.

Stora Asjön har kalkats sedan hösten 1986. Otillräckliga kalkmängder och spridning vartannat år resulterade i frekventa underskridanden av pH-målet. Ökade kalkdoser och framför allt övergång till årlig kalkning från och med 2006 har gett stabilare vattenkemi och pH-målet har inte underskridits sedan februari 2011.

Äntasjön, utlopp

pH och alkalinitet

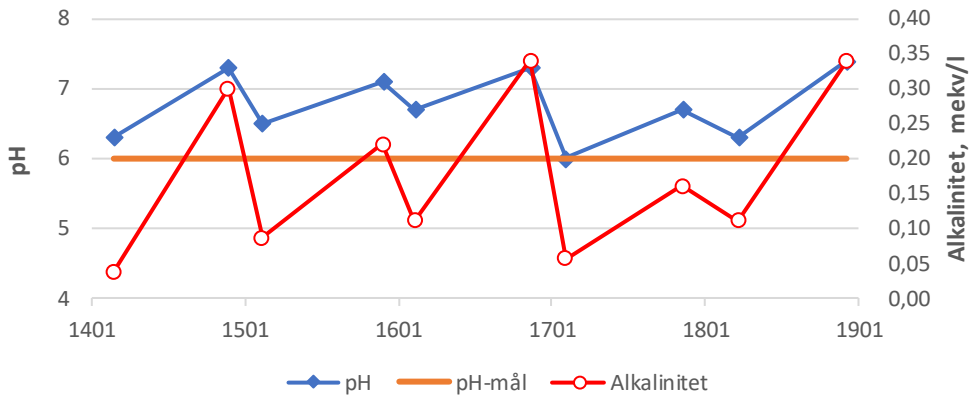


pH, pH-mål och alkalinitet i Äntasjöns utlopp 2014–2018.

Äntasjön har kalkats sedan 1986. Till och med 2006 skedde kalkning vartannat år vilket gav en mycket varierande vattenkemi och pH-målet underskreds ofta. Därefter har sjön kalkats årligen för att få en jämnare kalkningseffekt men variationerna har varit fortsatt stora, särskilt avseende alkaliniteten. pH-målet har dock uppfyllts under hela den aktuella perioden.

Yasjön, utlopp

pH och alkalinitet

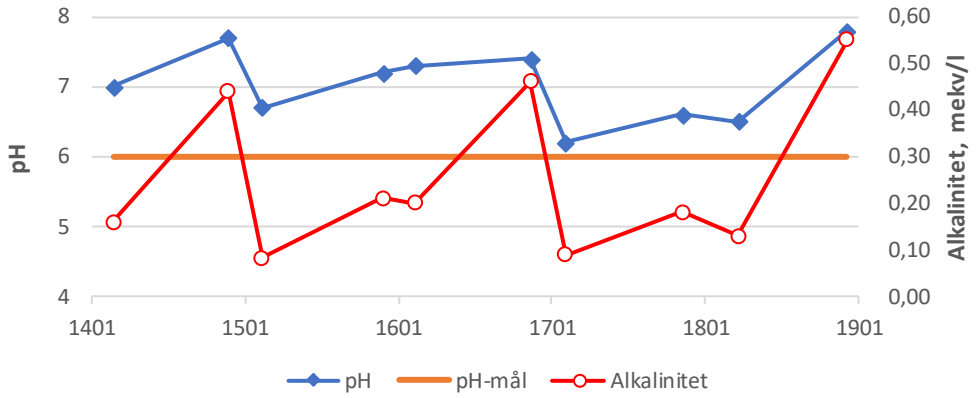


pH, pH-mål och alkalinitet i Yasjöns utlopp 2014–2018.

Yasjön har direktkalkats sedan 1986 och påverkas också av kalkningarna i Äntasjön och Stora Asjön. Underskridanden av pH-målet var vanliga fram till 2006. Kalkdosen höjdes då från 35 ton vartannat år till 33 ton varje år för att få en bättre effekt i Stenåns nedre del. Förändringen har medfört höjda lägstanivåer av pH och alkalinitet men har också lett till större variationer. pH-målet har uppfyllts under hela perioden.

Norra Stensjön, utlopp

pH och alkalinitet

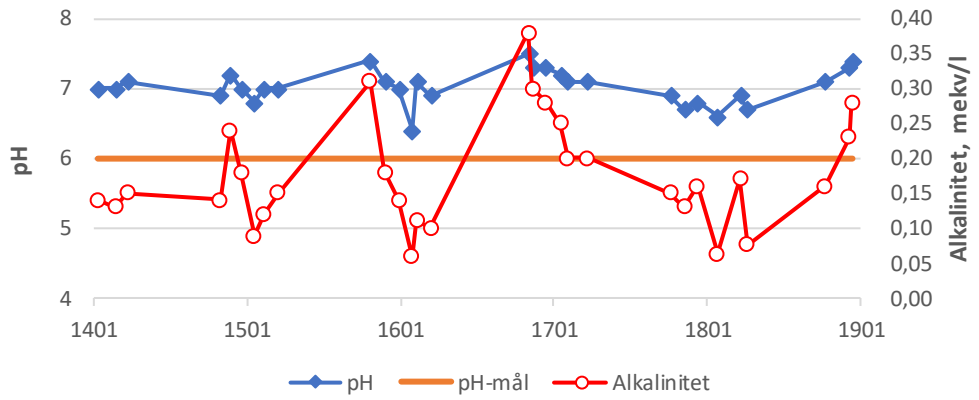


pH, pH-mål och alkalinitet i Norra Stensjöns utlopp 2014–2018.

Norra Stensjön har kalkats årligen sedan 1992. Beroende på kort omsättningstid, bara 0,2 år, är sjön, liksom övriga sjöar i Stenåns avrinningsområde, mycket svårkalkad. Som en följd varierar vattenkemin mycket och låg alkalinitet och underskridande av pH-målet har varit relativt vanligt. En viss förbättring kan ses sedan kalkdosen höjdes 2006. Under den aktuella femårsperioden har pH-målet inte underskridits.

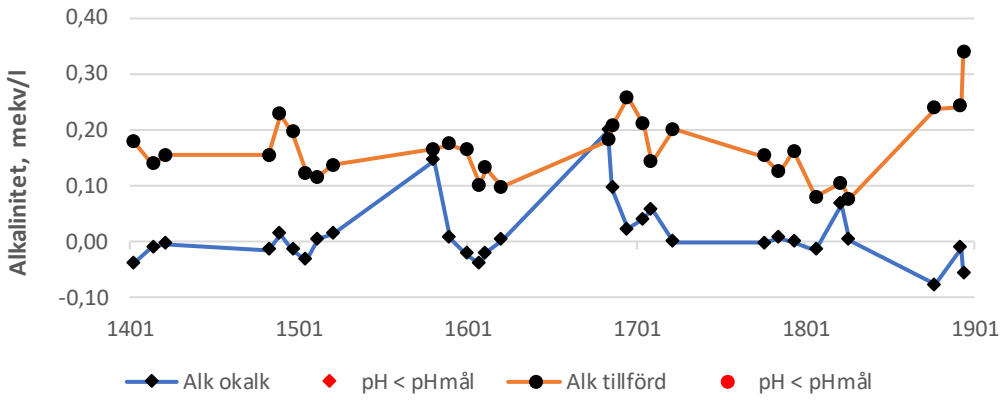
Stenån, nedströms kvarn

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Stenån nedströms kvarnen 2014–2018.

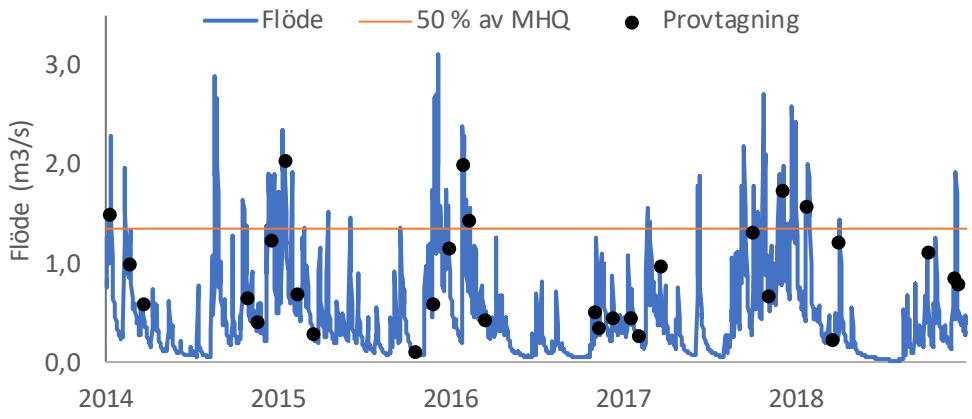
De vattenkemiska mätningarna startade hösten 1991, då ån redan var påverkad av sjökalkning i avrinningsområdets övre delar. Fram till 2006 underskreds det dåvarande pH-målet på 6,3 ofta (detta mål gällde till och med 2010), och även det nuvarande målet på 6,0 underskreds tidvis. Alkaliniteten var ofta svag och varierande. Genom ökad kalkdos och övergång till årlig kalkning från 2006 minskade variationerna av både pH och alkalinitet, och pH har sedan dess aldrig underskridit målet.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Stenån nedströms kvarnen 2014–2018

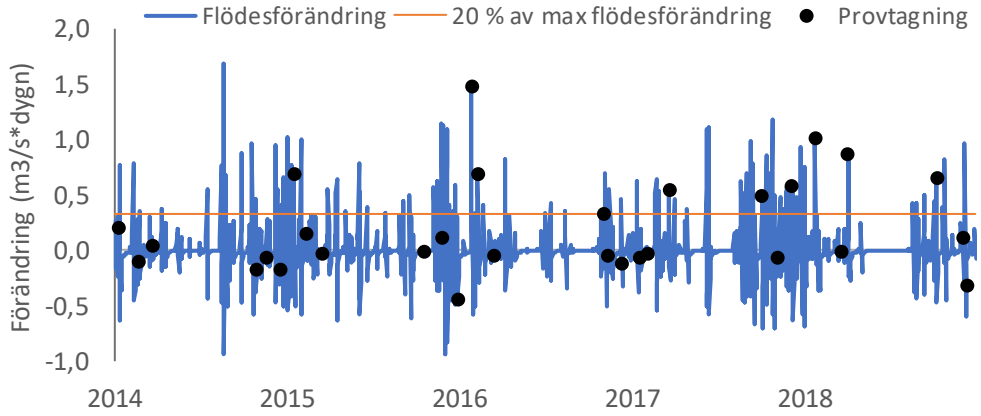
Stenån uppvisar en varierande okalkad alkalinitet som i medeltal uppgår till 0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,16 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Stenån nedströms kvarnen 2014–2018.

Det högsta flödet (2,66 m^3/s) inträffade den 19 augusti 2014 i samband med ett extremt sommarhögflöde. Det högsta provtagna flödet (2,02 m^3/s) noterades den 16 januari 2015. Ytterligare fem prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Stenån i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till oktober 2017.

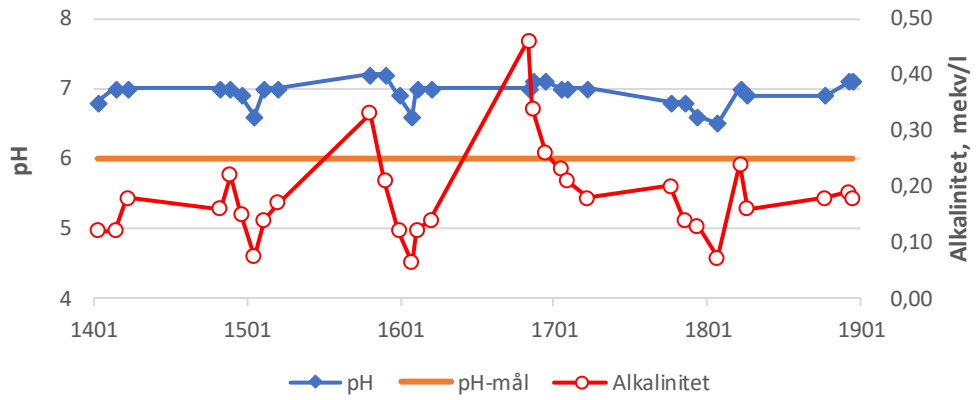


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Stenån nedströms kvarnen 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 1,0 och 1,7 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 18 augusti 2014, dagen före periodens flödesmaximum, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 1,49 m^3/s den 27 januari 2016. Totalt har nio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

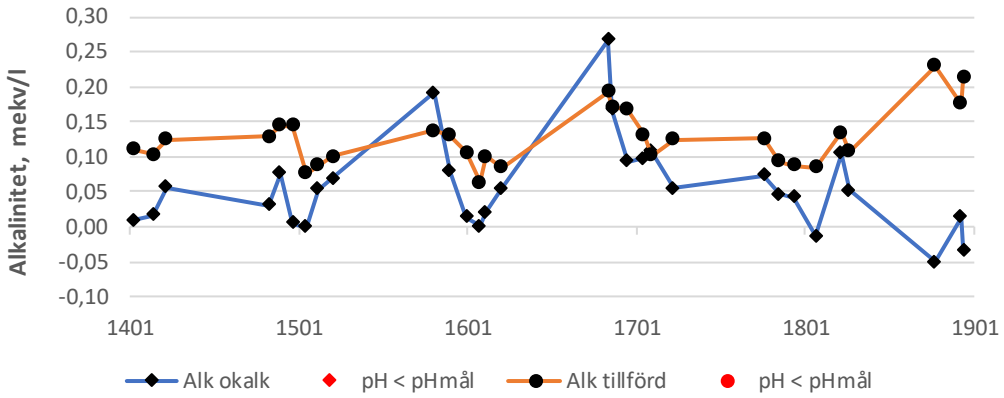
Himleån, Rolfstorp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Himleån vid Rolfstorp 2014–2018.

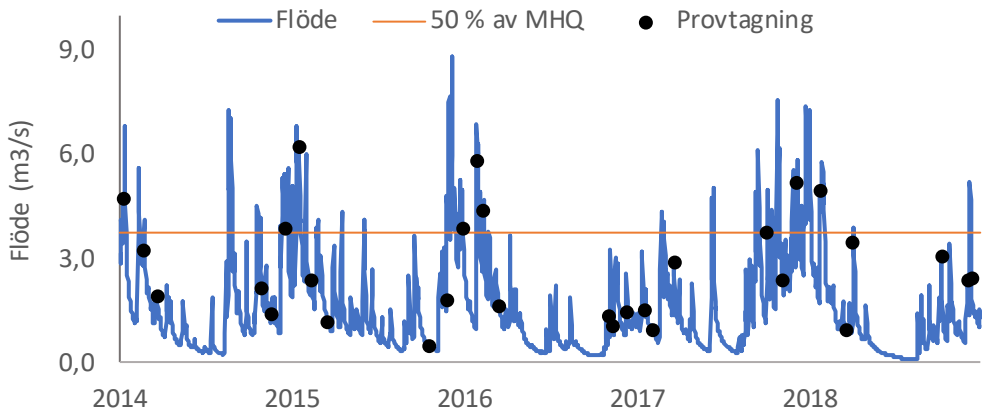
Stationen är belägen längst ner i åtgärdsområdet och speglar resultatet av de samlade kalkningsinsatserna. Både pH och alkalinitet visar en tydlig säsongsvariation med de högsta värdena under senhösten. pH har vid ett tillfälle 2004 tangerat målnivån på 6, men har för övrigt oftast legat en bra bit över. Resultaten tyder på överkalkning trots de neddragningar som gjorts av kalkdoserna.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Himleån vid Rolfstorp 2014–2018

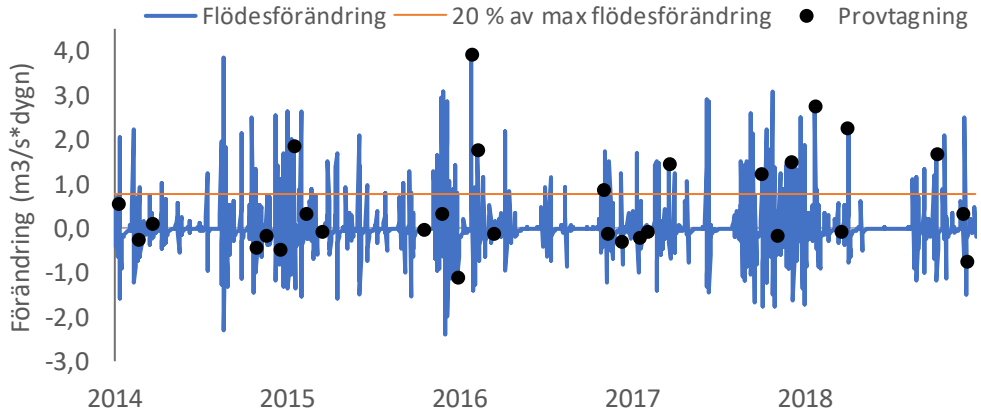
Himleån uppvisar en mycket varierande okalkad alkalinitet som i medeltal uppgår till 0,06 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,13 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Himleån vid Rolfstorp 2014–2018.

Det högsta flödet (8,81 m^3/s) inträffade den 6 december 2015. Det högsta provtagna flödet (2,02 m^3/s) noterades den 16 januari 2015. Ytterligare sju prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Någon särskild insats gjordes inte i Stenån i samband med högflödet i augusti 2014. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under nästan hela 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till oktober 2017.



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Himleån vid Rolfstorp 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 2,0 och 4,0 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 27 januari 2016, och provtagning skedde samma dag. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

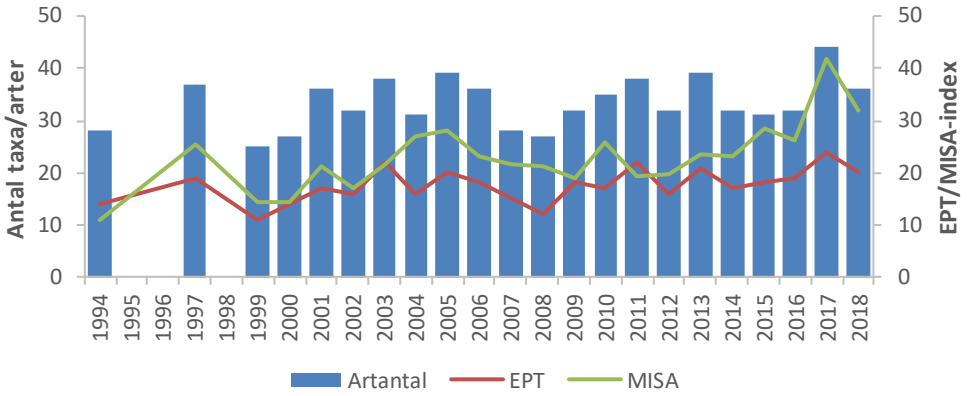
Biologiska resultat

Bottenfauna

I Stenån undersöktes bottenfauna första gångerna 1994 och 1997, och har sedan 1999 undersökts årligen. Resultatet har varit varierande med bedömningar som sträckt sig från stark eller mycket stark till obetydlig påverkan. Totalt sett kan man skönja en viss förbättring under senare år, med etablering av riktigt försurningskänsliga arter. Dessa har dock varit fåtaliga och sporadiska vilket

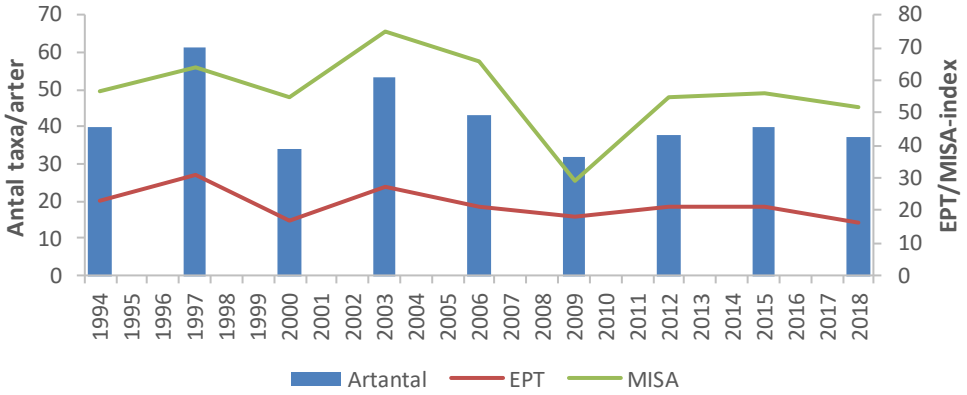
tolkats som att vattenmiljön inte är stabil. 2017 noterades det högsta artantalet hittills (44 arter/taxa). Vid undersökningen 2018 var artantalet högt och individantalet lågt. Av försurningskänsliga grupper saknades bara snäckor. En försurningskänslig nattsländart, *Psychomyia pusilla*, fanns i ett exemplar.

Vid en inventering 2017 påträffades enstaka exemplar av flodpärlmussla inom målområdet i Stenån.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Stenån vid kvarnen 1994–2018.

I Himleån har undersökningar av bottenfauna gjorts vart tredje år sedan 1994. Artantal och MISA-index har varierat en del men försurningspåverkan har vid samtliga tillfällen klassats som obetydlig. Vid den senaste undersökningen 2018 var artantalet högt (37 arter/taxa) och individtätheten låg. Alla försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade. Den mycket känsliga dagsländan *Ephemera danica* noterades, vilket även har förekommit några gånger tidigare. Även vissa andra försurningskänsliga arter har förekommit sporadiskt, till exempel dagsländan *Caenis rivulorum* och nattsländorna *Cheumatopsyche lepida* och *Psychomyia pusilla* 2015.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Himleån vid Rolfstorp 1994–2018.

Försurningspåverkan har vid samtliga undersökningar klassats som obetydlig i Himleån. I Stenån har den varierat mellan obetydlig och stark eller mycket stark. En viss positiv utveckling kan möjligen skönjas. Resultaten står i stark kontrast till vattenkemi och kiselalger, vilka visar på god vattenkvalitet och liten sannolikhet för surstötar. Den långsamma återhämtningen av bottenfaunan har därför sannolikt andra orsaker än försurningspåverkan.

Stenån, Kvarnen

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
3	3	3	4	4	3	2	1	3	2	3	2	3	1	2

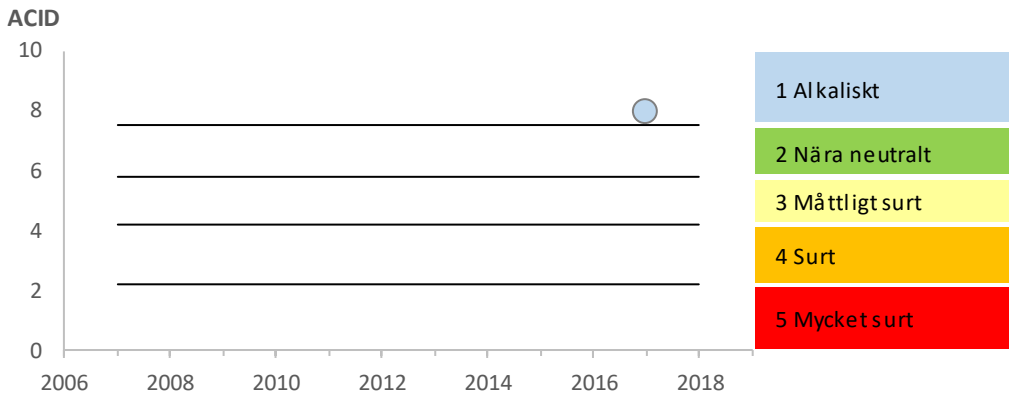
Himleån, Rolfstorp

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

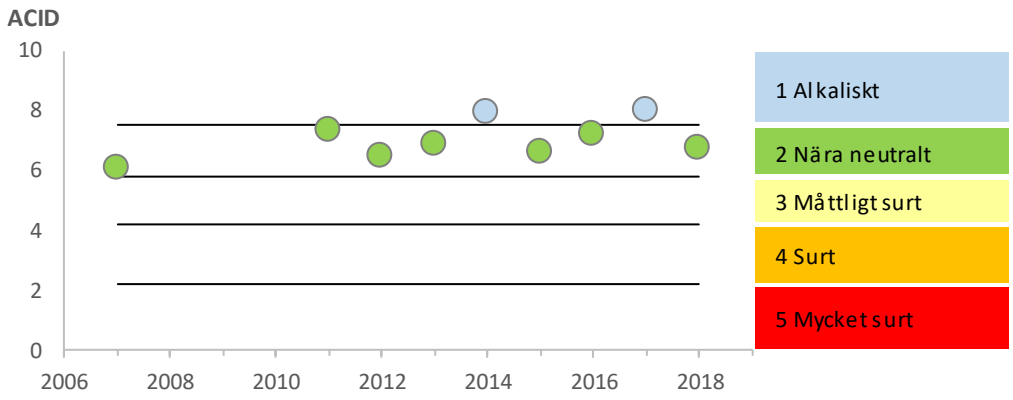
Kiselalger

Kiselalgsundersökningar görs vart tredje år i Himleån vid Skärte (uppströms Stenån) och årligen i Stenån vid Hovgårds kvarn. I Himleån gjordes den första undersökningen 2017. ACID-index visade på alkaliskt surhetstillstånd.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Himleån vid Skärte (uppströms Stenån).

En första undersökning av kiselalger gjordes 2007 i Stenån, och sedan 2011 har årliga undersökningar genomförts. ACID-index visade på alkaliska förhållanden 2014 och 2017, och nära neutrala förhållanden övriga år. Treårsmedelvärdet 2016–18 av surhetsindexet ACID indikerar nära neutrala förhållanden (i den övre, bättre delen av klassintervallet) vilket indikerar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3.

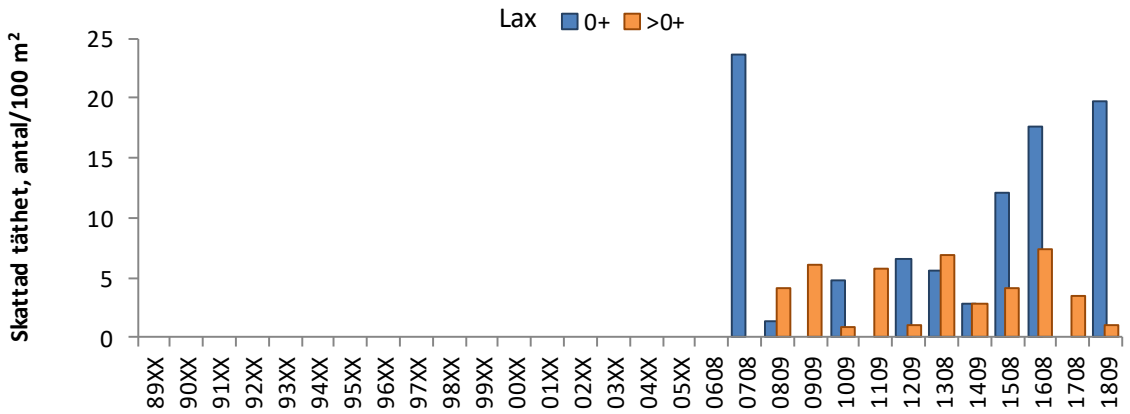


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Stenån vid kvarnen.

Elfiske

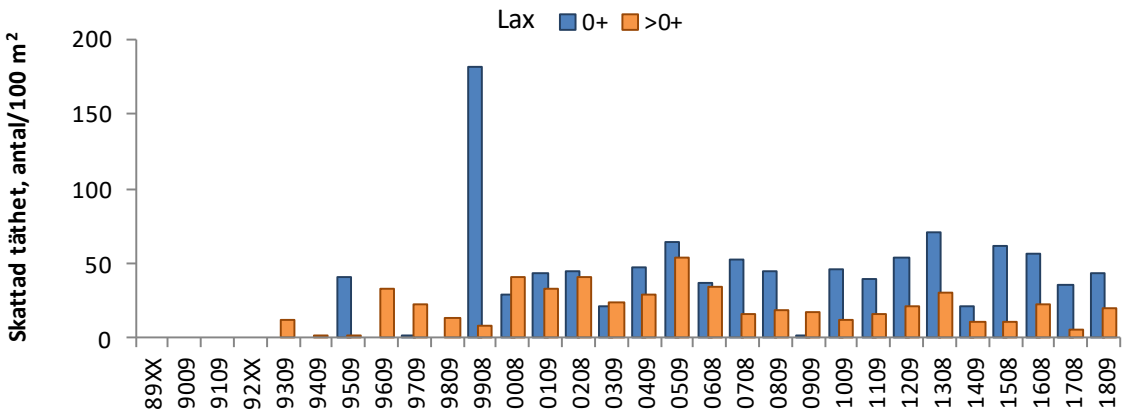
Elfiske inom kalkningsuppföljningen sker på två lokaler i Stenån, nedströms Hovgårds kvarn och sedan 2006 uppströms den utrivna dammen vid Hovgård. I Himleån ingår inte elfiske i kalkningsuppföljningen. Det har däremot gjorts ett flertal fisken genom åren på olika platser inom målområdet i samband med de restaureringsåtgärder som genomförts inom projektet ”Rädda Himleån”. Fisken har även periodvis skett inom den regionala miljöövervakningen.

Hovgårds damm, vilken anlagts för att förse Hovgårds kvarn (och senare kraftverk) med vatten utgjorde tidigare ett definitivt hinder i Stenån. Nyttjanderätten till vattnet löstes in av länsstyrelsen 2005. Året därpå revs dammen ut och den gamla åfåran återställdes. Biotopvårdsåtgärder har därefter genomförts längre upp i Stenån med stöd av bland annat LONA-bidrag och bidrag till biologisk återställning. Fiske skedde första gången 2006. Då erhölls bara öring. 2007, året efter utrivningen, erhölls årsungar av lax vilket visar på en momentant god effekt av åtgärden. Årsungar har visserligen saknats några år, men tätheterna tycks generellt ha ökat de senaste åren. Öringbeståndet var i början av undersökningsperioden av stationär karaktär, med inslag av stora öringar kring 30 cm. Möjligen reproducerar sig havsöring i området numera. Den goda förekomsten av ensomriga öringungar 2016 och 2017 talar för detta.



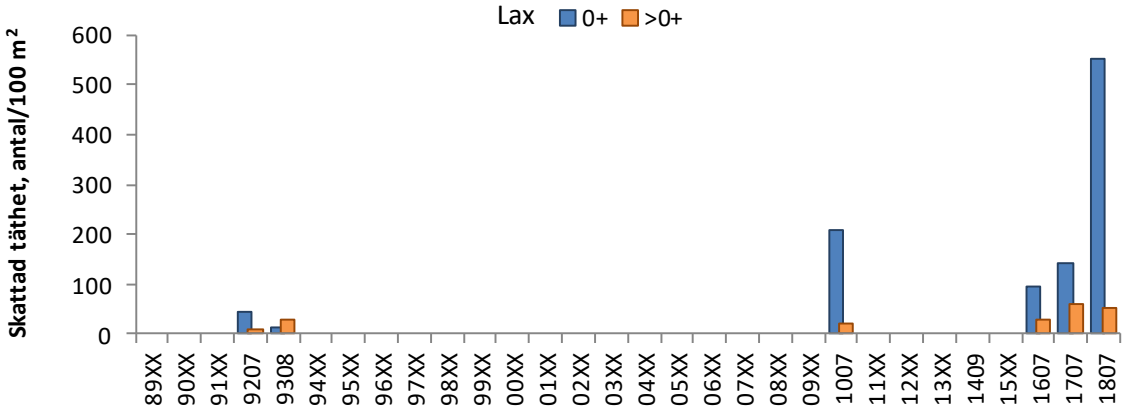
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Stenån uppströms utrivning.

Lokalen nedströms Hovgårds kvarn fiskades första gången 1990. Då erhölls bara öring i höga tätheter. Laxungar påträffades första gången 1993. Dessa var flersomriga och lek hade således skett hösten 1991. Laxreproduktion förekom sporadiskt fram till 1999. Utrivningen av dammen vid Göingegården i Himleån 1997 var positiv för uppvandringen, och såväl ensomriga som flersomriga laxungar har påträffats i Stenån varje år sedan 1999. Tätheterna av laxungar har den senaste 15-årsperioden varierat men får överlag betraktas som rikliga med hänsyn till åns relativt ringa storlek. Öringtätheterna var som högst innan laxen återkom. Därefter har de varit lägre, men får med hänsyn till den starka konkurrensen från lax ändå anses som relativt höga. 2011 och 2012 och även 2014 avviker dock med betydligt lägre tätheter. Reproduktion av öring har konstaterats vid samtliga undersökningstillfällen.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Stenån nedströms kvarnen.

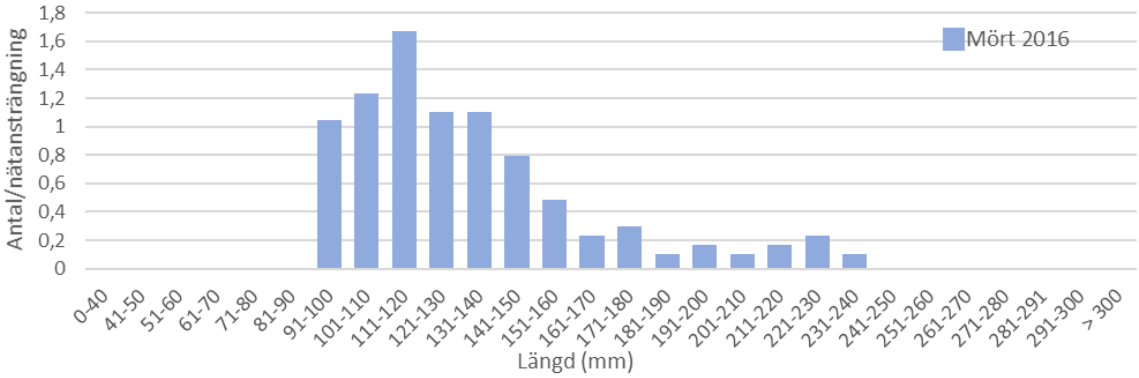
Elfiske ingår som nämnts ovan inte i kalkningsuppföljningen av Himleån. Flera lokaler har dock fiskats genom åren, bland annat genom projektet ”Rädda Himleån” inom vilket en rad restaureringsåtgärder genomförts. Resultaten från fiskena visar tydligt att åtgärderna haft önskad effekt. Lax har fångats allra längst upp i målområdet nedströms Sågkulla damm. Vid ett fiske 2007 uppströms dammen erhölls en årsunge av lax vilket alltså indikerar att leklax lyckats passera dammen hösten 2006. Fisken i anslutning till de före detta vandringshindren vid Torsbäck, Skärte och Annestorp visar också att vandringsfisken passerar och åtminstone vissa år även reproducerar sig i områdena uppströms. Vid fiske på tre olika lokaler vid Rolfstorp har både ensomriga och flersomriga ungar av såväl lax som öring erhållits vid alla undersökningstillfällen. I figuren nedan redovisas resultat från en av lokalerna vid Rolfstorp.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Himleån vid Rolfstorp. Lokalen är en del av den regionala miljöövervakningen och ingår inte i kalkningsuppföljningen.

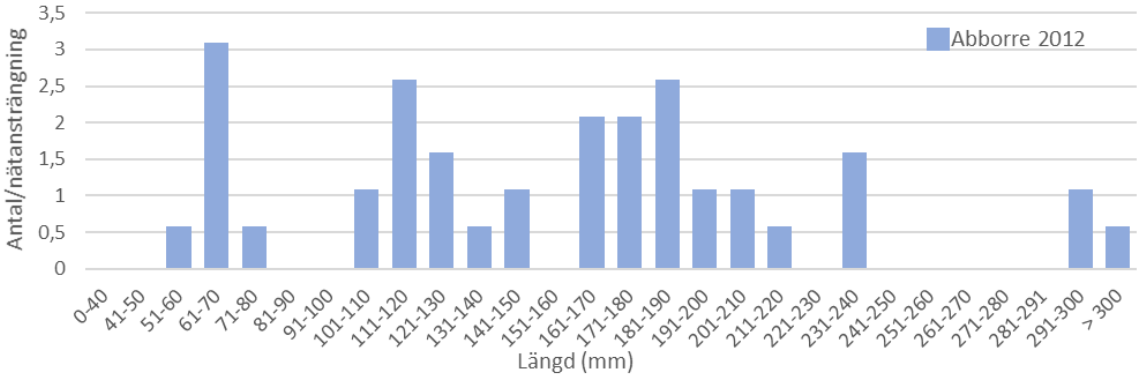
Nätprovfiske

Stora Neden har provfiskats 10 gånger sedan 1971. Vid det senaste provfisket 2016 fångades fem arter: mört, abborre, sik, sutare och nors. Jämfört med förgående provfisken fångades fler mörtar och färre abborrar 2016. Storleksfördelningen av både mört och abborre visade flera storleksklasser inklusive mindre individer, vilket tyder på att de båda arternas reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



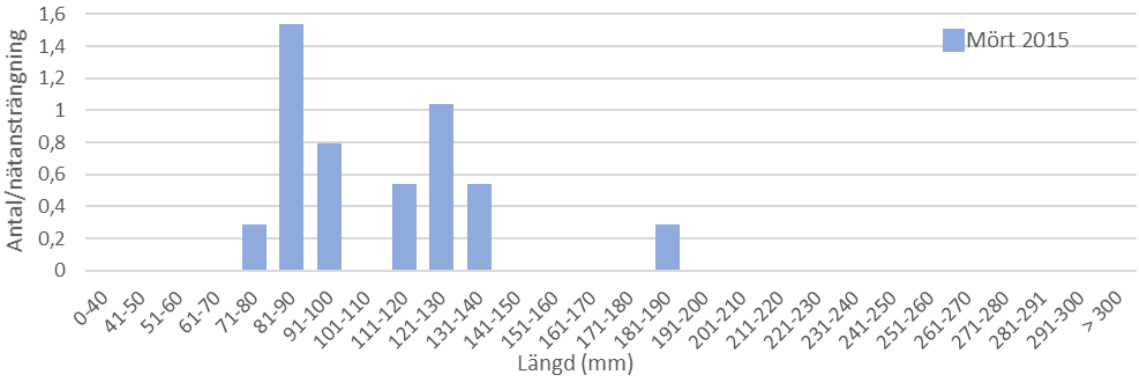
Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Neden 2016.

Skällingesjön provfiskades senast 2012 och då fångades endast abborre. Tidigare har även gädda fångats vid provfiske i sjön. Mört som är målart för kalkningen har endast fångats vid ett provfisketillfälle (1997) och då endast en individ. Storleksfördelningen av de fångade abborrarna visar på att arten har reproducerat sig de senaste åren före provfisket.



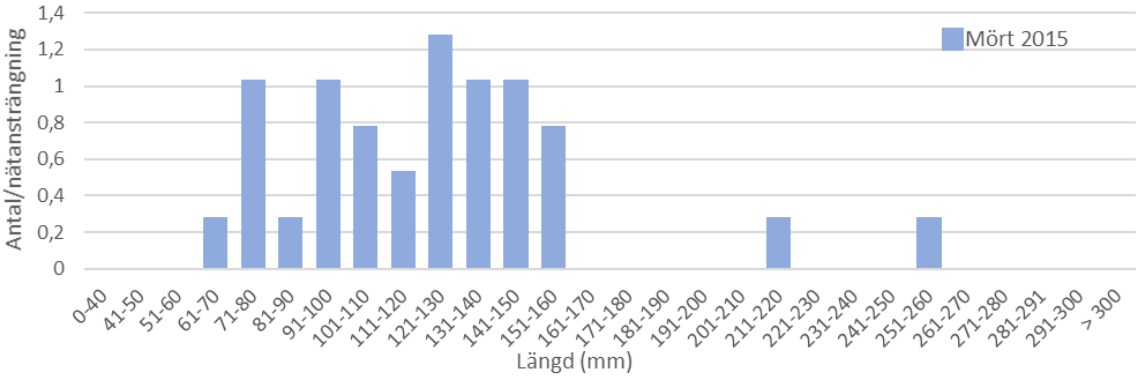
Längdfördelning av abborre vid provfiske i Skällingesjön 2012.

Vid provfisket i Stora Asjön 2015 fångades mört, abborre och gädda. Fångsten 2015 var lik förgående provfiske men tätheterna av både mört och abborre var betydligt lägre. Storleksfördelningen av de fångade fiskarna visar ändå på att reproduktion har förekommit hos båda arterna de senaste åren.



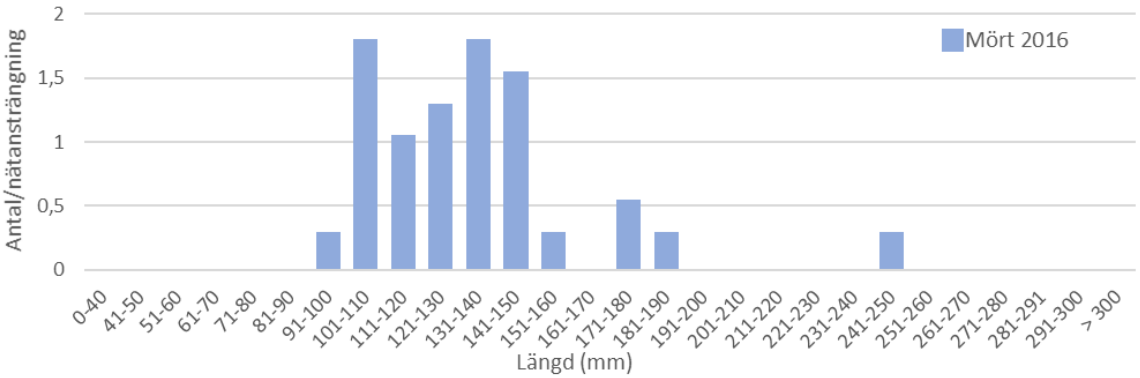
Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Asjön 2015.

Vid provfisket i Äntasjön 2015 fångades endast mört och abborre, tidigare har även gädda, sarv och sutare ingått i fångsten. Antalet fångade mörtar och abborrar var betydlig lägre än vid förra provfisket 2005. Skillnaden kan bero på tillfälligheter då nätansträngningen är låg vid inventeringsfiske, men fångsten kan exempelvis också påverkats av att Äntasjöns vatten var syrefattigt från cirka 4 meter vid provfisketillfället. Dock fanns flera storleksklasser representerade av både mört och abborre, inklusive mindre individer (under 10cm), vilket indikerar en fungerande reproduktion.



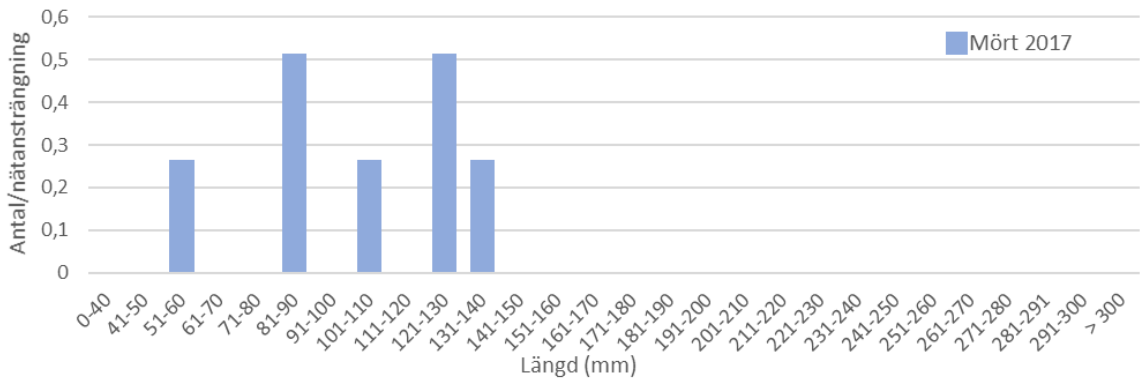
Längdfördelning av mört vid provfiske i Äntasjön 2015.

I Yasjön fångades fyra fiskarter vid provfisket 2016: abborre, mört, gädda och sarv. Antalet fångade mörtar var betydligt färre än vid de två föregående provfisketillfällena (2001 och 2006). Storleksfördelningen av de fångade mörtarna och abborrarna visade på flera storleksklasser, vilket är en god indikation på att båda arterna reproducerar sig återkommande i sjön. Dock var den minsta mörten som fångades 100 mm och det går inte att bekräfta att reproduktion har skett det senaste året före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Yasjön 2016.

Vid provfisket i Norra Stensjön 2017 fångades mört, abborre och gädda. Fångsten betydligt mindre än vid tidigare provfisken, endast 7 mörtar och nio abborrar fångades på fyra nät. Vad den låga tätheten beror på är oklart. Flera storleksklasser av både mört och abborre förekom (inklusive mindre individer under 10 cm), men bestånden var små och det går inte att utesluta störningar i rekryteringen.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Norra Stensjön 2017.

Underlagsmaterial

Bergh, R. & Rådén, R. 2016. Nätprovfiske i Halland 2016. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:21.

Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

Johansson, K. & Bergh, R. 2018. Nätprovfiske i Hallands län 2017. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:5.Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2017. Kiselalger i Hallands län 2017. En undersökning av 16 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:6.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Johansson, J., Johansson, K., Mattsson, M. & Meissner, Y. 2013. Nätprovfiske i Halland 2012. Biologisk effektuppföljning av 9 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:6.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

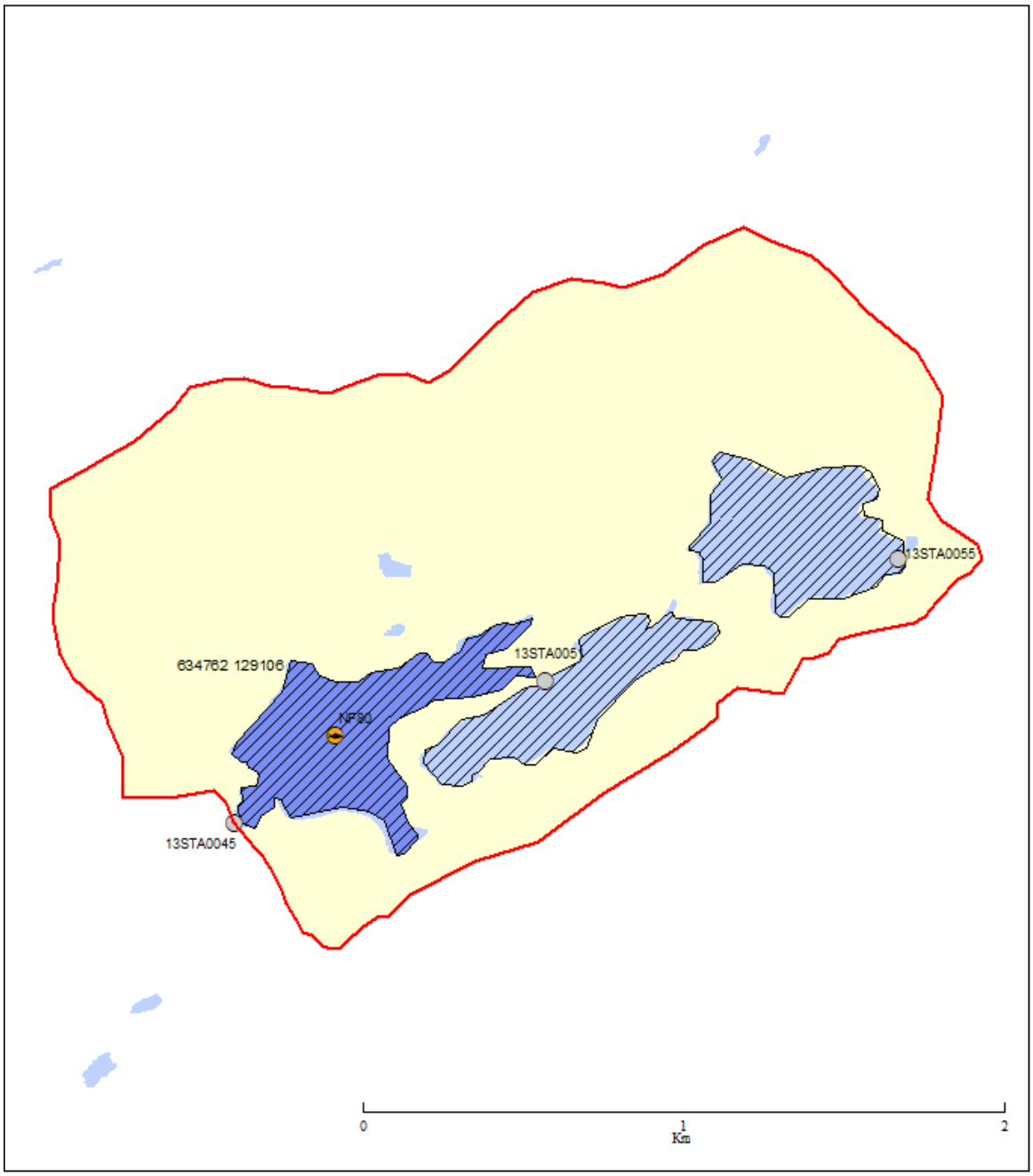
SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018–2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Deromesjön (Åtg105000-1)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

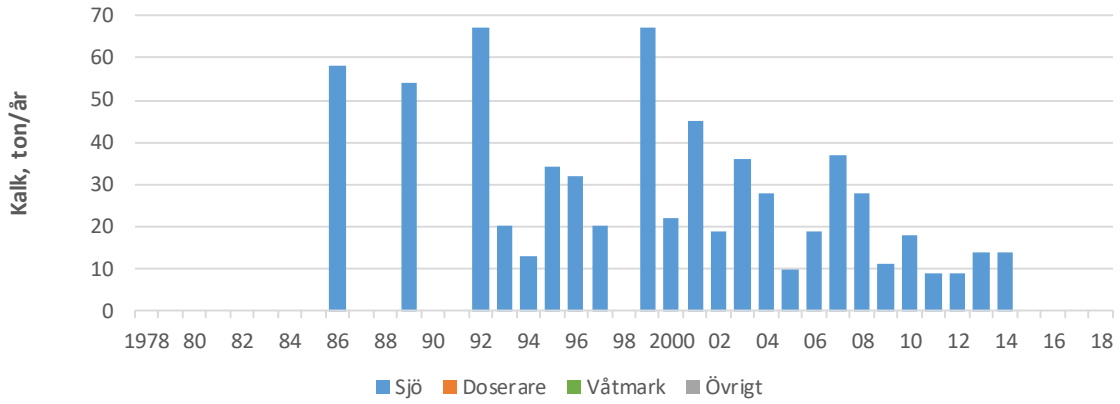
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Varberg	105 Viskan	381	1986	Vilande

Deromesjön är den nedersta i en serie av tre sjöar i åtgärdsområdet. Sjöarna är attraktiva för fritidsfiske och insatserna syftade främst till att restaurera och stärka fiskbestånden i sjöarna.

Före kalkning varierade pH-värdet i sjöarna från cirka 5 i Stamsjö till cirka 5,8 i Deromesjön. Buffertförmågan var ingen eller obetydlig i samtliga sjöar. Mörten var utslagen och abborrbeståndet uppvisade rekryteringsproblem.

Kalkningarna startade hösten 1986 och inledningsvis kalkades alla tre sjöarna samtidigt vart tredje år. För att få en jämnare kalkningseffekt spreds kalkningen därefter under några år ut så att en sjö per år åtgärdades. Mot slutet skedde i princip årlig kalkning av alla tre sjöarna. Från och med 2015 har kalkningen varit vilande.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

I den senaste detaljplanen för perioden 2018–2020 föreslogs kalkningen vara fortsatt vilande. Alkaliniteten visar en tydlig nedåtgående tendens i alla tre sjöarna men ligger fortfarande på en betryggande nivå. De kommande årens uppföljning får visa om åtgärderna eventuellt kan upphöra helt.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
634762 129106	Deromesjön	Sjö	26,1	420	6	Mö

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0045	Deromesjön utlopp	Sjö	6,5	5,9	1,01	1,3	

Kommentar: pH låg innan kalkning på som lägst 5,5. En återhämtning till pH 6,5 är inte trolig och länsstyrelsens skattning verkar därför rimligare.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
634762 129106	6343796	340146	Deromesjön	0	0	0	0	0	0	0	BÅT	KM
634804 129198	6343906	340798	Hultasjön	9	0	0	0	0	0	0	BÅT	KM
634837 129253	6344425	341521	Stamsjö	5	0	0	0	0	0	0	BÅT	KM

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

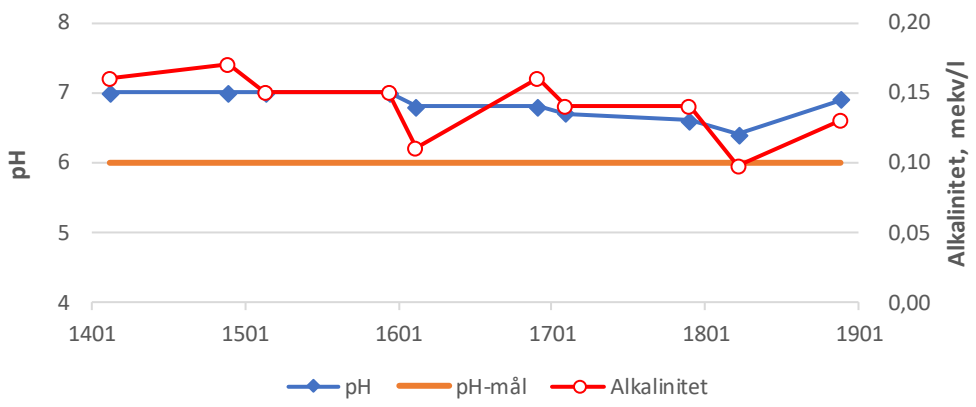
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Deromesjön

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF80	6356347	343196	Deromesjön	NF-sjö			1/10
13STA0045	6343512	339765	Deromesjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0051	6343958	340736	Hultasjön utlopp	VK-styr	1		
13STA0055	6344339	341835	Stamsjö utlopp	VK-styr	1		

Vattenkemiska resultat

Deromesjön, utlopp

pH och alkalinitet



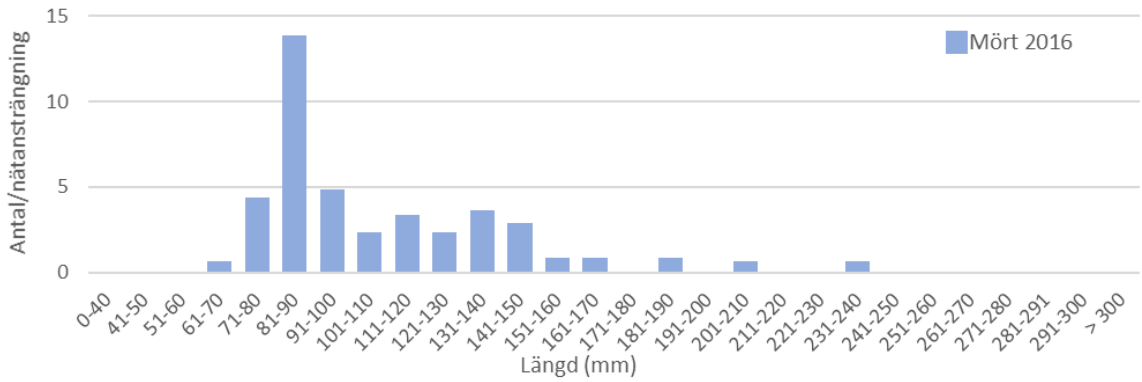
pH, pH-mål och alkalinitet i Deromesjöns utlopp 2014–2018.

Kalkningen av Deromesjön och sjöarna uppströms startade 1986 och har varit vilande från och med 2015. Beroende på förändringar i kalkningsstrategin har variationerna i vattenkemi tidvis varit betydande. Med ett undantag har pH-målet uppfyllts sedan 2003. Successivt minskade kalkdoser följt av vilande kalkning har lett till en tydligt nedåtgående trend för alkaliniteten.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket i Deromesjön 2016 fångades mört, abborre och för första gången vid ett provfiske även sarv. Antalet fångade individer av abborre och mört var mycket likt förgående provfiske 2006. Flera storleksklasser av både mört och abborre fanns representerade i fångsten (inklusive mindre individer), vilket visar på en fungerande reproduktion de senaste åren hos både mört och abborre. Elfiske 2010 i Deromebäcken i anslutning till Deromsjöns utlopp visade på förekomst av flodkräfta och öring.



Längdfördelning av mört vid provfisken i Deromesjön.

Underlagsmaterial

Bergh, R. & Rådén, R. 2016. Nätprovfiske i Halland 2016. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:21.

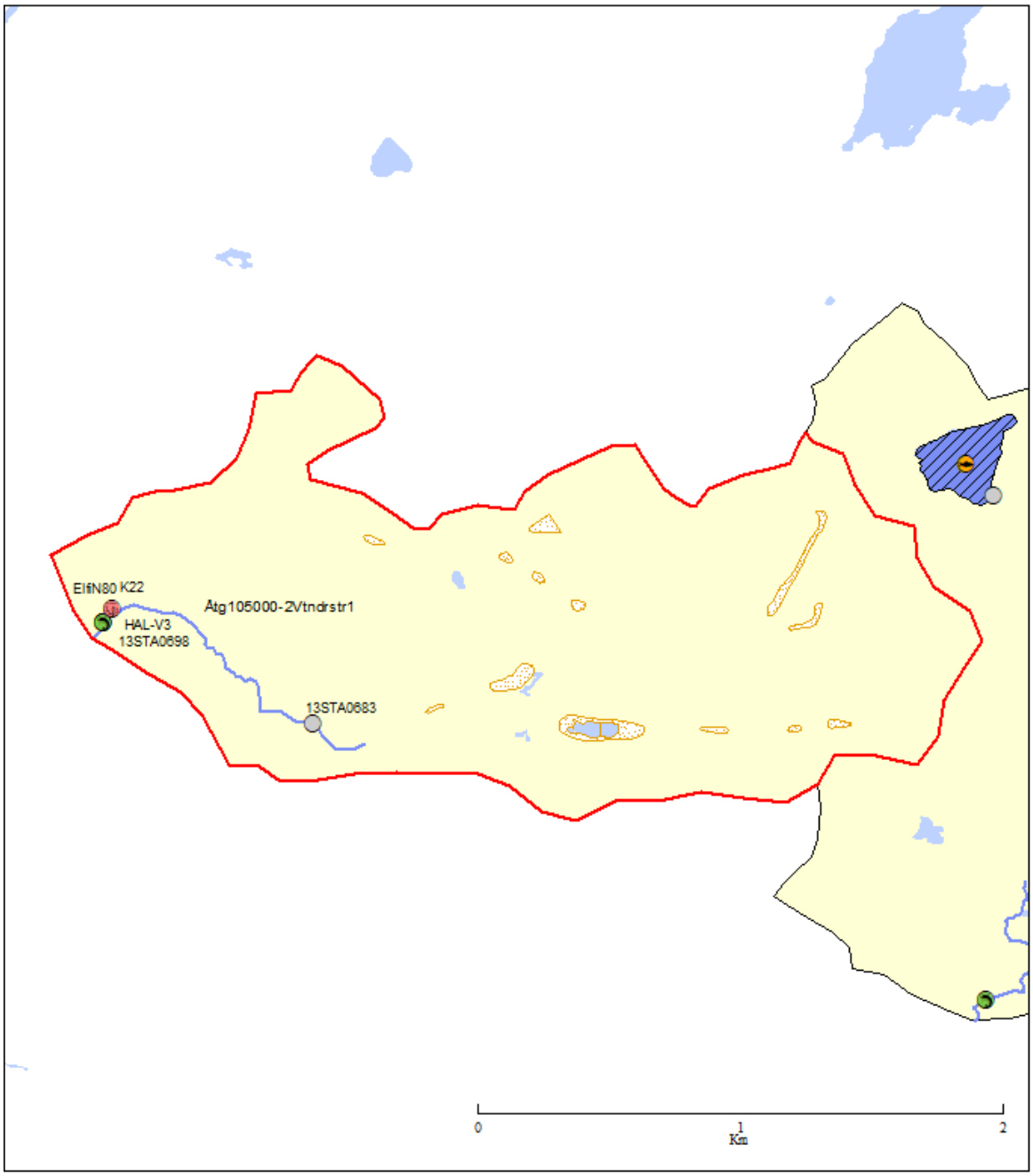
Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018–2020. Myrica AB.

Åtgärdsområde Ulvatorpsbäcken (Åtg105000-2)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

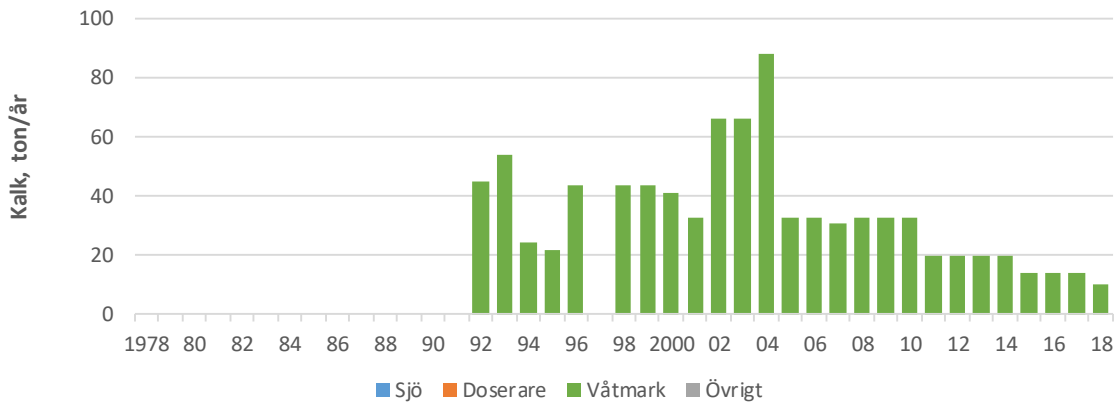
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Varberg	105 Viskan	365	1992	Pågående

Ulvatorpsbäcken är ett biflöde till Skuttran vilken i sin tur rinner ut i Viskan. Målområdet omfattar en del av Ulvatorpsbäcken innan den når de jordbrukspåverkade delarna av avrinningsområdet. Sträckan uppgår till 1,4 kilometer och avrinningsområdet uppgår till 3,65 km^2. Motivet för åtgärderna är förekomst av öring. Utöver öring har även bäcknejonöga fångats vid elfiske.

Ett fåtal mätningar före kalkning visade på pH-värden kring 4,5 och ej mätbar alkalinitet i målområdets övre del. Vid målpunkten längst ner vid Stora Råred var förhållandena något bättre med ett lägsta pH på 4,5. Biologiska undersökningar före kalkning saknas.

Kalkningen inom åtgärdsområdet baseras helt på våtmarkskalkning. De första insatserna gjordes i januari 1992. Från och med 2002 används endast grovkalk. Kalkmängderna har successivt minskats som en anpassning till minskande försurningsbelastning. Idag sprids cirka 10 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

pH-värdet i Ulvatorpsbäcken ligger högt över målet på 5,6. I den senaste detaljplanen för 2018–2020 gjordes därför ytterligare neddragningar av kalkdoserna. Jämfört med toppnoteringarna 2002–2004 har mängderna därmed minskats med drygt 85 procent.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
Åtg105000-2Vtndrstr1	Ulvatorpsbäcken	Vdr	1,4	370	5,6	Öring

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0698	Ulvatorpsbäcken N St. Råred	Vdr	4,7	4,8	1,21	1,2	55

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
			Våtmarker	20	14	14	14	9	10	10	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

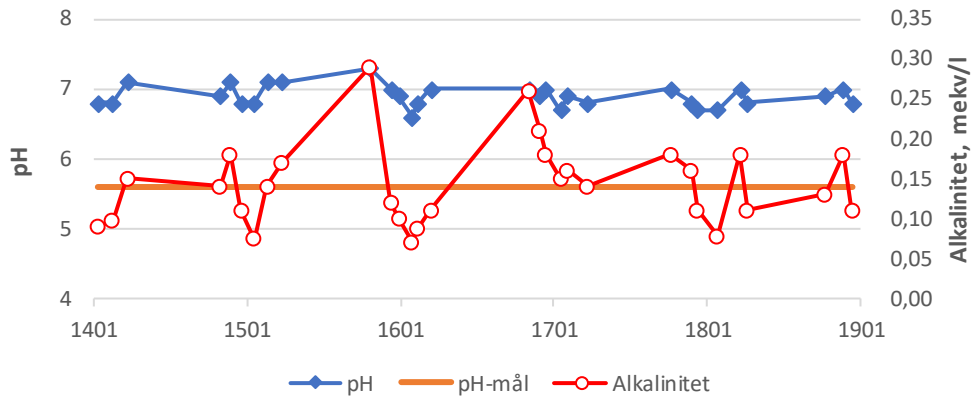
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Ulvatorpsbäcken.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-V3	6349176	341746	Ulvatorpsbäcken, Dala	BF-vdr			1/3
ElfiN80	6349176	341746	Ulvatorpsbäcken Stora Råred	EF-vdr			1/1
K22	6349230	341785	Ulvatorpsbäcken, N St. Råred	PV			1/3
13STA0698	6349176	341746	Ulvatorpsbäcken, N St. Råred	VK-vdr	6		
13STA0683	6348792	342549	Ulvatorpsbäcken, Hallandsleden	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

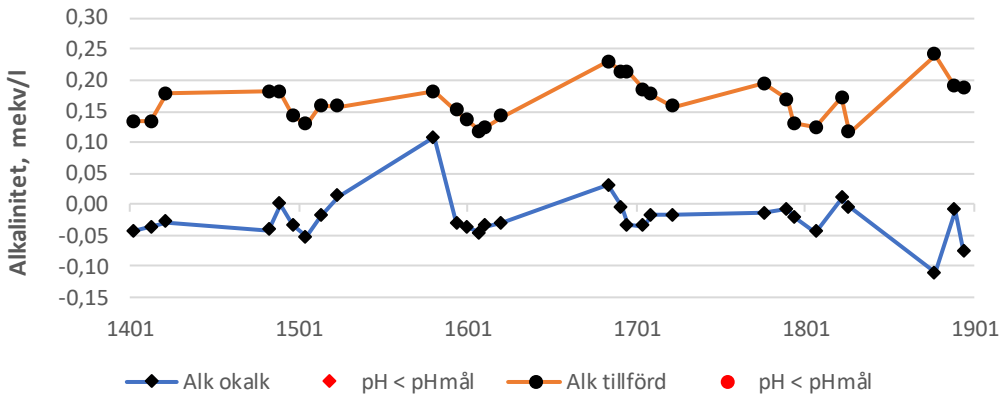
Ulvatorpsbäcken, N Stora Råred

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Ulvatorpsbäcken norr Stora Råred 2014–2018.

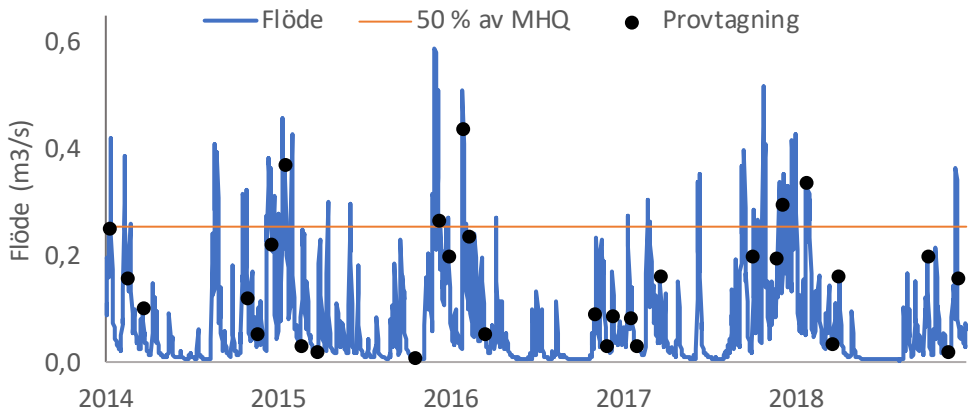
pH-situationen i Ulvatorpsbäcken förbättrades direkt efter kalkstart och med några få undantag under vintern 1992–93 har pH-målet alltid uppfyllts. pH steg gradvis fram till kring 2010. Därefter kan en svag minskning anas, antagligen som en följd av minskade kalkmängder. Även alkaliniteten tycks ha minskat något under senare år, men har aldrig varit lägre än 0,05 mekv/l. Resultaten visar på överkalkning och kalkmängderna har dragits ner ytterligare från och med 2018.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Ulvatorpsbäcken norr Stora Råred 2014–2018

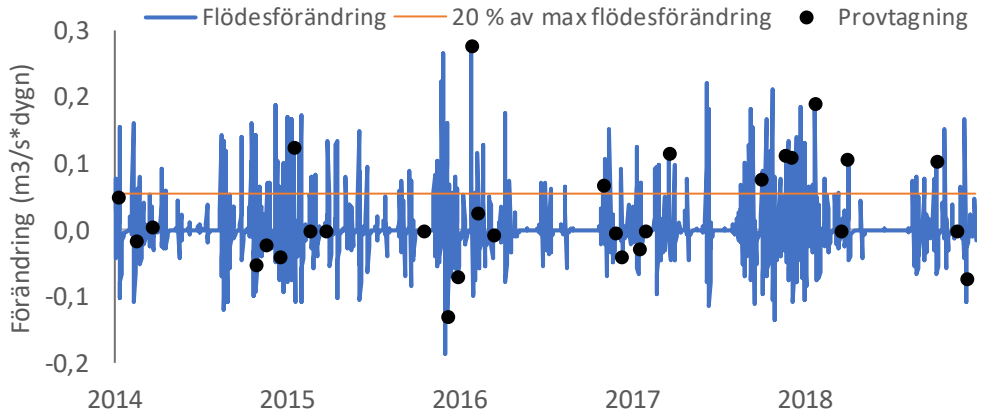
Den okalkade alkaliniteten i Ulvatorpsbäcken är oftast under noll, med ett medelvärde på -0,02 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,16 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Ulvatorpsbäcken norr Stora Råred 2014–2018.

Det högsta flödet (0,59 m^3/s) inträffade 29 november 2015 och det högsta provtagna flödet (0,44 m^3/s) noterades den 6 december 2015. Ytterligare fyra prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Flödesdynamiken i Ulvatorpsbäcken kännetecknas av snabba förändringar och många små eller medelstora flödestoppar. Orsaken är avsaknaden av sjöar i avrinningsområdet vilka skulle ha kunnat verka utjämnande på flödesvariationerna.



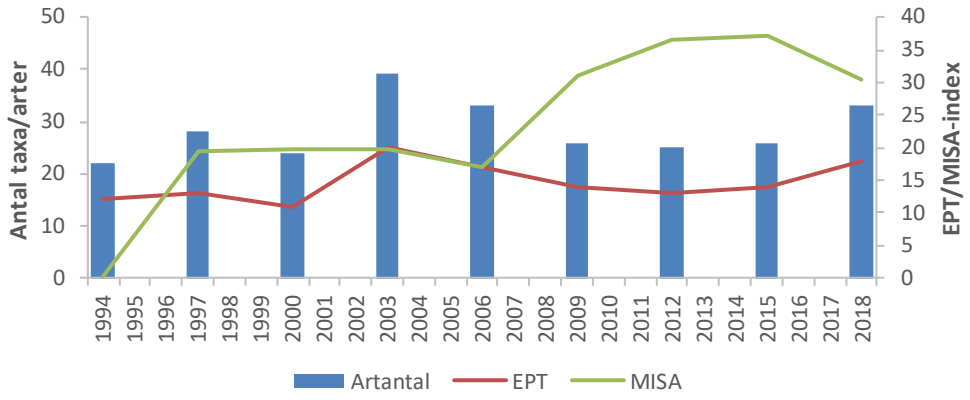
Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Ulvatorpsbäcken norr Stora Råred 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,18 och 0,28 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 27 januari 2016, och provtagning skedde samma dag. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Bottenfauna har undersökts vart tredje år sedan 1994. Utvecklingen har varit positiv med tydligt stigande MISA-index. Även artantalet har ökat något men variationerna har varit stora. Vid den senaste undersökningen 2018 var artantalet måttligt (33 arter/taxa) liksom individtätheten. Av försurningskänsliga grupper saknades bara iglar. Av försurningskänsliga arter noterades nattsländan *Ryacophila fasciata* och hattsnäckan *Ancylus fluviatilis*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Ulvatorpsbäcken 1994–2018.

Försurningspåverkan i Ulvatorpsbäcken klassades vid de två första undersökningarna på 1990-talet som stark eller mycket stark. Utvecklingen har därefter varit positiv och klassningen har gått via betydlig påverkan till måttlig de senaste fyra undersökningarna.

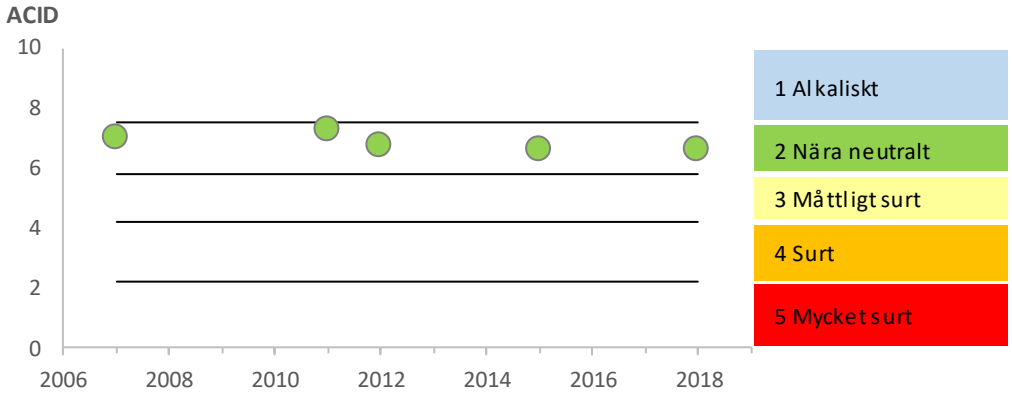
Ulvatorpsbäcken, Stora Råred

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		3			2			2			2			2

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Kiselalger

En första undersökning av kiselalger gjordes 2007, och därefter har undersökningar skett 2011 och 2012 och därefter vart tredje år. ACID-index har vid alla undersökningar visat på nära neutrala förhållanden. Detta indikerar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3.

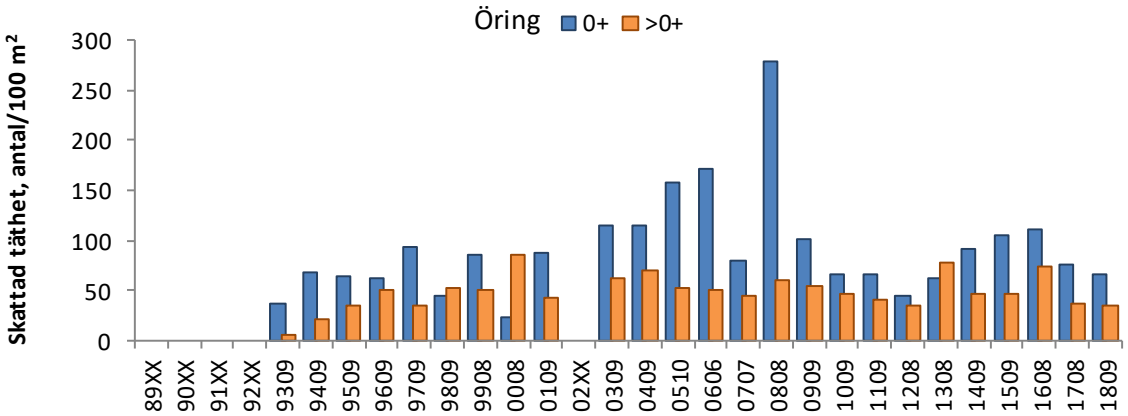


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Ulvatorpsbäcken.

Elfiske

Elfiskeundersökningar har gjorts i stort sett årligen sedan 1993, året efter kalkstart. Tätheterna var som lägst i början av undersökningsperioden (men var då ändå att beteckna som relativt höga). Utvecklingen har därefter varit mycket positiv och öringbeståndet får betecknas som mycket rikligt. Tätheten av årsungar uppgick 2008 till nästan 280 per 100 m^2, men har oftast varierat mellan

50 och 150. Tätheten av flersomriga öringungar har varit stabil, och medeltätheten har uppgått till 50 per 100 m^2, vilket är högt i ett regionalt perspektiv.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Ulvatorpsbäcken vid Stora Råred.

Underlagsmaterial

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

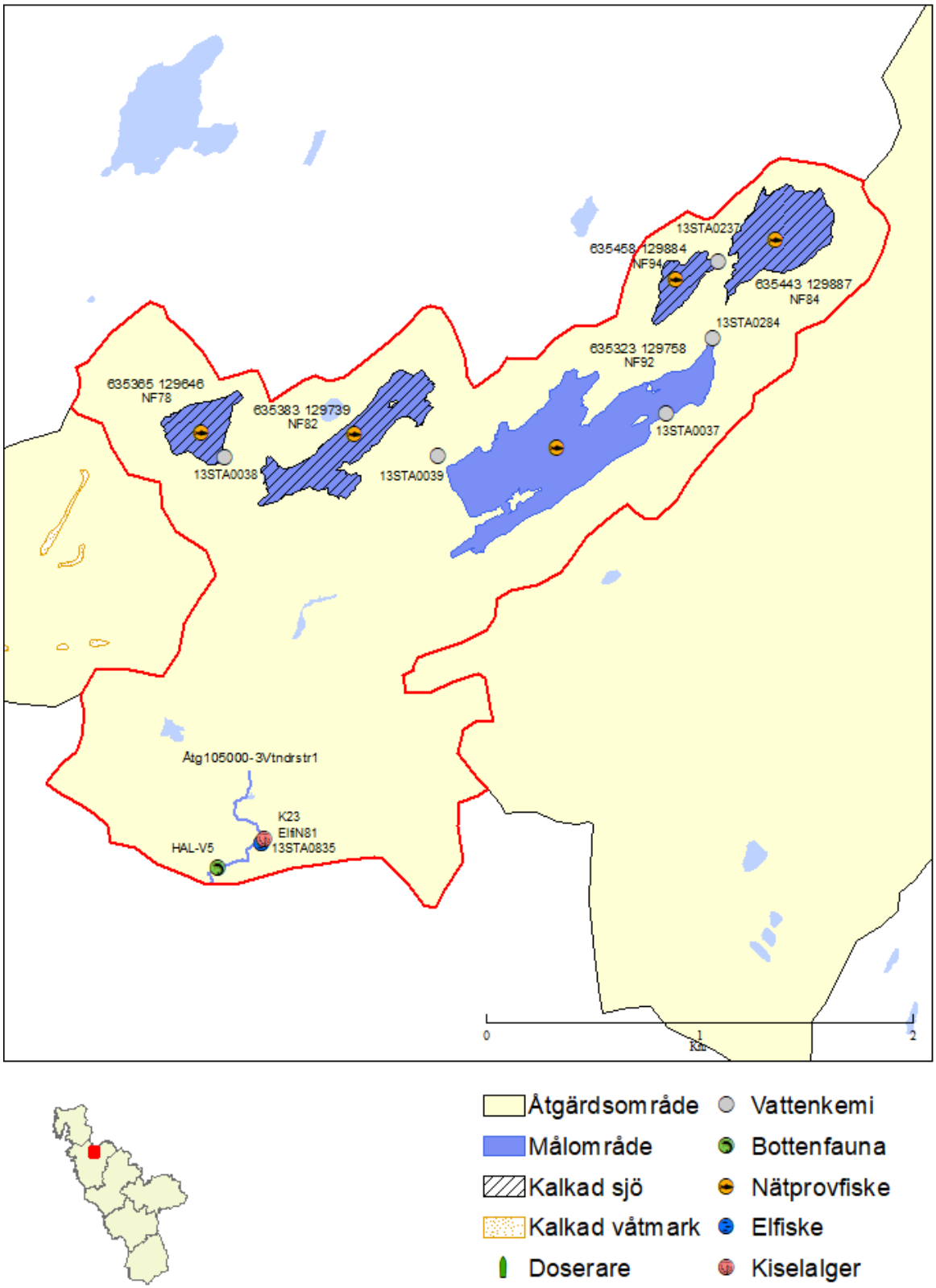
SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018–2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Värsjöarna (Åtg105000-3)



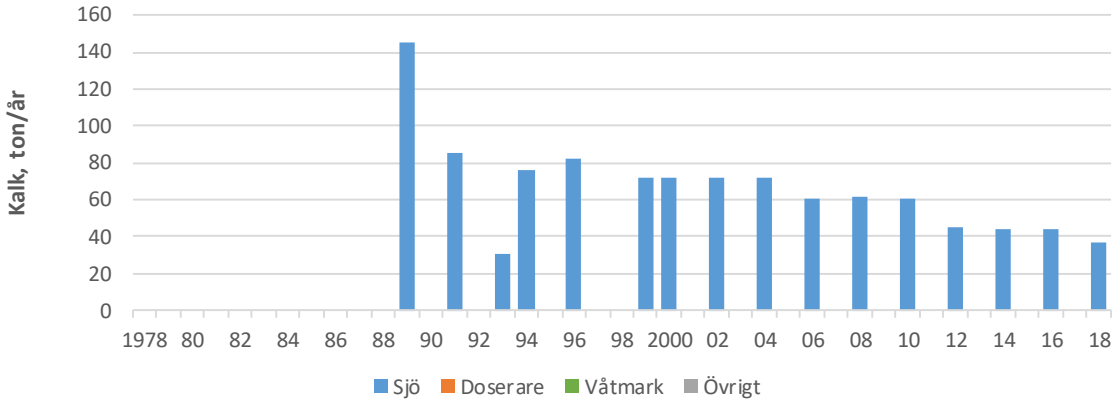
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Varberg	105 Viskan	584	1989	Pågående

Motivet för åtgärderna var när kalkningen startade att restaurera fiskbestånden i sjöarna. Vid provfiske 1988 erhölls ingen fångst i någon av de fem målsjöarna. Åtgärdsområdet har senare utökats att även omfatta den avrinnande Kvarnbäcken. Syftet var att stärka öringbeståndet i bäcken. Utöver öring har även abborre, bäcknejonöga, gädda, lake och ål fångats vid elfiske.

Vattenkemiska mätningar i Kvarnbäcken saknas från tiden före kalkstart. Skälet är att åtgärderna då var helt fokuserade på att restaurera sjöarna. Mätningar i dessa visar på kraftig försurningspåverkan med lägsta värden mellan 4,0 och 4,5. Eftersom sjösystemet svarar för cirka 65 procent av avrinningen i Kvarnbäcken var denna sannolikt också kraftigt påverkad, även om ett litet inslag av odlad mark kan ha haft en positiv effekt på den nedersta delen. Ett elfiske i Kvarnbäcken 1984 visade på låga tätheter av öring.

Kalkningsinsatserna i åtgärdsområdet baseras helt på sjökalkning. De första insatserna gjordes 1989. Kalkning har i princip skett vartannat år. Kalkmängderna har successivt anpassats till den minskande försurningsbelastningen. Idag sprids i genomsnitt cirka 40 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Kalkdosen sänktes 2012 med nästan 30 procent, främst genom att direktkalkningen av Stora Värsjö upphörde. I den senaste detaljplanen för perioden 2018–2020 bedömdes det finnas utrymme för ytterligare minskning, och dosen i de fyra kvarvarande åtgärdssjöarna sänktes med 16 procent.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
635323 129758	St Värsjö	Sjö	41,5	360	6	Mö
635365 129646	Abborravattnet	Sjö	7,3	49	6	Mö
635383 129739	Kroksjö	Sjö	16,1	140	6	Mö
635443 129887	L Värsjö	Sjö	15,2	73	6	Mö

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
635458 129884	Uddasjö	Sjö	4,6	19	6	Mö
Åtg105000-3Vtndrstr1	Kvarnbäcken	Vdr	0,9	581	5,6	Öring

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0038	Abborravattnet utlopp	Sjö	4,3	4,6	2,00	1,7	
13STA0039	Kroksjö (Kvarnbäcken) utlopp	Sjö	4,3	4,7	2,00	1,6	
13STA0284	Lilla Värsjö utlopp	Sjö	4,3	4,8	1,64	1,5	
13STA0037	Stora Värsjö NÖ (litoralt)	Sjö	4,3	4,8	2,00	1,5	
13STA0237	Uddasjö utlopp	Sjö	4,3	4,6	2,00	1,7	
13STA0835	Kvarnbäcken Mälltorp	Vdr	6,5	4,8	0,16	1,9	55

Kommentar: SLU:s beräkning av lägsta okalkade pH i sjöarna ger för låga värden (samma som lägsta uppmätta pH innan kalkning för mer än trettio år sedan). DpH har därför justerats nedåt av länsstyrelsen. För Kvarnbäcken har SLU:s beräkning slagit helt fel. Okalkat pH (flödesviktat medelvärde) ska enligt beräkningen uppgå till 6,8 vilket är precis samma som uppmätts under den kalkade perioden 2014–2018. Dessutom är lägsta uppmätta pH under samma period lägre än det av SLU angivna lägsta okalkade pH-värdet på 6,5.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord N	E	Namn	Spridda kalkmängder 2014	2015	2016	2017	2018	Planerade kalkmängder 2019	2020	Metod	Medel
635365 129646	6349797	345028	Abborravattnet	12	0	12	0	10	0	10	BÅT	KM
635383 129739	6349737	345731	Kroksjö	16	0	16	0	14	0	14	BÅT	KM
635443 129887	6350707	347740	Lilla Värsjö	12	0	12	0	10	0	10	BÅT	KM
635458 129884	6350476	347270	Uddasjö	4	0	4	0	3	0	3	BÅT	KM

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Värsjöarna.

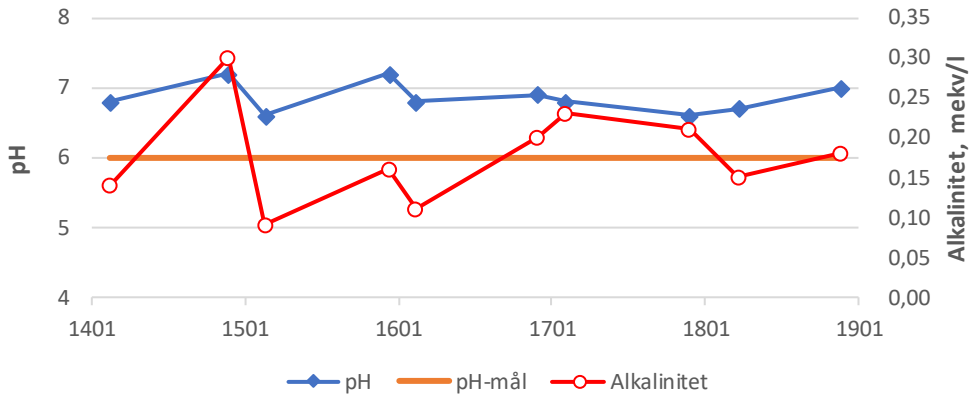
Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
HAL-V5	6347739	345108	Kvarnbäcken Mälltorp	BF-vdr			1/3
ElfiN81	6347854	345309	Kvarnbäcken Mälltorp	EF-vdr			1/1
NF78	6353282	363684	Abborravattnet	NF-sjö			1/10
NF82	6355922	342006	Kroksjö	NF-sjö			1/10
NF84	6346654	351584	Lilla Värsjö	NF-sjö			1/10
NF92	6354743	341707	Stora Värsjö	NF-sjö			1/10
NF94	6358834	339154	Uddasjö	NF-sjö			1/10

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
K23	6347873	345323	Kvarnbäcken Mälltorp	PV			1/3
13STA0037	6349867	347209	Stora Värsjö NÖ (litoralt)	VK-sjö	2		
13STA0038	6349657	345138	Abborravattnet utlopp	VK-sjö	2		
13STA0039	6349664	346136	Kroksjö (Kvarnbäcken) utlopp	VK-sjö	2		
13STA0237	6350575	347452	Uddasjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0284	6350215	347428	Lilla Värsjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0835	6347854	345309	Kvarnbäcken Mälltorp	VK-vdr	6		

Vattenkemiska resultat

Uddasjö, utlopp

pH och alkalinitet

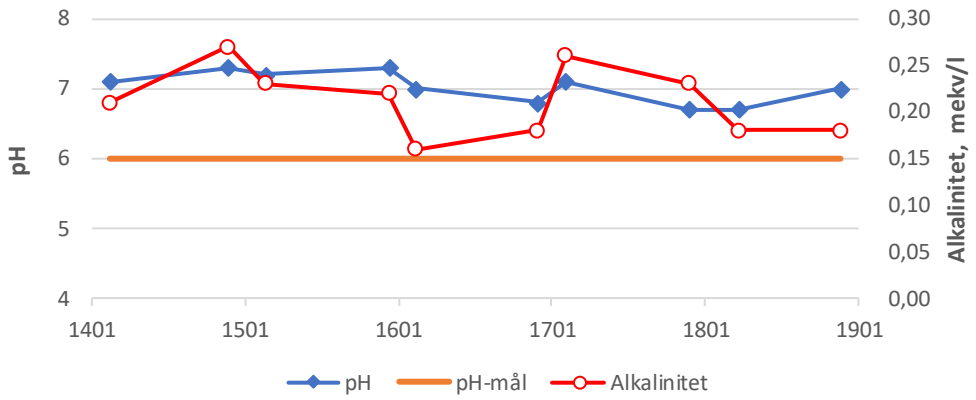


pH, pH-mål och alkalinitet i Uddasjös utlopp 2014–2018.

Uddasjö har kalkats sedan 1989, i början med varierande intervall men från och med år 2000 vartannat år. pH låg före kalkstart ner mot 4. Variationerna var i början stora, främst beroende på allt för långa kalkningsintervall, och pH-målet underskreds tidvis. Kalkeffekten har jämnats ut under senare år och pH-målet har inte underskridits sedan februari 2011.

Lilla Värsjö, utlopp

pH och alkalinitet

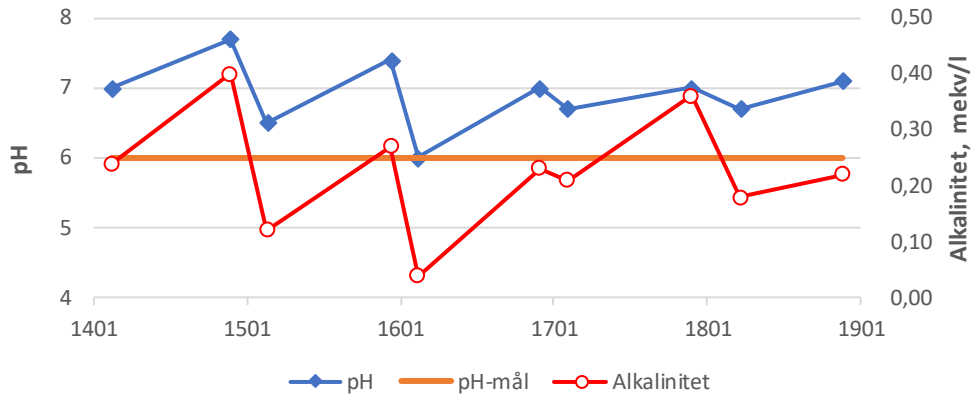


pH, pH-mål och alkalinitet i Lilla Värsjös utlopp 2014–2018.

