



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Försurning och kalkning i Västra Götalands län

Verksamhetsberättelse 2015



Rapportnr: 2016:33

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Sofie Rehdell

Medförfattare: Annica Karlsson och Johan Andersson

Foto: Västra Götalands län

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastraqotaland under Publikationer/Rapporter.

Innehåll

Sammanfattning	2
Vattenföring och Försurningsbelastning	3
Kalkade vatten är kraftigt försurade.....	6
Genomförda kalkningsåtgärder.....	8
Kalkningsplanering, länsstyrelsen.....	11
Datahantering och rapporter.....	11
Huvudmännens planering	11
Effektuppföljning och resultat.....	12
Vattenkemi	12
Allmänt	12
Resultat.....	13
Aluminiumkartering.....	15
Elfiskeundersökningar	16
Allmänt	16
Resultat.....	16
Bottenfaunaundersökningar	18
Allmänt	18
Resultat.....	19
Kiselalger	20
Nätprovfisken	21
Biotopkartering.....	22

Sammanfattning

Det spreds totalt 14 912 ton kalk i länet år 2015. Kalkningsverksamheten omfattar drygt 2 500 våtmarker, sjöar och vattendrag. Kostnaden för endast kalkspridningen blev 20 661 000 kr inklusive huvudmännens kostnader. Kalkning med helikopter var vanligast, drygt 9 505 ton spreds med denna metod. Kalkningsverksamheten inriktades på enbart omkalkning av redan påbörjade objekt.

Det togs och analyserades 2 540 vattenprover inom kalkeffektuppföljningen 2015. Måluppfyllelsen för målvattendragen och målsjöarna var sämre än förra året.

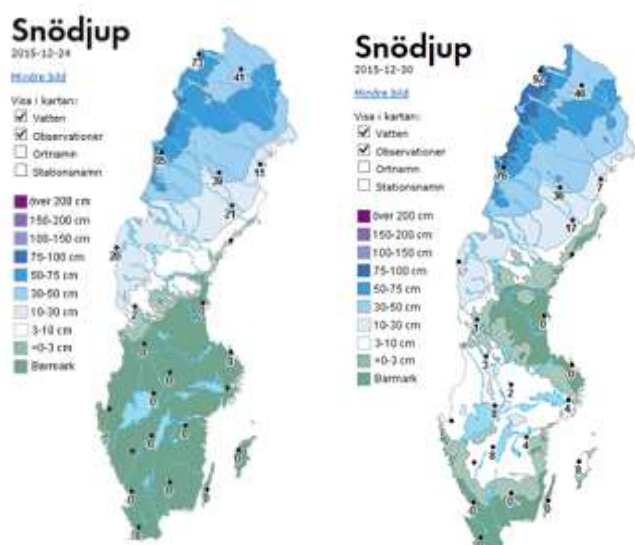
Elfisket är den metod som användes för att följa upp de trender som öring och laxbestånden visar i de kalkade vattendragen. Under år 2015 genomfördes elfisken på 137 av de 238 lokaler som ingår i elfiskeprogrammet. Tätheterna av öring och lax är på de allra flesta lokalerna normala i årets fiskeundersökning. Det vi ser är typiska naturliga variationer i förekomst som skiljer sig genom att olika områden och vattendrag har olika förutsättningar att hysa laxfisk. Fångsterna är generellt något lägre än 2009 och 2012 men högre än 2010 och 2011. Generellt så visar årens elfiske på ett bättre resultat i de södra delarna av länet gentemot den norra delen.

Att kalka sjöar och vattendrag skyddar effektivt bottenfaunasamhället mot eventuella surstötter. Under 2015 gjordes det 61 stycken bottenfaunaundersökningar i rinnande vatten inom kalkningsverksamheten. Av de undersökta lokalerna var åtta stycken referenser. Av de kalkade lokalerna bedömdes 7 stycken vara nära neutrala, 39 stycken måttligt sura, 6 stycken sura och 2 mycket sura. Detta innebär att ca 87 % av de kalkade lokalerna bedömdes tillhöra de två högsta klasserna. Resultatet var bra och visar att kalkningsverksamheten fungerar väl. Dock har Västra Götaland haft en vikande trenden sedan 2007. Under mitten av förra decenniet bedömdes drygt 90 % tillhöra de två högsta klasserna. Under 2015 gjordes det också 20 bottenfaunaundersökningar i kalkade sjöar inom kalkningsverksamheten. Alla sjöarna bedömdes vara opåverkade av försurning.

Länsstyrelsen ansvarar från och med 2014 för hur tilldelade medel från anslaget 1:12 fördelas till åtgärder för vattenmiljön och fiskevården. Länsstyrelsen har för detta ändamål utarbetat ett eget internt ansöknings- och prioriteringssystem. Förfarandet innebär att även åtgärder som har en direkt koppling till kalkningsverksamheten, såsom biologisk återställning, prioriteras gentemot andra vattenrelaterade åtgärder via detta system.

Vattenföring och Försurningsbelastning

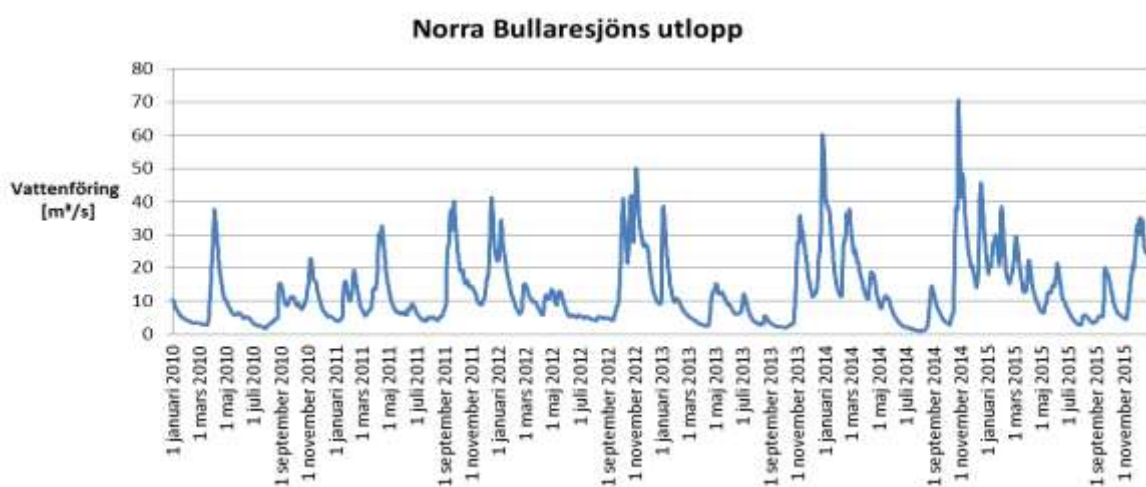
2015 var återigen ett nederbördsfattigt år med särskilt låga flöden under sommaren och tidig höst, vilket visas i nedanstående diagram. Året började och slutade dock med höglöden. Stensjön i Rolfsåns avrinningsområde hade som många andra vattendrag mycket högt flöde i mitten av december.



Vintrarna 2013/2014, 2014/2015 och 2015/2016 var relativt snöfattiga vilket medförde ganska så lite vårflod på grund av snösmältning Figur 1.

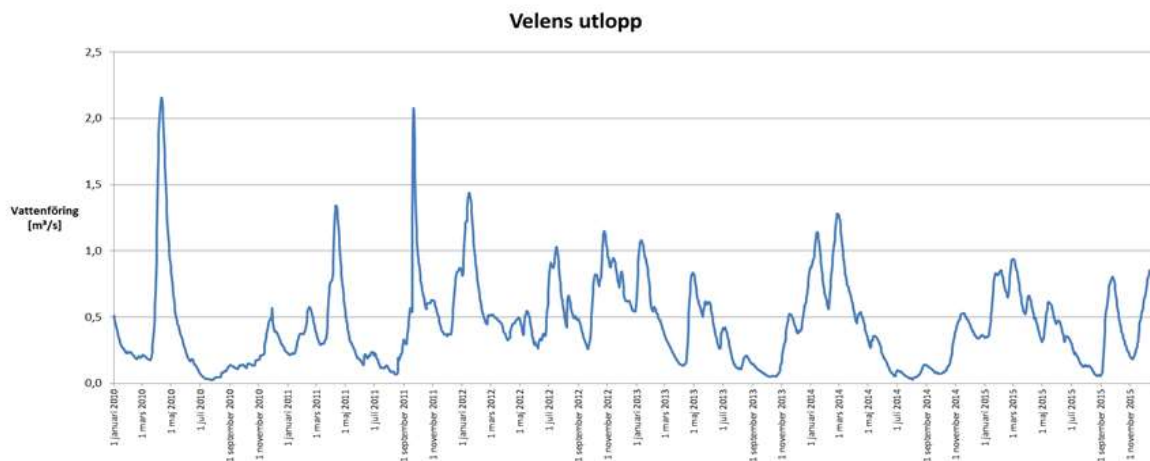
Figur 1. Snödjupet i Sverige den 24 december 2015 till vänster och 30 december 2015 till höger.

De tre följande diagrammen visar tre utvalda vattendrag som får representera tre olika delar av länet. Längst upp i norr ligger Enningdalsälvens avrinningsområde som sträcker sig över gränsen mellan Sverige och Norge. Hela avrinningsområdet har en avrinningsyta på 624 km² och avvattnar bland annat sjösystemet Boksjöarna, Kornsjöarna och Bullaresjöarna. Vattenföringspunkten Vassbotten ligger i utloppet av Norra Bullaresjön i Enningdalsälven som rinner ut i Idefjorden (figur 2).



