



ALcontrol Laboratories



MOTALA STRÖMS VATTENVÅRDSFÖRBUND 2016

Uppdragsgivare: Motala Ströms Vattenvårdsförbund

Kontaktperson: Erika Melander
Tel: 010 - 223 54 54
E-post: erika.melander@lansstyrelsen.se

Utförare: ALcontrol AB

Projektansvarig: Caroline Svärd
Rapportskrivare: Caroline Svärd
Kvalitetsgranskning: Susanne Holmström
Kontaktperson: Caroline Svärd
Tel. 076 - 527 40 27
E-post: caroline.svard@alcontrol.se

Omslagsfoto: Järnlunden utlopp (Li20)
(Foto: ALcontrol AB)

Tryckt: 2017-05-16

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
BAKGRUND	5
Inledning	5
Avrinningsområdet	7
Provtagningsprogrammet och rapportens struktur	11
RESULTAT LIMNISKA UNDERSÖKNINGAR	15
Fosfor	17
Kväve	19
Transporter kväve och fosfor	21
Metaller i vatten	23
Syretillstånd sjöar	25
Siktdjup sjöar	27
Växtplankton sjöar	29
RESULTAT KUSTUNDERSÖKNINGAR	30
Näringsämnen kust	31
Syretillstånd kust	33
Siktdjup kust	35
Växtplankton kust	37
Sedimentundersökning	38
REFERENSER	40
 BILAGA 1 Tabeller med statusklassning och EK-värden	 43

Följande bilagor återfinns på bifogad CD-skiva

BILAGA 2 Vattenkemi och sediment: Metodik och analysparametrarnas innebörd	49
BILAGA 3 Resultat från undersökning av vattenkemi år 2016	73
BILAGA 4 Vattentemperatur-, syre- och salinitetsprofiler år 2016	125
BILAGA 5 Lufttemperatur och nederbörd år 2016	147
BILAGA 6 Vattenföring, transporter och arealspecifika förluster år 2016	151
BILAGA 7 Växtplankton sjöar år 2016	163
BILAGA 8 Växtplankton kust år 2016	227
BILAGA 9 Sedimentundersökning år 2016	241
BILAGA 10 Utdatablad år 2016	247

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Motala Ströms Vattenvårdsförbund (MSV) har ALcontrol utfört recipientkontrollen i Motala ströms avrinningsområde samt i kustområdet utanför Östergötland mellan åren 2002-2008 och 2012-2016. Denna rapport är en sammanställning och utvärdering av resultat för år 2016.

Lufttemperatur och nederbörd

Året inleddes med en kall januarimånad men de efterföljande vintermånaderna, februari och mars, var ovanligt varma (Figur 1). Sommaren var en av dessa medelsomrar, varken ovanligt varm eller ovanligt kall, med en medeltemperatur som var jämförbar eller något högre än normalt. Värmen fortsatte in i september som var ovanligt varm. Höstmånaderna oktober och november hade normala temperaturer för årstiden men december bjöd på en ovanligt hög medeltemperatur. Redan när året började var grundvattennivåerna låga på flera platser i Motala ströms avrinningsområde och nivåerna fortsatte att sjunka under året då det på flertalet platser föll ovanligt lite nederbörd.

Årsmedeltemperaturen var 1,3 - 1,8 °C varmare än normalt (perioden 1961-1990) vid SMHI:s väderstationer i Norrköping, Linköping, Harstena, Jönköping och Målilla. Samtliga månader, med undantag för januari vid samtliga väderstationer och oktober och/eller november vid flertalet stationer, hade månadsmedeltemperaturer över de normala. Det största temperaturöverskottet (4,0 °C över det normala) förekom i september i Norrköping. Både i Norrköping och i Linköping var temperaturen i september den högsta som uppmätts sedan mätningarna började år 1901.

Nederbördsmängden under året var generellt mindre (14-36 %) än normalt (perioden 1961-1990), men nära normal vid Jönköpings flygplats.

Vattenföring

Vid Vätterns utlopp till Motala ström (Mo02) var årsmedelvattenföringen 33 m³/s år 2016, vilket var avsevärt lägre än genomsnittet för perioden 1994-2015 (44 m³/s) samt föregående femårsperiod (52 m³/s). I Norrköping, strax innan Motala ströms utlopp i Bråviken (Gb06), var flödet (63 m³/s) vilket även det var avsevärt lägre än årsmedelvattenföringen för perioden 1994-2015 (102 m³/s). Sett till samtliga vattenföringsstationer som ingår i undersökningen var årets flöden genomgående lägre (ca 50 %) jämfört med år 2015, men med en viss variation mellan olika stationer. Även jämfört med medelvärdet för perioden 1994-2015 var årets flöden ca 50 % lägre.



Figur 1. Håller isen? Vinterprovtagning Kisa-sjöns utlopp (KS02), Stångsåns vattenråd. Foto: ALcontrol AB.

LIMNISKA UNDERSÖKNINGAR

Näringsämnen

De lägsta fosforhalterna uppmättes generellt i de skogsdominerade sydliga samt de nordvästliga delarna av MSV:s avrinningsområde och de högsta halterna noterades i slättområdena. Av de undersökta provpunkterna bedömdes 31 stycken ha hög status, 27 god, 25 måttlig, 2 otillfredsställande och 4 dålig status (perioden 2014-2016) enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01). Vid årets klassning av fosfor förbättrades statusen vid fem stationer medan den försämrades vid åtta jämfört med föregående års klassning (perioden 2013-2015). Vid samtliga stationer var förändringen en statusklass.

Fosforhalten var mer än 20 % lägre år 2016 jämfört med perioden 2013-2015 vid 15 stationer medan den var högre vid 22 stationer.

Liksom föregående år var kvävehalterna generellt måttligt höga till höga i sjöarna och förluster i vattendragen var låga till måttligt höga, vid flertalet stationer i avrinningsområdet. Årets medelhalter av kväve skilde sig mer än 20 % jämfört med medelhalterna för perioden 2013-2015 vid totalt 34 stationer. Vid 26 av dessa stationer var halterna år 2016 minst 20 % lägre medan de var högre vid 8 stationer.

Transporter

Transporterna av ämnen styrs till stor del av vattenföringen. Skillnader i månadstransporter under året överensstämde i hög grad med variationerna i flödet. Under år 2016 skedde de största transporterna i början och i slutet av året. Årets fosfor- och kvävetransporter var i genomsnitt ca 50 % mindre jämfört med år 2015 samt föregående treårsperiod (2013-2015).

Den sammanlagda transporten till havet från de stora mynnigarna inom MSV, Glans utlopp (Gb06), Storåns utlopp (Sö04, Figur 2) och Vindåns utlopp (Va12), uppgick till 60 ton fosfor och 1403 ton kväve år 2016. Detta var ca 50 % mindre än föregående år samt jämfört med föregående treårsperiod 2013-2015.

Metaller i vatten

Metaller undersöktes vid 20 provpunkter inom MSV. Årsmedelhalterna av metallerna (ofiltrerade) bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink var generellt låga vid flertalet stationer och uppgick till 0-50 % av respektive bedömningsgrund/gränsvärde (undantaget stationerna Sö04, Va07 och Åt09, se nedan).

Vid Storåns utlopp (Sö04, Figur 2), Byngarens utlopp (Va07) och Håcklasjöns utlopp (Åt09) analyserades även filtrerade prover av kadmium (Cd), koppar (Cu), krom (Cr) och zink (Zn). I år överskred inte några metallhalter (ofiltrerade eller filtrerade) vid dessa stationer bedömnings-

Tabell 1. Stationer där statusklassningen avseende näringsämnen (Havs- och vattenmyndigheten, 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) förändrats från perioden 2013-2015 till 2014-2016. Pil anger om statusen förbättrats (upp) eller försämrats (ned), färg anger status år 2016 (perioden 2014-2016). För förklaring till färgmarkering se Karta 4

Station		Station	
Motala ströms sydvästra			
22	▲	Nedre Motala ström och Bråviken	
304	▼		
Mö03	▼	Li11	▲
Stångån		Söderköpingsån	
KS02	▼	Sö04	▼
MS04	▼	Vindån	
MS05	▼	Va12	▲
Finspångsåarna		Externa stationer	
Fi10	▼	GB06	▲
Fi11	▼		
Hj05	▲		

grunder eller gränsvärde. Zinkhalten i Håcklasjöns utlopp (Åt09) och Byngarens utlopp (Va07) uppgick till 50-75 % av gällande bedömningsgrunder (ofiltrerat prov).

Syretillstånd

Syrgashalten, som anger mängden syre som är löst i vatten, har analyserats i samtliga av de ingående sjöarnas bottenvatten. Enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) klassades syrestatusen i 13 av de 31 undersökta provpunkterna som hög eller god medan övriga fick statusklassningen sämre än god.

I några av sjöarna syntes tydliga språngskikt där syreförhållandena snabbt ändras från att vara bra till att vara dåliga. Sjöarna Noen (606) och Järnlunden (Li21) hade stora vattenvolymer ovan botten (ca 10 m) där syrefria eller nästan syrefria förhållande rådde.

Höga ammoniumkvävehalter i bottenvattnet, som vid nedbrytning förbrukar stora mängder syre, kan indikera inlagring av avloppsvatten. Helt syrefria förhållanden vid botten kan även leda till fosforläckage från sedimenten. Framförallt i sjön Ärlången (Åt06) syntes en kraftig ökning av fosforhalten vid botten jämfört med vid ytan vilket indikerade läckage av fosfor från sedimenten.

Siktdjup

Siktdjupet undersöktes i samtliga ingående sjöar. I 20 av 31 provplatser klassades siktdjupet som hög eller god (perioden 2014-2016) enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01). I fem av sjöarna var statusen för siktdjup måttlig, två otillfredsställande och fyra dålig. Vid samtliga sjöar med dålig eller otillfredsställande status avseende siktdjup år 2016 var klorofyllhalten förhöjd vilket påvisade algblomning. Minst siktdjup (0,4 respektive 0,5 m) noterades i Krön (MS05) och Södra Teden (Åt07) vilka samtliga fick dålig status. I tre av sjöarna förbättrades statusen för siktdjup, medan den försämrades i lika många. Förändringen var en statusklass.

Växtplankton

Växtplanktonsamhället undersöktes i 26 sjöar i Motala Ströms avrinningsområde. Elva sjöar med varierande totalbiomassa och liten mängd cyanobakterier fick god näringsstatus. Åtta sjöar som hade en förhöjd totalbiomassa och många näringsgynnade arter fick måttlig näringsstatus. De resterande sju sjöarna hade en stor totalbiomassa, måttligt stor till mycket stor mängd av cyanobakterier och bedömdes ha otillfredsställande näringsstatus. *Gonyostomum semen* förekom rikligt i sjön Avern (Hj06).



Figur 2. Storåns utlopp (Sö04), Söderköpingsåsens vattenråd. Foto: ALcontrol AB.

KUSTUNDERSÖKNINGAR

Näringsämnen

Näringsämnen undersöktes vid 12 kustlokaler. Den sammanvägda statusen, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), var otillfredsställande vid samtliga stationer. Årets sammanvägda statusklassning hade där med försämrats jämfört med år 2015 (perioden 2013-2015), från måttlig till otillfredsställande, vid tre stationer, vilka var Bråviken Ö Lönö (GB16), Orren (Va08) och Ålösundet (Va10), medan den var oförändrad vid övriga stationer. Statusen för de ingående parametrarna vid samtliga stationer varierade generellt mellan dålig till måttlig, undantaget statusen för kväve vintertid vid Ålösundet (Va10) som bedömdes som god.

Vid syrefria förhållanden riskerar fosfor som finns lagrat i bottensedimentet frigöras. I Slätbaken (Sö06), Trännöfjärden (Sö13) och Orren (Va08) var fosforhalterna kraftigt förhöjda i bottenvattnet framförallt under sommarmånaderna men i Slätbaken (Sö06) och Orren (Va08) även i oktober och i sistnämnda också i december. Samtidigt förekom låga syrehalter, vilket påvisar läckage av fosfor från sedimentet.

Syre

Vid fem av provplatserna rådde ingen syrebrist och syrestatusen bedömdes som hög. Vid övriga åtta stationer förekom säsongsmässig syrgasbrist. Vid dessa stationer bedömdes statusen som måttlig i Arkösundet (No01), Hafjärden (Sö14), Valdermarsviken inre (Va03) och Kaggebofjärden (Va11) medan den var otillfredsställande vid övriga stationer. Vid två stationer skiljde sig årets statusklassningar (perioden 2014-2016) från fjolårets (perioden 2013-2015). Vid Bråviken Ö Esterön (GB20) hade statusen förbättrats från god till hög medan den vid Valdermarsviken inre (Va03) hade försämrats från god till måttlig.

Siktdjup

Siktdjupet bedömdes som måttligt eller otillfredsställande vid samtliga provplatser. Statusen var övervägande högre för de yttre punkterna jämfört med de inre. Generellt var statusen för siktdjupet måttlig vid de yttre punkterna medan det var otillfredsställande vid provpunkterna längre in mot land. Statusen var oförändrad vid samtliga provpunkterna jämfört med statusklassningen föregående år (perioden 2013-2015).

Växtplankton

Växtplanktonresultaten från kustvattenstationerna gav måttligt sammanvägd status för Bråviken Ö Lönö (Gb16), Slätbaken (Sö06) och Hafjärden (Sö14). Klorofyllhalten varierade från låg till mycket hög och var som lägst vid Hafjärden (Sö14) i augusti medan det högsta värdet uppmättes i juni vid Slätbaken (Sö06). Biovolymen av växtplankton var oftast måttlig stor, men ibland lägre. Den högsta biovolymen för kuststationerna uppmättes vid Slätbaken (Sö06) i augusti. Stationen hade då även mycket höga halter klorofyll.

SEDIMENTUNDERSÖKNING

Ytsediment undersöktes vid 31 stationer, varav 23 var provpunkter i sjöar och 8 i kustbandet. I Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01) återfinns gränsvärden för antracen (PAH), metallerna bly (Pb) och kadmium (Cd) samt tributyltenn i sediment. Gränsvärdet för antracen överskreds vid 11 av de provtagna punkterna. Gränsvärdet för kadmium överskreds i Håcklasjön (Sed11) medan bly inte överskreds vid någon provpunkt. Den tennorganiska föreningen tributyltenn överskreds vid minst 11 provpunkter.

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 ALcontrol AB utfört recipientkontrollen i Motala ströms avrinningsområde samt i kustområdet utanför Östergötland år 2002-2008 och 2012-2016. Denna rapport är en sammanställning och utvärdering av resultat för år 2016. Undersökningarna har utförts enligt gällande kontrollprogram, daterat september 2011-06-24.

Följande personer har medverkat vid 2016 års undersökningar:

- Magnus Bergström, Reijo Nygård, Björn Thiberg och Susanne Holmström, ALcontrol Linköping – provtagning av vatten och växtplankton,
- Ingrid Hårding, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB – utvärdering av växtplankton limnisk och kust,
- Lars Edler, WEAQ AB – artbestämning växtplankton limnisk och kust,
- Erika Melander, Länsstyrelsen Östergötland – underlag till årsrapporten,
- Susanne Holmström, ALcontrol Linköping – kvalitetsgranskning av årsrapporten,
- Håkan Olofsson, ALcontrol Halmstad – framtagande av GIS-kartor,
- Caroline Svärd, ALcontrol Linköping – projektledning, utvärdering av kemiska och fysikaliska vattenkemiparametrar samt rapportskrivning.

