



Motala Ströms Vattenvårdsförbund 2022

Uppdragsgivare: Motala Ströms Vattenvårdsförbund

Kontaktperson: Sandra Askling

Tel: 010 - 223 54 74

E-post: sandra.askling@lansstyrelsen.se

Utförare: SGS Analytics Sweden AB

Projektansvarig: Caroline Svärd

Rapportskrivare: Caroline Svärd

Kvalitetsgranskning: Kristine Carlson

Kontaktperson: Caroline Svärd

Tel. 076 - 527 40 27

E-post: caroline.svard@sgs.com

Omslagsfoto: Lillån (902)

Foto: SGS

Tryckt: 2023-05-15

Innehåll

Sammanfattning	1
Bakgrund	6
Inledning	6
Avrinningsområdet	7
Provtagningsprogrammet och rapportens struktur	10
Resultat limniska undersökningar	15
Fosfor	17
Kväve	19
Transporter kväve och fosfor	21
Metaller i vatten	23
Syretillstånd sjöar	25
Siktdjup sjöar	27
Läkemedelsrester och PFAS i vatten	30
Växtplankton sjöar	29
Resultat kustundersökningar	32
Näringsämnen kust	33
Syretillstånd kust	35
Siktdjup kust	37
Växtplankton kust	39
Sediment	40
Referenser	42
 BILAGA 1 Tabeller med statusklassning och EK-värden	45
BILAGA 2 Vattenkemi: Metodik och analysparametrarnas innebörd	51
BILAGA 3 Resultat från undersökning av vattenkemi år 2022	65
BILAGA 4 Vattentemperatur-, syre- och salinitetsprofiler år 2022	137
BILAGA 5 Lufttemperatur och nederbörd år 2022	185
BILAGA 6 Vattenföring, transporter och arealspecifika förluster år 2022	191
BILAGA 7 Växtplankton sjöar år 2022	205
BILAGA 8 Växtplankton kust år 2022	289
BILAGA 9 Sediment år 2022	303
BILAGA 10 Analysresultat Tinnerbäcken år 2022	325
BILAGA 11 Utdatablad år 2022	331

Sammanfattning

På uppdrag av Motala Ströms Vattenvårdsförbund (MSV) har SGS Analytics Sweden AB tillsammans med Medins Havs och Vattenkonsulter AB utfört recipientkontrollen i Motala ströms avrinningsområde samt i kustområdet utanför Östergötland mellan åren 2002 - 2008 och 2012 - 2022. Denna rapport är en sammanställning och utvärdering av resultat för år 2022.

LUFTTEMPERATUR OCH NEDERBÖRD

Vintern 2022 var förhållandevis mild med normala nederbördsmängder. Mars var ovanligt solig och rekordtorr då det i princip inte föll någon nederbörd i avrinningsområdet. April och maj bjöd på ganska normalt vårväder. Juni inleddes relativt svalt men kring midsommar steg temperaturen kraftigt och på flera platser blev det rekordvarmt och under månaden kom mindre nederbörd än normalt. Juli präglades av både varmare och svalare perioder och medeltemperaturen blev förhållandevis normal för månaden. Anmärkningsvärt var dock en period av kraftig hetta som den 21e juli gav varmerecord på många platser. Värmen höll i sig långt in i augusti och även september och oktober bjöd på mycket sol och värme. Året avslutades med ovanligt kalla december.

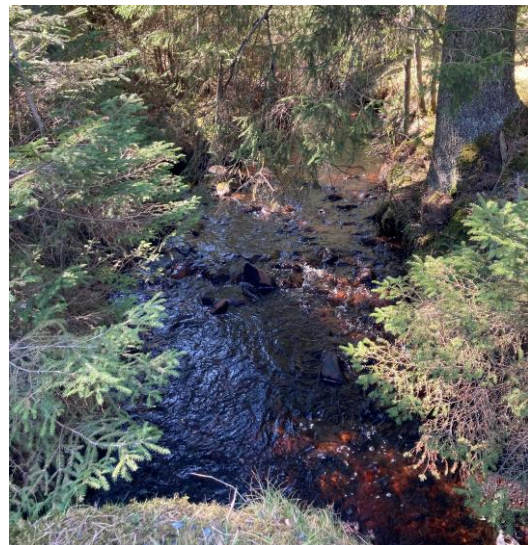
Årsmedeltemperaturen var 1,0-1,1 °C varmare än normalt (perioden 1991 - 2020) vid SMHI:s väderstationer i Norrköping, Linköping, Harstena, Jönköping och Målilla. Kallast, jämfört med normalt, var det framförallt i december men även i februari och september, medan det var varmare jämfört med normalt övriga månader. Störst temperaturöverskott var det dock i januari-mars, juni, augusti samt oktober-november, med en viss variation mellan väderstationerna (se Bilaga 5).

Nederbördsmängden under året var i nivå med (Linköping) eller lägre jämfört med den normala (perioden 1991 - 2020); Norrköping 8%, Jönköping 11%, Harstena 19 % och Målilla 29 % lägre. I mars registrerades ingen nederbörd vid någon av väderstationerna. Väsentligt mindre nederbörd än normalt föll det i juni och september vid samtliga stationer och genomgående mer nederbörd än normalt föll det i februari och augusti. Se Bilaga 5 för mer detaljer.

VATTENFÖRING

Vid Vätterns utlopp till Motala ström (Mo02) var årsmedelvattenföringen 24 m³/s år 2022, vilket var lägre än årsmedelvattenföringen för perioden 1994 - 2021 (41 m³/s) samt föregående treårsperiod (31 m³/s). I Norrköping, strax innan Motala ströms utlopp i Bråviken (Gb06), var flödet (56 m³/s) vilket var lägre än årsmedelvattenföringen för perioden 1994 - 2021 (95 m³/s) samt föregående treårsperiod (65 m³/s).

År 2022 var flödet nästan genomgående lägre än flödet föregående år (ca 20 % mindre om ett genomsnitt beräknas för samtliga punkter där transporter beräknas). Flödet var även ca 40 % mindre än genomsnittet för samtliga punkter för perioden 1994-2021 (perioden 2010 – 2021 för Yd06 och 2002–2021 för Vd04). Jämfört med treårsperioden 2019–2021 var det genomsnittliga flödet ca 15 % lägre. En viss variation mellan punkterna finns.



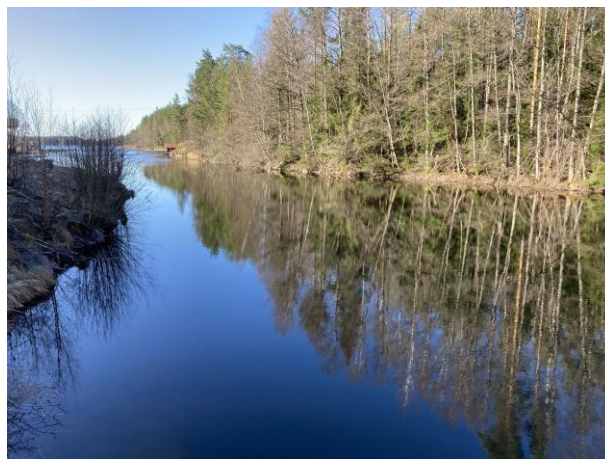
Figur 1. Nedströms Sjöalysesjön (306) i Motala ströms sydvästra vattenråd. Foto SGS.

LIMNISKA UNDERSÖKNINGAR

NÄRINGSÄMNEN

De högsta fosforhalterna återfinns i slättområdena inom Motala ströms avrinningsområde medan de skogsdominerade sydliga samt de nordvästliga har lägre halter. Av de undersökta provpunkterna bedömdes 35 ha hög status med avseende på fosfor, 24 god, 18 måttlig, 8 otillfredsställande och 7 dålig status (perioden 2020 – 2022) enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

Vid årets klassning av fosfor försämrades statusen vid två stationer medan den förbättrades vid tre stationer jämfört med föregående års klassning. Vid samtliga stationer var förändringen en statusklass.



Figur 2. Sommens utlopp (Bo02) i Motala ströms sydvästra vattenråd. Foto SGS.

Vid en jämförelse mellan bedömningen enligt föreskrift HVMFS 2019:25 och Rapport 4913 skiljde det generellt inte mer än en klass mellan de olika bedömningarna för fosfor, med fem undantag. Fosforhalten var mer än 20 % lägre år 2022 jämfört med perioden 2019 - 2021 vid 19 stationer medan den var högre vid nio stationer.

Kvävehalterna var generellt måttligt höga till höga i sjöarna och förlusterna i vattendragen var mycket låga till måttligt höga i avrinningsområdet. Liksom föregående år bedömdes dock kvävehalterna som mycket höga i sjöarna Södra Teden (Åt07), Hargsjön (Mö03), Båtsjön (Åt04) och Asplången (Sö01). Årets medelhalter av kväve skiljde sig mer än 20 % jämfört med medelhalterna för perioden 2019-2021 vid totalt 22 stationer. Vid 19 stationer var halterna år 2022 minst 20 % lägre medan de var högre på tre stationer.

TRANSPORTER

Transporterna av ämnen styrs till stor del av vattenföringen. Skillnader i månadstransporter under året överensstämde i hög grad med variationerna i flödet. Den sammanlagda transporten till havet från de stora mynningarna inom MSV, Glans utlopp (Gb06), Storåns utlopp (Sö04) och Vindåns utlopp (Va12), uppgick till 53 ton fosfor och 1271 ton kväve år 2022. Detta var ca 34 % mindre fosfor jämfört med föregående år och ca 42 % mindre kväve. Jämfört med föregående treårsperiod (2019 - 2021) var årets transporter av både fosfor och kväve ca 35 % lägre.

METALLER I VATTEN

Årsmedelhalterna av de undersökta metallerna kadmium (Cd) och krom (Cr) samt årsmedelhalt av biotillgänglig halt för bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppar (Cu) var generellt låga vid de undersökta stationerna och uppgick endast till 0 - 25 % av respektive bedömningsgrund/gränsvärde. Undantag var Håcklasjöns utlopp (Åt09) och Byngarens utlopp (Va07) avseende zink där halterna uppgick till 50-75 % av aktuell bedömningsgrund samt kadmim (Cd) i Håcklasjöns utlopp (Åt09) och koppar (Cu) i Byngarens utlopp (Va07) där halterna uppgick till 25-50 % av aktuell bedömningsgrund/gränsvärde.

SYRETILLSTÅND

Syrgashalten, som anger mängden syre löst i vatten, har analyserats i samtliga av de ingående sjöarnas bottenvatten. Enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) klassades syrestatusen i 14 av de 32 undersökta provpunkterna som hög eller god. Vid tre stationer var statusen otillfredsställande och vid 15 platser dålig.

I några sjöar syntes, liksom tidigare år, tydliga språngskikt där syreförhållandena snabbt ändrades med ökande djup från att vara bra till dåliga. Sjöarna Noen (606) och Järnlunden (Li21) hade båda stora vattenmassor där syrefria förhållanden rådde från botten och ca 10 m uppåt.

Helt syrefria förhållanden vid botten kan leda till fosforläckage från sedimenten. År 2022 syntes en markant ökning av fosforhalten vid botten jämfört med vid ytan i Hammarydssjön (4b) och en viss ökning även i Noen (606) och i Kisasjön norra delen.

År 2022 syntes en markant ökning av fosforhalten vid botten (520 µg/l) jämfört med vid ytan (22 µg/l) i Hammarydssjön (4B) och en viss ökning även i Noen (606; yta 217 µg/l och botten 170 µg/l) och Kisasjön norra delen (KS02; yta 11 µg/l och botten 140 µg/l). En förhöjd ammoniumkvävehalt kan bero på inlagring av avloppsvatten, men även på nedbrytning av organiskt material. Detta påverkar syretillståndet då nedbrytningen av ammoniumkväve till nitrat förbrukar mycket syre och processen avstannar vid brist på syre.

SIKTDJUP

Siktdjupet undersöktes i samtliga ingående sjöar. Vid 26 av 32 provplatser klassades siktdjupet som hög eller god status (perioden 2020-2022) enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Tre sjöar fick måttlig status och tre fick dålig status. Minst siktdjup år 2022 noterades i Krön (MS05) följt av Asplången (Sö01; 0,55 m), Södra Teden (Åt07; 0,6 m) och Båtsjön (Åt04; 0,55 m).

VÄXTPLANKTON

I augusti år 2022 provtogs växtplankton i 26 sjölokaler i Motala ströms avrinningsområde. En klassning av sjöarnas näringsstatus gjordes enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Baserat på resultaten från år 2022 fick fem sjöar hög status, sju sjöar fick god status, sex fick måttlig, två fick otillfredsställande och fem sjöar fick dålig status. Vid provtagningen år 2022 förekom den besvärsbildande arten *Gonyostomum semen* i tre sjöar, Avern (Hj06), Hammarydssjön (4b) och i Ören (MS22). I samtliga av dessa sjöar var förekomsten av *G.semen* så liten att det ej anses besvärsbildande.

KUSTUNDERSÖKNINGAR

NÄRINGSÄMNET

Den sammanvägda statusen var otillfredsställande vid flera av de inre kuststationerna: Bråviken Pampusfjärden (GB11), Östra Esterön (GB20), Slätbaken (Sö06), Trännöfjärden (Sö13) och Valdemarsviken inre (Va03), medan den var måttlig vid övriga stationer. Årets (perioden 2020-2022) sammanvägda statusklassning hade försämrats för Bråviken Pampusfjärden (GB11) från måttlig till otillfredsställande.

I Slätbaken (Sö06) var fosforhalten kraftigt förhöjd i bottenvattnet i framförallt oktober men även i augusti. De förhöjda fosforhalterna kan kopplas till dåliga syreförhållanden i bottenvattnet i både augusti (0,7 mg/l) och oktober (<0,1 mg/l). Vid åtta av provplatserna rådde ingen syrebrist och syrestatusen bedömdes som hög. Vid övriga sex stationer förekom säsongsmässig syrgasbrist. Vid dessa stationer bedömdes statusen som god i Kaggebofjärden (Va11) och som måttlig i Trännöfjärden (Sö13), Orren (Va08) och Valdemarsviken inre (Va03). Sämst var syreförhållandet i Slätbaken (Sö06), som bedömdes ha otillfredsställande status. Statusklassningar år 2022 (perioden 2020-2022) hade försämrats från måttlig till otillfredsställande i Slätbaken (Sö06) och från god till måttlig i Valdemarsviken inre (Va03), jämfört med fjolåret (perioden 2019-2021).

SIKTDJUP

Siktdjupet mättes vid samtliga 13 provpunkter vid kusten. Siktdjupet bedömdes som måttligt eller otillfredsställande vid samtliga provplatser (perioden 2020-2022). Jämfört med statusklassningen föregående år (perioden 2019-2021) hade statusen försämrats vid Arkösundet (No01) från måttlig till otillfredsställande.

VÄXTPLANKTON

Växtplankton undersöktes vid tre kuststationer utanför Motala ströms avrinningsområde år 2022. Den sammanvägda näringsstatusen blev, i enlighet med HVMFS 2019:25 (Havs- och

vattenmyndigheten 2019) måttlig vid stationerna Slätbaken (Sö06) och Hafjärden (Sö14) medan Bråviken Ö Lönö (GB16) gavs otillfredsställande sammanvägd status.

SEDIMENT

Ytsediment undersöktes vid 31 stationer, varav 23 var provpunkter i sjöar och 8 i kustbandet (alla stationer har inte provtagits vid publicering av rapporten, resterande resultat kommer att kompletteras under maj 2023). I HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) återfinns gränsvärden för antracen och fluoranten (PAH;er), metallerna bly (Pb), kadmium (Cd) och koppar samt tributyltenn TBT i sediment. I Sommen ARV (36) och Skutbosjön (NY) överskreds gränsvärdet för antracen men inte vid någon plats överskreds gränsvärdet för fluoranten.

Gränsvärdet för kadmium överskreds inte vid de provtagna stationerna medan blyhalten överskreds i Sommen (34). Kopparhalten överskreds i Skutbosjön (NY), Dovern (Sed08), Roxen (Sed09) Glan (Sed10), Yxningen (Sed12) och Inre Bråviken (Sed14). Den tennorganiska föreningen tributyltenn överskreds vid sju stationer (Bilaga 9).



Figur 3. Sedimentprovtagning i Bönnern (Fi06) inom Motala ströms avrinningsområde. Foto SGS.

PFAS OCH LÄKEMEDELSRESTER I VATTEN

Från och med år 2022 undersöks PFAS vid åtta stationer (två gånger per år) och läkemedelsrester vid fem stationer (en gång per år). Gränsvärdet för maximalt tillåten koncentration av PFOS (HVMFS 2019:25, Havs- och vattenmyndigheten 2019) överskreds inte vid någon station. Vid fyra av fem stationer överskreds dock tillåten årsmedelhalt (0,65 ng/l), sett till medelvärdet för de två provtagningarna.

För de läkemedelsrester som undersöktes under året finns bedömningsgrunder enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) för diklofenak och ciprofloxacin. Ingen av dessa två bedömningsgrunder överskreds vid årets undersökning.



Figur 4. Kapellån och dess förändringar i vattennivå under ett år. Motala ströms sydvästra vattenråd. Foto Caroline Svärd SGS.

Bakgrund

INLEDNING

Motala Ströms Vattenvårdsförbund (MSV) bildades år 1955 som en följd av en längre tids oro för det allt smutsigare vattnet i Motala ström. Det var landshövdingen i Östergötlands län, Carl Hamilton, som tog initiativet och inbjöd representanter för kommuner och större industrier till en diskussion om lämpliga åtgärder.

Samtidigt som Strömmen fick ta emot orenat avloppsvatten utgjorde den då, liksom idag, vattentäkt för alla tätorter längs sträckan. Ett av de mycket påtagliga problemen som detta medförde var den svåra paratyfusepidemin 1953. Resultatet av ett möte, som hölls i Linköpings stadshus den 22 juni 1955, blev att Motala Ströms Vattenvårdsförbund – MSV bildades.

På uppdrag av MSV har SGS Analytics Sweden AB utfört recipientkontrollen i Motala ströms avrinningsområde samt i kustområdet utanför Östergötland åren 2002 - 2008 och 2012 - 2022. Denna rapport är en sammanställning och utvärdering av resultat för år 2022. Undersökningarna har utförts enligt gällande kontrollprogram, daterat september 2021-09-08.

Följande personer har medverkat vid 2022 års undersökningar:

- Magnus Bergström, Björn Thiberg och Jimmy Hjort, SGS – provtagning av vatten, växtplankton och sediment,
- Jessica Lindborg, Emma Stenlund, Malin Mohlin och Ingrid Hårding Medins Havs och Vattenkonsulter AB – artbestämning av växtplankton (sjöar),
- Jessica Lindborg, Medins Havs och Vattenkonsulter AB – utvärdering och rapport växtplankton (sjöar),
- Michaela Stragnefors, Medins Havs och Vattenkonsulter AB – artbestämning av växtplankton samt utvärdering och rapport av växtplankton (kust),
- Kristine Carlson, SGS Linköping – kvalitetsgranskning av årsrapporten,
- Caroline Svärd, SGS Linköping – projektledning, utvärdering av kemiska och fysikaliska vattenkemiparametrar och metaller, framtagande av GIS-kartor samt rapport-skrivning.

Miljömålssystemet i Sverige består av ett generationsmål och 16 övergripande nationella miljö-kvalitetsmål samt ett antal etappmål. Miljökvalitetsmålen beskriver de egenskaper som natur- och kulturmiljön måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Syftet är att klara av alla stora miljöproblem i Sverige inom en generation. De nationella miljökvalitetsmål som främst berör sjöar och vattendrag är: "Levande sjöar och vattendrag", "Ingen övergödning", "Bara naturlig försurning" och "Giftfri miljö".

För att kunna nå målen är det viktigt att känna till tillståndet i miljön. Naturvårdsverket har tidigare i Allmänna Råd 86:3 lagt upp riktlinjer för recipientkontrollen där målet är att:

- åskådliggöra större ämnestransporter och belastningar från enstaka föroreningskällor inom ett vattenområde,
- relatera tillstånd och utvecklingstendenser med avseende på tillförda föroreningar och andra störningar i vattenmiljön till förväntad bakgrundshalt och bedömningsgrunder för miljö-kvalitet,
- belysa effekter i recipienten av föroreningsutsläpp och andra ingrepp i naturen,
- ge underlag för utvärdering, planering och utförande av miljöskyddande åtgärder.