Lilla Värsjö har direktkalkats sedan 1989 och påverkas också av kalkningen i Uddasjö uppströms. Insatser sker sedan år 2000 vartannat år. Kalkmängderna har successivt minskats till följd av minskad försurningsbelastning. Lägsta pH låg före kalkning på 4,3. Liksom i Uddasjö var variationerna i början stora men kalkeffekten har efter hand jämnats ut. pH-målet har inte underskridits sedan i februari 1993.

Abborravattnet, utlopp

pH och alkalinitet

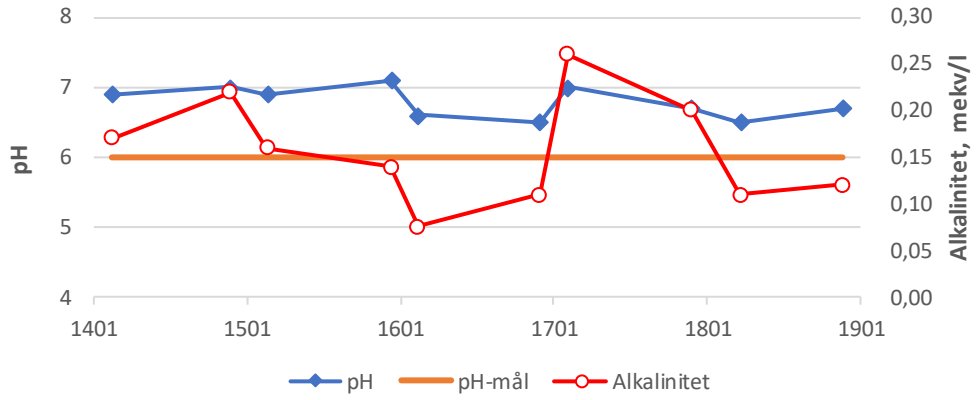


pH, pH-mål och alkalinitet i Abborravattnets utlopp 2014–2018.

Abborravattnet var kraftigt försurad före kalkning med lägsta uppmätta pH på 4,2. Effekten av kalkningen var snabb, men variationerna i vattenkemi har tidvis varit stora med underskridande av pH-målet som följd. Senast skedde detta i februari 2011.

Kroksjö, utlopp

pH och alkalinitet

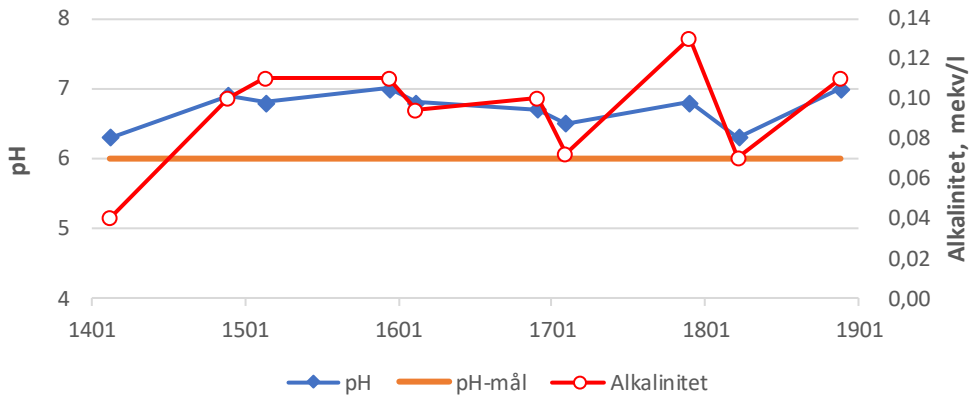


pH, pH-mål och alkalinitet i Kroksjös utlopp 2014–2018.

Kroksjö har direktkalkats sedan 1989 och påverkas också av kalkningen i Abborravattnet uppströms. Insatser sker sedan år 2000 vartannat år. Kalkmängderna har successivt minskats till följd av minskad försurningsbelastning. Lägsta pH låg före kalkning på 4,2. Liksom i Abborravattnet var variationerna i början stora men kalkeffekten har efter hand jämnats ut. pH-målet har inte underskridits sedan i mars 1999.

Stora Värsjö, littoralt i NO

pH och alkalinitet

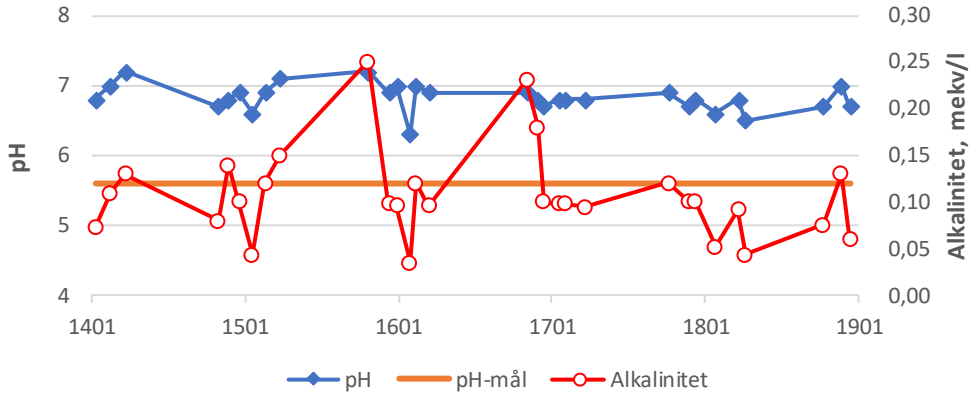


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Värsjö 2014–2018. Provtagning sker litoralt i nordöstra delen.

Direktkalkning av sjön startade 1989 och skedde till en början med varierande intervall. Mellan 2000 och 2010 kalkades sjön vartannat år. Direktkalkning upphörde därefter och sjön är sedan dess beroende av de insatser som görs i de fyra sjöarna uppströms. Före kalkning uppmättes pH som lägst till 4,3. Förhållandena förbättrades direkt efter kalkstart och pH har med två undantag överskridit målet, oftast med god marginal. Undantagen inträffade i februari 2011 och mars 2012 då pH 5,7 respektive 5,4 noterades. Förhållandena avviker markant från de normala och är svåra att förklara.

Kvarnbäcken, Mälltorp

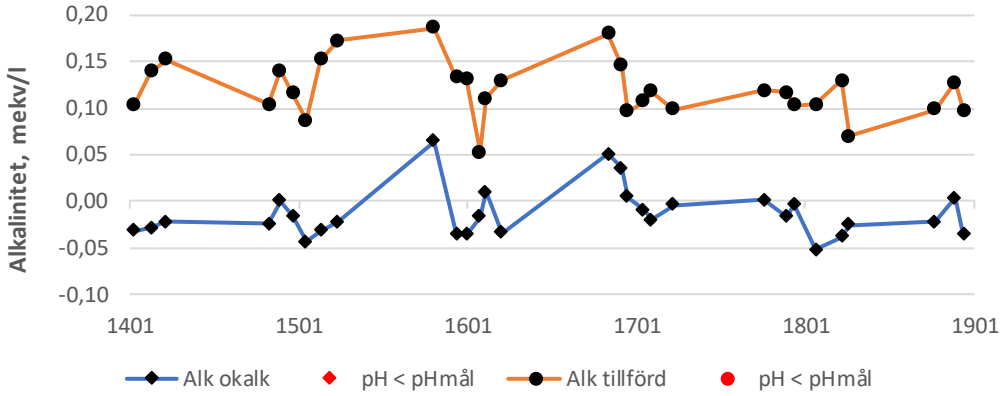
pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Kvarnbäcken vid Mälltorp 2014–2018.

Vattenkemiska mätningar i Kvarnbäcken saknas från tiden före kalkstart. Skälet är att åtgärderna då var helt fokuserade på att restaurera sjöarna. Mätningar i dessa visar på kraftig försurningspåverkan med lägsta värden på 4,2–4,3. Eftersom sjösystemet svarar för cirka 65 procent av avrinningen i Kvarnbäcken var denna sannolikt också kraftigt påverkad, även om ett litet inslag av odlad mark kan ha haft en positiv effekt i den nedersta delen.

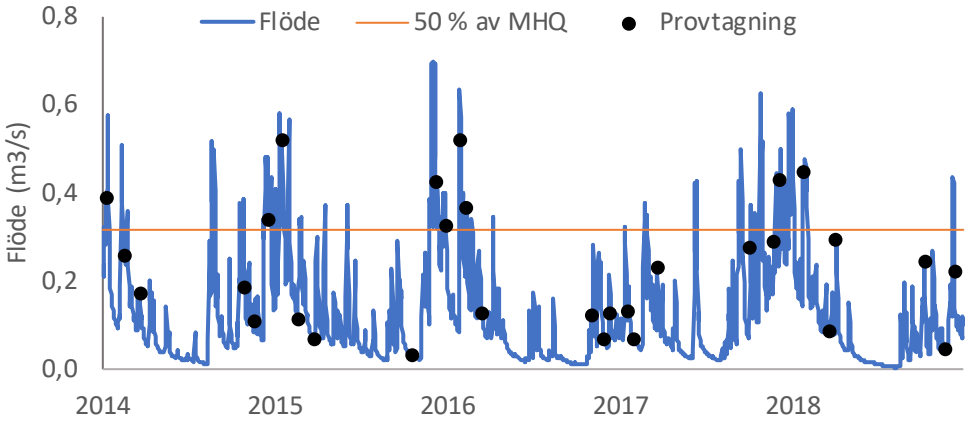
pH-målet har sedan mätningarna startade 1992 alltid uppfyllts. pH steg gradvis fram till kring 2010. Därefter kan en svag minskning anas, antagligen som en följd av minskade kalkmängder. pH-mätningarna visar på överkalkning.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Kvarnbäcken vid Mälltorp 2014–2018.

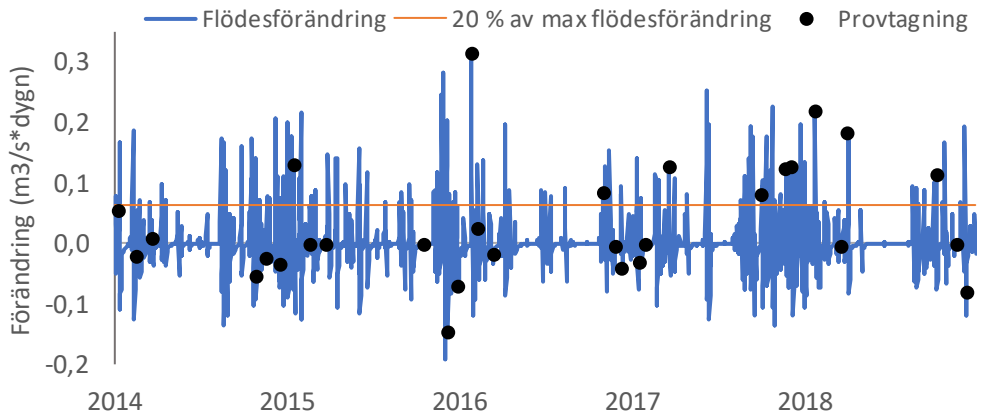
Den okalkade alkaliniteten är oftast lägre än noll, med ett medelvärde på -0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,12 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Kvarnbäcken vid Mälltorp 2014–2018.

Det högsta flödet (0,70 m^3/s) inträffade 30 november 2015 och det högsta provtagna flödet (0,52 m^3/s) noterades den 27 januari 2016. Ytterligare åtta prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under stora delar av 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.



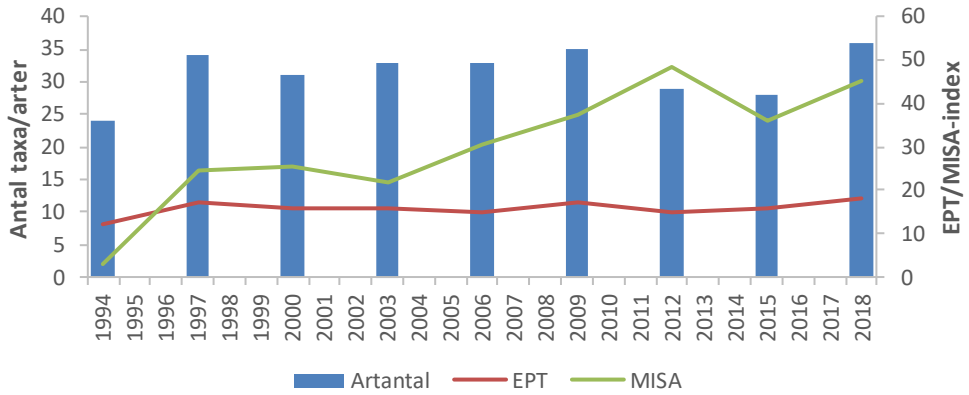
Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Kvarnbäcken vid Mälltorp 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,20 och 0,31 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 27 januari 2016, och provtagning skedde samma dag. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Bottenfauna har undersökts vart tredje år sedan 1994. En tydlig ökning av MISA-index har skett och även artantalet har ökat något. Vid den senaste undersökningen 2018 var artantalet högt (36 arter/taxa). Av viktigare grupper saknades endast iglar. Snäckan *Theodoxos fluviatilis* erhölls för första gången. Två riktigt försurningskänsliga sländarter noterades, dagsländan *Ephemera danica*, som tidigare påträffats år 2000 och 2015, och den rödlistade nattsländan *Wormaldia occipitalis*, som var ny för lokalen.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Kvarnbäcken vid Mälltorp 1994–2018.

Vid den första undersökningen 1994 klassades försurningspåverkan som stark eller mycket stark. Utvecklingen har därefter varit positiv och påverkan har klassats som obetydlig (2012 och 2018) eller måttlig.

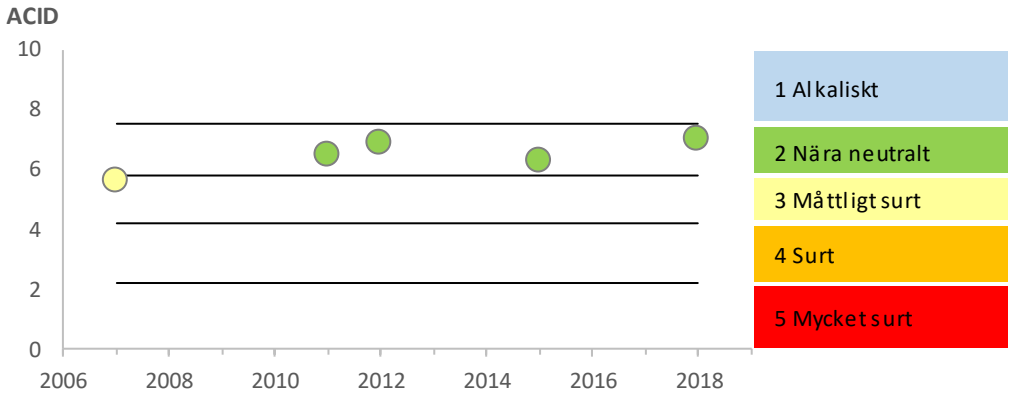
Kvarnbäcken, Mälltorp

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		2			2			1			2			1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Kiselalger

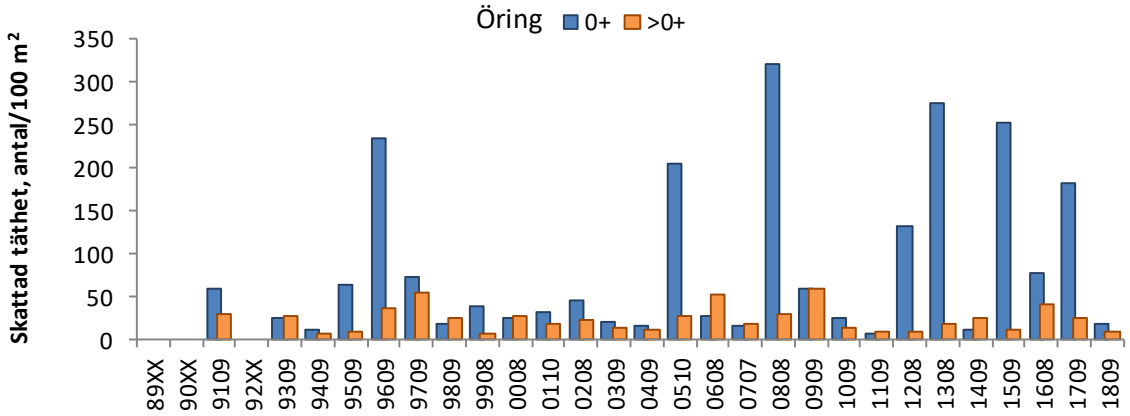
En första undersökning av kiselalger gjordes 2007, och därefter har undersökningar skett 2011 och 2012 och därefter vart tredje år. ACID-index visade 2007 på måttligt sura förhållanden (men låg nära gränsen mot neutrala). Index har därefter vid alla undersökningar visat på nära neutrala förhållanden. Detta indikerar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Kvarnbäcken vid Mälltorp.

Elfiske

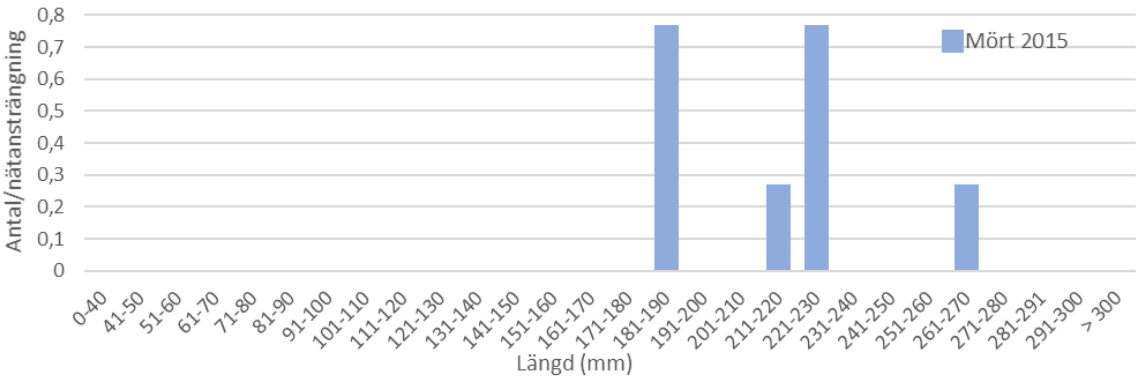
Kvarnbäcken elfiskades första gången 1991. Tätheterna av öring har varierat kraftigt mellan åren, och vissa år har tätheten av ensomriga öringungar varit mycket hög. Detta talar för att havsöringen under dessa år tagit sig upp i bäcken. Däremellan vilar reproduktionen på det stationära öringbeståndet och då är tätheterna relativt modesta. Detta gäller särskilt 2011 som uppvisar de lägsta tätheterna under perioden.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Kvarnbäcken vid Mälltorp.

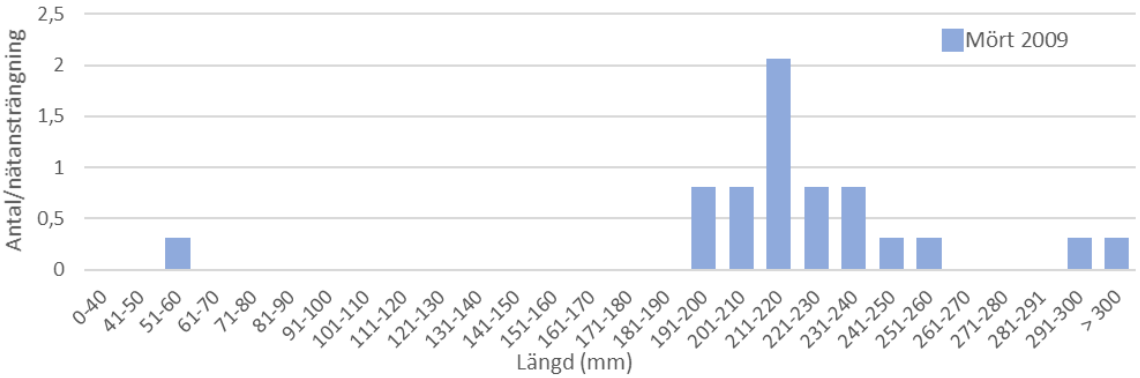
Nätprovfiske

Vid det första provfisket i Uddasjö 1988 fångades inga fiskar men efter återetablering av mört och abborre har fångsterna varierat. Vid det senaste provfisket i sjön 2015 fångades sparsamt med abborre och mört. De fångade mörtarna var relativt stora och små mörtar saknades helt. Storleksfördelningen av abborre i uppvisade dock flera årsklasser även om inga individer under 10 cm fångades. Det går inte att utesluta störningar i reproduktionen hos mört och abborre i Uddasjö.



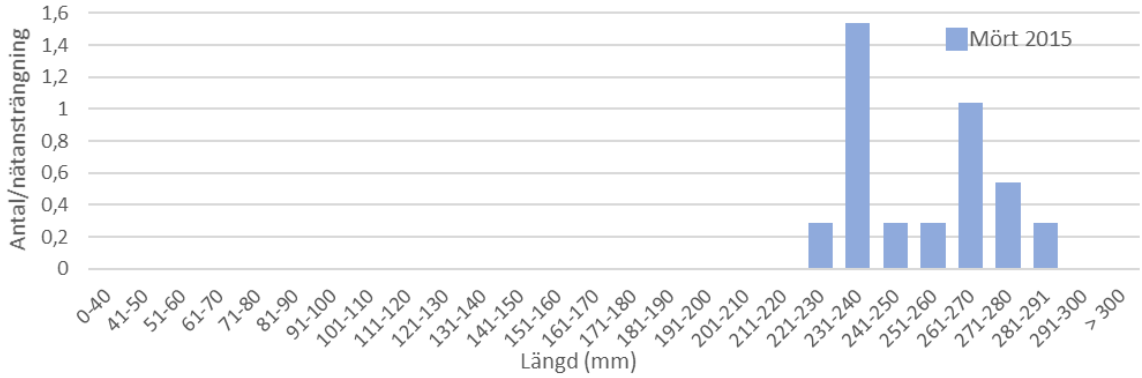
Längdfördelning av mört vid provfiske i Uddasjö 2015.

Fångsten 2009 i Lilla Värsjö bestod av mört och abborre. Vid provfisket 1988 (året före kalkstart) fångades ingen fisk, troligen var fiskbeståndet utslaget. Mört och abborre återintroducerades i sjön 1990. Fångsten 2009 var sparsam och indikerade att sjön har glesa och storvuxna bestånd av abborre och mört. Dock fångades flera årsyngel av abborre och en mindre mört på 54 mm, vilket visar på att reproduktion hos de båda arterna förekommer åtminstone vissa år. (Vid provfisket 2019 fångades färre mörtar än 2009 och den minsta mörten var 14 cm.)



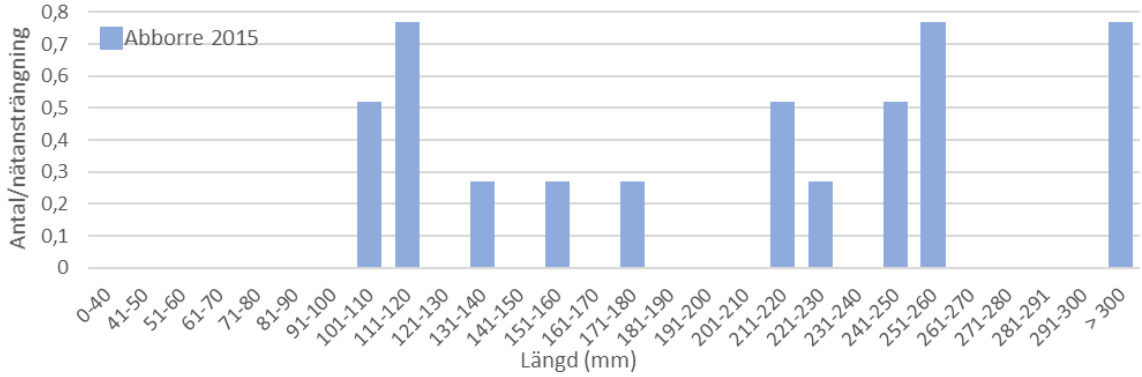
Längdfördelning av mört vid provfiske i Lilla Värsjö 2009.

Före kalkningen påbörjades i Abborravattnet 1989 var fiskbestånden i sjön troligen utslagna, vid det första provfisket 1981 fångades inga fiskar. Därefter har mört och abborre påträffats vid samtliga provfisken (1992, 2005 och 2015). Vid det senaste provfisket 2015 fångades endast stora mörtar (20-30 cm), vilket indikerar att mörtpopulationen haft dålig föryngring under flera år. Det saknades även mindre abborrar (under 10 cm) i fångsten.



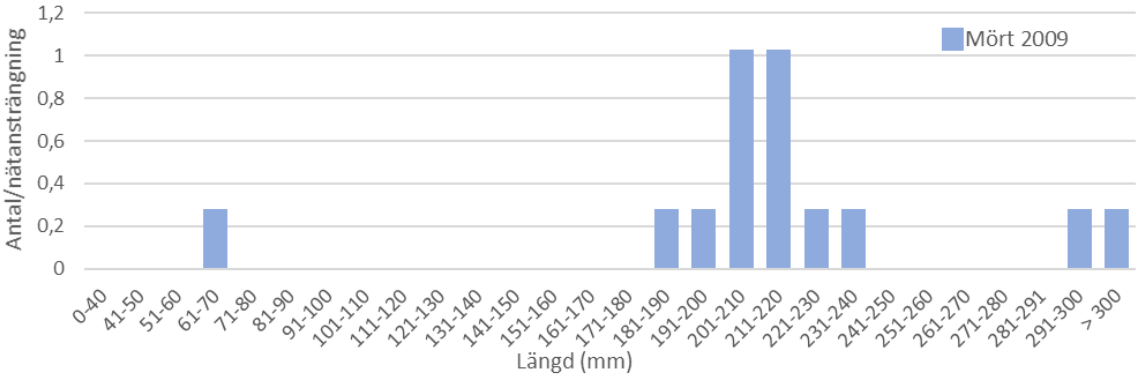
Längdfördelning av mört vid provfiske i Abborravattnet 2015.

Innan kalkinsatserna inleddes visade provfisken att fiskbestånden var utslagna i Kroksjö. Mört och abborre har därefter återintroducerats till sjön och från 1992 har båda arterna noterats vid samtliga provfisken. 2015 fångades endast fyra mörtar och samtliga var över 30 cm, vilket tyder på störningar i artens reproduktion. Nätansträngningen vid inventeringsfiske är låg och risken finns att mörtbeståndet blev underrepresenterat i fångsten. Flera storleksklasser av abborre fanns representerade i fångsten, inklusive mindre individer under 10 cm.



Längdfördelning av abborre vid provfiske i Kroksjö 2015.

Innan kalkningen påbörjades av Stora Värsjö 1989 var sjöns fiskbestånd utslaget. 1990 återintroducerades mört och abborre och båda arterna har fångats vid samtliga provfisken sedan dess. Vid provfisket 2009 fångades en mindre mört på 66 mm, men fångsten dominerades av större individer och det saknades helt mörtar i längdintervallet 70 till 180 mm. Resultatet visar på att mörten kan ha problem med sin rekrytering eller att mörtbeståndet påverkas av predation från storvuxna abborrar. (2019 fångades inga små abborrar och endast en mört som var under 10 cm).



Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Värsjö 2009.

Underlagsmaterial

Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Månsson, C.-J. & Arnesson; M. 2010. Nätprovfisken i Hallands län 2009. Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2009:27.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

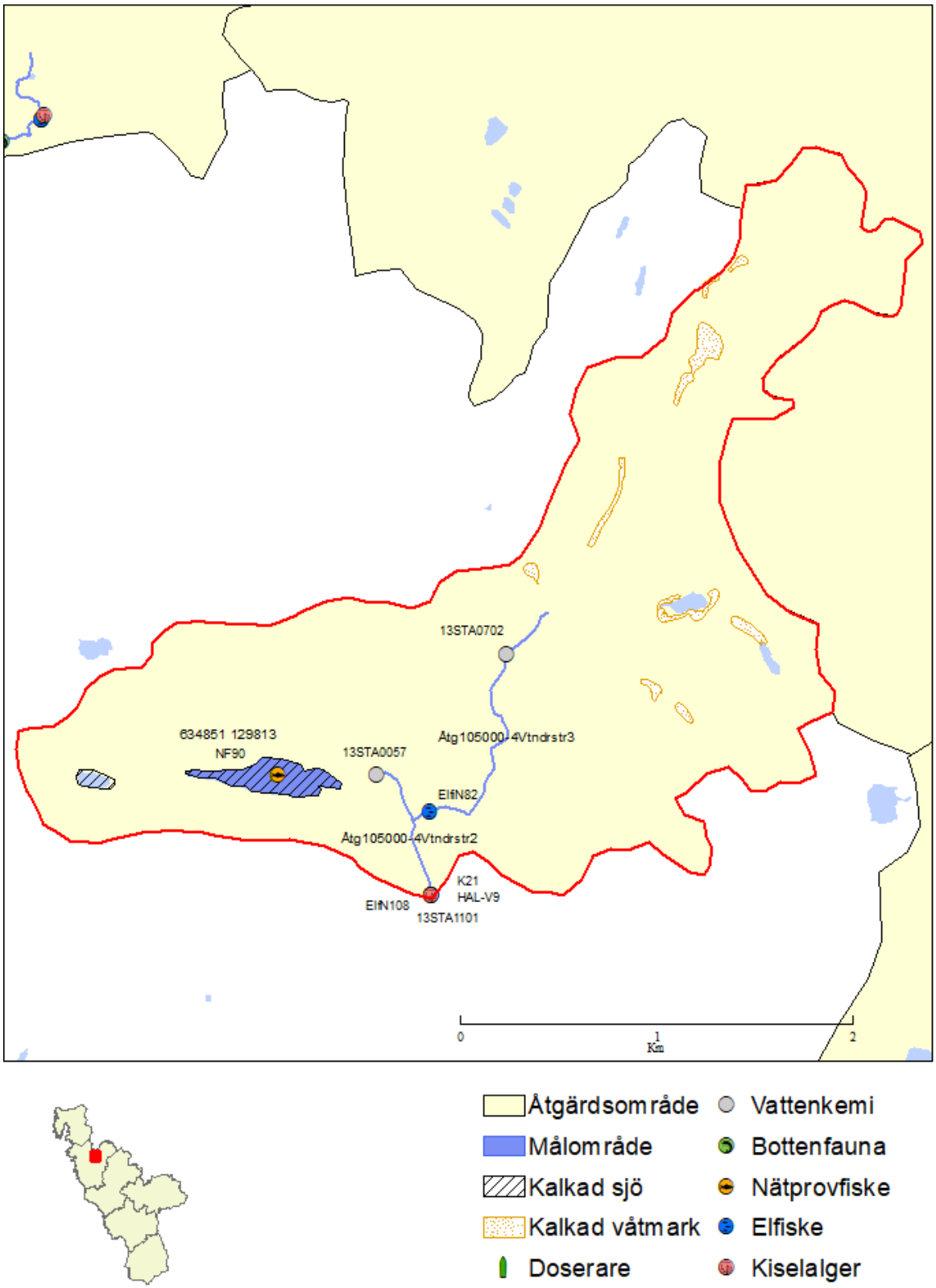
SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015-2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018-2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Björnbäcken (Åtg105000-4)



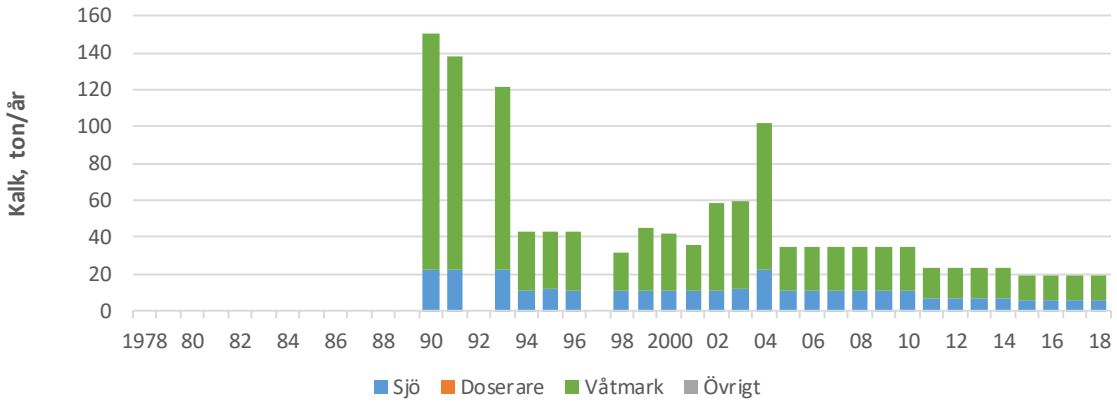
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Varberg	105 Viskan	660	1990	Pågående

Motivet till åtgärderna var att restaurera och stärka fiskbestånden i Stora Skottsjö (mört) och i Björnbäcken och Skottsjöbäcken (öring). Både Björnbäcken och Skottsjöbäcken har mycket fina kvaliteter som lek- och uppväxtområde för laxfisk, och utgör en viktig resurs för Viskans öringbestånd. Beståndet av öring är troligen havsvandrande.

Vattenkemiska mätningar från tiden före kalkning saknas i Skottsjöbäcken. I Stora Skottsjön, som svarar för 70 procent av avrinningen till bäckens övre del, noterades pH-värden kring 5 före kalkning (och mörtbeståndet uppvisade tydliga reproduktionsstörningar). I biflödet Björnbäcken, som mynnar ungefär mitt på målområdet i Skottsjöbäcken och svarar för 67 procent av avrinningen i dess nedre del, uppmättes pH-värden kring 4,5 i slutet av 1980- och början av 1990-talet. Det förefaller därför troligt att pH i Skottsjöbäcken kan ha legat på mellan 5 och 5,5 innan kalkning. I Björnbäckens övre delar påträffades sparsamt med flersomrig öring vid elfiske 1991, vilket indikerade dålig överlevnad på grund av försurningspåverkan.

Åtgärderna inleddes i mars 1990 genom kalkning av de uppströms belägna Lilla och Stora Skottsjön, och våtmarkskalkning i biflödet Björnbäckens avrinningsområde. Kalkmängderna har minskats väsentligt sedan början av 1990-talet. Idag sprids i genomsnitt cirka 20 ton kalk per år. Toppen 2004 berodde på att man övergick från vår- till höstspridning på våtmarker vilket innebar att våtmarkerna kalkades två gånger detta år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Några förändringar av kalkningsstrategin är inte aktuella. I den senaste detaljplanen för perioden 2018–2020 bibehölls kalkdosen i avvaktan på att tidigare genomförda minskningar ska få genomslag.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
634851 129813	St Skottsjö	Sjö	8,2	142	6	Mö
Åtg105000-4Vtndrstr2	Skottsjöbäcken	Vdr	0,7	680	5,6	Havsöring
Åtg105000-4Vtndrstr3	Björnbäcken	Vdr	1,6	680	5,6	Havsöring

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0057	Stora Skottsjö utlopp	Sjö	6,3	5,7	0,62	1,2	
13STA0702	Björnbäcken Vikslätt (Skottsjö-bäcken)	Vdr	4,5	4,7	1,71	1,5	55
13STA1101	Skottsjöbäcken Siggebol	Vdr	5,5	5,1	1,35	1,7	35

Kommentar: Det av SLU beräknade lägsta okalkade pH i Stora Skottsjö är högre än lägsta uppmätta pH under kalkningspåverkan (pH 5,7 senast i februari 2017). Även länsstyrelsens beräkning kan vara i högsta laget.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
634853 129697	6344498	345573	Lilla Skottsjö	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
634851 129813	6344504	346495	Stora Skottsjö	6	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
			Våtmarker	16	13	13	13	13	13	13	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

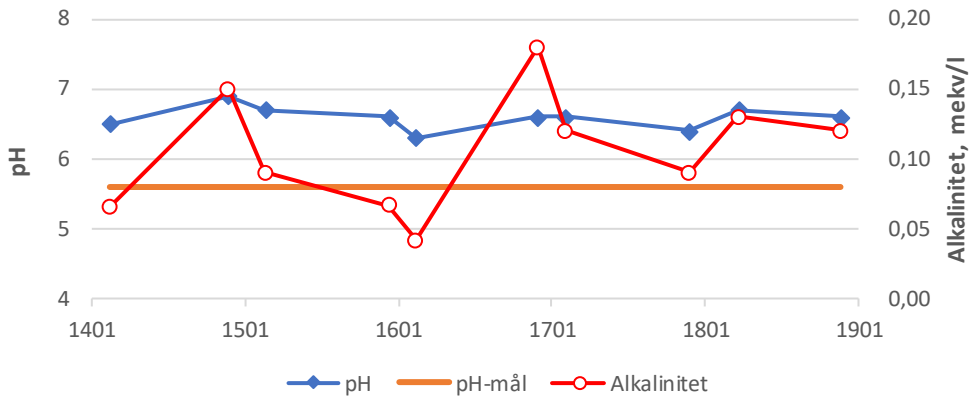
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Björnbäcken.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-V9	6343905	347290	Skottsjöbäcken, Siggebol	BF-vdr			1/3
ElfiN82	6344332	347285	Björnbäcken Hult	EF-vdr			1/1
ElfiN108	6343905	347290	Skottsjöbäcken Siggebol	EF-vdr			1/1
NF90	6355219	358767	Stora Skottsjö	NF-sjö			1/10
K21	6343904	347290	Skottsjöbäcken Siggebol	PV			1/3
13STA0057	6344516	347015	Stora Skottsjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0702	6345133	347672	Björnbäcken Vikslätt (Skottsjöbäcken)	VK-vdr	2		
13STA1101	6343905	347290	Skottsjöbäcken Siggebol	VK-vdr	6		

Vattenkemiska resultat

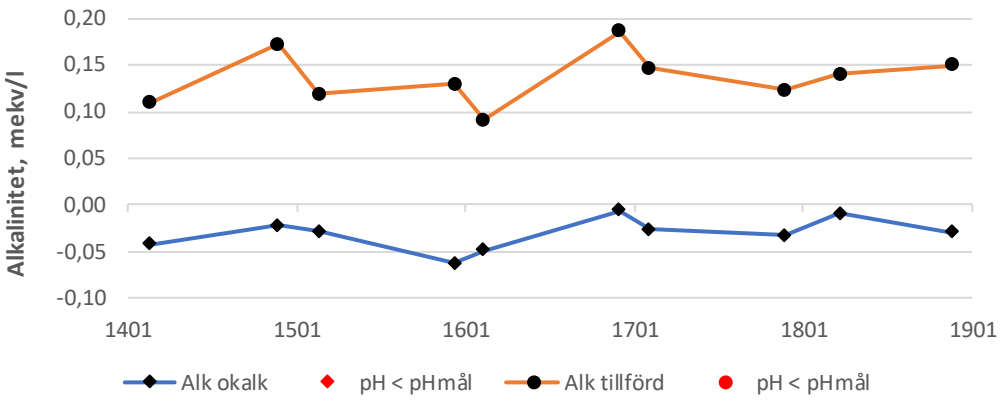
Björnbäcken, Vikslätt

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Björnbäcken vid Vikslätt 2014–2018.

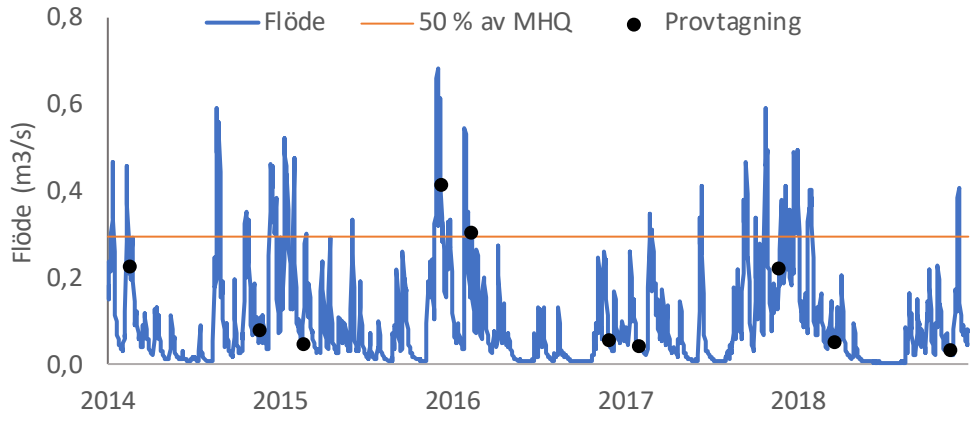
pH i Björnbäcken låg före kalkning kring 4,5, med ett lägsta uppmätt värde på 4,1 i mars 1990. Våtmarkskalkningen inleddes ett par dagar senare och gav en snabb respons, och pH har därefter med några få undantag legat över 6, och alltid över det nuvarande pH-målet på 5,6. Variationerna i alkalinitet var under 1990-talet och början av 2000-talet betydande, men har under senare år jämnats ut i samband med att kalkdoserna sänkts. Alkalinitet under 0,05 mekv/l har uppmätts vid ett tillfälle under den senaste femårsperioden.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Björnbäcken vid Vikslätt 2014–2018

Den okalkade alkaliniteten i Björnbäcken är alltid lägre än noll, med ett medelvärde på -0,03 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,14 mekv/l.

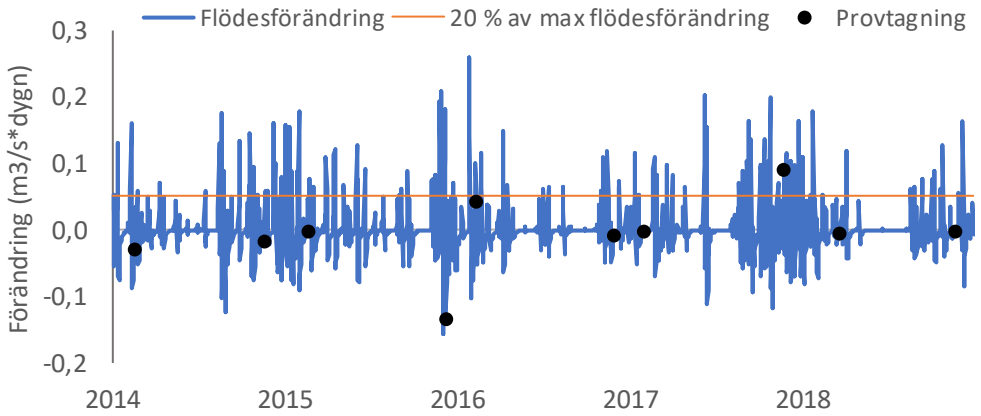
Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Björnbäcken vid Vikslätt 2014–2018.

Björnbäckens avrinningsområde utgör inget eget delavrinningsområde enligt SMHI och det finns därför inga modellerade flöden på SMHI:s vattenwebb. I stället har arealproportionerade data från Skottsjöbäcken (mynningen i Skuttran) använts.

Det högsta flödet (0,68 m^3/s) inträffade 30 november 2015 och det högsta provtagna flödet (0,41 m^3/s) noterades den 8 december 2015. Bara ett ytterligare prov har tagits vid flöde större än halva MHQ. Resultatet är inte förvånande med hänsyn till den låga provtagningsfrekvensen. Denna har därför ökats till sex gånger per år från och med 2019.

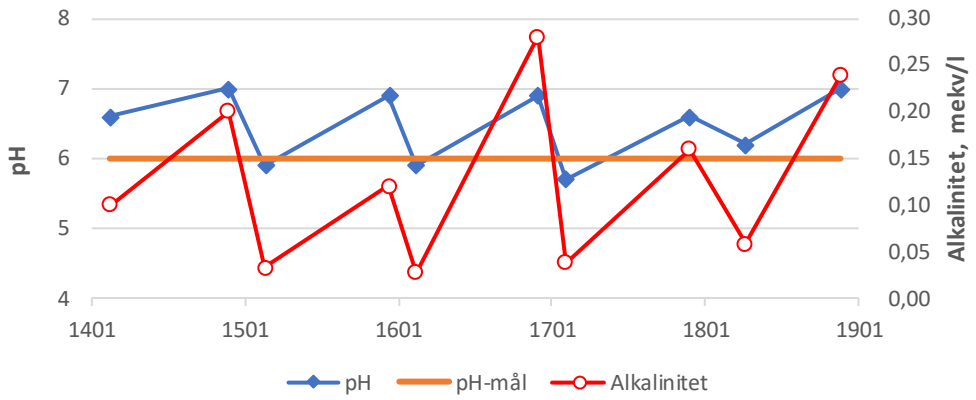


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Björnbäcken vid Vikslätt 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,15 och 0,26 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 27 januari 2016, och den största provtagna flödesökningen uppgick till 0,09 m3/s den 23 november 2017. Detta är det enda prov som tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Stora Skottsjö, utlopp

pH och alkalinitet

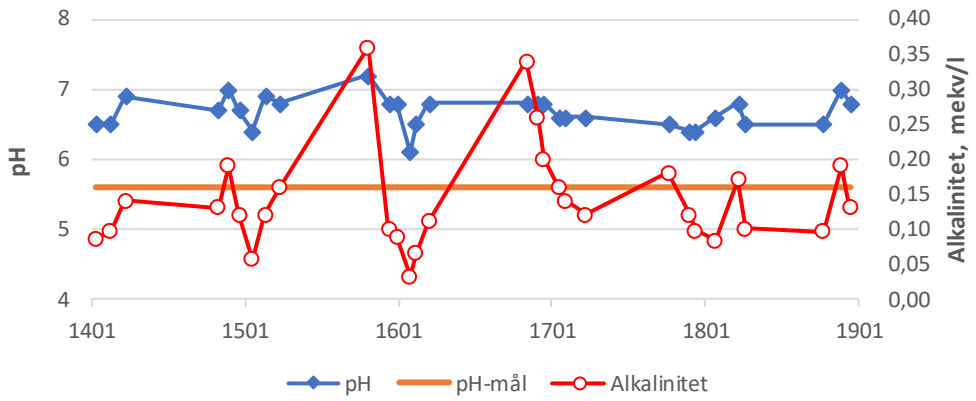


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Skottsjös utlopp 2014–2018.