Naturvårdsverket har tidigare i Allmänna Råd 86:3 lagt upp riktlinjer för recipientkontrollen (vattenundersökningar). Allmänna råd 86:3 har dock upphört att gälla när denna rapport skrivs. Några nya direktiv har ännu ej kommit ut och därför bör intentionerna i Allmänna råd behållas tills vidare.

Målsättningen med recipientkontrollen är enligt Naturvårdsverkets "Allmänna råd" (86:3) att:

- åskådliggöra större ämnestransporter och belastningar från 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.

Riksdagen har fastställt sexton övergripande nationella miljö kvalitetsmål och cirka 70 nationella delmål. Miljö kvalitetsmålen beskriver de egenskaper som natur- och kulturmiljön måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Syftet är att klara av alla stora miljö problem i Sverige inom en generation (år 2020). År 2010 fattade riksdagen beslut om ett förändrat miljömålssystem med Naturvårdsverket utpekat som samordnare av miljömålsuppföljningen.

Förutom de sexton miljö kvalitetsmålen utgörs miljömålsstrukturen numera även av generationsmål och etappmål (kommer successivt att ersätta delmålen). De grundläggande värdena och de övergripande miljömålsfrågorna är inbakade i strecksatserna till generationsmålet.

Följande fyra nationella miljö kvalitetsmål är de som främst berör sjöar och vattendrag:

Levande sjöar och vattendrag: Sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Ingen övergödning: Halterna av gödande ämnen i mark och vatten skall inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Bara naturlig försurning: De försurande effekterna av nedfall och markanvändning skall underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen skall heller inte öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.

Giftfri miljö: Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.

Medlemsstaterna i EU har genom vattendirektivet (2000/60/EG) enats om att förvalta sina vatten på ett likartat sätt. De vatten som inte har godtagbar status ska åtgärdas och förvaltningsplaner och åtgärdsprogram ska tas fram. Vattenmyndigheterna tog i slutet av år 2009 fram en förvaltningsplan och ett åtgärdsprogram för vart och ett av Sveriges fem vattendistrikt. Förvaltningsplanen redovisar de förhållanden och de miljö kvalitetsnormer som ska gälla inom vattendistriktet. Åtgärdsprogrammet beskriver vilka åtgärder som behövs för att upprätthålla eller uppnå en viss miljö kvalitetsnorm.

Övervakning är en förutsättning för arbetet med åtgärdsprogram och för att följa upp om miljö kvalitetsnormerna uppfylls. Övervakningen ska ge en sammanhållen och heltäckande översikt av den ekologiska och kemiska statusen för ytvatten inom varje vattendistrikt. Övervakning kan ske i form av undersökande, kontrollerande respektive operativ övervakning, varav de två sistnämnda är de former som är mest jämförbara med nuvarande recipientkontroll.

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.



Karta 1. Vattenråd Östergötlands län. Källa Länsstyrelsen Östergötland.

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



Figur 3. Provpunkt Stångån Nykvarn (Li05), Stångåns vattenråd. Foto: ALcontrol AB.

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. 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 (Figur 3). 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.

Finspångsårnas vattenråd

Finspångsårnas 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 Dovern 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, vilka 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 till inloppet i Bråviken och Arkösund (Figur 4). 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 mynningsströsklar och har en relativt stor sötvattentillrinning från Motala ström och Nyköpingsån.



Figur 4. Vinterprovtagning på sjön Glan (GB03), Nedre Motala ström och Bråvikens vattenråd. Foto: ALcontrol AB.

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.

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.



Figur 5. Bysjöns utlopp (Åt01), Storåns vattenråd. Foto: ALcontrol AB.

Storåns vattenråd

I Storåns Vattenråd ligger den näringsfattiga källsjön Horsfjärden med ett stort djup, ca 40 m. Bysjön (Figur 5), 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.

Provtagningsprogrammet och rapportens struktur

MSV:s provtagningsprogram är stort och innefattar nära 100 provpunkter i vattendrag, sjöar och kust. 2016 års provtagning omfattade vattenkemi, klorofyll, metaller (sötvatten), växtplankton (limniskt och kust) och sediment. Vissa år ingår även provtagning av bottenfauna, kiselalger/påväxt, makrofyter, metaller samt miljögifter i fisk och mussla. Vilka undersökningar som utfördes vid respektive provpunkt år 2016, och vilka som utförs övriga år, framgår av Tabell 2. De vattenkemiska provpunkternas läge illustreras i Karta 2.

Första delen av rapporten behandlar resultat från undersökningar i sjöar och vattendrag (limniskt) och efterföljs av resultat från kustundersökningarna. Provpunkterna i resultatdelen och bilagorna är ordnade efter respektive vattenråd (se föregående avsnitt om Vattenråd). Förutom de ingående stationerna i MSV ingår även ett antal externa stationer. Provpunkternas läge och vilka undersökningar som gjorts framgår av Tabell 2. Lista över stationer som ingick i 2016 års sedimentprovtagning återfinns i bilaga 9.

Stationen Li12 (Järnlunden) är en förhållandevis ny station som började provtas år 2012. 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.



Karta 2. Provtagningspunkter för vattenkemi inom Motala ströms avrinningsområde år 2016.
© Lantmäteriet.

Tabell 2. Provpunkter inom Motala ströms avrinningsområde, organiserat efter vattenråd, samt undersökningar som utförs vid respektive provpunkt enligt kontrollprogram daterat 2011-06-24. 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 2015), 1/6 = provtagning vart sjätte år (år 2015). MB = metaller i blåmussla och/eller fisk (inramning betyder fisk, vid Gb16 provtas både musslor och fisk, siffran 1/3 anger att provtagning utförs vart tredje år (nästa gång år 2017) vid dessa stationer provtas även organiska miljögifter vart sjätte år (1/6, nästa gång år 2017) med undantag för vid Va05 och Va08

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	-	-	-	-	-
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	6477661	1479140	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	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	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-
Bf10	Östra Lägern, östra delen	SJÖ	6412100	1464500	-	-	-	-	-	-	-	1/6	-	-
Bf11	Sommen, östra Bäckenet	SJÖ	6432930	1468700	-	-	-	-	-	-	-	1/6	-	-
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	Järnlundens utlopp	VTD	6454130	1491400	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Lå01	Kisaån	VTD	6429500	1490020	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-

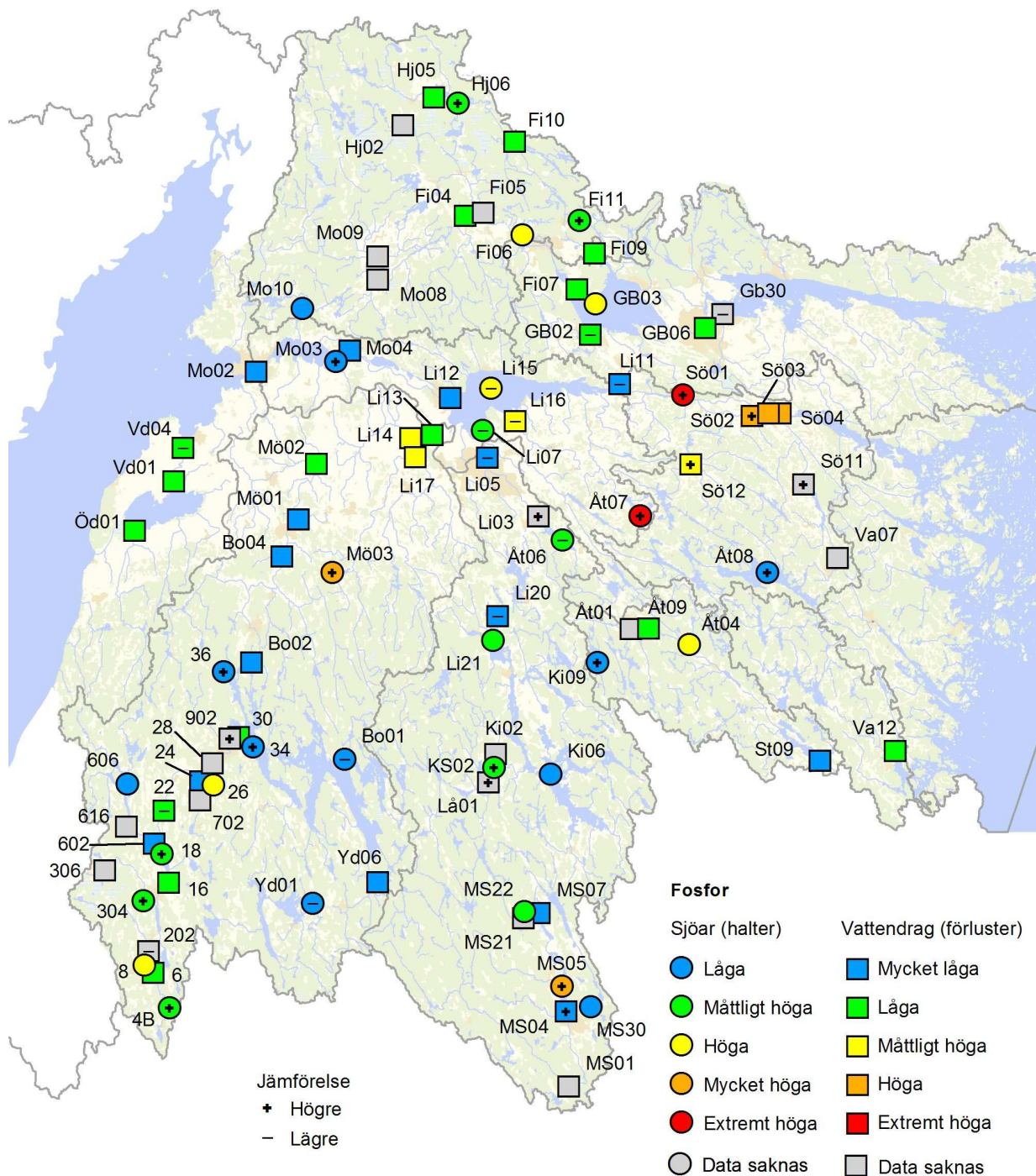
Tabell 2 forts.

Station	Namn	Typ	X	Y	Kem	K-fyll	Met	°C	Trp	VP	Ki	BF	MF	MB
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	-	-	-	-	-	-	-	1/6	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	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	6502233	1539564	6	3	-	6	-	-	-	-	-	-
No01	Arkösundet	KUST	6485650	1566800	6	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Bf6	Glan, mellan St Måshällen/St Skäret	SJÖ	6498850	1508100	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-

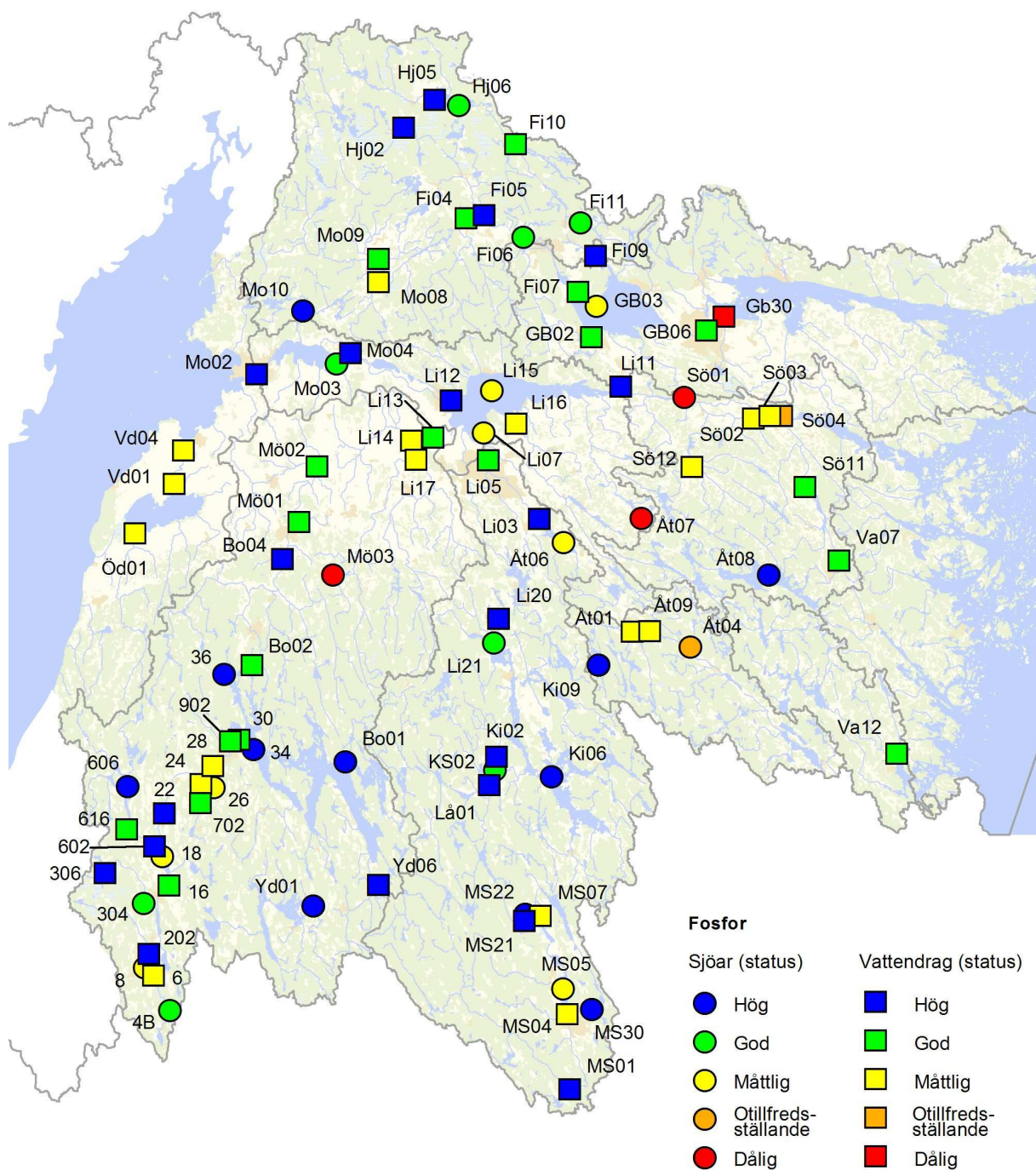
Tabell 2 forts.

Station	Namn	Typ	X	Y	Kem	K-fyll	Met	°C	Trp	VP	Ki	BF	MF	MB
Bf21	Dovern, centrala delen	SJÖ	6504650	1500800	-	-	-	-	-	-	-	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	-	-
	Bosöfjärden	KUST	6493851	1563654	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-
GB6B	Motalaströms utlopp	VTD	6496845	1522136	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-	-
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	-	-	-	1/6	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	1/6	-	-
Bf24	Häcklasjön, centrala delen	SJÖ	6452350	1513250	-	-	-	-	-	-	-	1/3	-	-
Kustlandets vattenråd														
Sö13	Trännöfjärden	KUST	6474380	1554100	6	3	-	6	-	-	-	-	-	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	Mjölånaån	VTD	6479100	1444800	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Yd06	Bulsjöån	VTD	6414750	1473650	12	12	12	-	1	-	-	-	-	-
St09	Storåns utlopp	VTD	6432681	1539108	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-

RESULTAT LIMNISKA UNDERSÖKNINGAR



Karta 3. Tillståndsklassning, enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999), av fosfor i sjöar (halter) och vattendrag (arealspecifika förluster) för perioden 2014-2016 i Motala ströms avrinningsområde. + och - tecken anger ifall medelvärdet år 2016 var 20 % större eller mindre jämfört med medelvärdet för perioden 2013-2015. © Lantmäteriet.



Karta 4. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av fosfor i sjöar och vattendrag för perioden 2014-2016 i Motala ströms avrinningsområde. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologiska kvot) återfinns i Bilaga 1. © 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 föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) i MSV:s avrinningsområde år 2016 presenteras i Karta 4. Tillståndsbedömning av fosforhalter enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999) i Karta 3 och halter för år 2016 återfinns i Bilaga 3.



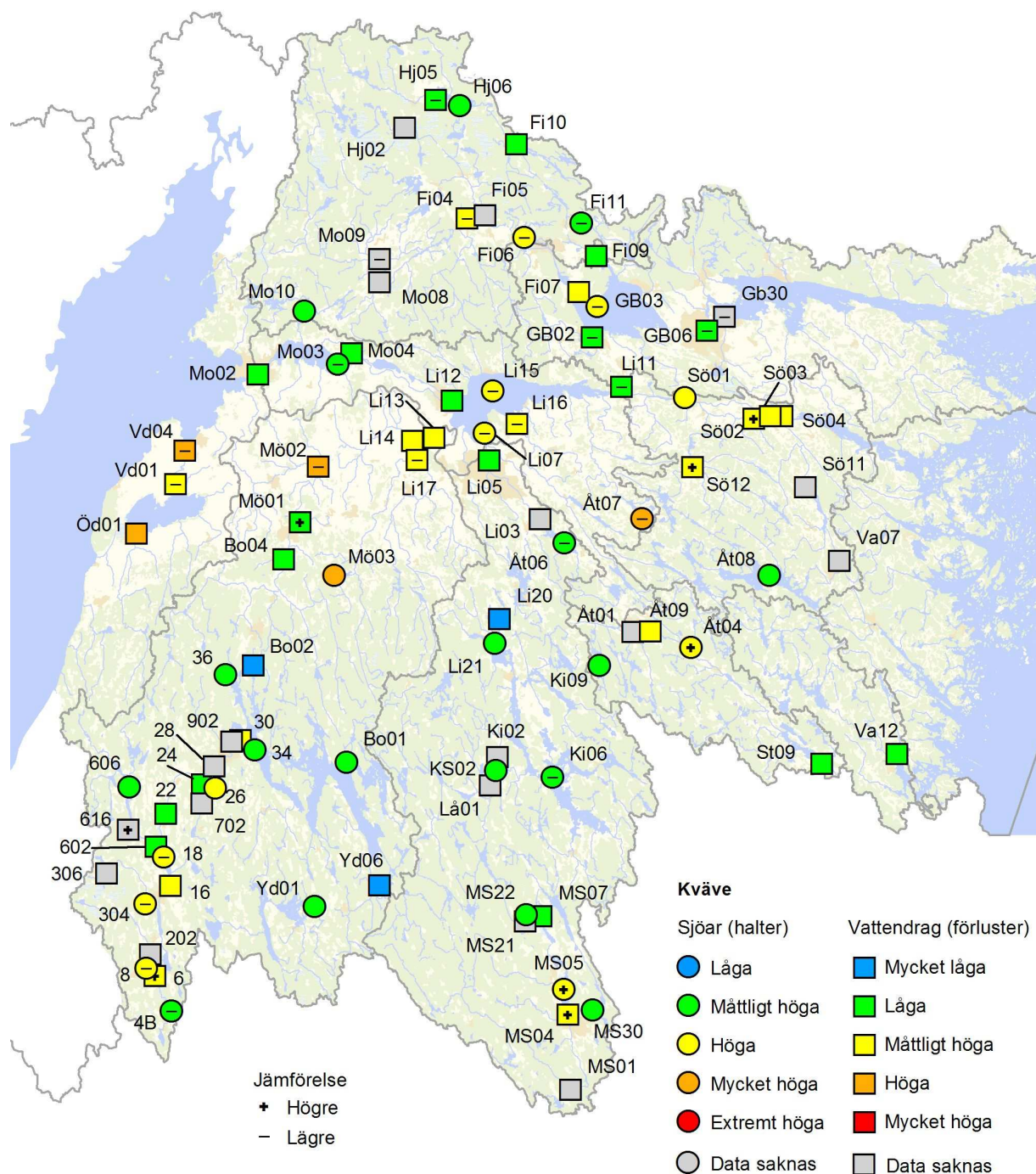
Figur 6. Provpunkt i Storåns utlopp (Sö04), Söderköpingsåns vattenråd. Foto: ALcontrol AB.

Statusklassning baseras på årsmedelhalter för perioden 2014-2016. Aktuella referensvärden (gällande från och med år 2014) har hämtats från www.viss.se. För station Storåns utlopp (St09) saknas referensvärde. Tillståndsbedömning för sjöar baseras på medelhalter för totalfosfor för treårsperioden 2014-2016 (maj-oktober) medan bedömningen av vattendrag baseras på arealspecifika förluster (januari-december). Transporter beräknas inte för vissa av vattendragen, vilket innebär att bedömning av arealspecifik förlust enligt Rapport 4913 uteblivit för dessa.

Liksom tidigare uppmättes de lägsta fosforhalterna 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 31 stycken ha hög status, 27 god, 25 måttlig, 2 otillfredsställande och 4 dålig status. Jämfört med statusbedömningen år 2015 (perioden 2013-2015) förbättrades statusen vid 5 stationer medan den försämrades vid 8. Vid samtliga stationer var förändringen en statusklass. Fosforhalten var mer än 20 % lägre år 2016 jämfört med perioden 2013-2015 vid 15 stationer medan den var högre vid 22 stationer. Fosforhalten påverkas bland annat av erosion och avrinning från omgivande marker då fosfor ofta ligger partikelbundet.

Målet är att uppnå minst god ekologisk och kemisk status i våra sjöar och vattendrag. Inom MSV förbättrade tre stationer sin status från god till hög. Vid ytterligare två stationer förbättrades statusen från måttlig till god (Vindån (Va12) och Glan utlopp (GB06). Vidare så försämrades statusen från god till måttlig i Stångån, Vimmerby (MS04) och Krön (MS05), från måttlig till otillfredsställande i Storåns utlopp (Sö04, Figur 6) samt från otillfredsställande till dålig i Hargsjön (Mö03).

Vid en jämförelse mellan bedömningen enligt föreskrift HVMFS 2013:19 (uppdaterad 2015-05-01) och Rapport 4913 skiljde sig inte någon station mer än en klass mellan de olika bedömningarna för fosfor, undantaget Stångån, Vimmerby (MS04) och Stångån, Vervelån (MS07) där båda fick hög status men måttlig tillstånd.



Karta 5. Tillståndsklassning, enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999), av kväve i sjöar (halter) och vattendrag (arealspecifika förluster) för perioden 2014-2016 i Motala ströms avrinningsområde. + och - tecken anger ifall medelvärdet år 2016 var 20 % större eller mindre jämfört med medelvärdet för perioden 2013-2015. © 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.

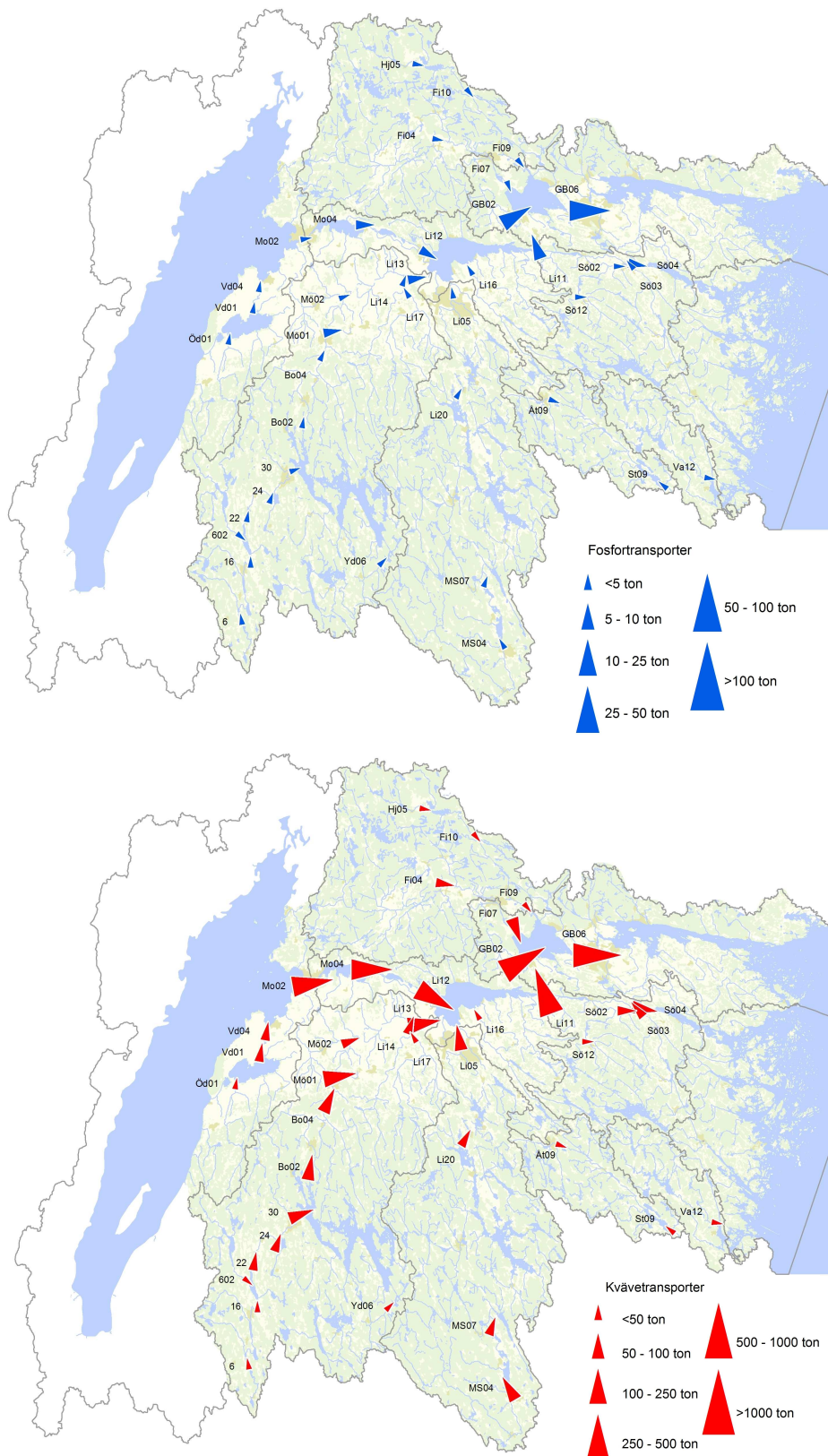
Tillståndsbedömning av kvävehalter, enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 (1999), i MSV:s avrinningsområde presenteras i Karta 5 och halter för år 2016 återfinns i Bilaga 3. Bedömningen i sjöar baseras på medelhalter för totalkväve under perioden 2014-2016 (maj-oktober) medan bedömningen för vattendrag baseras på arealspecifika förluster för perioden 2014-2016 (januari-december). Arealuppgifter saknas för flera av vattendragen och där har bedömning av arealspecifik förlust enligt Naturvårdsverkets Rapport 1999 uteblivit. Kvävehalterna var generellt måttligt höga till höga i sjöarna och förlusterna i vattendragen var låga till måttligt höga i avrinningsområdet. Liksom förra året bedömdes kvävehalterna som mycket höga i två av sjöarna, Södra Teden (Åt07) och Hargsjön (Mö03), baserat på augustivärden. De högsta förlusterna i vattendragen, höga förluster, uppmättes i Disevidån (Öd01) vid inloppet till sjön Tåkern, Skenån (Mö02) och Mjölnaån (Vd04). Dessa vattendrag ligger i anslutning till de stora slättområdena mellan sjöarna Vättern och Roxen där påverkan från de omgivande jordbruksmarkerna är stor.

Jämfört med bedömningen av halterna som gjordes år 2015 (perioden 2013-2015) hade tillståndet försämrats vid en station, från mycket låga till låga förluster i Bulsjöån (Yd06), och förbättrats vid fem stationer. Dessa stationer var Hamnarydssjön (4b) där tillståndet förbättrats från höga halter till måttligt höga halter, vattendragen Kapellån (Li17) där förlusterna gått från höga till måttligt höga, Svartån nedströms Frinnaryd (22) och Vindån (Va12) måttligt höga till låga samt Järnlundens utlopp (Li20, Figur 7), där förlusterna gått från låga till mycket låga.

Årets medelhalter av kväve skiljde sig mer än 20 % jämfört med medelhalterna för perioden 2013-2015 vid totalt 34 stationer. Vid 26 av dessa stationer var halterna år 2016 minst 20 % lägre jämfört med medvärdet för perioden 2013-2015 medan de var högre vid 8 stationer.



Figur 7. Provpunkt Järnlundens utlopp (Li20), Stångsåns vattenråd. Foto: ALcontrol AB.



Karta 6 och 7. Fosfor- och kvävetransporter år 2016 i Motala ströms avrinningsområde.
© Lantmäteriet.

Transporter kväve och fosfor

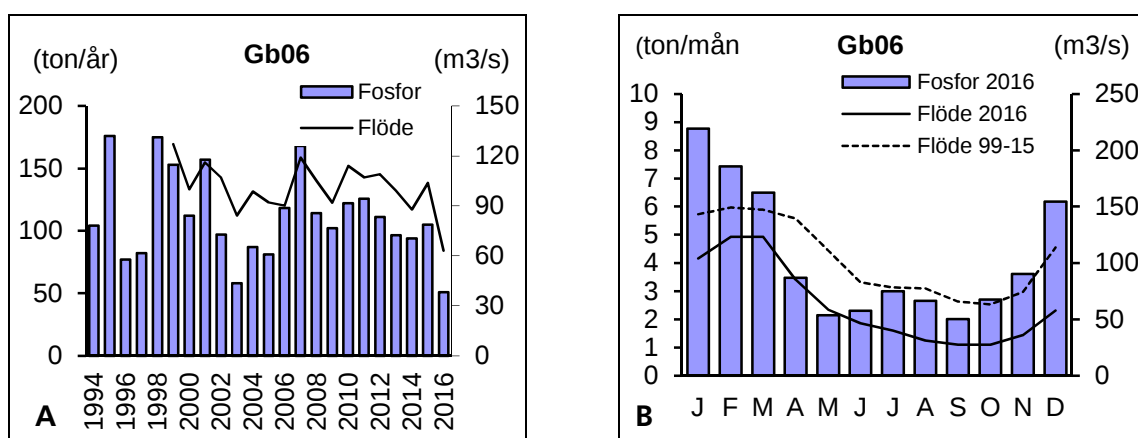
Års- och månadsvisa flöden och transporter av fosfor och kväve finns redovisade i Bilaga 6 och presenteras i Karta 6 och 7.

Skillnader i månadstransporter under året stämde väl överens med variationer i flödet (se exempel för fosfortransporter i Figur 8B). De största fosfortransporterna vid Glans utlopp (Gb06) skedde under början av året, januari till och med mars, samt i december. Lägst var transporter under maj, juni och september (Figur 8B).

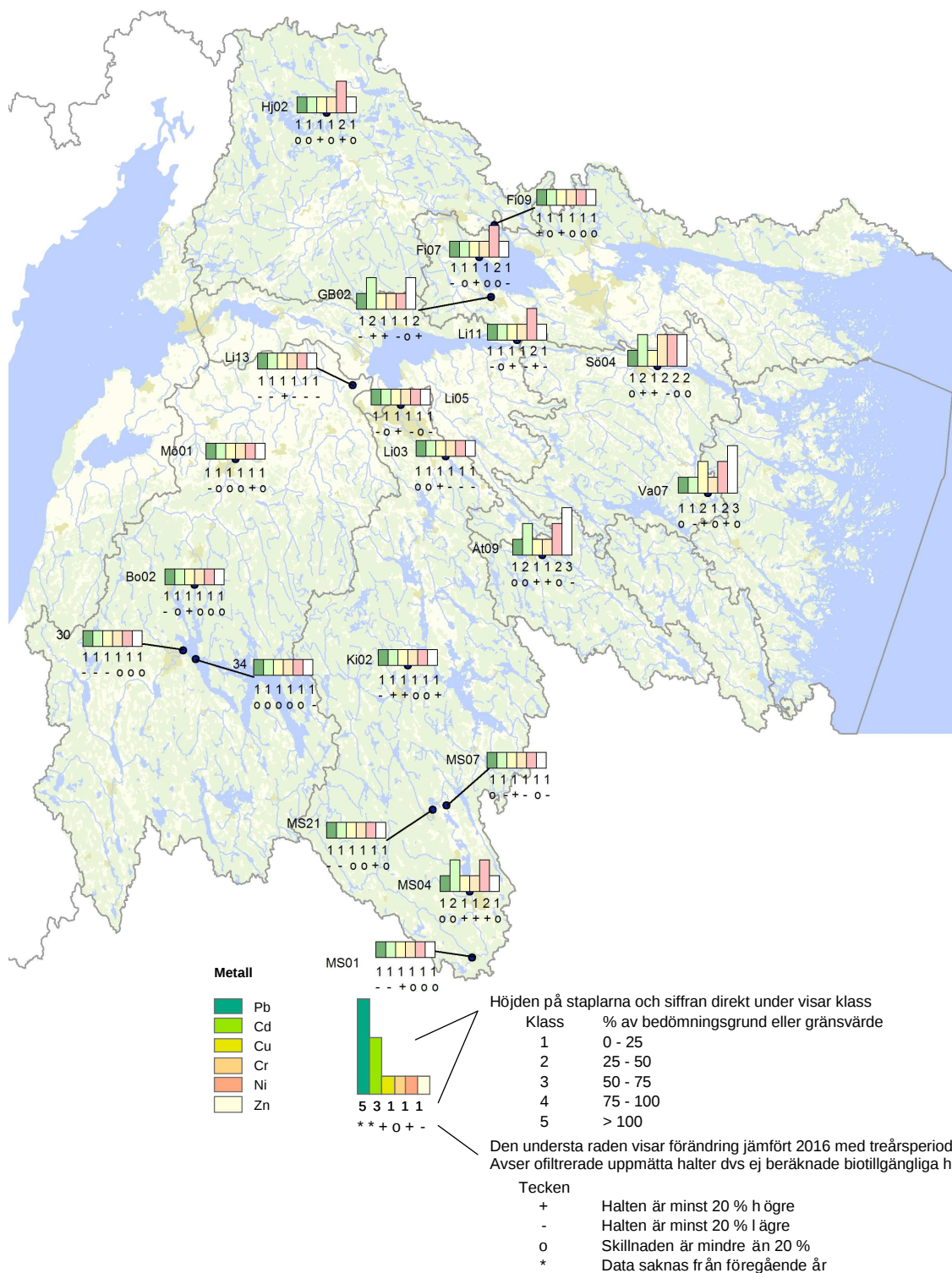
År 2016 var flödet i snitt ca 50 % lägre (varierade mellan 70-25 %), vid de stationer där transporter beräknades, jämfört med år 2015. Även jämfört med treårsperioden 2013-2015 samt medelflödet för perioden 1994-2015 (2010-2015 för Yd06, 2002-2015 för Vd04 och 2012-2015 för St09) var flödena ca 50 % lägre. Årets fosfor- och kvävetransporter följde vattenföringens fluktuationer i förhållande till tidigare år och var i genomsnitt ca 50 % lägre vid de undersökta stationerna jämfört med år 2015 vilket även gällde för medeltransporterna för perioden 2013-2015.

Totalt belastades Roxen med 21 ton fosfor och 1302 ton kväve år 2016 från dess tillflöden; Motala ström (Li12), Svartån (Li13), Stångån (Li05) och Sviestadsån (Li16). Det var 64 % mindre fosfortransporter jämfört med föregående år och 53 % mindre kvävetransporter. Sett till treårsperioden 2013-2015 var transportererna av fosfor och kväve 46 respektive 37 % mindre. Transporterna ut från Roxen (Li11, 24 ton fosfor och 1090 ton kväve) var något större jämfört med inflödet för fosfor (ca 17 %) men lägre för kväve (ca 16 %). Från Roxen rinner Motala ström vidare mot Glan. Transporterna av framförallt fosfor var större i Glans utlopp (Gb06, 51 ton) jämfört med i Roxens utlopp (Li11, 24 ton) men var större även för kväve (1090 respektive 1240 ton). Runt Glan finns jordbruksmark med avdränering 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 8A), Storåns utlopp (Sö04) och Vindåns utlopp (Va12), uppgick till 60 ton fosfor och 1403 ton kväve år 2016. Detta var ca 50 % mindre än föregående år samt jämfört med föregående treårsperiod 2013-2015.



Figur 8 A och B. Årsvis kvävetransport och vattenföring (m³/s) vid Glans utlopp (Gb06) i Motala ströms avrinningsområde under perioden 1994-2016 (A) samt månadsvis transport år 2016 (B). Streckad linje i diagram B anger medelflödet för perioden 1999-2015.



Karta 8. Medelhalter av metallerna koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), bly (Pb), krom (Cr) och nickel (Ni) år 2016 inom Motala ströms avrinningsområde. För metallerna bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppar (Cu) avser % av bedömningsgrund eller gränsvärde biotillgänglig halt. Förändringen mellan 2016 och perioden 2015-2013 avser uppmätta halter för samtliga metaller d.v.s. ej beräknade biotillgängliga halter. Samtliga resultaten avser ofiltrerade prover. © 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 20 provpunkter inom Motala ströms avrinningsområde (Karta 8). För metodik och analysresultat se bilaga 2 och 3.

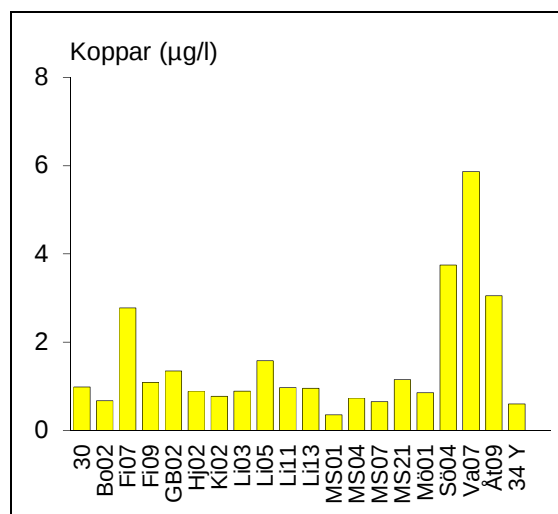
Sedan år 2015 finns nya bedömningsgrunder och gränsvärden för metaller i vatten som anges av Havs- och vattenmyndigheten (2013:19, uppdaterad 2015-05-01). Dessa gäller särskilda förorenande ämnen (koppars, zink och krom) samt prioriterade ämnen (kadmium, bly och nickel). Bedömningsgrunder och gränsvärden 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 proverna kan vara missvisande. Analys av både filtrerade och ofiltrerade prover av kadmium (Cd), koppars (Cu), krom (Cr) och zink (Zn) gjordes dock vid stationerna Storåns (Sö04), Byngarens (Va07) och Håcklasjöns utlopp (Åt09).

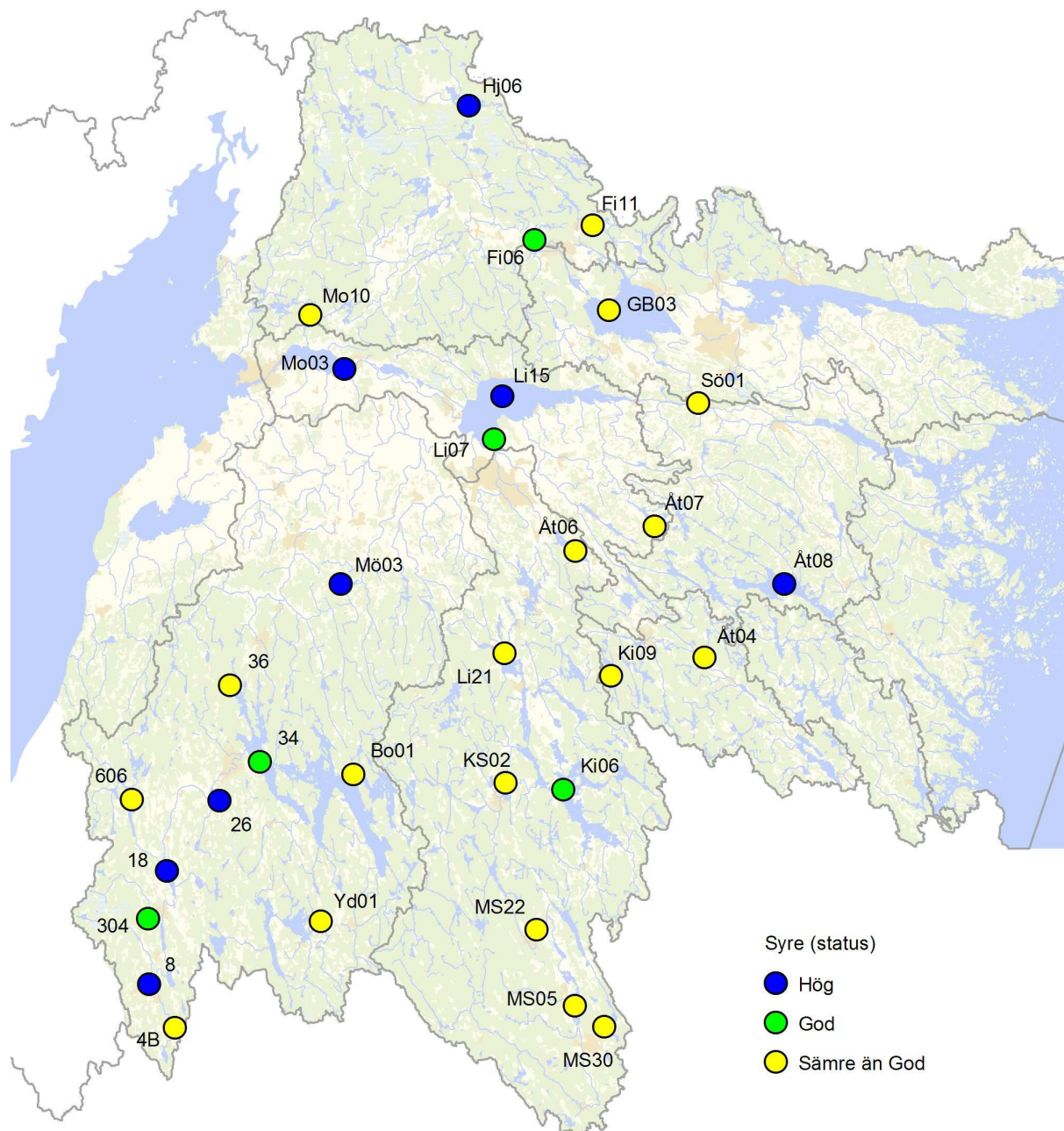
Bedömningsrunderna för kadmium baseras på vattnets hårdhetsgrad. Vattnets hårdhet analyseras kontinuerligt vid stationerna i Storåns (Sö04), Byngarens (Va07) och Håcklasjöns utlopp (Åt09). I augusti år 2013 analyserades hårdhet vid samtliga lokaler inom MSV:s avrinningsområde (extraanalys) och dessa resultat har använts som underlag för bedömning av hårdhet (för hårdhet vid respektive provpunkt se bilaga 10). I Karta 8 presenteras hur stor procent av bedömningsgrunderna eller gränsvärdet (årsmedelvärde som inte får överskridas) medelhalten av respektive metall utgjorde vid de olika provpunkterna år 2016. För metallerna bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppars (Cu) avses % av bedömningsgrund eller gränsvärde beräknad biotillgänglig halt. I kartan anges även haltförändringen år 2016 jämfört med treårsperioden 2013-2015, här avses uppmätta halter för samtliga metaller (det vill säga ej beräknande biotillgängliga halter för metallerna bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppars (Cu)).

Årsmedelhalterna av de undersökta metallerna kadmium (Cd) och krom (Cr) samt årsmedelhalt av biotillgänglig halt för bly (Pb), nickel (Ni), zink (Zn) och koppars (Cu, Figur 9) var generellt låga vid flertalet undersökta stationer och uppgick endast till 0-50 % av respektive bedömningsgrund/gränsvärde, (undantaget stationerna Va07 och Åt09, se nästa stycke).

Stationerna Storåns (Sö04), Byngarens (Va07) och Håcklasjöns utlopp (Åt09) har generellt en högre belastning av metaller än övriga stationer. Kadmium, koppars, 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. I år överskreds inte några metallhalter (ofiltrerade eller filtrerade) vid dessa stationer bedömningsgrunder eller gränsvärde (biotillgänglig halt har beräknats för zink, koppars, bly och nickel).



Figur 9. Årsmedelhalter (µg/l) av koppars i Motala ströms avrinningsområde år 2016. Samtliga halter avser ofiltrerade prover.



Karta 9. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av syrehalter i bottenvattnet i sjöar år 2016, Motala ströms avrinningsområde. © 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 (maj-oktober) enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) för år 2016 presenteras i Karta 9. Vid 13 av de 31 undersökta provpunkterna var syrestatusen hög eller god medan övriga fick statusklassningen sämre än god. På grund av komplicerade bedömningsgrunder (Havs- och vattenmyndigheten 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) har bedömning endast gjorts med avseende på de två högsta statusklasserna, hög och god, medan övriga fått bedömningen sämre än god.

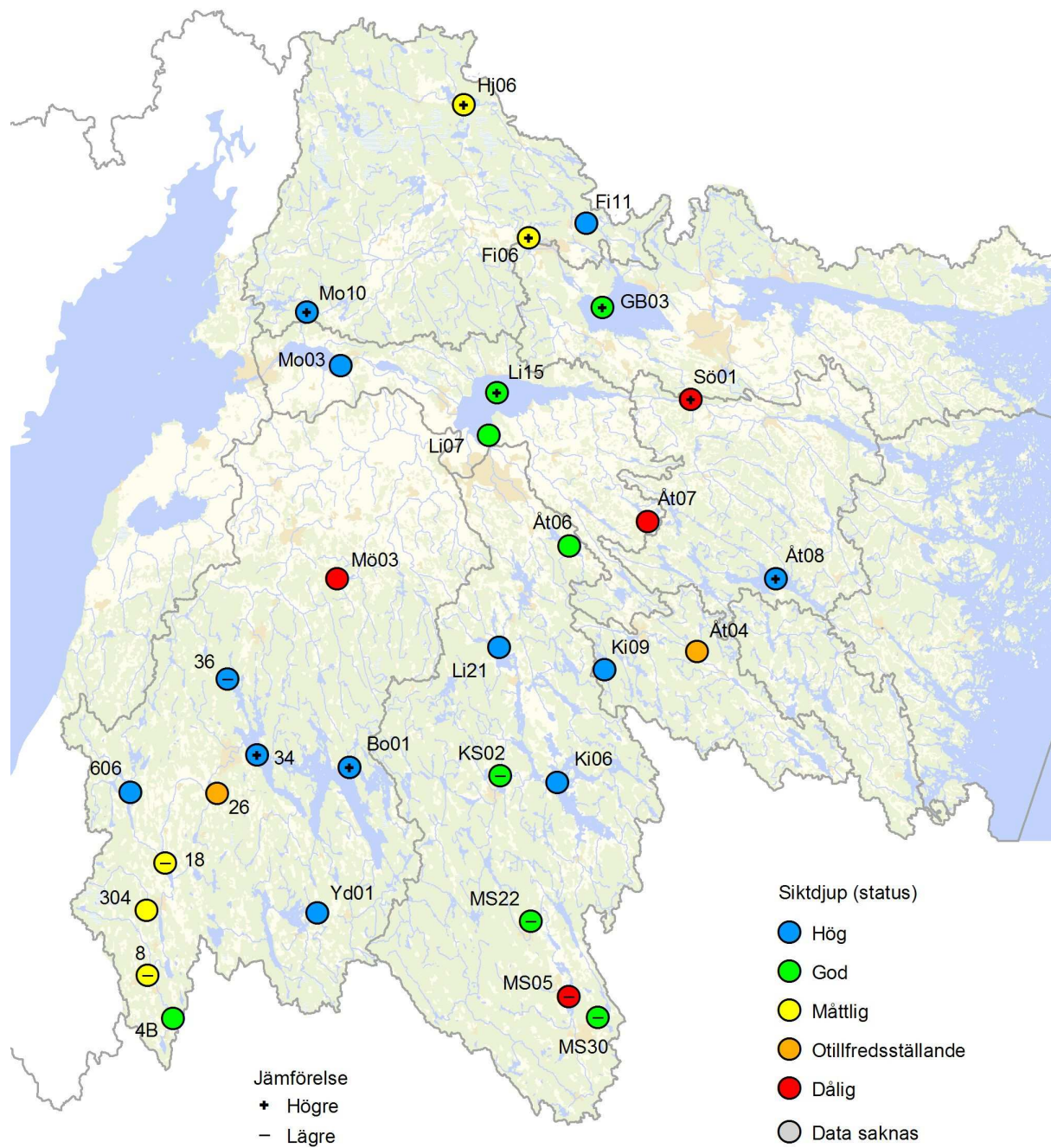
Normalt analyseras syrehalten under sommarmånaderna, vanligtvis i augusti, då syreförhållandet oftast är som sämst. Höga temperaturer och hög produktion leder till ökad nedbrytning av organiskt material, samtidigt som eventuell temperaturskiktning av vattenmassan (språngskikt) förhindrar omblandning av vattnet.

Vid flertalet av de undersökta sjöarna gjordes även temperatur- och syreprofiler, huvudsakligen i samband med augustiprovtagningen. I några sjöar syntes tydliga språngskikt där syreförhållandena snabbt ändrades 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. Syrefria förhållanden i bottenvattnet samt några meter ovan botten uppmättes även i Hamnarvssjön (4B), Ören (MS22), Näfssjön (Fi11) och Ärlången (Åt06).

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 islagd under en lång period. Sjöarna Roxen (Li07 och Li15) och Glan (Gb03) provtas 6 gånger om året och vid samtliga tillfällen upprättas temperatur- och syreprofiler. Den lägsta syrehalten som noterades i dessa sjöar var 5,2 mg/l i Glans bottenvatten i februari.

I Krön (MS05) och Kisasjöns norra del (KS02) uppmättes höga ammoniumkvävehalter (710 respektive 620 µg/l) i bottenvattnet i februari respektive augusti vilket kan bero på inlagring av avloppsvatten. Nedbrytningen av ammoniumkväve till nitrat förbrukar mycket syre något som kan orsaka försämrade syreförhållanden i bottenvattnet, vilket var fallet i dessa sjöar. Dåliga syreförhållanden i en större vattenmassa kan också leda till att ammoniumkväve inte bryts ner varefter halterna riskerar att öka.

Helt syrefria förhållanden vid botten kan leda till fosforläckage från sedimenten. I framförallt Ärlången (Åt06) syntes en kraftig ökning av fosforhalten vid botten (420 µg/l) jämfört med vid ytan (13 µg/l) vilket indikerade läckage av fosfor från sedimenten.



Karta 10. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av siktdjup i sjöar för perioden 2014-2016 i Motala ströms avrinningsområde. + och – tecken anger ifall medelvärdet år 2016 var 20 % större eller mindre jämfört med medelvärdet för perioden 2013-2015. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. © 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 10).

Siktdjupet undersöktes i samtliga av de 30 ingående sjöarna (31 stationer) och statusklassning enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) för medelvärde för perioden 2014-2016 presenteras i Karta 10. Statusklassningen baseras endast på augustivärden för flertalet sjöar, med undantag för i Roxen (Li07 och Li15) och Glan (Gb03) där medelvärdet från mätningarna som utfördes varannan månad (maj-oktober) har använts.

Vid 20 av de 31 undersökta stationerna klassades siktdjupet som hög eller god (Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) för perioden 2014-2016. Fem sjöar fick måttlig status, två otillfredsställande och fyra dålig status.

Vid samtliga sjöar med dålig eller otillfredsställande status avseende siktdjup år 2016 var klorofyllhalten förhöjd (43 – 290 µg/l, medel för perioden 2014-2016) vilket påvisade algbloomning.

Minst siktdjup år 2016 (0,4 respektive 0,5 m) noterades i Krön (MS05) och Södra Teden (Åt07). Små siktdjup uppmättes även i Vässledasjön (8, 0,9 m) Ralången (18, 0,95 m), Hargsjön (Mö03, 0,8 m), Asplången (Sö01, 0,86 m).

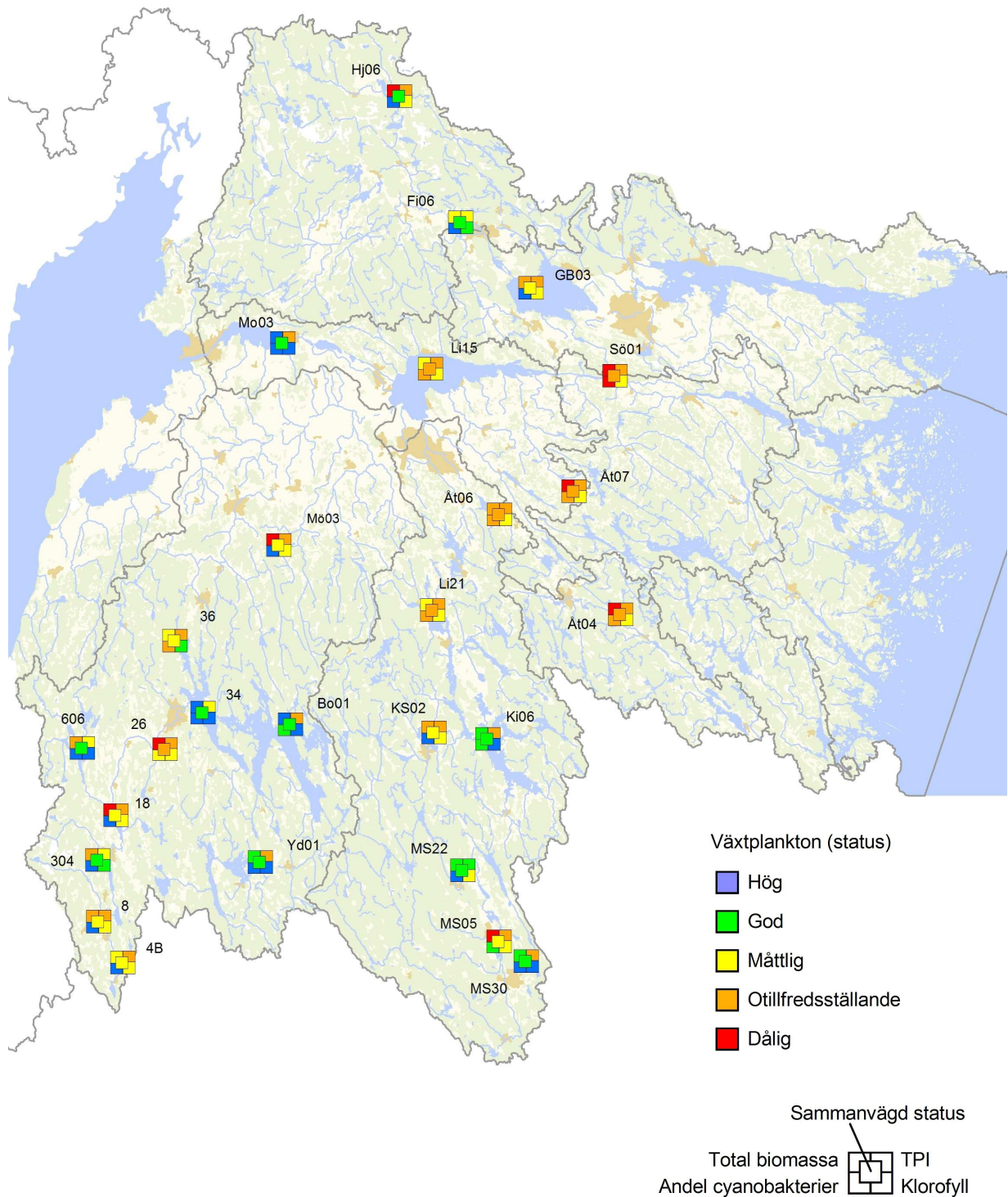
Södra Teden (Åt07) drabbas återkommande av extremt kraftiga algbloomningar (klorofyllhalt 290 µg/l i augusti 2016) vilket har stor negativ påverkan på siktdjupet.

Jämfört med medelvärdet för treårsperioden 2013-2015 var siktdjupet större ($\geq 20\%$) i nio av de 31 undersökta stationerna år 2016 medan det var mindre i sju sjöar (Karta 10).

I tre av sjöarna förbättrades statusen för siktdjup, i Roxen (Li07 och Li15) från måttlig till god samt i Båtsjön (Åt04) från dålig till otillfredsställande. Statusen försämrades i tre sjöar, i Hargsjön (Mö03) och Krön (MS05) från otillfredsställande till dålig samt i Kisasjön norra delen (KS02) från hög till god. I samtliga sjöar var förändringen en statusklass.



Figur 10. Mätning av siktdjup med vattenkikare och siktskiva. Foto: ALcontrol AB.



Karta 11. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av växtplankton i sjöar, Motala ströms avrinningsområde år 2016. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologiska kvot) återfinns i Bilaga 1. © Lantmäteriet.

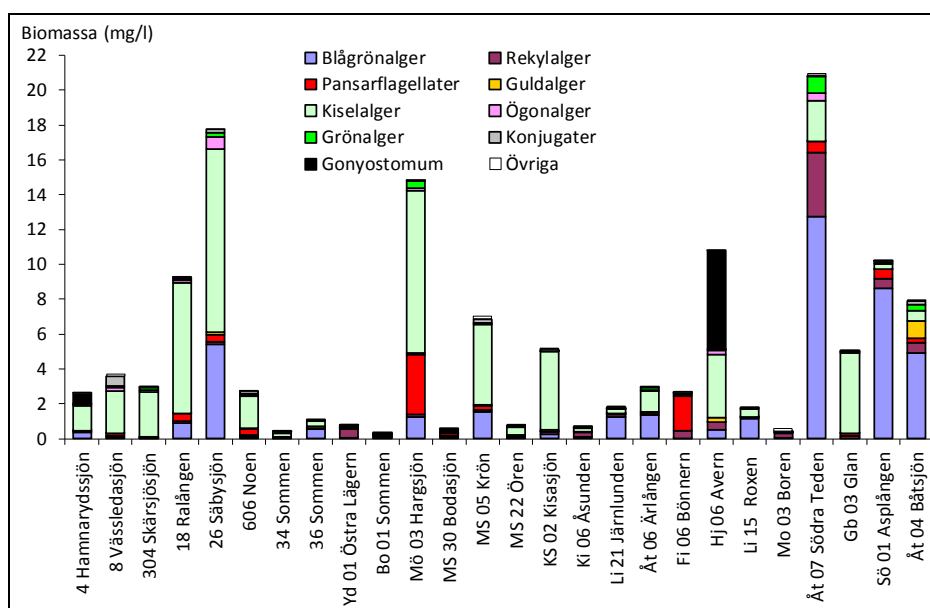
Växtplankton sjöar

Växtplankton undersöktes i 24 sjöar vid 26 lokaler i Motala ströms avrinningsområde år 2016. I Bilaga 7 redovisas metodik, resultatsidor, artlistor och fältprotokoll. Statusklassning enligt Havs- och vattenmyndigheten (2013:19, uppdaterad 2015-05-01) presenteras i Karta 11 och Bilaga 1.

Enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) fick sju sjöar otillfredsställande sammanvägd näringsstatus. De flesta av dessa sjöar kännetecknades av stor till mycket stor biomassa och en stor till mycket stor andel cyanobakterier (Figur 11). I Roxen (Li 15) och Järnlunden (Li 21) var biomassan måttlig stor, men andelen cyanobakterier var stor. Växtplanktonsamhället dominerades av näringsgynnande arter i alla dessa sju sjöar.

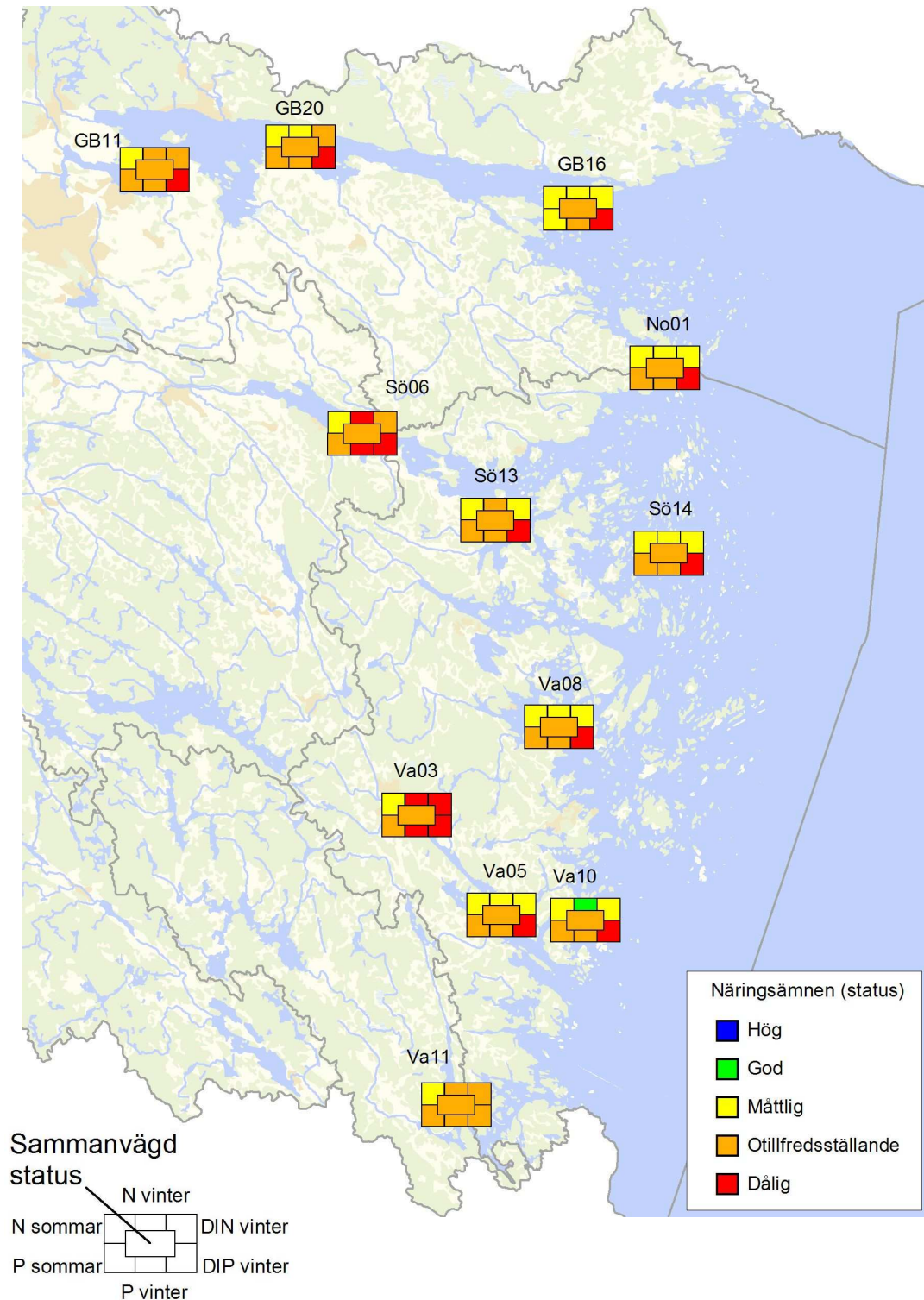
Åtta av sjöarna fick måttlig sammanvägd näringsstatus. Alla hade förhöjd biomassa och en stor mängd näringsgynnade arter. I Sommen (36) var andelen cyanobakterier stor, i de övriga sjöarna var andelen liten till mycket liten. Elva sjöar fick god sammanvägd näringsstatus. Dessa sjöar hade varierande totalbiomassor, men alltid mycket liten eller liten andel cyanobakterier (Figur 11). Näringsgynnade arter var dock vanliga även i dessa sjöar vilket gjorde att TPI-värdet var högt till mycket högt. Ören (MS 22) var nära att få hög sammanvägd näringsstatus. Biomassan var liten och även andelen cyanobakterier var mycket liten.