AVRINNINGSOMRÅDET

Avrinningsområdet för Motala ström är ett av Sveriges största och omfattar ca 15 500 km². Området utgörs av 51 % skog, 29 % öppna ytor (åkermark och tätorter) och 20 % vatten. Motala Ströms Vattenvårdsförbunds (MSV) verksamhetsområde utgör ca 9 000 km² och berör nästan hela Östergötland inklusive kustområdet (Karta 1). Dessutom ingår delar av Örebro län samt Svartåns avrinningsområde i Jönköpings län och Stångåns avrinningsområde i Kalmar län. Undersökningarna i Vättern med tillflöden utförs av Vätternvårdsförbundet. Vätterns enda utlopp sker i Motala ström och därifrån kommer halva den vattenmängd som slutligen når ut i Bråviken och Östersjön. På sin väg från Vättern till Bråviken ökar vattenflödet genom tillflöden från bland annat Svartån samt Stångån ut i Roxen och Finspångsån samt Ysundaån till Glan.

VATTENRÅDEN

Vattenråd är regionala eller lokala samverkansorgan för vattenfrågor. Inom MSV finns 10 stycken vattenråd, vilka presenteras nedan. Dessa ska representera alla intressen i området och ge alla som berörs av vattnet i olika avrinningsområden möjlighet att delta i diskussionerna.

Vätterns vattenråd

Vattenrådsområdet omfattar de västligaste delarna av Östergötlands län, det vill säga området som avrinner mot Vättern. Omgivningarna består till mycket stor del av jordbruksmark och ligger relativt lågt, förutom Omberg beläget ca 260 meter över havet. I området ligger sjön Tåkern som är en grund och näringsrik slättsjö med ett rikt fågelliv.

Utsläppskällor: Till Vättern sker utsläpp från kommunala avloppsreningsverk i Ödeshög och Vadstena. Det sker även stor påverkan från omgivande jordbruksmark.

Motala ströms sydvästra vattenråd

Vattenrådsområdet omfattar hela den sydvästra delen av Motala ströms avrinningsområde. Området börjar där Svartån rinner upp vid trakterna av Anneberg och Nässjö och följer Svartån i nordlig riktning genom sjön Sommen och vidare i nordöstlig riktning till inloppet i sjön Roxen.

I de södra delarna, väster om sjön Sommen, domineras Svartåns omgivning av skog, men från Vässledasjön och norrut till Sommen består åns dalgång till stor del av jordbruksmark. I området utgör sjöar och vattendrag framträdande delar av landskapet, här finns både grunda slättsjöar och djupare sprickzonssjöar. Större tillflöden till Svartån västerut är Noån, Mölarpsån, Kliarydsån, Boån, Rallån, Dryllån och Lillån. Norrut, i ett högre beläget område, ligger de mer näringsfattiga sjöarna Vänstern och Noen. Sommen är en djup och näringsfattig sjö där de många vikarna består av sprickzoner i urberget. Även Västra och Östra Lägern söder om Sommen är näringsfattiga sjöar med stora naturvärden.

Från utloppet ur Sommen vid Laxberg till inflödet i Roxen rinner Svartån först genom en skogsbygd med mindre inslag av jordbruksmark som sedan övergår i mer jordbruksdominerad slättbygd på sin väg mot Roxen.

Utsläppskällor: Det finns flera kommunala avloppsreningsverk i området, belägna i bland annat Anneberg, Tranås, Jönköping, Sommen, Boxholm och Mjölby som belastar Svartån och sjön



Karta 1. Vattenråd Östergötlands län. Källa Länsstyrelsen Östergötland.

Sommen. Svartån tar också emot utsläpp från flera industrier samt lakvatten från avfallsupplag. Svartån och dess biflöden påverkas även av att den rinner genom området med mycket intensivt jordbruk, där risken för ytvärning med höga halter av närsalter är stor. Lillån påverkas förutom av jordbruk även av Malmens flygfält.

Stångåns vattenråd

Stångån rinner upp i trakterna av Vimmerby. Den sydligaste provpunkten finns i Storebro damm söder om Vimmerby. Stångån rinner därefter genom sjön Krön och vidare in i Östergötland via sjön Juttern.



Figur 5. Svartån nedströms Anneberg (6) i Motala ströms sydvästra vattenråd. Foto SGS.

Stångån ringlar norrut genom sjöarna Krön och Juttern och vidare genom sjösystemet med bland annat Åsunden, Järnlunden, Rängen och Ärlången för att till sist mynna i Roxen vid Linköping. Kisaån är ett biflöde till Stångån som ansluter i norra delen av sjön Åsunden. I Stångåns södra del domineras landskapet av skogsområden medan dalgången blir mer jordbruksdominerad i de norra delarna.

Utsläppskällor: I området finns punktkällor i form av kommunala avloppsreningsverk i Vimmerby, Södra Vi, Gullringen, Horn, Rimforsa, Brokind och Linköping. Stångån fungerar också som recipient för flera industrier från vilka bland annat metaller tillförs. Uppströms Kisa finns ett pappersbruk med utsläpp till Kisaån. Invid Kisaån strax norr om Kisa ligger även ett större sågverk. I januari 2005 drabbades södra Sverige av stormen Gudrun. Som en följd av detta mellanlagrades timmer i Kisasjön under åren 2005 och 2006.

Finspångsåarnas vattenråd

Finspångsåarnas vattenråd ligger i de nordvästra delarna av Östergötland. Högt belägna bäckar rinner genom skogsmark och förenas allt eftersom för att slutligen rinna ut i Glan. Eftersom området domineras av skogsmark blir vattnet ganska humusrikt till sin karaktär. Det innebär att dess innehåll av organiskt material är stort på grund av läckage av humus från myrar och skogsmark. I åsystemet ingår bland annat Hättorpsån, med vatten från sjöarna Höksjön, Stråken och Ommen, och Emmaån som båda rinner in i Hällestadån. Biflödena som samlats ihop till Hällestadån rinner ut i sjön Bönnern, genom Finspång och slutligen via sjöarna Skuten och Dövern ut i västra Glan. Även Ysundaån ingår i vattenrådsområdet och biflödena Haddeboån och Hjortkvarnsån. Ån rinner genom sjön Avern och sedan mot sydost och Igelfors bruk. Efter att ha passerat ett antal långsträckta skogssjöar når vattendraget sjön Åmlången öster om Finspång och därefter Ysundaviken och utloppet till Glan.

Utsläppskällor: Biflödet från sjön Stora Vänstern påverkas av två reningsverk i närheten av Karlsby vid Stora Vänstern. Två avloppsreningsverk påverkar Hättorpsån. Även Emmaån, Finspångsån och Ysundaåns åsystem får ta emot utsläpp från reningsverk. Hällestadån, Emmaån och Ysundaån fungerar som recipienter för flera bruk där bland annat metaller tillförs. I Skuten, som delvis ligger inne i Finspångs tätort, sker utsläpp från flera industrier.

Övre Motala ströms vattenråd

Vattenrådsområdet omfattar Motala ströms utlopp från Vättern vid Motala via sjön Boren till sjön Roxen. Avrinningsområdet mellan Motala och Roxen är relativt litet och domineras av jordbruksmark i den södra delen, vilket medför tillskott av närsalter till vattensystemen, medan den norra till största delen består av skogsmark.

Roxen har en mycket central "funktion" i Motala Ströms avrinningsområde eftersom den fungerar som en knutpunkt och tar emot vatten från tre stora vattendrag; Motala ströms huvudfåra,

Svartån samt Stångån. Roxen är förhållandevis grund men har en relativt stor yta. Sjön har uppvisat problem med kraftiga algbloomingar, vilket är ett tecken på höga näringshalter.

Utsläpp: I Motala sker flera industriella utsläpp till Motala ström. Till sjön Boren har Motalas största reningsverk sina utsläpp. Roxen får ta emot utsläpp från reningsverk samt metallhaltiga utsläpp från industrier. Det renade avloppsvattnet från Skärblacka bruk och tätort leds ut i Motala ströms mynning i Glan. Södra Teden tar emot utsläpp från Björsäters reningsverk.

Nedre Motala ström och Bråvikens vattenråd

Vattenrådsområdet omfattar Motala ströms utlopp ur sjön Roxen, sjön Glan och fram till inloppet i Bråviken och Arkösund. Alldeles efter Glans utlopp i Motala ström ligger råvattenintaget till Norrköpings vattenverk.

Bråviken sträcker sig från Norrköping i väst mot Östersjön i öster. Bråvikens norra kust är en förkastningsbrant med bitvis lodräta, höga klippor som störtar ner i havsviken. Den södra delen av Bråvikens kust är mycket flackare och utgörs till stor del av odlad mark. Längst in i viken är Bråviken tämligen grund. Den saknar grunda mynningsströklar och har en relativt stor sötvattentillrinning från Motala ström och Nyköpingsån.

Utsläppskällor: De punktutsläpp som finns är Bråvikens pappersbruk längst in i Bråviken och flera reningsverk, framförallt på vikens södra sida. I Norrköping förekommer också flera industriella utsläpp som tillför både metaller, syretärande ämnen och närsalter. Vid Bråvikens mynning till Östersjön finns dessutom en fiskodling som tillför närsalter.

Söderköpingsåns vattenråd

Områdets södra del består främst av mager skogsmark medan den norra delen mer och mer övergår i ett slättlandskap med näringsrika jordar. Från sjön Yxningen, som är en näringsfattig sjö omgiven av håll- och skogsmarker med ett maxdjup på 72 m, rinner Hällaån via sjöarna Byngaren och Strolången ut i Storån/Söderköpingsån.

I Östergötlands skärgård finns djupa förkastningssprickor i nordväst-sydöstlig riktning. Dessa sprickor syns som långa och djupa vikar, där flera har trösklar ut mot havet eller angränsande kustområden.



Figur 6. Håller isen? Foto SGS.

Slätbaken är en tröskelfjärd vilket innebär att vattenomsättningen i fjärdens inre djupare delar, begränsas av en grundare tröskel vid inloppet till fjärden. Detta i kombination med det mycket näringsrika vattnet som tillförs fjärden från Söderköpingsån, medför att det ofta blir syrgasbrist i de djupare delarna av Slätbaken.

Utsläppskällor: I Gusum, Östra Ryd och Västra Husby tillförs Söderköpingsån vatten från respektive Orts reningsverk. Söderköpings avloppsreningsverk pumpar idag sitt vatten via en överföringsledning till Norrköping men släppte tidigare sitt vatten till nedre delen av Hällaån.

Storåns vattenråd

I Storåns vattenråd ligger den näringsfattiga källsjön Horsfjärden med ett stort djup, ca 40 m. Bysjön, Båtsjön och Håcklasjön längre nedströms är däremot mycket grundare och även mer näringsrika än Horsfjärden.

Utsläppskällor: Nedströms provpunkten vid Bysjöns utlopp sker utsläpp från industrier och Åtvidabergs reningsverk.

Kustlandets vattenråd

Provtagningsområdet sträcker sig från Trännöfjärden i norr till Alösundet i söder. Vikarna Slätbaken och Bråviken mynnar till mellersta delen av Östersjön. Området inkluderar både ytter- och innerskärgård och är mycket skiftande, bland annat varierar djupen kraftigt från fjärdarnas djuphålor till grundare områden. Öarna i det inre området är skogsbevuxna, ofta med ekhagsmarker, lundar och betade ängsmarker. En del mindre områden är åkermark. Valdemarsviken är en lång fjärd med tröskel, precis som Slätbaken, vilket innebär att vattenomsättningen i bottenregionen är dålig.

Utsläppskällor: Kvaliteten på kustzonens och skärgårdens ytvatten bestäms främst av tillförseln från Motala ström och Söderköpingsån, medan bottenvattnets kvalitet huvudsakligen bestäms av mängden material som sedimenterar samt den bottennära strömbilden. I området finns även flera fiskodlingar med utsläpp av näringsämnen.

Vindåns vattenråd

I Vindåns vattenråd ingår Vindån samt kuststationen Kaggebofjärden. Vindåns avrinningsområde börjar söder om sjön Yxningen. De övre delarna domineras av skog men andelen åkermark ökar i de nedre delarna. Vindån mynnar ut i havet vid Kaggebofjärden.



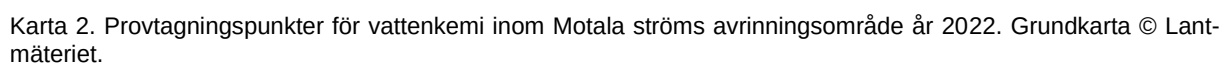
Figur 7. Capella Ecumenica i Sankt Annas skärgård, Kustlandets vattenråd i Motala ströms avrinningsområde. Foto Magnus Bergström SGS.

PROVTAGNINGSPROGRAMMET OCH RAPPORTENS STRUKTUR

MSV:s provtagningsprogram innefattar nära 100 provpunkter i vattendrag, sjöar och kust. År 2022 omfattade provtagningen vattenkemi, klorofyll, metaller (limniskt) och växtplankton (limniskt och kust) samt sediment. Från och med år 2022 analyseras även PFAS och läkemedelsrester två respektive en gång per år. Vissa år ingår även analys av kiselalger, bottenfauna, makroalger, metaller och miljögifter i fisk och mussla, utökad analys av prioriterade ämnen i vatten samt nätprovfiske. Vilka undersökningar som utfördes vid respektive provpunkt år 2022, och vilka som utförs övriga år, framgår av Tabell 1. De vattenkemiska provpunkternas läge illustreras i Karta 2. I årets rapport ingår även analysresultat från Linköpings kommuns undersökningar vid fyra punkter i Tinnerbäcken, resultaten återfinns i Bilaga 10.

Första delen av rapporten behandlar resultat från undersökningar i sjöar och vattendrag (limniska) och efterföljs av resultat från kustundersökningarna. Provpunkterna i resultatdelen och bilagorna är ordnade efter respektive vattenråd (se föregående avsnitt om Vattenråden). Förutom de ingående stationerna i MSV ingår även ett antal externa stationer. Provpunkternas läge och vilka undersökningar som gjorts framgår av Tabell 1.

Stationen i Hamnarydssjön (4b) är flyttad ca 400 m söderut från och med år 2012. Provtagning i Gb20 Bråviken Ö Esterön återupptogs år 2013 då den inte provtagits under perioden 2009 - 2012 på grund av muddringsarbete i området. Under denna period (2009 - 2012) skedde istället provtagning i GB22 Bråviken Mellersta. Sedan år 2016 provtas stationen Fi12 (Dovern, Centrala Dovern vattenkemi) och sedan år 2017 stationerna GB07 (Norrköping Herstadberg), GB08 (Norrköping Lindö) och Li06 (Stångåns inlopp i Roxen). GB07 (Norrköping Herstadberg) har under åren 2017 - 2018 behandlats som ett vattendrag men från och med år 2019 behandlas den som en kuststation på grund av hög salthalt. Provtagning vid punkten Storåns utlopp (St09) avslutades i



Tabell 1. Provpunkter inom Motala ströms avrinningsområde, organiserat efter vattenråd, samt undersökningar som utförs vid respektive provpunkt enligt kontrollprogram daterat 2021-09-08. Kem = vattenkemi, K-fyll = klorofyll, Met = metaller, °C = temperaturprofil, Trp = transportberäkning, VP = växtplankton, Ki = kiselalger, BF = bottenfauna och MF = makroalger. Siffrorna anger antal provtagningstillfällen per år, 1/3 = provtagning vart tredje år (år 2024). MB = metaller i blåmussla och/eller fisk (inramning betyder fisk, men vid Gb16 provtas både musslor och fisk, siffran 1/3 anger att provtagning utförs vart tredje år (år 2023) vid dessa stationer provtas även organiska miljögifter vart sjätte år (1/6, nästa gång år 2023) med undantag för Va05 och Va08 där miljögifter ej undersöks. Externa stationer: Mo02 och Vd04 analyseras på uppdrag av Vätternvårdsförbundet och GB06, Yd06 och 2020 av SLU inom den nationella miljöövervakningen. * PFAS i vatten (2ggr/år) **PFAS (2 gånger/år) och läkemedelsrester (1 gång/år) *** läkemedelsrester (1 gång/år)

Station	Namn	Typ	X	Y	Kem	K-fyll	Met	°C	Trp	VP	Ki	BF	MF	MB
Vättern														
Öd01	Disevidån	VTD	6466790	1437650	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Vd01	Tåkerns utlopp	VTD	6474120	1443410	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Bf1	Mjölinaån strax före utl Vättern	VTD	6480100	1444800	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-	-
Motala ströms sydvästra vattenråd														
6	Svartån, nedströms Anneberg	VTD	6401300	1440350	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
16	Svartåns utlopp i Ralången	VTD	6414650	1442650	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
22	Svartån nedströms Frinnaryd	VTD	6425300	1441950	6	-	-	-	1	-	1/3	-	-	-
24	Svartån nedströms Gripenberg	VTD	6429650	1447400	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
28	Svartån nedströms Säbysjön	VTD	6432320	1449170	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Tranås avloppsreningsverk	VTD	6436240	1453020	12	-	12	-	1	-	1/3	-	-	-
306	Nedströms Sjöalyckesjön	VTD	6416480	1433220	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
602	Noån	VTD	6420450	1440520	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
616	Lillån	VTD	6422950	1436400	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
702	Rallån	VTD	6426850	1447320	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
902	Lillån	VTD	6436000	1451750	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bo02	Sommens utlopp	VTD	6447280	1454970	12	-	12	-	1	-	-	-	-	-
Bo04	Svartån Hulterstad	VTD	6463010	1459460	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Li13	Svartån Svartåfors	VTD	6480950	1481700	12	-	12	-	1	-	1/3	-	-	-
Li14	Lillån	VTD	6480500	1478500	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Li17	Kapellån	VTD	6476840	1480240	6*	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Mö01	Svartån Albacken	VTD	6468470	1461900	12	-	6	-	1	-	-	-	-	-
Mö02	Skenaån	VTD	6476720	1464570	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
4b	Hamnarydssjön	SJÖ	6396110	1442780	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
8	Vässledasjön	SJÖ	6403260	1439790	1	1	-	1	-	1	-	1/3	-	-
18	Ralången	SJÖ	6419000	1441500	1	1	-	1	-	1	-	1/3	-	-
26	Säbysjön	SJÖ	6429600	1448420	1	1	-	1	-	1	-	1/3	-	-
34	Sommen väst	SJÖ	6434750	1455200	2**	1	-	2	-	1	-	1/3	-	1/3
36	Sommen nordväst	SJÖ	6445870	1450840	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
304	Skärsjösjön	SJÖ	6412000	1438900	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
606	Noen	SJÖ	6429260	1436530	1	1	-	1	-	1	-	1/3	-	-
Bo01	Sommen	SJÖ	6432930	1468700	2	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Mö03	Hargsjön	SJÖ	6460650	1466900	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Yd01	Östra Lägern	SJÖ	6411630	1464020	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Bf14	Svartån vid Gudhem	VTD	6470300	1465800	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-	-
Bf10	Östra Lägern, östra delen	SJÖ	6412100	1464500	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf11	Sommen, östra Bäckenet	SJÖ	6432930	1468700	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf12	Sommen, västra Bäckenet	SJÖ	6437200	1454750	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf13	Svartån, vid Albacken	VTD	6468470	1461900	-	-	-	-	1	-	-	1/3	-	-
Stångåns vattenråd														
Ki02	Kisasjön utlopp	VTD	6433710	1491050	6*	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Li03	Ärlången utlopp	VTD	6468910	1497430	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Li05	Stångån Nykvarn	VTD	6477600	1489840	12	-	12	-	1	-	-	-	-	-
Li20	Jämlundens utlopp	VTD	6454130	1491400	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-