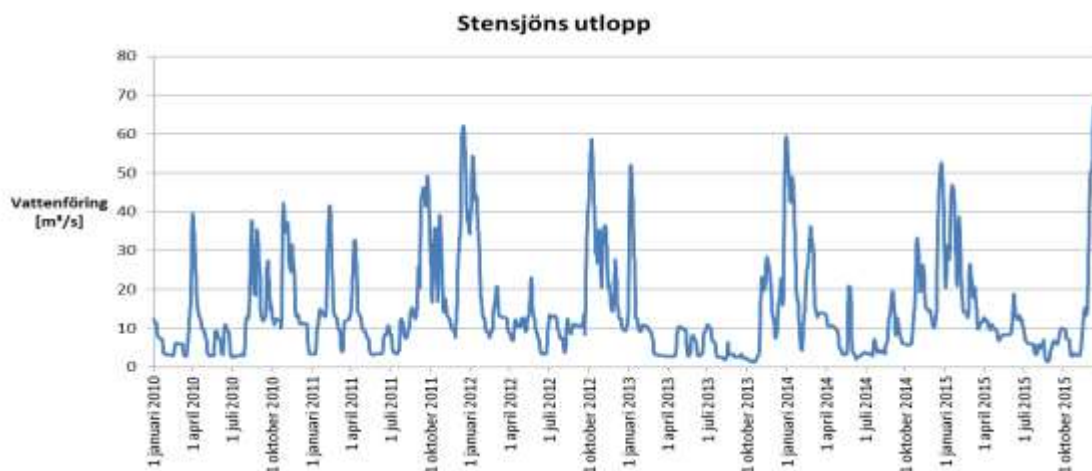
Figur 2. Vattenföring (m³/s) vid stationen "Vassbotten" i Enningdalsälvens avrinningsområde (Tanums kommun) under åren 2010-2015. Vattendragets namn: Enningdalsälven. Avrinningsarea 624,1 km². Diagrammet visar dygnsmedelvärden från SMHI:s mätstation.

Vattenföringspunkten Velen 2 ligger i östra delen av länet och tillhör Motala ströms avrinningsområde (figur 3). Provpunkten ligger i utloppet av sjön Velen i Mossån.



Figur 3. Vattenföring (m^3/s) vid stationen "Velen 2" i Vätterns avrinningsområde (Karlsborgs kommun) under åren 2010-2015. Vattendragets namn: Mossån. Avrinningsarea $45 km^2$. Diagrammet visar dygnsmedelvärden från SMHI:s mätstation.

Den sydligaste vattenföringspunkten, Stensjön 2, ligger i Rolfsåns avrinningsområde (Figur 4). Rolfsåns avvattnar ett område på $663 km^2$. Provpunkten ligger i Stensjöns utlopp i Rolfsåns och började mätas 1929.



Figur 4. Vattenföring (m^3/s) vid stationen "Stensjön 2" i Rolfsåns avrinningsområde (Kungsbacka kommun) under åren 2010-2015. Vattendragets namn: Rolfsåns. Avrinningsarea $662,9 km^2$. Diagrammet visar dygnsmedelvärden från SMHI:s mätstation.

Nedfallet av försurande svavel och kväve är störst i sydvästra Sverige och avtar åt nordost, beroende på den dominerande sydvästliga vindriktningen och avståndet till områden med betydande utsläpp. Största delen av svavelnedfallet över landet har kommit och kommer från övriga Europa och från internationell sjöfart. I Västra Götaland återfinns denna gradient med större nedfall av svavel, kväve och klorid i de sydvästliga delarna jämfört med de östra delarna av länet. Nedfallet av svavel i länet har dock minskat kraftigt, uppemot 70 %, sedan slutet av 80-talet. Minskningen är störst i skogsområden, där så kallad torrdeposition har varit stor. Både Klippan och Hensbacka har utgått som provtagningslokaler 2012 respektive 2014, därför visas ingen figur över krondropp i år. En ny lokal finns, Storskogen, men visas först nästa år då en trend kan ses.

Modellberäkningarna för Västra Götalands län visar på ett kvarstående försurningsproblem, både för sjöar och för skogsmark. De senaste åren har återhämtningstakten avtagit, och kommer att avstanna helt om inga ytterligare åtgärder vidtas. Det finns möjligheter att den så kallade kritiska belastningen för svavel på skogsmark kan komma att underskrivas i hela länet, medan 20-25 % av länets sjöar fortfarande kommer att vara försurade i framtiden om inga ytterligare åtgärder vidtas. 2012 beslutades det om ett nytt svaveldirektiv för sjöfarten inom EU, vilket trädde i kraft 2015. Direktivet kommer att resultera i ett kraftigt minskat svavelinnehåll i bränslet för sjöfarten, som hittills inte minskat sina utsläpp alls.



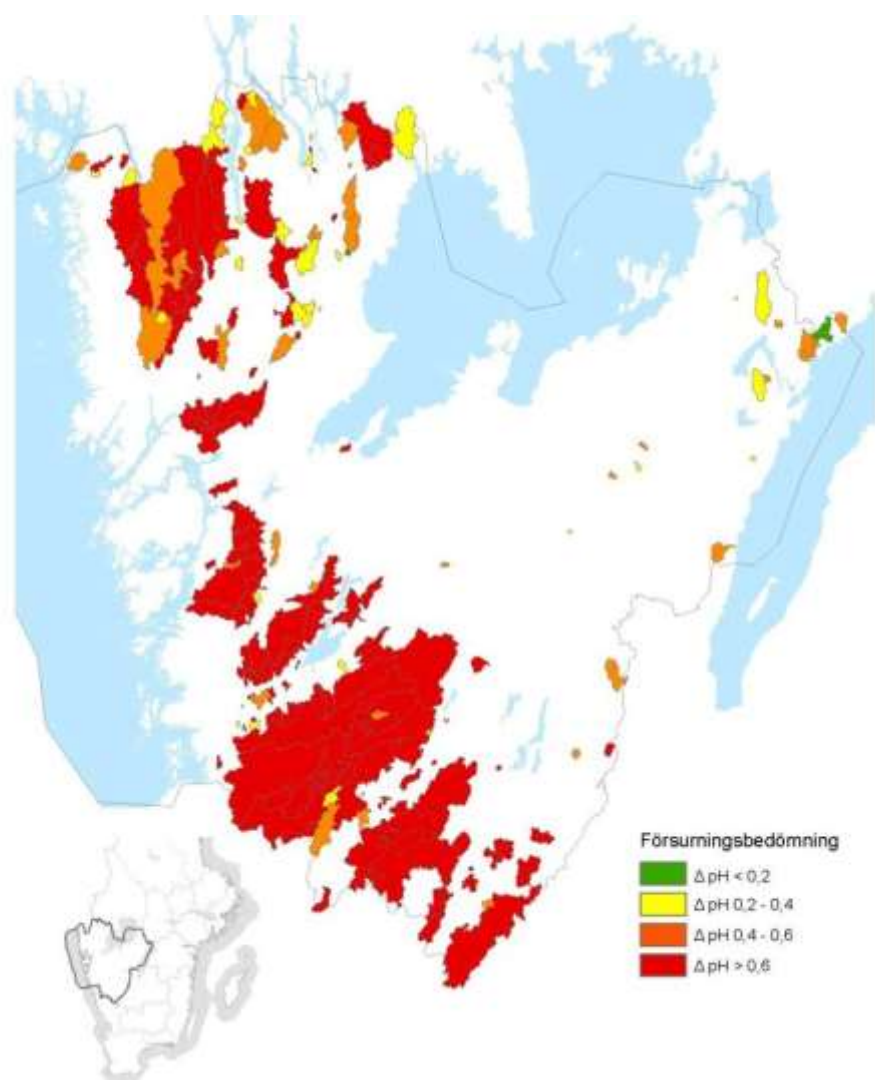
*Ett av våra uppsamlingskärl inom
krondroppsytan Storskogen
(Sågebäcken/Storskogen)*

I dag står skogsbruket för en stor andel av den försurningspåverkan vi ser, vissa rapporter säger att så mycket som 75 % av den försurning som sker idag beror på skogsbruket. Påverkan beror på bortförel av baskatjoner vid gallring och skörd. Askåterföring till skogsmark där avverkning har skett ökar dock, såväl i länet som nationellt. Skogsstyrelsen har ett mål för hållbart skogsbruk enligt vilket askåterföring ska ske på 100 % av den mark där GROT (grenar och toppar) tagits ut. Verksamheten kring askåterföring är ännu inte fullt utvecklad och i nuläget återförs aska till en areal som motsvarar cirka 10 % enligt nationella siffror. För närvarande finns det endast uppgifter om på hur stor areal aska har spridits, men det är inte möjligt att följa upp om askåterföring sker på de ytor där GROT tagits ut.

