



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Försurning och kalkning i Västra Götalands län

Verksamhetsberättelse 2018



Rapport 2019:32

Rapportnr: 2019:32

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Anders Lundin

Medförfattare: Axel Hållén

Foto: Länsstyrelsen Västra Götalands län

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenavdelningen

Rapporten finns som pdf på <https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/tjanster/publikationer>.

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Försurade vatten.....	6
Påverkan av försurande nedfall.....	6
Påverkan från skogsbruket.....	7
Vattenförekomster påverkade av försurning	7
Kalkning av försurade områden	8
Genomförda kalkningsåtgärder.....	10
Kalkningsplanering, länsstyrelsen.....	11
Nykalkning av Musån	11
Datahantering och rapporter	11
Huvudmännens planering	12
Vattenföring	13
Effektuppföljning och resultat	16
Vattenkemi	16
Allmänt	16
Resultat vattenkemi.....	17
Diskussion vattenföring.....	20
Resultat aluminiumkartering	20
Elfiskeundersökningar	20
Allmänt	20
Resultat	21
Bottenfaunaundersökningar	22
Allmänt	22
Resultat bottenfauna.....	23
Kiselalger	24
Allmänt	24
Resultat kiselalger	24

Sammanfattning

Kalkningsverksamheten i Västra Götalands län omfattar 235 aktiva åtgärdsområden med ca. 2 500 kalkade våtmarker, sjöar och vattendrag. Det spreds totalt 16 287 ton kalk i länet år 2018. Kostnaden för endast kalkspridningen blev 23 836 500 kr inklusive huvudmännens kostnader. Kalkning med helikopter var vanligast med 68% medan 30% spreds med båt. Kalkningsverksamheten inriktades mestadels på kalkning av redan påbörjade objekt, men det gjordes även en grundkalkning av våtmarker inom det nya åtgärdsområdet Musån i Tranemo kommun.

Det togs och analyserades 1 219 vattenprover inom kalkeffektuppföljningen. Målen för pH i målvattendragen och målsjöarna uppfylldes inte och visade på en försämring jämfört med 2017, både i vattendragen och sjöarna.

Elfisken genomfördes på 99 lokaler av de 190 som ingår i kalkeffektuppföljningens elfiskeprogram. Tätheterna av öring och lax var på de allra flesta lokalerna normala eller under det 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 jämför årets fiske med tidigare år så var detta det sämsta under den senaste tioårsperioden och sannolikt det sämsta om man ser ur ett ännu längre historiskt perspektiv. I några fall kunde fisket inte genomföras på grund av uttorkade vattendrag. I flera fall kan dåliga fångster härledas till brist på vatten och den höga temperaturen i luft och vatten.

Bottenfaunaundersökningarna 2018 omfattade 73 lokaler i rinnande vatten inom kalkningsverksamheten. Av dessa var tre lokaler uttorkade och ingen provtagning kunde därför genomföras. Av de undersökta lokalerna var 6 okalkade referenser. Av de kalkade lokalerna bedömdes 15 stycken vara nära neutrala, 43 stycken måttligt sura, 5 stycken sura och 1 mycket sura. Detta innebär att 91 % av de kalkade lokalerna bedömdes tillhöra de två högsta klasserna. Resultatet var bra och visar att kalkningsverksamheten fungerar väl.

Kiselalger undersöktes på 6 okalkade referenslokaler. Utav dessa så var 1 alkalisk, 1 nära neutral, 1 sur och 3 mycket sura enligt surhetsindexet ACID.

Inga sjöprovfisken eller kräftprovfisken utfördes 2018.

Inledning

Detta är Länsstyrelsen i Västra Götalands läns årliga verksamhetsberättelse för kalkningsverksamheten. Verksamhetsberättelsen redovisas till Havs- och vattenmyndigheten där den bildar underlag till deras årliga rapportering till regeringen. Verksamhetsberättelsen ger även information om kalkningsverksamhetens utveckling och resultat för kalkningens huvudmän i länet samt andra intresserade.

Det övergripande målet med kalkningen är att motverka försurningens negativa inverkan på växter och djur i sjöar och vattendrag. Kalkning är en viktig åtgärd för att nå miljömålen "Levande sjöar och vattendrag" och "Ett rikt växt- och djurliv" samt målet "God ekologisk status" enligt EU:s vattendirektiv och beslutade miljökvalitetsnormer.

1977 räknas som startår för en mer omfattande kalkning i Västra Götalands län. På grund av minskande försurande nedfall sedan 1990 har behovet av kalkning successivt minskat. Men en omfattande markförsurning saktar ner återhämtningen från försurningen, och behovet av kalkning i länet kommer kvarstå under lång tid framöver.

Kalkningsverksamheten består av både själva kalkningen samt effektuppföljning av kalkningens resultat på vattenkemi och biologi. Länsstyrelserna har ett övergripande ansvar för kalkningsverksamheten i länet. Det innefattar bland annat planering av kalkningsbehov, fördelning av bidrag till kalkning samt uppföljning av kalkningens resultat. De nitton huvudmännen (17 kommuner, ett kommunalförbund samt Sportfiskarna) är ansvariga för att genomföra kalkningen och att regelbundet ta vattenprover för att följa upp kalkningens effekt tillsammans med upphandlade konsulter.

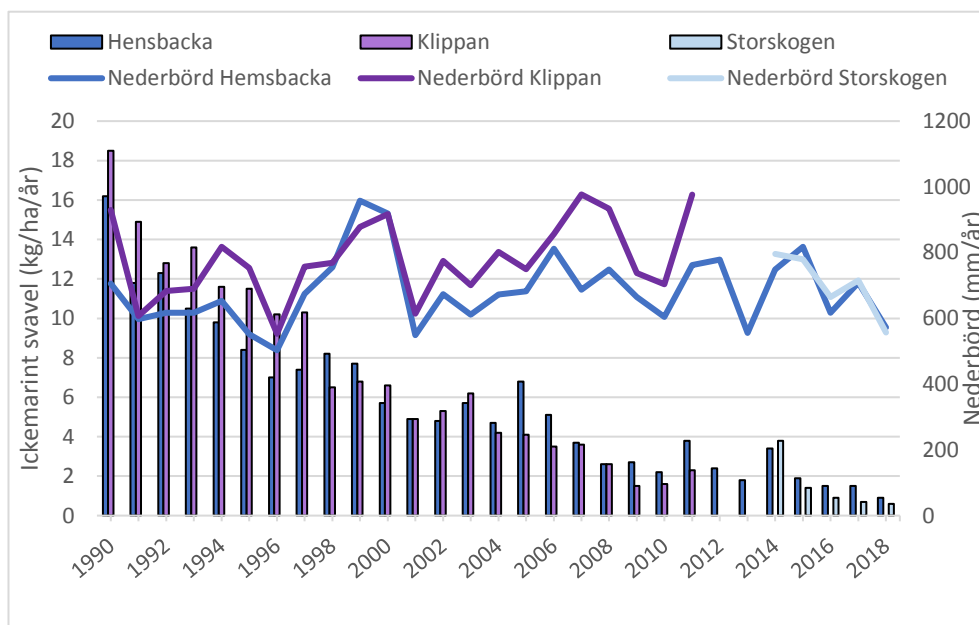
Ett stort tack till alla för era insatser!