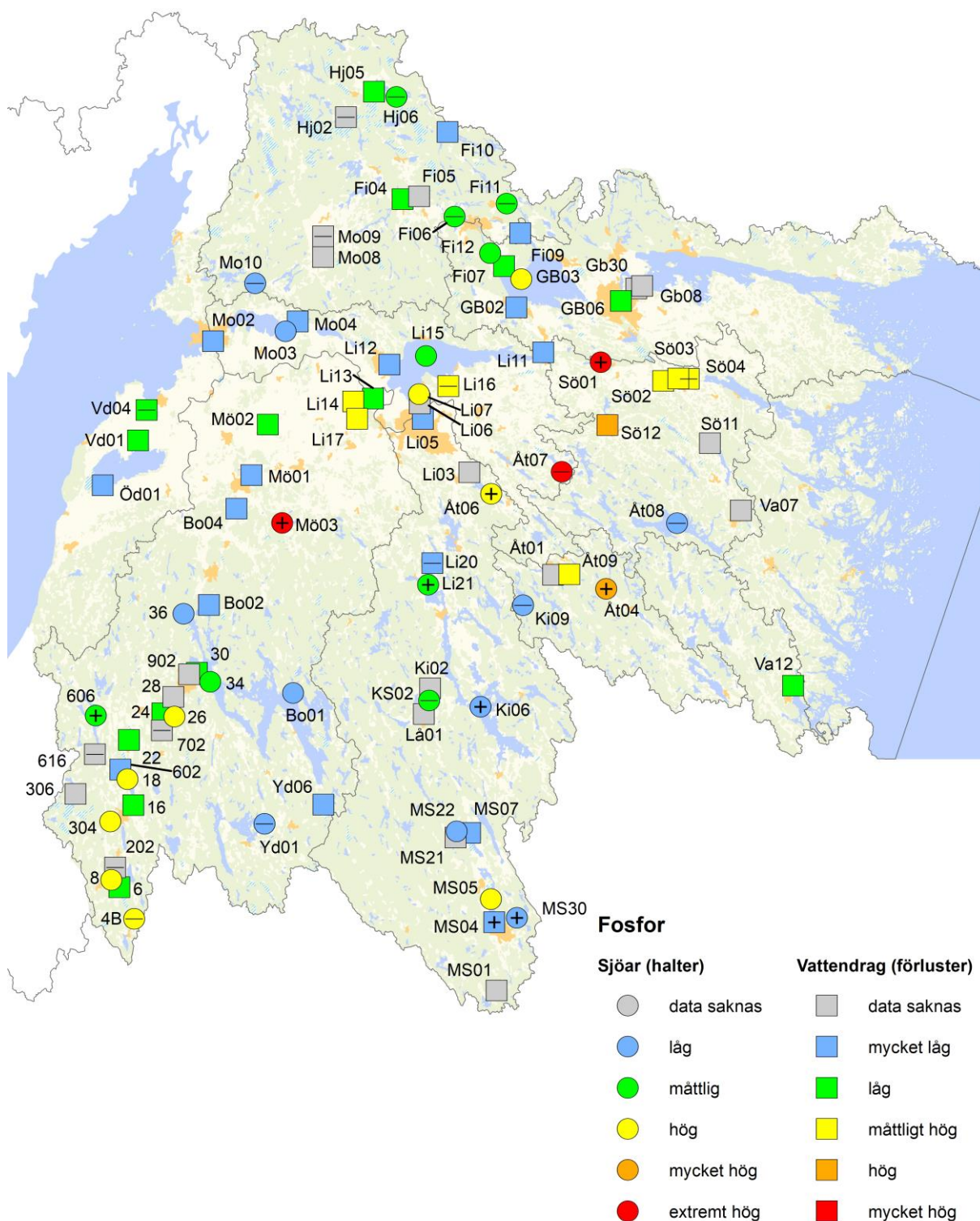
Fortsättning av Tabell 1

Station	Namn	Typ	X	Y	Kem	K-fyll	Met	°C	Trp	VP	Ki	BF	MF	MB
LÅ01	Kisaån	VTD	6429500	1490020	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MS01	Stångån, Storebro	VTD	6384430	1501880	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
MS04	Stångån, Vimmerby	VTD	6395580	1501500	6**	-	6	-	1	-	1/3	-	-	-
MS07	Stångån, Vervelån	VTD	6410120	1497570	12	-	12	-	1	-	1/3	-	-	-
MS21	Vervelån	VTD	6409350	1495190	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Ki06	Åsunden	SJÖ	6430720	1499230	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
KS02	Kisasjön norra delen	SJÖ	6431700	1490850	2	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Li21	Järnlunden	SJÖ	6450589	1490694	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
MS05	Krön	SJÖ	6394340	1501360	2	1	-	1	-	1	-	-	-	-
MS22	Ören	SJÖ	6410380	1495340	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
MS30	Bodasjön	SJÖ	6396300	1505150	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Åt06	Ärlången	SJÖ	6465390	1500990	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Bf15	Åsunden, södra delen	SJÖ	6430720	1499230	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf16	Stångån, vid Sundsbro	VTD	6468910	1497430	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
MiB23	Södra Åsunden	SJÖ	6430720	1499230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
Finspångsåarnas vattenråd														
Fi04	Hällestadån	VTD	6513460	1486540	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fi05	Emmaån	VTD	6513930	1489240	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Fi09	Åmlångens utlopp	VTD	6507900	1505710	12	-	6	-	1	-	-	-	-	-
Fi10	Igelforsån	VTD	6524400	1493870	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hj02	Emmaån	VTD	6526840	1477330	6	-	6	-	-	-	-	1/3	-	-
Hj05	Haddeboån	VTD	6530960	1481890	6	-	-	-	1	-	-	1/3	-	-
Mo08	Ommens utlopp	VTD	6504010	1473600	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mo09	Hättorpsån	VTD	6507420	1473600	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fi06	Bönnern	SJÖ	6510600	1495000	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Fi11	Näfssjön	SJÖ	6512750	1503500	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Hj06	Avern	SJÖ	6530170	1485720	1	1	-	1	-	1	-	1/3	-	-
Mo10	Stora Vänstern	SJÖ	6499750	1462500	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Bf19	Bönnern, centrala delen	SJÖ	6510600	1495000	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Övre Motala ströms vattenråd														
Li06	Stångåns inlopp i Roxen	VTD	6480155	1489337	12**	-	-	-	-	-	1/3	-	-	1/3
Li12	Strömmen inlopp i Roxen	VTD	6486480	1484380	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Li16	Sviestadsån	VTD	6482993	1493989	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Mo04	Boren utlopp	VTD	6492780	1468950	12*	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Li07	Roxen S	SJÖ	6481680	1489200	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Li15	Roxen	SJÖ	6487900	1490350	6	6	-	6	-	1	-	-	-	-
Mo03	Boren	SJÖ	6492600	1468150	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Åt07	Södra Teden	SJÖ	6469000	1512500	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Bf2	Boren, vid Borens hult	SJÖ	6493000	1458600	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf5	Roxen, centrala delen	SJÖ	6487900	1490350	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Nedre Motala ström & Bråvikens vattenråd														
Fi07	Doverns utlopp	VTD	6502540	1503080	12	-	12	-	1	-	1/3	-	-	-
GB02	Efter Skärblacka	VTD	6495800	1505080	12*	-	6	-	1	-	-	-	-	-
Gb30	Ljura bäck	VTD	6496870	1524650	6*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Li11	Roxen utlopp	VTD	6488490	1509470	12	-	6	-	1	-	-	-	-	-
GB03	Glan	SJÖ	6500430	1505890	6	1	-	6	-	1	-	-	-	-
GB11	Bråviken Pampusfjärden	KUST	6500750	1529200	6	3	-	6	-	-	-	-	-	1/3
GB16	Bråviken Ö Lönö	KUST	6497540	1560260	6	3	-	6	-	3	-	-	-	1/3
GB20	Bråviken Ö Esterön	KUST	6502910	1533750	6	3	-	6	-	-	-	-	-	-
No01	Arkösundet	KUST	6485650	1566800	6	3	-	6	-	-	-	-	-	-

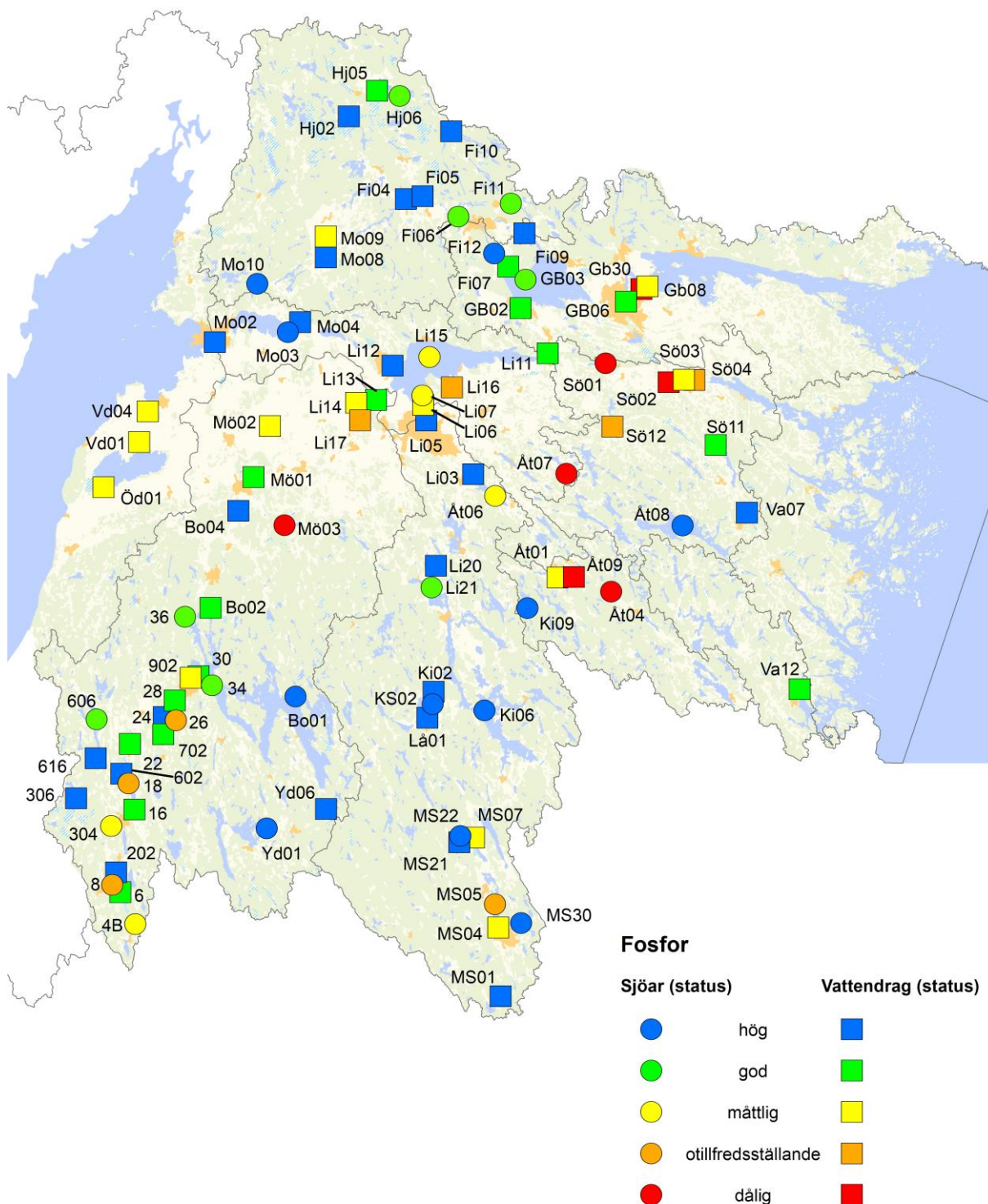
Fortsättning av Tabell 1

Station	Namn	Typ	X	Y	Kem	K-fyll	Met	°C	Trp	VP	Ki	BF	MF	MB
Bf6	Glan, mellan St Måshällen/St Skäret	SJÖ	6498850	1508100	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Fi12/Bf21	Dovern, centrala delen	SJÖ	6504650	1500800	1	1	-	1	-	-	-	1/3	-	-
Bf_m2	Inre Bråviken	KUST	6502680	1532110	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf_m4	Yttre Bråviken	KUST	6499890	1555360	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf_m7	Mellersta Bråviken	KUST	6502150	1542010	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
	Bråviken kustvatten (västra delen)	KUST	6493851	1563654	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-
GB6B	Motalaströms utlopp	VTD	6496845	1522136	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-	-
GB07	Norrköping Herstadberg	K/VTD	6500195	1522091	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GB08	Norrköping Lindö	VTD	6499329	1525598	6***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MiB11	Finspång nedströms	VTD	6502580	1503010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
MiB12	Skärblacka södra Glan	VTD	6496860	1516170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
Söderköpingsåns vattenråd														
Sö02	Storån Brokvarn	VTD	6483820	1529050	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Sö03	Hällaån	VTD	6484210	1531500	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Sö04	Storåns utlopp	VTD	6484150	1533200	12	-	12	-	1	-	1/3	-	-	-
Sö11	Strolången utlopp	VTD	6473650	1536670	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sö12	Storån Tåby	VTD	6476620	1519950	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Va07	Byngarens utlopp	VTD	6462720	1541700	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Sö01	Asplången	SJÖ	6486880	1518840	2	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Åt08	Yxningen	SJÖ	6460620	1531300	1	1	-	1	-	-	-	1/3	-	-
Sö06	Slätbaken	KUST	6480870	1544290	6	3	-	6	-	3	-	-	-	1/3
Bf27	Byngaren, södra delen	SJÖ	6461500	1543050	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf28	Strolången, Ö Lötsvik	SJÖ	6470700	1538800	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf_m6	Inre Slätbaken	KUST	6482030	1542140	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
MiB22	Byngaren	SJÖ	6461500	1542050	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
Storåns vattenråd														
Åt01	Bysjön utlopp	VTD	6452200	1511090	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Åt09	Häcklasjöns utlopp	VTD	6452310	1513730	6**	-	6	-	1	-	-	-	-	-
Ki09	Horsfjärden	SJÖ	6447250	1506200	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Åt04	Båtsjön	SJÖ	6449920	1519740	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Bf22	Horsfjärden, södra delen	SJÖ	6447250	1506200	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf24	Häcklasjön, centrala delen	SJÖ	6452350	1513250	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Kustlandets vattenråd														
Sö13	Trännöfjärden	KUST	6474380	1554100	6	3	-	6	-	-	-	1/3	-	1/3
Sö14	Hafjärden	KUST	6471920	1567010	6	3	-	6	-	3	-	-	-	-
Va03	Valdemarsviken inre	KUST	6452450	1548140	6	3	-	6	-	-	-	-	-	1/3
Va05	Valdemarsviken yttre	KUST	6445000	1554720	6	3	-	6	-	-	-	-	-	1/3
Va08	Orren	KUST	6458890	1558860	6	3	-	6	-	-	-	-	-	1/3
Va10	Ålösundet	KUST	6444610	1559910	6	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Bf_m1	Valdemarsviken yttre	KUST	6443800	1556080	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf_m3	Merumsfjärden	KUST	6479300	1548280	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Bf_m5	Valdemarsviken inre	KUST	6450480	1549950	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
	Yttre Valdemarsviken	KUST	6441664	1556783	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-
	Trännöfjärden	KUST	6476333	1554204	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-
Vindåns vattenråd														
Va11	Kaggebofjärden	KUST	6430940	1551240	6	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Va12	Vindån	VTD	6434130	1550220	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Externa stationer														
202	Mölarpsån	VTD	6403900	1439670	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GB06	Glan utlopp	VTD	6496850	1522130	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Mo02	Motala ström, Motala	VTD	6490320	1455630	12	-	12	-	1	-	1	-	-	-
Vd04	Mjölnaån	VTD	6479100	1444800	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Yd06	Bulsjöån	VTD	6414750	1473650	12	12	12	-	1	-	1	-	-	-

Resultat limniska undersökningar



Karta 3. Tillståndsklassning, enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999), av fosfor i sjöar (halter) och vattendrag (arealspecifika förluster) för perioden 2020 - 2022 inom Motala ströms avrinningsområde. + och – tecken anger ifall medelvärdet år 2022 var 20 % större eller mindre jämfört med medelvärdet för perioden 2019 - 2021. Grundkarta © Lantmäteriet.



Karta 4. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), av fosfor i sjöar och vattendrag för perioden 2020 - 2022 inom Motala ströms avrinningsområde. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologiska kvot) återfinns i Bilaga 1. Aktuella referensvärden har hämtats från VISS (<https://viss.lansstyrelsen.se/>). Grundkarta © Lantmäteriet.

FOSFOR

Ett näringsrikt tillstånd skapas av tillförsel av växtnäringsämnen fosfor och kväve till sjöar och vattendrag. Fosfor är i allmänhet det tillväxtbegränsande näringsämnet i sötvatten. En stor del är partikelbundet och fastläggs i sjöarnas sediment. Fosfor sprids till vattenmiljöer främst genom jordbruksmark och till viss del från enskilda avlopp, industrier, fiskodlingar och reningsverk.

Statusklassning enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) i MSV:s avrinningsområde år 2022 presenteras i Karta 4. Tillståndsbedömning av fosforhalter enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999) återfinns i Karta 3 och halter för år 2022 i Bilaga 3.

Statusklassning baseras på årsmedelhalter för perioden 2020 - 2022. Tillståndsbedömning för sjöar baseras på medelhalter för totalfosfor för treårsperioden 2020 - 2022 (jan-dec) medan bedömningen av vattendrag baseras på arealspecifika förluster för treårsperioden 2020 - 2022 (jan-dec). Transporter beräknas inte för alla vattendrag, vilket innebär att bedömning av arealspecifik förlust enligt Rapport 4913 inte kan göras.

De lägsta fosforhalterna återfinns generellt i de skogsdominerade sydliga samt de nordvästliga delarna av MSV:s avrinningsområde, medan de högsta halterna noterades i slättområdena. Av de undersökta provpunkterna bedömdes 35 stycken ha hög status, 24 god, 18 måttlig, 8 otillfredsställande och 7 dålig status.

Jämfört med statusbedömningen år 2021 (perioden 2019 - 2021) försämrades statusen vid två stationer medan den förbättrades vid tre. Vid samtliga stationer var förändringen en statusklass. Fosforhalten var mer än 20 % lägre år 2022 jämfört med perioden 2019 - 2021 vid 19 stationer medan den var högre vid nio stationer. Fosforhalten påverkas bland annat av erosion och avrinning från omgivande marker i samband med regn och/eller snösmältning.

Målet är att uppnå minst god ekologisk och kemisk status i våra sjöar och vattendrag. Inom MSV förbättrades statusen i en station från otillfredsställande till måttlig (Sö03), i en från måttlig till god (28) och i en från god till hög (KS02). Medan den försämrades från hög till god vid två stationer (22 och 34), se Tabell 2.

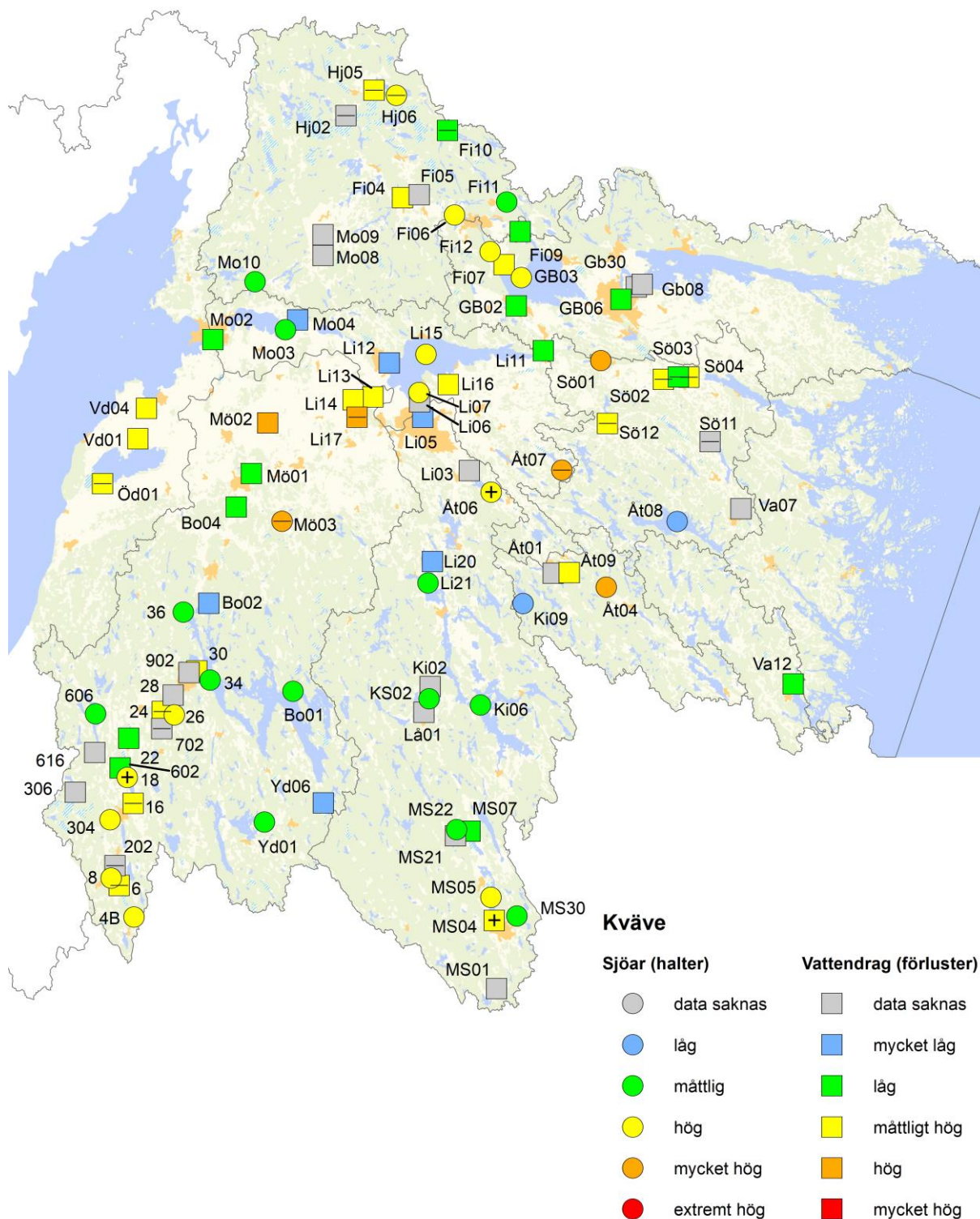
Vid en jämförelse mellan bedömningar enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) och Rapport 4913 skiljde det generellt inte mer än en klass mellan de olika bedömningarna för fosfor. Undantag var Disevidån (Öd01), Stångsån, Vimmerby (MS04) och Stångsån, Vervelån (MS07) som bedömdes ha måttlig status, men mycket låga förluster samt Storån Brokvarn (Sö02) och Häcklasjöns utlopp (Åt09) med dålig status och måttligt höga förluster.