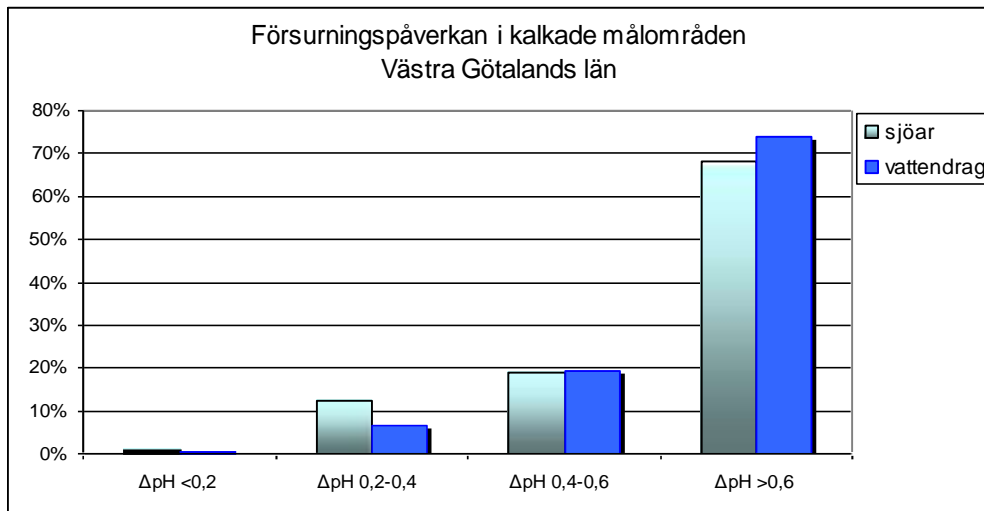
Skogsstyrelsen bör verka för att införa ett sådant system. Länsstyrelsen i Västra Götaland är ett av få län i landet som föreslår askåterföring inom det kommande åtgärdsprogrammet inom vattenförvaltningen.

Kalkade vatten är kraftigt försurade

Försurningsbedömningen av de kalkade vattnen i länet, som togs fram för åtgärdsplanen 2010-2015 grundar sig på den s.k. målsjöinventeringen som bestod av vattenprovtagning av samtliga kalkade målsjöar. Två prover togs i varje sjö, ett på hösten 2007 och ett på våren 2008. En medelkemi från båda proverna har kalkningskorrigerats (tillskottet av Ca från kalkningen har räknats bort) för att sedan matchas mot MAGIC-biblioteket. Kalkningskorrigeringen har skett med hjälp av vattenprover tagna i okalkade närliggande sjöar som också ingick i målsjöinventeringen. Dessa referenssjöar har även modellerats med MAGIC och flertalet finns i MAGIC-biblioteket. Resultatet av samtliga bedömningar visar att i stort sett alla åtgärdsområden i länet är kraftigt försurade med en pH-förändring från 1860 på mer än 0,6 pH-enheter (karta 1). En ny försurningsbedömning över de flesta av våra kalkade vatten gjordes 2013 inför nästa arbetscykel inom vattenförvaltningsarbetet. Delar av Dalsland och östra Skaraborg har en mer varierad geologi och jordmån vilket ger en mer varierande försurningskänslighet med inslag av mindre försurade vatten. Det är också här som flest avslutade eller vilande kalkningar är belägna (Figur 5).



Figur 5.
Försurningspåverkan i kalkade målområden inom Västra Götalands län angett som medelvärde av samtliga bedömda målområden inom respektive åtgärdsområden. Siffrorna anger pH-minskning från 1860 till 2010.



Figur 6. Det gjordes en bedömning av försurningspåverkan av kalkade målområden i Västra Götalands län år 2010. Bedömningen är gjord enligt nuvarande bedömningsgrunder och angivet som pH-förändring mellan åren 1860-2010. <0,4 = ingen påverkan, 0,4-0,6 = måttlig påverkan och >0,6 = kraftig påverkan.

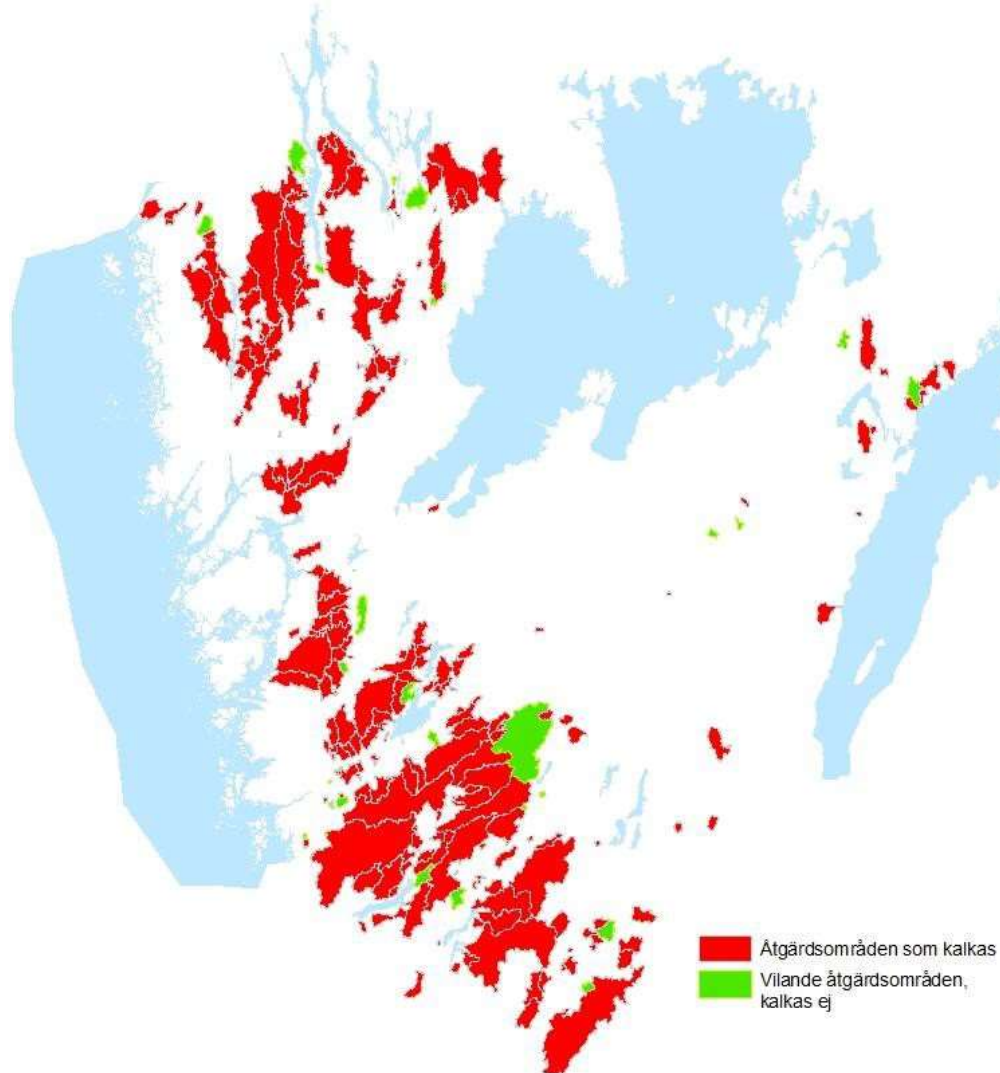
Figur 6 visar att vattendragen har bedömts vara lika försurade som sjöarna. Vattendragens kemi är dock mycket svårare att mäta än sjöarnas eftersom den varierar mycket under året. Eftersom målsjöinventeringen är det främsta underlaget som använts för bedömningarna är utfallet för vattendragen högst preliminärt.

Havs- och vattenmyndigheten, som ansvarig myndighet för kalkningsverksamheten, har tillsammans med Sveriges lantbruksuniversitet och länsstyrelserna under 2010 påbörjat en inventering tillsammans med länsstyrelserna en inventering av målvattendrag där både kalkade och okalkade vattendrag ingår. Västra Götaland är indelat i sex områden, ett område kommer att inventeras per år. I det aktuella området tas vattenprover 6 gånger per år. Under 2015 avslutades det femte området och det sjätte och sista området påbörjades. Provtagningen av målvattendragen omgång 5 och 6 görs av länsstyrelsens personal. Proverna analyseras av SLU, det är även de som är datavärd för resultatet.



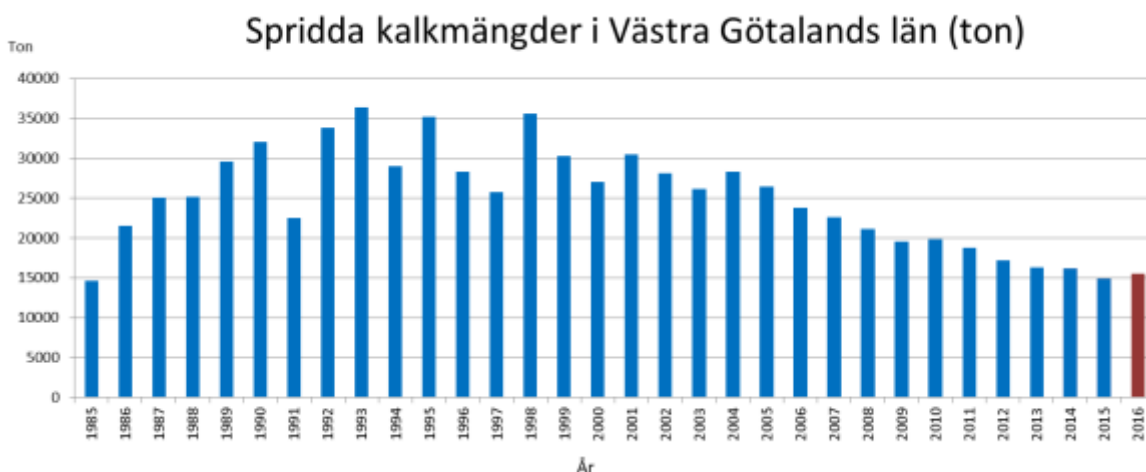
Genomförda kalkningsåtgärder

Kalkningsverksamheten i länet omfattar 2 744 våtmarker, sjöar och vattendrag. Utav dessa kalkades 2 385 stycken år 2015. Ett åtgärdsområde innehåller kalkobjekt (sjöar eller våtmarker), utpekade målområden (sjöar och vattendragssträckor) samt provpunkter för uppföljning. Exempel på geografiska områden i länet där verksamheten är stor är Sjuhäradsbygden, de karga bergsryggarna längs Göta Älv (t.ex. Svartedalen), Tivedenområdet, stora delar av Dalsland samt de nordostliga delarna av Bohuslän. Det finns 259 utpekade åtgärdsområden i länet, varav 31 stycken är vilande. Det vill säga de vilande områdena kalkas inte, men vattenprover eller annan effektuppföljning utförs för att säkerställa att ingen återförsurning sker (Figur 7).



