



Verksamhetsberättelse 2022

Kalkningsverksamheten Västra Götaland



Länsstyrelsen
Västra Götaland

Titel: Kalkningsverksamheten i Västra Götalands län – verksamhetsberättelse 2022
Utgivare: Länsstyrelsen Västra Götaland
Foto framsida: Malin Frisell
Rapport: 2023:29

Mer information hittar du på: lansstyrelsen.se/vastragotaland/

Förord

Ända sedan senaste istiden har pH-värdet i våra vattendrag och sjöar långsamt sjunkit på grund av naturliga processer, exempelvis urlakning och vittring. Försurningen har däremot påskyndats genom mänskliga aktiviteter och naturen har på grund av detta tagit skada. Till följd av den ökande försurningen startades år 1977 kalkningsinsatser i Västra Götaland som pågår än idag. Målet med kalkningen är att motverka den negativa effekten som försurningen har på djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig. För att uppnå detta har alla kalkade sjöar och vattendrag ett vattenkemiskt mål i form av ett pH-värde. Det angivna pH-målet ska inte underskridas vid något tillfälle under året. Kalkning är en viktig åtgärd för att nå miljömålen *Levande sjöar och vattendrag* samt *Ett rikt växt- och djurliv*.

Kalkningen ingår som en åtgärd i vattenmyndigheternas åtgärdsprogram och för att följa miljökvalitetsnormerna krävs således att sjöar når måluppfyllelsen för samtliga år, och att vattendrag når måluppfyllelsen för minst fyra av sex år under vattenförvaltningscykeln. Det är därför viktigt att kalkningen får de medel som krävs för att kalkningsplanerna ska kunna efterlevas och miljökvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. Åtgärdstexten lyder i sin helhet:

Länsstyrelserna ska inom ramarna för Förordningen (1982:840) om statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:27) om kalkning av sjöar och vattendrag och Handboken för kalkning av sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2010:2) planera kalkningsverksamheten så att den bidrar till att miljökvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. Möjligheten att uppnå god ekologisk status ska utgöra en prioriteringsgrund.

Denna rapport är Länsstyrelsen i Västra Götalands läns verksamhetsberättelse för kalkningsverksamheten år 2022. Kalkningsverksamheten består av själva kalkningen samt vattenkemisk och biologisk effektuppföljning. Verksamhetsberättelsen redovisas till Havs- och vattenmyndigheten där den bildar underlag till deras årliga rapportering till regeringen. 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 beställer och utför kontroll av kalkspridning, tar vattenprover samt finansierar delar av kalkningen inom deras huvudmannaskap. Ett stort tack för era insatser.

Malin Frisell, Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Innehåll

Sammanfattning.....	5
Vattenföring	6
Försurningsläget i Västra Götaland	9
Påverkan av försurande nedfall	9
Påverkan från skogsbruket	10
Vattenförekomster påverkade av försurning	10
Kalkning av försurade områden	11
Genomförda kalkningsåtgärder	12
Effektuppföljning och resultat.....	14
Vattenkemi	14
Elfiskeundersökningar.....	18
Bottenfaunaundersökningar.....	18
Kiselalger	20
Biologisk återställning	21
Övrigt.....	22

Sammanfattning

År 2022 var ett normalår temperaturmässigt men nederbörden var mindre än medel för perioden 2001-2022. Nedfallet av försurande ämnen, observerade med hjälp av krondroppsnätet, fortsätter minska samtidigt som försurningspåverkan från skogsbruket ökar. Av länets vattenförekomster så bedöms det att 40 % av sjöarna respektive 35 % av vattendragen är påverkade av försurning.

För att motverka försurningens påverkan på naturen spreds det under år 2022 14 485 ton kalk i länets 236 aktiva åtgärdsområden. I dessa ingår 476 målsjöar och 222 målvattendrag. Kalkmängden var lite högre än föregående år men låg generellt på samma nivå som de senaste tre åren. Kostnaden för kalkningsinsatserna uppgick till 27 342 140 kr varav Länsstyrelsen stod för ca 93 % av finansieringen, resterande finansierades av huvudmännen för kalkningen.

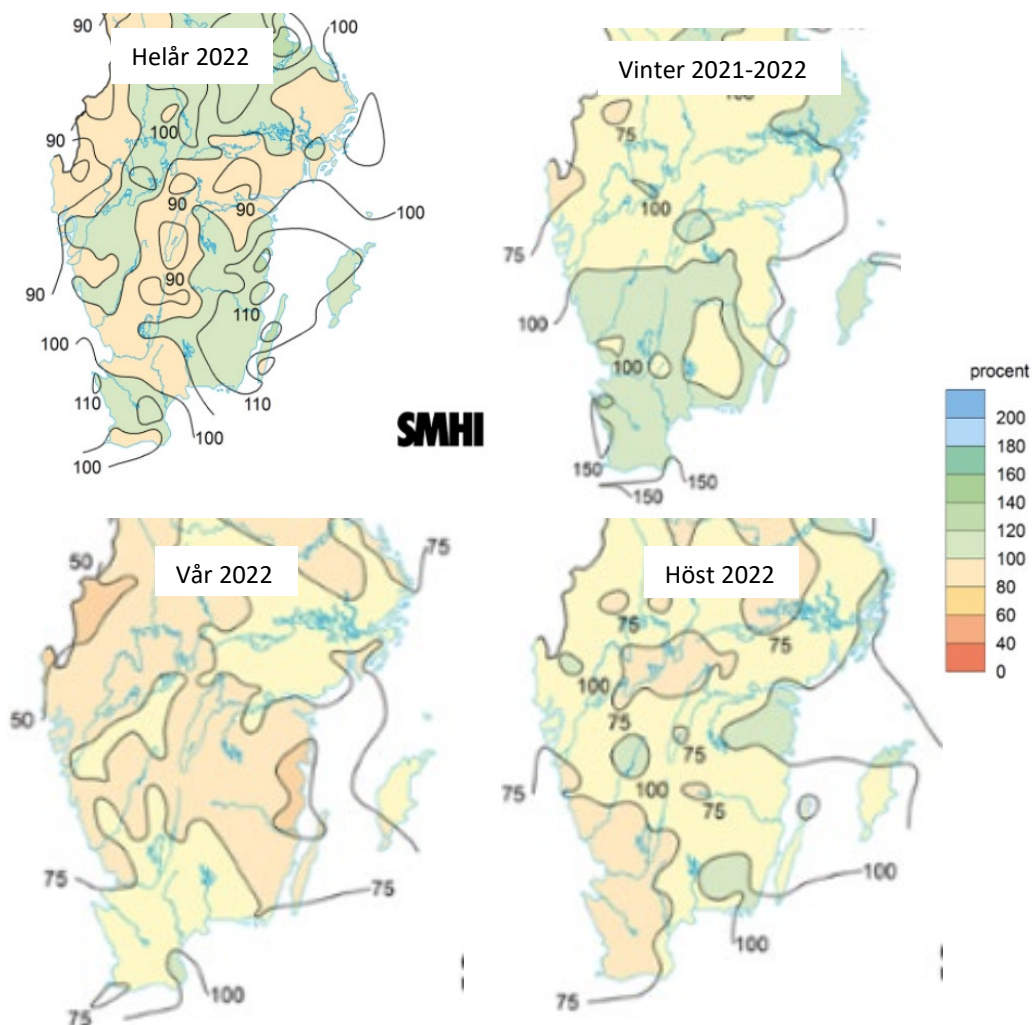
Effektuppföljningen 2022 bestod av 1 833 vattenprover, 41 elfisken och 29 bottenfaunaprovtagningar. De vattenkemiska provtagningarna är den enda uppföljningen som inte minskat på grund av bristen på medel som kalkningsverksamheten haft de senaste åren. Resultaten från vattenprovtagningen visade att de vattenkemiska målen uppfylldes i 88 % av målsjöarna vilket är en ökning på 25 procentenheter från föregående år. För vattendragen var uppfyllelsen endast 40 %, detta beror dock till största delen på en otillräcklig provtagning då 50 % av vattendragen saknar resultat på grund av otillräcklig provtagning vilket klassas som underkänt. Provtagningen i vattendrag ska utföras vid höga flöden vilket inte är ett krav för sjöproverna vilket gör att provtagningen försvåras. Elfiskeresultat är fortfarande inte redovisat av konsulten men kommer publiceras på länsstyrelsens hemsida när rapporten är klar.

Resultatet av bottenfauna-undersökningarna visade, enligt expertbedömning, att 83 % av de kalkade lokalerna tillhörde de två högsta klasserna vilket visar att kalkningsverksamheten fungerar väl. Vid de resterade 17 % bedömdes förhållandena vara sura, där har kalkningsverksamheten alltså inte lyckats fullt ut med att helt återställa bottenfaunan.

Sammanfattningsvis så fungerar kalkningen väl i länet och behovet av kalk är fortfarande stort. Idag saknas nödvändig finansiering för att utföra den effektuppföljning som krävs och för att kunna göra kvalitetshöjande åtgärder vilket syns tydligt i måluppfyllelsen för länets målvattendrag.

Vattenföring

Vattenföringen har en stor betydelse för att förstå försurningssituationen i våra vatten. Vid mycket regn eller hög snösmältning ökar uttransporten av ämnen från marken, vilket även ökar belastningen av försurande ämnen 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, episoder med surare vatten, i vattendragen samt att risken för höga aluminiumhalter ökar vid dessa tillfällen. Det biologiska livet i vattnet påverkas mycket negativt av dessa perioder, även om de pågår under en relativt kort tid.

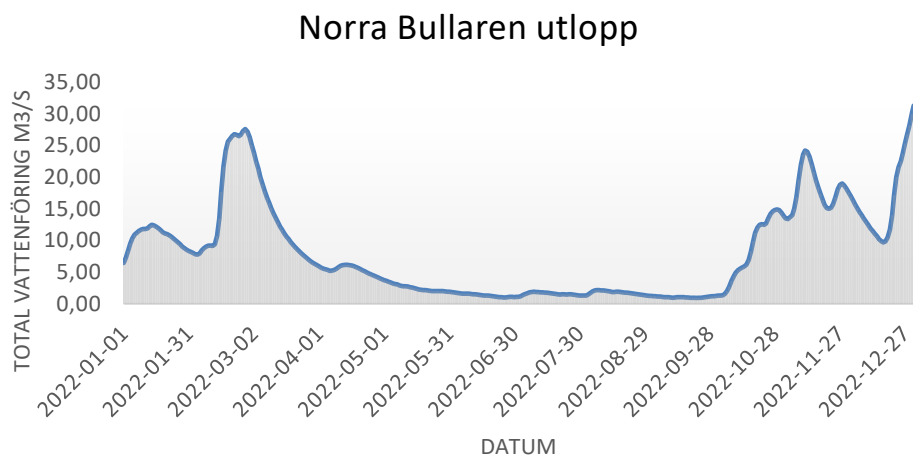


Figur 1. Nederbörsmängder 2022 i förhållande till normalår för olika årstider. Normalår är perioden 1991–2022. Bilder hämtat från SMHI.

Årsmedeltemperaturen för Sverige var under 2022 normal jämfört med åren 1991–2020. Något svalare i norr och något varmare i söder. Nederbörden var över hela året nästan normal. Vintern 2021–2022 och hösten 2022 hade något mindre nederbörd än normalt medan våren 2022 hade betydligt mindre nederbörd än normalt, se Figur 1.

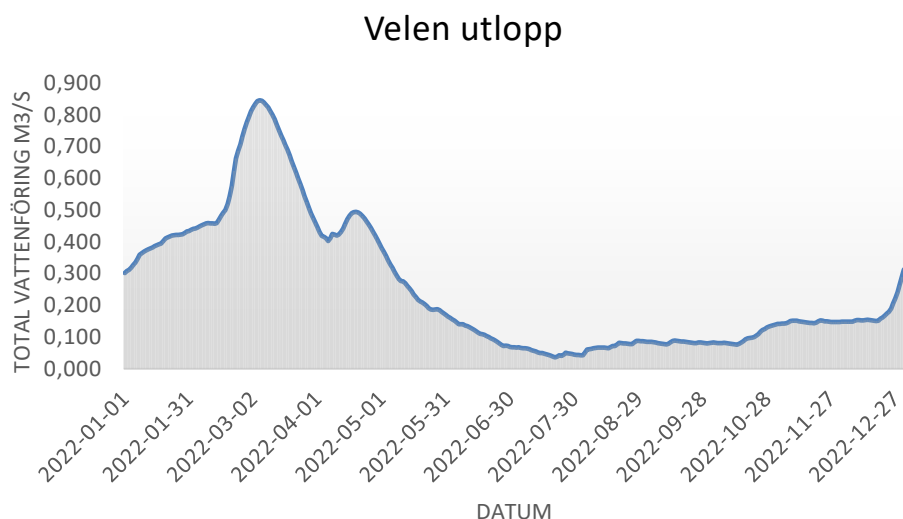
Figur 2, Figur 3 och Figur 4 visar tre utvalda vattendrag som representerar tre olika delar av länet. I dessa redovisas vattenföringen för vattendraget och ger en uppfattning om hur vattenföringen varierar i länets olika delar.

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 2).