Figur 8. Vattenprovtagning med ruttnerhämtare. Foto SGS.

Tabell 2. Ekologisk kvot (EK, enligt HVMFS 2019:25) avseende fosfor år 2022 (perioden 2020–2022) inom Motala ströms avrinningsområde för de stationer där status ändrats i förhållande till föregående bedömning (perioden 2019-2021). Pil anger om statusen förbättrats eller försämrats. För förklaring till färgmarkering se Karta 4

Station	EK Fosfor
Motala ströms sydvästra	
22	0,66 ▼
28	0,53 ▲
34	0,69 ▼
KS02	0,71 ▲
Söderköpingsån	
Sö03	0,30 ▲



Karta 5. Tillståndsklassning, enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999), av kväve i sjöar (halter) och vattendrag (arealspecifika förluster) för perioden 2020-2022 inom Motala ströms avrinningsområde. + och – tecken anger ifall medelvärdet år 2022 var 20 % större eller mindre jämfört med medelvärdet för perioden 2019-2021. Grundkarta © Lantmäteriet.

KVÄVE

Tillförseln av kväve anses utgöra den främsta orsaken till övergödning av våra hav. Kväve tillförs genom nedfall av luftföroreningar, läckage från jordbruk och skogsbruk samt utsläpp av enskilt och kommunalt avloppsvatten.

Tillståndsbedömning av kvävehalter, enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999), i MSV:s avrinningsområde presenteras i Karta 5 och halter för år 2022 återfinns i Bilaga 3. Bedömningen i sjöar baseras på medelhalter för totalkväve under perioden 2020 - 2022 (januari – december) medan bedömningen för vattendrag baseras på arealspecifika förluster för perioden 2020 - 2022 (januari-december). Transporter beräknas inte för alla vattendrag, vilket innebär att bedömning av arealspecifik förlust enligt Rapport 4913 inte kan göras.

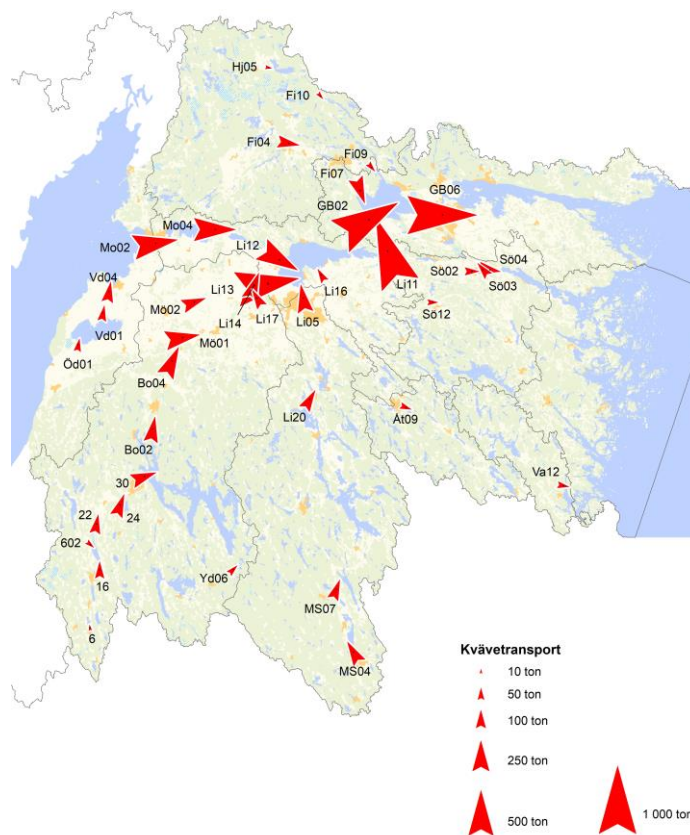
Kvävehalterna (perioden 2020-2022) var generellt måttligt höga till höga i sjöarna och förlusterna i vattendragen var mycket låga till måttligt höga inom avrinningsområdet. Liksom föregående år bedömdes dock kvävehalterna som mycket höga i sjöarna Södra Teden (Åt07), Hargsjön (Mö03), Båtsjön (Åt04) och Asplången (Sö01). I Yxningen (Åt08) och Horsfjärden (Ki09) bedömdes kvävehalten däremot som låg. I Kapellån (Li17) och i Skenaån (Mö02) bedömdes förlusten som hög.

Bland de högsta förlusterna i vattendrag år 2022 (perioden 2020-2022) uppmättes, som flera år tidigare, i Skenaån (Mö02). Skenaån (Mö02) ligger i anslutning till de stora slättområdena mellan sjöarna Vättern och Roxen där påverkan från de omgivande jordbruksmarkerna är stor. Även Kapellån (Li17), som också ligger i detta jordbruksintensiva område, beräknades ha höga förluster år 2022. Flera andra vattendrag i starkt jordbrukspåverkade områden eller nedströms reningsverk (såsom Svartån nedströms Anneberg (6)) har till och från höga kväveförluster, men så var inte fallet de senaste två åren, se Karta 5. I januari till mars (8 100 till 12 000 µg/l) och november och december (13 000 respektive 12 000 µg/l) var totalkvävehalten kraftigt förhöjd i Skenaån (Mö02). Kvävet utgjordes nästan uteslutande utav nitrat- och nitritkväve. Vid ytterligare fyra provpunkter noterades extremt höga kvävehalter under året, i Lillån (Li14, januari), Stångån, Vimmerby (MS04, augusti och oktober), Sviestadsån (Li16, december) och Ljura Bäck (Gb30, februari).

Jämfört med bedömningen av halterna som gjordes år 2021 (perioden 2019 - 2021) hade tillståndet försämrats vid fyra stationer och förbättrats vid tre stationer. Årets medelhalter av kväve (perioden 2020-2022) skiljde sig mer än 20 % jämfört med medelhalterna för perioden 2019 - 2021 vid totalt 22 stationer. Vid 19 stationer var halterna år 2022 minst 20 % lägre medan de var högre på tre stationer.



Figur 9. Kor vid Håcklasjön. Foto Medins Havs och Vattenkonsulter.



Karta 6 (överst) och Karta 7 (underst). Fosfor- respektive kvävetransporter år 2022 inom Motala ströms avrinningsområde. Grundkarta © Lantmäteriet.

TRANSPORTER KVÄVE OCH FOSFOR

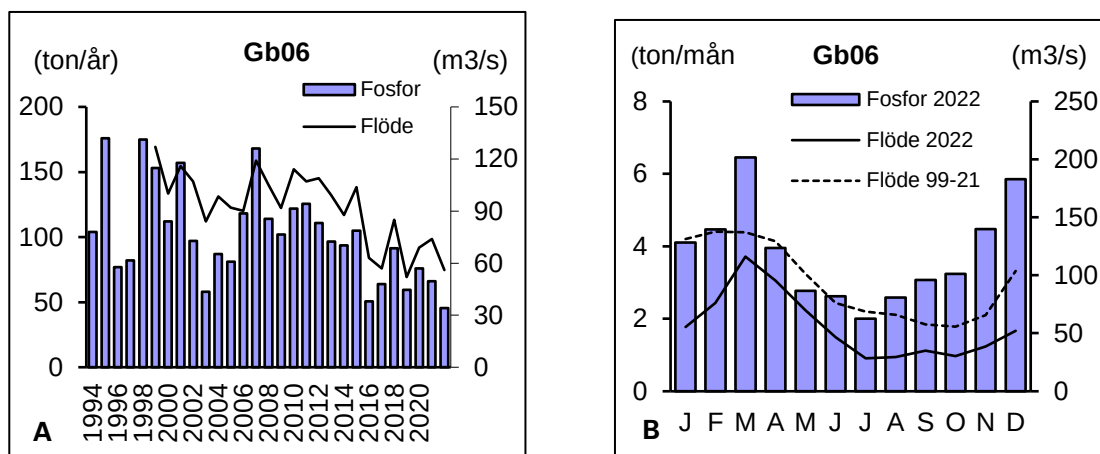
Års- och månadsvisa flöden och transporter av fosfor och kväve finns redovisade i Bilaga 6 och presenteras i Karta 6 respektive 7. Liksom tidigare år syntes en tydlig relation mellan variationen i flöde och variationen i månadstransporterna under året, se exempel för fosfortransporter i Figur 10B. De största fosfortransporterna vid Glans utlopp (Gb06) skedde i början och slutet av året, framförallt i mars följt av december. Minst var transporterna under sommaren och som allra lägst i juli se Figur 10B.

År 2022 var flödet nästan genomgående lägre än flödet föregående år (ca 20 % mindre om ett genomsnitt beräknas för samtliga punkter där transporter beräknas). Det var även ca 40 % mindre än genomsnittet för samtliga punkter för perioden 1994-2021 (perioden 2010 – 2021 för Yd06 och 2002–2021 för Vd04). Jämfört med treårsperioden 2019–2021 var det genomsnittliga flödet ca 15 % lägre. En viss variation mellan punkterna finns.

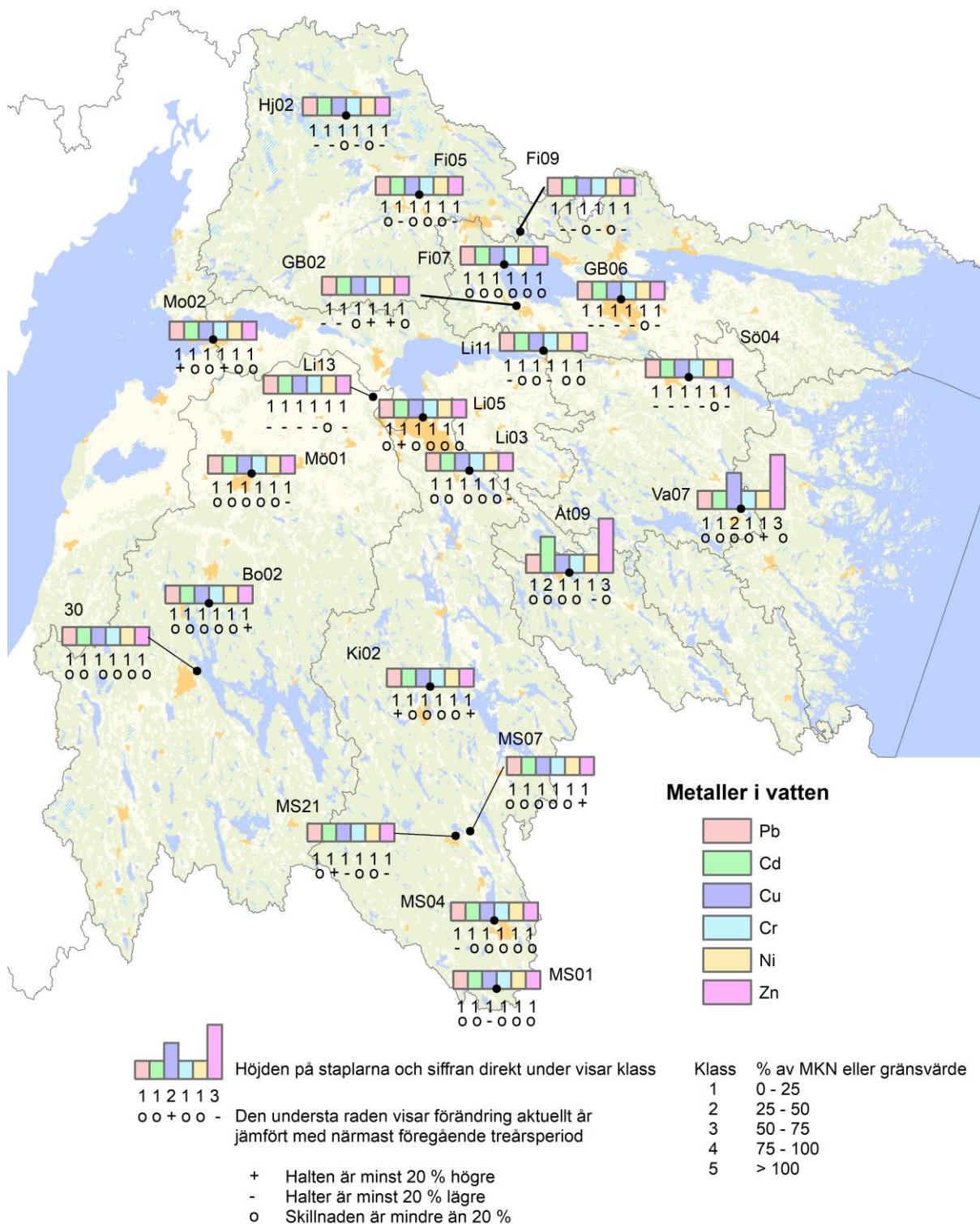
Årets fosfor- och kvävetransporter följde ungefär vattenföringens fluktuationer. I genomsnitt för de undersökta stationerna var fosfor- och kvävetransporterna ca 30 % lägre jämfört med året innan. Jämfört med medeltransporterna för treårsperioden 2019-2021 var 2022-års fosfor- och kvävetransporter ca 25 % lägre.

Totalt belastades Roxen med 33 ton fosfor och 1586 ton kväve år 2022 från dess tillflöden; Motala ström (Li12), Svartån (Li13), Stångån (Li05) och Sviestadsån (Li16). Det var ca 36 % mindre för fosfor och ca 30 % mindre för kväve jämfört med föregående år. Sett till treårsperioden 2019-2021 var transporterna av fosfor ca 13 % mindre och av kväve ca 23 % mindre jämfört med transporterna år 2021. Transporterna ut från Roxen (Li11, ca 35 ton fosfor och 1145 ton kväve) var i nivå med inflödet för fosfor, men knappt 30 % lägre för kväve. Från Roxen rinner Motala ström vidare mot Glan. Transporterna av fosfor var större (ca 29 %) i Glans utlopp (Gb06, 46 ton) jämfört med i Roxens utlopp (Li11, 35 ton), medan kvävetransporterna inte skiljde sig nämnvärt åt (1145 respektive 1116 ton). Runt Glan finns jordbruksmark med avdränning mot sjön som sannolikt tillför närsalter till sjön och både Doverten (Fi07) och Åmlången (Fi09) har sitt utlopp i sjön.

Den sammanlagda transporten till havet från de stora mynningarna inom MSV, Glans utlopp (Gb06, Figur 10A), Storåns utlopp (Sö04) och Vindåns utlopp (Va12), uppgick till 53 ton fosfor och 1271 ton kväve år 2022. Detta var ca 34 % mindre fosfor jämfört med föregående år och ca 42 % kväve. Jämfört med föregående treårsperiod (2019-2021) var årets transporter av både fosfor och kväve ca 35 % lägre.



Figur 10A och Figur 10B. Figur 9A visar årsvis fosfortransport (ton/år) och vattenföring (m³/s) vid Glans utlopp (Gb06) inom Motala ströms avrinningsområde under perioden 1994–2022. Figur 9B visar månadsvis transport och flöde år 2022 samt medelflödet för perioden 1999–2021 (streckad linje).



Karta 8. Resultat från undersökning av metallhalter, koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), bly (Pb), krom (Cr) och nickel (Ni), år 2022 inom Motala ströms avrinningsområde. För metallerna bly (Pb), koppar (Cu), nickel (Ni) och zink (Zn) avses % av bedömningsgrund eller gränsvärde biotillgänglig halt men för kadmium (Cd) och krom (Cr) % av faktisk uppmätt halt. Förändringen mellan år 2022 och perioden 2019-2021 avser uppmätta halter för samtliga metaller d.v.s. ej beräknade biotillgängliga halter. Samtliga resultat avser ofiltrerade prover. Grundkarta © Lantmäteriet.

METALLER I VATTEN

Metaller är ett naturligt inslag i vatten, men när halterna blir för höga kan de bli skadliga för vattenlevande organismer. Metaller undersöktes vid 23 provpunkter inom Motala ströms avrinningsområde (Karta 8). För metodik och analysresultat se Bilaga 2 och 3.

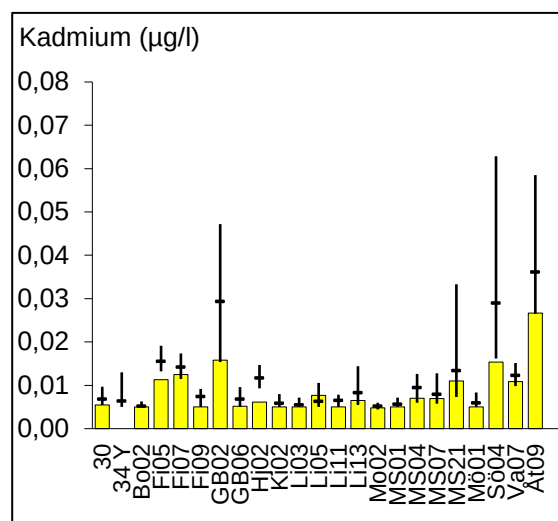
I HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndighet 2019) finns bedömningsgrunder och gränsvärden för ett antal metaller i vatten: särskilda förorenande ämnen (koppar, zink och krom) samt prioriterade ämnen (kadmium, bly och nickel). Bedömningsgrunder och gränsvärden gäller för filtrerade vattenprover, men inom MSV sker huvudsakligen analys av ofiltrerade prover. Detta gör att metallhalterna sannolikt var högre jämfört med om de filtrerats, vilket gör att följande bedömning av de ofiltrerade proven kan vara missvisande.

Analys av både filtrerade och ofiltrerade prover av kadmium (Cd), koppar (Cu), krom (Cr) och zink (Zn) gjordes dock vid stationerna Storåns (Sö04), Byngarens (Va07) och Håcklasjöns utlopp (Åt09).