Figur 7. 259 kalkade åtgärdsområden i länet varav 31 stycken är vilande, det vill säga kalkas inte men effektuppföljning fortgår.

I dagsläget prioriteras endast omkalkning av redan kalkade sjöar, våtmarker och vattendrag, vilket följer den nationella strategin som fastslogs i början av 2000-talet. I samband med revidering av kalkningsplaner, som görs inför varje kalkningssäsong, har det utgått ett antal åtgärdsobjekt och några få objekt inom befintliga åtgärdsområden har tillkommit för att uppnå en högre kalkningseffektivitet. 2015 spreds det totalt 14 912 ton kalk till en kostnad av 20 943 000 kronor. Den statliga andelen av denna summa var 19 488 000 kronor.



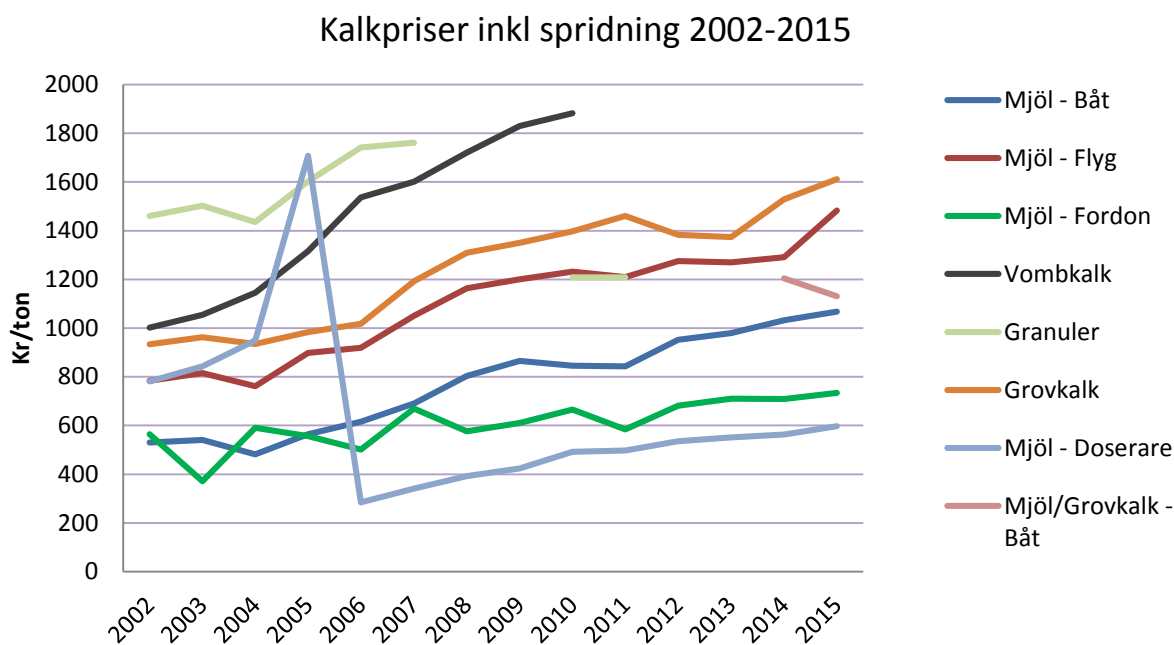
Figur 8. Spridda kalkmängder (ton) i Västra Götalands län under åren 1985-2015 samt planerade mängder 2016.

Under 1990-talet då omfattningen av kalkning var som störst så spreds det årligen runt 30 – 36 000 ton kalk i länet (figur 8). Kalkbehovet har därefter minskat med ca 35 %, dels beroende på en effektivare och noggrannare planering, men också beroende på en minskad försurningspåverkan. Genom att kalka oftare och med mindre givor går det att minska marginalerna med avseende på buffertförmåga och därigenom dra ner mängden kalk. Trenden med minskat kalkbehov kommer sannolikt att fortsätta under ytterligare några år om än i mindre omfattning. Det finns fortfarande en del planer som är i behov av revideringar och återhämtningen från försurning bedöms fortsätta även under denna period.

Efter 2015 bedöms kalkbehovet att plana ut på en nivå runt 15 - 16 000 ton. Med nya bedömningsgrunder för försurning kan åtgärdsbehovet komma att omvärderas och i så fall minska mer, än den ovan angivna prognosen. Förändrade målsättningar inom kalkningsprojekten kan också förändra kalkbehovet.



Kalkningssäsongen 2015 började den 21 mars och avslutades 12 december. Movab AB var den entreprenör som genomförde den största andelen av kalkningarna under året med totalt 13 311 ton kalk. De två vanligaste kalkningsprodukterna som användes 2015 var kalkstensmjöl (8 280 ton) och Optimix (5 514 ton) som är en blandprodukt av fuktad grovkalk och kalkfällningsprodukter (bildas vid avhärdning av vatten). Förutom dessa spreds 1 160 ton grovkalk. Priserna för de kalkningsprodukter som användes visas i figur 9.



Figur 9. De genomsnittliga priserna för kalk åren 2002-2015 (kr/ton), ej inflation eller indexuppräknat. Mjöl – Båt är inklusive isättningskostnader samt eventuell desinficering. Mjöl – Doserare är inklusive driftskostnader, reparationer och avveckling av doserare 2005. Från 2006 och framåt endast rent kalkpris.

De vanligaste spridningsmetoderna för spridning av kalk var med helikopter 64 % och båt 34 %. Fordonsspridning, doserarkalkning och spridning för hand gjordes i begränsad mängd och utgjorde inte mer än ca 2 % av den totala mängden.

Sjökalkningen utgjorde 56 % av den totala mängden eller 8 305 ton. De största enskilda sjöspridningarna 2014 gjordes i:

- Boksjön (Enningdalsälvens aro) 300 ton
- Stora Öresjön (Rolfsåna aro) 250 ton
- Holsjön (Torestorpsåns aro) 200 ton

Den totala våtmarkskalkningen i länet uppgick till 6 456 ton. Dammfria produkter (grovkalk 0,2-0,8 mm, grovkalk GX eller Optimix) användes i 98 % av alla våtmarkskalkningar. Övriga våtmarker kalkades med kalkmjöl från fordon.

I länet fanns endast två kalkdoserare under 2015, att jämföra med sju stycken år 2003. Kalkdoserarna spred 192 ton under 2015. För övrig information om revideringar av kalkspridningsplaner, se kapitlet Kalkningsplanering nedan.

Kalkningsplanering, länsstyrelsen

Ordinarie handläggning för Länsstyrelsens personal innebär hantering av bidragsansökningar, ekonomiska redovisningar, kalkningsredovisningar, upphandling och utvärdering av effektuppföljningsprogrammen samt förankring och planering av biologisk återställning i kalkade vatten. Samarbetet och kommunikationen med huvudmännen fungerar bra och är en viktig del i vårt arbete. Länsstyrelsen har vid behov kontakter med huvudmännen både före, under och efter kalkspridningarna i länet. 2014 skrevs ett informationsblad istället för att hålla det årliga samrådsmötet med huvudmännen. Men eftersom många uppskattar mötet hölls det igen 2015.

Varje år görs en genomgång av alla kalkplanerna i länet främst genom att utvärdera resultaten av den vattenkemiska uppföljningen. Beroende på resultatet av utvärderingen så justeras kalkdoserna upp eller ner. 2015 gjordes 3 stycken nya kalkplaner hos konsult, Myrica AB: Töftedalsån, Töllsjön och Solbergsåns. Kemiska eller biologiska resultat som inte svarar upp mot målsättningarna analyseras särskilt och åtgärder vidtas i form av till exempel en biologisk återställningsåtgärd, en förnyad kalkplan eller utökad provtagning.

Datahantering och rapporter

Länsstyrelsen publicerar årligen resultaten för elfiske, bottenfauna, kiselalger och biotopkartering i rapportform <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland>. Data från den vattenkemiska effektuppföljningen finns att ladda ner från webben, där också verksamhetsplaner och verksamhetsberättelser läggs ut.