Kalkning av Stora Skottsjö och den uppströms belägna Lilla Skottsjö har i princip skett årligen sedan 1990. pH-nivån i sjön har höjts med en dryg enhet men variationerna har alltid varit stora och underskridanden av pH-målet har varit vanliga. Bara under den senaste femårsperioden har det skett vid tre tillfällen, och samtidigt har alkaliniteten gått ner under 0,05 mekv/l.

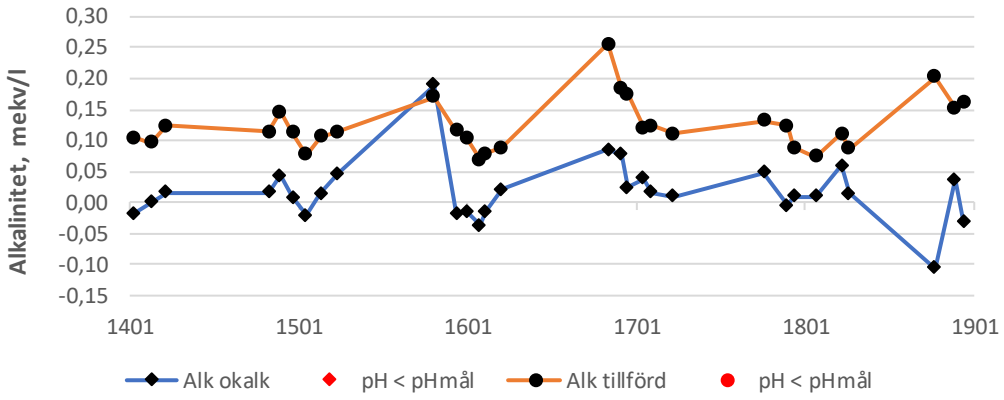
Skottsjöbäcken, Siggebol

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Skottsjöbäcken vid Siggebol 2014–2018.

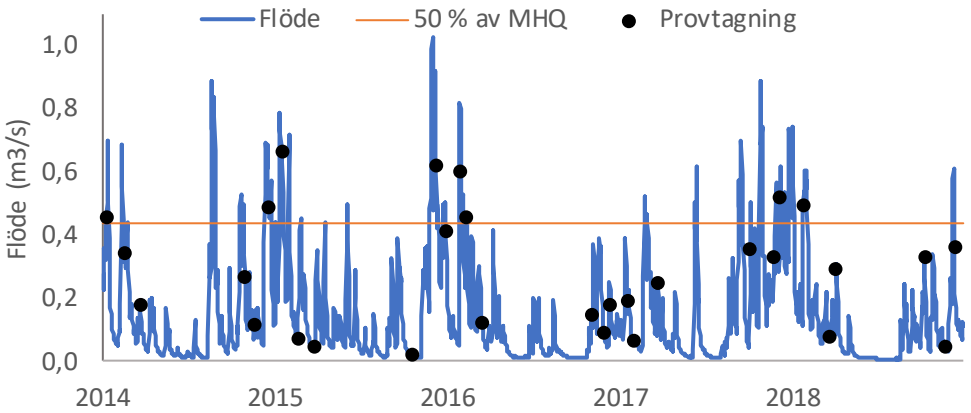
På den nuvarande målpunkten vid Siggebol har mätningar endast skett sedan 2004, det vill säga 25 år efter kalkstart. pH har pendlat mellan 6 och drygt 7, vilket med god marginal överskrider målet på 5,6. Alkaliniteten varierar kraftigt och är tidvis låg. Som lägst noterades 0,03 mekv/l i januari 2016.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Skottsjöbäcken vid Siggebol 2014–2018

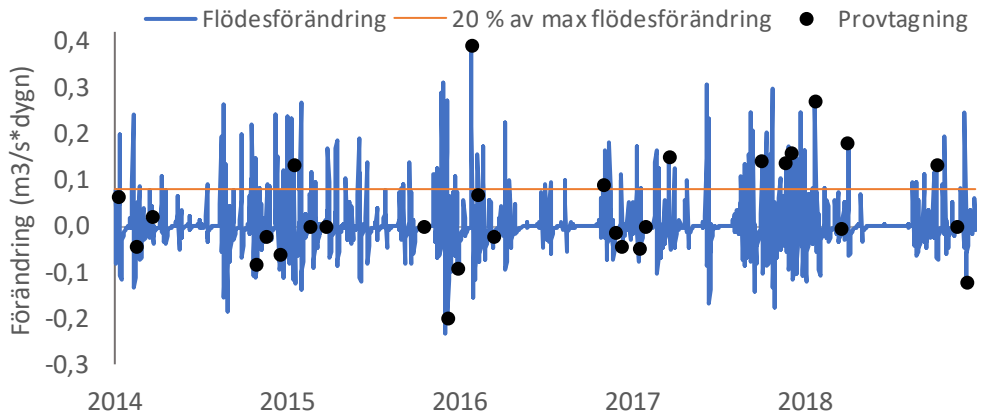
Den okalkade alkaliniteten varierar en del och är oftast positiv, med ett medelvärde på 0,02 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,12 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Skottsjöbäcken vid Siggebol 2014–2018.

Det högsta flödet (1,02 m^3/s) inträffade den 30 november 2015 och det högsta provtagna flödet (0,66 m^3/s) noterades den 16 januari samma år. Ytterligare sju prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under större delen av 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.



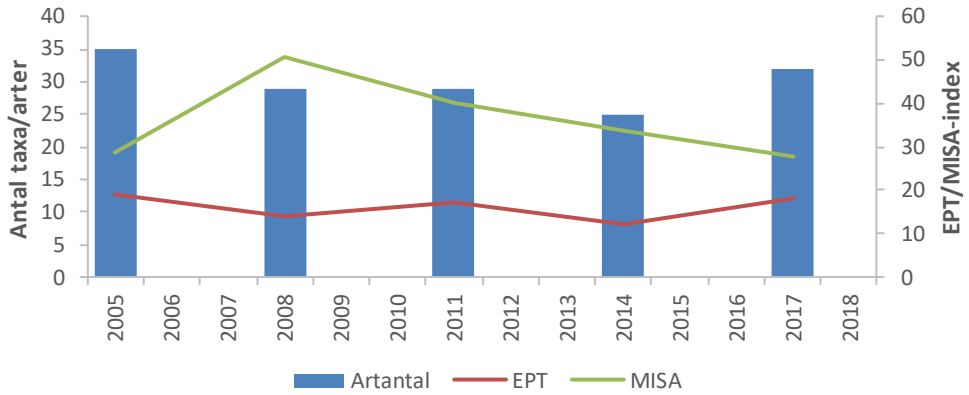
Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Skottsjöbäcken vid Siggebol 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,24 och 0,39 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 27 januari 2016, och provtagning skedde samma dag. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Bottenfauna har undersökts vart tredje år sedan 2005. Art- och individantal har i de flesta fall varit måttligt höga. Vid den senaste undersökningen 2017 noterades 32 arter/taxa. Av försurningskänsliga grupper saknades snäckor och iglar. Snäckor fanns senast 2008. Tre mycket försurningskänsliga sländarter förekom sparsamt; dagsländorna *Ephemera danica* och *Caenis luctuosa* och nattsländan *Hydrpsyche saxonica*. Försurningskänsliga arter har förekommit enstaka och sporadiskt även i tidigare undersökningar.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Skottsjöbäcken vid Siggebol 2005–2017.

MISA-index har vid samtliga undersökningar visat på nära neutrala förhållanden, men baserat på artförekomst och individantal har klassningen justerats nedåt 2005 och 2014. 2005 expertbedömdes försurningspåverkan till betydlig. Vid undersökningen 2014 var bottenfaunan relativt art- och individfattig. Endast en försurningskänslig art påträffades, men i en mycket blygsam numerär, vilket bidrog till att förhållandena expertbedömdes som måttligt sura.

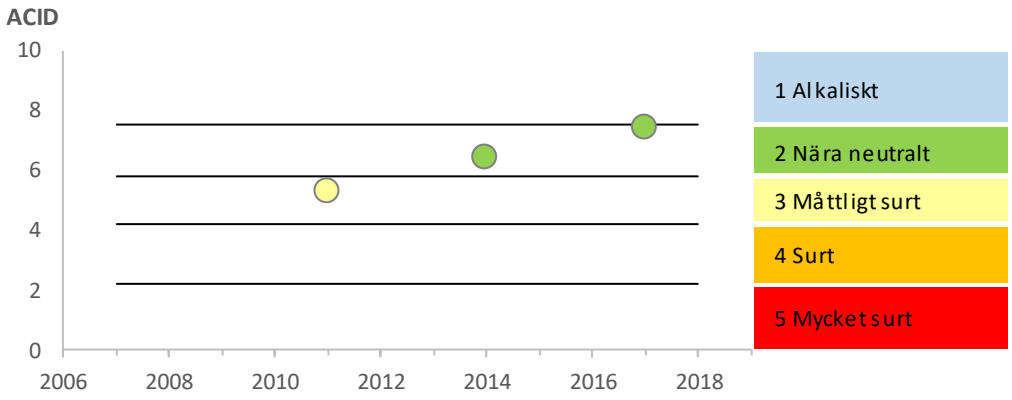
Skottsjöbäcken, Siggebol

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	3			1			1			2			1	

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Kiselalger

Undersökningar av kiselalger startade 2011 och görs vart tredje år i Skottsjöbäcken. ACID-index visade 2011 på måttligt sura förhållanden. Vid de följande undersökningarna steg ACID och förhållandena klassades som nära neutrala. Skillnaden mellan åren var främst att släktet *Eunotia* utgjorde en större andel av kiselalgssamhället 2011. *Eunotia* trivs i sura miljöer men gynnas också av högt humusinnehåll. Med hänsyn till de vattenkemiska resultaten är det därför inte omöjligt att ACID 2011 har gett falsk bild av de verkliga förhållandena avseende försurning.

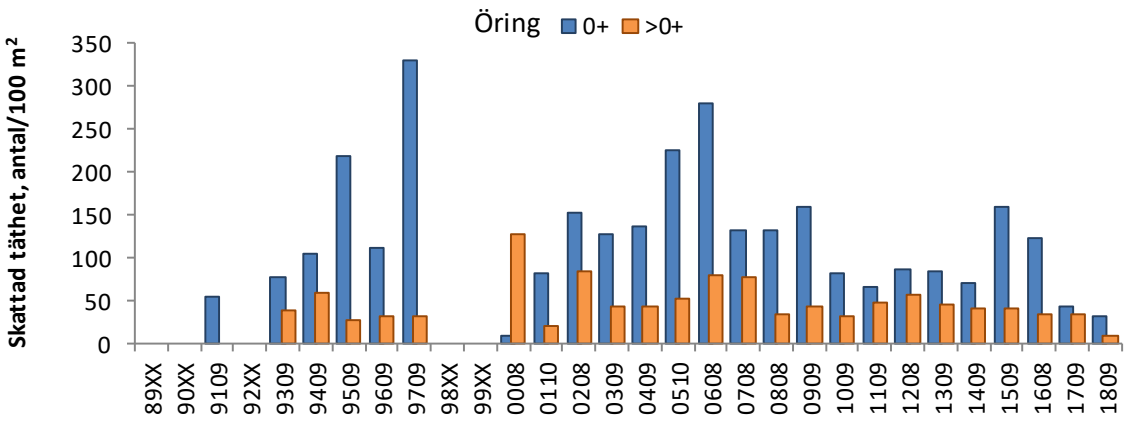


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Skottsjöbäcken.

Elfiske

Elfiske har hittills skett på en lokal i Björnbäcken. Från och med 2019 kommer elfiske även att ske i Skottsjöbäcken vid Siggebol.

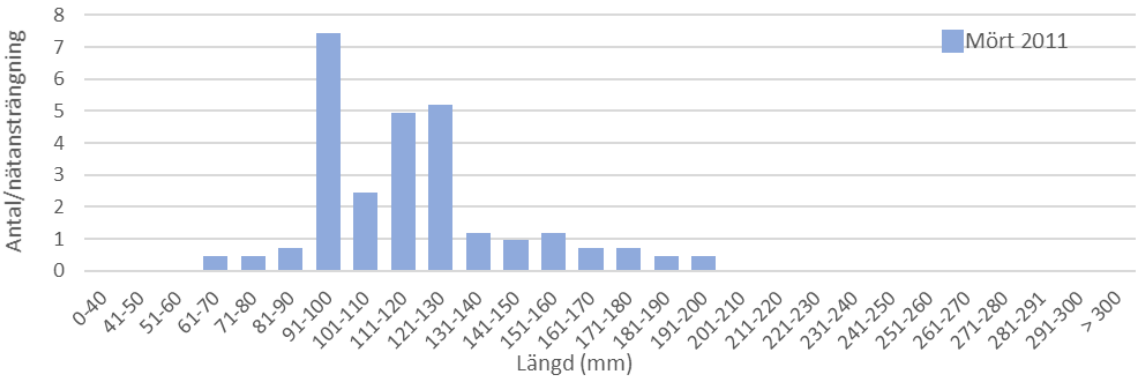
Björnbäcken elfiskades första gången 1991. Då erhölls endast ensomrig öring. Vid samtliga fisken därefter (totalt 24 till och med 2018) har både en- och flersomrig öring fångats. Tätheterna har generellt varit höga och bland de högsta som noterats i länet. De tidvis mycket höga tätheterna av ensomriga ungar talar, liksom observationer av fiskerättsägare om att ”större fisk” lekt i bäcken, för att det är havsöring som reproducerar sig i vattenområdet. Signalkräfta fångades första gången 2003. Den har därefter ökat i förekomst, vilket kan ha inneburit ett ökat predationstryck på framför allt ensomriga öringungar. De låga tätheterna 2018 kan till en del förklaras av den långvariga torkan under sommaren och den tidiga hösten.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Björnbäcken vid Hult.

Nätprovfiske

Vid provfisket 2011 i Stora Skottsjö fångades tre fiskarter: mört, abborre och gädda. Sedan första provfisket 1991 har andelen mört i fångsten ökat betydligt och numera bedöms sjön ha ett livskraftigt mörtbestånd. Fångsten av abborre har däremot minskat under samma period. Flera storleksklasser av mört fanns representerade i fångsten, inklusive mindre individer under 10 cm, vilket visar på att mörtens reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Skottsjö 2011.

Underlagsmaterial

Ekologgruppen. 2017. Bottenfauna i Hallands län 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:7.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2017. Kiselalger i Hallands län 2017. En undersökning av 16 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:6.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Henricsson, A. & Johansson, K. 2011. Nätprovfiske i Halland 2011. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2011:24.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

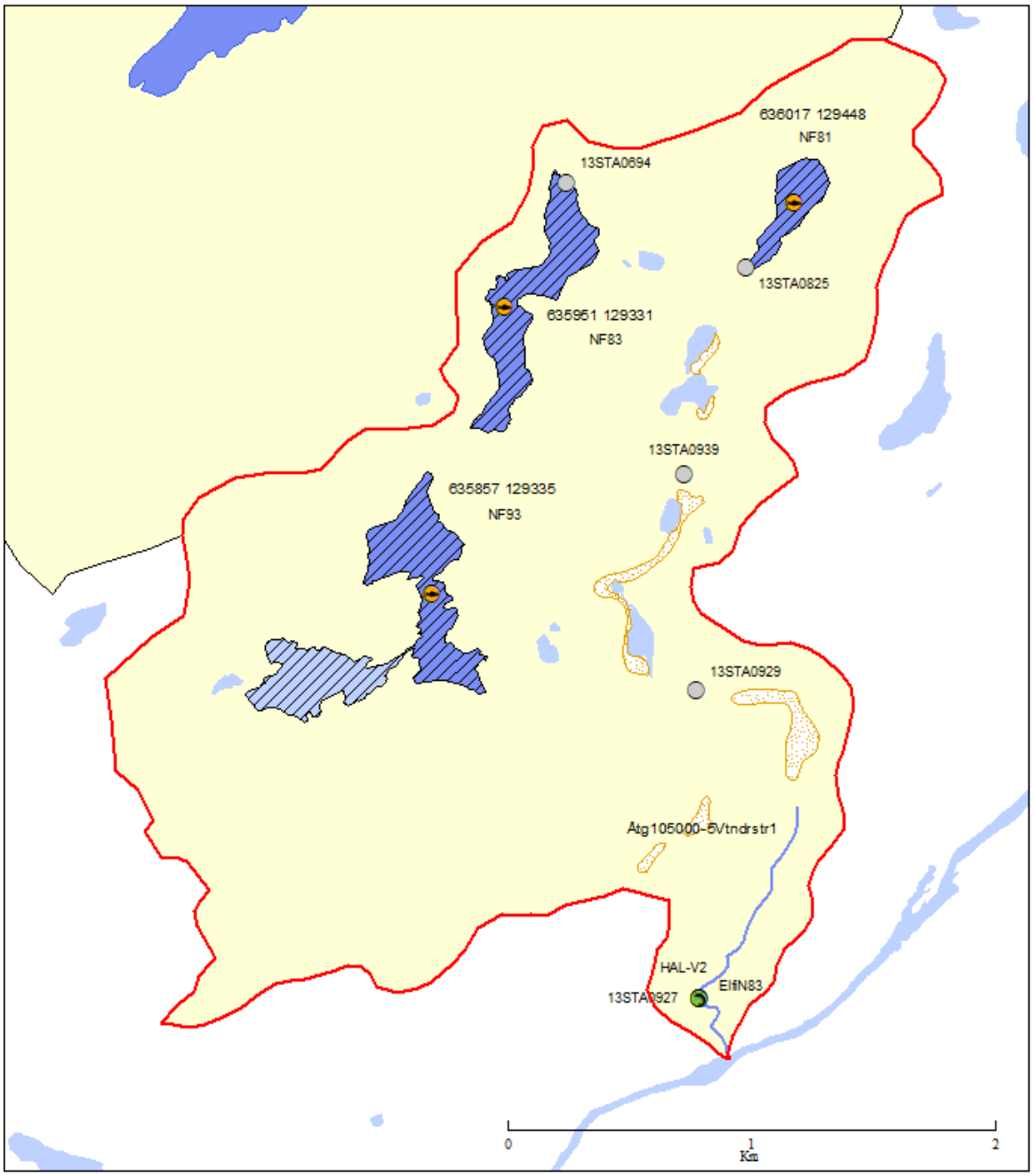
SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015-2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018-2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Albäcken (Åtg105000-5)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

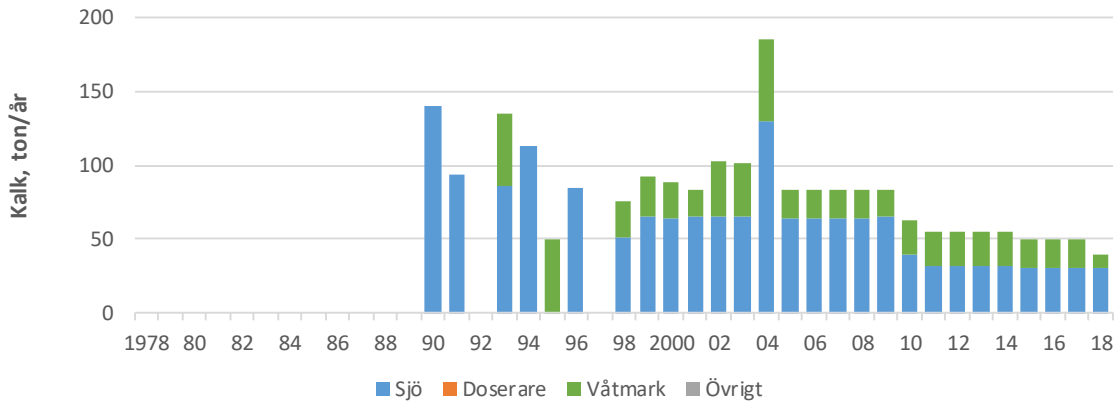
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	100 %	Varberg, Mark	105 Viskan	780	1990	Pågående

Motivet till åtgärderna var att restaurera och stärka fiskbestånden i sjöarna och i Albäcken. I Kroksjö och Garnasjö var mört och abborre helt utslagna enligt provfiske 1992. Återintroduktion skedde i början av 2000-talet. Albäcken har mycket hög kvalitet som lek- och uppväxtområde för laxfisk, och utgör därför en viktig resurs för Viskans lax- och öringbestånd.

Albäcken var innan kalkning kraftigt försurningspåverkad. pH uppmättes i slutet av 1980-talet och början av 1990-talet till mellan 4,1 och 4,7. Längre upp i bäcken och i källsjöarna var förhållandena ytterligare något sämre. Elfisken som utfördes före kalkning 1984 gav ingen fångst alls. Samma resultat erhölls i september 1990, ett halvår efter det att kalkningen av källsjöarna inleddes. Vid provfiske i Garnasjö och Kroksjö 1992 erhölls ingen fångst alls.

Kalkningen inleddes i mars 1990 genom kalkning av de fyra största sjöarna i avrinningsområdet. Ytterligare en sjö tillkom året därpå och 1993 kompletterades insatserna med våtmarkskalkning. Kalkdoserna har efterhand trappats ner och idag sprids 40–50 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

I den senaste detaljplanen för perioden 2018–2020 bedömdes det finnas utrymme för sänkning av kalkdosen med 20 procent. Sänkningen skedde genom att halvera kalkdosen på våtmarkerna.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
635857 129335	St Ärsjön	Sjö	16,9	390	6	Mö
635951 129331	Kroksjö	Sjö	16,5	80	6	Mö
636017 129448	Garnasjö	Sjö	6	40	6	Mö
Åtg105000-5Vtndrstr1	Albäcken	Vdr	1,2	760	6	Lax

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0929	Albäcken nedströms Ärsjöarna	Vdr	4,3	4,7	0,38	1,3	
13STA0825	Garnasjö utlopp	Sjö	4,4	4,8	1,48	1,1	
13STA0694	Kroksjö (Albäcken) norr, litoralt	Sjö	4,3	4,6	1,63	1,3	
13STA0927	Albäcken utflöde	Vdr	4,4	4,6	1,71	1,5	65

Kommentar: SLU:s beräkning av lägsta okalkade pH ger för låga värden (samma nivå som innan kalkning för mer än trettio år sedan). DpH för Albäcken nedströms Ärsjöarna är också uppenbart fel, och bör ligga på samma nivå som i övriga målområden.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019-2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
636017 129448	6356343	343184	Garnasjö	3	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
635951 129331	6355958	342122	Kroksjö	5	5	5	5	5	5	5	FLYG	GK
635854 129297	6354394	341225	Mellan Ärsjön	10	10	10	10	10	10	10	FLYG	GK
635857 129335	6354783	341679	Stora Ärsjön	14	10	10	10	10	10	10	FLYG	GK
			Våtmarker	23	20	20	20	10	10	10	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

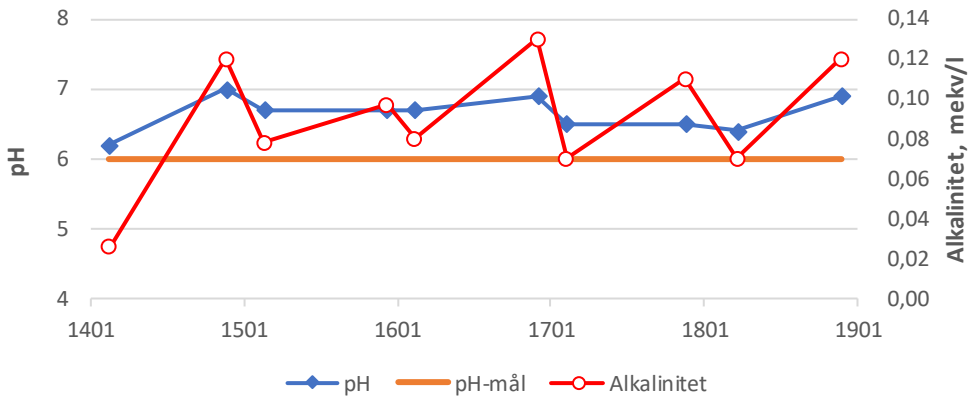
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Albäcken.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-V2	6353079	342808	Albäcken, Lunna	BF-vdr			1/3
ElfiN83	6353079	342808	Albäcken	EF-vdr			1/1
NF81	6349768	345748	Garnasjö	NF-sjö			1/5
NF83	6350680	347722	Kroksjö	NF-sjö			1/10
NF93	6350493	347254	Stora Ärsjön	NF-sjö			1/5
13STA0694	6356429	342262	Kroksjö norr	VK-sjö	2		
13STA0825	6356080	343001	Garnasjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0927	6353079	342808	Albäcken utflöde	VK-vdr	6		
13STA0929	6354344	342797	Albäcken nedströms Ärsjöarna	VK-vdr	2		
13STA0939	6355233	342742	Albäcken nedströms Sunnansjöar	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

Kroksjö, litoralt i norr

pH och alkalinitet

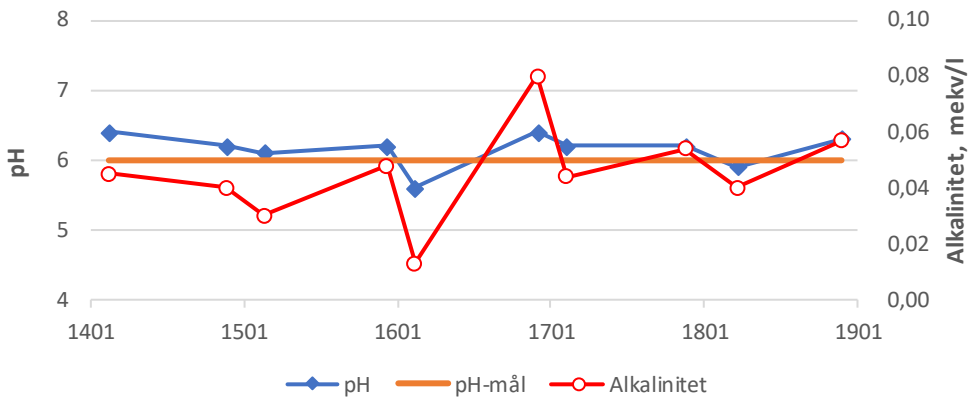


pH, pH-mål och alkalinitet i Kroksjö 2014–2018. Provtagning sker litoral i norra delen.

Kroksjö kalkades första gången 1990. Fram till 1998 skedde insatserna vart tredje eller vart fjärde år, och därefter årligen. Från och med 2007 gick man över från kalkstensmjöl till grovkalk. De vattenkemiska variationerna var i början stora och en del kraftiga underskridanden av pH-målet noterades. Förhållandena har stabiliserats under senare år och det senaste underskridandet noterades i februari 2011.

Garnasjö, utlopp

pH och alkalinitet

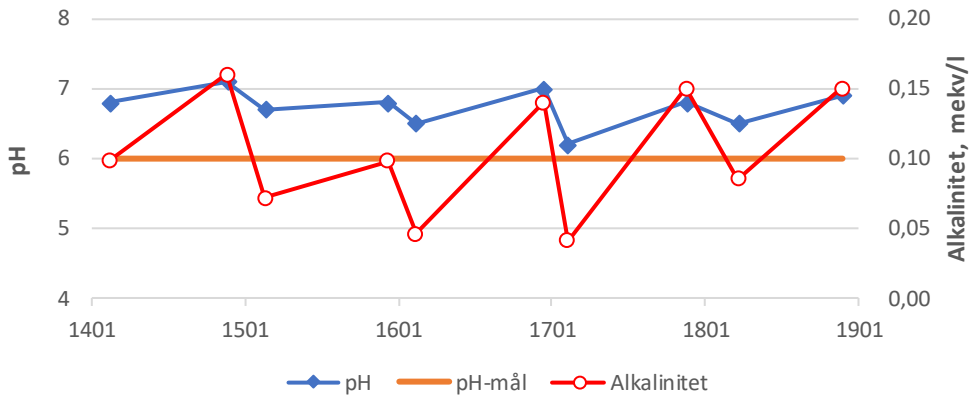


pH, pH-mål och alkalinitet i Garnasjös utlopp 2014–2018.

Garnasjö kalkades första gången 1990. Fram till 1998 skedde insatserna varje eller vart annat år, och därefter årligen. Från och med 2007 gick man liksom i övriga sjöar i åtgärdsområdet över från kalkstensmjöl till grovkalk. Sjön är svårkalkad och underskridanden av pH-målet har skett ofta genom åren, bland annat två gånger under den senaste femårsperioden. Förhållandena har stabiliserats under senare år och det senaste underskridandet noterades i februari 2011. Alkaliniteten är svag och ofta lägre än 0,05 mekv/l.

Albäcken, nedströms Ärsjöarna

pH och alkalinitet

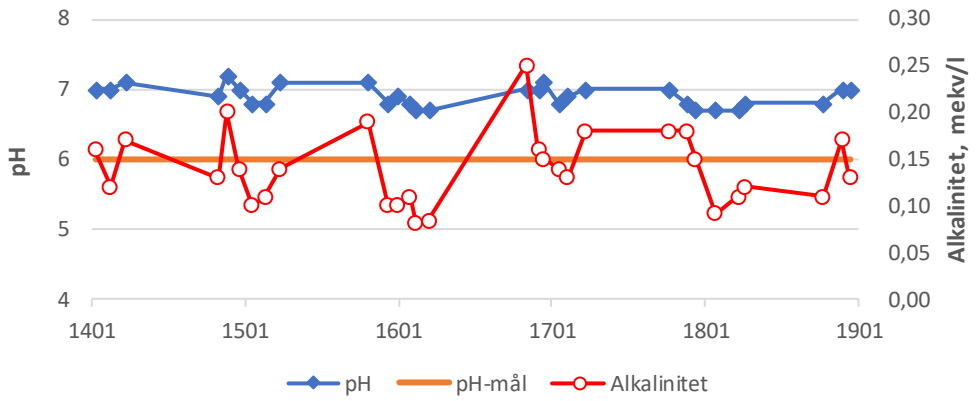


pH, pH-mål och alkalinitet i Albäcken nedströms Ärsjöarna 2014–2018.

Stationen har av praktiska skäl utnyttjats som målpunkt för den svårtillgängliga Stora Ärsjön. Den är dock inte särskilt lämplig med hänsyn dels till avståndet (1,3 km nedströms sjöns utlopp) och dels till att den även påverkas av tillrinningen från Garnasjö. (Från 2021 har provpunkten flyttats till Stora Ärsjöns utlopp.)

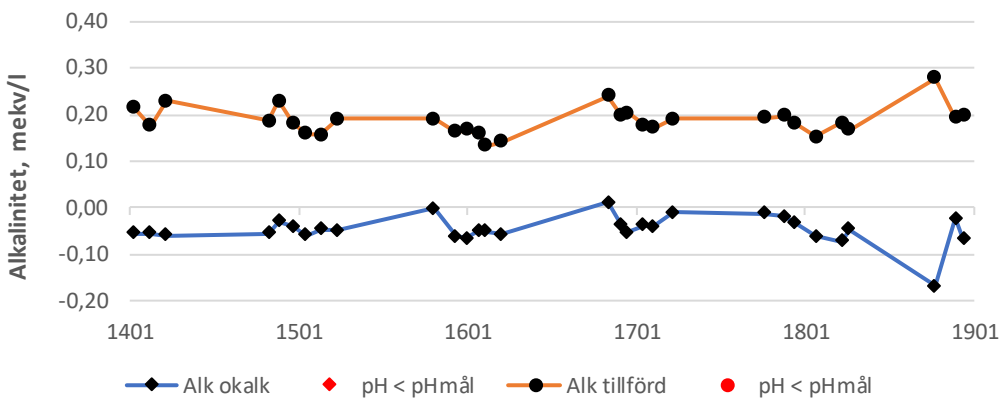
Albäcken, utflöde

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Albäckens utflöde 2014–2018.

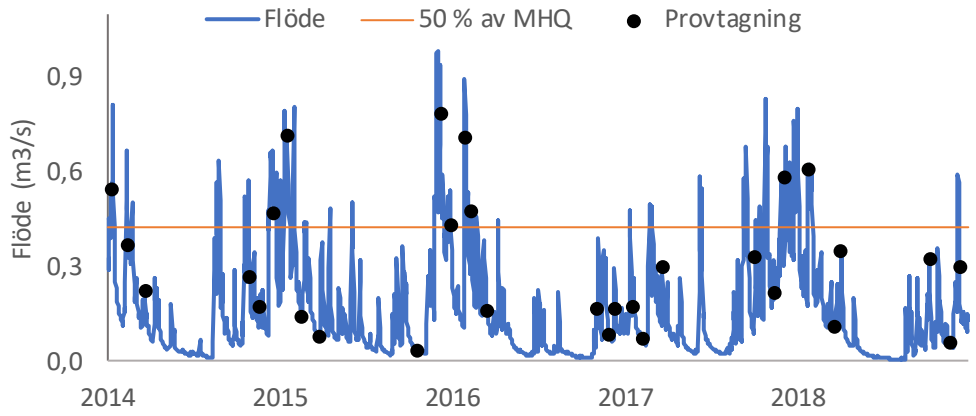
Vid målpunkten nära mynningen i Viskan uppmättes pH innan kalkning till mellan 4,1 och 4,7. Alkaliniteten var inte mätbar. pH steg efter kalkstart till omkring 6 och steg sedan ytterligare något när våtmarkskalkningen fick genomslag. Ökningen fortsatte fram till 2005 då kalkdoserna successivt började skäras ner. Därefter har pH stabiliserats på en jämn nivå som med god marginal överskrider målet på 6,0. Resultaten tyder på överkalkning men denna är svår att komma åt eftersom kalkningen måste dimensioneras för att upprätthålla en god vattenkvalitet i sjöarna. En halvering av kalkmängden på våtmarker har skett från och med 2018.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Albäckens utflöde 2014–2018

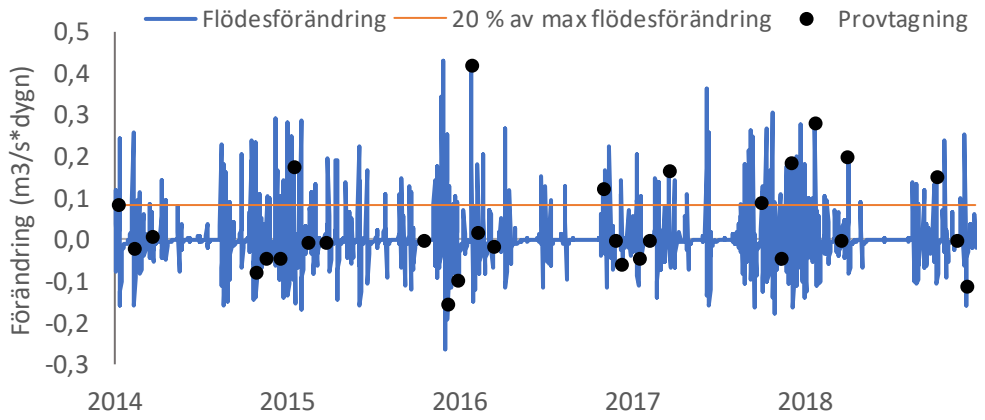
Den okalkade alkaliniteten ligger nästan alltid under noll, med ett medelvärde på -0,05 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,19 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Albäckens utflöde 2014–2018.

Det högsta flödet (0,98 m^3/s) inträffade den 30 november 2015 och det högsta provtagna flödet (0,78 m^3/s) noterades den 7 december samma år. Ytterligare åtta prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under större delen av 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.



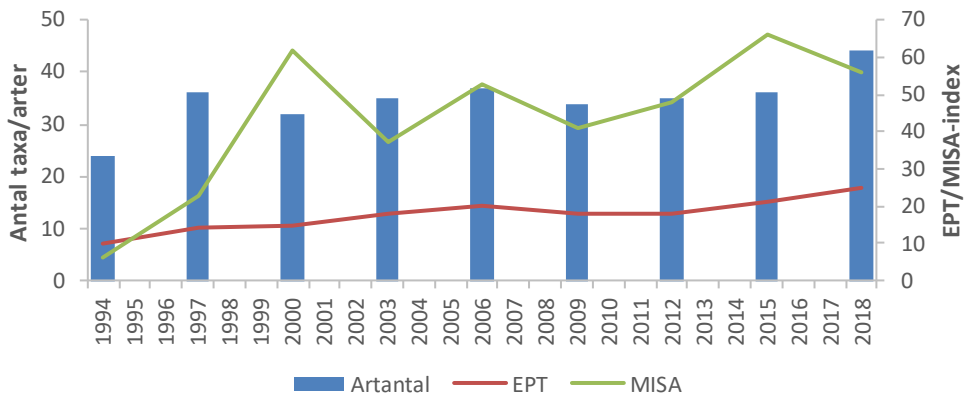
Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Albäckens utflöde 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,25 och 0,43 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 28 november 2015, två dagar innan periodens flödesmaximum. Den största provtagna flödesökningen (0,42 m^3/s) noterades den 27 januari 2016. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Undersökningar av bottenfauna har gjorts vart tredje år i Albäcken sedan 1994. Utvecklingen har varit mycket positiv med stigande MISA-index och ökande artantal. Vid den senaste undersökningen 2018 var artantalet det högsta som noterats (44 arter/taxa) och individantalet måttligt. De försurningskänsliga grupperna iglar och snäckor saknades, medan bäckbaggar förekom rikligt och musslor sparsamt. Flera försurningskänsliga arter noterades, bland annat dagsländorna *Ephemera danica* och *Baetis muticus* och nattsländan *Ocetis testacea*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Albäcken 1994–2018.

Försurningspåverkan klassades vid de två första tillfällena 1994 och 1997 som betydlig, men har därefter gått via måttlig år 2000 till att de senaste sex undersökningarna klassas som obetydlig.

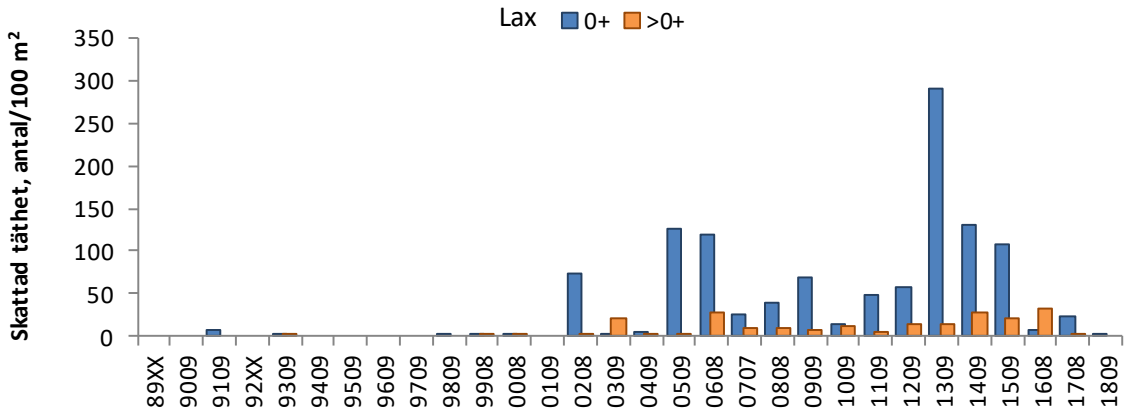
Albäcken

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Elfiske

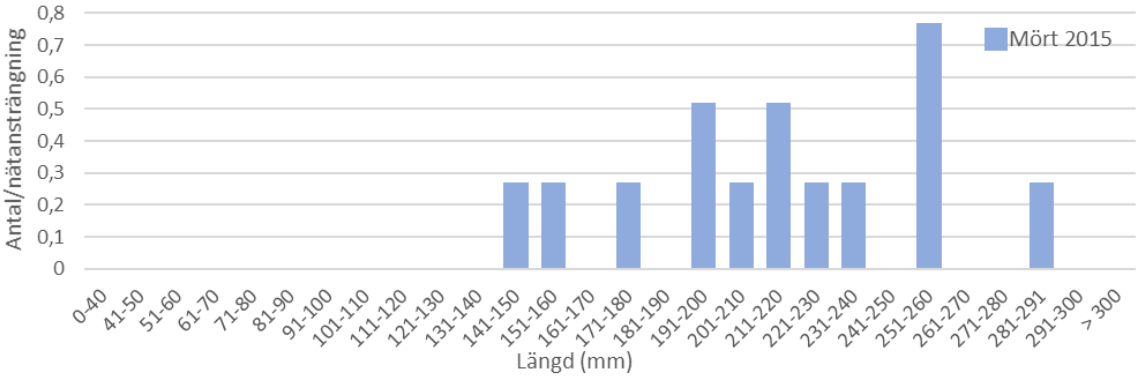
Vid elfiske 1984 i Albäcken, sex år innan kalkningen startade, erhölls ingen fångst alls. Resultatet blev detsamma hösten 1990, ett halvår efter det att sjökalkningen i åtgärdsområdet inletts. Lokalen har därefter med ett undantag (1992) fiskats årligen. Laxungar fångades sporadiskt under 1990-talet, och förekom då i glesa tätheter. Sedan 2002 har reproduktion skett årligen och tätheterna har ökat. År 2013 var tätheten av ensomriga laxungar mycket hög (260 per 100 m^2). En bidragande orsak var säkert utläggningen av lekgrus som gjordes 2012 i samband med att en ny vägtrumma anlades under riksväg 41. Tätheten av flersomriga laxungar var relativt stabil 2012–2016 med en genomsnittlig täthet på drygt 20 per 100 m^2, vilket är en hög täthet med hänsyn till Albäckens ringa storlek och den rika öringförekomsten. De senaste åren har tätheterna minskat kraftigt vilket sannolikt är en effekt av de långvariga torrperioder som förekom 2016 och inte minst 2018.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Albäcken.

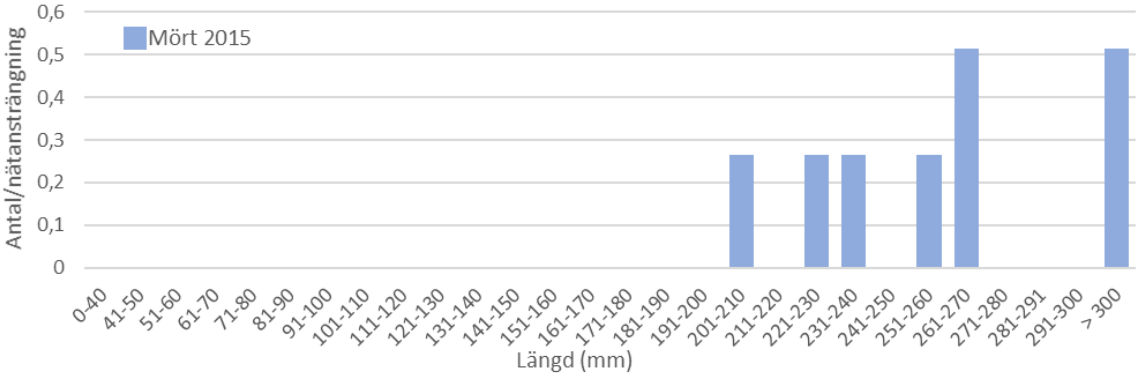
Nätprovfiske

Innan kalkinsatserna inleddes i Kroksjö var fiskbestånden utslagna. Mört och abborre återintroducerats till sjön 2001 och vid de två efterföljande provfiskena 2005 och 2015 har båda arterna noterats i fångsten. Fångsten 2015 var mindre än vid förgående provfiske och dominerades av större individer, framförallt hos mört. Flera årsklasser av både mört och abborre fanns representerade men mindre mörtar saknades helt (den minsta var 15 cm), vilket kan indikera en hämmad reproduktion de senaste åren före provfisket.