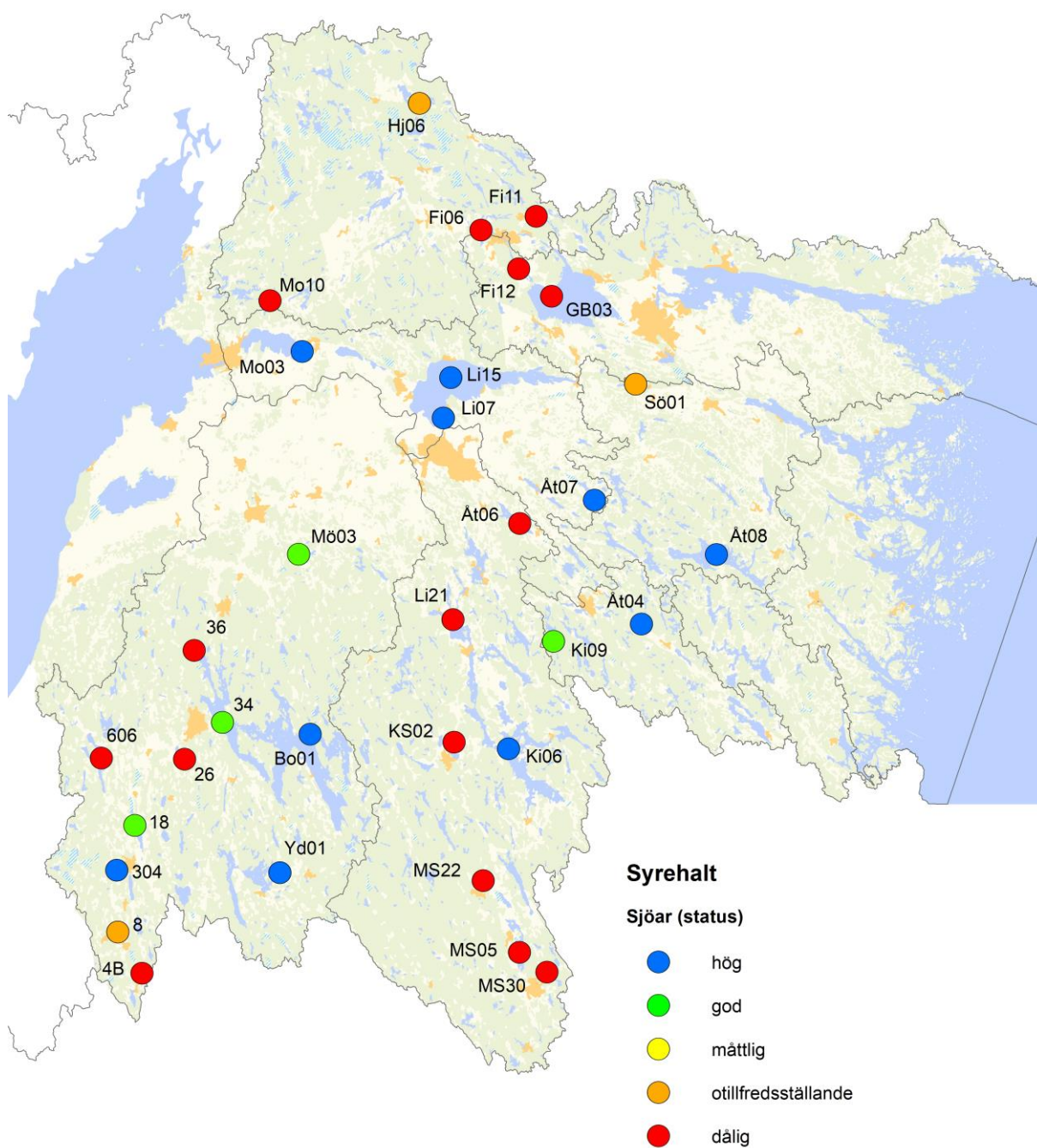
I Karta 8 presenteras hur stor procent av bedömningsgrunderna eller gränsvärdet (årsmedelvärde som inte får överskridas) som medelhalten av respektive metall utgjorde vid de olika provpunkterna år 2022. För metallerna bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppar (Cu) avses % av bedömningsgrund eller gränsvärde beräknad biotillgänglig halt. I kartan anges även haltförändringen år 2022 jämfört med treårsperioden 2019–2021 och här avses uppmätta halter för samtliga metaller, det vill säga ej beräknade biotillgängliga halter för metallerna bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppar (Cu).

Årsmedelhalterna av de undersökta metallerna kadmium (Cd) och krom (Cr) samt årsmedelhalt av biotillgänglig halt för bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn, Figur 11) och koppar (Cu) var generellt låga vid de undersökta stationerna och uppgick endast till 0-25 % av respektive bedömningsgrund/gränsvärde. Undantag var Håcklasjöns utlopp (Åt09) och Byngarens utlopp (Va07) avseende zink där halterna uppgick till 50-75 % av aktuell bedömningsgrund samt kadmim (Cd) i Håcklasjöns utlopp (Åt09) och koppar (Cu) i Byngarens utlopp (Va07) där halterna uppgick till 25-50 % av aktuell bedömningsgrund/gränsvärde, se Karta 8.

Stationerna Storåns utlopp (Sö04), Håcklasjöns utlopp (Åt09) och Byngarens (Va07) har generellt en högre belastning av metaller än övriga stationer. Kadmium, koppar, krom och zink analyserades även på filtrerade prover vid dessa stationer. Gusumsån som mynnar i Byngaren är starkt påverkad av det gamla bruket i Gusum och de höga halterna i Håcklasjön härstammar från det gamla industriområdet i Åtvidaberg. Även Kisasjön är påverkad av industrier. I år överskred inte några metallhalter (ofiltrerade eller filtrerade), vid dessa stationer, aktuell bedömningsgrund eller gränsvärd (biotillgänglig halt har beräknats för zink, koppar, bly och nickel).



Figur 11. Årsmedelhalter (µg/l) av kadmium (ofiltrerat vatten) inom Motala ströms avrinningsområde år 2022. Årsmedel jämförs med medelvärden (korta horisontella streck) samt högsta respektive lägsta årsmedel (vertikala streck) närmast föregående sexårsperiod (2016–2021).



Karta 9. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), av syrehalter i bottenvattnet i sjöar år 2022 inom Motala ströms avrinningsområde. Grundkarta © Lantmäteriet.

SYRETILLSTÅND SJÖAR

Syrehalten anger mängden syre som är löst i vatten. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökad temperatur. Syre tillförs vattnet främst genom omrörning (vindpåverkan, forsar) samt genom växternas fotosyntes. Syre förbrukas bland annat vid nedbrytning av organiskt material, vid omvandling av ammoniumkväve till nitrit och nitrat (nitrifikation) och vid vattenorganismernas respiration (process där syre omvandlas till koldioxid).

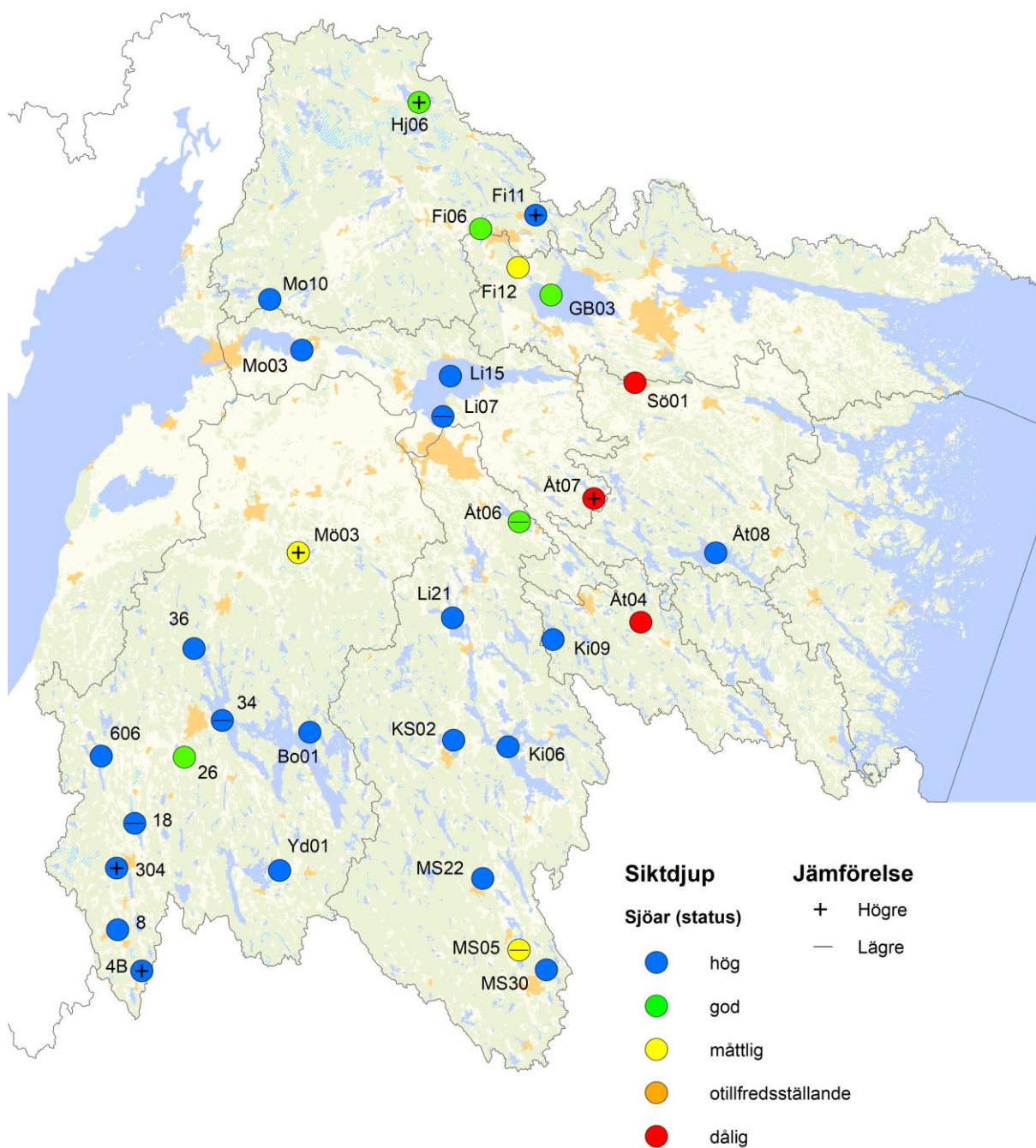
Syrgashalten har analyserats i samtliga av de ingående sjöarnas bottenvatten och en statusklassning (januari - december) enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) för år 2022 presenteras i Karta 9. Vid 14 av de 32 undersökta provpunkterna var syrestatusen hög eller god. Vid tre stationer var statusen otillfredsställande och vid 15 platser var den dålig. Normalt analyseras syrehalten under sommarmånaderna, vanligtvis i augusti, då syreförhållandet oftast är som sämst. Höga temperaturer och hög produktion leder till ökad nedbrytning av organiskt material, samtidigt som eventuell temperaturskiktning av vattenmassan (språngskikt) förhindrar omblandning av vattnet.

Vid flertalet av de undersökta sjöarna gjordes även temperatur- och syreprofiler, huvudsakligen i samband med augustiprovtagningen. I några sjöar syntes, liksom tidigare år, tydliga språngskikt där syreförhållandena snabbt ändrades med ökande djup från att vara bra till dåliga. Även i år hade sjöarna Noen (606) och Järnlunden (Li21) stora vattenmassor där syrefria förhållanden rådde från botten och ca 10 m uppåt. Syrefria förhållanden i bottenvattnet samt strax ovan botten uppmättes i augusti även Hamnarydssjön (4B), Sommen nordväst (36), Kisa sjön, norr (KS02), Ören (MS22), Bodasjön (MS30), Ärlången (Åt06), Näfssjön (Fi11) och Dovern, centrala delen (Fi12).

Flera av de näringsrika sjöarna, till exempel Ralången (18) och Säbysjön (26) brukar ha tillfredsställande syrehalter även vid botten, troligen beroende på att det sällan uppträder någon längre period av skiktning eftersom de är så grunda. Detta innebär att syretäringen i bottenvattnet inte märks så mycket under sommaren, trots de höga näringshalterna. Istället kan vintern vara den kritiska perioden om sjön är isbelagd under en lång period. Provtagning sker dock inte i dessa sjöar under vintern. Sjöarna Roxen (Li07 och Li15) och Glan (Gb03) provtas 6 gånger om året och vid samtliga tillfällen upprättas temperatur- och syreprofil. I Glan (Gb03) noterades syrefria syreförhållanden i bottenvattnet i augusti. Låga syrenivåer uppmäts kontinuerligt i sjöns bottenvatten i augusti, senast åren 2014, 2018, 2019, 2020 och 2021.

I både Kisasjön norra delen (KS02), Ören (MS22) och i Hamnarydssjön (4B) uppmättes en hög ammoniumkvävehalt i bottenvattnet i augusti (1500, 970 respektive 1900 µg/l) det rådde även syrefria eller nästan syrefria förhållanden i sjöarna. En förhöjd ammoniumkvävehalt kan bero på inlagring av avloppsvatten, men även på nedbrytning av organiskt material. Organiskt material bryts ner till ammoniumkväve och vidare till nitrat (denitrifikation) vid närvaro av syre.

Nedbrytningen av ammoniumkväve till nitrat förbrukar mycket syre, något som inte sällan orsakar försämrade syreförhållanden i bottenvattnet. Det i sin tur avstannar omvandlingen av ammoniumkväve till nitrat, vilket leder till att halterna ökar. Helt syrefria förhållanden vid botten kan även leda till fosforläckage från sedimenten. År 2022 syntes en markant ökning av fosforhalten vid botten (520 µg/l) jämfört med vid ytan (22 µg/l) i Hamnarydssjön (4B) och en viss ökning även i Noen (606; yta 18 µg/l och botten 170 µg/l) och i Kisasjön norra delen (KS02; yta 11 µg/l och botten 140 µg/l).



Karta 10. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25), av siktdjup i sjöar inom Motala ströms avrinningsområde under perioden 2020-2022. + och – tecken anger ifall medelvärdet år 2022 var 20 % större eller mindre jämfört med medelvärdet för perioden 2019-2021. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. Grundkarta © Lantmäteriet.

SIKTDJUP SJÖAR

Siktdjupet visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet, samt ger ett mått på hur djupt de gröna växterna kan förekomma i en sjö (Figur 12).

Siktdjupet undersöktes i samtliga av de 31 ingående sjöarna (32 stationer) och statusklassning enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) av medelvärdet för perioden 2020 - 2022 presenteras i Karta 10. Statusklassningen baseras endast på augustivärden för flertalet sjöar (eftersom mätningar av siktdjup endast utförs då), men vid fem sjöar baseras det på medelvärdet från två mätningar (februari och augusti) och i tre sjöar från sex mätningar (jämna månader).

Vid 26 av de 32 undersökta stationerna statusklassades siktdjupet som hög eller god HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) för perioden 2020-2022. Tre sjöar fick måttlig status och tre fick dålig status. I Båtsjön (Åt04), Södra Teden (Åt07) och Asplången (Sö01), som samtliga hade dålig status avseende siktdjup år 2022 (perioden 2020-2022), bedömdes även klorofyllhalten ha dålig status. Klorofyllhalterna i dessa sjöar var kraftigt förhöjda (75, 92 respektive 97 µg/l, medel för perioden 2020-2022), vilket påvisade omfattande algbloomning.

Minst siktdjup år 2022 noterades i Krön (MS05; 0,5 m) följt av Asplången (Sö01; 0,55 m), Södra Teden (Åt07; 0,6 m) och Båtsjön (Åt04; 0,55 m).

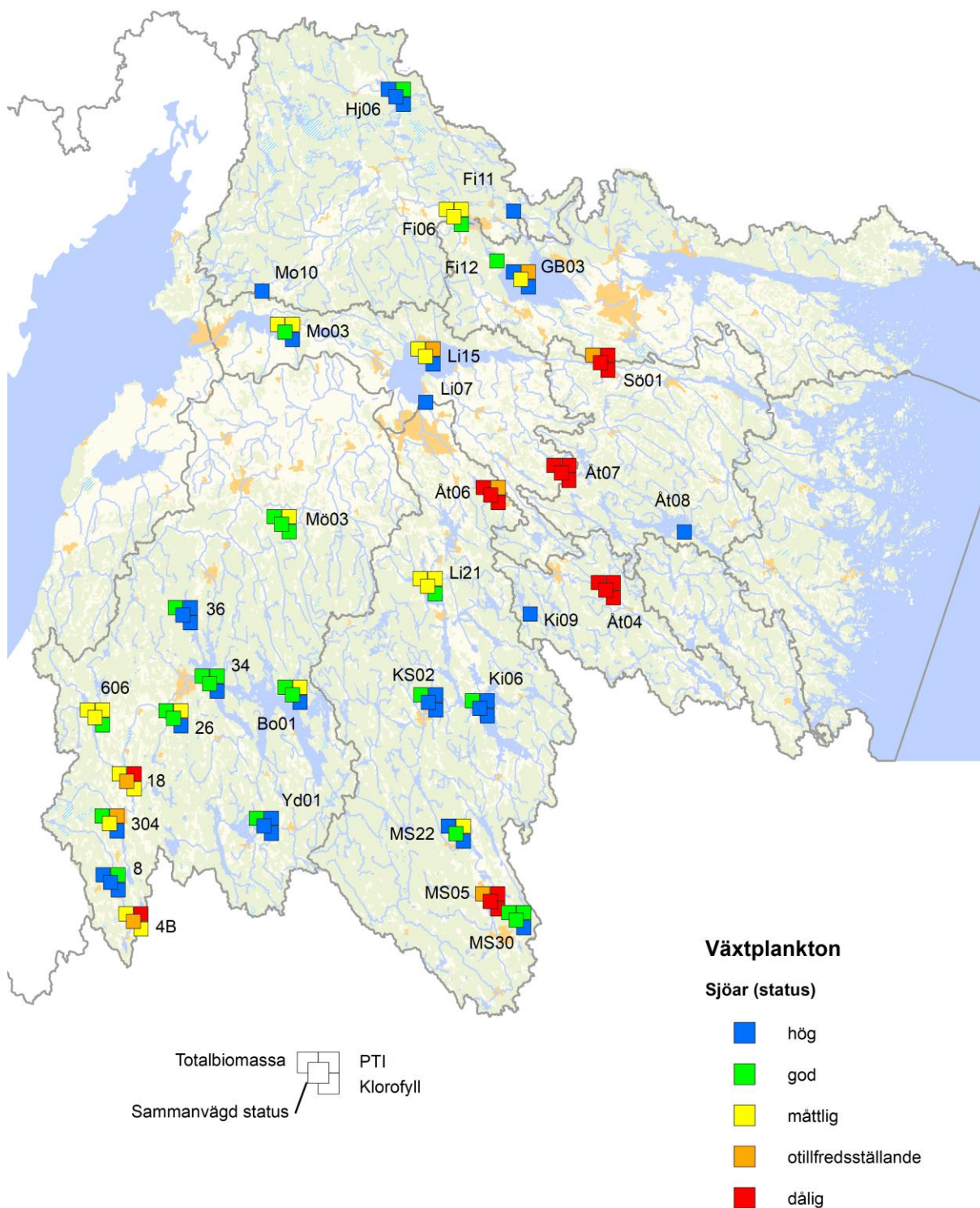
Södra Teden (Åt07) drabbas återkommande av extremt kraftiga algbloomningar (klorofyllhalten i augusti 2022 var 140 µg/l), vilket har stor negativ påverkan på siktdjupet. Även i Asplången (Sö01; 210 µg/l), Båtsjön (Åt04; 120 µg/l), Krön (MS05; 63 µg/l) och Ärlången (Åt06; 55 µg/l) var klorofyllhalten anmärkningsvärt hög år 2022.

Jämfört med medelvärdet för treårsperioden 2019-2021 var siktdjupet större (≥ 20 %) i sex av de 32 undersökta stationerna år 2022 (2020-2022), medan det var mindre för fem sjöar (Karta 10).

I Hamnarydssjön (4B) och Roxen (Li15) förbättrades årets status för siktdjup, jämfört med år 2021 (perioden 2019-2021), från god till hög och i Bönnern (Fi06) från måttlig till god. I två av sjöarna försämrades istället statusen från hög till god (Ärlången (Åt06) och Glan (GB03)) och i en från god till måttlig (Dovern centrala delen (Fi12)).



Figur 12. Vattenkikare som används tillsammans med en siktskiva vid mätning av siktdjup. Foto SGS.



Karta 11. Statusklassning, enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) av växtplankton i sjöar (i sex sjöar endast statusklassning av klorofyll) inom Motala ströms avrinningsområde år 2022. Punkter med endast en fyrkant avser klorofyll (växtplanktonundersökning ingår inte). Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. Grundkarta © Lantmäteriet.

VÄXTPLANKTON SJÖAR

Växtplankton undersöktes i 26 sjölokaler inom Motala Ströms avrinningsområde år 2022. I Bilaga 7 redovisas metodik, resultatsidor, artlistor och fältprotokoll. Statusklassning enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) presenteras i Karta 11 och Bilaga 1. I sex sjöar undersöktes endast klorofyll, även den statusklassningen illustreras i Karta 11.

Växtplankton är en sammanfattande beteckning för organismer som svävar fritt i vattnet och har förmåga att fotosyntetisera. Biomassa och artsammansättning skiljer sig tydligt åt mellan olika typer av vatten beroende på, bland annat, näringstillgång och biologiska omständigheter som till exempel vilka djurplankton- och fiskarter som förekommer. Även säsongsvariationer samt väder- och vindförhållanden har betydelse. Stora variationer kan därför förekomma mellan olika provtagningstillfällen.

Enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) fick fem sjöar, Asplången (Sö01) Båtsjön (Åt04), Krön (MS05), Södra Teden (Åt07) och Ärlången (Åt06) dålig sammanvägd näringsstatus år 2022. Båtsjön (Åt04) och Södra Teden (Åt07) fick även dålig status baserat på treårsmedelvärdet och övriga tre sjöar fick otillfredsställande status.