Varje år förs all kalkdata över till den nationella kalkdatabasen <http://kalkdatabasen.lansstyrelsen.se/>

Huvudmännens planering

Västra Götaland är ett stort län med 49 kommuner. I 36 av dessa sker kalkning. Dessutom ansvarar Länsstyrelsen för kalkningar i fyra kommuner utanför länet då ansvaret följer avrinningsområdesgränser och inte strikt administrativa gränser.

Det finns 21 huvudmän för kalkningen i länet. En huvudman är ansvarig för planering, upphandling, kontroll av kalkspridning samt i de flesta fall vattenprovtagningen inom de åtgärdsområden som ingår i deras huvudmannaskap.

De flesta huvudmän är kommuner, men runt Göteborg är Göteborgsregionens kommunalförbund samt Sportfiskarna Region Väst ansvariga. Dalslands miljökontor ansvarar för alla kalkningar i Dalsland förutom för de åtgärdsområden som ligger i Åmåls kommun, där är kommunen ansvarig huvudman. Inom planeringsarbetet ingår till viss del framtagande av nya kalkningsplaner och lodkartor för sjöar.

Varje år redovisar huvudmännen sin ekonomi med avseende på kalkningsverksamheten till Länsstyrelsen. Enligt huvudmännens redovisningar för 2015 fördelade sig de totala (inklusive egen insats) kringkostnaderna enligt följande:

Administration	688 848 kr
Spridningskontroll	308 850 kr
Vattenprovtagning (ej analys)	909 455 kr
Total kostnad	1 907 153 kr

Effektuppföljning och resultat

Kalkningsverksamhetens effektuppföljningsprogram består av både kemiska och biologiska undersökningar. Inom verksamheten finns för närvarande löpande program för vattenkemi, kiselalger, elfiske, bottenfauna i rinnande vatten och nytt för 2015 bottenfauna i sjöar. Utöver dessa genomförs bland annat kräftprovfiske och sjöprovfisken med syfte att kontrollera utförda biologiska återställningsåtgärder och som ett komplement till den övriga provtagningen. Inom miljöövervakningen följs även vissa flodpärlmusselbestånd upp i kalkade vatten.

Länsstyrelsen ansvarar för administration, samordning, uppföljning och revidering av samtliga program inom kalkeffektuppföljningen. Vid nät- och kräftprovfisken och aluminiumundersökningar ansvarar Länsstyrelsen även för utförandet.

Vattenkemi

Allmänt

Den vattenkemiska provtagningen är grunden i effektuppföljningen inom Västra Götalands län. Vattenkemi används både för uppföljning och planering av genomförda och kommande kalkningsinsatser. Under 2015 togs 2 540 vattenprover inom kalkeffektuppföljningen och de provtagningsprogram som är kopplade till kalkningen. Vattenprover togs på 1 031 unika provlokaler. De vattenkemiska provtagningarna görs av respektive huvudman och skickas med posten till laboratoriet för analys. Standardparametrarna är pH, alkalinitet (mekv/l), färgtal (mgPt/l), konduktivitet (mS/m), kalcium (mekv/l), magnesium (mekv/l), natrium (mekv/l) och kalium (mekv/l).



Den totala kostnaden för det vattenkemiska programmet uppgick till 1 798 000 kronor under 2015. Provtagningen ersätts schablonmässigt per taget prov. För år 2015 var denna ersättning 325 kr per prov. Dock kräver vissa provpunkter en större arbetsinsats på grund av till exempel oländig terräng eller långa omvägar. Ersättning för dessa prover är högre än 325 kr beroende på tidsåtgång.

Analyserna inom ramen för länets ordinarie vattenkemiprogram har allt sedan 2009 utförts av Länsstyrelsen i Jämtland. Jämtlands länsstyrelse driver sitt eget laboratorium för kalkningsverksamheten tillsammans med Hjortens Lab AB. Till Länsstyrelsen i Jämtland betalar vi 225 kr per prov för standardparametrarna pH, alk, kond, färg, Ca och Mg, Na och K. Samarbetet med detta laboratorium har fungerat bra och erfarenheterna är att laboratoriet håller hög kvalitet avseende analyser, logistik och kommunikation.

Vattenprovtagningen är koncentrerad till två perioder per år, vår (januari-maj) respektive höst (september-december). Provtagningen vid de flesta vattendragen tas sex gånger per år, varav fyra på våren och två på hösten. Vid tätare provtagningstillfällen är det lättare att träffa surstötarna. Sjöarna provtas oftast två gånger per år. Samtliga provtagningar ska ske vid höga vattenflöden. I sjöar tas vattenprov oftast i utloppet.

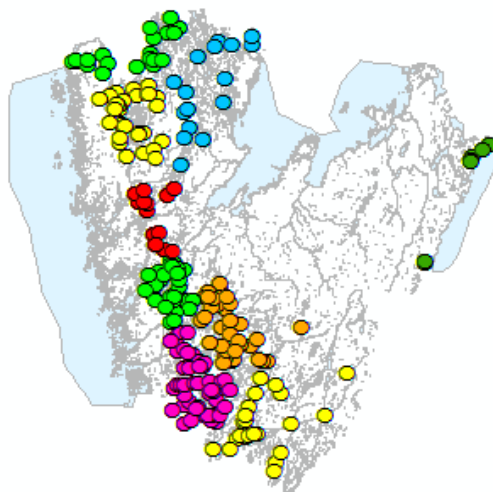
De pH-mål som är aktuella idag i våra målområden är 5,6, 6,0 eller 6,2 och det innebär att dessa mål inte skall underskridas någon gång under året. Vilket pH-mål som en sjö eller ett vattendrag har, sätts i första hand efter tidigare förekomster av känsliga arter med naturlig hemvist i vattenområdet. Vattendrag med flodpärlmussla är de enda vattnen som har pH-målet 6,2.

Sedan år 2006 finns ett provtagningsprogram för okalkade vattendrag som avser att undersöka halterna av aluminium, som ett komplement till den ordinarie vattenkemiprovtagningen. Aluminiumprov tas även på ett fåtal kalkade vattendrag samt sjöar. Under 2015 togs 109 vattenprover där aluminium analyserades. Dessa visade på mycket höga halter av det skadliga oorganiska aluminiumet.

Resultat

Kemisk måluppfyllelse bör minst uppgå till 90 % av alla tagna prover under året. Från 2014 har kriterierna för hur man räknar ut nyckeltalet för den vattenkemiska måluppfyllelsen för vattendrag förändrats. Enligt Havs- och vattenmyndigheten ska för vattendragen gälla att uppfyllt mål endast får anges där det finns minst ett uppmätt pH-värde från högflöde. Som högflöde avses flöden som överskrider hälften (50 %) av årets högsta dygnsflöde. Ej uppfyllt mål ska anges oavsett flöde. För vattendrag med uppmätta pH-värden över pH-målet, men där högflödesprover saknas, ska okänt resultat anges. Som underlag för att bedöma flödet vid provtagningsstillfället hänvisas till SMHI:s modellberäknade flöden i delavrinningsområden (<http://vattenweb.smhi.se/modelarea/>).

I länet togs det 900 prover i 181 målvattendragen 2015. Tidsåtgången det skall innebära att jämföra dessa provtillfällen med modellberäknade högflödesdatum från s-hype (SMHI) för respektive delavrinningsområde skulle bli alldeles för stor. Därför delades länet in i 9 geografiska områden, figur 10. Inom varje område valdes två delavrinningsområden ut för att få så stor spridning på högflödesdatum som möjligt. Det tredje högsta värdet av ”Total stationskorrigerad vattenföring (m³/s)” valdes och dividerades med 2, för att komma ifrån de mest extrema värdena. Alla flöden lika med eller större än detta räknades som högflöden. I tabell 1 redovisas resultatet, måluppfyllelsen, framräknad enligt beskrivningen ovan. Det kemiska målet på 90 % uppfylls inte 2015 oavsett pH-mål.



Figur 10. De nio geografiska områden. Varje punkt är ett målvattendrag.

Tabell 1. Kemisk måluppfyllelse för målvattendrag, beräknad med modellerad vattenföring s-hype.

	Mål uppfyllt			Mål ej uppfyllt			Okänt resultat		
	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2
Mål pH	59	50	41	0	3	12	41	47	47
Längd (%)	21,5	353,6	143,5	0	21,8	40,38	14,9	338,5	161,9

Den största felkällan vid jämförelse med modellberäknade vattenflöden är att vattenföringen inom ett delområde kan skilja sig stort åt. Vid stickprov visade det sig att högflödesdatumen inom ett delområde kunde vara väldigt olika. För vissa små avrinningsområden finns det inga modelldata beräknad, då får man istället träff på väldigt stora avrinningsområden som kan vara missvisande i jämförelse.

I tabell 2 redovisas till skillnad från ovan, måluppfyllelsen på den uppskattade vattenföringen vid provtagningstillfället. Resultatet visar att man når pH-målet för samtliga vattendrag, 100 %, för pH-mål 5,6. Måluppfyllelse för vattendrag med pH-mål 6,0 är 85 %. Sämst nåddes målen för pH-målet 6,2 med 62 %. Den stora andelen okänt resultat för pH-målet 6,2 och 6,0 beror på att flera stora vattendrag (8 stycken) tas inom IKEU eller av vattenvårdsförbund och resultatet av 2015 års vattenkemi finns ännu inte tillgänglig på SLU's hemsida. Har man tillgång till dessa resultat skulle antagligen pH-mål för 6,0 och 6,2 vara uppfyllt.