Försurade vatten

Påverkan av försurande nedfall

Den främsta orsaken till försurningen är nedfallet av svavel som till största delen kommer från övriga Europa och från internationell sjöfart. Nedfallet är störst i sydvästra Sverige och avtar åt nordost beroende på den dominerande sydvästliga vindriktningen samt närheten till de områden Europa som har betydande utsläpp. Även kväve kan bidra till försurningen, men inte i samma utsträckning som svavel.

I Västra Götalands län är det 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 sedan 1990 på grund av minskade utsläpp i Europa (Figur 1). Minskningen är störst i skogsområden där så kallad torrdeposition har varit stor.



Figur 1. Svavel (exkluderat havssaltsdeposition) och nederbörd mätt som kronddropp på de tre stationer där mätningar har skett sedan 1989/90 (Hensbacka, Klippan och Storskogen). Data från IVL:s kronddropsnät. Klippan utgick som provtagningslokal 2012 men är med i figuren för att visa trenden de senaste 20 åren. En ny lokal, Storskogen, finns sedan 2014. Den stora ökningen av ickemarint svavel 2014 kommer från ett vulkanutbrott på Island. Mer information kan fås på www.kronddropsnattet.ivl.se

Modellberäkningarna för Västra Götalands län visar på ett kvarstående försurningsproblem, både för sjöar och för skogsmark, trots det minskande nedfallet. 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 underskridas i hela länet, medan 20–25 % av länets sjöar utan vidare insatser kommer att vara försurade i framtiden. 2012 beslutades det om ett nytt svaveldirektiv för sjöfarten inom EU, vilket trädde i kraft 2015. Direktivet innebär ett kraftigt minskat svavelinnehåll i bränslet för sjöfarten.



Figur 2. Ett av uppsamlingskärlen inom kron-droppsytan Storskogen.

Påverkan från skogsbruket

Utöver det försurande nedfallet så bidrar skogsbruket ytterligare till försurning av mark och vatten. Allt uttag av biomassa bidrar till skogsmarkens försurning genom att näring och baskatjoner tas bort från kretsloppet. I takt med att nedfallet av svavel minskat så har skogsbrukets försurande roll ökat i betydelse. Denna betydelse har på senare år blivit ännu större genom att högre andel av trädet skördas och att så kallad GROT (grenar och toppar) tas bort för att framförallt bli biobränsle. Skogsbruket beräknas stå för 30–70 % av försurningspåverkan i granskogsbestånd.

En ny indikator för miljö kvalitetsmålet Bara naturlig försurning har tagits fram som visar på skogsbrukets försurning. Indikatorn ger ett mått på skogsbrukets försurningspåverkan som tar hänsyn till markens bördighet (vittring), försurande nedfall samt frekvens av GROT-uttag och askåterföring från biobränslen (ett sätt att kompensera för GROT-uttag).

Västra Götaland är det län som återför mest aska i Sverige. Kommunala värmeverk som återför aska idag är Alingsås, Borås, Falköping, Göteborg, Götene, Kungälv, Landvetter, Mark, Mölnlycke, Tidaholm, Tranemo och Trollhättan (muntligt Stefan Anderson, Skogsstyrelsen). Generellt återförs aska enbart på ca. 20% av den arealen där GROT-uttag sker. I Västra Götaland finns emellertid en trend mot minskat GROT-uttag samt ökad askåterföring.

Vattenförekomster påverkade av försurning

Inom vattenförvaltningens arbete för att genomföra EU:s vattendirektiv i Sverige statusklassas sjöar och vattendrag för att bedöma kvaliteten. Som en del i denna statusklassning bedöms även försurningen av vattenförekomsten. Vid bedömningen av kalkade vatten korrigeras kalkningens påverkan på vattenkemin så att bedömningen beskriver det ursprungliga tillståndet innan kalkningen. Tabell 1 visar på denna försurningssituation i länet. Totalt 40% av sjöarna som är vattenförekomster och 35% av vattendragssträckor som är vattenförekomster klassas som försurade.

Mer data kan hittas på www.viss.lansstyrelsen.se samt i Länsstyrelsens årliga bedömning av miljömålet Bara naturlig försurning.

Tabell 1. Försurade vatten enligt statusklassningen av länets vattenförekomster.

	Totalt antal VF i länet	Sämlre än god ekologisk status/potential		Försurade	
		Antal VF	%	Antal VF	%
Vattenförekomst sjöar	281	204	73	111 av 277 klassade sjöar	40
Vattenförekomst vattendrag	667	569	85	225 av 650 klassade vattendrag	35

Utifrån denna statusklassning utformas åtgärder i Vattenmyndigheternas Åtgärdsprogram 2016–2021. En av Länsstyrelsens åtgärder gäller kalkning (åtgärd 11 för Länsstyrelserna).

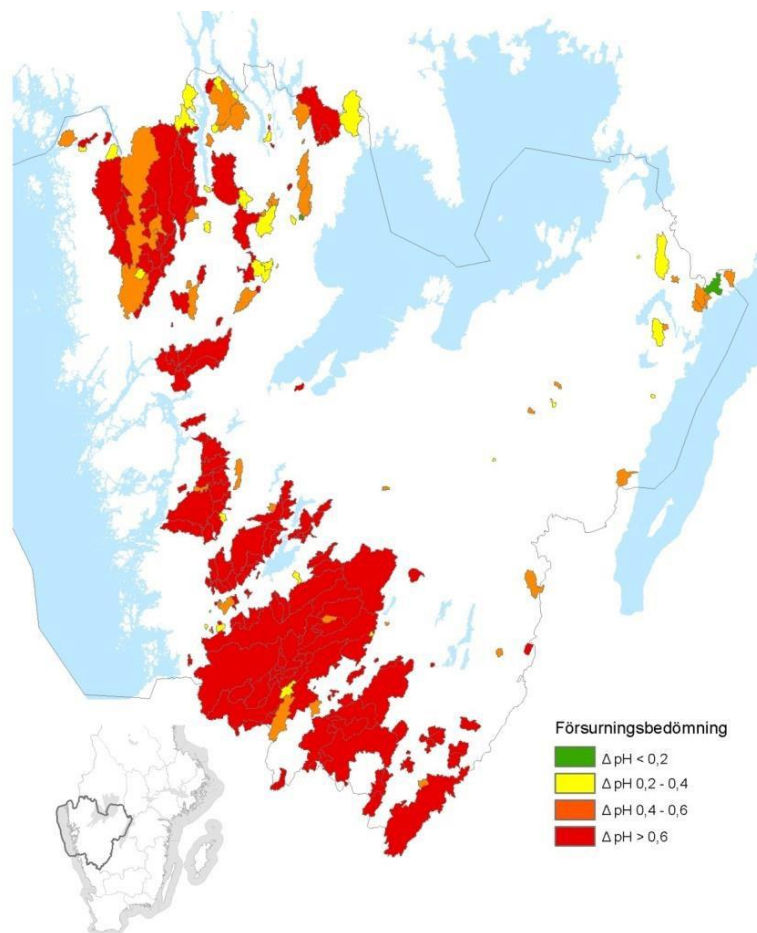
Länsstyrelserna ska säkerställa att kalkning av försurade sjöar och vattendrag enligt nationella riktlinjer kan fortsätta enligt den nationella kalkningsplanen och om nödvändigt utöka eller omlokalisera åtgärdsområden för kalkning. Åtgärden ska genomföras så att den bidrar till att de åtgärder vidtas som behövs för att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas.