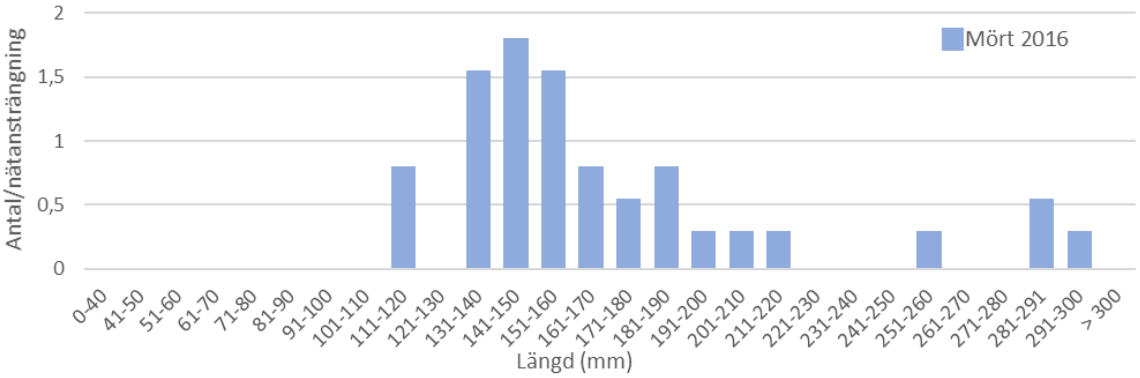
Längdfördelning av mört vid provfiske i Kroksjö 2015.

Vid provfisket i Garnasjö 1992 fångades ingen fisk men efter återintroduktion av mört och abborre 2001 har de båda arterna fångats vid samtliga provfisken därefter. 2005 och 2010 ingick även sarv i fångsten. Vid provfisket 2015 fångades sparsamt med mört och abborre men mindre individer saknades helt (under ca 20 cm), vilket visar på en störning i reproduktionen hos båda arterna. (2020 fångades fler mörtar och abborrar än 2015, men det saknades mindre individer under 10 cm av båda arterna.)



Längdfördelning av mört vid provfiske i Garnasjö 2015.

Vid det senaste provfisket i Stora Ärsjön 2016 fångades tre fiskarter: mört, abborre och sarv. Flera storleksklasser av mört förekom men det fångades ingen individ mindre än 11 centimeter. Avsaknaden av små mörtar kan tyda på problem med rekryteringen, dock är nätansträngningen vid inventeringsfiske är låg och risken finns att små mörtar blev underrepresenterade i fångsten.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Ärsjön 2016.

Underlagsmaterial

Bergh, R. & Rådén, R. 2016. Nätprovfiske i Halland 2016. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:21.

Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

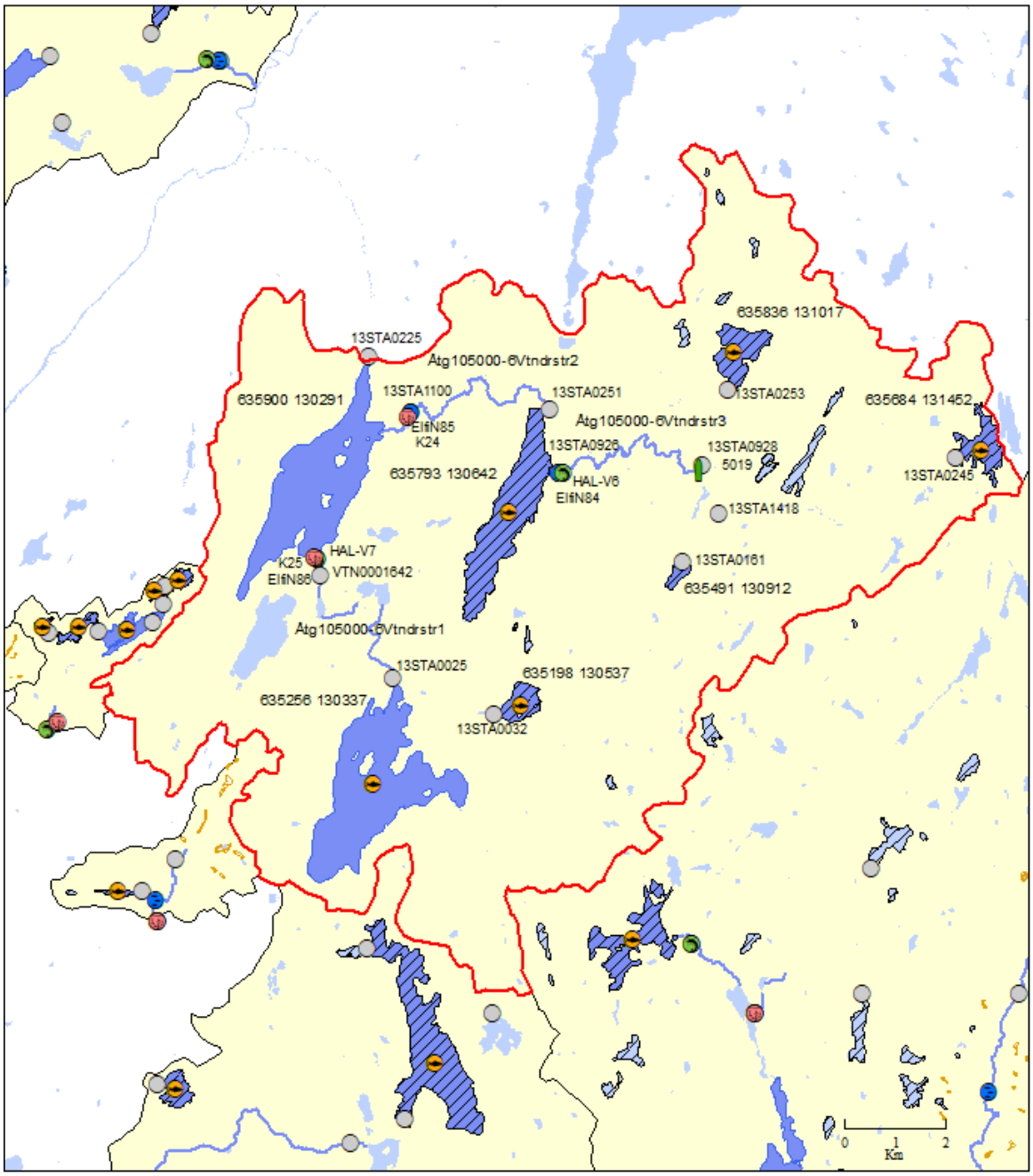
SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015-2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018-2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Mäsen-Oklången (Åtg105000-6)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

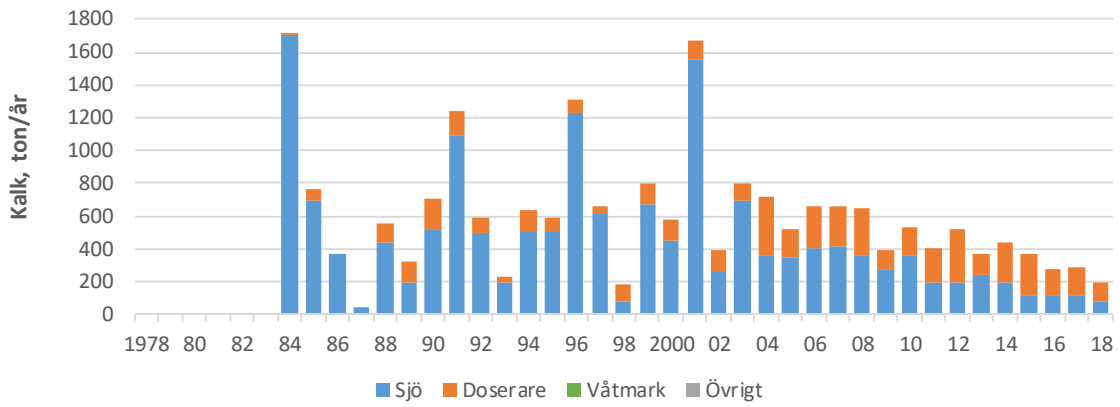
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Varbergs kommun	85 %	Varberg, Mark	105 Viskan	15 176	1984	Pågående

Åtgärdsområdet utgörs av Lillåns avrinningsområde vid utflödet ur sjön Fävren. Det utgör en sammanslagning av flera, tidigare separata, sjökalkningsprojekt och har efterhand även utökats med tre målområden i vattendrag (Fönhultaån, Kungsätersån och Mäsån). Det främsta motivet var till en början att restaurera och stärka fiskbestånden i sjöarna. Målarterna i vattendragen är lax (Mäsån och Kungsätersån) samt flodpärlmussla och öring (alla tre åarna).

Före kalkning var särskilt de mindre sjöarna längre upp i vattensystemet kraftigt försurningspåverkade, med lägsta noterade pH-värden mellan 4,4 och 4,7. Provfisken visade att mörten slagits ut helt (fem sjöar) eller uppvisade tydliga reproduktionsstörningar (två sjöar). I de stora sjöarna Oklången och Mäsen var de vattenkemiska förhållandena något bättre, med lägsta pH på 5 respektive 5,5. Även i Oklången var mörten borta och i Mäsen erhölls bara stora mörtar vid fiske 1985. När det gäller vattendragen saknas mätningar före kalkstart eftersom de pekades ut som målområden först tio år efter det att sjökalkningarna påbörjades. Förhållandena i Kungsätersån bör dock ha varit ungefär desamma som i sjön Oklången, vilken svarar för nästan 85 procent av avrinningen i Kungsätersån och därmed har ett avgörande inflytande på vattenkvaliteten. I Fönhultaån noterades fram till och med 2002, trots kalkning, lägsta pH-värden på mellan 5,1 och 5,6, vilket ger en indikation på att förhållandena varit betydligt sämre innan kalkningen började. Vid stationen uppströms doseraren, vilken ändå är påverkad av sjökalkningar uppströms, har pH-värden under 5,5 noterats även under senare år.

Åtgärderna inleddes 1984 genom kalkning av Mäsen och installation av en Borlängedoserare vid Närå damm. Året därpå togs ännu en doserare i drift vid Stora Sävsjö, samtidigt som ytterligare sjöar kalkades, bland annat Oklången. Doserarna drogs med stora tekniska problem och avvecklades snabbt. 1988 sattes en kalkdoserare upp i Fönhultaån, och året därpå utökades kalkningen uppströms Oklången med källsjöarna Botasjö, Fredsjö och Lilla Sävsjö. Under senare år har kalkmängderna successivt minskat, och direkt kalkning av de stora sjöarna Mäsen och Oklången har inte skett sedan 2001 respektive 2010. Idag sprids cirka 180 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Vid revideringen av detaljplanen för perioden 2018–2020 föreslogs att kalkningen av sjön Mäsen helt skulle avslutas. Sjön har inte direktkalkats sedan 2001. Kalkdoserna minskades också i målsjöarna Skärsjön och Stora Sävsjön. Kalkdoseraren i Fönhultaån har under senare år överdoserat

kraftigt. Renovering och teknisk uppgradering av kalkdoseraren kommer ske 2020-2021 och i samband med det kommer kalkdoseringen justeras.

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
635198 130537	Skärsjön	Sjö	41,8	970	6	Mö
635256 130337	Mäsen	Sjö	477,4	4210	6	Mö
635491 130912	Gudmundaredssjön	Sjö	13,2	240	6	Mö
635684 131452	Botasjö	Sjö	65,1	410	6	Mö
635793 130642	Oklången	Sjö	255,5	6210	6	Mö
635836 131017	St Sävsjö	Sjö	79,2	970	6	Mö
635900 130291	Fävren	Sjö	431,2	15110	6	Mö
Åtg105000-6Vtndrstr1	Mäsån	Vdr	4	4711	6,2	Flodpärlmussla
Åtg105000-6Vtndrstr2	Kungsätersån	Vdr	6	7335	6,2	Flodpärlmussla
Åtg105000-6Vtndrstr3	Fönhultaån	Vdr	5,4	4653	6,2	Flodpärlmussla

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0245	Botasjö utlopp	Sjö	4,5	4,8	1,78	1,5	
13STA0225	Fävren utlopp	Sjö	6,4	5,7	0,88	0,9	
13STA0161	Gudmundaredssjön utlopp	Sjö	4,9	4,8	1,79	1,8	
13STA0025	Mäsen utlopp	Sjö	6,2	5,6	0,84	0,8	
13STA0251	Oklången utlopp	Sjö	4,9	4,8	1,30	1,2	
13STA0032	Skärsjön (Mäsen) utlopp	Sjö	5,4	5,0	1,06	1,1	
13STA0253	Stora Sävsjö utlopp	Sjö	5,7	5,2	0,84	0,8	
13STA0926	Fönhultaån nedströms doserare	Vdr	4,8	4,8	1,86	1,9	55
13STA1100	Kungsätersån Hultaberg	Vdr	4,8	5,1	1,02	0,7	35
VTN0001642	Mäsån Stackenäs	Vdr	5,5	5,4	0,67	0,8	30

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
5019	6352884	358080	Fönhultaån Kdos	242	250	162	168	108	125	125	DOS	KM
635684 131452	6353359	363671	Botasjö	0	0	0	0	0	24	0	BÅT	KM
636095 131060	6357321	359156	Fredsjö	15	15	15	15	7	8	8	FLYG	GK
635782 131197	6354246	360720	Fängkalven	15	0	0	0	0	0	0	FLYG	GK
635637 131111	6352988	360112	Fängsjö	15	0	0	0	0	0	0	FLYG	GK
635491 130912	6350803	357623	Gudmundaredssjön	15	15	15	15	16	15	15	FLYG	GK
635047 130775	6346675	356297	Hällesjön	2	0	0	0	0	0	0	FLYG	GK

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
635373	130603	6349481	354644 Högsjö	6	6	7	7	7	6	6	FLYG	GK
636005	130988	6356285	358527 Korstjärn	2	2	2	2	2	2	2	FLYG	GK
635652	131063	6352951	359384 Kroksjö	2	0	0	0	0	0	0	FLYG	GK
636204	131002	6358295	358472 Kvarnholmasjön	2	2	2	2	1	1	1	FLYG	GK
635377	130582	6349760	354394 Lilla Kvarnsjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
635921	130911	6355593	357737 Lilla Sävsjö	9	0	0	0	0	0	0	FLYG	GK
635198	130537	6348261	354510 Skärsjön	80	23	40	40	20	20	20	BÅT	KM
635836	131017	6355231	358840 Stora Sävsjö	30	48	30	30	22	22	22	BÅT	KM
636262	130973	6358792	358215 Tokabosjön	4	4	4	4	4	4	4	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Under en kort period 1984–85 var två Borlängedoserare i drift, en i ett tillflöde till Stora Sävsjö och en vid Närå damm i Fönhultaån. En ny doserare sattes 1988 upp vid Änga i Fönhultaån. Den renoverades 2002 då silon byttes ut. Vid den utvärdering av länets doserare som gjordes 2017 konstaterades att kalkdoseringen var för hög och bör justeras. (Under 2020-2021 kommer kalkdoseraren renoveras och genomgå en tekniska uppgradering som bland annat innebär installation av ett nytt styrsystem, dammfilter, vågutrustning, nya avbördnings- och kalkdoseringskurvor.)

Doserarbeskrivning

Beteckning	SWEREF-koord		Namn	Uppgifter om kalkdoseraren					
	N	E		Skruvmatning	Torr/våt	El/batteri/vatten	Flödesstyrning	Fjärrlarm	Webbövervakning
5019	6352884	358080	Fönhultaån kdos	Nej	Våt	El	Ja	Ja	Nej

Effektuppföljning

Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Mäsen-Oklången.

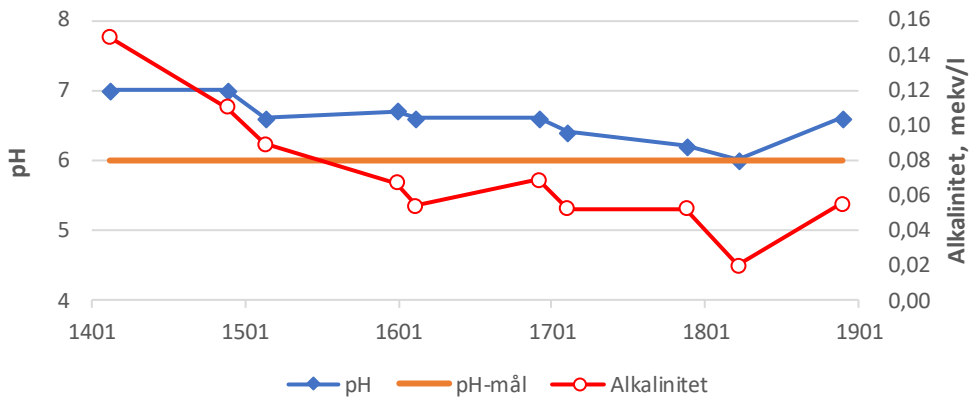
Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-V6	6352826	355360	Fönhultaån, Rud	BF-vdr			1/3
HAL-V7	6351111	350495	Mäsån, Stackenäs	BF-vdr			1/3
ElfiN84	6352808	355281	Fönhultaån	EF-vdr			1/1
ElfiN85	6354025	352342	Kungsätersån Hultaberg	EF-vdr			1/1
ElfiN86	6351111	350495	Mäsån Stackenäs	EF-vdr			1/3
NF79	6343788	340081	Botasjö	NF-sjö			1/5
NF85	6352042	354302	Mäsen	NF-sjö			1/10
NF86	6348211	354529	Oklången	NF-sjö			1/10
NF87	6362677	347508	Skärsjön	NF-sjö			1/10
NF91	6349702	346696	Stora Sävsjö	NF-sjö			1/10
K24	6353940	352291	Kungsätersån Hultaberg	PV			1/1
K25	6351147	350422	Mäsån Stackenäs	PV			1/3
13STA0025	6348746	351985	Mäsen utlopp	VK-sjö	2		
13STA0032	6348025	353990	Skärsjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0161	6351062	357740	Gudmundaredssjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0225	6355115	351501	Fävren utlopp	VK-sjö	2		
13STA0245	6353107	363164	Botasjö utlopp	VK-sjö	2		
13STA0251	6354086	355096	Oklången utlopp	VK-sjö	2		
13STA0253	6354481	358647	Stora Sävsjö utlopp	VK-sjö	2		

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
13STA0926	6352808	355281	Fönhultaån nedströms doserare	VK-vdr	8	4	
13STA1100	6354025	352342	Kungsätersån Hultaberg	VK-vdr	6		
VTN0001642	6350795	350548	Mäsån Stackenäs	VK-vdr	2		
13STA0928	6352981	358135	Fönhultaån uppströms doserare	VK-styr	8	4	
13STA1418	6352022	358466	Kvarnaå, Övrå	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

Botasjö, utlopp

pH och alkalinitet

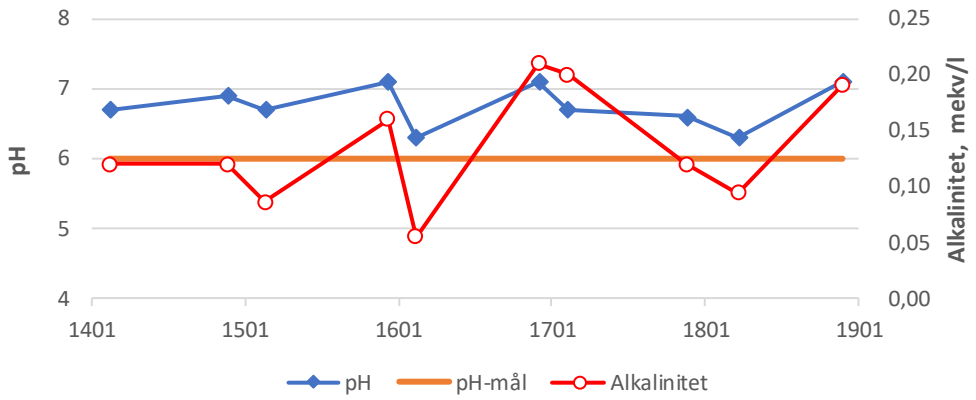


pH, pH-mål och alkalinitet i Botasjös utlopp 2014–2018.

Botasjö avrinner via Botaån som längst ner byter namn till Fönhultaån innan den mynnar i sjön Oklången. Botasjö har kalkats ungefär vart tredje år från 1989 till och med 2013. Därefter har det skett ett långt uppehåll och omkalkning planeras ske 2019. Vattenkemin var mycket varierande under 1990-talet och fram till omkring 2005, men har sedan jämnats ut. Uppehållet i kalkning har medfört tydligt minskande pH och alkalinitet. pH-målet har ändå uppfyllts under hela perioden.

Stora Sävsjö, utlopp

pH och alkalinitet

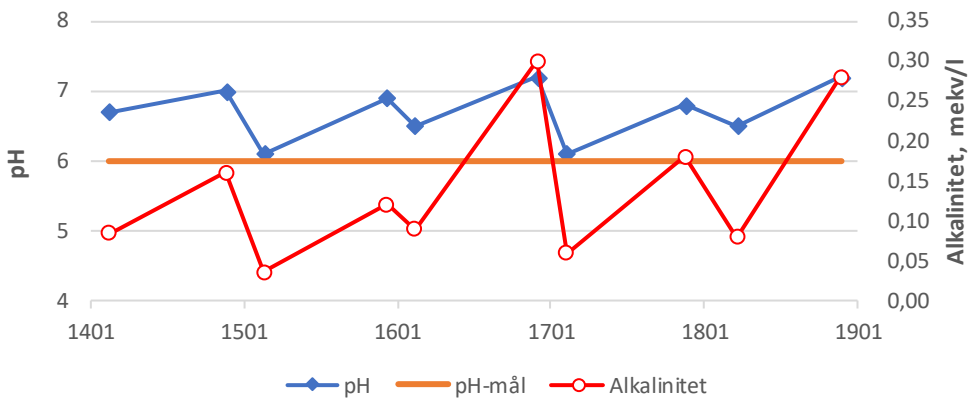


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Sävsjös utlopp 2014–2018.

Stora Sävsjö har kalkats sedan 1985. Fram till millennieskiftet var resultatet mycket varierande och pH-målet underskreds ofta. Vattenkemin har därefter stabiliserats på en högre nivå och målet har alltid uppfyllts.

Gudmundaredssjön, utlopp

pH och alkalinitet

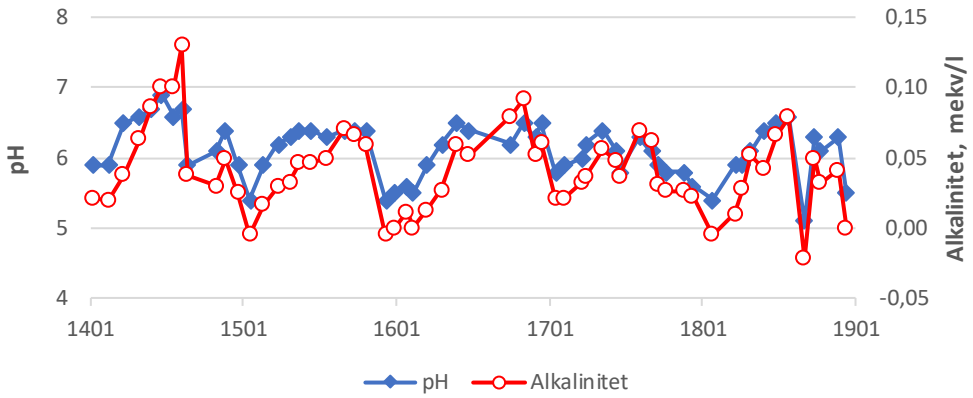


pH, pH-mål och alkalinitet i Gudmundaredssjöns utlopp 2014–2018.

Gudmundaredssjön har kalkats varierande resultat sedan 1985. Variationerna var under många år stora och pH-målet underskreds frekvent. Förhållandena förbättrades från och med 2006 då kalkdosen ökades, och pH-målet har därefter bara underskridits vid två tillfällen, senast 2011.

Fönhultaån, uppströms doserare

pH och alkalinitet

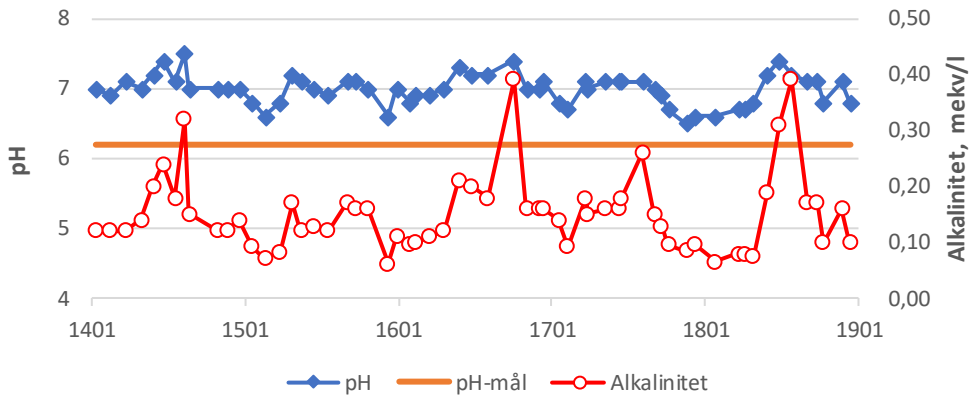


pH, pH-mål och alkalinitet i Fönhultaån uppströms doseraren 2014–2018.

Stationen uppströms doseraren uppvisar en varierande vattenkemi, med lägsta pH på 5,1 och tidvis negativ alkalinitet. Förhållandena påverkas i viss mån av sjökalkningarna uppströms. Genom kalkningen höjs pH och alkalinitet vid stationen nedströms med i medeltal 0,9 enheter respektive 0,11 mekv/l.

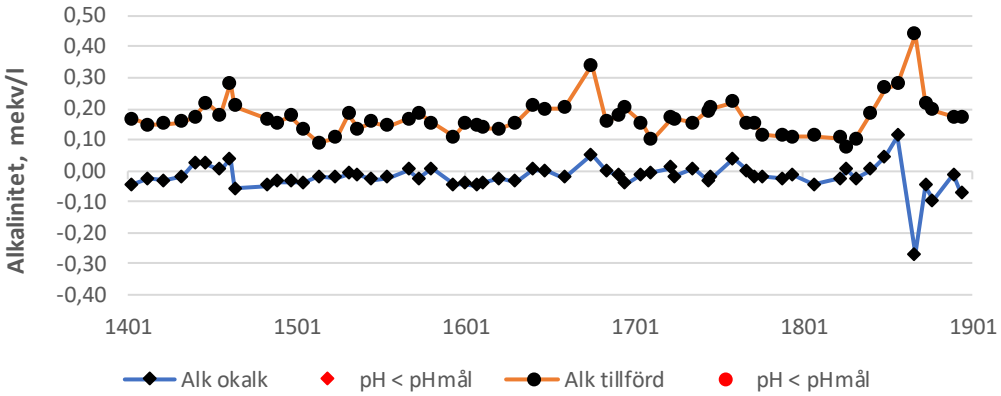
Fönhultaån, nedströms doserare (utflödet)

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Fönhultaån nedströms doseraren (utflödet) 2014–2018.

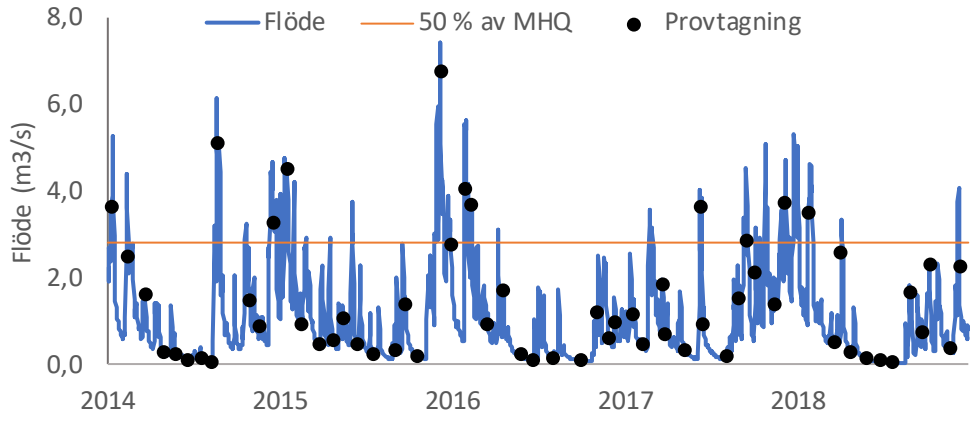
Vattenkemiska undersökningar startade i mars 1988, det vill säga några år efter det att sjökalkningen kommit igång och några månader innan doseraren togs i drift. Variationerna i både pH och alkalinitet var stora fram till början av 2000-talet, främst beroende på att doseraren inte fungerade optimalt. Från och med 2004 har värdena stabiliserats på en relativt hög nivå. pH-målet har sedan dess aldrig underskridits och alkaliniteten har inte underskridit 0,05 mekv/l.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Fönhultaån nedströms doseraren (utflödet) 2014–2018.

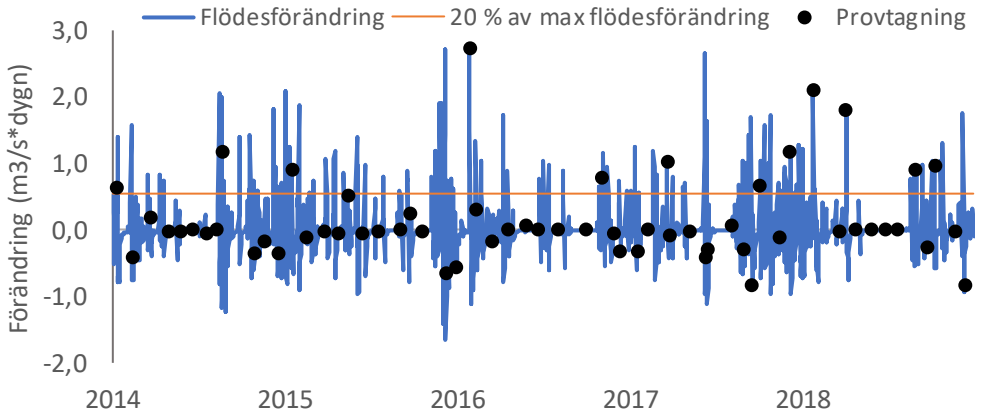
Den okalkade alkaliniteten i Fönhultaån ligger oftast under noll, med ett medelvärde på -0,02 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,17 mekv/l. Det avvikande värdet på okalkad alkalinitet i augusti 2018 beror på höga halter av kalcium och magnesium, vilket medför ett osedvanligt högt värde på tillförd alkalinitet. Eftersom den uppmätta alkaliniteten inte stiger i enlighet med det normala sambandet med kalcium (och magnesium) resulterar detta i det mycket låga värdet på okalkad alkalinitet.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Fönhultaån nedströms doseraren (utflödet) 2014–2018.

Det högsta flödet (7,4 m^3/s) inträffade 6 december 2015 och det högsta provtagna flödet (6,7 m^3/s) noterades dagen efter. Ytterligare tio prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under stora delar av 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

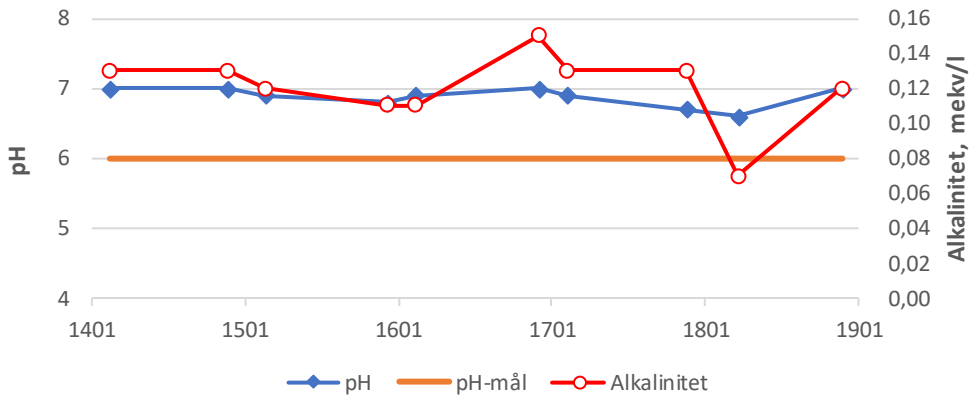


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Fönhultaån nedströms doseraren (utflödet) 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 1,8 och 2,7 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 27 januari 2016, då också provtagning skedde. Totalt har tolv prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Oklången, utlopp

pH och alkalinitet

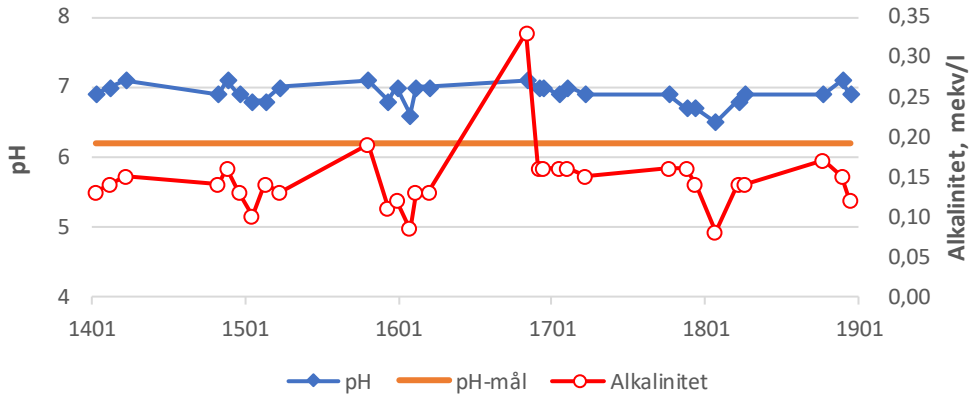


pH, pH-mål och alkalinitet i Oklångens utlopp 2014–2018.

Direktkalkning av Oklången startade 1985 och skedde oftast med två eller tre års intervall fram till 2005. 2006 drogs kalkmängden ner rejält och från och med 2011 är insatserna vilande. Sjön är sedan dess främst beroende av kalkningarna i Fönhultaån. Dessa påverkar dock bara sjöns norra del, där även utloppet är beläget. Kalkningen har varit lyckosam och pH-målet har inte underskridits sedan mars 1988. pH har sedan 2001 legat stabilt mellan 6,6 och 7,0. Alkaliniteten visar under samma period en tydligt nedåtgående tendens.

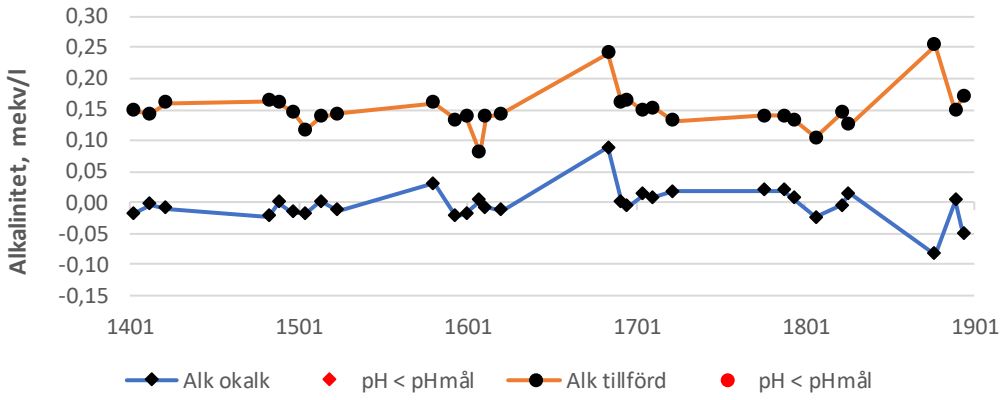
Kungsätersån, Hultaberg

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Kungsätersån vid Hultaberg 2014–2018.

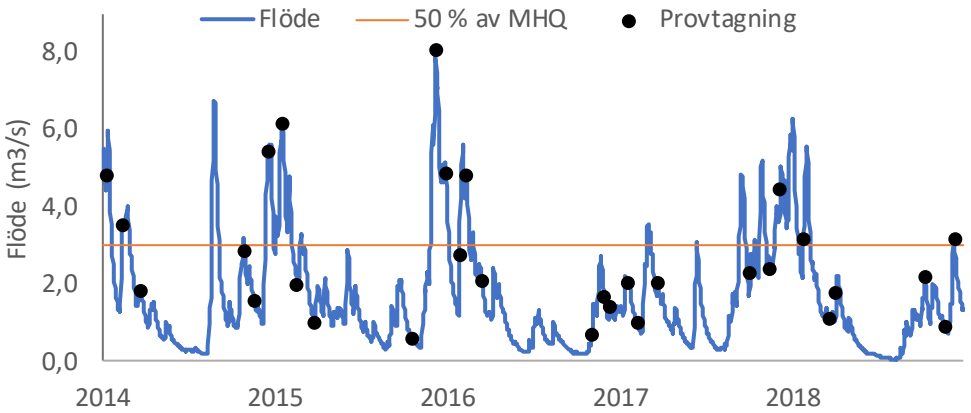
Kungsätersån förbinder sjöarna Oklången och Fävren. pH har sedan mätningarna startade i mars 2004 legat stabilt på en hög nivå, och pH-målet har aldrig underskridits. En svagt nedåtgående tendens för alkalinitet kan anas sedan 2010 då Oklången kalkades senast.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Kungsätersån vid Hultaberg 2014–2018

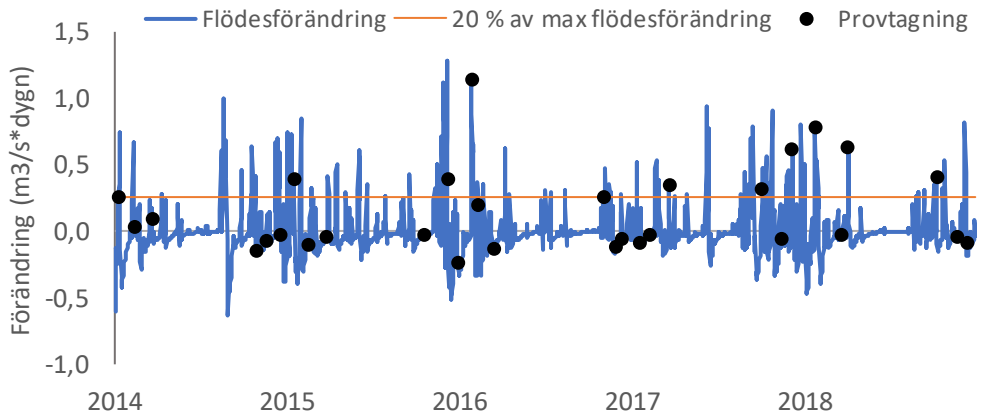
Den okalkade alkaliniteten i Fönhultaån ligger oftast kring noll, med ett medelvärde på just 0,00 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,15 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Kungsätersån vid Hultaberg 2014–2018.

Det högsta flödet (8,07 m^3/s) inträffade 7 december 2015 och provtagning skedde samma dag. Ytterligare nio prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Liksom för många andra vatten i länet framgår det tydligt att flödeskriteriet under långa perioder inte varit uppfyllt. Så var till exempel fallet under stora delar av 2018, och med få undantag under mer än arton månader från februari 2016 till september 2017.

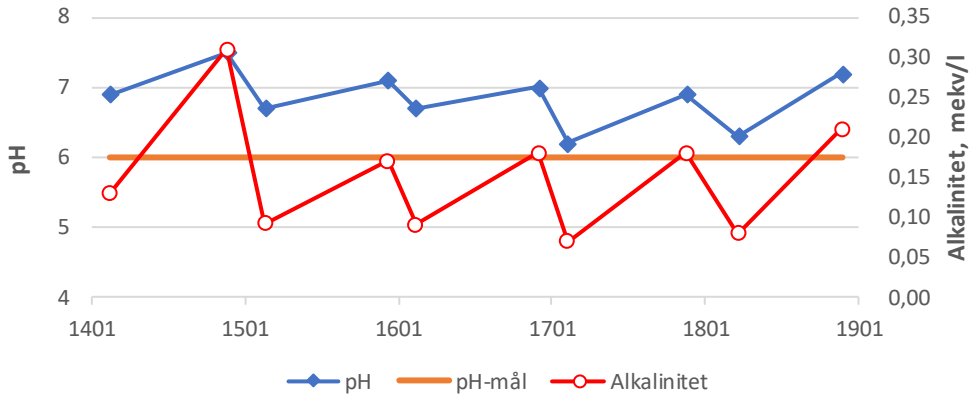


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Kungsätersån vid Hultaberg 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,8 och 1,3 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 6 december 2015, och den största provtagna flödesökningen (1,1 m^3/s) noterades den 27 januari 2016. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Skärsjön, utlopp

pH och alkalinitet

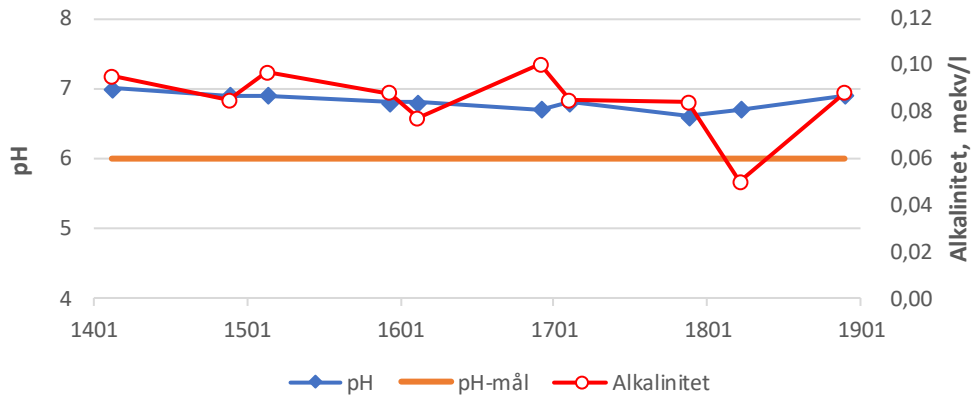


pH, pH-mål och alkalinitet i Skärsjöns utlopp 2014–2018.

Skärsjön kalkades första gången 1985 och har mellan 1990 och 2014 kalkats med 80 ton per år. pH-målet har för det mesta uppfyllts men vattenkemin har alltid varit mycket varierande med återkommande dippar i alkalinitet ner mot 0,02–0,05 mekv/l. En viss utjämning har skett de senaste åren i samband med sänkta kalkdoser. Det senaste underskridandet av pH-målet noterades i mars 2012.

Mäsen, utlopp

pH och alkalinitet

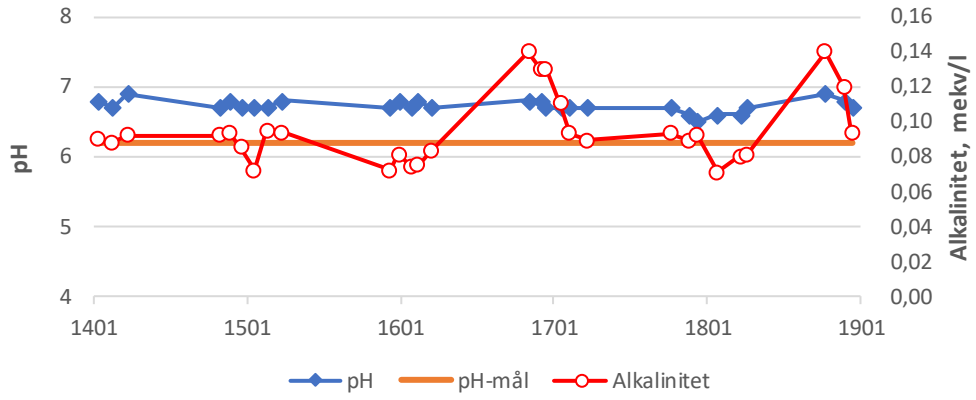


pH, pH-mål och alkalinitet i Mäsens utlopp 2014–2018.

Mäsen har kalkats vid fyra tillfällen, 1984, 1991, 1996 och 2001. Kalkningen har därefter varit vilande och sjön påverkas bara i mindre utsträckning av insatserna i Skärsjön uppströms. Kalkningen har varit lyckad och pH-målet har aldrig underskridits. pH ligger stabilt mellan 6,7 och 7,0. En tydlig minskning av alkaliniteten skedde från senaste kalkningen 2001 fram till omkring 2010. Den tycks därefter ha stabiliserats strax under 0,10 mekv/l.

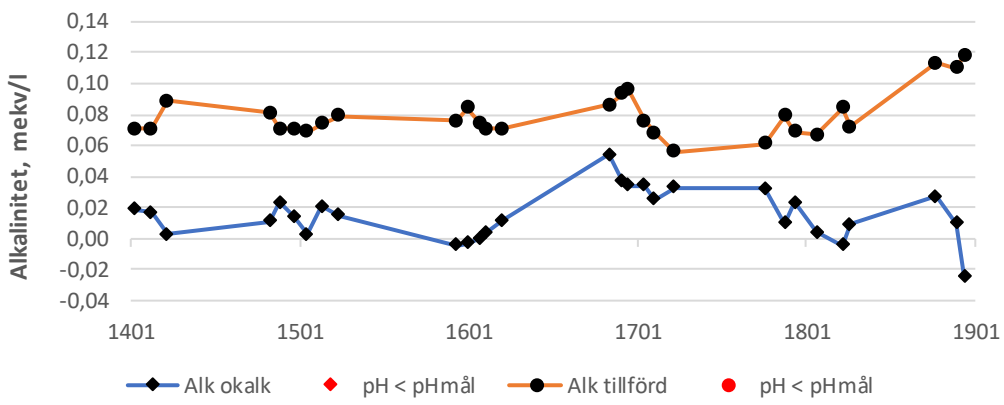
Mäsån, Stackenäs

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Mäsån vid Stackenäs 2014–2018.

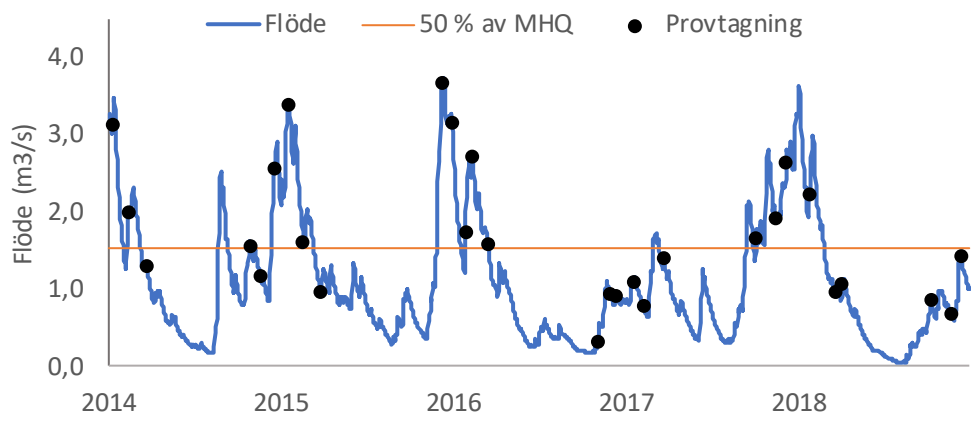
pH har sedan mätningarna startade i mars 2004 legat stabilt på en hög nivå, och pH-målet har aldrig underskridits. Alkaliniteten visade en tydlig nedåtgående tendens fram till omkring 2010 vilket kan antas vara en respons på den vilande kalkningen i sjön Mäsen där utvecklingen varit likartad. Den har därefter stabiliserats på en nivå kring 0,09 mekv/l.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Mäsån vid Stackenäs 2014–2018

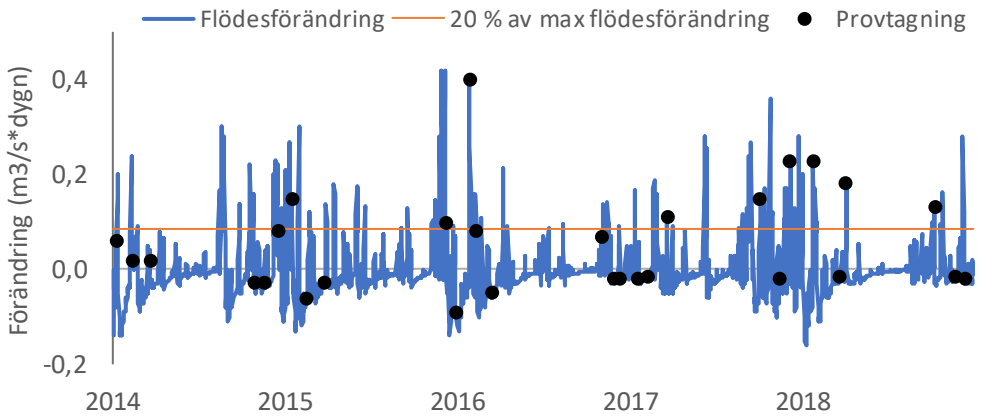
Den okalkade alkaliniteten i Mäsån är oftast positiv, med ett medelvärde på 0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,08 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Mäsån vid Stackenäs 2014–2018.

Det högsta flödet (3,72 m^3/s) inträffade 11 december 2015 och det högsta provtagna flödet (3,67 m^3/s) noterades några dagar innan den 7 december 2015. Ytterligare fjorton prov har tagits vid flöden större än halva MHQ. Det kan noteras att sjön Mäsen har en starkt utjämnande effekt på flödesvariationerna (och vattenkvaliteten). Mäsån är också det målvattendrag i länet som i genomsnitt har flest dagar som uppfyller flödeskravet (>50 % av MHQ) vid provtagning. Trots detta uppfylldes inte kravet under nästan tolv månader från 15 mars 2016 till 28 februari 2017, och från och med 26 februari till årets slut 2018.

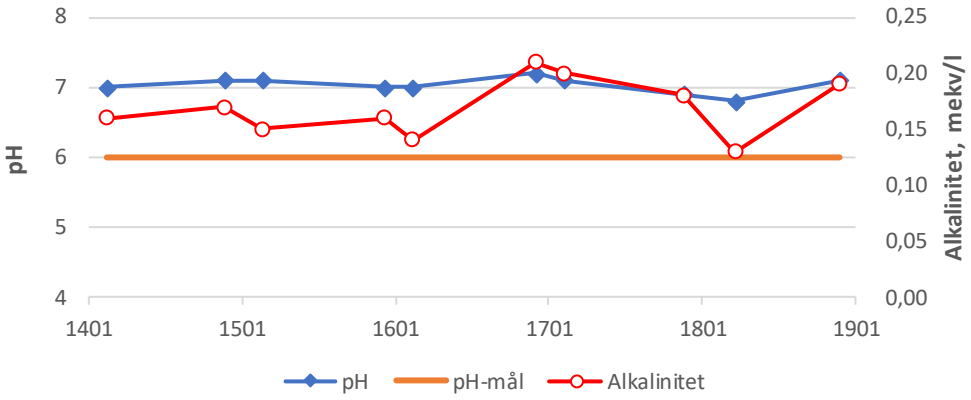


Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Mäsån vid Stackenäs 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,25 och 0,42 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade dels den 28 november och dels den 6 december 2015, och den största provtagna flödesökningen (0,40 m^3/s) noterades den 27 januari 2016. Totalt har nio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Fävren, utlopp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Fävrens utlopp 2014–2018.

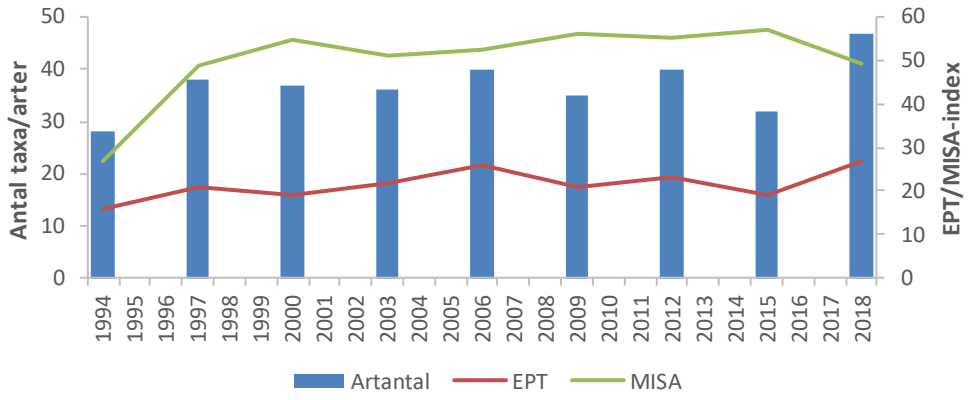
Fävren är belägen längst ner i åtgärdsområdet. Sjön har aldrig kalkats direkt utan är beroende av de kalkningar som utförs uppströms. pH-målet uppfylls utan problem.

Biologiska resultat

Bottenfauna

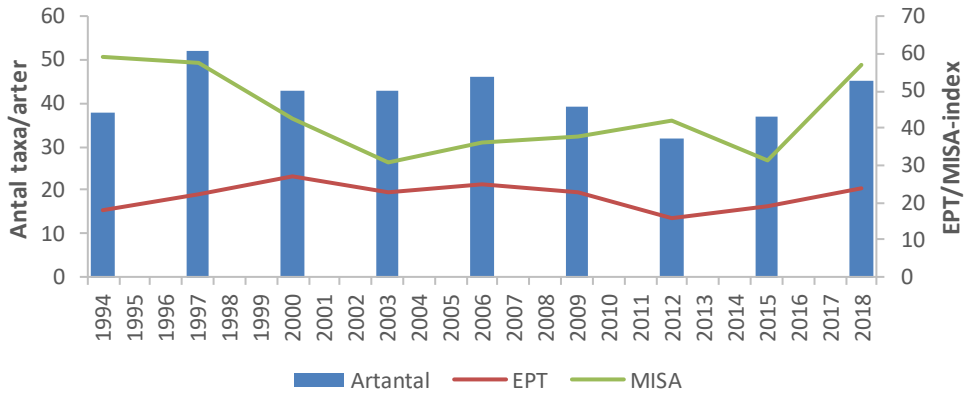
Undersökningar av bottenfauna görs sedan 1994 vart tredje år i Fönhultaån och Mäsån.

I Fönhultaån har MISA-index och artantal ökat sedan den första undersökningen 1994. Vid den senaste undersökningen 2018 noterades det högsta artantalet hittills (47 arter/taxa). Alla försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade. Två riktigt försurningskänsliga arter noterades, dagsländan *Caenis luctuosa*, och nattsländan *Chimarra marginata*. Dessutom noterades den känsliga och ovanliga bäckbromsen *Ibisia marginata*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Fönhultaån 1994–2018.

I Mäsån har MISA-index varierat mycket mellan åren. Artantalet har oftast varit högt, som mest 52 arter/taxa 1997. Vid den senaste undersökningen 2018 var artantalet högt (45 arter/taxa). Alla försurningskänsliga indikatorgrupper fanns representerade. De mest försurningskänsliga dagsländorna (*Ephemera danica* och *Caenis luctuosa*) fanns dock bara i ett exemplar, och de känsliga *Baetis muticus* och *Chimarra marginata* saknades (de fanns vid undersökningen 2015). Å andra sidan var den försurningskänsliga vattenfisen *Aphelocheirus aestivalis* ovanligt talrik.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Mäsån 1994–2018.

Försurningspåverkan klassades i Fönhultaån som stark eller mycket stark vid den första undersökningen 1994. Förhållandena förbättrades därefter och sedan 2006 har påverkan klassats som obetydlig. I Mäsån, där de vattenkemiska förhållandena varit stabila och mycket goda i tio år när den första undersökningen gjordes, har påverkan vid samtliga tillfällen klassats som obetydlig.

Fönhultaån, nedströms doserare

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Mäsån, Stackenäs

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		1			1			1			1			1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

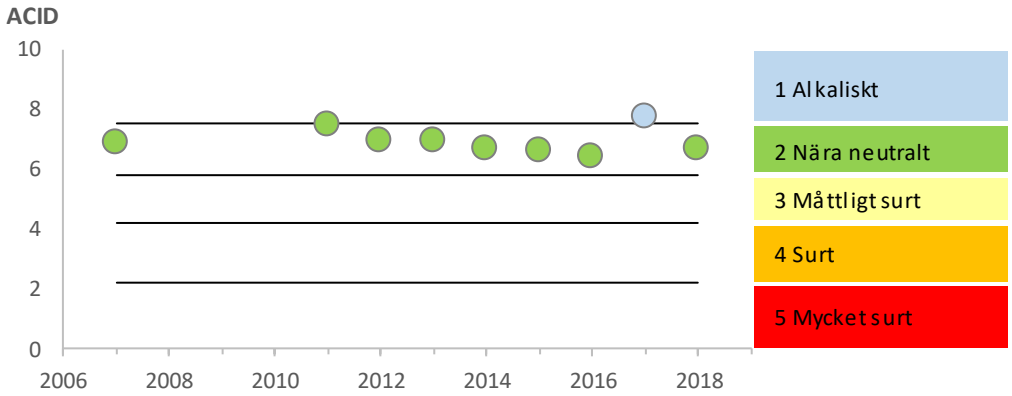
Flodpärlmussla är utpekad som målart i såväl Fönhultaån som Kungsätersån och Mäsån. Någon uppföljning av musslor görs dock inte inom kalkningen. Inventering/övervakning har i stället skett genom ÅGP (Åtgärdsprogram för hotade arter) och nationell miljöövervakning. Vid inventering i Fönhultaån 2008 påträffades bara döda musslor. Det beslutades därför att göra en återintroduktion. Denna genomfördes 2009 då 120 musslor flyttades från närbelägna Mäsån och sattes ut på fyra platser i åns nedre del. Återintroduktionen följdes upp året därpå genom en översiktlig inventering vid vilken 67 av de 120 utsatta musslorna kunde återfinnas.

I Kungsätersån finns flodpärlmussla i den nedre delen av målområdet, nedströms Hultabergs kraftverk. Beståndet följs inom den nationella miljöövervakningen. Vid den senaste undersökningen 2014 noterades 19 levande musslor. Alla var stora och reproduktion tycks inte ske.

I målområdet i Mäsån finns musslor dels på den nedersta sträckan mellan Stackenäs kraftverk och mynningen i Fävren, och dels på den mellersta sträckan mellan Mjölnesjö och Buasjön. Vid inventeringen 2008 påträffades 18 musslor på den nedre sträckan och cirka 500 på den mellersta. Detta är ett av de största bestånden i länet. Endast äldre musslor påträffades och den uteblivna reproduktionen anses i första hand bero på brist på värdfisk (lax och öring).

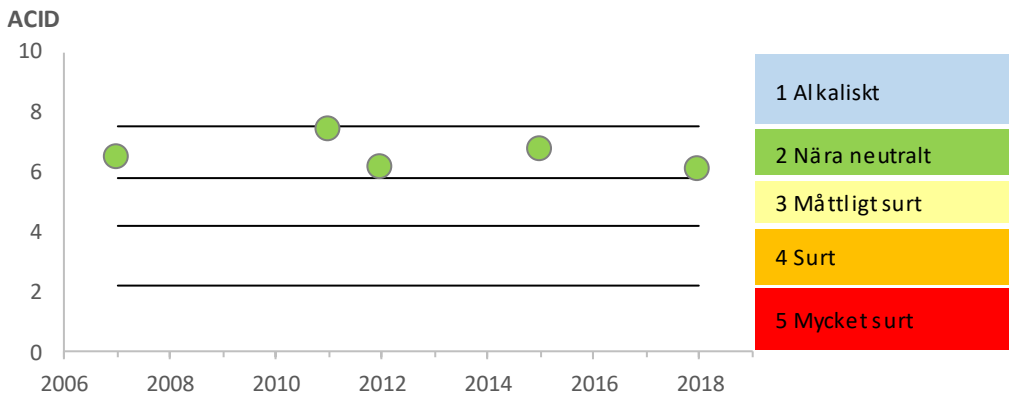
Kiselalger

Undersökningar sker årligen i Kungsätersån och vart tredje år i Mäsån. I Kungsätersån undersöktes kiselalger första gången 2007 och sedan 2011 ingår det i den ordinarie kalkningsuppföljningen. Surhetstillståndet har vid alla undersökningstillfällen utom ett klassats som nära neutralt vilket motsvarar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3. Detta stämmer väl med resultaten från den vattenkemiska uppföljningen.



ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Kungsätersån vid Hultaberg.

I Mäsån gjordes de första undersökningarna 2007, 2011 och 2012 och har därefter skett vart tredje år. Surhetstillståndet har vid alla undersökningstillfällen klassats som nära neutralt, vilket motsvarar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3. Detta stämmer väl med resultaten från den vattenkemiska uppföljningen.

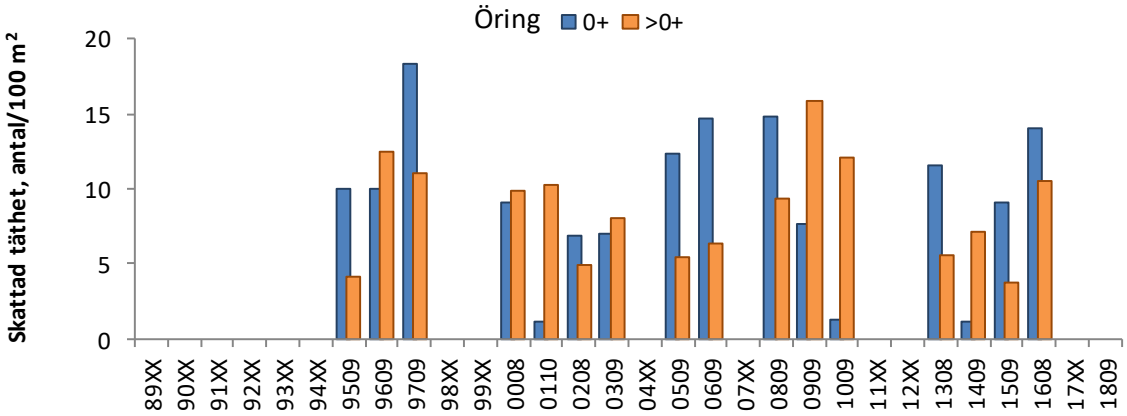


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Mäsån vid Stackenäs.

Elfiske

Elfiskeundersökningar ska enligt uppföljningsprogrammet ske årligen i Fönhultaån och Kungsätersån, och vart tredje år i Mäsån.

Lokalen i Fönhultaån har fiskats sedan 1995. Bottensubstratet består mestadels av grova block, klippor och hällar. Vattenhastigheten är hög och lokalen är extremt besvärlig och riskfylld att elfiska. Det fungerar tillfredsställande endast vid lågt vattenstånd vilket är anledningen till att den inte fiskats varje år. Förekomsten av öring har varit relativt stabil sedan 1995 och tätheterna kan anses förväntade för ett stationärt bestånd i denna typ av grovt habitat. Nyrekryteringen fungerar men lokalen är inte optimal för årsungar. Elritsa, som av de lokalboende ansetts vara utdöd, har glädjande nog återkommit. Vid fisket i september 2018 erhölls bara två ålar. Ån var helt uttorkad i månadsskiftet juli-augusti vilket kan förklara frånvaron av öring. Det modellerade dygnsmedelflödet under perioden 19 juli-18 augusti uppgick till endast 25 l/s, att jämföra med medellågvattenföringen 1981-2010 på 80 l/s.

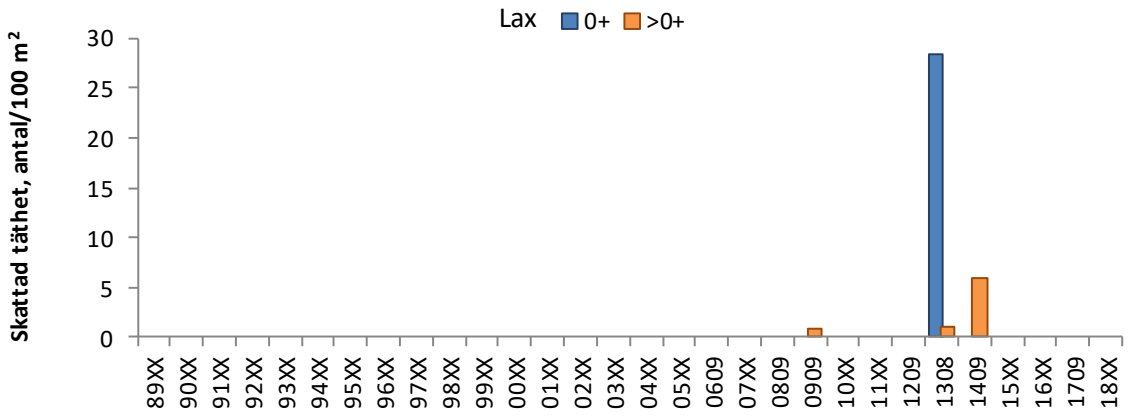


Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Fönhultaån.

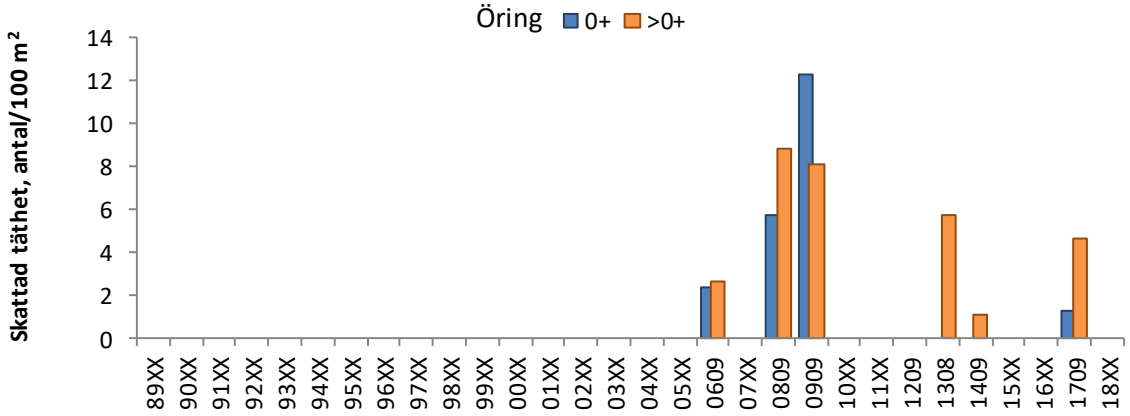
I Kungsätersån vid Hultaberg har elfisken gjorts inom kalkningsuppföljningen sedan 2006. Enstaka fisken har skett tidigare på andra lokaler i ån. Vid Hultaberg erhölls laxungar i fångsten första gången 2009, då en flersomrig laxunge fångades. Laxlek hade således skett i området hösten 2007. Fyndet var glädjande och visar att lax numera vandrar upp från Viskan via Lillån genom Fävren och vidare till sjöns biflöden. 2013 fångades återigen en flersomrig laxunge vilket visar att det varit laxlek hösten 2011. 2013 fanns också relativt gott om årsungar, och ett antal överlevde till 2014.

Öring har påträffats i sparsamma tätheter sedan undersökningarna startade 2006. De bästa åren 2008 och 2009 låg tätheterna i nivå med medeltätheten för länet. 2013 och 2014 fångades endast sparsamt med flersomriga öringar. Möjligen kan den höga tätheten av ensomriga laxungar 2013 ha inverkat negativt på förekomsten av ensomriga öringungar.

Vid fisket 2012 var vattenföringen mycket hög vilket omöjliggjorde effektivt fiske. Detta är sannolikt förklaringen till att varken lax eller öring fångades detta år.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Kungsätersån.



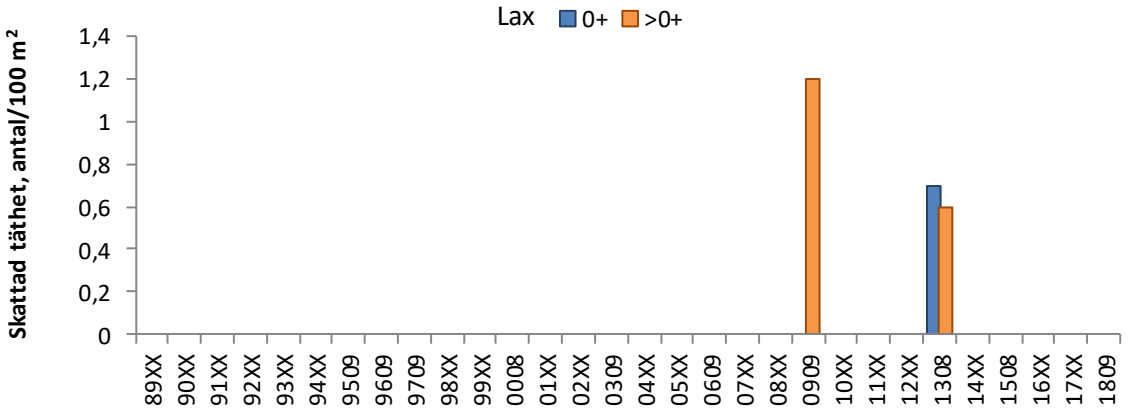
Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) i Kungsätersån.

I Mäsån har elfisken inom kalkningsuppföljningen skett årligen 1995–97 och därefter i princip vart tredje år. Det finns dessutom en äldre undersökning från 1975 och fyra från början av 1980-talet. Laxungar erhölls första gången 2009 då två flersomriga ungar fångades. Fyndet visade att lek skett hösten 2007. 2013 fångades en ensomrig och en flersomrig laxunge.

Öringungar har inte påträffats sedan 1997. Tätheterna var under 1990-talet mycket låga (totalt knappt 2 per 100 m^2). Förhållandet var detsamma vid flertalet av de äldre undersökningarna. Värt att notera från fisket 1986 var en öring på hela 50 cm vilken eventuellt kan ha varit insjööring.

De mycket sporadiska förekomsterna och låga tätheterna av lax och öring har flera orsaker. Bottensubstratet på elfiskelokalen domineras av sten och block, och vattenhastigheten är hög. Lågvattenförhållanden krävs därför för optimalt fångstutfall. Vattenområdet påverkas av reglering vid Stackenäs kraftverk någon kilometer uppströms lokalen. Under 1990-talet förekom tidvis kraftig dygnsreglering. Rensning har sannolikt skett. Lokalen är artrik och en relativt rik förekomst av

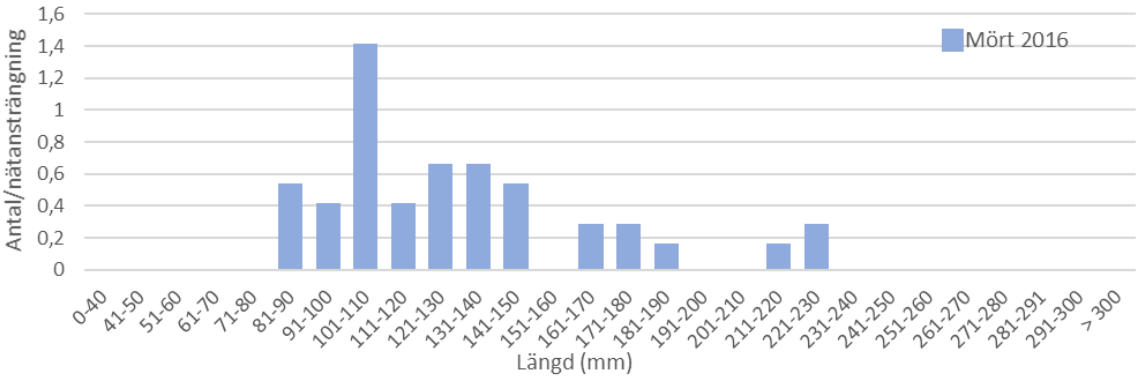
lake innebär högt predationstryck på lax- och öringungar. Förekomst av lax förutsätter dessutom att vandringen ska fungera hela vägen från havet upp i Viskan och Lillån, genom fiskvägen i Fävrens utlopp och vidare genom hela sjön för att komma till Mäsån.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Mäsån vid Stackenäs.

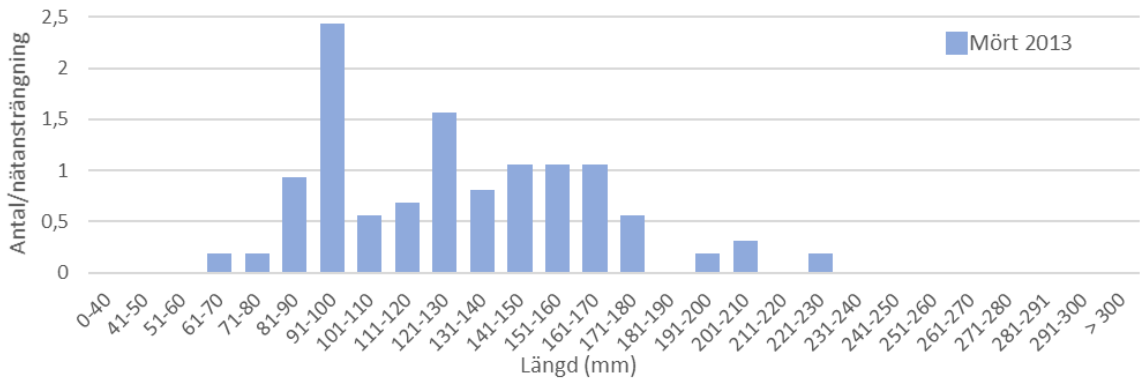
Nätprovfiske

Provfisken har utförts i Botasjö vid sju tillfällen sedan 1989. Vid de första provfisketillfällena fångades bara abborre och gädda, men sedan 2006 har även mört och sarv ingått i fångsten. 2006 fångades även siklöja. Vid det senaste provfisket 2016 var fångsterna mindre än vid tidigare provfisken. Flera storleksklasser fångades av både mört och abborre, inklusive mindre individer under 10 cm, vilket visar på en fungerande reproduktion de senaste åren.



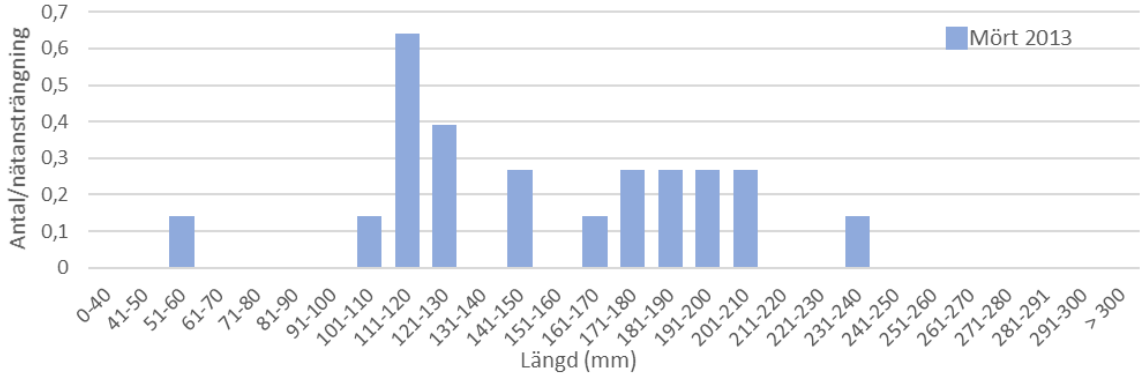
Längdfördelning av mört vid provfiske i Botasjö 2016.

Vid provfisket i Stora Sävsjö 2013 fångades endast mört och abborre. Tidigare har även sarv, gädda och ål i noterats vid provfisken. Fångsten av abborre och mört i princip var jämnstor för båda arterna och det fanns flera åldersklasser representerade, inklusive mindre individer under 10 cm. Resultatet visar på en fungerande rekrytering hos både mört och abborre.



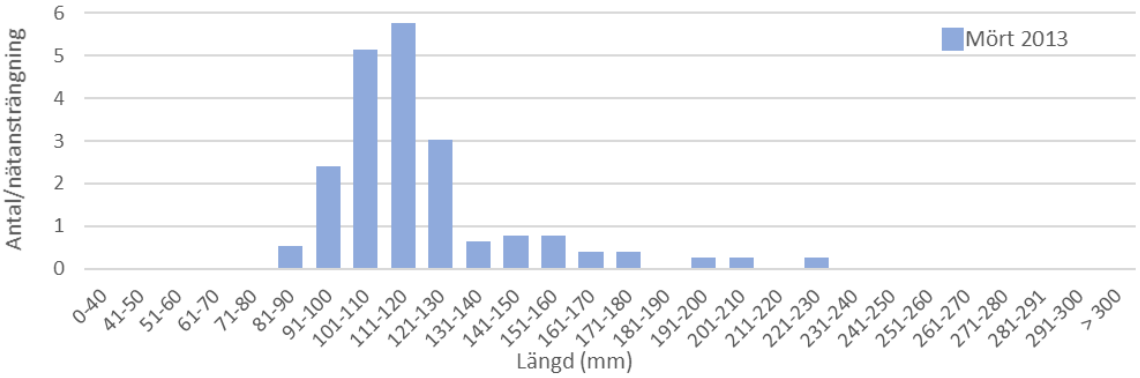
Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Sävsjö 2013.

Före kalkningen av Oklången startade 1985 var mörten sannolikt utslagen från sjön. Mört fångades för första gången vid provfiske 1993 och dess återkolonisation har varit långsam och sannolikt påverkad av sjöns livskraftiga abborrbestånd. Vid provfisket 2013 fångades mört, abborre och gädda. Tidigare har även sarv fångats vid provfiske. Fångsten 2013 dominerades av abborre. Flera storleksklasser fångades av både mört och abborre, inklusive mindre individer under 10 cm, vilket visar på en fungerande reproduktion de senaste åren.



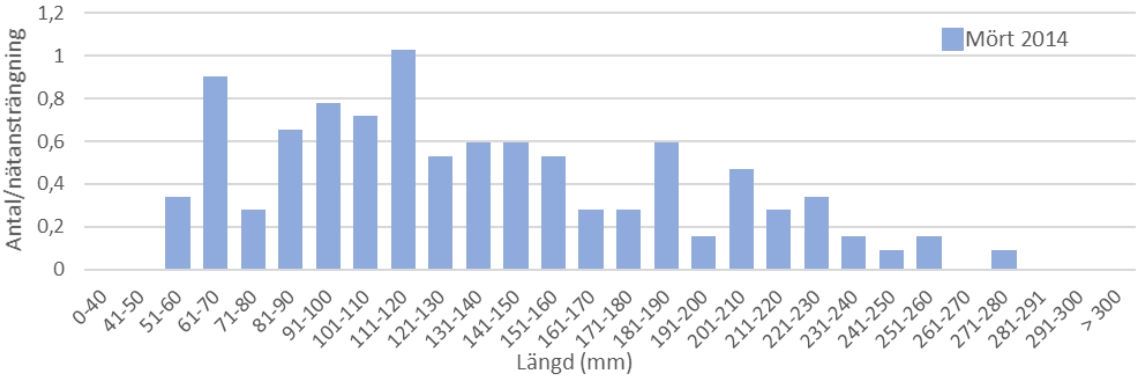
Längdfördelning av mört vid provfiske i Oklången 2013.

Skärsjön har provfiskats fyra gånger sedan 1985 och första gången som mört påträffades var 1998. Vid det senaste provfisket 2013 hade antalet fångade mörtar ökat betydligt jämfört med tidigare provfisken. Anledningen till att det tagit lång tid för mörten att återetablera ett livskraftigt bestånd tros bero på en tidigare instabil vattenkemi och att sjön hyser ett tämligen livskraftigt och storvuxet abborrbestånd. Flera storleksklasser fångades av både mört och abborre, inklusive mindre individer under 10 cm, vilket visar på en fungerande reproduktion de senaste åren.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Skärsjön 2013.

Vid det senaste provfisket i Mäsen 2014 fångades fyra fiskarter: mört, abborre, gädda och nors. Sjöns fisksamhälle var i förhållande till de framräknade jämförvärdena artfattigt men bestånden av både abborre och mört bedömdes vara livskraftiga. Flera årsklasser fanns representerade i fångsten inklusive mindre individer (under 10 cm), vilket är en god indikation på att de båda arternas reproduktion fungerat de senaste säsongerna före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Mäsen 2014.

Underlagsmaterial

Bergh, R. & Rådén, R. 2016. Nätprovfiske i Halland 2016. Biologisk uppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2016:21.

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Johansson, K. & Meissner, Y. 2014. Nätprovfiske i Halland 2014. Biologisk effektuppföljning av 8 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2014:19.

Rådén, R., Johansson, K., Meissner, Y. & Garberg, Å. 2013. Nätprovfiske i Halland 2013. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:26.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

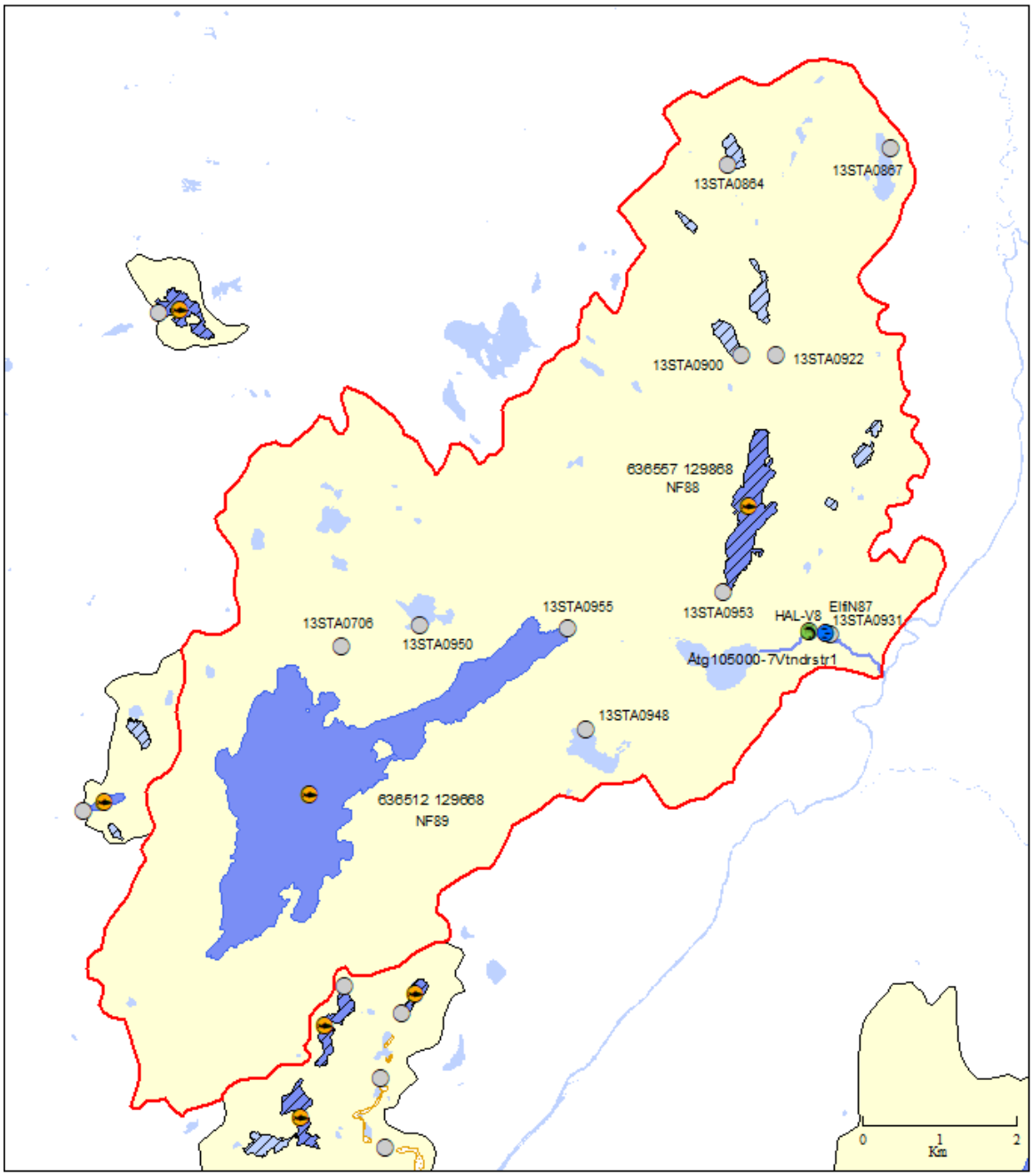
Svahnberg, A. 2015. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2015–2017. Myrica AB.

Svahnberg, A. 2017. Kalkdoserarna inom Hallands åtgärdsområden 2017. Förslag till åtgärder för optimering av kalkdosering samt utredning rörande behov av flyttning och nyanläggning av doserare. Myrica AB, Värnamo, oktober 2017.

Svahnberg, A. 2017. Detaljplan för kalkningar i Varbergs kommun 2018–2020. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Hornån (Åtg105000-7)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

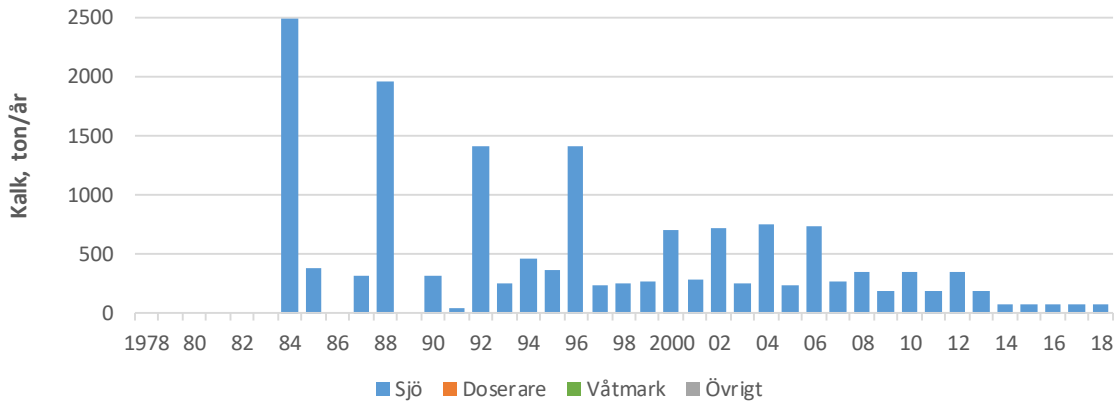
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Göteborgsregionen	100 %	Kungsbacka, Varberg, Mark	105 Viskan	7 057	1984	Pågående

Motivet för de första insatserna i Stora Hornsjön och Stora Agnsjön var att i tid motverka risken för försurningsskador på fiskbestånden i sjöarna. När åtgärdsområdet utökades till att även omfatta Hornån ner till utloppet i Viskan handlade det i första hand om att slå vakt om laxbeståndet i ån. Utöver lax förekommer här även abborre, elritsa, färna, gädda, id, lake, löja, mört, sutare, öring och ål.

Vattenkemiska data från tiden före kalkning saknas för Hornån. Skälet är att det i början bara var de kalkade sjöarna som utgjorde målområden. I målsjöarna Stora Hornsjön och Stora Agnsjön, vilka tillsammans svarar för 85 procent av avrinningen i Hornån och därmed har ett avgörande inflytande på vattenkvaliteten, uppmättes före kalkning pH-värden på som lägst 5,5 respektive 5,1. Ännu lägre värden (4,0–4,5) noterades i mindre sjöar i avrinningsområdet. Provfiske i Stora Hornsjön 1984 indikerade försurningspåverkan på mörtbeståndet. Endast ett fåtal mindre mörtar fångades och merparten låg i storleksintervallen 161–190 mm (60 %) och 251–280 mm (16 %).

Kalkningen startade 1984 och bygger helt på sjökalkning. De största insatserna skedde i början i Stora Hornsjön som kalkades vart fjärde år. Insatserna här kompletterades efterhand med kalkning av Stora Agnsjön och en del mindre sjöar längre upp i avrinningsområdet. Kalkmängderna har sedan slutet av 1990-talet minskats väsentligt, och kalkningen av Stora Hornsjön är vilande sedan 2012. Idag sprids cirka 70 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Den senaste detaljplanen gäller för perioden 2014–2016. Av olika skäl har revidering därefter inte skett och kalkmängderna i länsplanen är därför bara en framskrivning av de genomförda insatserna. Att döma av resultaten från den vattenkemiska uppföljningen är dessa insatser visserligen tillfyllest, men huvudmannen (Göteborgsregionen) bör ändå snarast få till stånd en revidering av detaljplanen. (En ny plan för perioden 2020–2023 har tagits fram. Denna innebär en halvering av kalkmängden i åtgärdsområdet.)

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
636512 129668	St Hornsjön	Sjö	582,4	4100	6	Mö
636557 129868	St Agnsjön	Sjö	63,8	1900	6	Mö
Åtg105000-7Vtndrstr1	Hornån	Vdr	2,2	7025	6	Lax

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0953	Stora Agnsjön utlopp	Sjö	5,0	5,0	1,17	1,2	
13STA0955	Stora Horredssjön utlopp	Sjö	6,0	5,6	0,62	0,8	
13STA0931	Hornån utflöde	Vdr	5,5	5,4	0,51	0,6	30

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
637112 129880	6367264	347309	Barkasjön	6	6	6	6	6	6	2	FLYG	BP
636868 129896	6364867	347228	Gärdessjön	15	15	15	15	15	15	8	FLYG	BP
636679 130007	6362704	348583	Lilla Agnsjön	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	BP
636906 129929	6365394	347655	Mjösjön	19	19	19	19	19	19	7	FLYG	BP
636757 130070	6363687	349149	Norra Svärtesjön	4	4	4	4	4	4	2	FLYG	BP
636557 129868	6362636	347516	Stora Agnsjön	15	15	16	15	15	15	10	BÅT	KM
636726 130041	6363338	348992	Södra Svärtesjön	6	6	6	6	6	6	3	FLYG	BP
637028 129836	6366361	346711	Äggsjön	4	4	4	4	4	4	2	FLYG	BP

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

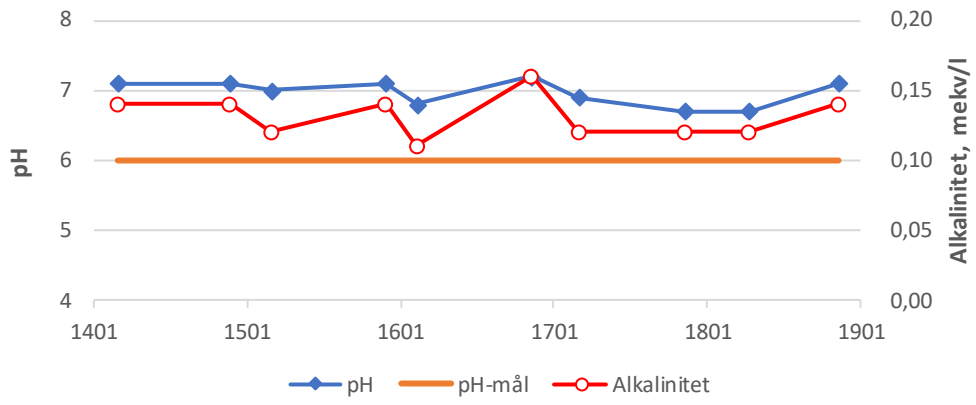
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Hornån.