Tabell 2. Kemisk måluppfyllelse för målvattendrag, med uppskattad vattenföring vid provtagningstillfället.

Mål pH	Mål uppfyllt			Mål ej uppfyllt			Okänt resultat		
	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2
Längd (%)	100	85	62	0	10	12	0	5	26
Längd (km)	36,4	607,4	214,6	0	68,9	40,4	0	37,5	90,7

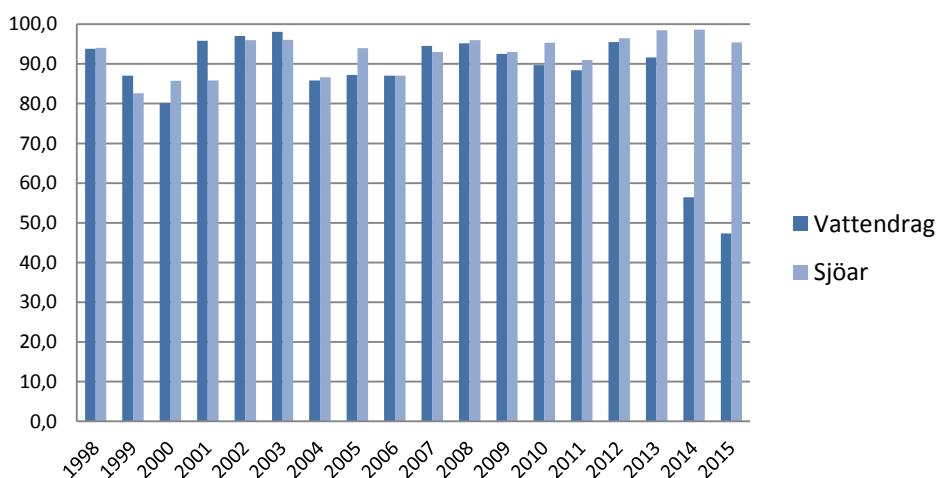
När det gäller sjöar uppnåddes målsättningen i 522 (95,4 %) av de totalt 547 målsjöarna (tabell 3). Sett till de olika målsättningarna klarades måluppfyllelsen i 465 av 489 (95,1 %) av de sjöar där målet är pH 6,0. Målet 5,6 klarades i 57 av 58 sjöar (98,3%). Det finns inga sjöar inom länet med pH- målet 6,2.

Tabell 3. Kemisk måluppfyllelse för sjö, med uppskattad vattenföring vid provtagningstillfället.

Mål pH	Mål uppfyllt		Mål ej uppfyllt		Okänt resultat	
	5,6	6,0	5,6	6,0	5,6	6,0
Antal (%)	98	95	2	3,5	0	1,5
Antal	57	465	1	17	0	7
Yta (km ²)	9,2	303,4	0,01	2,49	0	59,8

Figur 11 visar måluppfyllelsen mellan år 1998-2015. Att måluppfyllelsen för vattendrag försämrats så kraftigt från och med 2014 beror på det ovan beskrivna nya sättet att beräkna måluppfyllelsen för vattendrag, tabell 1. Det är endast de prover som tagits under modellerat högflöde som kan ligga till grund för uppnått pH-mål. Övriga prover räknas som okänt resultat eller mål ej uppfyllt. För sjöar har uppskattad vattenföring vid provtagningstillfället använts för att beräkna måluppfyllelsen.

Kemisk måluppfyllelse

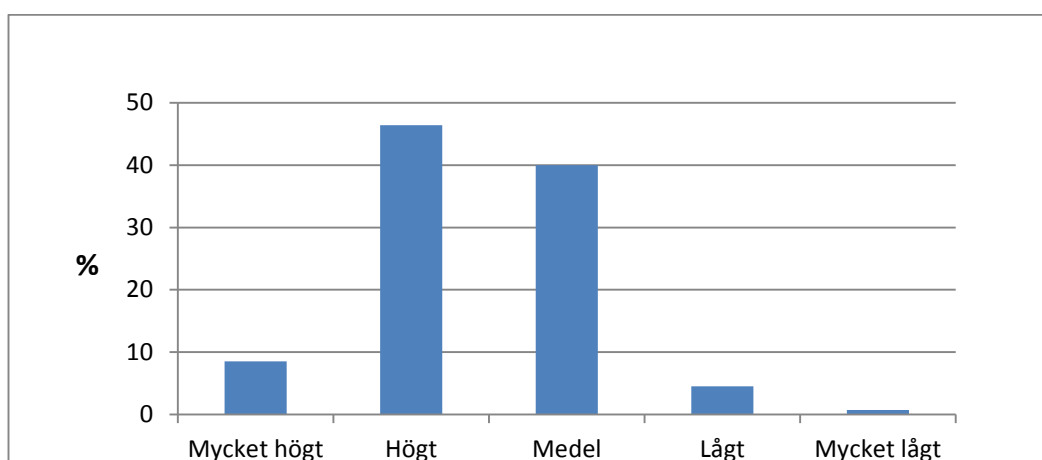


Figur 11. Andel sjöar och vattendrag (målområden) i procent där det vattenkemiska målet klarats åren 1998-2015.

Det är svårare att mäta relevant försurningspåverkan i rinnande vatten än i sjöar, eftersom situationen i vattendrag förändras mycket fortare. Det gör det svårt att med ett begränsat antal provtagningar vara säker på att ett provtagningstillfälle genomförs under en period då det råder ”surstötsförhållanden”, även om provtagningen riktas mot kritiska perioder. Därför kompletteras det vattenkemiska programmet i vattendrag med undersökningar av bottenfauna samt påväxt av kiselalger för att få en så bra bild av försurningsläget över tid som möjligt. Resultaten av dessa undersökningar presenteras senare i detta kapitel.

Under 2015 togs 56 % av alla prover vid angivet högt eller mycket högt flöde. Vid provtagning får provtagarna fylla i en femgradig skala för vattennivån vid provtillfället, detta resultat visas i figur 12.

Flöde vid provtagning



Figur 12. Andel prover tagna vid olika flöden under 2015, enligt vad provtagarna har angett.

Det finns inom länet ett relativt stort antal små kalkade vatten som inte tas prover på, på grund av att de främst kalkas för nedströms liggande målområden. Vattenkvaliteten kan variera kraftigt i dessa vatten, trots att ytvattenkalkningen sker på bästa möjliga sätt. Det finns dessutom flera sjöar och vattendrag som inte kalkas trots försurningsproblem. Dessa är små och ligger oftast högt upp i vattensystemen. Anledningen till att de inte åtgärdas är framförallt att det inte är praktiskt eller ekonomiskt möjligt att kalka dem med dagens etablerade metodik. Det enda idag kända sättet att åtgärda dessa lokaler är fastmarkskalkning av i stort sett hela avrinningsområden.

Aluminiumkartering

Med syfte att undersöka förekomsten av giftigt oorganiskt aluminium i okalkade vattendrag i länet påbörjades en uppföljning under vintern 2006. Urvalskriteriet för dessa vattendrag var att de ska vara vattenförande året runt (avrinningsområde 100-300 ha) samt att tillrinningsområdet skulle domineras av skog. De skulle också vara belägna inom kalkade åtgärdsområden. Det tas prover på dessa vattendrag en gång per år vid högflöde. Aluminium analyseras även på ett fåtal kalkade vattendrag samt sjöar. Under 2015 togs det prov på 87 vatten.

Resultaten visade på att det finns ett fortsatt stort problem med höga aluminiumhalter i vattendrag. 58 prover av 109 prover hade under 2015 aluminiumhalter över 20 µg/l. Av dessa prover hade 14 stycken halter över 50 µg/l.

Elfiskeundersökningar

Allmänt

Länsstyrelsen i Västra Götaland genomför varje år ett stort antal elfisken för att följa beståndsutvecklingar av lax och öring i de vattendrag som utgör målområden för kalkningsverksamheten. Elfiskena är i princip uteslutande kvantitativa fisken som syftar till att skatta beståndstätheten på en bestämd lokal som i de flesta fall följs under många år. Den metodik som används är kvantitativa elfisken i rinnande vatten enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (hittas numera på Havs- och vattenmyndighetens hemsida).

I elfiskeprogrammet för kalkning och biologisk återställning ingår 238 stationer. Även andra övervakningsprogram, till exempel Länsstyrelsens RMÖ-program för flodpärlmussla, lax och öring innehåller också elfisken. Elfiskeundersökningarna 2015 utfördes till största delen under en period från 15 juli till den 23 augusti. Några bäckar i norra Bohuslän fiskades dock i slutet av september. Under perioden när majoriteten av vattendragen fiskades regnade det väldigt lite och det var bra förhållanden för elfiske. Kraftiga regn i slutet av augusti innebar att de få kvarvarande sträckorna fick fiskas nästa en månad senare. Sammanlagt elfiskades 137 lokaler varav 122 inom kalkeffektuppföljningen.

Under 2015 utfördes elfiskena av Aquaticus tillsammans med Sportfiskarna. Upphandlingen av elfisket gjordes 2012 och genererade ett pris på 2 700 kr/lokal, inklusive inrapportering till SLU samt en rapport till Länsstyrelsen.



2015 var första förlängningsåret av avtalet vilket medförde en uppräkningspris till 2 900 kr/lokal. Den utvalda provytan (lokalen) elfiskades kvantitativt, det vill säga med tre fiskeomgångar, och detta gjordes på de lokaler där öring- eller laxfångsten resulterade i minst tio individer. När ett mindre antal fiskar erhöles elfiskades lokalen endast en gång.

Resultat

Tätheterna av öring och lax är på de allra flesta lokalerna normala i årets fiskeundersökning. Det vi ser är typiska naturliga variationer i förekomst som skiljer sig genom att olika områden och vattendrag har olika förutsättningar att hysa laxfisk. Om man ändå skulle sätta årets fiske in i ett historiskt perspektiv så är det alltså ett "normalår" och liknar mycket fångsterna de två föregående åren. Fångsterna är generellt något lägre än 2009 och 2012 men högre än 2010 och 2011. Om man särskiljer de havsvandrande populationerna av lax och öring har örningen ökat något det senaste året och proportionen är nu mer lik den vi sett i flertalet av de år undersökningarna i Västra Götaland genomförts.



Kesnacksälven och lokal kvarnen fiskades 2015. Lokalen som fiskats sedan lång tid är ingen optimal elfiskesträcka eftersom den är för djup och det finns inga ställen för öringen att leka på. Botten består av fundament från en gammal kvarn. Fångsten har i allmänhet varit "halvstor" öring som inte sagt så mycket om nyproduktionen.

De vattendrag där man utfört biotopåtgärder för att underlätta laxfiskars vandring högre upp i systemet, har genomgående påvisat bra funktion på gjorda åtgärder. Den goda laxproduktionen i Sundstorsån får sannolikt tillskrivas omlöpet i Rolfsån. Däremot var produktionen uppströms Lygnern inte positivt påverkad av åtgärden. Omlöpet i Sävån vid Hedefors har lett till att produktionen av lax ökat uppströms kraftverket. Fångsten av öring i Sandsjöbäcken var ovanligt bra även om man inte säkert kan säga att det är ett resultat av förbättring av vandringsvägarna. Fångsterna av lax och öring var dock genomgående bra i Kungsbackåns vattensystem. Fångsten av laxfisk uppströms fisktrappan i Lilla Edet visar att den fungerar liksom trappan i Hjällöbäcken där öring från Vättern går upp för att leka.

Om man gör en mer regional betraktelse av årets elfiskeundersökning finner man att fångsterna i de södra delarna genomgående varit bra. Det gäller framförallt de havsvandrande populationerna. De stationära populationerna var blekare men inte anmärkningsvärt sämre än tidigare. Fångsterna i de norra delarna av länet i norra Bohuslän och Dalsland var däremot något lägre än förväntat. Fångsterna i Strömsåns, Enningdalsälven och Göta älvs biflöden i Dalsland hade nästan genomgående lägre fångster än senast de fiskats. Inga statistikiska analyser har gjorts här för att se om skillnaderna mellan år är signifikanta.

Elfiskeundersökningen i länet har varit ett samarbetsprojekt mellan Aquaticus och Sportfiskarna i Göteborg. Aquaticus fiskade områdena söder och öster om Göteborg i Ätråns, Viskans, Rolfsåns och Kungsbackåns vattensystem. Vidare fiskades också Vätternbäckarna och delar av Dalsland och Bohuslän. Sportfiskarna fiskade i stort sett alla vattendrag i Göta älvs vattensystem och de övriga i Bohuslän och Dalsland.

Bottenfaunaundersökningar

Allmänt

Bottenfaunaprogrammet är nyligen reducerats på grund av ekonomiska skäl, från att ha varit 201 stationer omfattar programmet idag totalt 179 stationer, i rinnande vatten. Av dessa är sju stycken okalkade referensstationer och tre stationer är styrpunkter. Provtagningsmetoden som används är den standardiserade sparkmetoden SS EN SIS 10870:2012 med ett kompletterande artsöksprov. Provtagningsperioden är oktober-november. Provtagning under våren ger ett något bättre mått på försurningsituationen, men möjligheten till provtagning under våren är begränsad i tid, vilket är den huvudsakliga orsaken till att provtagningen inte sker då. Provtagningsintervallet är dynamiskt och följer strategin att mäta oftare vid sämre resultat. På stationer som bedöms som icke påverkade av försurning tas prover vart femte år och mycket stark påverkan innebär årlig provtagning. Givetvis innebär klasserna som visar påverkan samtidigt åtgärder i form av justeringar av kalkningsplanen. Referenslokalerna undersöks varje år.

Samtliga lokaler har surhetsklassats utifrån MISA, som är ett surhetsindex för vattendrag, enligt Naturvårdsverkets kriterier i bedömningsgrunderna från 2007 (Naturvårdsverket 2007). Vid expertbedömningen har även stor hänsyn tagits till Surhetsindex samt förekomst av försurningskänsliga arter och grupper.

Stationerna i länet har generellt förlagts högt upp i vattensystemen. En revidering av programmet genomfördes under år 1999 och innebar bland annat att ett flertal stationer flyttades högre upp i vattendragen. Stationer som inte var relevanta för kalkningsverksamheten överfördes till den regionala miljöövervakningen eller utgick helt. År 2003 reviderades programmet återigen med syftet att ha en provtagningslokal i varje åtgärdsområde och med något undantag är nu så fallet. Inför 2013 års provtagning samt även inför 2014 års provtagning reviderades programmet ytterligare. Denna gång för att minska på omfattningen för att frigöra pengar till andra undersökningar. I huvudsak har tiden mellan provtagningarna att utökas.

Under juni/augusti 2014 genomfördes en upphandling av bottenfaunaundersökningar för Västra Götaland för åren 2014 och 2016 med möjlighet till förlängning på 1+1 år. Upphandlingen vanns av företaget Medins Biologi AB, med ett pris på 6 170 kr/bottenfaunalokal för årets undersökning inklusive sammanställning och rapport till länsstyrelsen.

Under 2015 undersöktes även bottenfauna i 20 kalkade sjöar. Lokalerna surhetsklassades utifrån MILA, som är ett surhetsindex för sjöar, enligt Naturvårdsverkets kriterier i bedömningsgrunderna från 2007 (Naturvårdsverket 2007). Vid expertbedömningen har även stor hänsyn tagits till Surhetsindex samt förekomst av försurningskänsliga arter och grupper.



Foto: Medins Biologi

Resultat

Under 2015 undersöktes totalt 61 lokaler i vattendrag i Västra Götalands län av Medins Biologi AB. Av de undersökta lokalerna ingick 53 stycken i olika kalkningsprojekt och sju var i okalkade referenslokaler. Vid årets undersökning avvek expertbedömningen från statusklassningen enligt MISA vid ett antal lokaler (tabell 4). Den största andelen av dessa avvikelser var de där statusklassningen enligt Naturvårdsverkets kriterier indikerar förhållanden nära det neutrala, medan expertbedömningen klassificerar förhållandena som måttligt sura. Enligt Medins Biologi AB:s expertbedömning var förhållandena nära det neutrala med avseende på surhet vid 7 av de kalkade lokalerna, och måttligt sura vid 39 av de kalkade lokalerna. Detta innebär att ca 87 % av de kalkade lokalerna bedömdes tillhöra de två högsta klasserna. Resultatet var bra och visar att kalkningsverksamheten fungerar väl. Vid 6 av de kalkade lokalerna (11 %) bedömdes förhållandena vara sura. I en lokal bedömdes förhållandena vara mycket sura. Här uppskattades kalkningsverksamheten alltså ännu inte ha lyckats fullt ut med att helt återställa bottenfaunan.

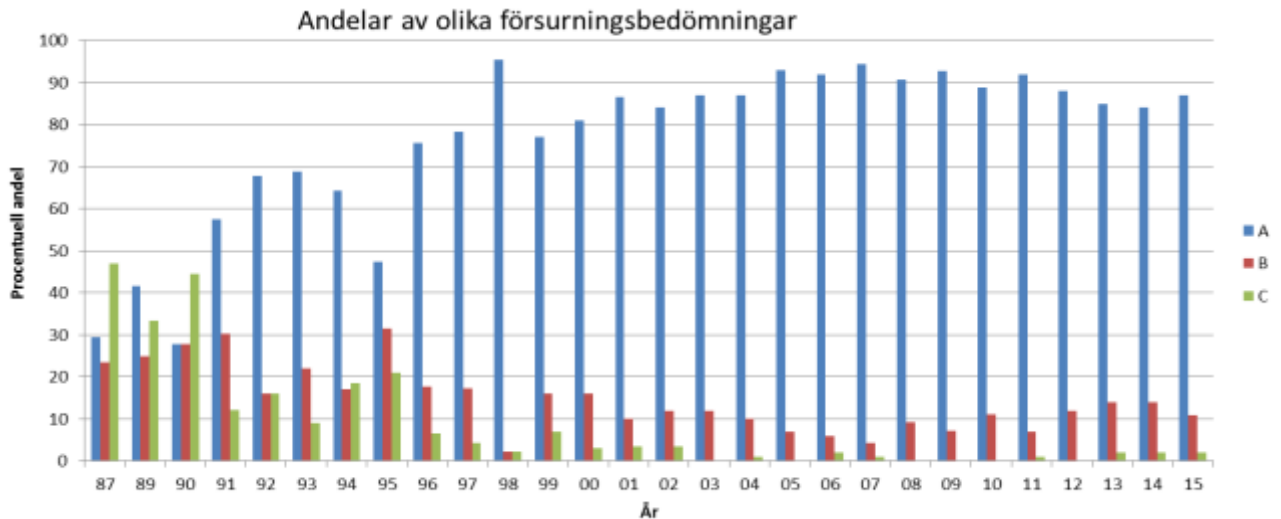
Enligt MISA tillhörde 44 av de 53 provtagna lokalerna minst god status. Av dessa bedömdes förhållandena vara måttligt sura på 12 platser, och nära det neutrala vid 32 stationer.