2018 starta en ny statusklassning av länets vattenförekomster som kommer vara klar 2019. Denna statusklassning och visat åtgärdsbehov kommer i mån av tid integreras med den kommande regionala åtgärdsplanen för kalkning 2019–2024. Den nya regionala åtgärdsplanen för kalkningen 2019–2024 kommer i så fall visa samband mellan vattenförvaltningens statusklassning och vilka vatten som kalkas/inte kalkas mer i detalj.

Kalkning av försurade områden

När åtgärdsplanen för kalkning i Västra Götalands län 2010–2015 togs fram gjordes en försurningsbedömning av de kalkade vattnen i länet. Bedömningen grundades 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 majoriteten av åtgärdsområden i länet är kraftigt försurade med en pH-förändring från 1860 på mer än 0,6 pH-enheter (Figur 3).

Delar av Dalsland och östra Skaraborg har en mer varierad geologi och jordmån vilket ger en mer varierande försurningskänslighet med inslag av mindre försurade sjöar (Figur 3). Det är också här som flest avslutade eller vilande kalkningar är belägna (Figur 4).



Figur 3. Försurningsbedömning 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.

Genomförda kalkningsåtgärder

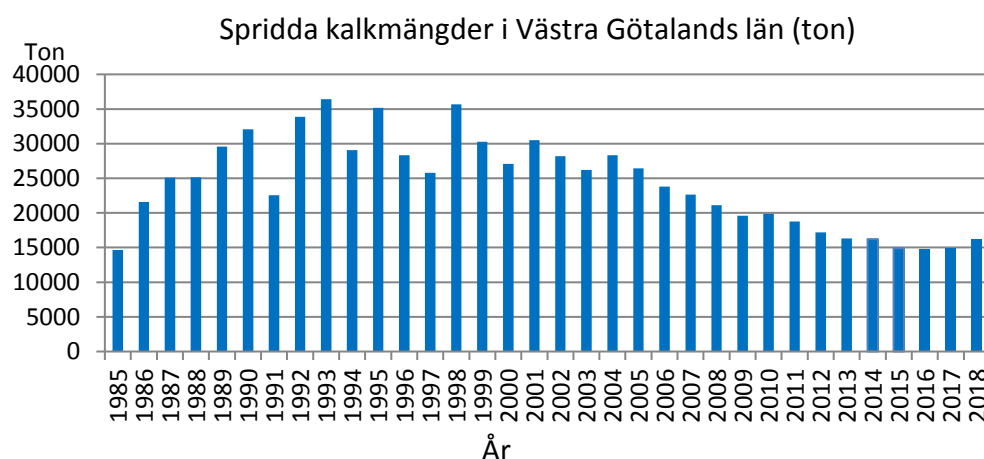
Det finns 267 utpekade åtgärdsområden i länet, varav 32 stycken är vilande. De vilande områdena kalkas inte, men vattenprover eller annan effektuppföljning utförs för att säkerställa att ingen återförsurning sker. Ett åtgärdsområde innehåller kalkobjekt (sjöar, våtmarker eller vattendrag), utpekade målområden (sjöar och vattendragssträckor) samt provpunkter för uppföljning av kalkningens resultat.

Geografiska områden i länet där kalkningsverksamheten är stor är södra och västra Sjuhäradsbygden, de karga bergsryggarna längs Göta Älv (t.ex. Svartedalen), Tivedenområdet, delar av Dalsland samt de nordostliga delarna av Bohuslän.

2018 kalkades 2448 åtgärdsobjekt (969 sjöar, 1477 våtmarker och 2 vattendrag). Förutom de direktkalkade objekten så finns ett antal målområden som inte direktkalkas men som får kalk från uppströmsliggande kalkobjekt.

Det spreds 16 287 ton kalk 2018 (Figur 5) till en kostnad av 23 836 500 kronor (inklusive drift av doserare, vägramper, isättning båt, desinficering av båt etc.). Den statliga bidragsdelen av denna summa var 22 663 717 kronor. Västra Götaland är det län som kalkar näst mest i Sverige, efter Värmland.

Under 1990-talet då omfattningen av kalkning var som störst så spreds det årligen runt 30–36 tusen ton kalk i länet (Figur 5). Kalkbehovet har därefter minskat med ca 50 %, dels beroende av en minskad försurningspåverkan, men också beroende av en effektivare och noggrannare planering. 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 då återhämtning från markförsurningen kommer ta mycket lång tid. Att kalkmängden ökar igen 2018 beror på nykalkning i det nya åtgärdsområdet för Musån.



Figur 5. Spridda kalkmängder (ton) i Västra Götalands län under åren 1985–2018. Nykalkning av åtgärdsområdet Musån under 2018 förklarar den ökade stapeln då extra mycket kalk tillförs våtmarkerna i en engångsgiva.

Kalkningssäsongen 2018 började den 13 april och avslutades 11 december. Movab AB var den entreprenör som genomförde den största andelen av kalkningarna under året med totalt 13 141 ton kalk (88%), övrig kalk spreds av SMA. De två vanligaste kalkningsprodukterna som användes var kalkstensmjöl (7 680 ton) och Optimix (5 520 ton) som är en blandprodukt av fuktad grovkalk och kalkfällningsprodukter (bildas vid avhärdning av vatten).

De vanligaste spridningsmetoderna för spridning av kalk var med helikopter 68 % och båt 30 % av mängden kalk. Fordonsspridning och doserarkalkning gjordes i begränsad mängd och utgjorde mindre än 2 % av den totala mängden.

Sjökalkningen utgjorde 52 % av den totala mängden eller 7945 ton. De största enskilda sjöspridningarna 2018 gjordes i:

- Boksjön (Enningdalsälvens aro) 300 ton
- Holsjön (Viskans aro) 200 ton
- Ören (Göta älvs aro) 152 ton

Den totala våtmarkskalkningen i länet utgjorde ca. 47 % och uppgick till 8012 ton. I länet finns endast två kalkdoserare. Totalt 200 ton spreds med dessa två doserare.

Kalkningsplanering, länsstyrelsen

Ordinarie handläggning för Länsstyrelsens personal innebär hantering av bidragsansökningar, kalkningsredovisningar, ekonomiska redovisningar, upphandling och utvärdering av effektuppföljningsprogrammen.

Utifrån utvärdering av resultaten från kemisk och biologisk effektuppföljning justeras kalkdoserna upp eller ner. De resultat som inte svarar upp till målsättningarna analyseras särskilt och åtgärder i form av till exempel reviderad kalkspridningsplan eller utökad uppföljning vidtas.

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. Varje år genomförs ett kalksamarådsmöte med huvudmännen med information och diskussion. Vid 2018 års kalksamarådsmöte deltog 13 av de 19 huvudmännen.