Den potentiellt besvärsbildande algen *Gonyostomum semen* påträffades i tre av sjöarna. I Hammarydssjön (4) och Ören (MS22) var biomassan liten men i Avern (Hj06) var biomassan av arten mycket stor (Figur 11). Arten kan orsaka klåda hos badande och i Avern var mängden så stor att den anses vara potentiellt besvärsbildande och tros kan ha orsakat problem. Totalbiomassan i sjöar med *Gonyostomum* kan variera mycket. Det är därför rekommenderat i bedömningsgrunderna att statusklassning av en sjö med mycket förhöjd totalbiomassa på grund av förekomst av *Gonyostomum* endast ska ske med hjälp av TPI-värde och andel cyanobakterier (Naturvårdsverket 2007).



Figur 11. Totalbiomassa av växtplankton och biomassans taxonomiska sammansättning i sjöarna undersökta i Motala ströms avrinningsområde år 2016.

RESULTAT KUSTUNDERSÖKNINGAR



Karta 12. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av näringsämnen vid kusten inom Motala ströms avrinningsområde för perioden 2014-2016. Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. © Lantmäteriet.

Näringsämnen kust

Vattenkemi och näringsämnen undersöktes vid 12 platser i skärgården utanför Motala ströms avrinningsområde. I Bilaga 3 redovisas analysresultaten från respektive provtagning.

Statusklassning enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) av medelvärdena för perioden 2014-2016, vid 0-10 meters djup, 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.



Figur 12. På väg mot Slätbaken (Sö06), Söderköpingsåns vattenråd. Foto ALcontrol AB.

Den sammanvägda statusen var otillfredsställande vid samtliga provtagna kuststationer. Årets (perioden 2014-2016) sammanvägda statusklassning hade försämrats, från måttlig till otillfredsställande, vid tre stationer Bråviken Ö Lönö (GB16), Orren (Va08) och Ålösundet (Va10), medan den var oförändrad vid övriga stationer.

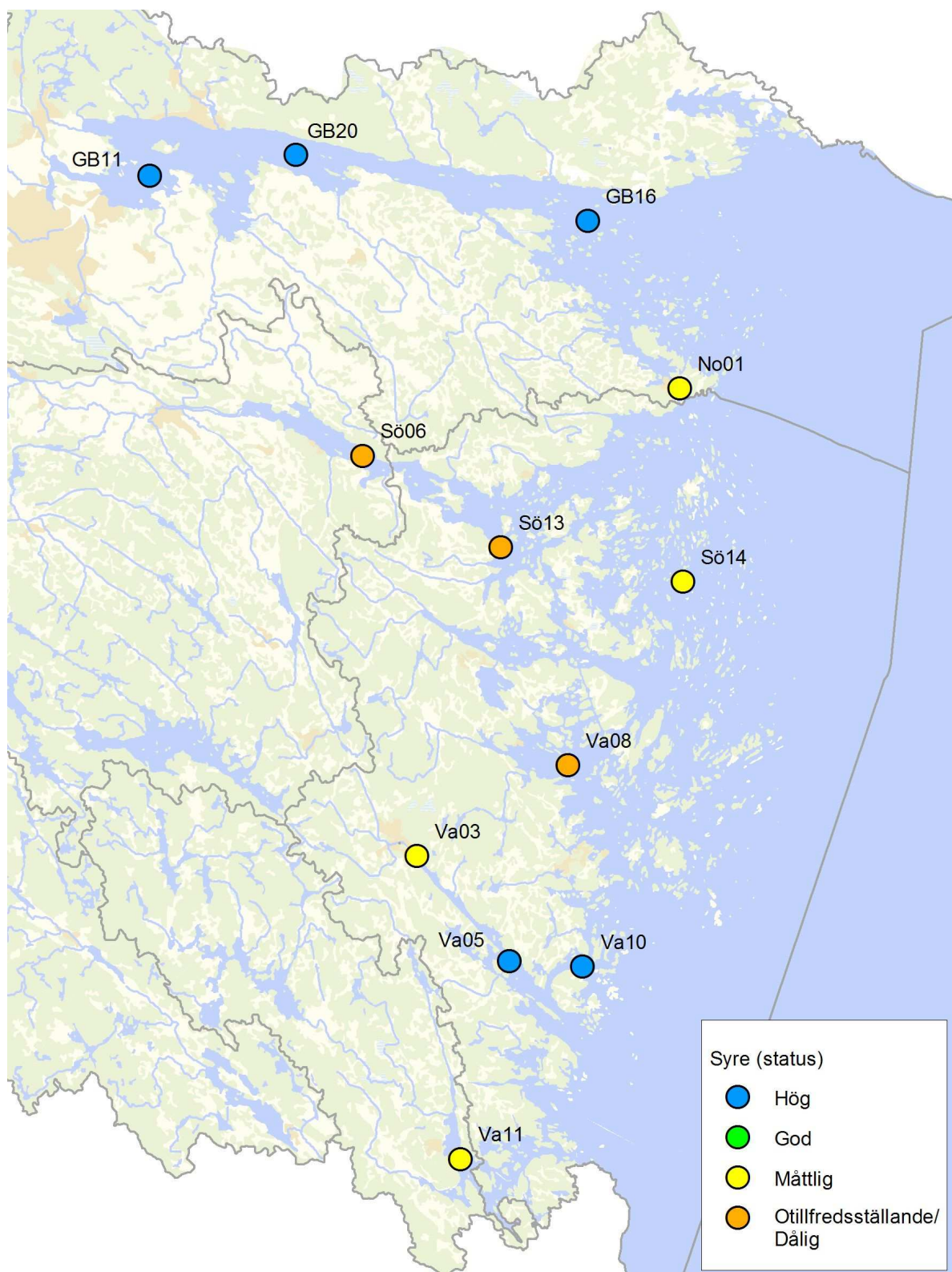
Statusen för de ingående parametrarna vid samtliga stationer varierade generellt mellan dålig till måttlig, undantaget statusen för kväve vintertid vid Ålösundet (Va10) som bedömdes som god.

Statusen med avseende på totalkväve var överlag högre jämfört med statusen för totalfosfor både under sommaren och under vintern. Avseende kväve var statusen under sommaren samma eller bättre jämfört med vintern, undantaget kväve vintertid vid Ålösundet (Va10) som bedömdes som god.

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 med ett undantag som dåligt vid de provtagna stationerna.

Statusklassningen för fosfor, under både sommaren och vintern, var överlag otillfredsställande men bedömdes som dålig under vintern vid Slätbaken (Sö06, Figur 12) och Valdermarsviken inre (Va03).

Vid syrefria förhållanden riskerar fosfor som finns lagrat i bottensedimentet att frigöras. I Slätbaken (Sö06, Figur 12), Trännöfjärden (Sö13) och Orren (Va08) var fosforhalterna kraftigt förhöjda i bottenvattnet framförallt under sommarmånaderna men i Slätbaken (Sö06) och Orren (Va08) även i oktober och i sistnämnda också i december. Samtidigt förekom låga syrehalter, vilket påvisar läckage av fosfor från sedimentet.



Karta 13. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av syrehalter i bottenvattnet vid provpunkter vid kusten i Motala ströms avrinningsområde för perioden 2014-2016. © Lantmäteriet.

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 Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) har gjorts vid de 12 ingående kuststationerna inom MSV utifrån medelvärden för perioden 2014-2016 (januari-december) och resultaten illustreras i Karta 13. Syremätningar görs ute i fält (Figur 13).

Vid fem av provplatserna rådde ingen syrebrist och syrestatusen bedömdes som hög. Vid övriga åtta stationer förekom säsongsmässig syrgasbrist. Vid dessa stationer bedömdes statusen som måttlig i Arkösundet (No01), Hafjärden (Sö14), Valdermarsviken inre (Va03) och Kaggebofjärden (Va11) medan den var otillfredsställande vid övriga stationer.

Vid fyra av de undersökta stationerna, Sö06 (Slätbaken), Trännöfjärden (Sö13) och Orren (Va08) och uppmättes i princip syrefria förhållanden ($\leq 0,2$ mg/l) någon gång under sommaren (juli-augusti) eller december.

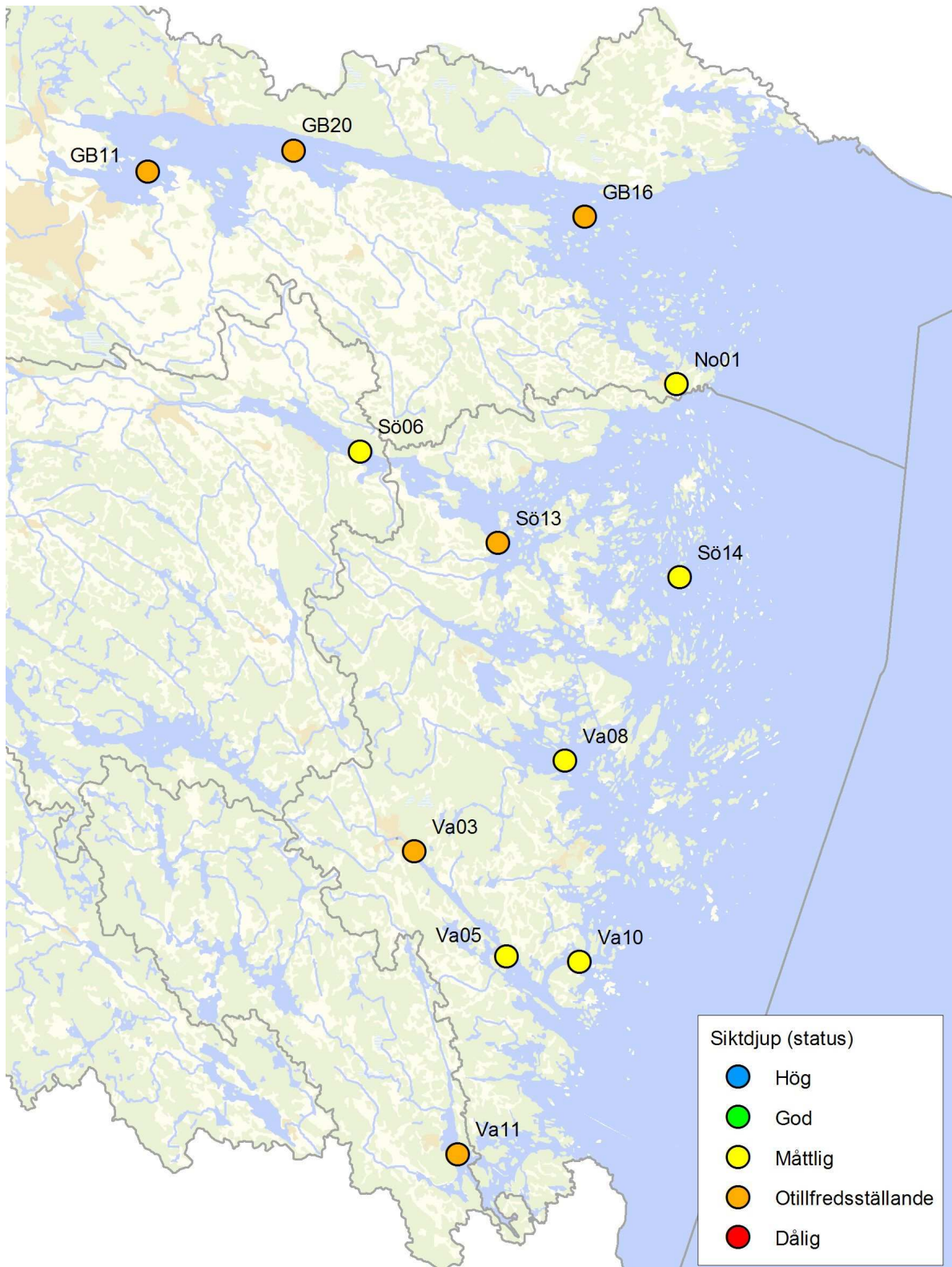
Slätbaken är en tröskelfjärd vilket innebär att vattenomsättningen i fjärdens inre, djupare delar begränsas av en grundare tröskel vid inloppet till fjärden. Detta i kombination med det mycket näringsrika vattnet från Söderköpingsån, vilket leder till ökad produktion och nedbrytning, leder till att syrebrist tidvis förekommer.

Vid två stationer skiljde sig årets statusklassningar (perioden 2014-2016) från fjolårets (perioden 2013-2015). Vid Bråviken Ö Esterön (GB20) hade statusen förbättrats från god till hög medan den vid Valdermarsviken inre (Va03) hade försämrats från god till måttlig.

Syrefria förhållanden i bottenvattnet kan leda till läckage av fosfor från bottensedimentet. Vid några stationer var fosforhalten avsevärt förhöjd vid botten, se avsnitt Näringstillstånd kust.



Figur 13. Mätning av syrehalt i fält vintertid.
Foto ALcontrol AB.



Karta 14. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av siktdjup vid provpunkter vid kusten i Motala ströms avrinningsområde för perioden 2014-2016 (juni-augusti). © 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 (Figur 14). 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.

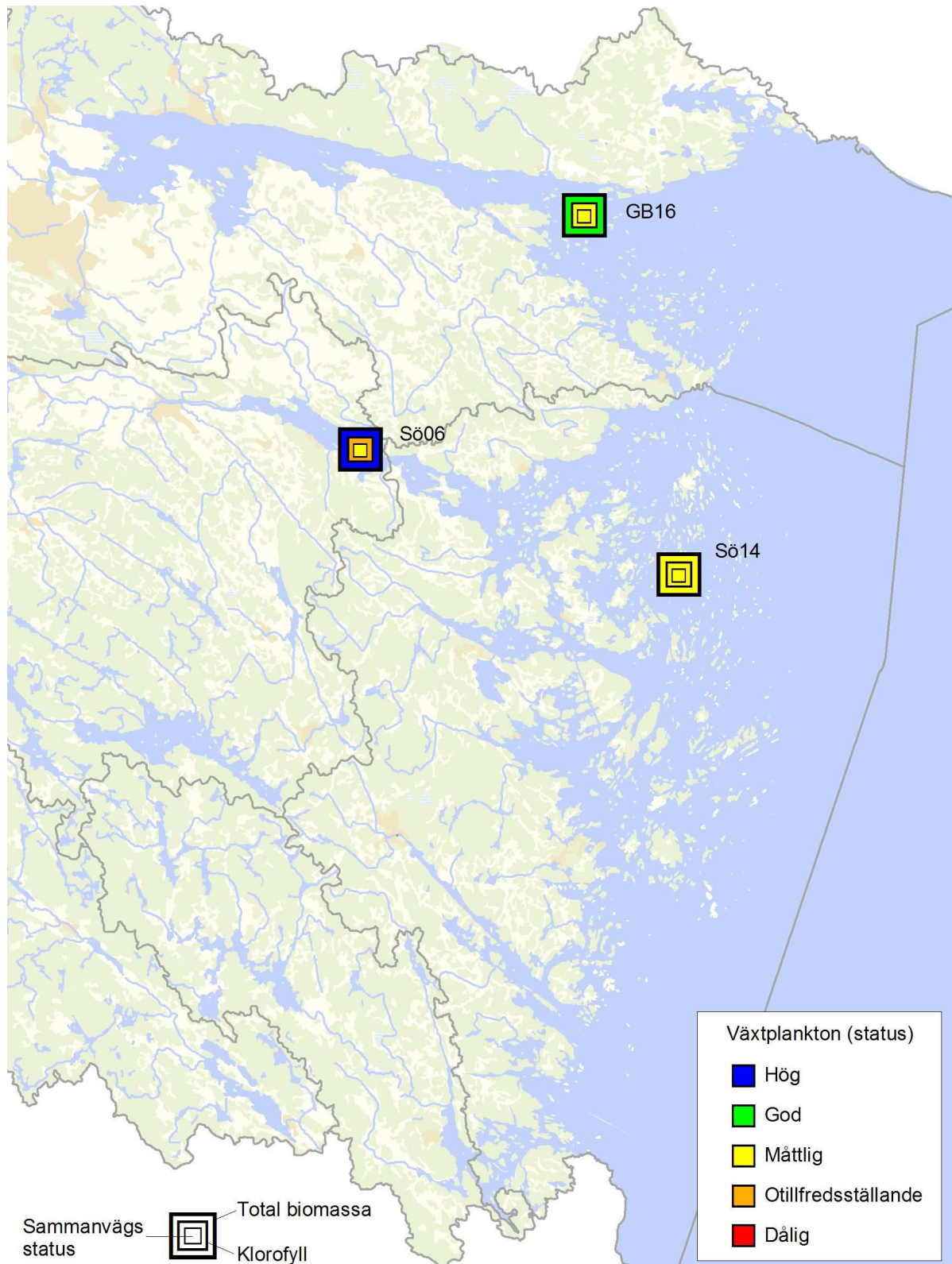
Siktdjupet mättes vid samtliga 12 provpunkter vid kusten och statusklassning av siktdjupet enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) illustreras i Karta 14. Bedömningen baseras på data från treårsperioden 2014-2016 (juni-augusti).

Siktdjupet bedömdes som måttligt eller otillfredsställande vid samtliga provplatser. Liksom för näringsstatus var statusen övervägande högre för de yttre punkterna jämfört med de inre. Generellt var statusen för siktdjupet måttlig vid de yttre punkterna medan det var otillfredsställande vid provpunkterna längre in mot land med något undantag (Karta 14).

Statusen var oförändrad vid samtliga provpunkterna jämfört med statusklassningen föregående år (perioden 2013-2015).



Figur 14. Algblomning i St Annas skärgård i Motala ströms avrinningsområde. Foto ALcontrol AB.



Karta 15. Statusklassning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), av växtplankton vid kusten i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (medelvärde juni-augusti). Tillhörande tabell med EK-värden (ekologisk kvot) återfinns i Bilaga 1. © Lantmäteriet.

Växtplankton kust

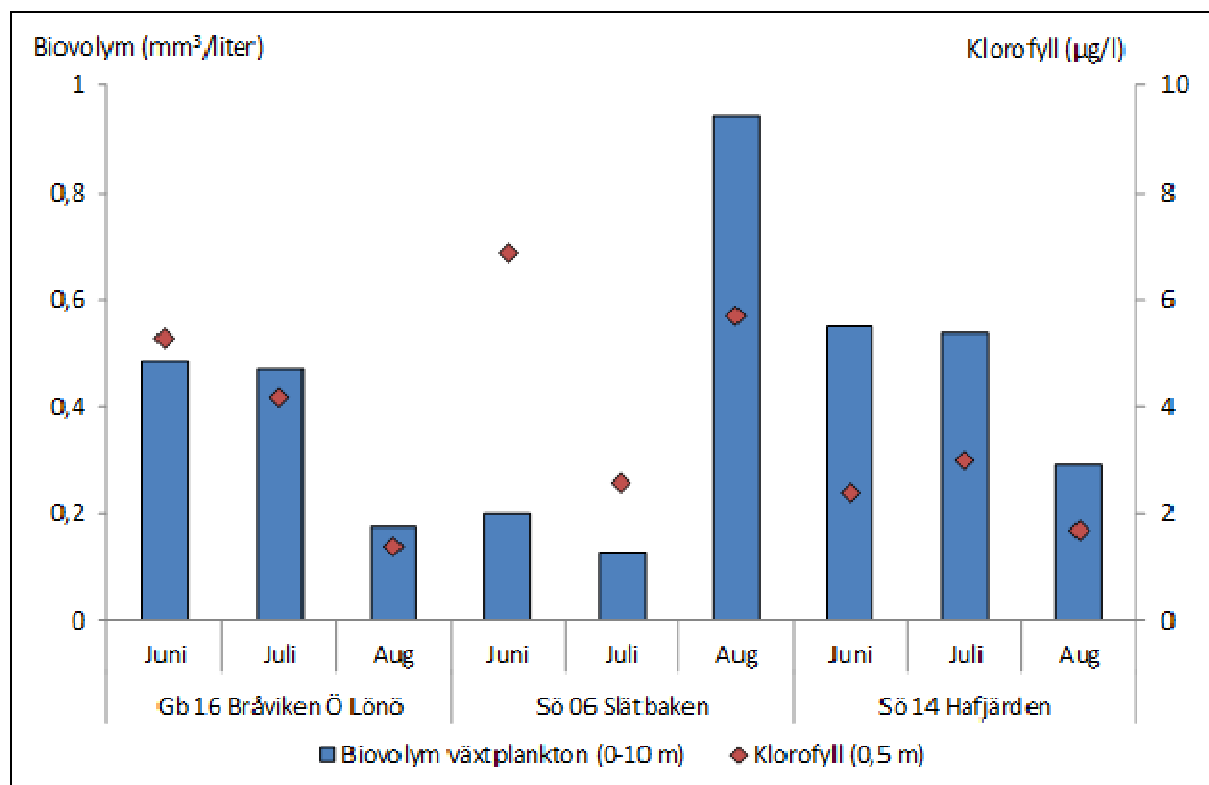
Växtplankton undersöktes vid tre kustlokaler utanför Motala ströms avrinningsområde år 2016. I Bilaga 8 redovisas metodik, resultatsidor lokal för lokal, artlistor och fältprotokoll.

Enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013) fick alla tre lokalerna, Bråviken Ö Lönö (Gb16), Slåtbaken (Sö06) och Hafjärden (Sö14) måttlig sammanvägd status (Karta 15).

Biovolymen i Bråviken Ö Lönö var som störst i juni och juli (Figur 15), vilket resulterade i måttlig status. Vanligast förekommande var pansarflagellater främst *Heterocapsa triquetra*. Klorofyllvärdena var höga i juni och juli vilket gav otillfredsställande status. Under augusti var biovolymen liten och klorofyllvärdena låga, därför blev statusen hög för båda parametrarna (Karta 15). Sammantaget blev statusen måttlig för hela året.

Slåtbaken hade väldigt liten biovolym i juni och juli, men klorofyllvärdena var då måttligt höga respektive höga. I augusti var biomassan måttlig stor och bestod till 54 % av cyanobakterier. Klorofyllvärdet gav då otillfredsställande status. Den sammanvägda statusen för året blev måttlig (Karta 15).

Biovolymen i Hafjärden dominerades främst av pansarflagellaten *Heterocapsa triquetra*. Biovolymen var måttligt stor i juni och juli, och klorofyllvärdena måttligt höga. I augusti var biovolymen liten och klorofyllvärdet var lågt (Figur 15). Sammanvägningen av årets biovolym- och klorofyllresultat gav måttlig status (Karta 15).



Figur 15. Totalbiovolym av växtplankton och klorofyllvärden i kustlokaler undersökta i Motala ströms avrinningsområde år 2016.

Sedimentundersökning

Sediment undersöks vart sjätte år inom recipientkontrollen i Motala ström (Figur 16). År 2016 undersöktes ytsediment (0-2 cm) vid totalt 31 stationer, varav 23 var provpunkter i sjöar och 8 i kustbandet. Sedimentet analyserades med avseende på tungmetaller och ett urval av organiska miljögifter. För metodik, bedömningsgrunder och analysresultat se bilaga 2 respektive bilaga 9 samt Tabell 3 nedan.



Figur 16. Provtagning av sediment med hjälp av en rörhämtare. Foto: ALcontrol AB.

I sjöars djuphålor sjunker partiklar ned kontinuerligt och bildar ackumulationssediment.

Sedimenteringen sker ostört, i det närmaste opåverkade av kraftiga vattenströmmar eller vågrörelser. Sedimentet har stor förmåga att binda tungmetaller och organiska miljögifter till exempel PCB, dioxiner, PAH:er och olja (PCB och PAH förklaras nedan).

Enligt Naturvårdsverkets Rapport 4913 uppmättes mycket höga kopparhalter i Håcklasjön (Sed11) och i Byngaren (Sed13) liksom mycket höga kromhalter i Valdermarsviken (Sed20, Tabell 3). I Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01) finns gränsvärden för metallerna kadmium (2,3 mg/kg TS) och bly (130 mg/kg TS) i sediment. Kadmiumhalten i Håcklasjön (Sed11, 23 mg/kg TS) var kraftig förhöjd och överskred gällande gränsvärde (Tabell 3). I övrigt överskreds inte gränsvärdena för bly och kadmium.

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 Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01) anges gränsvärden för PAH:erna antracen och fluoranten. Vid elva av de undersökta platserna överskreds gränsvärdet för antracen (24 µg/l) men inte vid någon plats överskreds gränsvärdet för fluoranten (Tabell 3). Enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell på Naturvårdsverkets hemsida 2017-05-12) överskreds summahalten för PAH låga ("låga" hänvisar till kolvätekedjans längd) i Södra Åsunden (Sed05) och PAH höga i Sommen (36, avloppsreningsverket), Skutbosjön, Håcklasjön (Sed11) samt Bodasjön (Sed24, Tabell 3).

Det finns fyra huvudgrupper av tennorganiska föreningar beroende på antal ingående organiska grupper (tetra, tri, di och mono). Till exempel triorganiska tennföreningar fungerar som biocider och används i träskyddsmedel och båtbottnfärger samt som konserveringsmedel. I Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01) anges gränsvärden för tributyltenn (1,6 µg/kg TS). Rapporteringgränserna för flera sedimentprov varierade på grund av störningar i proven, vilket resulterade i att gränsvärdet ofta var lägre än aktuell rapporteringsgräns. Vid de provpunkter där värdet inte angivits som "mindre än värden" överskreds gränsvärdet för tributyltenn vid elva punkter vilket är mycket anmärkningsvärt (Tabell 3). Troligen överskreds gränsvärdet vid flera punkter, dock var det svårt att avgöra när rapporteringsgränsen var förhöjd. Enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell på Natur-

PCB (polyklorerade bifenyl) är stabilt och bioackumuleras i miljön. PCB är mycket giftigt för vattenlevande organismer och ger störningar i fortplantningsförmågan hos fisk och vattenlevande däggdjur. I Byngaren (Sed13) bedömdes den totala halten av de 7 analyserade PCB:erna ha stor påverkan, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för Förorenade områden (Rapport 4918). Halten överskred även Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell på Naturvårdsverkets hemsida 2017-05-12) för känslig markanvändning (Tabell 3).

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. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell på Naturvårdsverkets hemsida 2017-05-12) anger för dioxiner 20 ng/kg torrsubstans för känslig markanvändning vilket överskreds i Sommen (36, avloppsreningsverket) samt Håcklasjön (Sed11, Tabell 3).

Tabell 3. Analysresultat från sedimentprovtagning inom Motala ströms vattenvårdsförbund år 2016. I tabellen återfinns flertalet av de ämnen vars uppmätta halter överskridit gränsvärde eller bedömningsgrund (ruta eller färgmarkering). För bedömningsgrunder och gränsvärden se nedan samt bilaga 2

Station	Namn	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn	As	Naftalen	PAH-L		Antra-	Pyren	Benso(b)		Benso	PAH-H	PAH16L	Tri- butyl- tenn	PCB7 s:a 7 st	DIOX- FTEQL WHOPCDD	DIOX- FTEQU WHOPCDD		
										s.a	cen			fluoranten	(ghi)	perylene							s:a	s:a 16 st
										ug/kg TS	ug/kg TS			ug/kg TS	ug/kg TS	ug/kg TS							mg/kg TS	ng/kg TS
8	Vässledasjön	1,6	22	19	0,19	17	250	13	<100	<40	13	81	90	57	350	650								
18	Rälången	1,2	34	24	0,19	24	200	12	180	190	17	93	170	110	580	1100								
26	Säbysjön	0,80	22	19	0,11	20	140	14	<100	<40	10	39	50	29	160	340								
34	Sommen	0,79	24	61	0,13	21	170	28	400	420	<10	76	120	74	470	1200	9,6							
36	Sommen ARV	1,3	50	47	0,26	20	330	12	410	570	130	870	840	480	3300	6600	47	<0,02	110	110				
606	Noen	0,68	31	20	0,10	22	100	7,4	810	890	16	110	180	120	550	2300								
NY	Skutbosjön	1,8	310	76	0,26	39	450	9,5	150	200	52	280	230	150	1000	2100	<3	0,040	2,9	7,8				
Sed01	Svartån	0,61	42	31	0,11	12	210	7,0	620	690	41	150	98	31	390	1900	<1							
Sed02	Östra Sommen	1,1	26	16	0,10	20	150	65	180	190	<10	80	180	120	680	1200	<5							
Sed03	Boren	1,3	49	82	0,20	32	420	7,6	<100	<40	34	120	160	100	630	1000	5,2	<0,02						
Sed04	Norra Åsunden	0,72	26	32	0,11	26	150	18	180	190	12	57	130	68	420	820	<1							
Sed05	Södra Åsunden	0,62	27	28	0,072	25	120	43	48000	48000	<10	39	110	56	460	48000								
Sed06	Årlången	0,55	35	43	0,11	30	150	6,3	<100	<40	19	77	120	75	460	750								
Sed07	Bönnern	1,2	50	50	0,14	27	260	9,4	<100	<40	20	96	130	70	480	830	<2	<0,02						
Sed08	Dovern	1,5	200	110	0,26	37	450	11	150	170	37	150	240	150	900	1600	<4	<0,02						
Sed09	Roxen	0,96	43	64	0,21	29	280	8,5	<100	<40	40	140	200	140	850	1300	<2	<0,02	8,3	13				
Sed10	Glan	1,2	55	58	0,13	31	300	8,3	130	130	<10	68	96	54	320	660	<1	<0,02	14	17				
Sed11	Häcklasjön	23	900	130	0,45	78	3100	7,4	490	640	120	340	340	280	1600	3400	6,5	0,039	20	22				
Sed12	Yxnningen	0,60	46	49	0,076	34	180	39	<100	<40	21	36	150	70	450	620	<1							
Sed13	Byngaren	1,3	630	120	0,18	39	1000	6,7	140	190	31	100	180	120	720	1400		0,095						
Sed14	Inre Bråviken	<0,2	77	60	0,15	31	130	8,9	<100	<40	<10	62	27	38	250	430	7,8	<0,02	0,4	6,7				
Sed15	Slättbaken	0,29	37	57	0,047	31	140	7,8	120	120	<10	12	21	19	40	230	<2							
Sed16	Trännöfjärden	0,36	36	62	0,039	33	140	8,9	220	220	<10	18	39	29	140	440	2,3							
Sed17	Hafjärden	0,56	43	53	0,068	32	140	10	130	130	<10	26	69	71	300	570	2,3							
Sed19	Orren	0,54	46	62	0,070	38	160	12	190	200	<10	50	140	130	610	1000	2,1							
Sed20	Valdemarsviken	0,90	59	2500	0,21	32	200	17	270	300	36	120	120	99	600	1300	16							
Sed21	Halsösund	1,0	58	60	0,083	38	140	18	180	190	12	54	140	130	580	1000	2,9							
Sed22	Ören	1,2	59	15	0,18	12	220	10	220	250	24	130	240	150	900	1700								
Sed23	Krön	1,2	37	110	0,28	18	220	9,2	130	140	11	98	130	84	520	1100								
Sed24	Bodasjön	1,8	29	17	0,19	17	250	12	240	290	50	230	500	290	1600	2700								
Sed25	Yttre Bråviken	0,23	37	62	0,087	34	160	12	<100	<40	<10	29	60	45	250	340	3,5							

Ämnen	Halt	Enhet	Referens
Kadmium (Cd)	2,3	mg/kg TS	Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01)
Koppar (Cu), krom (Cr), kvicksilver (Hg), nickel (Ni), zink (Zn) och arsenik (As)		mg/kg TS	Naturvårdsverket, Rapport 4913
			Måttligt höga halter
			Höga halter
			Mycket höga halter
Naftalen	3000	µg/kg TS	Känslig markanvändning Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell hemsidan 2017-05-17)
PAH-L summa	3000	µg/kg TS	Känslig markanvändning Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell hemsidan 2017-05-17)
Antracen	24	µg/kg TS	Gränsvärde Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01)
Pyren	600-3000	µg/kg TS	Trolig påverkan Naturvårdsverket, Rapport 4918
Benso(b)fluoranten	700-3500	µg/kg TS	Trolig påverkan Naturvårdsverket, Rapport 4918
Benso(ghi)perylen	400-2000	µg/kg TS	Trolig påverkan Naturvårdsverket, Rapport 4918
PAH-H summa	1000	µg/kg TS	Känslig markanvändning Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell hemsidan 2017-05-17)
PAH16L summa 16 st	5000-26000	µg/kg TS	Trolig påverkan Naturvårdsverket, Rapport 4918
Tributyltenn	1,6	µg/kg TS	Gränsvärde Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (2013:19, uppdaterad 2015-05-01)
PCB-7	80-400	µg/kg TS	Stor påverkan Naturvårdsverket, Rapport 4918
Dioxiner	20	ng/kg TS	Känslig markanvändning Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell hemsidan 2017-05-17)

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. Motala Ström 2002, 2003, 2002-2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2012, 2013, 2014 respektive 2015. 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. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föfattningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01.

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

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

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

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

Internetadresser

Väder och vatten 2017:

<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ars-och-manadsstatistik-2.1240> (2017-05)

Vattenwebben 2017

<http://vattenweb.smhi.se/> (2017-04)

Sediment

Havs- och vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föfattningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01.

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

Naturvårdsverket 1999c. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Förorenade områden. Rapport 4918.

Naturvårdsverkets hemsida: Tabell med generella riktlinjer för förorenad mark:
<http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf> (2017-05-12)

Växtplankton

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

HELCOM (2008). Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Annex C-6. Phytoplankton species composition, abundance and biomass.

HELCOM (å.u.). Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea.
<http://helcom.fi/helcom-at-work/projects/phytoplankton>

Naturvårdsverket. 2006a. Växtplankton, version 1:2 2006-04-03. Ur:Handledning för miljöövervakning. Programområde Kust och hav.

Naturvårdsverket. 2006b. Naturvårdsverkets författningssamling 2006:1. Naturvårdsverkets föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Bilaga 3. Utkom 2006-02-28.

Naturvårdsverket. 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Naturvårdsverket Handbok 2007:4, utgåva 1. ISBN 978-91-620-0147-6.

Naturvårdsverket. 2010. Växtplankton i sjöar, version 1:3 2010-02-18. Ur:Handledning för miljöövervakning. Programområde Sötvatten.

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

SS-EN 16698:2015. Vattenundersökningar: vägledning för kvantitativ och kvalitativ provtagning av fytoplankton från sjöar och vattendrag.

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 3. Bedömning av fosfor och kväve i sjöar och vattendrag i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (perioden 2014-2016). EK P = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning (jan-dec) av fosfor (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01). Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2015 (2013-2015). P sjö = tillståndsbedömning (maj-okt) fosfor i sjöar (Rapport 4913). N sjö = tillståndsbedömning (maj-okt) kväve i sjöar (Rapport 4913). P vdr = bedömning av arealspecifika förluster (jan-dec) av fosfor i vattendrag (Rapport 4913). 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											
Öd01	0,45										
Vd01	0,45										
Motala ströms sydvästra											
4b	0,62										
6	0,46										
8	0,43										
16	0,62										
18	0,48										
22	0,73 ▲										
24	0,47										
26	0,34										
28	0,47										
30	0,65										
34	0,81										
36	1,0										
304	0,62 ▼										
306	0,76										
602	0,71										
606	1,2										
616	0,63										
702	0,56										
902	0,56										
Bo01	1,4										
Bo02	0,66										
Bo04	0,79										
Li13	0,67										
Li14	0,42										
Li17	0,37										
Mö01	0,66										
Mö02	0,64										
Mö03	0,19 ▼										
Yd01	1,1										
Stångån											
Ki02	0,70										
Ki06	0,96										
KS02	0,69 ▼										
Li03	1,2										
Li05	0,58										
Li20	1,2										
Li21	0,62										
Lå01	0,77										
MS01	1,1										
MS04	0,46 ▼										
MS05	0,45 ▼										
MS07	0,48										
MS21	1,2										
MS22	0,85										
MS30	0,90										
Åt06	0,47										
Finspångsåarna											
Fi04	0,55										
Fi05	0,89										
Fi06	0,52										
Fi09	0,73										
Fi10	0,67 ▼										
Fi11	0,66 ▼										
Hj02	1,0										
Hj05	0,70 ▲										
Hj06	0,56										
Mo08	0,47										
Mo09	0,67										
Mo10	0,90										
Övre Motala ström											
Li07	0,36										
Li12	1,2										
Li15	0,45										
Li16	0,39										
Mo03	0,55										
Mo04	2,1										
Åt07	0,06										
Nedre Motala ström och Bråviken											
Fi07	0,61										
GB02	0,60										
GB03	0,36										
Gb30	0,14										
Li11	0,74 ▲										
Söderköpingsån											
Sö01	0,10										
Sö02	0,41										
Sö03	0,30										
Sö04	0,30 ▼										
Sö11	0,51										
Sö12	0,41										
Va07	0,66										
Åt08	1,4										
Storån											
Ki09	0,90										
Åt01	0,49										
Åt04	0,25										
Åt09	0,33										
Vindån											
Va12	0,55 ▲										
Externa stationer											
202	0,92										
GB06	0,51 ▲										
Mo02	2,9										
Vd04	0,37										
Yd06	1,2										
St09	-										

Statusklassning för syrehalt, limnisk

Tabell 4. Statusklassning av syrehalt i sjöar enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (årsmin). Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2015 (2013-2015). För förklaring till färgmarkering se Karta 9

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

Statusklassning och EK-värde för siktdjup, limnisk

Tabell 5. Statusklassning av siktdjup i sjöar enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01) i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (period 2014-2016, maj-okt). EK siktdj.= Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av siktdjup. Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2015 (period 2013-2015). För förklaring till färgmarkering se Karta 10

Station	EK siktdj.	Station	EK siktdj.
Motala ström sydvästra		Finspångsåarna	
4b	0,58	Fi06	0,45
8	0,40	Fi11	0,81
18	0,38	Hj06	0,46
26	0,28	Mo10	0,91
34	1,4	Övre Motala ström	
36	1,0	Li07	0,54
304	0,40	Li15	0,57
606	1,3	Mo03	0,94
Bo01	1,8	Åt07	0,12
Mö03	0,23	Nedre Motala ströms och Bråviken	
Yd01	1,2	GB03	0,63
Stångån		Söderköpingsån	
Ki06	1,3	Sö01	0,17
KS02	0,65	Åt08	1,6
Li21	0,67	Storån	
MS05	0,25	Ki09	1,5
MS22	0,50	Åt04	0,26
MS30	0,54		
Åt06	0,57		

Statusklassning och EK-värde av växtplankton, limnisk

Tabell 6. Statusklassning av växtplankton i sjöar, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (perioden 2013-2015) (jun-aug). EK bio = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av biomassa. EK cyano = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av cyanobakterier. EK TPI = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av TPI. EK kfill = Ekologisk kvalitetskvot och statusbedömning av klorofyll. Sammanv. status = Sammanvägd statusbedömning. Pil anger om statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2015. För förklaring till färgmarkering se Karta 11

Station	EK bio	EK cyano	EK TPI	EK kfill	Sammanv. status	Station	EK bio	EK cyano	EK TPI	EK kfill	Sammanv. status
Motala ströms sydvästra						MS22	0,39	1,0	0,20	0,30	
4b	0,11	0,9	0,13	0,16	▼	MS30	0,35	1,0	0,08	0,60	
8	0,08	1,0	0,12	0,27	▼	Åt06	0,07	0,58	0,08	0,26	▼
18	0,03	1,0	0,14	0,12		Finspångsåarna					
26	0,02	0,75	0,14	0,05		Fi06	0,11	1,0	0,19	0,30	
34	0,50	1,00	0,11	0,73	▲	Hj06	0,03	1,0	0,13	0,17	
36	0,19	0,50	0,09	0,34		Övre Motala ström					
304	0,10	1,0	0,16	0,37	▲	Li15	0,11	0,38	0,08	0,23	▼
606	0,11	1,00	0,14	0,65		Mo03	0,53	1,0	0,12	0,64	
Bo01	0,68	0,88	0,09	1,3		Åt07	0,01	0,42	0,13	0,01	
Mö03	0,02	1,0	0,13	0,07	▼	Nedre Motala ström och Bråviken					
Yd01	0,38	0,98	0,14	0,64	▲	Bråviken					
Stångån						Gb03	0,06	1,0	0,14	0,23	
Ki06	0,45	0,90	0,13	0,73	▲	Söderköpingsån					
KS02	0,06	1,0	0,14	0,25	▼	Sö01	0,03	0,16	0,11	0,07	▼
Li21	0,17	0,33	0,13	0,29	▼	Storån					
MS05	0,04	0,8	0,14	0,04	▲	Åt04	0,04	0,40	0,12	0,07	

Statusklassning och EK-värde för näringsämnen, kust

Tabell 7. Statusklassning av näringsämnen vid kusten enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (period 2014-2016). EK N vinter = Ekologisk kvalitetskvot för kväve, vinter (nov-feb). EK P vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för fosfor, vinter (nov-feb). EK DIN vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för löst oorganiskt kväve, vinter (nov-feb). EK DIP vinter = Ekologisk Kvalitetskvot för löst oorganiskt fosfor, vinter (nov-feb). EK N sommar = Ekologisk Kvalitetskvot för kväve, sommar (jun-aug). EK P sommar = Ekologisk Kvalitetskvot för fosfor, sommar (jun-aug). Pil anger om den sammanvägda statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2015 (period 2013-2015). 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							
GB11	0,62	0,30	0,35	0,24	0,66	0,44	1,6
GB20	0,66	0,30	0,35	0,23	0,73	0,50	1,7
GB16	0,72	0,31	0,45	0,24	0,72	0,57	1,9
No01	0,71	0,33	0,47	0,25	0,68	0,48	1,7
Söderköpingsån							
Sö06	0,41	0,15	0,29	0,11	0,58	0,53	1,3
Kustlandet							
Sö13	0,61	0,31	0,48	0,26	0,66	0,36	1,6
Sö14	0,76	0,34	0,59	0,27	0,68	0,45	1,8
Va08	0,75	0,32	0,57	0,26	0,70	0,51	1,8
Va03	0,49	0,25	0,21	0,23	0,59	0,51	1,4
Va05	0,74	0,31	0,47	0,24	0,68	0,44	1,6
Va10	0,83	0,32	0,61	0,25	0,69	0,49	1,9
Vindån							
Va11	0,62	0,42	0,43	0,40	0,59	0,43	1,8

Statusklassning syrehalt, kust

Tabell 8. Statusklassning av syrehalt vid kusten enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), i Motala ströms avrinningsområde för perioden 2014-2016 (årslägst under jun-aug). För förklaring till färgmarkering se Karta 13

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

Statusklassning och EK-värde för siktdjup, kust

Tabell 9. Statusklassning av siktdjup vid kusten enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), i Motala ströms avrinningsområde år 2016 (perioden 2014-2016, jun-aug). EK siktdj. = Ekologisk kvalitetskvot för siktdjup, pil anger om den sammanvägda statusen förändrats (förbättrats/försämrats) jämfört med bedömningen år 2015 (perioden 2013-2015). För förklaring till färgmarkering se Karta 14

Station	EK siktdj.
Nedre Motala ström och Bråviken	
GB11	0,21
GB20	0,23
GB16	0,33
No01	0,47
Söderköpingsån	
Sö06	0,42
Kustlandet	
Sö13	0,30
Sö14	0,54
Va08	0,55
Va03	0,31
Va05	0,43
Va10	0,57
Vindån	
Va11	0,23

Statusklassning och EK-värde för växtplankton, kust

Tabell 10. Statusklassning och av växtplankton vid kusten, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19, uppdaterad 2015-05-01), i Motala ströms avrinningsområde år 2016. 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 2015. För förklaring till färgmarkering se Karta 15

Station	EK bio	EK kfyll	Sammanv status medel N-klass
Nedre Motala ström och Bråviken			
Gb 16	0,57	0,46	2,7
Söderköpingsån			
Sö 06	0,74	0,33	3,0 ▲
Kustlandet			
Sö 14	0,43	0,54	2,6

Vi är med i hela kedjan – från planering till åtgärd

Det här gör vi:

Utformar

- Egenkontrollprogram
- Provtagningsprogram
- Larmgränser
- Aktionsgränser

Genomför

- Provtagningar av vatten och sediment
- Källspårningsprovtagningar i avloppssystem
- Lokalisering av lämpliga provtagningspunkter
- Kemiska, mikrobiologiska och biologiska analyser
- Analys av analysdata, sammanställningar, trendanalyser

Föreslår åtgärder

- Förändringar i kontrollprogram
- Förändring av provpunkter
- Förändring av analysomfattning
- Förändring av processkontroll



Bollplank

- Tillståndsprövningar/ansökningar
- Myndighetskontakter



ALcontrol Laboratories

Huvudkontor:

ALcontrol AB
Box 1083
581 10 LINKÖPING

Telefon: 013-25 49 00

Fax: 013-12 17 28

Hemsida: www.alcontrol.se