MEDDELANDE NR 2009:22

Länsstyrelsen i Jönköpings län

Försurning och kalkning i Jönköpings län

Verksamhetsberättelse 2008



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Försurning och kalkning i Jönköpings län

Verksamhetsberättelse 2008

MEDDELANDE NR 2009:22

Titel	Försurning och kalkning i Jönköpings län
Meddelande	nr 2009:22
Författare	Tobias Haag, Gunnel Hedberg, Ingela Tärnåsen, Per Säverot, Jakob Bergengren, Daniel Melin och Eva Hallgren Larsson
Kontaktperson	Ingela Tärnåsen, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-39 50 56, e-post ingela.tarnasen@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Framsida Ingela Tärnåsen. Klosjön, Gnosjö kommun.
Kartmaterial	© Lantmäteriet 2008. Ur GSD-Översiktskartan ärende 106-2004/188F
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—09/22--SE
Upplaga	100 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2009
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2009

Innehållsförteckning

Sammanfattning **6**

Inledning **8**

Vädret under 2008 ..... **9**

Försurande luftföroreningar **11**

Genomförda kalkningsåtgärder **13**

Biologisk återställning **15**

Resultat av effektuppföljning **17**

Målsjöinventeringen **24**

Aluminiumprogrammet **26**

Utvärdering Nissan **28**

Arbetet mot försurning är en del av Vattenförvaltningen **29**

Miljömålsindikatorer från kalkningsverksamheten **30**

Försök med mindre dammande kalkprodukter **32**

Sammanfattning

För första gången visar senaste årens mätningar av svavelnedfall värden i nivå med vad som kan vara långsiktigt hållbart. I markvatten, som mäts på fyra lokaler i länet, saknas dock tydliga tecken på bättre förhållanden.

Kalkningen i länet berör hälften av länets yta men har störst omfattning i de sydvästra delarna. Under 2008 spreds 12 500 ton kalk vilket är en minskning med 1,5 % jämfört med året innan. Jämför man med 2006 är minskningen 16 %. Den genomsnittliga prishöjningen var cirka 6 %.

Biologisk återställning med Sveriges längsta omlöp i Knipån har färdigställts under 2008. Arbetet har pågått sedan 2005. Omlöpet är 570 meter långt och sträcker sig förbi tre vandringshinder. En liten damm har rivits ut i Skämmingsforsån, för att ge Vätteröringen en möjlighet att nå högre upp i ån. Utrivningen av Unneforsdammen färdigställdes under året. Åtgärden innebär att 55 kilometer av Nissans huvudfåra nu är fri från vandringhinder. Denna utrivning är sannolikt Sveriges största i fiskevårdande syfte.

Den vattenkemiska måluppfyllelsen har undersökts på 334 lokaler i länet. För 81 % av vattendragens längd och i 97 % av den sjöyta som undersökts var målet uppfyllt. Den biologiska måluppfyllelsen har generellt varit lägre än den vattenkemiska vilket är normalt. Under 2008 har dock de biologiska måluppfyllelserna varit mycket bättre än på länge. Målsättningen har varit uppnådd i 67 % av vattendragens längd och 50 % av sjöytan vilket motsvarar 57 % av andelen sjöar.

Hösten 2007 och våren 2008 genomförde SLU, på uppdrag av Naturvårdsverket, provtagning med helikopter i alla Sveriges målsjöar inom kalkningsverksamheten. Syftet var att kunna försurningsbedöma alla sjöar med de nya bedömningsgrunderna för försurning. Försurningen bedömdes genom matchning med det så kallade MAGIC-biblioteket. 50 % av sjöarna fick bedömningen som oförsurade vid båda matchningarna, 30 % bedömdes som försurade vid båda matchningarna och för 20 % av sjöarna fick man olika bedömningar vid de båda matchningarna. Målsjöinventeringen visar att det är i sydvästra delen av länet som kalkningen kommer att behöva hålla på som längst.

Oorganiskt aluminium är en form av aluminium som är giftig för bland annat fisk och bottenfauna. Halten av oorganiskt aluminium blir högre ju lägre pH-värdet är. Sedan 2004 har provtagning av oorganiskt aluminium pågått på ett större antal vattenkemiloker i länet. En utvärdering av aluminiumprogrammet genomfördes under 2008. Det resulterade i att provtagning kunde avslutas på 19 lokaler och 26 nya lokaler pekades ut. Totalt ingår 37 lokaler i reviderade programmet. Halter över 50 µg/l av labilt aluminium är giftigt för till exempel öring och abborre. Denna gräns överskreds åtminstone en gång vid 14 av 36 lokaler mellan oktober 2003 och 2007.

Kalkningsverksamheten inom länets delar av Nissan, Vättern, Huskvarnaån och Tidan har utvärderats. Vattenkemi och biologi i de flesta sjöar och vattendrag visar inte längre försurningspåverkan och målsättningen med kalkningsverksamheten är till större delen uppfylld även om stora problem kvarstår. Måluppfyllelsen är högre i sjöar än i vattendrag. Målsättningen har nåtts på 74 % av antalet mål. För 87 % av arealen sjöyta har samtliga mål varit uppfyllda. Motsvarande siffra för vattendragens längd är 60 %.

Försurningsarbetet är en del av Vattenförvaltningen. Vattenförvaltningen har under

året bland annat tagit fram förslag till statusklassning, miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram. Ekologisk och kemisk status har bedömts i alla större sjöar, vattendrag och grundvattenförekomster. Bedömningssystemet är nytt och utgår från de bedömningsgrunder som Naturvårdsveket tagit fram. Försurningen är en del av den ekologiska statusen. Försurningspåverkan bedöms utifrån vattenkemiska mätningar men kan också få genomslag i de biologiska kvalitetsfaktorerna såsom fisk, bottenfauna och kiselalger.

Möjligheterna att använda resultat från kalkeffektuppföljningen för att ta fram miljömålsindikatorer som kan beskriva både kalkningens omfattning och hur bra kalkningen fungerar har undersökts i en pilotstudie av Länsstyrelsen i Jönköping. Inom miljömålsarbetet används RUS-indikatorer för att följa upp lokala och regionala delmål. I studien samlades data in för perioden 2000 till 2007 från tre avrinningsområden. Tre förslag till indikatorer framhölls i studien: Kalkmängder kan relateras till åtgärdsområdenas storlek inom avrinningsområdet för att få en bild av kalkningens omfattning. Lägsta pH-värdet för varje målpunkt och år kan jämföras med pH-målet. Den procentuella andelen uppnådda mål för varje år kan visa på förändring över åren. Ett bra mått på hur kalkningen fungerar i vattendrag är att undersöka bottenfauna. Beroende på vilka arter som finns kan ett index kallat ekologisk kvalitetskvot för MISA beräknas som mått på försurningsgraden. På samma sätt som för pH kan måluppfyllelsen relateras till målområdenas längd och följas år för år.

Försök med mindre dammande kalkprodukter har pågått sedan 1990. Kalkdamm som driver i väg med vinden påverkar mossor och lavar negativt och kan ge negativa estetiska effekter för boende och friluftsliv. I dag används enbart mindre dammande kalkprodukter som granuler och grovkalk vid våtmarkskalkning. Resultat visar på en slutgiltig kalkupplösning på 70-100 % i de kärr som kalkades med grovkalk eller granuler. Det finns inga tecken på att våtmarkernas förmåga att lösa och uttransportera kalk har försämrats sedan kalkningarna började. På senare år har försök med så kallade Vomber och GX-kalk visat att dessa kalksorter beter sig som andra grovkalker i våtmarker. Grovkalk och granuler har testats även i sjöar. Resultaten visar att granuler är ett bättre kalkningsmedel för sjöar med korta omsättningstider jämfört med kalkstensmjöl beroende på jämnare och fördröjd kalkupplösning. Grovkalk i sjöar löser sig långsammare är granuler och försöken har ännu pågått för kort tid för att grovkalk ska kunna rekommenderas generellt i sjöar.

Inledning

Denna rapport sammanfattar arbetet med att motverka effekterna av försurning i Jönköpings län. Rapporten är länets verksamhetsberättelse för kalkningsverksamheten till Naturvårdsverket (Naturvårdsverket Dnr: 723-4417-09Nl, Länsstyrelsen Dnr: 581-8142-09).

Det händer mycket på ett år konstaterar man när man skall titta bakåt. Hur försurningen har utvecklats, vilka åtgärder som genomförts (kalkning och biologisk återställning) och vilka resultat verksamheten har haft redovisas i rapporten. Det är lätt att glömma det löpande arbetet i form av ansökningar, beslut och upphandlingar. Inte så glamouröst att det skrivs om i en verksamhetsberättelse men ack så viktigt för att åtgärder och uppföljning skall bli av.

Målet med kalkningsverksamheten i Jönköpings län är att bevara och återskapa livet i vatten som drabbats av försurning. Kalkning och biologisk återställning är åtgärder för att nå miljömålen ”Bara naturlig försurning” och ”Levande sjöar och vattendrag” samt målet om ”God ekologisk status” i EU:s vattendirektiv.

Det är också viktigt för verksamheten att träffas och utbyta erfarenhet och uppdatera sina kunskaper. Under 2008 anordnade kalkningsverksamheten en regional kalkhandläggarträff med länets kommuner och länsstyrelsen i februari. Varje år anordnas dessutom en nationell kalkhandläggarträff och i år var länsstyrelsen i Dalarna värd. Naturvårdsverket, forskare och kalkhandläggare på länsstyrelserna träffades för att diskutera nyheter och förändringar i verksamheten. Bland annat diskuterades de nya vattenkemiska målen. Träffen var förlagd till Tällberg vid Siljan. under två dagar i april.



Figur 1. Tällberg vid Siljan. Foto: Ingela Tärnåsen

Vi som arbetar med försurning och kalkning på länsstyrelsen och som skrivit denna rapport är: Tobias Haag (samordnare), Eva Hallgren Larsson, Per Säverot (biologisk återställning, nätprovfiske), Daniel Melin (flodkräftor), Jacob Bergengren (musslor) Ingela Tärnåsen (effektuppföljning), Sabine Unger (effektuppföljning) och Gunnel Hedberg (effektuppföljning).

Kommunernas kontaktpersoner för kalkning är:

Eksjö och Vetlanda: Peter Johansson, Emåförbundet
Gislaved: Gunnar Gustavsson
Gnosjö: David Melle
Habo: Ingemar Bergbom
Jönköping: Marie Leuchovius
Nässjö: Monica Johansson
Sävsjö: Folke Mökander
Vaggeryd: Örjan Carlström
Värnamo: Birgitta Andersson

Betydligt fler personer, hos entreprenörer, konsulter, länsstyrelsen och de olika kommunerna har deltagit i det dagliga arbetet. Ett stort tack till alla för era insatser!

Vädret under 2008

2008 års väder var varmare än normalt och emellanåt ganska nyckfullt. Vintervädret var ovanligt milt men i mitten av mars, när våren redan kommit, anlände plötsligt vintern med både snö och is. Till kategorin överraskningar tillhör även stormbyarna i augusti och de tillhörande häftiga regnskurarna.

Vädret är en viktig faktor för att förstå förhållandena i miljön. Nederbördens storlek och vindförhållanden påverkar exempelvis hur stort nedfall av försurande ämnen blir. Höga flöden i våra vattendrag påverkar utflödet av ämnen från avrinningsområdet och gör att belastningen av försurande ämnen blir större än vid låga flöden. Det biologiska livet i ett vattendrag eller en sjö påverkas även av en kort period av lågt pH, så kallad surstöt, om det sker i ett känsligt utvecklingsskede.