Södra Teden (Åt07) hade störst växtplanktonbiomassa av de undersökta sjöarna och kiselalgen *Aulacoseira granulata* var den dominerande arten. Även Krön (MS05) dominerades av kiselalger och släktet *Aulacoseira* bidrog till en stor del av biomassan. Asplången (Sö01) och Båtsjön (Åt04) dominerades av cyanobakterier. *Dolichospermum* som dominerade Asplången (Sö01) och *Aphanizomenon* som dominerade i Båtsjön (Åt04) kan vara giftproducerande. När en sjö uppvisar en sådan stor mängd cyanobakterier avråds det från att bada i sjön och det finns anledning till försiktighet när man vistas vid vattnet med djur eller barn. Detta i kombination med en mycket stor växtplanktonbiomassa som återspeglades i mycket höga klorofyllhalter gav dålig status i dessa sjöar.

I Ärlången (Åt06) dominerades växtplanktonbiomassan av pansarflagellaten *Ceratium hirundinella*. Den mycket stora biomassan och dominansen av den näringskrävande arten *Ceratium hirundinella* var bidragande faktorer till att Ärlången (Åt06) fick dålig status år 2022.

Sjöarna Hamnarydssjön (4) och Ralången (18) fick otillfredsställande sammanvägd näringsstatus år 2022 men måttlig status i treårsmedelstatus. Båda sjöarna hade en måttligt stor biomassa. Det identifierades många arter med preferens för näringsrika förhållanden och PTI-värdet blev mycket högt i båda sjöarna.

Sex sjöar fick måttlig sammanvägd näringsstatus. Dessa sjöar hade varierande biomassa samt klorofyllhalter. I tre av sjöarna avvek treårsmedelstatusen från årets status. Brönnen (Fi06) och Skärsjösjön (304) fick god status och Glan (Gb03) fick otillfredsställande treårsmedelstatus.

Sju sjöar fick god sammanvägd näringsstatus. Av dessa sjöar var det tre som hade en avvikande treårsmedelstatus. Hargsjön (Mö03) och Säbysjön (26) fick måttlig status och Sommen, östra (Bo01) fick hög treårsmedelstatus. I vissa av sjöarna påträffades ett antal arter som trivs i näringsrika förhållanden och PTI-värdet var lågt eller måttligt högt i sjöarna.

Sex sjöar fick hög sammanvägd näringsstatus. Dessa sjöar hade liten eller mycket liten växtplanktonbiomassa. Av dessa sex sjöar var det endast Östra Lägern (Yd01) som även fick hög status i treårsmedelstatusen. Övriga fem sjöar fick god status.

Den potentiellt besvärsgbildande algen *Gonyostomum semen* påträffades i tre av sjöarna. I Avern (Hj06) var biomassan liten och i Hamnarydssjön (4) och i Ören (MS22) var biomassan mycket liten. Arten kan bland annat orsaka hudirritationer för badande personer men mängden *G. semen* var så liten vid årets provtagning att den troligen inte var besvärande.

PFAS OCH LÄKEMEDELSRESTER I VATTEN

Från och med år 2022 undersöks PFAS vid nio stationer, två gånger per år (i april och oktober i vattendrag och i februari och augusti i sjön Sommen väst (34)), inom ramen för den samordnade recipientkontrollen i Motala ströms avrinningsområde. Även läkemedelsrester undersöks vid fem stationer en gång per år (april). Samtliga resultat från undersökningen återfinns i Bilaga 3.

Perfluorerade och polyfluorerade ämnen (PFAS) är samlingsnamnet för en stor grupp fluorerade ämnen. De mest uppmärksammade PFAS-varianterna är perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluoroktansyra (PFOA). PFAS har använts sedan 1950-talet inom industrin och återfinns i ett stort antal produkter.

De unika vatten-, smuts- och fettavvisande egenskaperna samt den extrema motståndskraften mot nedbrytning, både kemiskt och biologiskt, bidrar till substansernas användbarhet. Impregneringsmedel, rengöringsmedel och medel för ytbehandling av produkter som livsmedelsförpackningar och textilier är exempel på några användningsområden. Brandsläckningsskum är ett annat användningsområde för PFAS som fått stor uppmärksamhet på senare år. PFAS-ämnen kopplas till skadliga effekter som allt från olika cancerformer till påverkan på immunförsvaret och kolesterolhalter i blodet samt påverkan på födelsevikt hos nyfödda.

Enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) är gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus 0,65 ng/l som årsmedelvärde och 36 000 ng/l som maximal tillåten koncentration för perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS) i inlandsytvatten. Inte vid någon station överskreds gränsvärdet för maximal tillåten koncentration vid årets undersökning. Vid fem av de undersökta stationerna överskreds dock tillåten årsmedelhalt (0,65 ng/l) sett till medelvärdet för de två provtagningarna (se inramade värden i Tabell 3). Högst var årsmedelhalten i Ljura Bäck (Gb30; 11,4 ng/l) följt av (Li06; 5,1 ng).

Förekomsten av läkemedelsrester i våra vatten har uppmärksamats alltmer på senare år. Det har visats sig att många av de aktiva substanserna i läkemedlen spridit sig till våra vattendrag, sjöar och hav. Läkemedlen kan sedan tas upp av växter och andra levande organismer som musslor, fiskar och fåglar.

Avseende de läkemedelsrester som undersökts under året finns bedömningsgrunder, enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019), för diklofenak (0,1 µg/l årsmedel) och ciprofloxacin (0,1 µg/l, maximal tillåten koncentration). Diklofenak är en verksamt substans som lindrar smärta och hämmar inflammationer medan ciprofloxacin är en antibiotika som används vid luftvägs- och urinvägsinfektioner. Ingen av dessa två bedömningsgrunder överskreds vid årets undersökning.



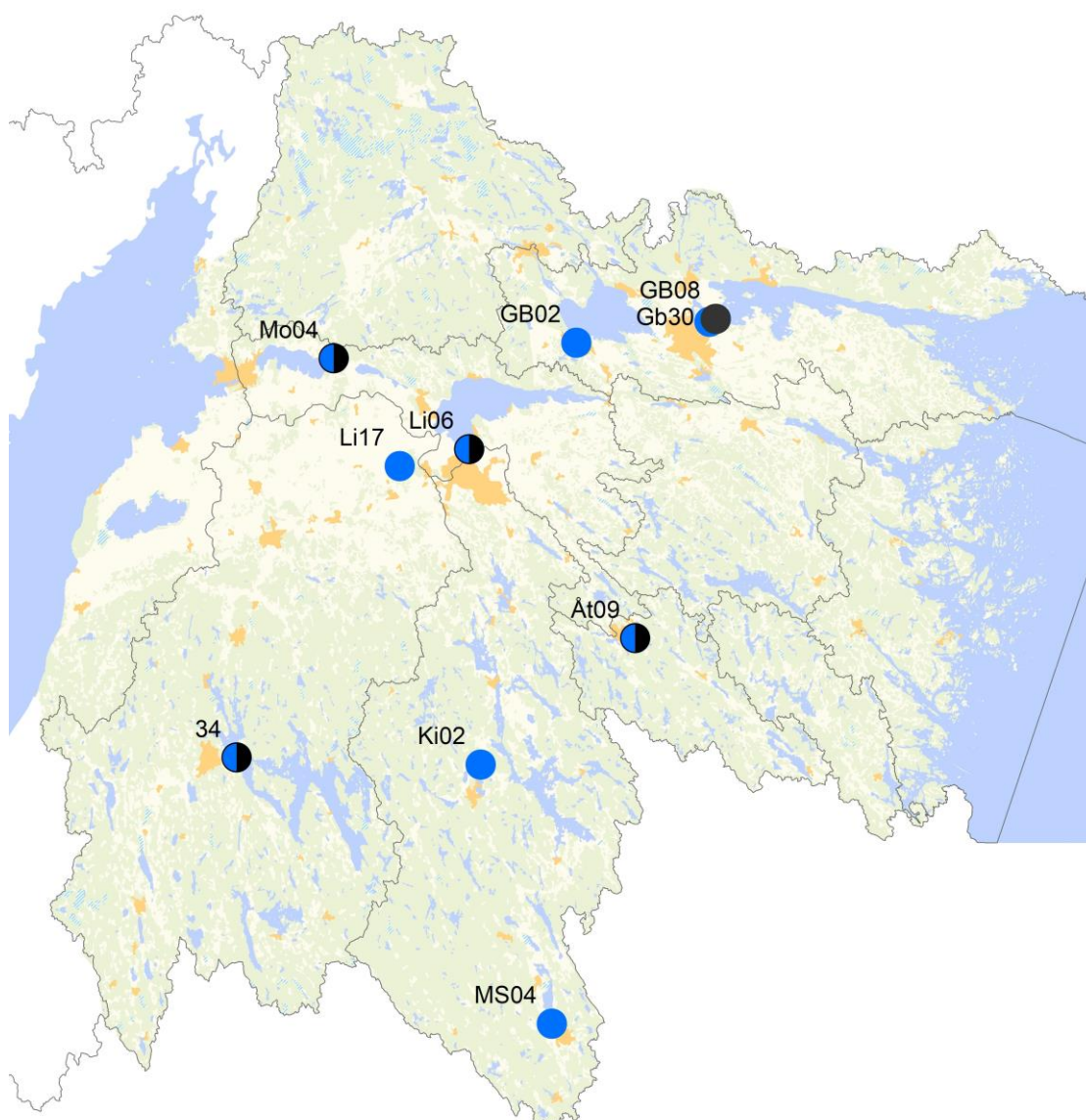
Figur 13. Släckning med brandskum, som i många fall innehåller PFAS-ämnen.



Figur 14. Från och med år 2022 undersöks läkemedelsrester inom recipientkontrollen i Motala ströms avrinningsområde.

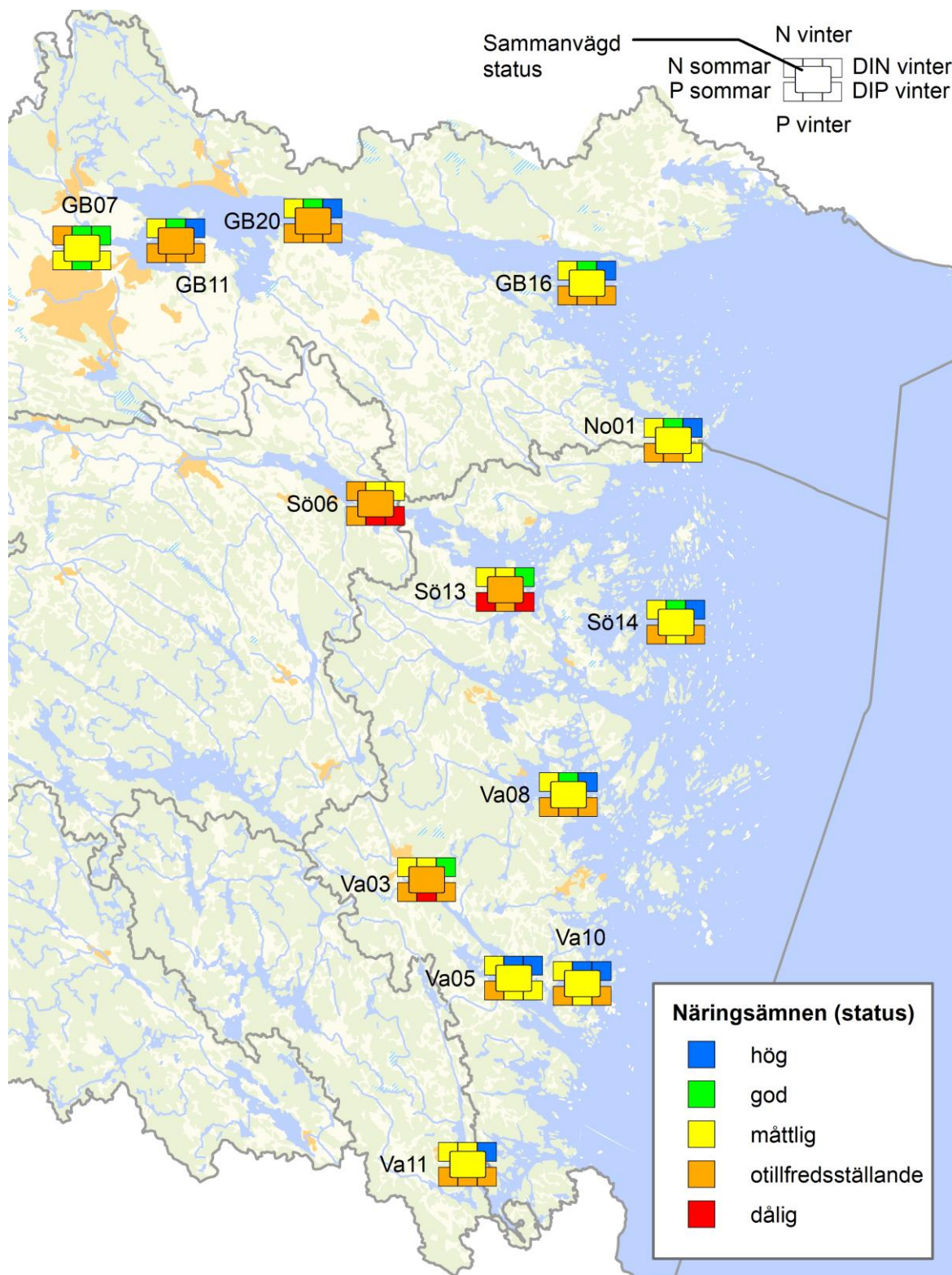
Tabell 3. Analysresultat för de stationer där årsmedelvärdet för PFOS total (två värden) överskridit gränsvärdet (0,65 ng/l) för årsmedelvärde enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019)

Station	Datum	PFOS, total ng/l
Boren utlopp (Mo04)	2022-04-13	0,89
Boren utlopp (Mo04)	2022-10-05	1,2
Stångån (Li06)	2022-04-08	4,5
Stångån (Li06)	2022-10-10	5,7
Kapellån (Li17)	2022-04-25	0,83
Kapellån (Li17)	2022-10-05	1,8
Efter Skärblacka (Gb02)	2022-04-08	0,72
Efter Skärblacka (Gb02)	2022-10-20	0,90
Ljura Bäck (Gb30)	2022-04-25	4,7
Ljura Bäck (Gb30)	2022-10-12	18



Figur 15. Stationer för provtagning av PFAS (blå hela eller halva punkter, 9 stationer) och läkemedelsrester (svart hel eller halva punkter, 5 stationer) inom Motala ströms avrinningsområde år 2022.

Resultat kustundersökningar



Karta 12. Statusklassning, enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019), av näringsämnen vid kusten inom Motala ströms avrinningsområde för perioden 2020-2022. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. Grundkarta © Lantmäteriet.

NÄRINGSÄMNA KUST

Vattenkemi och näringsämnen undersöktes vid 13 platser i skärgården utanför Motala ströms avrinningsområde år 2022. I Bilaga 3 redovisas analysresultaten från respektive provtagning. Från och med år 2019 undersöks även Norrköping Herstaberg (GB07) som en kustpunkt.

Statusklassning enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) av medelvärdena för perioden 2020-2022, vid 0-10 meters djup (juli-augusti), presenteras i Karta 12. Statusklassningen bestod av delklassningarna: totalkväve (N), totalfosfor (P) för sommar och vinter samt vintervärden av löst oorganiskt kväve (DIN) och oorganiskt fosfor (DIP) och slutligen en sammanvägd statusbedömning.

På grund av problem vid analys uteblev resultaten för fosfatfosfor vid ett antal kuststationer i oktober och december. Statusklassningen av oorganiskt fosfor (DIP) baserades därmed endast på värdet från februari 2022 och inte på medelvärdet från februari och december vilket det annars gör.

Den sammanvägda statusen var otillfredsställande vid flera av de inre kuststationerna: Bråviken Pampusfjärden (GB11), Östra Esterön (GB20), Slätbaken (Sö06), Trännöfjärden (Sö13) och Valdemarsviken inre (Va03), medan den var måttlig vid övriga stationer. Årets (perioden 2020-2022) sammanvägda statusklassning hade försämrats för Bråviken Pampusfjärden (GB11) från måttlig till otillfredsställande.

Statusen för de ingående parametrarna avseende fosfor varierade överlag mellan dålig och måttlig medan statusen för ingående parametrar avseende kväve överlag varierade från otillfredsställande till hög status, med några undantag. Statusen med avseende på totalkväve var generellt högre (bättre), jämfört med statusen för totalfosfor både under både sommaren och vintern.

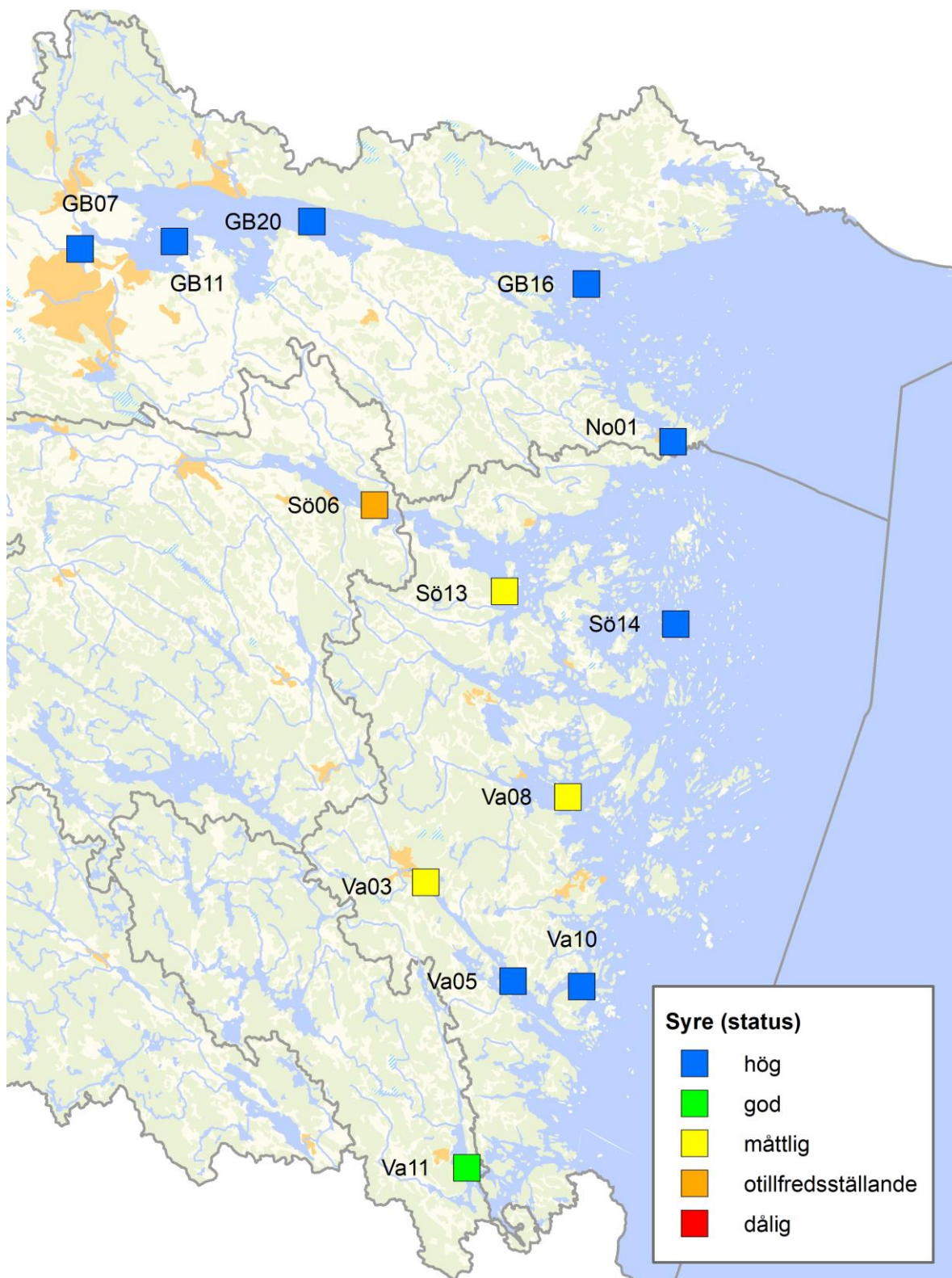
Oorganiskt kväve (nitrat, nitrit och ammoniumkväve) och fosfor (fosfatfosfor) statusklassades endast under vintern då dessa följer en tydlig årscykel. Under sommaren minskar halterna av dessa ämnen då de tas upp av växtplankton och vattenväxter, för att sedan öka under hösten när tillväxten minskar. Oorganiskt fosfor (DIP) bedömdes genomgående som dåligt eller måttlig vid de provtagna stationerna. Halten oorganiskt kväve (DIN) bedömdes generellt som hög eller god, undantaget Slätbaken (Sö06) där halten bedömdes som måttlig.

Statusklassningen för fosfor var vid flertalet platser otillfredsställande under sommaren, men måttlig i Norrköping Herstaberg (GB07) och Bråviken Ö Lönö (GB16). Även under vintern blev statusklassningen generellt otillfredsställande, men vid två platser var den dålig och vid tre måttlig. I Norrköping Herstaberg (GB07) var statusen god under vintern, se Karta 12.

Vid syrefria förhållanden riskerar fosfor som finns lagrat i bottensedimentet att frigöras. I Slätbaken (Sö06) var fosforhalten kraftigt förhöjd i bottenvattnet i framförallt oktober men även i augusti. De förhöjda fosforhalterna kan kopplas till dåliga syreförhållanden i bottenvattnet i både augusti (0,7 mg/l) och oktober (<0,1 mg/l). Föregående år uppmättes förhöjda fosforhalter i bottenvattnet även i Arkösundet (No01), Trännöfjärden (Sö13), Hafjärden (Sö14), Orren (Va08) och Kaggebofjärden (Va11).



Figur 16. Valdemarsviken inom Motala ströms avrinningsområde. Foto SGS.



Karta 13. Statusklassning, enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019), av syrehalter i bottenvatt-
net vid provpunkter vid kusten inom Motala ströms avrinningsområde för perioden 2020-2022. Grundkarta © Lant-
mäteriet.

SYRETILLSTÅND KUST

Syrehalten anger mängden syre som är löst i vatten. Syrgas förbrukas vid respiration och nedbrytning av organiskt material. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökad vattentemperatur. Syrebrist i bottenvattnet längs den svenska kusten förekommer framförallt under sommaren och hösten då nedbrytningen av organiskt material är stor och temperaturen är hög. Syrgashalten under vintern och våren återspeglar mer de naturliga förhållandena i området, vilka i sin tur styrs av morfologiska strukturer såsom tröskeldjup och maxdjup samt även väder och vind.

Statusklassning av syreförhållandet i bottenvattnet enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) har gjorts vid de 13 ingående kuststationerna inom MSV utifrån medelvärden för perioden 2020-2022 (januari-december) och resultaten illustreras i Karta 13. Från och med år 2019 undersöks även Norrköping Herstaberg (GB07) som en kustpunkt.

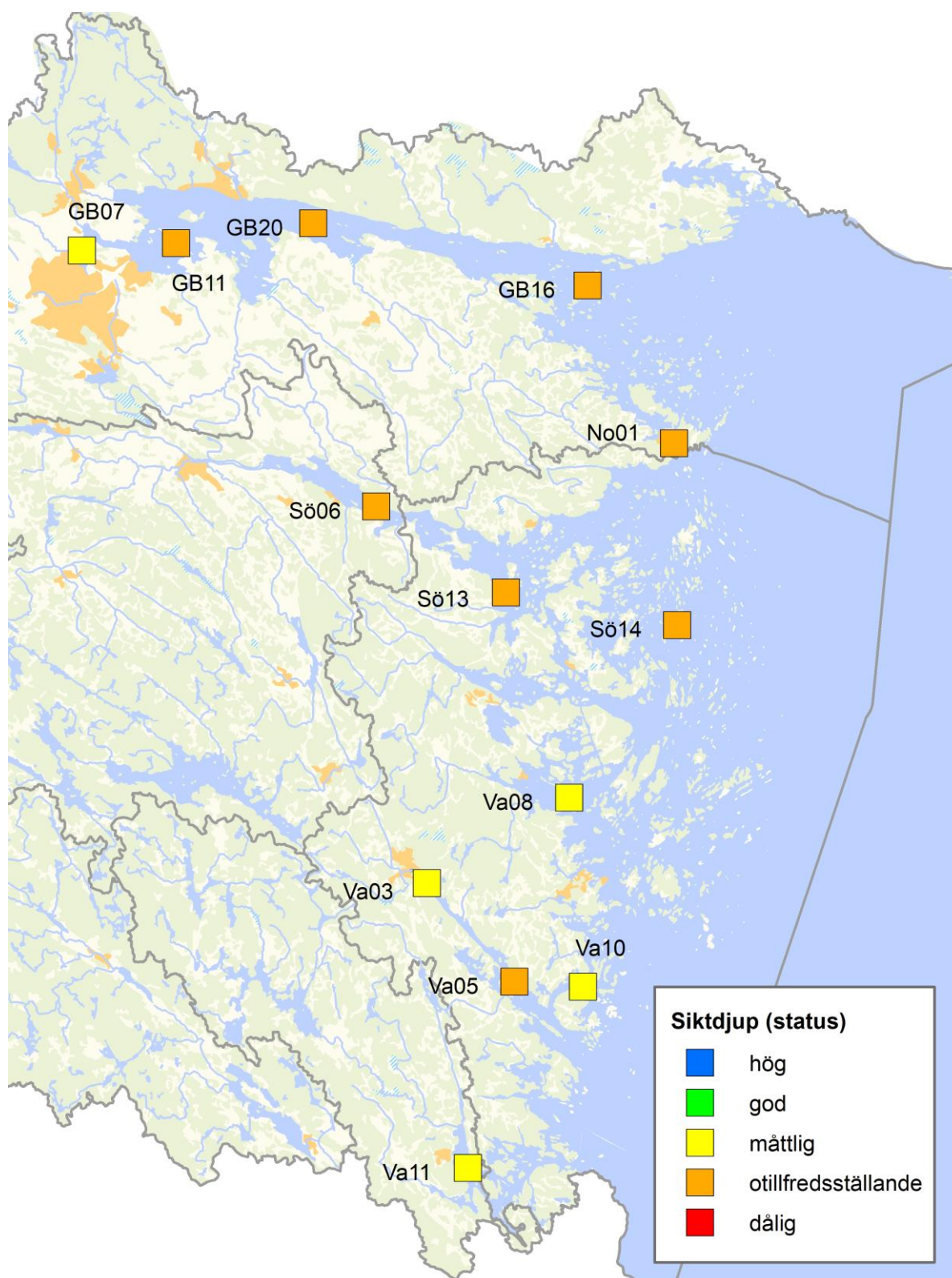
Vid åtta av provplatserna rådde ingen syrebrist och syrestatusen bedömdes som hög. Vid övriga sex stationer förekom säsongsmässig syrgasbrist. Vid dessa stationer bedömdes statusen som god i Kaggebofjärden (Va11) och som måttlig i Trännöfjärden (Sö13), Orren (Va08) och Valdermarsviken inre (Va03). Sämst var syreförhållandet i Slätbaken (Sö06), som bedömdes ha otillfredsställande status. Slätbaken är en tröskelfjärd vilket innebär att vattenomsättningen i fjärdens inre, djupare delar begränsas av en grundare tröskel vid inloppet till fjärden. Detta i kombination med det mycket näringsrika vattnet från Söderköpingsån, som ger ökad produktion och nedbrytning, leder till att syrebrist tidvis förekommer.

Statusklassningar år 2022 (perioden 2020-2022) hade försämrats från måttlig till otillfredsställande Slätbaken (Sö06) och från god till måttlig i Valdermarsviken inre (Va03), jämfört med fjolåret (perioden 2019-2021).

Syrefria förhållanden i bottenvattnet kan leda till läckage av fosfor från botten sedimentet. I årets undersökning var fosforhalten förhöjd i bottenvattnet i Slätbaken (Sö06), se föregående avsnitt Näringsämnen kust.



Figur 17. Mätning av syrgashalt. Foto SGS.



Karta 14. Statusklassning, enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019), av siktdjup vid provpunkter vid kusten inom Motala ströms avrinningsområde för perioden 2020-2022 (juli - augusti). Grundkarta © Lantmäteriet.

SIKTDJUP KUST

Siktdjupet är ett mått på genomsläppligheten av ljus i vatten. I kustvatten finns en tydlig koppling mellan siktdjup och klorofyllhalt.

Under sommaren är siktdjupet oftast mindre då mängden partiklar i form av plankton i vattnet ökar. Siktdjup kan därför var en god indikator på mängden plankton i vattnet vilket i sin tur påverkas av tillförseln av näringsämnen. Om provtagning sker i närheten av omfattande sötvatteninflöde med höga halter humus och lerpartiklar på grund av hög ytavrinning, kan det ha påverkan på siktdjupet.

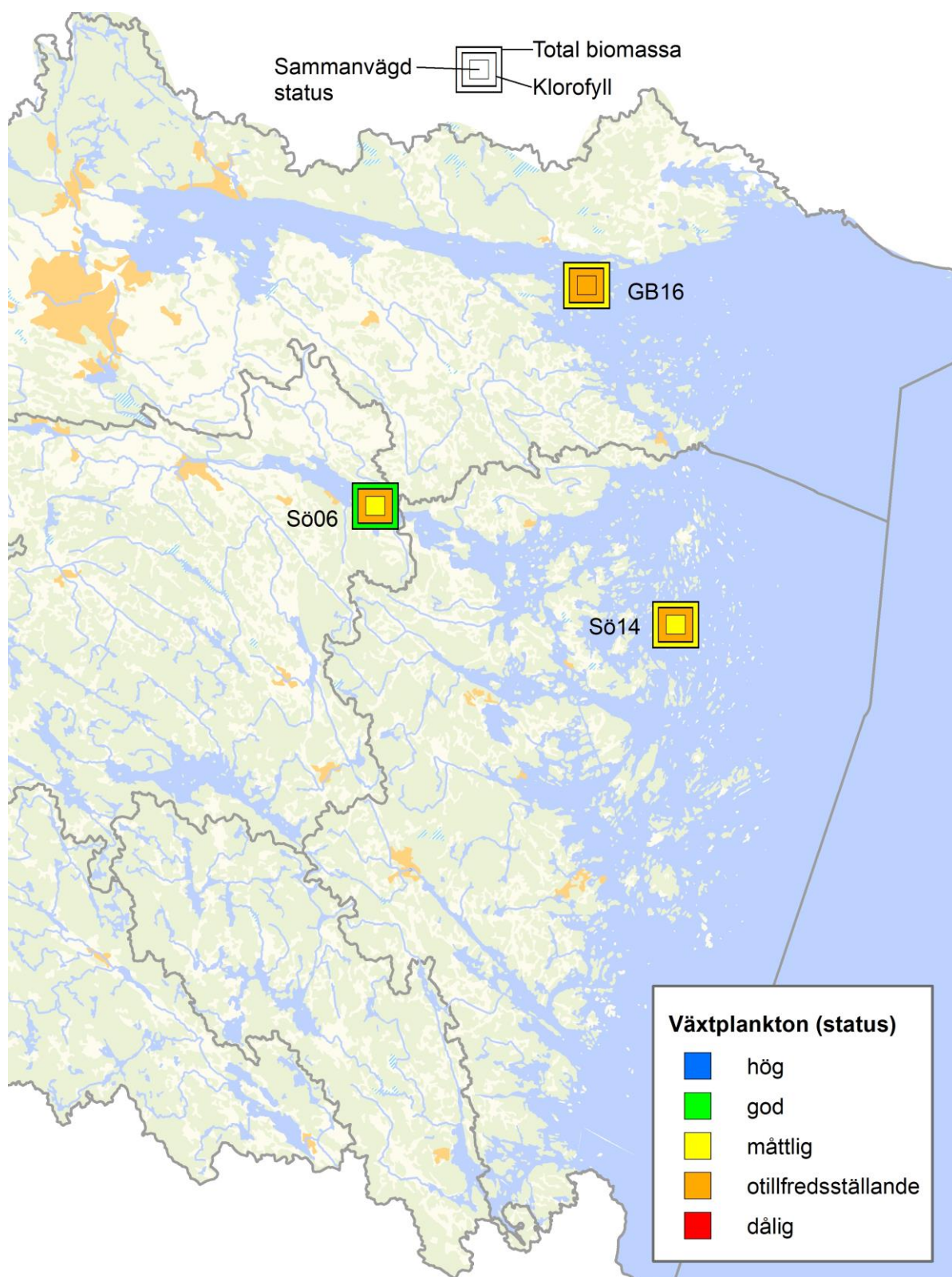
Siktdjupet mättes vid samtliga 13 provpunkter vid kusten och statusklassning av siktdjupet enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) illustreras i Karta 14. Bedömningen baseras på data från treårsperioden 2020-2022 (juli-augusti). Från och med år 2019 undersöks även Norrköping Herstaberg (GB07) som en kustpunkt.

Siktdjupet bedömdes som måttligt eller otillfredsställande vid samtliga provplatser. Siktdjupet har tenderat att klassas högre (bättre) vid de yttre provpunkterna jämfört med de inre. I år var dock siktdjupet, i stora drag, bättre i den södra delen jämfört med i den norra, se Karta 14.

Jämfört med statusklassningen föregående år (perioden 2019-2021) hade statusen försämrats vid Arkösundet (No01) från måttlig till otillfredsställande.



Figur 18. St Annas skärgård, Kustlandets vattenråd inom Motala ströms avrinningsområde. Foto Caroline Svärd SGS.



Karta 15. Statusklassning, enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019), av växtplankton vid kusten inom Motala ströms avrinningsområde åren 2020-2022 (medelvärde juli-augusti). Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. Grundkarta © Lantmäteriet.

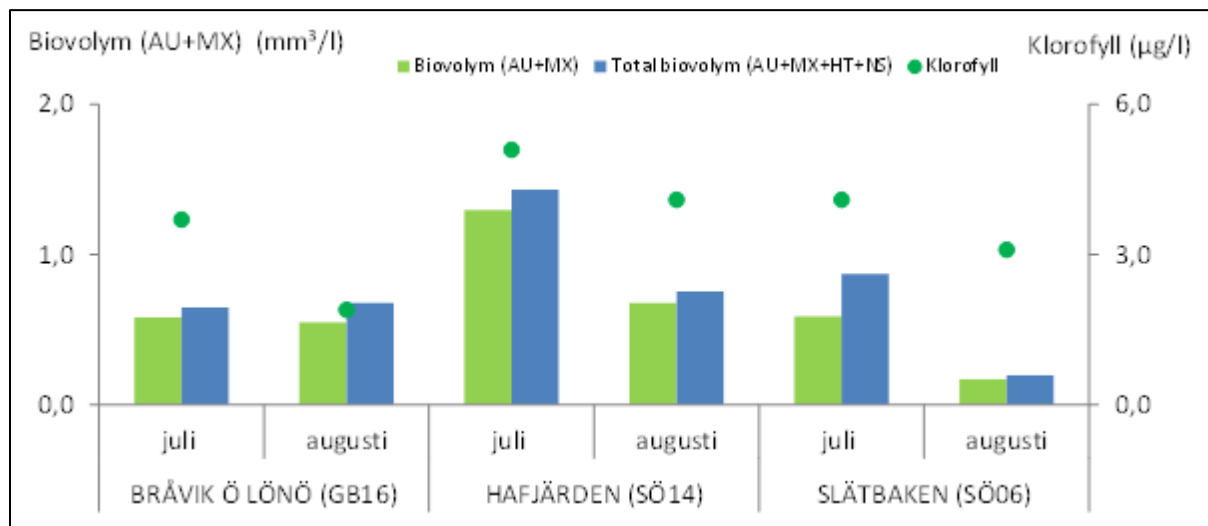
VÄXTPLANKTON KUST

Växtplankton undersöktes vid tre kustlokaler utanför Motala ströms avrinningsområde år 2022. I Bilaga 8 redovisas metodik, artlistor och fältprotokoll. Statusklassning gjordes enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

Den sammanvägda statusen, baserat på treårsmedelvärden av klorofyll och växtplanktonbiovolym (AU+MX), enligt HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) blev måttlig vid stationerna Slätbaken (Sö06) och Hafjärden (Sö14) medan Bråviken Ö Lönö (GB16) gavs otillfredsställande sammanvägd status.

I juli var växtplanktonbiomassan i Bråviken Ö Lönö dominerad av dinoflagellatarten *Dinophysis norvegica*, små oidentifierade flagellater samt ögonalgen *Eutreptiella*. I Hafjärden dominerades biomassan av små oidentifierade flagellater. Cyanobakterier var vanligt förekommande i Hafjärden i juli. Bland arterna som förekom fanns *Nodularia spumigena*, *Aphanizomenon* spp. samt *Dolichospermum* spp. Även dinoflagellater av olika sorter förekom vid Hafjärden, bland de vanligaste arterna fanns *Heterocapsa triquetra* samt arter från gruppen Peridinales. Proverna vid Slätbaken var mycket artfattiga under både juli och augusti, biomassan låg trots det i nivå med den som återfanns i Bråviken Ö Lönö i juli (Figur 19). I juli dominerades växtplanktonsamhället av gruppen Ciliophora och små oidentifierade celler, så kallade Unicell.

I augusti dominerades också biomassan i Bråviken Ö Lönö av dinoflagellaten *Dinophysis norvegica*. Utöver *D. norvegica* förekom även kiselalgsarten *Actinocyclus* spp. i större mängder samt Ciliophora. Dinoflagellatssläktet *Dinophysis* förekom även i Hafjärden i augusti. Här hittades arterna *D. norvegica* samt den toxinbildande arten *D. acuminata*. Cyanobakterien *Dolichospermum* spp. utgjorde störst andel av växtplanktonbiomassan. I augusti var växtplanktonbiomassan liten och få arter hittades vid Slätbaken. Dominerande grupper var Ciliophora och Cryptomonadales.



Figur 19. Biovolym (AU+MX), Total biovolym (AU+MX+HT+NS) av växtplankton och klorofyllvärden vid lokalerna Bråviken Ö Lönö (GB16), Hafjärden (Sö14) och Slätbaken (Sö06) inom Motala ströms avrinningsområde år 2022.

SEDIMENT

Sediment undersöks vart sjätte år inom recipientkontrollen i Motala ström. År 2022 undersöktes ytsediment (0-2 cm) vid totalt 31 stationer, varav 23 var provpunkter i sjöar och åtta i kustbandet (alla stationer har inte provtagits vid publicering av rapporten, resterande resultat kommer att kompletteras under maj 2023). Sedimentet analyserades med avseende på tungmetaller och ett urval av organiska miljögifter. För metodik, bedömningsgrunder och analysresultat se Bilaga 9 samt Tabell 4.

I sjöars djuphålor sjunker partiklar ned kontinuerligt och bildar ackumulationssediment. Sedi-
menteringen sker ostört, i det närmaste opåverkade av kraftiga vattenströmmar eller vågrörel-
ser. Sedimentet har stor förmåga att binda tungmetaller och organiska miljögifter till exempel
PCB, dioxiner, PAH:er, PFAS och olja.

Enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 uppmättes höga kopparhalter i Skutbosjön (NY) och Do-
vern (Sed08) liksom höga kromhalter i Sommen (34) och Valdemarsviken (Sed20, Tabell 4). I
HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) finns gränsvärden för metallerna kad-
mium (2,3 mg/kg TS), bly (130 mg/kg TS) och koppar (36 mg/kg TS i sjöar och 52 mg/kg TS i
kust) i sediment. Kadmiumhalten överskreds inte vid de provtagna stationerna medan blyhalten
överskreds i Sommen (34) (Tabell 4). Kopparhalten överskreds i Skutbosjön (NY), Dovern
(Sed08), Roxen (Sed09) Glan (Sed10), Yxningen (Sed12) och Inre Bråviken (Sed14).

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är den största grupp av cancerogena ämnen som vi
känner till idag och bildas bland annat när kol eller kolväten, exempelvis oljor, upphettas utan
att det finns tillräckligt mycket syre för att ge en fullständig förbränning. Men PAH:er frigörs
även från till exempel slitage av bildäck och slitage av vägar. I HVMFS 2015:29 (Havs- och vat-
tenmyndigheten) anges gränsvärden för PAH:erna antracen och fluoranten. I Sommen ARV (36)
och Skutbosjön (NY) överskreds gränsvärdet för antracen (24 µg/l) men gränsvärdet för fluoran-
ten överskreds inte vid någon plats (Tabell 4). I SGUs rapport 2017:12 "Klassning av halter av
organiska föroreningar i sediment" finns tillståndsklassning av ett antal miljögifter i sediment i
svenska havsområden. Bedömning utifrån denna rapport visade på mycket höga halter av fler-
talet analyserade PAH:er i Sommen ARV (36) samt av naftalen i Valdemarsviken (Sed20) och
Skutbosjön (NY).

Det finns fyra huvudgrupper av tennorganiska föreningar beroende på antal ingående orga-
niska grupper (tetra, tri, di och mono). Till exempel triorganiska tennföreningar fungerar som
biocider och används i träskyddsmedel och båtbottnfärger samt som konserveringsmedel. I
HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) anges gränsvärden för tributyltenn (1,6
µg/kg TS). Gränsvärdet för tributyltenn överskreds i sju stationer (Tabell 4). Enligt SGU-rapport
2017:12 uppmättes mycket höga halter (≥55 µg/kg TS) av monobutyltenn i Sommen (34 och 36),
Skutbosjön (NY), Boren (Sed03), Norra Åsunden (Sed04) och Dovern (Sed08). Tributyltenn upp-
mättes i höga halter i Sommen (24 och 36) och Valdemarsviken (Sed20, Tabell 4).

PCB (polyklorerade bifenyler) är stabilt och bioackumuleras i miljön. PCB är mycket giftigt för
vattenlevande organismer och ger störningar i fortplantningsförmågan hos fisk och vattenle-
vande däggdjur. Enligt SGU-rapport 2017:12 bedömdes summan av 7 PCB som hög i Skutbo-
sjön (NY).

Perfluorerade och polyfluorerade ämnen (PFAS) har använts sedan 1950-talet i ett stort antal
produkter som impregneringsmedel för kläder och textilier, rengöringsmedel, skidvällor och
andra vaxer, bekämpningsmedel mot insekter och brandsläckningsskum. Idag har ämnena fått
en stor spridning i vår miljö. Flertalet undersökta ämnen återfanns inte i halter över analysens
rapporteringsgräns (0,1 µg/kg TS). Dock återfanns PFOS (total) i rapporterbara halter i flertalet
stationer där det analyserades. Högst halt uppmättes i Roxen (Sed09; 1,9 µg/kg TS) följt av Glan
(Sed10 0,84 µg/kg TS), se Tabell 4.

Dioxiner och dibensofuraner bildas vid förbränning av organiskt material tillsammans med material som innehåller klor, exempelvis PVC-plast. De har inga användningsområden, men kan bland annat bildas som föroreningar vid tillverkning av andra klorerade, organiska ämnen samt vid sopförbränning. Nationella bedömningsgrunder saknas för dioxiner i sediment.

Tabell 4. Ett urval av analysresultat från sedimentprovtagning (0-2 cm) inom Motala ströms vattenvårdsförbund år 2022. Fetmarkerade stationer är kuststationer. För bedömningsgrunder och gränsvärden se nedan samt i Bilaga 9

Station Namn		Datum	Torr- substans %	Glödf. % av TS	Pb	Cd	Cu*	Antra- cen	Fluor- anten	Tri- butyl- tenn	PFOS total
					mg/kg TS				ug/kg TS		
18	Ralången	maj-22	9,7	36,0	34	1,3	33	<10	120		
34	Sommen	maj-22	5,9	22,9	140	2,0	44	14	180	35	
36	Sommen ARV	maj-22	8,7	26,1	92	1,4	51	54	730	45	0,13
606	Noen	maj-22	10,6	19,2	35	0,69	31	<10	130		
NY	Skutbosjön	maj-22	9,6	24,1	45	2,0	320	30	260	<1	
Sed03	Boren	maj-22	17,1	11,3	68	1,6	62	14	160	10	<0,1
Sed04	Norra Åsunden	maj-22	11,2	15,1	37	0,78	28	<10	20	<1	0,14
Sed08	Dovern	maj-22	10,8	17,9	45	1,3	170	<10	67	1,2	0,11
Sed09	Roxen	okt-22	8,3	11,3	50	0,90	45	<10	50	<1	1,9
Sed10	Glan	maj-22	10,5	16,1	37	1,3	53	<10	58	<1	0,84
Sed12	Yningen	okt-22	14,2	11,3	46	0,72	47	<10	47		
Sed14	Inre Bråviken	okt-22	27,0	7,1	27	<0,2	34	<10	30	2,7	0,22
Sed15	Slätbaken	okt-22	16,4	9,9	21	0,25	35	<10	13	<1	
Sed16	Trännöfjärden	okt-22	16,6	10,7	23	0,33	38	<10	19	1,0	
Sed17	Hafjärden	okt-22	11,4	17,5	34	0,61	47	<10	38	<1	
Sed19	Orren	okt-22	11,0	17,5	40	0,62	43	<10	57	13	
Sed20	Valdemarsviken	okt-22	12,9	17,1	55	0,73	54	17	87	26	
Sed21	Halsösund	okt-22	12,1	22,8	37	0,91	52	<10	60	<1	
Sed25	Yttre Bråviken	okt-22	23,9	10,0	39	0,26	36	<10	43	1,7	

Bedömning och markering

Referens

Gränsvärde/Bedömningsgrund	HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019)
Måttligt höga halter	Naturvårdsverket, Rapport 4913
Höga halter	
Mycket höga halter	
Medelhög halt	SGU-rapport 2017:12
Hög halt	
Mycket hög halt	

Referenser

VATTENKEMI

Alabaster, J. S. och Lloyd, R. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. Butterworth.

ALcontrol AB. 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017. Motala Ström 2002, 2003, 2002 - 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2012, 2013, 2014, 2015 respektive 2016. Motala Ströms vattenvårdsförbund.

Carlsson, C. och Widquist, U-G. 1997. Östersjön – Ett liv på marginalen. Stockholm.

Calluna AB. 2010, 2011, 2012. Motala Ström 2009, 2010 respektive 2011. Motala Ströms vattenvårdsförbund.

Förlin, L. et. al. 1991. Biochemical and physiological effects of pulp mill effluents on fish. SNV Rapport 4031, s. 235 - 243.

Havs- och vattenmyndigheten. 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.

Naturvårdsverket. 1969. Bedömningsgrunder för svenska ytvatten. Statens Naturvårdsverks Publikationer 1969:1.

Naturvårdsverket. 1999a. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 1999b. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket. 1999b. Bedömningsgrunder för vattenkvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar. Rapport 4921.

SGS AB. 2021 och 2022. Motala Ström 2020 och 2021. Motala Ströms vattenvårdsförbund.

SYNLAB AB. 2018, 2019 och 2020. Motala Ström 2017, 2018 och 2019. Motala Ströms vattenvårdsförbund.

Internetadresser

Väder och vatten

<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ars-och-manadsstatistik-2.1240> (maj 2023)

Vattenwebben

<http://vattenweb.smhi.se/> (feb 2023)

VISS (Vatteninformationssystem Sverige)

<https://viss.lansstyrelsen.se/> (feb 2023)

SEDIMENT

Havs- och vattenmyndigheten. 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.

Naturvårdsverket. 1999a. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

SGU 2017. Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU-rapport 2017:12.

VÄXTPLANKTON

Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.

Havs och Vattenmyndigheten 2016. Handledning för miljöövervakning. Programområde: Kust och Hav. Undersökningstyp: Växtplankton. Version 1:3. 2016-09-16.

Havs- och vattenmyndigheten 2016. Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Växtplankton i sjöar. Version 1:4, 2016-11-01.

Havs- och vattenmyndigheten 2017. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. HVMFS 2017:20 Konsoliderad elektronisk utgåva. Uppdaterad 2020-01-01.

Havs- och vattenmyndigheten 2018a. Typologi för sjöar och vattendrag. Vägledning för tillämpning av 6§ i HVMFS 2017:20. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:33.

Havs- och vattenmyndigheten 2018b. Växtplankton i sjöar. Vägledning för statusklassificering. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:39.

Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25.

HELCOM (2006). Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment.

HELCOM 2021. Guidelines for monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass. www.helcom.fi.

Naturvårdsverket 1999a. Bedömningsgrunder för miljö kvaliteten. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket 1999b. Bedömningsgrunder för miljö kvaliteten. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar. Rapport 4921.

Phillips G., Lyche-Solheim A., Skjelbred B., Mischke U., Drakare S., Free G., Järvinen M., de Hoyos C., Morabito G., Poikane S. & Carvalho L. 2012. A phytoplankton trophic index to assess the status of lakes for the Water Framework Directive. *Hydrobiologia* 704 (1): 75-95.

SIS 2006. Svensk Standard SS-EN 15204:2006. Vattenundersökningar – Vägledning för bestämning av förekomst och sammansättning av fytoplankton genom inverterad mikroskopi (Utermöhl teknik).

Svensk Standard SS-EN 15972:2011. Vattenundersökningar – Vägledning för kvantitativa och kvalitativa undersökningar av marina växtplankton.

SIS 2015a. Svensk Standard SS-EN 16698:2015. Vattenundersökningar – Vägledning för kvantitativ och kvalitativ provtagning av fytoplankton från sjöar och vattendrag.

SIS 2015b. Svensk standard. SS-EN 16695:2015. Vattenundersökningar – Vägledning för beräkning av mikroalgers biovolym.

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitteilungen Int. Ver. Limnol.* 9: 1-38.

Bilaga 1

Tabeller med statusklassning och EK-värden

STATUSKLASSNING, EK-VÄRDE OCH TILLSTÅNDSBEDÖMNING FÖR FOSFOR OCH KVÄVE, LIMNISK

Tabell 5. Bedömning av fosfor och kväve i sjöar och vattendrag inom Motala ströms avrinningsområde år 2022 (perioden 2020-2022). EK P = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning (jan-dec) av fosfor (HVMFS 2019:25). Pil anger om status förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021 (perioden 2019-2021). P sjö = tillståndsbedomning (jan-dec) fosfor i sjöar, N sjö = tillståndsbedomning (jan-dec) kväve i sjöar, P vdr = bedömning av arealspecifika förluster (jan-dec) av fosfor i vattendrag, N vdr = bedömning av arealspecifika förluster (jan-dec) av kväve i vattendrag (Rapport 4913). För förklaring till färgmarkering se Karta 3, Karta 4 och Karta 5

Station	EK P	Tillstånd				Station	EK P	Tillstånd			
		P sjö	N sjö	P vdr	N vdr			P sjö	N sjö	P vdr	N vdr
Vättern						Finspångsåarna					
Öd01	0,44					Fi04	0,71				
Vd01	0,43					Fi05	1,0				
Motala ströms sydvästra						Fi06	0,60				
4b	0,49					Fi09	0,76				
6	0,56					Fi10	0,85				
8	0,28					Fi11	0,69				
16	0,58					Fi12	0,79				
18	0,26					Hj02	1,0				
22	0,66 ▼					Hj05	0,67				
24	1,2					Hj06	0,68				
26	0,23					Mo08	0,76				
28	0,53 ▲					Mo09	0,47				
30	0,62					Mo10	1,2				
34	0,69 ▼					Övre Motala ström					
36	0,69					Li07	0,40				
304	0,44					Li12	1,4				
306	0,93					Li15	0,35				
602	0,78					Li16	0,27				
606	0,52					Mo03	0,85				
616	0,86					Mo04	1,5				
702	0,62					Åt07	0,038				
902	0,49					Nedre Motala ström och Bråviken					
Bo01	1,1					Fi07	0,62				
Bo02	0,60					GB02	0,57				
Bo04	0,77					GB03	0,55				
Li13	0,51					GB08	0,41				
Li14	0,33					Gb30	0,18				
Li17	0,29					Li11	0,63				
Mö01	0,66					Söderköpingsån					
Mö02	0,36					Sö01	0,069				
Mö03	0,081					Sö02	0,19				
Yd01	0,87					Sö03	0,30 ▲				
Stångån						Sö04	0,24				
Ki02	0,94					Sö11	0,53				
Ki06	1,0					Sö12	0,22				
KS02	0,71 ▲					Va07	0,95				
Li03	0,85					Åt08	3,0				
Li05	0,71					Storån					
Li06	0,45					Ki09	1,8				
Li20	1,4					Åt01	0,36				
Li21	0,63					Åt04	0,15				
Lå01	0,84					Åt09	0,17				
MS01	1,2					Vindån					
MS04	0,43					Va12	0,64				
MS05	0,21					Externa stationer					
MS07	0,47					202	1,4				
MS21	1,1					GB06	0,57				
MS22	0,92					Mo02	1,8				
MS30	1,1					Vd04	0,36				
Åt06	0,33					Yd06	1,1				

STATUSKLASSNING FÖR SYREHALT, LIMNISK

Tabell 6. Statusklassning av syrehalt i sjöar enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) inom Motala ströms avrinningsområde år 2022 (årsmin). Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021. För förklaring till färgmarkering se Karta 9

Station	Statusklassning	Station	Statusklassning
Motala ström sydvästra		Finspångsåarna	
4b		Fi06	
8		Fi11	
18		Fi12	
26		Hj06	
34		Mo10	
36		Övre Motala ström	
304		Li07	
606		Li15	
Bo01		Mo03	
Mö03		Åt07	
Yd01		Nedre Motala ströms och	
Stångån		Bråviken	
Ki06		GB03	
KS02		Söderköpingsån	
Li21		Sö01	
MS05		Åt08	
MS22		Storån	
MS30		Ki09	
Åt06		Åt04	

STATUSKLASSNING OCH EK-VÄRDE FÖR SIKTDJUP, LIMNISK

Tabell 7. Statusklassning av siktdjup i sjöar enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) inom Motala ströms avrinningsområde år 2022 (period 2020-2022, jan-dec). EK siktdj. = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av siktdjup. Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021 (period 2019-2021). För förklaring till färgmarkering se Karta 10

Station	EK siktdj.	Station	EK siktdj.
Motala ström sydvästra		Finspångsåarna	
4b	0,72 ▲	Fi06	0,52 ▲
8	0,69	Fi11	0,97
18	0,74	Fi12	0,47 ▼
26	0,61	Hj06	0,61
34	1,3	Mo10	1,1
36	1,0	Övre Motala ström	
304	0,85	Li07	0,81
606	0,9	Li15	0,69 ▲
Bo01	1,7	Mo03	1,1
Mö03	0,43	Åt07	0,22
Yd01	1,4	Nedre Motala ströms och	
Stångån		Bråviken	
Ki06	1,3	GB03	0,65 ▼
KS02	0,82	Söderköpingsån	
Li21	0,87	Sö01	0,24
MS05	0,36	Åt08	1,7
MS22	0,98	Storån	
MS30	0,79	Ki09	1,8
Åt06	0,61 ▼	Åt04	0,14

STATUSKLASSNING OCH EK-VÄRDE AV VÄXTPLANKTON, LIMNISK

Tabell 8. Statusklassning av växtplankton i sjöar, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), inom Motala ströms avrinningsområde år 2022 (jul-aug). EK bio = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av biomassa. EK PTI = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av PTI. EK kyll = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av klorofyll (normaliserat EK-värde där växtplankton analyserats). Sammanv. status = Sammanvägd statusbedömning. Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021. För förklaring till färgmarkering se Karta 11

Station	EK bio	EK PTI	EK kyll	Sammanv. status	Station	EK bio	EK PTI	EK kyll	Sammanv. status
Motala ströms sydvästra					Finspångsåarna				
4b	0,40	0,12	0,42	▼	F06	0,55	0,56	0,68	
8	0,81	0,77	0,85	▲	F11			0,99	
18	0,56	0,0	0,54	▼	F12			0,86	
26	0,64	0,46	0,88	▲	Hj06	0,89	0,76	0,92	▲
34	0,66	0,70	1,0		Mo10			1,0	
36	0,76	0,80	0,94		Övre Motala ström				
304	0,74	0,28	1,0	▼	Li07			1,0	
606	0,53	0,42	0,67	▼	Li15	0,60	0,35	0,88	
Bo01	0,74	0,54	1,0	▼	Mo03	0,54	0,54	0,87	▲
Mö03	0,75	0,45	0,78	▲	Åt07	0,0	0,13	0,0	
Yd01	0,78	0,88	1,0		Nedre Motala ström och Bråviken				
Stångån					Gb03	0,81	0,26	0,93	▲
Ki06	0,77	0,95	1,0	▲	Söderköpingsån				
KS02	0,69	0,85	0,93	▲	Sö01	0,40	0,0	0,0	▼
Li21	0,49	0,43	0,74	▼	Åt08			1,0	
MS05	0,27	0,0	0,18	▼	Storån				
MS22	0,97	0,54	0,99		Ki09			1,0	
MS30	0,74	0,77	0,82		Åt04	0,0	0,0	0,0	
Åt06	0,0	0,20	0,0	▼					

STATUSKLASSNING OCH EK-VÄRDE FÖR NÄRINGSÄMNE, KUST

Tabell 9. Statusklassning av näringsämnen i lokaler vid kusten enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), inom Motala ströms avrinningsområde år 2022 (period 2020 – 2022). EK N vinter = Ekologisk kvalitetskvot för kväve, vinter (dec-feb). EK P vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för fosfor, vinter (dec-feb). EK DIN vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för löst oorganiskt kväve, vinter (dec-feb). EK DIP vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för löst oorganiskt fosfor, vinter (dec-feb). EK N sommar = Ekologisk Kvalitetskvot för kväve, sommar (jul-aug). EK P vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för fosfor, sommar (jul-aug). Pil anger om den sammanvägda statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021 (period 2019 - 2021). För förklaring till färgmarkering se Karta 12

Station	EK N vinter	EK P vinter	EK DIN vinter	EK DIP vinter	EK N sommar	EK P sommar	Sammanvägd status
Nedre Motala ström och Bråviken							
GB07	0,76	0,70	0,72	0,58	0,53	0,61	0,49
GB11	0,70	0,39	0,82	0,39	0,61	0,39	0,39 ▼
GB20	0,69	0,36	0,82	0,32	0,65	0,42	0,39
GB16	0,75	0,41	0,89	0,41	0,65	0,45	0,45
No01	0,76	0,40	0,87	0,46	0,65	0,38	0,44
Söderköpingsån							
Sö06	0,44	0,20	0,61	0,17	0,51	0,42	0,27
Kustlandet							
Sö13	0,63	0,32	0,72	0,27	0,60	0,31	0,34
Sö14	0,76	0,43	0,93	0,34	0,65	0,38	0,43
Va08	0,78	0,40	0,93	0,30	0,67	0,46	0,45
Va03	0,61	0,26	0,78	0,35	0,63	0,38	0,37
Va05	0,83	0,46	0,90	0,45	0,69	0,37	0,48
Va10	0,87	0,46	0,88	0,40	0,72	0,44	0,50
Vindån							
Va11	0,67	0,37	0,86	0,43	0,64	0,36	0,41

STATUSKLASSNING SYREHALT, KUST

Tabell 10. Statusklassning av syrehalt i lokaler vid kusten enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), i Motala ströms avrinningsområde för perioden 2020-2022 (jan-dec). För förklaring till färgmarkering se Karta 13

Station	Statusklassning syre
Nedre Motala ström och Bråviken	
GB07	
GB11	
GB20	
GB16	
No01	
Söderköpingsån	
Sö06	
Kustlandet	
Sö13	
Sö14	
Va08	
Va03	
Va05	
Va10	
Vindån	
Va11	

STATUSKLASSNING OCH EK-VÄRDE FÖR SIKTDJUP, KUST

Tabell 11. Statusklassning av siktdjup vid kusten enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25), inom Motala ströms avrinningsområde år 2022 (perioden 2020-2022, jul-aug). EK siktdj. = Ekologisk kvalitetskvot för siktdjup, pil anger om den sammanvägda statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021 (perioden 2019-2021). För förklaring till färgmarkering se Karta 14

Station	EK siktdj.
Nedre Motala ström och Bråviken	
GB07	 0,56
GB11	 0,20
GB20	 0,26
GB16	 0,31
No01	 0,36 ▼
Söderköpingsån	
Sö06	 0,36
Kustlandet	
Sö13	 0,30
Sö14	 0,24
Va08	 0,41
Va03	 0,47
Va05	 0,36
Va10	 0,50
Vindån	
Va11	 0,60

STATUSKLASSNING OCH EK-VÄRDE FÖR VÄXTPLANKTON, KUST

Tabell 12. Statusklassning och av växtplankton i lokaler vid kusten, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), inom Motala ströms avrinningsområde för perioden 2020-2022. EK bio = Ekologisk kvalitetskvot för biomassa. EK kfyll = Ekologisk Kvalitetskvot för klorofyll. Sammanv. status medel N-klass = medelvärde för det sammanvägda numeriska värdet. Pil anger om den sammanvägda statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2021 (perioden 2019-2021). För förklaring till färgmarkering se Karta 15

Station	EK bio	EK kfyll	Sammanv status medel N-klass
Nedre Motala ström och			
Bråviken			
Gb16	0,27	0,24	0,35 ▼
Söderköpingsån			
Sö06	0,59	0,31	0,50 ▲
Kustlandet			
Sö14	0,27	0,34	0,40

WWW.SGS.COM

KONTAKTA OSS

SGS Analytics Sweden AB
Olaus Magnus Väg 27
Box 1083, 581 10
LINKÖPING
Tel: 013- 25 49 00
se.info@sgs.com
sgs.com/analytics-se

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS