



ALcontrol Laboratories



Tumbaåns sjösystem 2015

Botkyrka kommun

Uppdragsgivare: Botkyrka kommun

Kontaktperson: Pinar Orhan
Tel: 08 - 530 614 07
E-post: pinar.orhan@botkyrka.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: Station SÄ, Skogsängsån utlopp uppstr. oljeläns och våtmark
(Foto: ALcontrol AB)

Tryckt: 2016-03-31

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
INLEDNING	2
Rapportens utformning	2
Undersökningarna	3
Avrinningsområdet	4
RESULTAT OCH DISKUSSION.....	5
Lufttemperatur och nederbörd	5
Vattenföring	6
Fysikaliska och kemiska undersökningar.....	7
Försurning	7
Syretillstånd och syretärande organiskt material (BOD)	7
Kväve och fosfor	9
Transporter och arealspecifika förluster.....	10
Absorbans	12
Metaller.....	12
Klorofyll.....	13
Växtplankton	13
REFERENSER	14
BILAGA 1 Analysparametrarnas innebörd	17
BILAGA 2 Fysikaliska och kemiska vattenundersökningar.....	25
BILAGA 3 Trender över året och tidsserier.....	37
BILAGA 4 Syreprofiler	49
BILAGA 5 Vattenföring, transporter och arealspecifika förluster.....	55
BILAGA 6 Växtplankton	63

SAMMANFATTNING

Väder och vattenföring

Årsmedeltemperaturen i Stockholm år 2015 var 8,7 °C, vilket var 2,1 grader varmare än normalt. Störst temperaturöverskott förekom i december och februari. Årsnederbörden år 2015 var 657 mm i Stockholm vilket var 22 % mer än normalt. Störst var nederbördsöverskottet i maj men även mars och september var ovanligt nederbördsrika. Anmärkningsvärt lite nederbörd kom det i oktober. Årets medelvattenföring i Tumbaån (stn 19ut) och Älvestadsbäckens utlopp (stn Ä) var 0,42 respektive 0,087 m³/s, vilket vid båda stationerna var högre än medelvattenföringen 1999-2014.

Vattenkemi

Tullingesjön provtogs i mars och augusti felaktigt vid koordinaterna för station 28 (södra delen av sjön) istället för station 30 (centralt i sjön) där de egentligen skulle tas, varför 2015 års analysresultat inte är helt jämförbara med tidigare års resultat.

Årsmedianvärdet för pH vid de provtagna punkterna i vattendrag bedömdes som nära neutrala (> pH 6,8). I juli uppmättes dock lägre pH-värden än normalt vid flera provplatser. Lägst var pH-värdet i utloppet "Dalvägen" (stn DD) där det bedömdes som surt. Ett ovanligt högt pH-värde (pH 8,7) uppmättes i juni i utlopp dagvattentunnel från Alby (stn AD).

I sjöarnas bottenvatten rådde syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd i samtliga sjöar i augusti samt även i Kvarnsjön (stn 9) och Segersjön (stn S) i mars.

Totalkvävehalterna var genomgående höga i provpunkterna i rinnande vatten inom avrinningsområdet. De högsta halterna uppmättes vid flera platser i augusti alternativt i början eller slutet av året. I de undersökta sjöarnas ytvatten varierade kvävehalterna mellan måttligt höga och höga. I bottenvattnet var halterna generellt höga med undantag för i Tullingesjön (stn 28) i augusti då den var mycket hög samt i Kvarnsjön (stn 9) där den var extremt hög vid båda provtagningarna.

Årsmedelhalterna av fosfor bedömdes generellt som höga eller på gränsen till höga i rinnande vatten år 2015. Undantaget var Älvestabäckens utlopp (stn Ä) där halten var mycket hög. I sjöarnas ytvatten varierade fosforhalterna generellt mellan måttligt höga till höga halter. I bottenvattnet var halterna generellt högre, speciellt vid provtagningen i augusti då extremt höga halter uppmättes i Tullingesjön (stn 28) och Albysjön (stn A2). I Kvarnsjöns bottenvatten (stn 9) var halterna liksom tidigare anmärkningsvärt höga i både mars och augusti. I samtliga sjöar där det uppmättes extremt höga fosforhalter i bottenvattnet rådde även syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd.

De största transportererna av både kväve och fosfor skedde generellt i början och i slutet av året. Årets kväve- och fosforförluster bedömdes som måttligt höga till höga vid samtliga stationer med undantag för i Skogsängsåns utlopp (stn SÄ) där fosforförlusterna var låga.

Årsmedelhalterna av metaller (filtrerade) var generellt mycket låga. En förhöjd koppar- och zinkhalt uppmättes dock i utloppet "Dalvägen" (stn DD) i augusti.

Växtplankon

Statusklassningen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (Havs- och vattenmyndigheten 2013) gav otillfredsställande status till Utterkalven och måttlig status till övriga sjöar.

INLEDNING

På uppdrag av Botkyrka kommun har ALcontrol AB utfört recipientkontrollen i Tumbaåns avrinningsområde. Föreliggande rapport är en sammanställning av resultaten från och med mars till och med december 2015. Undersökningarna har utförts i enlighet med kontrollprogrammet daterat den 2014-04-02. År 2015 omfattade programmet undersökningar av vattenkemi, bakteriologisk undersökning och växtplankton. Vattenundersökningar i området har pågått sedan år 1995.

Följande personer har deltagit i 2015 års recipientkontroll i Tumbaån:

- Reijo Nygård och Magnus Bergström, ALcontrol Linköping – provtagning av vatten och växtplankton,
- Björn Thiberg, ALcontrol Linköping – provtagning av vatten,
- Åsa Garberg, Medins Biologi AB – artbestämning och utvärdering av växtplankton,
- Caroline Svärd, ALcontrol Linköping – projektledning och rapportskrivning,
- Susanne Holmström, ALcontrol Linköping – kvalitetsgranskning av rapport.

Riksdagen har fastställt 16 övergripande nationella miljö kvalitetsmål och ca 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 miljöproblem i Sverige inom en generation (år 2020). De nationella miljö kvalitetsmål som främst berör sjöar och vattendrag är: "Levande sjöar och vattendrag", "Ingen övergödning", "Bara naturlig försurning" och "Giftfri miljö".

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

- åskådliggöra större ämnestransporter och belastningar från enstaka föroreningskällor inom ett vattenområde,
- relatera tillståndet och utvecklingen i vattenområdet till belastande utsläpp och förväntad bakgrund,
- belysa utsläppens effekter i vattenområdet,
- ge underlag för utvärdering, planering och utförande av miljöskyddande åtgärder.

Rapportens utformning

I rapportens huvuddel presenteras resultaten kortfattat i skrift och illustreras i diagram och tabeller. Analysresultat och metodik för vattenkemi och bakteriologisk undersökning är placerade i bilagor liksom en mer ingående presentation av de biologiska undersökningarna med metodik, artlistor och lokalbeskrivningar. Även flödesdata, arealspecifika förluster och transportberäkningar återfinns i bilagorna.

Undersökningarna

Undersökningarna är avsedda att beskriva den samlade påverkan i Tumbaåns avrinningsområde. I kontrollprogrammet ingår totalt 13 provtagningspunkter, varav 8 i rinnande vatten och 5 i sjöar. För provpunkternas läge se Karta 1. Vilka undersökningar som utförts vid respektive provtagningspunkt framgår av Tabell 1. Under år 2015 utfördes analyser av fysikaliska, kemiska och bakteriologiska parametrar samt växtplankton inom ramen för den samordnade recipientkontrollen.

Samtliga provtagningsmoment har utförts av utbildade provtagare (enligt SNFS 1991:11 MS:29) vid ALcontrol och med ackrediterade metoder. Samtliga fysikaliska och kemiska analyser har utförts av ALcontrol AB. Samtliga analyser har utförts av ett av SWEDAC ackrediterat laboratorium i enlighet med gällande standard.

Tullingesjön provtogs i mars och augusti felaktigt vid koordinaterna för station 28 (södra delen av sjön) istället för station 30 (centralt i sjön) där de egentligen skulle tas. Det innebär att 2015 års analysresultat inte är helt jämförbara med tidigare års resultat (Karta 1).

Tabell 1. Undersökningsprogram och provtagningspunkter i Tumbaåns avrinningsområde i vattendrag och sjöar inom recipientkontrollen. Heltalen anger hur många gånger per år provtagning sker. 1/5 betyder att prov tas vart femte år med startår 2017. VK=vattenkemi, Met=metaller, Bakt. = bakteriologisk undersökning, BF = bottenfauna, VP = växtplankton, Sed = sediment. Angivna koordinater (SWEREF 991800) gäller vattenkemi. För förklaring av analysomfattning gällande vattenkemi och bakteriologisk undersökning se Bilaga 2

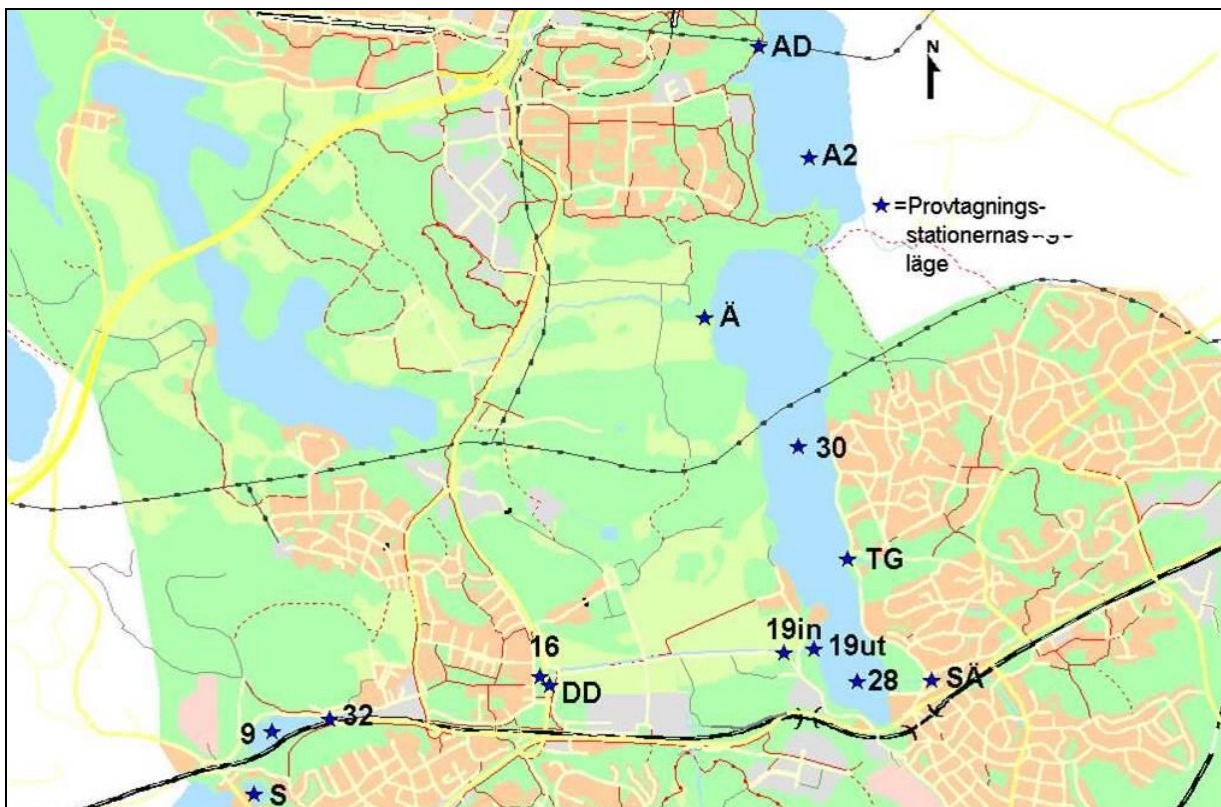
Station	Nr	X-koord.	Y-koord.	VK	Met	Bakt	BF	VP	Sed
Sjö									
Segersjön	S	6564480	138885	2*					
Kvarnsjön	9	6564873	138958	2*			1/5**	1	1/5
Tullingesjön	30	6567048	142737	2*			1/5**	1	1/5
Tullingesjön	28	6565205	143310						1/5
Albysjön	A2	6569068	142870	2*			1/5**	1	1/5
Utterkalven	7							1	
Vattendrag									
Dalvägen dagv. kulv.	DD	6565334	141012	12	12	12			
Tumbaån	32	6564998	139384	12	12		1/5		
Tumbaån	16	6565331	141006	12					
Tumbaån	19 Ut	6565505	142862	12	12				
Tumbaån	19 In						1/5		
Skogsängsåån	SÄ	6565284	143692	12			1/5		
Tullingegårdsåån	TG	6566124	143187	12			1/5		
Älvestabäcken	Ä	6567874	141967	12			1/5		
Alby dagvattentunnel	AD	6569695	142498	12	12	12			

* yta (0,5 m) och botten (1 m ovan botten)

** provtagning i profundal och litoral

Avrinningsområdet

Tumbaåns sjösystem har under lång tid belastats av föroreningar från omkringliggande bebyggelse, bland annat med utsläpp från avloppsreningsverk i Rönninge, Salem och Tumba samt industriellt avloppsvatten från framför allt Tumba Bruk och Alfa Laval. Först år 1987 var alla större enskilda föroreningskällor bortkopplade från sjösystemet och idag bedöms dagvatten från hårdgjorda ytor vara den största källan för påverkan gällande föroreningar i tillrinningsområdet. Det finns även källområden för fosfor i Salems kommun i form av åkermark och skogsmark samt enskilda avloppsanläggningar i Rönninge. Förutom den externa belastningen sker en intern belastning i form av läckage av fosfor från bottensedimenten, bland annat i sjön Uttran, vilket sannolikt främst är ett resultat från de tidigare stora utsläppen av avloppsvatten.



Karta 1. Provtagningspunkternas läge inom recipientkontrollen i Tumbaån. Karta från gällande kontrollprogram daterat 2014-04-02.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Lufttemperatur och nederbörd

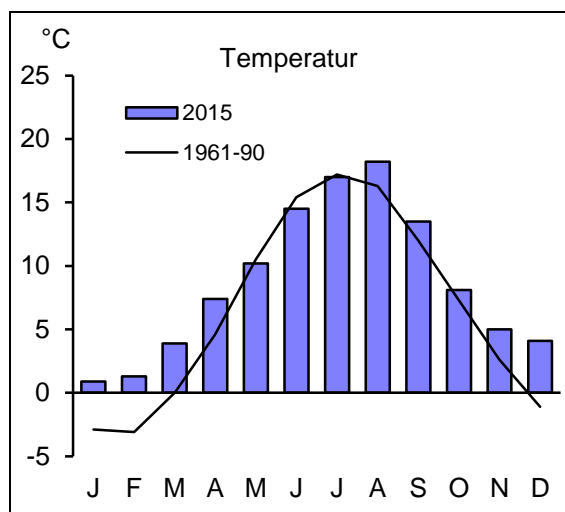
Uppgifter om lufttemperatur och nederbörd är hämtade från SMHI:s meteorologiska station i Stockholm.

Ovanligt varmt under året framförallt i december och februari

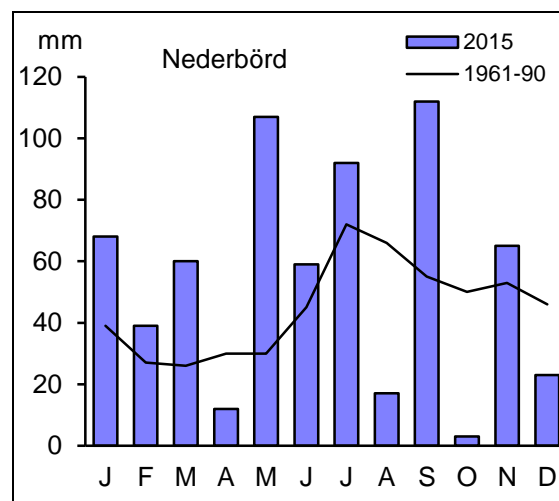
Årsmedeltemperaturen i Stockholm år 2015 var 8,7 °C, vilket var 2,1 grader varmare än normalt (det vill säga medeltemperaturen 1961-1990). Flertalet månader hade en medeltemperatur högre än den normala men i maj till och med juli var temperaturen något lägre. Störst temperaturöverskott förekom i december följt av februari (5,2 respektive 4,4 °C mer än normalt) men även i januari-mars var det ovanligt varmt (Figur 1).

Störst nederbördsöverskott i maj medan det föll minst nederbörd i oktober

Årsnederbörden år 2015 var 657 mm i Stockholm vilket var 22 % mer än normalt (medelårsnederbörden 1961-1990). Mer nederbörd än normalt föll det flertalet månader men i april, augusti, oktober och december föll det mindre än normalt. Störst var nederbördsöverskottet i maj då det föll ca 250 % mer nederbörd jämfört med medelvärdet för perioden 1961-1990. Men även i mars och september kom det drygt 100 % mer nederbörd än normal. Framförallt oktober var en nederbördsfattig månad då det endast föll 3 mm regn, vilket var 6 % av normal nederbördsmängd (Figur 2).



Figur 1. Månadsmedeltemperaturer år 2015 vid SMHI:s klimatstation i Stockholm i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-90.



Figur 2. Månadsnederbörden (mm) år 2015 vid SMHI:s klimatstation i Stockholm i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-90.

Vattenföring

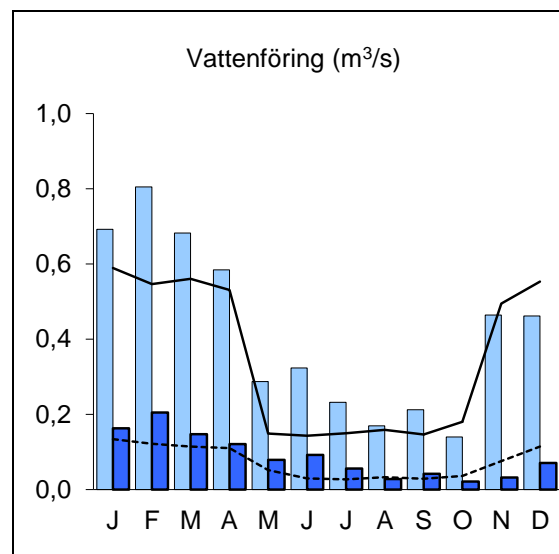
Högre årsmedelvattenföring än normalt

Årsmedelvattenföringen 2015 i Tumbaån (stn 19ut) och Älvestabäcken (stn Ä) var 0,42 respektive 0,087 m³/s, vilket vid båda stationerna var högre än medelvattenföringen 1999-2014 som var 0,35 respektive 0,073 m³/s (Figur 4).

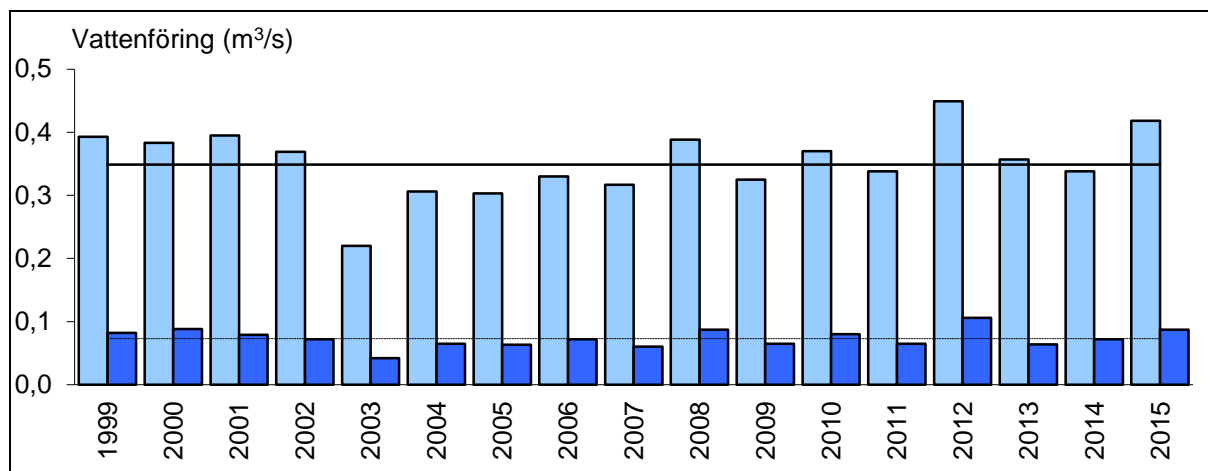
Överlag större flöden än normalt från januari till och med september

Vid båda flödesstationerna var vattenföringen över den normala under större delen av året (januari till och med september) vid båda stationerna med undantag för i augusti i Älvestabäcken (stn Ä).

I juni avvek vattenföringen som mest jämfört med medelvärdet då flödena var drygt 100 % respektive drygt 200 % större än normalt (det vill säga medelvattenföringen för perioden 1999-2014) i Tumbaån (stn 19ut) respektive Älvestabäcken (stn Ä, Figur 3). Minst månadsmedelflöde, jämfört med normalflöde, var det i Tumbaån (stn 19ut) i oktober och i Älvestabäcken (stn Ä) i november (Figur 3).



Figur 3. Månadsmedelvattenföringen år 2015 (staplar) och normal månadsmedelvattenföring 1999-2014 (linje) i Tumbaåns avrinningsområde vid Tumbaån (stn 19ut; ljusblå staplar och heldragen linje) och Älvestabäcken (stn Ä; mörkblå staplar och streckad linje).



Figur 4. Årsmedelvattenföringen under perioden 1999-2015 (staplar) och normal årsmedelvattenföring /medelvärde 1999-2014 (linje) i Tumbaåns avrinningsområde vid Tumbaån (stn 19ut; ljusblå staplar och heldragen linje) och Älvestabäcken (stn Ä; mörkblå staplar och streckad linje).

Fysikaliska och kemiska undersökningar

Nedan presenteras analysresultat från recipientkontrollen i Tumbaån år 2015. Bedömningarna grundar sig på Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag (Rapport 4913). Analysparametrarna finns förklarade i bilaga 1 och samtliga resultat och metodbeskrivningar i bilaga 2.

Försurning

Vattnets surhetsgrad anges som pH-värde. När pH-värdet understiger 6,0 finns risk för skador på vattenlevande organismer. Bland annat störs känsliga fiskars (t.ex. öring och mört) reproduktion vid pH-värde strax under 6,0. Genom att surhetstillståndet även bestämmer förekomstform för många metaller, påverkas organismerna även indirekt.

Surt till svagt surt vid fler punkter i juli

Årsmedianvärdet för pH vid de provtagna punkterna i vattendrag bedömdes som nära neutrala (> pH 6,8). I juli uppmättes dock lägre pH-värden än normalt vid flera provplatser. I Tumbaåns utlopp i Kvarnsjön (stn 32) var pH-värdet svagt surt medan det i Tumbaåns utlopp kulvert (stn 16), utlopp i Tullingesjön (stn 19ut) samt i Älvestabäcken (stn Ä) var måttligt surt. Lägst var pH-värdet i Utloppet "Dalvägen" (stn DD) där det bedömdes som surt. Flödet kring provtagningstillfället var relativt högt för att vara en sommarmånad och det låga pH-värdet kan delvis vara ett resultat av sur nederbörd. Metaller löslighet ökar vid låga pH-värden och i utloppet "Dalvägen" (stn DD) var koppar- och zinkhalten något förhöjd och bedömdes som måttligt höga.

Ett ovanligt högt pH-värde (pH 8,7) uppmättes i juni i utlopp dagvattentunnel från Alby (stn AD). Orsaken till det höga värdet är oklart. Höga pH-värden noteras vanligtvis i samband med agblomning då algernas fotosyntes omvandlar vattnets koldioxid till syre vilket ökar vattnets pH-värde. pH-värdet i de undersökta sjöarna bedömdes genomgående som nära neutralt.

Syretillstånd och syretärande organiskt material (BOD)

Syrehalten anger mängden syre som är löst i vatten. Riktvärdet för syre i laxfiskvatten är 7 mg/l och 5 mg/l i andra fiskvatten (SFS 2001:554). Höga halter organiskt material såsom humus och växtdeklar kan leda till dåliga syreförhållanden om nedbrytningsaktiviteten är hög och syresättningen av vattnet är låg. Extra känsligt blir det när vattentemperaturen är hög. Då ökar nedbrytningen samtidigt som syrets lösningsförmåga i vattnet minskar.

Syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd i S4 (Kabbosjön)

Syre analyserades i yt- och bottenvattnet i de fyra undersökta sjöarna i avrinningsområdet i mars och augusti. Även syreprofiler upprättas vid båda provtagningstillfällena. I samtliga sjöars ytvatten rådde syrerikt tillstånd vid provtagningarna i både mars och augusti. Undantaget var Seger-sjön (stn S) där det rådde svagt syretillstånd i ytvattnet i mars (3,4 mg/l, Figur 5).

I bottenvattnet var det syrefritt eller nästan syrefritt i samtliga sjöar i augusti (Figur 5). I mars var det syrefritt eller nästan syrefritt i Seger-sjön (stn S) och Kvarnsjön (stn 9) medan det rådde svagt syretillstånd i Tullingesjön (stn 28) samt måttliga syreförhållanden i Albysjön (stn A2).

I Kvarnsjön (stn 9) rådde syrefria förhållanden från 7 meter ner till botten (ca 13 m) i mars och från 5 meter i augusti. I Albysjön (stn A2) var det syrefritt eller nästan syrefritt från 6 m djup till botten (ca 23 m).

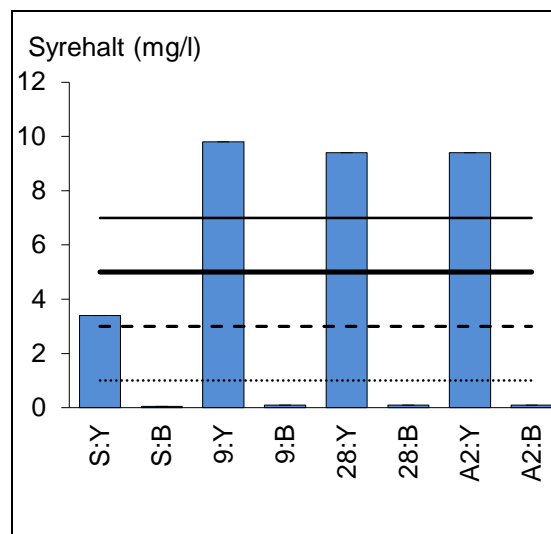
Tullingesjön provtogs i mars och augusti felaktigt vid koordinaterna för station 28 (södra delen av sjön) istället för station 30 (centralt i sjön) där prov egentligen skulle tas, varför 2015 års analysresultat inte är helt jämförbara med tidigare års resultat.

Från låga till höga halter organiskt material

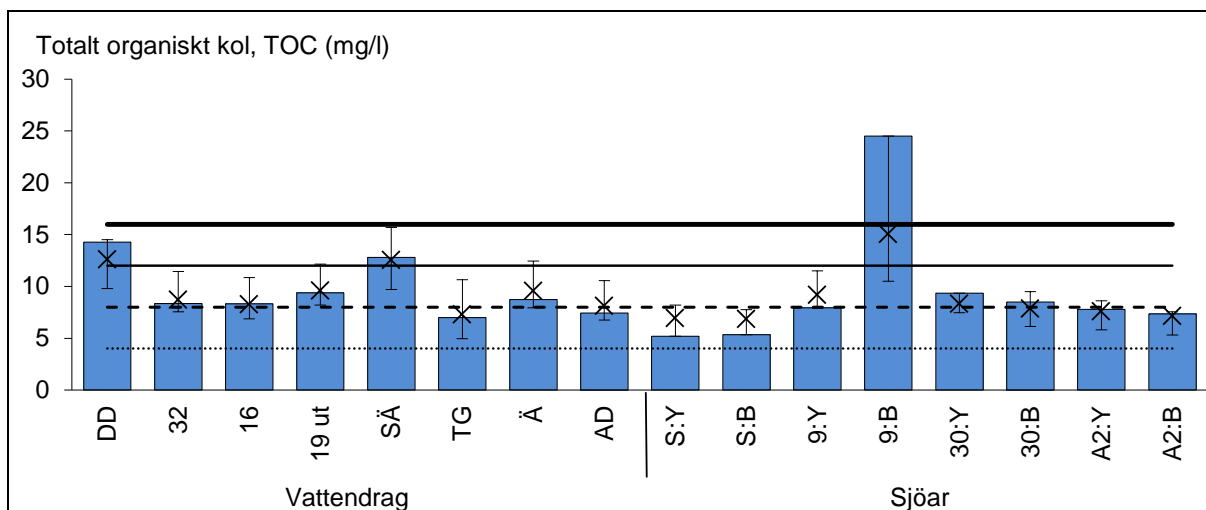
Totalt organiskt kol (mätt som TOC) är ett mått på mängden organiskt material i vattnet, vilket i sin tur påverkar mängden syre som går åt vid nedbrytningen.

I rinnande vatten i Tumbaåns avrinningsområde varierade årsmedelhalterna av TOC från höga i utlopp "Dalvägen" (stn DD) och Skogsängsåns uppströms våtmark (stn SÅ) till låga halter i Tullingegårdans utlopp (stn TG) och utlopp dagvattentunnel, Alby (stn AD). Vid övriga stationer bedömdes halterna som måttligt höga (Figur 6).

I sjöarnas ytvatten varierade TOC-halten från låga till måttligt höga halter (Figur 6). Mycket höga halter uppmättes Kvarnsjöns bottenvatten (stn 9) vid båda provtagningarna (mars och augusti) vilket troligen bidragit till dåliga syreförhållanden.



Figur 5. Årslägsta syrehalter i sjöar i Tumbaåns avrinningsområde år 2015. Tunn streckade linjen visar gränsen mellan syrefritt/nästan syrefritt och syrefattigt tillstånd, tjock streckad linje mellan syrefattigt och svagt syretillstånd, tunn linje mellan svagt och måttligt syretillstånd. Över heldragen linje råder syrerikt tillstånd.



Figur 6. Årsmedelvärden för totalt organiskt kol (TOC) i Tumbaåns avrinningsområde år 2015 (Y-yta, B-botten). Den tunna streckade linjen markerar gränsen mellan mycket låga och låga halter, tjocka streckade linjen mellan låg och måttligt höga halter, tunna heldragna linjen mellan måttligt höga och höga och över den tjocka heldragna linjen var halterna mycket höga. För varje station anges högsta respektive lägsta årsmedelvärde för TOC som min-/maxlinjer samt medelvärden för samma period som krysstrecken. För vattendrag avses perioden 1997-2015, undantaget station DD och 16 där prov tagits sedan år 2003. För sjöar avses perioden 1997-2002 samt år 2015. Tullingesjön provtogs felaktigt vid koordinaterna för station 28 istället för station 30 år 2015 varför årets resultat inte är helt jämförbara med tidigare år.

Kväve och fosfor

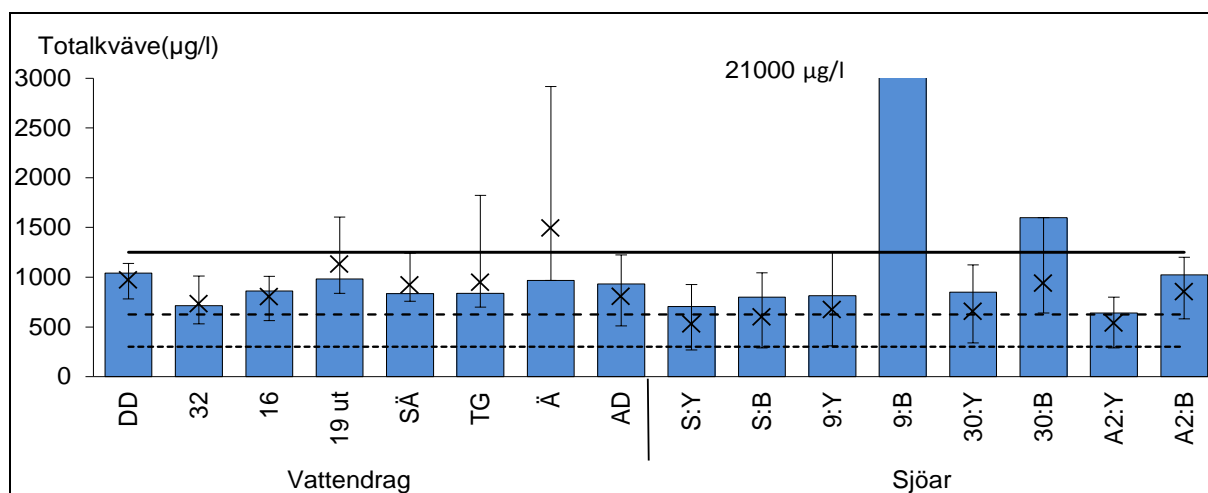
Ett näringsrikt tillstånd skapas av tillförsel av växtnäringsämnen fosfor och kväve. Fosfor är i allmänhet det tillväxtbegränsande näringsämnet i sötvatten. En stor del är partikelbundet och fastläggs i sjöarnas sediment. Fosfor sprids till vattenmiljöer främst genom jordbruket och till viss del från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

Extremt hög kvävehalt i Kvarnsjöns (stn 9) bottenvatten

Totalkvävehalterna var genomgående höga i de rinnande punkterna i avrinningsområdet. De högsta halterna uppmättes vid flera platser i augusti alternativt i början eller slutet av året. Höga halter under sommaren kan bero på koncentrationseffekt vid låga flöden. Vid flertalet stationer uppmättes någon gång under året mycket höga halter. Högst var halten i utlopp "Dalvägen" (stn DD) i augusti (1900 µg/l). I de undersökta sjöarnas ytvatten varierade kvävehalterna mellan måttligt höga och höga. I bottenvattnet var halterna generellt höga med undantag för i Tullingesjön (stn 28) i augusti då den var mycket hög samt i Kvarnsjön (stn 9) där den var extremt hög vid båda provtagningarna (18 000 respektive 24 000 µg/l).

Höga halter av ammoniumkväve är generellt en indikation på utsläpp av avloppsvatten eller gödselpåverkan. Höga ammoniumkvävehalter kan påverka livet i vattendrag, dels genom direkt giftverkan och dels genom att det förbrukas stora mängder syre vid omvandling till nitrat. Ammoniumkvävehalten analyserades i de undersökta sjöarna. I Kvarnsjöns bottenvatten (stn 9) uppmättes mycket höga ammoniumkvävehalter vid provtagningarna i mars och augusti (17 000 respektive 20 000 µg/l). I övriga sjöar varierade halterna från mycket låga till höga.

Förordningen om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (SFS 2001:554) anger ammoniakhalter som rikt- och gränsvärde (0,005 respektive 0,025 mg/l). Vid rådande pH-värden och temperaturer överskreds den teoretiskt beräknade halten både rikt- och gränsvärdet i Kvarnsjöns bottenvatten (stn 9) i mars och augusti. Ammoniak är giftigt för bland annat fiskar.

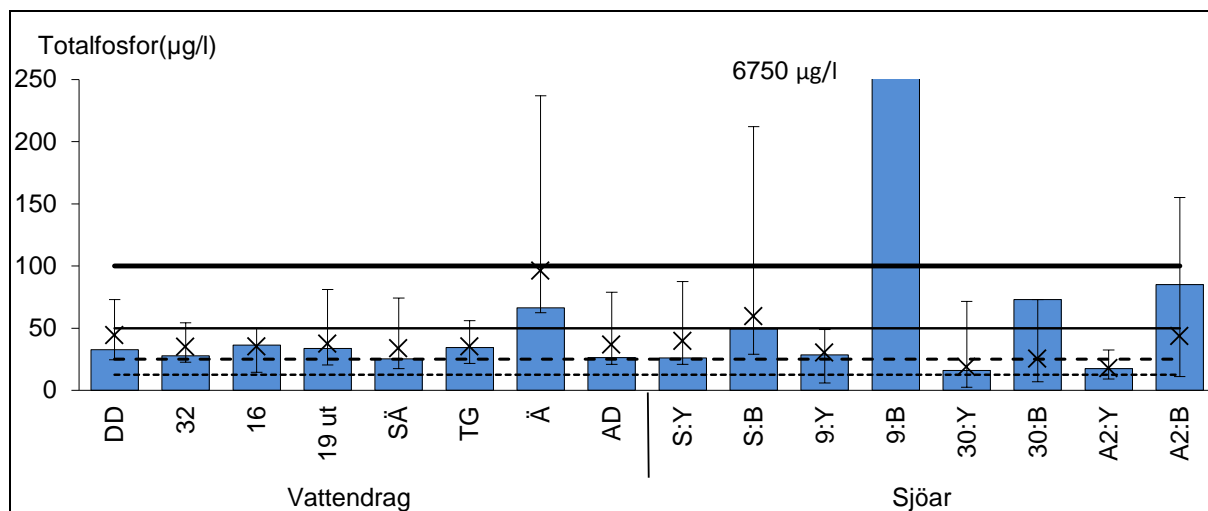


Figur 7. Årsmedelvärden för totalkväve i vattendrag och sjöar (Y-yta, B-botten) i Tumbaåns avrinningsområde år 2015. Den tunna streckade linjen markerar gränsen mellan låga och måttligt höga halter, tjock streckad linje mellan måttligt höga och höga och över den tunna heldragna linjen var halterna mycket höga. Gränsen för extremt höga halter går vid 5000 µg/l. För varje station anges högsta respektive lägsta årsmedelvärde för totalkväve som min-/maxlinjer samt medelvärden för samma period som krysstrecken från år 1997, undantaget station DD och 16 där prov tagits sedan år 2003. Tullingesjön provtogs felaktigt vid koordinaterna för station 28 istället för station 30 år 2015 varför årets resultat inte är helt jämförbara med tidigare år.

Mycket höga årsmedelhalter av fosfor i Älvestabäcken (stn Ä) och höga i övriga vattendrag
Årsmedelhalterna av fosfor bedömdes generellt som höga eller på gränsen till höga i rinnande vatten år 2015. Undantaget var Älvestabäckens utlopp (stn Ä) där halten var mycket hög. De högsta halterna i området under året uppmättes i Älvestabäckens utlopp (stn Ä, 110 µg/l) i augusti.

I sjöarnas ytvatten varierade fosforhalterna generellt mellan måttligt höga, eller på gränsen till låga, halter till höga halter. I bottenvattnet var halterna generellt högre, speciellt vid provtagningen i augusti då extremt höga halter uppmättes i Tullingesjön (stn 28, 120 µg/l) och Albysjön (stn A2, 140 µg/l). I Kvarnsjöns bottenvatten (stn 9) var halterna, liksom tidigare år, anmärkningsvärt höga i både mars och augusti (6700 respektive 6800 µg/l).

I samtliga sjöar där det uppmättes extremt höga fosforhalter i bottenvattnet rådde även syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd. Vid syrefria förhållanden frigörs fosfor som finns lagrat i botten sedimentet vilket bidrar till interngödning. Även i Segersjön (stn S) var det syrefritt eller nästan syrefritt vid provtagningarna men fosforhalten bedömdes här endast som hög i mars och som mycket hög i augusti (Figur 8).



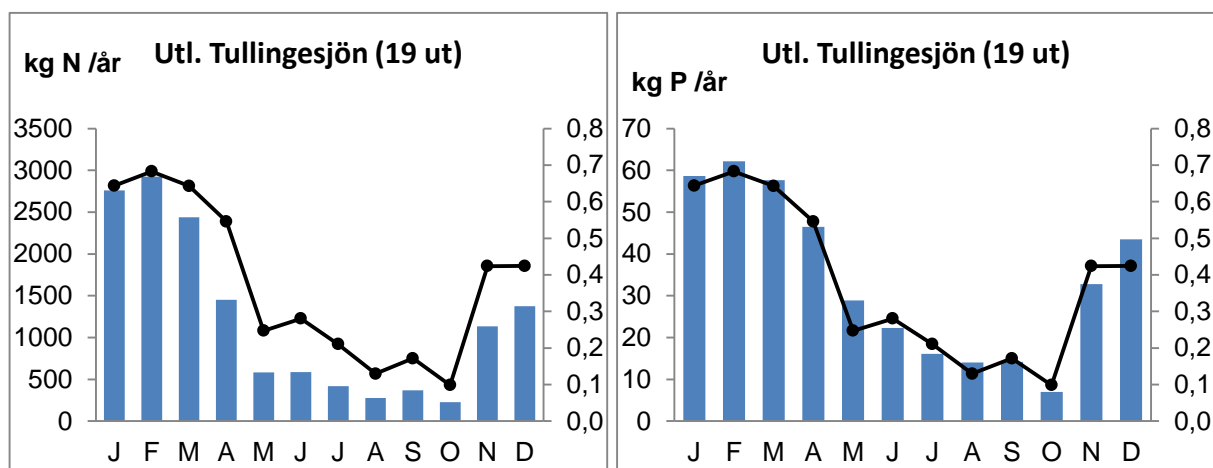
Figur 8. Årsmedelvärden för totalfosfor i vattendrag och sjöar (Y-yta, B-botten) i Tumbaåns avrinningsområde år 2015. Den tunna streckade linjen markerar gränsen mellan låga och måttligt höga halter, tjock streckad linje mellan måttligt höga och höga, tunna heldragna linjen mellan höga och mycket höga och över den tjocka heldragna linjen är halterna extremt höga. För varje station anges högsta respektive lägsta årsmedelvärde för totalfosfor som min-/maxlinjer samt medelvärden för samma period som krysstrecken från år 1997, undantaget station DD och 16 där prov tagits sedan år 2003. Tullingesjön provtogs felaktigt vid koordinaterna för station 28 istället för station 30 år 2015 varför årets resultat inte är helt jämförbara med tidigare år.

Transporter och arealspecifika förluster

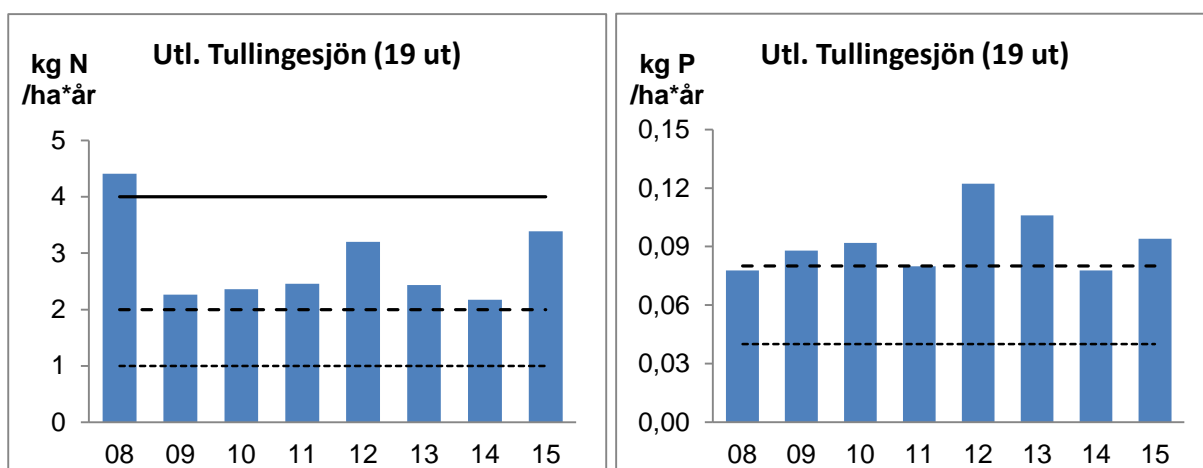
Transporter och arealspecifika förluster beräknades vid totalt åtta stationer i avrinningsområdet, se Tabell 2. Inga vattenprover togs i januari och februari, transportererna för dessa månader är därför beräknade genom linjär interpolering mellan provtagningstillfällena (se metodik i Bilaga 5).

Störst transporter i januari-april samt november-december

De största transporter av både kväve och fosfor under året skedde generellt i början och i slutet av året (januari till och med april samt november och december, Figur 9). Kvävetransporterna och följaktligen de arealspecifika förlusterna (kg/ha och år) var genomgående högre år 2015 jämfört med året innan. För fosfor gällde detta hälften av stationerna medan transporter och den arealspecifika förlusten var lägre vid stationerna Älvestabäckens utlopp (stn Ä), utlopp dagvattentunnel från Albysjön (stn AD), Skogsängsåns utlopp (stn SÄ) samt utloppet från dagvattenkylvert "Dalvägen" (stn DD). Transporter och arealspecifika förluster beror på flödet och flödet år 2015 var högre än år 2014.



Figur 9. Staplarna anger kväve- respektive fosfortransporter (kg) i Tumbaåns utlopp i Tullingsjön (stn 19ut) per månad (mars-december) år 2015. Linjen representerar vattenföringen (m^3/s).



Figur 10. Staplarna anger arealspecifika förluster av kväve respektive fosfor ($kg/ha \cdot \text{år}$) i Tumbaåns utlopp i Tullingsjön (stn 19ut) under perioden 2008-2015. Den tunna streckade linjen markerar gränsen mellan mycket låga och låga förluster, den tjocka streckade linjen mellan låga och måttligt höga förluster samt den heldragna linjen mellan måttligt höga och höga förluster.

Årets kväveförluster bedömdes som måttligt höga till höga vid samtliga stationer där transporter och arealspecifika förluster beräknades. Även fosforförlusterna bedömdes som måttligt höga till höga med undantag för i Skogsängsåns utlopp (stn SÄ) där de var låga (Tabell 2).

Tabell 2. Areal specifika förluster och tillståndsbedömnings enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913) i Tumbaåns avrinningsområde år 2015

Areal specifik förlust för Tumbaåns avrinningsområde år 2015					
Station	Area (ha)	Arel.spec.förlust (kg/ha*år)			
		P	Tillstånd	N	Tillstånd
32 Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	2700	0,08	3	2,2	3
TG Tullingegårdsåns utlopp	270	0,09	3	3,7	3
16 Tumbaån, utlopp från kulvert	3003	0,10	3	2,5	3
Ä Älvestabäckens utlopp	720	0,19	4	4,2	4
19ut Tumbaån utlopp i Tullingesjön fr. flytskärm	4290	0,09	3	3,4	3
AD Utlopp dagvattentunnel från Albysjön	712	0,10	3	5,1	4
SÅ Skogsängsåns utl. uppstr. oljeläns o våtmark	358	0,08	2	3,1	3
DD Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	307	0,10	3	3,0	3

Absorbans

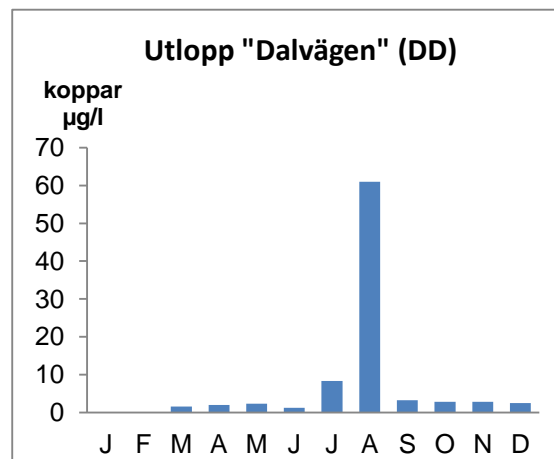
Absorbans är ett mått på vattnets färg och framförallt dess innehåll av humuspartiklar och järn. Absorbansen ökar generellt vid stora nederbörds mängder och höga flöden vilket bidrar till erosion av omgivande marker. Även utfällning av järn vid upptag av syrefritt bottenvattnet i framförallt sjöar kan göra vattnet mer färgat. Analys av absorbans inom recipientkontrollen görs endast i sjöar.

Sjöarnas ytvatten bedömdes överlag som svagt till måttligt färgat, undantaget Tullingesjön (stn 28) i mars då det bedömdes som betydligt färgat. Orsaken till detta är oklar. Även bottenvattnet bedömdes generellt som svagt till måttligt färgat undantaget Tullingesjön (stn 28) i augusti då vattnet var starkt färgat.

Metaller

Kvicksilver, kadmium, bly, koppar, krom, nickel och zink analyserades vid fyra stationer inom Tumbaåns avrinningsområde. Analys utförs på filtrerade prov. Bedömning av samtliga metaller gjordes enligt Naturvårdsverket (NV, 1999), undantaget bly som bedömdes enligt HAV 2015.

Årsmedelhalterna 2015 av metaller som bedömts enligt NV var generellt mycket låga till låga. Undantaget var kopparhalten i utloppet "Dalvägen" (stn DD) där årsmedelhalten bedömdes om måttligt hög. Den högre årsmedelhalten berodde på en kraftigt förhöjd kopparhalt i augusti (61 µg/l) som bedömdes som mycket hög (Figur 11). Mycket hög zinkhalt uppmättes även vid samma provtagningstillfälle. Orsaken till de förhöjda halterna är oklar. Blyhalten var under gällande gränsvärde (HAV 2015).



Figur 11. Staplarna anger kopparhalten (µg/l) vid de månadsvisa provtagningarna i utloppet från dagvattenkulvert från "Dalvägen" (DD) i Tumbaåns avrinningsområde år 2015. Ingen provtagning utfördes i januari och februari.

Klorofyll

Klorofyll a ($\mu\text{g/l}$) är ett av nyckelämnena i växternas fotosyntes. Halten klorofyll kan därför användas som ett mått på mängden alger i vattnet.

Klorofyll analyserades i ytvatten i augusti vid stationerna i avrinningsområdets sjöar. Vid provtagningen uppmättes genomgående måttligt höga klorofyllhalter.

Växtplankton

Statusklassningen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (Havs- och vattenmyndigheten 2013) gav otillfredsställande status till Utterkalven (stn 7) och måttlig status till övriga sjöar, se Tabell 3. Dessa sjöar ingår i övervakningsprogrammet RK, Tumbaåns sjösystem.

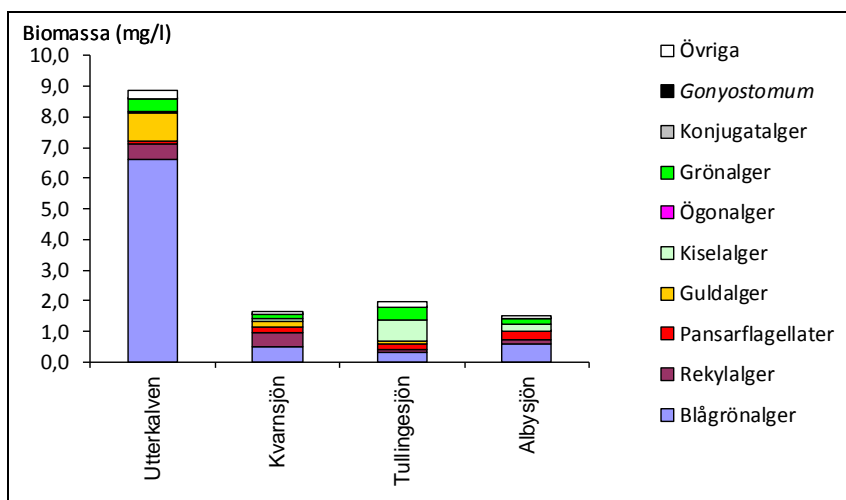
Tabell 3. Status för biomassa, TPI, cyanobakterier och sammanvägd näringsstatus enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten 2013) och expertbedömningens statusklassning för de undersökta sjöarna i Tumbaån år 2015

Sjönamn	Totalbiomassa (mg/l)	Biomassa status	TPI status	Cyanobakterier status	HVMFS (2013)	Expertbedömning
Utterkalven	8,86	Dålig	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Otillfredsställande
Kvarnsjön	1,67	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Tullingesjön	1,96	Måttlig	Måttlig	God	Måttlig	Måttlig
Albysjön	1,52	Måttlig	God	Måttlig	Måttlig	Måttlig

Biomassan dominerades av cyanobakterier i Utterkalven (stn 7). I övriga sjöar var andelen cyanobakterier liten till måttligt stor. Det kan ha förekommit algblomning i Utterkalven (stn 7) vid provtagningstillfället. Samtliga sjöar klassades som nära neutrala utifrån artantal enligt bedömningsgrunderna.

Den problemskapande nålflagellaten *Gonyostomum semen* påträffades inte i någon av sjöarna i denna undersökning.

Jämförelse av sjöarnas totalbiomassor för år 2015 med tidigare års resultat visade inte på några större avvikelser, se bilaga 6.



Figur 12. Växtplanktonbiomassans sammansättning i undersökta sjöar i Tumbaån i augusti 2015.

REFERENSER

Vattenkemi

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

Havs- och vattenmyndigheten 2012. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (NFS 2008:8) om badvatten. (HVMFS 2012:13).

Havs- och vattenmyndigheten 2015. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. (HVMFS 2015:4).

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

Naturvårdsverket 1990. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. 1990. Allmänna Råd 90:4.

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

SFS (2001:554) Förordningen om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

Svenskt Vatten 2008. Råvattenkontroll – Krav på råvattenkvalitet. 2008-12-08.

YOLDIA 2015. Recipientkontroll 2014 Tumbaåns sjösystem Botkyrka kommun. Botkyrka kommun.

Internetadresser

SMHI 2016. Internetadress: www.smhi.se. Temperatur-, nederbörd- och vattenföringsuppgifter. (mars 2016)

Växtplankton

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

Hårding I., Liungman, A., Nilsson, C., Sundberg I. och Svensson J-E. 2011. Bedömningsgrunder för växtplankton. Hur Medins Biologi AB klassar och bedömer växtplankton i sjöar. Medins Biologi AB. (tillgänglig på www.medins-biologi.se).

Hörnström, E. 1979. Trofigradering av sjöar genom kvalitativ fytoplanktonanalys. SNV PM 1221.

Hörnström, E. 1981. Trophic characterization of lakes by means of qualitative phytoplankton analysis. Limnologica 13: 249-261.

Naturvårdsverket, 1986a. Metodbeskrivningar, Recipientkontroll vatten, Del 1 Undersökningsmetoder för basprogram. Naturvårdsverket Rapport 3108.

Naturvårdsverket. 1986b. Metodbeskrivningar. Recipientkontroll Vatten. Del II. Undersökningsmetoder för specialprogram. Naturvårdsverket Rapport 3109.



Naturvårdsverket, 2010.Handledning för miljöövervakning: Programområde Sötvatten, Undersökningstyp "Växtplankton i sjöar" Version 1:3, 2010-02-18.

SIS, 2006. Svensk Standard, SS-EN 15 204:2006, "Water quality- Guidance standard on the enumeration of Phytoplankton using inverted microscopy (Utermöhl technique)" Utgåva 1.

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





BILAGA 1

Analysparametrarnas innebörd

Vattenkemi

Analysparametrarnas innebörd

I denna rapport tillämpas Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Rapport 4913 – Sjöar och vattendrag, 1999). Nedanstående klassgränser har hämtats från rapporten.

Vattentemperatur (°C) mäts alltid i fält. Den påverkar bland annat den biologiska omsättningshastigheten och syrets löslighet i vatten. Eftersom densitetsskillnaden per grad ökar med ökad temperatur kan ett språngskikt bildas i sjöar under sommaren. Detta innebär att vattenmassan delas i två vattenvolymer som kan få helt olika fysikaliska och kemiska egenskaper. Förekomst av temperatursprångskikt försvårar ämnesutbytet mellan yt- och bottenvatten, vilket medför att syrebrist kan uppstå i bottenvattnet där syreförbrukande processer dominerar. Under vintern medför isläggningen att syresättningen av vattnet i stort sett upphör. Under senvintern kan därför också syrebrist uppstå i bottenvattnet.

Vattnets surhetsgrad anges som **pH-värde**. Skalan för pH är logaritmisk vilket innebär att pH 6 är tio gånger surare och pH 5 är 100 gånger surare än pH 7. Normala pH-värden i sjöar och vattendrag är oftast 6-8; regnvatten har ett pH på 4,0 till 4,5. Låga värden uppmäts som regel i sjöar och vattendrag i samband med hög vattenföring och snösmältning. Höga pH-värden kan under sommaren uppträda vid kraftig alg tillväxt som en konsekvens av koldioxidupptaget vid fotosyntesen.

Vid pH-värden under ca 6,0 uppstår biologiska störningar som nedsatt fortplantningsförmåga hos vissa fiskarter, utslagning av känsliga bottenfaunaarter m.m. Vid värden under ca 5,0 sker drastiska förändringar och utarmning av organismsamhällen.

Låga pH-värden ökar dessutom många metallers löslighet och därmed giftighet i vattnet. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan vattnet med avseende på pH indelas enligt följande effektrelaterade skala:

>6,8	Nära neutralt
6,5-6,8	Svagt surt
6,2-6,5	Måttligt surt
5,6-6,2	Surt
≤5,6	Mycket surt

Alkalinitet (mekv/l) är ett mått på vattnets innehåll av syraneutraliserande ämnen, vilka främst utgörs av karbonat- och vätekarbonat. Alkaliniteten ger information om vattnets buffertkapacitet, d.v.s. förmågan att motstå försurning. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999) kan vattnets tillstånd med avseende på alkalinitet (medianvärde) indelas enligt skalan bredvid.

> 0,20	Mycket god buffertkapacitet
0,10-0,20	God buffertkapacitet
0,05-0,10	Svag buffertkapacitet
0,02-0,05	Mycket svag buffertkapacitet
≤ 0,02	Ingen/obetydlig buffertkapacitet

Konduktivitet (ledningsförmåga) (mS/m), mätt vid 25°C är ett mått på den totala halten lösta salter i vattnet. De ämnen som vanligen bidrar mest till konduktiviteten i sötvatten är kalcium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat och vätekarbonat. Konduktiviteten ger information om mark- och berggrundsförhållanden i tillrinningsområdet. Den kan i en del fall också användas som indikation på utsläpp. Utsläppsvatten från reningsverk har ofta höga salthalter. Vatten med hög salthalt är tyngre (har högre densitet) än saltfattigt vatten. Om inte vattnet omblandas kommer därför det saltrika vattnet att inlagras på botten av sjöar och vattendrag.

Absorbans (abs/5cm) Vattenfärg kan mätas på olika sätt. Inom ramen för detta undersökningsprogram analyseras absorbans vid 420 nm (abs/5cm) på filtrerat vatten. Absorbans är ett mått på vattnets färg, i första hand dess innehåll av humusämnen och järn.

Mätning av absorbansen föredras framförallt vid låg vattenfärg eftersom precisionen är högre jämfört med mätningar med färgkomparator (färgtal). Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999) kan en klassindelning med avseende på vattnets absorbans göras enligt vidstående skala.

≤ 0,02	Ej eller obetydligt färgat
0,02-0,05	Svagt färgat
0,05-0,12	Måttligt färgat
0,12-0,2	Betydligt färgat
> 0,2	Starkt färgat

Siktdjup (m) ger information om vattnets färg och grumlighet. Det mäts genom att man sänker ned en vit skiva i vattnet och med vattenkikare noterar djupet när den inte längre kan urskiljas.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999) kan en klassindelning med avseende på sjöars siktdjup göras enligt följande:

≥ 8	Mycket stort siktdjup
5-8	Stort siktdjup
2,5-5	Måttligt siktdjup
1-2,5	Litet siktdjup
< 1	Mycket litet siktdjup

Klorofyll

Klorofyll a (µg/l) är ett av nyckelämnena i växternas fotosyntes. Halten klorofyll kan därför användas som mått på mängden alger i vattnet. Algernas klorofyllinnehåll är dock olika för olika arter och olika tillväxtfaser. Klorofyllhalten är i regel högre ju näringsrikare en sjö är.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913) kan klorofyllhalten i augusti indelas enligt:

<2,5	Mycket låg halt
2,5-10,0	Låg halt
10,0-20,0	Måttligt hög halt
20,0-40,0	Hög halt
>40	Mycket hög halt

Turbiditeten (FNU) är ett mått på vattnets innehåll av partiklar och påverkar ljusförhållandet. Partiklarna kan bestå av lermaterial och organiskt material (humusflockar, plankton). Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på turbiditeten (FNU) göras enligt:

≤ 0,5	Ej/obetydligt grumligt vatten
0,5-1,0	Svagt grumligt vatten
1,0-2,5	Måttligt grumligt vatten
2,5-7,0	Betydligt grumligt vatten
>7,0	Starkt grumligt vatten

TOC (mg/l), totalt organiskt kol, ger information om halten av organiskt material. Ett högt värde innebär en syretäring varvid vattnets syrehalt förbrukas. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en indelning med avseende på TOC (mg/l) göras enligt:

≤ 4	Mycket låg halt
4-8	Låg halt
8-12	Måttligt hög halt
12-16	Hög halt
> 16	Mycket hög halt

Suspenderade ämnen (mg/l) är ett annat mått på uppslammade partiklar i vattnet. Dessa kan vara av organiskt eller oorganiskt ursprung. Oorganiska partiklar består främst av finare jordpartiklar som lera. Enligt Naturvårdsverkets Allmänna råd 90:4, anges tillståndet utgående från mängden suspenderat material (mg/l) enligt följande: Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913) innehåller inga bedömningsnormer för suspenderade ämnen.

< 1,5	Mycket låg slamhalt
1,5-3	Låg slamhalt
3-6	Måttligt hög slamhalt
6-12	Hög slamhalt
> 12	Mycket hög slamhalt

Syrehalten (mg/l) anger mängden syre som är löst i vattnet. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökad temperatur och ökad salthalt. Syre tillförs vattnet främst genom omrörning (vindpåverkan, forsar) samt genom växternas fotosyntes. Syre förbrukas vid nedbrytning av organiska ämnen.

Syrebrist kan uppstå i bottenvattnet i sjöar med hög humushalt eller efter kraftig algblomning, störst risk föreligger under sensommaren och i slutet av vintern (särskilt vid förekomst av skiktning - se avsnittet om temperatur). Om djupområdet i en sjö är litet kan syrebrist uppträda även vid låg eller måttlig belastning av organiskt material (humus, plankton). I långsamrinnande vattendrag kan syrebrist uppstå sommartid vid hög belastning av organiska ämnen och ammonium. Lägre syrehalter än 4 till 5 mg/l kan ge skador på syrekrävande vattenorganismer.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på syrehalt (mg/l, lägsta värde under året) göras enligt:

>7	Syrerikt tillstånd
5-7	Måttligt syrerikt tillstånd
3-5	Svagt syretillstånd
1-3	Syrefattigt tillstånd
≤1	Syrefritt/nästan syrefritt tillstånd

Syremättnad (%) är den andel som den uppmätta syrehalten utgör av den teoretiskt möjliga halten vid aktuell temperatur och salthalt. Vid 0°C kan sötvatten t.ex. hålla en halt av 14 mg/l, men vid 20°C endast 9 mg/l. Mättnadsgraden kan vid kraftig alg tillväxt betydligt överskrida 100.

Totalfosfor (µg/l) anger den totala mängden fosfor som finns i vattnet. Fosfor föreligger i vatten antingen organiskt bundet eller som **fosfatfosfor**, PO₄-P. Fosfatfosfor är den oorganiska fraktionen av fosfor, som direkt kan tas upp av växterna. Fosfor är i allmänhet det tillväxtbegränsande näringsämnet i sötvatten och alltför stor tillförsel kan medföra att vattendrag växer igen och syrebrist uppstår.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på totalfosforhalten göras enligt sjöar maj-oktober (µg/l). Skalan är kopplad till olika produktionsnivåer, från näringsfattiga till näringsrika vatten:

≤12,5	Låga halter
12,5-25	Måttligt höga halter
25-50	Höga halter
50-100	Mycket höga halter
>100	Extremt höga halter

Dessa gränser har tillämpats för medelhalter av värden uppmätta även under övriga delar av året. Tillståndsbedömning i rinnande vatten har gjorts enligt samma normer. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan arealspecifik förlust av totalfosfor (kg P/ha,år) indelas enligt:

≤0,04	Mycket låga förluster
0,04-0,08	Låga förluster
0,08-0,16	Måttligt höga förluster
0,16-0,32	Höga förluster
>0,32	Extremt höga förluster

Totalkväve ($\mu\text{g/l}$) anger det totala kväveinnehållet i ett vatten och kan föreligga dels som organiskt bundet och dels som lösta salter. De senare utgörs av nitrat, nitrit och ammonium. Kväve är ett viktigt näringsämne för levande organismer. Tillförsel av kväve anses utgöra den främsta orsaken till eutrofieringen (övergödningen) av våra kustvatten. Kväve tillförs sjöar och vattendrag genom nedfall av luftföroreningar, genom läckage från jord- och skogsbruksmarker samt genom utsläpp av avloppsvatten. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på totalkvävehalten göras enligt sjöar maj-oktober ($\mu\text{g/l}$):

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913) bedöms tillståndet med avseende på totalkvävehalt ($\mu\text{g/l}$, maj-oktober) i sjöar enligt följande:

≤ 300	Låga halter
300-625	Måttligt höga halter
625-1250	Höga halter
1250-5000	Mycket höga halter
> 5000	Extremt höga halter

Dessa gränser har tillämpats för medelhalter av värden uppmätta även under övriga delar av året och tillståndsbedömning i rinnande vatten har gjorts enligt samma normer. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan areal-specifik förlust av totalkväve (kg N/ha, år) indelas enligt:

$\leq 1,0$	Mycket låga förluster
1,0-2,0	Låga förluster
2,0-4,0	Måttligt höga förluster
4,0-16	Höga förluster
> 16	Mycket höga förluster

Nitratkväve $\text{NO}_3\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$) är en viktig närsaltkomponent som direkt kan tas upp av växtplankton och högre växter. Nitrat är lättlösligt i marken och tillförs sjöar och vattendrag genom s.k. markläckage.

Ammoniumkväve, $\text{NH}_4\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$), är den oorganiska fraktion av kväve som bildas vid nedbrytning av organiska kväveföreningar. Ammoniumkväve omvandlas via nitrit, NO_2 , till nitrat, NO_3 , med hjälp av syre. Denna process tar ganska lång tid och förbrukar stora mängder syre. Oxidation av 1 kg ammoniumkväve förbrukar 4,6 kg syre.

Många fiskarter och andra vattenlevande organismer är känsliga för höga halter av ammonium beroende på att gifteffekter kan förekomma. Giftigheten beror av pH-värdet (vattnets surhet), temperaturen och koncentrationen av ammonium. En del ammonium övergår till ammoniak som är giftigt. Ju högre pH-värde och temperatur desto större andel ammoniak i förhållande till ammonium (Alabaster 1975).

Enligt Naturvårdsverket (1969:1) är gränsvärdet för laxartad fisk (t.ex. öring och lax) 0,2 mg/l och för fisk i allmänhet (t.ex. abborre, gädda och gös) 2 mg/l. En del tåliga arter inom gruppen vitfiskar (t.ex. ruda, mört, braxen) klarar dock högre halter.

Avvikelse från bedömningsnormer

Dessa gränser har tillämpats även för halter uppmätta under övriga delar av året samt för årsmedelvärden. Tillståndsbedömning i rinnande vatten har gjorts enligt samma normer som för sjöar.

I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder saknas klassgränser för ammoniumkväve. Följande indelning har därför föreslagits av ALcontrol med utgångspunkt i "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten, effekter på fisk" (SNV 1969:1):

< 50	Mycket låga halter
50-200	Låga halter
200-500	Måttligt högahalter
500-1500	Höga halter
> 1500	Mycket höga halter

Den **arealspecifika förlusten** (kg/ha,år) av fosfor och kväve i rinnande vatten, d.v.s. årstransporten dividerad med avrinningsområdets areal, beskriver tillförseln av fosfor och kväve från avrinningsområden till sjöar och hav. Den utgör också ett indirekt mått på produktionsförutsättningarna för vattendragens växt- och djursamhällen. Förlusterna av fosfor och kväve inkluderar tillförsel från alla källor uppströms mätpunkten. Den arealspecifika förlusten används för bedömning av förluster från olika marktyper i relation till normala förluster vid olika markanvändning. Eventuella punktkällors bidrag till arealförlusterna måste därför beaktas.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913) kan tillståndet med avseende på arealspecifik förlust av kväve och fosfor (kg/ha,år) bedömas enligt nedanstående klassindelningar:

≤ 1,0	Mycket låga kväveförluster	Fjällhed och fattiga skogsmarker
1,0 – 2,0	Låga kväveförluster	Icke kvävemättad skogsmark i norra och södra Sverige
2,0 – 4,0	Måttligt höga kväveförluster	Opåverkad myrmark, påverkad skogsmark (t.ex. hyggesläckage), ogödslad vall
4,0 – 16	Höga kväveförluster	Åker i slättbygd
>16	Mycket höga kväveförluster	Odlade sandjordar, ofta i kombination med djurhållning

≤ 0,04	Mycket låga fosforförluster	Opåverkad skogsmark
0,04 – 0,08	Låga fosforförluster	Vanlig skogsmark
0,08 – 0,16	Måttligt höga fosforförluster	Hyggen, myr- och torvmark, mindre erosionsbenägen åkermark, ofta med vallodling
0,16 – 0,32	Höga fosforförluster	Åker i öppet bruk
> 0,32	Mycket höga fosforförluster	Erosionsbenägen åkermark

Metaller (µg/l)

Tungmetaller är metaller med densitet >5 g/cm³. De finns naturligt i miljön i förhållandevis låga halter. Till skillnad från flertalet naturligt förekommande ämnen tycks vissa tungmetaller - främst bly, kadmium och kvicksilver - inte ha någon funktion i levande organismer. I stället orsakar dessa metaller redan i små mängder skador på både djur och växter. Några tungmetaller, t.ex. zink, krom och koppar, är nödvändiga och ingår i enzymer, proteiner, vitaminer och andra livsviktiga byggstenar, men tillförseln till organismen får inte bli för stor.

Tungmetallerna är oförstörbara, bryts inte ner och utsöndras mycket långsamt från levande organismer. De är således exempel på stabila ämnen, som blir miljögifter för att de dyker upp i alltför stora mängder i fel sammanhang. Metallerna förekommer i olika kemiska former och är därigenom i olika grad tillgängliga för levande organismer. Metallerna kan förekomma lösta i vatten i jonform eller som oorganiska och organiska komplex. De binds även till partiklar. Även tungmetallernas rörlighet i miljön skiftar beroende på deras fysikaliska och kemiska egenskaper.

Enligt bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999) kan tillståndet med avseende på metallhalter i vatten (µg/l) indelas enligt nedanstående tabell. Skalan är relaterad till risken för biologiska effekter. Risken, som ökar från "måttligt höga halter", är störst i klara, näringsfattiga och sura vatten.

	Mycket låga halter	Låga halter	Måttligt höga halter	Höga halter	Mycket höga halter
Koppar	≤ 0,5	0,5 - 3	3 – 9	9 - 45	> 45
Zink	≤ 5	5 - 20	20 – 60	60 - 300	> 300
Kadmium	≤ ,01	0,01 – 0,1	0,1 – 0,3	0,3 – 1,5	> 1,5
Bly	≤ 0,2	0,2 - 1	1 – 3	3 - 15	> 15
Krom	≤ 0,3	0,3 - 5	5 – 15	15 - 75	> 75
Nickel	≤ 0,7	0,7 - 15	15 – 45	45 - 225	> 225

I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från år 1999 (Naturvårdsverket, 1999) saknas bedömning för kvicksilver (Hg). I bedömningsgrunderna från Hav- och vattenmyndigheten (2015) är gränsvärdet för kvicksilver (Hg) 0,07 µg/l (värdet gäller både för ett enskilt värde samt årsmedelhalt).

Metaller analyserades på filtrerade prov men bedömningsgrunderna enligt Naturvårdsverket (Rapport 4913) baseras på ofiltrerade prov.

Bakteriologiska undersökningar

Intestinala enterokocker

Indikerar fekal påverkan från människor eller djur till exempel via avlopp eller naturgödsel. Förekomst av enterokocker innebär ökad risk för vattenburen smitta. De flesta enterokocker är harmlösa tarmbakterier som förekommer i lägre antal, men som bedöms ha en större motståndskraft och längre överlevnad i omgivningen än *E. coli*. Enhet cfu/ml (cfu=coloni forming units).

Escherichia coli

Indikerar fekal påverkan från människor eller djur till exempel via avlopp eller naturgödsel. Förekomst innebär ökad risk för vattenburen smitta. De flesta *E. coli* är harmlösa tarmbakterier, med det finns sjukdomsframkallande *E. coli* som kan ge allvarliga symptom. Enhet cfu/ml (cfu=coloni forming units).

Bedömning av dessa parametrar görs bland annat i Havs- och vattenmyndighetens badvattenförordning (HVMFS 2012:13) enligt följande:

Parameter	Utmärkt kvalitet	Bra kvalitet	Tillfredsställande kvalitet
Intestinala enterokocker	200 (*)	400 (*)	330 (**)
<i>E. coli</i>	500 (*)	1000 (*)	900 (**)

(*) baserat på en 95-percentilsbedömning

(*) baserat på en 90-percentilsbedömning

Riktvärden i råvatten från ytvattentäkter är enligt Svenskt Vatten (2008) <500 cfu/100 ml för både *E. coli* och Intestinala enterokocker.





BILAGA 2

Fysikaliska och kemiska vattenundersökningar

Metodik
Analysresultat

Provtagning

Utförare:

ALcontrol AB, Olaus Magnus väg 27, 581 10 Linköping, 013-254900, kundservice@alcontrol.se.

Metod:

ISO 5667-1 och Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning

Analys

Utförare:

ALcontrol AB, Olaus Magnus väg 27, 581 10 Linköping, 013-254900, kundservice@alcontrol.se.

	°C	Termometer ± 0,1 °C
Vattentemperatur (fältmätning)		
pH (fältmätning)	-	
Alkalinitet	mekv/l	SS-EN ISO 9963-2 utg 1.
Syrgashalt (fältmätning)	mg/l	
Syrgasmättnad (fältmätning)	%	
Siktdjup (fältmätning)	m	
Konduktivitet	mS/m	SS-EN 27888
Totalfosfor	µg/l	SS-EN ISO 15681-2:2005
Totalkväve	µg/l	SS-EN 12260:2004
Nitrat-nitritkväve	µg/l	SS-EN ISO 13395-1, mod
Ammoniumkväve	µg/l	SS-EN ISO 11732, mod
Fosfatfosfor	µg/l	SS-EN ISO 6878:2005, mod
TOC (totalt organiskt kol)	µg/l	SS-EN 1484 utg1
Absorbans 420 nm filt *	abs/5cm	SSEN ISO7887:1,del 3,mod
Kadmium filt. (Cd)	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Koppar filt. (Cu)	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Bly filt. (Pb)	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Krom filt. (Cr)	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Zink filt. (Zn)	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Nickel filt.(Ni)	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Sulfat (SO ₄)	mekv/l	SS-EN ISO 10304-1:2009
Klorid (Cl)	mekv/l	SS-EN ISO 10304-1:2009
Kalcium (Ca)	mg/l	SS-EN ISO 10304-1:2009
Magnesium (Mg)	mg/l	SS-EN ISO 10304-1:2009
Kisel(Si)	mg/l	SS-EN ISO 10304-1:2009
Intestinala enterokocker	cfu/100 ml	SS-EN ISO 7899-2
<i>E.coli</i>	cfu/100 ml	SS028167-2 MF

Provtagningspunkter

Provtagningspunkternas läge och kontrollprogrammets omfattning framgår av Tabell 1 på sida 4. Vattenkemiska analyser gjordes vid 13 provpunkter varav 8 i rinnande vatten och 5 i sjöar.

Analyser

Analyser har gjorts av ALcontrol AB. Analyserna har utförts i enlighet med svensk standard eller därmed jämförbar metod. Analysmetoder, parametrar och enheter för de fysikaliska- och kemiska undersökningarna framgår av tabellen på föregående sida. Vid provtagning från båt i sjöar och från broar i vattendrag användes en så kallad Ruttnerhämtare. Hämtaren stängs på valfritt djup med hjälp av ett lod som löper utmed linan, vattnet tappas sedan på flaskor. Vattenprov togs ca 0,5 m under ytan. I grunda vattendrag eller där bro saknas monterades flaskorna i en teleskopisk hämtare för att nå vattendragets mitt. Vattenproven transporterades och förvarades enligt gällande standard för vattenundersökningar. Syrgashalt, syremättnad och vattentemperatur uppmättes i fält med hjälp av en portabel mätare (WTW MULTI 3420). Även pH-värdet mättes i fält med en portabel mätare, liksom siktdjup med hjälp av en siktskiva.

Vid beräkning av årsmedelvärden har "mindre än"-värden satts till halva värdet. Det vill säga: <5 µg/l har satts till 2,5 µg/l vid beräkningen av medelvärdet.

I resultatsammanställningen på följande sidor avser "medel" medianvärde för pH och alkalinitet.

Rastrering motsvarar bedömning enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet" (Rapport 4913). Totalt omfattar bedömningsgrunderna fem klasser men endast tre har färgmarkerats, se tabell nedan:

	Enhet	Klass			Kommentar
pH, surhet	pH-värde	måttligt 6,2-6,5	surt 6,5-6,19	mycket surt <5,6	
alkalinitet	mekv/l	svag 0,05-1,0	mkt svag 0,02-0,05	ingen/obet. ≤0,02	
absorbans, 420 nm filt	abs/5cm	måttligt 0,05-0,12	betydligt 0,12-0,2	starkt 0,2	egentligen sjöar, medel maj-okt
grumlighet	FNU/FTU	måttligt 1,0-2,5	betydligt 2,6-7,0	starkt >7,0	egentligen sjöar, medel maj-okt
syrehalt, tillstånd	mg O ₂ /l	svagt 3,5-5,0	syrefattigt 1-2,9	syrefritt <1	i sjöar bedöms bottenvatten
totalfosfor, halt	µg/l	hög 25-50	mycket hög 51-100	extremt hög >100	egentligen sjöar, medel maj-okt
totalkväve, halt	µg/l	hög 625-1250	mycket hög 1250-5000	extremt hög >5000	egentligen sjöar, medel maj-okt
organiskt material (TOC)	mg/l	måttligt 8-12	hög 12-16	mycket hög >16	egentligen sjöar, medel maj-okt
klorofyll a	mg/l	hög 10-20	mkt hög 20-40	extremt hög >40	
siktdjup	m	måttligt 2,5-5	litet 1-2,5	mkt litet <1	egentligen sjöar, medel maj-okt

Övriga anmärkningsvärda resultat är inramade.

Analysresultat från recipientkontrollen i Tumbaån, fyskem

Namn	Station	Datum	Temp. C	Syrgas-	Syre-	Sikt-	Vatten-	Konduk-	pH
				halt mg/l	mättnad %	djup m	föring	tivitet mS/m	
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	-	-				-	-	-
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	-	-				-	-	-
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-03-04	3,1				Medel	36	7,8
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-04-21	8,5				Medel	39	7,8
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-05-27	11,4				Medel	31	7,7
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-06-30	18,0				Medel	34	7,8
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-07-28	14,0				Medel	20	6,0
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-08-26	17,8				Låg	33	7,0
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-09-29	12,6				Medel	44	7,6
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-10-26	9,9				låg	58	7,4
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-11-26	5,4				Medel	20	7,2
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-12-29	4,2				Medel	31	7,4
	Min		3,1					20	6,0
	Medel		10,5					35	7,5
	Max		18,0					58	7,8
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	-	-				-	-	-
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	-	-				-	-	-
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-03-04	2,5				Medel	35	7,4
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-04-21	9,4				Medel	37	7,8
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-05-27	14,4				Medel	35	7,4
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-06-30	18,7				Medel	33	8,1
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-07-28	17,9				Medel	33	6,7
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-08-26	19,4				Låg	34	7,7
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-09-29	12,7				Medel	35	7,5
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-10-26	6,5				låg	38	7,6
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-11-26	3,4				Medel	35	7,2
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-12-29	2,3				Medel	36	7,4
	Min		2,3					33	6,7
	Medel		10,7					35	7,4
	Max		19,4					38	8,1
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	-	-				-	-	-
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	-	-				-	-	-
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-03-04	3,2				Medel	36	7,5
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-04-21	8,9				Medel	39	7,9
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-05-27	13,9				Medel	36	7,6
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-06-30	18,5				Medel	35	7,8
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-07-28	17,6				Medel	36	6,3
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-08-26	16,1				Låg	37	7,2
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-09-29	12,3				Medel	36	7,7
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-10-26	9,3				låg	107	7,4
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-11-26	4,3				Medel	35	7,4
Tumbaån, utlopp från Kulvert	16	2015-12-29	2,4				Medel	37	7,5
	Min		2,4					35	6,3
	Medel		10,7					43	7,5
	Max		18,5					107	7,9

Alka- linitet	Abs- orbans	Ammono- Nitrat+		Total kväve	Fosfat fosfor	Total		Susp. material	Int. E coli	Kloro- Ent. fyll	Datum	Station
		ni- um kväve	nitrit kväve			fosfor	TOC					
mekv/l	abs/5cm	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	cfu/100ml	mg/l		
-				-		-	-	-	-	-	-	DD
-				-		-	-	-	-	-	-	DD
1,5				960		37	10	<5	45	100	2015-03-04	DD
1,5				880		23	10	5,5	9	9	2015-04-21	DD
1,2				1000		33	17	<5	580	260	2015-05-27	DD
1,5				730		31	10	6,9	250	190	2015-06-30	DD
0,80				1400		45	16	14	2700	2100	2015-07-28	DD
1,5				1900		57	24	5,3	<10	3600	2015-08-26	DD
1,9				990		29	11	<5	<10	200	2015-09-29	DD
2,2				610		20	6,0	<5	55	27	2015-10-26	DD
0,85				950		27	23	<5	2800	520	2015-11-26	DD
1,3				1000		25	17	<5	51	18	2015-12-29	DD
0,80				610		20	6,0	<5	<10	9,0		Min
1,5				1042		33	14	4,7	650	702		Medel
2,2				1900		57	24	14	2800	3600		Max
-				-		-	-	-	-	-	-	32
-				-		-	-	-	-	-	-	32
1,4				980		35	7,7	<5			2015-03-04	32
1,6				660		28	8,4	<5			2015-04-21	32
1,5				620		31	7,9	<5			2015-05-27	32
1,5				610		23	8,3	<5			2015-06-30	32
1,5				520		22	7,4	<5			2015-07-28	32
1,6				620		16	8,2	<5			2015-08-26	32
1,6				590		25	7,4	<5			2015-09-29	32
1,7				630		22	7,1	<5			2015-10-26	32
1,6				820		32	14	<5			2015-11-26	32
1,6				1100		45	7,2	<5			2015-12-29	32
1,4				520		16	7,1	<5				Min
1,6				715		28	8,4	<5				Medel
1,7				1100		45	14	<5				Max
-				-		-	-	-	-	-	-	16
-				-		-	-	-	-	-	-	16
1,5				1100		44	8,8	<5			2015-03-04	16
1,6				710		26	7,2	5,5			2015-04-21	16
1,6				660		32	8,6	<5			2015-05-27	16
1,6				710		28	8,0	8,5			2015-06-30	16
1,5				640		26	7,6	11			2015-07-28	16
1,4				1500		50	14	<5			2015-08-26	16
1,7				670		52	8,0	16			2015-09-29	16
2,2				690		25	6,3	<5			2015-10-26	16
1,6				840		32	7,2	5,1			2015-11-26	16
1,7				1100		50	7,4	5,3			2015-12-29	16
1,4				640		25	6,3	<5				Min
1,6				862		37	8,3	5,2				Medel
2,2				1500		52	14	16				Max

Namn	Station	Datum	Temp. C	Syrgas-	Syre-	Sikt-	Vatten-	Konduk-	pH
				halt mg/l	mättnad %	djup m	föring	tivitet mS/m	
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	-	-				-	-	-
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	-	-				-	-	-
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-03-04	2,8				-	31	7,6
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-04-21	10,5				Medel	37	7,8
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-05-27	13,4				Medel	34	7,7
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-06-30	18,3				Medel	33	8,3
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-07-28	16,9				Medel	33	6,5
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-08-26	19,0				Medel	42	7,4
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-09-29	11,3				Medel	35	7,4
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-10-26	6,8				Medel	42	7,6
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-11-26	4,4				Medel	30	7,3
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-12-29	1,0				Medel	35	7,5
	Min		1,0					30	6,5
	Medel		10,4					35	7,5
	Max		19,0					42	8,3
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	-	-				-	-	-
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	-	-				-	-	-
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-03-04	2,8				Medel	30	7,7
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-04-21	8,6				Medel	43	8,0
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-05-27	10,4				Medel	38	7,5
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-06-30	12,6				Medel	36	7,9
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-07-28	13,9				Medel	31	7,0
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-08-26	14,2				Låg	37	7,8
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-09-29	12,8				Medel	28	8,1
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-10-26	6,7				låg	33	8,0
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-11-26	4,3				Medel	26	7,5
Skogsängens utl, uppstr. ojlälans och våtmark	SÄ	2015-12-29	0,9				Medel	33	7,6
	Min		0,9					26	7,0
	Medel		8,7					33	7,8
	Max		14,2					43	8,1
Tullingegårdens utlopp	TG	-	-				-	-	-
Tullingegårdens utlopp	TG	-	-				-	-	-
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-03-04	3,2				Medel	40	8,0
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-04-21	8,8				Medel	42	8,1
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-05-27	10,5				Medel	40	7,8
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-06-30	13,5				Medel	38	8,1
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-07-28	14,4				Medel	37	7,2
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-08-26	15,8				Låg	31	7,8
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-09-29	9,7				Medel	42	8,1
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-10-26	6,1				låg	48	7,9
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-11-26	4,8				Medel	33	7,7
Tullingegårdens utlopp	TG	2015-12-29	0,1				Medel	42	7,7
	Min		0,1					31	7,2
	Medel		8,7					39	7,9
	Max		15,8					48	8,1

Alka- linitet	Abs- orbans	Ammono- Nitrat+		Total kväve	Fosfat fosfor	Total fosfor	TOC	Susp. material	Int. E coli	Kloro- fyll	Datum	Station
		ni- um	nitrit									
mekv/l	abs/5cm	kväve µg/l	kväve µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	cfu/100ml	mg/l		
-				-		-	-	-			-	19 ut
-				-		-	-	-			-	19 ut
1,2				1600		34	11	7,2			2015-03-04	19 ut
1,5				890		32	8,3	14			2015-04-21	19 ut
1,4				880		48	11	16			2015-05-27	19 ut
1,3				750		17	8,0	<5			2015-06-30	19 ut
1,5				740		36	8,4	15			2015-07-28	19 ut
1,8				850		44	8,6	9,8			2015-08-26	19 ut
1,6				820		23	8,0	<5			2015-09-29	19 ut
1,8				880		29	7,7	5,9			2015-10-26	19 ut
1,3				1100		30	14	6,7			2015-11-26	19 ut
1,6				1300		45	8,9	6,7			2015-12-29	19 ut
1,2				740		17	7,7	<5				Min
1,5				981		34	9,4	8,6				Medel
1,8				1600		48	14	16				Max
-				-		-	-	-			-	SÄ
-				-		-	-	-			-	SÄ
0,81				990		17	14	<5			2015-03-04	SÄ
1,7				850		31	11	5,0			2015-04-21	SÄ
1,6				970		30	16	5,7			2015-05-27	SÄ
1,7				1100		38	17	7,1			2015-06-30	SÄ
1,4				930		32	14	<5			2015-07-28	SÄ
1,7				580		15	5,1	<5			2015-08-26	SÄ
1,2				490		12	5,2	<5			2015-09-29	SÄ
1,4				510		23	4,6	15			2015-10-26	SÄ
1,0				930		25	24	<5			2015-11-26	SÄ
1,4				1000		30	17	7,6			2015-12-29	SÄ
0,81				490		12	4,6	<5				Min
1,4				835		25	13	5,3				Medel
1,7				1100		38	24	15				Max
-				-		-	-	-			-	TG
-				-		-	-	-			-	TG
1,1				1200		16	6,7	<5			2015-03-04	TG
1,6				610		19	4,6	<5			2015-04-21	TG
1,7				710		26	6,5	7,0			2015-05-27	TG
1,7				850		36	6,1	<5			2015-06-30	TG
1,7				810		30	6,9	<5			2015-07-28	TG
1,3				1600		67	14	8,5			2015-08-26	TG
2,0				760		34	6,3	<5			2015-09-29	TG
2,5				320		32	6,0	6,8			2015-10-26	TG
1,4				690		27	7,2	6,5			2015-11-26	TG
1,8				830		57	5,7	13			2015-12-29	TG
1,1				320		16	4,6	<5				Min
1,7				838		34	7	5,4				Medel
2,5				1600		67	14	13				Max

Namn	Station	Datum	Temp. C	Syrgas- halt mg/l	Syre- mättnad %	Sikt- djup m	Vatten- föring	Konduk- tivetet mS/m	pH
Älvestabäckens utlopp	Ä	-	-				-	-	-
Älvestabäckens utlopp	Ä	-	-				-	-	-
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-03-04	3,0				Medel	35	7,9
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-04-21	9,8				Medel	38	8,1
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-05-27	13,5				Medel	37	7,8
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-06-30	17,3				Medel	38	7,8
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-07-28	15,8				Medel	37	6,4
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-08-26	17,2				Medel	38	7,9
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-09-29	9,7				Medel	41	8,0
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-10-26	5,7				låg	48	7,7
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-11-26	2,9				Medel	43	7,5
Älvestabäckens utlopp	Ä	2015-12-29	0,2				Medel	48	7,8
	Min		0,2					35	6,4
	Medel		9,5					40	7,8
	Max		17,3					48	8,1
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	-	-				-	-	-
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	-	-				-	-	-
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-03-04	4,7				Medel	75	8,1
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-04-21	8,8				Medel	63	7,9
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-05-27	12,7				Medel	49	7,9
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-06-30	18,9				Medel	34	8,7
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-07-28	17,9				Medel	35	7,3
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-08-26	20,4				Medel	32	8,2
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-09-29	12,3				Medel	48	7,7
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-10-26	10,8				Medel	51	7,7
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-11-26	8,6				Medel	25	7,2
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-12-29	5,0				Medel	56	7,8
	Min		4,7					25	7,2
	Medel		12,0					47	7,8
	Max		20,4					75	8,7
Segersjön, yta	S	2015-03-04	2,5	3,4	25	-		41	7,3
Segersjön, yta	S	2015-08-26	19,5	9,1	100	2,9		45	7,5
Segersjön, botten	S	2015-03-04	3,5	<0,1	<1	-		54	7,3
Segersjön, botten	S	2015-08-26	18,7	0,9	9	2,9		45	7,4
Kvarnsjön, yta	9	2015-03-04	2,2	9,8	72	-		34	7,6
Kvarnsjön, yta	9	2015-08-26	20,4	9,9	110	3,9		37	7,9
Kvarnsjön, botten	9	2015-03-04	6,4	<0,2	1	-		78	7,0
Kvarnsjön, botten	9	2015-08-26	6,3	<0,2	1	3,9		84	6,9
Tullingsjöns norra del, yta	28*	2015-03-04	2,6	11,5	85	-		33	7,5
Tullingsjöns norra del, yta	28*	2015-08-26	20,2	9,4	104	3,8		35	8,1
Tullingsjöns norra del, botten	28*	2015-03-04	3,7	3,2	24	-		39	7,3
Tullingsjöns norra del, botten	28*	2015-08-26	9,6	<0,2	1	3,8		36	7,0
Albysjöns södra del, yta	A2	2015-03-04	2,0	14,7	106	-		32	7,9
Albysjöns södra del, yta	A2	2015-08-26	20,4	9,4	105	2,3		32	8,3
Albysjöns södra del, botten	A2	2015-03-04	3,1	6,8	51	-		44	7,6
Albysjöns södra del, botten	A2	2015-08-26	8,4	<0,2	1	2,3		38	7,1

* Av misstag togs provet vid station 28 men skulle egentligen tas vid station 30.

Alka- linitet	Abs- orbans	Ammo- nium kväve	Nitrat+ nitrit kväve	Total kväve	Fosfat fosfor	Total fosfor	Susp. TOC	material	E coli	Int. Ent.	Kloro- fyll	Datum	Station
mekv/l	abs/5cm	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	cfu/100ml	mg/l			
-				-		-	-	-				-	Ä
-				-		-	-	-				-	Ä
1,6				1300		37	8,1	9,0				2015-03-04	Ä
1,6				780		37	8,1	15				2015-04-21	Ä
1,5				840		45	9,1	8,9				2015-05-27	Ä
1,6				1000		95	9,1	15				2015-06-30	Ä
1,5				770		67	7,2	8,6				2015-07-28	Ä
1,6				900		110	11	22				2015-08-26	Ä
2,0				1000		72	9,9	20				2015-09-29	Ä
2,6				750		86	9,2	6,7				2015-10-26	Ä
2,1				950		56	8,4	12				2015-11-26	Ä
2,7				1400		59	7,2	10				2015-12-29	Ä
1,5				750		37	7,2	6,7					Min
1,6				969		66	8,7	13					Medel
2,7				1400		110	11	22					Max
-				-		-	-	-	-	-		-	AD
-				-		-	-	-	-	-		-	AD
2,9				1800		27	6,6	<5	500	190		2015-03-04	AD
2,5				1200		23	6,2	<5	720	120		2015-04-21	AD
2,0				1000		29	8,1	<5	170	120		2015-05-27	AD
1,3				670		16	7,3	5,1	27	<10		2015-06-30	AD
1,4				530		15	7,2	<5	210	200		2015-07-28	AD
1,3				560		17	9,0	<5	310	290		2015-08-26	AD
2,1				850		30	6,9	<5	82	430		2015-09-29	AD
2,2				960		40	9,2	11	1400	400		2015-10-26	AD
1,1				880		41	6,1	12	4800	2100		2015-11-26	AD
2,6				870		24	7,7	<5	350	130		2015-12-29	AD
1,1				530		15	6,1	<5	27	<10			Min
2,1				932		26	7,4	4,6	857	399			Medel
2,9				1800		41	9,2	12	4800	2100			Max
1,4	0,038	360	180	880	9	22	4,1					2015-03-04	S
1,6	0,032	<10	<10	530	3	30	6,3			9,4		2015-08-26	S
1,7	0,035	500	68	980	15	44	4,5					2015-03-04	S
1,6	0,18	<10	<10	620	8	55	6,2					2015-08-26	S
1,4	0,054	24	490	1000	13	43	8,1					2015-03-04	9
1,6	0,037	<10	<10	630	3	14	7,8			8,1		2015-08-26	9
4,6	0,032	17000	<10	18000	470	6700	24					2015-03-04	9
4,7	0,045	20000	<10	24000	170	6800	25					2015-08-26	9
1,0	0,15	10	830	1200	10	21	11					2015-03-04	28*
1,5	0,045	<10	<10	500	3	11	7,7			5,8		2015-08-26	28*
1,2	0,11	12	700	1000	11	26	8,3					2015-03-04	28*
2,0	0,27	1400	<10	2200	68	120	8,7					2015-08-26	28*
1,2	0,053	<10	300	750	2	23	7,5					2015-03-04	A2
1,3	0,037	11	<10	530	3	12	8,1			6,6		2015-08-26	A2
1,6	0,039	130	480	950	12	30	6,7					2015-03-04	A2
1,7	0,050	600	32	1100	56	140	8,0					2015-08-26	A2

* Av misstag togs provet vid station 28 men skulle egentligen tas vid station 30.

Analysresultat från recipientkontrollen i Tumbaån, filt. metaller

Namn	Station	Datum	Cl	Hg	Cd	Pb	Cu	Cr	Ni	Zn
			mekv/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-03-04	1,5	<2	0,012	0,12	1,6	0,35	1,8	9,7
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-04-21	1,6	<2	0,013	0,12	2,0	0,37	1,6	4,3
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-05-27	1,2	<2	0,019	0,30	2,4	0,50	1,7	6,4
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-06-30	1,2	<2	<0,01	0,092	1,3	0,22	1,4	1,9
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-07-28	0,60	<2	0,059	0,62	8,4	0,75	2,2	42
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-08-26	1,0	<2	0,038	0,24	61	0,52	3,3	74
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-09-29	1,6	<2	0,023	0,24	3,3	0,61	1,9	7,0
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-10-26	2,5	<2	0,012	0,052	2,9	<0,05	1,7	7,0
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-11-26	0,60	2,0	0,022	0,50	2,9	0,62	1,4	13
Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	DD	2015-12-29	1,1	2,0	0,024	0,30	2,5	0,57	1,6	7,6
	Min		0,60	<2	0,012	0,05	1,3	0,22	1,4	1,9
	Medel		1,3	1,2	0,025	0,26	8,8	0,50	1,9	17
	Max		2,5	2,0	0,059	0,62	61	0,75	3,3	74
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-03-04	1,2	<2	<0,01	0,078	1,1	0,33	1,2	9,2
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-04-21	1,3	<2	<0,01	0,040	0,95	0,14	1,2	1,7
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-05-27	1,2	<2	<0,01	0,10	1,0	0,079	1,2	3,0
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-06-30	1,2	<2	<0,01	0,044	1,1	0,40	1,1	1,3
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-07-28	1,1	<2	<0,01	0,029	0,78	0,11	1,0	1,2
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-08-26	1,1	<2	<0,01	0,021	0,69	<0,05	0,98	<1
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-09-29	1,2	<2	<0,01	<0,02	0,52	0,24	0,77	<1
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-10-26	1,3	<2	<0,01	0,035	0,66	<0,05	0,71	1,4
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-11-26	1,2	<2	<0,01	0,034	0,59	0,18	0,81	4,3
Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	32	2015-12-29	1,1	<2	<0,01	0,049	0,73	<0,05	1,1	4,7
	Min		1,1	<2	<0,01	<0,02	0,52	<0,05	0,71	<1
	Medel		1,2	<2	<0,01	0,044	0,81	0,17	1,0	2,8
	Max		1,3	<2	<0,01	0,10	1,1	0,40	1,2	9,2
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-03-04	0,96	<2	0,029	0,21	2,5	0,44	3,3	8,6
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-04-21	1,4	<2	<0,01	0,13	1,6	0,19	2,3	2,1
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-05-27	1,1	<2	<0,01	0,28	1,9	0,28	2,1	2,3
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-06-30	1,2	<2	<0,01	0,054	2,0	0,49	2,0	1,0
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-07-28	1,0	<2	<0,01	0,21	1,7	0,32	1,9	1,6
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-08-26	1,5	<2	<0,01	0,24	1,5	0,17	1,7	1,0
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-09-29	1,1	<2	0,012	0,12	1,9	0,40	2,9	2,6
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-10-26	1,4	<2	0,013	0,29	3,1	<0,05	2,9	3,9
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-11-26	0,94	<2	0,021	0,21	2,8	0,26	3,0	11
Tumbaån, utlopp i Tullingesjön från flytskärmar	19 ut	2015-12-29	1,1	<2	0,012	0,14	1,5	0,18	2,7	4,4
	Min		0,94	<2	<0,01	0,05	1,5	<0,05	1,7	1,0
	Medel		1,2	<2	0,011	0,19	2,1	0,27	2,5	3,9
	Max		1,5	<2	0,029	0,29	3,1	0,49	3,3	11

Namn	Station	Datum	Cl	Hg	Cd	Pb	Cu	Cr	Ni	Zn
			mekv/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-03-04	3,2	<2	0,016	0,054	2,1	0,38	3,1	8,3
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-04-21	2,3	<2	<0,01	0,024	1,6	0,15	2,9	4,8
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-05-27	1,7	<2	<0,01	0,022	1,7	0,19	2,2	2,8
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-06-30	1,2	<2	<0,01	0,031	2,1	0,36	2,0	<1
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-07-28	1,2	<2	<0,01	0,043	2,0	0,22	2,0	1,9
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-08-26	1,1	<2	<0,01	0,029	1,9	<0,05	2,0	2,2
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-09-29	1,6	<2	<0,01	0,022	1,8	0,42	2,4	3,4
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-10-26	1,7	<2	<0,01	0,027	2,1	<0,05	2,5	7,9
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-11-26	0,85	<2	<0,01	0,18	2,7	0,14	1,4	41
Utlopp dagvattentunnel från Alby	AD	2015-12-29	1,8	<2	<0,01	0,021	1,8	0,086	2,5	4,9
Min			0,85	<2	<0,01	0,021	1,6	<0,05	1,4	<1
Medel			1,7	<2	0,006	0,045	2,0	0,20	2,3	7,8
Max			3,2	<2	0,016	0,18	2,7	0,42	3,1	41

Namn	Station	Datum	Cl	SO4	Ca	Mg	Si
			mekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Segersjön, yta	S	2015-03-04	1,8	0,57	33	6,0	4,4
Segersjön, yta	S	2015-08-26	2,0	0,52	35	6,3	1,5
Segersjön, botten	S	2015-03-04	2,7	0,63	39	6,9	5,3
Segersjön, botten	S	2015-08-26	2,0	0,54	35	6,3	1,7
Kvarnsjön, yta	9	2015-03-04	1,1	0,52	34	5,3	3,2
Kvarnsjön, yta	9	2015-08-26	1,1	0,58	34	5,6	0,88
Kvarnsjön, botten	9	2015-03-04	2,8	0,11	83	10	18
Kvarnsjön, botten	9	2015-08-26	3,1	<0,02	85	11	20
Tullingesjöns norra del, yta	28*	2015-03-04	1,2	0,51	27	4,4	5,1
Tullingesjöns norra del, yta	28*	2015-08-26	1,2	0,60	31	5,4	0,19
Tullingesjöns norra del, botten	28*	2015-03-04	1,5	0,60	33	5,3	4,8
Tullingesjöns norra del, botten	28*	2015-08-26	1,1	0,49	39	5,8	5,5
Albysjöns södra del, yta	A2	2015-03-04	1,1	0,55	28	4,9	2,7
Albysjöns södra del, yta	A2	2015-08-26	1,1	0,60	29	5,3	0,19
Albysjöns södra del, botten	A2	2015-03-04	1,8	0,73	38	6,5	3,6
Albysjöns södra del, botten	A2	2015-08-26	<0,03	<0,02	34	6,0	3,8

* Av misstag togs provet vid station 28 men skulle egentligen tas vid station 30.

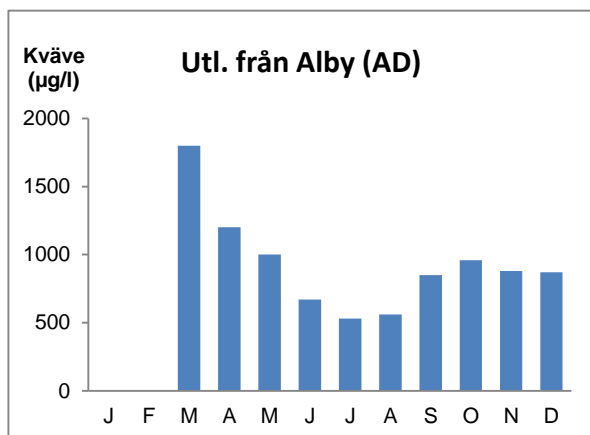
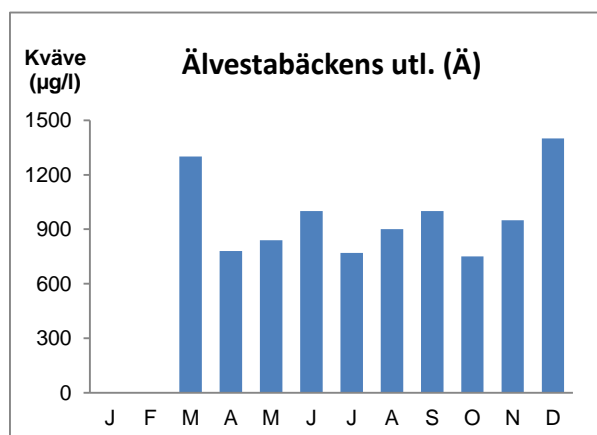
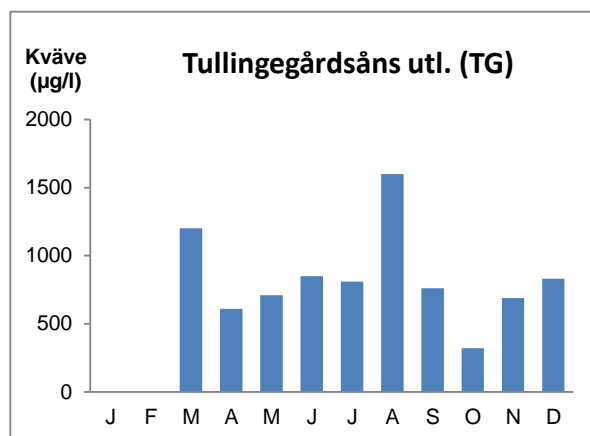
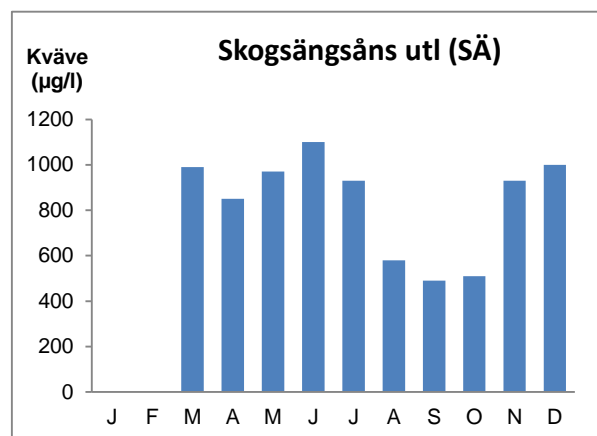
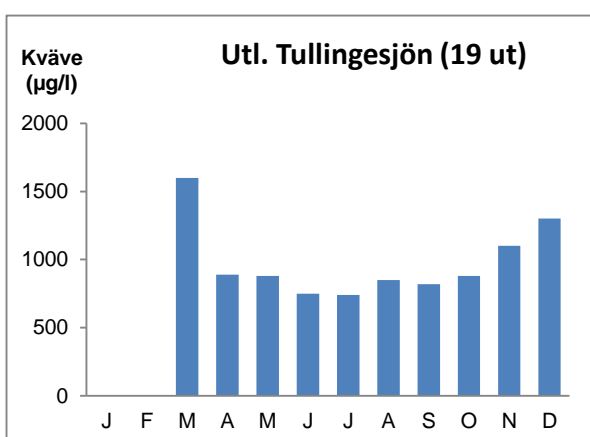
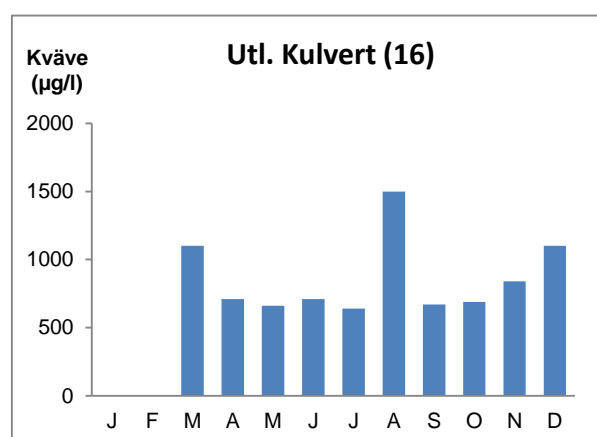
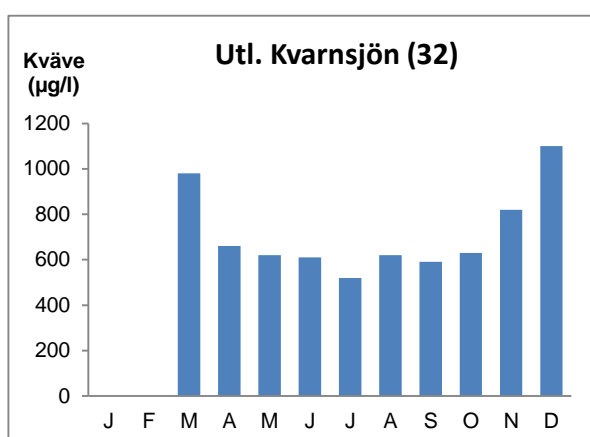
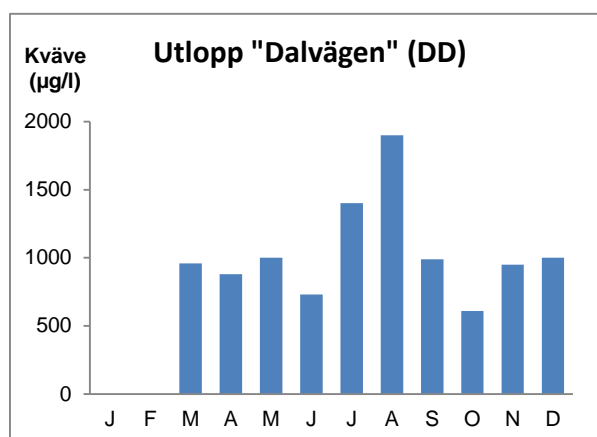


BILAGA 3

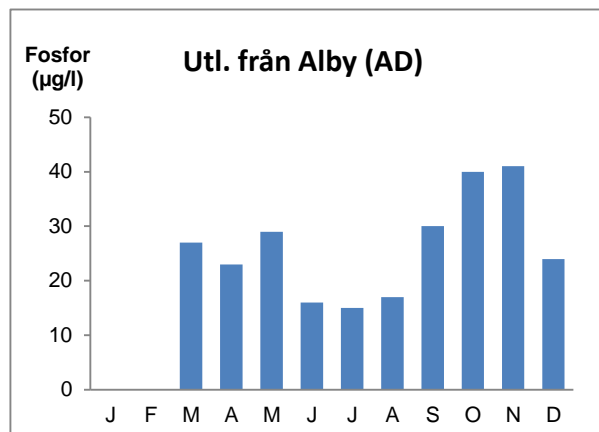
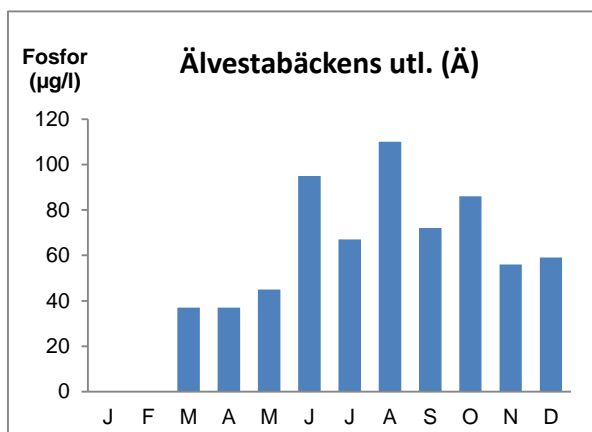
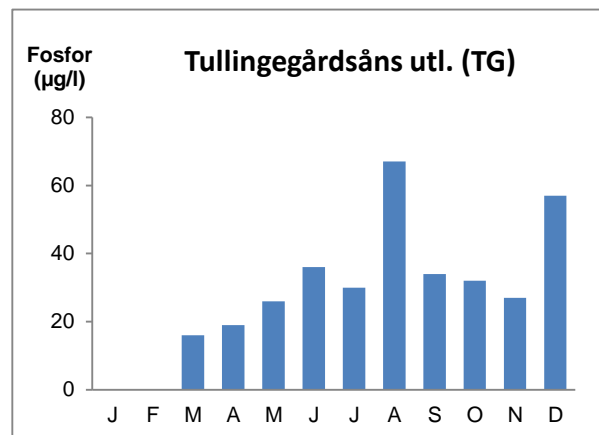
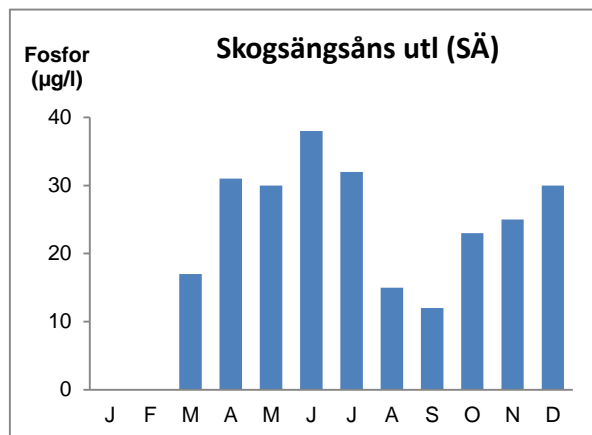
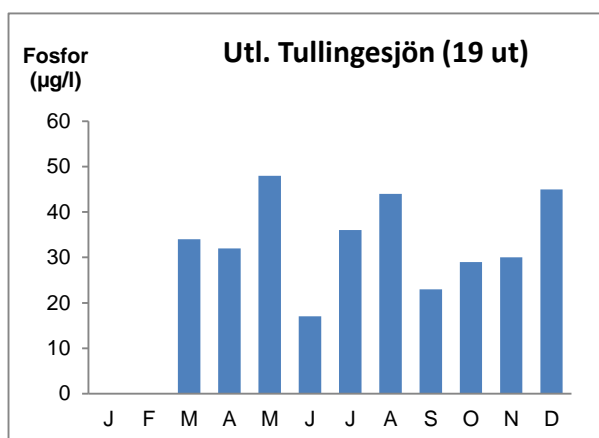
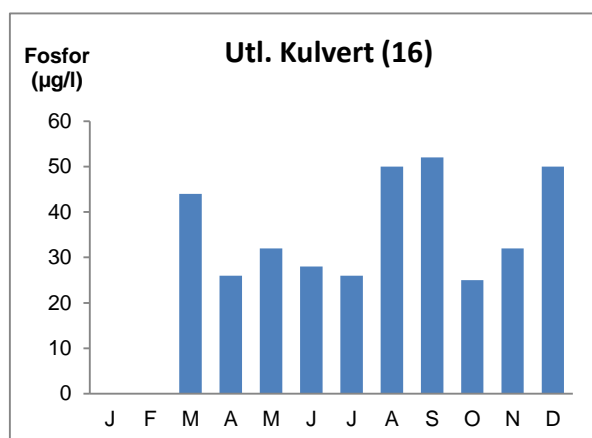
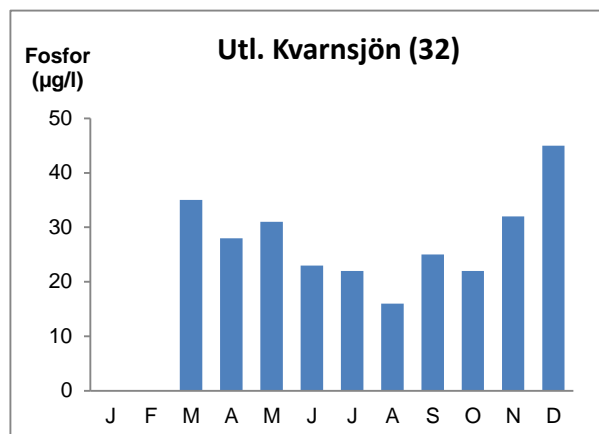
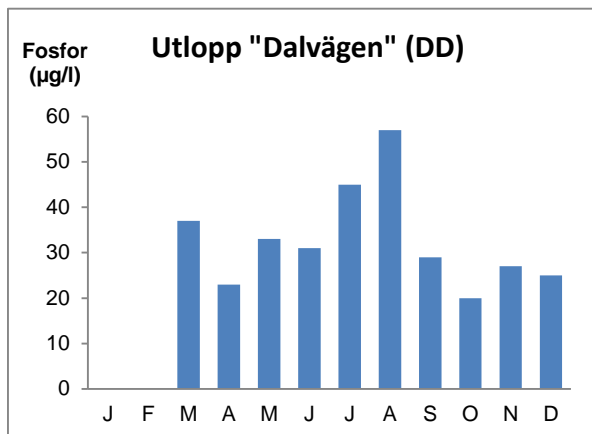
Trender över året och tidsserier

Totalkväve, N-tot (årsmedelvärde)
Totalfosfor, P-tot (årsmedelvärde)
Totalt organiskt kol, TOC (årsmedelvärde)
Syrehalt (årslägsta värde)

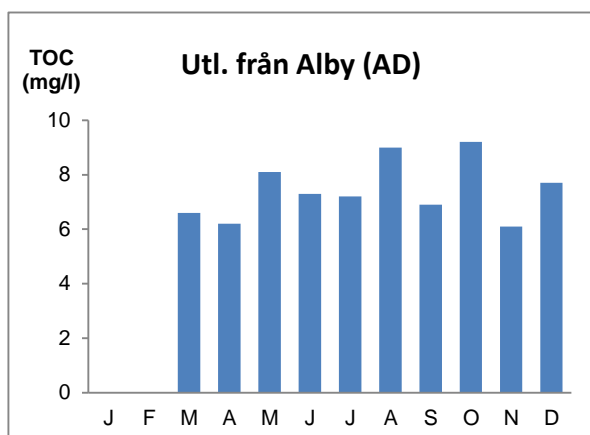
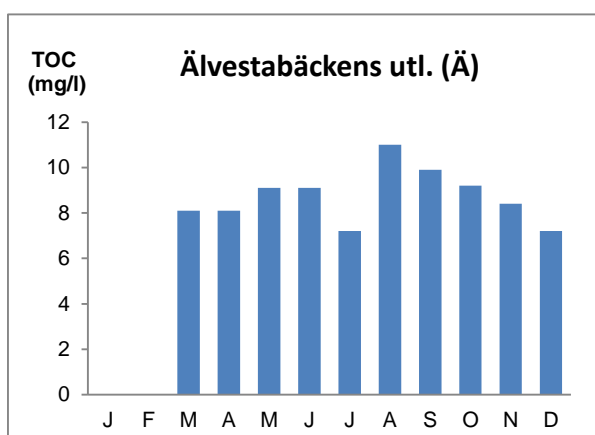
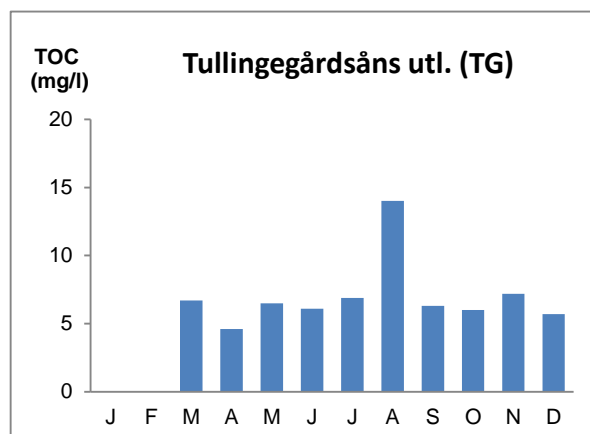
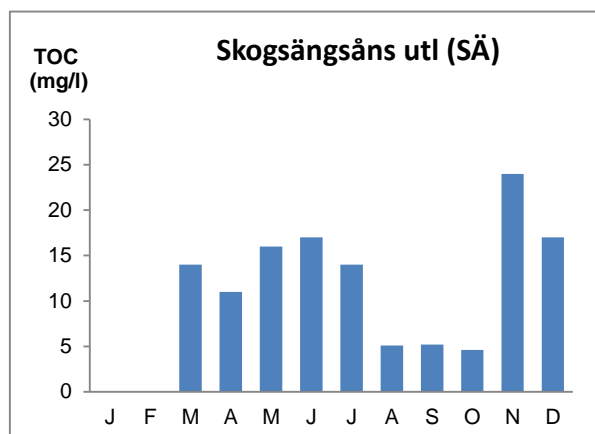
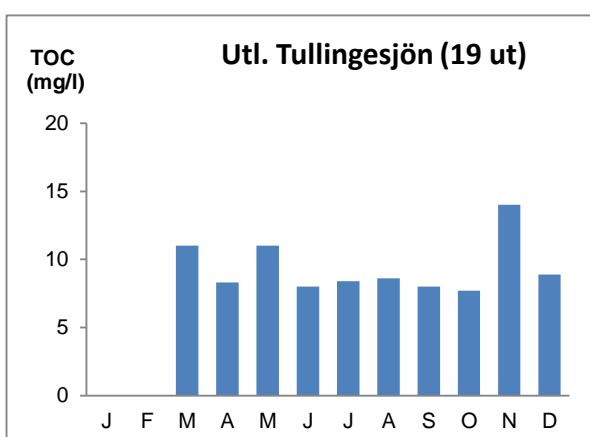
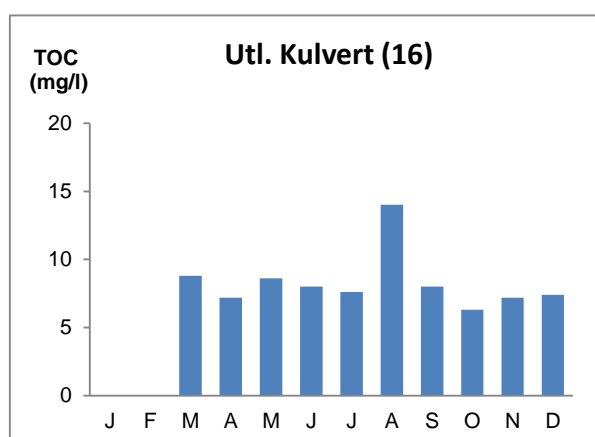
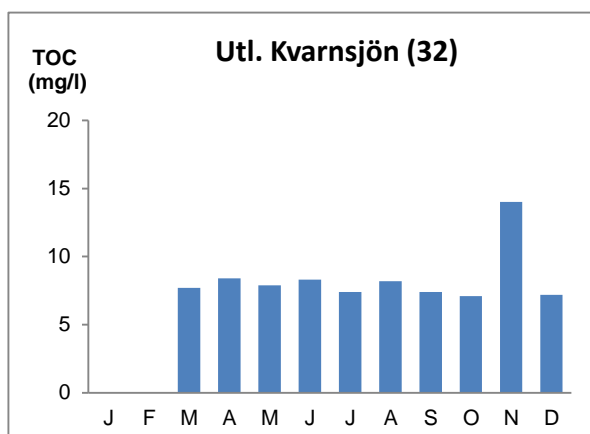
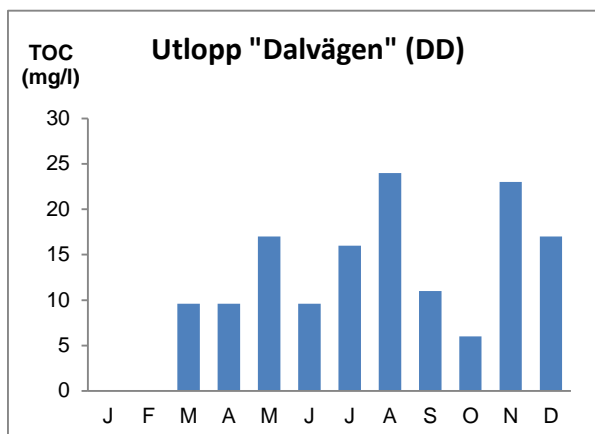
Totalkväve vattendrag år 2015



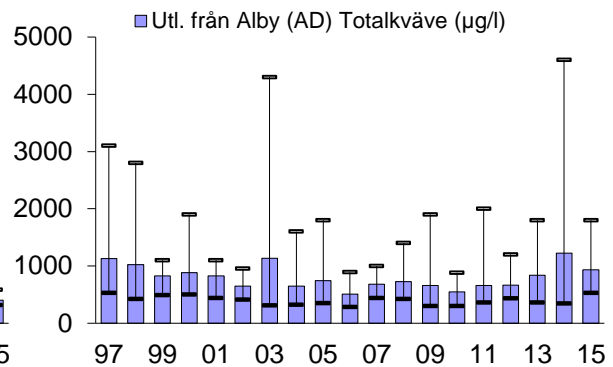
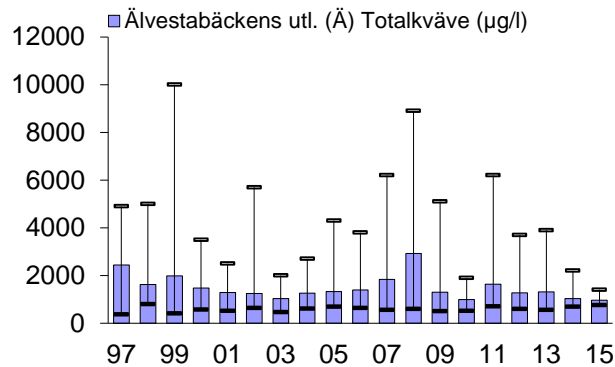
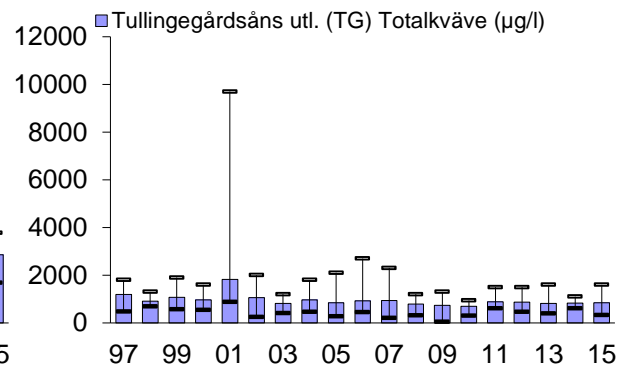
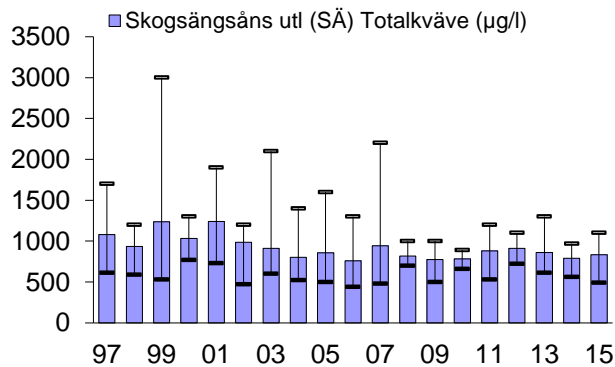
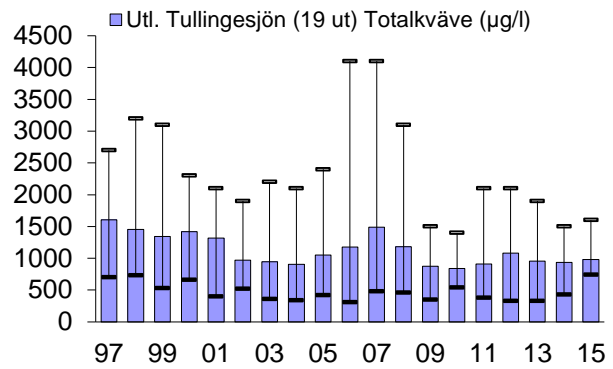
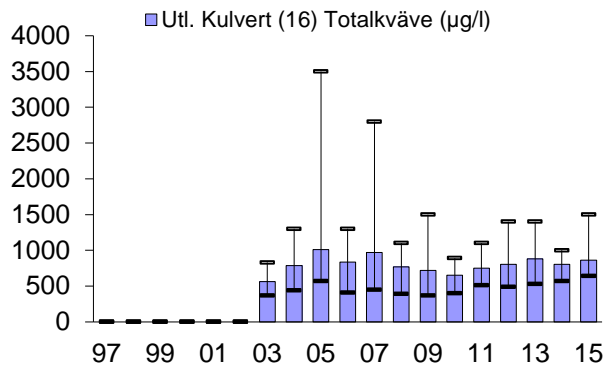
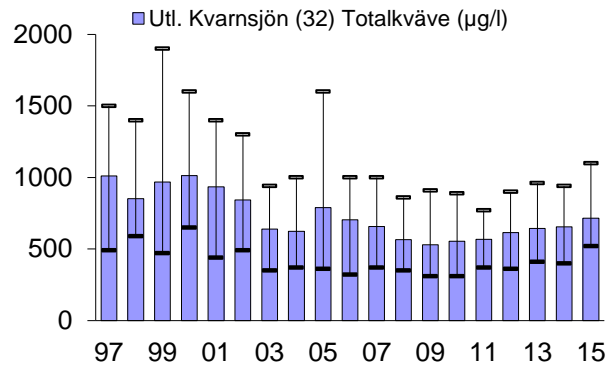
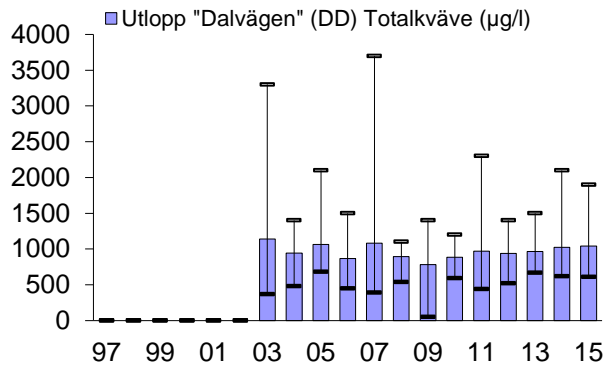
Totalfosfor vattendrag år 2015



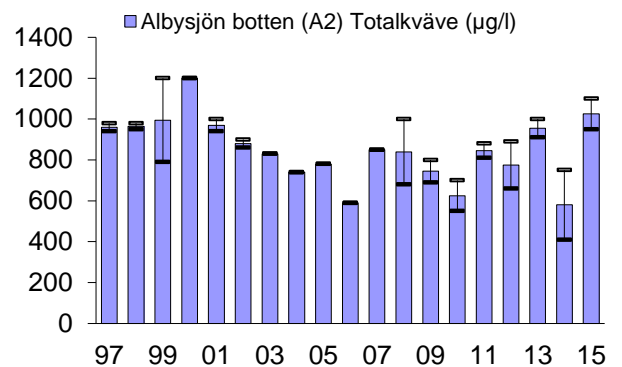
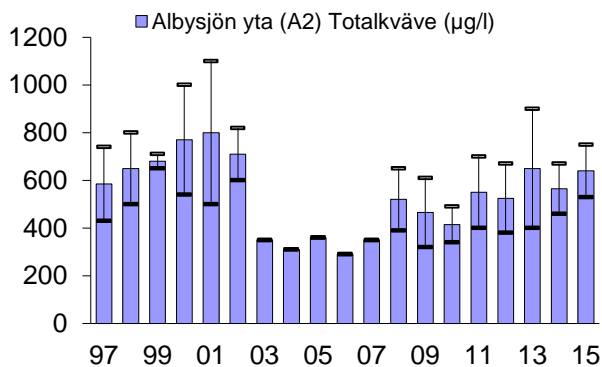
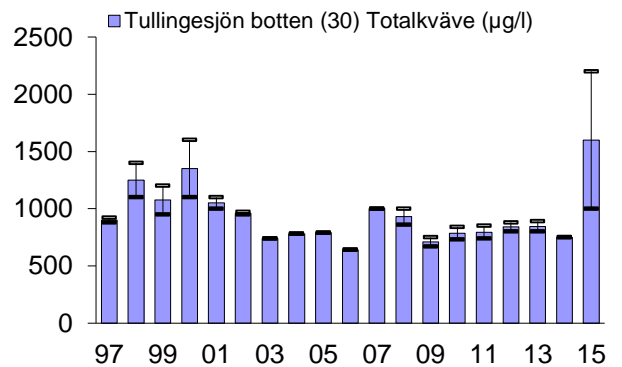
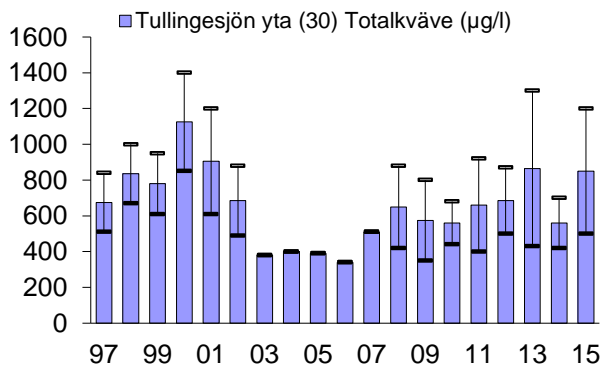
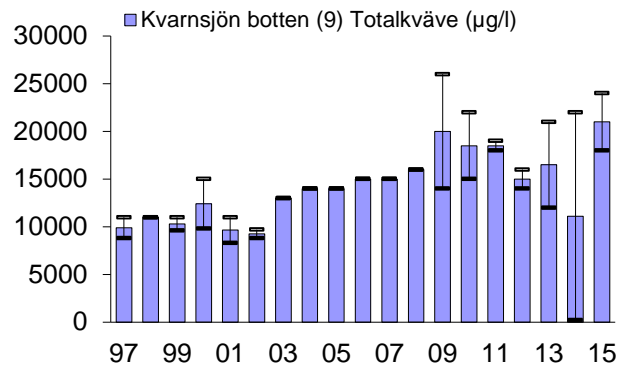
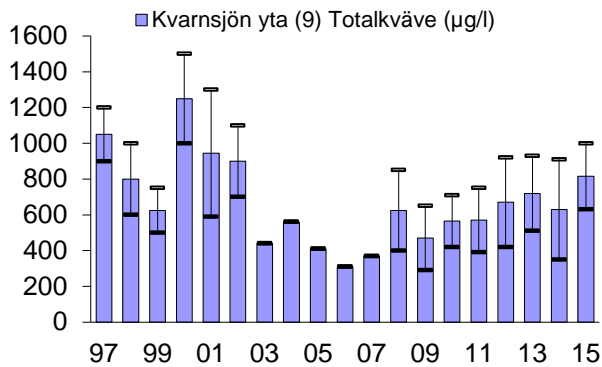
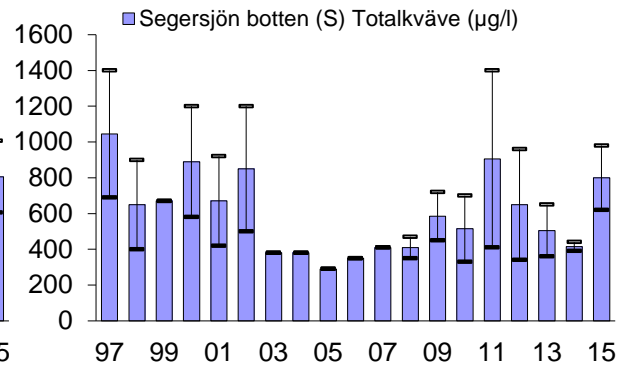
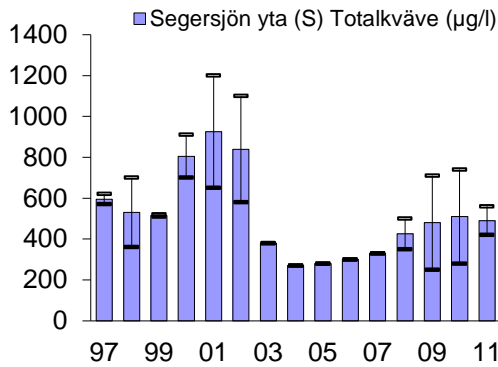
Totalt organiskt kol (TOC) vattendrag år 2015



Totalkväve tidsserie vattendrag

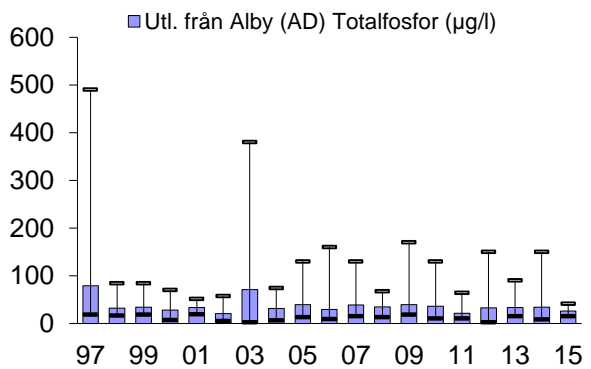
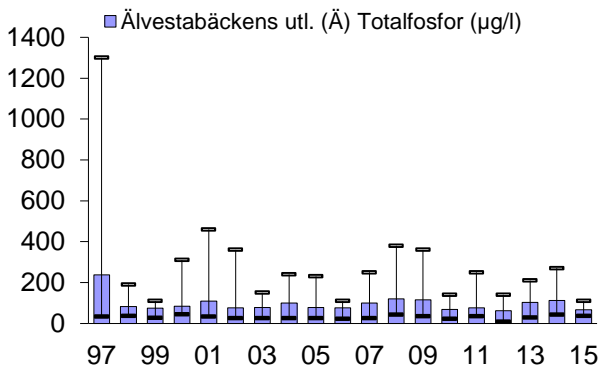
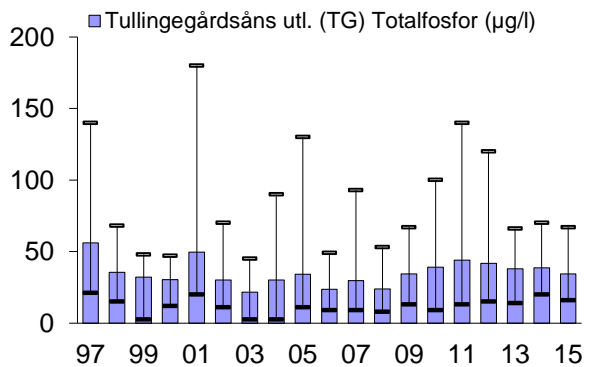
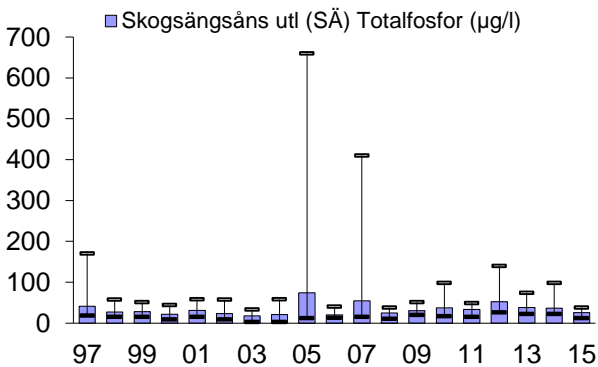
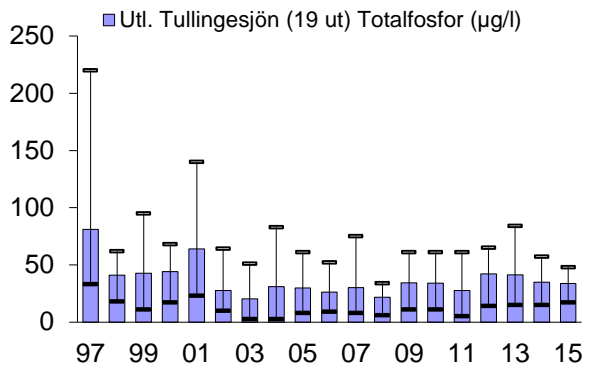
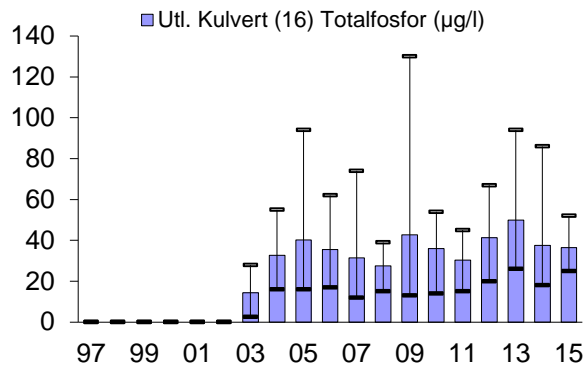
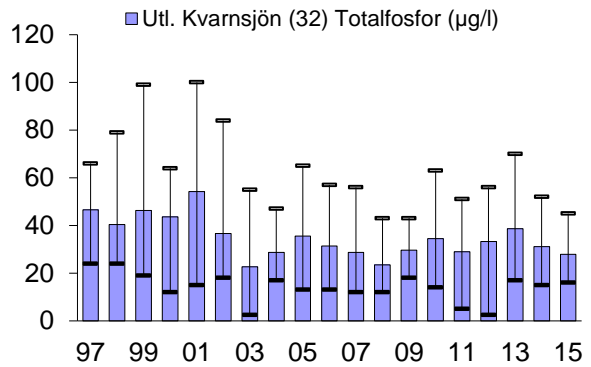
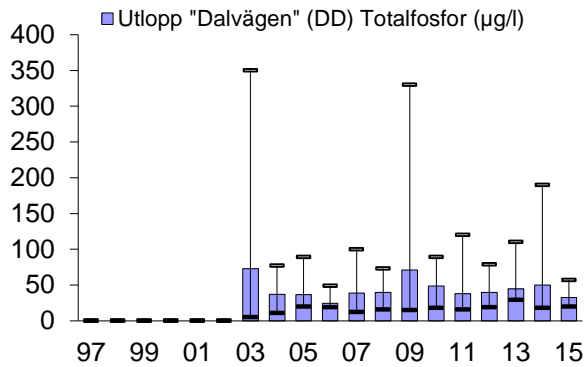


Totalkväve tidsserie sjöar

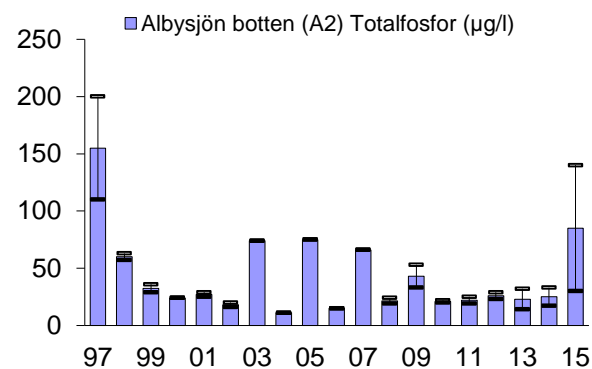
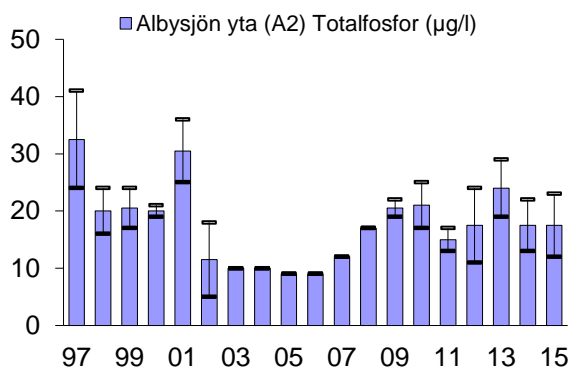
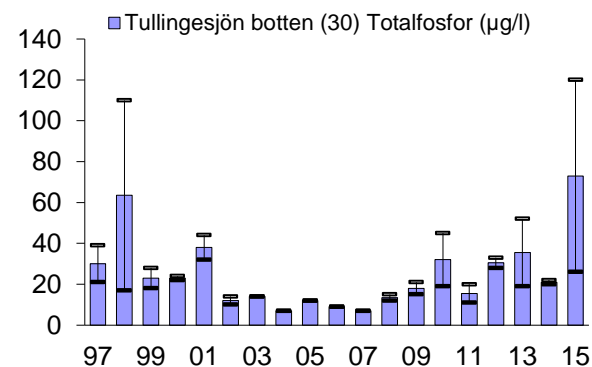
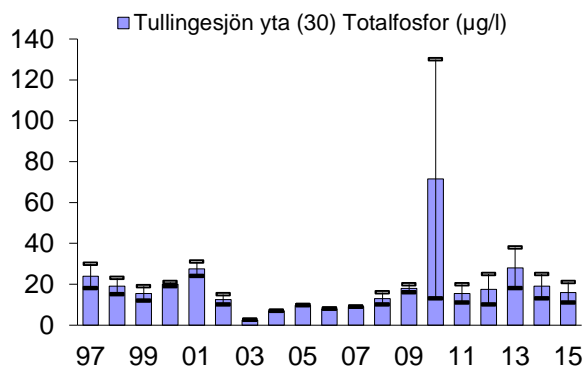
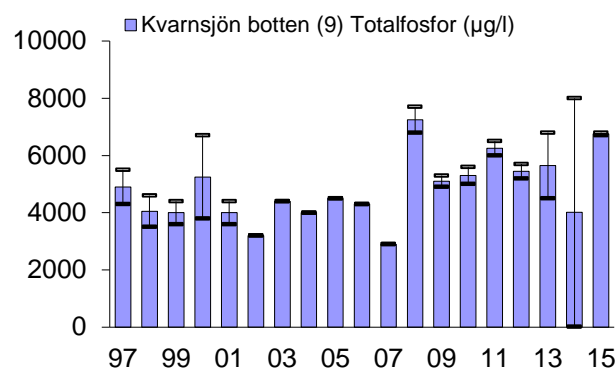
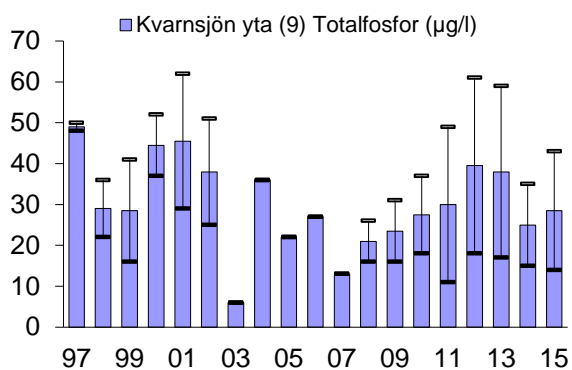
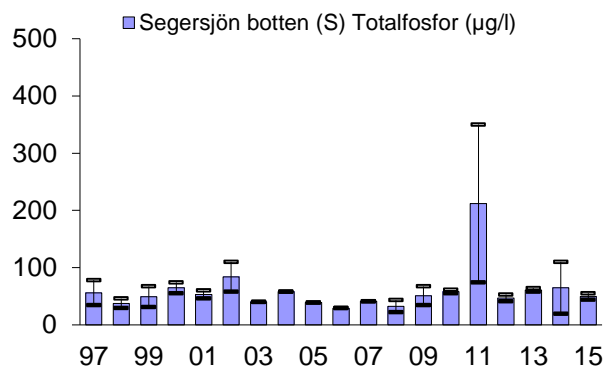
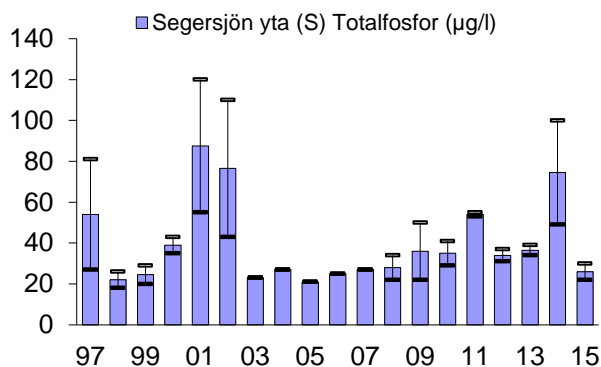


Av misstag togs provet vid station 28 år 2015 men skulle egentligen tas vid station 30 varför detta värde inte är helt jämförbart med föregående år.

Totalfosfor tidsserie vattendrag

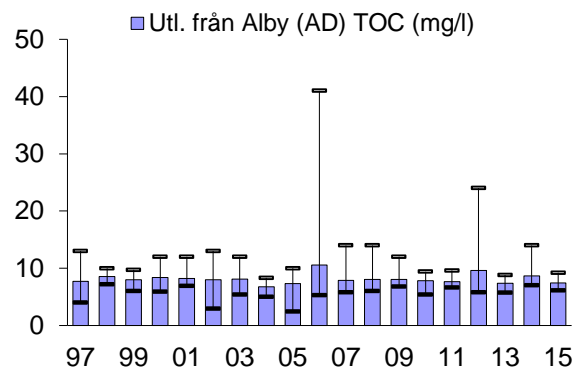
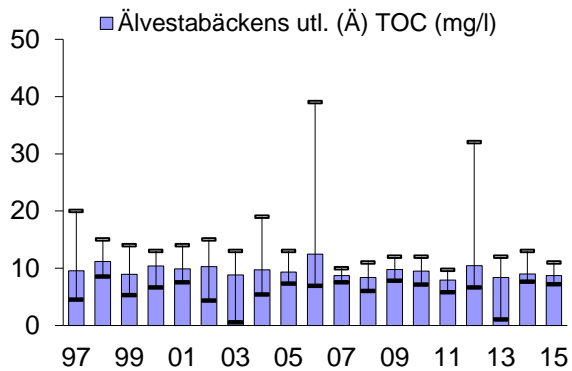
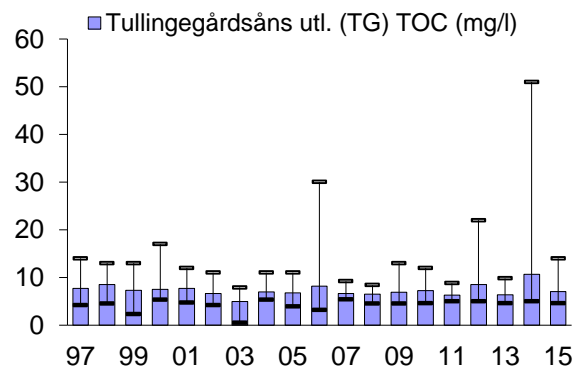
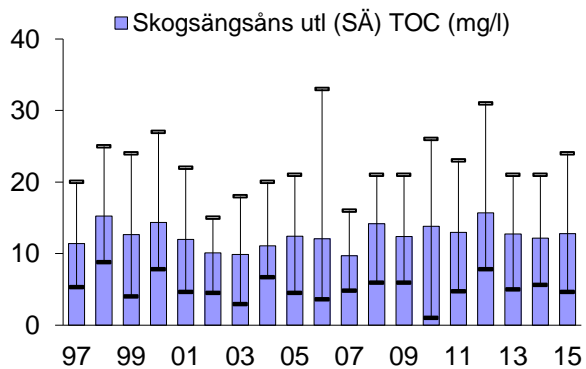
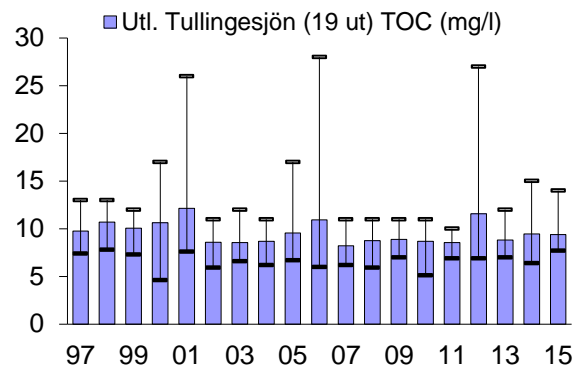
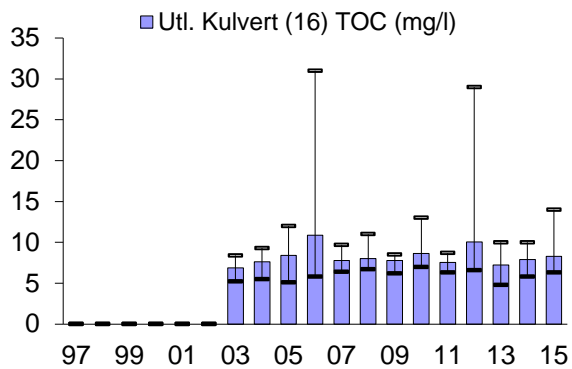
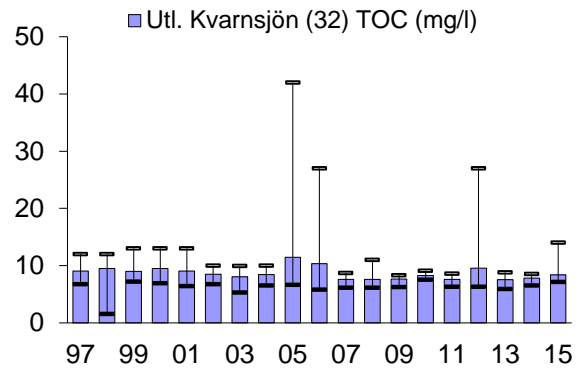
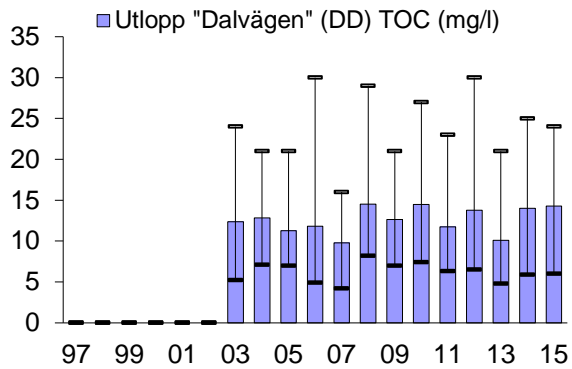


Totalfosfor tidsserie sjöar

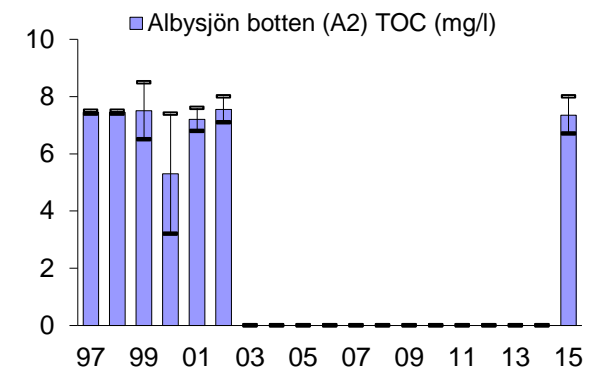
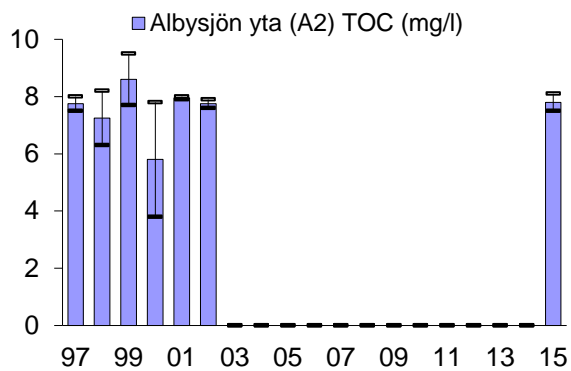
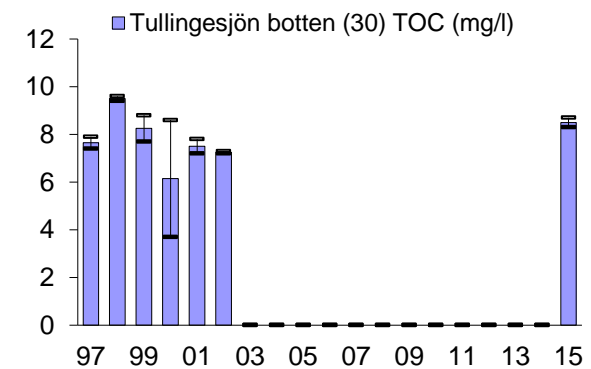
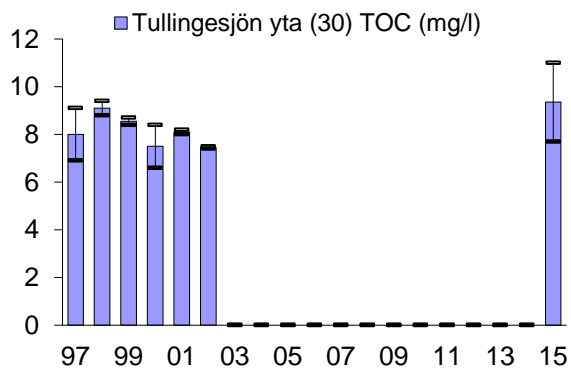
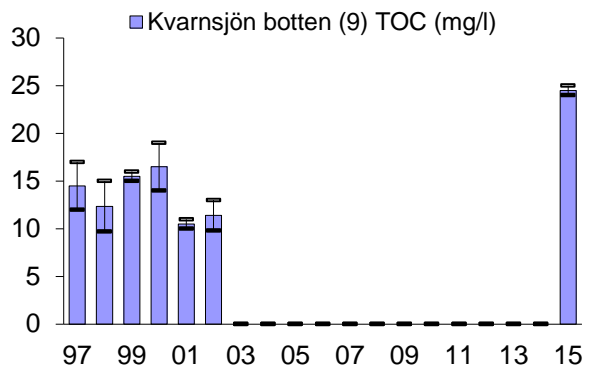
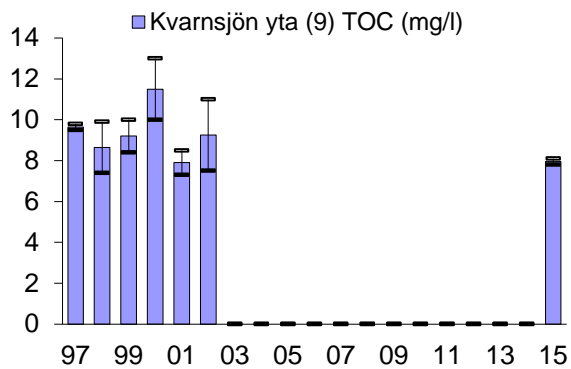
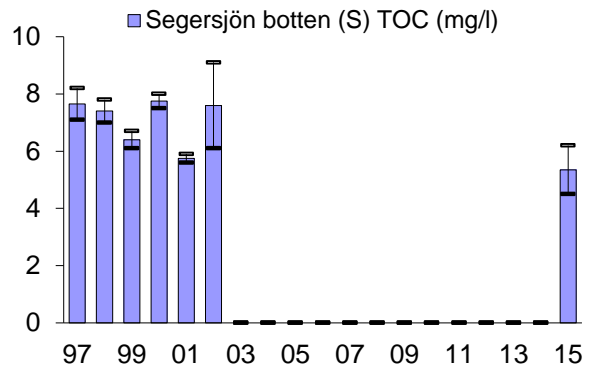
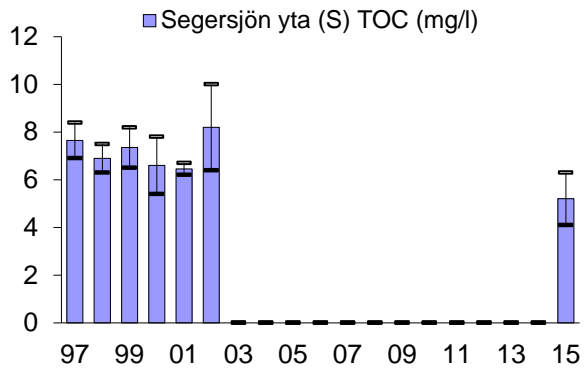


Av misstag togs provet vid station 28 år 2015 men skulle egentligen tas vid station 30 varför detta värde inte är helt jämförbart med föregående år.

Totalt organiskt kol (TOC) tidsserie vattendrag

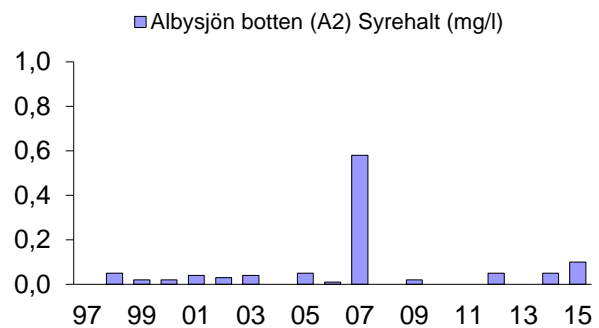
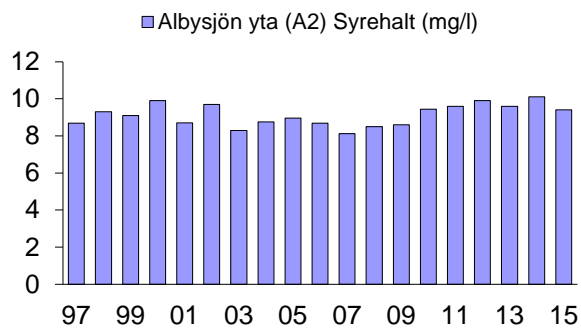
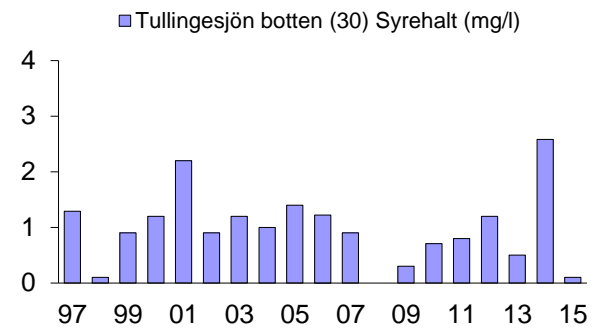
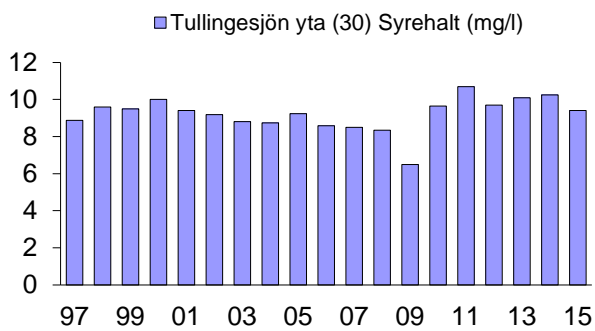
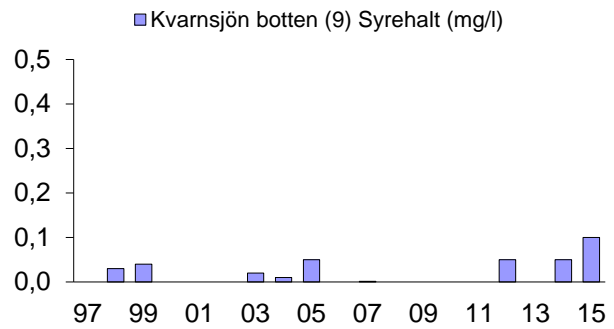
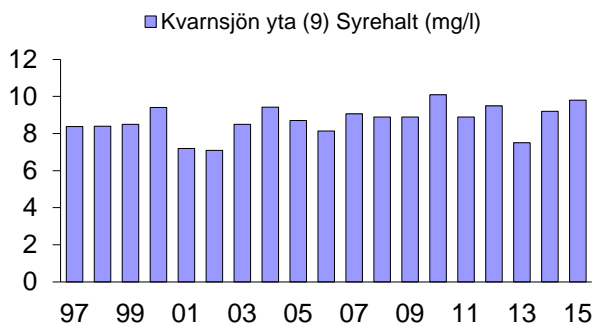
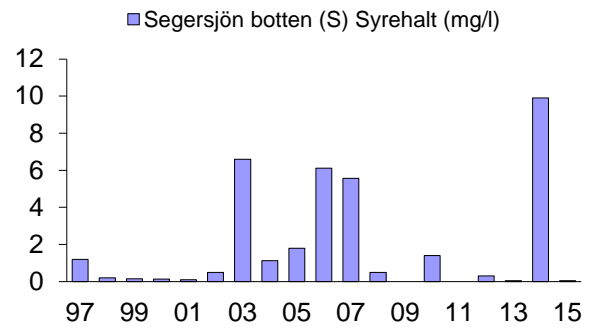
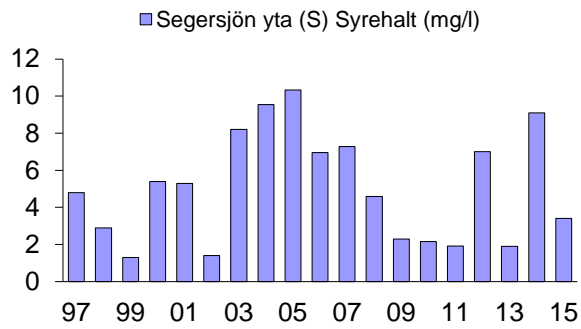


Totalt organiskt kol (TOC) tidsserie sjöar



Av misstag togs provet vid station 28 år 2015 men skulle egentligen tas vid station 30 varför detta värde inte är helt jämförbart med föregående år.

Syrehalt tidsserie sjöar



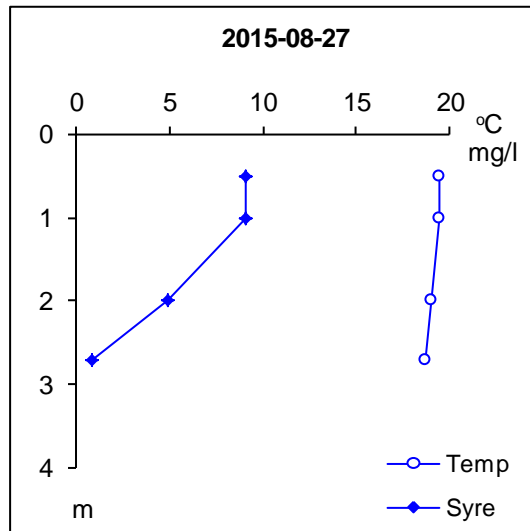
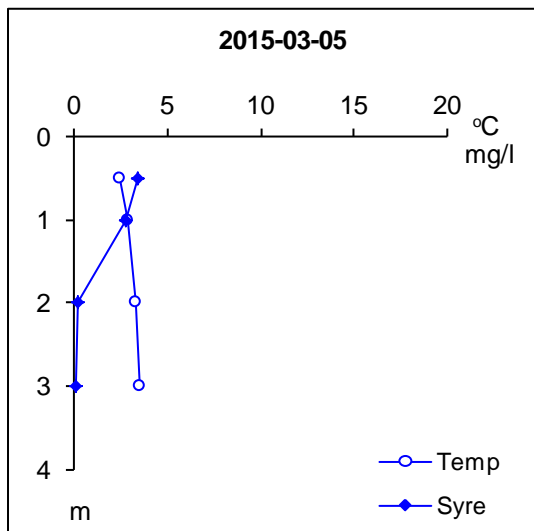




BILAGA 4

Syreprofiler

Syreprofil Segersjön (S)



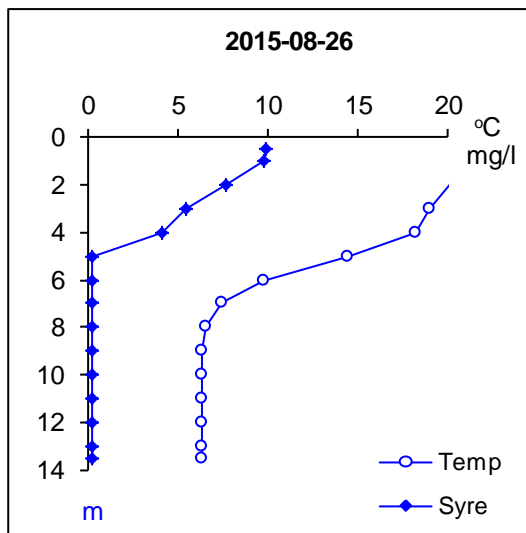
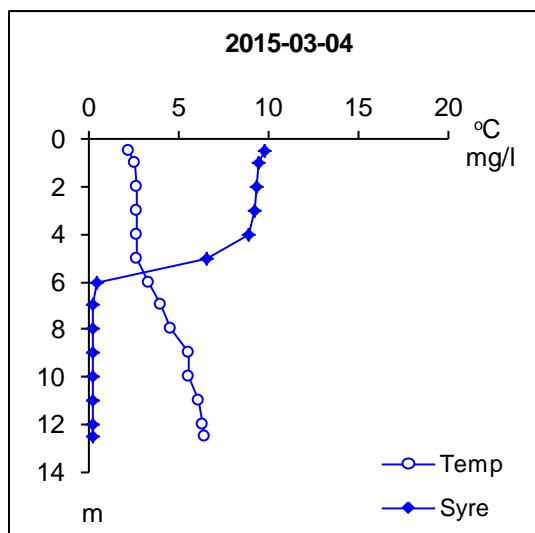
2015-03-04

Djup	Temp	Syre
0,5	2,5	3,4
1	2,9	2,8
2	3,3	0,2
3	3,5	0,1

2015-08-26

Djup	Temp	Syre
0,5	19,5	9,1
1	19,4	9,1
2	19,0	4,9
2,7	18,7	0,9

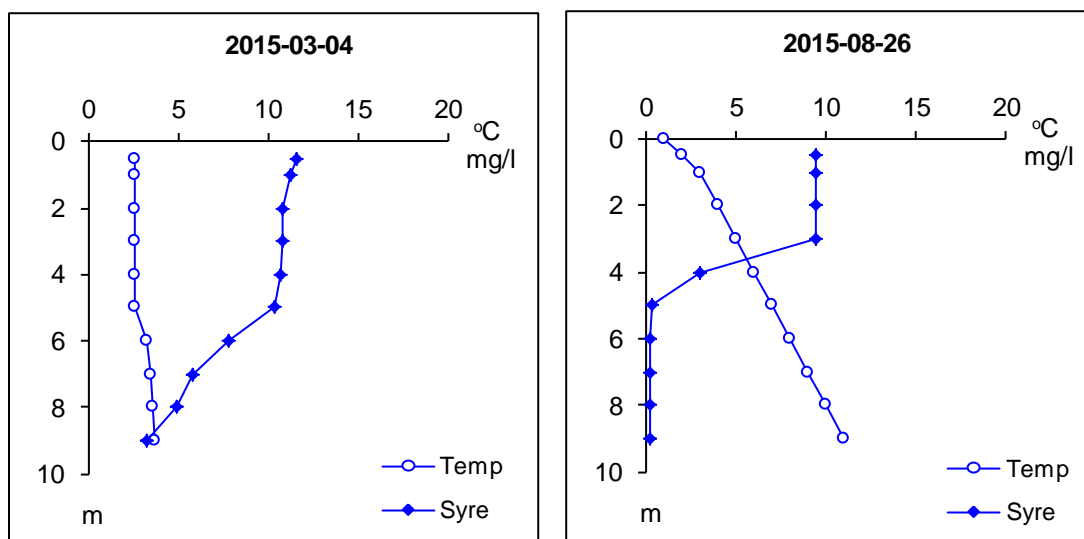
Syreprofil Kvarnsjön (9)



2015-03-04		
Djup	Temp	Syre
0,5	2,2	9,8
1	2,6	9,4
2	2,7	9,3
3	2,7	9,2
4	2,7	8,9
5	2,7	6,5
6	3,3	0,4
7	4,0	0,2
8	4,6	0,2
9	5,5	0,2
10	5,6	0,2
11	6,1	0,2
12	6,3	0,2
12,5	6,4	0,2

2015-08-26		
Djup	Temp	Syre
0,5	20,4	9,9
1	20,4	9,8
2	20,1	7,7
3	19,0	5,4
4	18,2	4,1
5	14,4	0,2
6	9,8	0,2
7	7,4	0,2
8	6,6	0,2
9	6,3	0,2
10	6,3	0,2
11	6,3	0,2
12	6,3	0,2
13	6,3	0,2
13,5	6,3	0,2

Syreprofil Tullingesjön (28*)

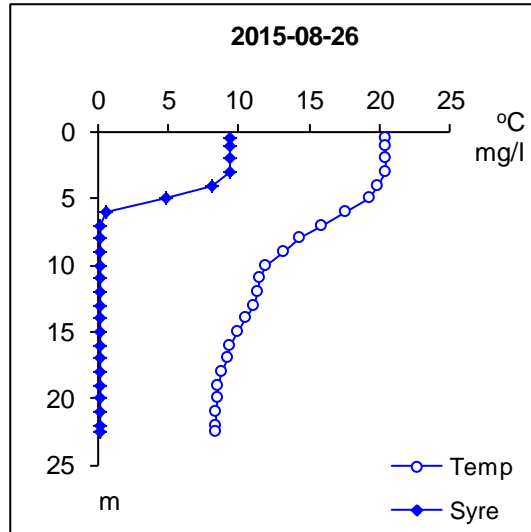
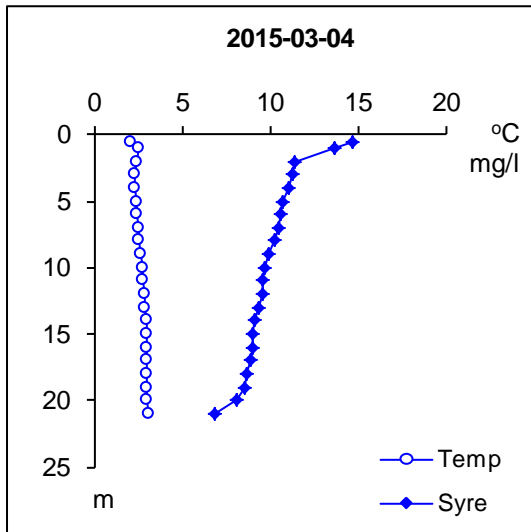


2014-03-04		
Djup	Temp	Syre
0,5	2,6	11,5
1	2,5	11,2
2	2,5	10,8
3	2,5	10,8
4	2,6	10,7
5	2,6	10,3
6	3,2	7,8
7	3,4	5,8
8	3,5	4,9
9	3,7	3,2

2015-08-26		
Djup	Temp	Syre
0,5	20,2	9,4
1	20,2	9,4
2	20,2	9,4
3	20,2	9,4
4	18,0	3,0
5	14,4	0,3
6	12,2	0,2
7	10,6	0,2
8	10,0	0,2
9	9,6	0,2

* Av misstag togs provet vid station 28 år 2015 men skulle egentligen tas vid station 30.

Syreprofil Albysjön (A2)



2015-03-04		
Djup	Temp	Syre
0,5	2,0	14,7
1	2,5	13,6
2	2,4	11,4
3	2,3	11,2
4	2,3	11,0
5	2,4	10,7
6	2,4	10,6
7	2,5	10,4
8	2,5	10,2
9	2,6	9,9
10	2,7	9,7
11	2,7	9,6
12	2,8	9,5
13	2,8	9,3
14	2,9	9,1
15	2,9	9,0
16	2,9	9,0
17	2,9	8,9
18	2,9	8,6
19	2,9	8,5
20	3,0	8,1
21	3,1	6,8

2015-08-26		
Djup	Temp	Syre
0,5	20,4	9,4
1	20,4	9,4
2	20,4	9,4
3	20,4	9,4
4	19,9	8,1
5	19,3	4,9
6	17,6	0,6
7	15,9	0,2
8	14,3	0,2
9	13,2	0,2
10	11,9	0,2
11	11,5	0,2
12	11,3	0,2
13	11,1	0,2
14	10,5	0,2
15	9,9	0,2
16	9,4	0,2
17	9,2	0,2
18	8,8	0,2
19	8,6	0,2
20	8,5	0,2
21	8,4	0,2
22	8,4	0,2
22,5	8,4	0,2





BILAGA 5

Vattenföring, transporter och arealspecifika förluster

Metodik
Beräkningsresultat

Vattenföringspunkter och beräkning av transporter

Provpunkt	Flödesdata
19ut Tumbaån utlopp i Tullingesjön fr. flytskärm	S-Hype (19ut) – Crane:s uttag
32 Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	S-Hype (19ut) – Crane:s uttag * 2700/4290
16 Tumbaån, utlopp från kulvert	S-Hype (19ut) – Crane:s uttag * 3003/4290
DD Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	S-Hype (19ut) – Crane:s uttag * 307/4290
Ä Älvestabäckens utlopp	S-Hype (Ä)
SÄ Skogsängsåns utl. uppstr. oljeläns o våtmark	S-Hype (Ä) * 307/720
TG Tullingegårdsåns utlopp	S-Hype (Ä) * 270/720
AD Utlopp dagvattentunnel från Albysjön	S-Hype (Ä) * 712/720

Vattenföring

Dygnsvisa vattenföringsdata från SMHI:s vattenföringsstationer (modell: s-hype2012) har använts. Station (19ut) avser SMHI:s mätstation 6498 och station (Ä) avser SMHI:s mätstation 6566. Flödesberäkningar har utförts enligt tabellen ovan där även eventuell arealkorrigerings framgår. Vid vissa stationer (19ut, 32 och 16) har hänsyn tagits till Cranes: s vattenuttag i Kvarnsjön.

Transportberäkningar

Uppgifter om dygnsvisa vattenföring från SMHI har multiplicerats med dygnsvisa koncentrationer som erhållits genom linjär interpolering mellan provtagningstillfällena. De på så sätt beräknade dygnstransporterna har därefter summerats till månads- och årstransporter. Vid stationerna där hänsyn tagits till Crane:s vattenuttag från Kvarnsjön (19ut, 32 och 16) har uttagets andel i förhållande till den totala flödesmängden vid respektive station beräknats och därefter har denna andel dragits av från den totala transporten.

Årstransporten av totalkväve (N-tot), totalfosfor (P-tot) och organiskt kol (TOC) har beräknats vid samtliga stationer enligt tabellen ovan.

Arealspecifika förluster

Arealspecifik förlust (kg/ha och år) för totalkväve och totalfosfor (kg/ha*år) beräknades för samtliga stationer enligt tabellen ovan.

Följande arealer har använts:

Arealer

Provpunkt	Areal (km ³)
19ut Tumbaån utlopp i Tullingesjön fr. flytskärm	4290
32 Tumbaån, utlopp Kvarnsjön	2700
16 Tumbaån, utlopp från kulvert	3003
DD Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"	307
Ä Älvestabäckens utlopp	720
SÄ Skogsängsåns utl. uppstr. oljeläns o våtmark	358
TG Tullingegårdsåns utlopp	270
AD Utlopp dagvattentunnel från Albysjön	712

Transportberäkningar och flöden år 2015

För flöde avses medelvärde.

32 Tumbaån, utlopp Kvarnsjön

Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	1037136,5	0,39	1016	36,3	8,0
F	1106311,5	0,41	1084	38,7	8,5
M	1044064	0,39	936	35	8,2
A	853325	0,33	614	25	7,0
M	377432	0,14	238	11	3,0
J	416246	0,16	256	11	3,4
J	333220	0,12	185	7,4	2,6
A	179632	0,067	104	3,4	1,4
S	240419	0,093	145	5,1	1,9
O	124553	0,047	77	2,9	0,91
N	652808	0,25	497	19	7,6
D	677864	0,25	660	27	6,9
Total	7043011	0,22	5813	221	60

TG Tullingegårdsåns utlopp

Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	163332	0,061	196	2,6	1,1
F	186430	0,077	224	3,0	1,2
M	148094	0,055	157	2,5	0,92
A	117917	0,045	87	2,2	0,60
M	79260	0,030	54	1,9	0,48
J	89528	0,035	70	2,8	0,56
J	55861	0,021	47	1,8	0,37
A	27618	0,010	33	1,3	0,29
S	40481	0,016	44	1,9	0,38
O	21008	0,008	11	0,69	0,13
N	31055	0,012	19	0,89	0,21
D	70703	0,026	54	3,1	0,45
Total	1031286	0,033	996	25	6,7

16 Tumbaån, utlopp från kulvert

Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	1168105,7	0,44	1285	51	10
F	1243889,6	0,46	1368	55	11
M	1173154	0,44	1172	46	10
A	960348	0,37	751	28	7,2
M	431682	0,16	291	13	3,6
J	475323	0,18	327	14	3,9
J	377054	0,14	255	10	2,9
A	211505	0,079	237	8,4	2,4
S	279260	0,11	286	14	2,9
O	151000	0,056	103	5,4	1,1
N	737735	0,28	586	22	5,1
D	765226	0,29	752	32	5,6
Total	7974283	0,25	7414	300	66

Ä Älvestabäckens utlopp

Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	435551	0,16	566	16	3,5
F	497146	0,21	646	18	4,0
M	394917	0,15	464	15	3,2
A	314444	0,12	280	12	2,6
M	211360	0,079	175	9,2	1,9
J	238740	0,092	221	17	2,2
J	148962	0,056	130	12	1,2
A	73647	0,027	62	6,5	0,67
S	107948	0,042	104	9,4	1,1
O	56022	0,021	49	4,4	0,53
N	82814	0,032	76	5,2	0,71
D	188542	0,070	226	11	1,5
Total	2750095	0,088	2998	136	23

19ut Tumbaån utlopp i Tullingesjön fr. flytskärm

Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	1724400,8	0,64	2759	59	19
F	1828256	0,68	2925	62	20
M	1721466	0,64	2437	58	18
A	1414933	0,55	1450	46	13
M	662111	0,25	583	29	6,8
J	726254	0,28	586	22	6,8
J	563237	0,21	420	16	4,6
A	346885	0,13	278	14	3,0
S	444241	0,17	370	14	3,7
O	263338	0,10	226	7,0	2,1
N	1098464	0,42	1133	33	13
D	1136296	0,42	1375	43	13
Total	11929882	0,37	14542	404	122

AD Utlopp dagvattentunnel från Albysjön

Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	430712	0,16	775	12	2,8
F	491622	0,20	885	13	3,2
M	390529	0,15	647	10	2,5
A	310950	0,12	411	7,4	2,0
M	209012	0,078	219	5,7	1,6
J	236088	0,091	194	5,2	1,8
J	147307	0,055	87	2,3	1,1
A	72829	0,027	40	1,2	0,59
S	106749	0,041	79	2,7	0,83
O	55399	0,021	50	2,0	0,45
N	81894	0,032	74	3,3	0,56
D	186447	0,070	163	5,9	1,3
Total	2719538	0,087	3623	71	19

Forts. transportberäkningar och flöden år 2015

SÄ Skogsängsåns utl. uppstr. oljeläns o våtmark

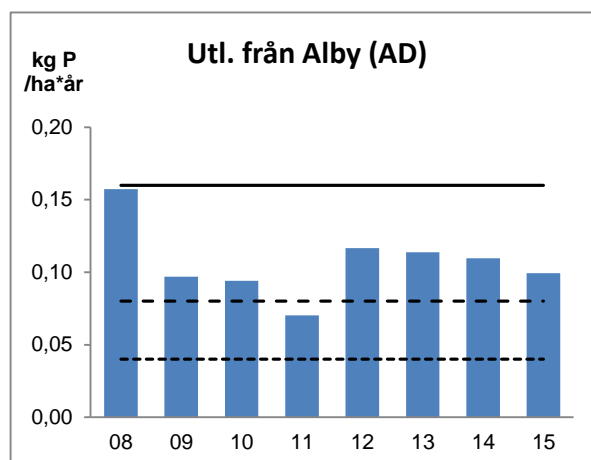
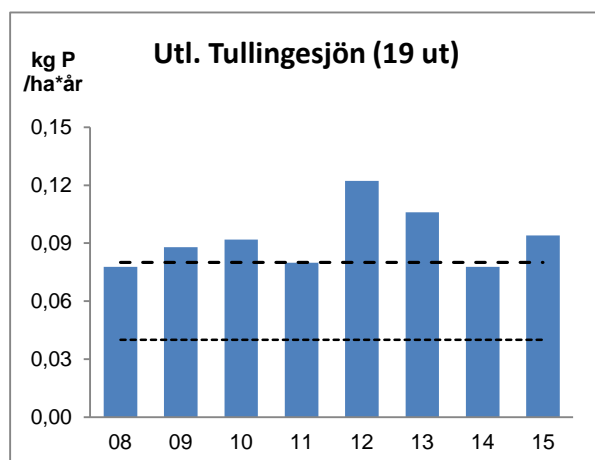
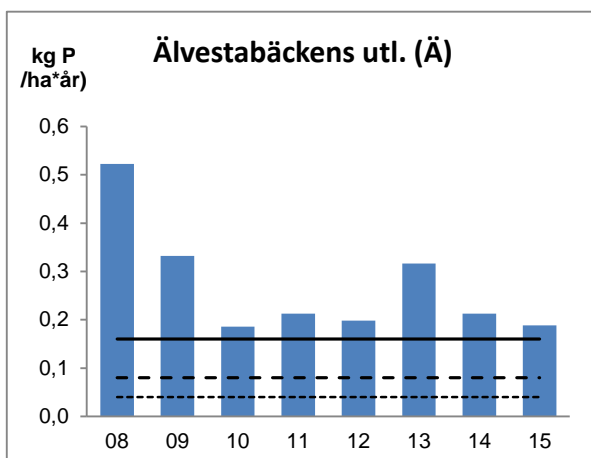
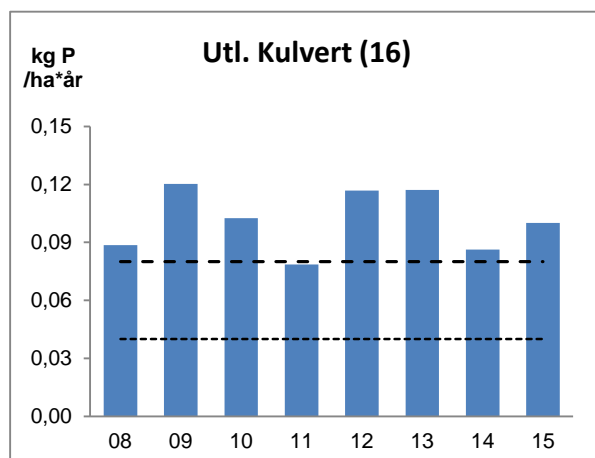
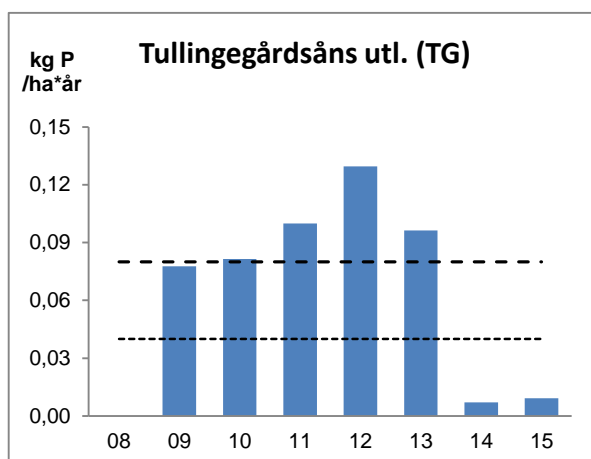
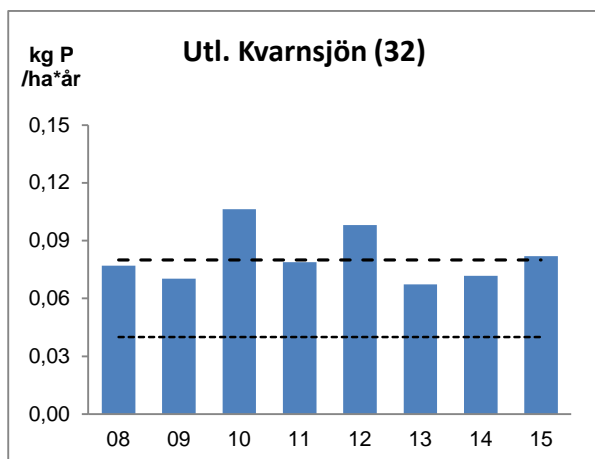
Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	185714	0,069	184	3,2	2,6
F	211977	0,088	210	3,6	3,0
M	168388	0,063	161	3,4	2,2
A	134075	0,052	118	3,8	1,6
M	90122	0,034	85	2,7	1,3
J	101796	0,039	106	3,5	1,7
J	63516	0,024	64	2,2	1,0
A	31402	0,012	24	0,74	0,30
S	46028	0,018	24	0,61	0,24
O	23887	0,009	12	0,43	0,12
N	35311	0,014	30	0,87	0,69
D	80392	0,030	78	2,2	1,6
Total	1172610	0,038	1095	27	16

DD Utlopp från dagvattenkulvert från "Dalvägen"

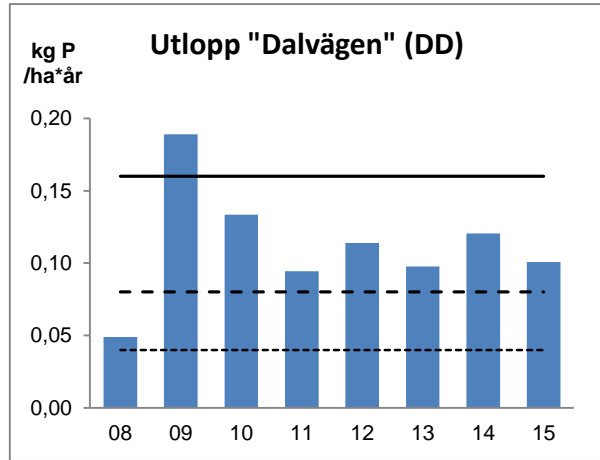
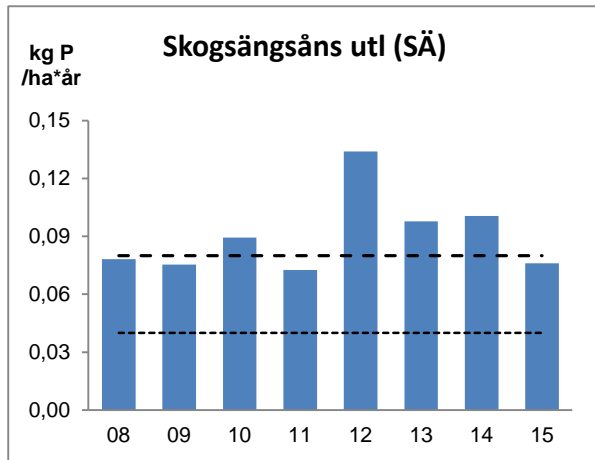
Må-nad	Flöde m ³ /mån	Flöde m ³ /s	Tot-N kg	Tot-P kg	TOC ton
J	132698	0,050	127	4,9	1,3
F	139394	0,058	134	5,2	1,3
M	130794	0,049	123	4,4	1,3
A	108436	0,042	97	2,8	1,1
M	54966	0,021	53	1,7	0,83
J	59857	0,023	51	1,9	0,77
J	44412	0,017	51	1,8	0,60
A	32293	0,012	54	1,7	0,66
S	39354	0,015	54	1,6	0,65
O	26797	0,010	21	0,64	0,22
N	86048	0,033	72	2,1	1,5
D	88515	0,033	87	2,3	1,7
Total	943566	0,030	924	31	11,9

Arealspecifika fosforförluster under perioden 2008-2015

Staplar anger arealspecifika förluster under perioden 2008-2015. Horisontella linjer anger bedömning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913). Den tunna streckade linjen markerar gränsen mellan mycket låga och låga förluster, den tjocka streckade linjen mellan låga och måttligt höga förluster samt den heldragna linjen mellan måttligt höga och höga förluster.

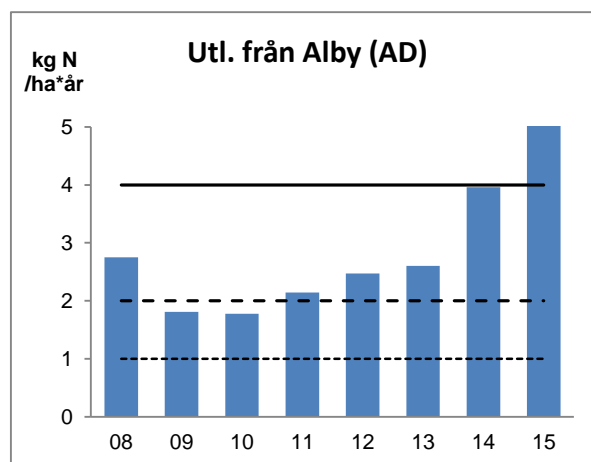
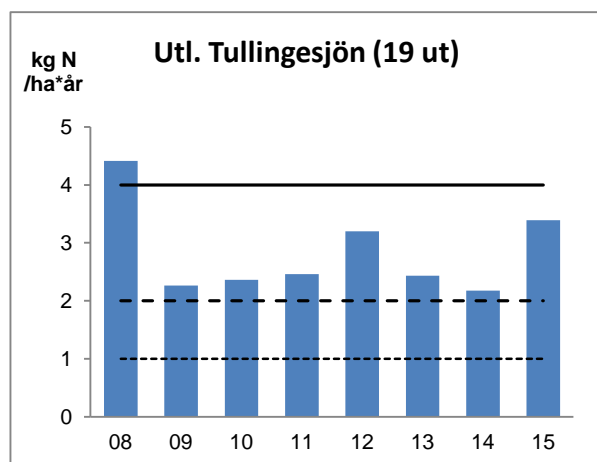
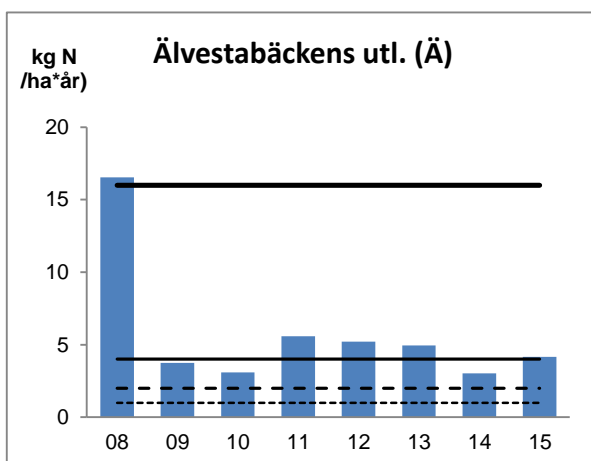
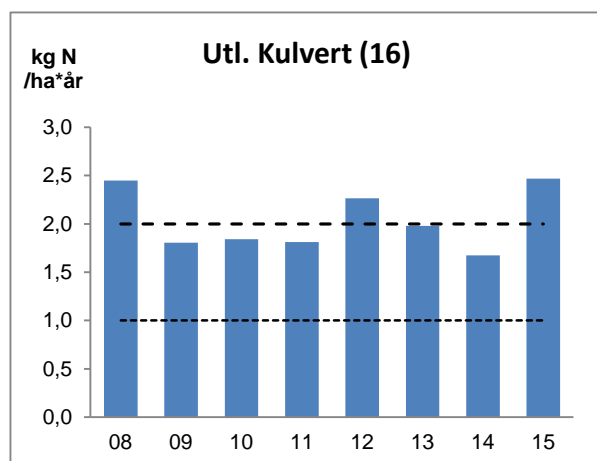
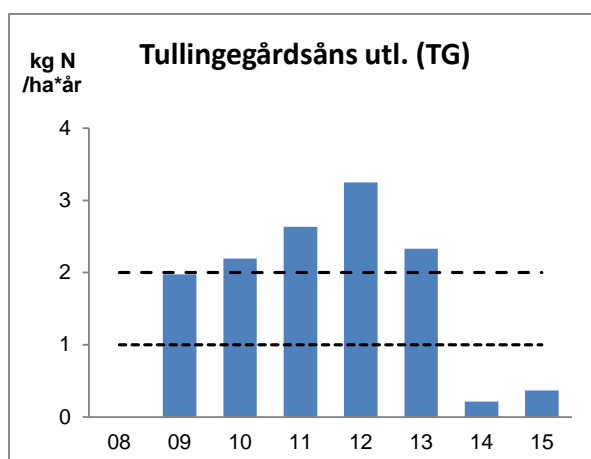
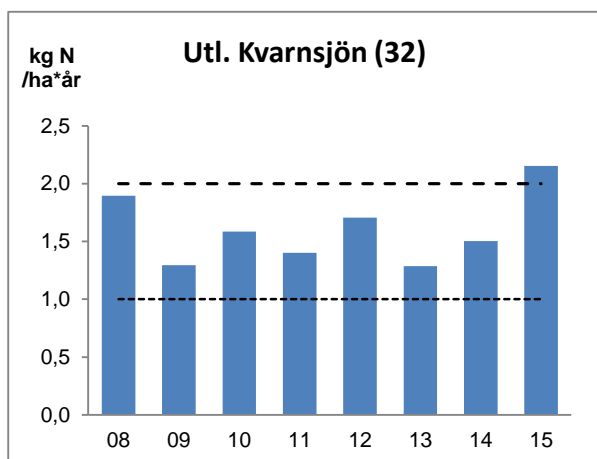


Forts. arealspecifika fosforförluster under perioden 2008-2015

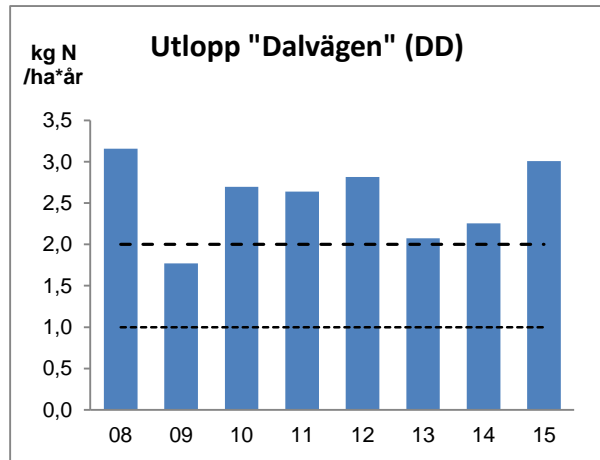
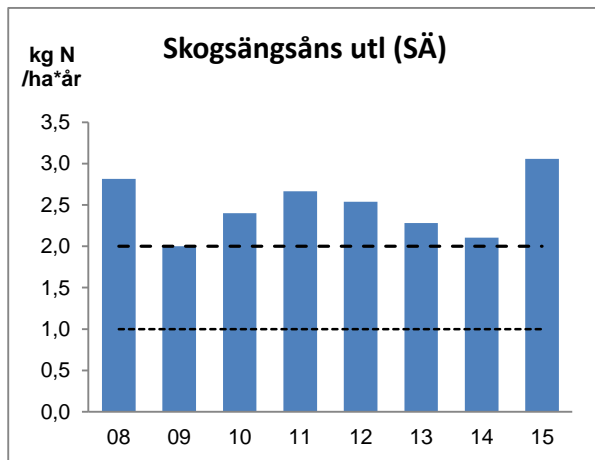


Arealspecifika kväveförluster under perioden 2008-2015

Staplar anger arealspecifika förluster under perioden 2008-2015. Horisontella linjer anger bedömning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913). Den tunna streckade linjen markerar gränsen mellan mycket låga och låga förluster, den tjocka streckade linjen mellan låga och måttligt höga förluster samt den heldragna linjen mellan måttligt höga och höga förluster.



Forts. arealspecifika kväveförluster under perioden 2008-2015



BILAGA 6

Växtplankton

Metodik
Resultat
Artlistor
Fältprotokoll

Metodik

Provtagning

I september 2015 togs det växtplanktonprov i fyra sjöar: Utterkalven (stn 7), Kvarnsjön (stn 9), Tullingesjön (stn 30) och Albysjön (stn A2). Vatten för kvantitativ analys insamlades med ett ramberggrör. En vattenpelare från sjöspecifika djupintervall i epilimnion (se fältprotokoll i denna bilaga) provtogs vid provtagningslokalerna. Ur varje prov togs ett delprov för analys. Vid varje lokal togs dessutom ett prov genom vertikal håvning (25 µm) för att vid behov kunna underlätta artbestämningen. Proven konserverades med sur Lugol's lösning. Metoden följer Svensk standard SS-EN 15204:2006 (SIS 2006) ochHandledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2010).

Analys

Artbestämning, räkning och mätning av växtplankton gjordes på Medins Havs- och vattenkon-sulter AB med hjälp av ett omvänt faskontrastmikroskop enligt så kallad Utermöhl-teknik (Utermöhl 1958). Sedimenterade volymer var 1,5 eller 3 ml. Arternas biovolym beräknades utifrån storleksmätning och deras frekvens skattades enligt en femgradig skala för beräkning av trofiindex (Hörnström 1979, 1981).

Förfarandet vid provtagning och analys överensstämmer med Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2010) och vedertagen internationell standard (SS-EN 15204:2006). Namnsättningen och taxonomi följer Artdatabankens lista över namn och synonymer (www.artdata.slu.se/dyntaxa/).

Utvärdering

Analysresultaten bearbetades och utvärderades enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (Havs- och vattenmyndigheten 2013) och genom en expertbedömning. Förfarandet beskrivs i detalj av Hårding m fl (2011).

Resultat och kommentarer om enskilda sjöar

FÖRKLARING TILL RESULTATSIDORNA

Havs och vattenmyndighetens föreskrifter 2013, (HVMFS 2013:19). För att klassificera näringsstatus används de tre basparametrarna 1) totalbiomassa av växtplankton, 2) andelen cyanobakterier (blågrönalger) av totalbiomassan, samt 3) trofiskt planktonindex (TPI). Med hjälp av dessa parametrar beräknas ett värde på sammanvägd näringsstatus. För att klassificera försurning/surhet använder bedömningsgrunderna endast parametern artantal.

TPI (trofiskt planktonindex). Beräknas med hjälp av 1) biomassan av de eventuella indikatorarter som finns i provet och 2) indikatorantalet hos dessa indikatorer. TPI kan teoretiskt variera mellan -3 (mest oligotrofa växtplanktonsamhällena) till +3 (mest eutrofa växtplanktonsamhällena).

Indikatorantal. Indikatorantal för växtplanktonart som definieras i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013), för ca 35 oligotrofi- och ca 60 eutrofiindikatorer. Indikatorantalet varierar från -3 (de bästa oligotrofiindikatorerna) till +3 (de bästa eutrofiindikatorerna).

Ekologisk kvalitetskvot (EK). Bestäms av relationen mellan det uppmätta värdet av en basparameter och ett referensvärde som är unikt för den aktuella sjötypen och som redovisas i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Varierar mellan 0 (sämst) och 1 (bäst).

Hörnströms trofiindex. Index enligt Hörnström (1979, 1981) och BIN PR 163 (Naturvårdsverket 1986) som beräknas med hjälp av olika indikatorarters frekvens i provet (på en skala 1-5) och deras indikatorvärde (på en skala 11 – 100). Trofiindex kan teoretiskt variera mellan 11 (mest näringsfattig sjöarna) och 100 (mest näringsrika sjöarna).

Expertbedömning. Vid expertbedömningen av näringsstatus tar vi hänsyn till bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007 och Hav- och vattenmyndigheten 2013), andra kriterier som kan vara relevanta (t ex Hörnströms trofiindex, mängd *Gonyostomum*, förekomst av indikatorarter enligt andra bedömningssystem, antal taxa av potentiellt toxiska cyanobakterier) samt annan erfarenhet, t.ex. från det aktuella vattnet/avrinningsområdet.

7. Tumbaån, Utterkalven



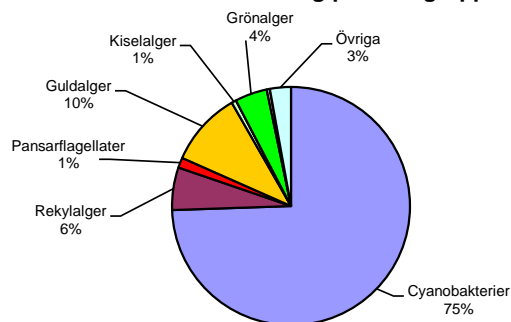
Datum: 2015-08-31
Koordinat: 6565404 / 1613891

S. Sverige klara sjöar, ≤30 mg Pt/l

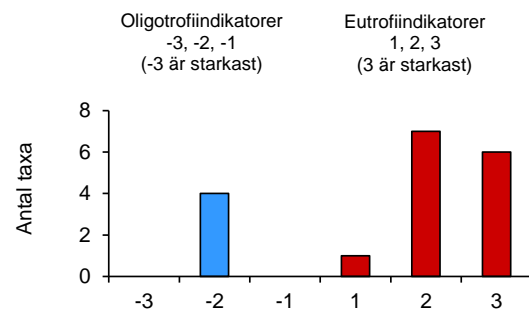
Klassning enligt HVMFS 2013:19	Årsvärde	EK	Status/surhetsklass *
Totalbiomassa (mg/l)	8,86	0,02	Dålig
Andel cyanobakterier (%)	74,46	0,27	Otillfredsställande
Trofiskt planktonindex (TPI)	2,71	0,08	Otillfredsställande
Sammanvägd näringsstatus	1,18		Otillfredsställande
Artantal (surhetsklassning)	60		Nära neutralt
Naturvårdsverkets kriterier (1999)			
Gonyostomum semen (mg/l)	0,00		Mycket liten biomassa
Expertbedömning			
Näringsstatus			Otillfredsställande
Surhetsklassning			Nära neutralt

* Status avser årets värden

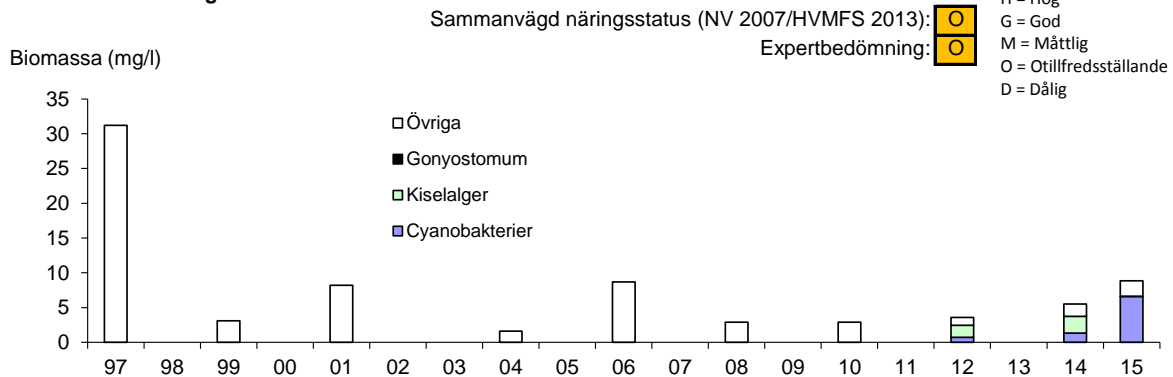
Biomassans fördelning på olika grupper



Arternas fördelning på indikatorantal



Jämförelse med tidigare år



Kommentar

Växtplanktonbiomassan var mycket stor, andelen cyanobakterier var stor och trofiskt planktonindex (TPI) var mycket stor. Sammanvägningen av dessa parametrar enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2103:19) gav otillfredsställande status. Medins expertbedömning gav otillfredsställande status.

Det som dominerade i sjön var trådformiga cyanobakterier varav det potentiellt toxiska släktet *Aphanizomenon* fanns representerat i stor mängd. Sammanlagt identifierades det tre släkten av potentiellt toxiska släkten av cyanobakterier och risken för framtida vattenblomningar bedömdes som hög. Artantalet var 60 och sjön klassades som nära neutral. Den besvärsbildande nåflagellaten *Gonyostomum semen* påträffades inte.

Data från tidigare undersökningar visas i diagrammet och mellan åren 1997-2010 är endast totalbiomassan redovisad. I stapeln för 2012, 2014 och visas även andelen cyanobakterier, kiselalger och *Gonyostomum semen*. Cyanobakteriernas biomassa kan variera mycket säsongen och vid 2015 års provtagning kan det ha varit en pågående algblooming. Totalbiomassan var något större 2015 än de senaste undersökningarna visar.

9. Tumbaån, Kvarnsjön

S. Sverige klara sjöar, ≤30 mg Pt/l

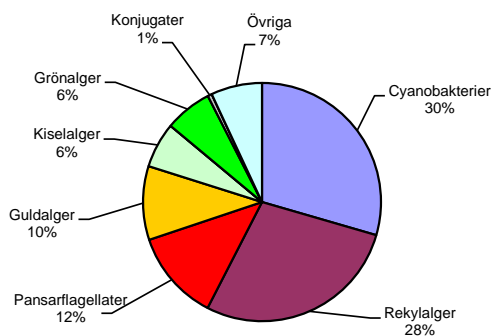


Datum: 2015-08-26
Koordinat: 6565940 / 1614367

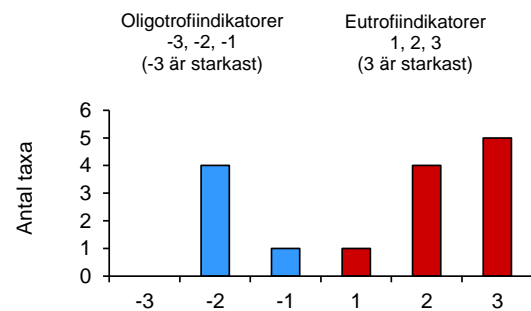
Klassning enligt HVMFS 2013:19	Årsvärde	EK	Status/surhetsklass *
Totalbiomassa (mg/l)	1,67	0,12	Måttlig
Andel cyanobakterier (%)	29,48	0,74	Måttlig
Trofiskt planktonindex (TPI)	1,97	0,10	Måttlig
Sammanvägd näringsstatus	2,31		Måttlig
Artantal (surhetsklassning)	51		Nära neutralt
Naturvårdsverkets kriterier (1999)			
Gonyostomum semen (mg/l)	0,00		Mycket liten biomassa
Expertbedömning			
Näringsstatus			Måttlig
Surhetsklassning			Nära neutralt

* Status avser årets värden

Biomassans fördelning på olika grupper



Arternas fördelning på indikatorantal



Jämförelse med tidigare år

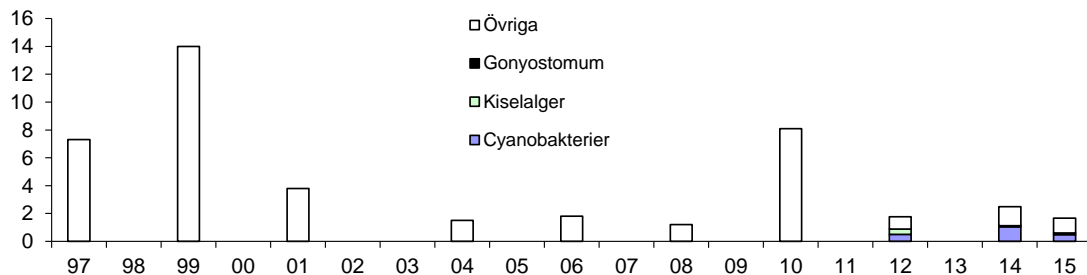
Sammanvägd näringsstatus (NV 2007/HVMFS 2013):

År: 15

H = Hög
G = God
M = Måttlig
O = Otillfredsställande
D = Dålig

Expertbedömning: M

Biomassa (mg/l)



Kommentar

Växtplanktonbiomassan var måttligt stor, andelen cyanobakterier var måttligt stor och TPI-värdet var högt. Sammanvägningen av dessa parametrar enligt Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2013:19) gav måttlig status. Medins expertbedömning gav måttlig status.

Växtplanktonbiomassan var väl fördelad mellan de olika grupperna. Artantalet indikerade ingen surhet och det identifierades två potentiellt toxiska cyanobakterier i provet. Risken för vattenblomning av cyanobakterier bedöms som måttligt hög.

Data från tidigare undersökningar visas i stapeldiagrammet och mellan åren 1997-2010 är endast totalbiomassan redovisad. I stapeln för 2012, 2014 och årets resultat visas även andelen cyanobakterier, kiselalger och *Gonyostomum semen*. Totalbiomassan har varierat genom åren men de undersökningar som gjorts de senaste tre gångerna har visat liknande värden.

28. Tumbaån, Tullingesjön



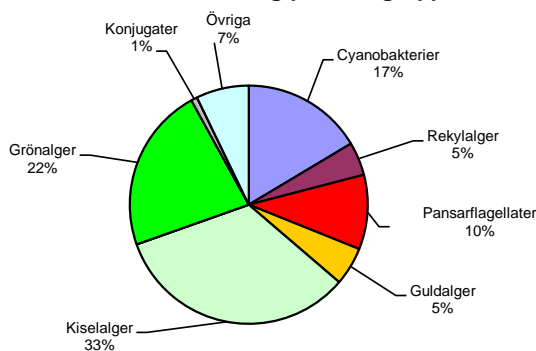
Datum: 2015-08-26
Koordinat: 6566415 / 1618706

S. Sverige klara sjöar, ≤30 mg Pt/l

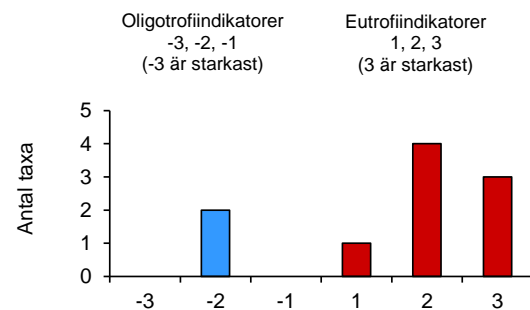
Klassning enligt HVMFS 2013:19	Årsvärde	EK	Status/surhetsklass *
Totalbiomassa (mg/l)	1,96	0,10	Måttlig
Andel cyanobakterier (%)	16,43	0,88	God
Trofiskt planktonindex (TPI)	1,30	0,12	Måttlig
Sammanvägd näringsstatus	2,78		Måttlig
Artantal (surhetsklassning)	48		Nära neutralt
Naturvårdsverkets kriterier (1999)			
Gonyostomum semen (mg/l)	0,00		Mycket liten biomassa
Expertbedömning			
Näringsstatus			Måttlig
Surhetsklassning			Nära neutralt

* Status avser årets värden

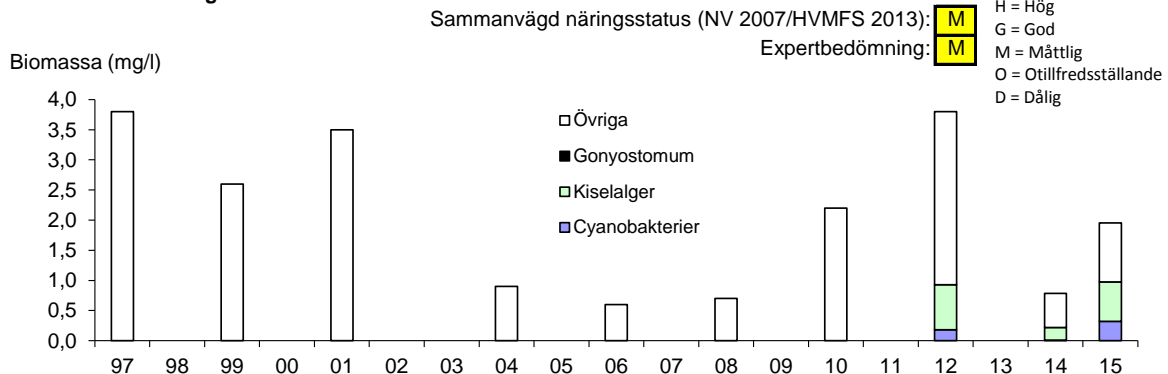
Biomassans fördelning på olika grupper



Arternas fördelning på indikatorantal



Jämförelse med tidigare år



Kommentar

Växtplanktonbiomassan var måttligt stor, andelen cyanobakterier var liten, TPI var högt. Sammanvägningen av dessa parametrar gav måttlig status. Medins expertbedömning gav måttlig status.

Tullingesjöns växtplanktonsamhälle dominerades av den planktiska kiselalgen *Tabellaria flocculosa var asterionelloides*, vilken är en mycket vanligt förekommande alg i sötvatten. Artantalet indikerade ingen surhet. Andelen cyanobakterier var 17% och det identifierades fyra potentiellt toxiska släkten, därmed bedöms risken för framtida algblomning som måttligt hög.

Data från tidigare undersökningar visas i diagrammet och mellan åren 1997-2010 är endast totalbiomassan redovisad. I stapeln för 2012, 2014 och 2015 visas även andelen cyanobakterier, kiselalger och *Gonyostomum semen*. De undersökningar som gjorts de senaste tre åren har visat liknande värden för mängden cyanobakterier och kiselalger medan totalbiomassan var stor 2012, liten 2014 och måttligt stor 2015.

A2. Tumbaån, Albysjön

S. Sverige klara sjöar, ≤30 mg Pt/l

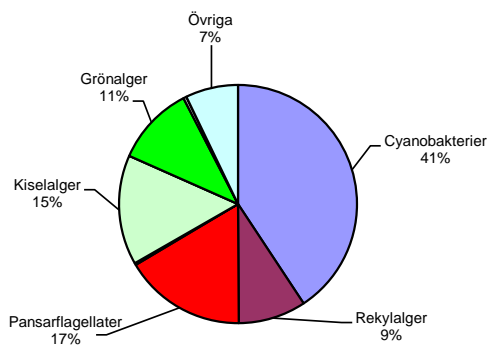


Datum: 2015-08-26
Koordinat: 6570262 / 1618139

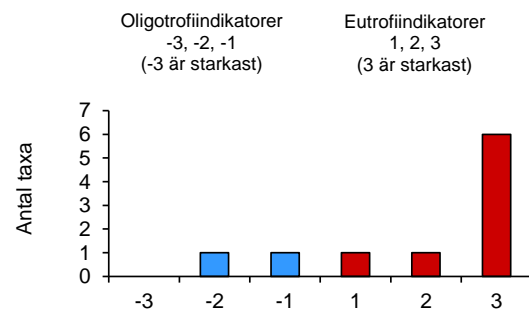
Klassning enligt HVMFS 2013:19	Årsvärde	EK	Status/surhetsklass *
Totalbiomassa (mg/l)	1,52	0,13	Måttlig
Andel cyanobakterier (%)	40,70	0,62	Måttlig
Trofiskt planktonindex (TPI)	0,91	0,14	God
Sammanvägd näringsstatus	2,51		Måttlig
Artantal (surhetsklassning)	46		Nära neutralt
Naturvårdsverkets kriterier (1999)			
Gonyostomum semen (mg/l)	0,00		Mycket liten biomassa
Expertbedömning			
Näringsstatus			Måttlig
Surhetsklassning			Nära neutralt

* Status avser årets värden

Biomassans fördelning på olika grupper

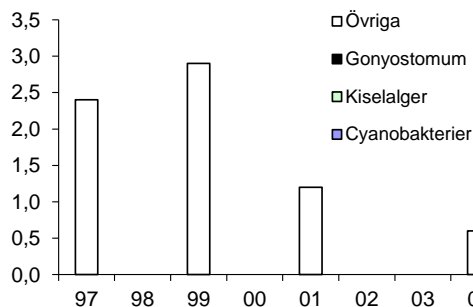


Arternas fördelning på indikatorantal



Jämförelse med tidigare år

Biomassa (mg/l)



Sammanvägd näringsstatus (NV 2007/HVMFS 2013):

År: 15

H = Hög
G = God
M = Måttlig
O = Otillfredsställande
D = Dålig

Expertbedömning: M

Kommentar

Växtplanktonbiomassan var måttligt stor, andelen cyanobakterier var måttligt stor, TPI var lågt. Sammanvägningen av dessa parametrar gav måttlig status. Medins expertbedömning gav måttlig status.

Artantalet indikerade ingen surhet. Andelen cyanobakterier var 41 % och antalet potentiellt toxiska släktena var tre stycken, därmed bedömdes risken för framtida algblomning som måttligt hög till hög.

Data från tidigare undersökningar visas i diagrammet och mellan åren 1997-2010 är endast totalbiomassan redovisad. I stapeln för 2012, 2014 och 2015 visas även andelen cyanobakterier, kiselalger och *Gonyostomum semen*. De undersökningar som gjorts de senaste tre åren har visat att växtplanktonbiomassan år 2015 inte skiljer sig nämnvärt från de senaste undersökningarna.

Artlistor för alla sjöar

FÖRKLARING TILL ARTLISTORNA

Det. = determinator, den person som genomförde artbestämningen och analysen av provet.

I = indikatortal hos växtplanktonart enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Varierar från -3 (starkaste oligotrofiindikatorerna) till 3 (starkaste eutrofiindikatorerna)

EG = Ekologisk grupp. Äldre klassificeringssystem av indikatorarter med ursprung hos planktonekologer på Limnologiska institutionen, Lunds universitet.

O = taxa som vanligtvis påträffas i oligotrofa (näringsfattiga) miljöer
E = taxa som vanligtvis påträffas i eutrofa (näringsrika) miljöer
I = taxa som är indifferent, dvs. har en bred ekologisk tolerans

Frekvens = uppskattad frekvens av arten i en skala från 1 - 5 där 5 är det högsta. Används dessutom vid beräkning av trofiindex enligt Hörnström (1979)

Längd. För vissa trådformiga arter anges trådlängden per liter provvatten ($\mu\text{m l}^{-1}$).

Antal celler. För arter som inte växer i trådar anges antalet celler per liter provvatten (i något enstaka fall anges kolonier per liter).

Biomassa. Anges i enheten mg l^{-1} (1 mg l^{-1} motsvarar en biovolym på $1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$).

7 Tumbaån, Utterkalven

2015-08-31

Lokalkoordinater: 6565404 / 1613891 (RT90_25gonV)

Nivå: 0-2 m

Metod: SS-EN15204:2006 + NV:s Handledn. för miljööverv.

Det. Åsa Garberg



Kvantitativ växtplanktonanalys

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Arter	I EG		Frekv. (1 - 5)	Längd*10 ³ µm/l	Antal*10 ³ celler/l	Biom. mg/l
	I	EG				
CYANOPHYCEAE (blågrönalger)						
Chroococcales						
Snowella septentrionalis - KOMÁREK & HINDÁK	I		1		914	0,006
Chroococcales obestämd kolonibildande art (1-2 µm)			2		12334	0,013
Nostocales						
Aphanizomenon cf. klebahnii - (ELENK) PECH. & KALINA	3	E	4	176038		2,163
Cuspidothrix issatschenkoi - (USAČEV) P. RAJANIEMI et al	3	E	4	381306		2,564
Dolichospermum spp. böjd - (RALFS ex BOR. & FLAH.) WACKLIN et al.	2	I	1		286	0,026
Oscillatoriales						
Planktolyngbya brevicellularis - CRONBERG & KOM.	3	E	3	49158		0,347
Planktolyngbya limnetica - (LEMM) KOM.-LEGN. & CRONB.	3	E	3	273690		0,461
Planktothrix agardhii - (GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK	2	E	3	51151		0,632
Pseudanabaena limnetica - (LEMMERMANN) KOMÁREK	2	E	3	102302		0,385
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)						
Cryptomonas sp. (<10 µm) - EHRENBERG	I		1		91	0,006
Cryptomonas sp. (10-20 µm) - EHRENBERG	I		3		799	0,265
Cryptomonas sp. (20-30 µm) - EHRENBERG	I		2		91	0,115
Cryptomonas spp. (>40 µm) - EHRENBERG	2	I	1		11	0,040
Katablepharis ovalis - SKUJA	I		2		274	0,021
Pyrenomonadales (Chroomonas sp./Rhodomonas sp.)	I		2		1462	0,065
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)						
Ceratium hirundinella - (O. F. MÜLLER) DUJARDIN	I		2		3	0,079
Gymnodinium sp. (10-20 µm) - STEIN	I		3		46	0,015
Gymnodinium sp. (20-40 µm) - STEIN	I		2		1	0,018
Peridinium willei - HUITFELD-KAAS	I		1		0,7	0,011
CHRYSOPHYCEAE (guldalger)						
Chrysococcus diaphanus - SKUJA	-2	I	2		46	0,016
Chrysococcus sp. - KLEBS	-2	I	2		228	0,032
Dinobryon crenulatum - W. & G.S. WEST	-2	O	2		69	0,008
Dinobryon divergens - IMHOF	I		1		57	0,010
Dinobryon sociale - EHRENBERG	I		2		320	0,056
Dinobryon sp. - EHRENBERG	I		1		23	0,001
Mallomonas caudata - IWANOFF	I		2		206	0,670
Pedinellaceae (Pseudopedinella sp./Pedinella sp.)	I		2		160	0,021
Synura sp. - EHRENBERG	I		2		183	0,021
Chrysophyceae obestämda monader			4		731	0,059
BACILLARIOPHYTA (kiselalger)						
Coccinodiscophyceae						
Acanthoceras zachariasii - (BRUN) SIMONSEN	I		1		11	0,001
Coccinodiscophyceae (<10 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD	I		2		69	0,004
Urosolenia longiseta - (ZACHARIAS) EDLUND & STOERMER	O		1		23	0,001
Bacillariophyceae						
Asterionella formosa - HASSALL	I		2		24	0,007
Diatoma tenuis - AGARDH	E		1		3	0,0005
Fragilaria crotonensis - KITTON	2	I	2		23	0,007
Tabellaria flocculosa var. asterionelloides - GRUNOW	I		3		35	0,018
Bacillariophyceae (50-100 µm) - HAECKEL	I		2		103	0,018
CHLOROPHYTA (grönalger)						
Ankyra judayi - (G. M. SMITH) FOTT	I		1		23	0,001
Botryococcus sp. - KÜTZING	*	I	2		1,3	0,009
Coelastrum sp. - NÄGELI	3	I	1		274	0,004
Dictyosphaerium sp. - NÄGELI	I		1		457	0,018
Eudorina sp. - EHRENBERG	I		1		228	0,113
Koliella sp. - HINDÁK	I		1		11	0,003
Lemmermannia komarekii - (HINDÁK) BOCK & KRIENITZ in BOCK et al.	E		2		183	0,004
Monoraphidium dybowskii - (WOL.) HINDÁK & KOM.-LEG.	O		2		251	0,012
Monoraphidium minutum - (NÄGELI) KOMARKÓVA-LEGENEROVÁ	2	I	1		46	0,002
Oocystis sp. - BRAUN	I		2		251	0,032
Scenedesmus sp. - MEYEN	E		2		183	0,018
Stauridium tetras - (EHRENBERG) E. HEGEWALD	*	2	E	2	46	0,016
Tetraëdron minimum - (A. BRAUN) HANSGIRG	E		2		365	0,056
Treubaria triappendiculata - BERNARD	3	I	1		23	0,007
Chlorophyta obestämda klotformiga			1		274	0,092
Chlorophyta obestämda kolonibildande ovala			1		23	0,001
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)						
Closterium acutum var. variabile - (LEMMERMANN) W. KRIEGER	1	I	2		1	0,0001
Mougeotia sp. - C. AGARDH	O		2		137	0,038
Staurastrum sp. - (MEYEN) RALFS	I		1		0,3	0,0004
ÖVRIGA						
Chrysochromulina parva - LACKEY	-2		4		3677	0,119
Pseudostaurastrum sp. - CHODAT	I		1		23	0,009
Övriga, oidentifierad monad (2-5 µm)			3		1759	0,064
Övriga, oidentifierad monad (5-10 µm)			3		388	0,060

* = räknade som kolonier

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

9 Tumbaån, Kvarnsjön

2015-08-26

Lokalkoordinater: 6565940 / 1614367 (RT90_25gonV)

Nivå: 0-2 m

Metod: SS-EN15204:2006 + NV:s Handledn. för miljööverv.

Det. Åsa Garberg



Kvantitativ växtplanktonanalys

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Arter	I	EG	Frekv. (1 - 5)	Längd*10 ³ µm/l	Antal*10 ³ celler/l	Biom. mg/l
CYANOPHYCEAE (blågrönalger)						
Chroococcales						
Microcystis wessenbergii - (KOMÁREK) KOMÁREK in KONDRATEVA	3	E	1		120	0,005
Snowella sp. (litoralis/septentrionalis) - ELINKIN		I	1		1954	0,012
Nostocales						
Aphanizomenon cf. klebahnii - (ELENK) PECH. & KALINA	3	E	1	14965		0,207
Aphanizomenon sp. - MORREN ex BORNET et FLAHAULT	3	I	2	40529		0,176
Oscillatoriales						
Planktolyngbya cf. limnetica - (LEMM) KOM.-LEGN. & CRONB.	3	E	2	48843		0,092
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)						
Cryptomonas sp. (10-20 µm) - EHRENBERG		I	3		480	0,138
Cryptomonas sp. (20-30 µm) - EHRENBERG		I	2		83	0,129
Cryptomonas sp. (30-40 µm) - EHRENBERG		I	1		31	0,083
Katablepharis ovalis - SKUJA		I	2		230	0,018
Pyrenomonadales (Chroomonas sp./Rhodomonas sp.)		I	4		2297	0,102
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)						
Ceratium hirundinella - (O. F. MÜLLER) DUJARDIN		I	1		1	0,023
Gymnodinium sp. (20-40 µm) - STEIN		I	2		1	0,010
Peridinium williei - HUITFELD-KAAS		I	1		0,7	0,016
Peridinium sp. - EHRENBERG		I	1		10	0,157
CHRYSOPHYCEAE (gulalger)						
Chrysococcus diaphanus - SKUJA	-2	I	1		21	0,021
Chrysococcus sp. - KLEBS	-2	I	1		21	0,013
Dinobryon bavaricum - IMHOF		O	2		322	0,062
Dinobryon crenulatum - W: & G.S. WEST	-2	O	2		63	0,008
Dinobryon divergens - IMHOF		I	1		104	0,022
Dinobryon sociale - EHRENBERG		I	1		3	0,0003
Epipyxis sp. - EHRENBERG		I	1		21	0,001
Mallomonas tonsurata - TEILING emend. W. KRIEG.	-1	I	1		42	0,013
Pedinellaceae (Pseudopedinella sp./Pedinella sp.)			2		125	0,016
Synura sp. - EHRENBERG		I	1		21	0,003
Chrysophyceae obestämda monader			2		63	0,007
BACILLARIOPHYTA (kiselalger)						
Coscinodiscophyceae						
Coscinodiscophyceae (<10 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD		I	1		42	0,002
Coscinodiscophyceae (10-20 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD		I	1		42	0,019
Urosolenia longiseta - (ZACHARIAS) EDLUND & STOERMER		O	2		62	0,017
Bacillariophyceae						
Asterionella formosa - HASSALL		I	2		8	0,002
Fragilaria crotonensis - KITTON	2	I	1		13	0,005
Tabellaria flocculosa var. asterionelloides - GRUNOW		I	3		59	0,051
Ulnaria delicatissima var. angustissima - (GRUNOW) ABOAL & P.C.SILVA			2		3	0,006
CHLOROPHYTA (grönalger)						
Ankyra lanceolata - (KORS.) FOTT		I	1		21	0,001
Botryococcus sp. - KÜTZING	*	I	2		2,0	0,006
Koliella sp. - HINDÁK			1		10	0,005
Lemmermannia komarekii - (HINDÁK) BOCK & KRIENITZ in BOCK et al.		E	1		84	0,001
Monoraphidium dybowskii - (WOL.) HINDÁK & KOM.-LEG.		O	2		146	0,025
Monoraphidium minutum - (NÁGELI) KOMARKÓVA-LEGENEROVÁ	2	I	2		42	0,003
Pediastrum duplex - MEYEN	*	3	E	1	1	0,006
Scenedesmus sp. - MEYEN			E	2	125	0,009
Stauridium tetras - (EHRENBERG) E. HEGEWALD	*	2	E	1	21	0,0002
Tetraëdron minimum - (A. BRAUN) HANSGIRG			E	2	63	0,018
Chlorophyta obestämda klotformiga			2		104	0,035
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)						
Closterium acutum var. variabile - (LEMMERMANN) W. KRIEGER	1	I	2		5	0,0003
Mougeotia sp. - C. AGARDH		O	2		114	0,006
Staurastrum smithii - TEILING	2		1		1	0,001
Staurastrum sp. - (MEYEN) RALFS		I	1		1	0,002
ÖVRIGA						
Chrysochromulina parva - LACKEY	-2		4		2213	0,074
Elakatothrix genevensis - (REVERDIN) HINDÁK		I	1		84	0,003
Övriga, oidentifierad monad (2-5 µm)			3		773	0,029
Övriga, oidentifierad monad (5-10 µm)			1		42	0,010

* = räknade som kolonier

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

28 Tumbaån, Tullingesjön

2015-08-26

Lokalkoordinater: 6566415 / 1618706 (RT90_25gonV)

Nivå: 0-3 m

Metod: SS-EN15204:2006 + NV:s Handledn. för miljööverv.

Det. Åsa Garberg



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Kvantitativ växtplanktonanalys

Arter	I		EG	Frekv. (1 - 5)	Längd*10 ³ µm/l	Antal*10 ³ celler/l	Biom. mg/l
CYANOPHYCEAE (blågrönalger)							
Chroococcales							
Aphanocapsa sp. - NÄGELI				1		6396	0,003
Chroococcus aphanocapsoides - SKUJA		O		2		7766	0,045
Chroococcus cf. limneticus - LEMMERMANN		E		1		3	0,001
Cyanocataena imperfecta - (CRONBERG & WEIBULL) JOOSTEN		E		2		26039	0,019
Cyanodictyon sp. - PASCHER	3			1		7309	0,006
Merismopedia sp. - MEYEN				1		548	0,0004
Woronichinia elorantae - KOMÁREK et KOMÁRKOVÁ-LEG.		E		2		5482	0,030
Woronichinia naegeliana - (UNGER) ELENKIN		E		1		93	0,003
Chroococcales (Aphanocapsa sp./Chroococcus sp./Radiocystis sp.)				1		5482	0,002
Nostocales							
Aphanizomenon cf. klebahnii - (ELENK) PECH. & KALINA	3	E		3	17131		0,189
Dolichospermum sp. böjd - (RALFS ex BOR. & FLAH.) WACKLIN et al.	2	I		1		27	0,006
Oscillatoriales							
Planktothrix agardhii - (GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK	2	E		2	367		0,005
Oscillatoriales obestämd				2	2581		0,012
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)							
Cryptomonas sp. (10-20 µm) - EHRENBURG		I		2		183	0,024
Katablepharis ovalis - SKUJA		I		2		137	0,006
Pyrenomonadales (Chroomonas sp./Rhodomonas sp.)		I		4		1850	0,059
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)							
Ceratium hirundinella - (O. F. MÜLLER) DUJARDIN		I		2		3	0,113
Ceratium rhomvoldes - HICKEL		E		2		1	0,060
Gymnodinium sp. (10-20 µm) - STEIN		I		1		23	0,006
Gymnodinium sp. (20-40 µm) - STEIN		I		2		1	0,019
CHRYSOPHYCEAE (guldalger)							
Chrysococcus sp. - KLEBS	-2	I		2		91	0,009
Dinobryon bavaricum - IMHOF		O		2		183	0,026
Dinobryon divergens - IMHOF		I		2		640	0,047
Pedinellaceae (Pseudopedinella sp./Pedinella sp.)				2		114	0,019
BACILLARIOPHYTA (kiselalger)							
Coscinodiscophyceae							
Coscinodiscophyceae (<10 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD		I		3		754	0,068
Coscinodiscophyceae (10-20 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD		I		2		160	0,070
Bacillariophyceae							
Asterionella formosa - HASSALL		I		1		11	0,005
Fragilaria crotonensis - KITTON	2	I		1		17	0,007
Tabellaria flocculosa var. asterionelloides - GRUNOW		I		4		384	0,502
CHLOROPHYTA (grönalger)							
Ankyra lanceolata - (KORS.) FOTT		I		2		91	0,001
Botryococcus sp. - KÜTZING	*	I		2		2,0	0,011
Coelastrum sp. - NÄGELI	3	I		1		365	0,016
Desmodesmus sp. - (CHODAT) AN, FRIEDL & HEGEWALD		E		1		91	0,004
Eudorina sp. - EHRENBURG				2		53	0,017
Hariotina sp. - P.A. DANG.		E		3		3837	0,284
Lemmermannia komarekii - (HINDÁK) BOCK & KRIENITZ in BOCK et al.		E		2		685	0,008
Monoraphidium minutum - (NÄGELI) KOMARKÓVA-LEGENEROVÁ	2	I		1		23	0,001
Scenedesmus sp. - MEYEN		E		1		23	0,004
Tetraëdron minimum - (A. BRAUN) HANSGIRG		E		2		91	0,025
Volvocales, obestämd klotformig cell (4 gissel)				1		23	0,026
Chlorophyta obestämda kolonibildande klotformiga				1		183	0,033
Chlorophyta obestämda kolonibildande ovala				1		274	0,006
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)							
Closterium acutum var. variabile - (LEMMERMANN) W. KRIEGER	1	I		1		1	0,0001
Cosmarium sp. - RALFS		O		1		46	0,015
Mougeotia sp. - C. AGARDH		O		1		5	0,002
ÖVRIGA							
Chrysochromulina parva - LACKEY	-2			4		3312	0,104
Övriga, oidentifierad monad (2-5 µm)				3		503	0,020
Övriga, oidentifierad monad (5-10 µm)				2		91	0,017

* = räknade som kolonier

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

A2 Tumbaån, Albysjön

2015-08-26

Lokalkoordinator: 6570262 / 1618139 (RT90_25gonV)

Nivå: 0-4 m

Metod: SS-EN15204:2006 + NV:s Handledn. för miljööverv.

Det. Åsa Garberg



Kvantitativ växtplanktonanalys

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Arter	I EG		Frekv. (1 - 5)	Längd*10 ³ µm/l	Antal*10 ³ celler/l	Biom. mg/l
	I	EG				
CYANOPHYCEAE (blågrönalger)						
Chroococcales						
Aphanocapsa sp. - NÄGELI			2		16674	0,007
Chroococcus aphanocapsoides - SKUJA		O	2		1256	0,016
Chroococcus cf. limneticus - LEMMERMANN		E	3		1005	0,359
Cyanocatenella imperfecta - (CRONBERG & WEIBULL) JOOSTEN		E	2		10507	0,008
Cyanodictyon sp. - PASCHER	3		2		34034	0,020
Merismopedia sp. - MEYEN			1		525	0,0004
Microcystis wesenbergii - (KOMÁREK) KOMÁREK in KONDRATEVA	3	E	1		60	0,007
Microcystis viridis - (A. BRAUN) LEMMERMANN	3	E	1		40	0,003
Snowella sp. (litoralis/septentrionalis) - ELINKIN		I	2		914	0,006
Woronichinia cf. compacta - (LEMMERMANN) KOMÁREK & HINDÁK		E	2		685	0,011
Woronichinia elorantae - KOMÁREK et KOMÁRKOVÁ-LEG.		E	2		13317	0,073
Woronichinia naegelianae - (UNGER) ELENKIN		E	1		40	0,001
Chroococcales (Aphanocapsa sp./Chroococcus sp./Radiocystis sp.)			2		42942	0,020
Chroococcales			2		27981	0,021
Nostocales						
Aphanizomenon cf. klebahnii - (ELENK) PECH. & KALINA	3	E	2	4340		0,051
Dolichospermum sp. böjd - (RALFS ex BOR. & FLAH.) WACKLIN et al.	2	I	1		20	0,001
Dolichospermum sp. spiral - (RALFS ex BOR. & FLAH.) WACKLIN et al.	3	I	1		37	0,005
Oscillatoriales						
Planktolyngbya limnetica - (LEMM) KOM.-LEGN. & CRONB.	3	E	1	2741		0,009
Romeria sp. - KOCZWARA		E	1		708	0,001
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)						
Cryptomonas sp. (10-20 µm) - EHRENBURG		I	2		183	0,060
Cryptomonas sp. (20-30 µm) - EHRENBURG		I	2		23	0,030
Katablepharis ovalis - SKUJA		I	2		46	0,002
Pyrenomonadales (Chroomonas sp./Rhodomonas sp.)		I	4		1496	0,048
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)						
Ceratium hirundinella - (O. F. MÜLLER) DUJARDIN		I	3		5	0,239
Gymnodinium sp. (10-20 µm) - STEIN		I	2		23	0,008
Gymnodinium sp. (40-60 µm) - STEIN		I	1		0,3	0,005
CHRYSOPHYCEAE (gulalger)						
Mallomonas tonsurata - TEILING emend. W. KRIEG.		-1	I	1	11	0,002
Pedinellaceae (Pseudopedinella sp./Pedinella sp.)				2	23	0,002
BACILLARIOPHYTA (kiselalger)						
Bacillariophyceae						
Tabellaria flocculosa var. asterionelloides - GRUNOW		I	4		173	0,227
CHLOROPHYTA (grönalger)						
Ankyra judayi - (G. M. SMITH) FOTT		I	2		69	0,002
Ankyra lanceolata - (KORS.) FOTT		I	2		80	0,001
Botryococcus sp. - KÜTZING		*	I	1	0,3	0,005
Hariotina sp. - P.A. DANG.		E	4		2558	0,134
Monoraphidium dybowskii - (WOL.) HINDÁK & KOM.-LEG.		O	2		34	0,006
Nephrocytium sp. - NÄGELI		I	2		69	0,003
Oocystis sp. - BRAUN		I	2		137	0,010
Planktosphaeria gelatinosa - G. M. SMITH			1		11	0,003
Tetraëdron minimum - (A. BRAUN) HANSRIG		E	1		11	0,002
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)						
Closterium cf. aciculare - T. WEST		E	1		0,3	0,001
Closterium acutum var. variabile - (LEMMERMANN) W. KRIEGER	1	I	1		0,3	0,00003
Spondylosium planum - (WOLLE) WEST & WEST		O	1		23	0,004
Staurodesmus cuspidatus - (BRÉBISSON) TEILING		I	1		6	0,002
ÖVRIGA						
Chrysochromulina parva - LACKEY		-2		4	1736	0,067
Elakatothrix genevensis - (REVERDIN) HINDÁK		I	2		23	0,001
Övriga, oidentifierad monad (2-5 µm)			3		468	0,018
Övriga, oidentifierad monad (5-10 µm)			2		137	0,023

* = räknade som kolonier

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Fältprotokoll

7Tumbaån, Utterkalven			
Vattenområdesuppgifter		Län:	1 Stockholm
Sjönamn:	Tumbaån	Kommun:	Botkyrka
Lokalnummer:	7	Stationens EU-id:	SE656540-161380
Lokalnamn:	Utterkalven	Vattenkoordinater:	656562 / 161394
Huvudflodområde:	61 Norrström	Lokalkoordinater:	6565404 / 1613891 (RT90_25gonV)
Provtagningsuppgifter		Provtagare:	Bergström/Nygård
Datum:	2015-08-31	Organisation:	ALcontrol AB
Tid på dygnet:	08:40	Syfte:	recipientkontroll
Lokaluppgifter			
Djup provplatsen (m):	4	Ytvattentemperatur (°C):	19
Grumlighet:	grumligt	Språngskikt (j/n):	ja
Vattenfärg:	färgat	Språngskiktets läge (m):	3
Trofinivå:	mesotrof	Siktdjup m vattenkik. (m):	2
Märkning av lokal:	-	Vattenkemi (j/n):	klorofyll
Väderlek:	HK vxl vind		
Kvalitativ metod: SS-EN15204:2006 + NVVs "Handledning för miljöövervakning"			
Håvdiameter (cm):	15	Konserveringsmetod :	Lugol
Maskstorlek (µm):	25	Djupintervall (m):	0-2
Kvantitativ metod: SS-EN15204:2006 + NVVs "Handledning för miljöövervakning"			
Typ av hämtare:	Rambergör	Antal profiler:	5
Konserveringsmetod :	Lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
Provflaska:	1 2 3 4		
Djupintervall (m):	0-2 - - -		
Övrigt			
-			

28Tumbaån, Tullingesjön			
Vattenområdesuppgifter		Län:	1 Stockholm
Sjönamn:	Tumbaån	Kommun:	Botkyrka
Lokalnummer:	28	Stationens EU-id:	SE656650-161850
Lokalnamn:	Tullingesjön	Vattenkoordinater:	656939 / 161809
Huvudflodområde:	61 Norrström	Lokalkoordinater:	6566415 / 1618706 (RT90_25gonV)
Provtagningsuppgifter		Provtagare:	Bergström/Nygård
Datum:	2015-08-26	Organisation:	ALcontrol AB
Tid på dygnet:	13:05	Syfte:	recipientkontroll
Lokaluppgifter			
Djup provplatsen (m):	10	Ytvattentemperatur (°C):	20
Grumlighet:	grumligt	Språngskikt (j/n):	ja
Vattenfärg:	färgat	Språngskiktets läge (m):	4
Trofinivå:	mesotrof	Siktdjup m vattenkik. (m):	3,8
Märkning av lokal:	-	Vattenkemi (j/n):	ja
Väderlek:	HK vind 220 5m/s		
Kvalitativ metod: SS-EN15204:2006 + NVVs "Handledning för miljöövervakning"			
Håvdiameter (cm):	15	Konserveringsmetod :	Lugol
Maskstorlek (µm):	25	Djupintervall (m):	0-3
Kvantitativ metod: SS-EN15204:2006 + NVVs "Handledning för miljöövervakning"			
Typ av hämtare:	Rambergör	Antal profiler:	5
Konserveringsmetod :	Lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
Provflaska:	1 2 3 4		
Djupintervall (m):	0-3 - - -		
Övrigt			
-			



A2Tumbaån, Albysjön			
Vattenområdesuppgifter			
Sjönamn:	Tumbaån	Län:	1 Stockholm
Lokalnummer:	A2	Kommun:	Botkyrka
Lokalnamn:	Albysjön	Stationens EU-id:	EU_CD: SE657030-161810
Huvudflodområde:	61 Norrström	Vattenkoordinater:	657170 / 161793
		Lokalkoordinater:	6570262 / 1618139 (RT90_25gonV)
Provtagningsuppgifter		Provtagare: Bergström/Nygård	
Datum:	2015-08-26	Organisation:	ALcontrol AB
Tid på dygnet:	08:40	Syfte:	recipientkontroll
Lokalluppgifter		Ytvattentemperatur (°C): 20	
Djup provplatsen (m):	24	Språngskikt (j/n):	ja
Grumlighet:	grumligt	Språngskiktets läge (m):	5
Vattenfärg:	färgat	Siktdjup m vattenkik. (m):	2,3
Trofinivå:	mesotrof	Vattenkemi (j/n):	ja
Märkning av lokal:	-		
Väderlek:	HK vind 190 4m/s		
Kvalitativ metod: SS-EN15204:2006 + NVVs "Handledning för miljöövervakning"			
Håvdiameter (cm):	15	Konserveringsmetod :	Lugol
Maskstorlek (µm):	25	Djupinterval (m):	0-4
Kvantitativ metod: SS-EN15204:2006 + NVVs "Handledning för miljöövervakning"			
Typ av hämtare:	Rambergör	Antal profiler:	5
Konserveringsmetod :	Lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
Provflaska:	1 2 3 4		
Djupintervall (m):	0-4 - - -		
Övrigt			
-			

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

- Tillståndprövningar/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