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
HAL-V8	6361040	348295	Hornån, Hasslakärr	BF-vdr			1/1
ElfiN87	6361017	348520	Hornån ovan väg 45	EF-vdr			1/1
NF88	6358920	341810	Stora Agnsjön	NF-sjö			1/10
NF89	6344520	346512	Stora Horredssjön	NF-sjö			1/10
13STA0953	6361557	347191	Stora Agnsjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0955	6361082	345169	Stora Horredssjön utlopp	VK-sjö	2		
13STA0931	6361007	348577	Hornån utflöde	VK-vdr	6		
13STA0864	6367098	347240	Barkasjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0867	6367318	349354	Stora Navsjön östr (litoralt)	VK-styr	2		
13STA0900	6364638	347419	Gärdessjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0948	6359769	345405	Gösjön norr litoralt	VK-styr	2		
13STA0950	6361116	343255	Helsjön utlopp	VK-styr	2		
13STA0706	6360849	342222	Abborrån	VK-styr	2		
13STA0922	6364628	347880	Mjösjön (Hornån) 480 m nedströms utlopp	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

Stora Horredssjön, utlopp

pH och alkalinitet

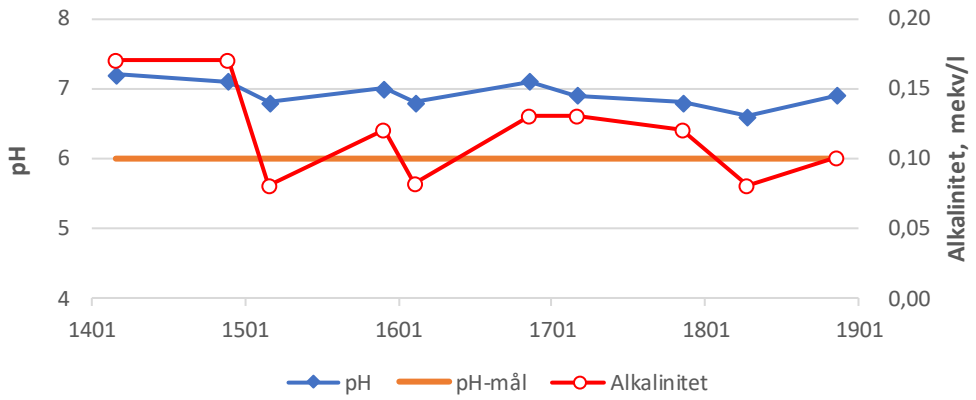


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Horredssjöns utlopp 2014–2018.

Stora Horredssjön har kalkats med varierande intervall från 1984 till och med 2012. Sedan dess är kalkningen vilande. pH har sedan kalkstart aldrig underskridit målet och ligger numera stabilt kring 7. En tydlig minskning av alkaliniteten kan ses sedan 2004 till följd av först minskade kalkdoser och senare vilande kalkning.

Stora Agnsjön, utlopp

pH och alkalinitet

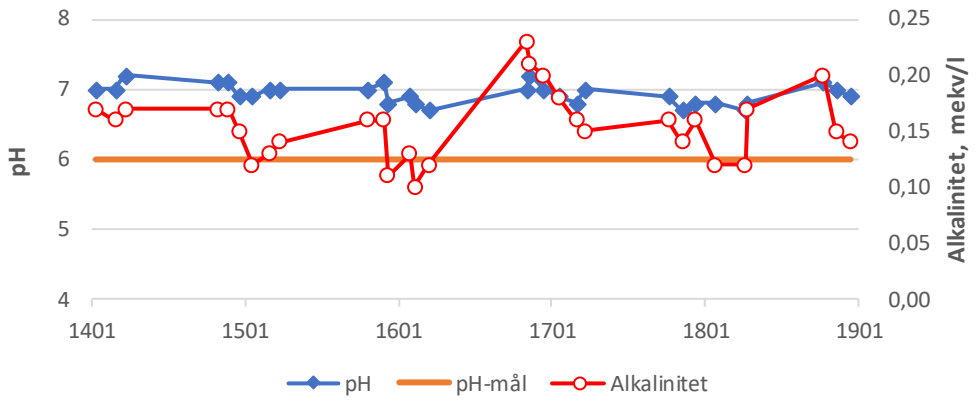


pH, pH-mål och alkalinitet i Stora Agnsjöns utlopp 2014–2018.

Stora Agnsjön har kalkats i stort sett årligen sedan 1985. Kalkmängderna har successivt minskats och uppgår idag till 15 ton per år, att jämföra med 250 ton per år när kalkningen startade. Sjön var då överkalkad och visade en mycket varierande vattenkvalitet. En viss utjämning kan ses från och med 2008 och framför allt under de allra senaste åren. pH-målet har aldrig underskridits.

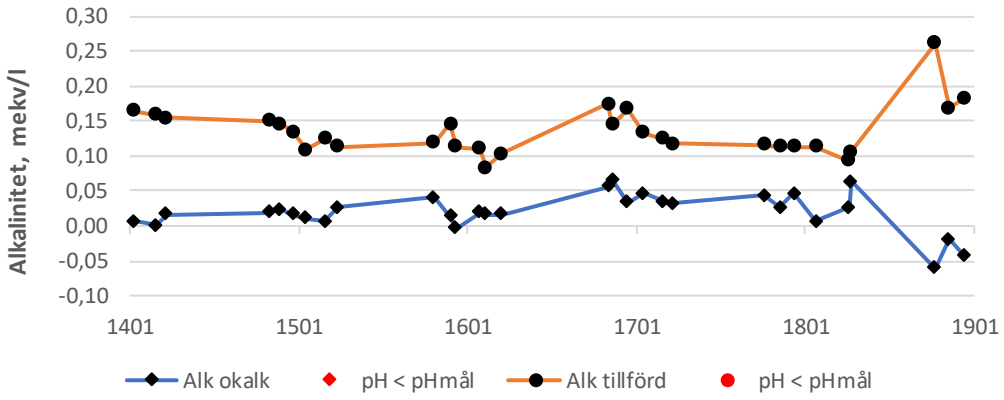
Hornån, utflöde

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Hornåns utflöde 2014–2018.

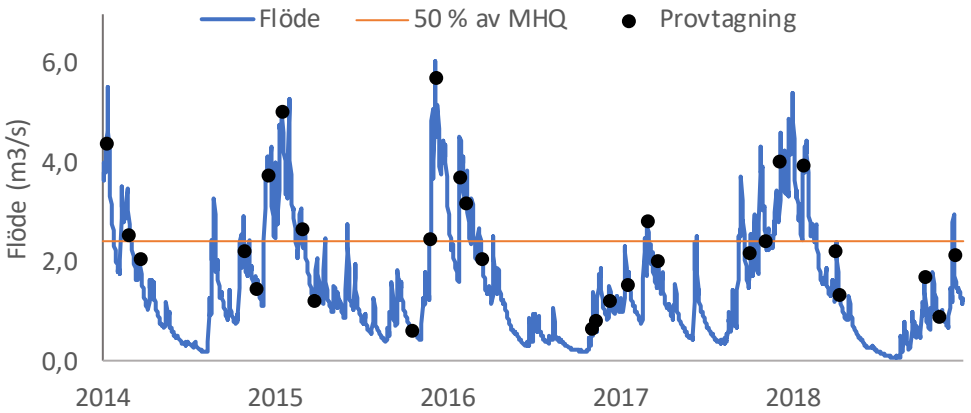
pH har sedan mätningarna startade hösten 1988, nästan fem år efter det att sjökalkningarna i tillrinningsområdet startade, legat på en hög nivå och pH-målet har överskridits med god marginal. Variationerna i pH och alkalinitet var fram till slutet av 1990-talet relativt stora, men en utjämning har därefter skett. Alkaliniteten har sedan 2005 visat en sjunkande tendens, vilken kan kopplas till reducerade kalkmängder under denna tid.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Hornåns utflöde 2014–2018.

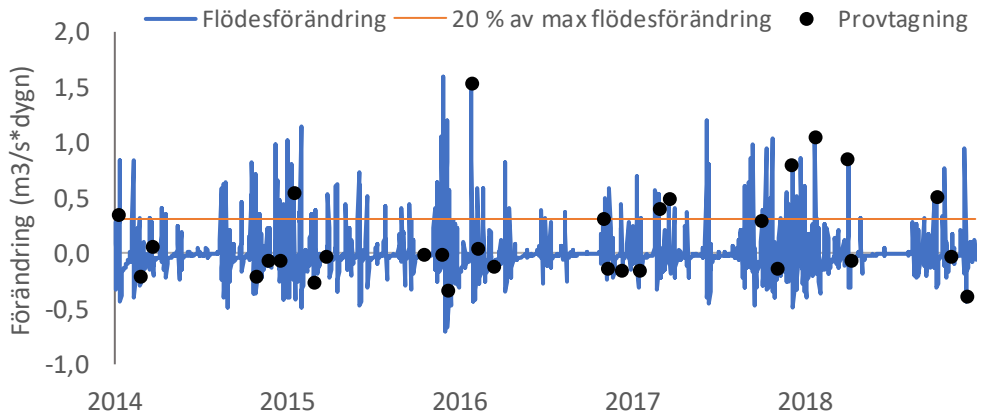
Den okalkade alkaliniteten i Hornån ligger oftast över noll, med ett medelvärde på 0,02 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt en alkalinitet på 0,14 mekv/l. Det avvikande värdet på okalkad alkalinitet i oktober 2018 beror på höga halter av kalcium och magnesium, vilket medför ett osedvanligt högt värde på tillförd alkalinitet. Eftersom den uppmätta alkaliniteten inte stiger i enlighet med det normala sambandet med kalcium (och magnesium) resulterar detta i det mycket låga värdet på okalkad alkalinitet. Förhållandena är likartade men inte lika uttalade i november och december.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Hornåns utflöde 2014–2018.

Det högsta flödet (6,06 m^3/s) inträffade 6 december 2015 och det högsta provtagna flödet (5,72 m^3/s) noterades dagen efter. Ytterligare elva prov har tagits vid flöden större än halva MHQ.



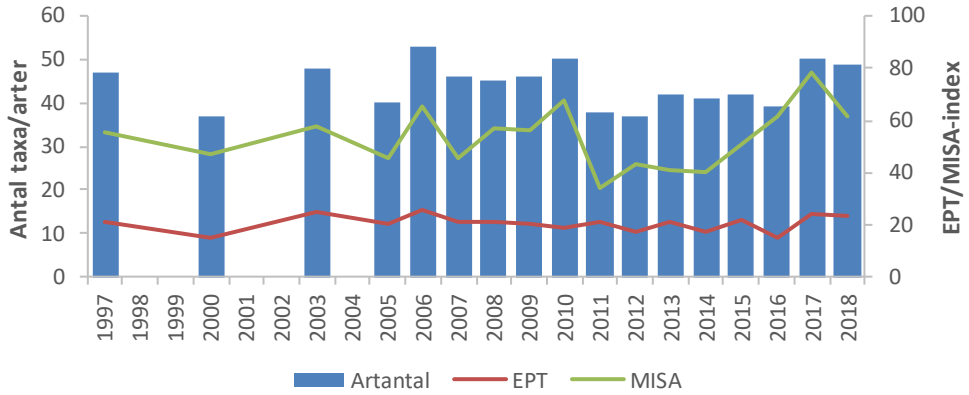
Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Hornåns utflöde 2014–2018.

De största flödesökningarna låg mellan 0,9 och 1,6 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 28 november 2015, och den största provtagna flödesökningen (1,54 m^3/s) noterades den 27 januari 2016. Totalt har tio prov tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Bottenfauna undersöktes första gången i Hornån 1997, och därefter 2000 och 2003. Från och med 2005 har årliga undersökningar genomförts. Vid undersökningen 2018 var artantalet mycket högt (49 arter/taxa) och alla viktiga indikatorgrupper fanns representerade. Flera riktigt försurningskänsliga arter noterades, bland annat dagsländorna *Ephemera vulgata* och *Caenis luctuosa* och nattsländan *Cheumatopsyche lepida*. Artsammansättningen har varit relativt likartad under de olika åren. Vissa försurningskänsliga arter har varit talrika flertalet år, till exempel skinnbaggen *Aphelocheirus aestivalis* och den ovan nämnda nattsländan *Cheumatopsyche lepida*, medan andra förekommit sporadiskt. Fyra ovanliga arter noterades 2018, snäckan *Marstoniopsis scholtzi*, bäckvattenbaggen *Stenelmis canalicula*, bäckbromsen *Ibisia marginata* och nattsländan *Ceraclea dissimilis*.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Hornån 1997–2018.

Försurningspåverkan i Hornån har vid samtliga undersökningar sedan starten 1997 klassats som obetydlig.

Hornån

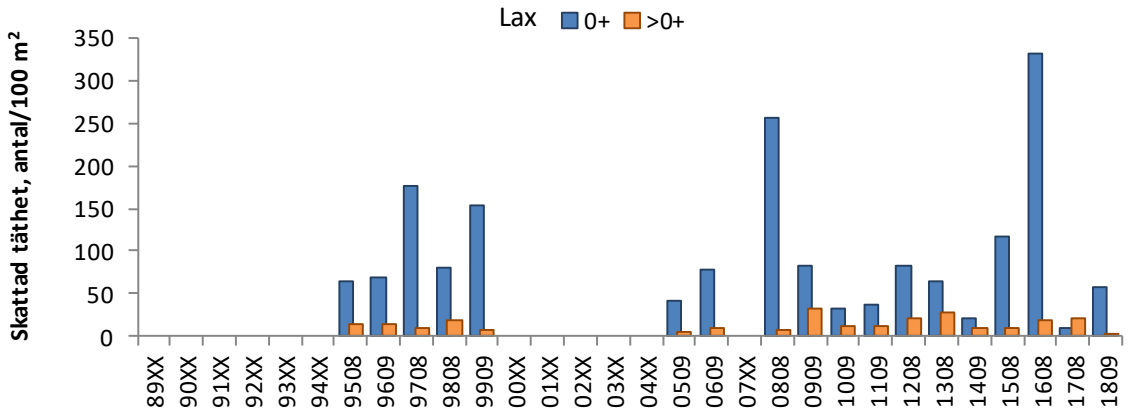
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Elfiske

Elfiskeundersökningar utfördes årligen 1995–1999. Därefter gjordes ett uppehåll till 2005 och sedan dess har fiske med ett undantag (2007) skett varje år. Bottensubstratet på lokalen består främst av sten och mindre block, med viss förekomst av grus och sand. Vattenhastigheten är hög med mestadels forsande partier, och lågvattenförhållanden krävs för optimalt utfall vid elfiskena.

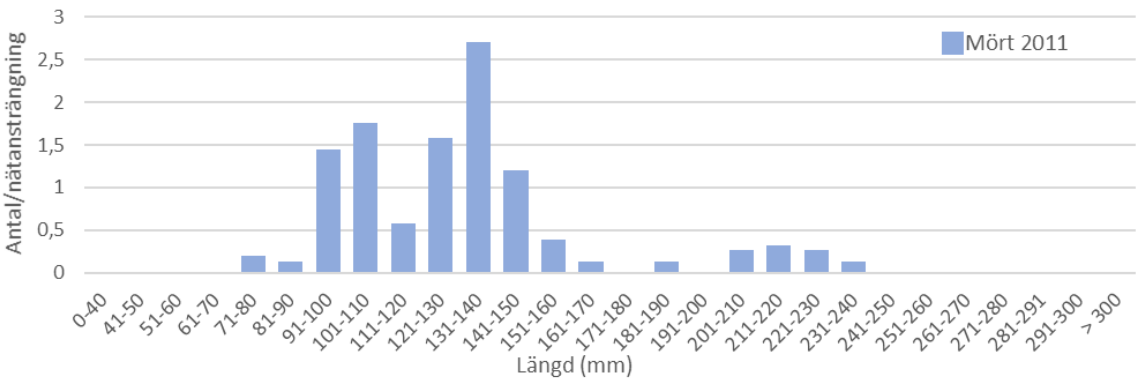
Vid elfiskena på 1990-talet erhölls främst rikligt med ensomriga laxungar och ordinärt med flersomriga. Tätheterna har varit fortsatt höga under senare år, och överlevnaden har varit god. 2016 noterades den högsta tätheten av årsungar sedan undersökningarna startade. Tätheten av flersomriga laxungar har varit högre under senare år (efter 2005) jämfört med undersökningarna på 1990-talet. De låga tätheterna 2010–2011 och 2014 är sannolikt en effekt av hög vattenföring, vilken påverkat fångsteffektiviteten. Öring förekommer också på lokalen men normalt i låga tätheter (totalt <10 öringar per 100 m^2) och årsungar saknas ofta i fångsten. 2016 avvek från mönstret med de högsta noterade tätheterna av både en- och flersomrig öring (19 respektive 9 per 100 m^2).



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig lax (>0+) i Hornån ovan riksväg 41.

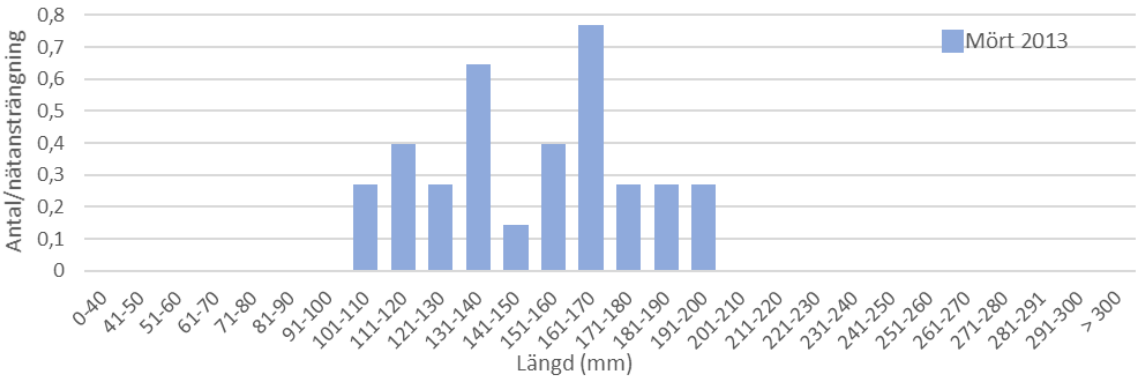
Nätprovfiske

Det senaste provfisket i Stora Horredssjön gjordes 2011 och då fångades nio fiskarter (mört, abborre, braxen, gädda, lake, nors, sarv, sik och sutare). De senaste provfiskena i sjön visar på livskraftiga fiskbestånd. Vid provfisket 2011 fångades flera olika storleksklasser av mört, inklusive mindre individer (under 10 cm), vilket är en god indikation på att mörtens reproduktion har fungerat de senaste åren före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Horredssjön 2011.

Vid provfisket 2013 i Stora Agnsjön fångades fyra fiskarter: abborre, mört, braxen och gädda. Tidigare har även sarv ingått i fångsten. Utifrån sjöns storlek bedöms fisksamhället vara artfattigt, men med ett livskraftigt bestånd av abborre som sannolikt hämmar mörten och sarven i sjön. Flera storleksklasser av abborre fångades 2013, inklusive mindre individer under 10 cm, vilket visar på en fungerande reproduktion de senaste åren. Mört förekom också i flera storleksklasser men det saknades mindre individer under 10 cm.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Stora Agnsjön 2013.

Underlagsmaterial

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Rådén, R., Henricsson, A. & Johansson, K. 2011. Nätprovfiske i Halland 2011. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2011:24.

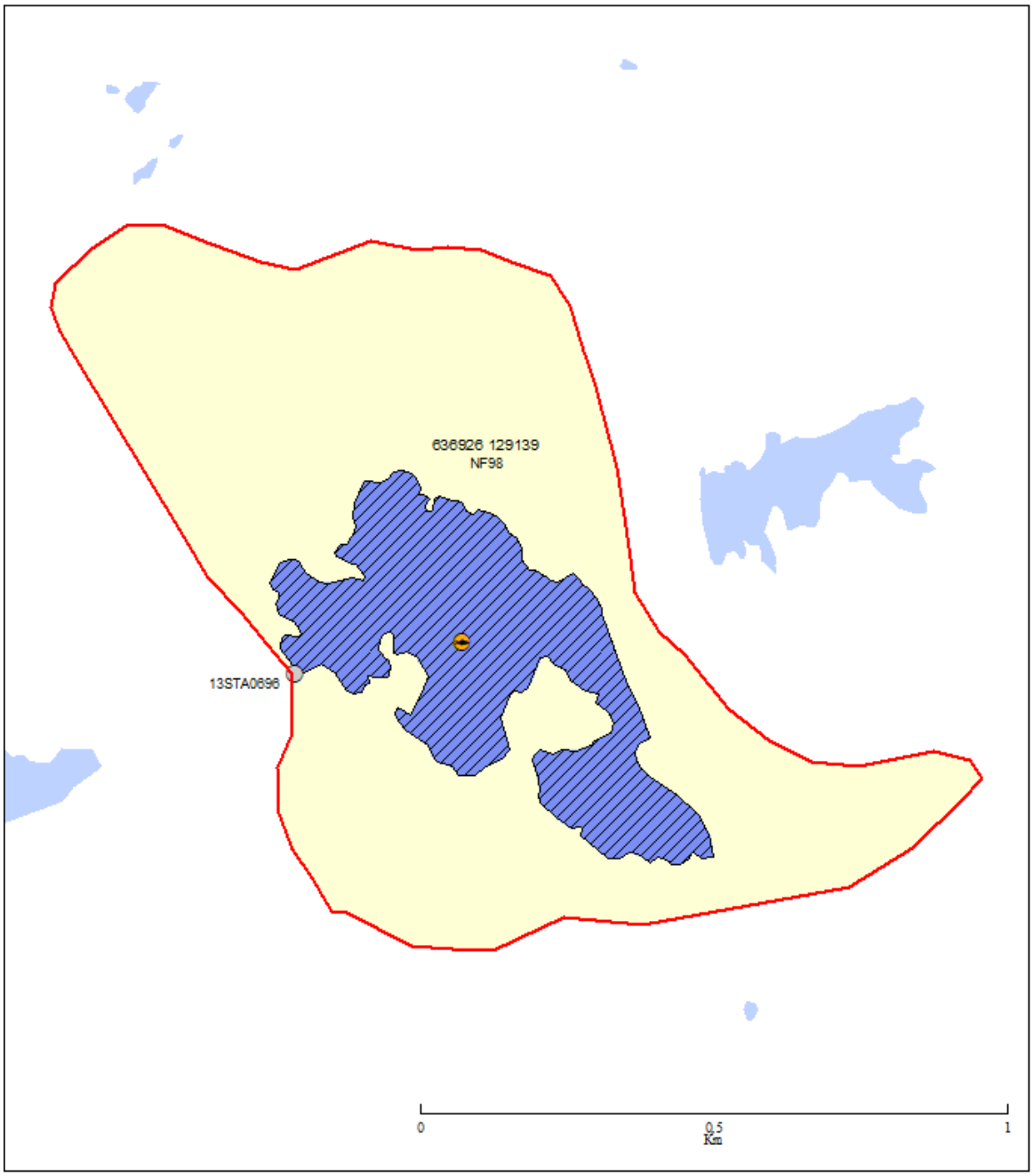
Rådén, R., Johansson, K., Meissner, Y. & Garberg, Å. 2013. Nätprovfiske i Halland 2013. Biologisk effektuppföljning av 13 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:26.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2013. Hornån. Detaljplan för kalkningsinsatser 2014–2016. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Åtgärdsområde Store Rammsjö (Åtg105106-1)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

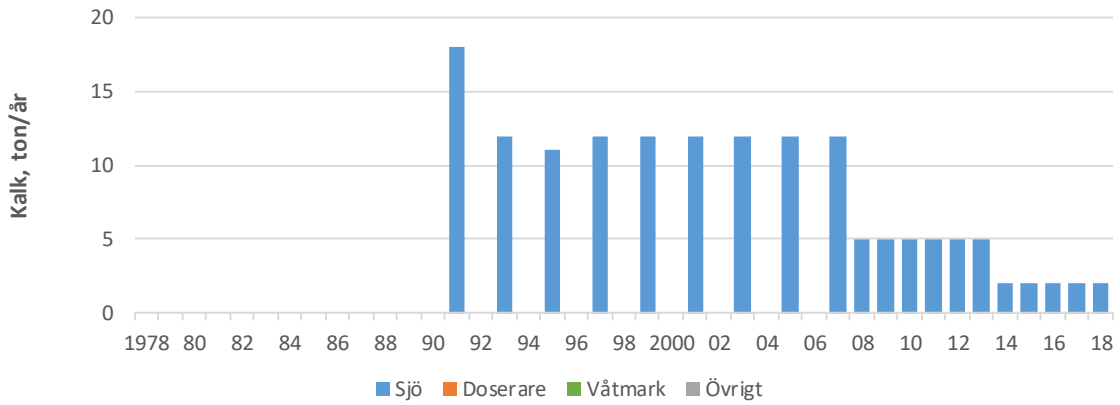
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Göteborgsregionen	85 %	Kungsbacka	105 106	98	1991	Pågående

Store Rammsjö är viktig för det lokala friluftslivet och fritidsfisket och insatserna syftade främst till att restaurera och stärka fiskbeståndet i sjön. Sjön avvattnas via Rammbäcken till Löftaån som är lax- och havsöringsförande. En del reproduktionsområden för främst havsöring finns i Rammbäcken och bäcken påverkas positivt av kalkningen av Store Rammsjö även om den inte ingår i åtgärdsområdet.

Det finns endast ett fåtal mätningar av vattenkemi före kalkning. Dessa pekar på lägsta pH-värden mellan 5,0 och 5,5. Vid provfiske 1991 erhölls endast abborre och mörten var tillsynes utslagen. Längdfördelningen av de erhållna abborrarna tydde på reproduktionsstörningar.

Kalkningarna inleddes 1991 och skedde fram till och med 2007 vartannat år. 2008 sänktes dosen samtidigt som man gick över till årlig kalkning för att få en jämnare kalkningseffekt. Vid den senaste revideringen av detaljplanen sänktes dosen ytterligare, och har sedan dess legat på 2 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Den vattenkemiska uppföljningen visar inte på behov av några ytterligare förändringar av kalkmängden. Det kan dock noteras att detaljplanen är inaktuell (gäller för perioden 2014–2016) och att revidering därför bör ske snarast. (En ny plan för perioden 2020–2023 har tagits fram. I denna föreslås att kalkningen läggs vilande under planperioden.)

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
636926 129139	St Rammsjö	Sjö	20	140	6	Mö

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0696	Store Rammsjö utlopp	Sjö	6,1	5,7	0,58	1,0	

Kommentar: Det värde på okalkat pH som SLU beräknat ligger på samma nivå som lägsta uppmätta kalkade pH. Länsstyrelsens beräkning verkar därför mera rimlig och DpH har höjts i motsvarande grad.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord N	E	Namn	Spridda kalkmängder 2014	2015	2016	2017	2018	Planerade kalkmängder 2019	2020	Metod	Medel
636926	129139	6365198	340169 Stora Rammsjö	2	2	2	2	2	2	-	FLYG	BP

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

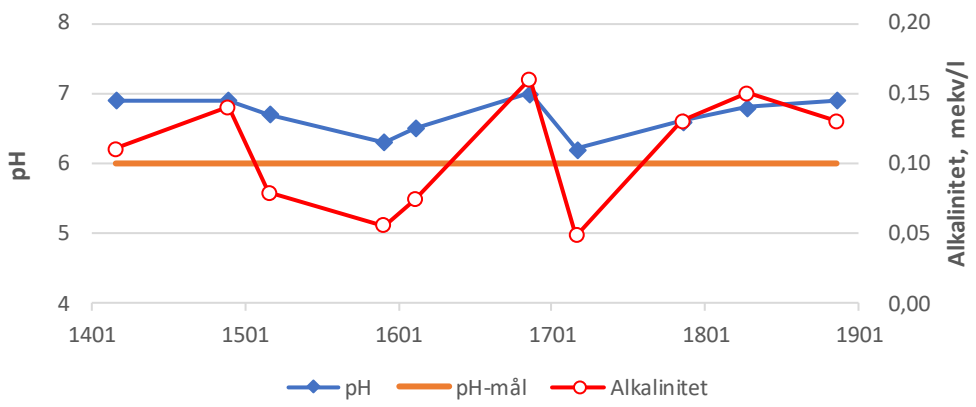
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Store Rammsjö.

Beteckning	SWEREF koord N	E	Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
NF98	6360577	336257	Store Rammsjö	NF-sjö			1/10
13STA0696	6365170	339846	Store Rammsjö utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Store Rammsjö, utlopp

pH och alkalinitet



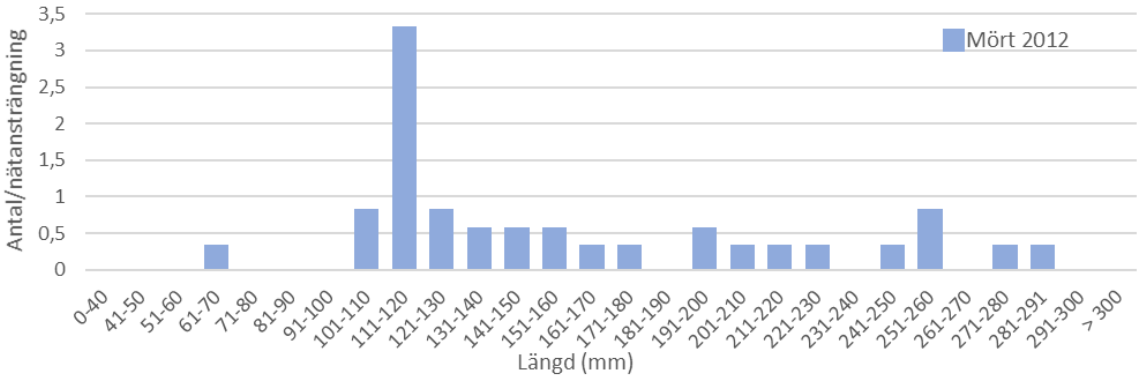
pH, pH-mål och alkalinitet i Store Rammsjös utlopp 2014–2018.

Store Rammsjö kalkades mellan 1991 och 2007 vartannat år. Då övergick man till årlig kalkning samtidigt som kalkdosen minskades. En ytterligare minskning (med 60 %) har skett från och med 2014. pH-målet har aldrig underskridits. Variationerna i alkalinitet har ofta varit stora, och under den aktuella perioden har som lägst 0,05 mekv/l uppmätts.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket i Store Rammsjö 2012 fångades abborre, mört och gädda. Provfisken har utförts i Store Rammsjö vid fyra tillfällen sedan 1991. Första gången som mört fångades var 2002, då en mört ingick i fångsten. Vid det senaste provfisket 2012 hade antalet mörtar ökat i fångsten. Flera storleksklasser fångades av både mört och abborre, inklusive mindre individer under 10 cm, vilket visar på en fungerande reproduktion de senaste åren före provfisket.



Längdfördelning av mört vid provfiske i Store Rammsjö 2012.

Underlagsmaterial

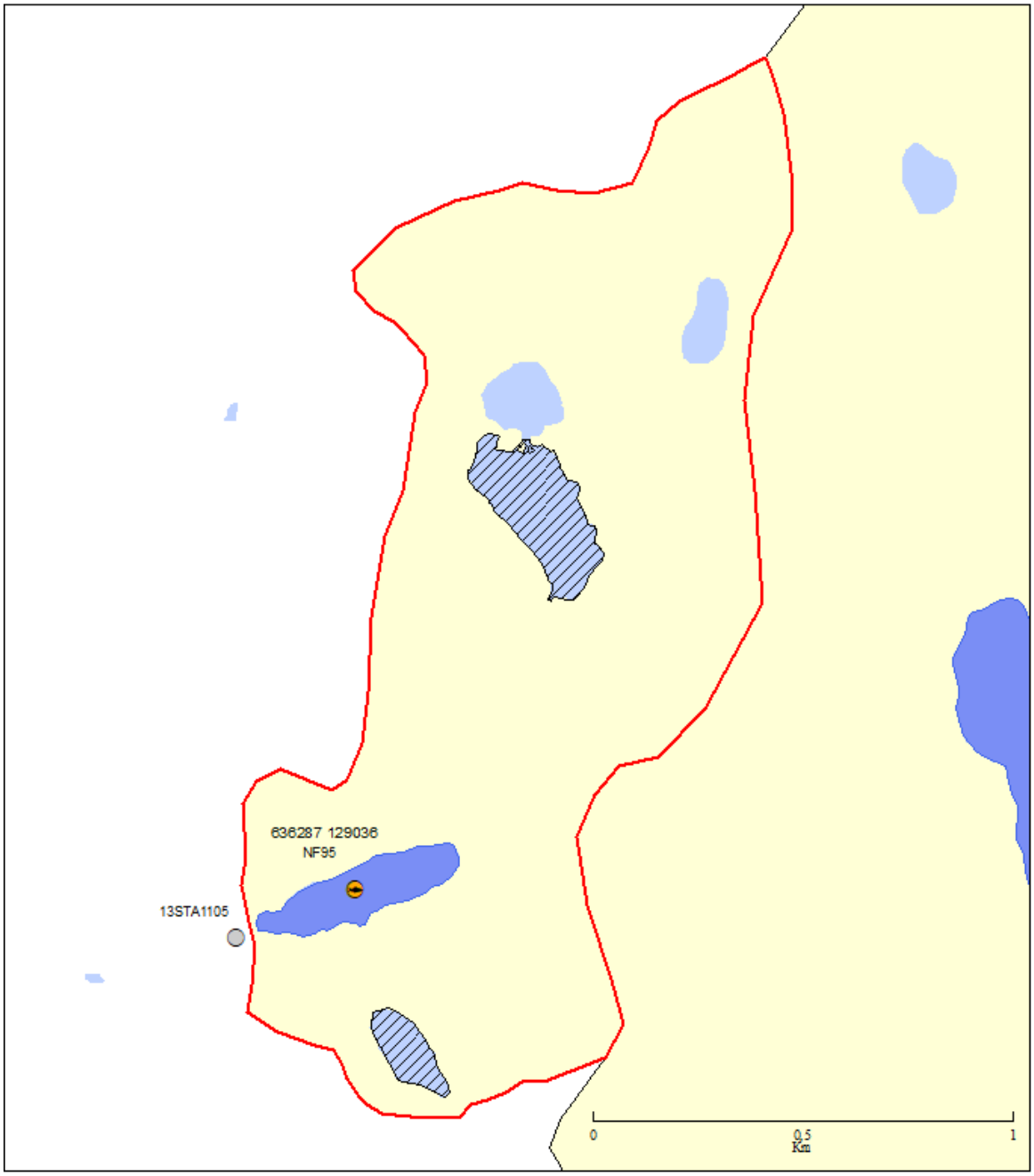
Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

Rådén, R., Johansson, J., Johansson, K., Mattsson, M. & Meissner, Y. 2013. Nätprovfiske i Halland 2012. Biologisk effektuppföljning av 9 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2013:6.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2013. Store Rammsjö. Detaljplan för kalkningsinsatser 2014–2016. Myrica AB.

Åtgärdsområde Glamsjö (Åtg105106-2)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

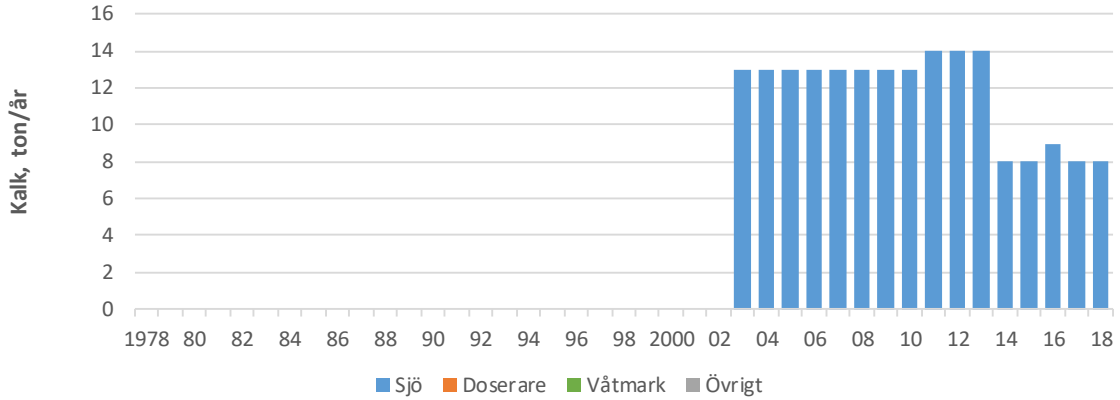
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Kungsbacka kommun	85 %	Kungsbacka	105 106	187	2003	Pågående

Åtgärdsområdet omfattade till en början kalkning av tre sjöar, målsjön Glamsjö och de två åtgärdssjöarna Stora Ilaresjö och Lillesjö, som alla avvattnas via Glambäck till Löftaån. Innan länsstyrelsen tog över ansvaret 2003 kalkades sjöarna i privat regi. Dessa insatser startade redan 1973 och genomfördes av Kroksjöns fiskevårdsförening. Föreningen fick under flera år ekonomiskt stöd från Kungsbacka kommun. Insatserna var helt inriktade på att restaurera och stärka fiskbestånden i sjöarna.

Länsstyrelsens uppföljning startade 2004. Innan dess hade föreningen skött provtagning och analyser själv. Enligt uppgift låg pH i alla sjöarna på omkring 4,5 innan kalkning.

Uppgifter om den kalkning som utförts av Kroksjöns fiskevårdsförening saknas. Insatser med statsbidrag startade 2003 och omfattade då Glamsjö och den uppströms belägna Lillesjö. Under perioden 2009–2013 kalkades även Stora Ilaresjö. Kalkningen sker med helikopter och sedan 2013 används grovkalk för att undvika problem med kalkdamm i omgivningarna. Från och med 2014 upphörde direktkalkningen av målsjön Glamsjö, och vattenkvaliteten har upprätthålls sedan dess genom kalkning av de två sjöarna uppströms. Samtidigt minskades kalkmängden med drygt 40 procent. Idag sprids cirka 8 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018. OBS! Kalkning i privat regi startade redan 1973 men uppgifter om mängder och spridningsmetoder saknas.

Den vattenkemiska uppföljningen visar inte på behov av några ytterligare förändringar av kalkmängden. Det kan dock noteras att detaljplanen är inaktuell (gäller för perioden 2014–2016) och att revidering därför bör ske snarast. (En ny plan för perioden 2020–2023 har tagits fram. I denna föreslås en minskning av kalkmängden i Stora Ilaresjö.)

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
636287 129036	Glamsjö	Sjö	5	231	5,6	Ej

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA1105	Glamsjö utlopp	Sjö	4,5	5,0	1,48	1,0	

Kommentar: Lägsta pH låg före kalkning på 4,5. Med hänsyn till den återhämtning som skett i norra delen av länet (baserat på undersökningar i två okalkade trendsjöar) är det rimligt att anta att okalkat pH har ökat med mellan en halv och en pH-enhet. Det av länsstyrelsen beräknade värdet bedöms därför vara mera rimligt, och DpH har justerats i motsvarande mån.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
636265 129068	6358451	339277	Lillesjö	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	GK
636363 129112	6359738	339592	Stora Ilaresjö	7	7	8	7	7	7	4	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

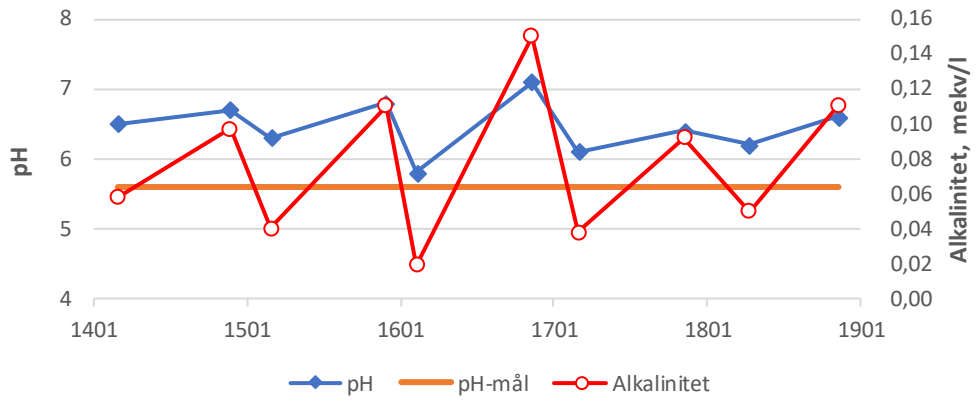
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Glamsjö.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF95	6360186	336867	Glamsjö	NF-sjö			1/5
13STA1105	6358719	338870	Glamsjö utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Glamsjö, utlopp

pH och alkalinitet



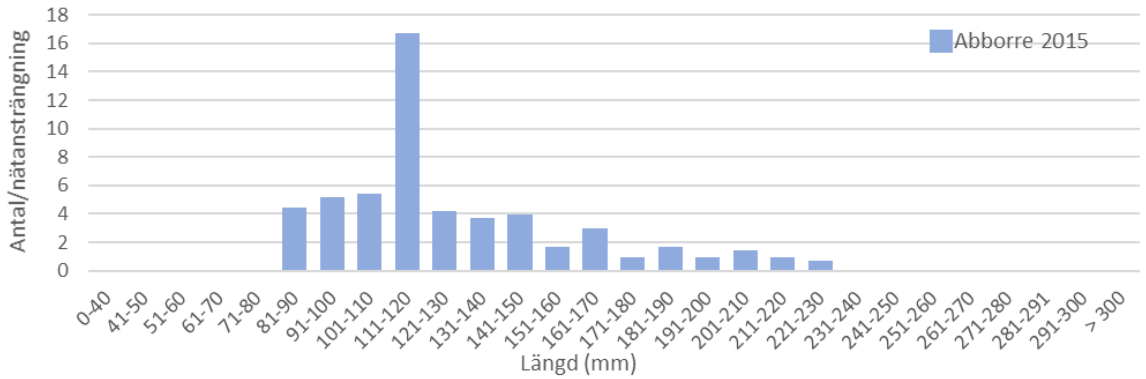
pH, pH-mål och alkalinitet i Glamsjös utlopp 2014–2018.

Glamsjö har kännetecknats av varierande vattenkemi och ofta låg alkalinitet, även om pH-målet alltid har uppfyllts. Kalkeffekten har blivit mera utjämnad under senare år, men låg alkalinitet noteras relativt ofta.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket i Glamsjö 2015 fångades endast abborre. Tidigare har även gädda noterats i fångsten. Storleksfördelningen indikerade att abborrbeståndet har haft en fungerande reproduktion då flera årsklasser förekom, inklusive mindre individer under 10 cm. (Vid provfisket 2020 fångades färre abborrar än 2015 men storleksfördelningen visar på fortsatt reproduktion hos arten.)



Längdfördelning av mört vid provfisken i Glamsjö.

Underlagsmaterial

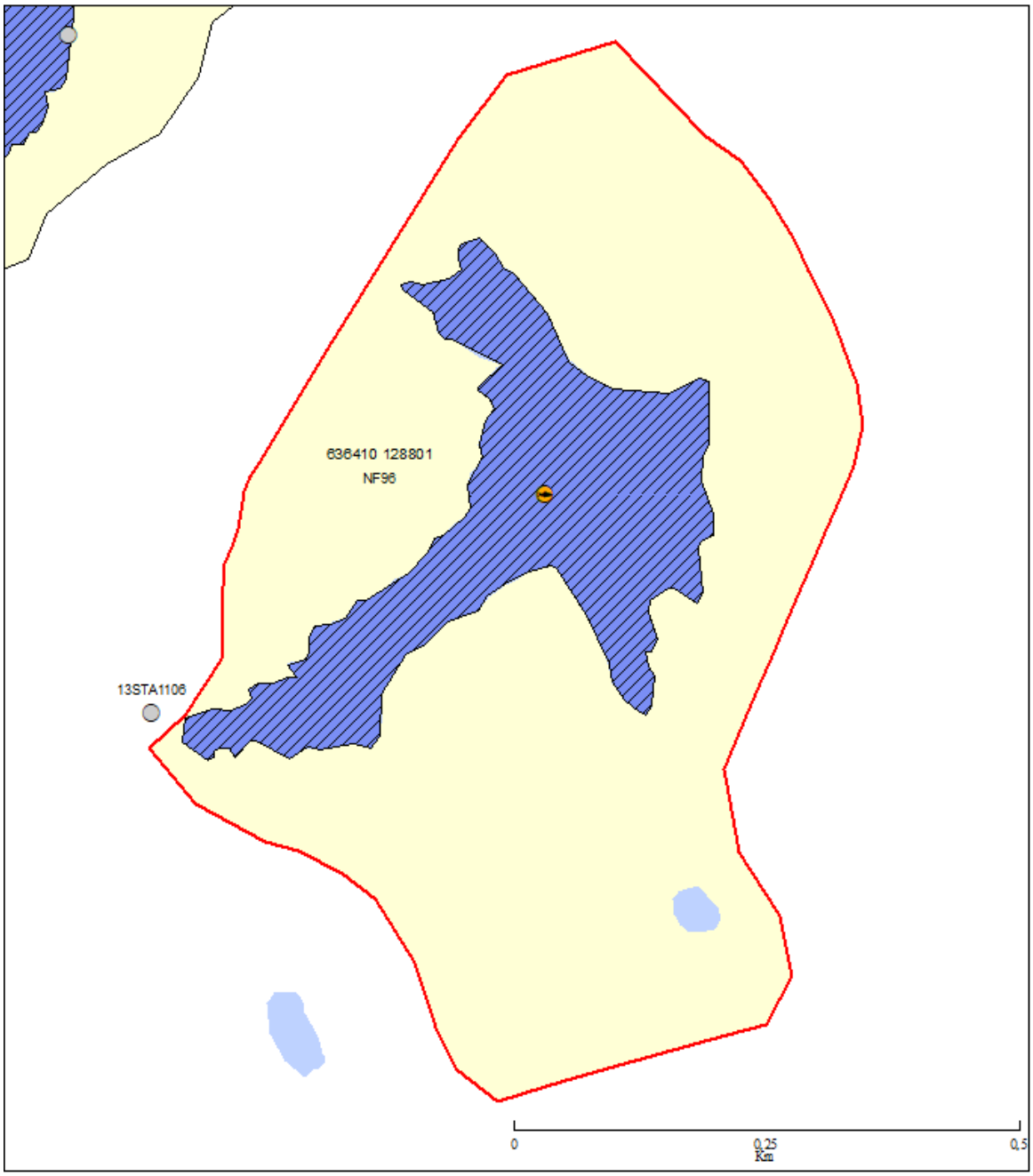
Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2013. Glamsjö. Detaljplan för kalkningsinsatser 2014–2016. Myrica AB.

Åtgärdsområde Kroksjö (Åtg105106-3)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

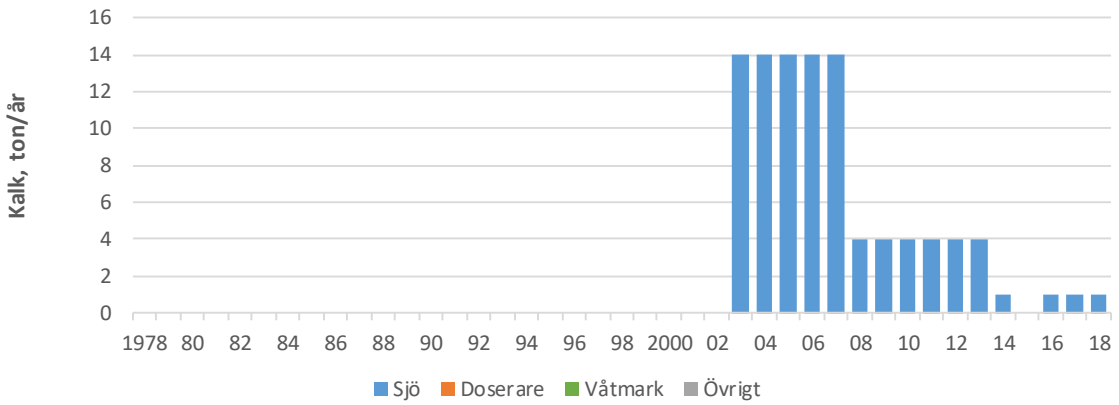
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Kungsbacka kommun	85 %	Kungsbacka	105 106	45	2003	Pågående

Åtgärdsområdet är litet och omfattar en mindre näringsfattig klarvattensjö, Kroksjö. Innan länsstyrelsen tog över ansvaret 2003 kalkades sjön i privat regi. Dessa insatser startade redan 1973 och genomfördes av Kroksjöns fiskevårdsförening. Föreningen fick under flera år ekonomiskt stöd från Kungsbacka kommun. Insatserna var helt inriktade på att restaurera och stärka fiskbestånden i sjön.

Länsstyrelsens uppföljning startade 2004. Innan dess hade föreningen skött provtagning och analyser själv. Enligt uppgift låg pH på omkring 4,5 innan kalkning.

Uppgifter om den kalkning som utförts av Kroksjöns fiskevårdsförening saknas. Insatser med statsbidrag startade 2003 och omfattade då Kroksjö och den uppströms belägna Ramnabjärstjärn. Kalkningen av den senare upphörde 2007. Kalkningen sker med helikopter och sedan 2013 används grovkalk för att undvika problem med kalkdamm i omgivningarna. Kalkmängden minskades kraftigt 2008 och drogs ner ytterligare från och med 2014. Idag sprids endast 1 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Alkaliniteten visar en tydlig nedåtgående tendens sedan 2014, men pH är relativt stabilt och ligger högt över pH-målet. Resultaten visar inte på behov av några ytterligare förändringar av kalkmängden. Det kan dock noteras att detaljplanen är inaktuell (gäller för perioden 2014–2016) och att revidering därför bör ske snarast. (En ny plan för perioden 2020–2023 har tagits fram. I denna föreslås att kalkningen läggs vilande under planperioden.)

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
636410 128801	Kroksjö	Sjö	8,8	44,4	5,6	Öring, abborre

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA1106	Kroksjö (Löftaån) utlopp	Sjö	4,8	5,0	1,69	1,6	

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
636410 128801	6360159	336834	Kroksjö	1	0	1	1	1	1	-	FLYG	BP

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

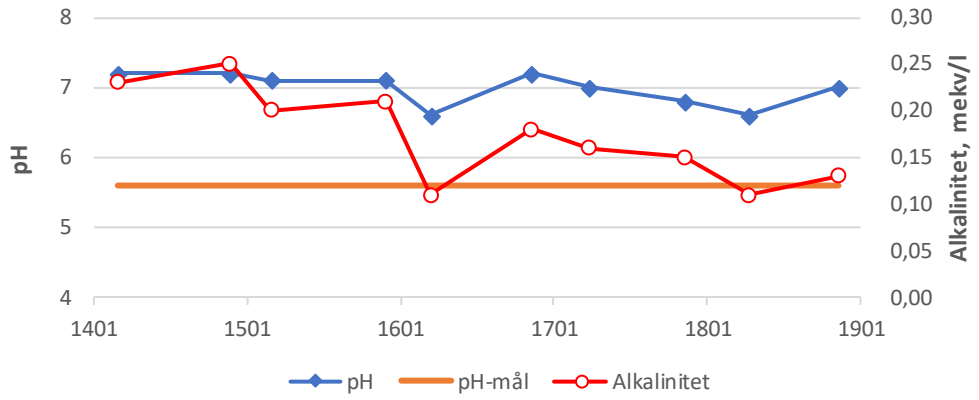
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Kroksjö.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF96	6368378	334943	Kroksjö	NF-sjö			1/5
13STA1106	6359970	336477	Kroksjö (Löftaån) utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Kroksjö (Löftaån), utlopp

pH och alkalinitet



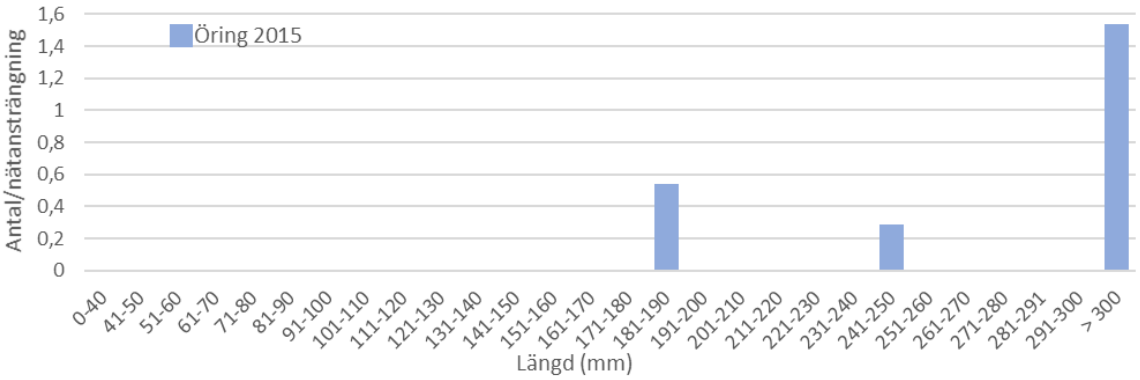
pH, pH-mål och alkalinitet i Kroksjös utlopp 2014–2018.

Kroksjö har tidigare varit kraftigt överkalkad med pH över 7 och alkalinitet upp mot 0,5 mekv/l. Starkt minskade kalkmängder från och med 2008 har lett till en tydlig nedgång i alkalinitet och pH har stabiliserat sig kring 7.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket 2015 i Kroksjö fångades endast två fiskarter: öring och storspigg varav båda år inplanterade i sjön. Fångsterna har inte skiljts nämnvärt mellan provfiskena 2005, 2010 och 2015 (och 2020).



Längdfördelning av öring vid provfisken i Kroksjö.

Underlagsmaterial

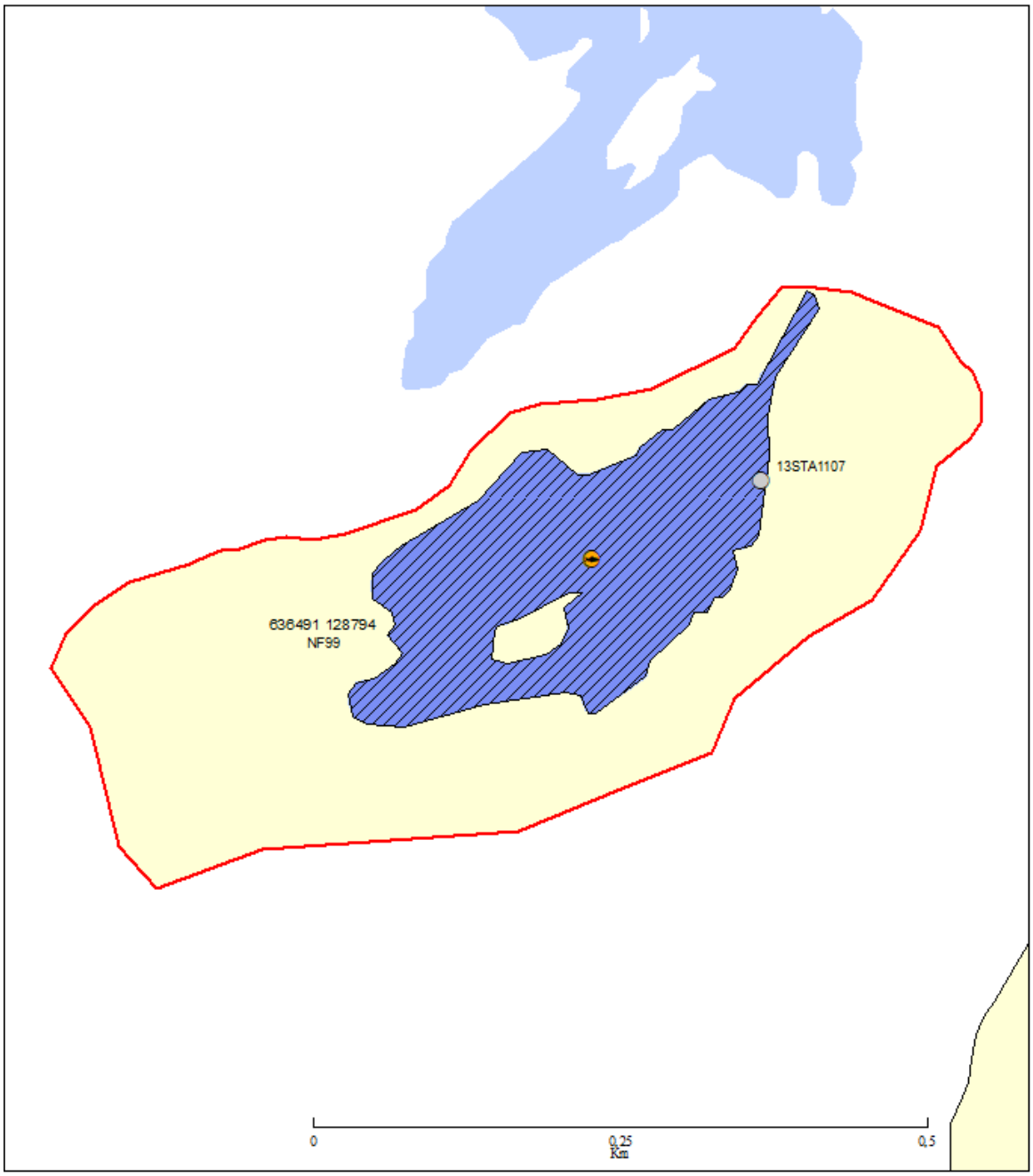
Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2013. Kroksjö. Detaljplan för kalkningsinsatser 2014–2016. Myrica AB.

Åtgärdsområde Öaresjö (Åtg105106-4)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

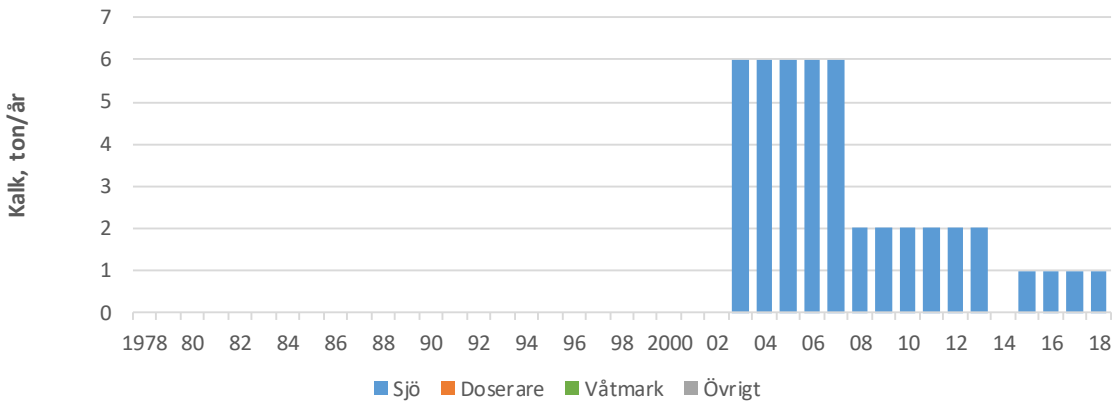
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Kungsbacka kommun	85 %	Kungsbacka	105 106	19	2003	Pågående

Åtgärdsområdet är litet och omfattar en enda sjö, Öaresjö. Innan länsstyrelsen tog över ansvaret 2003 kalkades sjön i privat regi. Dessa insatser startade 1982 och genomfördes av Kroksjöns fiskevårdsförening. Föreningen fick under flera år ekonomiskt stöd från Kungsbacka kommun. Insatserna var helt inriktade på att restaurera och stärka fiskbestånden i sjön.

Länsstyrelsens uppföljning startade 2004. Innan dess hade föreningen skött provtagning och analyser själv. Enligt uppgift låg pH på omkring 4,5 innan kalkning.

Uppgifter om den kalkning som utförts av Kroksjöns fiskevårdsförening saknas. Insatser med statsbidrag startade 2003 och omfattar endast Öaresjö. Kalkningen sker med helikopter och sedan 2013 används grovkalk för att undvika problem med kalkdamm i omgivningarna. Kalkmängden minskades kraftigt 2008 och drogs ner ytterligare från och med 2014 (i praktiken 2015). Idag sprids endast 1 ton kalk per år.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Alkalinitet och pH visar en svag nedåtgående tendens sedan 2014, men ligger båda på en hög nivå, långt över pH-målet. Resultaten visar inte på behov av några ytterligare förändringar av kalkmängden. Möjligen kan kalkningen läggas vilande. Det kan noteras att detaljplanen är inaktuell (gäller för perioden 2014–2016) och att revidering därför bör ske snarast. (En ny plan för perioden 2020–2023 har tagits fram. I denna föreslås att kalkningen läggs vilande under planperioden.)

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
636491 128794	Öaresjö	Sjö	5,3	19,2	6	Mö

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA1107	Öaresjö utlopp	Sjö	4,6	5,1	1,63	1,1	

Kommentar: Lägsta pH låg före kalkning på 4,5. Med hänsyn till den återhämtning som skett i norra delen av länet (baserat på undersökningar i två okalkade trendsjöar) är det rimligt att anta att okalkat pH har ökat med mellan en halv och en pH-enhet. Det av länsstyrelsen beräknade värdet bedöms därför vara mera rimligt, och DpH har justerats i motsvarande mån.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
636491 128794	6360574	336244	Öaresjö	0	1	1	1	1	2	-	FLYG	BP

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

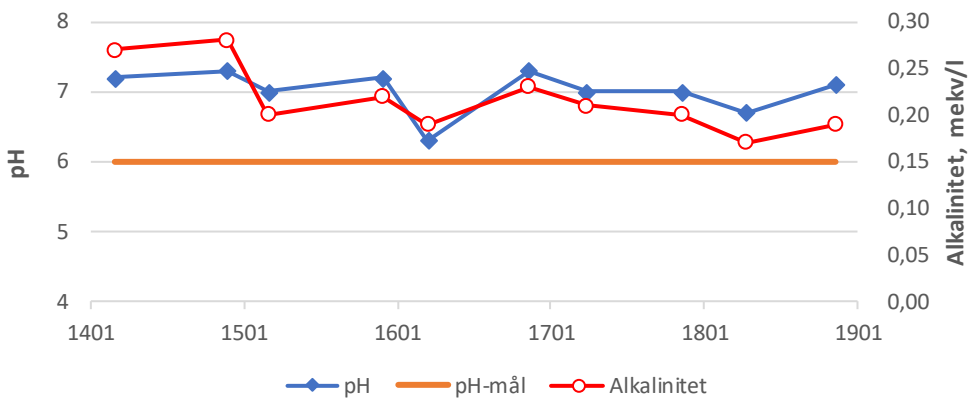
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Öaresjö.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
NF99	6341530	373301	Öaresjö	NF-sjö			1/5
13STA1107	6360641	336394	Öaresjö utlopp	VK-sjö	2		

Vattenkemiska resultat

Öaresjö, utlopp

pH och alkalinitet



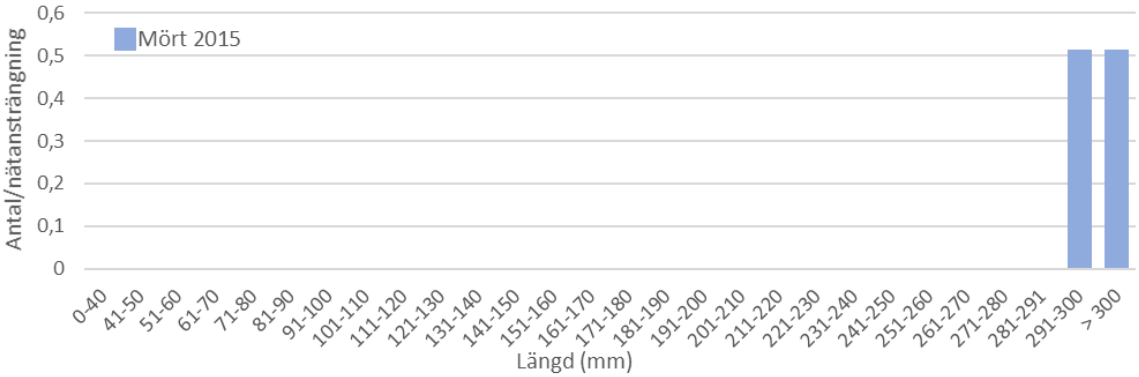
pH, pH-mål och alkalinitet i Öaresjös utlopp 2014–2018.

Öaresjö har tidigare varit kraftigt överkalkad med pH upp mot 7,5 och alkalinitet tidvis över 0,6 mekv/l. Starkt minskade kalkmängder från och med 2008 (-67 %) och ytterligare från 2015 (-50 %) har lett till en tydlig nedgång i alkalinitet och pH har stabiliserat sig kring 7.

Biologiska resultat

Nätprovfiske

Vid provfisket i Öaresjö 2015 fångades tre fiskarter: abborre, mört och utplanterad öring. Storleksfördelningen av abborre visar flera storleksklasser men det saknades små individer under 10 cm. Endast fyra mörtar fångades 2015 och samtliga var över 29 cm. Det går därför inte att utesluta störningar i reproduktionen hos både mört och abborre. (Vid provfisket 2020 var fångsten större än vid förgående fiske och det förekom individer under 10 cm av både mört och abborre.)



Längdfördelning av mört vid provfiske i Öaresjö 2015.

Underlagsmaterial

Bergh, R., Rådén, R. & Scherer, A. 2015. Nätprovfiske i Halland 2015. Biologisk effektuppföljning av 12 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2015:18.

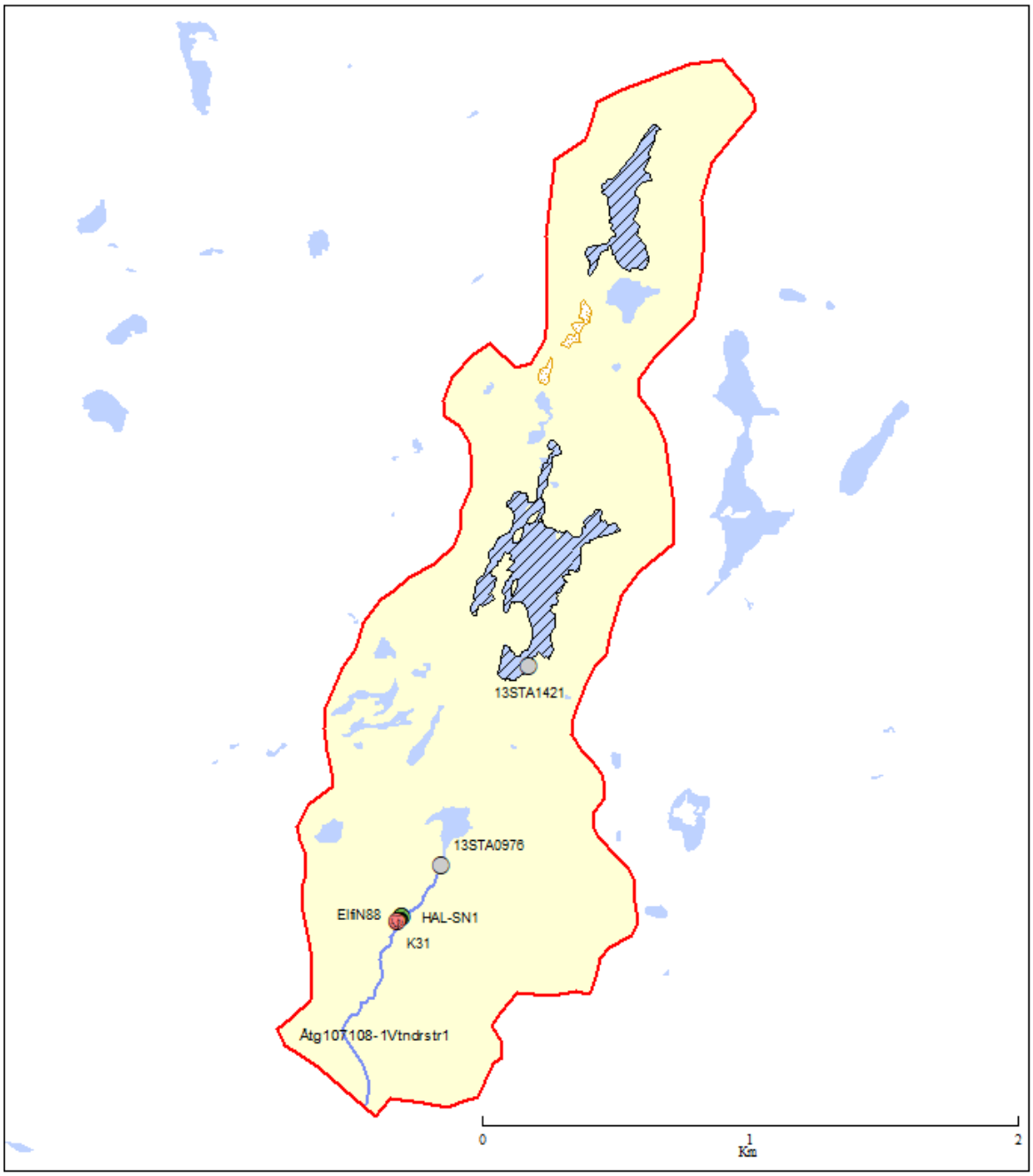
Månsson, C.-J. & Helmersson, O. 2010. Nätprovfisken i Hallands län 2010. Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2010:22.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

Svahnberg, A. 2013. Öaresjö. Detaljplan för kalkningsinsatser 2014–2016. Myrica AB.

Åtgärdsområde Sandabäcken-Stockaån (Åtg107108-1)



Åtgärdsområde
Målområde
Kalkad sjö
Kalkad våtmark
Doserare
Vattenkemi
Bottenfauna
Nätprovfiske
Elfiske
Kiselalger

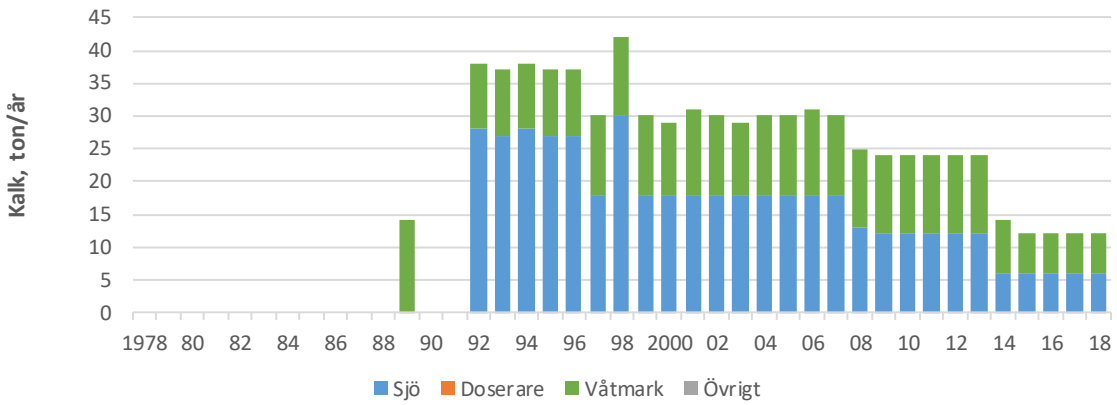
Beskrivning

Huvudman	Bidrag	Kommuner	Huvudflodområde	Areal, ha	Start	Status
Kungsbacka kommun	85 %	Kungsbacka	107 108	313	1989	Pågående

Motivet för åtgärderna är främst att stärka beståndet av öring i Sandabäcken. I bäcken förekommer också bäcknejonöga, mört, signalkräfta och storspigg.

Ett fåtal mätningar vid målpunkten i Sandabäcken vid Kvarnadammens utlopp visar på pH-värden kring 4,5 före kalkning. Sjöarna i avrinningsområdet var kraftigt försurningspåverkade med pH-värden mellan 4,2 och 4,5, och fiskbestånden hade slagits ut.

De första kalkningsinsatserna gjordes 1989 då två våtmarksobjekt kalkades. 1992 kompletterades åtgärderna med kalkning av Rubbesjö och Kringlevatten, och året därpå kalkades även sjön Gövatten (kalkningen här upphörde 2013). All kalkning sker med helikopter och grovkalk har använts på våtmarkerna sedan 2001 och i sjöarna sedan 2013. Kalkningen har successivt dragits ner genom åren och idag sprids drygt tio ton per år, en minskning med nästan 70 procent jämfört med när det kalkades som mest.



Kalkmängder som spridits i åtgärdsområdet till och med 2018.

Kalkningen fungerar mer än väl. Uppföljningen visar på hög alkalinitet och pH-värden långt över målet på 5,6. Bäcken är överkalkad och insatserna bör kunna minskas ytterligare. Möjligen kan våtmarkskalkningen avslutas. Det kan noteras att detaljplanen är inaktuell (gäller för perioden 2014–2016) och att revidering därför bör ske snarast. (En ny plan för perioden 2020–2023 har tagits fram. I denna föreslås en viss minskning av kalkmängderna.)

Mål och målområden

Målområden - bakgrundsdata.

Beteckning	Namn	Sjö/ Vdr	Areal (ha) Längd (km)	Areal ARO (ha)	pH-mål	Motiv
Åtg107108-1Vtndrstr1	Sandabäcken	Vdr	1,1	305	5,6	Öring

Försurningsstatus

Målpunkter och försurningsstatus

Beteckning	Målpunkt	Sjö/ Vdr	Lägsta pH_{okalk} SLU	Lägsta pH_{okalk} Lst	DpH SLU	DpH Lst	Ali_{okalk} µg/l
13STA0976	Kvarnadammen utlopp (Stockaån)	Sjö	5,0	5,0	1,21	1,2	45

Kommentar: Stationen utgör målpunkt för det nedströms belägna målområdet i Sandabäcken.

Kalkningsplanering

Objekt som kalkats under perioden 2014–2018 och som ska kalkas 2019–2020.

Beteckning	SWEREF koord		Namn	Spridda kalkmängder					Planerade kalkmängder			
	N	E		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Metod	Medel
638382 127338	6379691	321826	Kringlevatten	3	3	3	3	3	3	2	FLYG	BP
638256 127297	6378345	321487	Rubbesjö	3	3	3	3	3	3	2	FLYG	BP
			Våtmarker	8	6	6	6	6	6	5	FLYG	GK

Doserarbeskrivning

Kalkdoserare saknas.

Effektuppföljning

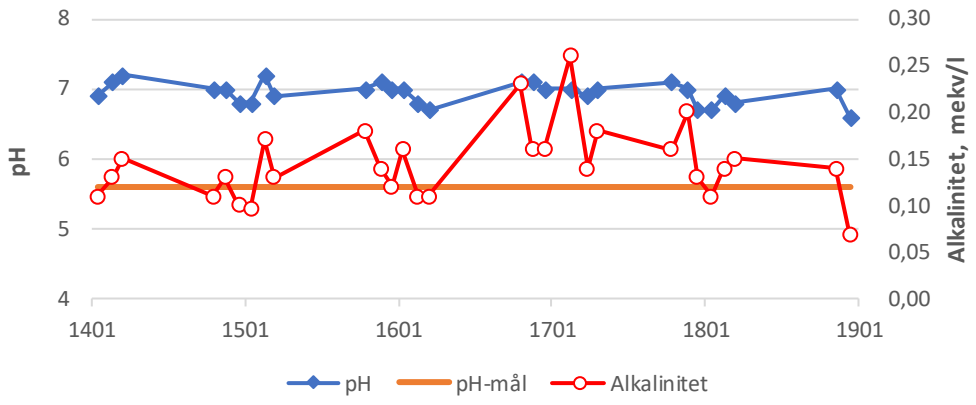
Vattenkemiska och biologiska provtagningspunkter i åtgärdsområdet Sandabäcken-Stockaån.

Beteckning	SWEREF koord		Lokalnamn	Typ	Antal HQ	Antal LQ	Frekvens ggr/år
	N	E					
HAL-SN1	6377046	320988	Stockaån, Berget	BF-vdr			1/3
ElfiN88	6377046	320988	Sandabäcken nedströms kvarnen	EF-vdr			1/1
K31	6377027	320972	Stockaån, Berget	PV			1/3
13STA0976	6377238	321134	Kvarnadammen utlopp (Stockaån)	VK-sjö	6		
13STA1421	6377983	321464	Rubbesjö litoralt	VK-styr	2		

Vattenkemiska resultat

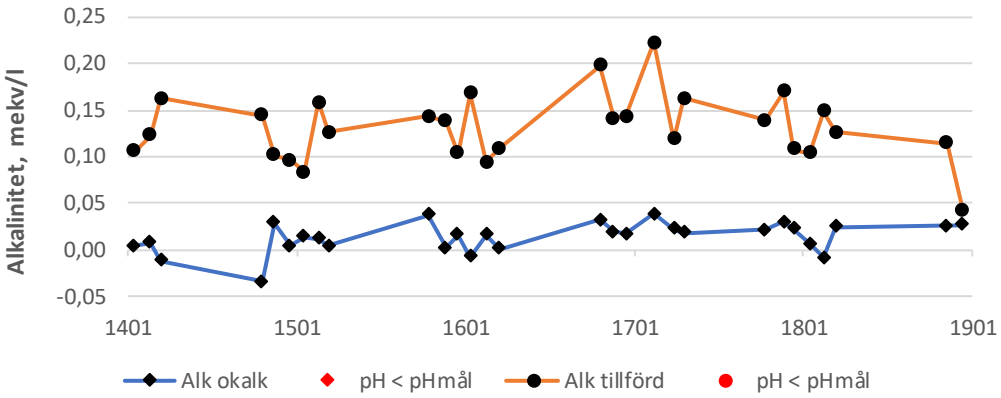
Kvarnadammen, utlopp

pH och alkalinitet



pH, pH-mål och alkalinitet i Kvarnadammens utlopp 2014–2018.

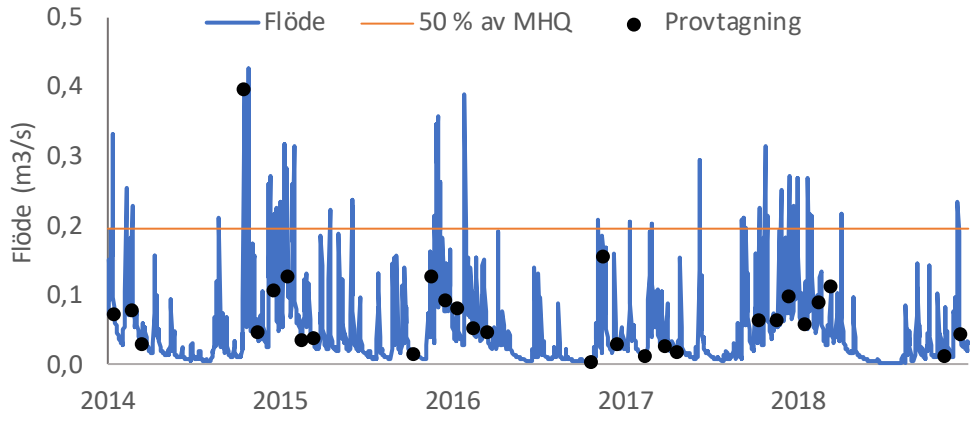
Mätningar före kalkstart visade på pH-värden kring 4,5 och ej mätbar alkalinitet. Den inledande våtmarkskalkningen 1989 gav förvånansvärt god effekt trots begränsad omfattning, även om såväl pH som alkalinitet sjönk kraftigt fram till 1992 då sjökalkningarna kom igång. Variationerna var betydande de första fyra-fem åren efter att sjökalkningen startade, men jämnades sedan ut från 1996 när man började med årlig kalkning av Gövatten och Kringlevatten i stället för kalkning vartannat år. pH har därefter legat stabilt och högt över målet på 5,6. Sjunkande pH till följd av minskade kalkdoser kan ses under senare år, men bäcken får fortfarande anses överkalkad.



Okalkad och tillförd alkalinitet i Kvarnadammens utlopp 2014–2018.

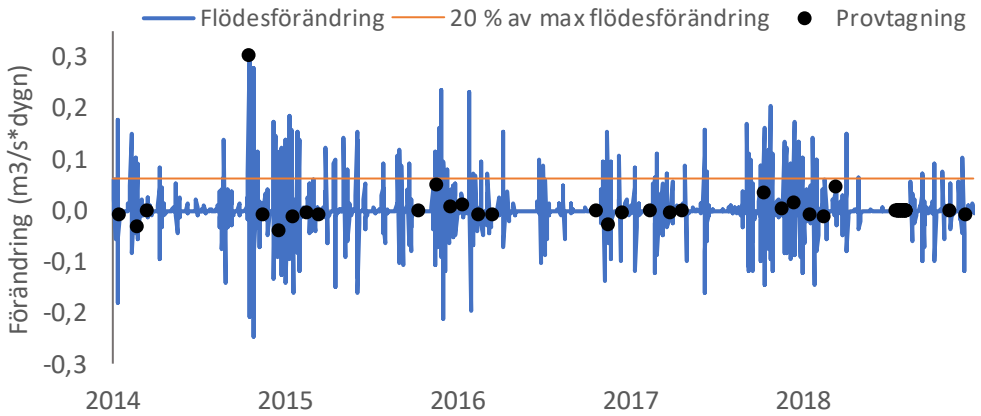
Den okalkade alkaliniteten ligger oftast strax över noll, med ett medelvärde på 0,01 mekv/l. Genom kalkningen tillförs i genomsnitt alkalinitet på 0,13 mekv/l.

Provtagning och flöden



Flöde, provtagning och 50 % MHQ i Kvarnadammens utlopp 2014–2018.

Det högsta flödet (0,43 m^3/s) inträffade 25 oktober 2014 och det högsta provtagna flödet (0,40 m^3/s) noterades den 16 oktober samma år. Detta är det enda prov som har tagits vid flöden större än halva MHQ. Högflödesprovtagningen tycks alltså ha misslyckats helt. Bedömningen försvåras av att provtagning sker i Kvarnadammens utflöde medan flödesmodelleringen avser Sandabäckens utlopp i Stockån. Det tillkommande området utgör 27 % av hela tillrinningsområdet och saknar helt utjämnande sjömagasin. Det är därför troligt att flödesdynamiken är helt annorlunda (mera utjämnad) vid provtagningspunkten (med sjöprocent 7,7).



Flödesförändring, provtagning och 20 % av maximal flödesökning i Kvarnadammens utlopp 2014–2018.

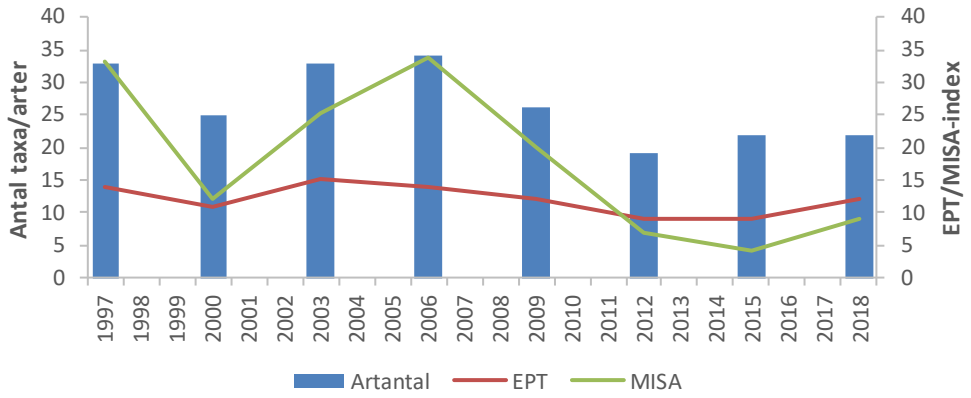
De största flödesökningarna låg mellan 0,15 och 0,30 m^3/s och dygn. Den största ökningen inträffade den 16 oktober 2014, och provtagning skedde samma dag. Detta är det enda prov som tagits där flödesökningen varit större än 20 procent av den maximala.

Biologiska resultat

Bottenfauna

Bottenfauna har undersökts vart tredje år sedan 1997 med mycket varierande resultat. Generellt har såväl artantal som MISA- och EPT-index minskat under hela perioden. Vid undersökningen 2018 var bottenfaunan mycket artfattig och det saknades försurningskänsliga sländarter. Av försurningskänsliga indikatorgrupper saknades musslor, snäckor och iglar, och av bäckvattenbaggar

fanns endast en individ, vilka har varit mycket få i de tre senaste undersökningarna. Försurningspåverkan bedömdes vara stark.



Antal arter och beräknat EPT- och MISA-index i Sandabäcken 1997–2018.

Försurningspåverkan har varierat mycket genom åren. Den klassades som stark eller mycket stark de två första undersökningarna, som måttlig 2003–2009, som betydlig 2012 och 2015 och som stark eller mycket stark vid den senaste. Klassningen står i stark kontrast till den bild som övrig uppföljning ger. Dessa visar tydligt att orsakerna till bottenfaunans långsamma återhämtning måste sökas bland andra faktorer än försurningspåverkan. I utvärderingarna av bottenfaunan påpekas att förhållandena även kan ha påverkats av reglering och uttorkning. Långsam återkolonisation skulle också kunna bero på en begränsad artpool i Stockaån.

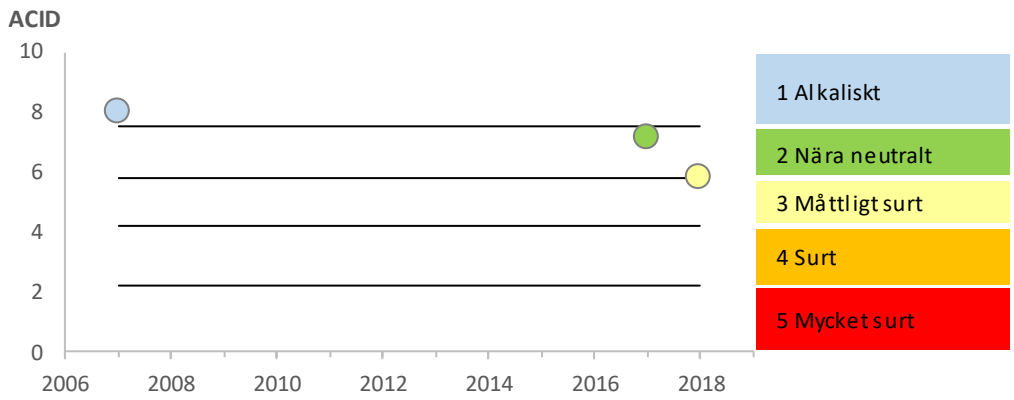
Sandabäcken

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		2			2			3			3			4

Bedömd försurningspåverkan baserad på bottenfauna under perioden 2004–2018. Försurningspåverkan: 1 Obetydlig, 2 Måttlig, 3 Betydlig, 4 Stark eller mycket stark.

Kiselalger

Kiselalger undersöktes första gången 2007 och ingår sedan 2017 i kalkningsuppföljningen med årliga undersökningar. Den första undersökningen 2007 visade på alkaliska förhållanden, medan de senaste har gett nära neutralt och måttligt surt. ACID-index låg 2018 dock nästan på gränsen mot nära neutralt.

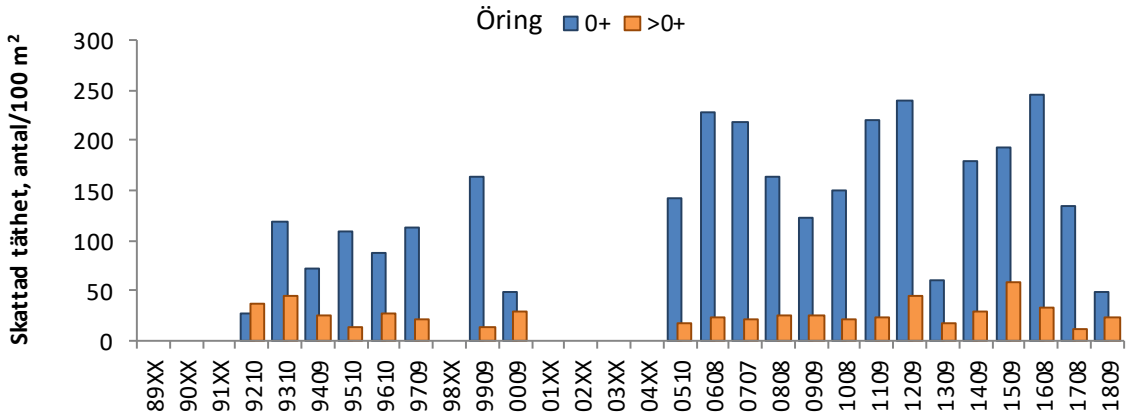


ACID-index och klassning av surhetstillstånd i Sandabäcken.

Elfiske

Elfiskeundersökningar utfördes i princip årligen 1992–2000. Därefter gjordes ett uppehåll till 2005 och sedan dess har fiske skett varje år. Bottensubstratet på lokalen domineras av grus och sand, men lite sten och mindre block förekommer. Vattenhastigheten är svagt strömmande. Vattenområdet är en viktig reproduktionslokal för havsöringen i Stockaåsystemet.

Öringtätheten har generellt varit hög, med dominans av ensomriga öringungar. Jämfört med 1990-talet har tätheterna i allmänhet varit högre under senare år. År 2013 avviker med lägre täthet av framför allt ensomriga ungar. En bidragande orsak var säkert att man detta år satte igång kraftproduktion vid kvarnen igen. Tillsammans med svår torka under vårvintern 2013 bidrog detta periodvis till mycket låg vattenföring under våren och sommaren 2013. Tätheterna har de senaste åren återhämtat sig och är uppe på samma nivåer som innan 2013. Nedgången 2018 beror sannolikt på den extrema torkan under sommaren.



Skattade tätheter av årsungar (0+) och flersomrig öring (>0+) Sandabäcken.

Underlagsmaterial

Ekologgruppen. 2018. Bottenfauna i Hallands län 2018. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:20.

Länsstyrelsen i Hallands län. 2019. Utvärdering av kalkningens effekter i vattendrag i Hallands län. Del 3 Målområden i länets norra del. Meddelande 2019:06.

Meissner, Y. 2018. Kiselalger i Hallands län 2018. En undersökning av 21 vattendrag. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2018:19.

Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

SLU. Försurningsbedömningar för kalkade målpunkter baserade på MAGIC-modellering med indata från omdrevsprovtagningen av kalkade målvatten och referensvatten.

SMHI:s vattenwebb. Modellerade och uppmätta flödesdata.

Svahnberg, A. 2013. Sandabäcken-Stockån. Detaljplan för kalkningsinsatser 2014–2016. Myrica AB.

Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser.

LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN

Länsstyrelsen i Hallands län • Postadress: 301 86 Halmstad • Besöksadress: Slottsgatan 2
010- 224 30 00 • halland@lansstyrelsen.se • www.lansstyrelsen.se/halland