Nykalkning av Musån

I Vattenmyndigheternas Åtgärdsprogram 2016–2021 står att även nykalkning kan bli aktuellt för vattenförekomster med ej god ekologisk status på grund av försurningen. Under hösten 2018 startade nykalkningen av åtgärdsområde Musån (82,6 km², Tranemo kommun, Ätrons avrinningsområde). Det har länge funnits önskemål från Tranemo kommun att börja kalka området. Flera av de planerade våtmarkerna kunde på grund av höga naturvärden inte kalkas. Utebliven våtmarkskalkning planeras ersättas med doserare när finansiering säkrats.

Datahantering och rapporter

Länsstyrelsen publicerar årligen resultaten för elfiske, bottenfauna, kiselalger och biotopkartering i rapportform <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland>. Föregående års data från den vattenkemiska effektuppföljningen finns att ladda ner liksom

den årliga verksamhetsberättelsen. 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 38 av dessa sker kalkning.

Det finns 19 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.

Inom planeringsarbetet ingår till viss del framtagande av nya kalkningsplaner och lodkartor för sjöar.

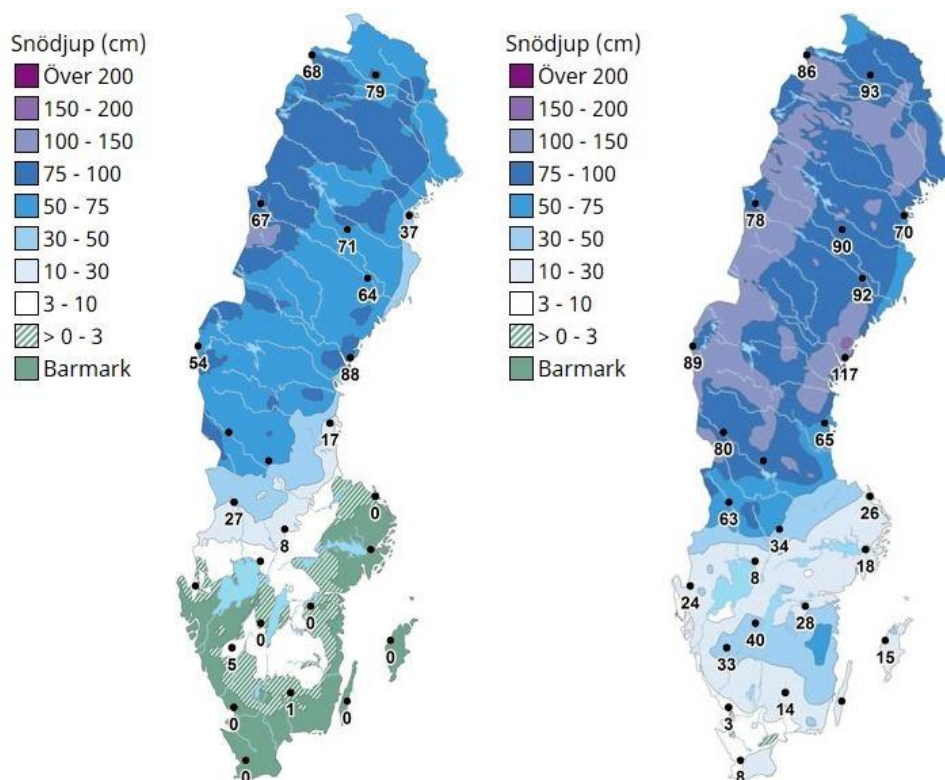
De flesta huvudmän är kommuner, men runt Göteborg är Göteborgsregionens kommunalförbund samt Sportfiskarna Region Väst ansvariga. Dalslands miljökontor ansvarar för alla kalkningar i Dalsland förutom för de åtgärdsområden som ligger i Åmåls kommun, där kommunen är ansvarig huvudman.

Varje år redovisar huvudmännen sin ekonomi med avseende på kalkningsverksamheten till Länsstyrelsen. Enligt huvudmännens redovisningar för 2018 fördelade sig de totala (inklusive egen insats) kringkostnaderna med administration 585 700 kr, spridningskontroll 253 500 kr och vattenprovtagning (ej analys) 735 115 kr.

Vattenföring

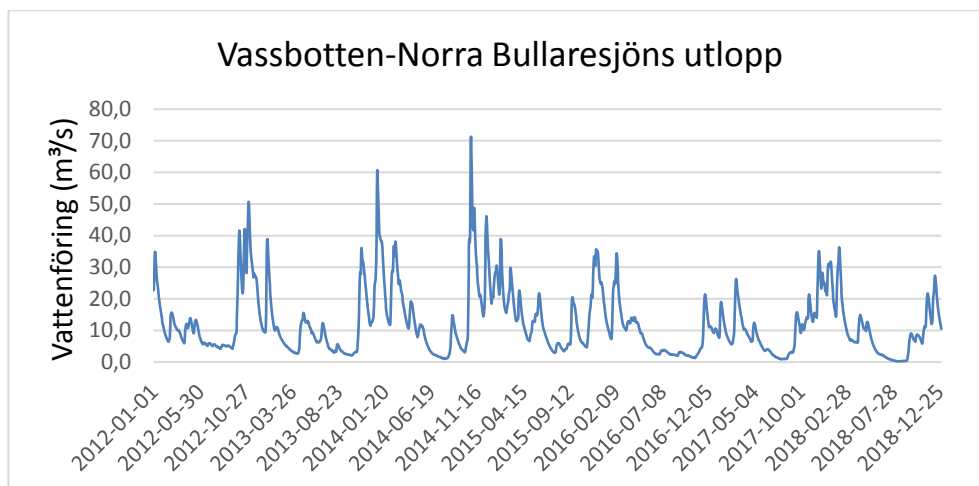
Vattenföringen har en stor betydelse för att förstå förurningssituationen i våra vatten. Vid mycket regn eller hög snösmältning ökar uttransporten av ämnen från marken, vilket även ökar belastningen av föroreningar till vattendragen. Höga flöden i vattendragen är ett mått på denna belastning. En särskilt stor belastning sker vid kraftigt regn efter en längre period av torka, då uppkommer ofta surstötter i vattendragen. Det biologiska livet i vattnet påverkas mycket negativt av dessa perioder, även om de pågår under en relativt kort tid.

Våren 2018 bjöd på nära 60 dygns snötäcke i Götaland vilket var över medel och framför allt över de 4 tidigare åren. Detta ledde till tillfälligt höga flöden. I sjörika vattendrag upp mot 50-årsflöden. Den meteorologiska sommaren kom tidigt med väldigt höga temperaturer och extremt torrt väder redan i maj. Detta väder varade i stort sätt hela sommaren och följdes av en mild och torr höst med lägre nederbörd än normalt och extremt låga flöden.



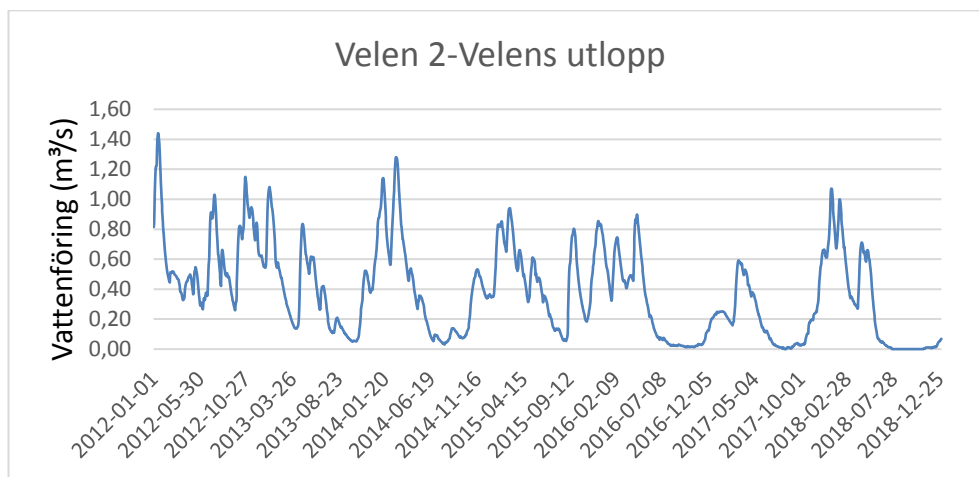
Figur 7. Snödjupet i Sverige den 1 januari 2018 till vänster och 6 mars 2018 till höger.

De tre följande diagrammen visar tre utvalda vattendrag som får representera tre olika delar av länet. I länets nordvästra del ligger Enningdalsälvens avrinningsområde som sträcker sig över gränsen mellan Sverige och Norge. Vattenföringspunkten Vassbotten ligger i utloppet av Norra Bullaresjön i Enningdalsälven som rinner ut i Idefjorden på gränsen mellan Sverige och Norge (Figur 8).



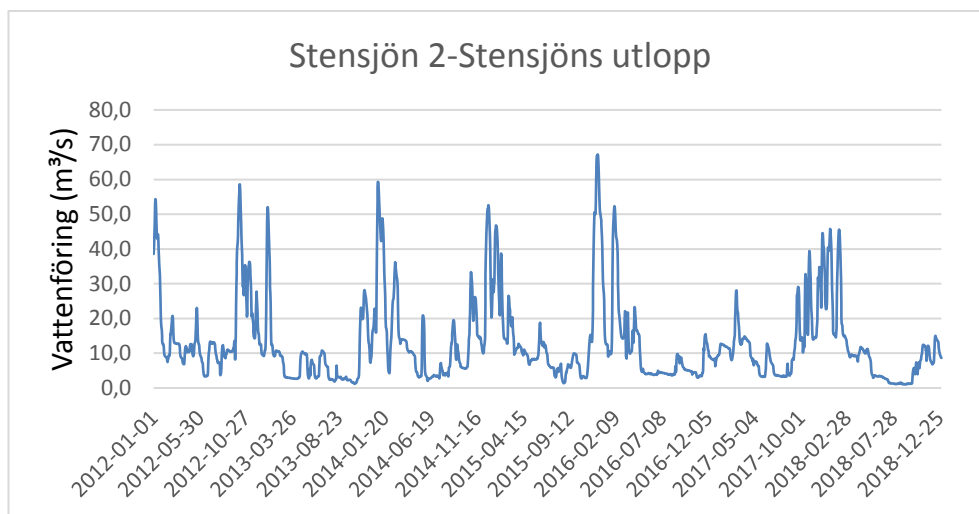
Figur 8. Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s mätstation vid Norra Bullaresjöns utlopp i Enningdalsälvens avrinningsområde (Tanums kommun) under åren 2012–2018 (station Vassbotten, vattendragets namn Enningdalsälven, avrinningsarea 624,1 km²).

I nordöstra delen av länet ligger Motala ströms avrinningsområde. Vattenföringspunkten Velen 2 ligger i sjön Velens utlopp i Mossån, som via Vättern och Motala ström rinner ut i Östersjön (Figur 9).



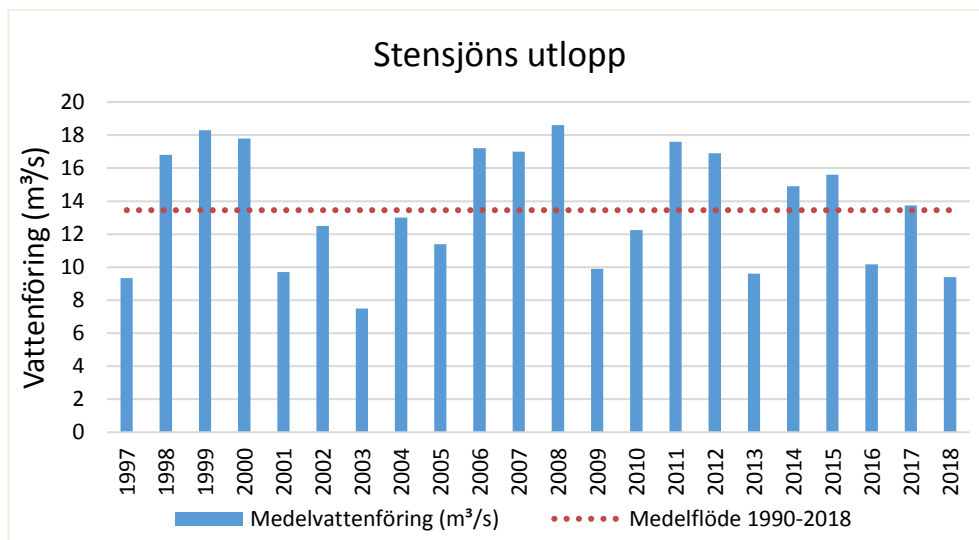
Figur 9. Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s mätstation vid sjön Velens utlopp i Motala ströms avrinningsområde (Karlsborgs kommun) under åren 2012–2018 (station Velen 2, vattendragets namn Mossån/Motala ström, avrinningsarea 45 km²).

I sydvästra delen av länet ligger Rolfsåns avrinningsområde. Vattenföringspunkten Stensjön 2 ligger i Stensjöns utlopp i Rolfsån som rinner ut i Kungsbackafjorden (Figur 10).



Figur 10. Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s mätstation vid Stensjöns utlopp i Rolfsåns avrinningsområde (Kungsbacka kommun) under åren 2012–2018 (station Stensjön 2, vattendragets namn Rolfsån, avrinningsarea 662,9 km²).

För att lättare se mellanårsvariationen visas medelvattenföringen per år vid Stensjöns utlopp mellan 1997–2018, jämfört med medelvattenföringen under hela perioden 1990–2018 (Figur 11). Vattenföringen 2018 var 70% av medelvattenföringen under hela tidsperioden.



Figur 11. Medelvattenföring från SMHI:s mätstation vid Stensjöns utlopp i Rolfsåns avrinningsområde (Kungsbacka kommun) under åren 1997–2018 (station Stensjön 2, vattendragets namn Rolfsån, avrinningsarea 662,9 km²). Röd prickad linje är medelvattenföringen 1990–2018 (13,45 m³/s).