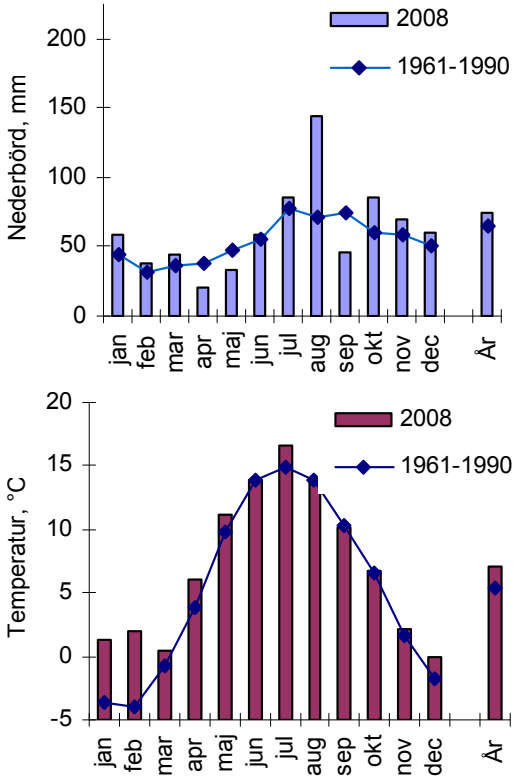
Figur 2. Foto: Tobias Haag.

Mild vinter, tidig vår och regnigt i augusti

Inledningen av 2008 blev mild med normala nederbördsmängder, se Figur 3. Våren kom tidigt, liksom förra året redan i månadsskiftet februari/mars, vilket var några veckor tidigare än normalt. I mitten av mars kom våren av sig ordentligt och stora delar av länet täcktes av snö och isen bredde ut sig på sjöarna. Vårvärmen återkom i mitten av april och både april och maj blev något varmare och torrare än normalt.

Sommaren inleddes med en värmebölja i början av juni men övergick sedan i mitten av månaden till svalare och ostadigare väder. Juli fick en varm start men därefter sjönk temperaturen och först i slutet av månaden återkom värmen. Nederbörden var normal i juni och lite över det normala i juli. I början av augusti blåste det stormbyar över Småland i kombination med intensiva regn. Under augusti var det dubbelt så mycket nederbörd som normalt.

Under höstmånaderna var temperaturen på normal nivå och nederbörden var något över det normala utom i september då det vara torrare än vanligt.

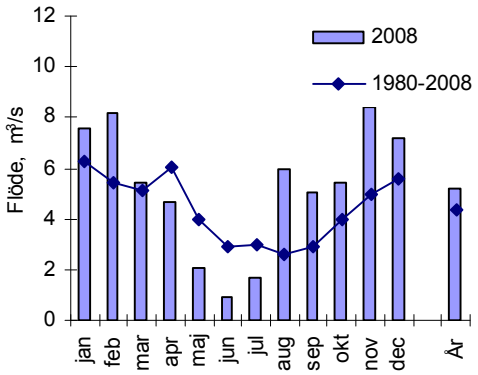


Figur 3. Nederbörd och temperatur i Ramsjöholm nordost om Huskvarna. Nederbördsmängden för hela året har dividerats med 10 för att kunna åskådliggöras i diagrammet.

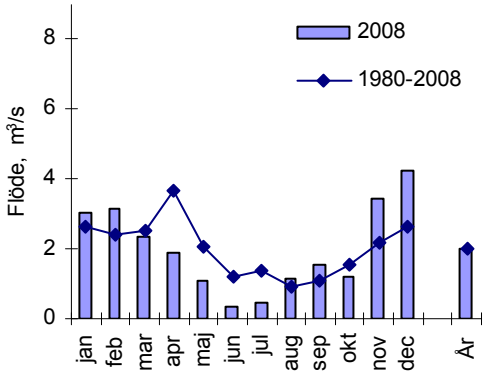
Höga flöden både vinter och höst

Vattenflödena i länets västra del var höga under stora delar av 2008. Figur 4 visar att vattenföringen i Nissan vid N. Unnaryd var störst under årets första två månader samt under augusti till och med december. I augusti var flödet mer än dubbelt så stort som normalt. Under perioden april till och med juli var flödena betydligt lägre än normalt. I juni var flödet endast en tredjedel mot normalt. Figur 5 visar att östra delen av länet i stort följer samma mönster som den västra men att flödena varit lägre relaterat till medelflödet för perioden 1980–2008. Den genomsnittliga medelvattenföringen var under året knappt 20 % över det normala i Nissan vid N. Unnaryd.

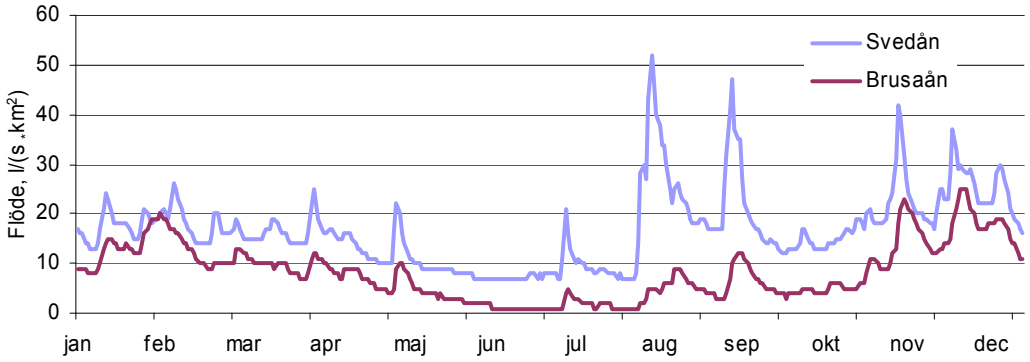
Fyra högflödestoppar kan noteras i Svedån, väster om Vättern, under augusti, september, november och december (se figur 6). I september var det framförallt den västra delen av länet som hade stora nederbördsmängder. I Brusaån, i östra delen av länet, inföll de tre största högflödestopparna under februari, november och december.



Figur 4. Månatlig medelvattenföring i Nissan vid N. Unnaryd beräknat med SMHI:s PULS modell.



Figur 5. Månatlig medelvattenföring i Brusaån vid Brusafors beräknat med SMHI:s PULS modell.



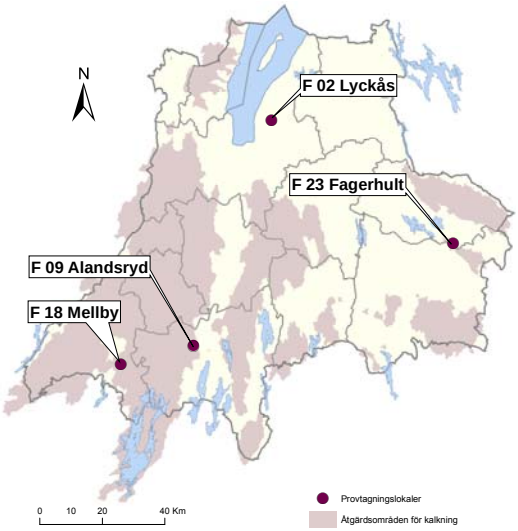
Figur 6. Dygnsmedelflöden i Svedån väster om Vättern och Brusaån i länets östra del. Data från SMHI.

Läs mer:
SMHI, 2008. Väder och Vatten Nr 13 Väderåret 2008
www.smhi.se

Försurande luftföroreningar

Svavelnedfallet har minskat kraftigt i länet. För första gången visar senaste årens mätningar värden i nivå med vad som kan vara långsiktigt hållbart. Trots minskat svavelnedfall saknas tydliga tecken på bättre förhållanden i markvattnet.

Nedfallet av försurande luftföroreningar mäts sedan 1989 av Jönköpings läns Luftvårdsförbund. Figur 7 visar fyra av förbundets mätstationer med granskog. F 09 Alandsryd, utanför Värnamo, har länets

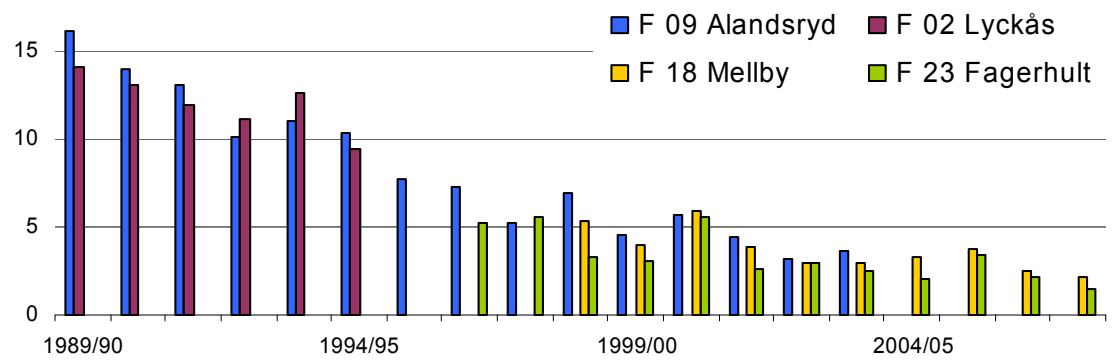


Figur 7. Fyra lokaler med nedfalls- och markvattenmätningar inom Krondroppsnätet.

längsta mätserie från 1989. Tyvärr ödelades beståndet av stormen Gudrun 2005, då all skog blåste ner. F02 Lyckås startade samtidigt men avslutades 1995. Mätningarna i F18 Mellby och F23 Fagerhult startade 1998 respektive 1996.

Nedfall

Figur 8 visar att nedfallet av försurande svavel har minskat kraftigt sedan mätningarna i Alandsryd startade 1989. Detta gäller hela södra Sverige och beror på minskade svavelutsläpp i Europa. Staplarna för F18 Mellby och F23 Fagerhult visar den regionala variationen i länet med större svavelnedfall i sydväst än i nordost. Denna skillnad var sannolikt större under 1970-80-talen (före det att mätningarna på dessa lokaler startade). Det innebär att den ackumulerade belastningen av försurande ämnen är betydligt större i sydvästra delen av länet än i nordost, vilket bidragit till den stora skillnaden avseende försurningssituation i länet. Om avtalade utsläppsminskningar avseende svavel genomförs beräknas svavelnedfallet till marken i Götaland år 2010 vara omkring 3 kg/ha och år, vilket är ungefär vad marken beräknas tåla på sikt. Mätningarna visar att de två senaste årens svavelnedfall varit drygt 2 kg/ha, vilket är under denna nivå.



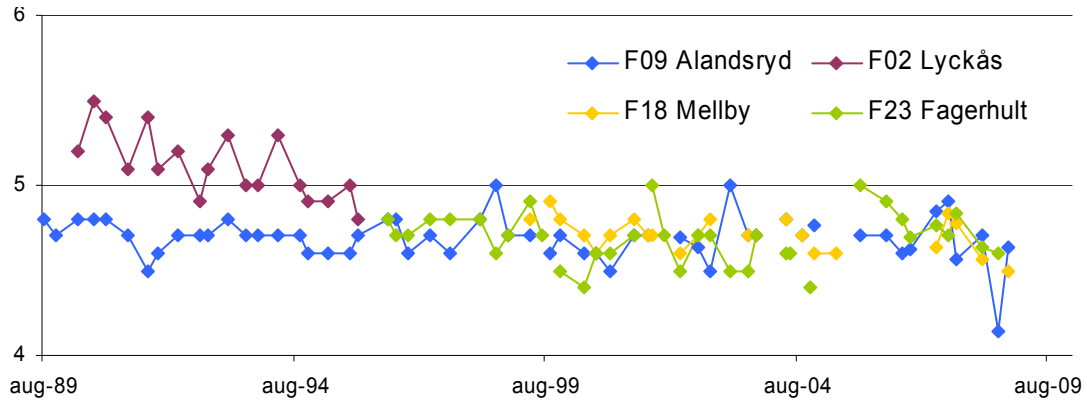
Figur 8. Uppmätt svavelnedfall via krondropp (kg/ha) på fyra lokaler med granskog.

Utvecklingen har varit positiv såtillvida att surhetsgraden i nedfallet minskat markant sedan slutet av 1980-talet, liksom skillnaden mellan nederbörd och krondropp. Under de tre första årens mätningar i Alandsryd noterades i genomsnitt pH-värde 4,4 i nederbörd och 4,1 i krondropp. Motsvarande från de tre senaste årens mätningar i Fagerhult är pH-värde 5,0 i nederbörd och 4,6 i krondropp.

Nedfallet av kväve visar inte lika positiv utveckling som svavel. Sedan mätningarna startade 1989 har kvävenedfallet varit på ungefär samma nivå. På samma sätt som för svavel finns en målsättning avseende kvävenedfallets omfattning, cirka 5 kg/ha i Götaland år 2010. Denna nivå kommer sannolikt inte att nås.

Markvatten

Figur 9 visar att markvattnet är surt på de fyra lokalerna i Figur 7. Flertalet provtagningar visar pH-värden under 5 och det är svårt att se någon tydlig trend mot förbättrade förhållanden. Samtidigt som belastningen av försurande svavel har minskat har markvattnets försurningsstatus alltså inte förbättrats, mätt som pH-värde. Detta beror på att det har varit en lång period (50-100 år) med kraftigt förhöjd belastning av försurande ämnen och det kommer att ta lång tid för markerna att återhämta sig, ”minnet i markerna lever kvar”. Marker med mycket utarmade förråd av baskatjoner kommer sannolikt inte att återhämta sig på naturlig väg, där är åtgärder i form av skogsmarkskalkning och askåterföring önskvärda. Även om inte försurningsbidraget är lika stort idag som för tjugo år sedan visar resultaten att fortsatt kalkning är angeläget och omfattningen bör styras av verksamhetens effektuppföljning. Tillförd kalkmängd kan minskas på grund av att försurningsbelastningen har minskat. Under 1980-talet noterades markant årstidsvariation av torrdepositionens omfattning, med betydligt större torrdeposition av svavel under vinterhalvåret än under sommarhalvåret. Detta har starkt bidragit till de mycket kraftiga surstötar vid snösmältning/vårflod som tidigare varit så vanliga och slagit ut stora delar av det biologiska livet i våra vattendrag.



Figur 9. Uppmätt pH-värde i markvatten från 0,5 m djup i mineraljorden. Det bör noteras att resultaten från F09 Alandsryd är påverkade av att beståndet stormfälldes i januari 2005. Detta har resulterat i förhöjda halter av nitratkväve, kalium, kalcium och mangan. Däremot har inte markvattnets pH-värden visat drastiska förändringar.

Läs mer:

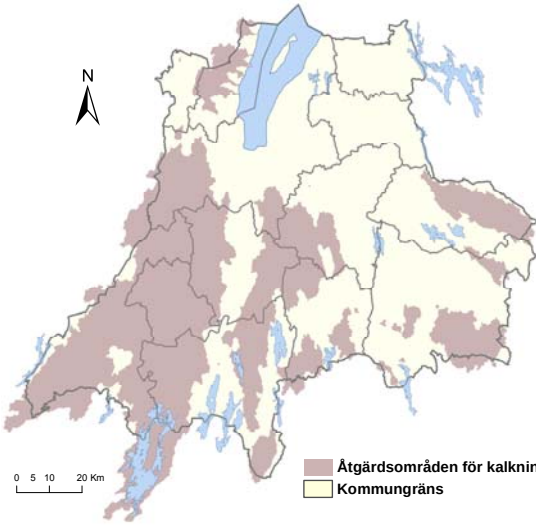
www.luftvardsforbundet.se

Övervakning av luftföroreningar i Jönköpings län – resultat till och med september 2007. Pihl Karlsson, G. m.fl. 2008. IVL rapport B 1780, för Jönköpings läns Luftvårdsförbund.

Genomförda kalkningsåtgärder

Under 2008 spreds cirka 12 500 ton kalk i Jönköpings län, vilket är en minskning med 1,5 % jämfört med året innan men en minskning med 16 % om man jämför med 2006. 59 % av kalken spreds på våtmark, resten var sjökalkning. Den genomsnittliga prishöjningen var cirka 6 %.

Länets behov av kalkningsinsatser är, trots minskande svavelnedfall, stora. Cirka 700 sjöar och 150 vattendragssträckor är inordnade i 76 åtgärdsområden och totalt omfattas avrinningsområden motsvarande 50 % av länets yta. Figur 10 visar att i princip hela sydvästra delen av länet berörs.

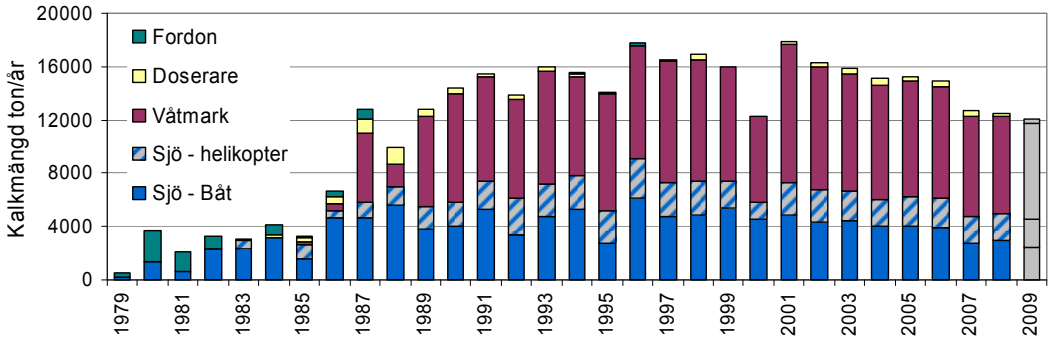


Figur 10. Åtgärdsområden inom kalkningsverksamheten i Jönköpings län 2008.

Jämförelse med tidigare år

Inför kalkningarna 2007 gjorde länsstyrelsen tillsammans med kommunerna, som är huvudmän för kalkningen i länet, en stor revidering av kalkmängderna. Anledningen till att alla avrinningsområdens kalkplaner reviderades på en gång var att Naturvårdsverket minskat på anslaget till kalkningen, vilket gjorde en neddragning av kalkmängderna nödvändig för hela länet. Målet är att minska kalkmängderna med minst 30 % i jämförelse med vad som spreds 1997-99. Jönköpings län kom inte ända fram med neddragningarna 2007 utan måste fortsätta neddragningarna. Kalkmängderna 2008 var ganska oförändrade då huvudmännen ville invänta utfallet av neddragningarna 2007. Efter diskussioner med Naturvårdsverket fick länet besked att det gick bra att vänta till 2009. För 2009 är det planerat cirka 12 060 ton (se Figur 11).

Figur 11 visar att totalt under året spreds 12 500 ton kalk i Jönköpings län, vilket är en minskning med 1,5 % jämfört med närmast föregående år. Sedan 1989 sprids merparten kalk på våtmarker och under 2008 spreds cirka 7 300 ton på våtmark och cirka 5 200 ton i sjöar. Merparten av sjökalkningen görs med hjälp av båt. Endast en doserare i vattendrag är drift och den ligger i Gislaveds kommun.



Figur 11. Spridda kalkmängder i Jönköpings län 1979 – 2008. Den stora skillnaden i total kalkmängd mellan 2000 och 2001 förklaras av att delar av planerad kalkning 2000 flyttades över till 2001. Den grå stolpen visar ansökta kalkmängder för 2009.

Avtagande prisökning för kalk

Andelen mindre dammande kalk på våtmarker har ökat de senaste åren. 2008 användes nästan enbart Optimix. Optimix är en blandning som består av fuktad grovkalk och kalkgranuler från avhärdning av hårt vatten. Produkten användes första gången 2007 i Jönköpings län. Fördelen med den fuktade kalken och Optimix är att de dammar mindre än torra produkter, vilket minskar kalkförlusterna vid vindavdrift samt minskar risken för problem i anslutning till behandlade områden.

Prisökningen inför 2008 var inte så hög som den var inför 2007. Priset för båtkalkning steg med 4,7 % (inräknat iläggningskostnad och desinficering). För helikopterkalkning med kalkstensmjöl steg kostnaden med 6,9 %. Optimix steg med 6,4 %. Tabell 1 visar spridda kalkmängder och viktade medelpriser för 2008.

Anbudspriserna för 2009 visar att prisökningarna har gått tillbaka. Förklaringen till det är att många av länets kommuner har upphandlingar som gäller flera år och har då kalkpriserna knutna till bland annat Transportprisindex. I december 2008 (basmånad) låg Transportprisindex ovanligt lågt, 0,9 %. De kommuner som gjorde en ny upphandling för 2009 fick en medelhöjning på cirka 6 %. Då är inte båtkalkningen för en enskild kommun medräknad där höjningen blev 20,5 %.

Tabell 1. Spridda kalkmängder och viktat medelpris per ton kalk för de vanligast förekommande kalksorterna i Jönköpings län.

	Helikopter			Båt	Doserare
	Kalkmjöl	Fuktad grovkalk	Optimix	Kalkmjöl	Kalkmjöl
Spridd mängd, ton	1 774	59	7 531	2 933	208
Viktat medelpris, kr	1 018	1 244	1 237	756*	540*

*I priset för båtkalkning ingår sjöiläggningskostnad och desinficering och för doserarkalkning ingår driftkostnad.



Figur 12. Våtmarkskalkning med grovkalk. Foto: Tobias Haag.

Biologisk återställning

Biologisk återställning görs för att arter som har försvunnit på grund av försurning ska kunna återkomma. Detta kan ske genom att återintroducera arter som mört och flodkräfta, bygga fiskvägar förbi vandringshinder eller riva dammar som inte används längre.

Arbetet med biologisk återställning av kalkade vatten bygger på Länsplanen för skydd och restaurering av sjöar och vattendrag i Jönköpings län. Prioriteringen av åtgärderna sätts enligt målsättningar inom kalkningsverksamheten och utpekande i arbetet inom miljömålet ”Levande sjöar och vattendrag”, delmål 2. Miljömålet innebär bland annat att minst 25 % av de utpekade vattendragen med nationellt värde ska ha restaurerats till 2010. Ytterligare ett verktyg som tillkommit för prioriteringar inom arbetet med restaurering av vatten är vattendirektivet. Till skillnad från miljömålsarbete är fokus inom Vattenförvaltningen på åtgärder i de vatten som har lägre än god ekologisk status. Många gånger är åtgärdsarbetet en lång process som kan sträcka sig över flera år innan man kan komma igång med det praktiska arbetet. Men när man väl har nått en överenskommelse mellan alla intressenter kan själva åtgärden gå fort att färdigställa. Ett bra exempel är Kvarnekulla som beskrivs här nedan.

Vätterns tillflöden

Flertalet av vattendragen är utpekade **som nationellt särskilt värdefulla ur både fiske- och naturmiljösynpunkt**. I vattendragen finns bland annat insjööring från Vättern, strömstationär öring, harr, flodnejonöga och flodpärlsmussla.

KNIPÅN

I Knipån har projektering och förhandlingar med markägare och kraftbolag pågått sedan 2005 om åtgärder vid de två nedersta vandringshindren, Kvarnekulla och Skårhultsdammen. Arbetet med Sveriges längsta omlöp färdigställdes under 2008. Omlöpet är 570 meter långt och sträcker sig förbi tre vandringshinder. Fallhöjden på hela sträckan är 21 meter. Det kunde konstateras att omlöpet fungerar som det ska eftersom vandrande fisk sågs alldeles efter det man släppt på vattnet i omlöpet. Strax uppströms Kvarnekulla ligger Skårhultsdammen som är nästa vandringshinder i Knipån. Ansökan i miljödomstolen, om att bygga ett 600 meter långt omlöp förbi dammen, gick igenom och avsänkningen av dammen påbörjades i slutet av 2008 och arbetet beräknas vara färdigt under 2009.



Figur 13. Nedre delen av omlöpet vid Kvarnekulla. Foto: Per Säverot.

SKÄMMINGSFORSÅN

En liten damm revs ut i Skämmingsforsån, en liten bit uppströms väg 195, under 2008 för att ge Vätteröringen en möjlighet att nå ännu högre upp i ån.

ÖVRIGA ÅTGÄRDER

Projekteringar och förhandlingar pågår i flera av Vätterns tillflöden bland annat i Hökesån och Hornån.

Nissan

Nissans övre del är utpekad som nationellt värdefull ur fiske- och naturmiljösynpunkt. I vattendraget finns bland annat ett genuint strömstationärt öringbestånd och enstaka flodpärlmusslor.

UNNEFORS

Under 2008 färdigställdes utrivning av Unneforsdammen. Åtgärden innebär att 55 km av Nissans huvudfåra nu är fri från vandringshinder. Det är sannolikt den största dammutrivningen i Sverige i fiskevårdande syfte.



Figur 14. Unneforsdammen 2009. Foto: Per Säverot.

Drivkraften för utrivningen har varit en del av miljömålsarbetet och primära målarter är Nissans öring och flodpärlmusslor men åtgärden gynnar egentligen alla arter. Åtgärden är en del i ett större åtgärdspaket där bland annat biotopvård på olika lokaler inom Nissans avrinningsområde ingår.

AVELSFISKE

Under sommaren 2008 elfiskades några lokaler bland annat i Nissans huvudfåra vid Spafors för att samla in avelsöringar. Det fångades ett 20-tal öringar som sattes hos en odlare i länet. Den första romen klämdes och befruktades. Nu återstår det att se om det lyckas att ta fram en Nissanöringsstam i odling.

Emån

Under 2008 har projekteringar av biotopvård och fiskväg i Brusaån inletts.

Övrigt

Under 2008 har mört återintroducerats i tre sjöar inom Lagans avrinningsområde. I fem sjöar i länet har flodkräfta antingen återintroducerats eller satts ut för att stärka ett svagt bestånd.

Det har under 2008 gjorts biotopvård i Moa sågbäck inom Nissans avrinningsområde i form av lekplatser för öring och plantering av träd i kantzonen för beskuggning. BÅ-medel finansierade materialet medan arbetet utförts av Gislaveds gymnasium.

Förbrukade medel samt medfinansiering av andra medel för ovanstående åtgärder kommer att redovisas i den nationella åtgärdsdatabasen.

Resultat av effektuppföljning

Kalkeffekter följs upp genom provtagning av vatten, bottenfauna, musslor, kräftor och fisk. Resultaten visar god måluppfyllelse för vattnets kvalitet men betydligt sämre för det biologiska livet.

Effekter och resultat av kalkningen följs upp genom olika undersökningar, såväl kemiska som biologiska. Denna effektuppföljning är en nödvändig del i arbetet och vägleder oss i planeringen och utförandet av kalkningen. Effektuppföljningsprogrammet består av vattenkemiprovtagning, undersökning av bottenfauna i vattendrag, provfiske i sjöar och vattendrag, kräftprovfiske i sjöar och vattendrag samt inventering av stormusslor i vattendrag. Programmet är rullande och de olika undersökningarna görs med olika intervall. Utförare är både personal från Länsstyrelsen, kommuner samt anlitade konsulter.

En kombination av flera undersökningar i vatten ger en bättre helhetsbild än till exempel ett vattenprov. Ett vattenprov visar sjöns eller vattendragets tillstånd vid provtagningstillfället. Kompletterar man denna provtagning med en biologisk undersökning får man även en bild av hur vattnets tillstånd har sett ut under en längre tidsperiod.

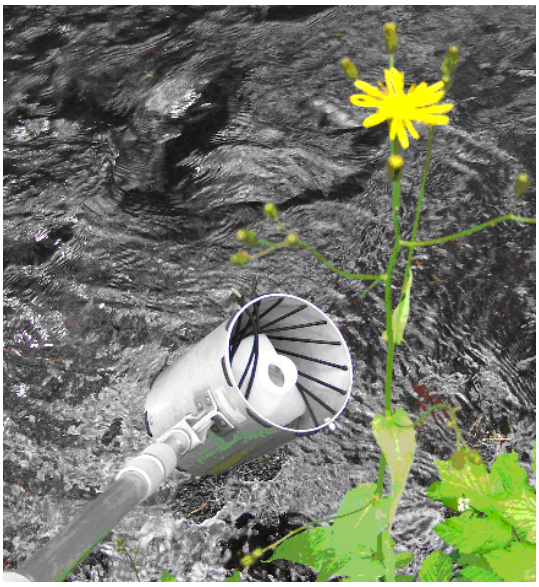
Kemisk effektuppföljning

VATTENKEMI

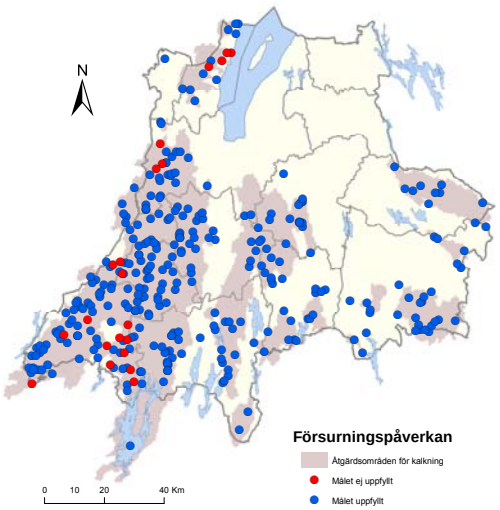
I länet finns nästan 400 vattenkemilokaler där provtagning sker inom kalkeffektuppföljningen. Syftet med provtagningarna är att kontrollera vattenkvaliteten och ta reda på om kalkdoserna i de kalkade vattnen och våtmarkerna är rimliga. Lokalerna provtas mellan två och sju gånger per år. Provtagning ska för det mesta ske när det är högflöde för då är försurningssituationen som sämst. De vanligaste parametrarna som analyseras är pH, alkalinitet och färg.

VATTENKEMISK MÅLUPPFYLLELSE

Jönköpings län har formulerat 362 vattenkemiska målsättningar. Kopplat till dessa finns 342 målsättningspunkter i sjöar och vattendrag där uppföljning av målen görs. Totalt finns målsättningar formulerade för 1040 km vattendrag och 330 km² sjöyta (215 sjöar). Figur 16 visar vattenkemisk måluppfyllelse 2008.

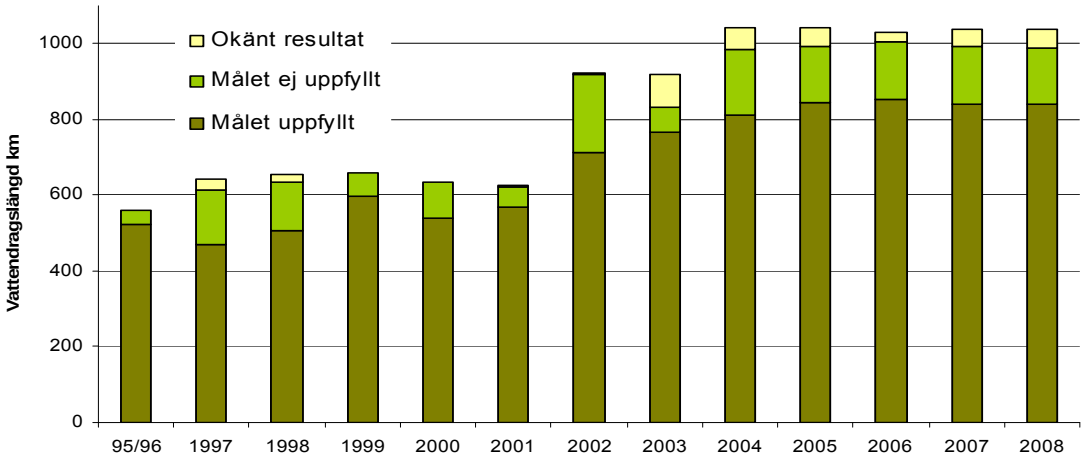


Figur 15. Vattenprovtagning. Foto: Ingela Tärnåsen



Figur 16. Måluppfyllelse i vattenkemiska målpunkter 2008.

Figur 17 visar att den vattenkemiska måluppfyllelsen för vattendrag är oförändrad från 2007 till 2008 (81 %). Även måluppfyllelsen för sjöar är oförändrad från 2007 till 2008 (97 %) (se Tabell 2). Den totala vattendragssträckan som bedömdes 1995/1996 till 2001 är betydligt kortare än den sträckan som har bedömts senare år. Vattendragssträckan är baserad på de målområden som identifierats i åtgärdsplanen. Därför är en direkt jämförelse med tidigare års måluppfyllelse inte helt rättvisande.



Figur 17. Jämförelse av måluppfyllelsen för vattenkemi i vattendrag 1995-2008

Tabell 2. Vattenkemisk måluppfyllelse i sjöar och vattendrag 2008. Inom parentes anges den procentuella andelen.

Vattendrag Måluppfyllelse	Längd (km)		Sjöar Måluppfyllelse	Sjöyta (km²)		Antal sjöar	
Uppfyllt	839	(81 %)	**Uppfyllt**	319	(97 %)	177	(82 %)
Ej uppfyllt	152	(14 %)	**Ej uppfyllt**	9	(3 %)	30	(14 %)
Kan ej bedömas	49	(5 %)	**Kan ej bedömas**	2	(<1%)	8	(4 %)

Biologisk effektuppföljning

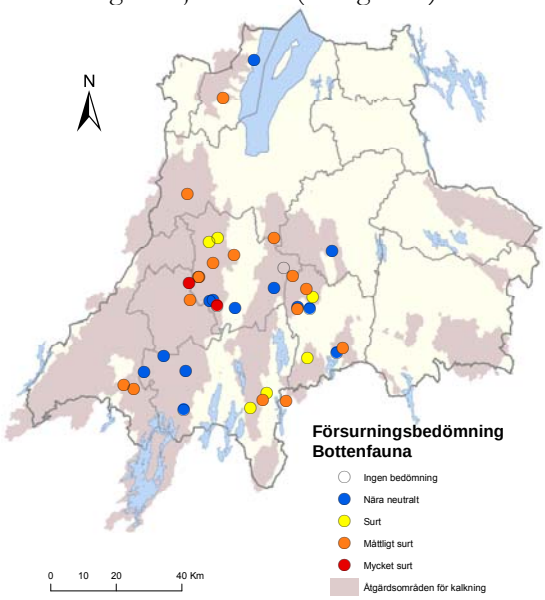
BOTTENFAUNA

Bottenfauna är små vattenlevande djur med stor betydelse framförallt som föda åt andra djur. I länet finns det totalt 95 lokaler där det görs bottenfaunaundersökningar vart tredje år. Vissa lokaler undersöks varje år för att bättre följa upp försurningstillståndet och årlig variation. Metoden som används är den så kallade ”sparkmetoden”, en standardiserad metod som följer Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning. Man virvlar upp bottendjur med foten och håvar in dem. Proverna samlas in i burkar och analyseras.



Figur 18. Bottenfauna – Stor bäckslända. Foto: Maria Carlsson.

Under 2008 undersöktes 38 bottenfaunalokaler i länet, framförallt lokaler i Lagans avrinningsområde. Resultatet av undersökningen visar att på 29 lokaler (76 %) var förhållandena nära neutralt eller måttligt surt. 8 lokaler (21 %) klassades som sura eller mycket sura. Vid jämförelse med tidigare undersökningar på samma lokaler kan inga tydliga försurningstrender urskiljas. Flertalet hade samma bedömning som vid förra besöket, medan en försämring hade skett vid två lokaler samt en förbättring vid sju lokaler (se Figur 19).



Figur 19. Bedömning av försurningspåverkan för bottenfaunalokaler 2008.

STORMUSSLOR I ALLMÄNHET OCH FLODPÄRLMUSSLA I SYNNERHET

Flera av våra sötvattenslevande musselarter är sällsynta och hotade. Inventering av flodpärlmussla och andra så kallade stormusslor (till exempel spetsig målarmussla, tjockskalig målarmussla och allmän dammussla) genomförs kontinuerligt. Musslor är känsliga för försurning och föroreningar och kan med sin förekomst indikera ett bra tillstånd i vattnet.

FLODPÄRLMUSSLA I JÖNKÖPINGS LÄN

I Jönköpings län finns flodpärlmusslan i totalt 18 vattendrag (25 avgränsade bestånd). I sex av dessa vattendrag har föryngring kunnat styrkas. Det är dock viktigt att påpeka att det handlar om relativt få juvenila (unga) musslor som återfunnits.

Det som är oroväckande för artens fortlevnad är att vi har få livskraftiga populationer, det vill säga i de flesta av de föryngrande vattendragen är andelen småmusslor väldigt låg. För att säkra flodpärlmusslans fortlevnad måste nödvändiga restaureringsåtgärder utföras. En ökad hänsyn mot vattendragen krävs också samt i vissa fall någon form av skydd för vattendraget och dess närmiljö.

KALKEFFEKTUPPFÖLJNING

Under 2008 inventerades fyra vattendrag inom kalkningsverksamheten.

- Svedån (Vätterbäck): Inventerad 2004. Föryngring kunde styrkas 2008 för första gången. Beståndet har bra status
- Gagnån (Vätterbäck) Inventerad 2001 (inga musslor) och 2004 (sju levande individer och ett skal). 2008 återfanns inga musslor. Beståndet har mycket dålig status.
- Svanån (Nissan): Inventerad 2002 (innan biotopvård) och 2007 (15 levande). Beståndet är mycket litet 13 levande individer 2008. Ingen föryngring har kunnat styrkas. Beståndet har mycket dålig status
- Radan (Nissan): Inventerad 1994, 1997 (två levande) och 2002. Beståndet har minskat och under 2008 hittades inga levande flodpärlmusslor. Beståndet har mycket dålig status.
- Västerån (Nissan, nedströms Lagmanshagasjön): Har inventerats 1995 och 2001. Vid inventeringen 2008 hittades endast en individ väster om Öreryd. Beståndet har mycket dålig status.

ÅTGÄRDSARBETE

I länet har restaureringsarbeten utförts i ett flertal vattendrag som skapar förutsättningar för ökad reproduktion av flodpärlmusslan. Inom bland annat åtgärdsprogrammet för hotade arter i länet kommer man åren 2008-2012 satsa medel på att restaurera ett antal flodpärlmusselvatten. Andra verksamheter som bidrar till restaurering av flodpärlmusselvatten är biologisk återställning inom kalkningen, Länsstyrelsens fiskevårdsmedel samt Länsstyrelsens arbete med återställning av nationellt värdefulla vattendrag med medel från Naturvårdsverket. Arbete med långsiktigt skydd pågår för närvarande i fem vattendrag med flodpärlmussla.



Figur 20. Flodpärlmussla (Margaritifera margaritifera). Foto: Jakob Bergengren

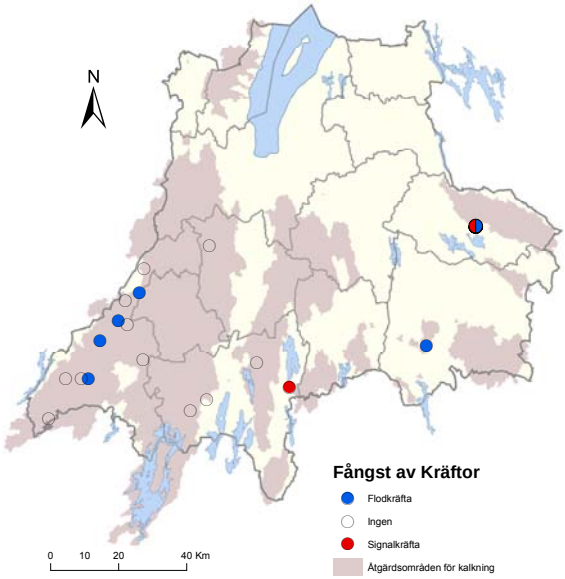
En mycket viktig del i arbetet är att informera andra myndigheter, kommuner, markägare, entreprenörer och övriga som på något sätt kan påverka vattendragen. I samband med det arbete som pågår inom Vattenförvaltningen sprids information vid möten, seminarier och vattendragsvandringar.

Ett livskraftigt bestånd av flodpärlmussla med fungerande reproduktion är ett tecken på ett i många avseenden väl fungerande ekosystem med liten grad av mänsklig påverkan. Flodpärmusslan har försvunnit från många vattendrag där den fanns i början av 1900 talet. Orsaken till tillbakagången beror på flera faktorer som pärlfiske, flottning, skogs- och jordbruk, försurning, övergödning, kanalisering, dikning, vandringshinder, reglering samt utsättning av främmande arter.

KRÄFTPROVFISKE

Flodkräftbeståndet i länet har sedan länge varit på tillbakagång. Orsaken är försurning och kräftpest. Kräftpesten sprids genom illegal utsättning av signalkräftor. I vatten där det innan försurningen fanns flodkräftor och försurningssituationen nu har blivit bättre görs försök att sätta ut flodkräftor. Kräftor provfiskas på totalt 48 lokaler i länet med tre års intervall.

Kräftprovfisket 2008 utfördes i slutet av augusti och i början av september i tretton sjöar och fem vattendrag. Figur 21 visar att flodkräfta återfanns i fem sjöar och ett vattendrag. Signalkräfta påträffades i två sjöar.



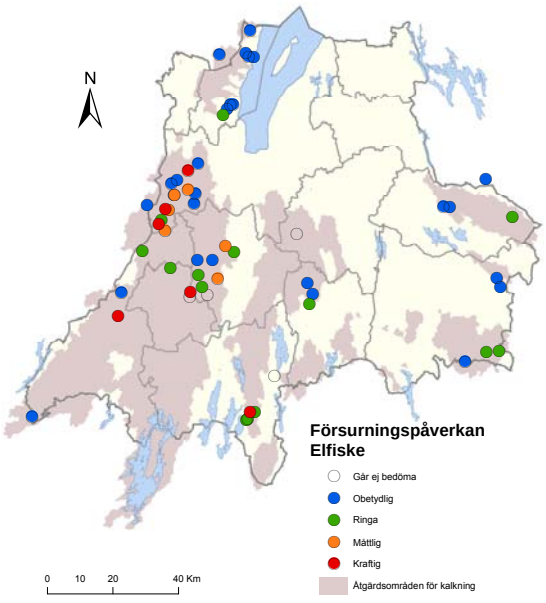
Figur 21. Lokaler som kräftprovfiskades under 2008.

ELFISKE

Olika fiskarter kan berätta om tillståndet i vattnet. Några exempel på försurningskänsliga arter är öring och elritsa. Hittar man dessutom yngel (årsungar) av dessa fiskar är det ytterligare ett tecken på ett välmående vatten. Det finns totalt 141 lokaler i länet som provfiskas vart tredje år. Vissa lokaler undersöks varje år för att bättre följa upp försurningstillståndet och årlig variation. Metoden för elfisket går ut på att elström från ett aggregat leder fisken till en elfiskestav varefter man håvar upp den. Sedan räknar och mäter man fisken. Därefter sätts fisken försiktigt tillbaka i ån.

Under 2008 provfiskades 56 lokaler i länet, flertalet inom Nissans och Lagans avrinningsområden. I 71 % av lokalerna var måluppfyllelsen god. Målet var inte uppnått i en femtedel av lokalerna. Figur 22 visar försurningspåverkan i de elfiskade lokalerna.

Resultaten visar på en stark återhämtning hos öringbestånden i många vattendrag. Kraftigt ökade tätheter av årsungar noterades. Tätheten av äldre öringar var däremot mycket låg på många håll, en indikation på den starka effekt 2007 års nederbördsrika sommar hade på öringbestånden. Den sammanlagda tätheten av öringungar var på många lokaler de högsta som noterats och medeltätheterna var höga i synnerhet i Motalaströms och Emåns vattensystem.

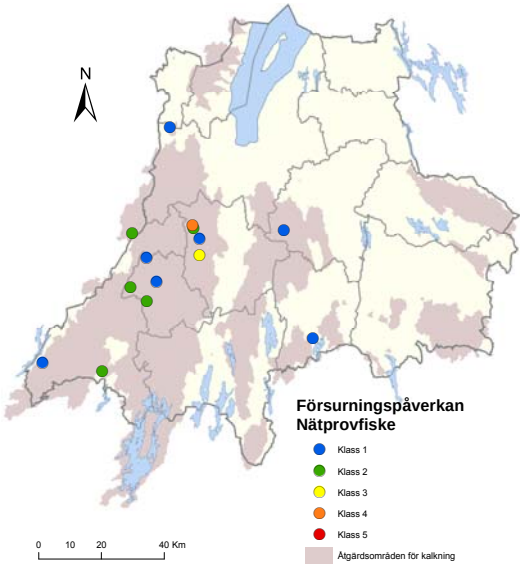


Figur 22. Försurningspåverkan i elfiskade vattendrag 2008.

NÄTPROVFISKE

De kalkade sjöarnas fiskfauna undersöks genom nätprovfiske med en standardiserad metod. Alla fiskar som fångas artbestäms, mäts och vägs. Artsammansättningen i en sjö samt längdfördelningen ger svar på om fiskfaunan har påverkats av försurning och i vilken omfattning. Frånvaron av småmört mindre än 10 cm eller om det saknas årsklasser är tecken på att vattnet i sjön är surt och har påverkat fiskens fortplantning. Totalt 135 sjöar provfiskas i länet, cirka hälften med 10-års intervall, övriga med fem eller tre års intervall.

Figur 23 visar de 14 sjöar i Lagan, Nissans och Göta älv avrinningsområde som provfiskades under 2008. I 7 sjöar var fiskfaunan mer eller mindre påverkad av försurning och i en av dessa har mörten försvunnit helt på grund av försurningen.



Figur 23. Försurningspåverkan i nätprovfiskade sjöar 2008.
Klass 1= Opåverkat fiskbestånd.
Klass 2= Mörten har reproduktionsstörningar.
Klass 3= Mörten har upphört att reproducera sig.
Klass 4= Mörten har försvunnit men abborrbeståndet är oskadat.
Klass 5= Mörten har försvunnit och abborrbeståndet har reproduktionsproblem.

BIOLOGISK MÅLUPPFYLLELSE

Av den totala mängden målvattendrag och ytan målsjöar är det bara en mindre del som undersöks under ett år. Biologiska undersökningar är dyra och går med glesa intervall i jämförelse med vattenkemiska undersökningar. Måluppfyllelsen för biologin är generellt lägre än för vattenkemin då det tar längre tid för biologin att återhämta sig efter en försurningsskada.

Tabell 3 visar att andelen vattendragssträcka med god måluppfyllelse var 67 % under 2008. I en fjärdeldel av vattendragssträckan har målet inte uppnåtts.

Den biologiska målsättningen med kalkningen är uppnådd i hälften av den sjöyta som undersöktes under 2008 medan antal sjöar där målet uppfyllts utgör 57 %. I en fjärdedel av sjöarna har ingen bedömning kunnat göras eftersom indikatorarter (mört och kräfta) saknas.

Tabell 3. Biologisk måluppfyllelse i sjöar respektive vattendrag som undersöktes 2008. Inom parentes anges procentuell andel

Vattendrag			Sjöar				
Måluppfyllelse	**Längd (km)**		**Måluppfyllelse**	**Sjöyta (km²)**		**Antal sjöar**	
Uppfyllt	328	(67 %)	**Uppfyllt**	6,21	(50 %)	13	(57 %)
Ej uppfyllt	126	(26 %)	**Ej uppfyllt**	3,57	(29 %)	4	(17 %)
Kan ej bedömas	33	(7 %)	**Kan ej bedömas**	2,55	(21 %)	6	(26 %)



Figur 24. En av de sjöar som provfiskades under 2008.

Målsjöinventeringen

Naturvårdsverkets målsjöinventering visar att återhämtningen och ett nytt sätt att bedöma försurning har gjort att många av de sjöar som kalkas inte längre bedöms som försurade. Bedömningarna är än så länge preliminära och innehåller en hel del osäkerheter.

Provtagning med helikopter

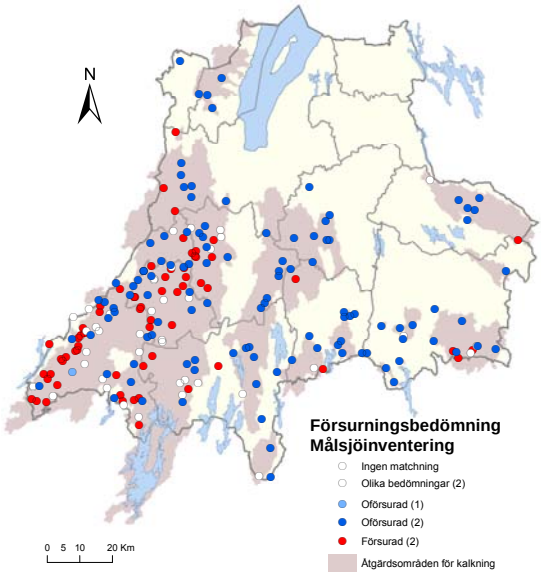
Hösten 2007 och våren 2008 genomförde SLU på uppdrag av Naturvårdsverket vattenprovtagning med helikopter i alla Sveriges målsjöar inom kalkningsverksamheten. Syftet var att kunna försurningsbedöma alla sjöar med de nya bedömningsgrunderna för försurning. Förutom målsjöarna undersöktes ett stort antal okalkade sjöar (referenser), som skulle vara så lika de kalkade målsjöarna som möjligt. I Jönköpings län undersöktes 210 målsjöar och 76 okalkade referenser.

Hög måluppfyllelse

Vid höstomgången i november-december 2007 var de flesta sjöarna nykalkade och hade således höga pH-värden. Ingen sjö i Jönköpings län hade pH under målsättningsvärdena (6,0 i de flesta sjöarna). Till våromgången 2008 hade pH sjunkit men måluppfyllelsen var fortsatt mycket hög, endast i tre sjöar underskreds målsättningsvärdet för pH. Våren och vintern 2007/2008 var relativt nederbördsfattig och satte inte kalkningarna på några större prov.

Många sjöar bedöms inte längre vara försurade

De okalkade sjöarna försurningsbedömdes med modellen MAGIC. Modellkörningarna gav att cirka hälften av dessa sjöar var försurade, det vill säga, hade måttlig eller sämre försurningsstatus vilket innebär att pH idag är mer än 0,4 enheter lägre än vad det var på 1800-talet. De utplockade referenserna är sannolikt inte helt representativa för länets kalkade sjöar. I många fall var det svårt att hitta referenser som liknade målsjöarna. Referenserna var antagligen mindre försurade än målsjöarna vilket var anledningen till att de aldrig har börjat kalkas.

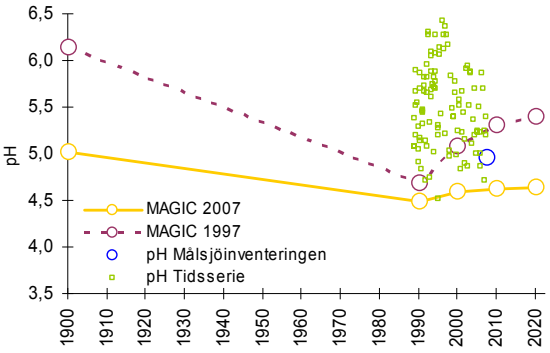


Figur 25. Försurningsbedömning målsjöar. Siffran inom parentes i legenden anger antal matchningar som bedömningen grundar sig på.

För de kalkade målsjöarna bedömdes försurning genom matchning med det så kallade MAGIC-biblioteket. För varje kalkad sjö gjordes två beräkningar av hur vattenkemin skulle varit utan kalkning m h a av två olika referenser. För målsjöarna fick 50 % bedömningen som oförsurade vid båda matchningarna, 30 % som försurade vid båda matchningarna och för 20 % av sjöarna fick man olika bedömning vid de båda matchningarna. Målsjöinventeringen visar att det är i sydvästra delen av Jönköpings län som kalkningen kommer att behöva hålla på längst.

Bedömning med MAGIC har stora osäkerheter

Alla modeller och bedömningar innehåller osäkerheter, så även MAGIC-modellen som trots allt är den bästa som finns för att modellera försurning. Osäkerheten ökar när det gäller bedömning av enskilda sjöar.



Figur 26. pH i Älgarydssjön, som var en av de okalkade referenssjöarna i målsjöinventeringen, Värnamo kommun, modellerat vid två tillfällen 1997 och 2007 samt uppmätta värden från miljöövervakning och från målsjöinventeringen.



Figur 27. Fagerhultasjön, en målsjö på gränsen mellan Vetlanda och Eksjö kommuner. Foto: Ingela Tärnåsen.

För bedömning av kalkade vatten ligger den största osäkerheten i korrigeringen av kalktillskottets inverkan på vattenkemin och att man får använda MAGIC-biblioteket istället för modelleringar. En försurningsbedömning med MAGIC bör alltid kompletteras med en expertbedömning där hänsyn tas till annan tillgänglig data som vattenkemi innan kalkningen startade och uppkomna biologiska skador p g a av försurning.

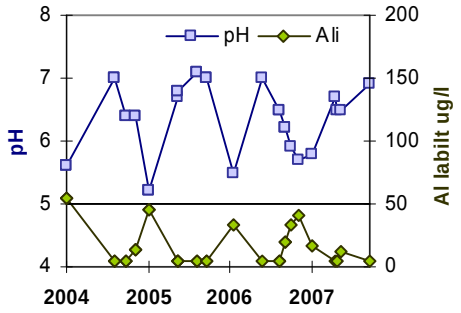
Aluminiumprogrammet

Oorganiskt aluminium är en form av aluminium som är giftig för bland annat fisk och bottenfauna. Halten av oorganiskt aluminium blir högre ju lägre pH-värdet är. Provtagning har pågått på vattenkemilokaler sedan 2004. Från 2009 har det reviderade programmet påbörjats.

2004 påbörjades provtagning av fraktionerat aluminium på ett större antal lokaler i länet. Provtagningen koncentrerades till högflöden då det är störst risk för låga pH-värden och höga aluminiumhalter. Under 2008 har en utvärdering av resultaten skett med syfte att kunna avsluta lokaler där det inte föreligger någon risk för höga aluminiumhalter. Därigenom skapas ekonomiskt utrymme för att provta andra lokaler som är mer aktuella för aluminiumanalys.

Aluminium

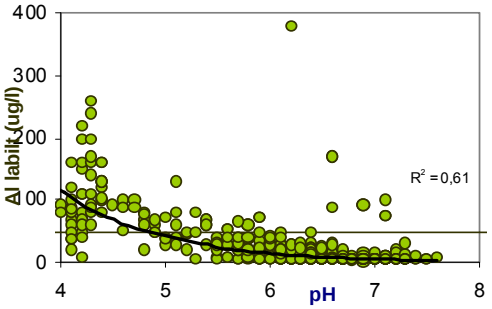
Aluminium har en komplex kemi i vatten och förekommer i många olika former med varierande giftighet. Den mest giftiga formen brukar kallas för oorganiskt aluminium eller labilt aluminium. Denna giftiga form uppträder när pH understiger 6. Att aluminium följer pH-värdet syns tydligt i Lillesjön Sandsebo (Figur 28).



Figur 28. pH och labilt aluminium för Lillesjön utlopp. Linjen markerar aluminium vid 50 µg/l.

När pH ligger på 7 så är halten labilt aluminium nere på nästan noll. När pH är under 6 så noteras förhöjda halter av labilt aluminium. Halterna är dock nästan alltid under 50 µg/l vilket är gränsvärdet för när bland annat fisk och bottenfauna tar skada. Provtagningen avslutades vid denna lokal.

Sambandet mellan pH och aluminium kan också illustreras genom att i ett diagram lägga in alla länets mätresultat (oktober 2003 till 2007) av aluminium och pH (se Figur 29). Där framgår att ju lägre pH-värdet är desto högre blir halten labilt aluminium. Sannolikheten att labilt aluminium ska ligga på en halt högre än 50 µg/l vid pH högre än 6 är bara 2 %. Sannolikheten att labilt aluminium ska ligga på en halt högre än 50 µg/l vid pH lägre än 5,5 är hela 75 %.



Figur 29. Sambandet mellan labilt aluminium och pH. Linjen markerar aluminium vid 50 µg/l.

Aluminiums effekter på fisk och bottenfauna

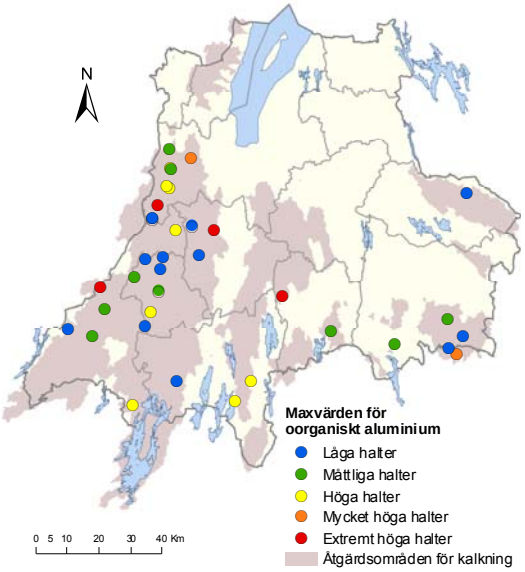
I sura aluminiumrika vatten ökar den giftiga formen av aluminium. Detta påverkar gälarna hos öring där aluminium lagras på ytan. Fisken får härigenom problem med syreupptagningsförmågan. Även jonbalansen i blodet påverkas negativt.

Hos bottenfauna lagras aluminium i huvudsak på utsidan av insekterna. Motsägelse-

fulla resultat finns för aluminiums påverkan på bottendjurens andning. Dagsländelarver till exempel ökar sin andning i surt aluminiumrikt vatten medan trollsländelarver minskar andningen. Överlevnadsstudier visar dock att aluminium är en viktig orsak till bottendjurens dödlighet huvudsakligen mellan pH 4 och 5,5.

Max värden av labilt aluminium

En gräns för labilt aluminium är 50 µg/l (”höga halter” och högre). Det är den giftiga halten för till exempel öring och abborre. Denna gräns överskreds vid 14 av 36 lokaler mellan oktober 2003 och 2007 (se Figur 30).



Figur 30: Karta över maxvärden för de lokaler där oorganiskt aluminium är analyserat mellan oktober 2003 och 2007.

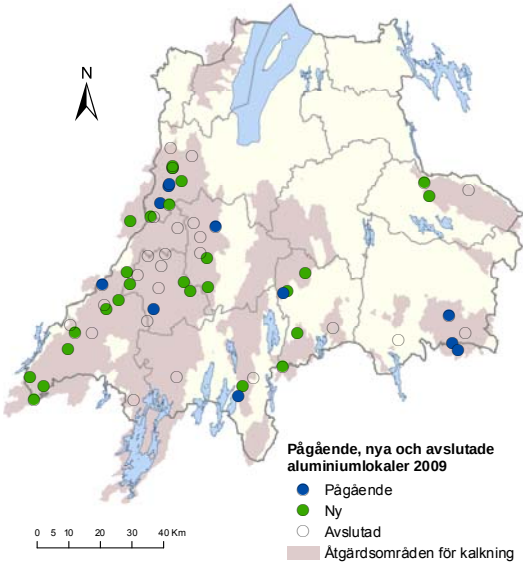
Nya aluminiumprogrammet

Efter att ha gått igenom halterna av labilt aluminium för alla lokalerna som ingått i kalkeffektuppföljningen, 37 stycken, så har 19 lokaler kunnat avslutas. Fem lokaler var avslutade sedan tidigare och en lokal hade övergått till IKEU-programmet där labilt aluminium fortsätter att analyseras. En annan lokal har övergått till att provtas som trendvattendrag, dock analyseras inte fraktionerat aluminium inom det programmet så vid den lokalen har aluminiumprovtagningen återupptagits. Av de sedan tidigare avslutade lokalerna har en återupptagits i aluminiumprogrammet.

De nya lokalerna som ska ingå i aluminiumprogrammet blev 26 stycken. Provtagningen påbörjades 2009. Motiven har varit:

- Försurningspåverkat elfiske
- Försurningspåverkad bottenfauna
- Försurningspåverkad vattenkemi.

Vattendrag har blivit prioriterade då erfarenheten visar att halterna av labilt aluminium i länets sjöar sällan är förhöjda. Kommunerna har också tagit fram lokaler där de vet att försurningsproblem finns. Totalt ingår nu 37 lokaler i programmet (se Figur 31).



Figur 31: Karta över pågående, nya och avslutade aluminiumlokaler inom kalkeffektuppföljningen 2009.

Läs mer:
Utvärdering av labilt aluminium i Jönköpings län. Tärnåsen, I. Länsstyrelsen Meddelande nr. 2009:15

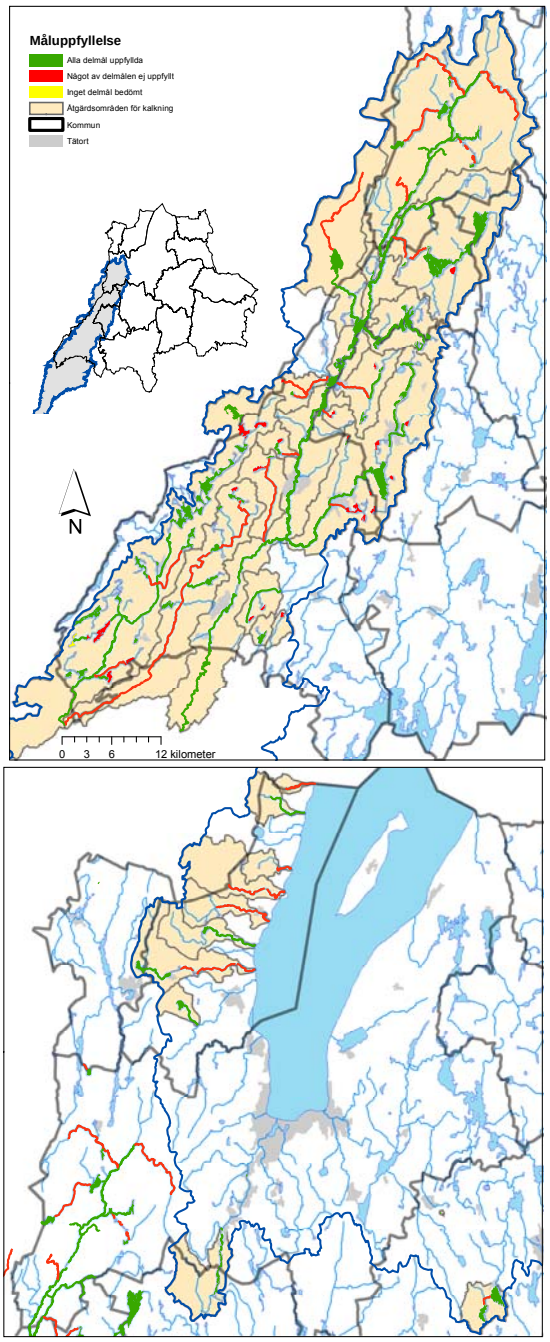
Utvärdering Nissan

Tack vare en omfattande kalkningsverksamhet har de negativa effekterna av försurning hållits nere i länets delar av Nissan, Vättern, Huskvarnaån och Tidan.

Kalkningsverksamheten inom länets delar av Nissan, Vättern, Huskvarnaån och Tidan har utvärderats. Vattenkemi och biologi i de flesta sjöar och vattendrag visar inte längre försurningspåverkan och målsättningen med kalkningsverksamheten är till större delen uppfylld, även om stora problem kvarstår. Måluppfyllelsen är högre i sjöar än i vattendrag. Inom området representerar 316 uttalade mål 6667 hektar sjöyta och 50 mil rinnande vatten. Målsättningen har nåtts på 74 % av antalet mål. För 87 % av arealen sjöyta har samtliga mål varit uppfyllda. Motsvarande siffra för vattendragens längd är lägre, 60 %.

Kartorna till höger visar att målen i princip har nåtts inom Nissans huvudfåra (övre kartan). Det är fortfarande problem med biflöden till huvudfåran inom hela avrinningsområdet. För merparten av de tillflöden till Vättern som omfattas av kalkningsverksamheten (nedre kartan) har målsättningen med kalkningen inte varit uppfylld.

Under perioden 2004-2006 spreds i genomsnitt 7816 ton kalk per år inom de områden som ingår i utvärderingen. För vissa vattendrag och sjöar med kort omsättningstid skulle en kombination av nuvarande kalkning i sjöar och våtmarker med spridning av aska och kalk i skogsmark sannolikt förbättra effekten.



Figur 32. Måluppfyllelse för målområden i Nissans, Vätterns, Huskvarnaåns och Tidans avrinningsområden. Grönt = samtliga delmål uppfyllda, gult = går ej bedöma, rött = minst ett delmål ej uppfyllt.

Läs mer:
Kalkning i Nissan, Vätterns tillflöden, Huskvarnaån och Tidan. Kalkningsverksamhet i Jönköpings län. Måluppfyllelse och effekter 2004-2006. Hallgren Larsson, E. m. fl. Länsstyrelsen. Meddelande 2009:02

Arbetet mot försurning är en del av Vattenförvaltningen

2008 har varit ett intensivt år inom Vattenförvaltningen. Under året har bland annat förslag till statusklassning, miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram tagits fram. Exempel på åtgärder i åtgärdsprogrammen är fortsatt kalkning och ytterligare utredningar där försurningsläget är oklart.

Första statusbedömningen klar

Ekologisk och kemisk status har bedömts i alla större sjöar och vattendrag. Bedömningssystemet är nytt och utgår från de bedömningsgrunder som Naturvårdsverket har tagit fram. Försurning är en del av den ekologiska statusen. Försurningspåverkan bedöms utifrån vattenkemiska mätningar men kan också få genomslag i de biologiska kvalitetsfaktorerna såsom fisk, bottenfauna och kiselalger.



Figur 33. Radan innan utloppet i Svanån.
Foto: Ingela Tärnåsen

Försurningspåverkan

Tack vare den minskade försurningen och omfattande kalkningsverksamheten är det inte många av länets större sjöar och vattendragen som längre är försurningspåverkade. 27 (ca 6 %) av länets ca 420 vattenförekomster bedöms ha måttlig eller sämre försurningsstatus. De områden som fortfarande har en försurningspåverkan är vattendrag som inte våtmarkskalkas och där kalkningen i uppströms belägna sjöar inte räcker till. Skulle statusbedömningen gjorts inte bara på de större sjöarna och vattendragen skulle andelen försurningspåverkade vatten vara högre. De mindre vattnen är oftast mer försurningskänsliga och svårare att kalka.

Förutom statusen idag bedöms risken för att god status inte nås till 2015. Eftersom många vatten är beroende av kalkning är det en stor andel vatten i länet som klassas som ”at risk”, dvs att det finns risk för försurningspåverkan 2015 om kalkningen upphör.

Vilken status har mitt vatten?

Vattenmyndigheterna och länsstyrelserna har byggt upp en databas för att samla och presentera information och bedömningar om alla Sveriges vatten. Databasen heter VISS och står för VattenInformationsSystem Sverige. I databasen eller i karttjänsten Vattenkartan kan vem som helst gå in och söka information och vilket underlag som använts för bedömningarna om sitt vatten.
www.viss.lst.se
www.vattenkartan.se

Kom med synpunkter!

Under våren och sommaren 2009 pågår samrådet av vattenmyndigheternas förslag till förvaltningsplan, miljökvalitetsnormer, åtgärdsprogram och miljökonsekvensbeskrivningar. Var med och påverka. Mer information och hur man lämnar synpunkter finns på vattenmyndigheternas webbplats: www.vattenmyndigheterna.se

Miljömålsindikatorer från kalkningsverksamheten

Möjligheterna att använda resultat från kalkeffektuppföljningen för att ta fram miljömålsindikatorer som både kan beskriva kalkningens omfattning och hur bra kalkningen fungerar har undersökts i en pilotstudie av Länsstyrelsen i Jönköping. Tre indikatorer föreslås som baseras på kalkmängd, lägsta pH samt bottenfaunans tillstånd.

Vad är en RUS-indikator?

Inom miljömålsarbetet används RUS-indikatorer för att följa upp lokala och regionala delmål. RUS står för Regionalt Uppföljningssystem och har som mål att ta fram gemensamma indikatorer som kan användas av alla länsstyrelser i hela landet.

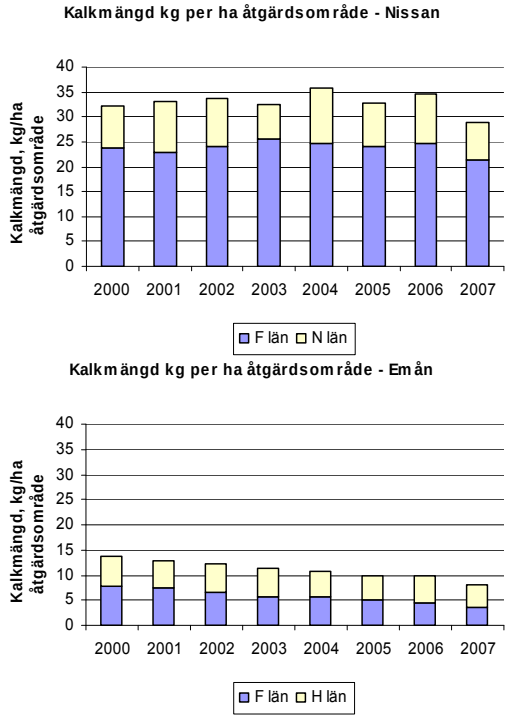
Kalkningens omfattning

Kalkning är en av de största pågående miljövårdsåtgärderna i landet med kostnader på drygt 200 Mkr per år. I och med att försurningen minskar så har även mängden kalk som sprids minskat i omfattning. En eller flera indikatorer som kan beskriva hur omfattningen av kalkningen förändras och hur väl den fungerar är därför intressant att ta fram.

I ett pilotprojekt samlades data in för perioden 2000 till 2007 från tre avrinningsområden med olika försurningsbelastning; Nissan i sydväst, Emån i sydost och Gideälven i norra Sverige. Kalkmängderna relaterades till storleken på kalkningens åtgärdsområden.

Kalkmängdernas omfattning i Nissans avrinningsområde under de första åtta åren på millenniet visas överst i Figur 34. Kalkmängderna har legat på en stabil nivå ända fram till 2007 och minskat med 10 % under hela perioden.

I Emån, som visas nederst i Figur 34, är kalkmängderna betydligt mindre än i Nissan och kalkningen har minskat med hela 40 % från 2000 till 2007. Största minskningen har skett i Jönköpings län där mängderna halverats.



Figur 34. Kalkmängden i Nissan och Emåns avrinningsområde i relation till åtgärdsområdenas storlek (kg/ha).

Hur bra fungerar kalkningen

Den kalkeffektuppföljningsdata som utvärderades var bland annat pH och bottenfaunans försurningsindex.

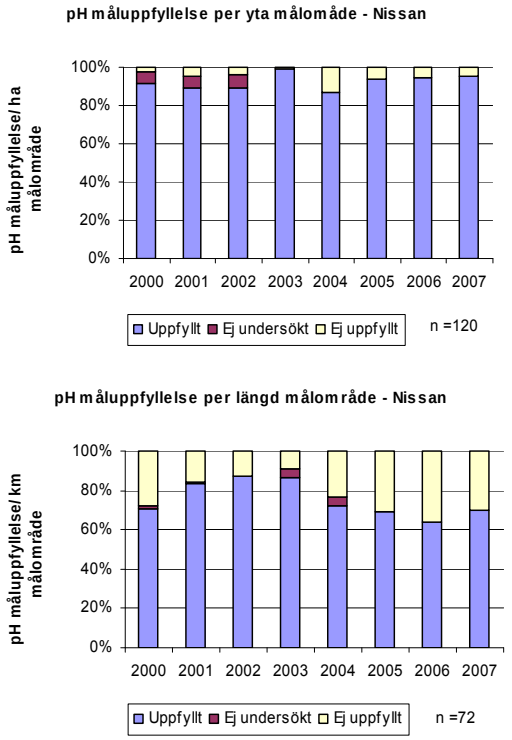
Det lägsta pH-värdet för varje år och målpunkt (provpunkt där det finns ett pH-mål) jämfördes med pH-målet. Om lägsta pH-värdet är över pH-målet är målet uppnått. Är lägsta pH-värdet lägre (surare) är målet

inte nått. Jämförs den procentuella andelen uppnådda mål för varje år kan man se om det finns någon förändring över åren.

Varje målpunkt representerar ett målområde, sjö eller del av ett vattendrag, som kalkningen är avsedd att påverka positivt. Är pH-målet uppnått i en målpunkt är den även uppnådd i hela målområdets yta eller längd. Den procentuella måluppfyllelsen kan därför även relateras till målområdenas storlek.

Utvecklingen av pH i Nissan

För varje avrinningsområde kan måluppfyllelsen, det vill säga hur bra kalkningen fungerar, följas år från år. Figur 35 visar måluppfyllelsen för pH för Nissans avrinningsområde under åren 2000 till 2007. I sjöarna har målet uppnåtts i cirka 90 % av arean medan det ser sämre ut i vattendragen.



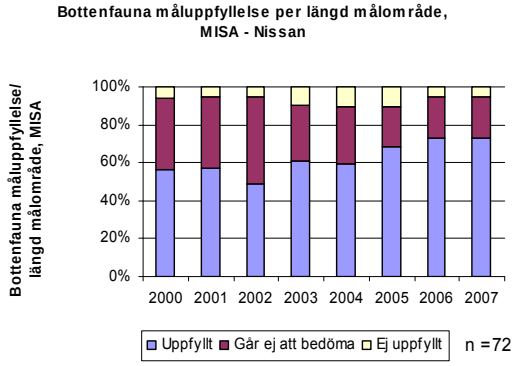
Figur 35. Måluppfyllelse för pH i sjöar (yta) och vattendrag (längd) för målområden i Nissans avrinningsområde.

Försämringen i vattendragen efter 2004 kan bland annat bero på att provtagningsstrategin ändrades. Istället för att ta prov med jämna intervall över året så tas prover när flödena är som högst och därmed belastningen av sura ämnen är som störst i vattendragen. Försämringen under 2006 kan bero på att det var ett mycket regnigt år och de stora vattenmassorna gjorde miljön i vattendragen surare. Under 2007 minskade kalkmängderna vilket kan ha påverkat måluppfyllelsen. Sjöarna påverkas inte i samma utsträckning av förändring av provtagningsstrategi och där verkar förhållandena har blivit något bättre under perioden 2004 till 2007.

Utvecklingen av bottenfauna i Nissan

Ett bra mått på hur kalkningen fungerar i vattendragen är att undersöka bottenfaunan. Beroende på vilka arter som finns kan ett index, kallat ekologisk kvalitetskvot för MISA, beräknas som mått på försurningsgraden. Målet är uppnått om index är över 0,4 vilket motsvarar hög eller god status.

På samma sätt som för pH kan måluppfyllelsen relateras till målområdenas längd och följas år för år. Figur 36 visar måluppfyllelsen i Nissans avrinningsområde där en förbättring skett under åren 2000 till 2007.



Figur 36. Måluppfyllelse för bottenfauna i vattendrag för målområden i Nissans avrinningsområde.

Läs mer:
Miljömålsindikatorer från kalkningsverksamheten. Hedberg, G. och Haag, T. Länsstyrelsen meddelande nr. 2009:1

Försök med mindre dammande kalkprodukter

Nya rapporter visar att olika kvalitéer av grovkalk, granuler och s k vomber fortsätter fungera väl vid våtmarkskalkning. Granuler i sjöar visar sig också fungera väl varför detta rekommenderas när man vill undvika damning vid helikopterkalkning av sjöar.

Granuler och grovkalk till våtmarkskalkning

Sedan 1990 har försök med mindre dammande kalkprodukter för våtmarkskalkning bedrivits i Jönköpings län. Syftet med försöken har varit att testa produkter med låg damning och vindavdrift. Kalkdamm påverkar mossor och lavar negativt samt kan ge estetiskt negativa effekter för boende och friluftsliv. Kalk som blåser bort kommer heller inte kalkobjektet till del utan behöver kompenseras med en högre dosering. Man har också sökt produkter med jämnare och mer varaktig kalkningseffekt än kalkstensmjöl. Försöken har lett till att idag används enbart mindre dammande kalkprodukter som granuler och grovkalk vid våtmarkskalkning.



Figur 37. Kalkad våtmark. Foto: Tobias Haag

Resultaten visar på en slutlig kalkupplösning på 70-100% i de kärr som kalkades med grovkalk eller granuler. Grovkalk har en något långsammare upplösning än granuler och har en tendens att lösa sig snabbare i kärr med hög vattengenomströmning. Det finns inga tecken på att våtmarkernas förmåga att lösa och uttransportera kalk har försämrats sedan kalkningarna startade.

På senare år har försök med så kallade Vomber och GX-kalk i Halland, Jönköping och Värmlands län visat att dessa kalksorter beter sig som andra grovkalker i våtmarker. Dessa kalksorter rekommenderas användas och doseras som grovkalk.

Litet kalklexikon:
Kalkmjöl: 0-0,5 mm varav minst 95 % < 0,25 mm.
Grovkalk: 0–2,0 mm stora korn, varav minst 90% < 1,0 mm. För att damma så lite som möjligt skall den antingen vara fuktad med någon procent vatten eller innehålla < 10% mindre än 0,2 mm.
Vomber och Bulltoftagranuler: Kallas även vattenverksgranuler. En kalkfällningsprodukt vid avhärdning av dricksvatten vid vattenverken i Vomb resp Bulltofta i Skåne.
Granuler: 1-8 mm stora kulor av kalkstensmjöl. Görs av kritkalk från Tyskland som kan granuleras utan annan tillsats än vatten.
Optimix: Blandning av fuktad grovkalk och Vomber/Bulltoftagranuler.
GX-kalk: En sorts fuktad grovkalk med hög andel finkornigt material som binds av fukten.

Granuler även till sjöar

I Västra Götaland har grovkalk och granuler testats även i sjöar. Problemen med damning vid helikopterkalkning finns även runt sjöar.



Figur 38. Mossor och lavar kan påverkas negativt av kalkdamm vid helikopterkalkning med kalkmjöl.
Foto: Tobias Haag.

Resultaten visar att granuler är ett bättre kalkningsmedel för sjöar med korta omsättningstider jämfört med kalkstensmjöl, beroende på jämnare och fördröjd kalkupplösning. Samma dosering och spridningsintervall som för kalkstensmjöl rekommenderas. Skillnaden i pris mellan kalkmjöl och granuler är än så länge stora varför granuler i första hand rekommenderas till sjöar med nyckelbiotoper eller andra känsliga biotoper runt sjön eller där kringboende klagat på damningen.

Grovkalk i sjöar löser sig långsammare än granuler och försöken har ännu pågått för kort tid för att grovkalk skall kunna rekommenderas generellt i sjöar.

Läs mer:

Grovkalk, granuler och kalkstensmjöl. Effekter vid spridning på våtmarker. Svahnberg, A och Abrahamsson, I. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande nr. 2009:XX.

Effekten av vomber som kalkningsmedel på våtmarker. Svahnberg, A och Abrahamsson, I. 2005. Myrica AB

Effekten av GX grovkalk som kalkningsmedel på våtmarker. Svahnberg, A och Abrahamsson, I. 2009. Myrica AB

Effekten av granulerad kalk och grovkalk som alternativ till mjöl vid helikopterkalkning av sjöar. Svahnberg, A och Abrahamsson, I. 2008. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2008:82.