Av de okalkade lokalerna bedömdes förhållandena vara mycket sura vid tre lokaler, sura vid två lokaler, måttligt sura vid tre lokaler och nära neutralt vid två lokaler.

Tabell 4. Måluppfyllelsen vid bottenfaunaprovtagningen 2015 i Västra Götalands län.

	Medins expertbedömning			MISA		
	Antal	%	Måluppf.	Antal	%	Måluppf.
Nära neutralt	7	13	87%	32	60%	83%
Måttligt surt	39	74%		12	23%	
Surt	6	11%	13%	6	11%	17%
Mycket surt	1	2%		3	6%	
Extremt surt	0	0%		0	0%	

Förekomsten och intensiteten av surstötter varierar mellan olika år. Figur 13 visar resultaten av de bottenfaunaundersökningar som gjorts i före detta Älvsborgs län under åren 1986 till 1997 samt i nuvarande Västra Götalands län mellan år 1998 och 2015. Det är tydligt att andelen lokaler med godkänd måluppfyllelse ökar successivt med åren som en följd av förbättrad kalkning och ökad tid med kalkning, medan andelen lokaler som bedöms som försurningspåverkade minskar.



Figur 13. Jämförelse av andelen av de olika försurningsbedömningarna vid kalkade lokaler sedan 1986 i före detta Älvsborgs län och i nuvarande Västra Götalands län.

- A = Blå stapel – Ingen eller obetydlig påverkan (Motsvaras av Nära Neutralt och Måttligt Surt)
- B = Röd stapel – Betydlig påverkan (Motsvaras av Surt)
- C = Grön stapel – Stark eller mycket stark påverkan (Motsvaras av Mycket Surt)

Under 2015 undersökte Medins biologi AB totalt 20 lokaler i kalkade sjöar i Västra Götalands län. Enligt Medins Biologi AB:s expertbedömning tillhörde alla sjöarna de två högsta klasserna med avseende på surhet. I 10 lokaler var förhållandena nära det neutrala och måttligt sura i övriga 10. Samtliga sjöar som ingick i undersökningen bedömdes vara opåverkade av försurning. Karaktärsarter bland bottenfaunadjuren var den försurningskänsliga dagsländearten *Caenis luctuosa* som påträffades vid alla sjöar utom en. På fler-talet lokaler påträffades också flera försurningskänsliga nattsländor och snäckarter. Det visar att kalkningsverksamheten fungerar väl.

Enligt MILA bedömdes förhållandena vara måttligt sura på 4 platser, och nära det neutrala vid 16 stationer.

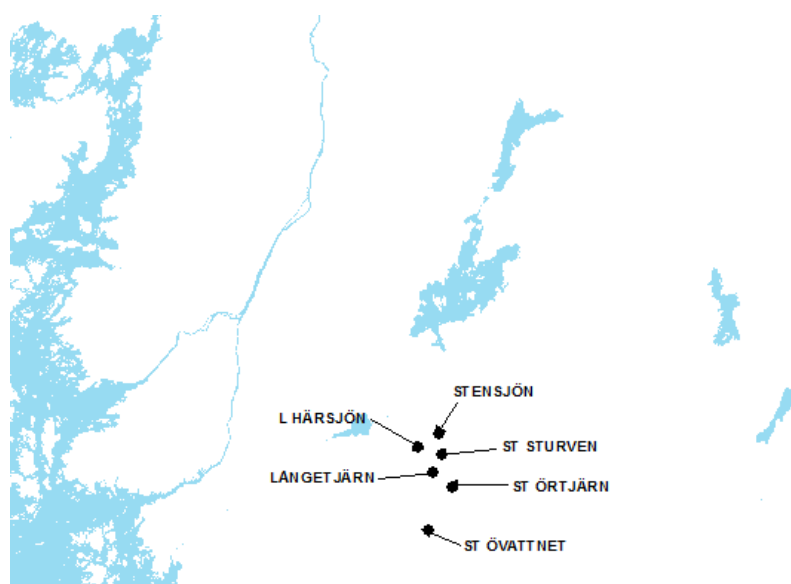
Kiselalger

Programmet med kiselalgsundersökningar består av 14 lokaler, 6 stycken okalkade och 8 stycken kalkade. 2015 fick Medins Biologi AB uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län att ta prover på de 8 kalkade lokalerna. Kiselalger är ofta den dominerade gruppen av påväxtalger, och de spelar en viktig roll som primärproducenter, särskilt i rinnande vatten. Eftersom de är fastsittande kan de inte fly undan ogynnsamma förhållanden utan de reagerar på förändringar i vattenkvaliteten genom att vissa arter minskar i antal eller försvinner medan andra ökar. Kiselalger har en snabb celledelning och kan föröka sig flera gånger på en dag under gynnsamma förhållanden. Detta gör att tillfälliga punktutsläpp kan spåras redan efter någon dag, samtidigt som kiselalgsamhället normalt återspeglar förhållandena i ett vattendrag under en längre tid, upp till ett år före provtagning.

För att visa vilken pH-regim vattendraget tillhör har surhetsindexet **ACID**, Acidity In-dex for Diatoms (Andrén & Jarlman 2008), använts. Indexet skiljer inte mellan försurning orsakad av människan respektive naturlig surhet och det är framtaget framför allt för att bedöma surheten i vattendrag med $\text{pH} < 7$. Utav de 8 lokalerna så var 1 Sur, 2 Måttligt sura, 4 Nära neutrala och 1 Alkalisk enligt surhetsindexet ACID.

Nätprovfisken

Nätprovfiske i sjöar används i liten utsträckning inom länets kalkeffektuppföljning. Provfisken utförs oftast som komplement till övrig provtagning, när misstankar finns om störd fiskreproduktion eller för att följa upp biologiska återställningsprojekt. I augusti 2015 fiskades sex sjöar, figur 14.



Figur 14. Sjöar som provfiskades 2015.

Bakgrunden till provfisket 2015 var att kartlägga fiskförekomsten i sjöarna. Samtliga sjöar ligger inom Mölndalsåns avrinningsområde och provfiskeresultatet kommer att användas vid revidering av kalkplanen över Mölndalsåns åtgärdsområde.

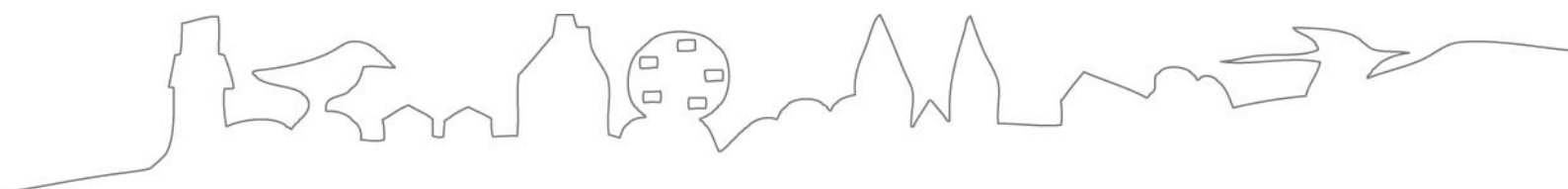
Tabell 5. Artförekomst i provfiskade sjöar. Arter med † betyder att arten är utslagen från sjön, (+) betyder att fångstbarheten för arten är osäker och att arten inte behöver vara utslagen men att det finns dokumenterat att arten har funnits i sjön. I de flesta sjöar är det osäkert vilka arter som har förekommit.

Sjönamn	Abborre	Mört	Gädda	Nors	Siklöja	Sutare	Ål
St Övattnet	J	J	J			J	
St Örtjärn	J		J				
Långetjärn	J		J				
St Sturven	J	J			J		
L Härsjön	J	J	J	J			(+)
Stensjön	J	J	J				

Abborre förekom i alla av årets provfiskade sjöar, tabell 5. Mört fångades i alla sjöar utom St Örtjärn och Långetjärn. Gädda fångades i samtliga sjöar utom St Sturven. St Sturven var den enda sjön där siklöja fångades och Lilla Härsjön den enda som hyste nors. En sutare fångades och det var i Stora Övattnet. Spår efter ål noterades i Lilla Härsjön.

Biotopkartering

Länsstyrelsen har som mål att alla målvattendrag skall biotopkarteras för att på så sätt ta reda på var det största behovet av åtgärdsarbete finns, samt även ta reda på var den största potentialen för ett åtgärdsarbete finns. 2015 karterades ca 7 mil av Milva AB i Rolfsåns, Viskans samt Ätrans avrinningsområden. Vattendragen som karterades var Abborrsjöbäcken, Agnsjöbäcken, Dammenbäcken, Ekån, Holmåsatjärnsbäcken, Lövbrobäcken, Ryabäcken, Ryssbybäcken, Sandrydsbäcken, Stockabäcken, Sundstorpsån, Svansjöbäcken, Tomtabäcken, Ularåsbäcken, Strömsån, Torestorpsån, Måbäcken, Sågebäcken, Lilla Häggån, Sävsjöbäcken och Kvarnabäcken. Rapporter finns på Västra Götalands hemsida <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/Pages/default.aspx>



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN