



**Regional åtgärdsplan
för
kalkningsverksamheten
i Södermanlands län
2019 - 2023**

Titel: Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2019-2023

Utgiven av: Länsstyrelsen i Södermanlands län

Utgivningsår: 2020

Författare: Ingela Tärnåsen och Gunnel Hedberg, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Framsida: Ungsjön (pågående kalkning). Foto: Länsstyrelsen i Södermanlands län.

Övriga foton i rapporten tillhör Länsstyrelsen om inte annat anges

Diariernr: 581-1948-2019

Rapportnr: 2020:9

ISSN-nr: 1400-0792

Layout: Länsstyrelsen i Södermanlands län

Rapporten finns på: www.lansstyrelsen.se/sodermanland/publikationer

Eller kan beställas hos

Länsstyrelsen i Södermanlands län

611 86 Nyköping

Tel: 010-223 40 00

Förord

Kalkningsverksamhet har pågått i Södermanlands län sedan början av 1980-talet. Ett stort antal sjöar och vattendrag i hela länet var då påverkade av försurning. Tack vare kalkningsverksamheten har Södermanlands län lyckats behålla eller få tillbaka natur- och nyttjandevärden knutna till sjöar och vattendrag. De områden som fortfarande är mest försurningskänsliga är Kolmården och Mälarmården och dess mindre sjöar. Det finns ett stort engagemang och stöd för kalkningsverksamheten i Södermanlands län. Huvudmän är länets kommuner som också är med och finansierar åtgärderna.

Utsläppen och nedfallet av försurande ämnen har minskat kraftigt i länet under de senaste årtiondena. Detta innebär att kalkningen kan minska i vissa områden och helt avslutas i andra. För att försurningskador inte ska komma tillbaka behöver både kalkeffektuppföljning och kalkning fortsätta i många år framöver.

Åtgärdsplanen för länets kalkningsverksamhet 2019 - 2023 har uppdaterats utifrån rådande kalkningsbehov. Den förra beslutade planen för perioden 2010-2015 har gått ut och var tillfälligt justerad för perioden 2016 -2021 vari kalkningen minskades till nära hälften. Syftet med föreliggande åtgärdsplan är att beskriva hur den framtida kalkningsverksamheten ska utformas enligt principerna i Naturvårdsverkets samt Havs och vattenmyndighetens kalkningshandbok för kalkning. Planen ska även utgöra underlag för framtida kalkningsverksamhet med syfte att samordna, höja kvalitén, skapa enhetlig grundstruktur i verksamheten samt anpassa länets kalkningsverksamhet till den aktuella försurningssituationen.

Åtgärdsplanen ligger till grund för det fortsatta arbetet med kalkningsverksamheten i länet och för arbetet med miljömålen för att lindra försurningseffekterna under de närmaste fyra åren. Planen kommer att vara ett levande dokument och uppdateras kontinuerligt, då länsstyrelsen avser att även fortsättningsvis anpassa kalkningen till den minskande nedfallsbelastningen och utifrån de vattenkemiska och biologiska resultaten i kalkeffektuppföljningen.

Föreliggande plan har tagits fram enligt Havs- och vattenmyndighetens riktlinjer. Södermanlands län har ingått en överenskommelse med Jönköpings län gällande handläggningen av kalkningsverksamheten i Södermanlands län. Således har Ingela Tärnåsen och Gunnel Hedberg, Jönköpings län, varit ansvarig för framtagandet och utformningen av planen i samarbete med Leena Tuomola, Södermanlands län.

Marie Eriksson
Länsstyrelsen Södermanlands län

Innehållsförteckning

Förord	3
Innehållsförteckning	4
Sammanfattning	6
Inledning	7
Syfte	7
Läsanvisning	7
Styrande dokument	9
God ekologisk status	9
Miljökvalitetsmål	9
Bara naturlig försurning	9
Levande sjöar och vattendrag	10
Förordningar, föreskrifter och allmänna råd	10
Kalkhandboken	11
Havs- och vattenmyndighetens årliga beslut om medel	11
Försurning	12
Vad är försurning?.....	12
Nedfall av försurande ämnen.....	12
Marken känslig mot försurning	15
Försurningens effekter i länet.....	16
Biologiska skador	16
Försurningen minskar.....	18
Försurningsbedömning	18
Kalkningsverksamheten	21
Historia.....	21
HaV:s granskning 2012	21
Revidering av kalkmängder 2019	22
Ansvarsfördelning/aktörer	22
Arbetsgång (figur 10).....	22
Kalkning	24
Målsättning	24
Lågsiktiga mål	24
Kortsiktiga mål.....	24
Vattenkemiska mål	24
Biologiska mål	25
Motiv.....	26
Övergripande motiv	26
Specifika motiv.....	26
Strategi	27
Sjökalkning	27
Optimering och utvärdering	28
Kalkbehov efter statusklassning	28

Uppföljning	30
Strategi	30
Vattenkemisk kalkeffektuppföljning	30
Vattenkemisk måluppfyllelse.....	30
Biologisk kalkeffektuppföljning	31
Elfiske.....	31
Bottenfauna.....	32
Nätprovfiske	32
Kräftprovfiske	33
Biologisk måluppfyllelse i vattendrag.....	33
Övrig uppföljning	33
IKEU	33
Kiselalger	34
Kvalitetshöjande åtgärder.....	35
Övergång till oluftat pH	35
Analys av kiselalger	35
Kalkgrus i Ramundsback	35
Strategi vattenprovtagning	35
Löpande optimering av kalkningen	35
Referenser	36
 Bilaga 1. Åtgärdsområden	

Sammanfattning

Länsstyrelserna har fått i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att ta fram en regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten 2019-2023. Planen beskriver försurningsläget i Södermanlands län, kalkning och uppföljning som genomförs för att åtgärda och mildra försurningens effekter.

Orsakerna till försurningen är utsläpp av framförallt svavel i utlandet och från den internationella sjöfarten. De områden som är mest känsliga för försurning är Kolmården och Mälarmården och dess mindre sjöar. Flodkräftan har gått tillbaka i länet liksom mört och öring som har decimerats på grund av försurningen. Nedfallet av försurande svavel har minskat mycket kraftigt sedan början av 1980-talet. Detta har lett till att försurningen av sjöar och vattendrag har minskat.

Motiven till att man kalkar är de natur- och nyttjandevärden som hotas av försurning. Det vanligaste motivet för kalkning i Södermanlands län är mört, som är mycket försurningskänslig och därför en bra indikator för ett fungerande ekosystem i sjöar. Andra vanliga motiv är försurningskänsliga och hotade arter som flodkräfta samt regionalt fiske. Målsättningen med länets kalkningsverksamhet är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig samt att säkerställa ett långsiktigt nyttjande av vattnen. Kalkning är en av åtgärderna för att nå de nationella och regionala miljömålen om Levande sjöar och vattendrag samt Bara naturlig försurning liksom målet om god ekologisk status enligt EU:s ramdirektiv för vatten.

Kalkning sker i sex av länets nio kommuner. Åtta åtgärdsområden är pågående vilket innebär att kalkning och effektuppföljning sker. Ytterligare tio åtgärdsområden är vilande. Här sker ingen kalkning längre men effektuppföljningen fortsätter till kalkeffekten ebbat ur. I Södermanlands län kalkas sjöarna med helikopter. 2020 planeras cirka 31 ton kalk att spridas.

Inledning

Syfte

Länsstyrelserna fick den 29 november 2018 i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att ta fram en regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten. Havs- och vattenmyndighetens syfte med uppdraget om den regionala åtgärdsplanen var att:

- Den regionala åtgärdsplanen ska utgöra underlag för framtiden med syftet att samordna verksamheten, höja kvaliteten och skapa en enhetlig grundstruktur i kalkningsverksamheten.
- Åtgärdsplanen är en del i att anpassa kalkningsverksamheten till dagens försurningsituation men också underlag för utbetalning av statsbidrag för kalkning av sjöar och vattendrag.
- De regionala åtgärdsplanerna ska dessutom vara ett underlag för Havs- och vattenmyndighetens framtagande av en ny nationell kalkningsplan.

Föreliggande plan är en uppdatering av länets förra åtgärdsplan som gällde för åren 2016 - 2021 (1). De största förändringarna, förutom att alla uppgifter är uppdaterade, är att det tillkommit bland annat:

- För målvattendragen: Diagram över okalkad alkalinitet och tillförd alkalinitet, flödesdiagram med provtillfällena samt diagram med flödesförändring med provtillfällena.

Läsanvisning

Rapporten inleds med ett sammanfattande avsnitt om försurningsproblemet, dess ursprung, utveckling, effekter och läget i länet idag. Därefter följer sammanfattande beskrivning av mål, motiv och strategier för kalkningsåtgärderna följt av detsamma för effektuppföljningsprogrammet. Hänvisningar i texten till referens anges med en siffra inom parentes.

Åtgärdsplanen består till största delen av beskrivningar av länets åtgärdsområden. Dessa innehåller:

- Karta över åtgärdsområdet med kalkade sjöar, målområden, effektuppföljningslokaler samt vandringshinder markerade.
- Allmän beskrivning.
- Motiv och mål.
- Beskrivning av försurningsgrad, skador och försurningsbedömning idag.
- Övrig påverkan samt ekologisk status för ingående vattenförekomster.
- Beskrivning av kalkningsstrategi, genomförd och planerad kalkning och kalkdosering.
- Planerad uppföljning av kalkningens effekter.
- Beskrivning av vattenkemiska resultat med diagram för lokaler med vattenkemisk uppföljning inklusive flöden och flödesförändring.

- Beskrivning av resultatet från biologiska undersökningar.
- Förslag till förändringar av kalkning och effektuppföljning.

De åtgärdsområdesvisa beskrivningarna är en rapport från en databas hos Länsstyrelsen i Jönköping för kalkningsverksamheten som plockar data från andra databaser. Detta för att kunna vara ett levande dokument som kan hållas uppdaterat allt eftersom.

De åtgärdsområdesvisa beskrivningarna återfinns i bilaga 1 till denna rapport. En mer detaljerad beskrivning av innehållet i de åtgärdsområdesvisa beskrivningarna med metodik och förklaringar finns som inledning i bilaga 1. I bilagan finns även en lista på vilken huvudman som ansvarar för vilka kalkobjekt.



Holmsjön (pågående), kalkeffektuppföljning maj 2020. Fotograf: Marie Eriksson

Styrande dokument

Kalkningsverksamheten berörs av en rad olika styrande dokument. Verksamheten ska leda till att internationella, nationella och regionala miljömål uppnås. Verksamheten styrs av kalkningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter, allmänna råd och handböcker.

God ekologisk status

Med god ekologisk status menas att vattnet är rent och att naturligt förekommande växter och djur mår bra. EU:s ramdirektiv för vatten har målsättningen att alla vatten ska ha minst god ekologisk status senast 2015. Dock har många vattenförekomster fått förlängd tidsfrist till 2021 eller 2027 (6). För att nå dit får inga vatten försämrats och för de vatten som nu har sämre än god ekologisk status måste åtgärder genomföras. De föreslagna kalkningsåtgärderna i denna åtgärdsplan är en del av det åtgärdsprogram som tagits fram inom vattenförvaltningen.

Miljökvalitetsmål

Sverige har 16 nationella miljökvalitetsmål av vilka 15 även är regionala miljökvalitetsmål för Södermanlands län (16). Av dessa mål är det främst två som berör försurningsproblemen och kalkningsverksamheten; Bara naturlig försurning och Levande sjöar och vattendrag.

Bara naturlig försurning

”De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål.”

Miljökvalitetsmålet Bara naturlig försurning preciseras så att med målet avses att:

- Nedfallet av luftburna svavel- och kväveföreningar från svenska och internationella källor inte medför att den kritiska belastningen för försurning av mark och vatten överskrids i någon del av Sverige.
- Markanvändningens bidrag till försurning av mark och vatten motverkas genom att skogsbruket anpassas till växtplatsens försurningskänslighet.
- Sjöar och vattendrag uppnår oberoende av kalkning minst god status med avseende på försurning enligt förordningen (2004:660) om förvaltningen av kvaliteten på vattenmiljön (13).
- Försurningen av marken inte påskyndar korrosion av tekniska material och arkeologiska föremål i mark och inte skadar den biologiska mångfalden i land- och vattnekosystem.

Levande sjöar och vattendrag

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras.”

Miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag preciseras i elva punkter varav några anknyter till försurning och kalkning. Målen avser att:

- Sjöar och vattendrag har minst god ekologisk status eller potential och god kemisk status i enlighet med förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (13).
- Ytvattentäkter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet.
- Sjöar och vattendrags viktiga ekosystemtjänster är vidmakthållna.
- Hotade arter har återhämtat sig och livsmiljöer har återställts i värdefulla sjöar och vattendrag.
- Strandmiljöer, sjöar och vattendrags värden för fritidsfiske, badliv, båtliv och annat friluftsliv är värnade och bibehållna och påverkan från buller är minimerad.



Stortrön (vilande), kalkeffektuppföljning april 2020. Fotograf: Marie Eriksson

Förordningar, föreskrifter och allmänna råd

Verksamheten och då främst reglerna för statsbidraget styrs av:

- Förordning (1982:840) om statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag (2).

Förordningen ger Havs- och vattenmyndigheten rätt att ge ut föreskrifter för verksamheten. Några av paragraferna är förtydligade i Allmänna råd. De som gäller nu är:

- Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:27) om kalkning av sjöar och vattendrag (3).

Sverige har infört EU:s ramdirektiv för vatten i den svenska lagstiftningen genom:

- Vattenförvaltningsförordningen (2004:660) (13).

Kalkhandboken

Naturvårdsverket kom ut med en ny version av handbok för kalkning av sjöar och vattendrag under våren 2010 (4).

Handboken ger riktlinjer och rekommendationer för hur kalkningsverksamheten ska bedrivas. Handboken 2010 ersatte den tidigare handboken 2002:1. De största skillnaderna mellan de båda handböckerna var förändringar i de vattenkemiska och biologiska målen samt ny försurningsbedömning.



Havs- och vattenmyndighetens årliga beslut om medel

Havs- och vattenmyndigheten beslutar årligen om medel till länsstyrelserna enligt 1:11 anslaget. Från och med 2014 så får respektive länsstyrelse en pott att fördela mellan olika åtgärder i vatten. Villkor ställs på hur medlen får användas och hur de ska redovisas men även villkor om hur kalkningen ska bedrivas kan förekomma. Från 2021 är planen att fördelningen av medel till kalkningen ska anpassas efter länets behov.

Försurning

Vad är försurning?

Försurning innebär att mark och vatten tillförs sura ämnen i högre takt än vad som kan neutraliseras eller föras bort. Följden blir att pH-värdet i marken, sjön eller vattendraget sjunker lägre än vad som är naturligt.

Man skiljer på naturlig och antropogen försurning. Den naturliga försurningen är den process som pågår och har pågått ända sedan inlandsisen drog sig tillbaka. Marken vittrar och lakas ut på neutraliserande ämnen vilket gör att pH i sjöar och vattendrag långsamt minskar. Ytterligare en del i den naturliga försurningen är nedbrytningen av organiskt material som ger upphov till humussyror. En hög halt av humussyror kan ge naturligt sura och bruna vatten. Näringsfattiga vatten med en låg andel neutraliserande ämnen är ett annat exempel på ett naturligt surt vatten. Antropogen försurning är orsakad av mänskliga verksamheter och aktiviteter. Utsläpp av svavel- och kväveföreningar från förbränning av fossila bränslen, internationell sjöfart och vägtrafik tillförs mark och vatten och får en försurande effekt.

Skogsbruk kan också ha en försurande effekt genom avverkning där man tar bort neutraliserande ämnen som annars hade återförts marken. Den största mängden neutraliserande ämnen finns i barr och grenar. Detta gör de marker där man skördar avverkningsrester, som grenar, toppar (GROT) och stubbar, extra utsatta från försurning av skogsbruket. Den ökande intensiteten innebär främst att uttaget av neutraliserande baskatjoner från marken ökar.

Nedfall av försurande ämnen

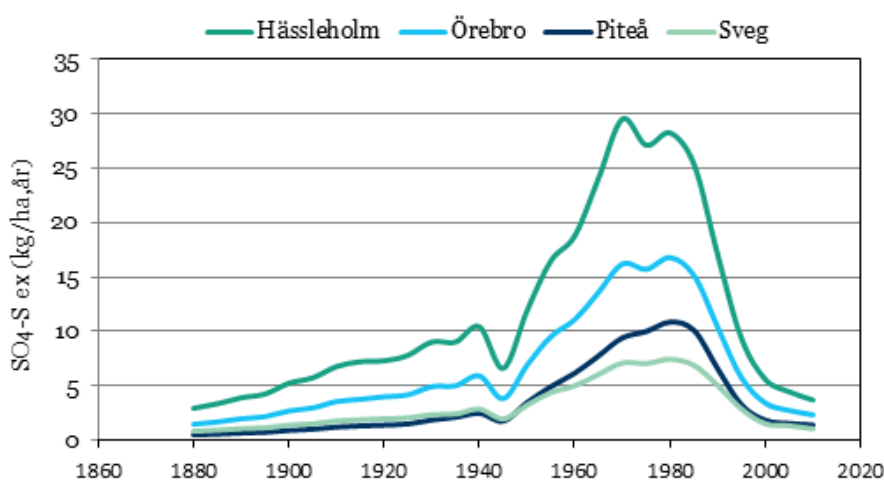
Den främsta orsaken till försurning är utsläpp av försurande svavel- och kväveföreningar. Svavelföreningar, främst svaveldioxid, bildas vid förbränning av bränslen som innehåller svavel. Svaveldioxiden reagerar med vattendroppar och bildar svavelsyra i regnmoln och kan med lågtryck transporteras långa avstånd. De största utsläppskällorna är kol- och oljeeldade kraftverk samt den internationella sjöfarten. Tyskland och Polen är de länder vars utsläpp påverkar oss mest, och deras utsläpp står tillsammans för nästan hälften av nedfallet av svaveldioxid över Sverige medan internationell sjöfart står för sju procent. Sjöfartens bidrag till försurning har minskat i och med att nya regler för maximala svavelhalter i marint bränsle började gälla 2015 för sjöfart i Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen.

Skogsbrukets bidrag till försurningen har ökat under de senaste årtiondena. Ett större behov av biobränslen gör att intresset för uttag av GROT (grenar och toppar) ökar (5). Miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan leder också till ett ökat uttag av skogsbränsle.

Kväveföreningar bildas vid alla typer av förbränning då kväve i luften reagerar med syre och bildar kväveoxider. Den största utsläppskällan till kvävenedfallet är transporter. Internationell sjöfart står för 20 procent av nedfallet av kväveoxider (5). Kväve är inte försurande så länge vegetationen klarar av att ta upp det kväve som regnar ner och ökar sin tillväxt. Det är först när markerna börjar läcka nitrat, vilket än så länge är ovanligt i

Södermanlands län, som kvävenedfallet har en försurande effekt. En indirekt effekt av kvävenedfallet är att eftersom det ökar tillväxten i skogen ökar upptaget av baskatjoner från marken vilket leder till surare marker och avrinnande vatten.

Vår miljö har sedan länge varit utsatt för luftföroreningar. I bottensedimentet på en insjö kan man se spår av Romarrikets stora användning av bly för mer än 2000 år sedan. Utsläppen av svaveldioxid började stiga i och med industrialiseringen i början av 1900-talet, för att sedan minska under 1:a och 2:a världskriget och därefter accelerera igen efter andra världskriget då användningen av fossila bränslen som kol och olja steg kraftigt. Utsläppen i Europa och nedfallet över Sverige var som störst i slutet av sjuttioalet innan effektivare reningsutrustning och användning av bränslen med lägre svavelhalt gjorde att utsläppen började minska. Nedfallet minskade ytterligare vid järnridåns fall då den ekonomiska kraschen i Östeuropa gjorde att många stora utsläppskällor stängdes igen.

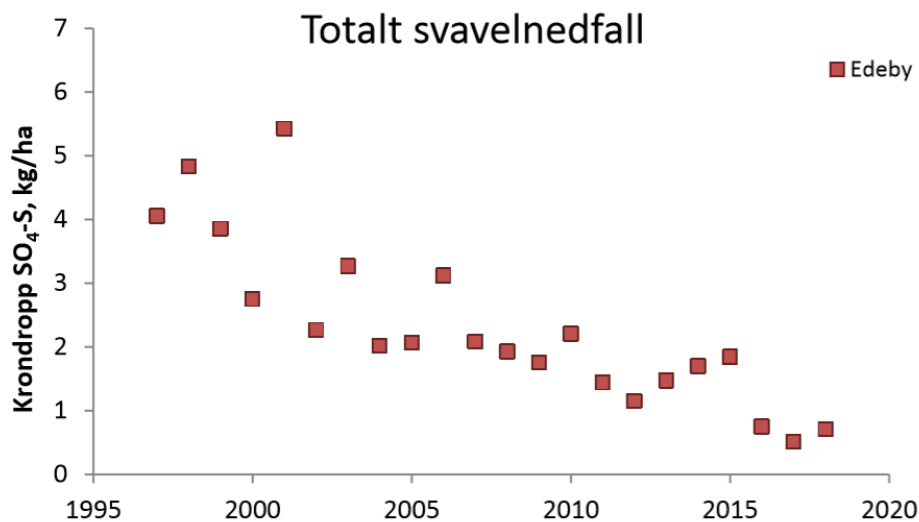


Figur 1. Modellerat svavelnedfall över fyra orter i Sverige (EMEP-ruta I=57-59 och J=61-63) 1880 – 2010. Data från EMEP.

Nedfallet av svavel har minskat de senaste decennierna i hela Sverige, och kraftigast har minskningen varit i sydvästra Sverige (figur 1). Vid Edeby i Södermanlands län (figur 2) har nedfallet av svavel (exklusive havssaltsbidrag) minskat från cirka 5 kg per hektar i slutet av 1990-talet till mindre än 1 kg per hektar under 2017/18, vilket var det näst lägsta värdet i tidsserien. Svavelnedfallet utan havssaltsbidrag vid Edeby har minskat med 82 % sedan mätstarten 1996/97 (figur 3). Historiskt sett har svavelbelastningen i Södermanland varit upp mot 10 kg per hektar och år vid vissa platser i länet i mitten/slutet av 1990-talet. Som ett resultat av det minskande svavelnedfallet har försurningstillståndet i skogsmarken vid Edeby förbättrats något, och markvattnet visar några tecken på återhämtning från försurning. Svavelhalten i markvattnet har minskat signifikant och den syraneutraliserande förmågan (ANC) är oftast positiv. Men vare sig pH eller ANC i markvattnet visar någon statistiskt säkerställd förändring sedan mätstarten (15).



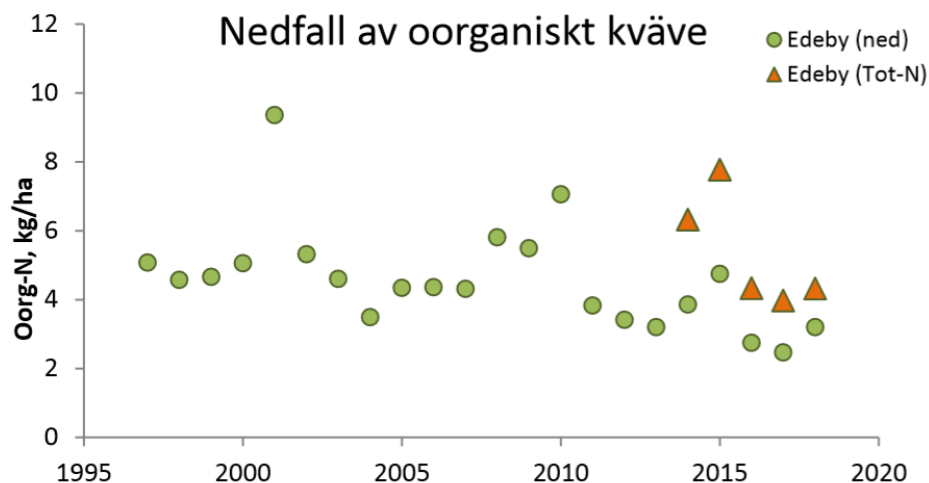
Figur 2. Lokal med nedfalls- och markvattenmätningar inom Krondröpsnätet (15).



Figur 3. Årligt nedfall av svavel till provytan Edeby i Södermanlands län, mätt som krondröpp. Bidraget från havssalt har exkluderats. Beräkningarna gäller hydrologiskt år, oktober–september (15).

Det beräknade totala kvävenedfallet till barrskog i sydöstra Sverige, dit Södermanlands län räknas, minskade signifikant under perioden 2001–2017, med 46 %. Det totala nedfallet av oorganiskt kväve till skog i Södermanlands län har beräknats till mellan 4 och 5 kg per hektar, för det hydrologiska året 2017/18 (se Figur 4, röda trianglar). Nedfallet

av kväve med nederbörden minskar statistiskt säkerställt vid Edeby (figur 4, gröna cirklar). I länet har nedfallet under lång tid överskridit den kritiska belastningsgräns som har satts för granskog i Sverige, 5 kg kväve per hektar och år. Under 2017/18, liksom de två föregående åren, överskreds dock inte den kritiska belastningsgränsen i länet (15).

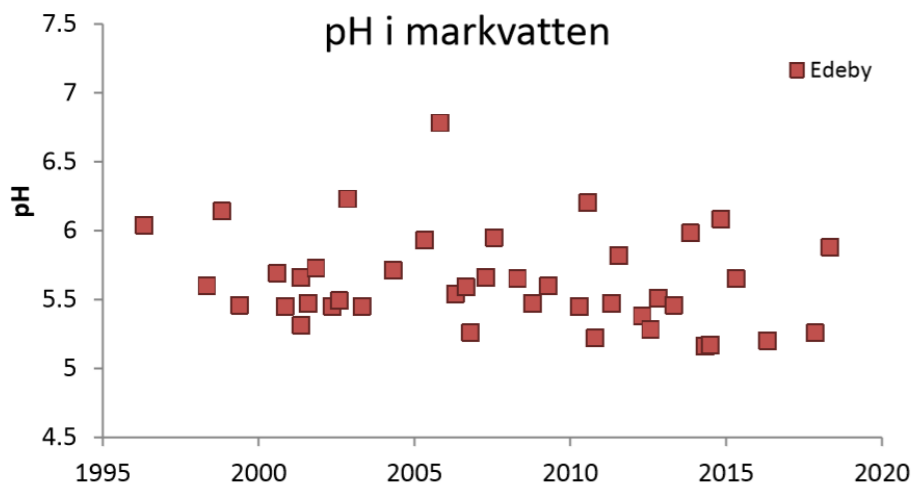


Figur 4. Årligt nedfall av oorganiskt kväve vid Edeby, baserat på hydrologiskt år. Dels visas kvävenedfallet med nederbörden på öppet fält för alla tillgängliga mätår och dels visas det totala oorganiska kvävenedfallet (torr- och vätdeposition) för de hydrologiska åren 2013/14–2017/18 (15).

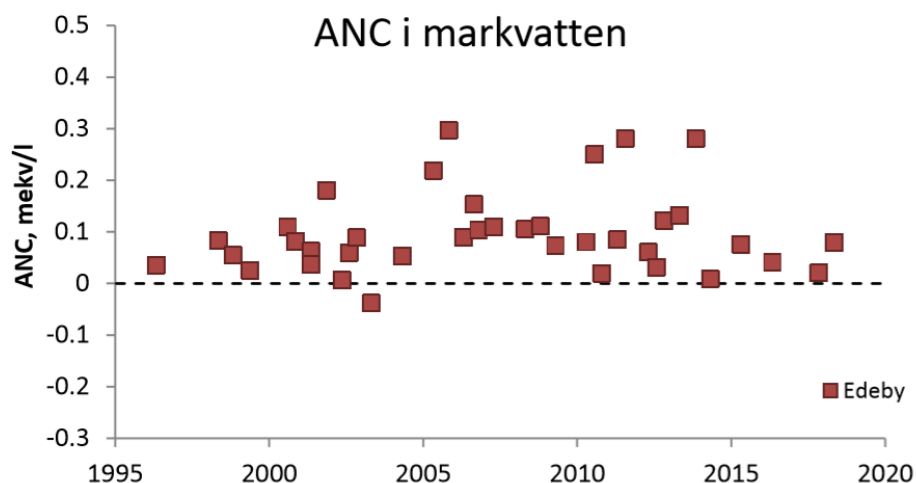
Marken känslig mot försurning

Mätningar av markvatten sker även det i Södermanlands läns Luftvårdsförbunds regi.

Som ett resultat av det minskande svavelnedfallet har försurningstillståndet i skogsmarken vid Edeby i Södermanlands län förbättrats något, och markvattnet visar några tecken på återhämtning från försurning. Svavelhalten i markvattnet har minskat signifikant och den syraneutraliserande förmågan (ANC) är oftast positiv. Men vare sig pH eller ANC i markvattnet visar någon statistiskt säkerställd förändring sedan mätstarten (Figur 5 och Figur 6). Vattnet som rinner av från skogsmarken bör ha ett klart positivt ANC för att bidra till buffringskapacitet i ytvattnet. En analys av trenderna för samtliga mätplatser i södra Sverige visar att det finns många ytor utan signifikant återhämtning från försurning, och i de fall där återhämtning kan påvisas är den långsam. För att mark och vatten ska återhämta sig och miljömålet Bara naturlig försurning ska uppnås krävs fortsatt lågt svavelnedfall, att nedfallet av kväve inte överskrider vad skogen kan ta upp, samt att skogsbrukets försurningpåverkan hålls på en låg nivå (15).



Figur 5. pH i markvattnet vid länets yta. Markvattnet provtas tre gånger årligen, före, under och efter växtsäsongen. Vissa provtillfällen kan saknas när det varit torrt i marken (15).



Figur 6. ANC (den syraneutraliserande förmågan) i markvattnet vid länets yta. Markvattnet provtas normalt tre gånger årligen, före, under och efter växtsäsongen. Vissa provtillfällen kan saknas när det varit torrt i marken. (15).

Försurningens effekter i länet

De områden som är mest känsliga för försurning är Kolmården och Mälarmården och dess mindre sjöar (1).

Biologiska skador

De biologiska skadorna av försurning i Södermanland län är dåligt kända, men det finns uppgifter om att mört och flodkräfta har försvunnit samt att mörtbestånd har haft reproduktionsstörningar i en del sjöar.

Flodkräftan är den ursprungliga svenska kräftarten. Kräftpest och försurning är de två största orsakerna till att flodkräftan gått tillbaka i Södermanlands län. Signalkräftan är lika känslig mot försurning som flodkräftan men tåligare mot kräftpest.



Flodkräfta (*Astacus astacus*) är akut hotad i Sverige och har nästan helt försvunnit i Södermanlands län.

Öring är känslig mot låga pH-värden och höga aluminiumhalter. Öringbestånd har decimerats av försurningen i Södermanlands län. I vatten där öring har funnits men slagits ut av försurning är det möjligt att den kan komma tillbaka, om vattenkvaliteten blir bättre, tack vara sitt utpräglade vandringsbeteende. Detta förutsätter dock att inga vandringshinder (dammar, vägtrummor och dylikt) finns i vägen.

I Södermanlands län är mörten den sjölevande fiskart som decimerats kraftigt i många sjöar. I vissa sjöar har den återhämtat sig efter kalkning.

När marken försuras blir metaller som kvicksilver mer rörliga och transporteras i högre grad ut i sjöar och vattendrag. Kviksilver anrikas högt upp i näringskedjan, exempelvis hos rovfisk som gädda. Har försurningen lett till att biomassan av fisk minskat späds den tillgängliga mängden kvicksilver ut på färre fiskar. Minskar födoundlaget för rovfisken växer den långsammare vilket också ökar risken att rovfisken får förhöjda halter av kvicksilver. Sjöar med förhöjda halter finns i hela länet men är koncentrerade till de områden som är mest utsatta för försurning.

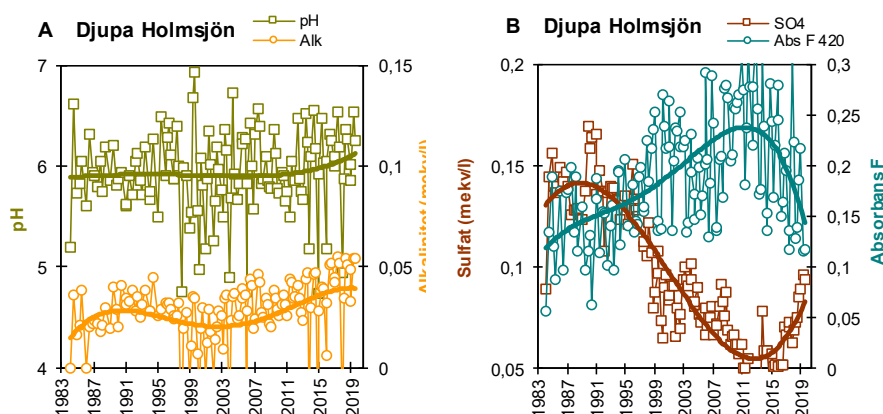
Även groddjur är känsliga mot försurning. Speciellt känsliga för låga pH-värden är de i ägg- och larvstadiet. Groddjuren har minskat markant i länet, inte enbart på grund av försurning men i flera hårt drabbade områden är försurningen en starkt bidragande orsak. Andra viktiga orsaker till tillbakagången är utdikning av våtmarker och småvatten samt användningen av bekämpningsmedel.

Sammansättningen av fågelarter förändras vid försurning. I en försurad sjö ökar till exempel knipor markant medan lommen minskar. Anledningen är födovallet. De fiskätande fåglarna som fiskgjuse och lom får problem när fisken slås ut av försurningen medan insektsätare som knipa gynnas. Strömstare och forsärla missgynnas av en minskad tillgång på bottenfauna. Förhöjda kvicksilverhalter som bland annat orsakas av försurningen är ett problem för fiskätande fågel som fiskgjuse.

Utter är beroende av en hög täthet av fisk och kräftor. Den främsta orsaken till utterns tillbakagång är höga halter av miljögifter i utterns föda. Genom den minskade fisktillgången i försurade vatten koncentreras miljögifter till de kvarvarande individerna. Detta kan vara en orsak till att utterns försvinnande i länet i hög grad följer försurningens utbredning. Från 90-talet har det dock varit en positiv utveckling för uttern i länet.

Försurningen minskar

Tack vare de minskade utsläppen, som gjort att nedfallet av försurande svavel har minskat kraftigt, har försurningsläget i många sjöar och vattendrag förbättrats. Vissa vatten har återhämtat sig så mycket att de inte längre anses som försurade medan andra har blivit bättre men är ändå beroende av kalkning. I den okalkade trendsjön, Djupa Holmsjön, har pH ökat cirka 0,2 enheter och alkaliniteten har ökat från runt noll till cirka 0,02 mekv/l. Sulfat har minskat cirka 0,08 mekv/l och absorbansen har ökat cirka 0,12 (Figur 7).



Figur 7A och B. Exempel på utvecklingen av fyra vattenkemiska parametrar i länets så kallade trendsjöar, här Djupa Holmsjön i Gnesta kommun. De heldragna trendlinjerna är polynomer av fjärde ordningen. B) Absorbans är ett mått på vattnets färg, ju högre absorbans desto mer färgat vatten.

Försurningsbedömning

Enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (7) är sjöar antropogent försurade om pH-värdet har minskat med mer än 0,4 enheter sedan förindustriell tid (1860), även kallat ΔpH (delta-pH) (Tabell 1).

Det förindustriella pH-värdet räknas ut med den dynamiska modellen Magic. Som indata används dagens vattenkemi, markanvändning, avrinning, vittringsförmågan i marken samt dagens och det historiska nedfallet av försurande ämnen. Modellering i Magic är komplicerat och görs idag bara av IVL. För att underlätta försurningsbedömning har man utvecklat det så kallade Magic-biblioteket. I biblioteket ligger de sjöar och vattendrag som har modellerats med Magic. Ett verktyg tar fram den sjö ur biblioteket som mest liknar den sjö man vill försurningsbedöma. Matchningsverktyget har förbättrats och antalet sjöar har utökats. För att använda Magic-biblioteket krävs analys av pH, sulfat, DOC, klorid, kalcium och magnesium.

Tabell 1. Hur försurningspåverkan ska bedömas och vad det får för effekter på kalkningen vid olika ΔpH (4)

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

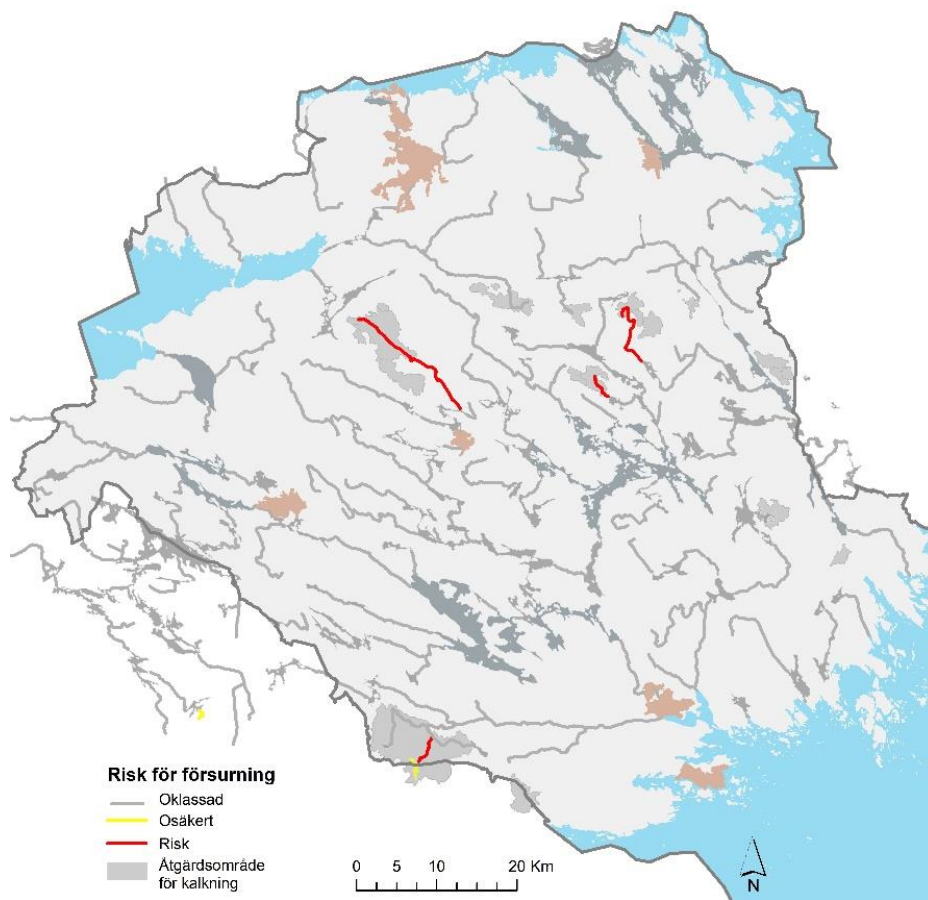
Med Magic kan försurningsutvecklingen modelleras både framåt och bakåt i tiden. Den generella bilden av återhämtningen från försurningen i hela landet är att förbättringen gick snabbast mellan 1990 och 2000 för att sedan plana ut. Efter 2020 förväntas mycket liten förbättring. I Södermanland är försurningsutvecklingen något annorlunda. Här var bara 5 procent (1 sjö) försurad och från 2000 har den återhämtat sig (Tabell 2). Utfallet kan bero på att det endast är 20 sjöar som ingår i modelleringen.

Tabell 2. Klassning av försurning för sjöar i Södermanlands län som modellerats med modellen Magic och ingår i det så kallade Magicbiblioteket, n=20. Data från IVL.

	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2100
Icke försurad ($\Delta\text{pH} < 0,4$)	95 %	95 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Försurad ($\Delta\text{pH} > 0,4$)	5 %	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Det är bara möjligt att matcha vatten mot Magicbiblioteket som inte är påverkade av kalkning. I kalkade vatten behöver därför kalkens bidrag till pH, kalcium och magnesium räknas bort. Beroende på vart kalken som sprids kommer ifrån behöver inte hänsyn tas till magnesium då kalken inte innehåller så höga halter på vissa håll. Detta görs genom att man antar att utan kalkning skulle kvoten mellan kalcium och magnesium vara densamma som innan kalkningen startade (om sådana värden finns) eller som i uppströms belägna okalkade vatten. För kalkade vatten tillkommer alltså osäkerheterna kopplade till korrigering av kalkningspåverkan och matchningen varför hänsyn även behöver tas till halten av oorganiskt aluminium som bland annat fisk är mycket känslig för.

I målområden där halterna stiger högre än $50 \mu\text{g/l}$ oorganiskt aluminium bör kalkningen fortsätta enligt handboken (4). Som en försiktighetsåtgärd bör dock gränsen $30 \mu\text{g/l}$ användas. Sjunker pH under 6,0 och framförallt under 5,6 finns risken för måttliga eller höga halter av aluminium i alla åtgärdsområden. Sjöar brukar generellt ligga lägre i aluminiumhalt, medan pH varierar mer i vattendrag. Därför är det bättre att mäta i målvattendragen.



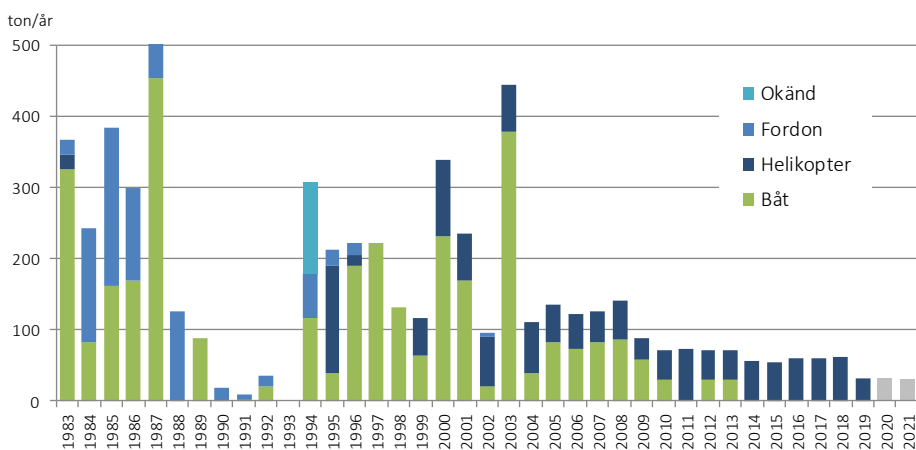
Figur 8. Risk för förorening i vattenförekomster i Södermanlands län. Data från VISS.se (6).

Kalkningsverksamheten

Historia

Kalkningarna började 1983 i Södermanlands län. Verksamheten byggdes upp under 80-talet. I börja av 90-talets spreds inte så mycket kalk men 1994 kom kalkningarna igång igen. Spridning med båt och fordon var vanligast i början. 1995 började helikopter användas, därefter var det båt och helikopter som spred kalken. Från 2014 används enbart helikopter. Som mest spreds 500 ton under år 1987. Från 2004 stabiliserades spridningarna. Därefter har effektiviseringar och optimeringar skett (Figur 9). I stort sett är det enbart kalkstensmjöl som har spridits genom åren.

2016 övertog Länsstyrelsen i Jönköpings administrationen av länets kalkning.



Figur 9. Spridda kalkmängder i Södermanlands län. Grå staplar visar planerade mängder för 2020 och 2021.

HaV:s granskning 2012

Kalkningsplaneringen var tillfredsställande vilket i många fall innebar vilande kalkning. Måluppfyllelsen var generellt hög. Bedömningen av måluppfyllelse och kalkbehov försvåras till följd av att det finns misstanke om att vattenprover från skiktade sjöar finns med i underlaget.

Minst ett åtgärdsområde föreslogs att avgränsningarna borde ses över och revideras.

Den av Havs- och vattenmyndigheten uppskattade kalkmängden uppgick till 45 – 62 ton/år, vilket var något lägre än de planerade på 70 ton/år som angavs i åtgärdsplanen (17).

Länsstyrelsen har gjort förändringar enligt Havs- och vattenmyndighetens synpunkter 2012. Provtagningsstrategin har ändrats till att provta i cirkulerade sjöar. Avgränsningen har reviderats för Sotsjöns åtgärdsområde som har delats i två; Sotsjön och Skärsjön. Likaså Öllösakvarns åtgärdsområde har delats i tre olika åtgärdsområden; Nyckelsjön, Finnsjön och Axsjön. I andra målområden och åtgärdsområden har gränser justerats så

att de bättre följer anvisningarna i handboken för kalkning. Kalkmängderna minskades inför kalkningen 2014 efter att synpunkter tagits in från huvudmännen.

Revidering av kalkmängder 2019

Länsstyrelsen i Jönköping genomförde en revidering av kalkmängderna inför kalkningen 2019. Totalt minskades kalkmängden med 31 ton. Det handlade både om höjningar och sänkningar av kalkmängderna. Fyra åtgärdsområden kunde läggas vilande då målpuffyllelsen var mycket god och beräkningar visade att det fanns marginal. Effekttuppföljningen fortsätter i dessa åtgärdsområden tills att kalkeffekten har avtagit. Fem åtgärdsområden kunde avslutas då det inte längre fanns risk för återförsurning.

Ansvarsfördelning/aktörer

Havs- och vattenmyndigheten har det nationella ansvaret för kalkningsverksamheten. De beviljar statsbidrag till länsstyrelserna, ansvarar för den nationella kalkningsplanen och effekttuppföljningen.

Vattenmyndigheternas uppgift är att samordna den svenska vattenförvaltningen, vars övergripande mål är att uppnå god ytvatten- och grundvattenstatus. Arbetet bedrivs i sexårscykler. För varje cykel fastställer vattenmyndigheterna miljö kvalitetsnormer, åtgärdsprogram och förvaltningsplaner. I åtgärdsprogrammen ingår kalkning som en av många åtgärder. Södermanlands län berörs till största delen av Vattenmyndigheten Norra Östersjön och längst ner i söder, Södra Östersjön.

Länsstyrelsen beviljar statsbidrag till huvudmännen, ansvarar för den regionala kalkningsstrategin och effekttuppföljningen. Länsstyrelsen har det regionala ansvaret för att verksamheten bedrivs optimalt med avseende på biologiska effekter, ekonomisk effektivitet och anpassningen till försurningsutvecklingen. Sedan 2016 administrerar länsstyrelsen i Jönköping kalkningsverksamheten i samarbete med länsstyrelsen i Södermanland län.

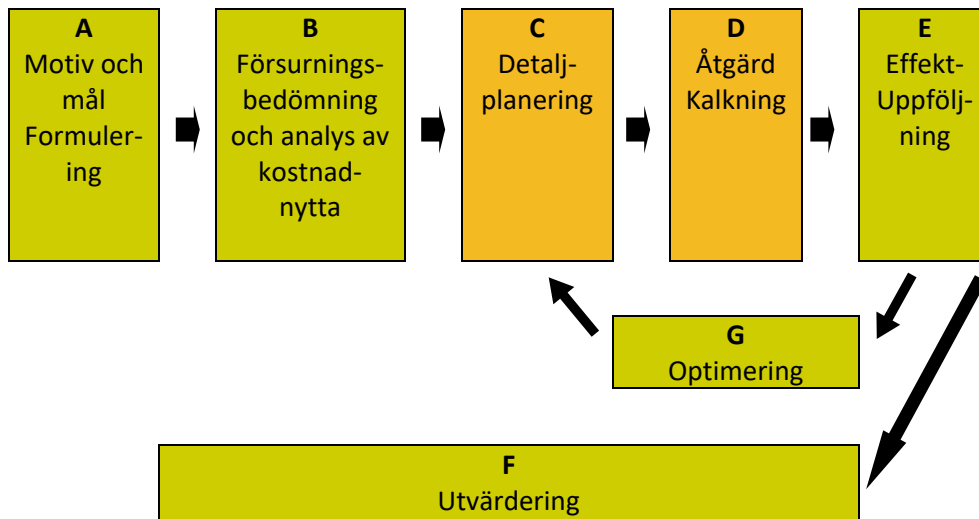
Huvudmannen, som i Södermanlands län är en kommun, erhåller statsbidrag från Länsstyrelsen för att genomföra kalkningsåtgärderna. Kommunen ansvarar för spridningsplanering och upphandlar genomförande av kalkningsåtgärderna och rapporterar utförda åtgärder till Länsstyrelsen. Kommunen har också ett ansvar för att motverka eller förebygga olägenheter och skador i samband med kalkningens genomförande. Hos varje huvudman finns en kontaktperson. Huvudmännen utför även vattenprovtagning.

Entreprenörer och konsulter. Entreprenören levererar och sprider kalk. Kalkning upphandlas som totalentreprenad, vilken omfattar leverans, transport och spridning av kalk. I länet är Movab AB den dominerande kalkentreprenören. Även för effekttuppföljning, som vattenanalyser och elfiske, används konsult.

Arbetsgång (figur 10)

Inför beslut om fortsatt kalkning uppdateras vilka motiv och specifika mål som finns för åtgärderna (A). Därefter görs en försurningsbedömning (B) för att avgöra om målområdet är fortsatt försurat och i behov av kalkningsåtgärder eller inte. En bedömning görs om nyttan med att fortsätta kalka överstiger kostnaderna med åtgärderna. Om bedömningen blir att målområdet är fortsatt försurat och att det finns förutsättningar att lyckas med

kalkningen så att den ger tillräcklig nytta upprättas en detaljplan som beskriver när, var och hur kalken ska spridas på respektive sjö (C). Kalkningen fortsätter och effekterna av åtgärderna undersöks inom länets effektuppföljningsprogram (D och E). Effektuppföljningen ger resultat för både kontinuerlig optimering (G) av kalkningsåtgärderna och långsiktig utvärdering (F).



Figur 10. Schematisk bild över arbetsgången inom kalkningsverksamheten. Länsstyrelsen ansvarar för steg A-B och E-G. Huvudmännen ansvarar för steg C-D.



Figur 11. Åtgärdsområden med pågående, vilande och avslutad kalkning i Södermanlands län. Huvudavrinningsområden anges där det finns åtgärdsområden.

Kalkning

Kalkning sker i sex av länets nio kommuner; Eskilstuna, Flen, Gnesta, Katrineholm, Nyköping och Strängnäs (Figur 11).

Åtta åtgärdsområden är pågående vilket innebär att kalkning och effektuppföljning sker. Ytterligare tio åtgärdsområden är vilande. Här sker ingen kalkning längre men effektuppföljningen fortsätter till kalkeffekten ebbat ur. När alla uppsatta mål utan kalkningen, kan åtgärdsområdet avslutas.

Målsättning

Långsiktiga mål

Det övergripande långsiktiga målet för kalkningsverksamheten i Södermanlands län lyder:

Målet med kalkning är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig samt att säkerställa ett långsiktigt nyttjande av vattnen.

Kalkning är livsuppehållande för många arter i försurade sjöar och vattendrag. Den kommer att behöva pågå till dess att miljömålen är uppfyllda utan kalkning.

De kalkade områdena är uppdelade i hydrologiskt avgränsade planeringsområden för kalkningsåtgärder, så kallade åtgärdsområden. Ett åtgärdsområde omfattar ett avrinningsområde med målområden och åtgärdsobjekt. Varje åtgärdsområde ska omfatta sådan kemisk och biologisk uppföljning att graden av måluppfyllelse för det enskilda åtgärdsområdet, samt eventuella övergripande mål som åtgärdsområdet berör, kan följas upp.

Kortsiktiga mål

Varje målområde har definierade kemiska och biologiska kortsiktiga målsättningar. När de kortsiktiga målen är uppfyllda bedöms förutsättningarna ha skapats för att också nå det långsiktiga målet. Målpunkter är knutna till målområdena och det är med dessa man mäter måluppfyllelsen.

Vattenkemiska mål

Vattenkemiska mål för pH är riktvärden som indikerar att kalkningen nått avsedd kemisk effekt. De vattenkemiska målen innebär att pH och oorganiskt aluminium inte någon gång under året påverkar det naturliga djur- eller växtlivet på ett negativt sätt. pH-målen baseras i första hand på förekomst eller när det finns ambition att få tillbaka tidigare förekomst av känsliga arter med naturlig hemvist i vattenområdet. Enligt kalkningshandboken kan pH-målet också baseras på ett beräknat naturligt pH enligt MAGIC (pH1860).

För att pH-målet ska få bedömas som uppfyllt för målvattendragen måste minst ett provtillfälle ha skett vid högflöde. Med högflöde menas här, ett flöde som är högre än 50 procent av årets högsta flöde. Om så inte har skett bedöms måluppfyllelsen till okänt.

De angivna pH-målen utesluter inte negativ påverkan. Vid en sänkning av målet är det därför motiverat att följa effekterna på djur- och växtarter som har en naturlig hemvist i vattenområdet. Ett riktmärke för överkalkning är att pH-målet inte bör överskridas med mer än 0,4 pH-enheter vid högflöde (4).

Tabell 3. Fördelning av målområden i Södermanland län per pH-mål.

pH-mål	Känsligaste art	Sjöar		Vattendrag	
		Antal	Yta (km ²)	Antal	Längd (km)
6,0	Flodkräfta, Mört (i sjöar och vattendrag med egna mörtbestånd) Märkräftor	22	8,8	-	-
5,6	Övriga vatten	2	0,1	1	7
	Totalt	24	8,9	1	7

Biologiska mål

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

Resultaten av de biologiska undersökningarna tillsammans med de vattenkemiska inom effektuppföljningen är facit för hur kalkningen fungerar i ett område. I enstaka fall kan en väl fungerande kalkning ge otillräckliga resultat och kan då bero på andra faktorer än försurning.

FISK

I vattendrag bedöms kalkningens målsättning för fiskfaunan vara uppfylld när förekomst och rekrytering av öring fungerar och övrig strömlevande fisk förekommer. Fiskfaunan klassificeras som opåverkad eller ringa påverkad av försurning när tätheten hos öring är högre eller lika hög som förväntad, årsyngel förekommer alternativt när en märkbar förbättring av öringbeståndet har skett sedan förra undersökningen. I sjöar bedöms kalkmålet vara uppfyllt för fiskfaunan när försurningskänsliga arter, framförallt mört, förekommer och inte uppvisar reproduktionsstörningar. Om mört mindre än 10 cm förekommer anses reproduktionen ha lyckats. Dessutom ska storleksfördelningen över 10 cm inte ha uppenbara luckor som kan bero på reproduktionsproblem för att målsättningen ska anses vara uppnådd.

BOTTENFAUNA

I både sjöar och vattendrag är det kortsiktiga målet uppfyllt om bottenfaunan bedöms ha obetydlig eller måttlig påverkan av försurning. Denna försurningsbedömning (enligt Medin 2009) är en expertbedömning som baseras på ett surhetsindex, MISA (Multimetric Index for Stream Acidification), enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (7) samt förekomst av försurningskänsliga arter och grupper. Ibland kan MISA och expertbedömningen skilja sig åt, men expertbedömningen tar hänsyn till specifika arter/grupper och andra påverkansfaktorer och avgör därmed vilken försurningsbedömning det i slutändan blir.

FLODKRÄFTA

I både sjöar och vattendrag bedöms det kortsiktiga målet med kalkning vara uppfyllt om

flodkräfta förekommer vid provfiske och reproduktionen anses vara lyckad. För att kräftbeståndet ska bedömas som opåverkat av försurning ska tätheterna vara högre eller lika höga som förväntat och kräftor av alla storleksklasser ska finnas representerade i fångsterna. Om kräftbeståndet är påverkat, men det är uppenbart att det är andra faktorer än försurning, blir bedömningen också opåverkad av försurning.

Motiv

Övergripande motiv

Motivet för kalkning är de natur- och nyttjandevärden som hotas av försurning. Arter som påverkas såväl direkt som indirekt kan utgöra motiv för kalkning. Arter kan påverkas direkt av för låga pH-värden, till exempel kläcks inte rommen hos fisk eller så kan aluminium falla ut på gälarna som förhindrar syreupptagning. Indirekt påverkan är bland annat ändrade konkurrensförhållanden mellan arter, försurningstålga arter gynnas när försurningskänsliga arter minskar i antal. En annan indirekt påverkan är brist på föda som kan drabba fisk och fisk-ätande fåglar. För ett fungerande ekosystem och för ett långsiktigt nyttjande av våra vatten är åtgärder som kalkning nödvändigt. Den biologiska mångfalden, friluftsliv, fritidsfiske, folkhälsa och attraktivitet är flera tunga övergripande motiv för kalkning.

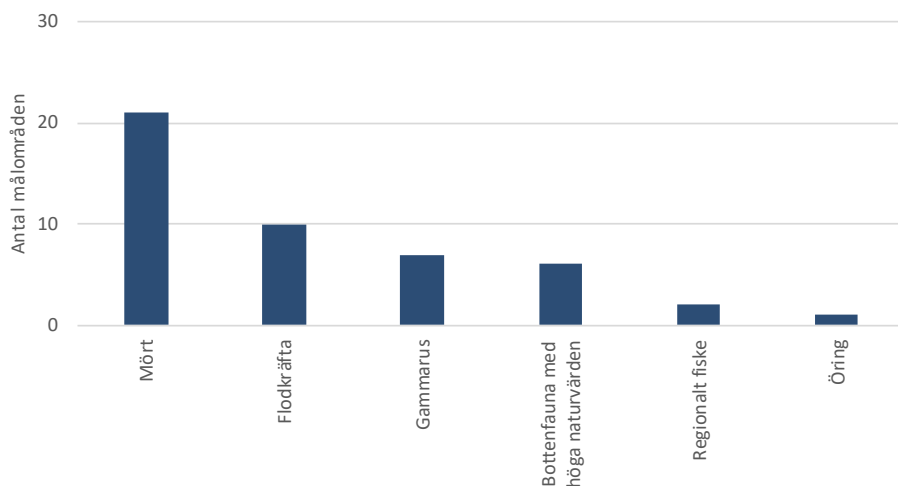
Specifika motiv

Specifika motiv för kalkning är de höga natur- och nyttjandevärden som kalkningen avser att skydda eller återskapa i varje åtgärdsområde. Försurningskänsliga arter är motiv till kalkning, men som specifika motiv räknas endast de högst värderade natur- och nyttjandevärdena. Se Tabell 4 nedan för de specifika motiven som förekommer i Södermanlands län.

Tabell 4. Specifika motiv för Södermanlands län

Grupp	Motiv	Beskrivning
Höga naturvärden		
	Öring	Förekomst av öring som inte är sjölevande. Indikator på fungerande ekosystem i strömmande vatten och intressant för fiske
	Flodkräfta	Rödlistad (CR). Även skyddsområden, hänsynsområden och återintroduktionsobjekt för flodkräfta ingår här.
	Bottenfauna med höga naturvärden	Rödlistade och/eller regionalt sällsynta bottenfaunaarter som klassats ha höga eller mycket höga naturvärden.
	Mört	Förekomst av mört. Indikator på fungerande ekosystem i sjöar.
Nyttjande		
	Regionalt fiske	Fiskevårdsområden, föreningar och klubbar med möjlighet att köpa fiskekort för allmänheten

Vilka motiv som är vanligast förekommande framgår av diagrammet nedan (Figur 12). Mört är en bra indikator för fungerande ekosystem i sjöar och långsamflytande vattendrag. Den förekommer som motivart i flest målområden. Därefter kommer flodkräfta följt av Gammarus sp (märkräfta).



Figur 12. Antal målområden per motiv.

Strategi

Val av metoder, kalkningsobjekt, kalkmedel, dos och tidpunkt utformas så att målen nås med minsta negativa effekt och till lägsta möjliga kostnad. En idealisk strategi innebär att kalkdoserna är anpassade till pH-mål och okalkat pH i alla delar av vattensystemet. I regel är inte detta möjligt eftersom det inte finns tillräckligt med lämpliga åtgärdsobjekt. Genom att beräkna kalkdoser för olika delområden kan en kontroll göras av hur väl kalkningsinsatsen har fördelats i vattensystemet. Vattensystem där det är brist på lämpliga åtgärdsobjekt kan inte kalkas optimalt. Ofta innebär detta höga kalkdoser samt att åtgärdsobjekt, med snabb vattenomsättning, måste nyttjas. Genom att prioritera åtgärdsobjekt i de övre delarna av vattensystemet får man en jämnare effekt (4).

Åtgärdsområdena där det fortfarande pågår kalkning är 18 stycken och 10 sjöar kalkas i länet. De utförda kalkningarna får även effekt i sjöar och vattendrag nedströms.

Nykalkning är troligen inte aktuellt i länet då endast en vattenförekomst bedömts ha måttlig status. Eventuellt kan kalkning behöva återupptas i något av de nu vilande åtgärdsområdena. Enligt Vattenmyndigheternas åtgärdsplaner, åtgärd 11, så ska länsstyrelserna se till att åtgärder vidtas som behövs för att miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vatten ska kunna följas.

Sjökalkning

I länet förekommer enbart sjökalkning. Sjökalkning med båt väljs i första hand då detta är ekonomiskt fördelaktigt och har mindre negativ påverkan på miljön. Alternativet är spridning med helikopter. Helikopterkalkning kan ge negativa effekter för boende och friluftsliv men väljs då sjöarna är små eller då de inte är tillgängliga via bilväg. Från 2014 är det bara helikopterkalkning som utförs i länet (Figur 9).

Kalkningens varaktighet påverkas i hög grad av sjöns omsättningstid. Generellt ger tätare kalkningsintervall en jämnare effekt. I sjöar som är målområde rekommenderas inte direktkalkning om omsättningstiden är kortare än 0,5 år. Kalkas sjöar enbart som åtgärdsobjekt kan nedströmseffekten bli tillfredsställande även vid något kortare omsättningstider. Men det förutsätter att det finns sjöar nedströms som fungerar som utjämningsmagasin (4).

Optimering och utvärdering

För att öka måluppfyllelsen, minska överkalkning och minimera kostnaderna måste kalkdoserna optimeras. Optimering innebär att kalkmängderna vid behov justeras kontinuerligt. Kalkningen baseras på aktuella resultat från uppföljningen. Inför kalkningen 2019 optimerades kalkmängderna i länet. Länsstyrelsen kommer uppdatera åtgärdsplanen ungefär vart tredje år:



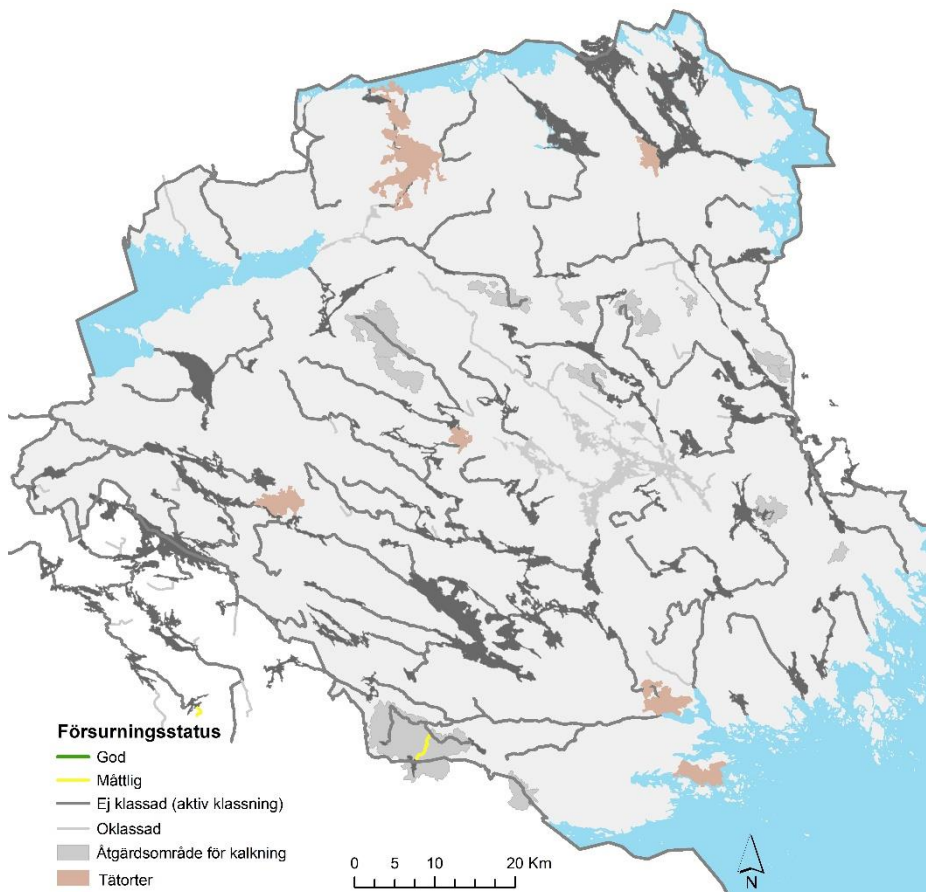
Vattenprovtagning, i utloppet till Sticksjön (vilande), inom kalkeffektuppföljningen april 2020. Fotograf: Marie Eriksson

Kalkbehov efter statusklassning

Efter Vattenförvaltningens statusklassning, cykel 3, har endast en vattenförekomst bedömts ha måttlig status med avseende på försurning. Denna befinner sig helt inom ett befintligt åtgärdsområde.

Enligt Vattenförvaltningens åtgärdsprogram, åtgärd nummer 11, behöver Länsstyrelserna, 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 (14). För att uppnå god status för försurning måste kalkningen förbättras i de redan pågående åtgärdsområdena och nykalkning påbörjas i övriga vattenförekomster.

Tack vare kalkning har de flesta vattenförekomster i länet en god försurningsstatus enligt länsstyrelsernas och vattenmyndigheternas statusklassificering 2019, cykel 3 (Figur 13), endast en vattenförekomst har klassats till att ha måttlig status.



Figur 13. Försurningsstatus enligt länsstyrelsernas och vattenmyndigheternas klassificering 2019. Data från www.viss.se (6).

För att uppnå god försurningsstatus för vattenförekomster inom befintliga åtgärdsområden måste nya kalkmetoder, såsom skogsmarkskalkning alternativt doserarkalkning, användas. Flera försök har tidigare gjorts för att uppnå måluppfyllelse med sjö- och våtmarkskalkning utan att lyckas. Om det fanns doserare för mindre vattendrag skulle det lösa flera av problemen.

För okalkade vatten (oftast mindre sjöar som inte utgör vattenförekomster) behöver en detaljplan tas fram där motiven får vägas mot kostnaden och nyttan. I första hand planeras kalkning av sjöar och i andra hand doserare eller våtmarker.

För vattenförekomsten Ramundsbäck behövs andra alternativ till sjökalkningen, i den uppströms belägna Lövsjön, vilken inte har gett önskad effekt i bäcken.

Uppföljning

För uppföljning genomförs flera vattenkemiska och biologiska undersökningar. De olika metoderna som används för uppföljning är främst vattenkemiprovtagning och undersökning av bottenfauna i sjöar. Resultaten från undersökningarna visar om kalkningarna lyckats eller ej, men även om andra faktorer än försurning påverkar.

Syftet med effekttuppföljningen är att:

- Följa upp effekterna (måluppfyllelsen) av genomförd kalkning och ge underlag för kalkningsplanering
- Följa upp effekterna av vilande kalkning
- Ge underlag för försurningsbedömning

Strategi

Uppföljningen ska utföras med standardiserade metoder enligt Handledning för miljöövervakning för de olika undersökningstyperna och utvärderas enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (7)

Alla målområden ska minst ha vattenkemisk uppföljning. Det är önskvärt att kombinera den vattenkemiska uppföljningen med minst en biologisk undersökningsmetod för att få en helhetsbild av vattnets tillstånd under en längre tid tillbaka. Den biologiska uppföljningen prioriteras till vatten med höga motiv.

Uppföljningen ska intensifieras (frekvensen ökas) i områden med tveksam måluppfyllelse.

När kalkning inte längre bedöms vara nödvändig fortsätter uppföljningen till dess att kalkningseffekten ebbat ut och man är säker på att försurningsskador inte kommer tillbaka.

Resultaten från uppföljningen ska kvalitetssäkras och rapporteras till utsedda nationella datavärddar. När inte nationell datavärd finns utsedd lagras resultat hos Länsstyrelsen.

Vattenkemisk kalkeffektuppföljning

I länet finns det 25 lokaler där vattenkemiprovtagning utförs. Syftet med provtagningarna är att kontrollera vattenkvalitet och måluppfyllelse, men även att ta reda på om kalkdoserna i de kalkade vattnen är rimliga. Provtagning på lokalerna görs mellan två och sex gånger per år och ska i målvattendraget ske under högflöde när så är möjligt. Det är under högflöden som man får de lägsta pH-värdena och som ger mest negativa effekter på biologin.

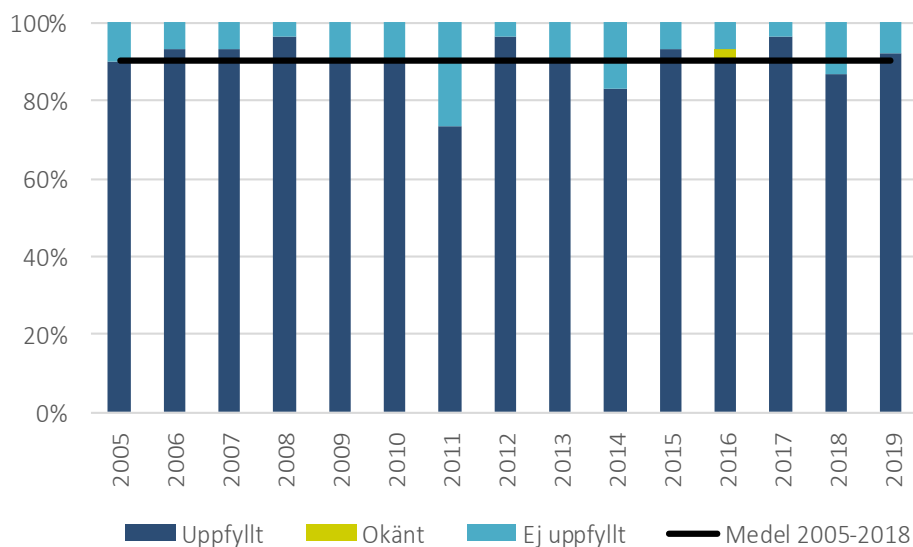
Vattenkemisk måluppfyllelse

Det finns 25 vattenkemiska målområden i länet, 24 sjöar och 1 vattendrag.

För att pH-målet ska anses uppfyllt i målsjöarna ska lägsta uppmätta pH vara högre eller

samma som sjöns pH-mål (Se Vattenkemiska mål, sidan 24). Provet ska vara taget när sjön är cirkulerad. För målvattendragen gäller också att lägsta uppmätta pH ska vara högre eller samma som pH-målet. För vattendrag som har uppfyllt pH-mål måste flödet, för minst ett av provtillfällena, vara 50 procent eller högre av årets högsta flöde. Detta krav om flöde tillkom 2014. Riktad högflödesprovtagning i målvattendraget påbörjades 2004.

Måluppfyllelsen ligger högt i länet. Medel ligger på cirka 90 procent. 2011 var måluppfyllelsen dock endast 73 procent. Sjöarna provtogs i februari det året. Förmodligen var sjöarna isbelagda och snösmältningen hade påbörjats. Även 2014 var måluppfyllelsen lite sämre, 83 procent. Det året var det också i februari som pH-målet inte var uppfyllt (Figur 14).



Figur 14. Vattenkemisk måluppfyllelse för målvattendrag och målsjöar åren 2005 till 2019. Måluppfyllelsen baserar sig på antal målområden. När måluppfyllelsen är okänd kan det bero på att ingen provtagning skett inom målområdet. För målvattendragen kan det också bero på att flödet inte varit över 50 procent av årets högsta vid provtagningstillfället. De senaste åren har antalet målområden varit 30, efter revideringen, det vill säga från och med 2019, är det 25 målområden kvar.

Biologisk kalkeffektuppföljning

Syftet med de biologiska undersökningarna är dels att kontrollera hur biologin påverkas av vattenkvaliteten dels att mäta graden av måluppfyllelse. Den biologiska uppföljningen kompletterar vattenkemiprovtagningarna och ger mer information om tillståndet i vattnet under en längre tidsperiod. Detta är ett viktigt underlag vid bedömning av hur kalkningsstrategin fungerar och hur den kan optimeras. Nivån på den biologiska uppföljningen ligger på en relativt låg nivå och därför finns det begränsad kunskap om de biologiska värdena i många målområden.

Elfiske

Elfiskeundersökningarna syftar till att följa upp förekomst och rekrytering av öring i det åtgärdsområde där öring utgör motiv för kalkningen, kartlägga förekommande arter och följa upp genomförda biologiska återställningsåtgärder. Elfiske förekommer vid ett målvattendrag, Ramundsbäck. Undersökningarna sker inte med någon regelbundenhet.

Elfiskeundersökningen görs enligt standardiserad metod SS-EN 14011:2006 och enligt undersökningstyp för Fisk i rinnande vatten - Vadningsselfiske (8).

Elfiske behöver kombineras med vattenkemiprovtagning för att kunna utvärdera resultaten. Även om det ibland kan vara svårt att säga om otillfredsställande resultat beror på försurning eller andra faktorer.

Bottenfauna

Bottenfaunaundersökningarna syftar till att kontrollera eventuell försurningspåverkan på bottenfaunasamhället och påvisa förekomsten av indikatorarter samt att kartlägga förekomsten av hotade eller sällsynta arter. Bottenfaunaundersökning görs vart tredje år i målsjöarnas strandzon och i Ramundsback.

Bottenfaunaundersökningen görs enligt standardiserad metod SS - EN ISO 10870:2012 och enligt undersökningstyp för Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag, tidsserier. (9).

Fördelen med bottenfaunaundersökningar är att det finns många arter och att man får mycket information om vattnets tillstånd.

Nätprovfiske

Nätprovfiske syftar till att i första hand kontrollera eventuella störningar i mörtreproduktion samt andra försurningsrelaterade störningar. Metoden syftar även till att undersöka fiskbeståndens artsammansättning och storlek. Nätprovfiske görs inte med någon regelbundenhet inom kalkningsverksamheten.

Nätprovfiske görs enligt Standardiserad metodik för provfiske i sjöar (10, 11).



Mört (*Rutilus rutilus*) är en av målarterna för kalkning, fångad vid nätprovfiske i Skärsjön 2007.

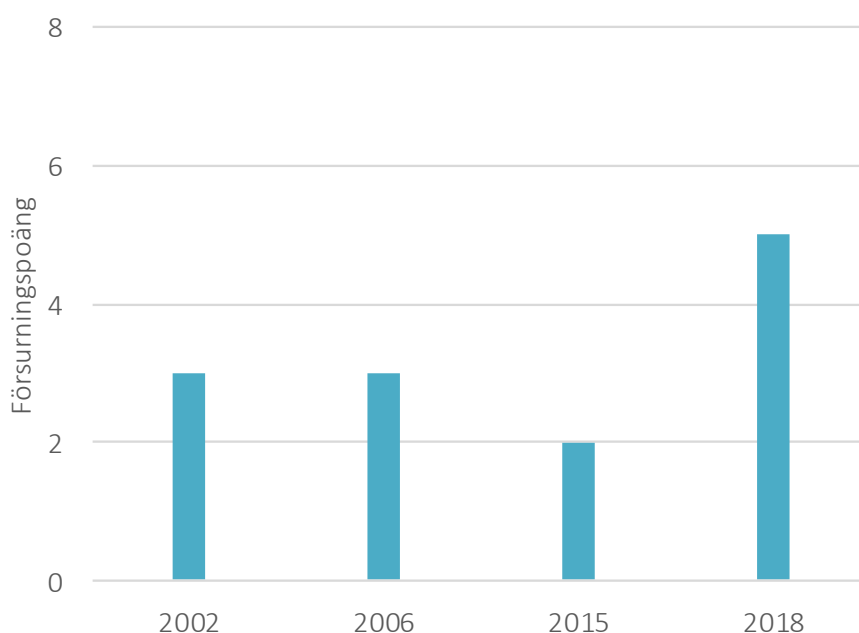
Kräftprovfiske

Kräftprovfisken syftar till att följa upp förekomst och rekrytering av flodkräfta i de sjöar och vattendrag där arten utgör motiv för kalkning. Undersökning görs också inför återintroduktion av flodkräfta för att konstatera att ingen signalkräfta finns i vattnet. Undersökningarna görs inte med någon regelbundenhet inom kalkningsverksamheten.

Kräftprovfiske görs enligt undersökningstyp för Provfiske efter kräfta i sjöar och vattendrag (12).

Biologisk måluppfyllelse i vattendrag

Biologiska undersökningar görs inte med någon regelbundenhet förutom för bottenfauna där Ramundsbäcken undersöks i vart tredje år. Målvattendraget är påverkat av försurningen (Figur 15).



Figur 15. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990. >7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Övrig uppföljning

IKEU

I det nationella kalkeffektuppföljningsprogrammet IKEU (Integrerad KalkEffektUppföljning) pågår mer intensiva undersökningar av vattenkemi och biologi än i det regionala programmet. I Södermanlands län är det sjön Älgsjön (sjönummer 655275-153234) som ingår som en kalkavslutssjö. Den ligger Katrineholms kommun, nordöst om Katrineholm.

OBS! Det behöver utredas om Älgsjön i det nationella programmet har sammanblandats med Älgsjön i Strängnäs kommun. Den sistnämnda sjön ingick i det numera avslutade åtgärdsområdet Älgsjön, tidigare åtgärdsområdet Norrström-Räckstaån. Kalkningen påbörjades här första gången 1985 och sista kalkningen var 2004. Kalkeffektuppföljning har skett sedan dess och undersökningarna pågår fortfarande.

Kiselalger

Genom att analysera kiselalger (påväxtundersökningar) kan man bedöma allmän vattenkvalitet och olika typer av påverkan, till exempel eutrofiering, organisk förorening och försurning. Påväxtundersökningar görs inte med någon regelbundenhet inom kalkningsverksamhetens målområden. I Ramundsäck analyseras kiselalger som finansieras inom Vattenförvaltningen.

Kvalitetshöjande åtgärder

Övergång till oluftat pH

Från mars 2018 provtas i Södermanlands län oluftat pH i all kemisk effektuppföljning. Vid en jämförelse med luftat pH efter cirka ett års provtagning (118 prover), visade det sig att oluftat pH ligger ungefär 0,11 enheter lägre. Analysen av oluftat pH bedöms vara mer sanningsenlig, och resultaten kan innebära att man måste höja kalkmängderna något i målområden där man ligger nära gränsen för att nå pH-målet.

Analys av kiselalger

I målvattendraget Ramundsbäck, undersöks kiselalger inom Vattenförvaltningen. Genom att analysera kiselalger kan man bedöma allmän vattenkvalitet och olika typer av påverkan, till exempel eutrofiering, organisk förorening och försurning. Kiselalger kan även användas för att bedöma ekologisk status i sjöar och vattendrag. Indexet ACID ger ett mått på vattnets surhet. Påväxtundersökningar görs inte med någon regelbundenhet inom kalkningsverksamhetens målområden.

Kalkgrus i Ramundsbäck

I Ramundsbäck har tidigare kalkgrus lagts ut men någon egentlig uppföljning av detta har inte gjorts. Eventuellt kommer nytt grus läggas ut då andra kalkmetoder som uppströmskalkning, våtmarkskalkning och doserare inte är möjligt för vattendraget.

Strategi vattenprovtagning

Sedan 2004 sker riktad högflödesprovtagning i målvattendraget, det vill säga, provtagningstillfällena bestäms inte i förväg utan tas i samband med höga flöden, helst då flödet är på uppgående. Denna provtagningsstrategi kräver mer än traditionell regelbunden provtagning, och förbättringsarbetet pågår ständigt. Väderläget bevakas löpande och SMHI:s verktyg på webben används för att förutsäga när flödet är på väg upp. Erfarenheten av detta är god och bedöms öka kvaliteten i vattenkemiuppföljningen.

Löpande optimering av kalkningen

Länsstyrelsen gör en översyn av kalkningen i länet, ungefär vart tredje år. Vi går då igenom trender i vattenkemisk och biologisk måluppfyllelse, och justerar kalkmängderna där det bedöms lämpligt. Vi tittar också särskilt på åtgärdsområden där kalkningen lagts vilande, för att säkerställa att eventuell återförsurning upptäcks i tid.

Referenser

1. Regional Åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Meddelandenummer 2016:5
2. Förordning (1982:840) om statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag. Riksförvaltningens webbplats www.riksdagen.se
3. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:27) om kalkning av sjöar och vattendrag. Havs- och vattenmyndighetens webbplats www.havochvatten.se
4. Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Handbok 2010:2
5. Bara naturlig försurning – Underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019. Naturvårdsverket Rapport 6660
6. VISS Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se/>
7. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. www.havochvatten.se
- 8.Handledning för miljöövervakning. Fisk i rinnande vatten – Vadningsselfiske. www.havochvatten.se
9. Handledning för miljöövervakning. Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier. www.havochvatten.se.
10. Handledning för miljöövervakning. Provfiske i sjöar. www.havochvatten.se
11. Kinnerbäck A, 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium. ISSN: 1 404-8590
12. Handledning för miljöövervakning. Provfiske efter kräftor i sjöar och vattendrag. www.havochvatten.se
13. Vattenförvaltningsförordning (2004:660). Riksförvaltningens webbplats www.riksdagen.se
14. Åtgärdsprogram 2016-2021. Länsstyrelsen Västra Götaland, Vattenmyndighetens kansli. Diarienummer 537-34925-2014.
15. Pihl Karlsson G m fl, 2019. Försurning och övergödning i Södermanlands län - Resultat från Krondropps nätet till och med 2017/18. IVL Rapport C 405.
16. Regional Årlig Uppföljning Miljömålen Södermanlands län 2019. Diarienummer 501-8493-19.
17. Synpunkter på regional åtgärdsplan samt bedömningar av kalkningsverksamheten i Södermanlands län. HaV 2012-09-28. Delrapport inom projekt "Översyn av regionala åtgärdsplaner för kalkning".

Innehållsförteckning Bilaga 1

Text- och tabellförklaringar	1
Huvudman Eskilstuna kommun.....	5
484010809 Fågelsjön (Vilande).....	5
484010813 Stora Grytsjön.....	9
484010814b Skärsjön.....	13
Huvudman Flens kommun.....	17
461010809 Ungsjön.....	17
482010516 Ältaren (Vilande).....	23
482010809 Hedsjön (Vilande).....	27
Huvudman Gnesta kommun.....	31
4610108010 Kvarnsjön (Vilande).....	31
461010810 Stora Kvarnsjön (Vilande).....	35
461010813a Nyckelsjön	41
461010813b Axsjön (Vilande).....	45
461010813c Finnsjön (Vilande).....	49
480010514 Sticksjön (Vilande).....	55
Huvudman Katrineholms kommun.....	59
483010808 Mögsjön.....	59
483010810 Flensjön.....	63
Huvudman Nyköpings kommun.....	69
480010809 Ramundsbäck (Vilande).....	69
480010810 Nävsjön	77
Huvudman Strängnäs kommun.....	81
486010807 Holmsjön.....	81
486010809 Tallsjön (Vilande).....	85
Avslutade åtgärdsområden.....	89
484010814a Sotsjön.....	89
482010808 Acksjön.....	90
461010811 Långsjön.....	91
486010808 Älgsjön.....	92
488010425 Rensjön	93

Text- och tabellförklaringar

Beskrivning

Allmän beskrivning av åtgärdsområdet. Naturtyp som dominerar i området, geografiskt läge, avrinningsområdets storlek och vilket vattensystem området ingår i. Beskrivningen baseras i huvudsak på GISdata.

Motiv och mål

Detta avsnitt innehåller motiven för kalkning i åtgärdsområdet. Dessutom en beskrivning av det skydd som eventuellt finns inom området, exempelvis Natura 2000-område, riksintressen etc. Uppgifter om motiv och skydd hämtas från Länsstyrelsens GISdata.

Tabell: Målområden – Bakgrundsdata

Motiv för pH-mål 6,0	Mö (mört), FK (flodkräfta), Ali (oorganiskt aluminium) eller Ej (motiv som inte anges i Kalkningshandboken)
----------------------	---

Tabell: Målområden - Motiv

N2	Natura 2000
NP	Nationalparker
NR	Naturreservat
RI	Riksintresse
RIBM	Riksintresse för biologisk mångfald
RIN	Riksintresse för nyttjande
Vdr	Vattendrag

Försurning

Avsnittet beskriver försurningshistoriken i området och hur det ser ut i dagsläget. Texten baseras på tidigare kalkutvärderingar, beräkningar vad pH skulle varit utan tillskott av kalk och försurningsbedömning med MAGIC-biblioteket. För målområdena har matchningar gjorda inom Naturvårdsverkets målsjö- och målvattendragsinventering använts.

Lägsta pHokalk SLU	Enligt SLU baserat på målsjö- och målvattendragsinventering
Lägsta pHokalk Lst	Enligt Länsstyrelsens skattning.
Δ pH SLU	Enligt SLU baserat på målsjö- och målvattendragsinventering. Skillnaden mellan nuvarande okalkat pH och förindustriellt pH för den mest lika sjön i MAGIC-biblioteket.
Δ pH Lst	Enligt Länsstyrelsens skattning. Skillnaden mellan nuvarande okalkat pH och förindustriellt pH för den mest lika sjön i MAGIC-biblioteket.
Oorg Al	Högsta värde enligt skattning av SLU.

Övrig påverkan

Tabell: Ekologisk status

Ekologisk status för utvalda parametrar enligt uttag ur VISS cykel 3. För förklaringar och mer information kring parametrarna hänvisas till www.viss.lansstyrelsen.se.

H	Hög (blå)
G	God (grön)
M	Måttlig (gul)
O	Otillfredsställande (orange)
D	Dålig (röd)

Styrande för bedömningen av den **ekologiska statusen** är de biologiska kvalitetsfaktorer som beskriver växt- och djurlivet i vattenförekomsten. Utöver de biologiska kvalitetsfaktorerna klassificeras även stödjande kvalitetsfaktorer som beskriver fysikaliska-kemiska egenskaper i vattnet, särskilda förorenande ämnen samt hydromorfologi.

I åtgärdsplanen redovisas kvalitetsfaktorerna; MILA (bottenfaunaindex sjöar), ACID (kiselalger), Näringsämnen, Försurningsstatus och risk för försurning.

Försurning-status bedöms enbart som God eller Måttlig (eller inte alls). För kalkade vattenförekomster är bedömningen gjord med påverkan av kalkningen, här används kalkningsverksamhetens pH-mål.

Försurning-risk bedöms med hjälp av matchning i MAGIC-biblioteket med Δ -pH (delta-pH). Här räknas kalkeffekten bort.

Försurning RISK

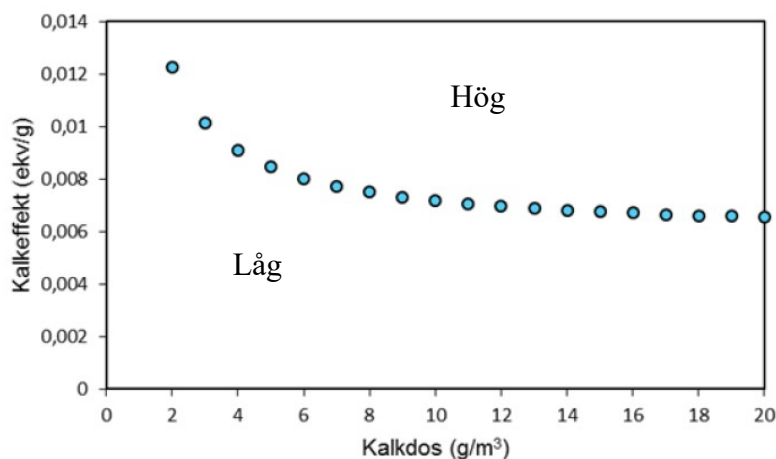
O	Osäker risk (gul)
R	Risk (röd)
Ej	Ej bedömd (grå)

Kalkning

Avsnittet beskriver kalkningshistoriken i området. Vilken kalkningsstrategi man använder, sjö- och/eller våtmarkskalkning, kalkprodukt och kalkningsintervall.

Tabell: Planerad kalkdosering

Arealdos	Dosen kalk i kg per ha och år som sprids i målområdets avrinningsområde uppdelat per spridningsmetod. Dosen är ett medelvärde av den planerade kalkningen under 2019-2022.
Volymdos	Samma som ovan men omräknat till gram per kubikmeter avrinnande vatten från målområdet.
Riktvärde volymdos	Riktvärde för volymdos enligt Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. NV 2010:2. Mål-pH relateras till Lägsta pHokalk Lst.
Kalkeffekt 2014-2018	Lägsta alkalinitetstillskott dividerat med medeldosen för perioden 2015-2018. Värdet har jämförts med underlag från målvattendragsundersökningen och bedömts vara låg, medel eller hög, se diagram.



Tabell: Genomförd och planerad kalkning

Hur mycket kalk i ton som har spridits och planeras att spridas inom åtgärdsområdet.

Oms tid (år)	Teoretisk omsättningstid i år, från länsstyrelsens sjöregister
FLYG	Helikopter
KM	P-märkt kalkstensmjöl
BP	Fuktad grovkalk blandad med kalkfällningsprodukter (som bildats vid avhärdning av vatten)

Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

Vattenkemi3	Vattenkemiundersökning för uppföljning av kalkningsåtgärder i sjöar, få parametrar
Litoralfauna	Bottenfauna i strandzonen i sjöar
Mål	Målpunkt
Styr	Styrpunkt
Ref	Referensvatten
HQ	Högflödesprovtagning
LQ	Lågflödesprovtagning

Resultat vattenkemi

Diagram över pH och alkalinitet. För lokaler som är målvatten visas pH-målet som en stömlinje. Vattenkemidata hämtas från Länsstyrelsens vattenkemidatabas.

Flödesdiagram som visar dygnsflöden från SMHI:s modellerade flöden i vattenwebb. Dessa diagram finns enbart för lokaler som representerar ett målvattendrag. I diagrammet finns en stömlinje som visar 50 % av medelhöglöde (MHQ). Provtillfällen med pH < pH-målet redovisas med röda punkter, övriga provtillfällen redovisas med svart färg.

Flödesdiagram som visar flödesförändring. Dessa diagram finns enbart för lokaler som representerar ett målvattendrag. I diagrammet finns en stömlinje för 20 % av maximala flödesökningen perioden 2014 - 2018. Provtillfällen med pH < pH-målet redovisas med röda punkter, övriga provtillfällen redovisas med svart färg.

Diagram över beräknad okalkad alkalinitet jämfört med beräknad tillförd alkalinitet. Beräkningarna grundar sig på uppmätt alkalinitet, kalcium, magnesium och skattad referens för kalcium/magnesium-kvot. Observera att det finns osäkerheter i beräkningarna då skattad referens

för Ca/Mg-kvot används. Den beräknade okalkade alkaliniteten kommer att överskattas då alkaliniteten är noll eller mindre än-värde då analys saknas för negativ alkalinitet. Dessa diagram finns enbart för lokaler som representerar ett målvattendrag. Provtillfällena med pH < pH-målet redovisas med röda punkter, övriga provtillfällena redovisas med svart färg.

Diagram som visar oorganiskt labilt aluminium. En stömlinje visar gränsvärdet enligt handboken.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Under detta avsnitt sammanfattas bottenfaunaundersökningar med tillhörande diagram. pH-situationen återspeglas i något som benämns surhetsindex vilket baseras på förekomsten av arter med olika grad av pH-tolerans. Höga värden indikerar dominans av försurningskänsliga arter. Data hämtas från Länsstyrelsens egen databas med bottenfaunaundersökningar.

Under de år som bottenfauna undersökts har olika bedömningsklasser nyttjats. För att få en jämförbar bedömning har nedanstående översättningstabell utarbetats. Det är en ungefärlig översättning av tidigare försurningsbedömningar från Medins Biologi AB och Ekologgruppen i Landskrona AB, till klassgränser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 2007. Målet för kalkningen är uppfyllt då bottenfaunan bedöms vara obetydligt eller måttligt påverkad av försurning alternativt nära neutralt eller måttligt surt; Klass A.

Tidigare bedömningsklass		Surhetsklass	
Medins Biologi AB		Ekologgruppen i Landskrona AB	(Handledning 2007:4)
A	Ingen eller obetydlig påverkan	Obetydlig påverkan	Nära neutralt
		Måttlig påverkan	Måttligt surt
B	Betydlig påverkan	Betydlig påverkan	Surt
C	Stark eller mycket stark påverkan	Stark-mycket stark påverkan	Mycket surt
			Extremt surt (enbart i sjöar)

Resultat övriga undersökningar

Under denna rubrik sammanfattas kräftprovfisken, nätprovfisken, elfisken samt påväxtundersökningar av kiselalger

Vid kräft- och nätprovfisken använder man sig av begreppet fångst per ansträngning (F/A). Fångst per ansträngning beskriver antalet fångade individer per bur/mjärde respektive nät.

Vid undersökningar av pH med avseende på kiselalger används surhetsindexet ACID. ACID ger ingen statusklass utan grupperar vattendraget i en pH-regim. Indelningen sker i fem klasser och visar på olika stadier av surhet (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007:4).

Surhetsklasser
Alkaliskt
Nära neutralt
Måttligt surt
Surt
Mycket surt

Förslag till förändringar

Detta avsnitt sammanfattar eventuella förslag på revideringar i kalkningsstrategin eller ändringar i uppföljningen.

Åtgärdsområde 484010809 Fågelsjön

Norraström, Eskilstunaån

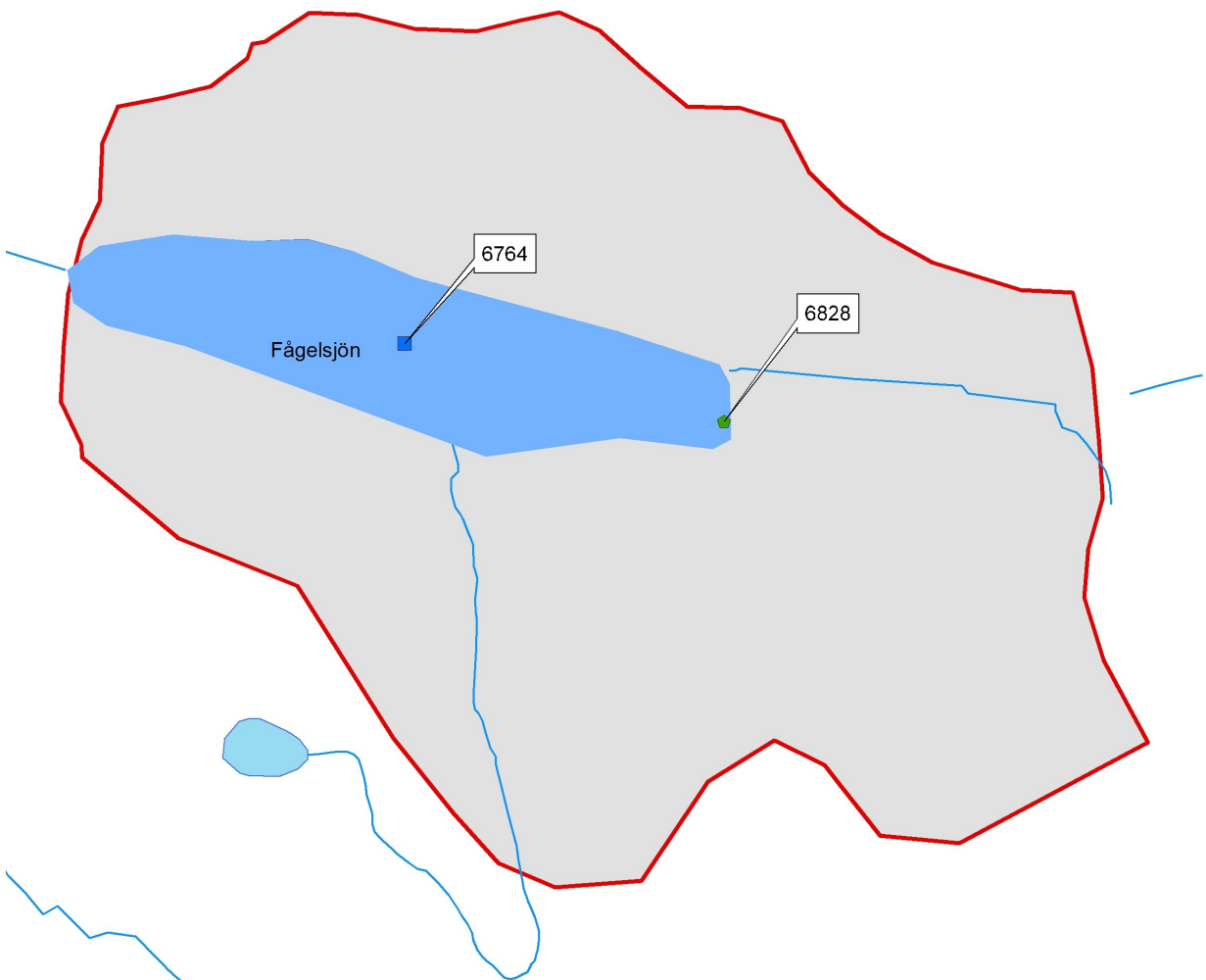
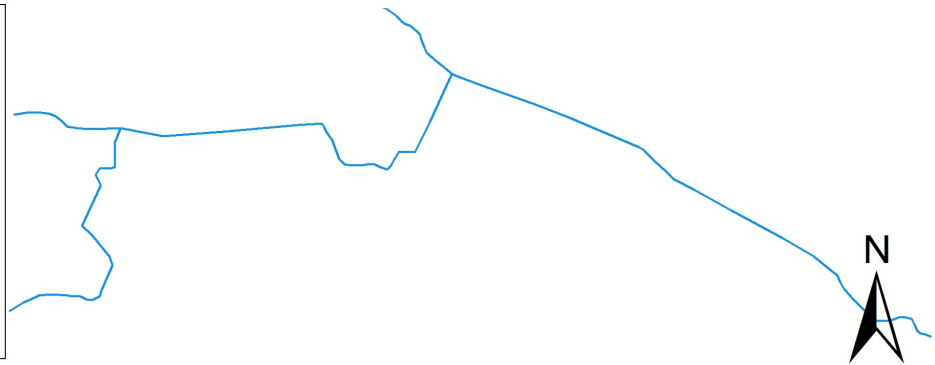
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Eskilstuna

Yta (km²): 1,2

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



0 0,1 0,2 0,4 Kilometer

Beskrivning

Åtgärdsområdet består enbart av Fågelsjön som ligger i Eskilstunaåns avrinningsområde. Fågelsjön är viktig för friluftslivet (8).

pH innan kalkning bedöms utifrån effektuppföljningsdata vara 5,4 men det uppskattade värdet är osäkert.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 på grund av sjöns bestånd av flodkräfta. Bottenfaunans naturvärde är klassad som hög.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Fågelsjön MålområdesID	Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656578153478	Fågelsjön	Sjö	12		116	6	FK

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Fågelsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656578153478	Fågelsjön	Flodkräfta; bottenfauna med mycket höga naturvärden	Flodkräfta

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Fågelsjön inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,3 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU:s och har föreslagit att kalkningen läggs vilande i åtgärdsområdet.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	PpID	Fågelsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A	6764	Fågelsjön 121.52 utl	Sjö	6,32	6,3	0,14	0,1	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Kalkningen i sjön påbörjades 1984. Kalkmängderna har tidigare varierat mellan 2-11 ton per spridningstillfälle. Omsättningstiden är 1,5 år och kalkningsintervallet har varierat men från 2005-2018 kalkades sjön varje år. Kalkmängden minskades 2009 och 2014, från 2 till 1,5 till 1 ton. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 lades kalkningen vilande då det fanns marginal för pH och alkalinitet.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Fågelsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		Volymdos (g/m ³)	Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018
			Sjö	Våtmark Totalt			
A	656578153478	1984				0,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Fågelsjön		Huvudman: Eskilstuna						Statsbidragsprocent: 85				
Sjöd	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
121.52	Fågelsjön	6564482	580736	1,5	1	1	1	1	1				FLYG	KM
Summa Sjökalkning					1	1	1	1	1					
Totalt:					1	1	1	1	1					

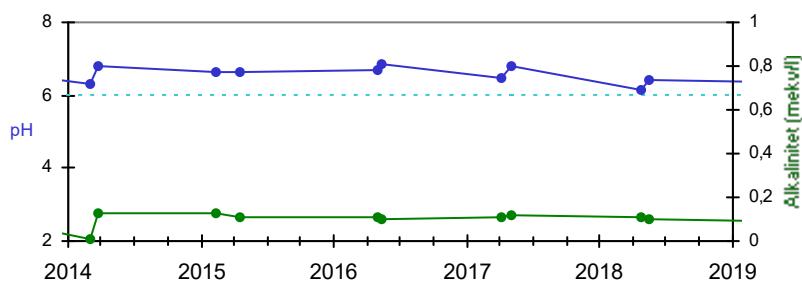
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde		Fågelsjön						
6828	Fågelsjön 121.52	6564280 581619	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6764	Fågelsjön 121.52 utl	6564388 581187	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6764 Fågelsjön 121.52 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. Lägst uppmätta pH under senare år är 6,1 (2018-04-24). Alkaliniteten var då 0,11 mekv/l. I mars 2014 var alkaliniteten nere på 0,01 mekv/l, men då var pH ändå 6,3. Övriga tillfällen har pH varit högt och stabilt, oftast över 6,5. Kalkningen har minskats från 1,5 till 0,5 ton per år under perioden 2014-2018.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har utförts åren 2003, 2006, 2010, 2014 och 2017. Antalet taxa har fördubblats mellan den första provtagningen och 2014 medan antalet individer varierat under åren (1, 2, 3, 4). Försurningspoäng saknas för åren 2010 till 2014. 2003 och 2006 bedömdes försurningspåverkan vara obetydlig medan den vid de tre följande undersökningarna bedömdes vara måttlig. År 2017 var antalet taxa mycket lågt. Försurningskänsliga arter påträffades men var fåtaliga vilket motiverar bedömningen måttligt sura förhållande (5), det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts.

Fågelsjön 121.52, strandzon

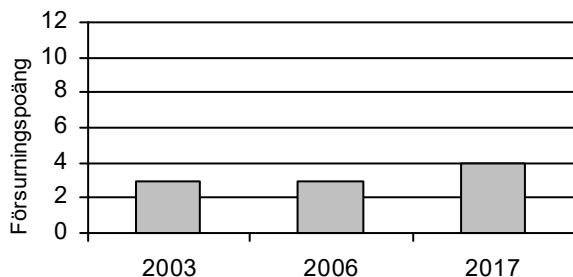


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

År 2008 och 2013 gjordes kräftprovfisken. År 2008 hittades ett sextiofem flodkräftor vilket motsvarar ungefär 2

kräftor per bur (6). Provfisket 2013 var ett inventeringsfiske som bekräftade att beståndet fanns kvar men att det är relativt glest (7).

Förslag till förändringar

Kalkningen lades vilande från 2019. Effektuppföljningen får visa om kalkningen behöver återupptas. När kalkeffekten har ebbat ut och pH-målet fortfarande är uppfyllt kan åtgärdsområdet avslutas.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Bottenfauna i Södermanlands län 2003. En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport 2004:02. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2014 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:20 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanland, 2013. Flodkräftans bevarandestatus i 27 sjöar och ett vattendrag inom Södermanlands län 2013-2014. Opublicerat material.
- 8 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 484010813 Stora Grytsjön Norraström, Eskilstunaån

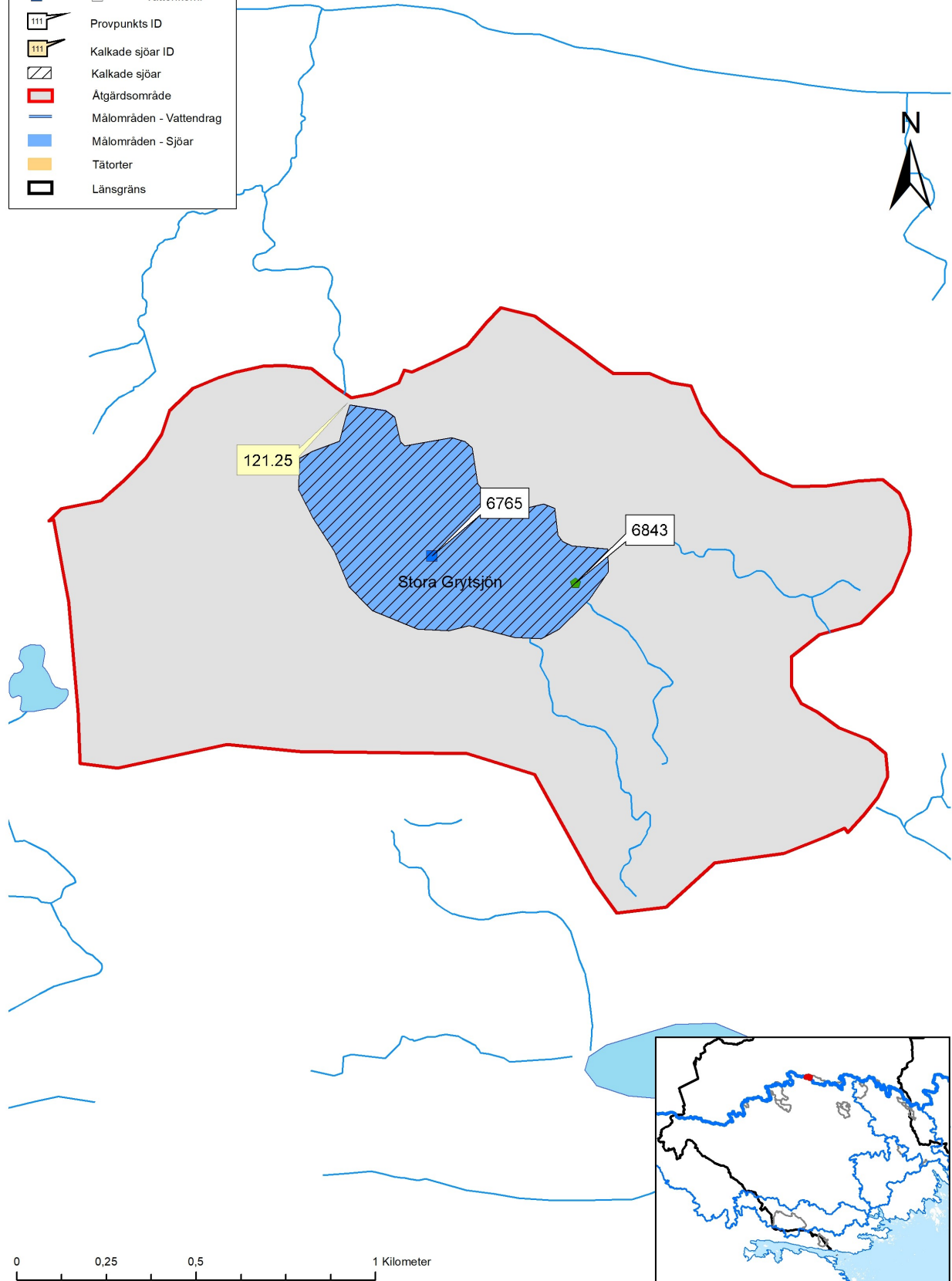
Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Eskilstuna

Yta (km²): 2,5

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Stora Grytsjön ligger i Eskilstunaåns avrinningsområde och är den enda sjön i Stora Grytsjöns åtgärdsområde. Sjön är viktig för friluftslivet samt för fritidsfisket (8).

Uppskattad pH innan kalkning utifrån effektuppföljningsdata är 5,6.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 och motiv för kalkning är att bibehålla sjöns mört, flodkräfta och märkräftan *Gammarus sp* i livskraftiga bestånd. Bottenfaunans naturvärde är klassad som hög.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Stora Grytsjön MålområdesID	Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656828154713	Stora Grytsjön	Sjö	31		246	6	FK, Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Stora Grytsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656828154713	Stora Grytsjön	Mört; flodkräfta; bottenfauna med höga naturvärden; <i>Gammarus</i>	Mört; flodkräfta; <i>Gammarus</i>

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Stora Grytsjön inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,1 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU: och har föreslagit minskning av kalkningen.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Stora Grytsjön PplD	Målområde Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A	6765	Stora Grytsjön 121.25 utl	Sjö	6,06	6,1	0,16	0,2	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Stora Grytsjön har kalkats med 6-15 ton ungefär vartannat år sedan 1984. Från 2006 är kalkmängden 5 ton vartannat år. Vid revideringen av kalkmängder inför 2020 minskades kalkmängden till 2 ton vartannat år.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Stora Grytsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		l/s/km ²	Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018	
ID	MålområdesID	Kalkstart	Sjö	Våtmark	Totalt	Volymdos (g/m ³)		
A	656828154713	1984	4,1		4,1	1,8	0,0	Hög

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde Stora Grytsjön				Huvudman: Eskilstuna					Statsbidragsprocent: 85				
Sjöd	Namn	Koordinater	Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning													
121.25	Stora Grytsjön	6567130 593051	3,0	5	5	5	5	5	0	2	0	FLYG	KM
Summa Sjökalkning				5	5	5	5	5	0	2	0		
Totalt:				5	5	5	5	5	0	2	0		

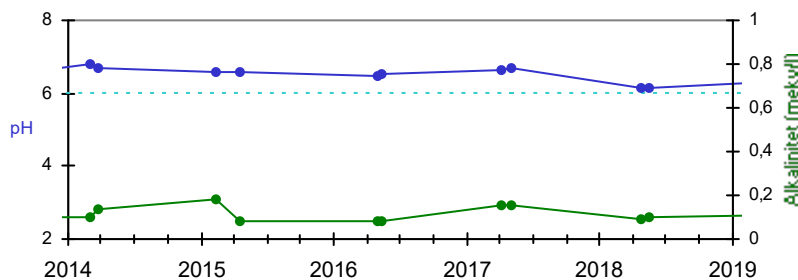
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Stora Grytsjön								
6843	Stora Grytsjön 121.25	6566627 593684	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6765	Stora Grytsjön 121.25 utl	6566703 593286	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6765 Stora Grytsjön 121.25 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH ligger oftast runt 6,5 och alkalinitet cirka 0,15 mekv/l. Lägst uppmättes pH 6,1 (2018-04-24). Lägst uppmätta alkalinitet 0,08 mekv/l (2016-05-09).

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfauna har undersökts fem gånger i sjön. De tidigare åren visar resultaten på obetydlig försurningspåverkan (1, 2, 3) medan 2013 års undersökning indikerade på måttlig försurningspåverkan (4). Vid den senaste undersökningen 2016 så bedömdes försurningspåverkan vara Nära neutralt (5). Vid 2004 års undersökning av bottenfauna påträffades den ovanliga snäckan *Gyraulus riparius* (1).

Stora Grytsjön 121.25, strandzonen

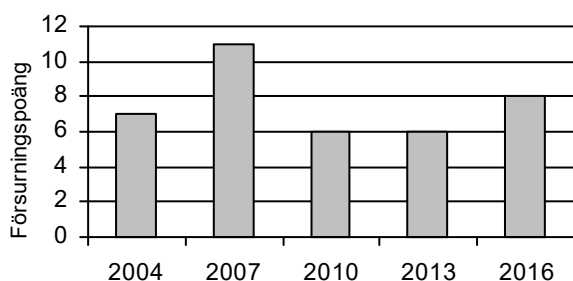


Diagram. Försumningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

År 2002 nätprovfiskades sjön och det konstaterades att mört var dominerande art (6). Enbart ett fåtal individer av tre arter fångades. Reproduktionen verkar dock fungera då även små individer förekom i fångsten. Under 2009 utfördes ytterligare ett nätprovfiske som visade dominans av abborre (77 %), även mört (17 %) och gers (6

%) fångades, ålderskurvan hos abborre var normal, medan mörtens ålderskurva visade avsaknad av unga individer.

Vid inventering av flodkräfta 2013 hittades inga kräftor men det rekommenderas ett nytt fiske med flera burar för att säkert utesluta att flodkräftan inte finns kvar i sjön (7). Sjön bedöms ha Hög bevarandestatus för flodkräfta.

Förslag till förändringar

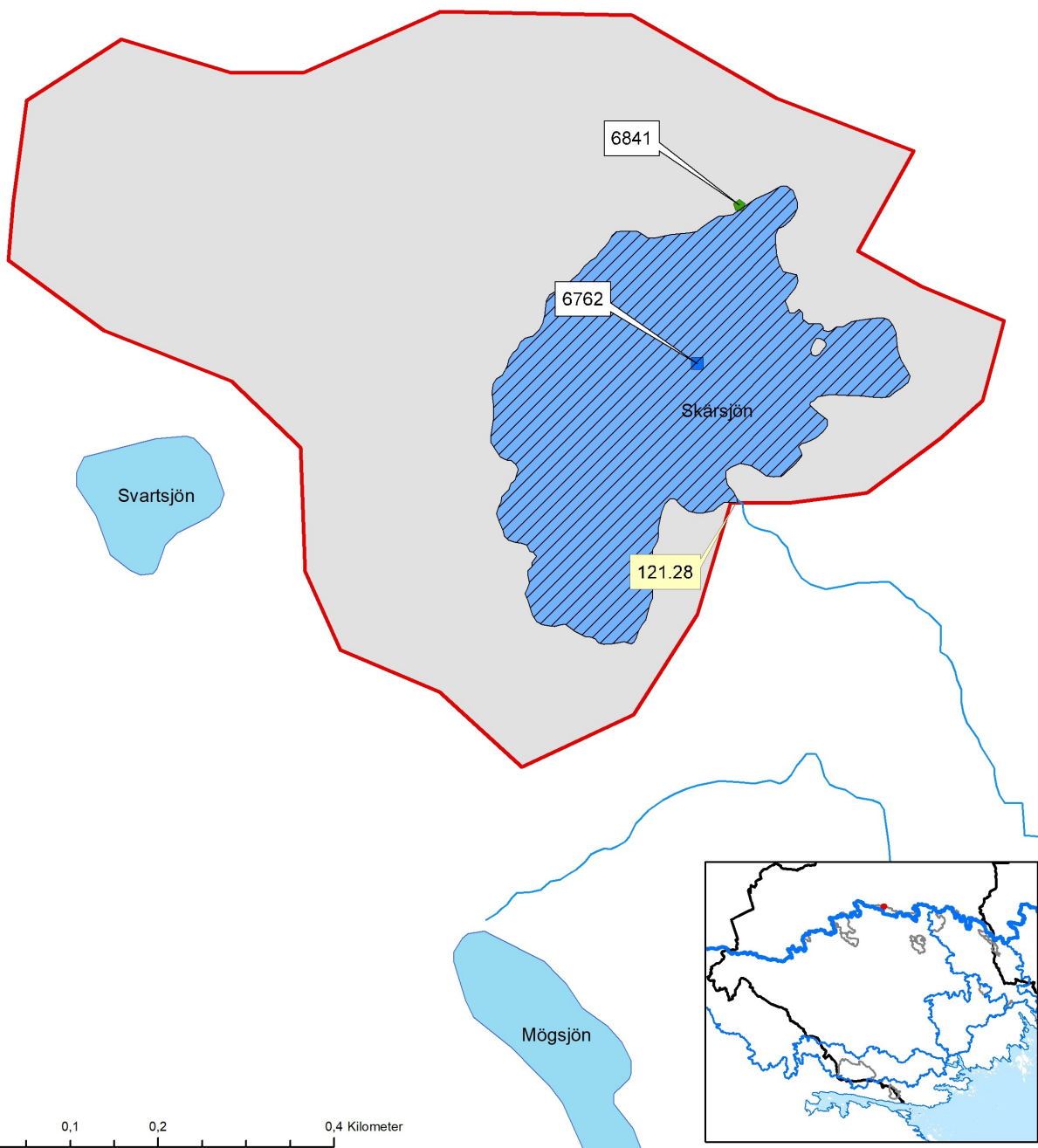
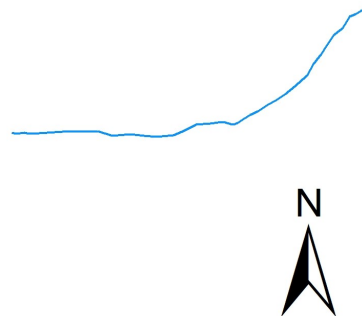
Kalkmängden sänks i Stora Grytsjön från 5 till 2 ton vartannat år med början 2020. Eventuellt kan det vara möjligt att lägga kalkningen vilande längre fram.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Bottenfauna i Södermanlands län 2007 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2008:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2016 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanland, 2013. Flodkräftans bevarandestatus i 27 sjöar och ett vattendrag inom Södermanlands län 2013-2014. Opublicerat material.
- 8 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 484010814b Skärsjön		Norraström, Eskilstunaån	
Status: Pågående	Bidragsprocent: 85	Huvudman: Eskilstuna	Yta (km2): 0,6

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Skärsjön ligger i Eskilstunaåns avrinningsområde och är den enda sjön i Skärsjöns åtgärdsområde. Sjön bedömdes som försurd i slutet på 1970-talet och början av 1980-talet. Skärsjön är viktig för friluftslivet. Omsättningstiden är 1,4 år (6).

pH innan kalkning bedöms utifrån effektuppföljningsdata till 5,3 men det finns stora osäkerheter i det uppskattade värdet.

Motiv och mål

Mål-pH är satt till 6,0 för att upprätthålla den ekologiska balansen, i detta fall med avseende på mört.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	MålområdesID	Skärsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656776154982	Skärsjön	Sjö	13		63	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Skärsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656776154982	Skärsjön	Mört	Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Skärsjön inte är försurningspåverkad men att pH-målet inte skulle nås utan kalkning. pH skulle sjunka till 5,8 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU:s. Åtgärdsområdet är i behov av fortsatt kalkning.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Skärsjön PpID	Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6762	Skärsjön 121.28 utl	Sjö	5,78	5,8	0,16	0,2	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Skärsjön kalkades från 1984 med 2 till 3 ton vartannat eller vart tredje år fram till 2005. Från 2005 kalkas sjön varje år då sjön har en omsättningstid på 1,4 år. Kalkmängderna har varierat något sedan sjön började kalkas varje år, mellan 0,9 till 2 ton. Planerat ska det spridas 1,5 ton.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Skärsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		Volymdos (g/m3)	Riktvärde volymdos (g/m3)	Kalkeffekt 2014-2018
			Arealdos (kg/ha/år) Sjö	Våtmark Totalt			
A	656776154982	1984	23,8	23,8	10,8	2,0	Hög

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Skärsjön		Huvudman: Eskilstuna						Statsbidragsprocent: 85				
Sjöld	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
121.28	Skärsjön	6566643	595746	1,4	2	1	1	2	1	2	2	2	FLYG	KM
Summa Sjökalkning					2	1	1	2	1	2	2	2		
Totalt:					2	1	1	2	1	2	2	2		

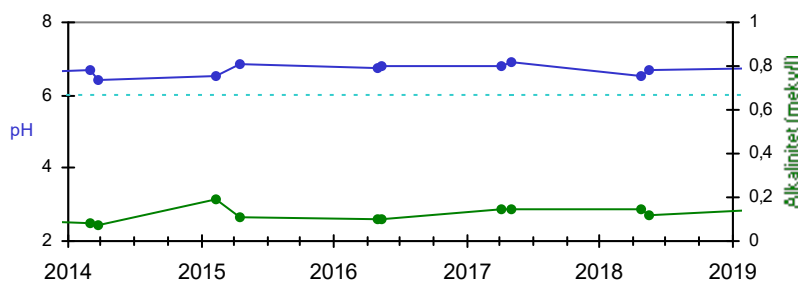
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde		Skärsjön						
6841	Skärsjön 121.28	6566992 595716	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6762	Skärsjön 121.28 utl	6566812 595664	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6762 Skärsjön 121.28 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. Lägsta pH under senare år 6,4 och alkalinitet 0,07 mekv/l (2014-03-26). Fr o m 2015 så ligger alkalinitet som lägst på 0,1 mekv/l.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har utförts åren 2004, 2009, 2012 och 2015. Surhetsrelaterade indexvärden och antalet förekommande taxa har varierat något men sammantaget kan förändringarna hos dessa tolkas som att försurningssituationen förbättrats något (1, 2, 3, 4). Det senaste resultatet visar på surhetsstatus Måttligt surt, det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts.

Resultat övriga undersökningar

Skärsjön har nätprovfiskats tre gånger; 2002, 2007 och 2017. Vid det senaste provfisket så fångades endast mört större än 33 cm. Yngsta mörtarna var 8 år och födda 2009. Avsaknad av små och unga mörtar i fångsten tyder på svag rekrytering vilket kan vara en effekt av försurning (5). Under 2002 gjordes även ett kräftprovfiske i sjön och ett antal olagligt utsatta signalkräftor hittades (6).

Förslag till förändringar

Inga förslag till förändring av kalkningsstrategin.

Nätprovfiske utfördes 2017 där minsta mörtarna var 33 cm. Yngsta mörtarna var 8 år. Detta tyder på reproduktionsstörning. Eftersom vattenkemien är bra så bör man verifiera avsaknaden av småmört med båtelfiske.

Om det kan konstateras att mörtarna reproducera sig som den ska i sjön kan kalkningen läggas vilande. Tillsvärdare fortsätter kalkningen enligt plan.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2010. Bottenfauna i Södermanlands län 2009 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2010:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Hällbom, M. och Ekstrand-Söör, B. SLU 2017. Resultat från provfiske i Skärsjön 2017.
- 6 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 461010809 Ungsjön

Nyköpingsån

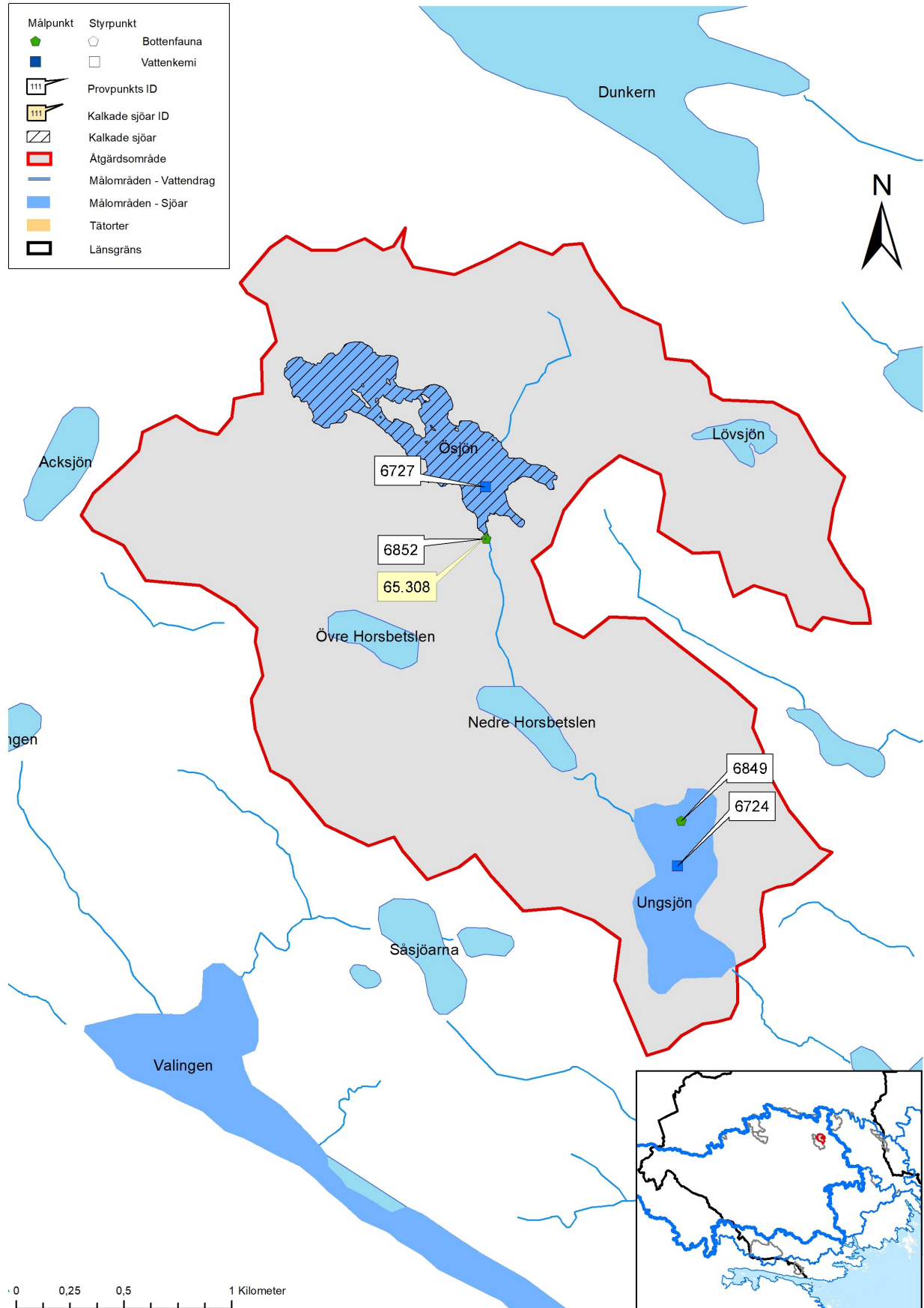
Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Flen

Yta (km²): 7,1

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgrens	



Beskrivning

Ungsjöns åtgärdsområde i Nyköpingsåns avrinningsområde består av två målområden, Ungsjön och Ösjön. Strax bredvid Ösjön går Sörmlandsleden som utnyttjas relativt flitigt av skolor och av vandrare.

Ursprungsmotivet till kalkning i Ungsjön var låga alkalinitetsvärden och lågt pH. Sjöns omsättningstid är ett halvår. Sjön har inga uppmätta pH-värden innan kalkning. pH innan kalkning antas vara högre i Ungsjön än i Ösjön och uppskattas till 6,0 då omgivande skog kring Ungsjön har mer lövinslag än kring Ösjön (17).

pH innan kalkning i Ösjön bedöms vara 5,4 men det finns osäkerheter i det uppskattade värdet.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då Ungsjön innehåller mört och tidigare även flodkräfta. Ungsjön har även värde för friluftslivet. Bottenfaunans naturvärde är klassad som hög.

Mål-pH är 6,0 för Ösjön då motivet till kalkningen är sjöns bestånd av flodkräfta och mört.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde	Ungsjön		Sjö/ Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
ID	MålområdesID	Målområde						
A	655452156288	Ungsjön	Sjö	30		658	6	Mö, Ej
B	655655156177	Ösjön	Sjö	33		368	6	Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde	Ungsjön		Motiv	Skydds- status	Förekomst av försurningskänsliga arter
ID	Målområde				
A	655452156288	Ungsjön	Mört; flodkräfta; bottenfauna med höga naturvärden		Mört; flodkräfta
B	655655156177	Ösjön	Mört; flodkräfta		Mört; flodkräfta

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Ungsjön och Ösjön inte är försurningspåverkade och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,3 respektive 6,0 utan tillskott av kalk. pH dippar ibland under pH-målet dock några veckor senare har pH ökat utan tillskott av kalk.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde	Ungsjön		Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al μg/l
ID	PpID	Målpunkt						
A	6724	Ungsjön 65.305 utl	Sjö	6,34	6,3	0,11	0,1	
B	6727	Ösjön 65.308 utl	Sjö	6,05	6,0	0,12	0,1	

Övrig påverkan

Det finns inga uppgifter om övrig påverkan i åtgärdsområdet.

**Tabell: Ekologisk status
Cykel 3**

H=Hög, G=God, M=Måttlig, O=Otillfredställande, D=Dålig
Försurning RISK: O=Osäker risk, R=Risk, Ej=Ej bedömd

Vatten- förekomst ID	Sjö/vattendrag	Ekologisk status	MILA	Kiselalger ACID	Närings- ämnen	Försurning STATUS	Försurning RISK
WA59786260	Solbergaån från Ösjön till Ricksjön	M			M	-	R

Kalkning

Ösjön, som ligger högst upp i vattensystemet, har kalkats vartannat år med 8-20 ton sedan 2000. Innan dess har kalkningen varit mer sporadisk med början 1985. Från 2009 sänktes kalkmängden till 2,3 ton vartannat år men ändrades redan 2011 till att kalkas årligen med 2 ton då alkaliniteten sjönk och biologin mädde sämre. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 dubblades kalkmängden då pH och bottenfauna visade på sura

förhållanden.

Ungsjön ligger nedströms Ösjön och har kalkats efter behov. Senaste kalkningen var 2000.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde		Ungsjön		Avrinning: 7			l/s/km ²	
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)		Volymdos	Riktvärde volymdos	Kalkeffekt	
			Sjö	Våtmark	Totalt	(g/m ³)	(g/m ³)	2014-2018
A	655452156288	1985	6,1		6,1	2,8	0,0	
B	655655156177	1985	10,9		10,9	4,9	0,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Ungsjön		Huvudman: Flen					Statsbidragsprocent: 85					
SjöID	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
65.308	Ösjön	6555582	607827	2,6	2	2	2	2	2	4	4	4	FLYG	KM
Summa Sjökalkning					2	2	2	2	2	4	4	4		
Totalt:					2	2	2	2	2	4	4	4		

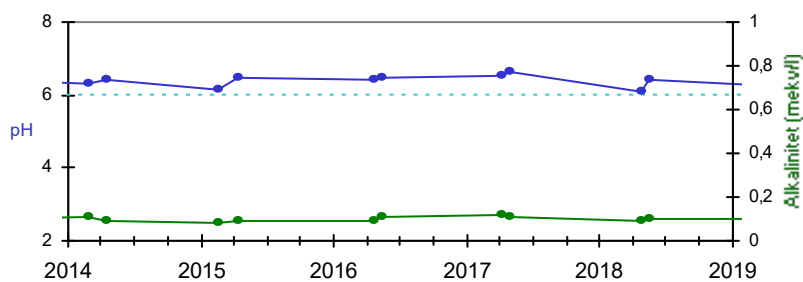
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Ungsjön									
6849	Ungsjön 65.305	6554254	608723	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6852	Ösjön 65.308	6555566	607820	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6724	Ungsjön 65.305 utl	6554043	608705	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6727	Ösjön 65.308 utl	6555802	607814	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

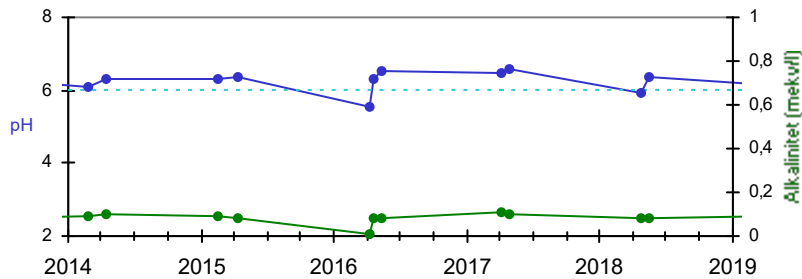
Resultat vattenkemi

6724 Ungsjön 65.305 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen.
Lägsta uppmätta pH är 6,1.

6727 Ösjön 65.308 utl



pH har legat under mål-pH två gånger under senaste åren, som lägst 5,6 då även alkaliniteten var låg; 0,012. Båda dessa tillfällen var i april (2016 och 2018) och det är inte osannolikt att det handlar om ytligt smältvatten vid skiktade förhållanden i sjön. Kalkmängden höjdes ändå något i Ösjön vid revideringen 2019.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har utförts i Ungsjön åren 2004, 2008, 2013 och 2016 (1, 2, 3, 4). Samtliga år visar resultaten på obetydlig försurningspåverkan. År 2016 var artantal mycket högt, det högsta som påträffats på lokalen. Försurningsrelaterade index var höga och tillsammans med mycket känsliga arter, bland annat märkräftan *Gammarus pulex*, bedömdes förhållandena på lokalen som nära neutrala.

Bottenfauna har undersökts i Ösjön vid sex tillfällen mellan 2003 och 2016. Försurningspoäng saknas för åren 2010, 2013 och 2014. Förhållandena bedömdes vara obetydligt försurningspåverkade vid de två första undersökningarna och måttligt surt vid de tre påföljande tillfällena (5, 6, 7, 8, 9). Även när försurningspåverkan bedömts som måttligt sur så har målet för kalkningen uppnåtts. Vid den senaste undersökningen 2016 så bedömdes förhållandena åter vara nära neutrala (4).

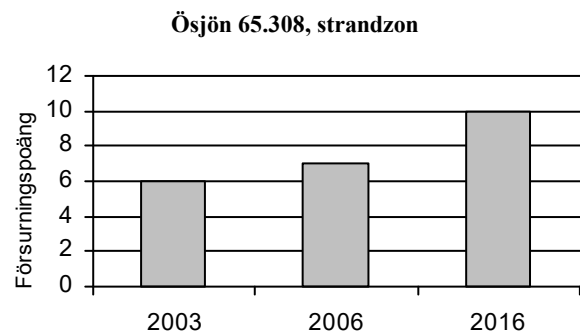
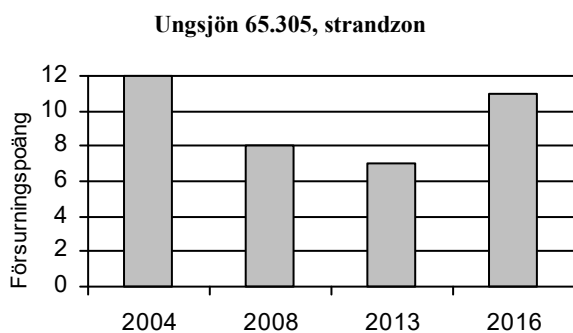


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Åren 2002 och 2012 gjordes ett nätprovfiske och kräftprovfiske i Ungsjön. Resultatet tyder på att mörtreproduktionen i sjön fungerar. Förutom mört fångades abborre, gärs och sarv (10, 11).

Vid kräftprovfisket 2002 i Ungsjön hittades flodkräfta men i låga tätheter (12). År 2012 var flodkräftan borta.

Tre nätprovfisken har även gjorts i Ösjön, det första år 1993 och de andra år 2000 och 2007. Vid 2000 och 2007 års undersökningar hittades endast stora mörtar med en längd runt 22 cm, vilket kan bero på predation eller en reproduktionsstörning (13, 14). I 2007 års undersökning dominerade abborre stort med 126 fångade individer mot 15 individer av mört.

År 2007 gjordes även ett kräftprovfiske i Ösjön som visade på förekomst av flodkräfta i låga tätheter (15). Ett inventeringskräftfiske gjordes 2013 som bekräftade att flodkräfta fanns kvar, men man fångade endast nio kräftor på 30 burar och endast på en av de två lokalerna (16). Sjön bedöms ha hög bevarandepotential för flodkräftan.

Förslag till förändringar

Då pH och bottenfaunaundersökning i Ösjön visar på försurningspåverkan har kalkmängden dubblats från 2019.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2009. Bottenfauna i Södermanlands län 2008 - En undersökning av bottenfaunan i sex sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport 2009:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2016 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Bottenfauna i Södermanlands län 2003. En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport 2004:02. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län
- 8 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2012. Bottenfauna i Södermanlands län 2011 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 9 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2014 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:20 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 10 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 11 NORS – Databasen för provfiske i sjöar. <http://www.slu.se/sv/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>
- 12 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Kräftpövafiske, opublicerat material.
- 13 Flens kommun, 2000. Nätprovfiske.
- 14 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 15 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Kräftpövafiske, opublicerat material.
- 16 Länsstyrelsen i Södermanland, 2013. Flodkräftans bevarandestatus i 27 sjöar och ett vattendrag inom Södermanlands län 2013-2014. Opublicerat material
- 17 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 482010516 Ältaren

Norraström, Råckstaån

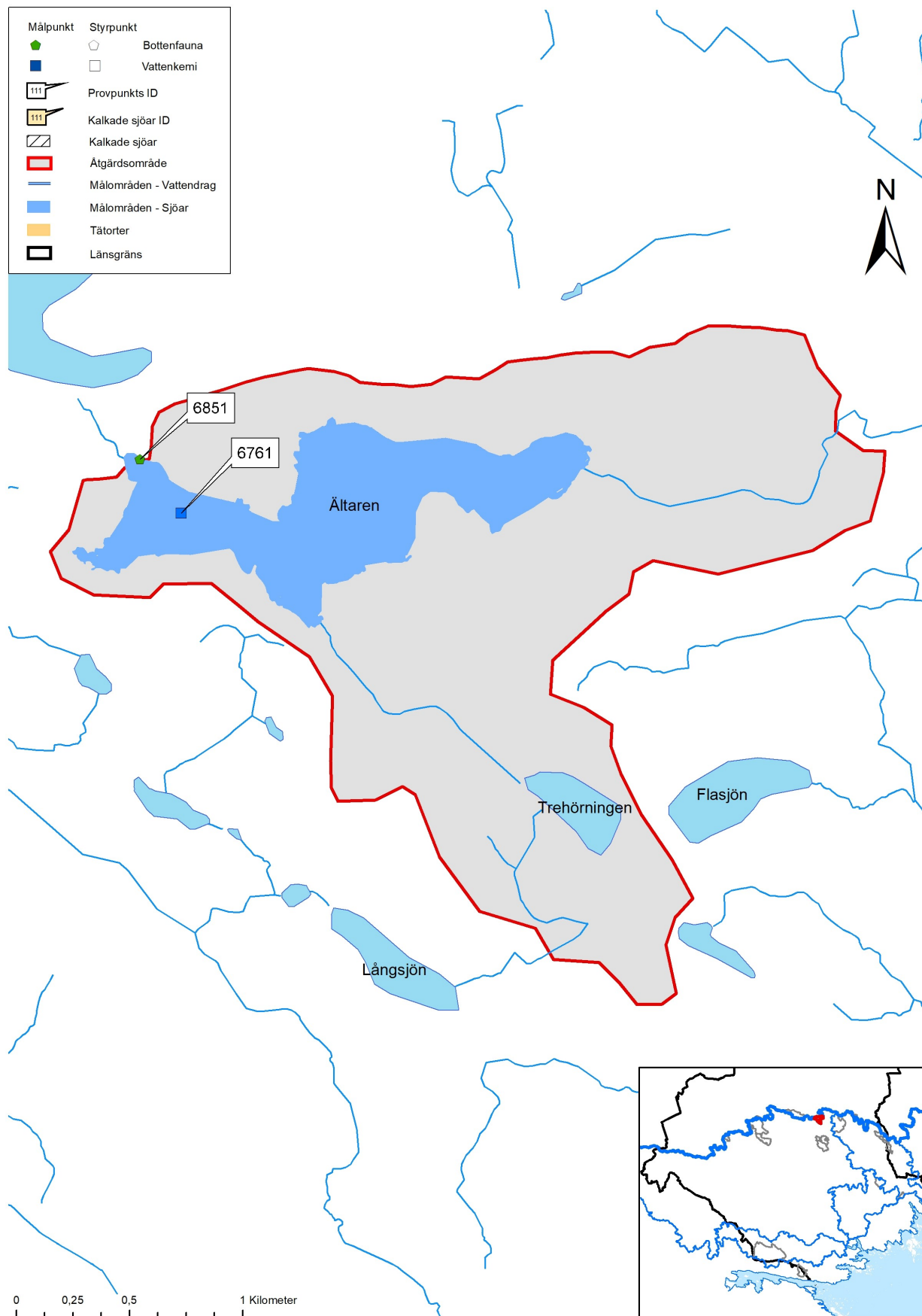
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Flen

Yta (km2): 5,0

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
111	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Ältarens åtgärdsområde i Räckstaåns avrinningsområde innehåller två sjöar men det är endast Ältaren som berörs av kalkningsverksamheten. Ältaren är av stort intresse för friluftslivet och fågellivet. Sjön ligger inom Riksintresse för Naturvård (8).

pH innan kalkning bedöms vara 6,0 utifrån uppmätta resultat under en okalkad period mellan 1985 till 1996.

Motiv och mål

Mål-pH för sjön är satt till 6,0 då motivet till kalkningen är sjöns bestånd av försurningskänsliga arter som mört och märkräftan Gammarus sp.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Åltaren MålområdesID	Åltaren Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656521155820	Ältaren	Sjö	75		493	6	Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Åltaren Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656521155820	Ältaren	Mört; Gammarus	Mört; Gammarus

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Ältaren inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,2 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU:s och har föreslagit att kalkningen läggs vilande i åtgärdsområdet.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Åltaren PpID	Åltaren Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A	6761	Ältaren 120.48 utl	Sjö	6,19	6,2	0,16	0,2	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Kalkningen i Ältaren påbörjades 1985 och har över åren varierat i regelbundenhet och mängd. 2003-2015 har kalkning genomförts vartannat år. Från 2015 övergick man till att sprida kalken varje år. De senaste sänkningarna av kalkmängderna har gjorts 2009 och 2016. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 lades kalkningen vilande då det fanns marginal för pH och alkalinitet.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde		Åltaren		Avrinning: 7		l/s/km ²	
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)	Volymdos (g/m ³)	Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018	
			Sjö	Våtmark	Totalt		
A	656521155820	1985				0,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Ältaren		Huvudman: Flen					Statsbidragsprocent: 85					
Sjöld	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
120.48	Ältaren	6564195	604154	2,2		5	2	2	1				FLYG	KM
Summa Sjökalkning						5	2	2	1					
Totalt:						5	2	2	1					

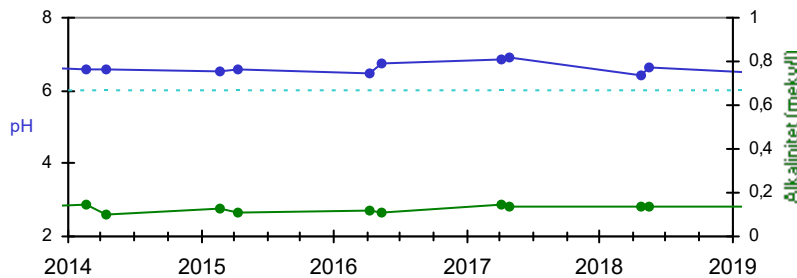
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Ältaren									
6851	Ältaren 120.48	6564226	604173	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6761	Ältaren 120.48 utl	6563988	604356	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6761 Ältaren 120.48 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH och alkalinitet genomgående höga värden även senare år, trots kalkminskning 2016 från 5 till 1,5 ton per år. pH som lägst 6,4 och alkalinitet 0,11.

Resultat bottenfaunaundersökningar

År 2003, 2006, 2010, 2013 och 2017 har bottenfaunaundersökning utförts i sjön. Resultaten har visat på obetydlig försurningspåverkan alla år utom vid den senaste undersökningen 2017 (1, 2, 3, 4, 5). Ältaren hyser försurningskänslig bottenfauna enligt Flens kommuns egen undersökning från 2003 (6). Enligt 2017 års undersökning bedömdes sjön ha surhetsstatus måttligt surt. Försurningskänsliga arter påträffades men de var fåtaliga vilket motiverade en sämre bedömning än tidigare. Även vid bedömningen måttligt surt så har målet för kalkningen uppnåtts.

Ältaren 120.48, strandzon

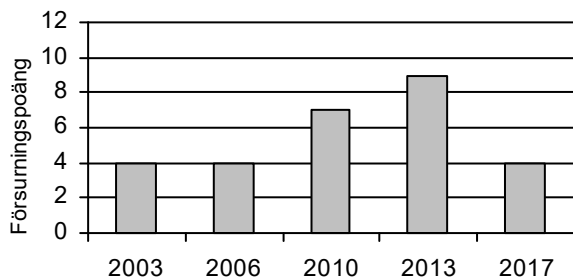


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Provfiske i Ältaren har utförts 1993 (7). I fångsten dominerade mört. Andra fångade arter var abborre, braxen,

gers, sarv och gädda.

Förslag till förändringar

Kalkningen lades vilande 2019. Effekttuppföljningen får visa om kalkningen behöver återupptas. När kalkeffekten har ebbat ut och pH-målet fortfarande är uppfyllt kan åtgärdsområdet avslutas.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Bottenfauna i Södermanlands län 2003. En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport 2004:02. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Flens kommun 2003; remissvar. (Dnr-581-5697-2003).
- 7 NORS – Databasen för provfiske i sjöar. <http://www.slu.se/sv/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>
- 8 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 482010809 Hedsjön

Nyköpingsån

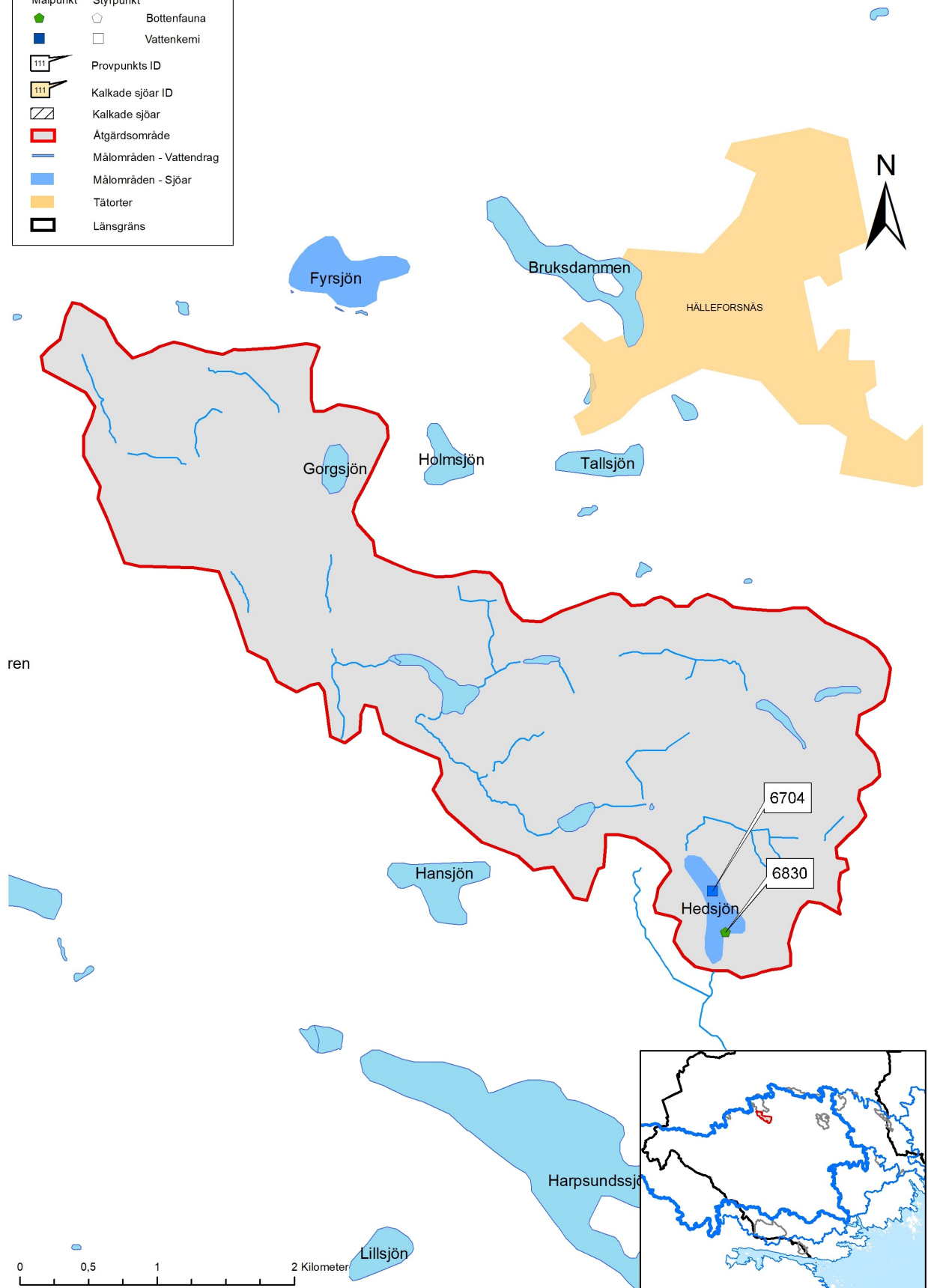
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Flen

Yta (km2): 12,5

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Hedsjön ligger i Nyköpingsåns avrinningsområde och är det enda målområdet i Hedsjöns åtgärdsområde. Bredvid sjön går Sörmlandsleden (6).

pH innan kalkning bedöms vara 5,9.

Effektuppföljning kommer att fortsätta så länge kalkningen är vilande.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då sjön innehåller försurningskänslig mört. Bottenfaunans naturvärde är klassad som hög.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Hedsjön MålområdesID	Hedsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	655450153939	Hedsjön	Sjö	17		1 248	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Hedsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	655450153939	Hedsjön	Mört; bottenfauna med höga naturvärden	Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Hedsjön inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,1 utan tillskott av kalk. Kalkningen har varit vilande sedan 2005 då sjöns omsättningstid var kort. pH dippar ibland under pH-målet, främst under vinter och tidig vår. Länsstyrelsens bedömning blir ändå att gå på SLU:s beräkning. Dock skulle ett fiske i sjön behövas för att se hur mörten klarar surstötarna.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Hedsjön PpID	Hedsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6704	Hedsjön 65.117 utl	Sjö	6,13	6,1	0,06	0,1	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Hedsjön har kalkats någorlunda regelbundet med 3-10 ton mellan åren 1985-2004. 2005 lades kalkningen vilande i sjön då omsättningstiden endast är 1 månad.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Hedsjön MålområdesID	Hedsjön Kalkstart	Avrinning: 7		I/s/km2	Riktvärde volymdos (g/m3)	Kalkeffekt 2014-2018
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år) Sjö	Våtmark	Totalt	Volymdos (g/m3)	
A	655450153939	1985				0,0	

Effektuppföljning

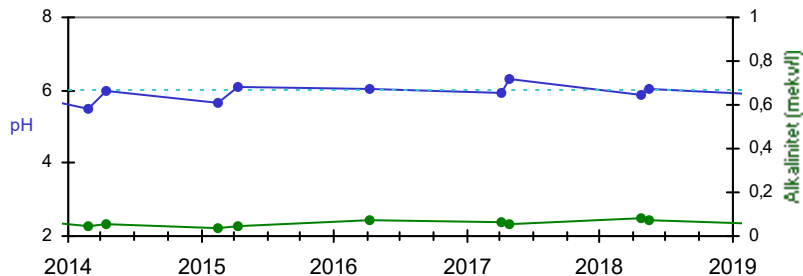
Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
------	-------	-------------	--------------------	----------	----	----	----------	--------

Åtgärdsområde	Hedsjön						
6830	Hedsjön 65.117	6553539	5855559	Litoralfauna	Mål	1/3	D-län
6704	Hedsjön 65.117 utl	6553842	5854664	Vattenkemi3	Mål	2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6704 Hedsjön 65.117 utl



pH har vid 4 av 9 mätningar sedan 2014 varit lägre än mål-pH, och som lägst 5,5 (2014-02-26). Alkalinitet relativt stabil runt 0,06 och som lägst 0,04 under perioden. De två lägsta pH-värdena är tagna i februari, då sjöarna troligen varit skiktade. Två av tillfällena då pH underskridit målet har varit i april månad (2017 och 2018) och sjön kan även då ha varit skiktad. 2005 lades kalkningen vilande i sjön då omsättningstiden endast är 1 månad, och lämpliga våtmarker behöver undersökas.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har utförts åren 2012 och 2015. Enligt resultaten bedömdes sjön ha surhetsstatus Måttlig surt 2012 (1) och Nära neutralt 2015 (2), det vill säga målet för kalkningen är uppnådd.

Resultat övriga undersökningar

Ett nätprovfiske och kräftprovfiske utförda 2002 visade att mört är dominerande art i sjön och att reproduktionen fungerar (3). Inga kräftor fångades, varken flodkräftor eller signalkräftor (4). År 1986 och 1993 har höga kvicksilverhalter uppmätts i gädda (5).

Förslag till förändringar

pH-målet är inte uppfyllt i Hedsjön. Eventuellt behöver kalkningen återupptas och i så fall bör det vara våtmarkskalkning då sjön har för kort omsättningstid för att direktkalkas.

Ett fiske i sjön bör genomföras. Om det visar på att mörten reproducerar sig som den ska kan åtgärdsområdet avslutas.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 5 Nyköpingsåns Vattenvårdsförbund, 2004. Information med årsredogörelse för 2003 års verksamhet.
- 6 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 4610108010 Kvarnsjön

Trosaån

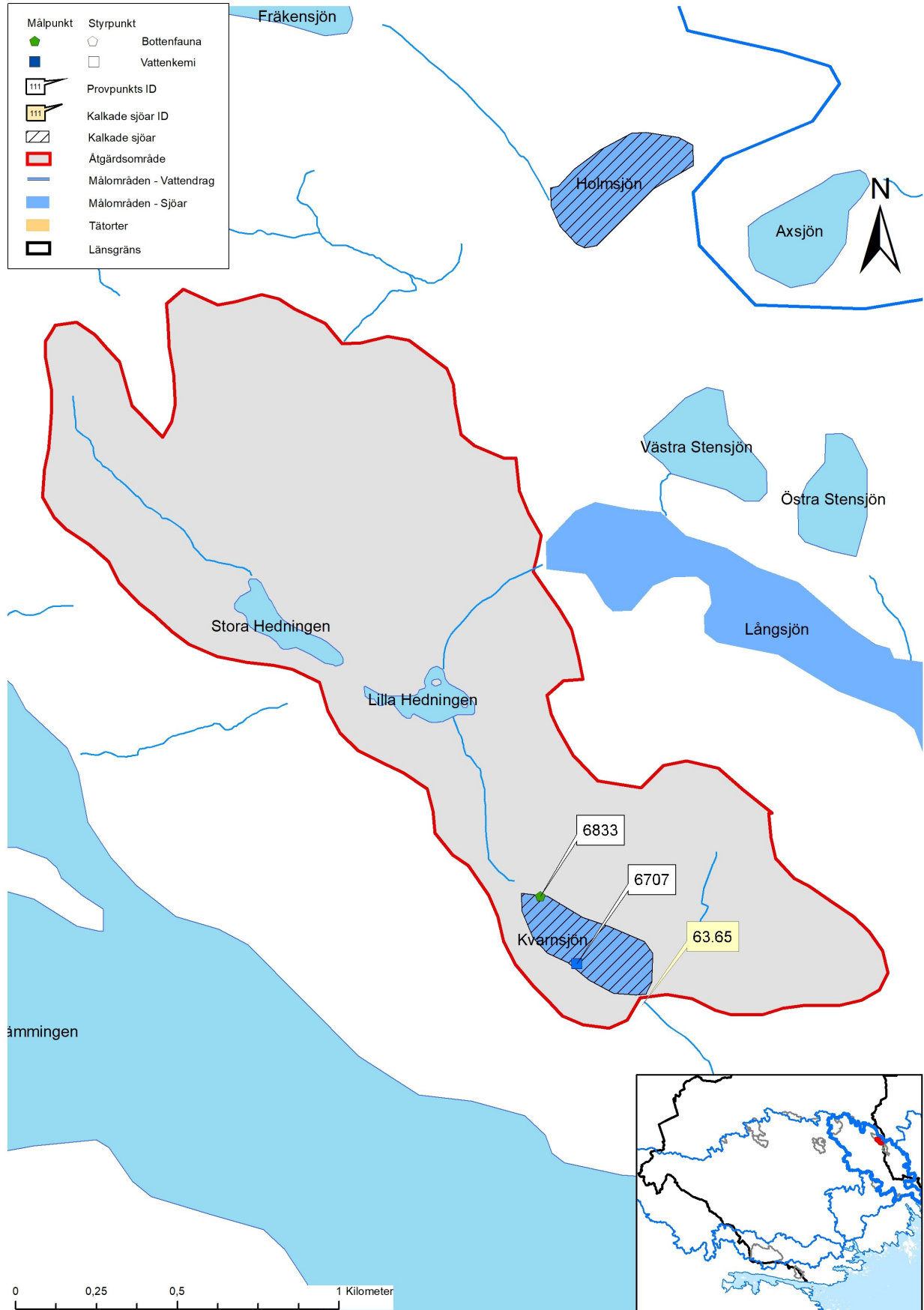
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 2,9

- | | | |
|----------|-------------------------|-------------|
| Målpunkt | Styrpunkt | Bottenfauna |
| | | |
| | | Vattenkemi |
| | Provpunkts ID | |
| | Kalkade sjöar ID | |
| | Kalkade sjöar | |
| | Åtgärdsområde | |
| | Målområden - Vattendrag | |
| | Målområden - Sjöar | |
| | Tätorter | |
| | Länsgräns | |



Beskrivning

Kvarnsjöns åtgärdsområde består av ett målområde, Kvarnsjön. Sjön ligger i ett område innehållande omväxlande skog med stora arealer hållmarksskog samt ett rikt och hänsynskrävande växt-och djurliv, som har klass 2 i länets naturvårdsplan (6).

Ursprungsmotivet till kalkningen var lågt pH-värde och låg alkalinitet samt förekomst av flodkräfta.

pH före kalkning bedöms vara 6,0.

Motiv och mål

Mål-pH är satt till 6,0 då sjön innehåller mört och har haft ett sparsamt bestånd av flodkräfta.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Kvarnsjön MålområdesID	Kvarnsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	655532158538	Kvarnsjön	Sjö	7		400	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Kvarnsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	655532158538	Kvarnsjön	Mört	Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Kvarnsjön inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,2 utan tillskott av kalk. Kalkningen hade varit vilande i åtgärdsområdet sedan 2003. 2016 återupptogs kalkningen då pH tangerat och underskridit pH-målet med en tiondel.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Kvarnsjön PpID	Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A	6707	Kvarnsjön 63.65 utl	Sjö	6,21	6,2	0,15	0,1	

Övrig påverkan

Sommaren 2015 brast dammen vid Kvarnsjöns utlopp och vattennivån sjönk i sjön.

Kalkning

Kvarnsjön kalkades första gången 1987, därefter har kalkningen varit oregelbunden. Från 1995 till 2003 har sjön kalkats vartannat år.

Kalkningen lades vilande 2004 men återupptogs 2016 då pH gick under mål-pH 6,0. 2020 lades kalkningen åter vilande då ett nätprovfiske i sjön bekräftade att mörten inte var försurningspåverkad.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Kvarnsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7 l/s/km ²		Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018
			Sjö	Våtmark Totalt		
A	655532158538	1987			0,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Kvarnsjön		Huvudman: Gnesta						Statsbidragsprocent: 85				
Sjöld	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
63.65	Kvarnsjön	6554637	631443	0,4			2	2	2	2			FLYG	KM
Summa Sjökalkning							2	2	2	2				
Totalt:							2	2	2	2				

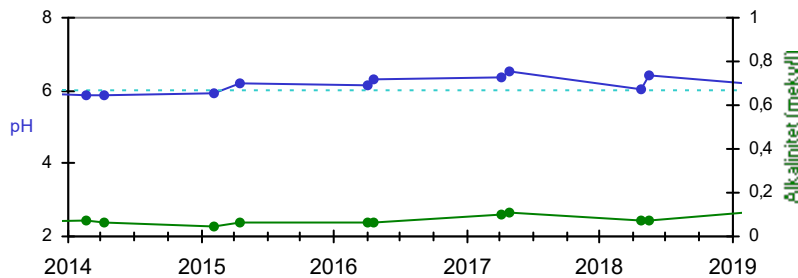
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Kvarnsjön									
6833	Kvarnsjön 63.65	6554974	631129	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6707	Kvarnsjön 63.65 utl	6554765	631242	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6707 Kvarnsjön 63.65 utl



Kalkningen i Kvarnsjön var vilande mellan 2004 och 2015 och pH låg precis under målet vid två tillfällen 2014-2015. Kalkningen återupptogs därför 2016, och efter det har pH-målet uppfyllts. Ett nätprovfiske 2019 visade att mörten inte hade några problem med rekryteringen och 2020 lades kalkningen åter vilande.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar i sjön har utförts åren 2002, 2007, 2013, 2016 och 2018. De tidigare åren visade resultaten på obetydlig försurningspåverkan (1,2) men från och med 2013 års undersökning har både surhetsstatus och försurningspåverkan bedömts vara måttligt surt (3, 4, 5). Resultaten indikerar att en liten försämring av miljöförhållandena har skett i sjön men fortfarande är målet för kalkningen uppnådd. Sommaren 2015 brast dammen vid sjöns utlopp och som följd av detta sjönk vattennivån i Kvarnsjön. Sjöns utveckling kommer att fortsätta att följas i effektuppföljningen.

Kvarnsjön 63.65, strandzon

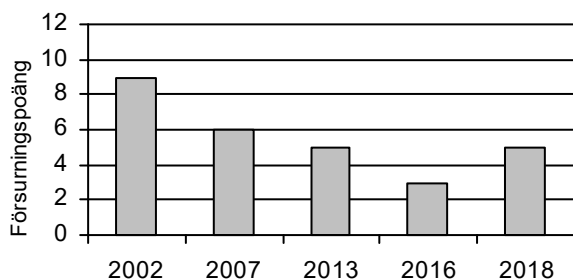


Diagram. Försumningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Kvarnsjön nätprovfiskades 2019 för att verifiera att fiskbeståndet inte var påverkat av försurning. Vid provfisket

fångades abborre, björkna/ braxen, gärs, mört och sarv. Skadade fiskar i näten indikerade även förekomst av kräftor, även om inga fastnade i näten. Enligt EQR8 hade Kvarnsjön god status. Medellängden hos mörtarna som fångades vid provfisket var 122 mm och medelåldern 4,3 år. Flertalet individer < 10 cm fångades. Fångsten dominerades av individer födda 2016 och 2017, men det förekom mört upp till 12 års ålder. Förekomsten av små och unga mörtar tyder på att rekryteringen fungerat bra, särskilt från 2016 och framåt.

Förslag till förändringar

Kalkningen i åtgärdsområdet läggs vilande igen.

Kalkningen har leget vilande mellan 2004 och 2015 men återupptogs 2016 då pH gick under pH-målet.

Nätprovfisket från 2019 visat att mörtarna inte har några rekryteringsproblem vilket styrker att kalkningen åter kan läggas vilande. Kalkningen i åtgärdsområdet läggs vilande igen från 2020.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Bottenfaunaundersökning i Södermanlands län 2002. Rapport 2002:5. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Bottenfauna i Södermanlands län 2007 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2008:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2016 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2019. Bottenfauna i Södermanlands län 2018 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 461010810 Stora Kvarnsjön

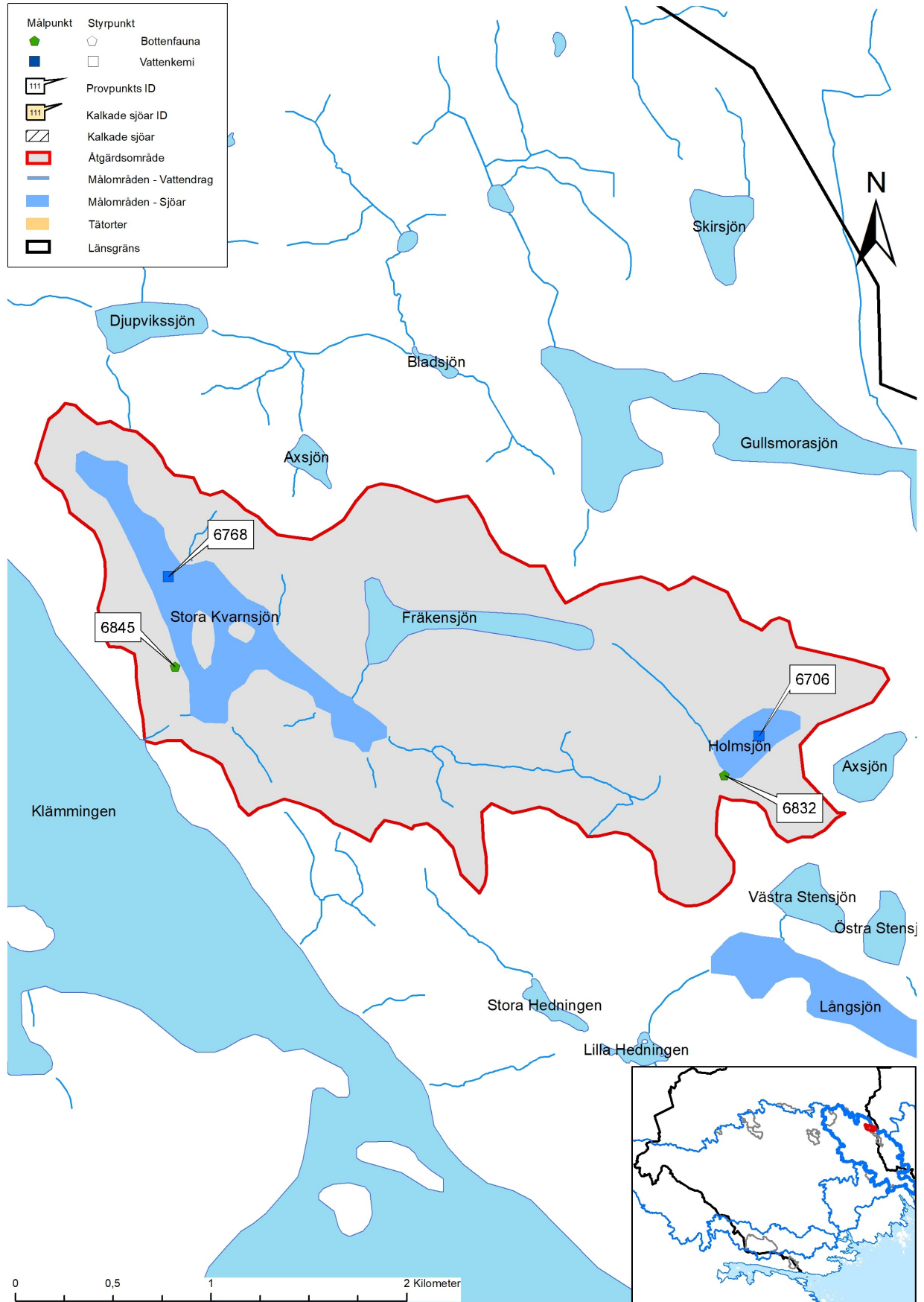
Trosaån

Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 5,4



Beskrivning

Stora Kvarnsjöns åtgärdsområde i Trosaåns avrinningsområde består av två målområden, Stora Kvarnsjön och Holmsjön. Sjöarna ligger i ett område innehållande omväxlande skog med stora arealer hällmarksskog samt ett rikt och hänsynskrävande växt-och djurliv, som har klass 2 i länets naturvårdsplan. Området har stor betydelse för friluftslivet och Sörmlandsleden, som går strax intill sjöarna, nyttjas flitigt av skolor och allmänhet (11).

Ursprungsmotivet till kalkning var lågt pH- och alkalinitetsvärden samt sjöarnas bestånd av flodkräfta. Båda sjöarna har en omsättningstid på ca 2 år

pH innan kalkning i Stora Kvarnsjön bedöms vara 5,8.

Holmsjön ingick i slutet av 1970-talet i ett forskningsprojekt om kalkning som utfördes av Uppsala universitet. De genomförde limnologiska studier i sjön och kom fram till att kalkning borde ske för att rädda sjöns bestånd av flodkräfta.

pH innan kalkning bedöms vara 5,8. Sjön har förhöjda kopparhalter enligt en undersökning utförd 2002 av kommunen. Resultatet är dock osäkert.

Effektuppföljning kommer att fortsätta så länge kalkningen är vilande.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då Stora Kvarnsjön innehåller mört och märklräftan Gammarus sp och hade dessutom fram till 1970-talet ett livskraftigt flodkräftbestånd. Bottenfaunans naturvärde är klassad som hög. Enstaka flodkräftor har fångats så sent som på 1980-talet enligt Gnesta kommun (21).

Mål-pH är satt till 6,0 för att bevara Holmsjöns bestånd av märklräftan Gammarus sp och mört.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Stora Kvarnsjön MålområdesID	Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	655781158515	Holmsjön	Sjö	8		56	6	FK, Mö, Ej
B	655803158244	Stora Kvarnsjön	Sjö	48		530	6	Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Stora Kvarnsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	655781158515	Holmsjön	Mört; flodkräfta, Gammarus	Mört; flodkräfta; Gammarus
B	655803158244	Stora Kvarnsjön	Mört; bottenfauna med höga naturvärden; Gammarus	Mört; Gammarus

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Holmsjön och Stora Kvarnsjön inte är försurningspåverkade och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,7 respektive 6,6 utan tillskott av kalk. Kalkningen är vilande i åtgärdsområdet sedan 2010. Kalkeffekten har inte avtagit helt ännu men pH ligger i nivå med pHokalk.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Stora Kvarnsjön PpID	Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A	6706	Holmsjön 63.74 utl	Sjö	6,75	6,7	0,09	0,1	
B	6768	St Kvarnsjön 63.71 utl	Sjö	6,6	6,6	0,08	0,1	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Kalkningen är vilande i åtgärdsområdet.

Holmsjön, som ligger högst upp i åtgärdsområdet, har oklara uppgifter om när kalkningen startade.

Regelbunden kalkning har dock skett sedan 1995. Mellan 1997 till 2003 kalkades sjön med 5 ton vartannat år. 2005 sänktes kalkmängden till 1,5 ton varje år. Senaste kalkningen var 2008.

Stora Kvarnsjön, som ligger nedströms Holmsjön, har kalkats sedan 1987 med varierande mängd och regelbundenhet. Sedan 2005 har kalkmängden legat på 11 ton per år. Senaste kalkningen var 2008.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde		Stora Kvarnsjön	Avrinning: 7		l/s/km ²		
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)		Volymdos	Riktvärde volymdos	Kalkeffekt
			Sjö	Våtmark	Totalt	(g/m ³)	2014-2018
A	655781158515	1995				0,0	
B	655803158244	1987				0,0	

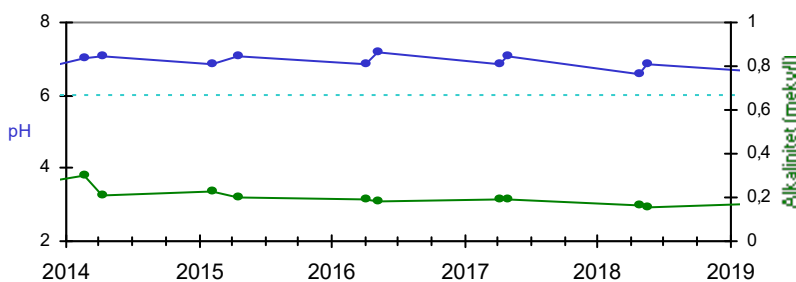
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

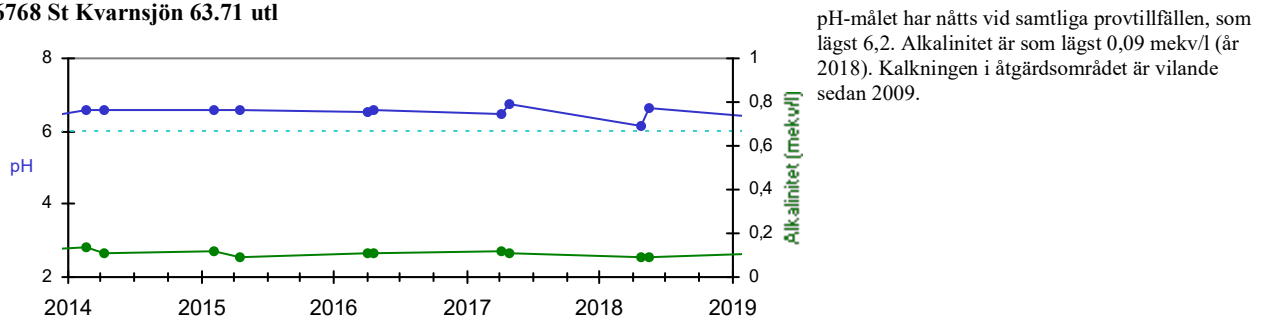
PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde		Stora Kvarnsjön						
6832	Holmsjön 63.74	6556999 631215	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6845	St Kvarnsjön 63.71	6557553 628405	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6706	Holmsjön 63.74 utl	6557196 631392	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6768	St Kvarnsjön 63.71 utl	6558010 628373	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6706 Holmsjön 63.74 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH och alkalinitet mycket höga (över 6,6 resp 0,16 mekv/l). Kalkningen i åtgärdsområdet är vilande sedan 2009.

6768 St Kvarnsjön 63.71 utl**Resultat bottenfaunaundersökningar**

Bottenfaunaundersökningar i St Kvarnsjön har utförts åren 2002, 2006, 2010 och 2014. Förhållandena bedöms vara Måttligt sura med avseende på bottenfauna (1, 2, 3, 4) vilket betyder att målet för kalkningen har uppnåtts. Bedömningen har kvarstått sedan undersökningarna påbörjades. Vid 2006 års undersökning hittades även den ovanliga sötvattensnäcken *Gyraulus crista*.

Bottenfaunaundersökningar i Holmsjön har utförts åren 2005, 2012 och 2015. Resultaten indikerar att en liten förbättring av miljöförhållandena har skett i sjön (5, 6, 7). Förhållandena bedöms vara Nära neutrala med avseende på bottenfauna.

Resultat övriga undersökningar

Utsättning av flodkräfta har skett i St Kvarnsjön år 2002, 2003 och 2004. Innan utsättningen 2004 provfiskade kommunen utan att få någon fångst men vid ett kräftprovfiske 2005 observerades en flodkräfta (8). Vid ett upprepat kräftprovfiske 2007 fångades dock olagligt utsatta signalkräfter varvid ett fortsatt återställningsarbete inte längre var relevant.

Två nätprovfisken har gjorts i Holmsjön, den senaste 2008. Vid båda undersökningarna framkom det att mörtens reproduktion i Holmsjön med största sannolikhet är störd (9), vilket föranleder till åldersanalys av mört vid nästa nätprovfiske. Mörtpopulationen kan också vara utsatt för kraftig predation då abborre dominerar stort i antal.

År 2001 och 2008 kräftprovfiskades Holmsjön men gav inte någon fångst (8, 10). Observation av flodkräfta har gjorts på senare år (muntl B Karlsson, Gnesta kommun), vilket kan ge anledning till tätare effektuppföljning.

Förslag till förändringar

Inga förslag till förändring av kalkningsstrategin.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Bottenfaunaundersökning i Södermanlands län 2002. Rapport 2002:5. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2005. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:12. Länsstyrelsen i Södermanlands län.

- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2016 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 8 Gnesta kommun, 2003. Remissvar diarienummer 581-5697-2003.
- 9 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 10 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 11 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 461010813a Nyckelsjön

Trosaån

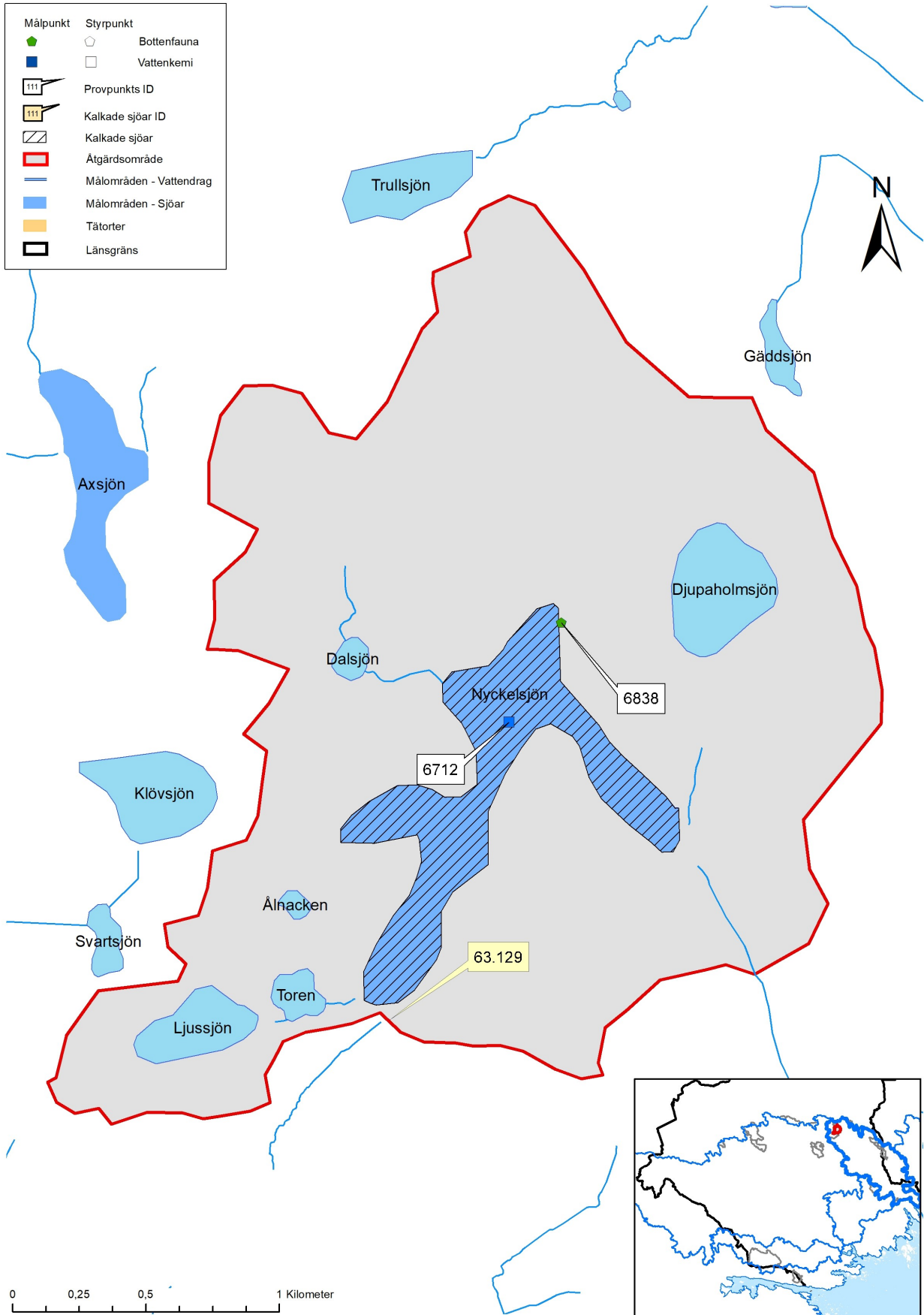
Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 6,0

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Nyckelsjön ligger i Trosaåns avrinningsområde och är den enda målsjön i Nyckelsjöns åtgärdsområde. Sjön ingår i ett område av riksintresse för friluftslivet och Sörmlandsleden passerar genom området. Ursprungsmotivet till kalkning av åtgärdsområdet var förekomst av flodkräfta samt sjöns låga alkalinitet. Omsättningstiden är drygt 1 år (8).

pH innan kalkning bedöms vara 5,4 men det uppskattade värdet är osäkert.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då sjön innehåller mört. Tidigare har även flodkräfta förekommit i Nyckelsjön.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Nyckelsjön MålområdesID	Nyckelsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656163156846	Nyckelsjön	Sjö	40		620	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Nyckelsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656163156846	Nyckelsjön	Mört	RIN Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Nyckelsjön inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,2 utan tillskott av kalk. Kalkningen är minskande i åtgärdsområdet.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Nyckelsjön PpID	Nyckelsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A	6712	Nyckelsjön 63.129 utl	Sjö	6,21	6,2	0,21	0,2	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Nyckelsjön kalkades första gången 1987. Nästa gång den kalkades var 1994. Fram till 2003 har sjön kalkats med 14-35 ton vartannat år. Från 2005-2018 kalkades sjön med 7-10 ton varje år. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 sänktes kalkmängden till 2 ton per år då pH och alkalinitet legat högt.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Nyckelsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		Volymdos (g/m3)	Riktvärde volymdos (g/m3)	Kalkeffekt 2014-2018
			Sjö	Våtmark			
A	656163156846	1987	3,2		1,5	0,0	Hög

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Nyckelsjön			Huvudman: Gnesta					Statsbidragsprocent: 85				
SjölID	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
63.129	Nyckelsjön	6560741	614453	1,1	10	10	7	7	7	2	2	2	FLYG	KM
Summa Sjökalkning					10	10	7	7	7	2	2	2		
Totalt:					10	10	7	7	7	2	2	2		

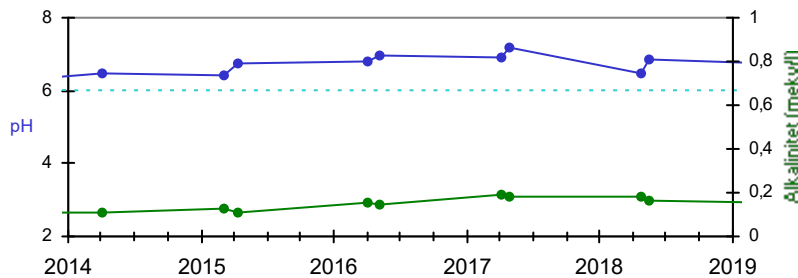
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Nyckelsjön									
6838	Nyckelsjön 63.129	6562225	615092	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6712	Nyckelsjön 63.129 utl	6561856	614900	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6712 Nyckelsjön 63.129 utl



pH-målet har nåtts med god marginal vid samtliga provtillfällen. Lägsta uppmätta pH är 6,4 och alkalinitet 0,11 mekv/l. Kalkmängden i Nyckelsjön sänktes vid revideringen 2019 från 7 till 2 ton per år.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har utförts åren 2004, 2008, 2011, 2014 och 2017. Resultaten har varierat mellan obetydligt/nära neutral och måttlig försurningspåverkan (1, 2, 3, 4, 5) det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts. Försurningspoäng saknas för åren 2008 till 2014. Vid 2008 års undersökning hittades den ovanliga nattsländearten *Lype reducta*. Vid de två senaste undersökningarna 2014 och 2017 bedömdes försurningspåverkan vara nära neutral med avseende på bottenfauna.

Nyckelsjön 63.129, strandzon

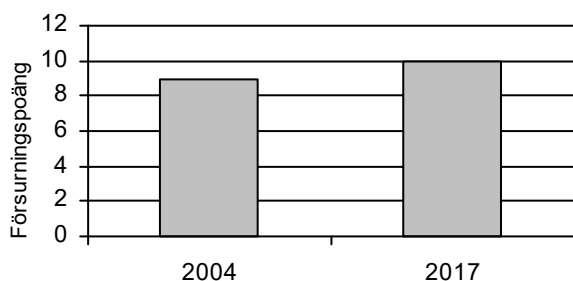


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

År 2005 gjordes även ett nätprovfiske och ett kräftprovfiske i sjön. Abborre visade sig vara dominerande art följt av mört, gers och löja (6). Få individer av mört mindre än 8 cm fångades. Reproduktionen verkar dock

fungera men en viss reproduktionsstörning kan förekomma. Inga kräftor, vare sig signalkräfter eller flodkräftor, hittades (7).

Förslag till förändringar

Kalkmängden sänktes i Nyckelsjön till 2 ton per år från 2019.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2009. Bottenfauna i Södermanlands län 2008 - En undersökning av bottenfaunan i sex sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport 2009:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2012. Bottenfauna i Södermanlands län 2011 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2014 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:20 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 8 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 461010813b Axsjön

Trosaån

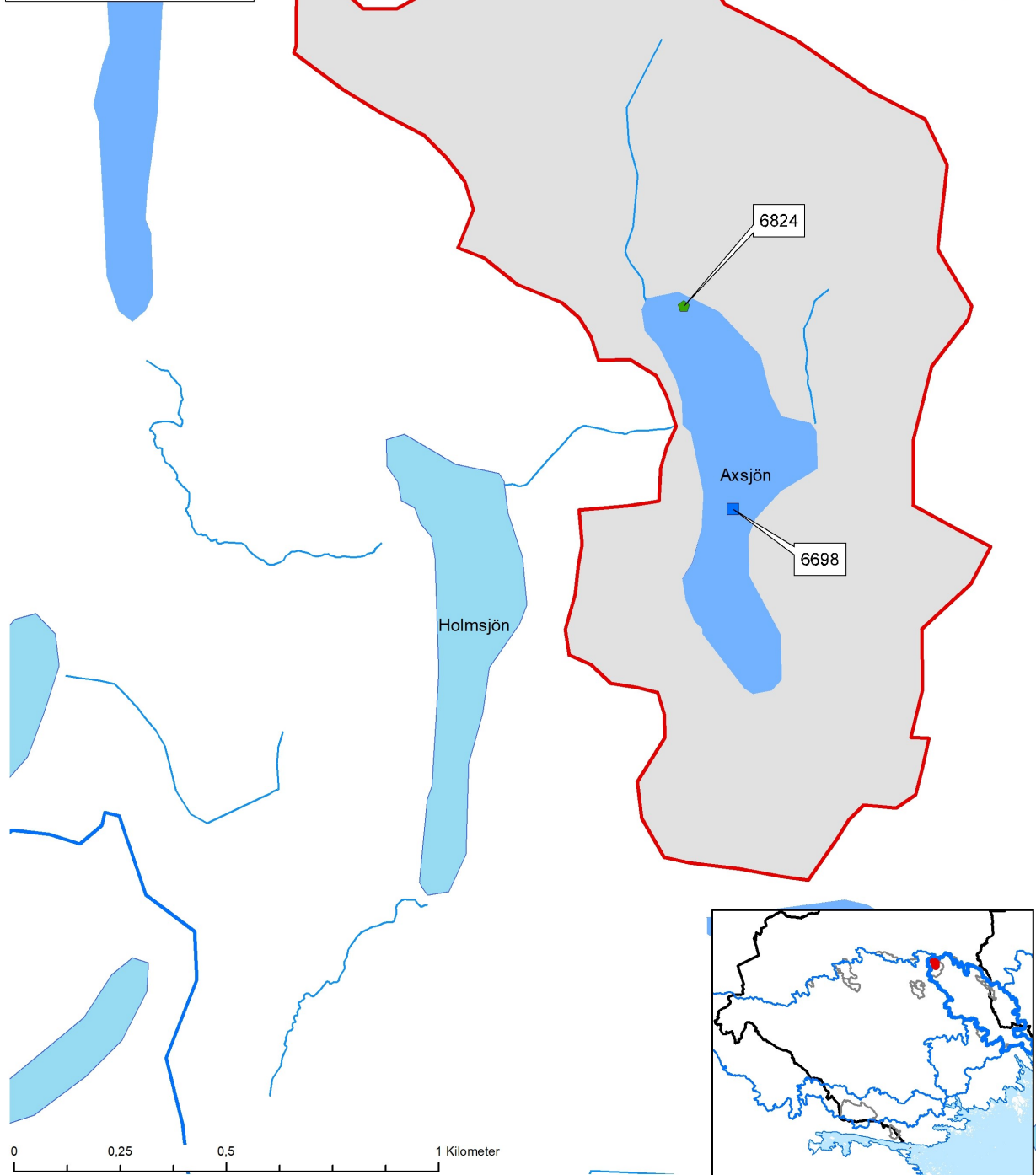
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 1,8

- | | | |
|----------|-------------------------|-------------|
| Målpunkt | Styrpunkt | Bottenfauna |
| | | |
| | | Vattenkemi |
| | Provpunkts ID | |
| | Kalkade sjöar ID | |
| | Kalkade sjöar | |
| | Åtgärdsområde | |
| | Målområden - Vattendrag | |
| | Målområden - Sjöar | |
| | Tätorter | |
| | Länsgräns | |



Beskrivning

Axsjön ligger i Trosaåns avrinningsområde och är den enda sjön i Axsjöns åtgärdsområde. Sjön ingår i ett område av riksintresse för friluftslivet och Sörmlandsleden passerar genom området (8).

Ursprungsmotivet till kalkning av åtgärdsområdet var förekomst av flodkräfta samt sjöns låga alkalinitet.

pH innan kalkning är enligt en osäker bedömning 5,4 vilket uppmättes vid vårprovtagningar 1985 och 2000 då sjön bedömdes vara opåverkad av tidigare kalkningar.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då det finns försurningskänslig mört i sjön.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Axsjön MålområdesID	Axsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656377156726	Axsjön	Sjö	17		163	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Axsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656377156726	Axsjön	Mört	RIN Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Axsjön inte är försurningspåverkad men att pH-målet inte skulle nås utan kalkning. pH skulle sjunka till 5,9 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning är att sjön skulle klara pH-målet utan kalkning och har därför föreslagit att kalkningen läggs vilande.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Axsjön PpID	Axsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6698	Axsjön 63.142 utl	Sjö	5,9	6,1	0,13	0,1	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Axsjön kalkades första gången 1987. Kalkmängder och intervall har varierat. 2005-2018 har sjön kalkats varje år. Kalkmängden sjönk från 4 till 1,5 ton under perioden. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 lades kalkningen vilande då det fanns marginal för pH och alkalinitet.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Axsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		Volymdos (g/m ³)	Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018
			Arealdos (kg/ha/år) Sjö	Våtmark Totalt			
A	656377156726	1987				0,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Axsjön		Huvudman: Gnesta						Statsbidragsprocent: 85				
Sjöld	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
63.142	Axsjön	6562865	613228	1,2	3	2	2	2	1				FLYG	KM
Summa Sjökalkning					3	2	2	2	1					
Totalt:					3	2	2	2	1					

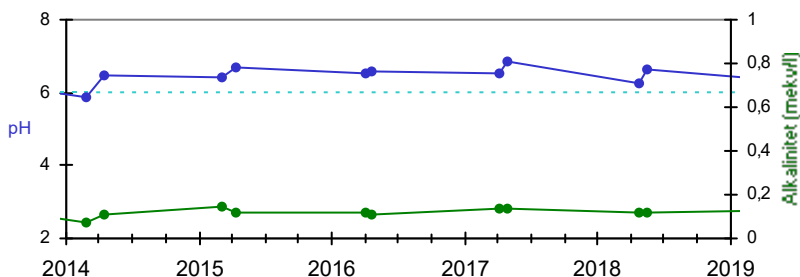
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Axsjön									
6824	Axsjön 63.142	6563148	613230	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6698	Axsjön 63.142 utl	6562667	613350	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6698 Axsjön 63.142 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen utom ett i februari 2014, då pH var 5,9 och alkalinitet 0,08 mekv/l. Troligen berodde detta på ytlig avrinning av surt smältvatten under skiktade förhållanden. Annars generellt höga pH runt 6,5 och alkalinitetsvärden runt 0,11 mekv/l. Kalkningen lades vilande vid revideringen 2019.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har utförts 2003, 2007, 2011, 2014 och 2017 i sjön. Resultaten visar på surhetsstatus Måttligt surt med avseende på bottenfauna (1, 2, 3, 4, 5), det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts. Försurningspoäng saknas för åren 2006 till 2014.

Axsjön 63.142, strandzon

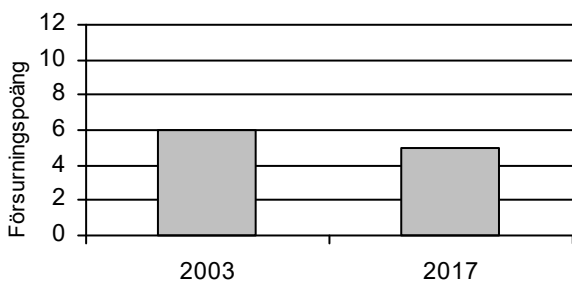


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

År 2002 gjordes även ett nätprovfiske och ett kräftprovfiske. Abborre dominerade och de individer av mört som hittades var övervägande stora (6). Dock verkar viss reproduktion finnas. Vid kräftprovfisket 2002 upptäcktes att signalkräfta olagligt har satts ut (7).

Förslag till förändringar

Kalkningen lades vilande 2019. Effekttuppföljningen får visa om kalkningen behöver återupptas. När kalkeffekten har ebbat ut och pH-målet fortfarande är uppfyllt kan åtgärdsområdet avslutas.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Bottenfauna i Södermanlands län 2003. En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport 2004:02. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Bottenfauna i Södermanlands län 2007 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport: 2008:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2012. Bottenfauna i Södermanlands län 2011 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2014 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:20 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 8 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 461010813c Finnsjön

Trosaån

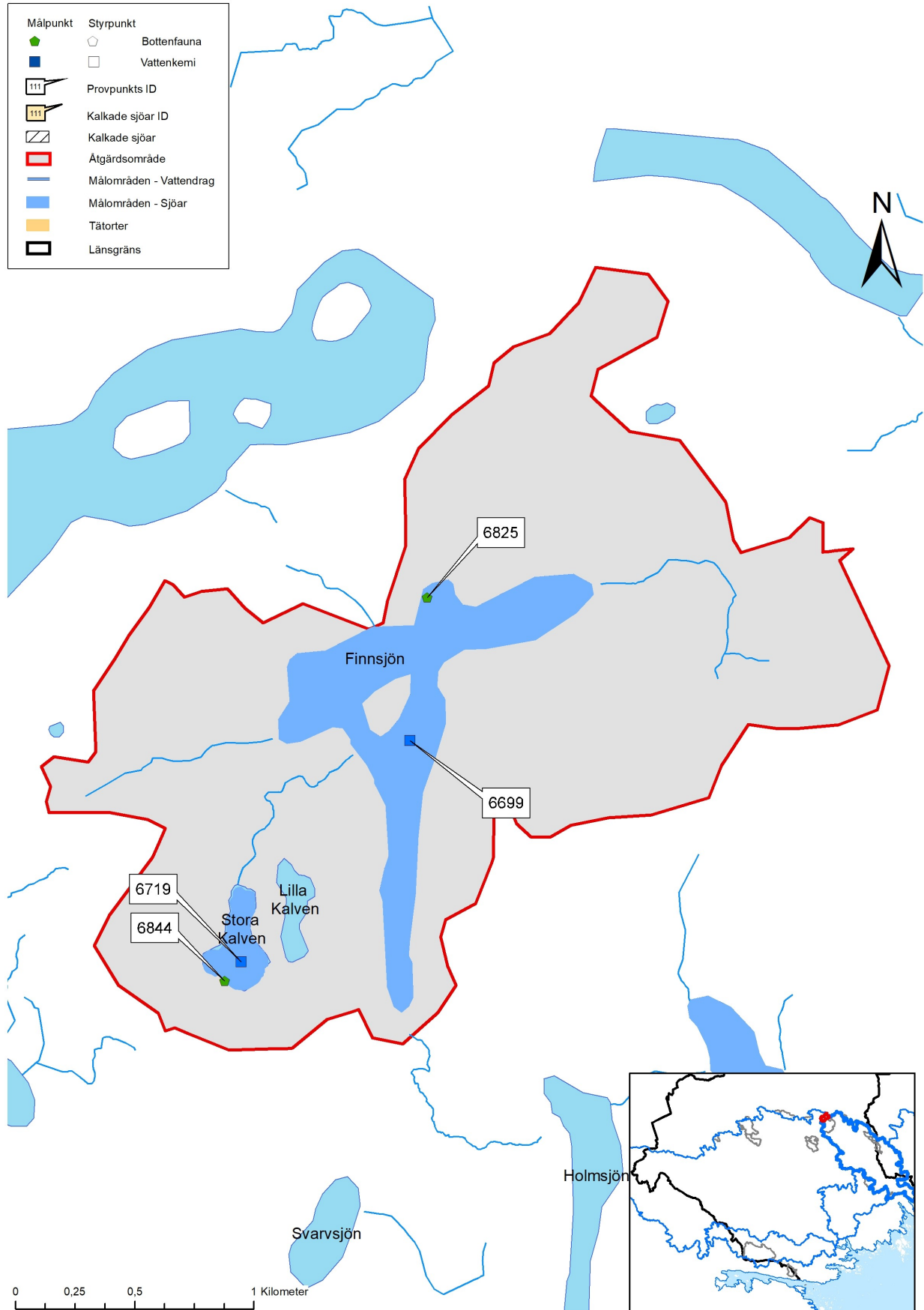
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 5,4

- Målpunkt 
- Styrpunkt 
- Bottenfauna 
- Vattenkemi 
- Provpunkts ID 
- Kalkade sjöar ID 
- Kalkade sjöar 
- Åtgärdsområde 
- Målområden - Vattendrag 
- Målområden - Sjöar 
- Tätorter 
- Länsgräns 



Beskrivning

Finnsjöns åtgärdsområde består av två sjöar, Finnsjön och Stora Kalven. Sjöarna ligger i Trosaåns avrinningsområde och ingår i ett område av riksintresse för friluftslivet. Sörmlandsleden passerar genom området. Ursprungsmotivet till kalkning av åtgärdsområdet var förekomst av flodkräfta samt sjöarnas låga alkalinitet (11).

Finnsjön är omgiven av tallskog, myrar och hållmarker och är klassad som en vildmarkssjö med högt värde i Sörmlands natur (20). Fisket i sjön är upplåtet genom fiskekort. Finnsjöns omsättningstid är drygt 1 år.

pH innan kalkning kan vara 5,9 vilket uppmättes 1989 då Finnsjön troligen inte var påverkad av kalkning.

pH innan kalkning i Stora Kalven bedöms vara 5,6 vilket uppmättes i sjön 1994.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då Finnsjön innehåller mört vilket är motivet till kalkningen. Förr har även flodkräfta funnits i sjön.

Mål-pH är 6,0 då motivet till kalkningen är Stora Kalvens bestånd av mört. Bottenfaunans naturvärde är klassad som hög.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde	Finnsjön		Sjö/ Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
ID	MålområdesID	Målområde						
A	656393156601	Finnsjön	Sjö	51		496	6	Mö
B	656455156531	Stora Kalven	Sjö	6		52	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde	Finnsjön		Motiv	Skydds- status	Förekomst av försurningskänsliga arter
ID	Målområde				
A	656393156601	Finnsjön	Mört	RIN	Mört
B	656455156531	Stora Kalven	Mört; bottenfauna med höga naturvärden		Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Finnsjön och Stora Kalven inte är försurningspåverkade och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,2 respektive 6,1 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU:s och har föreslagit att kalkningen läggs vilande i åtgärdsområdet.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde	Finnsjön		Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
ID	PpID	Målpunkt						
A	6699	Finnsjön 63.143 utl	Sjö	6,25	6,2	0,09	0,1	
B	6719	St.Kalven 63.145 utl	Sjö	6,11	6,1	0,09	0,1	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Stora Kalven, som ligger högst upp i åtgärdsområdet, har kalkats med ungefär 4 ton med varierande intervall från 1994 fram till 2005 då kalkmängden ändrades till 1 ton per år. Första kalkningen skedde dock 1985. Höga alkalinitetsvärden motiverade 2009 en ytterligare sänkning.

Finnsjön, som ligger nedströms Stora Kalven, kalkades första gången 1985. Därefter var det uppehåll till 1994 då sjön fortsatte kalkas med 27 ton vartannat år. 2005 sänktes kalkmängden till 10 ton per år.

Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 lades kalkningen vilande då det fanns marginal för pH och

alkalinitet.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde		Finnsjön		Avrinning: 7			l/s/km ²	
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)		Volymdos	Riktvärde volymdos	Kalkeffekt	
			Sjö	Våtmark	Totalt	(g/m ³)	(g/m ³)	2014-2018
A	656393156601	1985					0,0	
B	656455156531	1985					0,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Finnsjön		Huvudman: Gnesta					Statsbidragsprocent: 85					
SjöID	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
63.145	Stora Kalven	6563622	611269	2,0	0		1		1				FLYG	KM
63.143	Finnsjön	6563010	611976	1,4	1	1	3	3	3				FLYG	KM
Summa Sjökalkning					1	1	3	3	3					
Totalt:					1	1	3	3	3					

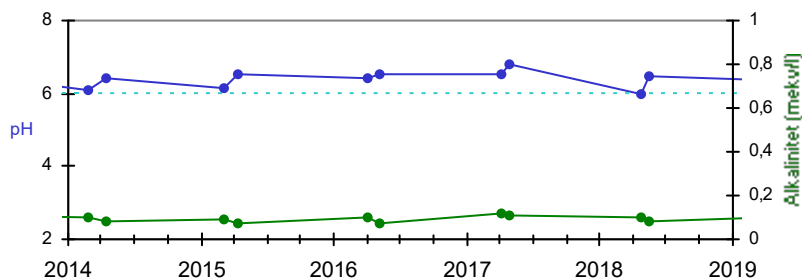
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

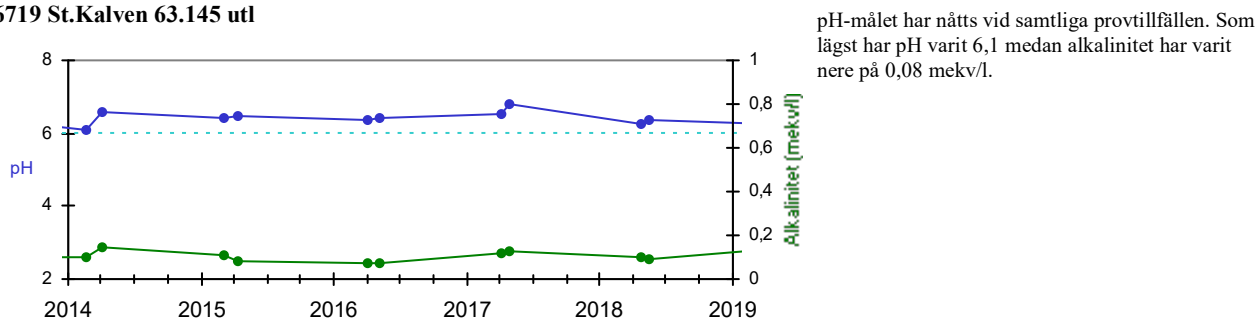
PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Finnsjön									
6825	Finnsjön 63.143	6564853	612041	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6844	St.Kalven 63.145	6563238	611194	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6699	Finnsjön 63.143 utl	6564250	611971	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6719	St.Kalven 63.145 utl	6563322	611263	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6699 Finnsjön 63.143 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. I april 2018 tangerades dock målet med pH 6,0. Alkalinitet var då 0,1 mekv/l. Kalkningen lades vilande från 2019. Effektuppföljningen får visa om kalkningen behöver återupptas.

6719 St.Kalven 63.145 utl**Resultat bottenfaunaundersökningar**

Bottenfaunaundersökningar har utförts i Stora Kalven åren 2004, 2008, 2011 och 2014. Resultaten indikerar att en liten förbättring av miljöförhållandena har skett i sjön (1, 2, 3, 4). Surhetsstatus bedöms till Måttligt surt år 2011 och till Nära neutralt år 2014, det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts. I 2008 års undersökning påträffades även den ovanliga nattsländelarven *Lype reducta*.

Bottenfaunaundersökningar i Finnsjön har utförts åren 2003, 2007, 2011 och 2014. Resultaten indikerar att surhetsstatus har förbättrats från Måttligt surt till Nära neutralt med avseende på bottenfauna (5, 6, 3, 44) och målet för kalkningen har alltså uppnåtts. Antalet taxa har ökat från 25 för år 2003 till drygt 40 för resterande år vilket gör att lokalen bedöms ha höga naturvärden.

Resultat övriga undersökningar

Ett nätprovfiske och ett kräftprovfiske gjordes 2005 i Stora Kalven. Ett antal illegalt utsatta signalkräfter hittades men inga flodkräfter (7). Abborre dominerade fångsten följt av mört (8). Inga individer av mört mindre än 8 cm hittades vilket kan bero på predation eller på en reproduktionsstörning.

År 2002 gjordes ett nätprovfiske och ett kräftprovfiske i Finnsjön. Abborre dominerade men mört var också relativt vanligt förekommande (9). Vid kräftprovfisket hittades signalkräfta (10).

Förslag till förändringar

Kalkningen lades vilande 2019. Effekttuppföljningen får visa om kalkningen behöver återupptas. När kalkeffekten har ebbat ut och pH-målet fortfarande är uppfyllt kan åtgärdsområdet avslutas.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2009. Bottenfauna i Södermanlands län 2008 - En undersökning av bottenfaunan i sex sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport 2009:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2012. Bottenfauna i Södermanlands län 2011 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2014 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:20 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Bottenfauna i Södermanlands län 2003. En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport 2004:02. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Bottenfauna i Södermanlands län 2007 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effekttuppföljning. Rapport: 2008:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.

- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 8 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 9 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Nätprovfiske, opublicerat material.
- 10 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 11 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 480010514 Sticksjön

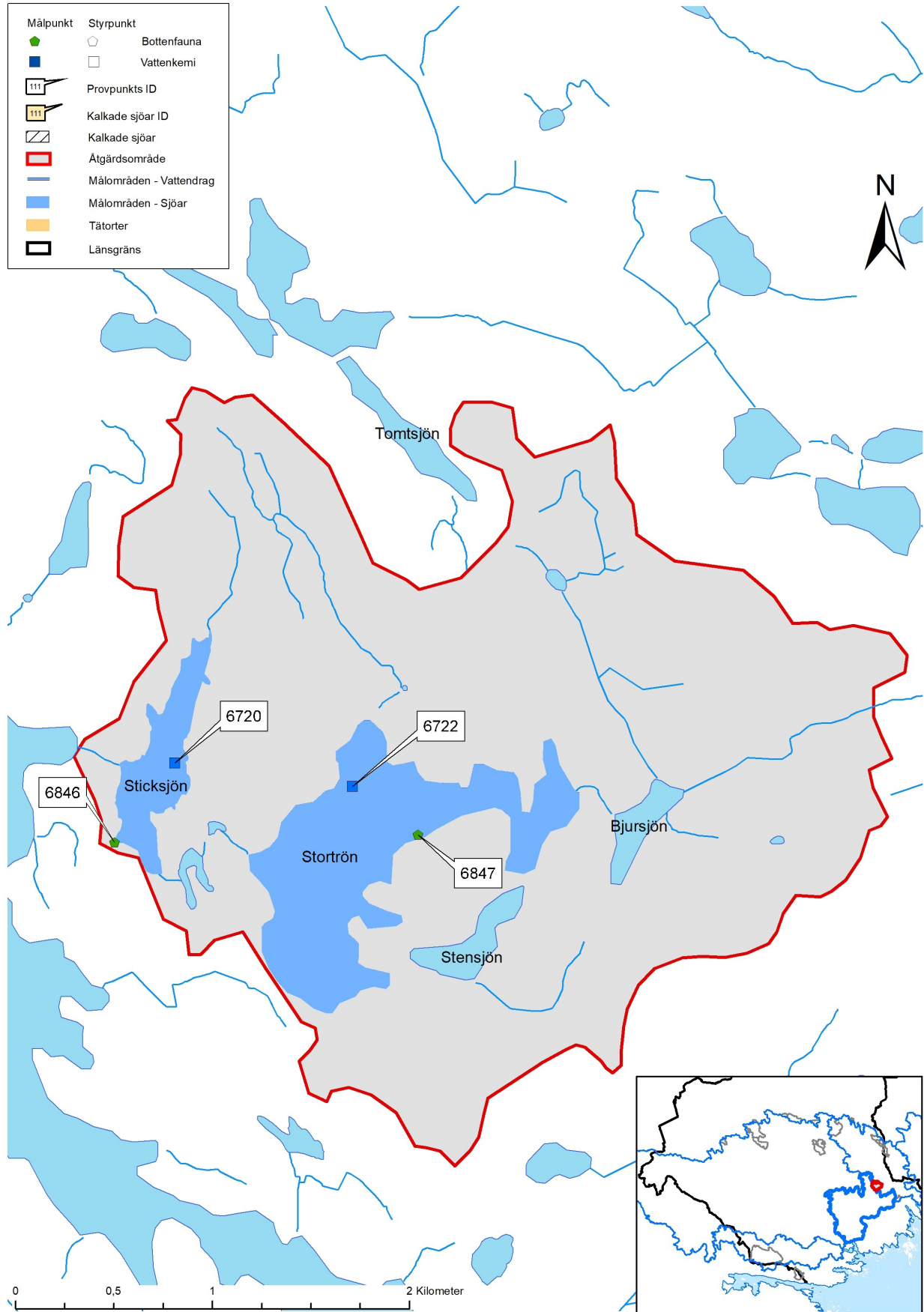
Svärtaån

Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 9,6



Beskrivning

Sticksjöns åtgärdsområde i Svärtaåns avrinningsområde består av två målområden, Sticksjön och Stortrön. Åtgärdsområdet ingår i ett område av riksintresse för naturvård och Stortrön ligger dessutom i ett Natura 2000-område (8).

Ursprunget till att Sticksjön började kalkas var lågt alkalinitet och pH-värde.

pH innan kalkning uppskattas vara 6,3.

Effektuppföljning kommer att fortsätta så länge kalkningen är vilande.

Motiv och mål

Mål-pH är satt till 6,0 då sjöarna innehåller mört, flodkräfta och märkräftan *Gammarus sp.*

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Sticksjön MålområdesID	Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	653884158250	Stortrön	Sjö	94		843	6	FK, Mö, Ej
B	653928158187	Sticksjön	Sjö	20		961	6	FK, Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Sticksjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	653884158250	Mört; flodkräfta; <i>Gammarus</i>	N2, RIB	Mört; flodkräfta; <i>Gammarus</i>
B	653928158187	Mört; flodkräfta; <i>Gammarus</i>	RIBM	Mört; flodkräfta; <i>Gammarus</i>

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Stortrön och Sticksjön inte är försurningspåverkade och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,6 respektive 6,7 utan tillskott av kalk. Kalkningen är vilande i åtgärdsområdet sedan 2004. Kalkeffekten har inte avtagit helt ännu men pH ligger i nivå med pHokalk.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Sticksjön PpID	Målområde Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al μg/l
A	6722	Stortrön 64.62 utl	Sjö	6,58	6,6	0,09	0,1	
B	6720	Sticksjön 64.60 utl	Sjö	6,71	6,7	0,08	0,1	

Övrig påverkan

Det finns inga uppgifter om övrig påverkan i åtgärdsområdet.

Tabell: Ekologisk status Cykel 3

H=Hög, G=God, M=Måttlig, O=Otillfredställande, D=Dålig
Försurning RISK: O=Osäker risk, R=Risk, Ej=Ej bedömd

Vatten-förekomst ID	Sjö/vattendrag	Ekologisk status	MILA	Kiselalger ACID	Näringsämnen	Försurning STATUS	Försurning RISK
WA42197266	Stortrön	G				-	Ej
WA95097534	Sticksjön	G				-	Ej

Kalkning

Kalkningen är vilande i åtgärdsområdet.

Bjursjön, som ligger uppströms Stortrön, kalkades två gånger 2002 och 2004 med 4 ton per tillfälle.

Stortrön, som ligger nedströms Bjursjön, kalkades med cirka 20 ton vartannat år från 1995-2003. Dessförinnan kalkades sjön 1987.

Sticksjön, som ligger nedströms Stortrön, har kalkades 1987, 1997 och 2001.

Kalkningen avslutades på grund av sjöns korta omsättningstid.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde Sticksjön		Avrinning: 7		l/s/km ²				
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)		Volymdos	Riktvärde volymdos	Kalkeffekt	
			Sjö	Våtmark	Totalt	(g/m ³)	(g/m ³)	2014-2018
A	653884158250	1987					0,0	
B	653928158187	1987					0,0	

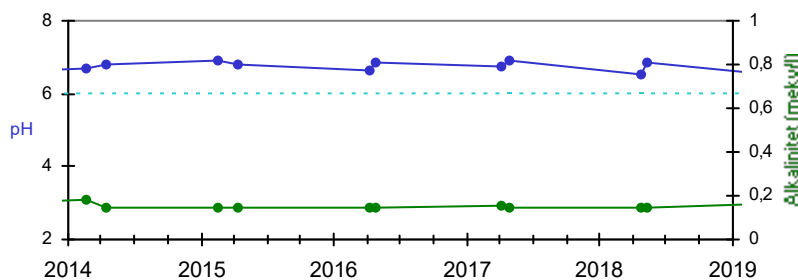
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Sticksjön									
6846	Sticksjön 64.60	6538181	628103	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6847	Stortrön 64.62	6538215	629642	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6720	Sticksjön 64.60 utl	6538584	628408	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6722	Stortrön 64.62 utl	6538465	629309	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

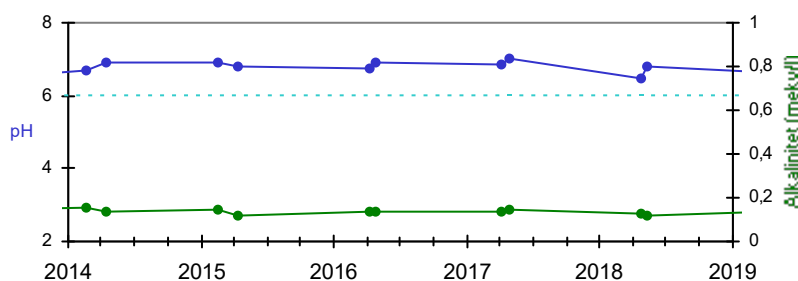
Resultat vattenkemi

6720 Sticksjön 64.60 utl



pH-målet har nåtts med god marginal vid samtliga provtillfällen. pH som lägst 6,5 och alkalinitet som lägst 0,14 mekv/l under senare år. Kalkningen är vilande.

6722 Stortrön 64.62 utl



pH-målet har nåtts med god marginal vid samtliga provtillfällen. pH som lägst 6,4 och alkalinitet som lägst 0,12 mekv/l under senare år. Kalkningen är vilande.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar i Sticksjön har utförts åren 2002, 2006, 2009, 2013 och 2018. Förhållandena bedömdes vara nära neutrala med avseende på bottenfauna (1, 2, 3, 4, 5). Sjön har ett måttligt artantal, där flertalet djurgrupper finns representerade. Den mycket försurningskänsliga sötvattensmärlan, *Gammarus pulex* påträffats vid undersökningen 2018 (5).

Bottenfaunaundersökningar i Stortrön har utförts åren 2005, 2009, 2013 och 2018. Förhållandena bedömdes vara Nära neutrala med avseende på bottenfauna (6, 3, 4, 5). De försurningskänsliga sötvattensmärlan *Gammarus pulex* och dagsländesläktet *Caenis* har påträffats vid varje provtagning. År 2018 påträffades även den ovanliga snäckan *Radix auricularia* (5).

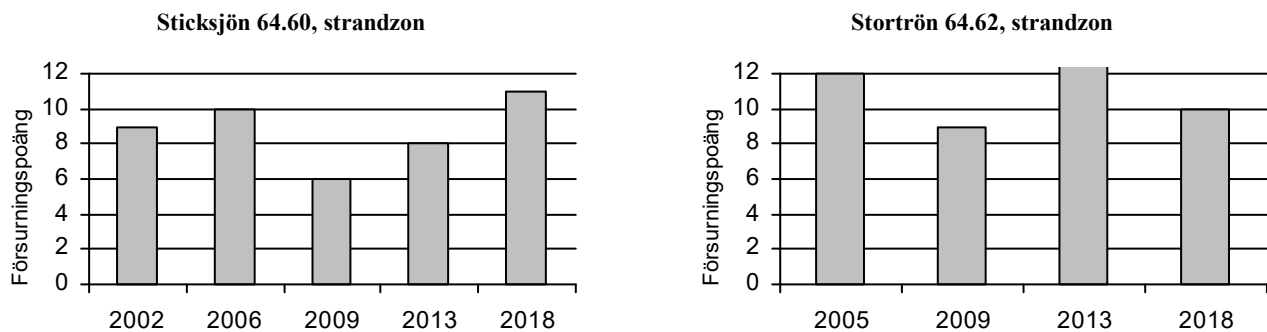


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Utsättning av flodkräfta har skett i Stortrön 1995 och 2001, men vid ett kräftprovfiske 2007 hittades enbart en flodkräfta (7). År 2009 sumpades flodkräftor i sjön och vid utloppet utan framgång. Kräftorna överlevde inte och analys visade att de hade smittats av kräftpest. Ingen utsättning av kräftor utfördes.

Förslag till förändringar

Inga förslag till förändring av kalkningsstrategin.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Bottenfaunaundersökning i Södermanlands län 2002. Rapport 2002:5. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2010. Bottenfauna i Södermanlands län 2009 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2010:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2019. Bottenfauna i Södermanlands län 2018 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2005. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:12. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 8 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 483010808 Mögsjön

Nyköpingsån

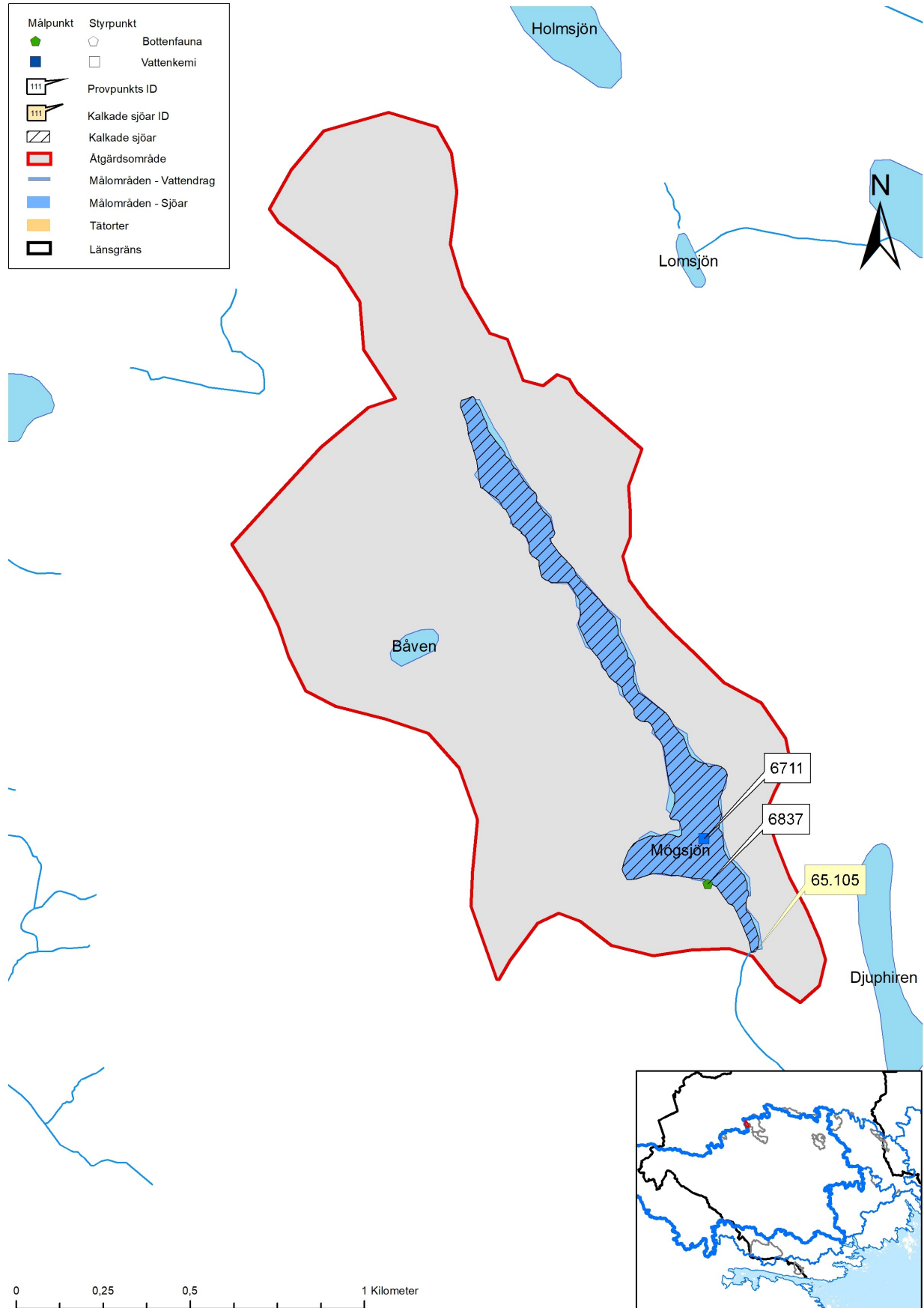
Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Katrineholm

Yta (km²): 1,9

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Mögsjöns åtgärdsområde i Nyköpingsåns avrinningsområde innehåller enbart en sjö. Friluftsliv förekommer i området och Sörmlandsleden passerar sjön. Omsättningstiden är drygt ett halvår (6).

pH innan kalkning bedöms vara lågt. Uppskattat värde är 5,1 som är lägsta uppmätta pH då alkaliniteten var mindre än 0,02.

Motiv och mål

Mål-pH är satt till 6,0 då det finns försurningskänslig mört i sjön.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Mögsjön MålområdesID	Mögsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656109153314	Mögsjön	Sjö	20		192	6	Mö

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Mögsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656109153314	Mögsjön	Mört	Mört

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Mögsjön är kraftigt försurningspåverkad och utan kalkning skulle pH sjunka till 5,1. Länsstyrelsens bedömning är att pH nog inte skulle sjunka så lågt som till 5,1 utan snarare runt 5,5.

Åtgärdsområdet är i behov av fortsatt kalkning.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Mögsjön PpID	Mögsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al μg/l
A	6711	Mögsjön 65.105 utl	Sjö	5,12	5,5	0,68	0,7	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Mögsjön har kalkats kontinuerligt sedan 1984. Från 1999 kalkas sjön årligen. Höjningar av kalkmängden har gjorts 2004 och 2008. Dock sänktes kalkmängden igen året efter, 2009. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 gjordes bedömningen att det gick att sänka kalkmängden ytterligare. Från 2019 är kalkmängden 2 ton per år.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Mögsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		Volymdos (g/m3)	Riktvärde volymdos (g/m3)	Kalkeffekt 2014-2018
			Sjö	Våtmark			
A	656109153314	1984	10,4		4,7	5,0	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Mögsjön		Huvudman: Katrineholm						Statsbidragsprocent: 85				
Sjöld	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
65.105	Mögsjön	6559774	579154	0,5	6	5	5	5	5	2	2	2	FLYG	KM
Summa Sjökalkning					6	5	5	5	5	2	2	2		
Totalt:					6	5	5	5	5	2	2	2		

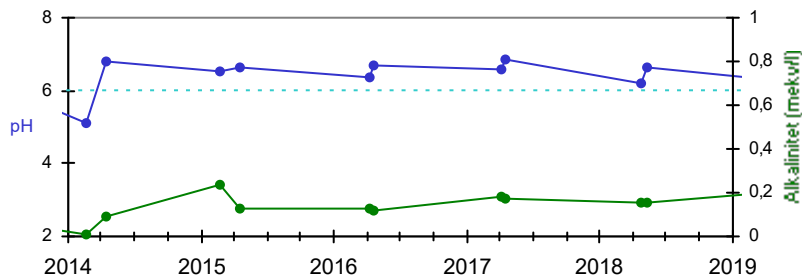
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Mögsjön									
6837	Mögsjön 65.105	6559977	579018	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6711	Mögsjön 65.105 utl	6560102	579010	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6711 Mögsjön 65.105 utl



Bortsett från ett provtillfälle (2014-02-18) har Mögsjön under perioden 2014-2018 haft stabilt höga pH-värden. Lägsta pH är 6,2 och alkalinitet är som lägst 0,09 mekv/l. Vid provtillfället i februari 2014 var pH nere på 5,1 och alkalinitet 0,05 mekv/l. Troligen rör detta sig om avrinning av ytligt smältvatten, då inget senare tillfälle varit i närheten av så lågt pH, och pH dessutom var uppe i 6,8 igen två månader senare utan mellanliggande kalkning.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar i sjön har utförts åren 2003, 2006, 2010, 2013 och 2017. Resultaten indikerar att en liten förbättring av miljöförhållandena har skett i sjön. De tidigare åren 2003 och 2006 visade resultaten på betydlig försurningspåverkan (1,28) medan 2010 och 2013 års undersökningar visade på obetydlig respektive måttlig försurningspåverkan (3, 4). Vid den senaste undersökningen 2017 bedömdes försurningspåverkan återigen vara betydlig (5).

Mögsjön 65.105, strandzon

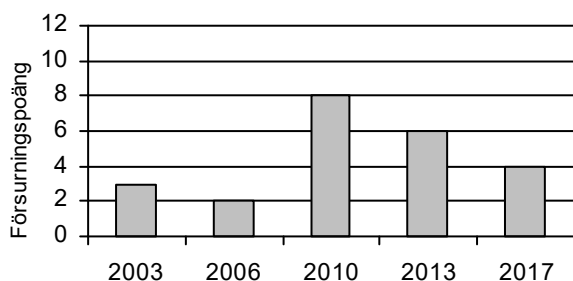


Diagram. Förrningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Någon övrig biologisk effektuppföljning har inte gjorts inom åtgärdsområdet.

Förslag till förändringar

Kalkmängden i Mögsjön sänktes från 4,5 till 2 ton per år från 2019.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Bottenfauna i Södermanlands län 2003. En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport 2004:02. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 483010810 Flensjön

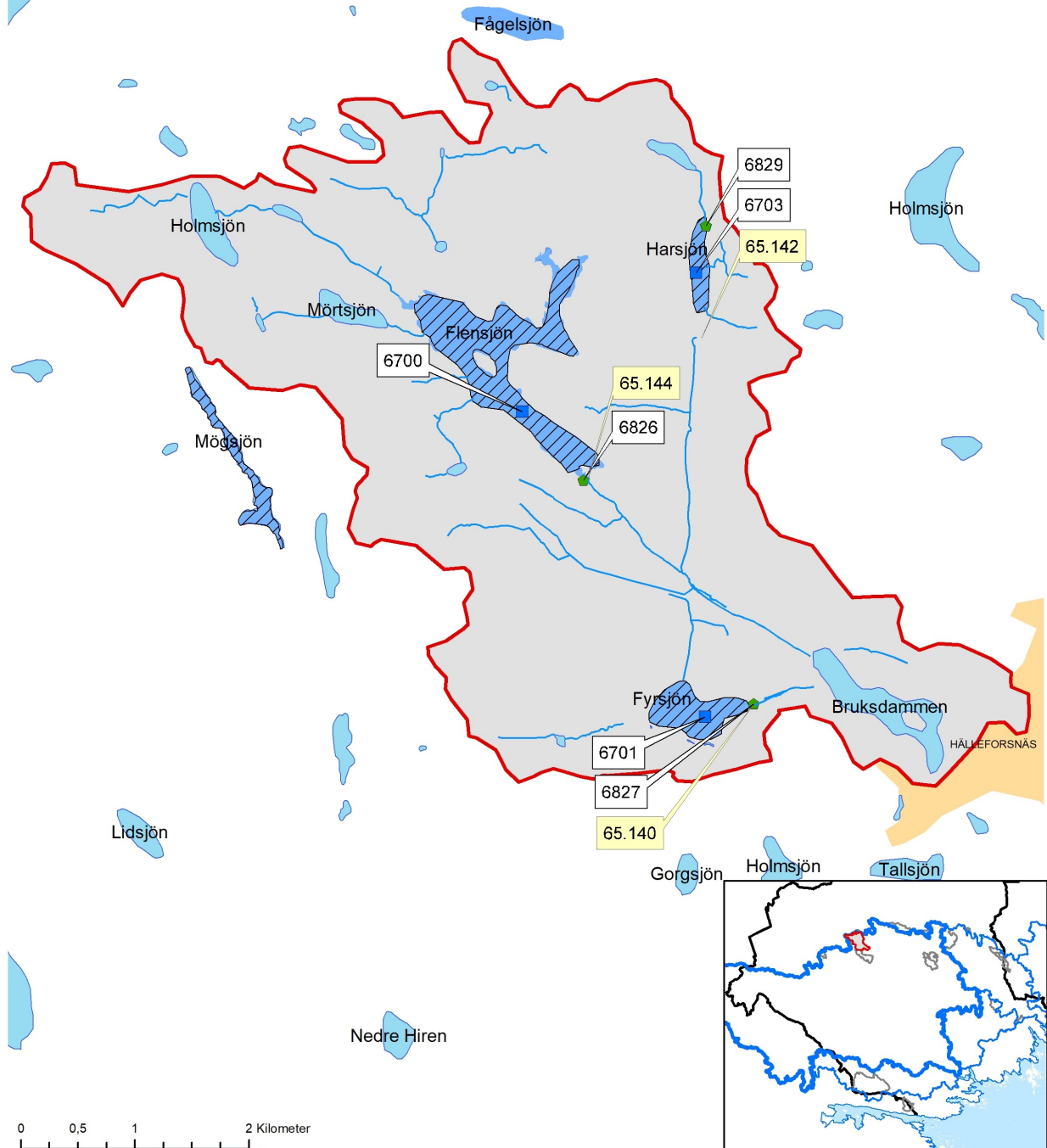
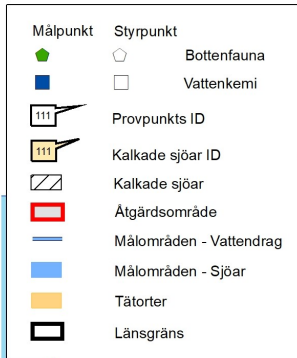
Nyköpingsån

Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Katrineholm

Yta (km²): 25,5



Beskrivning

Flensjöns åtgärdsområde består av tre sjöar som kalkas. Området har ett högt naturvärde för den rika faunan och florin i Fjellskäfteskogen (15). I Fyrsjön och Harsjön sker mycket fritidsfiske, och Sörmlandsleden passerar genom området (14).

Flensjön

Sjön omges av hållmarkstallskog, granskog och även en del myrmark.

pH innan kalkning är svår att bestämma utifrån effektuppföljningen men kan vara så låg som 5,4. I Flensjön finns abborre, gädda, mört, lake och sute (16).

Fyrsjön

Sjön är omgiven av hållmarkstallskog med inslag av tall och björk.

pH innan kalkning antas vara samma som i Flensjön, det vill säga 5,4.

Tidigare har regnbåge satts ut i sjön.

Harsjön

Sjön omges av branta klippor med hållmarkstallskog i östra delen av sjön. I södra änden ligger en dammbyggnad. Flodkräfta finns och sjön har en hög bevarandepotential då den är en källsjö och ligger lite avskild från allmänna vägar (17). Sjön har rotenonbehandlats och öring och regnbåge har planterats in. Trots detta har sjön ett bestånd av både mört och gädda (16).

pH innan kalkning uppskattas till 5,8 utifrån resultat av effektuppföljning och kalkdoser.

Motiv och mål

Flensjön

Mål-pH är 6,0 och motivet till kalkningen är sjöns tidigare bestånd av flodkräfta och mört.

Fyrsjön

Mål-pH är 6,0 då motivet till kalkningen är sjöns bestånd av mört.

Harsjön

Mål-pH är 6,0 och motivet till kalkningen är sjöns bestånd av mört och flodkräfta.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Flensjön MålområdesID	Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	655967153726	Fyrsjön	Sjö	24		370	6	Mö
B	656168153584	Flensjön	Sjö	75		1 051	6	Mö, Ej
C	656290153685	Harsjön	Sjö	13		175	6	Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Flensjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	655967153726	Fyrsjön	Mört	Mört
B	656168153584	Flensjön	Mört; flodkräfta (tidigare förekomst)	Mört, flodkräfta
C	656290153685	Harsjön	Mört; flodkräfta	Mört; flodkräfta

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Flensjön och Harsjön inte är försurningspåverkade och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,1 respektive 6,0 utan tillskott av kalk. Fyrsjön däremot är måttligt försurningspåverkad och utan kalkning skulle pH sjunka till 5,7. Åtgärdsområdet är i behov av fortsatt kalkning.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Flensjön PpID	Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6701	Fyrsjön 65.140 utl	Sjö	5,72	5,7	0,41	0,4	

B	6700	Flensjön 65.144 utl	Sjö	6,06	6,1	0,09	0,1
C	6703	Harsjön 65.142 utl	Sjö	5,98	6,0	0,09	0,1

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Flensjön har kalkats sedan 1985 med kalkmängder från 14-53 ton per tillfälle. Kalkintervallet blev tätare på 2000-talet. Från 2005 kalkas sjön årligen. Kalkmängden låg då på 14 ton. 2009-2015 var kalkmängden cirka 13 ton per år. 2016 sänktes kalkmängden till 9 ton. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 gjordes bedömningen att det gick att sänka kalkmängden ytterligare. Från 2019 är kalkmängden 4,5 ton per år.

Harsjön har kalkats vartannat till vart tredje år sedan 1985 med kalkmängder från 6 till 11 ton per tillfälle. Från 2005 sänktes kalkmängden till 1 ton årligen. Ytterligare mindre sänkning gjordes 2010 och 2011. 2016 höjdes kalkmängden igen till 1,5 ton.

Fyrsjön kalkades första gången 1985 och har sedan kalkats vartannat till vart tredje år med 8-19 ton per tillfälle, fram till 2004. 2005 sänktes kalkmängden till 5 ton årligen. Vid revideringen inför 2019 gjordes en halvering av kalkmängden i sjön.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde Flensjön			Avrinning: 7		l/s/km ²			
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)		Volymdos	Riktvärde volymdos	Kalkeffekt	
			Sjö	Våtmark	Totalt	(g/m ³)	(g/m ³)	
A	655967153726	1985	6,8		6,8	3,1	3,0	Medel
B	656168153584	1985	4,3		4,3	1,9	0,0	Låg
C	656290153685	1985	8,6		8,6	3,9	0,0	Låg

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

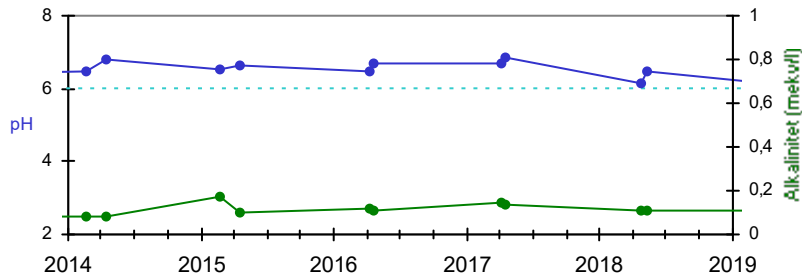
Åtgärdsområde Flensjön		Huvudman: Katrineholm								Statsbidragsprocent: 85				
SjöID	Namn	Koordinater	Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel	
Sjökalkning														
65.142	Harsjön	6561628 582840	1,3	0	1	1	2	1	2	2	2	FLYG	KM	
65.144	Flensjön	6560397 581845	1,0	13	12	9	9	9	5	5	5	FLYG	KM	
65.140	Fyrsjön	6558405 583289	1,0	5	5	5	5	5	3	3	3	FLYG	KM	
Summa Sjökalkning				18	17	15	16	15	9	9	9			
Totalt:				18	17	15	16	15	9	9	9			

Effektuppföljning

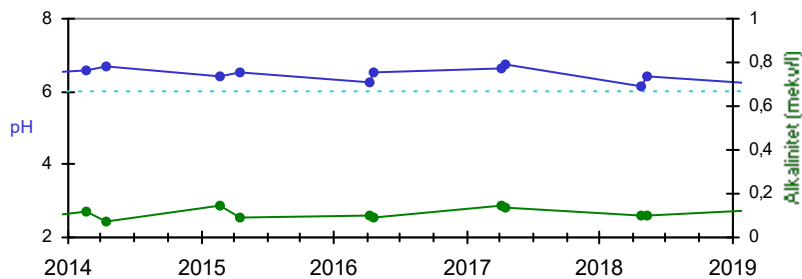
Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Flensjön								
6826	Flensjön 65.144	6560376 581806	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6827	Fyrsjön 65.140	6558412 583296	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6829	Harsjön 65.142	6562604 582878	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6700	Flensjön 65.144 utl	6560979 581269	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6701	Fyrsjön 65.140 utl	6558300 582870	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6703	Harsjön 65.142 utl	6562198 582793	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

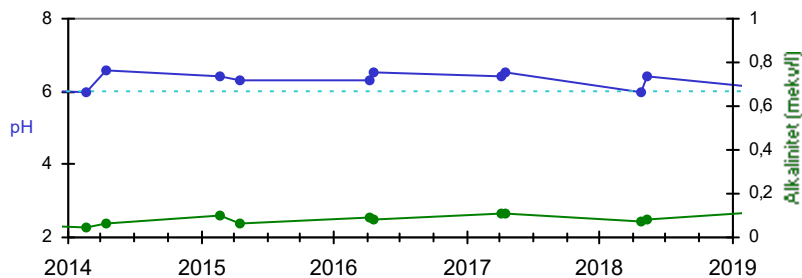
Resultat vattenkemi

6700 Flensjön 65.144 utl

pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. Stabilt höga pH-värden, med lägsta värde 6,15. Alkalinitet som lägst 0,08 mekv/l, och då var pH fortfarande 6,5. Kalkningen har minskats successivt från 14 till 9 ton under perioden utan att pH-målet underskridits.

6701 Fyrsjön 65.140 utl

pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH stabilt runt 6,5. Som lägst 6,2 vid 2 tillfällen. Alkalinitet som lägst 0,07 mekv/l.

6703 Harsjön 65.142 utl

pH ligger oftast på ca 6,4 men har vid ett par tillfällen dippat till 6 eller lite under. Alkalinitetsvärdena är ofta under 0,1 och som lägst 0,04. Lägsta uppmätta pH under perioden 2014-2018 var 5,97 (2018-04-23). April 2018 var ett extremtillfälle då väldigt många vattendrag hade pH-dippar. Kalkmängden höjdes 2016 från 0,5 till 1,5 ton per år.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar i Flensjön har utförts åren 2002, 2006, 2009, 2012, 2015 och 2018. Värdena för antalet förekommande taxa, surhetsklass och surhetsindex har varierat men alltid inom ramen för att gemensamt indikera Måttligt sura eller Nära neutrala förhållanden med avseende bottenfauna (1, 2, 3, 4, 5, 6). Försurningspoäng saknas år 2012. Vid undersökningen 2018 påträffades den ovanliga nattsländan *Notidobia ciliaris*. Målet för kalkningen är uppnådd även när försurningspåverkan bedömts vara måttligt sur.

Bottenfaunaundersökningar i Fyrsjön har utförts åren 2004, 2007, 2011 och 2014. Resultaten indikerar att 2011 kan miljöförhållandena ha varit något sämre än vid övriga undersökningstillfällen (7, 8, 9, 10). Förhållandena bedöms vara Måttligt sura med avseende på bottenfauna. Diagram saknas eftersom uppgifter om försurningspoäng saknas.

Bottenfaunaundersökningar i Harsjön har utförts åren 2005, 2009, 2012, 2015 och 2018. Förhållandena bedöms vara Måttligt sura med avseende på bottenfauna (11, 3, 4, 5, 6). Försurningspoäng saknas år 2012. Bottenfaunans sammansättning har varit likartad mellan åren och tillsammans med jämförbara indexvärden indikerar detta likartade miljöförhållanden.

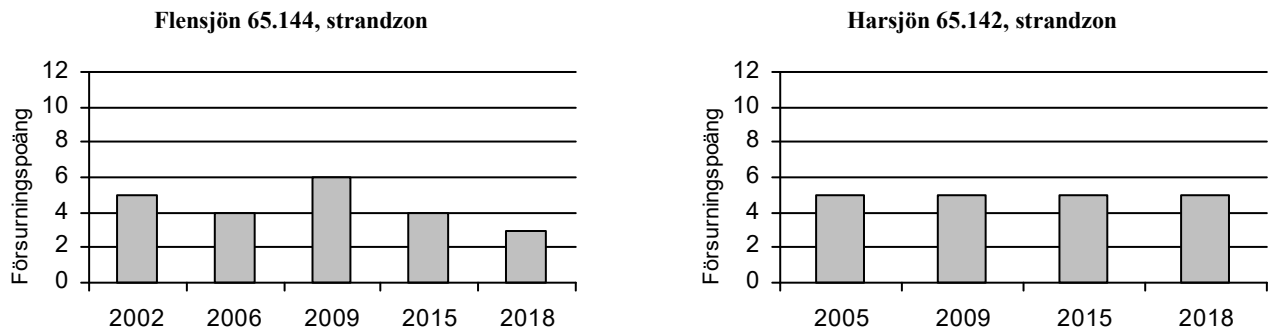


Diagram. Förämningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig förämningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Flodkräfta sattes ut i Flensjön av länsstyrelsen och markägaren 2002, 2003 och 2004. Ett kräftprovfiske gjordes 2005 men inga kräftor hittades (12). Hösten 2009 utfördes ännu ett kräftprovfiske med negativt resultat. Under 2010 gjordes utredning av sjöns kräftsituation och 2011-2012 planterades flodkräftor åter ut i sjön. Provfiske på utsättningslokalerna 2013 resulterade inte i någon fångst och sannolikheten är hög att de utsatta kräftorna inte klarat sig (13). Nästa steg är att sumpkräftor på sommaren för att undersöka varför kräftorna inte klarar sig i sjön trots lämpliga vattenkemiska förhållanden och avsaknad av signalkräfta.

Inventeringsfiske av flodkräfta år 2013 i Harsjön resulterade i fångst av 6 individer i 30 burar (13). Sjön bedöms ha en hög bevarandepotential för flodkräfta.

Förslag till förändringar

Flensjön: Kalkmängden halverades från 9 till 4,5 ton per år från 2019. Eventuellt kan kalkningen läggas vilande vid nästa revidering.

Harsjön: Ingen förändring föreslås.

Fysjön: Kalkmängden halverades från 5 till 2,5 ton per år från 2019.

De tre målsjöarna; Flensjön, Harsjön och Fysjön är samtliga källsjöar som inte har förbindelse med varandra genom något målvattendrag eller att sjöarna kan dra nytta av varandras kalkning. Därför föreslås att respektive sjö bildar ett eget åtgärdsområde.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Bottenfaunaundersökning i Södermanlands län 2002. Rapport 2002:5. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2010. Bottenfauna i Södermanlands län 2009 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2010:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2019. Bottenfauna i Södermanlands län 2018 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 8 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2008. Bottenfauna i Södermanlands län 2007 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2008:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.

- 9 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2012. Bottenfauna i Södermanlands län 2011 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 10 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2014 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:20 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 11 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2005. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:12. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 12 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 13 Länsstyrelsen i Södermanland, 2013. Flodkräftans bevarandestatus i 27 sjöar och ett vattendrag inom Södermanlands län 2013-2014. Opublicerat material.
- 14 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län
- 15 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 1991. Sörmlands Natur, Naturvårdsprogram.
- 16 Katrineholms kommun, 1995. Inventering av fem kalkade sjöar i Katrineholms kommun.
- 17 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.

Åtgärdsområde 480010809 Ramundsbäck

Kilaån

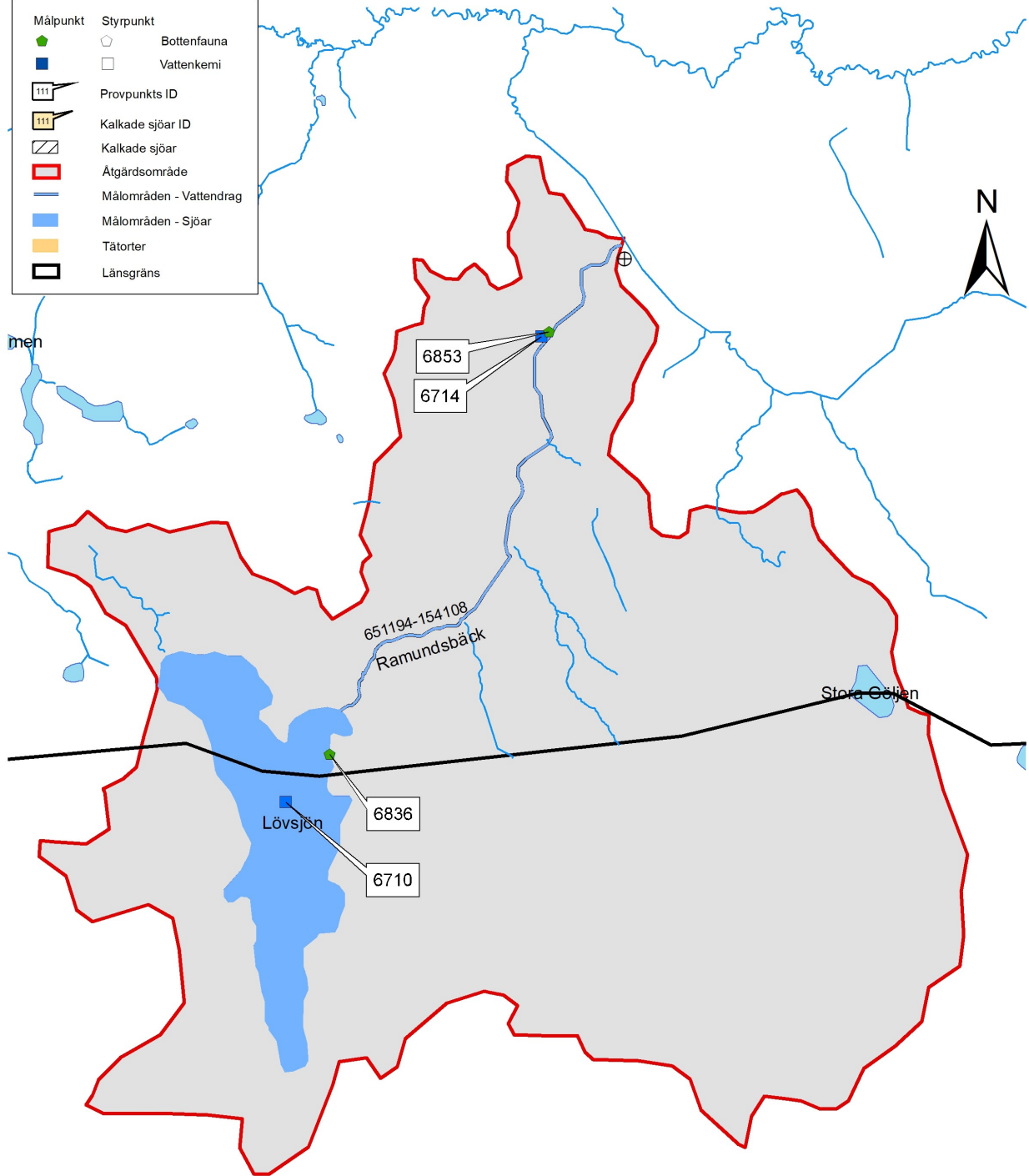
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Nyköping

Yta (km2): 21,7

- | | | |
|----------|-------------------------|-------------|
| Målpunkt | Styrpunkt | Bottenfauna |
| | | |
| | Vattenkemi | |
| | Provpunkts ID | |
| | Kalkade sjöar ID | |
| | Kalkade sjöar | |
| | Åtgärdsområde | |
| | Målområden - Vattendrag | |
| | Målområden - Sjöar | |
| | Tätorter | |
| | Länsgräns | |



Beskrivning

Lövsjöns åtgärdsområde ligger i Kilaåns avrinningsområde i Kolmården och består numera av två målområden, Lövsjön och Ramundsbäck. Kalkningen i området startade för att sänka kvicksilverhalten i sjöarna som på den tiden var vattentäkt. Målområdet Lövsjön används fortfarande som vattentäkt av Kolmårdens djurpark. Sjöns omsättningstid är knappt två år (12).

Lövsjön har kalkats i huvudsak för Ramundsbäck som dels hyser ett bestånd av stationär bäcköring dels är lekplats för havsöring. Alkalinitet och pH-värden i Ramundsbäck har trots kalkningen i Lövsjön varit dålig. Lövsjön har två utflöden varav huvudflödet går ut i Ramundsbäck. Huvudflödet är dock dämt och i perioder är vattennivån mycket låg. Bäckan passerar även genom en mosse i Fjällmossens naturreservat, vilket gör att effekten av kalkningen i Lövsjön blir ännu mindre. Under hösten 2009 genomfördes en försurningsundersökning i Ramundsbäck för att undersöka vattenflöde och tillförsel av surt vatten från den närliggande våtmarken. Resultaten visade att kalkningseffekten från Lövsjön är minimal.

Lövsjöns pH innan kalkning bedöms vara 5,4 men värdet är osäkert.

Ramundsbäck ingår i ett område av riksintresse med avseende på biologisk mångfald. I Ramundsbäck har tidigare kalkgrus lagts ut men någon egentlig uppföljning av detta har inte gjorts. Dock är humushalten i bäcken hög vilket kan försämra kalkgrusets effekt. Dessutom ger kalkgrus en väldigt lokal effekt. Eventuellt kan nytt grus läggas ut då andra kalkmetoder som uppströmskalkning, våtmarkskalkning och doserare inte är möjligt för vattendraget.

pH innan kalkning uppskattas vara 5,4.

Åtgärdsområdet hette tidigare Lövsjön.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då motivet till kalkningen är Lövsjöns bestånd av mört och Gammarus sp.

Mål-pH för Ramundsbäck är 5,6 då bäcken hyser öring.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Ramundsbäck Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A 650904153801	Lövsjön	Sjö	151		813	6	Mö, Ej
B 651180154110	Ramundsbäck	Vdr		7,0	2 169	5,6	

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Ramundsbäck Målområde	Motiv	Skyddsstatus	Förekomst av försurningskänsliga arter
A 650904153801	Lövsjön	Mört; Gammarus		Mört; Gammarus
B 651180154110	Ramundsbäck	Öring	RIBM	Öring

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Lövsjön och Ramundsbäck inte är försurningspåverkade och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,7 respektive 6,2 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning är, liksom SLU:s, att pH-målet nås utan kalkning i Lövsjön. Kalkningen i Lövsjön har föreslagits uppehåll. I nedströms Ramundsbäcken är det däremot svårt att upprätthålla pH-målet. Åtgärdsområdet är i behov av fortsatt kalkning.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Ramundsbäck PpID	Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	Δ pH SLU	Δ pH Lst	Oorg Al μ g/l
A 6710	Lövsjön	66.21 utl	Sjö	6,66	6,7	0,04	0,0	
B 6714	Ramundsbäck	66.20	Vdr	6,2	5,5	0,09	0,4	

Övrig påverkan

Tillstånd har beviljats Kolmården, till större vattenuttag i Lövsjön. Detta påverkar flödena i målattendraget Ramundsbäck.

**Tabell: Ekologisk status
Cykel 3**

H=Hög, G=God, M=Måttlig, O=Otillfredställande, D=Dålig
Försurning RISK: O=Osäker risk, R=Risk, Ej=Ej bedömd

Vatten- förekomst ID	Sjö/vattendrag	Ekologisk status	MILA	Kiselalger ACID	Närings ämnen	Försurning STATUS	Försurning RISK
WA48839923	Lövsjön	G				-	O

Kalkning

Kalkningen började 1983 i Lövsjön. Kalkmängden har varierat och skett med olika intervall. Mellan 2005 och 2018 har sjön kalkats årligen. 2010 minskade kalkmängden med nära 80 procent. Ytterligare sänkningar har gjorts 2014 och 2016. Vid revideringen av kalkmängder inför 2019 upphörde kalkningen i sjön.

Ramundsbäck, som ligger nedströms Lövsjön, är försurad men kalkningen i Lövsjön gör varken till eller från. Alternativ kalkning behöver tas fram till förmån för bäcken. Tidigare har man testat med lekgrus.

Kalkeffekten har varit låg i Ramundsbäck åren 2014-2018.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde		Ramundsbäck		Avrinning: 7		l/s/km2			
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år)		Volymdos	Riktvärde volymdos	Kalkeffekt		
				Sjö	Våtmark	(g/m3)	(g/m3)	2014-2018	
A	650904153801	1983					0,0		
B	651180154110	1983					2,0	Låg	

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Ramundsbäck		Huvudman: Nyköping						Statsbidragsprocent: 85				
SjöID	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
66.21	Lövsjön	6507659	585890	1,8	3	2	1	1	1				FLYG	KM
Summa Sjökalkning					3	2	1	1	1					
Totalt:					3	2	1	1	1					

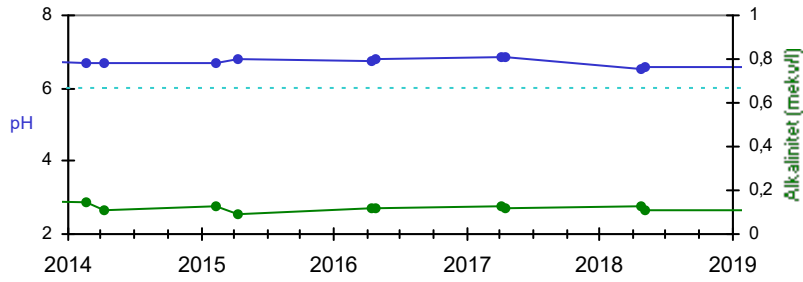
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Ramundsbäck									
6853	Ramundsbäck 66.20	6510125	587210	Bottenfauna vattendrag	Mål			1/3	D-län
6836	Lövsjön 66.21	6507358	585774	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6710	Lövsjön 66.21 utl	6507045	585488	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län
6714	Ramundsbäck 66.20	6510094	587161	Vattenkemi3	Mål	6		6/1	D-län

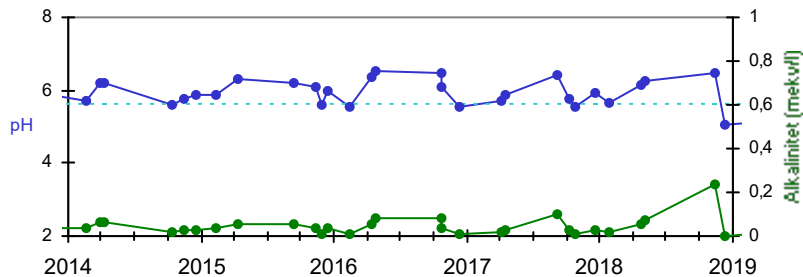
Resultat vattenkemi

6710 Lövsjön 66.21 utl



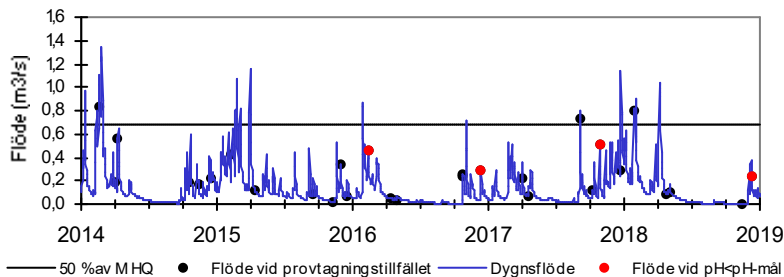
pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH-värdena genomgående mycket höga, som lägst 6,5. Alkalinitet är som lägst 0,09. Vid 2019 års revidering lades kalkningen vilande i Lövsjön.

6714 Ramundsbäck 66.20



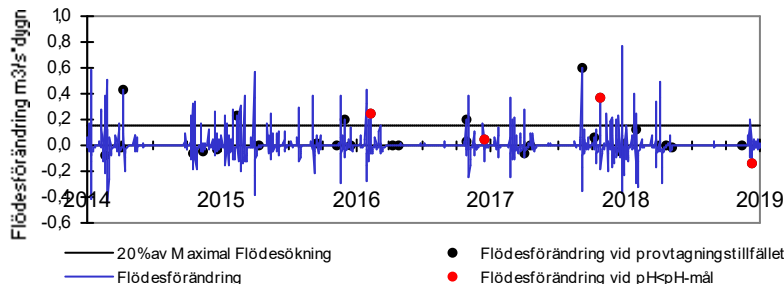
pH är under pH-målet (5,6) vid 6 av 29 tillfällen under perioden 2014-2018. Vintern 2018/2019 var pH nere på 5,1 och alkaliniteten var 0,0 vid ett tillfälle. Detta provtillfälle sammanföll med en mindre flödestopp. Tydligt är att kalkeffekten från sjön uppströms inte räcker till i Ramundsbäcken.

6714 Ramundsbäck 66.20



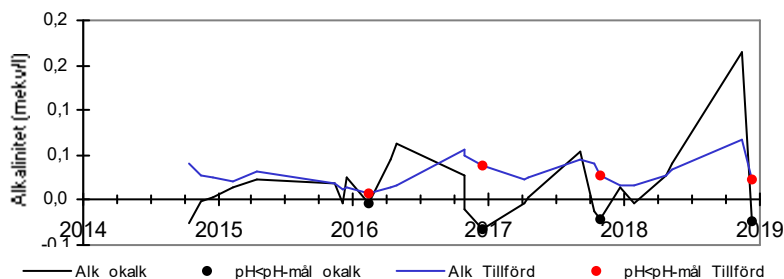
Det högsta modellerade flödet i perioden 2014-2018 är 1,34 m³/s och inträffade 24 februari 2014. Det högsta provtagna flödet under samma period är 0,83 m³/s och inträffade 20 februari 2014. De tillfällen då pH-målet underskridits har inte alltid varit vid de högsta flödena.

6714 Ramundsbäck 66.20



Den största flödesökningen för perioden 2014-2018 inträffade 2017-12-24 då det började regna kraftigt efter en torr sommar, ökningen var 0,77 m³/s*dygn. Den största flödesökningen som provtagits var 0,61 och inträffade 2017-09-04. pH var under pH-målet när flödet var negativt, det vill säga, flödet var sjunkande, i december 2018. Då hade sommaren och hösten varit extremt varma och torra när det började regna kraftigt. Flera stora flödesökningar har provtagits.

6714 Ramundsbäck 66.20



De lägsta okalkade alkaliniteterna inträffar för det mesta vid högt flöde. Det lägsta värdet är på -0,03 mekv/l och är från december 2016. Kalkningen gav då ett tillskott av alkalinitet på 0,04 mekv/l. Det låga tillskottet ledde till att pH-målet inte uppnåddes. Vid låga flöden är alkaliniteten hög, då blir beräkningarna för okalkad alkalinitet högre än den tillförda, vilket är orimligt. Observera att det finns osäkerheter i beräkningarna.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar i Lövsjön har utförts åren 2002, 2006, 2010, 2013 och 2017. Bottenfaunan bedöms vara obetydligt försurningspåverkad alla år (1, 2, 3, 4) förutom 2010 då försurningspåverkan bedömdes vara måttlig (5). Både 2013 och 2017 bedömdes förhållandena vara nära neutralt med avseende på bottenfauna. Målet för kalkningen har uppnåtts när försurningspåverkan bedömts som obetydlig samt måttlig.

Bottenfaunaundersökningar i Ramundsbäck har utförts åren 2002, 2006, 2012, 2015 och 2018.

Försurningspåverkan saknas år 2012. Förhållandena har bedömts vara sura med avseende på bottenfauna vid de flesta tillfällena (1,2, 6, 7). Vid undersökningen 2018 bedömdes försurningspåverkan vara nära neutral då den mycket försurningskänsliga märkräftan *Gammarus pulex* påträffats på lokalen (8).

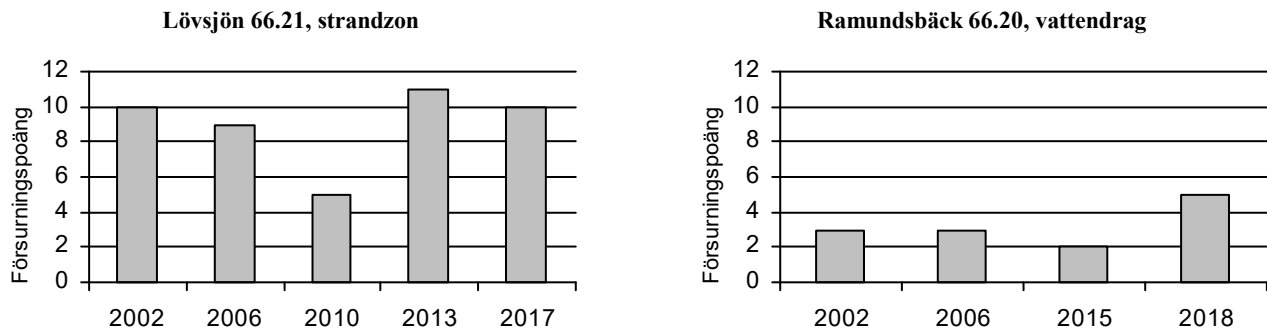


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

År 2002 elfiskades Ramundsbäcken med avseende på öring i två stationer. Fem åldersklasser erhöles från 0+ till 5+ (9). År 2006 upprepades elfisket och då dominerade stensimpa före öring och lake (10). Även signalkräfta hittades.

I Ramundsbäck undersöktes påväxtalger augusti 2016. Lokalen visade på nära neutrala förhållande vilket motsvarar ett medel-pH på mellan 6,5 och 7,3 (11).

Förslag till förändringar

Kalkningen i Lövsjön upphörde 2019 då sjön når pH-målet utan kalkning.

Ramundsbäcken har inte uppfyllt pH-mål. Kalkningen i Lövsjön gör varken till eller från för bäcken. Därför behöver alternativ tas fram. Tidigare har lekgrus lagts ut, dock behöver gruset underhållas för att ge fortsatt effekt. Kanske behövs det fler lekgrusbottnar. Våtmarkskalkning ser inte ut att vara ett alternativ. Möjligtvis kan en doserare vara lösningen.

Namnet på åtgärdsområdet ändras till Ramundsbäck.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Bottenfaunaundersökning i Södermanlands län 2002. Rapport 2002:5. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2007. Bottenfauna i Södermanlands län 2006 - En undersökning av bottenfaunan i åtta sjöar och ett vattendrag inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2007:6. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2014. Bottenfauna i Södermanlands län 2013 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2014:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2011. Bottenfauna i Södermanlands län 2010 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2011:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 6 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 7 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 8 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2019. Bottenfauna i Södermanlands län 2018 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 9 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Elfiske, opublicerat material.
- 10 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2002. Elfiske, opublicerat material.
- 11 Sundberg I. Medins Havs- och Vattenkonsulter AB. Kiselalger i Södermanlands län 2016 - en undersökning av 56 vattendrag. Rapport 2019:1 Länsstyrelsen i Södermanlands län.

12 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 480010810 Nävsjön

Näveån

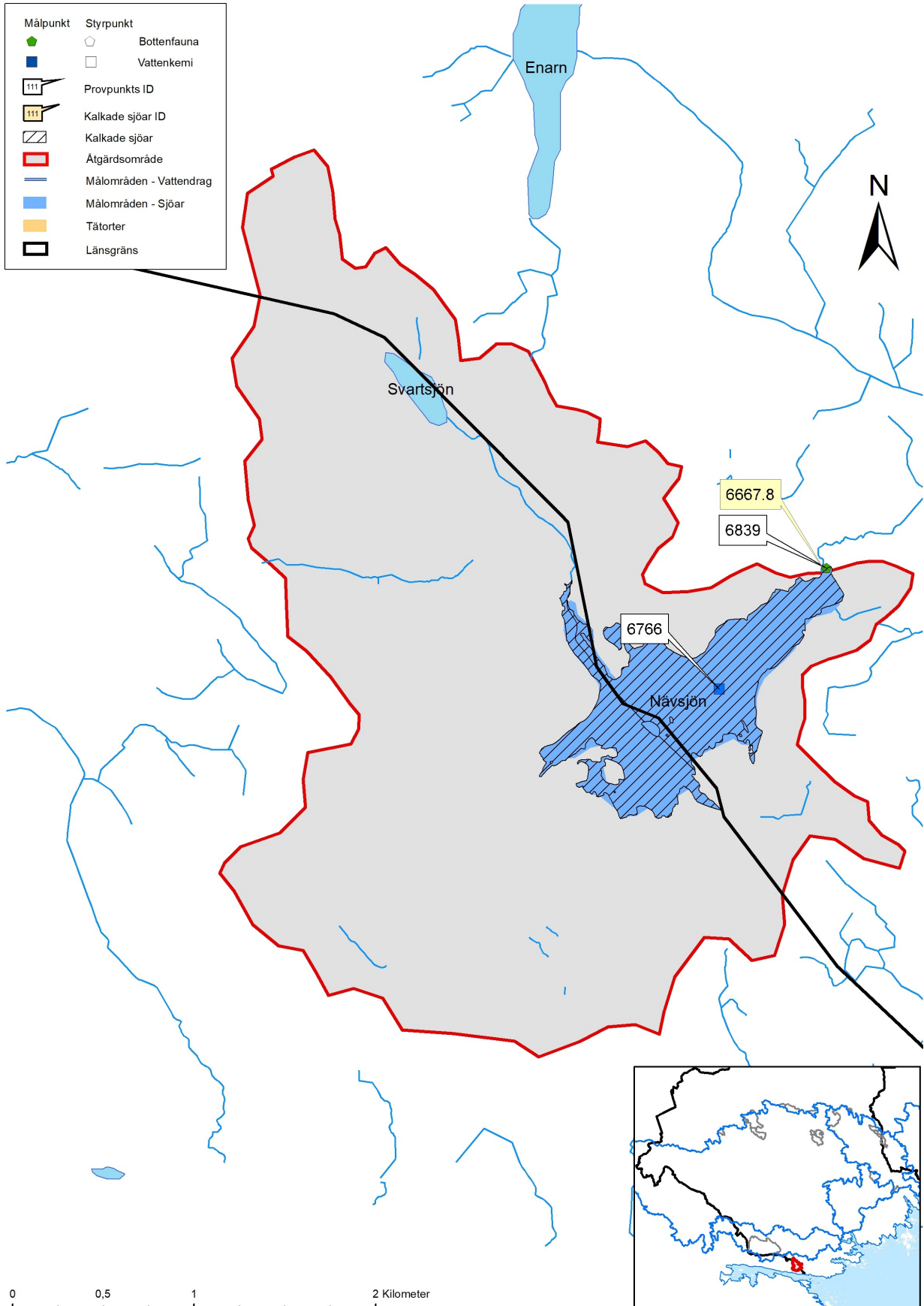
Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Nyköping

Yta (km²): 10,3

- | | | |
|----------|-------------------------|-------------|
| Målpunkt | Styrpunkt | Bottenfauna |
| | | |
| | | Vattenkemi |
| | Provpunkts ID | |
| | Kalkade sjöar ID | |
| | Kalkade sjöar | |
| | Åtgärdsområde | |
| | Målområden - Vattendrag | |
| | Målområden - Sjöar | |
| | Tätorter | |
| | Länsgräns | |



Beskrivning

Nävsjön ligger i Kolmårdens kustområde inte långt ifrån Bråvikens mynning i Närkeavns avrinningsområde. Sjön används flitigt av Nävsjön sportfiske som även säljer fiskekort (6).

pH innan kalkning bedöms vara 5,4 vilket har uppmätts både 1977 och 1985.

Motiv och mål

Mål-pH är 6,0 då sjön innehåller flodkräfta och mört.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Nävsjön MålområdesID	Nävsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	650486155390	Nävsjön	Sjö	91		1 028	6	Mö, Ej

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Nävsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	650486155390	Nävsjön	Mört; flodkräfta	Mört; flodkräfta

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Nävsjön inte är försurningspåverkad och att pH-målet skulle nås utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,0 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning är att SLU:s beräkningar kan stämma men att minskningen av kalkmängden får ske etappvis då pHokalk ligger på samma nivå som pH-målet.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Nävsjön PpID	Nävsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6766	Nävsjön 66/67.8 utl	Sjö	6	6,0	0,16	0,2	

Övrig påverkan

Det finns inga uppgifter om övrig påverkan i åtgärdsområdet.

Tabell: Ekologisk status

H=Hög, G=God, M=Måttlig, O=Otillfredställande, D=Dålig

Cykel 3

Försurning RISK: O=Osäker risk, R=Risk, Ej=Ej bedömd

Vatten-förekomst ID	Sjö/vattendrag	Ekologisk status	MILA	Kiselalger ACID	Näringsämnen	Försurning STATUS	Försurning RISK
WA33913724	Näveån	M			D	-	Ej

Kalkning

Nävsjön började kalkas 1986. Från 1999-2003 kalkades sjön med 35 ton vartannat år. 2005 övergick sjön till att kalkas varje år men med halverad mängd. Under perioden 2005-2018 spreds 17 ton kalk per år med undantag av 2008 (26 ton) och 2014-2015 (7 ton). Efter revideringen av kalkmängder inför 2019 är kalkmängden 10 ton per år.

Kalkeffekten har varit låg under perioden 2014-2018. Riktvärde för volymdos enligt kalkhandboken är 0 g/m³.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Nävsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7		l/s/km ²	Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018	
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år) Sjö	Våtmark	Totalt	Volymdos (g/m ³)		
A	650486155390	1986	9,7		9,7	4,4	0,0	Låg

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Nävsjön		Huvudman: Nyköping						Statsbidragsprocent: 85				
SjölID	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
6667.8	Nävsjön	6503817	600583	1,0	6	7	17	17	17	10	10	10	FLYG	KM
Summa Sjökalkning					6	7	17	17	17	10	10	10		
Totalt:					6	7	17	17	17	10	10	10		

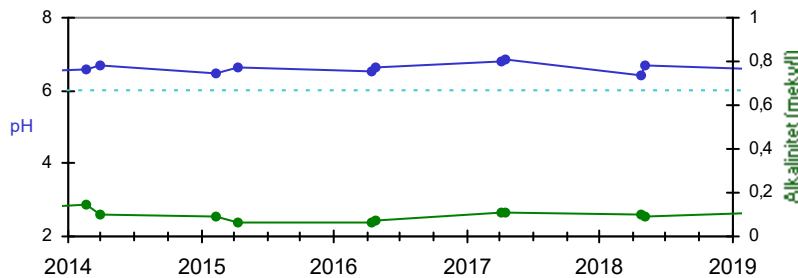
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Nävsjön									
6839	Nävsjön 66/67.8	6503847	600587	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6766	Nävsjön 66/67.8 utl	6503180	599991	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6766 Nävsjön 66/67.8 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH-värdena genomgående höga, som lägst 6,4. Alkalinitet är som lägst 0,06.

Resultat bottenfaunaundersökningar

År 2004 påbörjades bottenfaunaundersökningar vilka har upprepats åren 2009, 2012 och 2015. Förhållandena bedöms vara Nära neutrala med avseende på bottenfauna (1, 2, 3, 4). Bedömningen har kvarstått sedan undersökningarna startade.

Resultat övriga undersökningar

Hösten 2004 gjordes ett kräftprovfiske i sjön och beståndet av flodkräfta visade sig vara mycket litet (5).

Förslag till förändringar

Kalkmängden sänktes till 10 ton inför kalkningen 2019. Effektuppföljningen får visa om det går att göra ytterligare sänkningar om några år.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2004. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:3. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2010. Bottenfauna i Södermanlands län 2009 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2010:7 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.

- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2004. Kräftprovfiske, opublicerat material.
- 6 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 486010807 Holmsjön

Norraström, Räckstaån

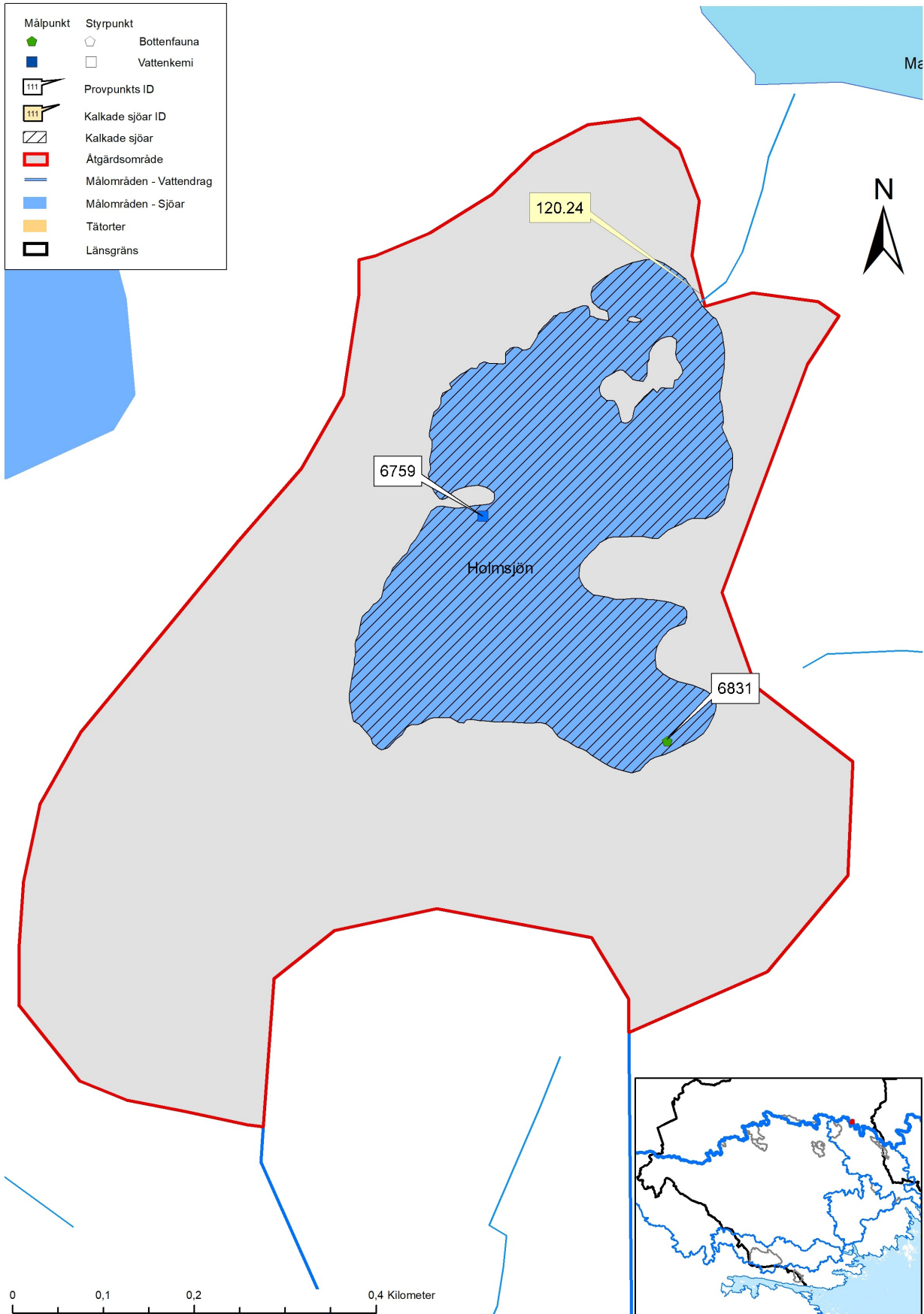
Status: Pågående

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Strängnäs

Yta (km²): 0,6

- | | | |
|----------|-------------------------|-------------|
| Målpunkt | Styrpunkt | Bottenfauna |
| | | |
| | | Vattenkemi |
| | Provpunkts ID | |
| | Kalkade sjöar ID | |
| | Kalkade sjöar | |
| | Åtgärdsområde | |
| | Målområden - Vattendrag | |
| | Målområden - Sjöar | |
| | Tätorter | |
| | Länsgräns | |



Beskrivning

Holmsjöns åtgärdsområde består av Holmsjön som är en brunvattensjö i Åkers kronopark. Sjön ligger i området Åkers Bergsslag och är av riksintresse för friluftslivet. Sjön är en put and take- fiskesjö. Riksintresse för natur (Marvikarna) gränsar till Holmsjöns östra strand (6).

Sjön ligger i det avrinningsområde som i undersökningarna i slutet av 1970- och början på 1980-talet bedömdes som försurat med avseende på pH och alkalinitet.

pH innan kalkning bedöms vara 5,4.

Motiv och mål

Mål-pH är 5,6 då motivet till kalkningen är fritidsfisket. Det finns inga andra kända värden som motiverar ett högre mål-pH i sjön.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Holmsjön MålområdesID	Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656589157470	Holmsjön	Sjö	12		60	5,6	

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Holmsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656589157470	Holmsjön	Regionalt fiske	RIN

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Holmsjön inte är försurningspåverkad och att pH-målet skulle nås utan kalkning. pH skulle sjunka till 5,6 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU:s.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Holmsjön PpID	Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6759	Holmsjön 120.24 utl	Sjö	5,62	5,6	0,27	0,3	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Holmsjön kalkades första gången 1984, därefter dröjde det fram till 1992 innan den kalkades igen. Från 2001 kalkas sjön varje år. Mellan 2001 och 2014 har kalkmängden varierat mellan 0,5 till 1 ton. Från 2015 sprids det 1 ton.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Holmsjön MålområdesID	Kalkstart	Avrinning: 7 l/s/km ²		Volymdos (g/m ³)	Riktvärde volymdos (g/m ³)	Kalkeffekt 2014-2018	
			Sjö	Våtmark	Totalt			
A	656589157470	1984	16,7		16,7	7,6	0,0	Hög

Tabell: Genomförd och planerad kalkning (spridda mängder (ton) 2014-2018, planerade mängder (ton) 2019-2021)

Åtgärdsområde		Holmsjön		Huvudman: Strängnäs						Statsbidragsprocent: 85				
Sjöld	Namn	Koordinater		Oms tid (år)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Metod	Medel
Sjökalkning														
120.24	Holmsjön	6565075	620639	1,4	1	1	1	1	1	1	1	1	FLYG	KM
Summa Sjökalkning					1	1	1	1	1	1	1	1		
Totalt:					1	1	1	1	1	1	1	1		

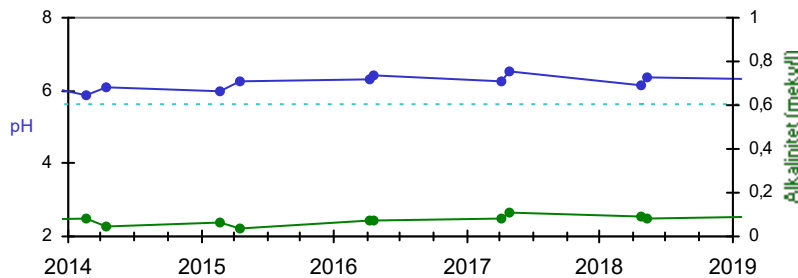
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater		Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde Holmsjön									
6831	Holmsjön 120.24	6564580	620645	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6759	Holmsjön 120.24 utl	6564832	620442	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6759 Holmsjön 120.24 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. Alla pH-värden över 5,8. Alkalinitet är som lägst 0,04 mekv/l (april 2015). Kalkmängden höjdes 2015 från 0,5 till 1 ton per år.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har gjorts åren 2005, 2012, 2015 och 2017 (1, 2, 3, 4). Försurningspoäng saknas år 2012. Förhållandena bedöms vara Måttligt sura med avseende på bottenfauna, det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts. Bedömningen har kvarstått sedan undersökningarna påbörjades.

Holmsjön 120.24, strandzon

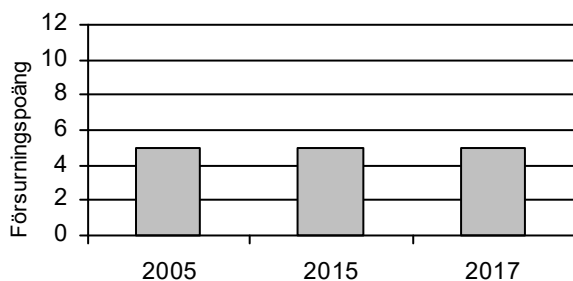


Diagram. Försurningsindex bottenfauna enligt Henriksson och Medin 1990.

>7 poäng = Obetydlig försurningspåverkan, 6-7 p = Måttlig, 4-6 p = Betydlig och <4 p Stark eller mycket stark påverkan.

Resultat övriga undersökningar

Någon övrig biologisk effektuppföljning har inte gjorts inom åtgärdsområdet.

Förslag till förändring

Inga förslag till förändring av kalkningsstrategin.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2005. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:12. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2017. Bottenfauna i Södermanland. Biologisk uppföljning i kalkade vatten 2017. Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 5 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 486010809 Tallsjön

Trosaån

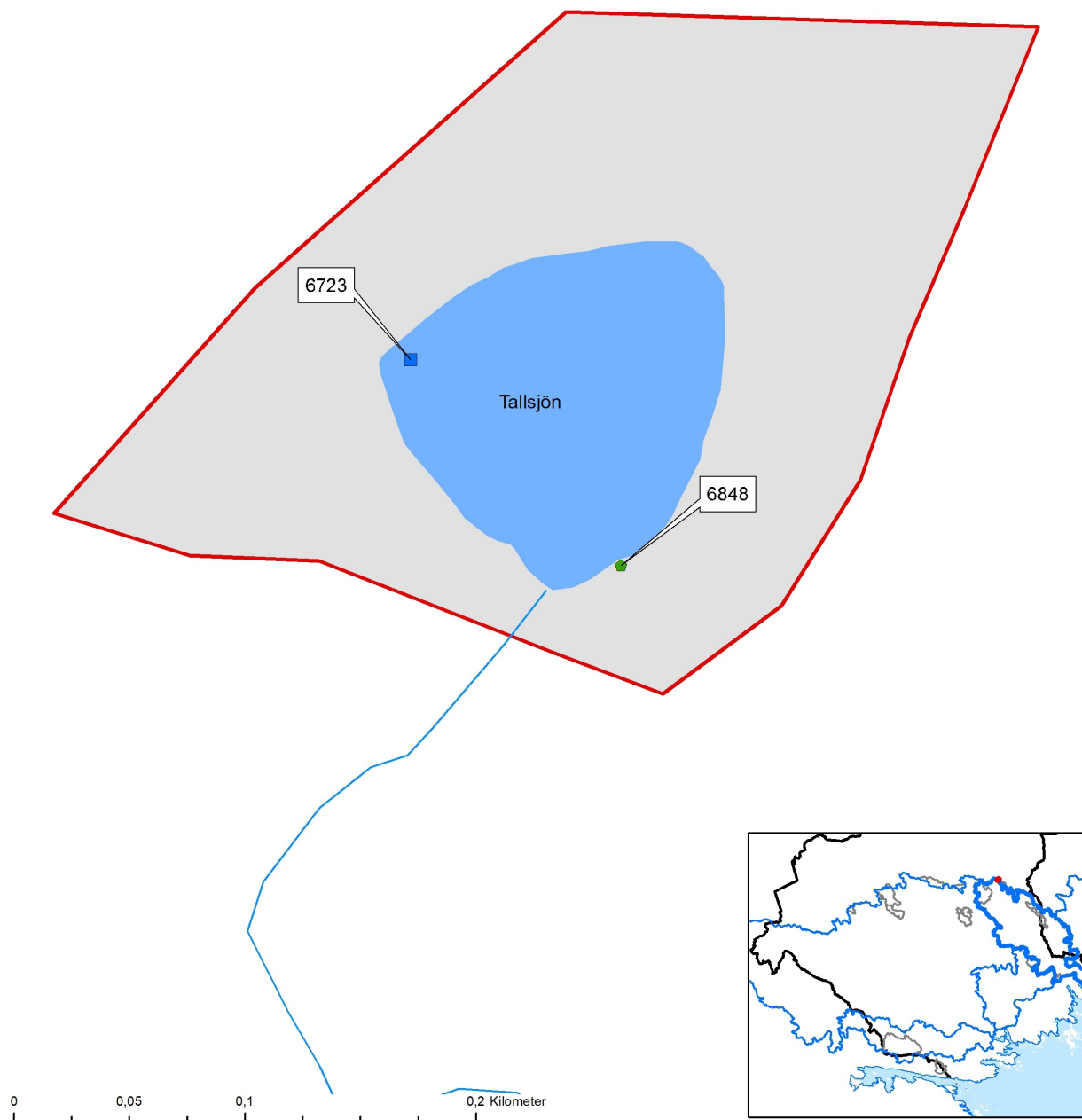
Status: Vilande

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Strängnäs

Yta (km²): 0,1

Målpunkt	Styrpunkt	Bottenfauna
		Vattenkemi
	Provpunkts ID	
	Kalkade sjöar ID	
	Kalkade sjöar	
	Åtgärdsområde	
	Målområden - Vattendrag	
	Målområden - Sjöar	
	Tätorter	
	Länsgräns	



Beskrivning

Tallsjöns åtgärdsområde består av Tallsjön som till skillnad från Holmsjön och Älgsjön i närområdet, är en klarvattensjö istället för en brunvattensjö. Tallsjön avrinner söderut och ingår i Trosaåns avrinningsområde. Sjön ingår i ett område av riksintresse för friluftslivet, Åkers Bergslag (4) och används för ett aktivt put and take- fiske. Sjön ligger inom Åkers kronopark som är föremål för naturintresse och kulturmiljöintresse (5).

pH innan kalkning uppskattas till 5,4 (vilket är samma som i Holmsjön i området).

Effektuppföljning kommer att fortsätta så länge kalkningen är vilande.

Motiv och mål

Mål-pH är 5,6 då motivet till kalkningen är fritidsfisket. Det finns inga andra kända värden som motiverar ett högre mål-pH i sjön.

Tabell: Målområden - Bakgrundsdata

Åtgärdsområde ID	Tallsjön MålområdesID	Tallsjön Målområde	Sjö/Vdr	Areal (ha)	Längd (km)	Areal avr.omr (ha)	pH-mål pH	Motiv för pH-mål 6,0
A	656702157237	Tallsjön	Sjö	1		7	5,6	

Tabell: Målområden - Motiv

Åtgärdsområde ID	Tallsjön Målområde	Motiv	Skydds-status	Förekomst av försurningskänsliga arter
A	656702157237	Tallsjön	Regionalt fiske	RIN

Försurning

Beräkningar från SLU visar att Tallsjön inte är försurningspåverkad och skulle klara pH-målet utan kalkning. pH skulle sjunka till 6,5 utan tillskott av kalk. Länsstyrelsens bedömning stämmer överens med SLU:s då kalkningen är vilande sedan 2009 i åtgärdsområdet.

Tabell: Målpunkter - Försurningsstatus

Åtgärdsområde ID	Tallsjön PpID	Tallsjön Målpunkt	Sjö/Vdr	Lägsta pHokalk SLU	Lägsta pHokalk Lst	ΔpH SLU	ΔpH Lst	Oorg Al µg/l
A	6723	Tallsjön 63.101 utl	Sjö	6,52	6,5	0,16	0,2	

Övrig påverkan

Uppgifter om övrig påverkan saknas.

Kalkning

Tallsjön kalkades första gången 1985 och därefter 1992. Från 2001 till 2005 kalkades sjön vartannat år med 0,5 till 1 ton per tillfälle. Därefter skedde kalkningen varje år med 0,5 ton fram till 2008. Därefter är kalkningen vilande.

Tabell: Planerad kalkdosering 2019-2022, riktvärde för volymdos enligt handbok samt kalkeffekt av spridd kalk 2014-2018

Åtgärdsområde ID	Tallsjön MålområdesID	Tallsjön Kalkstart	Avrinning: 7 l/s/km2		Riktvärde volymdos (g/m3)	Kalkeffekt 2014-2018
ID	MålområdesID	Kalkstart	Arealdos (kg/ha/år) Sjö	Volymdos (g/m3) Våtmark Totalt	Riktvärde volymdos (g/m3)	Kalkeffekt 2014-2018
A	656702157237	1985			0,0	

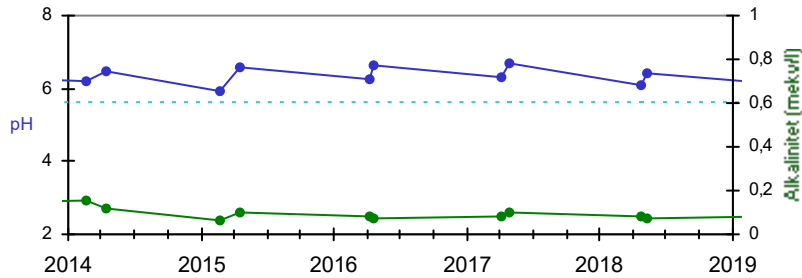
Effektuppföljning

Tabell: Planerad effektuppföljning

PpID	Lokal	Koordinater	Typ av provtagning	Kategori	HQ	LQ	Frekvens	Finans
Åtgärdsområde		Tallsjön						
6848	Tallsjön 63.101	6566221 618336	Litoralfauna	Mål			1/3	D-län
6723	Tallsjön 63.101 utl	6566305 618245	Vattenkemi3	Mål			2/1	D-län

Resultat vattenkemi

6723 Tallsjön 63.101 utl



pH-målet har nåtts vid samtliga provtillfällen. pH och alkalinitet som lägst 5,9 respektive 0,07 mekv/l (2015-02-23). Normalt ligger pH runt 6,3 och alkalinitet är stabil på 0,08 mekv/l. Kalkningen är vilande i åtgärdsområdet sedan 2009.

Resultat bottenfaunaundersökningar

Bottenfaunaundersökningar har gjorts 2005, 2012 och 2015 (1, 2, 3). Förhållandena bedöms vara Måttligt sura med avseende på bottenfauna, det vill säga målet för kalkningen har uppnåtts. Bedömningen har kvarstått oförändrat sedan undersökningarna inleddes. En ovanlig skinnbagge *Paracorica concinna* hittades 2005 som tidigare främst har påträffats på västkusten (1).

Resultat övriga undersökningar

Någon övrig biologisk effektuppföljning har inte gjorts inom åtgärdsområdet.

Förslag till förändringar

Inga förslag till förändring av kalkningsstrategin.

Referenser

- 1 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2005. Bottenfauna i Södermanlands län 2005. En undersökning av bottenfauna i åtta sjöar inom kalkningens effektuppföljning. Rapport: 2005:12. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 2 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2013. Bottenfauna i Södermanlands län 2012 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2012:14 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 3 Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2016. Bottenfauna i Södermanlands län 2015 - Biologisk uppföljning i kalkade vatten. Rapport 2016:8 Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- 4 Område av riksintresse för friluftsliv Södermanlands län
- 5 Tuomola L. och Andersson B. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten i Södermanlands län 2016-2021. Rapport 2016:5 Länsstyrelsen i Södermanlands län

Åtgärdsområde 461010811 Långsjön**Trosaån**

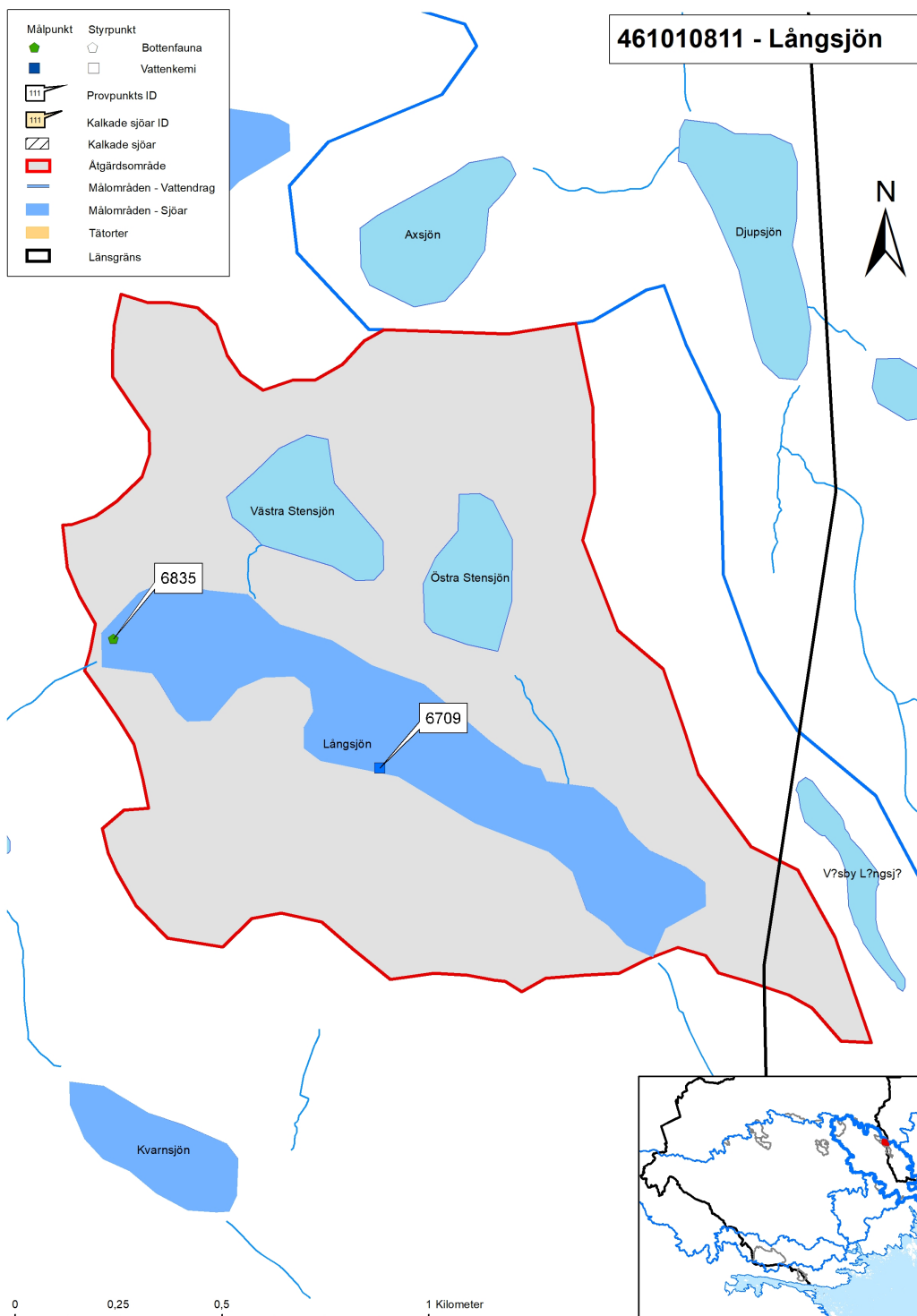
Status: Avslutad

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Gnesta

Yta (km²): 7,3**Förslag till förändringar****Vid revidering av kalkmängder 2019 avslutades åtgärdsområdet****Det innebär att kalkeffekten har avtagit och risken för återförsurning är över****All effektuppföljning avslutas**

Senaste kalkningen var 2003. Fortfarande ligger pH och alkalinitet högt. Kalcium-Magnesium-kvoten ligger runt 2,2 och visar inga tecken på att vara sjunkande. Åtgärdsområdet kan avslutas och effektuppföljningen upphör.



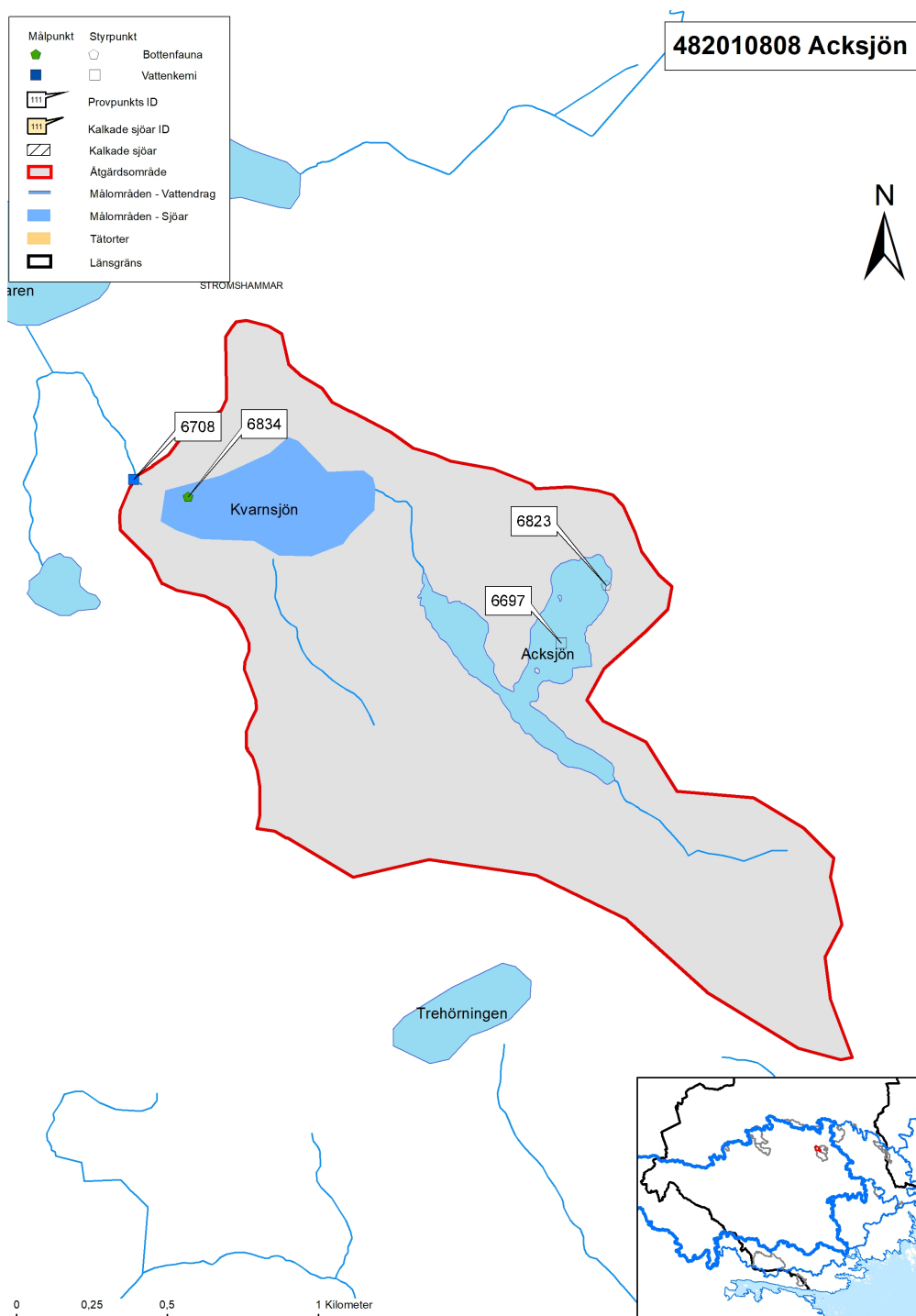
Åtgärdsområde 482010808 Acksjön			Nyköpingsån
Status: Avslutad	Bidragsprocent: 85	Huvudman: Flen	Yta (km ²): 2,5

Förslag till förändringar

Vid revidering av kalkmängder 2019 avslutades åtgärdsområdet

Det innebär att kalkeffekten har avtagit och risken för återförsurning är över
All effektuppföljning avslutas

Senaste kalkningen var 2008. Fortfarande ligger pH och alkalinitet högt. Kalcium-Magnesium-kvoten ligger runt 2,2 och visar inga tecken på att vara sjunkande. Åtgärdsområdet kan avslutas och effektuppföljningen upphör.



Åtgärdsområde 484010814a Sotsjön**Norraström, Eskilstunaån**

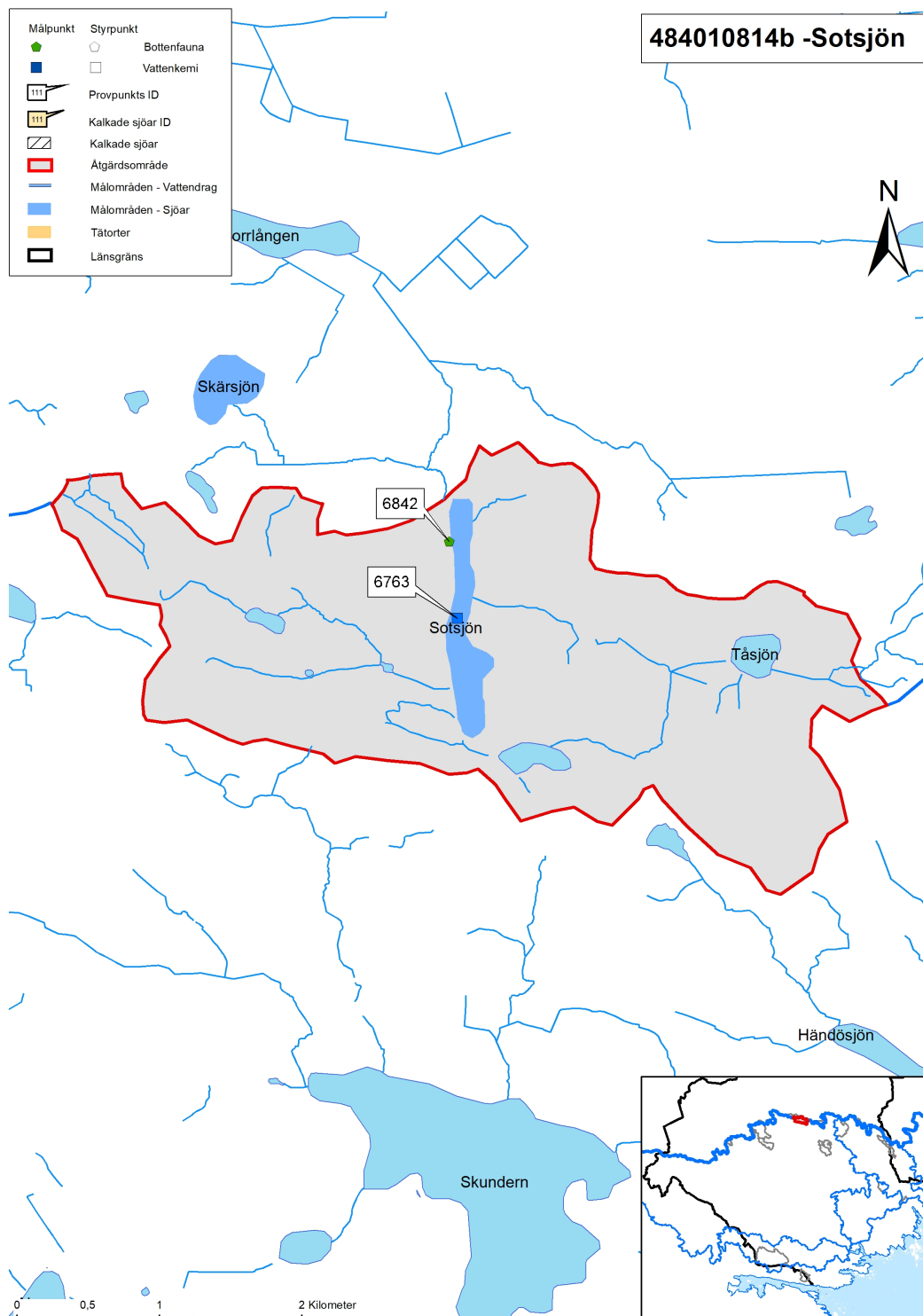
Status: Avslutad

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Eskilstuna

Yta (km²): 9,3**Förslag till förändringar****Vid revidering av kalkmängder 2019 avslutades åtgärdsområdet****Det innebär att kalkeffekten har avtagit och risken för återförsurning är över****All effektuppföljning avslutas**

Senaste kalkningen var 2003. pH går under målnivån ibland. Bottenfaunaundersökning har utförts 2010 och 2014 och visar på uppfyllt mål. Åtgärdsområdet kan avslutas och effektuppföljningen upphör.



Åtgärdsområde 486010808 Älgsjön**Norraström, Räckstaån**

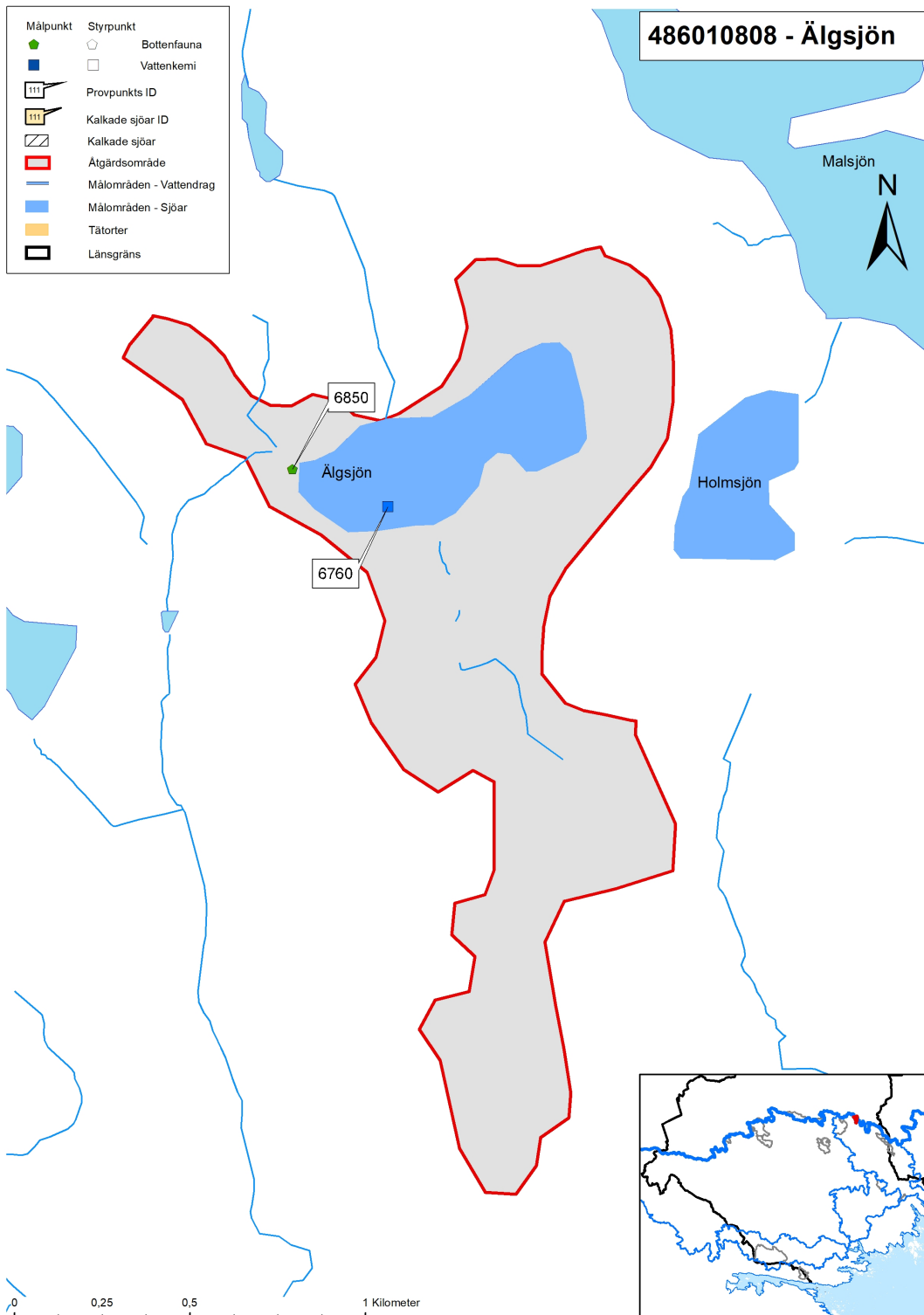
Status: Avslutad

Bidragsprocent: 85

Huvudman: Strängnäs

Yta (km²): 1,5**Förslag till förändringar****Vid revidering av kalkmängder 2019 avslutades åtgärdsområdet****Det innebär att kalkeffekten har avtagit och risken för återförsurning är över
All effektuppföljning avslutas**

Senaste kalkningen var 2004. Fortfarande ligger pH och alkalinitet högt. Även bottenfaunaundersökningar bekräftar att måluppfyllelsen är god. Åtgärdsområdet kan avslutas och effektuppföljningen upphör.

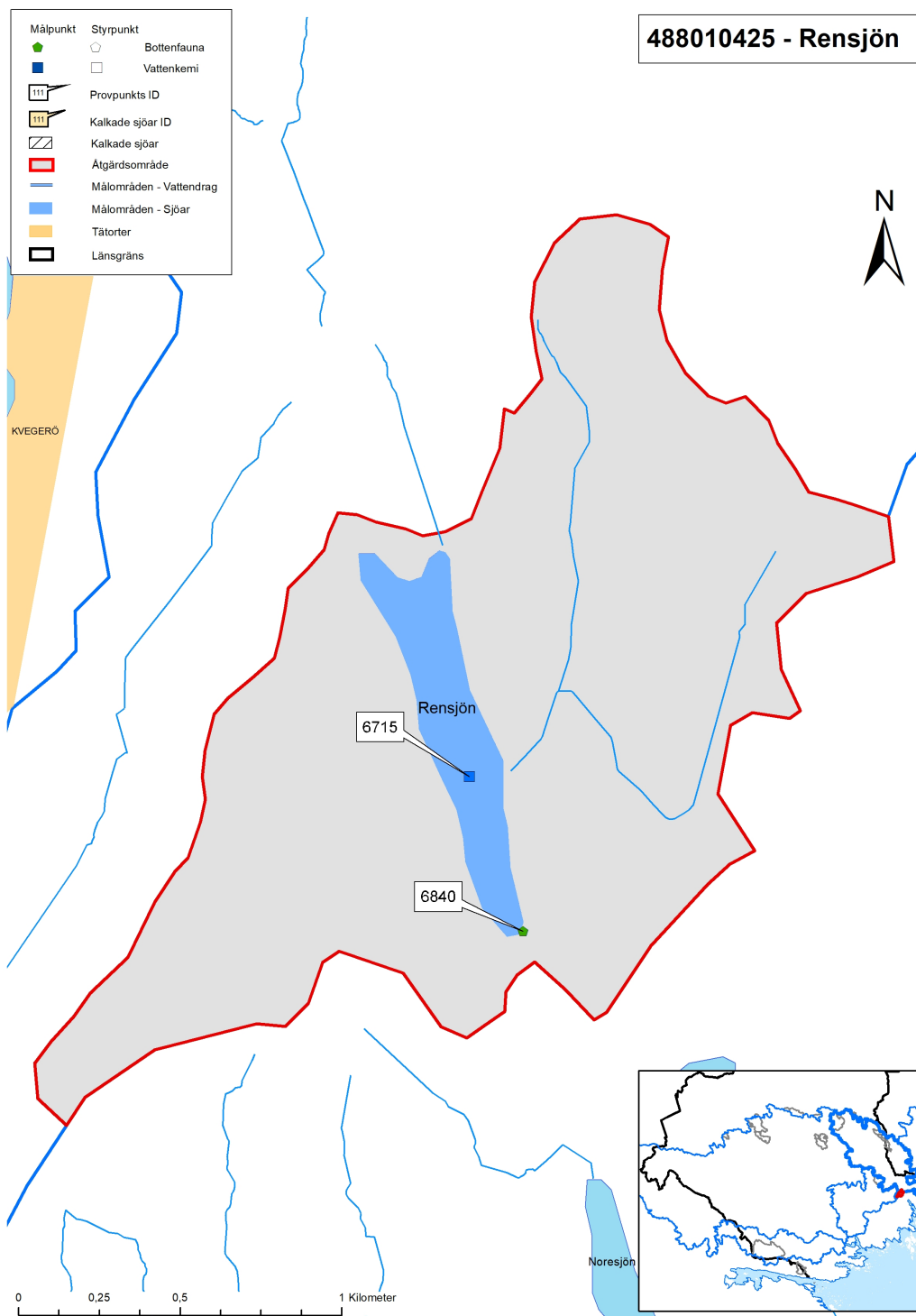


Åtgärdsområde 488010425 Rensjön			Trosaån
Status: Avslutad	Bidragsprocent: 85	Huvudman: Trosa	Yta (km ²): 3,1

Förslag till förändringar

**Vid revidering av kalkmängder 2019 avslutades åtgärdsområdet
Det innebär att kalkeffekten har avtagit och risken för återförsurning är över
All effektuppföljning avslutas**

Senaste kalkningen var 2002. pH har vid något tillfälle varit under mål-pH. Bottenfaunaundersökningsom har utförts visar på ingen eller obetydlig försurningpåverkan. Åtgärdsområdet kan avslutas och effektuppföljningen upphör.



Länsstyrelsen i Södermanlands län ger årligen ut ett stort antal rapporter och publikationer som samlas i Länsstyrelsens publikationsarkiv.

Rapporter och andra publikationer kan hämtas på följande webbadress:
www.lansstyrelsen.se/sodermanland/sv/publikationer



LÄNSSTYRELSEN
Södermanlands län

www.lansstyrelsen.se/sodermanland