Effektuppföljning och resultat

Kalkningsverksamhetens effektuppföljningsprogram består av både kemiska och biologiska undersökningar. Inom verksamheten finns för närvarande löpande program för vattenkemi, elfiske, bottenfauna och kiselalger i rinnande vatten. Utöver dessa genomförs oregelbundet kräftprovfiske och sjöprovfisken 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 vanligtvis 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 2018 togs 1 219 vattenprover inom kalkeffektuppföljningen och de provtagningsprogram som är kopplade till kalkningen. Vattenprover togs på 653 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 1 212 500 kronor under 2018. Provtagningen ersätts schablonmässigt per taget prov. För år 2018 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.

Vattenprovtagningen är koncentrerad till två perioder per år, vår (januari-maj) respektive höst (september-december). Provtagningen av de flesta målvattendragen 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 till fyra 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. 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 även 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. Analyser avseende aluminium utförs av ACES, Stockholms universitet och övriga parametrar av Eurofins AB.

Analyserna inom ramen för länets ordinarie vattenkemiprogram har 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 våra laboratorier har fungerat bra och erfarenheterna är att de håller hög kvalitet avseende analyser, logistik och kommunikation.



Figur 12. Flaskor med vattenprover. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Resultat vattenkemi

Kemisk måloppfyllelse för pH anser vi bör uppgå till minst 90% av alla tagna prover under året. Från 2014 har kriterierna för hur man räknar ut nyckeltalet för den vattenkemiska måloppfyllelsen för vattendrag förändrats. Enligt Havs- och vattenmyndigheten ska uppfyllt mål för målvattendragen endast redovisas där vattenprover finns tillgängliga från högflöden. Med högflöden menas tillfällen då vattenflödet översteg 50 % av årets medelhögflöde. För vattendrag med uppmätta pH-värden över pH-målet, men där högflödesprover saknas, ska okänt resultat anges. Flödena (i förhållande till årets maxflöde) vid provtagningstillfällena ska bedömas med hjälp av SMHI:s modellberäknade flöden för det delavrinningsområde som har sin utloppspunkt närmast den provpunkt som ska bedömas (<http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>).

I länet togs det 552 vattenprover i 227 målvattendrag. Alla de 227 provpunkterna jämfördes med SMHI:s modellberäknade flöden (s-hype) per delavrinningsområde. För ca 55% av målpunkterna stämde SMHI:s beräknade/uppmätta flödespunkt överens med målpunkten. För ca 10% stämde de ganska bra överens men för ca 35% av provpunkter så stämde provpunktens läge inte alls med SMHI:s delavrinningsområde. I stället fick närliggande delavrinningsområde användas. I vissa fall vattendrag 2 mil längre bort för att få samma storlek. Detta är en stor felkälla vid uträknande av statistik eftersom väder, flödesmängder och geografi inte alls är samma som i målpunkten vid tillfället.

Det kemiska målet på 90 % uppfylls inte i vattendragen 2018 oavsett pH-mål (Tabell 1). Måloppfyllelsen har dock förbättrats för pH-målet 6,0 medan en försämring skett avseende pH-målen 5,6 och 6,2 jämfört med 2017 (Tabell 2 och 3).

Tabell 2. Kemisk måluppfyllelse 2018 för målvattendrag, beräknad med modellerad vattenföring s-hype.

	Mål uppfyllt			Mål ej uppfyllt			Okänt resultat		
Mål pH	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2
Längd (%)	56	73	64	19	19	9	25	8	27
Längd (km)	20,5	555,4	221,2	6,96	143,5	30,41	9	58,25	94,15

Tabell 3. Kemisk måluppfyllelse 2017 för målvattendrag, beräknad med modellerad vattenföring s-hype.

	Mål uppfyllt			Mål ej uppfyllt			Okänt resultat		
Mål pH	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2	5,6	6,0	6,2
Längd (%)	72	64	88	6	4	0	22	32	12
Längd (km)	26,2	475	304,8	2,2	31,9	0	8,1	236,4	40,9

När det gäller måluppfyllelsen för pH i sjöar så uppnåddes målsättningen endast i 242 av de totalt 549 målsjöarna (44 %, Tabell 4). För pH-målet 6.0 uppfyllde 219 av 492 (45 %) målsjöar målet. pH-målet 5,6 klarades i 23 av 57 sjöar (40 %) (Tabell 4). Det finns inga sjöar inom länet med pH- målet 6,2. Måluppfyllelsen var överlag sämre 2018 än 2017 när det gäller sjöar (Tabell 5).

Tabell 4. Kemisk måluppfyllelse 2018 för sjö, med uppskattad vattenföring vid provtagningstillfället.

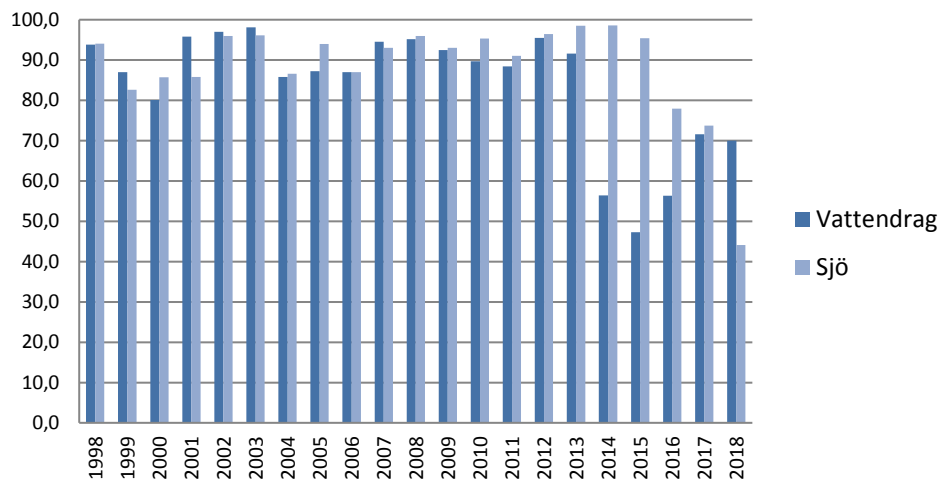
	Mål uppfyllt		Mål ej uppfyllt		Okänt resultat	
Mål pH	5,6	6,0	5,6	6,0	5,6	6,0
Antal (%)	40	44	7	4	53	50
Antal	23	219	4	21	30	252
	3,22	167,9	0,11	92,2	5,6	107,7

Tabell 5. Kemisk måluppfyllelse 2017 för sjö, med uppskattad vattenföring vid provtagningstillfället

	Mål uppfyllt		Mål ej uppfyllt		Okänt resultat	
Mål pH	5,6	6,0	5,6	6,0	5,6	6,0
Antal (%)	56	76	4	4	40	20
Antal	32	373	2	20	23	99
	5,7	321,5	0,05	2,6	3,2	42,7

Figur 13 visar måluppfyllelsen mellan år 1998 - 2018. Att måluppfyllelsen för vattendrag försämrats så kraftigt från och med 2014 kan förklaras av det nya sättet att beräkna måluppfyllelsen där endast prover som tagits under modellerat höglöde ska 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. Minskningen i måluppfyllelse i sjöar bör bero på att man i högre grad tar prover under höglöden de senare åren, i kombination med minskad kalkning i sjöarna.

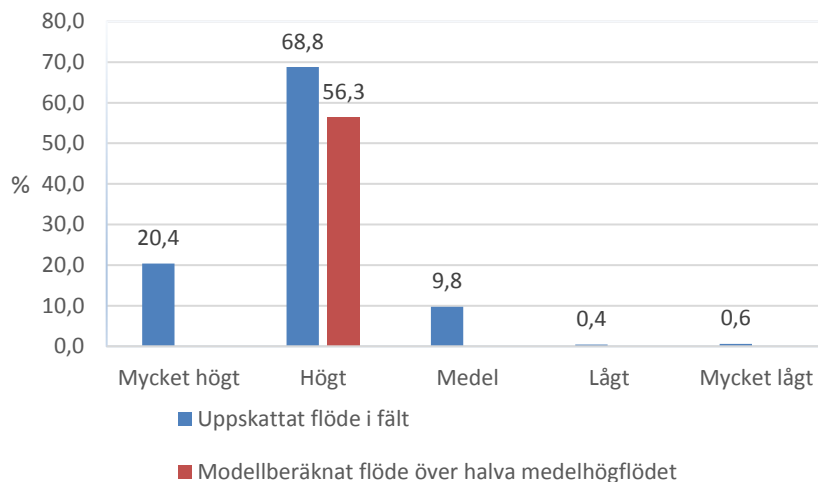
Kemisk måloppfyllelse



Figur 13. Andel sjöar och vattendrag (målområden) i procent där det vattenkemiska målet klarats åren 1998–2018.

Vid provtagning har flödet uppskattats av provtagare i fält utifrån en femgradig skala. Under 2018 togs 89 % av alla prover i målvattendrag vid uppskattat högt eller mycket högt flöde. Enligt det modellberäknade flödet togs 56 % vid högt flöde, motsvarande mer än halva medelhögflödet. Detta är en förbättring från 2017 då motsvarande siffra var 50 %, se Figur 14.

Flöde vid provtagning



Figur 14. Flöden vid provtagning i målvattendrag 2018 enligt provtagarna i fält (blå stapel) samt utifrån modellberäknade högflöden (röd stapel).

Diskussion vattenföring

Länsstyrelsen instämmer i att alla prover bör tas vid högflöde för att få reda på hur väl kalkningarna fungerar vid surstötter. Men så länge alla målpunkter inte har ett modellberäknat flöde så kan man inte kategoriskt titta på SMHI:s modellberäknade värden för alla provpunkter, speciellt inte vid nyckeltalsredovisningar. Det finns exempel där prov tagits uppströms modellberäknad punkt där provtagaren har ansett att det rådde högt flöde och där det modellberäknade värdet, vid en punkt längre ned, säger lågt flöde. Ett önskemål för att få ännu bättre måluppfyllelse, är fler modellberäknade flöden från SMHI, som stämmer överens med våra målområden. En annan felkälla är att högflöden uppskattas genom att ta halva MHQ för 1981–2017, man kan dock på förhand inte säkert avgöra om man träffat rätt avseende halva maxflödet innevarande år. Kraftiga flödesökningar kan också innebära surstötter, även om man inte uppnår halva maxflödet för året. Provtagning vid minst 20% av maximal flödesökning/dygn är därför också lämpligt för att påvisa eventuella surstötter.

Missade högflöden resulterar i att resultatet betraktas som okänt. Osäkra flödesuppgifter kan därmed påverka måluppfyllnaden negativt i de fall målen uppnås men man missat högflödet enligt uppgifterna från SMHI, även om man i fält noterat höga flöden. Det stora antalet missade högflöden beror troligen på en kombination av bristande resurser hos huvudmännen, svårigheter att pricka in rätt dag utifrån prognoser och felaktiga prognostiserade flöden.

Resultat 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 2018 togs det prov på 35 vattendrag och sjöar.

Resultaten visar på att det finns ett fortsatt stort problem med höga halter aluminium i vattendrag. 19 prover av 35 prover hade 2018 halter oorganiskt aluminium över 20 µg/l. Av dessa prover hade 4 stycken halter över 50 µg/l.

Elfiskeundersökningar

Allmänt

Elfisken genomförs varje år för att följa beståndsutvecklingen av lax och öring i de vattendrag som utgör målområdena för kalkningsverksamheten. Elfisken 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 190 stationer. Även andra övervakningsprogram, till exempel Länsstyrelsens RMÖ-program för flodpärlmussla, lax och öring innehåller elfisken. Elfiskeundersökningarna 2018 utfördes till största delen från 15 juli till början av september. Våren och sommaren 2018 var nederbördsfattig och vattendragen präglades av låga flödesnivåer.

Under 2018 utfördes elfiskena av Aquaticus tillsammans med Sportfiskarna. Upphandlingen av elfisket för 2018 och genererade ett pris på 3 087 kr/lokal, inklusive inrapportering till SLU samt en rapport till Länsstyrelsen. 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.



Figur 15. Öring fångade vid elfiske
Foto: Länsstyrelsen Väster Götalands län.

Resultat

Sammanlagt elfiskades 99 lokaler inom kalkeffektuppföljningen. Tätheterna av öring och lax var på de allra flesta lokalerna normala eller under det 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 jämför årets fiske med tidigare år så var detta det sämsta under den senaste tioårsperioden och sannolikt det sämsta om man ser ur ett ännu längre historiskt perspektiv. I några fall kunde fisket inte genomföras på grund av uttorkade vattendrag. I flera fall kan dåliga fångster härledas till brist på vatten och den höga temperaturen i luft och vatten.

Vattendragen i Dalsland och norra Bohuslän samt bäckarna som leder ner till Vättern, hade alla låga eller sämre fångster än tidigare p.g.a. brist på vatten. Generellt är det de små vattendragen som drabbats hårdast av torkan i årets undersökning.

I många vattendrag finns både lax och öring och eftersom de konkurrerar kan proportionerna mellan arterna skilja sig åt från år till år. I år fanns inte någon sådan generell tendens att någon art skulle vara gynnad framför den andra.

Laxfångsterna på lekplatser i själva huvudflödena i Viskan, Örekilsälven och Enningdalsälven (Långvallsälven) hade alla bra tätheter av årsungar. Sämre var det i Göta älv, framförallt i Sävån. De små laxförande vattendragen i Strömsåns vattensystem hade också generellt lägre tätheter än vanligt. I Rolfsån och Kungsbackaån varierade resultaten.

Öringsfångsterna var generellt sämre, mycket beroende på att de bäckar där öringen leker är mindre och påverkades därför av torkan i större utsträckning.

Bottenfaunaundersökningar

Allmänt

Varje år genomförs bottenfaunaundersökningar i vattendrag i kalkade åtgärdsområden. Bottenfaunaprogrammet omfattar idag totalt 180 stationer i rinnande vatten. Av dessa är sju okalkade referensstationer och tre stationer är styrpunkter (kontroll). Provtagningsmetoden som används är den standardiserade sparkmetoden (SS EN SIS 10870:2012) med ett kompletterande artsöksprov. Provtagningstidpunkt är oktober-november. Provtagning under våren ger ett något bättre mått på försurningssituationen, 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 vid mycket stark påverkan görs 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). Det genomförs även en expertbedömning där stor hänsyn tas till surhetsindex men även förekomsten 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 utökats.



Figur 16. Bäcksländelarv. Foto: Medins Havs och vattenkonsulter.

Resultat bottenfauna

Under 2018 undersöktes totalt 102 lokaler i vattendrag i Västra Götalands län av Medins Biologi AB. Tre lokaler var vid årets provtagning uttorkade. Här togs inga prover och heller ingen bedömning gjordes. Av dessa lokaler undersöktes 73 stycken inom ramen för länets kalkeffektuppföljning, 68 kalkade och 5 i okalkade referens-lokaler (Tabell 6). Enligt Medins expertbedömning var förhållandena nära neutrala med avseende på surhet vid 15 av de kalkade lokalerna, och måttligt sura vid 43 av de kalkade lokalerna (Tabell 6). Detta innebär att 91 % av de kalkade lokalerna bedömdes tillhöra de två högsta klasserna. Vid fem av de kalkade lokalerna (7,8 %) bedömdes förhållandena vara sura. En av de kalkade lokalerna bedömdes som mycket sur. Resultatet vid de flesta kalkade lokalerna var alltså bra.

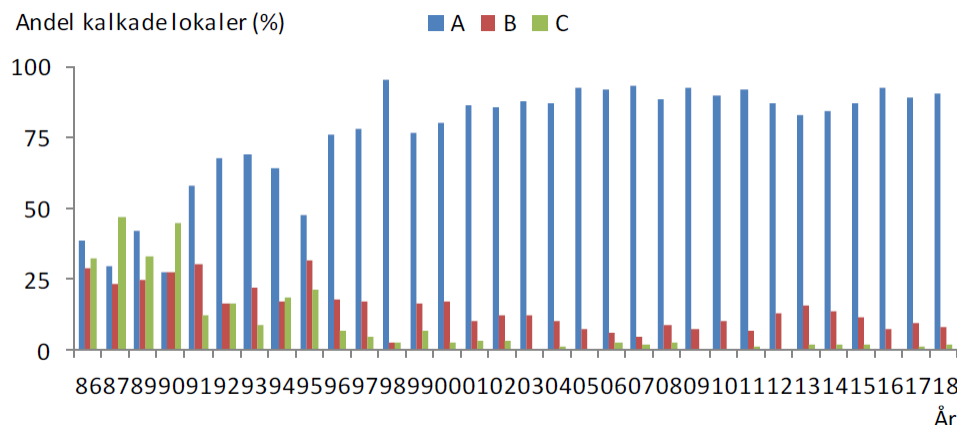
Enligt MISA bedömdes 48 av de 64 kalkade lokalerna ha minst god status. Av dessa bedömdes förhållandena vara måttligt sura på 13 platser och nära det neutrala vid 35 stationer.

Vid årets undersökning avvek expertbedömningen från statusklassningen enligt MISA vid ett tämligen stort antal lokaler (Tabell 1). Den i särklass största andelen av dessa avvikelser (22 stycken) var där statusklassningen enligt Havs- och Vattenmyndighetens kriterier klassade förhållandena som nära neutrala, medan expertbedömningen bedömer förhållandena som måttligt sura. Värdet på MISA kan variera mellan 0 och 100 och gränsen mellan de två högsta klasserna är satt till 26,1. Medins uppfattning är att MISA i de flesta fall fungerar för att surhetsklassificera ett vatten, dock är klassgränsen mellan de två högsta klasserna för lågt satt. Vid expertbedömningen har gränsen mellan de två högsta klasserna satts vid ett pH-minvärde på ca 6,2, där främst förekomsten av känsliga sländarter har motiverat klassningen.

Tabell 6. Måluppfyllelsen på kalkade lokaler vid bottenfaunaprovtagningen 2018 i Västra Götalands län.

	Medins expertbedömning			MISA		
	Antal	%	Måluppf.	Antal	%	Måluppf.
Nära neutralt	15	23,4	ca 91%	35	54,7	ca 75%
Måttligt surt	43	67,2		13	20,3	
Surt	5	7,8	ca 9%	9	14,1	ca 25%
Mycket surt	1	1,6		7	10,9	
Extremt surt	0	0		0		

Förekomsten och intensiteten av surstötar varierar mellan olika år. Figur 17 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 2018. Andelen lokaler med godkänd måluppfyllelse ökar successivt i början som en följd av förbättrad kalkning och ökad tid med kalkning, medan andelen lokaler som bedöms som försurningspåverkade minskar. De senast 15 åren har andelarna stabiliserats med endast mindre variationer.



Figur 17. 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)

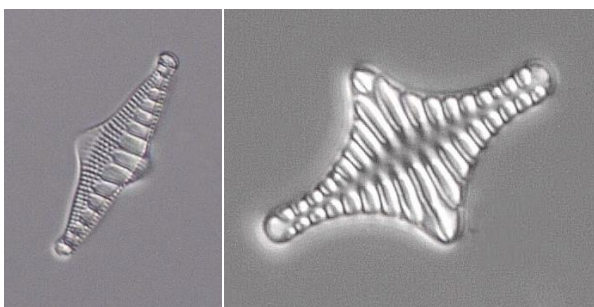
Kiselalger

Allmänt

I Västra Götalands län undersöktes 2018 kiselalger på 34 lokaler. Undersökningen var ett led i länets arbete med kalkeffektuppföljning, regional miljöövervakning och verifiering av statusklassning. Sex av lokalerna ingår som referenser i kalkeffektuppföljningen i Västra Götalands län 2018. 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 kiselalgssamhället normalt återspeglar förhållandena i ett vattendrag under en längre tid, upp till ett år före provtagning.

Resultat kiselalger

För att visa vilken pH-regim vattendraget tillhör har surhetsindexet ACID använts (Acidity Index for Diatoms, Andrén & Jarlman 2008). Indexet skiljer inte mellan försurning orsakad av människan respektive naturlig surhet och det är framtaget framför allt för att bedöma surheten i vattendrag med pH <7. Utav de sex referenslokalerna så var 1 alkalisk, 1 nära neutral, 1 sur och 3 mycket sura enligt surhetsindexet ACID (Tabell 7).



Figur 18. Kiselalger fotograferade under mikroskop. Foto: Medins Havs och vattenkonsulter.

Tabell 7. Bedömning av surhet i vatten med hjälp av kiselalgsindex ACID. Klasserna visar olika grader av surhet. För varje surhetsklass anges motsvarande medel-pH (medelvärde av 12 månader för provtagning).

Vattendrag	Surhetsindex (ACID)	Surhetsklass	(ACID)	Motsvarar medel-pH
Sillebäcken	7,53	Alkalisk	(5,8–7,5)	5,8–7,5
Heråälven	0,86	Mycket surt	(<2,2)	<5,5
Bastorpsälven	2,91	Surt	(5,8–7,5)	5,8–7,5
Lafsån	1,82	Mycket surt	(<2,2)	<5,5
Lillån	7,44	Nära neutralt	(4,2–5,8)	4,2–5,8
Bäck från Köljesjön	1,25	Mycket surt	(<2,2)	<5,5



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN