



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2016:38

Kalkningar i Nissan, Huskvarnaån, Tidan och Vätterns tillflöden

Utvärdering av måluppfyllelse och effekter 2013-2015



■ Kalkningar i Nissan, Huskvarnaån, Tidan och Vätterns tillflöden

Utvärdering av måluppfyllelse och effekter
2013-2015



Meddelande	nr 2016:38
Referens	Ingela Tärnåsen, Länsstyrelsen i Jönköpings län. Direkttelefon 010-22 36 411, e-post ingela.tarnasen@lansstyrelsen.se
Författare	Ingela Tärnåsen, Gunnel Hedberg, Rasmus Linderfalk och Per Säverot
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Framsida	Helikopterkalkning av våtmark. Foto: Ingela Tärnåsen
Fotografier	Länsstyrelsen i Jönköpings län
Kartmaterial	© Bakgrundskartor Lantmäteriet, dnr 106-2004/188
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—16/38-SE
Upplaga	25 exemplar.
Tryckt på	Tryckt på/Länsstyrelsen, Jönköping 2016
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2016

Förord

Jönköpings län är och har varit hårt drabbat av försurning. Orsakerna till försurningen är utsläpp av framförallt svavel i utlandet och från den internationella sjöfarten. Värst drabbat är länets sydvästra delar där en kombination av högt nedfall och marker med liten motståndskraft mot försurning har gjort att biologiska skador var mycket vanliga innan kalkningsåtgärderna startade. Nedfallet av försurande svavel har minskat mycket kraftigt sedan början av 80-talet. Denna minskning har lett till att försurningen av sjöar och vattendrag minskat. Därför har man kunna minska kalkmängderna i vissa områden. I en del sjöar har man till och med kunnat avsluta kalkningen helt. Men faran är inte över. Trots den stora minskningen i nedfall kan inte kalkningen minska i samma omfattning. Detta beror på att markerna utarmats efter en lång tid med högt nedfall och ett allt intensivare skogsbruk. Modellberäkningar visar att det i länets sydvästra del kommer att behövas fortsatt kalkning under lång tid framöver, för att försurningsskador inte ska komma tillbaka igen. Oroväckande är att ingen generell förbättring sker i försurningsstatusen i markvatten eller i skogsmark och det mesta talar för att återhämtningen i våra ytvatten framöver kommer att avstanna.

Tack vare en omfattande kalkningsverksamhet har Jönköpings län, trots stora försurningsproblem, lyckats behålla eller få tillbaka stora natur- och nyttjandevärden i sjöar och vattendrag. Kommunerna är huvudmän för kalkningen och bidrar, förutom med delfinansiering, även till att kalkningen blir så optimal som möjligt genom arbetet med detaljplanering, spridningskontroll och provtagning.



Innehållsförteckning

Förord	5
Sammanfattning	8
Inledning	10
Försurning i regionen	11
Nissans avrinningsområde	11
Tidans och Motala Ströms avrinningsområden	11
Tidsserier	12
Försurningsbedömning	15
Kalkning i regionen	18
Effektuppföljning	21
Vattenkemi	21
Oorganiskt aluminium	23
Biologi	25
Bottenfauna	25
Elfiske	26
Nätprovfiske	27
Kräftprovfiske	28
Inventering av flodpärlmussla	28
Målsättning	29
Vattenkemiska mål	29
Biologiska mål	30
Fisk	31
Bottenfauna	34
Flodkräfta	35
Motiv	36
Restaurering av vatten	38
Finansiering	38
Arbetsätt	38
Utpekade åtgärdsförslag	39
Genomförda åtgärder	39
Referenser	41

BILAGA Åtgärdsområdesvisa beskrivningar

Bilaga finns att ladda ner som pdf-fil på www.lansstyrelsen.se/jonkoping

Sammanfattning

Denna utvärdering gäller Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden för perioden 2013-2015. Åtgärdsområden som kalkas i området är till antalet 43. Ytterligare 3 åtgärdsområden har vilande kalkning och följs upp med provtagning. Under perioden spreds det 36 % mindre kalk än åren 1997-1999.

Utvärderingen har bland annat resulterat i både höjda och sänkta kalkmängder. Ett flertal målvattendrag har fått pH-målet höjt från 5,6 till 6,0. Signalkräfta har konstaterats på fyra nya lokaler. Ett par målvattendrag och åtgärdsområden har fått ändrad avgränsning. Läs mer om utvärderingarna per åtgärdsområde i Bilagan.

Nissans avrinningsområde är det området i Jönköpings län som är värst drabbat av försurning. Läget på västsidan av det småländska höglandet gör att nederbörds mängden och därmed avrinningen är hög. Detta tillsammans med närheten till kontinenten har gjort att nedfallet av försurande ämnen har varit mycket högt. Huskvarnaåns och Tidans avrinningsområden samt Vätterns tillflöden har inte lika stora försurningsproblem. Nedfallet av försurande ämnen har här varit lägre. Lokala försurningsproblem förekommer dock högt upp i avrinningsområdena där markerna kan vara magra och liknar de som finns inom Nissans avrinningsområde. Även om nedfallet av försurande svavel i området har minskat kraftigt sedan slutet på 80-talet, visar provtagningar i trendsjöar och referensvattendrag att försurningssituationen fortfarande är allvarlig.

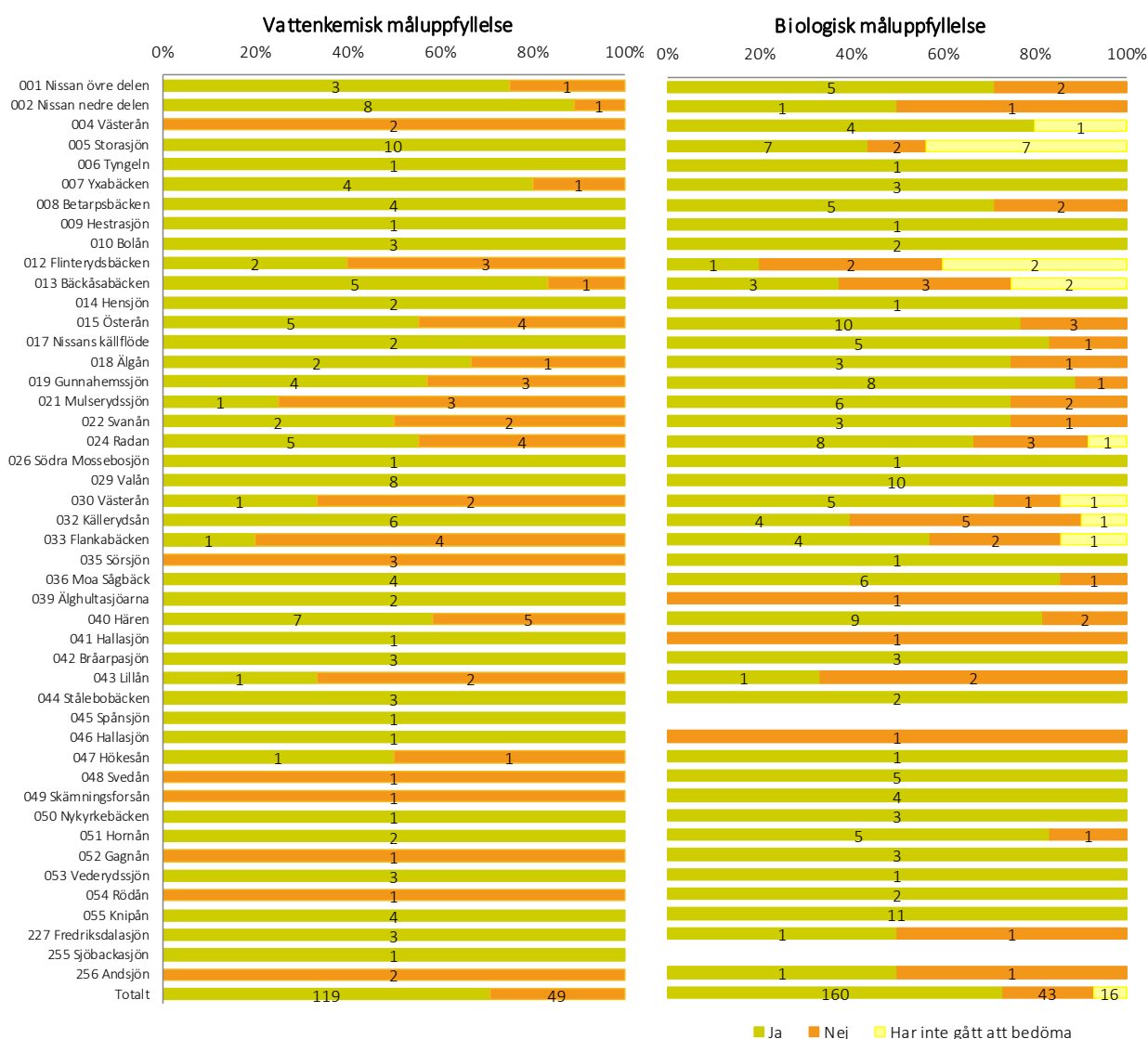
Effektuppföljningen i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden är omfattande. Syftet är bland annat att följa upp effekter av genomförd kalkning och restaurering och ge underlag för planering. Även vid vilande kalkning följs effekterna upp tills kalkeffekten ebbat ut och det inte längre finns någon risk för återförsurning. För att effektivisera provtagningen samordnas kalkeffektuppföljningen med exempelvis recipientkontroll och regional och nationell miljöövervakning. Vattenkemi undersöks på nästan 200 lokaler och biologiska undersökningar görs på 240 lokaler. De biologiska undersökningarna är bottenfauna, fisk, flodkräfta och flodpärlmussla. I takt med minskade kalkmängder blir uppföljningen allt viktigare.

Det övergripande motivet för kalkning är de natur- och nyttjandevärden som hotas av försurning. Arter som påverkas direkt såväl som indirekt kan vara motiv för kalkning. De vanligaste motiven till kalkning i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden är mört, upplåtet fiske och lake.

Återställandet av vattenmiljöer är en stor del av restaureringsarbetet. Eftersom vi har väldigt lite vatten som är opåverkat av människan så finns det mycket kvar att återställa. Under 2013-2015 genomfördes eller påbörjades 38 åtgärder, de flesta låg i Nissans avrinningsområde. Exempel på åtgärder var biotopvård, fiskvägar och återutsättning av fisk.

Figur 1 är en sammanfattning av måluppfyllelsen för vattenkemi och biologi i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden för perioden 2013-2015. Andelen uppfyllda mål för biologin är **73 %** (jfr 69 % 2010-2012) och andelen ej uppfyllda mål är 20 % (jfr 22 % 2010-2012). Andelen mål som inte har kunnat bedömas är 7 %. När det gäller vattenkemin är andelen uppfyllda mål **71 %** (jfr 77 % 2010-2012) och andelen ej uppfyllda mål 29 % (jfr 22 % 2010-2012).

Den största skillnaden i måluppfyllelsen jämfört med förra utvärderingsperioden ligger hos vattenkemin för vattendragen. Där har måluppfyllelsen försämrats avsevärt. Orsaken hittar man 2014 då det kom mycket nederbörd i augusti efter en längre period med torka. Måluppfyllelsen 2013 och 2015 ligger dock i nivå med förra utvärderingen. Samtidigt har den biologiska uppfyllelsen blivit bättre jämfört med förra perioden. Totalt är måluppfyllelsen **72 %** vilket är i samma nivå som förra utvärderingsperioden 2010-2012, som är den period som senast utvärderats (Länsstyrelsen 2013 A).



Figur 1. Vattenkemisk och biologisk måluppfyllelse för varje åtgärdsområde inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans avrinningsområde samt Vätterns tillflöden. För vattenkemisk måluppfyllelse bedömdes åren 2013 till 2015, den sämsta måluppfyllelsen för perioden redovisas i diagrammet. För den biologiska måluppfyllelsen har den senaste undersökningen bedömts för nättprovfiske (kan alltså vara äldre undersökningar än 2013) men för elfiske, bottenfauna och kräftprovfiske har den sämsta måluppfyllelsen bedömts för 2013-2015. Alternativt har det senaste fisket för kräftprovfiske bedömts om inga fisken genomförts under perioden.

Inledning

Den här rapporten är en utvärdering av kalkningsverksamheten för Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden som främst ligger i västra delen av Jönköpings län. Rapporten sammanfattar utförda kalkningar och effekterna av dessa under en treårsperiod, 2013-2015. Inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden finns 46 åtgärdsområden för kalkning. I bilagan beskrivs alla åtgärdsområden med en karta, områdesbeskrivning, motiv och mål för kalkning i området, försurningsläget, annan påverkan än försurning, utförd och planerad kalkning samt en sammanställning av vattenkemiska och biologiska undersökningar. Resultaten av dessa undersökningar visar om kalkningen har lyckats eller inte och ger vägledning för det fortsatta arbetet.

Nissans avrinningsområde är det avrinningsområde i Jönköpings län som är värst drabbat av försurning. Läget, på västsidan av småländska höglandet, gör att nederbörds mängden blir hög och därmed blir avrinningen hög. Den höga nederbörds mängden tillsammans med närheten till kontinenten har gjort att nedfallet av försurande ämnen har varit högt. Markerna i Nissans avrinningsområde är basfattiga och den relativt höga andelen våtmarker gör att naturligt har pH och buffertkapaciteten varit relativt låga. De övriga avrinningsområdena har inte varit lika hårt drabbade. Nedfallet av försurande ämnen har här varit betydligt lägre och i stora delar av avrinningsområdena är inslaget av kalkhaltiga moränen betydande. Lokala försurningsproblem förekommer dock högt upp i avrinningsområdet där markerna kan vara marga och liknar de som finns inom Nissans avrinningsområde.

Även om nedfallet av försurande ämnen har minskat kraftigt och stora neddragningar i kalkmängder har kunnat genomföras de senaste åren, kommer de sura ämnena i marken fortsätta att försura sjöar och vattendrag under en lång tid framöver. Modellberäkningar visar att många områden fortfarande skulle vara kraftigt försurade utan kalkning. Därför förväntas möjligheten till större kalkminskningar att plana ut. I takt med minskade kalkmängder blir också uppföljningen med vattenkemiska och biologiska undersökningar allt viktigare, framförallt för att hålla koll på att läget inte försämras så att sjöar och vattendrag återförsuras.

Motiven till kalkning är de natur- och nyttjandevärden som hotas av försurning, till exempel upplåtet fritidsfiske eller hotade arter som lake och flodkräfta. Arter kan drabbas direkt eller indirekt av försurning. När vattnet är surt kan det leda till fysiologiska skador. På exempelvis fiskar fälls metaller ut på gälarna och fisken får därmed dåligt med syre och blir stressad. Exempel på indirekt påverkan kan vara när födosammansättningen i ett vatten förändras så att arter missgynnas.

Målsättningen med länets kalkningsverksamhet är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig samt att säkerställa ett långsiktigt nyttjande av vattnen. Kalkning och restaurering är en del av åtgärderna för att nå de nationella och regionala miljömålen **Levande sjöar och vattendrag, Bara naturlig försurning, Ett rikt växt- och djurliv** liksom målet om **god ekologisk status** i EU:s ramdirektiv för vatten.

Försurning i regionen

Västra delarna av Jönköpings län är hårt drabbat av försurning. Detta beror på en kombination av historiskt stort nedfall av försurande ämnen och magra marker med låg motståndskraft mot försurning.

Nissans avrinningsområde

Nissans avrinningsområde är det avrinningsområde i Jönköpings län som är värst drabbat av försurning. Läget på västsidan av det småländska höglandet gör att nederbörds mängden och därmed avrinningen är hög. Här kan det falla mer än 1 000 mm regn ett normalår. Detta tillsammans med närheten till kontinenten har gjort att nedfallet av försurande ämnen har varit mycket högt.

Berggrunden i Nissans avrinningsområde består i huvudsak av svårvittrad gnejs och jordarten är i huvudsak morän. Andelen isälvsavlagringar och våtmarker är betydande inom avrinningsområdet. Markerna är basfattiga och den relativt höga andelen våtmarker medför naturligt lågt pH och buffertkapacitet.

I stort sett hela Nissans avrinningsområde inom Jönköpings län är drabbat av försurning. Värst drabbat är källflödena och sjöar med snabb vattengenomströmning men även stora delar av Nissans huvudfåra bedöms som försurad. Några mindre områden finns där lokala avvikelser i geologin gjort att de inte drabbats lika hårt av försurningen.

Tidans och Motala Ströms avrinningsområden

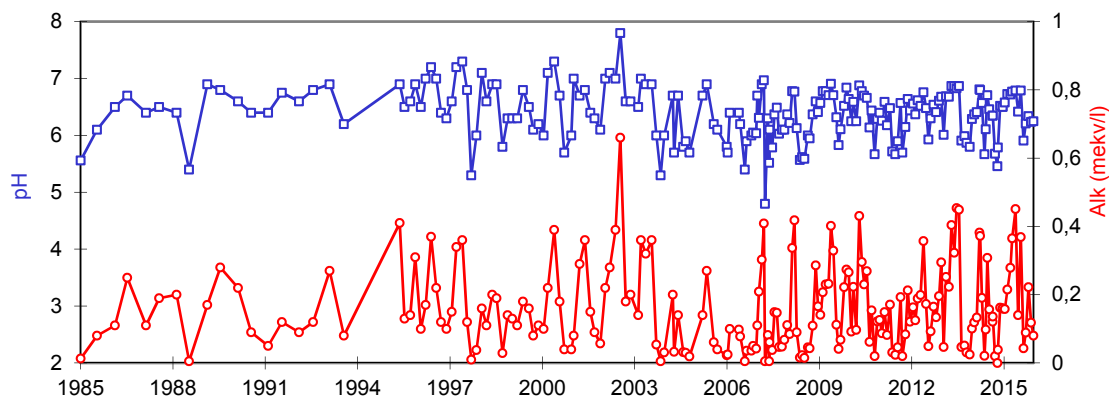
Inom Tidans och Motala Ströms avrinningsområden är försurningsproblemen inte lika utbredda som i Nissan. Nedfallet av försurande ämnen har varit lägre och i stora delar av avrinningsområdena är inslaget av kalkhaltiga moräner betydande. Lokala försurningsproblem förekommer dock högt upp i avrinningsområdet där markerna kan vara magra och liknar de som finns inom Nissans avrinningsområde. Exempelvis är några av de västra tillflödena till Vättern med källflödena på det magra Hökensås drabbade av försurning.



Tidsserier

Inom Nissans, Huskvarnaåns, Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden, finns det två trendsjöar¹, dessa är Hagasjön och Stora Lummersjön. Det finns även tre trendvattendrag², Helgaboån, Domneån och Markåsbäcken. Dessa sjöar och vattendrag är undantagna från kalkningsverksamhet och försumningsutvecklingen kan jämföras med utvecklingen i de kalkade objekten. Sjöarna provtas fyra gånger per år av Länsstyrelsen och analyseras av SLU. Sjöarna analyseras även på bottenfauna, växtplankton, klorofyll och metaller. Helgaboån och Domneån provtas 12 gånger per år av Länsstyrelsen och analyseras av SLU. Markåsbäcken provtas sju gånger av Länsstyrelsen och analyseras enligt vattenkemi 2, se avsnittet om Vattenkemi sidan 21.

Helgaboån ligger i Nissans övre del, söder om Bottnaryd. Ån är 5,4 kilometer lång och rinner från Toppängskärret till Mulserydssjön och ligger i åtgärdsområde 021, Mulserydssjön. Surstötter förekommer regelbundet i ån med höga halter av det giftiga oorganiska aluminiumet, trots det finns det gott om öring i ån, se Figur 2. Ån provtas av Länsstyrelsen 12 gånger per år och analyseras av SLU sedan 2007. Innan dess provtogs den inom kalkeffektuppföljningen och analyserades enligt vattenkemi 2 (VK2), se avsnittet om Vattenkemi sidan 21. Från 2004 och fram till SLU tog över provtogs lokalen vid höglöden vilket kan ses i diagrammet som lägre alkalinitets- och pH-värden under denna period. Länsstyrelsen kompletterar SLU:s parametrar med oorganiskt aluminium.

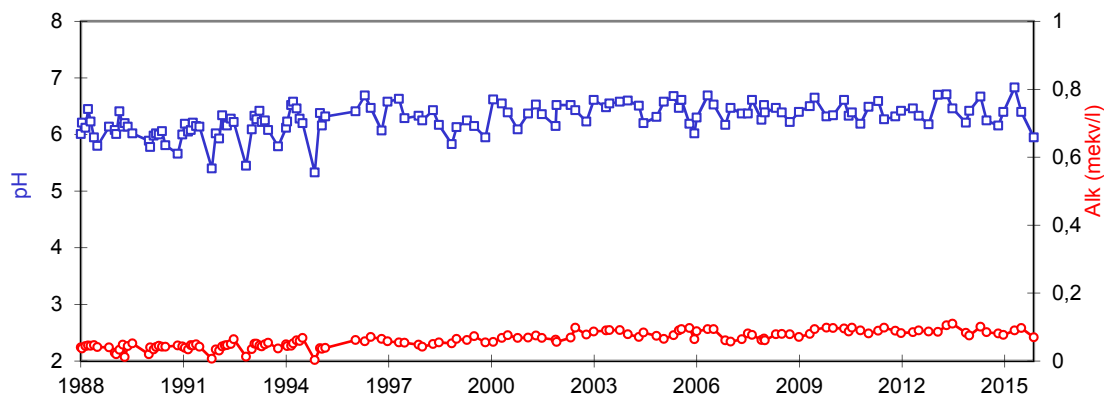


Figur 2. Uppmätta värden av pH och alkalinitet i **Helgaboån** (DiagramID 99).

¹ Tidigare benämnda tidsserie- och referenssjöar

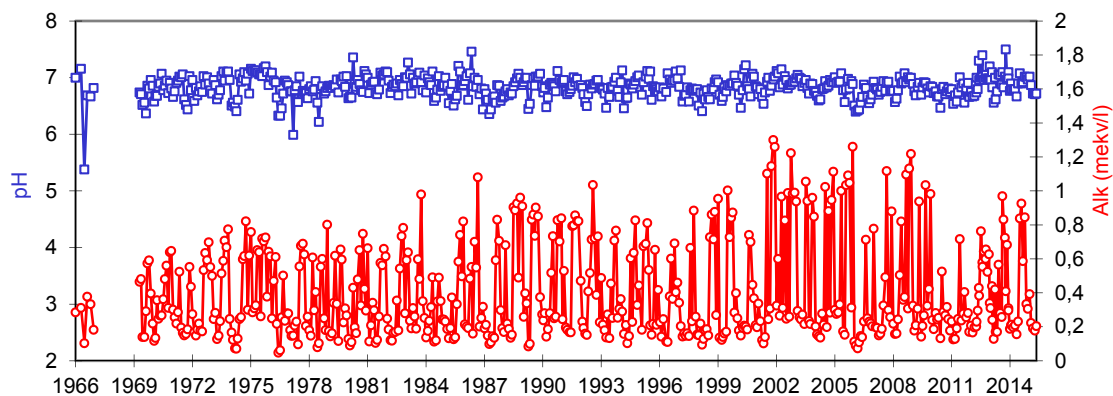
² Tidigare benämnda tidsserie- och referensvattendrag.

Hagasjön är en nationell trendsjö med 10 meters maxdjup. Sjön ligger strax söder om Gnosjö och tillhör åtgärdsområde 040, Hären som ligger inom Nissans avrinningsområde. Sjön är en liten näringsfattig skogssjö med brunfärgat vatten. pH är nära neutralt med en svag till god buffertkapacitet. En svag förbättring av pH och alkalinitet kan utläsas ur diagrammet, se Figur 3.



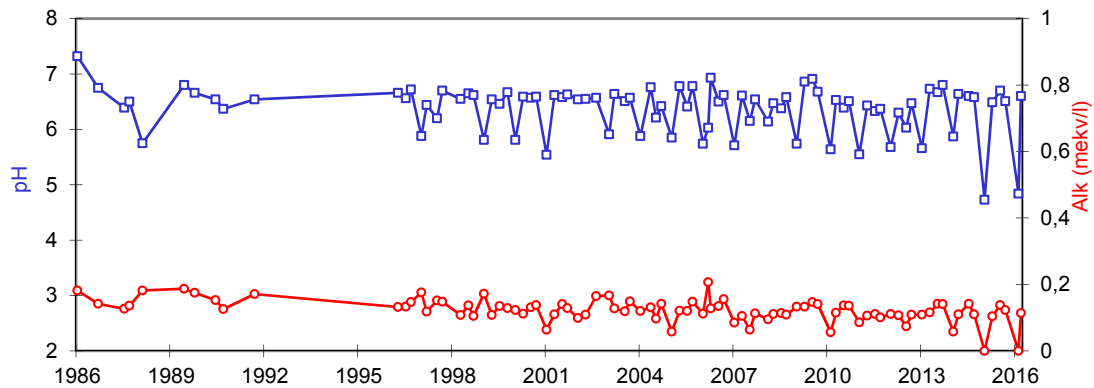
Figur 3. Uppmätta värden av pH och alkalinitet i **Hagasjön** mitt (DiagramID 90).

Domneån är ett nationellt trendvattendrag som provtas 12 gånger per år av Länsstyrelsen och analyseras av SLU. Ån är 10 kilometer lång och rinner mellan Risbrodammen och Vättern. Ån ligger inte inom något åtgärdsområde. Buffertkapaciteten i ån är mycket god. Trenden för pH är oförändrad, alkaliniteten har blivit mer varierad sedan mitten av 80-talet se Figur 4.



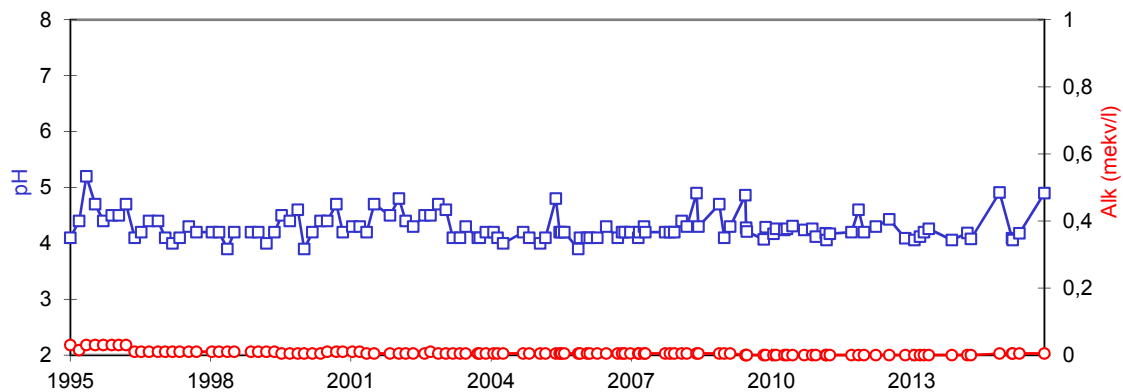
Figur 4. Uppmätta värden av pH och alkalinitet i Domneån (DiagramID 1327). Observera att skalan för alkalinitet är annorlunda jämfört med övriga diagram.

Store Lummersjön är en nationell trendsjö i Tidaholms kommun i Västra Götalands län, nära gränsen till Jönköpings län. Sjön avvattnas av vattendraget Skämmningsforsån och tillhör åtgärdsområde 049, Skämmningsforsån. Sjön är en näringsfattig skogssjö med starkt färgat vatten. Maxdjupet är 4,4 meter och omsättningstiden är 0,3 år. Sjön är välbuffrad och har ett siktdjup på runt en meter. På vintern förekommer surstötter. pH är ganska oförändrat för sjön medan alkaliniteten har sjunkit något, se Figur 5.