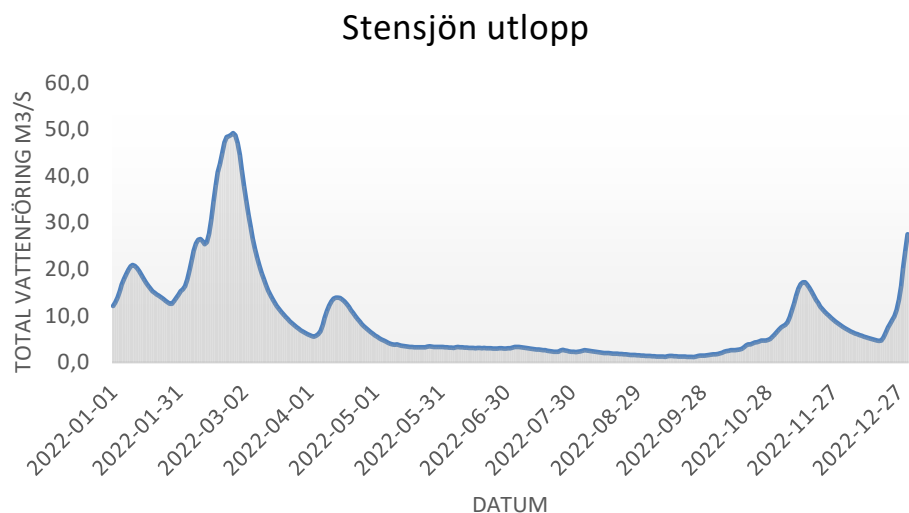
Figur 2. Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s mätstation vid Norra Bullaresjöns utlopp i Enningdalsälvens avrinningsområde (Tanums kommun) under året 2022 (Enningdalsälven, avrinningsarea 624,1 km²).

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 3).



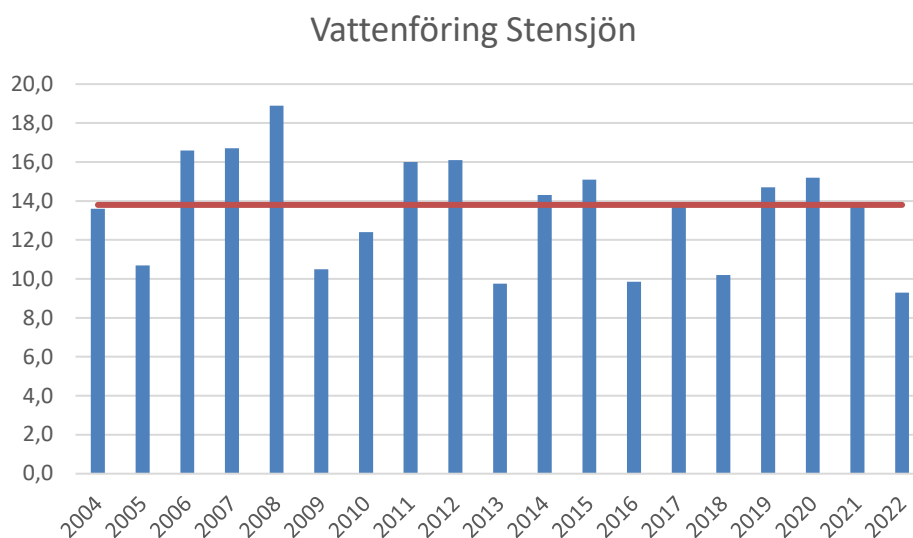
Figur 3. Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s mätstation vid sjön Velens utlopp i Motala ströms avrinningsområde (Karlsborgs kommun) under åren 2022 (Mossån/Motala ström, avrinningsarea 45 km²).

I sydvästra delen av länet ligger Rolfsåns avrinningsområde. Vattenföringspunkten Stensjön 2 ligger i Stensjöns utlopp i Rolfsån som rinner ut i Kungsbackafjorden (Figur 4).



Figur 4. Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s mätstation vid Stensjöns utlopp i Rolfsåns avrinningsområde (Kungsbacka kommun) under åren 2021 (Rolfsån, avrinningsarea 662,9 km²).

För att lättare se mellanårsvariationen visas årsmedelvattenföringen vid Stensjöns utlopp mellan 2004–2021, jämfört med medelvattenföringen under samma period i Figur 5. Vattenföringen 2022 var betydligt lägre än medelvattenföringen under perioden 2004–2021.



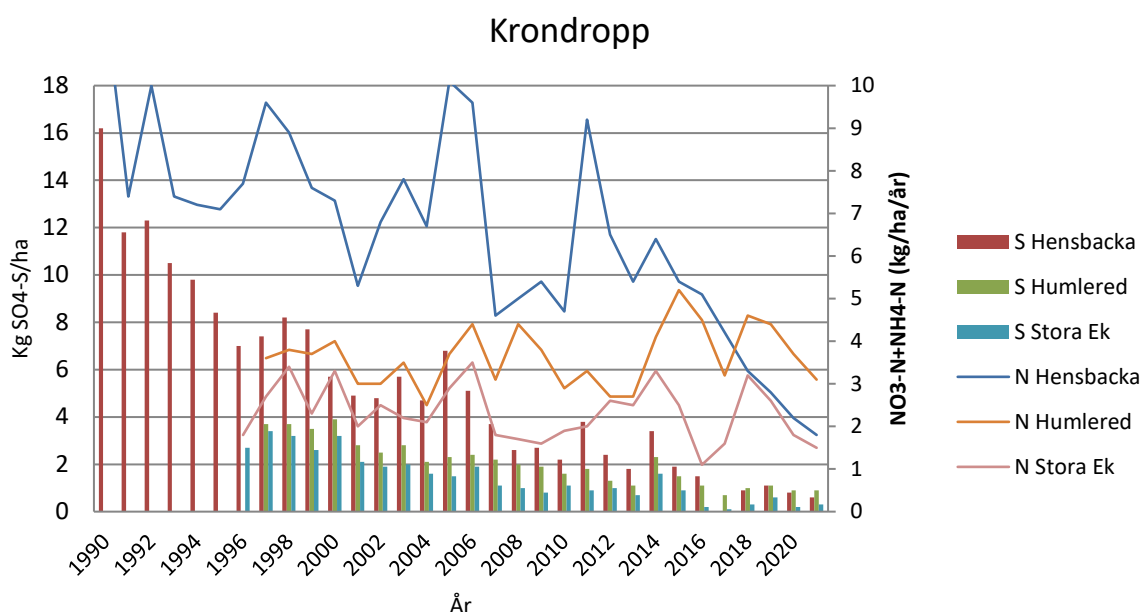
Figur 5. Medelvattenföring från SMHI:s mätstation vid Stensjöns utlopp i Rolfsåns avrinningsområde (Kungsbacka kommun) under åren 2004–2021 (station Stensjön 2, vattendragets namn Rolfsån, avrinningsarea 662,9 km²). Röd linje är medelvattenföringen 2004.

Försurningsläget i Västra Götaland

Påverkan av försurande nedfall

Tidigare har främsta orsaken till försurningen varit nedfallet av svavel som till största delen kommit från övriga Europa och från den internationella sjöfarten. Nedfallet har varit som störst i sydvästra Sverige och avtagit åt nordost beroende på den dominerande sydvästliga vindriktningen samt närheten till de områden i Europa som har betydande utsläpp. Även kväve bidrar till försurningen, men inte i samma utsträckning som svavel.

I Västra Götalands län är det större nedfall av svavel och kväve 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 6. Minskningen är störst i skogsområden där så kallad torrdeposition har varit stor.



Figur 6. Data från krondroppsnätet IVL 1990-2021. Deponeringen av svavel (staplar) har minskat betydligt sedan 90-talet. Nedfallet av kväve (linjer) har dock inte samma utveckling. Svavel (exkluderat havssaltsdeposition) och nederbörd mätt som krondropp på de tre stationer där mätningar har skett sedan 1989/90 (Hensbacka, Humlered och Stora Ek). Den stora ökningen av icke-marint svavel 2014 kommer från ett vulkanutbrott på Island. Data från 2022 är inte med i diagrammet då det ännu inte finns tillgängligt på krondroppsnätets hemsida. Mer information kan fås på <http://www.krondroppsnatet.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. Enligt prognos från SLU är andelen försurade sjöar (>1 ha) i vårt län 35 %, bedömningen är gjord med verktyget [MAGIC-biblioteket](#). Det kvarvarande försurningsproblemet i vårt län

beror främst på det så kallade försurningsminnet som finns i marken. Det har varit kraftigt försurat så länge att det inte längre finns någon buffertkapacitet kvar i marken. Till viss del beror den kvarvarande försurningen även på det fortsatta nedfallet av svavel och kväve samt det moderna skogsbruket där man tar ut hela stammar, grenar och toppar.

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. Denna betydelse har på senare år blivit ännu större genom att högre andel av trädet skördas och att så kallad GROT (grenar och toppar) förs bort för att, framför allt, bli biobränsle. Återföring av aska till skogsmarken framstår alltmer som en betydelsefull åtgärd för att minska försurningen men dataunderlag på omfattningen av denna åtgärd saknas.

Vattenförekomster påverkade av försurning

Inom vattenförvaltningens arbete för att genomföra EU:s vattendirektiv i Sverige statusklassas sjöar och vattendrag för att bedöma kvaliteten ur olika aspekter. Som en del i denna statusklassning bedöms även försurning. 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 i databasen [VISS](#) samt i Länsstyrelsens årliga bedömning av miljömålet *Bara naturlig försurning*.

Tabell 1. Försurade vatten enligt statusklassningen av länets vattenförekomster.

	Totalt antal VF i länet	Sämre 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

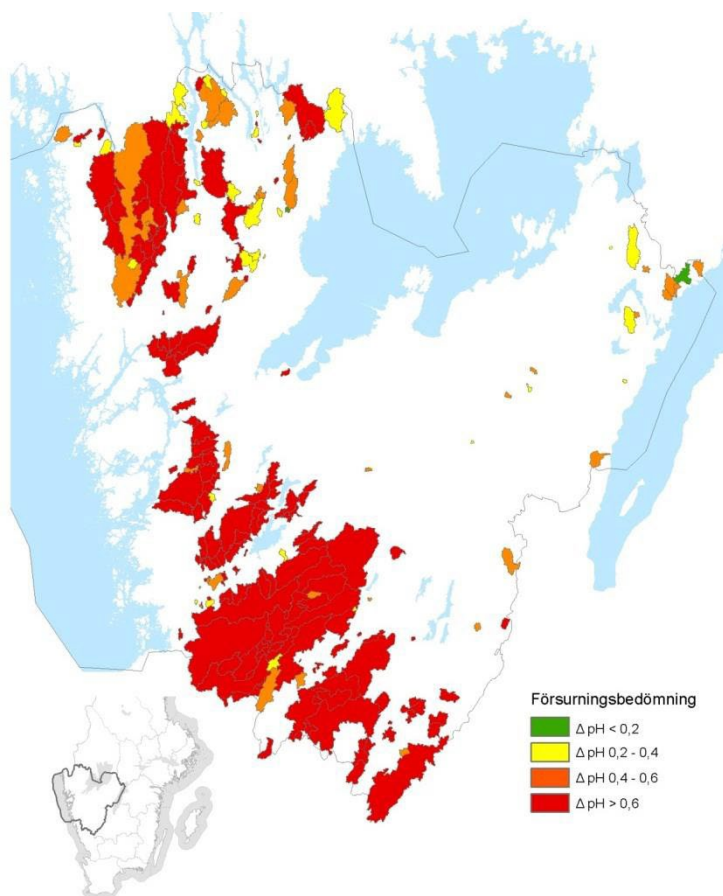
Utifrån denna statusklassning utformas åtgärder i Vattenmyndigheternas Åtgärdsprogram 2016–2021 (Den efterföljande planen som gäller från 2022 är överklagad och skall överprövas av regeringen). En av Länsstyrelsens åtgärder gäller kalkning (åtgärd 11 för Länsstyrelserna);

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.

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 (Karta 1). 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 (Karta 1). Det är också här som flest avslutade eller vilande kalkningar är belägna.

När åtgärdsplanen för kalkning i Västra Götalands län 2018–2022 togs fram har försurningsbedömningarna förnyats med hjälp utav samma målsjö- och målvattendragsinventering.

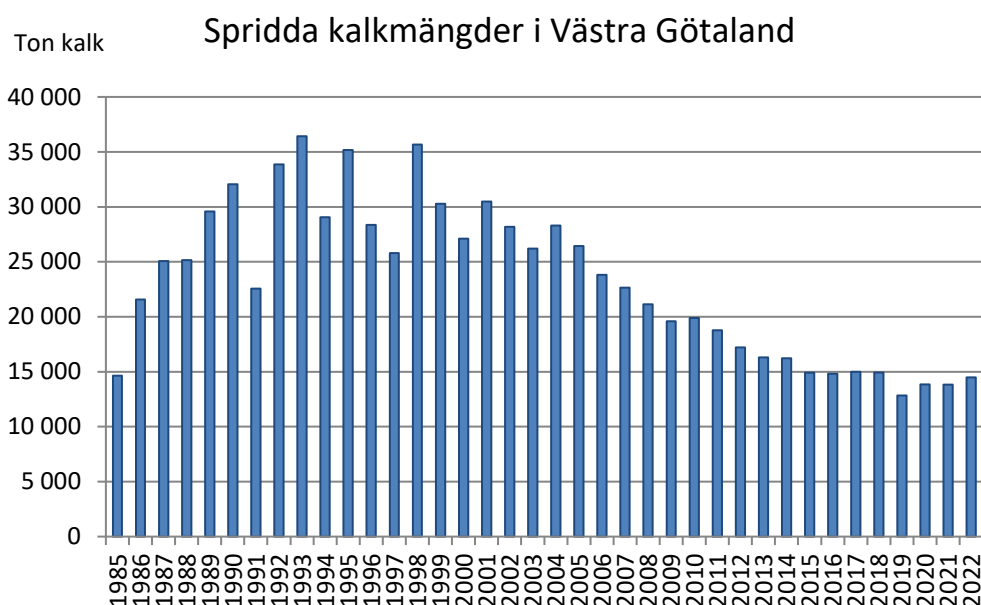


Karta 1. Försurningsbedömning i kalkade målområden inom Västra Götalands län angett som medel-värde av samtliga bedömda målområden inom respektive åtgärdsområden. Siffrorna anger pH-minskning från 1860 till 2010.

Genomförda kalkningsåtgärder

Det finns 236 aktiva åtgärdsområden för kalkning i Västra Götalands län, inom dessa finns 476 målsjöar och 222 målvattendrag. År 2022 spreds det 14 485 ton kalk i dessa områden, 659 ton mer än föregående år. Kalkmängden som spridits historiskt visas i Figur 7. År 2022 spreds 4627 ton kalk med båt, 9 770 med helikopter, 83 ton med doserare och 5 ton med fordon. Tonnaget för doserarna räknas på hur många inköp från leverantör som har gjorts över året och inte på den faktiska kalkningen som är gjord. Produkterna som användes var 1 303 ton grovkalk, 5 705 ton Optimix (blandprodukt av fuktad grovkalk och kalkfällningsprodukter som bildas vid avhärdning av vatten) och 7 477 ton kalkmjöl. 45 % av all kalk spreds på våtmark, 54 % i sjö och 1 % med doserare i vattendrag. Kostnaden för kalkningen uppgick till 27 342 140 kronor (inklusive väggräver, isättning båt, desinficering av båt etc.), huvudmännen stod för 2 008 668 kr av kostnaden.

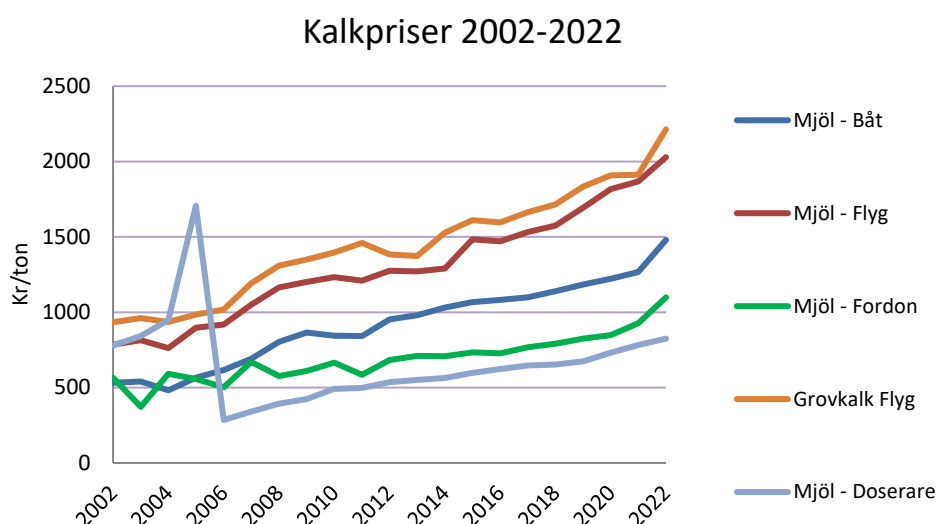
I länet finns idag två kalkdoserare, en tredje ska byggas i Musåns åtgärdsområde i Tranemo kommun under 2023. Det har inte utförts några arbeten eller investeringar gällande doseraren vid Gäddevattnet under 2022 och det finns inte heller några planerade åtgärder. Doseraren i Töreboda behövde repareras under 2022 efter en storm, denna kostnad är hopslagen med kostnaden för driften och uppgick till 61 739 kr. Båda doserarna har fjärrlarm, elektronisk flödesstyrning och är skruvmatade.



Figur 7. Spridda kalkmängder i Västra Götalands län från 1985 till 2022.

Under 1990-talet då omfattningen av kalkning var som störst så spreds det årligen runt 30 till 36 tusen ton kalk i länet. Kalkbehovet har därefter minskat med ca 50 %, dels beroende av en minskad försurningspåverkan, dels beroende av en effektivare kalkningsstrategi. Genom att kalka oftare och med mindre

givor går det att minska marginalerna med avseende på buffertförmåga och därigenom dra ner mängden kalk. Efter att under flera år kunnat minska kalkmängderna årligen genom en mer effektiv kalkning och minskad försurning så har denna trend stannat av. Kalkningen är idag väldigt effektiv och den kalkmängden på ca 15 000 som sprids årligen behövs för att hantera "försurningsminnet" som beskrivs i föregående del om *Påverkan av försurande nedfall*.



Figur 8. De genomsnittliga priserna för de angivna kalkprodukterna för åren 2002–2022. Priset anges i kronor per ton.

Kalkpriserna 2022 steg kraftigt på grund av en stor ökning i bränslepriset vilket var en effekt av kriget som bröt ut till följd av Rysslands invasion av Ukraina i början på året. Ökningen som kan ses i Figur 8 påverkade kalkningsverksamheten i form av minskad effektuppföljning men på grund av det extra anslag på 3 574 348 kr som tilldelades kalkningen i slutet på 2021 från Havs- och Vattenmyndigheten så spreds ändå all kalk enligt plan. Det saknades dock fortfarande en del av de medel som behövdes vilket resulterade i en skuld till huvudmännen på 579 430 kr som behöver betalas ut 2023.

Kalkningen i Stora Härsjön i Mölndalsåns åtgärdsområde återupptogs 2022 efter att ha legat vilande sedan sista kalkningen 2011. Sjön kalkades med 200 ton kalkmjöl då alkaliniteten i sjön minskat drastiskt sedan senaste kalkningen och vattenkemin vid två tillfällen varit lägre än pH-målet på 6,0.

I Frisjöns åtgärdsområde i Borås kommun pågår en utredning för att se om det finns möjlighet att nykalka våtmarker för att förbättra vattenkemin i Lilla Häggån där det finns flodpärlmussla. Potentiella våtmarker har tagits fram och två nya styrpunkter för vattenkemi ska kontrollera kvalitén i vattnet i Ljungdalsbäcken och Guttorpsån som rinner till Lilla Häggån.

De vattenkemiska målen ses just nu över i länet för att de korrekt ska reflektera de mål som handboken angiver. Detta är ett arbete som tar tid då pH-målen behöver förankras med huvudmän, kommuner och vattenmyndigheten. Förhoppningen är att under 2023 uppdatera målområden så att pH-målet reflekterar de värden som finns i sjöarna och vattendragen.

Effektuppföljning och resultat

Kalkningsverksamhetens effektuppföljningsprogram består av både kemiska och biologiska undersökningar. Inom verksamheten finns för närvarande löpande program för vattenkemi, bottenfauna och kiselalger i rinnande vatten. Elfiskeprogrammet har tidigare varit en stor del av den biologiska uppföljningen men har minskat med åren, 2021 elfiskas endast en lokal. 2022 har uppföljningen ökat upp igen och 41 lokaler elfiskades. Även sjöprovfisken som ett komplement till den övriga provtagningen utförs oregelbundet, senast 2017. Inom miljöövervakningen följs även vissa flodpärlmusselbestånd upp i kalkade vatten. Inventering och uppföljning av flodkräftan görs inom åtgärdsprogrammet för flodkräfta. Sedan år 2006 finns ett provtagningsprogram för okalkade vattendrag som avser att undersöka halterna av aluminium, som ett komplement till den ordinarie vattenkemiprovtagningen.

Vattenkemin samordnas och administreras av Länsstyrelsen men utförs till största delen av huvudmännen för kalkningen. Resterande provtagningar görs av konsulter på uppdrag av Länsstyrelsen.

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 2022 togs 1 883 vattenprover inom kalkeffektuppföljningen och de provtagningsprogram som är kopplade till kalkningen. Vattenprover togs på 900 unika provlokaler. Standardparametrarna är pH, alkalinitet (mekv/l), färgtal (mg Pt/l), konduktivitet (mS/m), kalcium (mekv/l), magnesium (mekv/l), natrium (mekv/l) och kalium (mekv/l). Under 2022 togs även 27 aluminiumprover på 20 olika lokaler med standardparametrarna monomert aluminium, organiskt aluminium och inorganiskt aluminium (µg/l).

Analyserna inom ramen för länets ordinarie vattenkemiprogram utförs av Jämtlands länsstyrelse som driver sitt eget laboratorium för kalkningsverksamheten tillsammans med Hjortens Lab AB. Under 2022 kostade dessa analyser 225 kr per prov. Analyser avseende aluminium utförs av ACES, Stockholms universitet och kostade 305 kr per prov. Den totala kostnaden för det vattenkemiska programmet uppgick till 1 344 000 kr under 2022. Detta inkluderar ett schablonmässigt pris per taget prov, analyskostnad samt porto för transport av prover till labbet. Schablonpriset som huvudmännen fick för varje prov 2022 var 325 kr per prov. Vissa provpunkter kräver en större arbetsinsats på grund av till exempel svårtillgänglig terräng eller långa omvägar, då ökar ersättningen 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 de suraste tillfällena som oftast infaller när vattenflödet är som höst i avrinningsområdet. I sjöarna

tas det oftast prover två gånger per år, dessa prover är inte lika beroende av höglöden som vattendragen är. Vattenproverna används dels för att se till att sjöar och vattendrag uppfyller de pH-mål som är aktuella för respektive mål. pH-målen kan vara 5,6, 6,0 eller 6,2. För att målet ska uppfyllas så innebär det att målet för området inte skall underskridas någon gång under året. Vilket pH-mål som en sjö eller ett vattendrag har, sätts i första hand efter förekomster av känsliga arter med naturlig hemvist i vattenområdet.

Resultat

Den kemiska måluppfyllelsen mäts i hur stor del av målområdena som inte har haft ett pH-värde under det satta pH-målet under året. Kemisk måluppfyllelse för pH bör uppfyllas i 80-90

% av målområdena för att anses vara god.

Alla prover som tas i vattendrag måste dessutom tas vid höglöde, med detta menas tillfällen då vattenflödet översteg 50 % av årets medelhöglöde. För att veta om ett prov tagits vid höglöde används SMHI:s S-HYPE modell. För vattendrag med uppmätta pH-värden över pH-målet, men där höglödesprover saknas, anges okänt resultat. Denna implementerades 2014 vilket gör att måluppfyllelsen förändras ganska drastiskt efter detta år när man studerar historiska data (Figur 9).

I länet togs det 729 vattenprover i 193 målvattendrag. Alla provpunkterna jämfördes med SMHI:s modellberäknade flöden (s-hype) per delavrinningsområde. Det totala kemiska målet uppfylls inte i vattendragen 2022 oavsett pH-mål (Tabell 2) och var i genomsnitt 40 % för alla målvattendrag.

Tabell 2. Kemisk måluppfyllelse 2022 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 (%)	35	42	36	41	6,5	12	24	51	52
Längd (km)	19,62	327,9	105,7	23,17	50,0	34,9	13,15	396	149,9

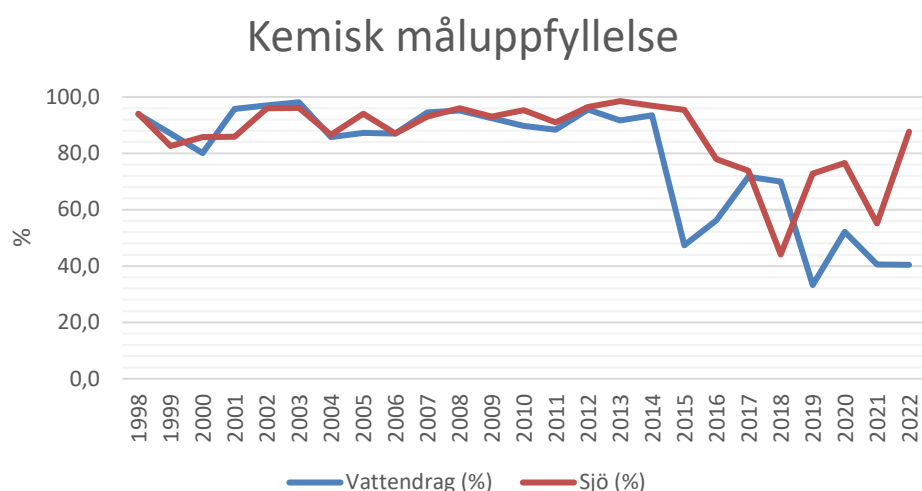
Måluppfyllelsen för sjöar var ca 88

% (Tabell 3), vilket är en förbättring från förra årets 63 %.

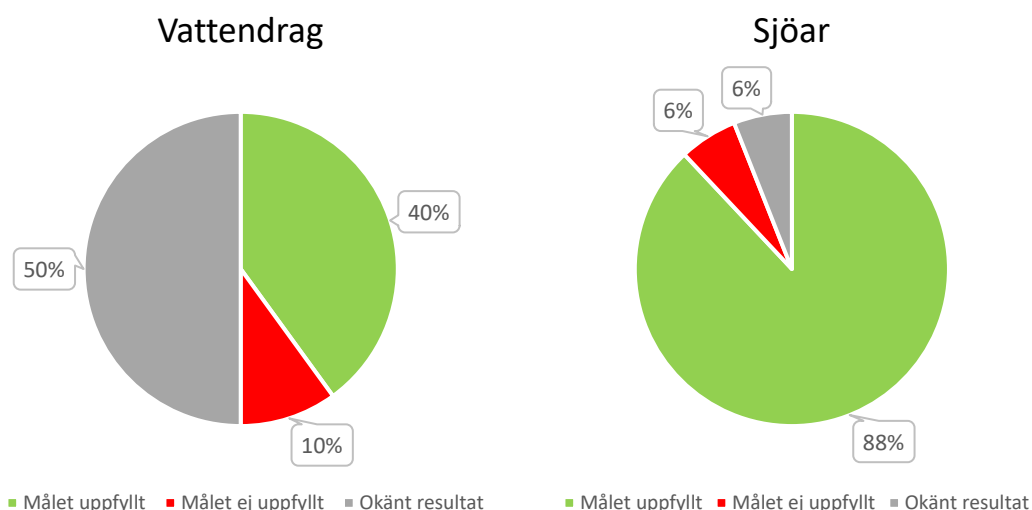
Tabell 3. Kemisk måluppfyllelse 2022 för målsjöar.

	Mål uppfyllt		Mål ej uppfyllt		Okänt resultat	
Mål pH	5,6	6,0	5,6	6,0	5,6	6,0
Antal (%)	83	88	11	5,5	5,7	6,2
Antal	44	426	6	27	3	30

Figur 9 visar måluppfyllelsen mellan år 1998-2022. Att måluppfyllelsen för vattendrag försämrats så kraftigt 2019 kan förklaras av låga vattenflöden vilket genererat "okänt resultat" då prover tagits vid flöden under modellerat högflöde. Minskningen i måluppfyllelse från 2020 till 2021 beror främst på brister i organisationen av vattenprovtagning, många sjöar och vattendrag har inte provtagits alls och det har visat sig svårt att pricka in högflöden. Under 2022 har länsstyrelsen tagit över en del vattenprovtagning i vattendrag i ett försök att förbättra provtagningen då huvudmännen ofta har svårt för att på kort varsel bege sig ut vid högflöden för att ta vattenprover.



Figur 9. Andel sjöar och vattendrag (målområden) i procent där det vattenkemiska målet klarats åren 1998–2022.



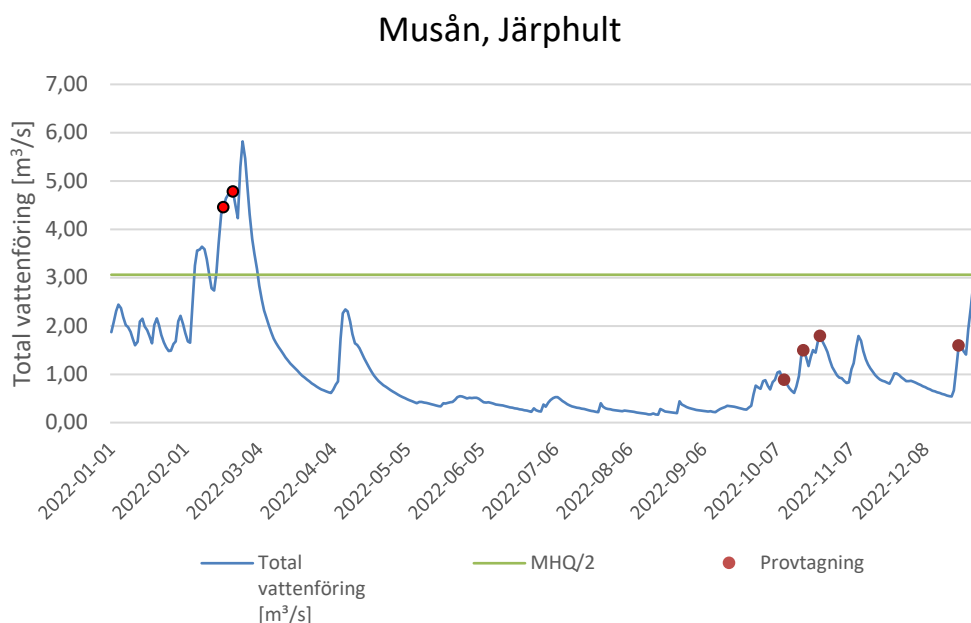
Figur 10. Måluppfyllelse i vattendrag respektive sjöar i Västra Götalands län 2022. Där grönt representerar uppfyllt mål, grått är okänt på grund av utebliven provtagning eller missat högflöde (endast vattendrag) och rött är missat mål.

Figur 10 visar tydligt varför måluppfyllelsen är så låg i vattendragen 2022. 50

% av vattendragen har okänd måluppfyllelse. För att öka måluppfyllelsen till 2023 måste åtgärder tas för att öka provtagningen i både vattendrag och sjöar. All vattenkemidata från 2017 till 2022 kan laddas ner från [Länsstyrelsens hemsida](#).

Vattenföring

Den vattenkemiska provtagningen ska i regel göras under högflöden, detta stämmer tyvärr inte in med det verkliga utfallet över hur proverna i Västra Götaland tas i dagsläget. Figur 11 exempel på hur provtagningen har skett i Musån i Tranemo kommun. Grafen visar att det största flödet har provtagits och att det tagits på stigande flöde vilket är precis så som är önskvärt.



Figur 11. Totalvattenföring för provtagningsstationen i Musån i Tranemo kommun 2022 med punkter för provtagningstillfällena. De röda punkterna markerar provtagning där pH-målet inte uppfylls. Halva MHQ är utmärkt med grön linje. Data för vattenföringen har laddats ner från SMHI:s [hydrologiska nuläge](#).

Länsstyrelsen instämmer med Havs- och vattenmyndigheten i att alla prover i vattendrag 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. En annan felkälla är att 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, speciellt när det är få gånger flödet överstiger 50 % av MHQ.

Missade högflöden i vattendrag resulterar i att resultatet betraktas som ej godkänt prov. Osäkra flödesuppgifter kan därmed påverka måluppfyllnaden i vattendragen 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 som tar proverna, svårigheter att pricka in rätt dag utifrån prognoser och felaktiga prognostiserade flöden. Sjöarna påverkas inte av detta, för sjöarna gäller endast att sjön ska ha vår respektive höst cirkulerat innan provtagning sker.

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 helst vara belägna inom kalkade åtgärdsområden. På senare år har inga prover i små försurade vattendrag inom detta projekt tagits då pengar saknats. De aluminiumprover som togs 2022 var i kalkade vatten inom det ordinarie vattenkemiprogrammet.

Elfiskeundersökningar

Elfisken genomförs normalt varje år för att följa beståndsutvecklingen 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.

Det är svårt att göra försumningsbedömningar inom kalkeffektuppföljningen genom att endast titta på elfisken i ett vattendrag, eftersom avsaknad av fisk kan bero på så många andra faktorer som habitat, vandringshinder, mycket eller lite vatten, varmt eller kallt vatten eller andra tillfälligheter. Därför används inte elfisken i försumningsbedömningen i samma utsträckning som exempelvis vattenkemi, bottenfauna och kiselalger. År 2022 elfiskades 41 lokaler inom kalkeffektuppföljningen, dock har problem hos konsulten gjort att resultatet inte har levererats till länsstyrelsen ännu. Rapporten kommer att läggas ut på länsstyrelsens hemsida så fort den är klar.

Bottenfaunaundersökningar

Allmänt

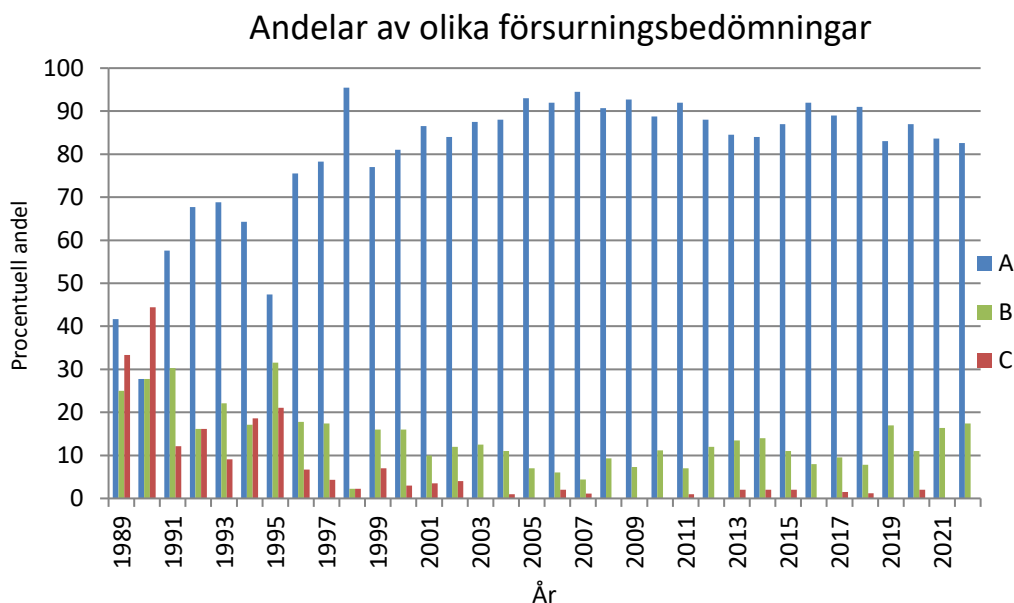
Varje år genomförs bottenfaunaundersökningar i vattendrag i kalkade åtgärdsområden. Bottenfaunaprogrammet omfattar totalt 171 stationer i rinnande vatten. Av dessa är sju okalkade referensstationer och två stationer är styrpunkter (kontroll). Provtagningsmetoden som används är den standardiserade sparkmetoden (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. Vissa

undantag har fått göras från dessa utgångspunkter då minskningar i budgeten inneburit neddragningar i antalet stationer som kan undersökas 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 där påverkan av försurningen är som störst.

Resultat

Bottenfauna undersökningarna utförs av konsult, 2022 var detta Medins Havs och Vattenkonsulter AB som undersökte 29 lokaler i bottenfaunaprogrammet. Inom kalkeffektuppföljningen var, enligt Medins expertbedömning, förhållandena nära neutrala med avseende på försurning vid fyra av de kalkade lokalerna, och måttligt sura vid 15 av de kalkade lokalerna. Detta innebär att 82,6 % av lokalerna bedömdes tillhöra de två högsta klasserna. Resultatet var bra och visar att kalkningsverksamheten fungerar väl. Vid fyra av de kalkade lokalerna (17,4 %) bedömdes förhållandena vara sura. Ingen lokal bedömdes i år som mycket sur. Här har kalkningsverksamheten alltså inte lyckats fullt ut med att helt återställa bottenfaunan. Sedan det föregående undersökningstillfället har bedömningen förbättrats vid en och försämrats vid en lokal. Av de sex okalkade lokalerna bedömdes förhållandena vara nära neutrala vid en, måttligt sura vid en, sura vid en och vid tre lokaler bedömdes förhållandena vara mycket sura.



Figur 12. Jämförelse av andelen av de olika försurningsbedömningarna vid kalkade lokaler sedan 1989. Där A innebär ingen eller obetydlig påverkan (Motsvaras av Nära Neutralt och Måttligt Surt), B innebär betydlig påverkan (Motsvaras av Surt) och C betyder stark eller mycket stark påverkan (Motsvaras av Mycket Surt).

Förekomsten och intensiteten av surstötter varierar mellan olika år. Figur 12 visar resultaten av de bottenfaunaundersökningar som gjorts sedan 1989. Det

är inte samma lokaler som undersökts varje år, men figuren ger ändå en överblick av kalkningsverksamhetens positiva effekter på bottenfaunan. Andelen kalkade lokaler som bedömts tillhöra de högre surhetsklasserna har ökat kraftigt, medan andelen som bedömts som försurningspåverkade har minskat. De senaste åren har förändringarna inte varit så stora.

Rapporten av bottenfaunaundersökningarna läggs ut på länsstyrelsens hemsida.

Kiselalger

Ingen provtagning gjordes 2022 på grund av brist på medel.

Biologisk återställning

Biotopvårdande åtgärder i kalkade vatten bekostas med LOVA-medel (lokala vattenvårdsprojekt), ÅGP-medel (åtgärdsprogram för hotade arter), medel från projektlistan eller fiskevårdsmedel och redovisas inom dessa verksamheter.

Övrigt

Länsstyrelsen publicerar årligen resultaten för elfiske, bottenfauna, kiselalger och biotopkartering i rapportform på webben . Föregående års data från den vattenkemiska effektuppföljningen finns att ladda ner liksom den årliga verksamhetsberättelsen. Varje år uppdateras den nationella kalkdatabasen <http://kalkdatabasen.lansstyrelsen.se> med årets kalkningar inom länet.



Länsstyrelsen
Västra Götaland