
Kalkningsåret 2022
En redovisning av nyckeltal

Havs
och Vatten
myndigheten

Kalkningsåret 2022

En redovisning av nyckeltal

Den här rapporten har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten.
Myndigheten ansvarar för rapportens innehåll och slutsatser.

© HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN | Datum: 2023-12-20

Omslagsfoto: Kalkdoserare, foto: Johan Ahlström

Havs- och vattenmyndigheten | Box 11 930 | 404 39 Göteborg | www.havochvatten.se

Förord

Statsbidraget till kalkning av försurade sjöar och vattendrag har funnits sedan 1982. Genom åren har drygt sex miljarder kronor utbetalats och närmare sex miljoner ton kalk spridits i sjöar, på våtmarker och via kalkdoserare. Länsstyrelserna redovisar årligen nyckeltal till Havs- och vattenmyndigheten som beskriver kalkningens omfattning, uppföljning, effekter och kostnader. Baserat på valda delar av nyckeltalen tar Havs- och vattenmyndigheten årligen fram en rapport som redovisar hur verksamheten bedrivs, vilka resultat som uppnås samt de skillnader som föreligger mellan länen. Rapporten har tagits fram av Johan Ahlström (Länsstyrelsen Västerbottens län), Sandra Woronin (Länsstyrelsen Värmlands län), Pontus Ekman (Länsstyrelsen Västernorrlands län), Ingemar Abrahamsson (Ramboll) och Erik Boström (Havs- och vattenmyndigheten). De fyra förstnämnda är anlitade av Havs- och vattenmyndigheten som sakkunniga inom kalkningen.

Göteborg, 2023

Rebecca Schantz, enhetschef

Sammanfattning

Kalkningsåret 2022 präglades av beskedliga flöden. Därmed blev kalkåtgången i doserarna nästan 10 000 ton lägre än under föregående år. Kalkmängderna som spreds med båt eller helikopter var likvärdiga med tidigare år. Produktion, transport och spridning av kalk är energikrävande. De ökande energipriserna under 2022 resulterade därför i betydande kostnadsökningar. Trots en lägre kalkförbrukning ökade bidragskostnaden med 15 miljoner kronor. Genom en omfördelning av ej förbrukade medel inom anslaget "Åtgärder för havs- och vattenmiljö" (1:11) tillskotts extramedel för att kunna bibehålla verksamhetens omfattning.

Kalkningens vattenkemiska utfall påverkas i hög grad av flödessituationen, särskilt vid kalkning av rinnande vatten. Därför är det förväntat att den rapporterade måluppfyllelsen för målvattendragen nådde strax över 80 procent för 2022. Det var en förbättring med ungefär 20 procent jämfört med de fyra föregående åren. Den rapporterade måluppfyllelsen påverkas även av hur väl vattenprovtagningen speglar de mest kritiska situationerna vid höga och ökande flöden. Jämfört med de fyra föregående åren försämrades provtagningen under 2022, vilket bidrog till den höga måluppfyllelsen. Sett över den senaste tioårsperioden har det skett en generell förbättring av höglödesprovtagningen. Provtagningen är emellertid fortfarande för svag i flera län, vilket innebär att den rapporterade måluppfyllelsen ger en alltför positiv bild av hur kalkningen förmår att upprätthålla de vattenkemiska målen i vattendrag.

Via nyckeltalen redovisar länsstyrelserna ett urval av resultaten från den biologiska uppföljningen. I årets rapport ingår en fördjupad utvärdering av fisk i rinnande vatten. Underlaget till denna har hämtats från elfiskedatabasen (SERS). Resultaten bekräftar slutsatserna från den mera omfattande utvärderingen från 2015, dvs. att kalkning är en verkningsfull åtgärd för att nå god ekologisk status i försurade vatten. Tyvärr visar resultaten också på en snabb spridning av signalkräfta i kalkade vattendrag.

Innehåll

1	Inledning	6
2	Kalkmängder och kalkmedel	7
3	Notiser från länen	9
	3.1 Ny doserare i Halland	9
	3.2 Flytt av doserare i Västerbotten	10
	3.3 Informationsskyltar i Halland	11
4	Förbrukning av statsbidrag	12
5	Nederbörd och flöden	14
	5.1 Nederbörd och snö	14
	5.2 Avrinning och flöden	14
	5.3 Vattenflöden i kalkade målvattendrag	16
6	Uppföljning och resultat	19
	6.1 Hur fungerade vattenprovtagningen av målvattendrag	19
	6.2 Vattenkemisk måluppfyllelse i vattendrag	22
	6.2.1 Utvecklingen över tid	22
	6.2.2 Länsvis måluppfyllelsen baserat på målpunkter	24
	6.3 Vattenkemisk måluppfyllelse i sjöar	24
	6.3.1 Utvecklingen över tid	24
	6.3.2 Länsvis måluppfyllelse	26
	6.4 Uppföljning av biologi	26
	6.5 Utvecklingen för fisk i vattendrag från 1992 till och med 2022	27
	6.6 Skillnader mellan länen avseende fiskfaunan i vattendrag	33
7	Litteratur	41

1 Inledning

Försurningen av sjöar och vattendrag beror till stor del på svavelutsläpp i utlandet. Svaveldioxid frigörs vid förbränning av fossila bränslen, främst kol och olja, och kan transporteras hundratals mil i atmosfären. I atmosfären reagerar svaveldioxid med vatten, vilket försurar nederbörden. Svaveldioxid kan även färdas bundet till partiklar och i gasform och avsätts då främst i träden i form av torrdeposition. Även kväve frigörs vid förbränning och kan bidra till ytterligare försurning. Kväve är emellertid ett begärligt näringsämne och vid upptag av vegetationen neutraliseras syraeffekten.

Försurningen innebär att pH-värdet i sjöar och vattendrag sjunker, permanent eller periodvis. Många vattenlevande djur och växter är känsliga för låga pH-värden. Låga pH-värden medför även en ökning av oorganiskt aluminium, vilket gör vattnet än mer toxiskt. Fiskdöd i sjöar och vattendrag på västkusten ledde till att försurningen uppmärksammades på 1960-talet. Abborre, mört och öring försvann från tusentals sjöar och ytterligare tusentals bestånd påverkades negativt (Tammi 2003).

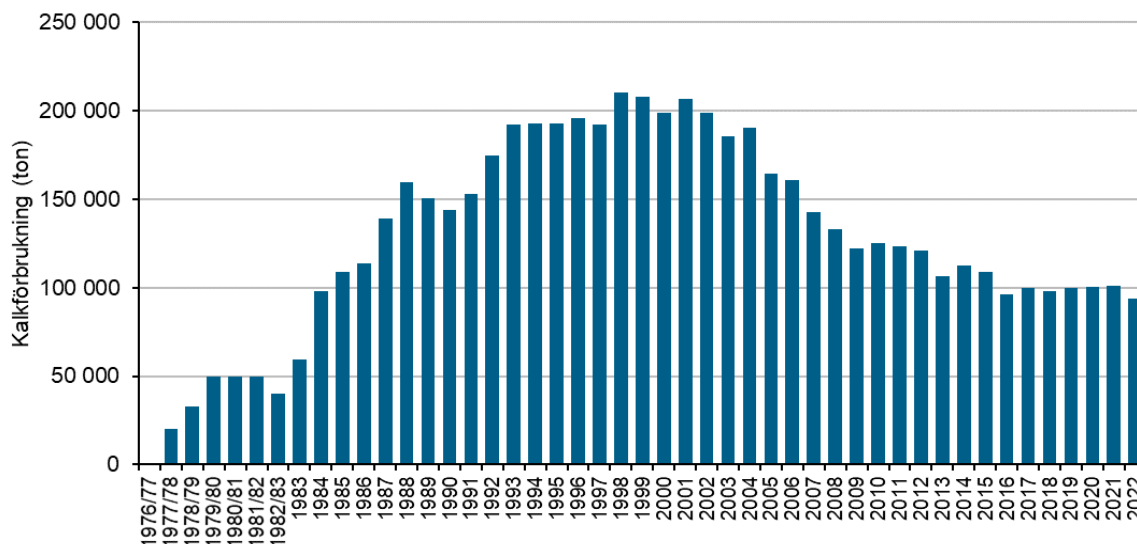
Nedfallet av försurande svavel har minskat till en nivå motsvarande slutet av 1800-talet. Därmed har försurningen av sjöar och vattendrag avtagit, vilket kan utläsas i den övervakning av trendvatten som bedrivs på nationell och regional nivå. Dessa mätningar påbörjades under 1980-talet, strax efter att nedfallet av svavel hade kulminerat. Däremot saknas mätvärden från förindustriell tid, vilket innebär att det inte går att fastställa i vilken grad pH och alkalinitet återgått till naturliga nivåer.

Ökningen av pH har varit förhållandevis liten, vilket beror på att det tar lång tid för marken att återställa förlorad buffringskapacitet. Till detta bidrar den utarmning som följer av en ökad upplagring av basiska ämnen i skogsbiomassa samt en omfattande avverkning. Även den ökade tillförseln av organiskt material, brunifieringen, bidrar till att motverka höjningen av pH i sjöar och vattendrag. Pågående mätserier visar att återhämtningen i det närmaste avstannat och många vatten är fortfarande alltför sura för att tillåta livskraftiga bestånd av naturligt förekommande arter.

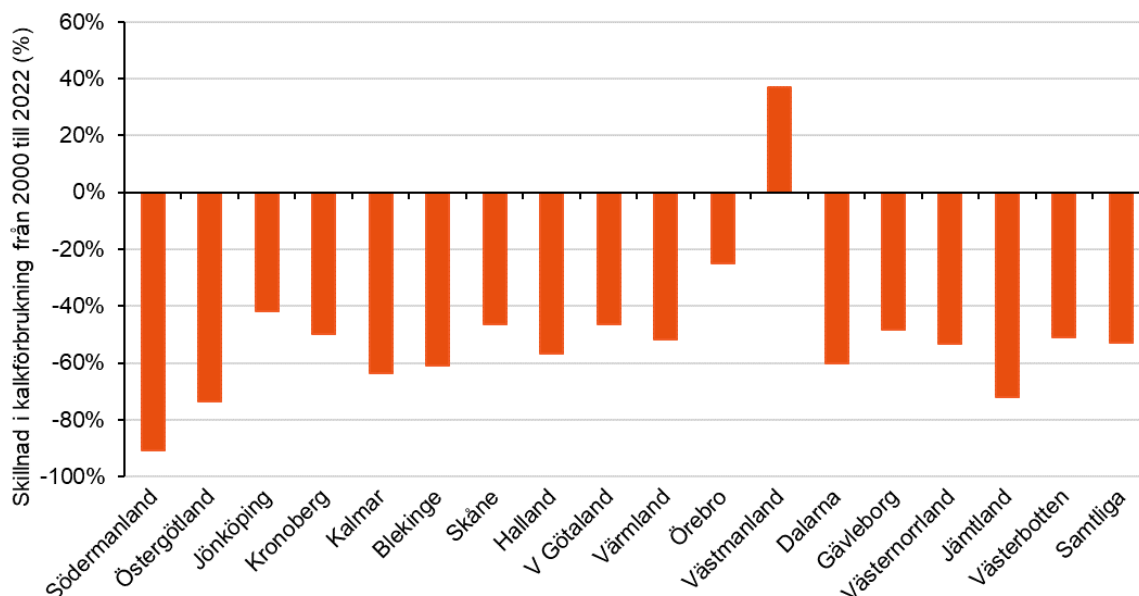
Statsbidrag till kalkning av försurade vatten har funnits i mer än 40 år. Först i form av en försöksperiod och sedan 1982 som ett permanent bidrag. Antalet kalkade vatten expanderade snabbt under 1980-talet. Därefter har verksamheten främst inriktats på omkalkning och effektivisering. Kalkåtgången kulminerade runt millennieskiftet då drygt 200 000 ton spreds årligen. Förbrukningen har sedermera halverats. Totalt har sex miljoner ton kalk använts för att motverka försurningen i sjöar och vattendrag.

2 Kalkmängder och kalkmedel

Förbrukningen av kalk ökade kontinuerligt från 1982 till 1993 (figur 1). Därefter var åtgången närmast konstant i tio år. Mellan 2002 och 2016 halverades kalkningen till ungefär 100 000 ton årligen. Efter fem år med små variationer minskade förbrukningen till 93 878 ton för 2022. Figur 2 visar att halveringen sedan millennieskiftet fördelas förhållandevis jämnt mellan länen.

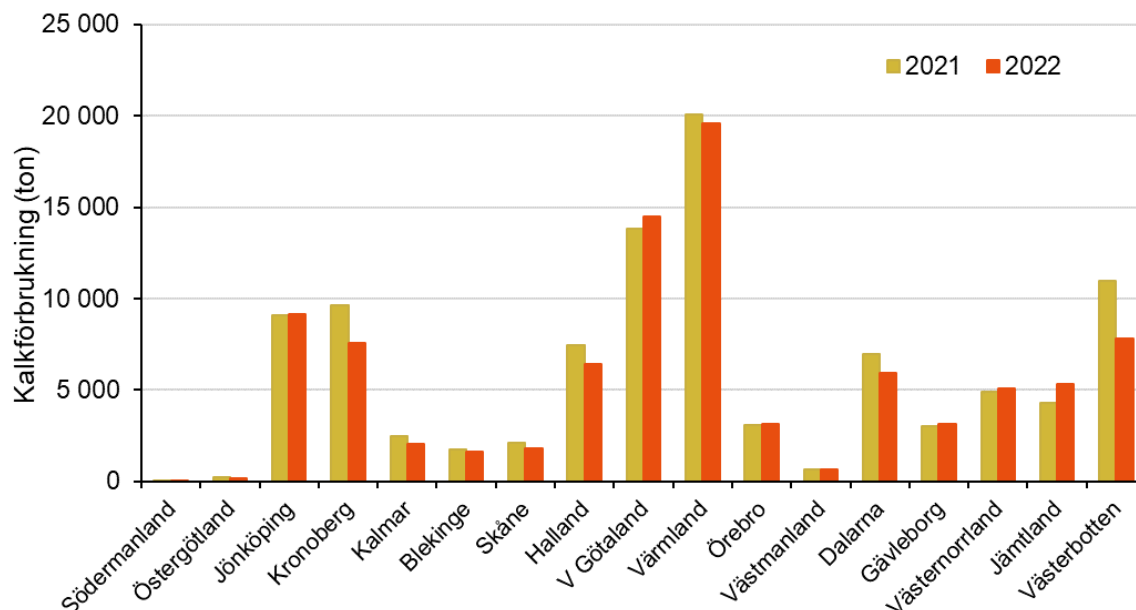


Figur 1. Kalkförbrukningen under perioden 1976 - 2022. 1976/77 - 1982/83 avser den s.k. försöksperioden.



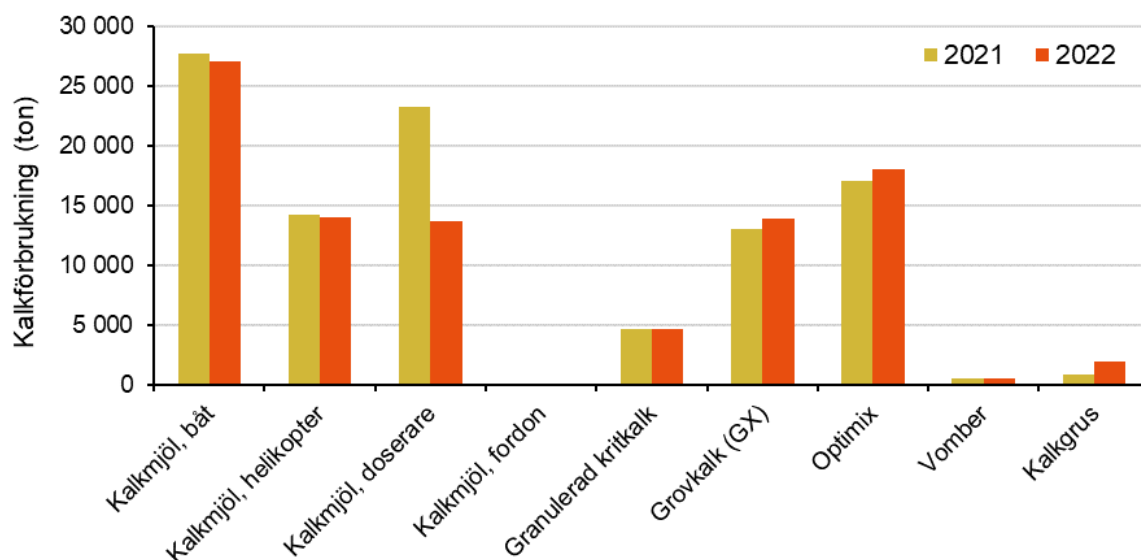
Figur 2. Procentuell skillnad i kalkförbrukning mellan åren 2000 och 2022.

Den minskade kalkåtgången under 2022 var en effekt av låga flöden, vilket resulterade i låg förbrukning av doserarkalk. Därmed var det enbart i län där en betydande andel av kalkförbrukningen avser doserarkalk som minskningen var påtaglig jämfört med 2021. Inte minst gällde det för Västerbotten där kalkbehovet var ovanligt högt under 2021.



Figur 3. Kalkförbrukningen 2022 jämfört med 2021 fördelat på län.

Jämförelsen mellan olika kalkprodukter tydliggör att skillnaden mellan 2022 och 2021 berodde på en minskad åtgång av doserarkalk (figur 4). Mängden utdoserad kalk var drygt 40 procent lägre 2022 än 2021. Kalkningen med båt minskade med ett par procent, medan spridningen med helikopter ökade med tre procent. Spridning av kalkmjöl med båt var den volymmässigt vanligaste metoden. Kalkmjöl sprids även med helikopter och via kalkdoserare. Totalt utgjorde kalkmjöl 58 procent av förbrukningen, medan grova kalkprodukter svarade för resterande 42.



Figur 4. Kalkförbrukningen 2022 jämfört med 2021 fördelat på kalkmedel och spridningsmetod.

3 Notiser från länen

3.1 Ny doserare i Halland

Sännanån utgör biflöde till Nissan inom Halmstads kommun. Kalkningen startade 1984 då en doserare installerades vid Karlstorp i åns övre del. Under 2022 ersattes den nu uttjänta doseraren med en ny. Den nya har en silo som rymmer 65 ton och en årlig kalkförbrukning runt 160 ton. Den styrs och övervakas via det internetbaserade systemet Movab Magna. Den som är intresserad kan se hur doseraren fungerar via hemsidan (<https://movabmagna.movab.nu/online/site/?id=125>). Doseraren kostade 3,5 – 3,8 miljoner kronor, vilket inkluderade bortforsling och skrotning av den gamla anläggningen.

Doseraren i Sännanån är den sjunde som byggts i landet sedan 2013. Tre av dessa avser utbyte av uttjänta anläggningar, medan fyra är nyinstallationer.



Den nya kalkdoseraren i Sännanån. Foto: Kajsa Wellbro.

3.2 Flytt av doserare i Västerbotten

I Stamsjöån påbörjades kalkning med doserare 1992. Vattenkemiskt gav kalkningen ett tillfredsställande resultat, men den biologiska responsen uteblev. I samråd med huvudmannen, Åsele kommun, beslutades därför att kalkningen skulle avslutas. Vid vårfloedens inledning 2022 tömdes silon genom att kvarvarande kalkmängd utdoserades. Under sommaren demonterades doseraren och flyttades till Fällforsån i Umeå kommun.

Fällforsån kalkas via två doserare. Den övre anläggningen hade en underdimensionerad silovolym. Trots att den påskravats rymdes bara 40 ton, vilket är alltför lite då kalkförbrukningen tidvis uppgår till 15 ton/dygn. För att klara vikten av den större silon, som rymmer 60 ton, behövde betongfundamentet förstärkas. Kostnaden för flytten uppgick till ungefär 300 000 kronor, vilket inkluderade skrotning och bortforsling av den gamla anläggningen.



Kalkdoseraren i Stamsjöån demonteras för vidare flytt till Fällforsån. Foto: Ulf Olofsson.

3.3 Informationsskyltar i Halland

Länsstyrelsen i Hallands län har tagit fram informationsskyltar för att montera på kalkdoserare och andra strategiska platser kopplade till kalkningsverksamheten. Skyltarna beskriver orsaken till försurning och hur livet i våra vatten påverkas.

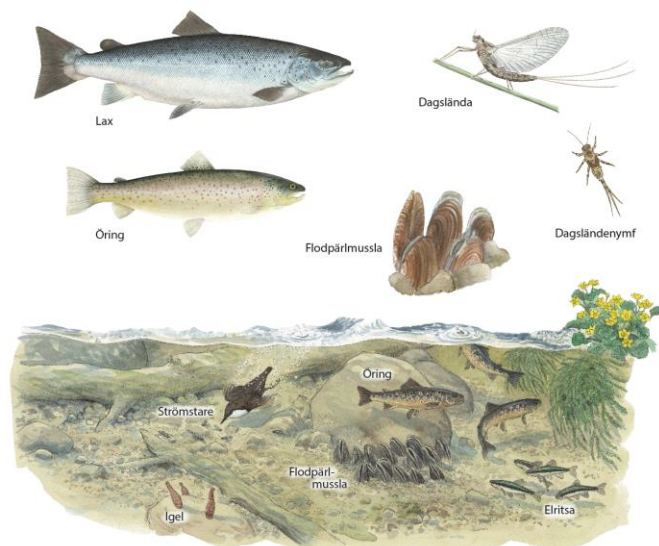
Här kalkar vi för levande sjöar och vattendrag!

Detta är en kalkdoserare som kalkar direkt i vattendraget. Genom att kalka så motverkar vi försurningens negativa effekter och livet i vattnet kan fortsätta som vanligt.

Med försurning menas att pH-värdet i en sjö eller ett vattendrag sjunker och blir lägre än vad som är naturligt. När man eldar fossila bränslen som kol och olja bildas svaveldioxid som sedan faller ner som surt regn och orsakar försurning av mark och vatten.

Hur påverkas livet i vattnet av försurning?

- När vattnet blir försurat kan metaller lösas ut i vattnet och bli giftiga för fiskar och andra djur som lever i sjön eller vattendraget.
- Lax, öring och mört är särskilt försurningskänsliga fiskar. Fisken påverkas genom att metalljoner sätter sig på deras gälar och gör så att de inte får tillräckligt med syre. Även fiskarnas rom kan påverkas genom att den inte kläcks till fiskyngel.
- Kräftor, musslor och snäckor är känsliga för försurning eftersom de inte kan bygga upp sina skal när det finns för lite kalk i vattnet.
- Många vattenlevande insekter, till exempel dagsländor, försvinner från försurade vatten.
- Fåglar som lever vid vatten och andra djur som hittar föda i vatten såsom uttrar kan drabbas indirekt av försurningen genom att deras bytesdjur försvinner.



© 2022. Teck: Länsstyrelsen i Hallands län. Layout: A. ERF. Naturcentrum AB. Illustrationer: T. Johansson (Dagslända, Flodpärlmussla, Öring), M. Nilsson (Lax) och Nils Forshed (Öring)

Länsstyrelsen i Hallands län
Telefonnummer: 010-224 30 00
E-postadress: halland@lansstyrelsen.se
Webbplats: www.lansstyrelsen.se/halland



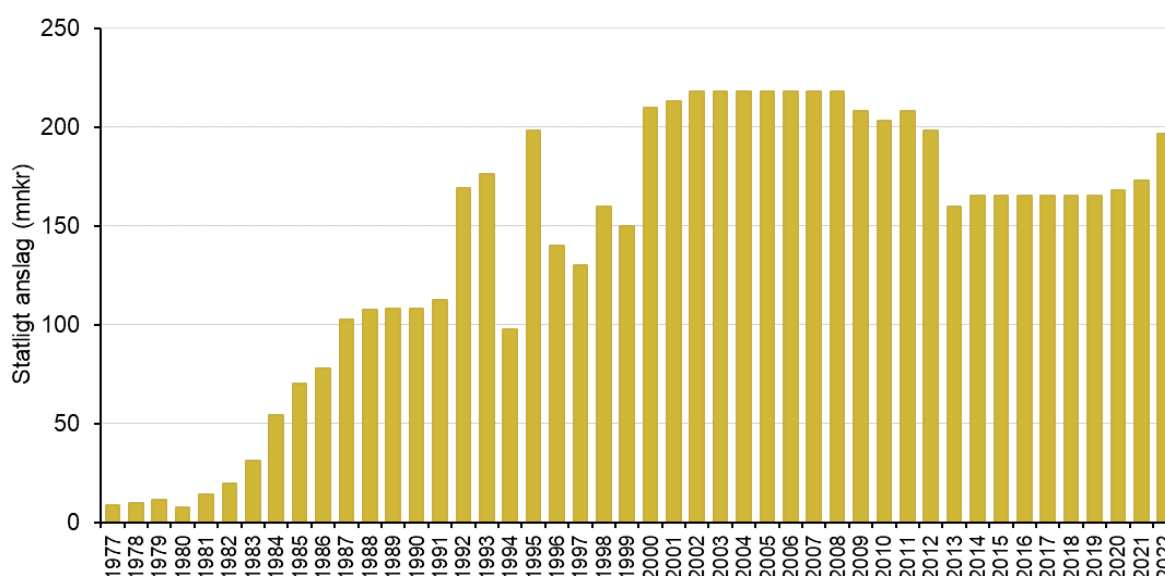
 Halmstad

 LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN

Informationsskylt som monterats på kalkdoserare i Hallands län.

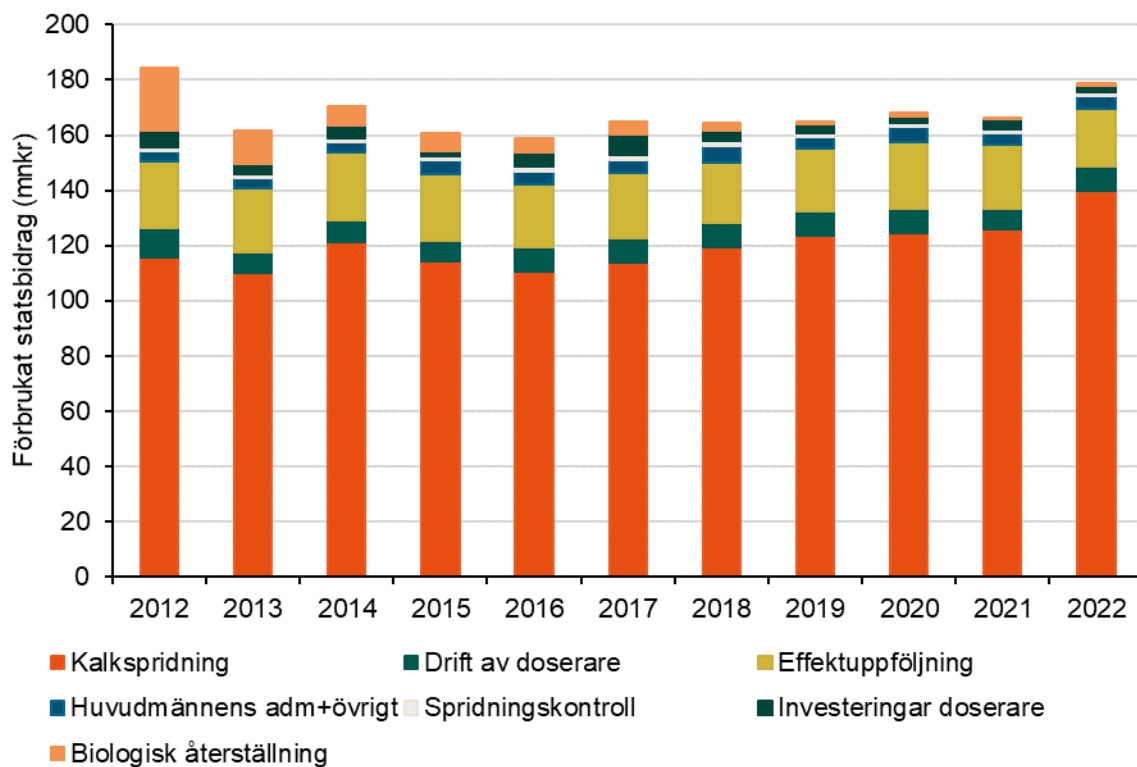
4 Förbrukning av statsbidrag

Sedan 1976 har drygt sex miljarder kronor i statliga medel anslagits till kalkning, uppföljning, administration och biologisk återställning i kalkade vatten (figur 5). Under perioden 2002 till 2008 var anslaget 218 miljoner kronor. Därefter skedde en gradvis sänkning ner till 200 mnkr för 2012. Sedan 2013 ingår kalkningen i anslaget "Åtgärder för havs- och vattenmiljö" där medel för LOVA-bidrag (t.o.m. 2021), fiskevårdsbidrag och ÅGP ingår i samma tilldelningsbeslut till länsstyrelserna. Därmed beslutar respektive länsstyrelse hur mycket som ska användas till kalkning av den totala tilldelningen. Vid fördelningen för åren 2014 – 2021 använde Havs- och vattenmyndigheten ett riktvärde på 165 mnkr för kalkningsverksamheten. I slutet av 2020 beviljades ytterligare 2,9 mnkr till Jämtland och Västerbotten, vilket främst avsåg kompensation för onormalt hög förbrukning av doserarkalk. I juli 2021 fördelades närmare 8 mnkr till samtliga länsstyrelser som kompensation för prishöjningar på kalk och kalkspridning. I december 2021 erhöll länsstyrelserna ytterligare 17 mnkr. Dessa medel var främst avsedda att användas under 2022. Vid fördelningen till länsstyrelserna i februari 2022 höjdes riktvärdet från 165 mnkr till 172 mnkr. I juni 2022 tillskötts ytterligare 7,6 mnkr. Därmed uppgick det ekonomiska utrymmet för 2022 till 196,6 mnkr.



Figur 5. Statsanslaget till kalkning av sjöar och vattendrag för perioden 1976 - 2022. Från och med 2013 fördelas medlen som ett integrerat anslag till länsstyrelserna inom anslaget "Åtgärder för havs- och vattenmiljö". Till och med 2012 ingår nationella kostnader, bland annat för den nationella uppföljningen (IKEU). Efter 2012 avser grafen enbart det som fördelats till länsstyrelserna.

Enligt länsstyrelsernas redovisning av nyckeltal varierade förbrukningen av medel mellan 161 och 170 mnkr från 2012 till och med 2021. Under 2022 förbrukades 179 mnkr, vilket antyder att 17,6 mnkr av anslagna medel inte nyttjades. Den tolkningen är emellertid missvisande eftersom länsstyrelsernas ekonomisystem anger att medelsförbrukningen uppgick till 187,8 mnkr. Skillnaden mot nyckeltalen beror delvis på att länsstyrelserna belastar 1:11 med administrativa kostnader som inte redovisas i nyckeltalen. I takt med att det ekonomiska utrymmet minskat har en allt större andel använts till kalk och kalkspridning. Under 2012 nyttjades 68 procent till kalkning, för 2022 uppgick motsvarande andel till 83 procent. Det är främst bidrag till biologisk återställning som minskat, men 2022 minskade förbrukningen även för effektuppföljningen.



Figur 6. Länsstyrelsernas förbrukning av medel från anslaget 1:11 för åren 2012 – 2022 fördelat på olika kostnadsposter. Data från länsstyrelsernas redovisning av nyckeltal.



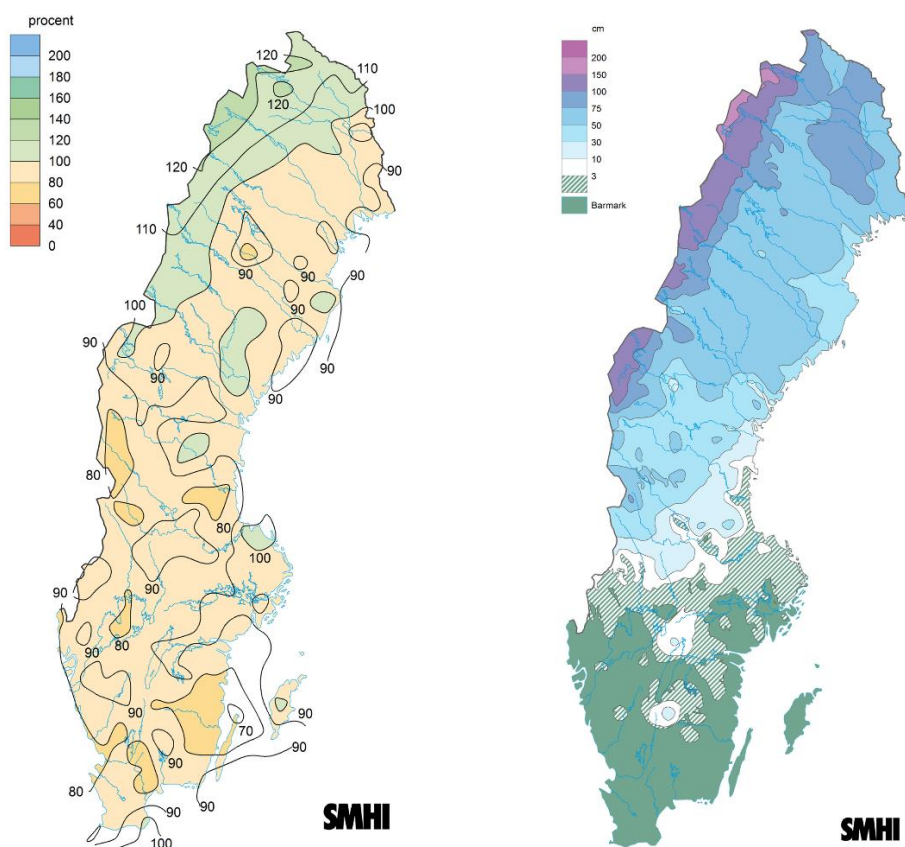
Helikoptern flyger in för att byta till en full spridningsbehållare: Foto: Johan Ahlström.

5 Nederbörd och flöden

5.1 Nederbörd och snö

Förutom i fjällkedjan var nederbördsmängden under 2022 mindre än normal i hela landet (figur 7). I den sydöstra delen, som normalt är den torraste regionen, uppgick nederbördsmängden till mindre än 70 procent av den normala. På Ölands norra udde var 2022 det torraste året sedan 1921 (SMHI 2023). I Målilla var nederbördsmängden den lägsta sedan mätningarna påbörjades 1946.

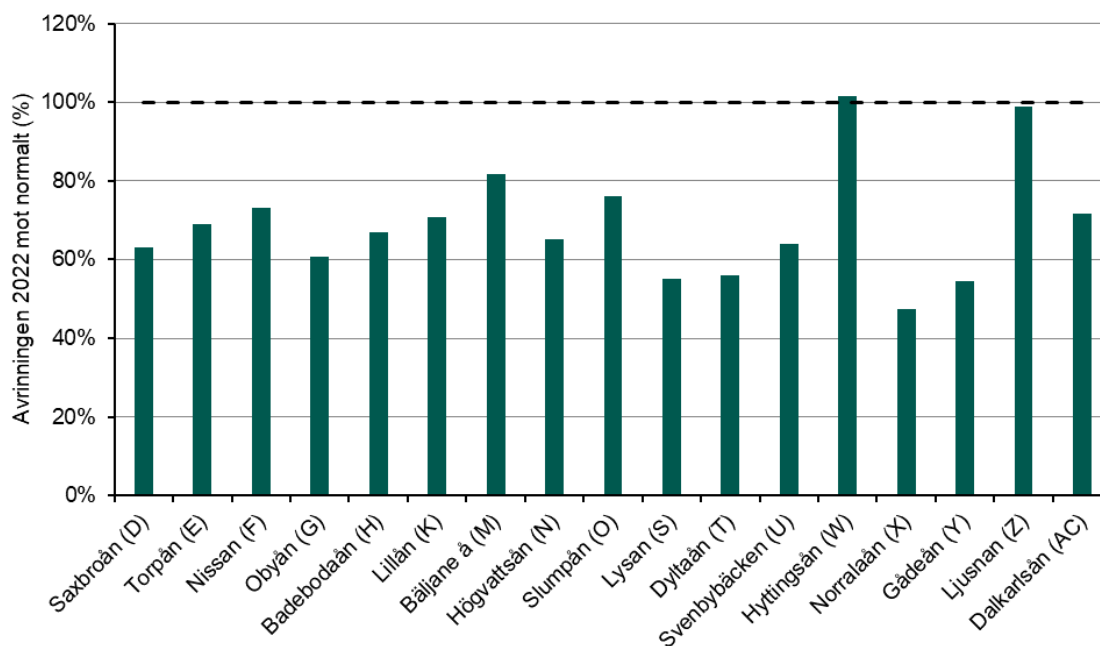
I Götaland och södra Svealand var det bara periodvis snötäcke i januari och februari. I början av mars täckte snön stora delar av Svealand och även småländska höglandet. Mars bjöd på ganska varmt väder och framemot mitten på månaden fanns nästan inget snötäcke söder om Värmland (figur 7). I stora delar av norra Sverige var snödjupet avsevärt mindre än normalt.



Figur 7. Nederbörden under 2022 i procent mot normalperioden 1991 - 2020 samt snödjupet 15 mars 2022. Kartor från SMHI.

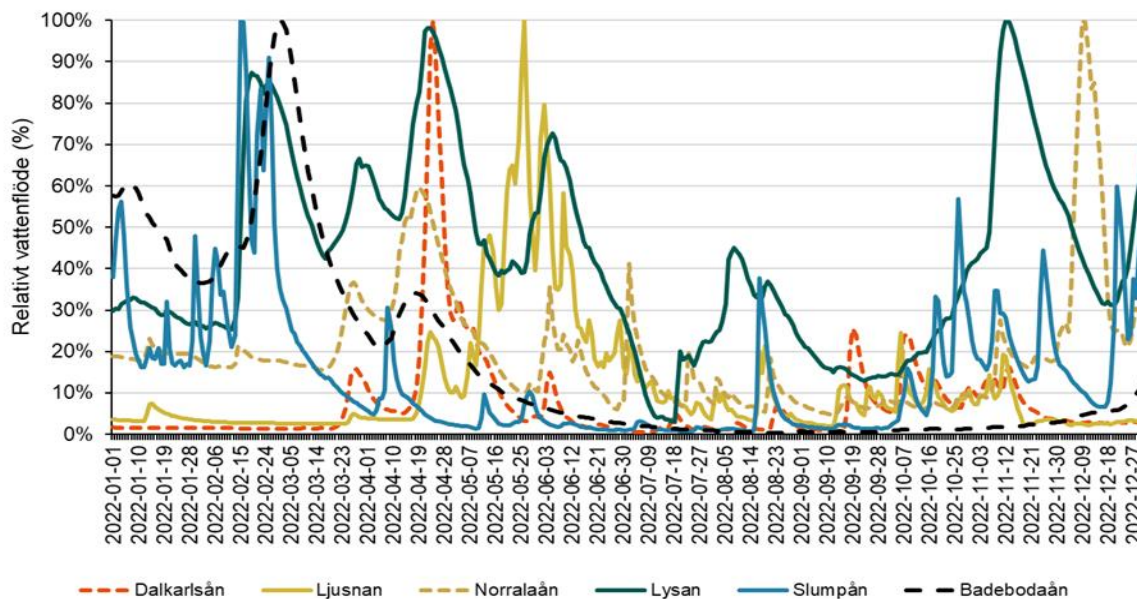
5.2 Avrinning och flöden

För att beskriva avrinningen under 2022 nyttjades uppmätta flödesuppgifter från SMHI. Om möjligt valdes ett mindre vattendrag i varje län med geografiskt läge i det mest kalkningsintensiva området. Jämförelsen med normalperioden 1991 – 2020 understryker 2022 som ett ovanligt torrt år. I Norrallaån (Gävleborg) uppgick avrinningen till mindre än hälften mot den normala (figur 8). I de utvalda vattendragen i Värmland, Örebro och Västernorrland låg motsvarande noteringar på 55 procent. Hyttingsån (Dalarna) och Ljusnan (Jämtland) avvek med en avrinning som tangerade den normala.



Figur 8. Avrinningen under 2022 i procent mot normalperioden 1991 – 2020 för ett urval vattendrag där flödesmätning bedrivs. Data från SMHI.

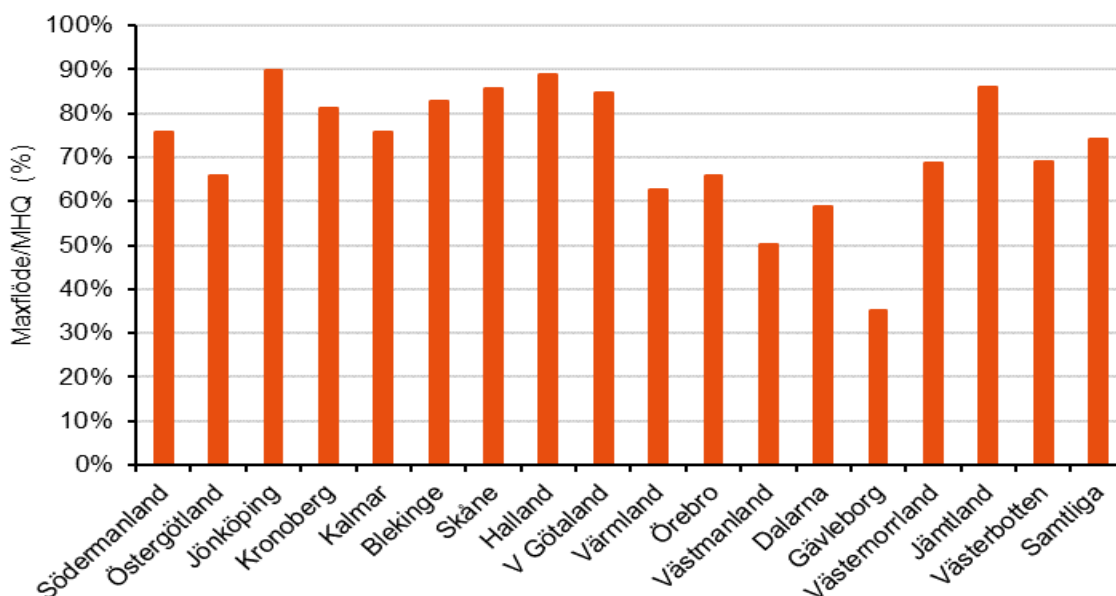
I figur 9 redovisas relativa dygnsflöden (dygnsflöde/årsmax) under 2022 för sex av vattendragen som ingår i figur 8. Dalkarlsån (Västerbotten) uppvisade en distinkt flödestopp under vårfloden, resterande del av året var flödena låga. Flödesmätningen i Ljusnan sker vid Funäsdalen och speglar avrinningen från södra fjällkedjan i Jämtland. Vårfloden i Ljusnan präglades av flera flödestoppar med avklingande flöden däremellan. Flödet kulminerade 26 maj och var förhållandevis beskedlig (77 % av MHQ). Därefter var flödena låga under resten av året. I Norralaån (Gävleborg) kulminerade en mycket måttlig vårflod 19 april. Högsta flödet registrerades 9 december, men uppgick bara till 37 procent av MHQ. I Lysan (Värmland) kulminerade en blygsam vårflod 22 april när flödet nådde 22 procent av MHQ. Ytterligare en flödestopp inföll 12 november, då flödet var marginellt högre än under våren. Slumpån (Västra Götaland) nådde ett ganska högt flöde 15 februari. Därefter var flödena beskedliga fram till årets sista dagar. I Badebodaån (Kalmar) tangerade flödet nästan MHQ i början av mars. Resterande del av året var flödena mycket låga.



Figur 9. Relativa vattenflöden (dygnsflöde/årsmax) under 2022 för ett urval vattendrag där flödesmätning bedrivs. Data från SMHI.

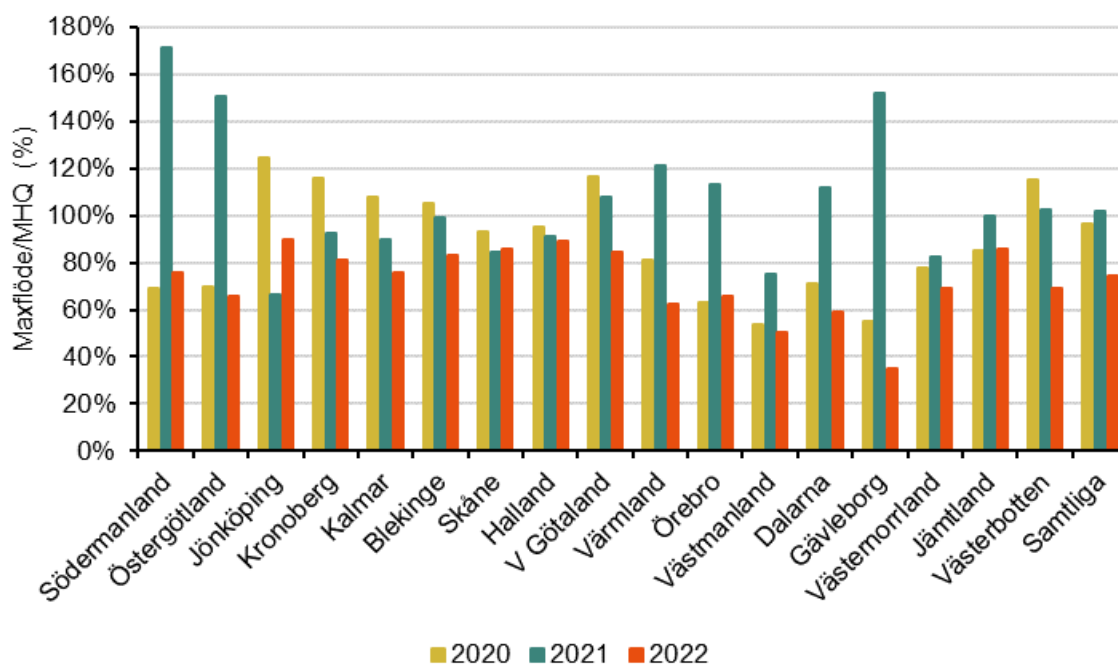
5.3 Vattenflöden i kalkade målvattendrag

Ett enkelt sätt att bedöma årets maxflöden är att relatera till medelhögvattenflödet (MHQ). **MHQ är ett 30-årigt medelvärde för årets högsta dygnsflöde för perioden 1991 - 2020.** I figur 10 redovisas modellberäknade maxflöden enligt HYPE för 2022 i relation till MHQ som medelvärde för samtliga målpunkter i kalkade vattendrag. Generellt var maxflödena i samtliga län lägre än normalt. Sett till samtliga målpunkter utgjorde maxflödet 74 procent av MHQ. Motsvarande värden för 2019, 2020 och 2021 var 99, 97 respektive 101 procent. Mest anmärkningsvärt var de låga flödena i Gävleborg där maxflödena i genomsnitt bara nådde 35 procent av MHQ.



Figur 10. Modellberäknade maxflöden enligt HYPE under 2022 i förhållande till medelhögvattenflödet (MHQ) i genomsnitt för samtliga målpunkter i målvattendrag. Flödesdata från SMHI.

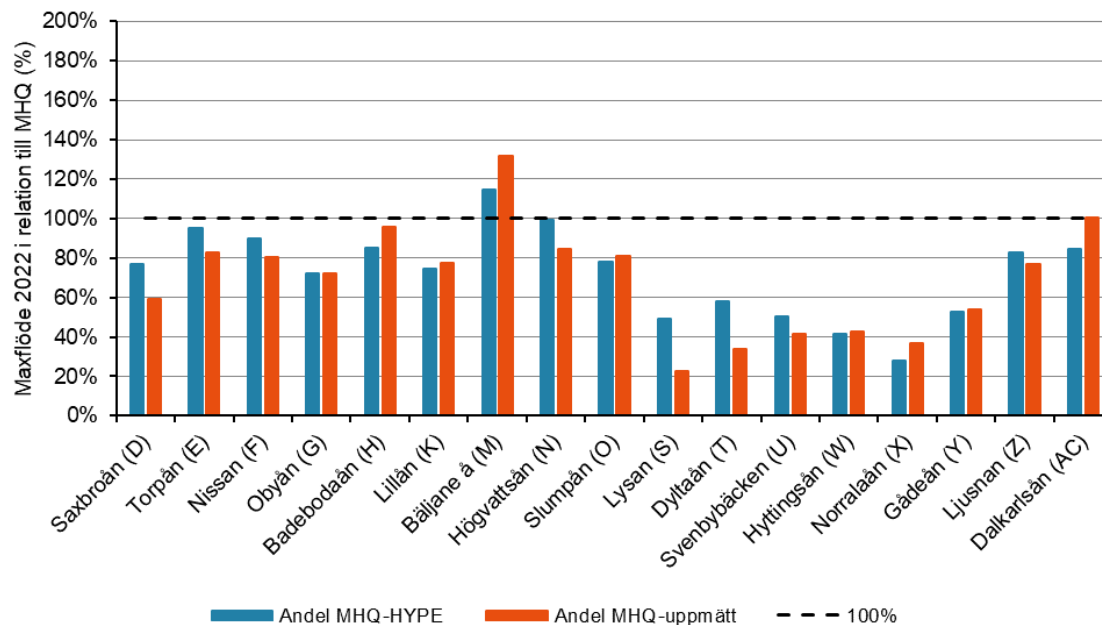
En jämförelse mellan de tre senaste åren visar att mellanårsskillnaderna kan vara mycket stora (figur 11). Inte minst gällde det för Gävleborg där maxflödena i genomsnitt uppgick till 152 procent av MHQ för 2021.



Figur 11. Modellberäknade maxflöden enligt HYPE under 2020 - 2022 i förhållandet till medelhögvattenflödet (MHQ) i genomsnitt för samtliga mätpunkter i mälvattdrag. Data från SMHI.

För att undvika felaktiga slutsatser baserat på modellberäknade vattenflöden behövs en avstämning mot uppmätta flöden. Det kan göras genom att jämföra SMHI:s modellflöden med uppmätta flöden i vattndrag där flödesmätning bedrivs. För jämförelsen användes samma vattndrag som nyttjades för att beskriva årets avrinning (figur 8).

I framför allt Västerbotten, Skåne och Kalmar underskattade HYPE de faktiska maxflödena i de redovisade vattndragen (figur 12). I Värmland och Örebro ses en betydande överskattning. Naturligtvis speglar utfallet från ett vattndrag inte alla länets kalkade vatten, men det ger en viss indikation. Värt att notera är utfallet för Lysan som ligger strax söder om Torsby i Värmland. Maxflöde uppmättes 12 november till 0,5 m³/s, vilket bara utgör 23 procent av MHQ. Enligt HYPE uppgick maxflödet till 49 procent av MHQ.



Figur 12. Modellerade maxflöden (HYPE-data) samt uppmätta maxflöden under 2022 i förhållande till medelhögvattnenflödet (MHQ) för ett urval vattendrag där flödesmätning bedrivs. Data från SMHI.



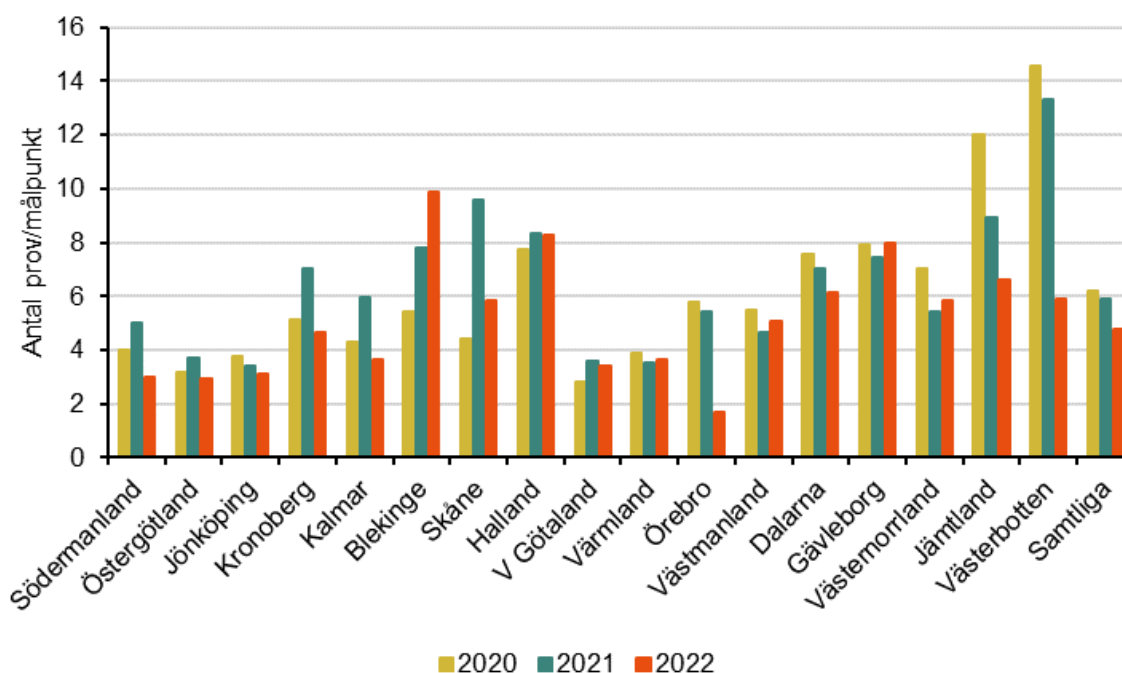
Täfteån strax norr om Umeå i Västerbotten vid värflodens kulmen 24 april 2022. Foto: Johan Ahlström.

6 Uppföljning och resultat

6.1 Hur fungerade vattenprovtagningen av målvattendrag

Den vattenkemiska uppföljningen ska vara ifrågasättande utifrån kalkningens förutsättningar att uppnå måluppfyllelse. Det betyder att prover ska insamlas när pH förväntas vara som lägst. Uppmätt pH beror på pH i tillrinnande vatten (pH_{okalk}) och på den mängd alkalinitet som kalkningen tillför. Valet av provtagningstillfällen behöver både ta hänsyn till hur pH skulle varierat utan kalkning och hur alkalinitetstillskottet förväntas variera från kalkade sjöar, våtmarker och doserare. Eftersom det är omöjligt att exakt förutspå när förhållandena är som mest kritiska behövs flera prover under ett år. I vattendrag rekommenderar kalkningshandboken minst 6 prover/år vid kalkning av sjöar och våtmarker och minst 10 prov nedströms doserare. Alla prov ska insamlas vid förväntat kritiska tillfällen, vilka infaller vid höga och ökande flöden. Om sjöar kalkas för nedströmseffekt är även islagda perioder kritiska och när doserare nyttjas är naturligtvis tillfällen med driftstörningar kritiska.

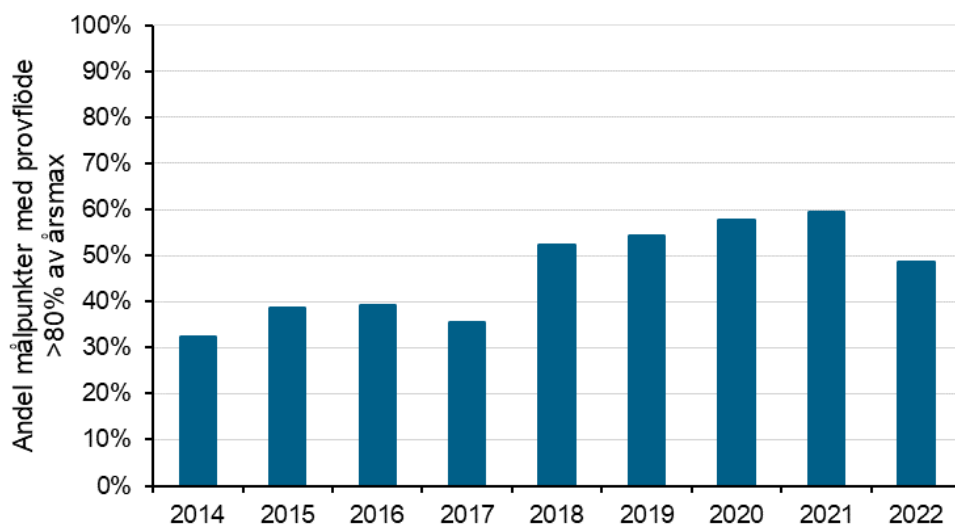
Under 2022 insamlades i genomsnitt 4,8 prov/målpunkt, vilket i genomsnitt var ungefär ett prov/målpunkt lägre än 2020 - 2021 (figur 13). Orsaken till den låga provfrekvensen torde främst vara de låga flödena och de fåtaliga flödestopparna. Örebro uppvisade en anmärkningsvärt låg provfrekvens med i genomsnitt bara 1,7 prov/målpunkt. Därefter följde Östergötland, Södermanland och Jönköping som insamlade runt 3 prov/målpunkt. Den högsta frekvensen uppnåddes i Blekinge (9,9 prov/målpunkt), Halland (8,2) och Gävleborg (8,0).



Figur 13. Antal insamlade vattenprov/målpunkt i kalkade vattendrag under 2020 - 2022.

Vid nyckeltalsredovisningen 2014 infördes ett villkor som stipulerade att uppnådd måluppfyllelse förutsätter att minst ett prov insamlats vid höga flöden. Villkoret var möjligt att införa i och med utvecklingen av HYPE-data som innebar tillgång till modellerade flödesuppgifter med hög regional upplösning. Nivån för höga flöden sattes till halva årets maxflöde, vilket innebär att

villkoret var betydligt mildare än rekommendationerna i kalkningshandboken. Det var en pragmatisk lösning för att undvika att okänd målpuffyllelse skulle anges för merparten av målvattendragen. De senaste åren har Havs- och vattenmyndigheten genomfört flera utvärderingar av sambanden mellan provflöden och målpuffyllelse. Dessa antyder att provflödet bör vara minst 80 procent av maxflödet för att medge en trovärdig skattning av målpuffyllelsen. Sedan flödesvillkoret infördes fördubblades nästan andelen målpunkter med provflöden över 80 procent av årsmax (figur 14). Den positiva trenden bröts 2022 när andelen minskade till strax under hälften.



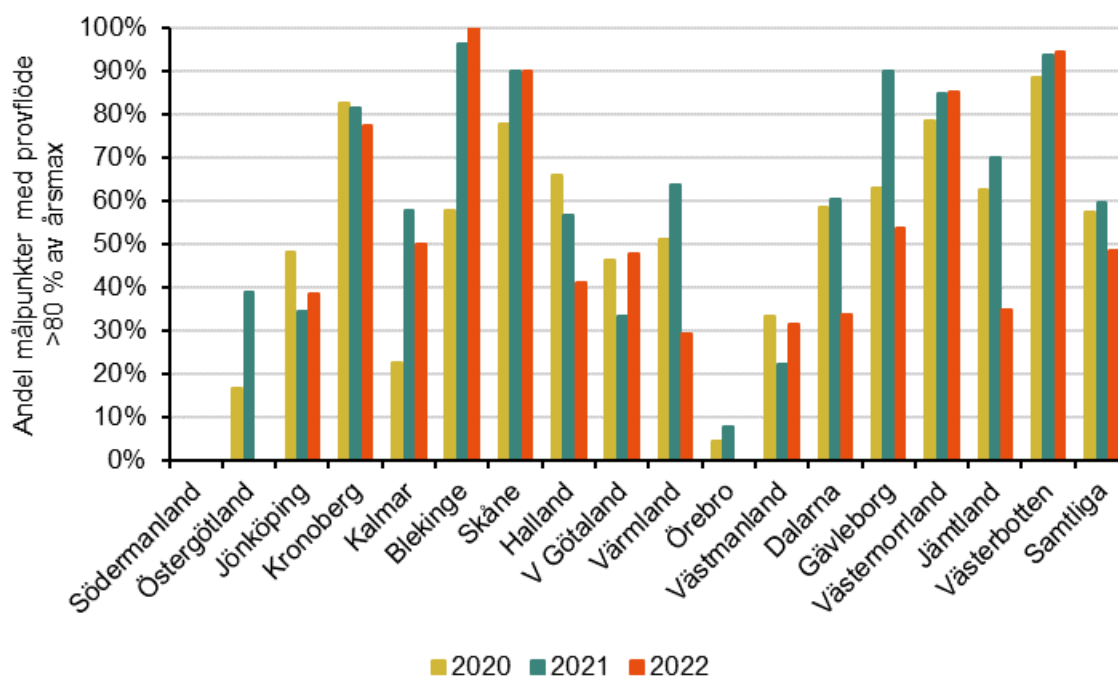
Figur 14. Andel målpunkter i kalkade vattendrag som provtagits vid höga flöden (>80% av årsmax) under perioden 2014 - 2022.



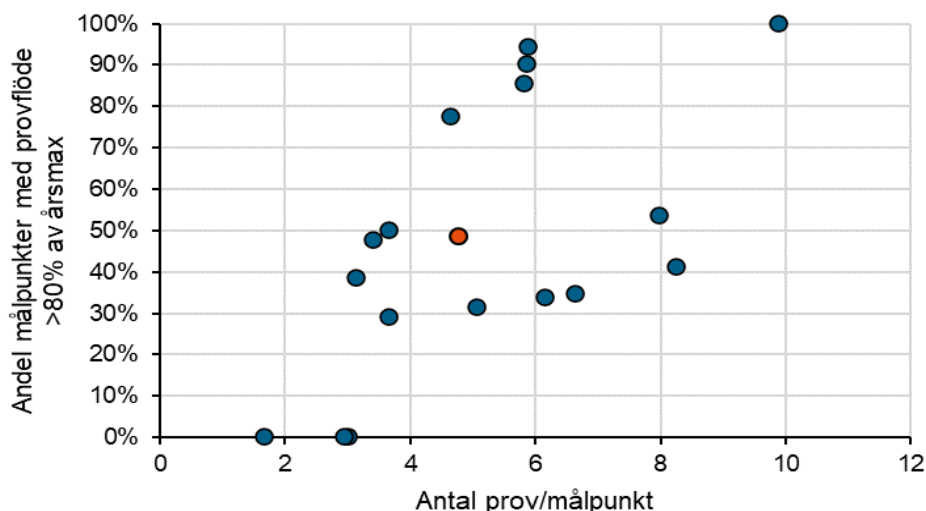
Läge att ta vattenprover? Bilden är från november 2020, så här höga flöden var det nog ingenstans under 2022. Foto: Länsstyrelsen Västerbotten.

Liksom tidigare år varierade länens förmåga att insamla vattenprover vid höga flöden (figur 15). Län med liten verksamhet uppvisade generellt svaga utfall. Till dessa räknas Södermanland, Östergötland, Örebro och Västmanland som tillsammans omfattar fyra procent av totalantalet målpunkter. Även större kalklän som Värmland och Dalarna uppvisade svaga resultat. En rimlig målsättning är att minst 80 procent av målpunkterna ska vara provtagna vid flöden som överstiger 80 procent av årets maxflöde. Precis som tidigare år visade utfallet att det är svårt att uppnå en sådan målsättning ifall provfrekvensen understiger 6 prov/målpunkt (figur 16).

Jämförelsen som innefattar de tre senaste åren ger en indikation på hur väl höglödesprovtagningen är organiserad (figur 15). Enstaka år kan provtagningen falla ifall förhållande är särskilt ogynnsamma, exempelvis om årets höglöde infaller under julhelgen. Utfallet för 2022 kan också vara missvisande eftersom flödena, i många vattendrag, aldrig nådde de nivåer som normalt används som gräns för att ta vattenprover. Ifall utfallet är svagt i tre år indikerar det att organisation och riktlinjer inte är anpassade utifrån normalt rådande förutsättningar. Västerbotten, Västernorrland, Skåne och Kronoberg uppvisar ett utfall som antyder en stabil verksamhet som är väl utformad för att klara provtagningen oavsett när höglödena uppträder under året. För Blekinge antyder resultaten att provtagningen förbättrats under perioden och att den numera är väl fungerande. Halland, Dalarna och Jämtland har tidigare legat på ganska bra nivåer, men försämrades påtagligt 2022. I Jönköping, Västra Götaland och Värmland är höglödesprovtagningen svag, vilket delvis torde bero på en alltför låg provfrekvens.



Figur 15. Andel målpunkter i kalkade vattendrag som provtagits vid höga flöden (>80% av årsmax) under 2020 - 2022.

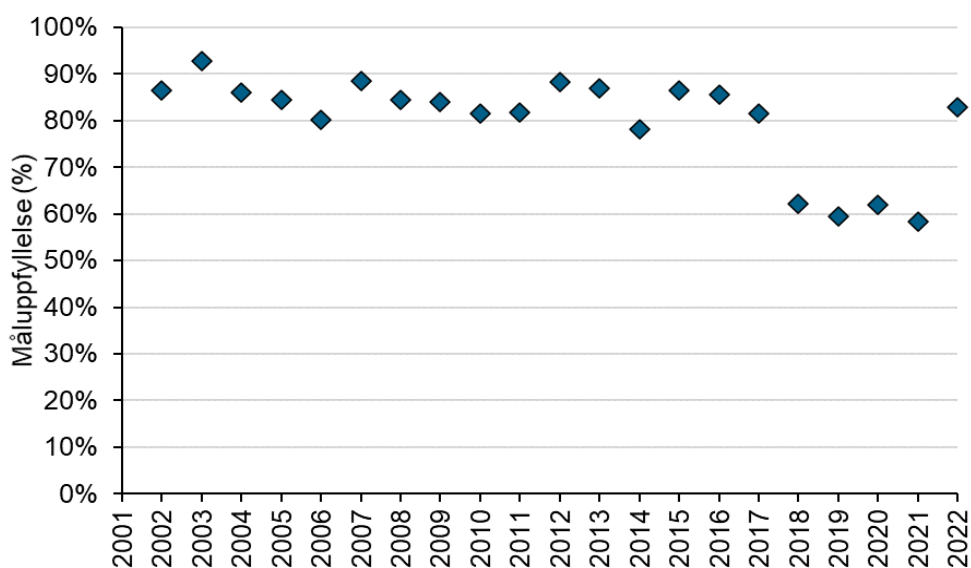


Figur 16. Andel målpunkter med provflöden över 80 % av årets maxflöde i förhållande till antal prov/målpunkt vid provtagning under 2022. De blå markeringarna avser enskilda län och den orangea är genomsnittet för samtliga målpunkter.

6.2 Vattenkemisk måluppfyllelse i vattendrag

6.2.1 Utvecklingen över tid

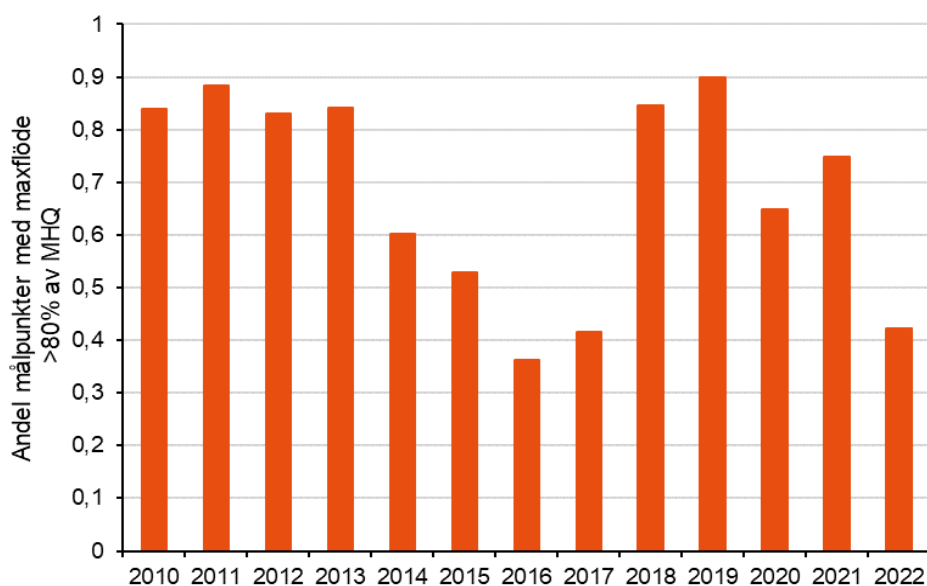
Den vattenkemiska måluppfyllelsen redovisas i nyckeltalen sedan 2002. Den baseras på längd av målvattendrag, vilket innebär att varje målpunkt representerar en viss sträcka. Vanligen finns en målpunkt/målvattendrag, men det förekommer att längre målsträckor är uppdelade med en målpunkt/delsträcka. Måluppfyllelsen beräknas som andel med uppfyllt mål i förhållande till de med känd målstatus. Det betyder att de med okänd status inte medräknas. Innan 2014 gavs okänd status enbart till målsträckor som helt saknade vattenkemisk uppföljning under året. Efter att flödesvillkoret infördes ökade andelen med okänd status från 1 - 3 procent till 10 – 15 procent. Från 2002 till och med 2017 pendlade den rapporterade måluppfyllelsen i princip mellan 80 och 90 procent med en svagt negativ tendens. Därefter har den legat runt 60 procent för att öka till 83 för 2022 (figur 17).



Figur 17. Vattenkemisk måluppfyllelse baserad på längd av målvattendrag. Data från länsstyrelsernas redovisning av nyckeltal.

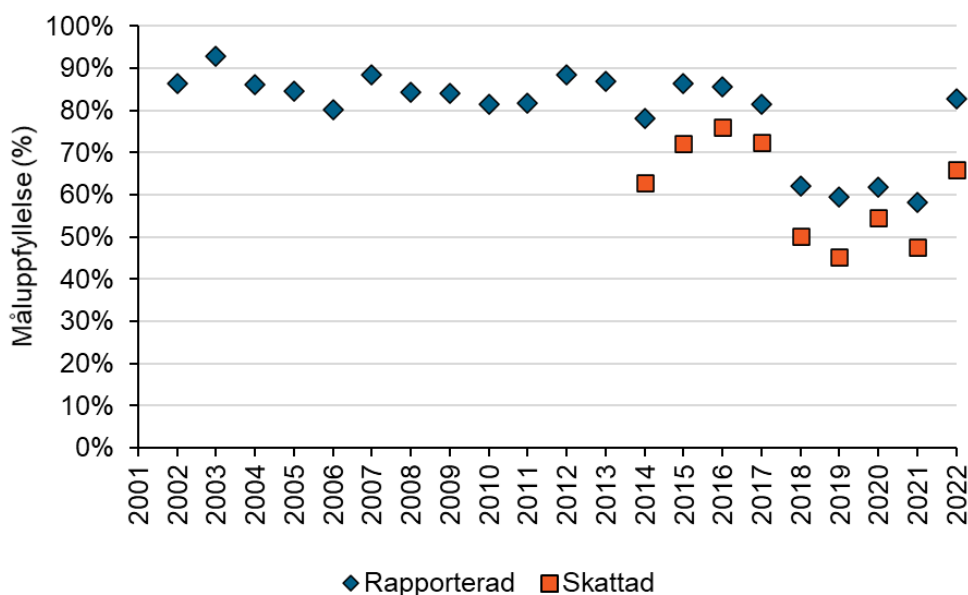
Ur figur 14 framgår att förmågan att insamla vattenprover vid höga flöden förbättrades under perioden 2014 - 2021. Havs- och vattenmyndigheten har inte tillgång till äldre data, men granskningen av de regionala åtgärdsplanerna för 2003 - 2007 samt 2010 - 2015 antyder att uppföljningen var ännu svagare innan 2014. Det är uppenbart att den måluppfyllelse som redovisas i nyckeltalen ger en alltför positiv bild av den faktiska situationen. Den nedgång som ses under 2018 - 2021 orsakades inte av försämrade kalkning, utan är främst en effekt av förbättrad provtagning. Ökningen 2022 är huvudsakligen en effekt av låga flöden, men också en konsekvens av att provtagningen åter försämrades. Trots att provtagningen förbättrats över tid är överskattningen av måluppfyllelsen fortfarande betydande.

I årsrapporten för 2021 redovisades en modell som gör det möjligt att skatta den faktiska måluppfyllelsen med utgångspunkt från flödessituationen under året. Skattningen baseras på andelen målpunkter där maxflödet överskridit 80 procent av MHQ under året och indikerar hur hög måluppfyllelsen skulle varit om samtliga målpunkter som nådde flöden över 80 procent av MHQ även provtagits vid sådana flöden. Under 2022 nådde flödet i 42 procent av målpunkterna över 80 procent av MHQ (figur 18). Det är betydligt lägre än normalt och understryker att 2022 var ett år med låga flöden i hela landet. Tilläggas kan att ungefär 30 procent av de som nådde 80 procent av MHQ också provtogs vid sådana flöden. Det innebär att prover insamlades vid 201 av 1532 målpunkter när flödet översteg 80 procent av MHQ. I 23 av dessa togs prover när flödet översteg MHQ. Motsvarande noteringar för 2021 var 695 som provtogs vid flöden över 80 procent av MHQ respektive 372 vid flöden som översteg MHQ.



Figur 18. Andel målpunkter med maxflöde >80 % av MHQ. Data från SMHI.

Den skattade måluppfyllelsen bygger på antagandet att effekten av kalkningen inte nämnvärt förändrats mellan åren. Den noterade måluppfyllelsen skulle, för flertalet år, varit mellan 10 och 15 procent lägre ifall provtagningen innefattat höglödesprover från samtliga målpunkter (figur 19). Utfallet motsvarar emellertid inte en förväntad nivå ifall provtagningen genomförts enligt rekommendationerna i kalkningshandboken. I sådana fall skulle fler prov vara insamlade vid flöden över 80 procent av MHQ och även vid tillfällena när MHQ överskridits. Enligt modellen var måluppfyllelsen lägst 2019 med ungefär 45 procent. Om samtliga län följt kalkningshandboken skulle nivån sannolikt varit under 40 procent. För 2022 skulle måluppfyllelsen varit ungefär 66 procent.



Figur 19. Rapporterad och skattad måluppfyllelse baserad på längd av målvattendrag.

6.2.2 Länsvis måluppfyllelse baserat på målpunkter

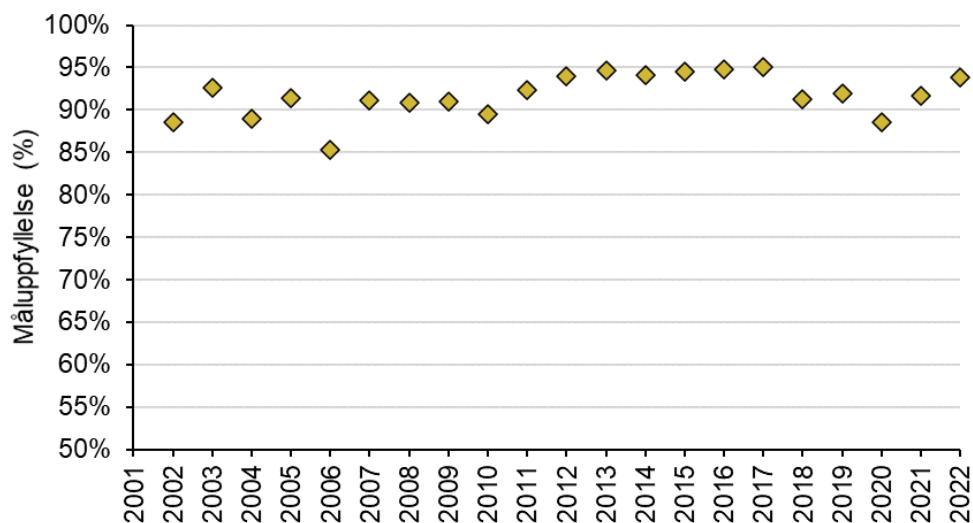
Att jämföra måluppfyllelsen mellan län, eller mellan kalkningsmetoder, är en lika stor utmaning som jämförelsen över tid. Kvalitetsskillnaderna avseende den vattenkemiska uppföljningen är så stora mellan länen att det är meningslöst att redovisa den rapporterade måluppfyllelsen från nyckeltalen utan korrigering för det ojämna provtagningsunderlaget. Trots att det skett en generell förbättring är provtagningen fortfarande undermålig i 4 - 6 län och otillräcklig i ytterligare 4 - 8 län. Vid granskningen av de regionala åtgärdsplanerna utvecklade Havs- och vattenmyndigheten en metod som medger att måluppfyllelsen kan jämföras vid likvärdiga förutsättningar avseende provflöden och provtagningsfrekvens. Utfallet visar hur kalkningen förmår att uppnå pH-målen i sex olika flödesintervall. För att resultaten ska ge en rättvis bild behöver merparten av målpunkterna vara provtagna inom de olika flödesintervallen, helst med flera prov/målpunkt. Därmed är det inte meningsfullt att redovisa utfallet för enskilda år. Vid bedömningen av åtgärdsplanerna användes data från sju år (2014 - 2020). I årsrapporten för 2021 redovisades ett urval av resultaten. Dessa innefattade en jämförelse mellan länen inom flödesintervallet 80 – 100 procent av MHQ samt en jämförelse mellan olika kalkningsmetoder inom flödesintervallen 60 - 80 respektive 80 – 100 procent av MHQ. Den generella bilden torde inte påverkas nämnvärt om data från 2021 och 2022 inkluderas i analysen. Däremot kan utfallet för enskilda län påverkas inom ett specifikt flödesintervall, ifall en betydande mängd data tillkommit inom intervallet.

6.3 Vattenkemisk måluppfyllelse i sjöar

6.3.1 Utvecklingen över tid

Även i kalkade sjöar är det vattenkemiska utfallet beroende av provtagningstidpunkt, men också på provtagningsplats. Till skillnad mot vattendragen finns några reservationer vid provtagning av sjöar som i praktiken betyder att de lägsta pH-värdena sällan detekteras. Rekommendationerna i kalkningshandboken från 2010 innebär att måluppfyllelsen i sjöar inte ska baseras på prover som insamlas vid strandzoner eller i sjöutlopp i samband med, eller strax efter, islossningen.

I nyckeltalen rapporteras måluppfyllelsen både som antal sjöar och sjöyta. I medeltal sedan 2002 har andelen sjöar med uppfyllt mål legat på strax under 92 procent (figur 20). En betydande ökning skedde efter 2010, vilket sannolikt berodde på de rekommendationer som infördes i handboken 2010. Under åren 2018 – 2021 sjönk måluppfyllelsen tillbaka mot 90 procent, vilket främst torde bero på hög avrinning inom delar av landet. För 2022 ökade måluppfyllelsen till närmare 94 procent.



Figur 20. Rapporterad vattenkemisk måluppfyllelse 2002 - 2022 baserad på antal kalkade målsjöar. Data från länsstyrelsernas redovisning av nyckeltal.



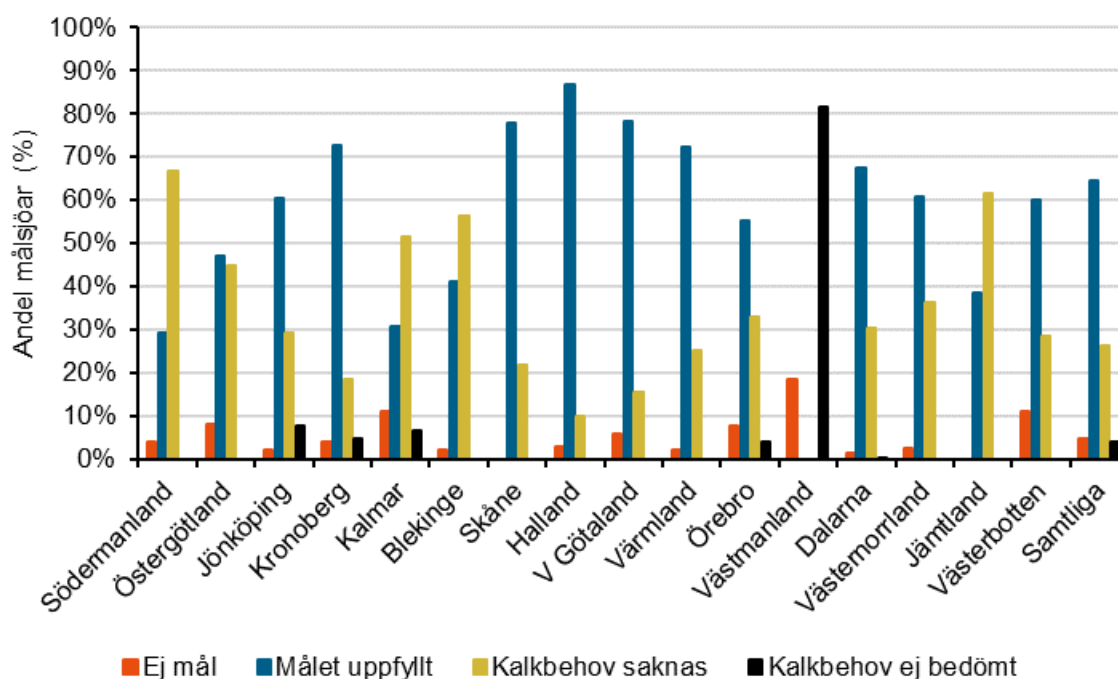
När det ser ut så här ska vattenprover inte insamlas med syfte att bedöma vattenkemisk måluppfyllelse i en målsjö. Däremot kan det vara befogat att provta nedströms sjön ifall där ligger ett målvattendrag. Foto: Johan Ahlström.

6.3.2 Länsvis måluppfyllelse

Totalt insamlades 4 078 vattenprov från 2 332 målsjöar under 2022. Vid 122 provtillfällen (3,0 %) underskreds pH-målet. Antalet sjöar med underskridet mål uppgick till 115 (4,9 %). Under 2021 underskreds pH-målet vid 4,4 procent av provtillfällena och på 6,8 procent av sjöarna.

Antalet sjöar som skulle klarat pH-målet utan kalkning skattades till 614 (26 %) (figur 21). I Södermanland saknade 67 procent av målsjöarna kalkbehov under 2022. Även i Jämtland (62 %), Blekingen (57 %) och Kalmar (51 %) skulle många målsjöar sannolikt klarat pH-målet utan kalkning. Såväl noteringarna för de nämnda länen som för samtliga målsjöar var likvärdiga med fjolåret. I detta sammanhang är det viktigt att poängtera att skattningen av pH_{okalk} baseras på ett "normalförhållande" mellan pH och alkalinitet och därmed innefattar betydande osäkerheter. Skattningen tar exempelvis inte hänsyn till att kolsyratrycket varierar, vilket kan leda till en överskattning av antalet sjöar som skulle klarat pH-målet utan kalkning.

Den högsta måluppfyllelsen noterades i Skåne och Jämtland där samtliga sjöar klarade målet. Ifall sjöar som saknade kalkbehov inte räknas som måluppfyllda noterades den högsta andelen med underskridet pH-mål i Kalmar med 27 procent, Västerbotten (16 %) och Östergötland (15 %). I sjöar där kalcium eller magnesium inte analyserats är det inte möjligt att skatta pH_{okalk} och därför inte heller om det saknas kalkbehov. Totalt kunde inte 94 sjöar bedömas, varav merparten ligger i Västmanland.

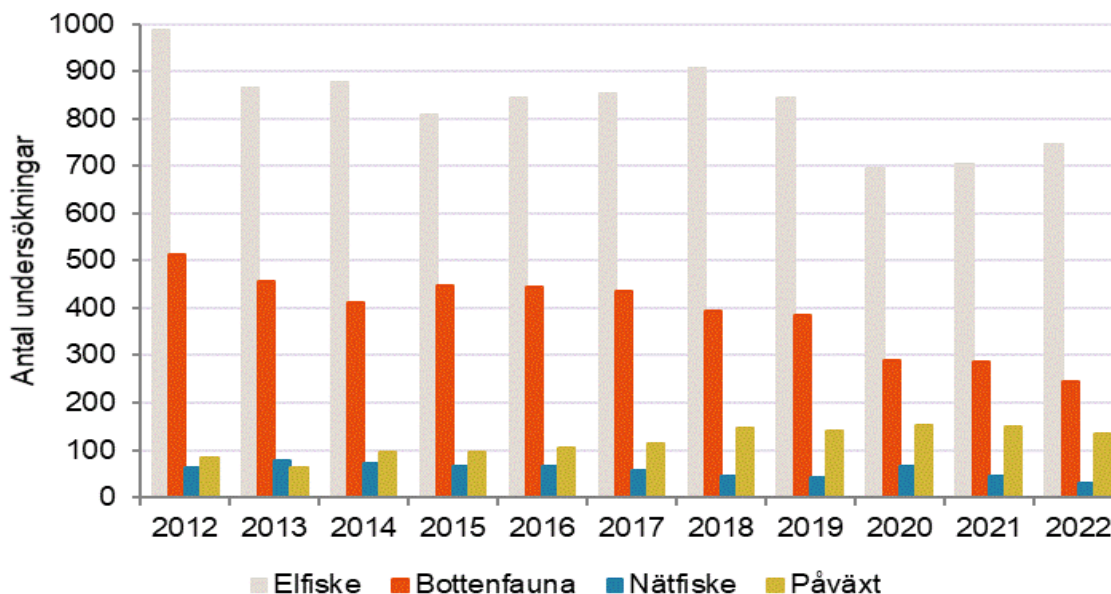


Figur 21. Andel målsjöar 2022 med underskridet pH-mål, uppfyllt pH-mål, som saknade kalkbehov samt där kalkbehovet ej kunde bedömas.

6.4 Uppföljning av biologi

Den biologiska uppföljningen av kalkade vatten har minskat, men är fortfarande omfattande. Minskningen avser elfiske, bottenfauna och nätprovfiske. Samtidigt har antalet undersökningar av påväxtalger ökat (figur 22). Under 2022 genomfördes 745 elfisken, 245

bottenfaunaprovtagningar, 30 nätprovfisken, 14 kräftprovfisken, 17 undersökningar av flodpärlmussla samt 135 provtagningar av påväxtalger.



Figur 22. Antal genomförda elfisken, nätfisken samt undersökningar av bottenfauna och påväxtalger i kalkade vatten 2012 - 2022.

I framför allt Västerbotten och Västra Götaland elfiskades fler lokaler under 2022 än 2021, men det var främst en effekt av att antalet provfisken var ovanligt lågt under 2021. Även i Dalarna ökade antalet elfisken jämfört med 2021. Samtidigt skedde en betydande reduktion i Jönköping och Gävleborg.

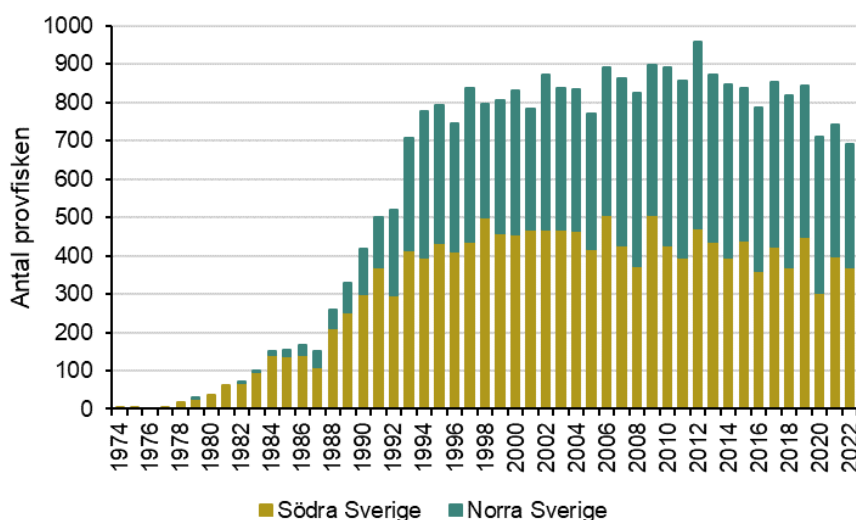
Antalet provtagna bottenfaunalokaler minskade med 42 jämfört med 2021. Därmed har uppföljningen av bottenfauna mer än halverats sedan 2012. Den största minskningen sedan 2021 gjordes i Västra Götaland och i Blekinge, medan Jönköping stod för en betydande utökning. Ökningen i Jönköping var en effekt av en ovanligt låg insats under 2021. Nätprovfisken minskade jämfört med 2021 från 46 till 30 målsjöar, vilket är den lägsta noteringen för perioden 2012 - 2022. Jönköping (9), Halland (8) och Skåne (6) svarade för merparten. Jönköping genomförde även flest antal nätnätter (212). I den jämförelsen låg Kalmar (68) på ungefär samma nivå som Skåne (64) och Halland (60). Undersökning av påväxtalger genomfördes i sex län, där Värmland stod för närmare hälften. Inventering av flodpärlmussla förekom i sju län, medan provfiske efter flodkräfta gjordes i Jönköping och Värmland. Vid 6 av 14 undersökta vatten påträffades flodkräfta.

6.5 Utvecklingen för fisk i vattendrag från 1992 till och med 2022

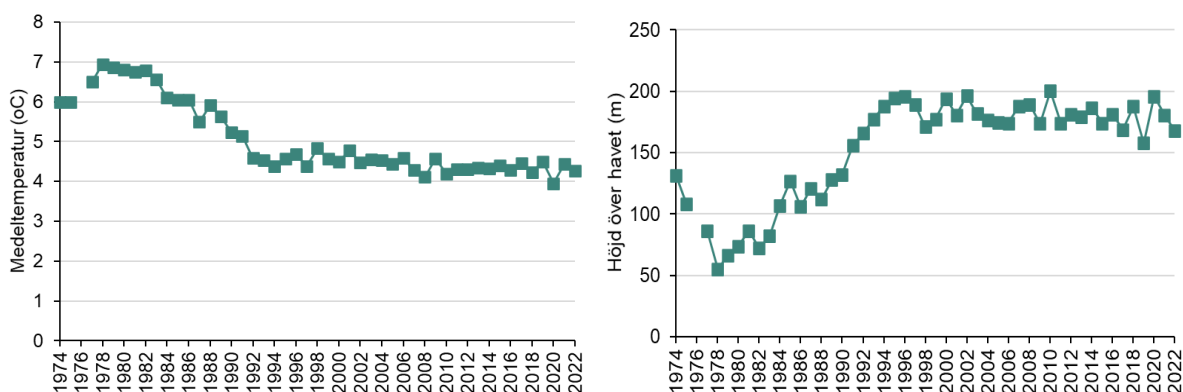
Med utgångspunkt från elfiskeresultat till och med 2012 genomfördes en utvärdering av kalkningens effekter på fisk i rinnande vatten som publicerades 2015 (Degerman m.fl. 2015). Sedan utvärderingen gjordes har elfiskedata från ytterligare 10 år tillkommit. Med provfiskedata från Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS) är det möjligt att följa utvecklingen över tid, såväl före som efter 2012.

Provfiskedata från SERS utsorterades där syftet var angivet som RKEU eller IKEU, dvs. regional eller nationell kalkeffektuppföljning. Totalt fanns 27 533 provfisken från 1973 till och med 2022.

Eftersom inte exakt samma lokaler ingår varje år behöver dataunderlaget vara omfattande. Dessutom är det nödvändigt att ingen betydande förändring skett som påverkar hur lokalerna är fördelade över landet. Under 1970- och 1980-talet provfiskades förhållandevis få lokaler och dessa låg till stor del i landets södra hälft (figur 23). I början av 1990-talet skedde en betydande ökning, främst i landets norra del. Utökningen i norr gav en förväntad effekt på parametrar som höjd över havet och årsmedeltemperatur (figur 24). Det är således inte lämpligt att presentera utvecklingen över tid som innefattar åren innan utökningen i norr. Tidsserierna som redovisas omfattar därför perioden från och med 1993. I underlaget från SERS saknas information om när kalkningarna startade. Uppgifter som avser situationen före kalkning hämtades därför från Degerman m.fl. 2015.

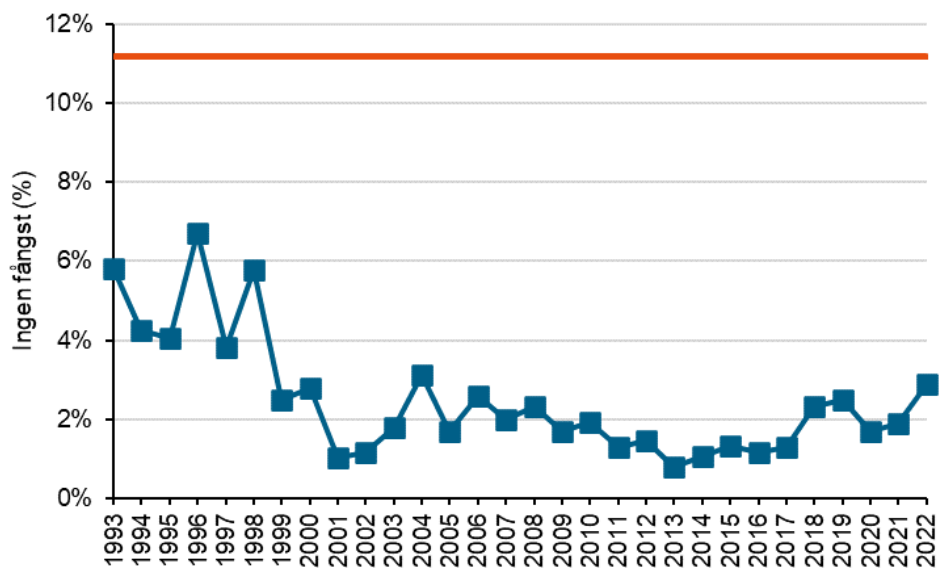


Figur 23. Antal provfisketillfällen 1974 – 2022 med syftet kalkeffektuppföljning i elfiskedatabasen (SERS) fördelade på norra och södra Sverige. Norra Sverige definieras som Dalarna, Gävleborg, Jämtland, Västernorrland och Västerbotten.



Figur 24. Medelvärden för årsmedeltemperatur och höjd över havet avseende samtliga provfisketillfällen 1974 - 2022.

Innan kalkning uppgick andelen fisketillfällen utan fångst till strax över 11 procent (figur 25). Flertalet år under 1990-talet pendlade nivån mellan fyra och sex procent. Därefter varierade andelen provfisken utan fångst runt två procent.

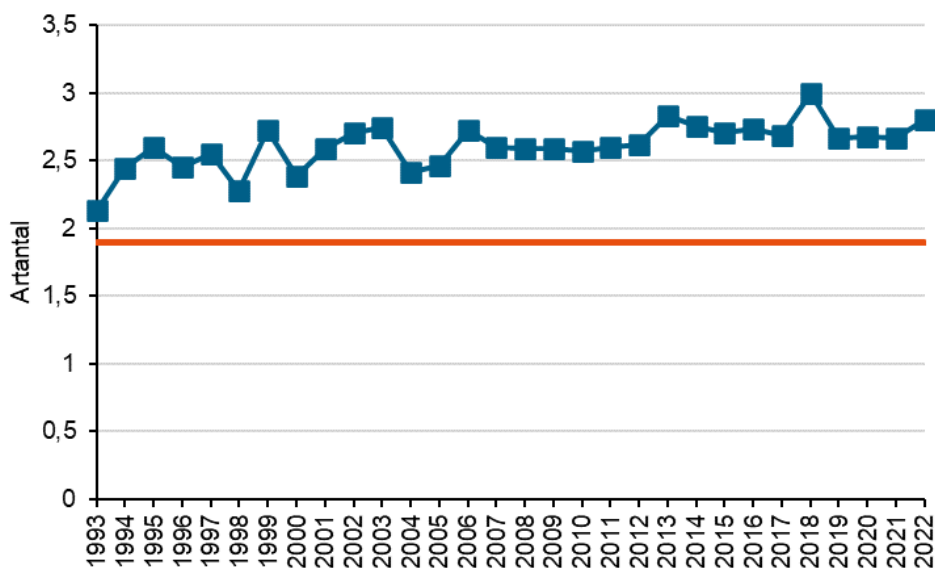


Figur 25. Andel provfisken 1993 – 2022 utan fångst. Nivån från innan kalkning anges med orange linje och är från Degerman m.fl. 2015.

Antalet arter uppgick i genomsnitt till 1,9 arter/fisketillfälle innan kalkning (figur 26). Efter 1993 ökade antalet och låg under åren 2013 – 2022 runt 2,7. Undantaget är en toppnotering från 2018 då i genomsnitt 3,0 arter påträffades.

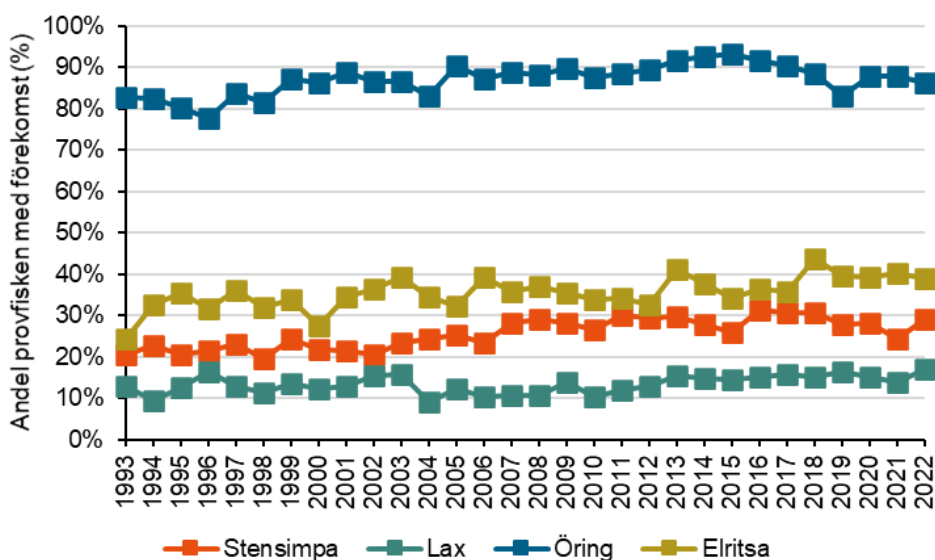


Elfiske i Sävarån, ett av tusentals provfisken som ingår i utvärderingen. Foto: Mats Norberg.

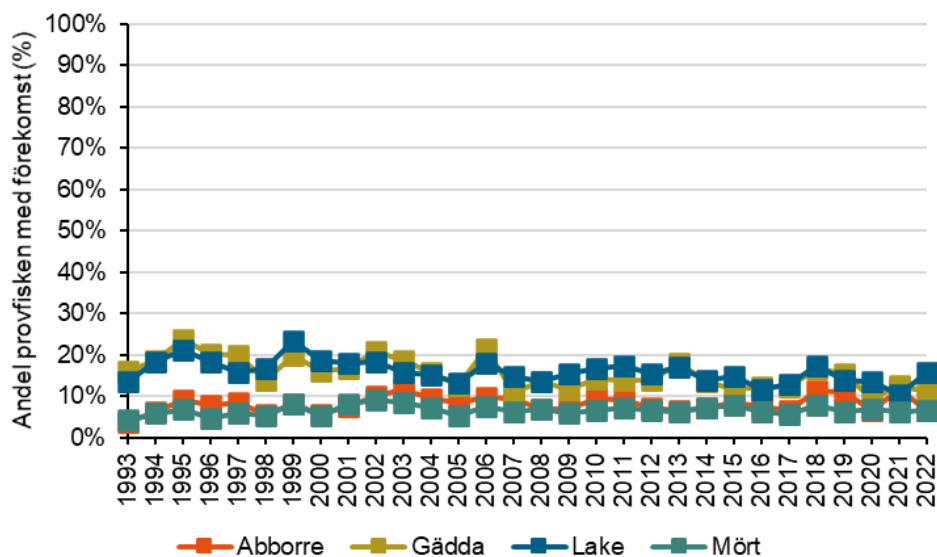


Figur 26. Medelvärde för antantal för samtliga provfisketillfällen 1993 - 2022. Nivån från innan kalkning anges med orange linje och är från Degerman m.fl. 2015.

En närmare analys visar att den positiva trenden i antalet arter beror på att flertalet arter ökade i förekomst. Öring, stensimpa och elritsa uppvisade den tydligaste ökningen, medan utvecklingen för lax är mindre uppenbar (figur 27). Gädda och lake minskade i förekomst, medan fångsten av abborre och mört antyder en svag ökning (figur 28). Den höga noteringen i antalet arter för 2018 beror på att flera arter uppvisade ovanligt hög förekomst. Inte minst gällde det abborre, gädda och mört. Orsaken torde vara sommarens låga flöden som möjliggjorde för svagsimmande arter att kolonisera strömsträckor som annars har för hög vattenhastighet.

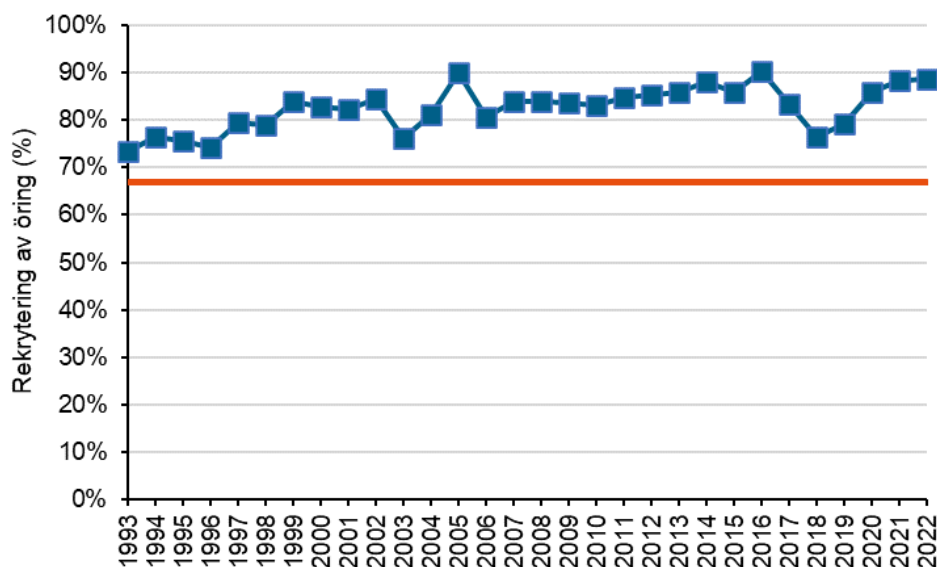


Figur 27. Andel provfisker 1993 – 2022 med fångst av stensimpa, lax, öring eller elritsa.



Figur 28. Andel provfisker 1993 – 2022 med fångst av abborre, gädda, lake eller mört.

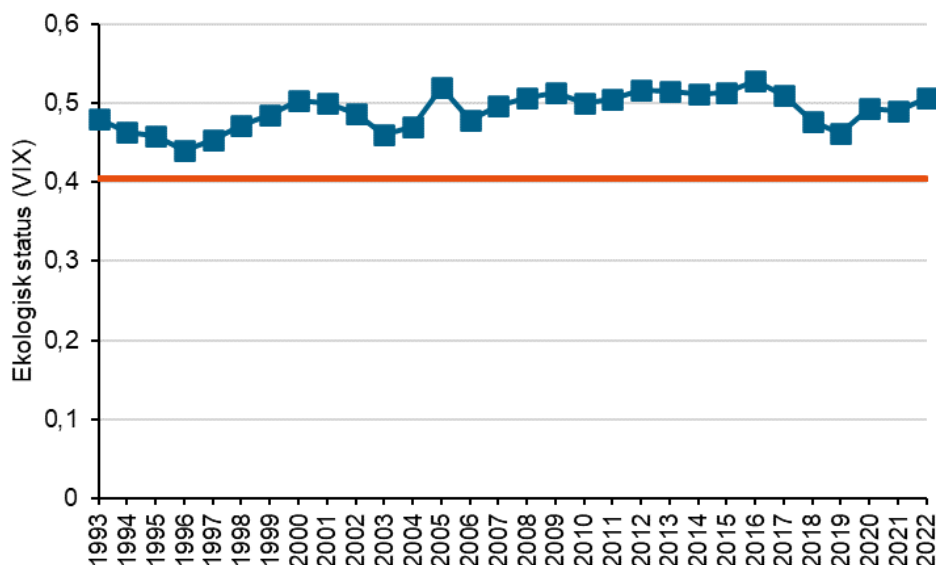
Rekrytering av öring definieras som fångst av årsungar vid fisketillfällen där öring påträffats. Innan kalkning uppgick andelen till 67 procent (figur 29). I början av tidsserien återfanns årsungar vid ungefär 75 procent av lokalerna med öring. De sista åren var andelen närmare 90 procent. Även i det avseendet avviker 2018, men med en låg notering. Den mest logiska förklaringen är en ökad förekomst av rovfiskar, gädda, abborre och lake, till följd av låga vattennivåer och därmed lägre vattenhastighet. Till viss del torde utfallet även bero på att de låga flödena medförde att en del av lokalerna blev olämpliga för årsungar. Oavsett vilket antyder den låga förekomsten av öring under 2019 (figur 27) att rekryteringen var svag under 2018.



Figur 29. Andel provfisker med rekrytering av öring, dvs. fångst av årsungar vid provfisker där öring fångats 1993 - 2022. Nivån från innan kalkning anges med orange linje och är från Degerman m.fl. 2015.

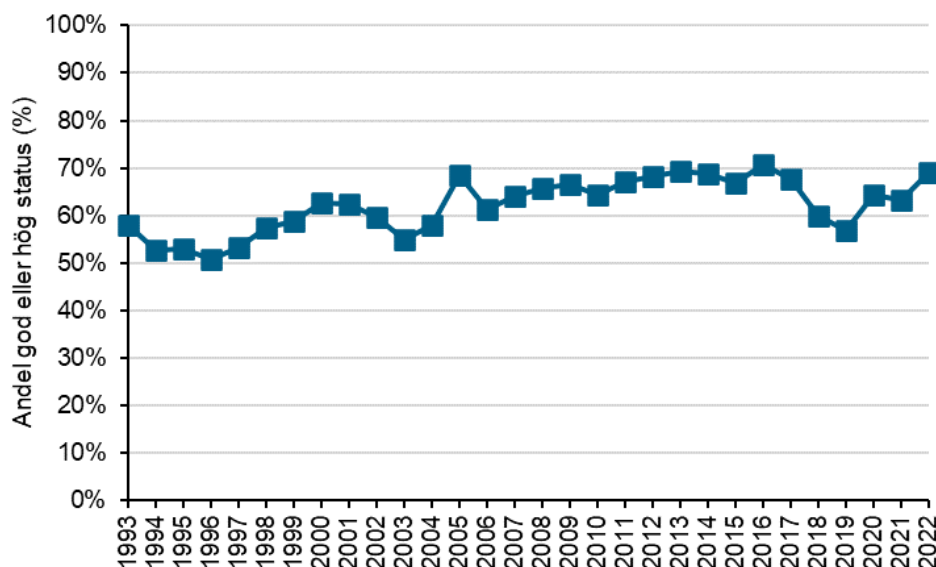
Ekologisk status beräknas med fiskindexet VIX till en siffra mellan noll och ett. En hög notering indikerar att fiskfaunan är normaliserad med utgångspunkt från naturgivna förutsättningar. Om värdet är över 0,467 sätts statusen till god eller hög. Innan kalkning var indexvärdet i genomsnitt 0,40, dvs. i genomsnitt under gränsen för god status (figur 30). Sett över perioden sedan 1993

var ökningen blygsam, ungefär från 0,46 - 0,47 till 0,49. Även avseende VIX framstår 2018 som ett svagt år. Likaledes var noteringen svag för 1996. Förklaringen till utfallet 1996 torde vara den omfattande bottenfrysningen som förekom i många vattendrag i landets norra del under vintern 1996.



Figur 30. Medelvärde för ekologisk status (VIX) för samtliga provfisketillfällen 1993 - 2022. Nivån från innan kalkning anges med orange linje och är från Degerman m.fl. 2015.

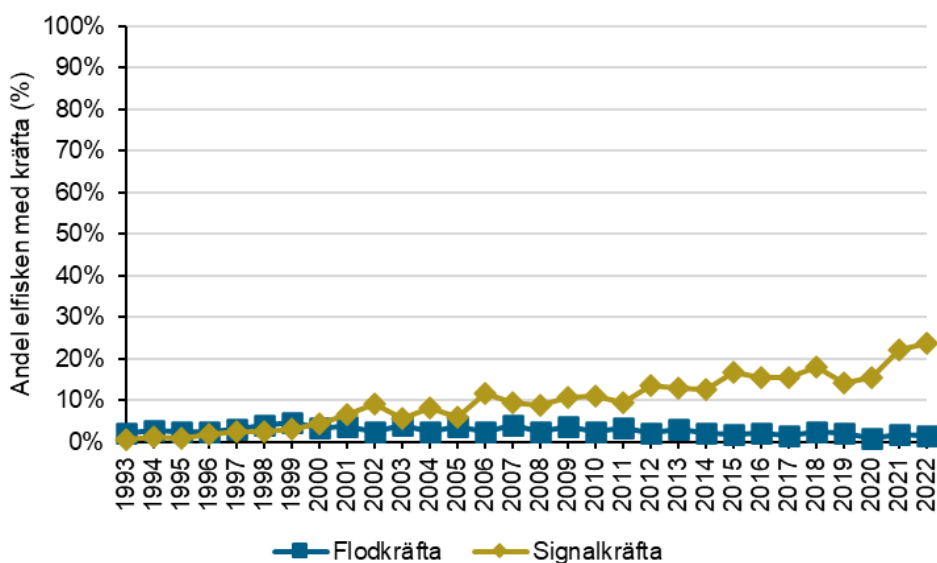
Trots en ganska blygsam ökning avseende medelvärdet för VIX ökade andelen provfisken med god eller hög status betydligt. I början låg andelen under flera år på strax över 50 procent (figur 31). Därefter ökade den till närmare 70 procent innan nedgången 2018. De sista åren ses en återhämtning som nådde 69 procent för 2022.



Figur 31. Andel provfisken 1993 - 2022 där ekologisk status klassades till god eller hög.

Vid elfiske fångas även kräftor. Utvecklingen under perioden är dystert. Flodkräftan var sällsynt redan 1993 och erhöles vid två procent av fisketillfällena (figur 32). Ännu ovanligare var signalkräftan som erhöles vid en procent. Flodkräftan pendlade i huvudsak mellan två och fyra

procent, men låg på ungefär en procent de sista åren. Signalkräfta ökade kraftigt. De två sista åren erhöles den vid 22 respektive 25 procent av elfisketillfällena. I antal innebär det att flodkräfta påträffades vid 11 elfisken under 2022, medan signalkräfta fångades vid 164.



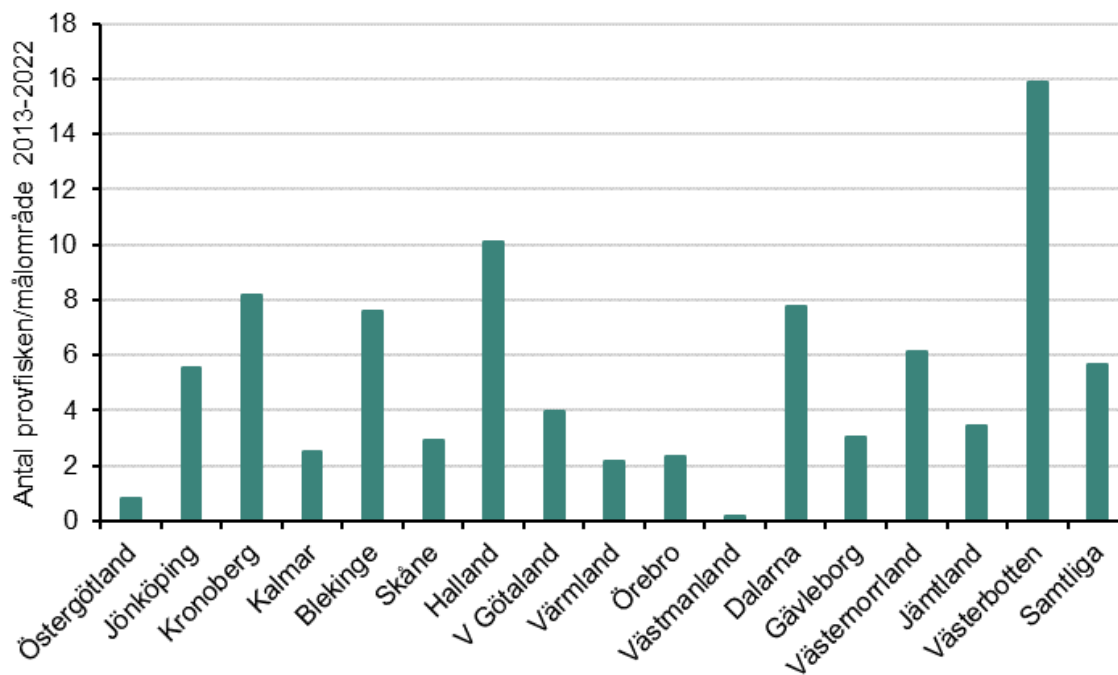
Figur 32. Andel provfisk 1993 – 2022 med fångst av flodkräfta eller signalkräfta.

Resultaten från perioden 1993 till och med 2022 understryker de positiva slutsatser som redovisades av Degerman m.fl. (2015). Huruvida utvecklingen varit fortsatt positiv under åren efter 2012, som inte ingick i Degerman m.fl., är svårare att bedöma. Den torra och varma sommaren 2018 påverkade strömfiskfaunan i såväl kalkade som okalkade vattendrag. Effekterna, främst i form av en försämrade öringföryngring, påverkade flera av de studerade parametrarna även under nästföljande år. Det innebär att det behövs ytterligare år av idogt elfiskande för att bedöma om den positiva utvecklingen fortsatt även efter 2012.

6.6 Skillnader mellan länen avseende fiskfaunan i vattendrag

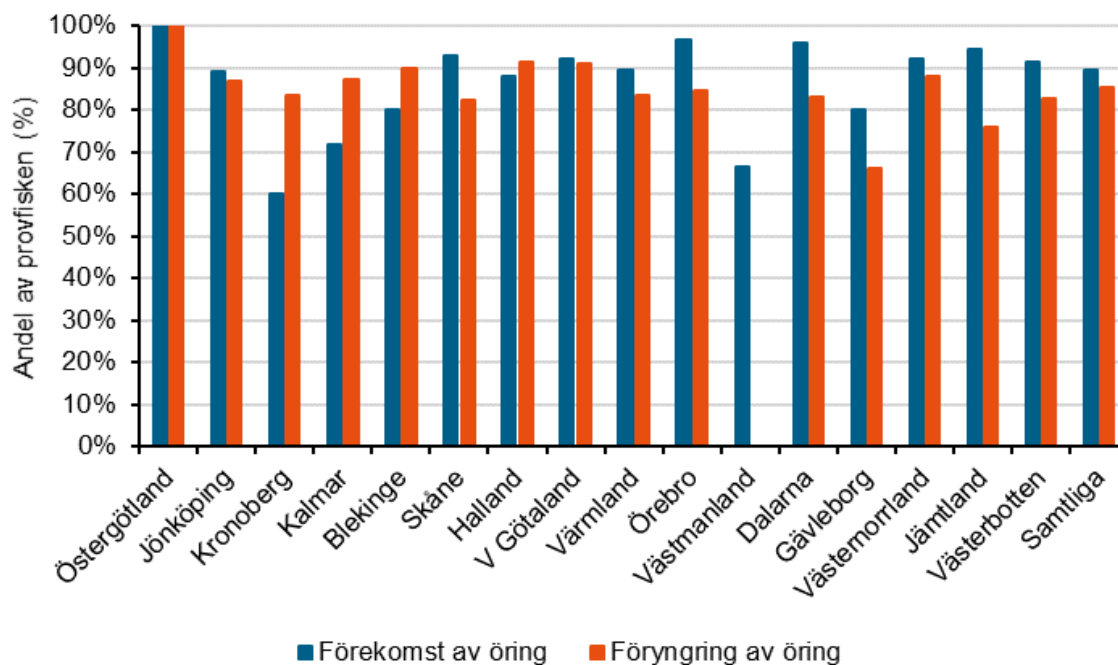
För att belysa eventuella skillnader mellan länen användes elfiskedata från de senaste 10 åren. Genom att nyttja data från flera år erhålls en datamängd som medger en säkrare bedömning. Nyttjandet av de 10 senaste åren motiveras med att nästan alla målvattendrag därmed kalkats i minst 20 år och att elfiskeresultaten inte förändrats påtaglig under perioden. Totalt omfattade underlaget 7 999 provfisk, varav den största mängden insamlats i Västerbotten (2 254 provfisketillfällen). Därefter följde Västra Götaland (919), Halland (870) och Jönköping (761). Från Västmanland fanns bara 3 elfisketillfällen fördelade på 3 lokaler och från Östergötland 9 provfisk från 2 lokaler.

Totalt kalkas drygt 1 400 målvattendrag i landet. Därmed genomfördes i genomsnitt 5,6 provfisk 2013 - 2022 inom varje målområde (figur 33). Västerbotten hade den högsta ambitionsnivån med i genomsnitt 15,9 provfisketillfällen/målvattendrag. Därefter följde Halland med 10,1 och Kronoberg med 8,2. Västmanland stod för den lägsta noteringen. I länets 15 målvattendrag genomfördes totalt 3 provfisk 2013 - 2022, dvs. i genomsnitt 0,2 provfisketillfällen/målvattendrag. Motsvarande notering för Östergötland var 0,8.



Figur 33. Antal provfisketillfällen/målvattendrag 2013 - 2022.

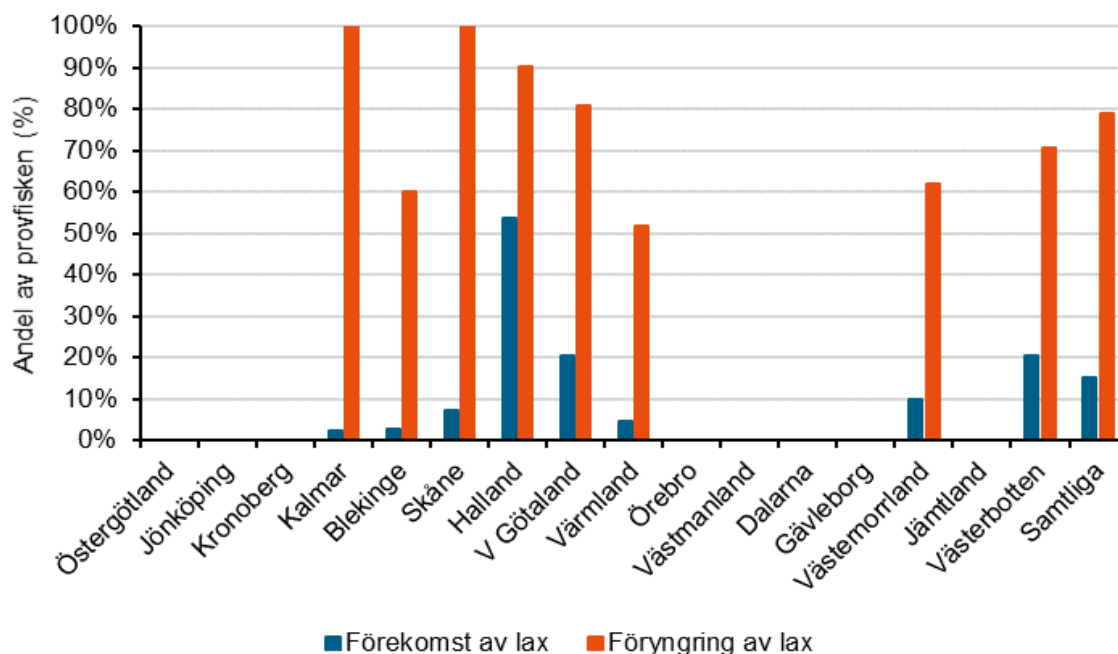
I åtta län förekom öring vid fler än 90 procent av provfisketillfällena (figur 34). Den högsta noteringen avsåg Östergötland där öring fångades vid samtliga 9 provfisker. Lägst andel återfanns i Kronoberg med 60 procent och i Västmanland med 67. För samtliga provfisker upp gick andelen med öring till 89 procent.



Figur 34. Andel provfisker under 2013 - 2022 med fångst av öring samt med konstaterad föryngring av öring (där öring fångades).

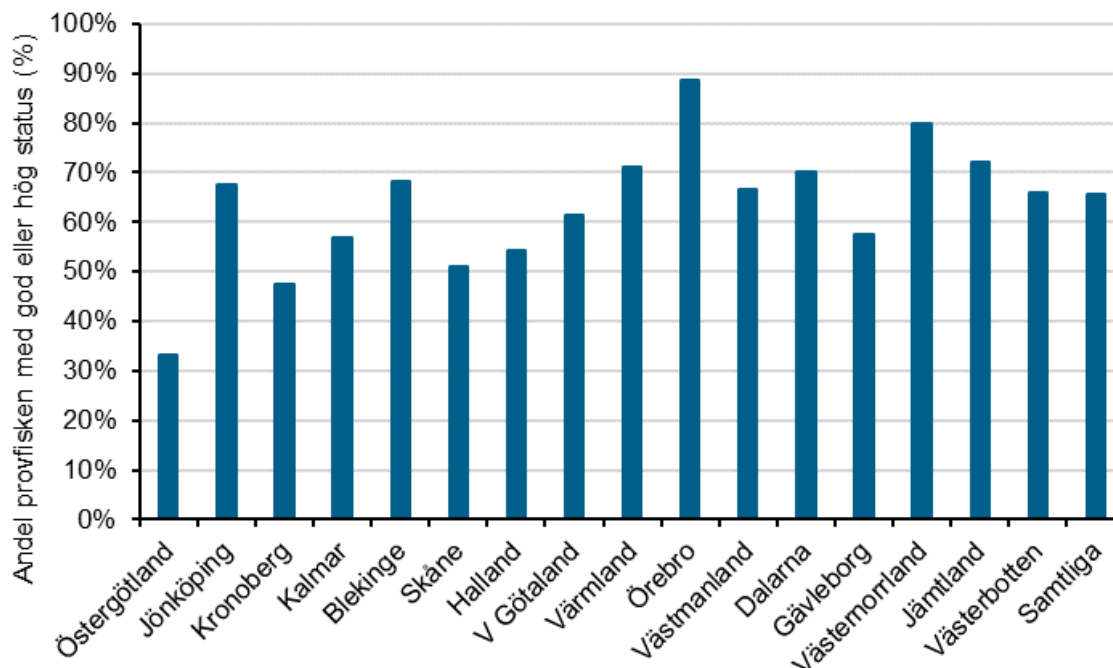
Östergötland toppade även avseende för yngning av öring. Årsungar erhöles vid samtliga provfisker. I Halland noterades reproduktion vid 92 procent av provfisketillfällena med öring och i Västra Götaland vid 91 procent. Noteringen för hela landet var 85 procent.

Lax förekom främst i Halland, Västra Götaland och Västerbotten (figur 35). Högst var andelen i Halland där lax fångades vid drygt hälften av provfisketillfällena. Sett för samtliga provfisker var andelen med för yngning av lax något lägre än för öring.



Figur 35. Andel provfisker 2013 - 2022 med förekomst av lax samt med för yngning av lax (där lax fångades).

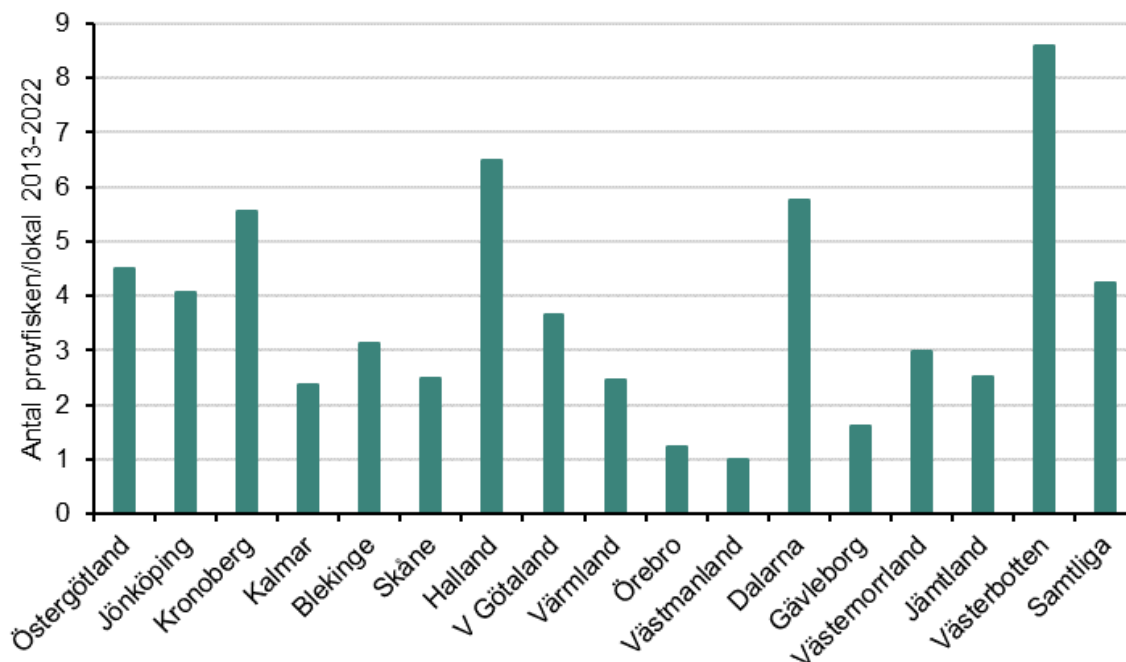
Andelen provfisketillfällen med god eller hög status var högst i Örebro med 89 procent, följt av Västernorrland med 80 procent (figur 36). Jämtland hade 72 procent, därefter följde flera län med noteringar mellan 65 och 70 procent. Märkligt nog uppvisade Östergötland det svagaste utfallet där bara 3 av 9 fisketillfällen erhöles hög eller god status, trots att för yngning av öring förekom vid samtliga provfisker.



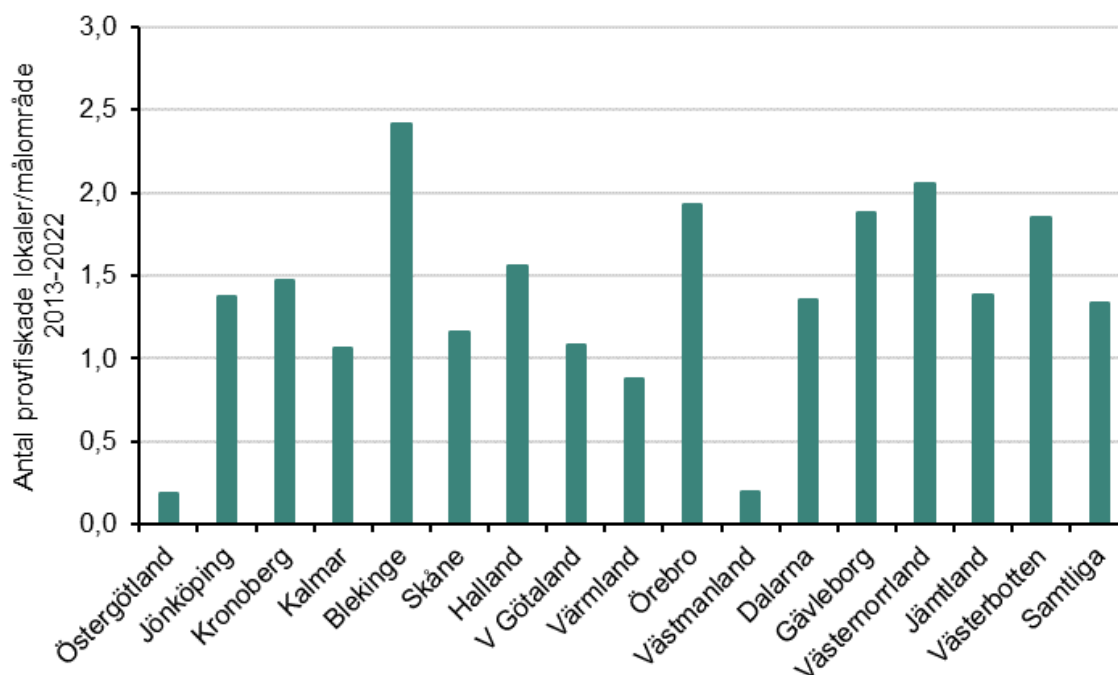
Figur 36. Andel provfisk 2013 - 2022 med god eller hög status enligt VIX.

Totalt fanns provfisk från 1 894 lokaler, vilket innebär att i genomsnitt 4,2 fisken genomförts på varje lokal under tioårsperioden (figur 37). Flest lokaler provfiskades i Värmland (281) följt av Västerbotten (261), Västra Götaland (251) och Västernorrland (226). I Västerbotten provfiskades lokalerna i genomsnitt vid 8,6 tillfällen under tioårsperioden, följt av Halland med 6,5 och Dalarna med 5,8. Det bör tilläggas att provfiskedata från Dalarna saknades i SERS för 2022 när utvärderingen gjordes. I Västmanland genomfördes i genomsnitt 1,0 provfiske på varje lokal, i Örebro 1,2 och i Gävleborg 1,6.

I genomsnitt för hela landet provfiskades 1,3 lokaler inom varje målvattendrag (figur 38). Blekinge elfiskade 58 lokaler, vilket i förhållande till länets 24 målvattendrag blir 2,4 lokaler/målvattendrag. Västernorrland fiskade i medeltal strax över 2 lokaler/målvattendrag, medan Örebro, Gävleborg och Västerbotten noterades för strax under 2. Östergötland har 11 målvattendrag, men det fanns bara provfisk registrerade för två av dessa. I Västmanland finns 15 målvattendrag, varav provfisk hade genomförts i 3. Att Blekinge provfiskat flest lokaler/målvattendrag är logiskt sett till att länet i genomsnitt också har de längsta målvattendragen. I genomsnitt är målvattendragen i Blekinge 12 km, vilket är drygt det dubbla jämfört med hela landet.



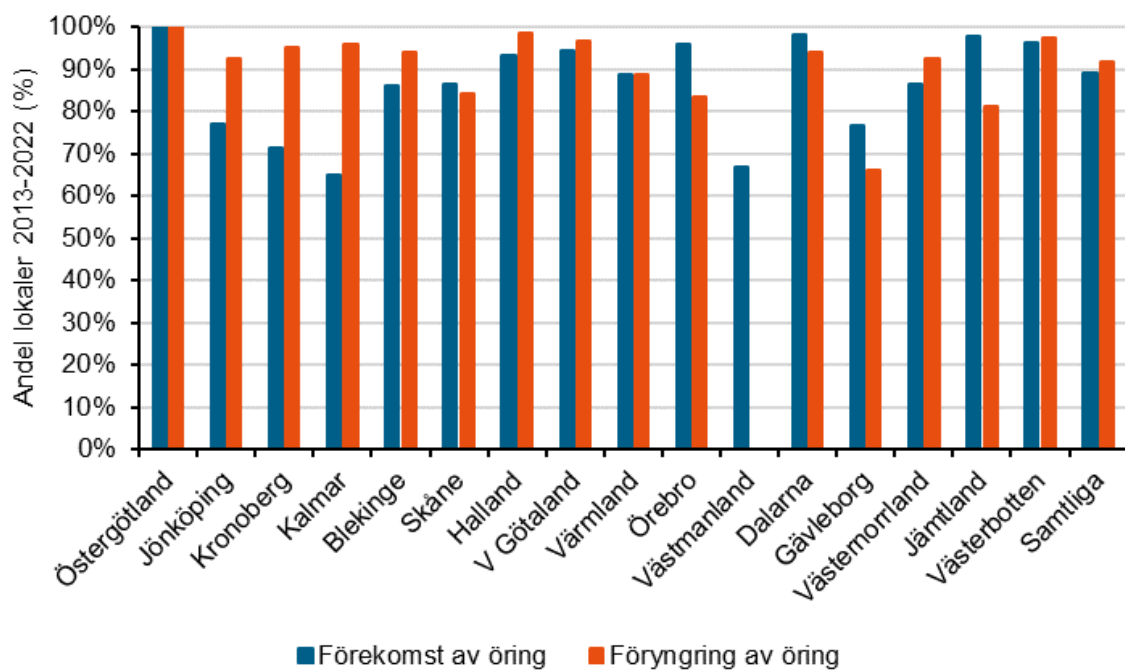
Figur 37. Genomsnittligt antal provfisker/lokal under 2013 - 2022.



Figur 38. Genomsnittligt antal provfiskade lokaler/målvattendrag 2013 - 2022.

I Östergötland påträffades öring vid de två elfiskade lokalerna och dessa uppvisade även reproduktion av öring vid ett eller flera tillfällen 2013 – 2022 (figur 39). I Dalarna, Jämtland, Örebro och Västerbotten återfanns öring vid 94 - 96 procent av lokalerna. Lägst förekomst noterades i Kalmar och Västmanland där öring konstaterades vid 65 respektive 67 procent av lokalerna. Efter Östergötland återfanns högst andel lokaler med reproduktion i Halland, Västra

Götaland och Västerbotten. I Västmanland fångades inga årsungar vid någon av de tre lokalerna och i Gävleborg återfanns årsungar vid 66 procent av lokalerna där öring påträffades.

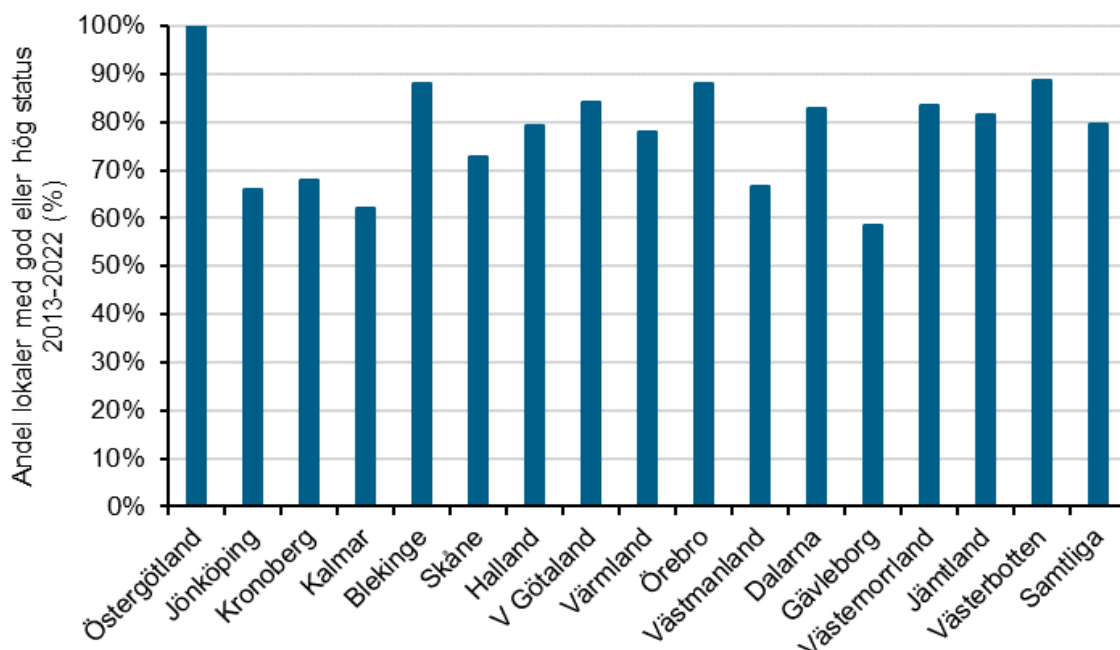


Figur 39. Andel lokaler med fångst av öring samt med föryngring av öring (där öring fångades) under 2013 - 2022.



Öring är den överlägset vanligaste arten som fångas på elfiske i kalkade vattendrag. Foto: Länsstyrelsen Västerbotten.

I Östergötland uppvisade bägge lokalerna vid något eller några tillfällen god eller hög ekologisk status under 2013 – 2022 (figur 40). I Västerbotten, Örebro och Blekinge uppnådde närmare 90 procent god eller hög status. I Gävleborg uppgick motsvarande nivå till strax under 60 procent, medan Kalmar låg precis över 60.

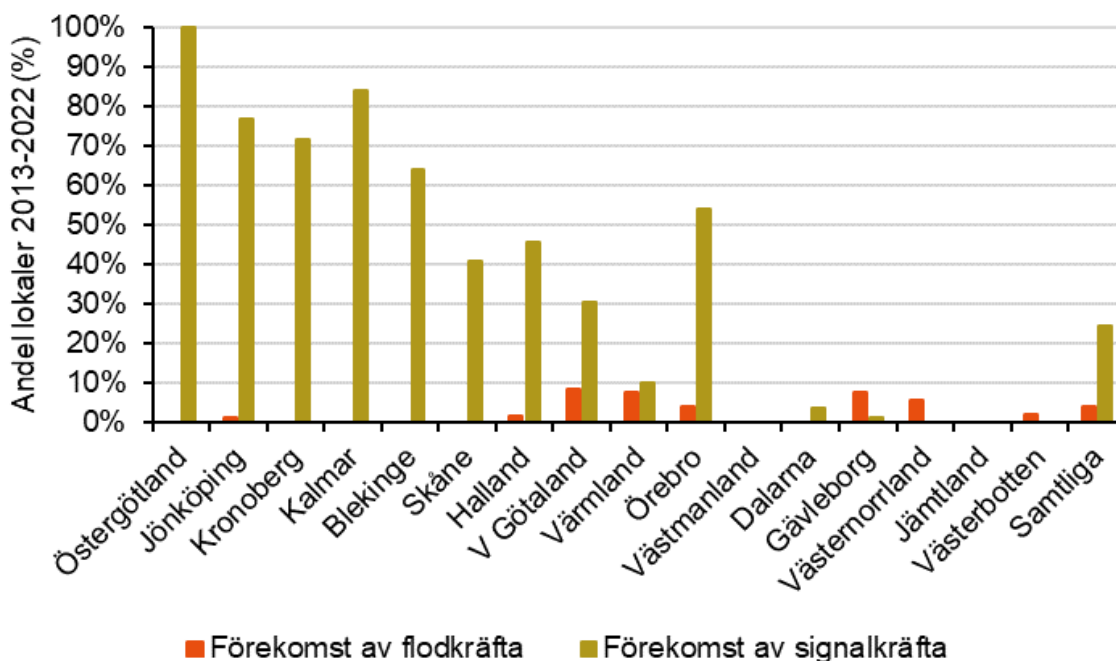


Figur 40. Andel lokaler som vid något eller några provfisketillfällen under 2013 - 2022 uppvisade god eller hög ekologisk status enligt VIX.

Med utgångspunkt i elfiskedata var det bara i Norrland som flodkräfta förekom mer frekvent än signalkräfta i kalkade vattendrag (figur 41). I Östergötland påträffades signalkräfta på bägge elfiskelokalerna. Motsvarande noteringar för Kalmar var 84 procent, Jönköping 77, Kronoberg 71 samt Blekinge 64. Sammantaget för dessa län påträffades flodkräfta på två lokaler, bägge i Jönköping. Totalt erhöles signalkräfta vid 460 lokaler och flodkräfta vid 72. Flest lokaler med flodkräfta fanns i Värmland och Västra Götaland med 21 vardera.



Flodkräftan blir alltmer sällsynt i såväl kalkade som okalkade vattendrag. Foto: Länsstyrelsen Västerbotten.



Figur 41. Andel lokaler där flodkräfta eller signalkräfta påträffades vid elfiske vid något eller några tillfällen 2013 - 2022.

Den kommande nationella kalkningsstrategin innefattar förslag som innebär ett större fokus på kalkningens effekter på angivna motivararter. Dessa ska både nyttjas för att bedöma om god ekologisk status uppnåtts och för att justera de vattenkemiska målnivåerna. I nästan alla målvattendrag utgör strömfiskfaunan, i form av öring och lax, motiv för kalkningen. I vissa fall tillsammans med flodpärlmussla eller flodkräfta. Som underlag för bedömningarna krävs provfisken. Från längre målsträckor behövs flera lokaler. Eftersom fiskfaunan varierar mellan åren är det även nödvändigt att återupprepa provfisken vid flera tillfällen under en period av år. Med utgångspunkt från de data som finns i SERS är det uppenbart att elfisket behöver utökas i flertalet län för att intentionerna i strategin ska kunna tillämpas fullt ut.

Närmare 80 procent av lokalerna nådde vid något eller några tillfällen god eller hög status under 2013 – 2022. Förbättringen har varit betydande sedan 1992 och ännu större jämfört med situationen innan kalkning. Av detta kan två slutsatser dras. Dels att kalkning är en effektiv metod för att uppnå god ekologisk status för fisk i försurade vattendrag, dels att detta uppnåtts trots att de vattenkemiska målen i många fall sannolikt underskridits.

7 Litteratur

Degerman, E., Petersson, E. & B. Bergqvist, 2015. Effekter av kalkning på fisk i rinnande vatten. Resultat från 30 år av elfisken i kalkade vattendrag. Havs- och vattenmyndigheten rapport 2015:23.

Länsstyrelsen i Hallands län, 2023. Kalkning av sjöar och vattendrag i Hallands län. Verksamhetsberättelse för budgetåret 2022.

Länsstyrelsen i Västerbottens län, 2023. Försurning och kalkning av sjöar och vattendrag i Västerbottens län. Årsrapport 2022.

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

SMHI, 2023. Årets väder 2022. www.smhi.se.

Tammi, J., Appelberg, M., Beier, U., Hesthagen, T., Lappalainen, A. & M. Rask, 2003. Fish status survey of Nordic lakes: Effects of acidification, eutrophication and stocking activity on present fish species composition. *Ambio* Vol. 32 No, 2, 2003. Sid. 98 - 105.

Kalkningsåret 2022

En redovisning av nyckeltal

Kalkning av försurade sjöar och vattendrag har sedan början av 1980-talet finansierats med statliga bidrag. Länsstyrelsen redovisar årligen nyckeltal som beskriver verksamhetens omfattning och resultat. Med utgångspunkt från nyckeltalen sammanfattar Havs- och vattenmyndigheten en årlig verksamhetsberättelse. Kalkning är en viktig åtgärd för att minska försurningens negativa påverkan på växt- och djurlivet i väntan på en naturlig återhämtning.

Vi arbetar för levande hav och vatten

Havs- och vattenmyndigheten, Hav, är en statlig miljömyndighet. Vi arbetar för att lösa viktiga miljöproblem och skapa en hållbar förvaltning av hav, sjöar och vattendrag.

Vi tar ansvar för att hav och sötvatten nyttjas men inte överutnyttjas. Vi utgår från ekosystemens och människans behov nu och i framtiden. Detta gör vi genom att samla kunskap, planera och fatta beslut om insatser för en bättre miljö. För att nå framgång samverkar och förankrar vi vårt arbete med alla berörda, nationellt såväl som internationellt.