Figur 5. Uppmätta värden av pH och alkalinitet i **Stora Lummersjön** mitt (DiagramID 4866).

Markåsbäcken ligger cirka en mil nordväst om Gislaved i åtgärdsområde 005, Storasjön, nära gränsen till Västra Götalands län. Bäckens mynnar i Illeråsasjön som är en målsjö. Bäckens är starkt försurningspåverkad och visar inga tecken på återhämtning, se Figur 6. Halten av giftigt oorganiskt aluminium är ofta högt. Provtagning sker inom kalkeffektuppföljningen, vid högflöden, och analyseras enligt vattenkemi 2, se avsnittet om Vattenkemi sidan 21.



Figur 6. Uppmätta värden av pH och alkalinitet i **Markåsbäcken** (DiagramID 194).

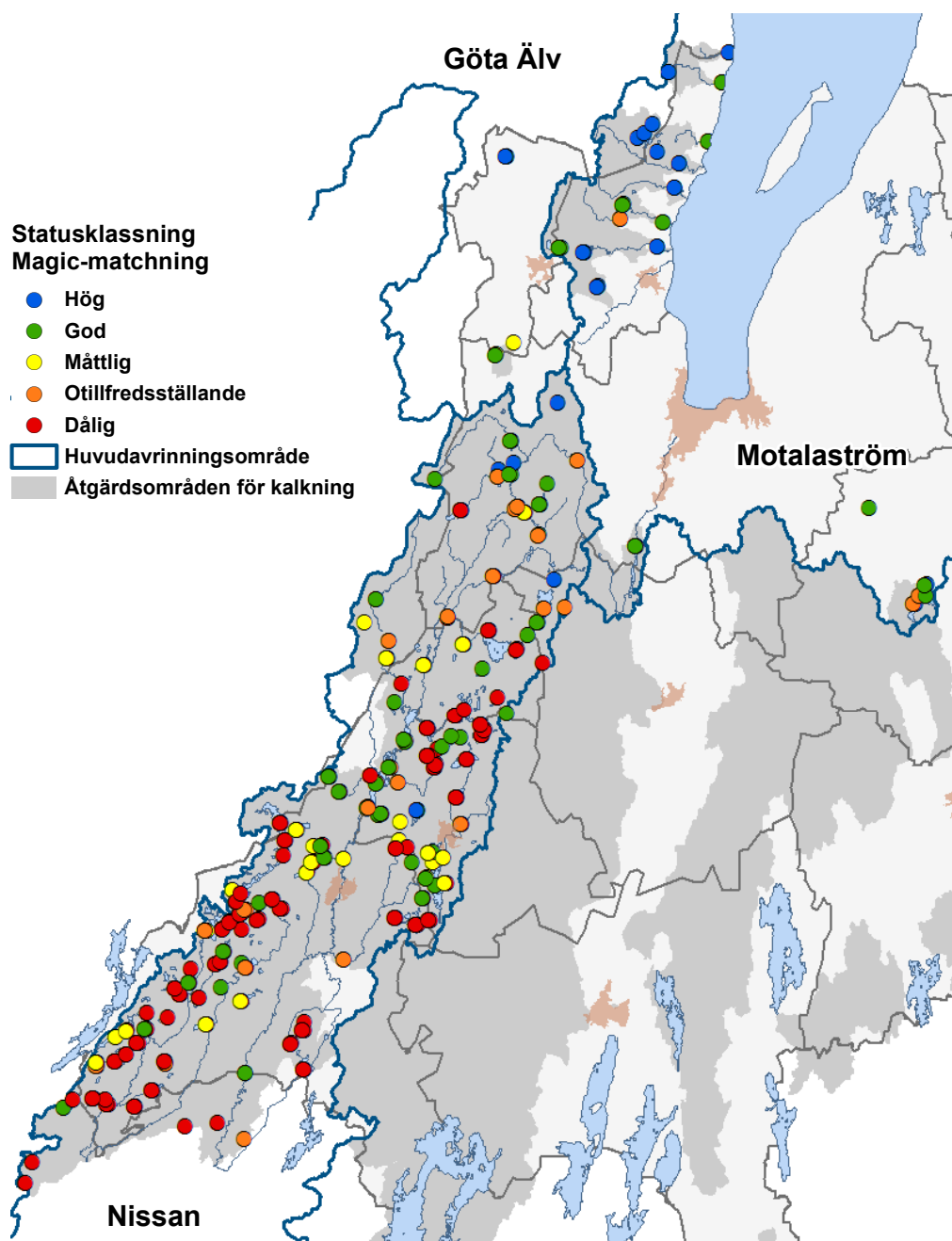
Försurningsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder är sjöar antropogent försurade om pH-värdet har minskat med mer än 0,4 enheter sedan förindustriell tid (1860), även kallat ΔpH (delta-pH), Tabell 1. Det förindustriella pH-värdet räknas ut med den dynamiska modellen MAGIC. Som indata används dagens vattenkemi, markanvändning, avrinning, vittringsförmågan i marken samt dagens och det historiska nedfallet av försurande ämnen. Modellering i MAGIC är komplicerat och görs idag bara av IVL. För att underlätta försurningsbedömning har det så kallade MAGIC_{biblioteket} utvecklats. I biblioteket ligger de sjöar och vattendrag som har modellerats med MAGIC och ett verktyg tar fram den sjö ur biblioteket som mest liknar den sjö som ska försurningsbedömas. För att använda MAGIC_{biblioteket} krävs analys av pH, sulfat, klorid, kalcium och magnesium.

Tabell 1. Hur försurningspåverkan ska bedömas och vad det får för effekter på kalkningen vid olika ΔpH (Naturvårdsverket 2010)

	Det vattenkemiska målet uppnås utan kalkning Kalkningen ska avslutas oavsett ΔpH .
$\Delta\text{pH} < 0,2$	Ingen försurningspåverkan Kalkningen läggs vilande även om det vattenkemiska målet underskrids.
$\Delta\text{pH} 0,2-0,4$	Ingen försurningspåverkan Kalkningen trappas ned successivt även om det vattenkemiska målet underskrids. Om inte halterna av oorganiskt aluminium stiger över gränsvärdena.
$\Delta\text{pH} 0,4-0,6$	Måttlig försurningspåverkan Försiktig nedtrappning om underskridandet av det vattenkemiska målet förväntas bli ringa eller halterna av oorganiskt aluminium inte bedöms stiga över gränsvärdena.
$\Delta\text{pH} > 0,6$	Kraftig försurningspåverkan Om det vattenkemiska målet underskrids bör kalkningen fortsätta.

Det är bara möjligt att matcha vatten mot MAGIC_{biblioteket} som inte är påverkade av kalkning. I kalkade vatten behöver därför kalkens bidrag till pH, kalcium och magnesium räknas bort. Detta görs genom att man antar att utan kalkning skulle kvoten mellan kalcium och magnesium vara den samma som innan kalkningen startade (om sådana värden finns) eller som i uppströms belägna okalkade vatten. För kalkade vatten tillkommer alltså osäkerheterna kopplade till korrigering av kalkningspåverkan och matchningen varför hänsyn även behöver tas till halten av oorganiskt aluminium, som bland annat fisk är mycket känslig för. I vatten där halterna stiger högre än 30 $\mu\text{g/l}$ oorganiskt aluminium bör kalkningen fortsätta. Sjunger pH under 6,0 och framförallt under 5,6 finns risken för måttliga eller höga halter av aluminium i alla åtgärdsområden. Därför är det viktigt att aluminium följs upp när kalkningen minskar och pH understiger 6,0.



Figur 7. Vatten som är försurningsbedömda i åtgärdsområden inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden.

Dataunderlaget i Jönköpings län består av MAGIC-modellerade sjöar i det nationella om-drevsprogrammet, regionala och nationella trendsjöar och referenssjöar i den så kallade målsjöinventeringen som gjordes 2007-2008. Antalet vattendrag som modellerats med MAGIC har på senare år blivit fler, 243 i dagsläget (2016). Underlag för att försurningsbe-döma med MAGICbiblioteket i kalkade vatten finns från alla målsjöar som provtogs 2007-2008. För målvattendragen finns underlag från lokalerna som ingår i det så kallade Vatten-kemi 2-programmet.

Under 2010-2016 har målvattendragen i länet inventerats. Provtagningen påbörjades i Nissan, Huskvarnaån, Tidan och Vätterns tillflöden under 2011. Från denna inventering har bedömda resultat endast erhållits för två målområden inom åtgärdsområdena, 053 Vederydsån respektive 227 Fredriksdalasjön. Övriga målvattendrag påbörjade inventering under 2013-2015. För dessa har de det ännu inte kommit några bedömda resultat.

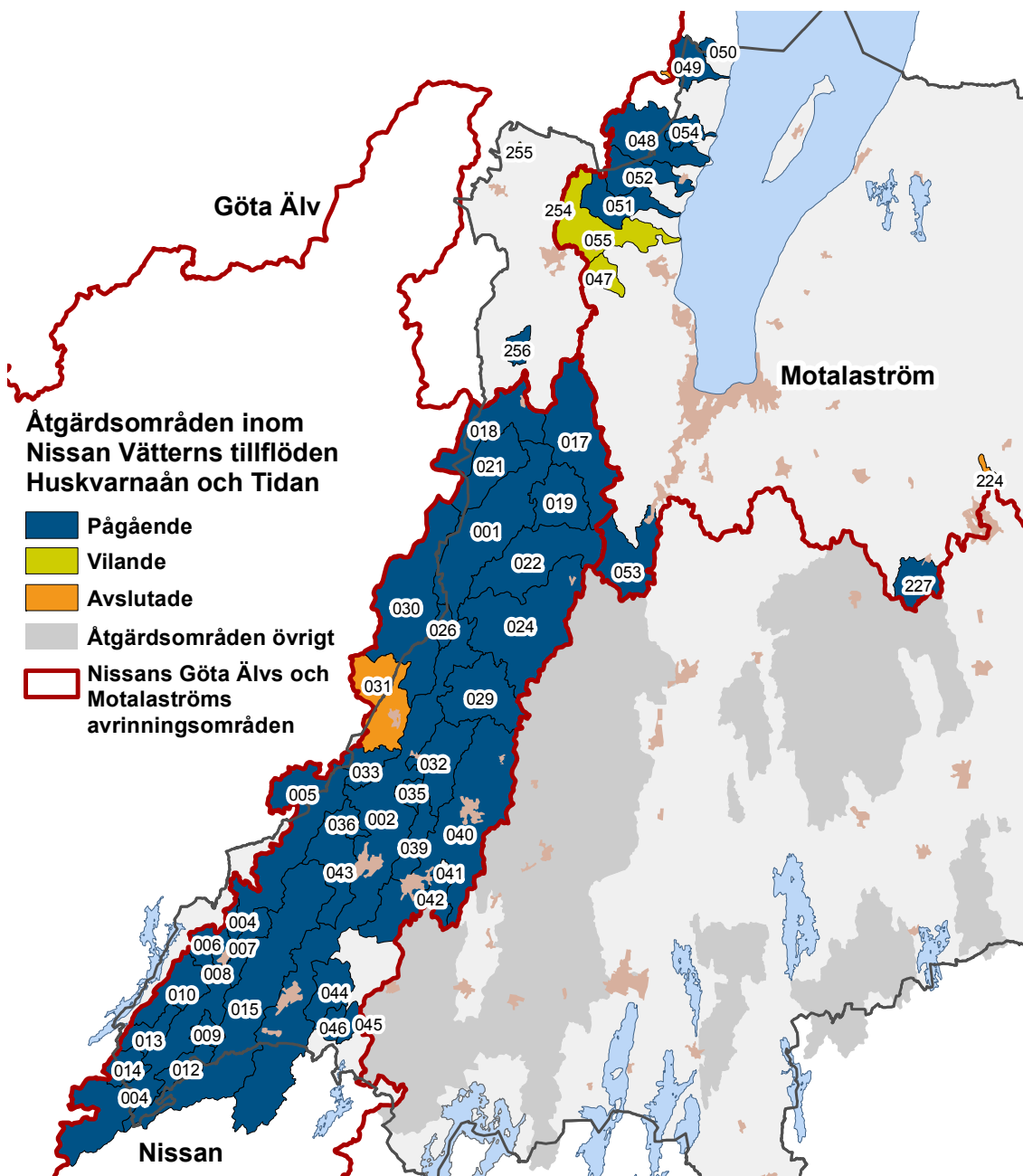
Av Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden uppvisar vatten i Nissans avrinningsområde den största försurningspåverkan, se Figur 7. Utanför de åtgärdsområden som ingår i kalkningsverksamheten är vattnen med försurningspåverkan mycket få.



Foto: Bråarposjön

Kalkning i regionen

Kalkningsverksamheten inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden, utförs av kommunerna Gislaved, Gnosjö, Habo, Jönköping, Nässjö och Vaggeryd. Verksamheten omfattar såväl kalkningsåtgärder som åtgärder för restaurering. För att kontrollera effekterna av kalkningsåtgärderna och restaurering utförs en mängd undersökningar och provtagningar inom kalkningsverksamhetens effekttuppföljning.



Figur 8. Åtgärdsområden inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden. Kartan visar vilka åtgärdsområden som är pågående, vilande eller avslutade.

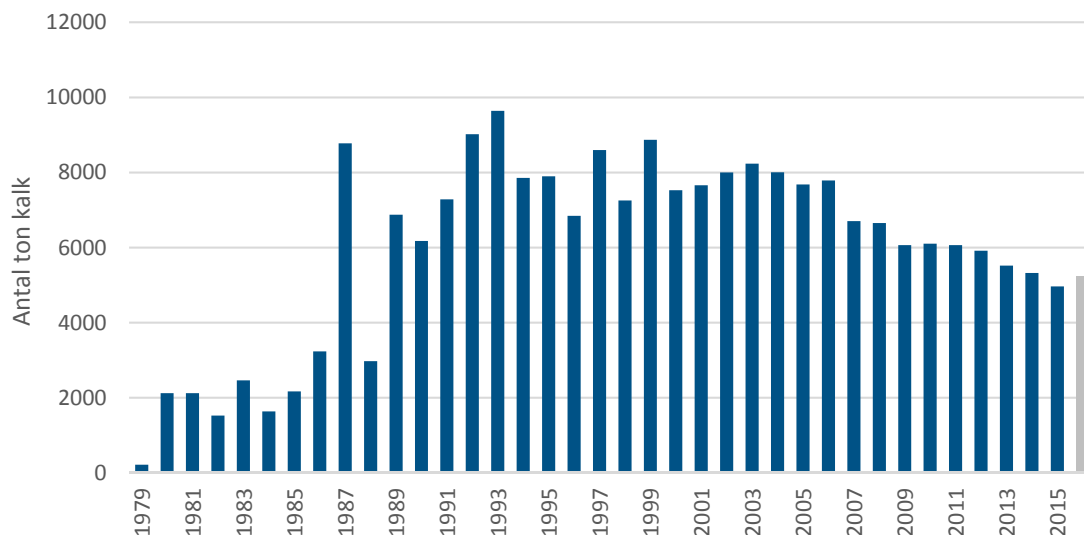
Kartan i Figur 8 visar åtgärdsområdenas läge och utbredning. Inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden finns det 43 pågående och 3 vilande åtgärdsområde för kalkning, se sammanställning av dessa i Tabell 2.

Åtgärdsområden med vilande kalkning har inga pågående kalkningar i dagsläget på grund av en positiv återhämtning med stabila vattenkemiska och biologiska resultat. Dessa åtgärdsområden följs däremot fortfarande upp med provtagning och undersökningar för att bevaka eventuell återförsurning. När kalkningseffekten ebbat ut och man är säker på att försurningsskador inte kommer tillbaka, avslutas även effektuppföljningen och åtgärdsområdet blir därmed avslutat.

Tabell 2. Åtgärdsområden inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden (Icke fet text är delåtgärdsområden och ingår i ett huvudåtgärdsområde).

Åtgärdsområden	
NISSAN	040 Anderstorpsån:
001 Nissan övre delen:	039 Älghultasjöarna
001 Nissan övre delen	040 Hären
017 Nissans källflöden	041 Hallasjön
018 Älgån	042 Bråarpasjön
019 Gunnaheemssjön	043 Lillån
021 Mulserydssjön	044 Stålebobäcken
002 Nissan nedre delen	045 Spånsjön
004 Västerån:	046 Hallasjön
004 Västerån	VÄTTERNS TILLFLÖDEN
005 Storasjön	047 Hökesån (Vilande)
006 Tyngeln	048 Svedån
007 Yxabäcken	049 Skämningsforsån
008 Betarpsbäcken	050 Nykyrkebäcken
009 Hestrasjön	051 Hornån
010 Bolån	052 Gagnån
012 Flinterydsbäcken	053 Vederydssjön
013 Bäckåsabäcken	054 Rödån
014 Hensjön	055 Knipån (Vilande)
015 Österån	
022 Svanån och Radan:	HUSKVARNAÅN
022 Svanån	227 Fredriksdalasjön
024 Radan	
026 Södra Mossebosjön	TIDAN
029 Valån	255 Sjöbackasjön (Vilande)
030 Västerån	256 Andsjön
032 Källerydsån	
033 Flankabäcken	
035 Sörsjön	
036 Moa Sägbäck	

Både sjöar och vattendrag omfattas av kalkningsåtgärder. Vattendragen åtgärdas oftast genom att kalken sprids på våtmarker och sjöar i tillrinningsområdet. Flertalet objekt började kalkas under mitten av 1980-talet eller början av 1990-talet. Under 2015 spreds 8 950 ton kalk i Jönköpings län. Av detta spreds ungefär 4 460 ton (50 %) i åtgärdsområden inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden. Under perioden 2013-2015 spreds det 36 % mindre kalk än åren 1997-1999, se Figur 9.



Figur 9. Spridda kalkmängder i åtgärdsområden inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden 1979 – 2015. Den grå stapeln visar beviljade kalkmängder för 2016.

Större sjöar kalkas med båt medan mindre och otillgängliga sjöar kalkas med helikopter. Båtkalkningen sker med kalkstensmjöl. När sjöar kalkas med helikopter användes tidigare kalkstensmjöl men från 2013 används enbart grovkalk i små sjöar med korta omsättningstider. Grovkalken innehåller lite fukt som gör att den inte dammar så mycket. Den grova



kalken löser dessutom upp sig långsammare vilket är en fördel i sjöar med korta omsättningstider där kalkeffekten bli jämnare. En annan fördel är att skador på känsliga lavar och mossor minskar runt sjöarna när det inte dammar så mycket.

I flera åtgärdsområden sker kalkning av utvalda våtmarker, som är ett effektivt sätt att åtgärda försurade vattendrag och sjöar med korta omsättningstider. På våtmarker har man tidigt övergått till fuktad grovkalk som inte dammar i lika stor utsträckning som kalkstensmjöl. Fördelen med mindre dammande produkter är liksom vid sjökalkning att de minskar skadorna på känsliga lavar och mossor runt våtmarkerna och att de löser upp sig långsammare och ger en jämnare kalkningseffekt. Grovkalk spreds första gången i området redan 1993. Under 1999 började spridning med granulerad kalk från Tyskland och kalkfällningsgranuler från Vomb. Från 2002 används mindre dammande produkter vid nästan all våtmarkskalkning.

Effektuppföljning

Inom varje åtgärdsområde för kalkning finns ett varierande antal provpunkter för olika typer av undersökningar, som vattenprovtagning, provfiske i sjöar och vattendrag, undersökning av bottenfauna och kräftprovfiske. Dessa undersökningar görs med lite olika intervall och visar vilka effekter och resultat kalkningen ger. Detta är en viktig del i kalkningsarbetet och en vägledning för den fortsatta planeringen av kalkningen. Resultaten visar även om andra faktorer än försurning påverkar. Alla målområden ska minst ha vattenkemisk uppföljning. Det är önskvärt att kombinera den vattenkemiska uppföljningen med minst en biologisk undersökningsmetod för att få en helhetsbild av vattnets tillstånd under en längre tid tillbaka.

Syftet med effektuppföljningen är att:

- Följa upp effekterna (måluppfyllelsen) av genomförd kalkning och ge underlag för kalkningsplanering
- Följa upp effekterna av genomförd restaurering och ge underlag för planering av nya åtgärder
- Följa upp effekterna av vilande kalkning
- Ge underlag för försurningsbedömning
- Vara en del av miljöövervakningen i länets sjöar och vattendrag

Uppföljningen ska utföras med standardiserade metoder enligt Handledning för miljöövervakning (Havs- och vattenmyndigheten 2008, 2010 A, B, 2013 B, 2015, 2016) för de olika undersökningstyperna och utvärderas enligt gällande bedömningsgrunder (Havs- och vattenmyndigheten 2013 A).

Den biologiska uppföljningen prioriteras till vatten med höga motiv och till områden med behov av restaurering. Uppföljningen ska intensifieras (frekvensen ökas) i områden med tveksam måluppfyllelse. När kalkning inte längre bedöms vara nödvändig fortsätter uppföljningen till dess att kalkningseffekten ebbat ut och man är säker på att försurningsskador inte kommer tillbaka. För att effektivisera provtagningen samordnas kalkeffektuppföljningsprogrammet med andra provtagningar i länet, exempelvis med recipientkontroll och regional och nationell miljöövervakning.

Vattenkemi

Inom Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden finns det nästan 200 lokaler, inom kalkens effektuppföljning, där vattenkemiprovtagning utförs. Syftet med provtagningarna är att kontrollera vattenkvalitet och måluppfyllelse men även att ta reda på om kalkdoserna i de kalkade vattnen och våtmarkerna är rimliga. Undersökningen kan också vara underlag för planering av eventuella restaureringsåtgärder. Provtagning på lokalerna görs mellan en och sju gånger per år och ska oftast ske under högflöden när så är möjligt. Det är under högflöden som de lägsta pH-värdena uppstår och som ger mest negativa effekter på biologin.

Det finns flera program inom vattenkemiprovtagningen med olika ambitionsnivåer när det gäller antalet parametrar som analyseras. **Vattenkemi 1** (sjöar) omfattar provtagning på 4 lokaler i sjöar med en utökad parameterlista. **Vattenkemi 2** (vattendrag) omfattar provtagning av 16 lokaler i vattendrag med en utökad parameterlista. **Vattenkemi 3** (sjöar och vattendrag) omfattar provtagning av 176 lokaler i både sjöar och vattendrag med en kortare parameterlista. Se Tabell 3 för vilka parametrar som ingår i utökad respektive kort parameterlista. Utöver dessa program görs det provtagning i okalkade sjöar och vattendrag (trendstationer) och på vissa utvalda lokaler även analys av oorganiskt aluminium (Se avsnitt ”Oorganiskt aluminium” nedan). Se sammanställningen av de olika programmen i Tabell 4. Lokaler som ingår i kalkens effektuppföljning kategoriseras antingen som mål-, styr- eller referenspunkt. En målpunkt är en provpunkt eller provsträcka som är kopplad till ett uppföljningsbart kemiskt eller biologiskt mål. Inom varje åtgärdsområde finns minst en målpunkt. Styrpunkt är en provpunkt för uppföljning av kalkningseffekter på strategiskt viktiga platser, till exempel i åtgärdssjöar och kalkade biflöden. Referenspunkt är en lokal som är opåverkad av kalkning som kan användas för att bedöma försurning i området.

Tabell 3. Parametrar för utökad respektive kort parameterlista

Parametrar	
Utökad	pH, alkalinitet, konduktivitet, färg, absorptions, kalcium, natrium, kalium, magnesium, TOC, grumlighet/turbiditet, totalfosfor, totalkväve, nitrit/nitratkväve, klorid, temperatur, siktdjup, syrgas och sulfat.
Kort	pH, alkalinitet, konduktivitet, färg, kalcium, natrium, kalium och magnesium.

Lokaler som ingår i kalkens effektuppföljning kategoriseras antingen som mål-, styr- eller referenspunkt. En målpunkt är en provpunkt eller provsträcka som är kopplad till ett uppföljningsbart kemiskt eller biologiskt mål. Inom varje åtgärdsområde finns minst en målpunkt. Styrpunkt är en provpunkt för uppföljning av kalkningseffekter på strategiskt viktiga platser, till exempel i åtgärdssjöar och kalkade delflöden. Referenspunkt är en lokal som är opåverkad av kalkning som kan användas för att bedöma försurning i området.



Tabell 4. Vattenkemisk uppföljning inom Nissan, Huskvarnaån, Tidan och Vätterns tillflöden

Vattenkemisk uppföljning	Antal lokaler
Vattenkemi 1 (sjöar, utökad)	4
Vattenkemi 2 (vattendrag, utökad)	16
Vattenkemi 3 (sjöar och vattendrag, kort)	176
Trendsjöar (referens)	2*
Trendvattendrag (referens)	3*
Oorganiskt aluminium	20
Summa	201**

* Varav 2 tillhör SLU (Sveriges lantbruksuniversitet).

**Oorganiskt aluminium ingår inte i summan. De lokalerna provtas även inom övrig uppföljning.

Oorganiskt aluminium

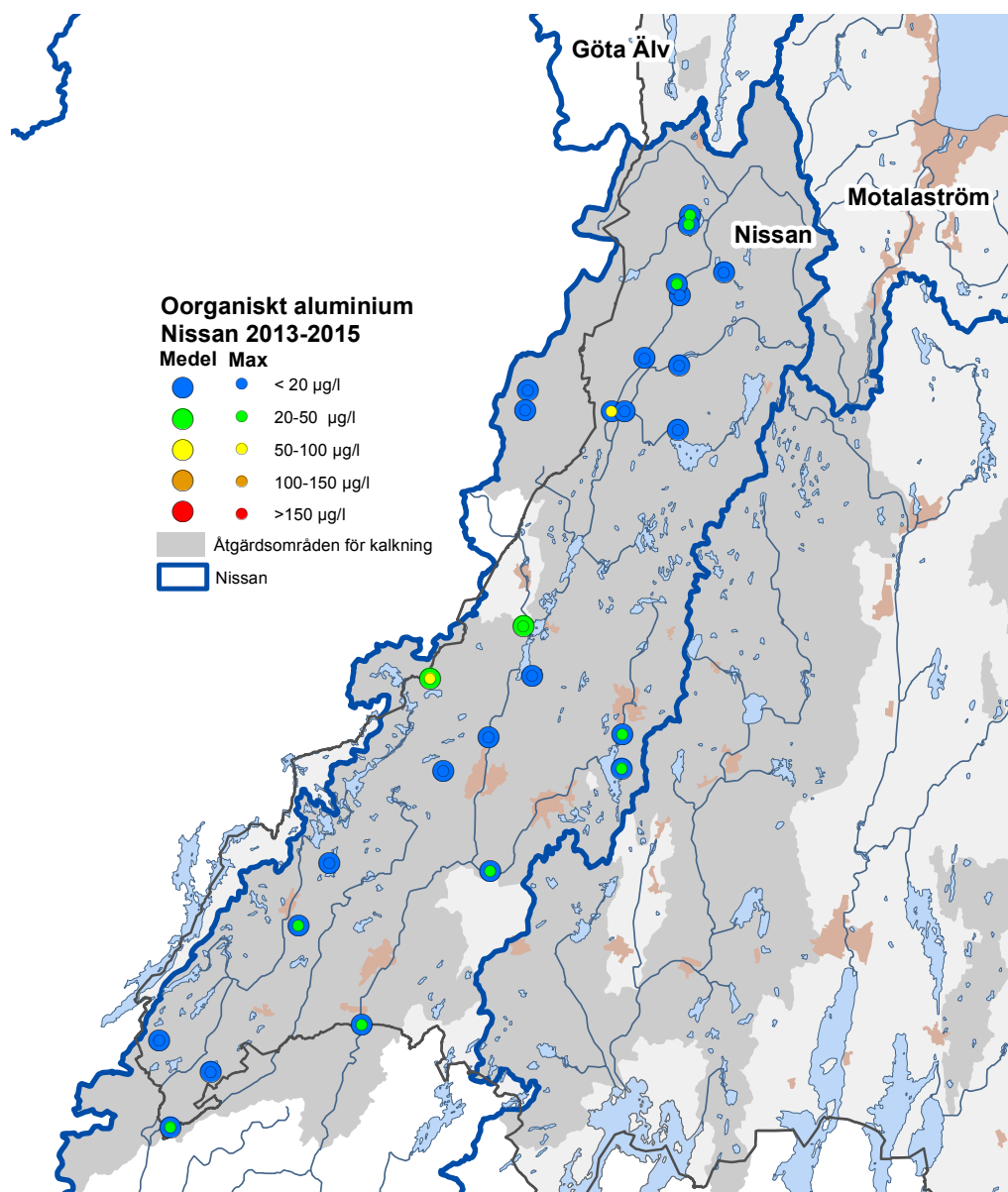
Oorganiskt aluminium är den mest giftiga fraktionen av aluminium som kan uppträda när pH understiger 6,0. Fraktionen brukar även kallas för labilt monomert aluminium eller Al₃. Aluminiumförgiftningen framhålls oftast som den viktigaste mekanismen för försurningens giftverkan, framför allt på fisk, men även på bottenfauna (Länsstyrelsen 2009 A).

För de områden som ingår i utvärderingen provtas aluminium endast i Nissans avrinningsområde. Inom kalkningsverksamhetens uppföljning provtas aluminium på 20 lokaler, övriga provtas inom recipientkontrollen. Lokalerna är utvalda för att de har dålig måluppfyllelse när det gäller elfiske eller bottenfauna, oftast i kombination med lågt pH. Även två okalkade referenser ingår, Markåsbäcken och Helgaboån.



Halter över 50 µg/l är giftigt för flera vattenlevande djur, bland annat genom påverkan på gälar. Mellan åren 2013-2015 utfördes 405 aluminiumanalyser. Av dessa var 3 tillfällen högre än 50 µg/l. Två av tillfällena representerades av en okalkad lokal, Markåsbäcken och det tredje tillfallet var en mållokal, Bortrebäck (001 Nissan övre delen). Tillfallet vid Bortrebäck uppmättes efter sommartorkan i augusti 2014 då pH var nere på 5,0.

Halter mellan 20 och 50 µg/l har uppmätts vid 44 tillfällen under samma period. 12 av tillfällena representerades av en okalkad lokal, Markåsbäcken (019 Gunna hemssjön). Övriga 32 tillfällen uppmättes vid Bortrebäck och Krakhultabäcken (001 Nissan övre delen), Nissan nedströms Skeppshult (002 Nissan nedre delen), Yxabäcken (007 Yxabäcken), Österån (015 Österån), Helgaboån (okalkad) och Sågån (021 Mulserydssjön), Flankabäcken (033 Flankabäcken), Sunnerbosjön, Anderstorsån inlopp Nissan och Götarpsån inlopp Hären (040 Hären) se Figur 10.



Figur 10. Karta över medel- respektive maxvärden för analyser av oorganiskt aluminium utförda mellan 2013 och 2015 inom Nissans åtgärdsområden.

Biologi

I Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden finns det 240 provlokaler för olika biologiska undersökningar inom kalkens effektuppföljning. Syftet är liksom vattenkemiprovtagningarna att kontrollera vattenkvalitet och måluppfyllelse. Undersökningarna kan också göras inför en restaureringsåtgärd alternativt som uppföljning efter utförda restaureringsåtgärder. Den biologiska uppföljningen kompletterar den vattenkemiska och består av undersökning av bottenfauna, elfiske i vattendrag, nätprovfiske i sjöar, kräftprovfiske i sjöar och vattendrag samt inventering av flodpärlmussla i vattendrag.

Bottenfauna

Undersökningar av bottenfauna görs för att kontrollera eventuell försurningspåverkan på bottenfaunasamhället och för att kartlägga förekomst av indikatorarter och hotade eller sällsynta arter. 47 bottenfaunalokaler undersöks regelbundet inom effektuppföljning för kalkning i Vätterns tillflöden, Nissans och Huskvarnaåns vattensystem. Ytterligare 9 lokaler undersöks inom andra program, men resultaten används även för uppföljning av kalkningsverksamheten. Det normala provtagningsintervallet för bottenfauna är en gång vart tredje år och i de fall där försurningspåverkan finns är frekvensen en gång om året. Bottenfaunaundersökningen görs enligt standardiserad metod SS-EN 10870:2012 och enligt undersökningstyp Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag - tidsserier (Havs- och vattenmyndigheten 2010 A). Undersökningarna görs på hösten med anledning av att det finns många goda tidsserier där tidpunkten för provtagning är just hösten. För att behålla kontinuitet har man valt att fortsätta med provtagning vid denna tidpunkt.



Foto: Knipån Gäbo (Foto: Ekologgruppen 2015)

Elfiske

Elfiske görs för att följa upp förekomst och rekrytering av öring i de åtgärdsområden där öring utgör motiv för kalkningen samt kartlägga förekommande arter och följa upp genomförda restaureringsåtgärder. Ytterligare en anledning till att följa fiskbestånden är nyttjande av vatten för fiske som också är ett motiv till kalkning. 91 elfiskelokaler undersöks regelbundet inom effektuppföljning för kalkning i Vätterns tillflöden och Nissans vattensystem. Ytterligare 16 lokaler undersöks inom andra program, men resultaten används även för uppföljning av kalkningsverksamheten. Det normala provtagningsintervallet är en gång vart tredje år och i de fall där försurningspåverkan finns är frekvensen en gång om året.

Elfiskeundersökningen görs enligt standardiserad metod SS-EN 14011:2006 och enligt undersökningstyp Elfiske i rinnande vatten (Havs- och vattenmyndigheten 2015). På lokaler som saknar öring görs en utfiskning istället för tre som det står i metodiken. Elfiske görs normalt från mitten av juli till i mitten av augusti. Elfiske behöver kombineras med vattenkemiprovtagning för att kunna utvärdera resultaten. Det kan vara svårt att säga om otillfredsställande resultat beror på försurning eller andra faktorer.



Foto: Nissan P-plats väg 40 (Foto: Vatten & Fiskevårdkonsult IT 2015)

Nätprovfiske

Nätprovfiske görs för att i första hand kontrollera eventuella störningar i mörtreproduktion samt andra försurningsrelaterade störningar. Metoden syftar även till att undersöka fiskbeståndens artsammansättning och storlek. I sjöar där restaurering med avseende på fisk genomförts är syftet att följa upp dessa åtgärder. Nätprovfiske görs på 55 lokaler i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden. Provtagningsintervallet är vart femte år för sjöar som är försurningspåverkade och var tionde år i sjöar som inte är försurningspåverkade. I sjöar som fiskas för uppföljning av restaureringsåtgärder är intervallet var tredje år. Nätprovfiske görs enligt standardiserad metodik SS-EN 14757:2015 och enligt undersökningstyp Provfiske i sjöar (Havs- och vattenmyndigheten 2015 och Appelberg, M. 2000) eller med inventeringsmetodik i de sjöar där syftet är att följa upp restaureringsåtgärder. Uppföljning med hjälp av nätprovfiske görs i nästan alla målsjöar i länet.



Foto: Kroksjön 2015



Foto: Södra Gussjö

Kräftprovfiske

Kräftprovfisken syftar till att följa upp förekomst och rekrytering av flodkräfta i de sjöar och vattendrag där arten utgör motiv för kalkning. Ett annat syfte är att inför en återintroduktion utesluta att signalkräfta har etablerat sig i vattensystemet. Kräftprovfiske görs på 36 lokaler inom Nissans vattensystem. På flertalet av lokalerna har eller håller flodkräfta på att återintroduceras. Provtagningsintervallet är vanligtvis en gång var tredje år men är flodkräftbeståndet stabil är frekvensen var femte år. Kräftprovfiske görs enligt undersökningstyp för Provfiske efter kräfta i sjöar och vattendrag (Havs- och vattenmyndigheten 2016).



Foto: Källerydsån

Inventering av flodpärlmussla

Inventering av flodpärlmusslor syftar till att följa upp förekomst och rekrytering av flodpärlmussla och kartläggning av andra hotade stormusselarter som eventuellt förekommer. Inventeringarna genomförs i totalt 11 vattendrag eller delsträckor av vattendrag i Nissans och Vätterns tillflöden. I varje vatten undersöks mellan 8 till 18 lokaler. Inventeringsintervallet är för vattendrag med täta bestånd var sjätte år och för vattendrag med glesa bestånd var tolfte år.

I vattendrag med täta bestånd av flodpärlmussla ska inventering göras enligt undersökningstyp Stormusslor (Havs- och vattenmyndigheten 2010 B). En bedömning görs om ett flodpärlmusselbestånd är livskraftigt eller inte genom att ta hänsyn till andelen små (juvenila) musslor samt det totala antalet musslor. Ju större andel små musslor desto större möjlighet har beståndet att överleva på lång sikt. I vattendrag med glesare bestånd av flodpärlmussla görs en översiktlig inventering med en reducerad ambitionsnivå jämfört med undersökningstypen.

Målsättning

Det övergripande långsiktiga målet för kalkningsverksamheten i Jönköpings län är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig samt att säkerställa ett långsiktigt nyttjande av vattnen. Kalkning är därmed ett av flera verktyg för att nå målet om **god ekologisk status** enligt EU:s ramdirektiv för vatten.

I åtgärdsområdena har varje målområde definierade kemiska och biologiska kortsiktiga målsättningar. När de kortsiktiga målen är uppfyllda bedöms förutsättningarna ha skapats för att också nå det långsiktiga målet. Målpunkter är knutna till målområdena och det är vid dessa som måluppfyllelsen mäts.

Vattenkemiska mål

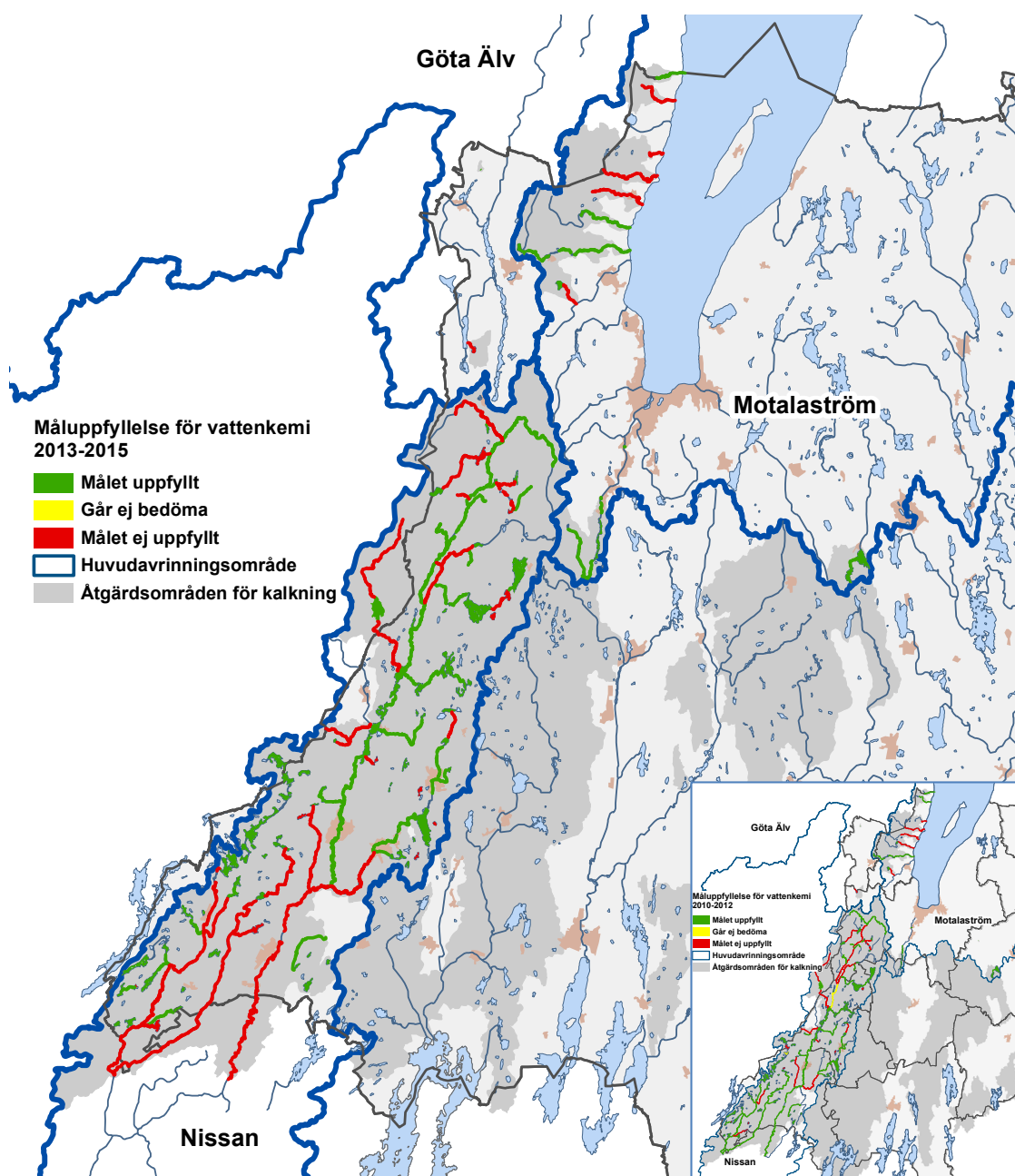
Vattenkemiska mål för pH är riktvärden som indikerar att kalkningen nått avsedd kemisk effekt. De vattenkemiska målen innebär att pH och oorganiskt aluminium inte någon gång under året påverkar det naturliga djur- och växtlivet på ett negativt sätt.

pH-målen baseras på förekomst eller om det finns ambition att få tillbaka tidigare förekomst av känsliga arter med naturlig hemvist i vattenområdet. Inom Nissan, Huskvarnaån, Tidån och Vätterns tillflöden, finns totalt 168 vattenkemiska mål, se Tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av målområden i Nissan, Huskvarnaån, Tidån och Vätterns tillflöden per pH-mål

pH-mål	Känsligaste art	Sjöar		Vattendrag	
		Antal	Yta (km ²)	Antal	Längd (km)
6,2	Flodpärlmussla	0	0	11	91
6,0	Flodkräfta, Mört (i sjöar och vattendrag med egna mörtbestånd), Märkräfflor	94	69	30	230
5,6	Övriga vatten	0	0	33	197
Totalt		94	69	74	518

Under perioden 2013-2015 var måluppfyllelsen för sjöar och vattendrag 71 % (jfr 77 % 2010-2012). 29 % (jfr 22 % 2010-2012) nådde inte upp till målen. Uppdelat på sjöar för sig och vattendrag för sig ser det annorlunda ut. Måluppfyllelsen för sjöar blir då 84 % (jfr 86 % 2010-2012) samtidigt som måluppfyllelsen för vattendragen endast blir 54 % (jfr 65 % 2010-2012). Procenten baserar sig på antalet målområden inte längden på vattendragen eller arean på sjöarna. Den största skillnaden i måluppfyllelsen jämfört med förra utvärderingsperioden ligger hos vattendragen. Där har måluppfyllelsen försämrats avsevärt. Orsaken hittar man 2014 då det kom mycket nederbörd i augusti efter en längre period med torka. Måluppfyllelsen 2013 och 2015 ligger i nivå med förra utvärderingen. Figur 11 visar en karta över sämsta måluppfyllelsen under 2013-2015 i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden.



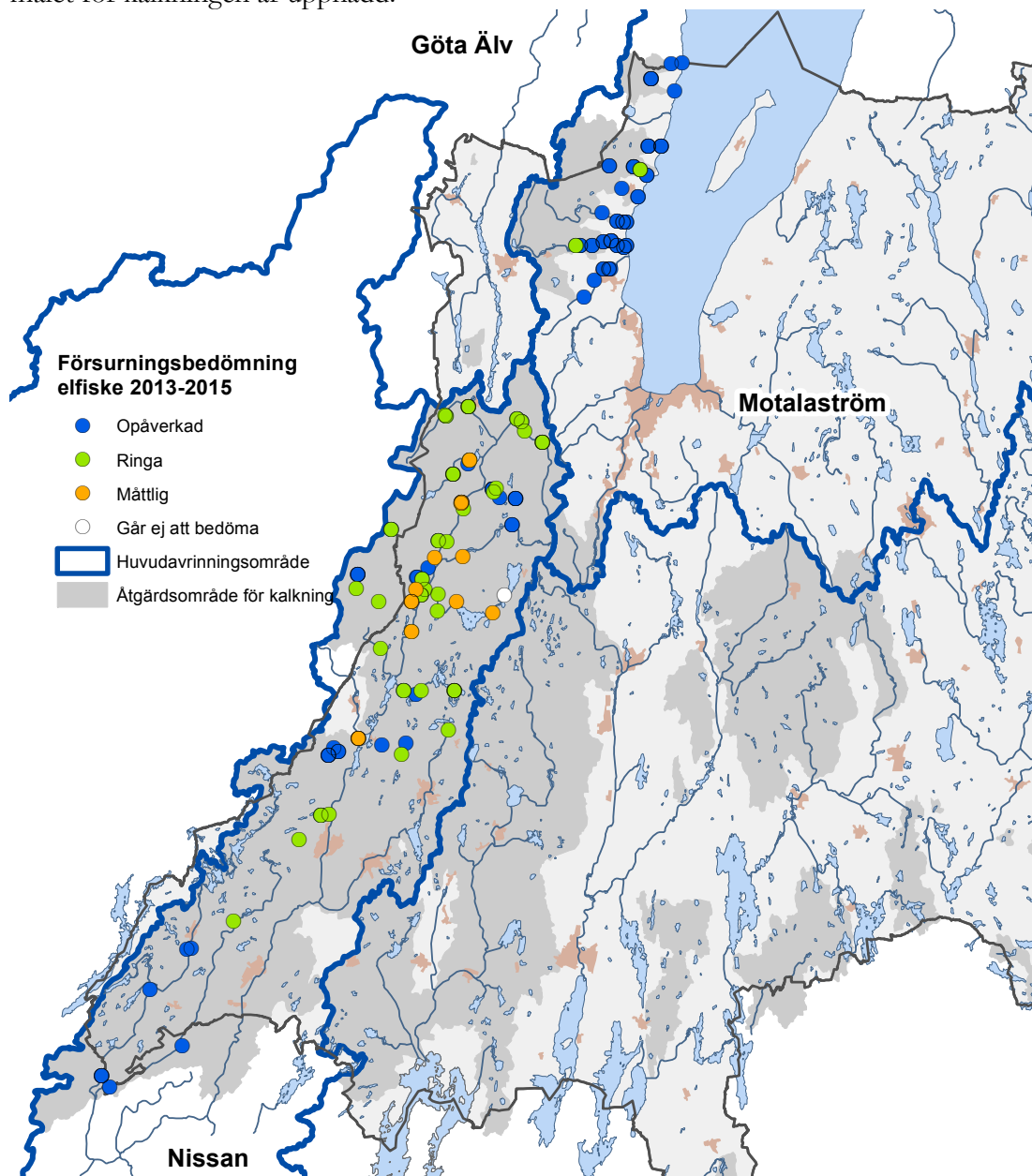
Figur 11. Måluppfyllelse för sjöar och vattendrag. Den sämsta måluppfyllelsen för perioden 2013-2015 illustreras. Den infällda kartan visar motsvarande måluppfyllelse 2010-2012.

Biologiska mål

De biologiska målen strävar efter ett fungerande ekosystem med förekomst av försurningskänsliga arter, balans i artsammansättning och livskraftiga populationer med rekrytering hos specifika arter. Rent allmänt kan förekomst av försurningskänsliga arter indikera en god vattenkvalitet. De biologiska målen är utformade för utvalda arter som fungerar som motiv för kalkning. För dessa arter ska rekrytering kunna ske och ett stabilt bestånd upprätthållas.

Fisk

I vattendrag bedöms kalkningens målsättning för fiskfaunan vara uppfylld när förekomst och rekrytering av öring fungerar och övrig strömlevande fisk förekommer. När tätheten hos öring är högre eller lika hög som förväntad, när årsyngel förekommer alternativt när en märkbar förbättring av öringbeståndets status har skett sedan förra undersökningen, klassificeras beståndet som opåverkat eller ringa påverkat av försurning. I Figur 12 visas försurningsbedömning för de lokaler inom Nissans vattensystem och Vätterns tillflöden som elfiskades perioden 2013-2015 (Länsstyrelsen 2013 B, 2015 A, 2016 B). Tio lokaler bedöms vara måttligt försurningspåverkade och för dessa är målet för kalkningen inte uppnådd. 90 % av lokalerna har bedömts vara opåverkade eller ringa påverkade av försurning och målet för kalkningen är uppnådd.



Figur 12. Bedömning av försurningspåverkan i elfiskade vattendrag inom Nissans och Motala Ströms vattensystem.

En utvärdering av det relativt svaga öringbeståndet i Nissans avrinningsområde ovan Nissafors blev klar 2011, och omfattar perioden 1999 till 2008. Resultaten visar att i alla delområden är den observerade tätheten lägre än förväntat och att de elfiskelokaler som uppvisar sämst resultat är belägna öster om Nissans huvudfåra. Troligen är det ett flertal parametrar som samverkar som är orsaken till att öringtätheten är lägre än förväntat. Exempel på parametrar som kan ligga bakom är mängden död ved, skuggning, vattentemperatur sommartid, tillgång på lekområden av god kvalitet och vattenkemi. För att förbättra tätheten av öring så bör närmiljön längs vattendragen ges extra uppmärksamhet eftersom denna i stor utsträckning påverkar faktorer som har betydelse för öringens livsmiljö. Vidare bör sportfisket även i fortsättningen regleras samt utsättning av regnbåge begränsas. De föreslagna biotop- och fiskeåtgärder samt kompletterande undersökningar såsom rom- och yngelöverlevnad bör genomföras. De områden där rekryteringen fungerar bra bör skyddas mot olika typer av ingrepp (Länsstyrelsen 2011).

I ett SLU-försök med anläggning av lekbottnar under 2009, ingick sju lokaler inom Nissans vattensystem. På fyra lokaler utgjordes substratet av grus och på tre en blandning av grus och kalkgrus. Ytterligare en lokal ingick som kontroll. Studien, som totalt omfattar 30 vattendrag i Västerbottens, Västra Götalands och Jönköpings län, visar en betydande höjning av pH i botten jämfört med ytvattnet på kalkgruslokalerna. Efter 2 år minskar den pH-höjande förmågan av kalkgruset något på grund av pålagring. Årliga uppföljningar 2010 och 2011 visar att lekgropar efter öring observerades i 40 % av bottenarna. En yngelöverlevnadsstudie av nybefruktad öringrom genomfördes åren 2012 till 2013 i Kattån. 18 lekbottnar anlades varav hälften med inblandning av kalkgrus. Resultaten visar att medelöverlevnaden var något högre på lokaler utan inblandning av kalkgrus men skillnaden var inte statistiskt signifikant. I Västra Götalands och Jönköpings län har tätheterna av öring (0+) förändrats i medel -29 %, +64 % respektive -37 % för lokaler behandlade med grus, grus+kalkgrus respektive obehandlade lokaler. Skillnaderna mellan behandlingarna var dock inte statistiskt signifikanta (Sveriges Lantbruksuniversitet 2013).

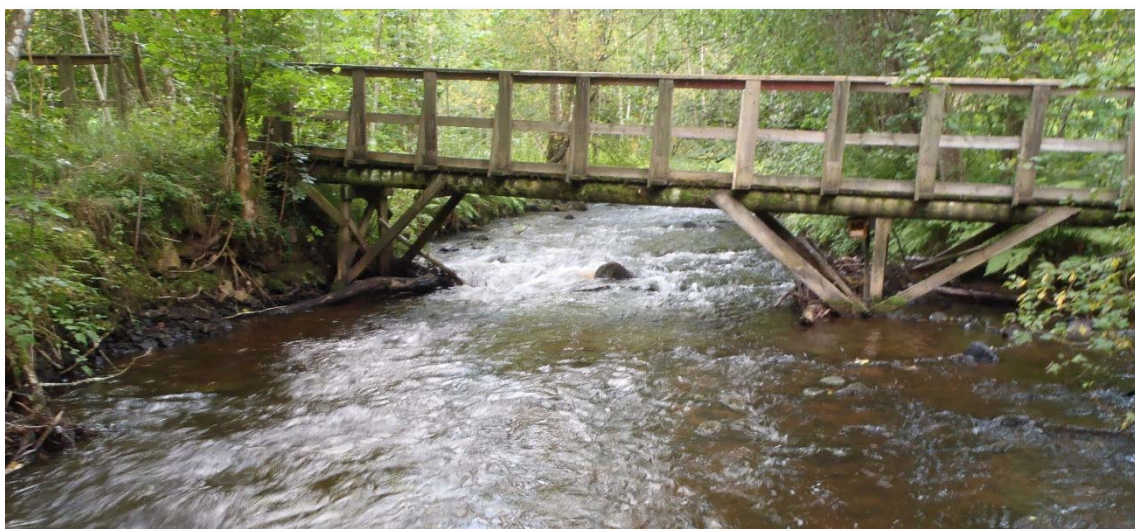
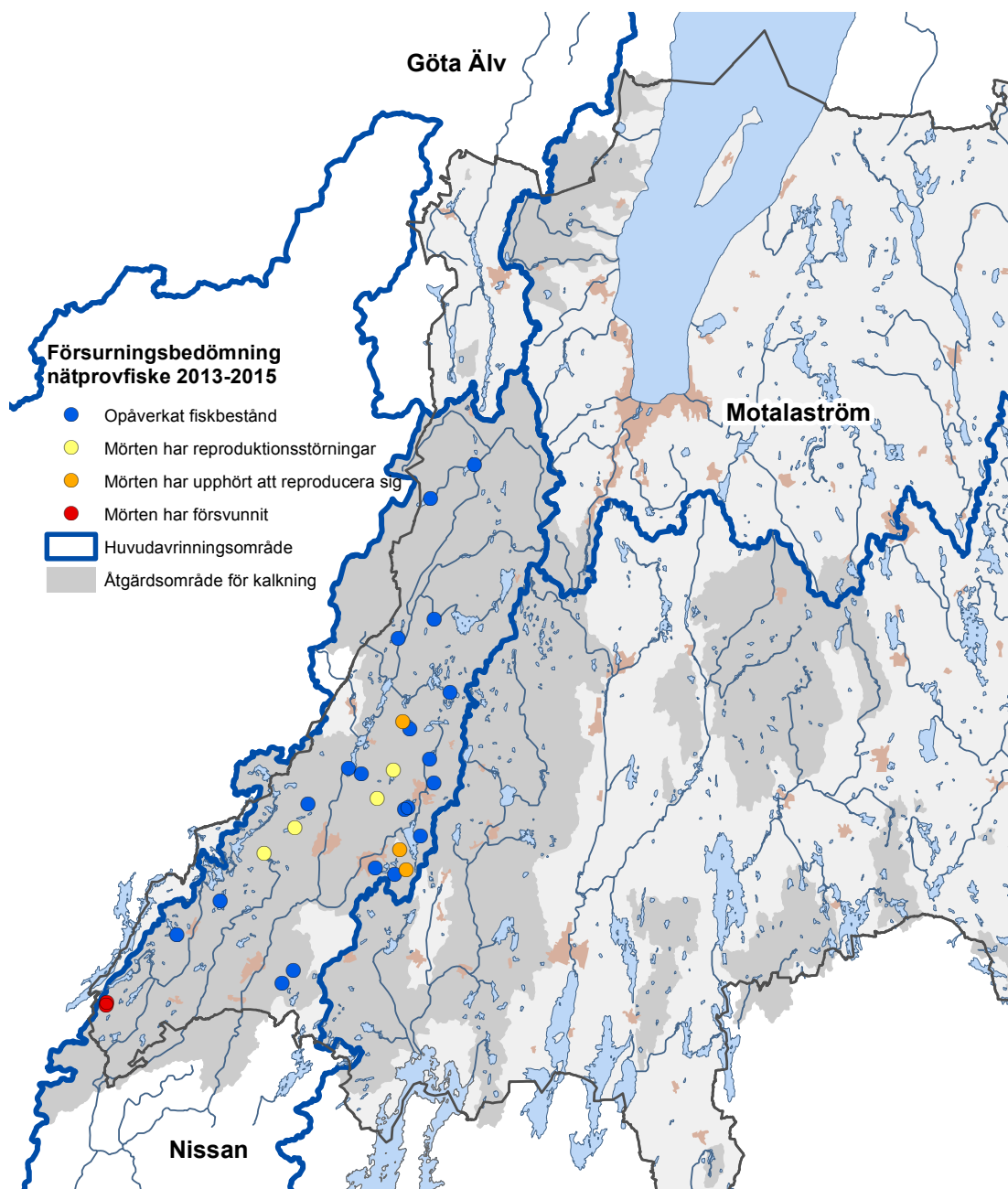


Foto: Tabergsåån (Foto: Vatten & Fiskevårdkonsult IT 2014)

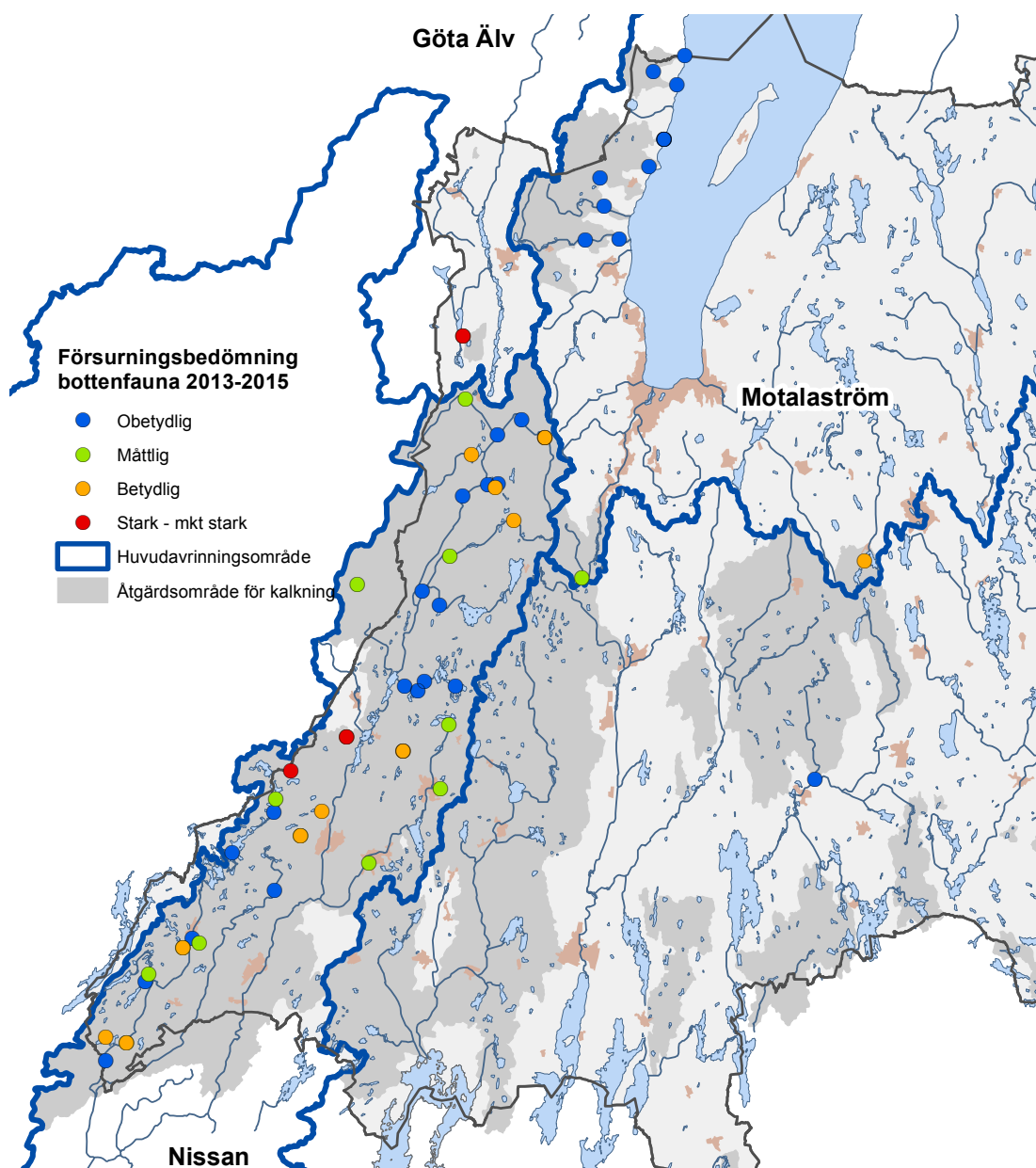
I sjöar bedöms kalkmålet vara uppfyllt för fiskfaunan när försurningskänsliga arter, framförallt mört, förekommer och inte uppvisar reproduktionsstörningar. Om mört mindre än 10 cm förekommer anses reproduktionen ha lyckats. Dessutom ska storleksfördelningen över 10 cm inte ha uppenbara luckor som kan bero på reproduktionsproblem för att målsättningen ska anses vara uppnådd. I Figur 13 visas de sjöar inom Nissans vattensystem som nätprovfiskades under perioden 2013-2015 (Länsstyrelsen 2015 C, 2015 D, 2016 A). I merparten av sjöarna bedöms fiskfaunan vara opåverkad av försurning. I fyra sjöar har mörtens reproduktionsstörningar vissa år medan arten helt upphört att reproducera sig i tre sjöar. I två sjöar har mörtens försvunnit helt.



Figur 13. Bedömning av försurningspåverkan i nätprovfiskade sjöar inom Nissans vattensystem.

Bottenfauna

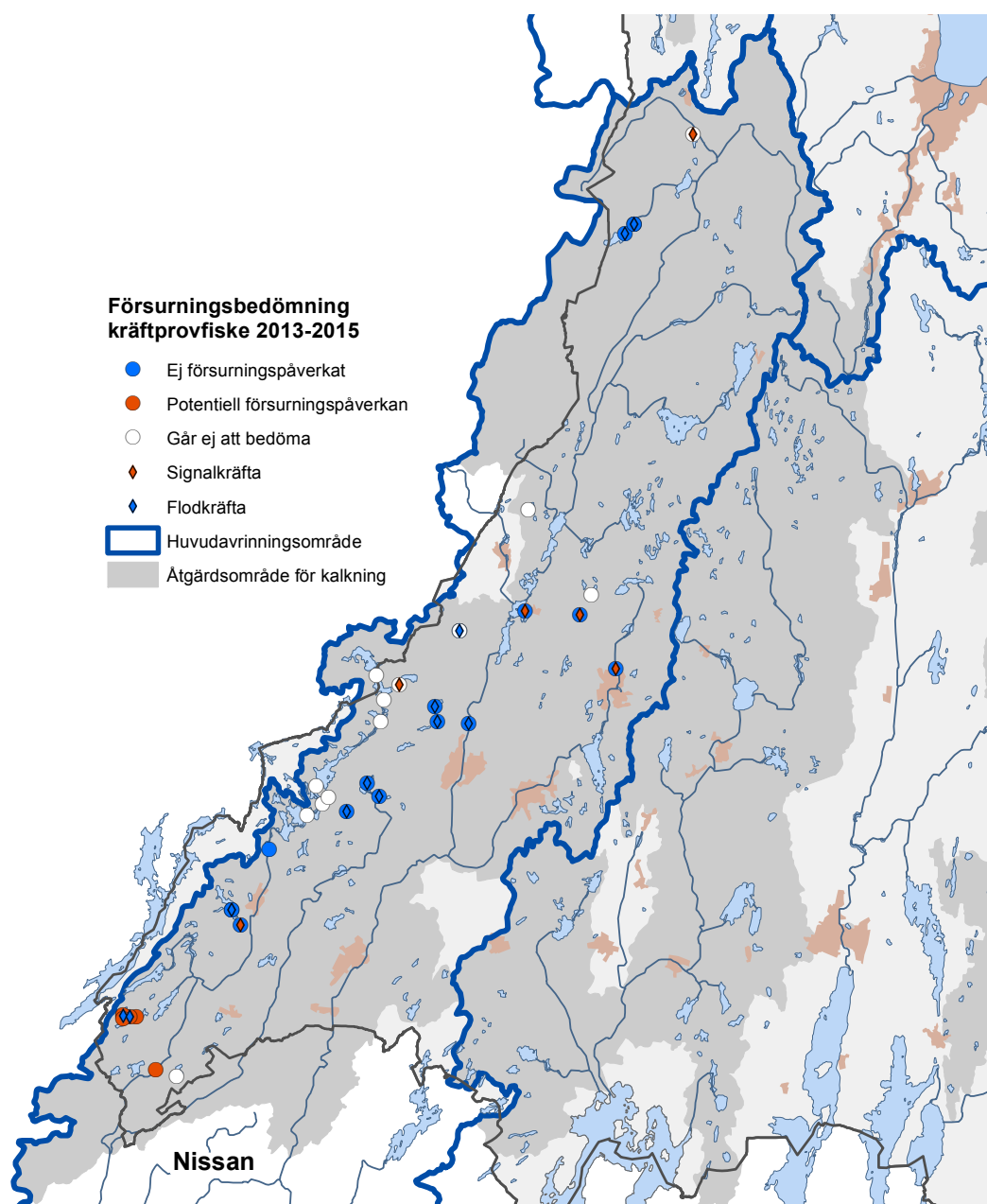
I både sjöar och vattendrag är det kortsiktiga målet uppfyllt om bottenfaunan bedöms vara obetydlig till måttligt försurningspåverkade. Försurningspåverkan har bedömts enligt Henriksson & Medin 1990 (Naturvårdsverket 1999). En expertbedömning av resultaten har vägts in. I Figur 14 visas lokalerna inom Vätterns tillflöden, Nissans, Tidans och Huskvarnaåns vattensystem där bottenfauna undersöktes perioden 2013-2015 (Länsstyrelsen 2015 B). Tre lokaler har bedömts vara kraftigt påverkade av försurning varav en ligger i ett referensvattendrag. Tio lokaler bedöms vara betydligt påverkade medan lika många bedöms vara måttligt påverkade av försurning. Övervägande delen har fått bedömningen obetydligt försurningspåverkade. Vid en jämförelse av 2013-2015 års resultat med perioden 2010-2012, har försurningspåverkan minskat i sex av lokalerna. Dessvärre har försurningspåverkan ökat i lika många lokaler.



Figur 14. Bedömning av försurningspåverkan på bottenfaunalokaler inom Nissans och Motala Ströms avrinningsområde.

Flodkräfta

I både sjöar och vattendrag bedöms det kortsiktiga målet med kalkning vara uppfyllt om flodkräfta förekommer vid provfiske och reproduktionen anses vara lyckad. För att kräftbeståndet ska bedömas som opåverkat av försurning ska tätheterna vara högre eller lika höga som förväntat och kräftor av alla storleksklasser ska finnas representerade i fångsten. I Figur 15 visas lokalerna (23 sjöar och 10 vattendrag) inom Nissans vattensystem som kräftprovfiskades under perioden 2013-2015. I tolv av lokalerna fångades flodkräfta, i fem fångades signalkräfta medan resterande lokaler saknade kräftor. Baserat på tätheten och storleksklasser i kräftbestånden bedömdes fjorton lokaler var opåverkade av försurning och sex vara potentiellt försurningspåverkade. Tretton lokaler har inte gått att försurningsbedöma (Länsstyrelsen 2016 C).



Figur 15. Bedömning av försurningspåverkan på kräftprovfiskelokaler inom Nissans avrinningsområde.

Motiv

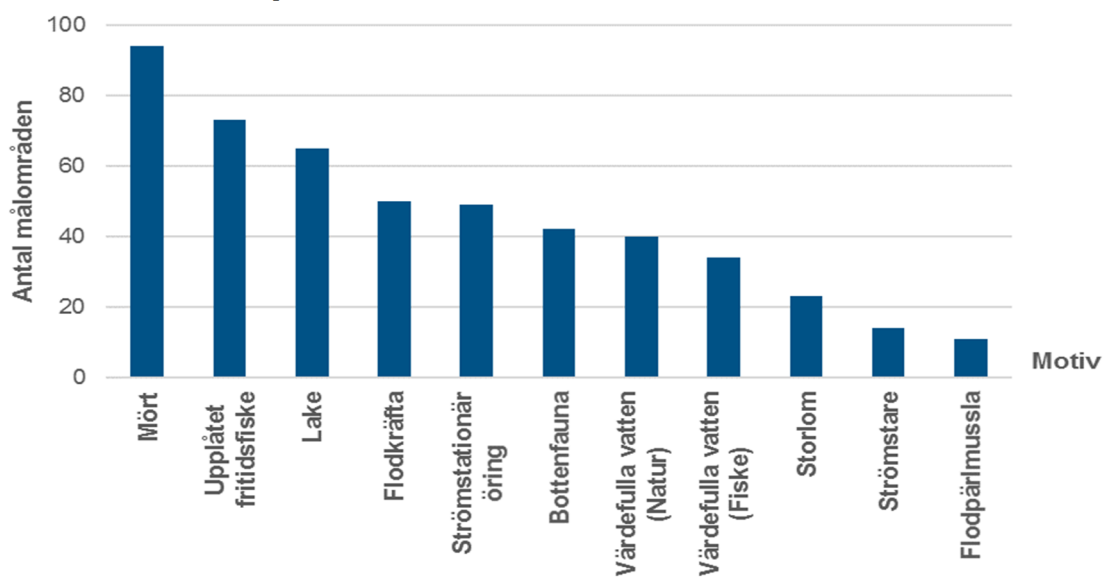
Det övergripande motivet för kalkning är de natur- och nyttjandevärden som hotas av försurning. Arter som påverkas såväl direkt som indirekt kan vara motiv för kalkning. Den biologiska mångfalden, friluftsliv, fritidsfiske, folkhälsa och attraktivitet är fler övergripande motiv för kalkning. Specifika motiv för kalkning är de höga natur- och nyttjandevärden som kalkningen avser att skydda eller återskapa i varje åtgärdsområde. De motiv som hittas i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden är sammanställda i Tabell 6.

Tabell 6. Specifika motiv för Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden

Grupp	Motiv	Beskrivning
Höga naturvärden	Värdefulla vatten (Natur)*	Klassning av sjöar och vattendrag med höga naturvärden (en del av miljömålsarbetet 2005)
	Sjölevande öring	Förekomst av öring som är sjölevande delar av livscykeln. Regionalt sällsynt
	Strömstationär öring	Förekomst av öring som inte är sjölevande. Indikator på fungerande ekosystem i strömmande vatten och intressant för fiske
	Harr	Regionalt sällsynt
	Flodnejonöga	Regionalt sällsynt
	Lake	Rödlistad (NT). Ny på Rödlistan 2010
	Flodkräfta	Rödlistad (EN). Även skyddsområden, hänsynsområden och återintroduktionsobjekt för flodkräfta ingår här.
	Flodpärlmussla	Rödlistad (VU). Indikator på fungerande ekosystem i strömmande vatten
	Strömstare	Regionalt sällsynt. Beroende av bottenfauna
	Storlom	Fågeldirektivet. Beroende av fiskförekomst
	Smålom	Rödlistad (NT). Beroende av fiskförekomst
	Bottenfauna med höga naturvärden	Rödlistade och/eller regionalt sällsynta bottenfaunaarter som klassats ha höga eller mycket höga naturvärden.
Nyttjande	Värdefulla vatten (Fiske)	Klassning av sjöar och vattendrag med höga värden ur fiskesynpunkt (en del av miljömålsarbetet 2005)
	Fritidsfiske upplåtet	Fiskevårdsområden, föreningar och klubbar med möjlighet att köpa fiskekort för allmänheten
	Turistfiskeentreprenör	Vattnet nyttjas för en turistfiskeentreprenörs utkomst

* I bedömningen av värdefulla naturvatten har hänsyn tagits till bland annat artrikedom, naturlighet, förekomst av rödlistade arter och om området är skyddat, till exempel Natura 2000 (Länsstyrelsen 2009 B).

Vilka motiv som är vanligast förekommande i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden framgår av diagrammet i Figur 16. Mört, upplåtet fritidsfiske och lake är de tre vanligaste motiven och så ser det ut för resten av länet också.



Figur 16. Antal målområden per motiv i Nissans, Huskvarnaåns och Tidans vattensystem samt Vätterns tillflöden. Motiven som presenteras i diagrammet är de 11 vanligast förekommande motiven. Flodkräfta som motiv innebär, förutom förekomst av flodkräfta, även vattenobjekt som kommer att bli aktuella för återintroduktion. Ett målområde kan ha flera motiv.



Restaurering av vatten

Människan har under en väldigt lång tid använt vatten för en mängd olika ändamål. Exempel på mänsklig påverkan på vatten är utvinning av energi till kvarnar, sågar och i modernare tid elutvinning, fiske, transport, flottning, mottagare för avlopps- och dagvatten, uttag för dricksvatten och bevattning. Arbetet med restaurering syftar till att ta bort eller minimera den negativa fysiska påverkan som dessa verksamheter har på våra vatten.

Återställandet av vattenmiljöer är en stor del av restaureringen och eftersom vi har väldigt lite vatten som är opåverkat av människan så finns det mycket kvar att återställa. En del av de mänskliga verksamheterna har en liten påverkan medan andra har väldigt stor påverkan på våra vatten. Exempel på åtgärder som är restaurering är återskapande av fria vandringsvägar för bland annat fisk och att få till en miljövänlig reglering av de dammar som idag har otillräcklig reglering för att vattenekosystemen ska fungera på ett bra sätt. Även återutsättning av fisk och kräftor i vatten där bestånden har påverkats av till exempel försurning eller annan mänsklig aktivitet. Reglering av fisket och tillsyn är viktiga delar för att återfå balansen i fisksamhällena i våra vatten. En annan viktig del i arbetet är att skapa ekologiskt funktionella kantzoner i jordbruksmark och skog och åtgärda diken så att ekosystemen i vattenmiljöerna får så bra förutsättningar som möjligt. Återskapandet av våtmarker för att återfå balansen i flödena genom våra vattensystem är ytterligare en del i arbetet. Restaurering av vatten är en konkret del av arbetet med miljömål och vattenförvaltning.

Finansiering

Restaureringen av våra vatten har en bred finansiering där medel kommer från Havs- och vattenmyndigheten som statliga fiskevårdsmedel, restaureringsmedel från Naturvårdsverket, skötselmedel för Naturreservat och Natura 2000-områden, kommunala medel, EU-medel från Jordbruksverket (EFF), fonder med mera. Även den som äger en verksamhet har ofta ett betalningsansvar för att undanröja eller minimera den negativa påverkan verksamheten har (enligt PPP, Polluters Pay Principle, förorenaren betalar). Ofta finansieras ett och samma projekt av flera källor.

Arbetssätt

Underlaget för arbetet med restaurering är ett länsövergripande dokument som heter Plan för skydd och restaurering i Jönköpings län (Länsstyrelsen). Arbetssättet bygger på en helhetssyn baserat på i första hand huvudavrinningsområdena Nissan, Lagan, Emån med flera. Målet är att inleda arbetet med en vandring längs det aktuella vattendraget tillsammans med markägarna där det förs en dialog om vilka värden som finns i området. Kommunerna står normalt sett som huvudman för åtgärderna. Ofta är det ganska många inblandade parter i åtgärdsarbetet som markägare, Länsstyrelsen, kommunen, eventuella föreningar (exempelvis Fiskevårdsområdesförening), konsulter och entreprenörer. Samarbete är därför en oerhört viktig framgångsfaktor. Oftast är det en lång och komplex process från det att åtgärden pekas ut till själva genomförandet. Det kan ta flera år innan åtgärden är genomförd.

Processen innehåller utöver nämnda lokala samråd ofta att man måste ha någon form av juridiskt hållbart tillstånd till åtgärden. I Jönköpings län sker det övergripande arbetet i styrgrupper indelade efter huvudavrinningsområde. Det finns en grupp för Nissan och Lagan, en för Emån och Mörrumsån, en för Svartån och en för Vätterns tillflöden. I varje styrgrupp ingår representanter från Länsstyrelsen och respektive kommun samt de konsulter som är verksamma inom huvudavrinningsområdet.

Utpekade åtgärdsförslag

Åtgärder i Tabell 7 kommer från ”Åtgärdsplan för skydd och restaurering av sjöar och vattendrag i Jönköpings län” (Länsstyrelsen). Alla dessa åtgärder är prioriterade (klass 1-4 där 1 har högst prioritet) baserat på miljömålsarbetet med värdefulla vatten och EU:s ramdirektiv för vatten. Länsstyrelsen har pekat ut Vätterns tillflöden, Nissans källflöde samt Emån som prioriterade områden i länet. Tabell 7 omfattar de utpekade åtgärder som ligger inom kalkåtgärdsområden inom Motala Ströms huvudavrinningsområde inom Jönköpings län inklusive Huskvarnaån samt Nissans och Tidans huvudavrinningsområde med prioritet 1 och 2.

Tabell 7. Utpekade åtgärder (ur databas, arbetsmaterial på Länsstyrelsen)

Åtgärdstyp	Antal påbörjade eller nya		
	Vättern inkl Huskvarnaån	Nissan	Tidan
Biotopvård	16	57	0
Ekologisk funktionell kantzon	14	12	0
Fiskevårdsplan	0	0	0
Fiskutsättning	2	52	0
Fiskvägar	14	25	0
Uppföljning/Inventering/Resursövervakning	6	13	0
Utredning/Artspecifik åtgärdsplan	2	8	0

Genomförda åtgärder

I den nationella databasen ”Åtgärder i vatten” finns i princip alla åtgärder för att ta bort eller minimera den fysiska påverkan vi människor har/har haft på våra vatten. I Tabell 8 återfinns alla genomförda åtgärder från databasen, även de som inte finansierats via Biologisk återställning.

Tabell 8. Genomförda eller påbörjade åtgärder (ur databasen Åtgärder i vatten inom Motala Ströms, Nissans och Tidans huvudavrinningsområde i Jönköpings län)

Åtgärdstyp	Antal genomförda eller påbörjade 2013-2015		
	Vättern inkl Huskvarnaån	Nissan	Tidan
Biotopvård	2	12	0
Fiskevårdsplan	0	0	0
Fiskutsättning	0	5	0
Fiskvägar	5	4	3
Uppföljning/Inventering/Resursövervakning	3	3	0
Hydrologisk restaurering	1	0	0

När det gäller fisk- och kräftutsättningar som genomförts perioden 2013-2015 i Nissan inom Jönköpings län så har det varit återintroduktioner där försurningen slagit ut de befintliga bestånden. Arterna som satts ut är öring och flodkräfta vilka är de arter som har drabbats mest av försurningen.

Referenser

Appelberg, M. (2000). Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. Fiskeriverket Information 2000:1.

Havs- och vattenmyndigheten (2008) Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Vattenkemi- kalkeffektuppföljning Version 1:0, 2008-01-24.

Havs- och vattenmyndigheten (2010 A). Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier, 2010-03-01.

Havs- och vattenmyndigheten (2010 B). Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Stormusslor Version 1:2, 2010-03-30.

Havs- och vattenmyndigheten (2013 A). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19.

Havs- och vattenmyndigheten (2013 B). Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Provfiske i sjöar Version 1:3, 2013-04-11.

Havs- och vattenmyndigheten (2015). Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Elfiske i rinnande vatten Version 1:6, 2015-03-16.

Havs- och vattenmyndigheten (2016). Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Provfiske efter kräfta i sjöar och vattendrag Version 2:1, 2016-02-10.

Länsstyrelsen (2009 A). Tärnåsen, I. Utvärdering av labilt aluminium. Länsstyrelsen meddelande 2009:15

Länsstyrelsen (2009 B). Rydberg, D. Värdefulla vatten i Jönköpings län. Länsstyrelsen meddelande 2009:24-26

Länsstyrelsen (2011). Nilsson, N. Utvärdering av öringtätheterna i Nissan ovan Nissafors. Länsstyrelsen meddelande 2011:12

Länsstyrelsen (2013 A). Tärnåsen I. m.fl. Kalkning i Nissan, Vätterns tillflöden, Huskvarnaån och Tidån. Kalkningsverksamheten i Jönköpings län, Måluppfyllelse och effekter 2010-2012. Länsstyrelsen meddelande 2013:28

Länsstyrelsen (2013 B). VFK Vatten och Fiskevårdskonsult IT. Elfiskeundersökningar i Jönköpings län 2014. Länsstyrelsen meddelande 2014:21

Länsstyrelsen (2015 A). VFK Vatten och Fiskevårdskonsult IT. Elfiskeundersökningar i Jönköpings län 2014. Länsstyrelsen meddelande 2015:15

Länsstyrelsen (2015 B). Ekologgruppen i Landskrona AB. Bottenfauna i Jönköpings län 2014. Länsstyrelsen meddelande 2015:28

Länsstyrelsen (2015 C). Linderfalk, R. Nätprovfiske i Jönköpings län 2013. Länsstyrelsen meddelande 2015:42

Länsstyrelsen (2015 D). Linderfalk, R. Nätprovfiske i Jönköpings län 2014. Länsstyrelsen meddelande 2015:43

Länsstyrelsen (2016 A). Linderfalk, R. Nätprovfiske i Jönköpings län 2015. Arbetsmaterial

Länsstyrelsen (2016 B). VFK Vatten och Fiskevårdskonsult IT. Elfiskeundersökningar i Jönköpings län 2015. Länsstyrelsen meddelande 2016:18

Länsstyrelsen (2016 C). Linderfalk, R. Kräftpövafiske i Jönköpings län 2013-2015. Länsstyrelsen meddelande 2016:25

Länsstyrelsen Åtgärdsplan för skydd och restaurering av sjöar och vattendrag i Jönköpings län (opublicerat arbetsmaterial)

Nationell databas. Åtgärder i Vatten, www.atgarderivatten.se

Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket (2010). Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. Handbok 2010:2

SIS, Swedish standard Institute (2015). Vattenundersökningar - Provtagning av fisk med översiktsnät. SS-EN 14757:2015

Sveriges Lantbruksuniversitet (2013). Palm, D. Inblandning av kalkgrus i lekbottnar för öring (*Salmo trutta* L.). Rapport 2



Länsstyrelsen
i Jönköpings län