



ALcontrol Laboratories

SKOGSÖ TRÄSK

Limnologisk undersökning

2014

Uppdragsgivare: Nacka kommun
Kontaktperson: Finn Cederberg
Tel: 08 - 431 80 46
E-post: finn.cederberg@nacka.se

Utförare: ALcontrol AB
Rapportskrivare: Caroline Svärd
Tel. 076 - 527 40 27
E-post: caroline.svard@alcontrol.se

2014-09-26

INNEHÅLL

Sammanfattning.....	1
Bakgrund.....	2
Resultat.....	4
Referenser.....	7
Bilaga 1. Metodik.....	9
Bilaga 2. Analysresultat för vattenkemi år 2014.....	19

SAMMANFATTNING

Vattnet i sjön Skogsö träsk undersöktes under sommaren 2014 med avseende på näringshalt, metaller, bekämpningsmedel, PCB:er, förekomst av olja samt växtplankton. Provtagning skedde vid tre punkter i sjön; häststallarna (St1), deponi och båtupplag (St2) och vid den djupaste punkten i sjön (St3). Resultaten från de analyser som gjordes vid samtliga punkter var överlag jämförbara.

Skogsö träsk ligger i ett område med kalkrik berggrund och vattnet vilket gjorde att vattnet var nära neutralt och buffertkapaciteten god. Konduktiviteten var normal för en näringsrik sjö i ett kalkrikt område.

Förekomsten av närsalter i sjön var påtaglig. Fosforhalterna var kraftigt förhöjda och bedömdes som höga till extremt höga vid samtliga provpunkter. Kvävehalterna bedömdes generellt som höga med undantag för i juli då de var mycket höga. Kvävet förelåg till allra största delen som organiskt bundet.

I Skogsö träsk rådde generellt måttligt till stort kväveunderskott vid samtliga provpunkter. Det betyder att risken för massutveckling av blågrönalger bedömdes som sannolik eller mycket sannolik. Samtidigt som vattenkemin provtogs även växtplankton, resultaten från den analysen redovisas dock senare i en separat rapport.

Sjön är rik på organiskt material och det rådde svagt eller syrefattigt tillstånd i bottenvattnet. Det indikerar att fosfor kan läcka ut från sedimentet i sjön, någonting som är vanligt förekommande vid syrefria förhållanden.

Metaller undersöktes vid samtliga provpunkter men återfanns i låga eller mycket låga halter, enligt Naturvårdsverkets rapport 4913 och överskred inte gällande gränsvärden enligt Havs- och vattenmyndigheten eller miljökvalitetsnorm enligt Europaparlamentet. Dock var halten arsenik på gränsen till gränsvärdet för tillåten årsmedelhalt.

Vattnet i närheten av häststallarna (St1) undersöktes även med avseende på bekämpningsmedel och vid punkten i närheten av deponin och båtupplaget analyserades PCB och förekomsten av olja. Resultaten från dessa analyser påvisade dock ingen förekomst av någon av dessa ämnen utan halterna var genomgående under respektive analys rapporteringsgräns.

BAKGRUND

På uppdrag av Nacka kommun har ALcontrol utfört undersökningar i Skogsö träsk under perioden juni till och med augusti år 2014. Undersökningarna omfattade vattenkemi och växtplankton.

Skogsö träsk är en näringsrik sjö centralt belägen i Skogsö naturreservat i Nacka kommun. I området kring Skogsö träsk återfinns flera pågående och historiska verksamheter som påverkar sjön. Bland dessa återfinns en före detta handelsträdgård som idag används som häststall och koloniområde, en gammal deponi som idag används som båtupplag och parkeringsplats och en kyrkogård i nordvästra delen av området. Sjön har inte undersökts regelbundet och endast sporadiska stickprov på vattenkvaliteten har utförts men proven har visat på näringsrika förhållanden. Därför planeras en installation av en fosforfälla mellan häststallarna och sjön.

Syfte

Syftet med undersökningarna i Skogsö träsk under sommaren år 2014 var att bestämma den nuvarande vattenkvaliteten i sjön. Undersökningar utgör ett bra underlag för att mäta eventuella förändringar vid åtgärder och ett stöd för kommande åtgärdsbeslut.

Provtagningen

Provtagningen i Skogsö träsk omfattade undersökningar av vattenkemi och växtplankton. Detta för att kunna bedöma näringsstatusen i sjön samt kontrollera om några miljögifter läcker från den gamla deponin där båtupplaget idag finns.

Ytvattnet vid tre stationer med benämningen häststallarna (St1), deponi och båtupplag (St2) och djupaste punkten (St3) provtogs i sjön. Stationen St1 är belägen närmast häststallarna och har till syfte att kontrollera närsaltsläckage och bekämpningsmedelsrester från häststallarna och kolonilotterna. Stationen St2 är belägen närmast den gamla deponin (båtupplaget) och har till syfte att kontrollera närsaltsläckage och miljögifter. Station St3 är belägen vid sjöns djupaste punkt och har till uppgift att kontrollera näringsstatus och allmän vattenkvalitet. Analysomfattning samt provtagningsmetodik återfinns i bilaga 1.

Följande personer har medverkat vid 2014 års undersökningar:

- Reijo Nygård och Magnus Bergström, ALcontrol Linköping – provtagning av vattenkemi och växtplankton,
- Caroline Svärd, ALcontrol Linköping – projektansvarig, utvärdering vattenkemi och rapport-skrivning,
- Susanne Holmström ALcontrol Linköping – kvalitetsgranskning av rapport.

Riksdagen har fastställt sexton övergripande nationella miljökvalitetsmål och cirka 70 nationella delmål. Miljökvalitetsmålen beskriver de egenskaper som natur- och kulturmiljön måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Syftet är att klara av alla stora miljöproblem

i Sverige inom en generation (år 2020). År 2010 fattade riksdagen beslut om ett förändrat miljömålssystem med Naturvårdsverket utpekade som samordnare av miljömålsuppföljningen.

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

De fasta åtgärdsstrategierna är avskaffade. I stället ska den nyinrättade parlamentariska "Miljömålsberedningen" utarbeta miljöstrategier inom regeringens prioriterade områden. Det av regeringen tidigare inrättade "Miljömålsrådet" (år 2002) har avskaffats.

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

Levande sjöar och vattendrag

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

Ingen övergödning

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

Bara naturlig försurning

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

Giftfri miljö

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

Medlemsstaterna i EU har genom vattendirektivet (2000/60/EG) enats om att förvalta sina vatten på ett likartat sätt. Alla vatten i Europa ska senast år 2015 ha uppnått god ekologisk och kemisk status.

De vatten som inte har godtagbar status ska åtgärdas och förvaltningsplaner och åtgärdsprogram ska tas fram. Vattenmyndigheterna tog i slutet av år 2009 fram en förvaltningsplan och ett åtgärdsprogram för vart och ett av Sveriges fem vattendistrikt. Förvaltningsplanen redovisar de förhållanden och de miljökvalitetsnormer som ska gälla inom vattendistriktet. Åtgärdsprogrammet beskriver vilka åtgärder som behövs för att upprätthålla eller uppnå en viss miljökvalitetsnorm.

Övervakning är en förutsättning för arbetet med åtgärdsprogram och för att följa upp om miljökvalitetsnormerna uppfylls. Övervakningen ska ge en sammanhållen och heltäckande översikt av den ekologiska och kemiska statusen för ytvatten inom varje vattendistrikt. Övervakning kan ske i form av undersökande, kontrollerande respektive operativ övervakning.

RESULTAT

Försurning och konduktivitet

Nära neutrala förhållanden, god buffertkapacitet och normal salthalt

Buffertkapaciteten d.v.s. förmågan att motstå försurning (mätt som alkalinitet) var mycket god i sjön. Vattnets surhetsgrad anges som pH-värde och bedömdes som nära neutralt (pH > 6,8) vid samtliga provtagningar och provplatser (varierade mellan pH 7,9-8,2).

Konduktivitet (elektrisk ledningsförmåga) är ett mått på den totala halten lösta salter i vattnet och ger information om mark- och berggrundsförhållanden i tillrinningsområdet. Men den kan i en del fall även användas som indikation på utsläpp, då utsläppsvatten från reningsverk ofta har höga salthalter. Konduktiviteten i Skogsö träsk var hög men normal för en näringsrik sjö i kalkrika områden.

Näringsämnen

Höga till mycket höga kvävehalter och mycket höga till extremt höga fosforhalter

Kvävehalterna vid stationerna i Skogsö träsk bedömdes generellt som höga med undantag för i juli då de bedömdes som mycket höga. Andelen oorganiskt bundet kväve, det vill säga nitrat+nitrit samt ammoniumkväve, var liten och vid flertalet tillfällen under gällande rapporteringsgräns. Det betyder att det mesta av kvävet förelåg som organiskt bundet kväve (bundet i organiskt nedbrutet material). Vid gödsel eller avloppspåverkan brukar andelen oorganiskt bundet kväve vara hög, vilket alltså inte var fallet i Skogsö träsk.

Fosforhalten bedömdes som extremt hög vid samtliga provpunkter vid provtagningarna i juni och juli, med undantag för vid deponin och båtupplaget (St2) där halten bedömdes som mycket hög, strax under gränsen till extremt hög i juli. I augusti var halterna genomgående mycket höga.

Dålig status avseende "Näringsämnen i sjöar"

Vid statusklassning enligt Havs och vattenmyndigheten (2013) bedömdes statusen för kvalitetsfaktorn "Näringsämnen i sjöar" som dålig vid samtliga punkter.

Måttligt till stort kväveunderskott rådde i sjön

Förhållandet mellan halterna av kväve och fosfor (kväve/fosfor-kvoten) påvisar risken för massutveckling av potentiellt giftbildande blågröna alger. Risken ökar med ökande kväveunderskott (N/P-kvot <30). I Skogsö träsk rådde generellt måttligt till stort kväveunderskott vid samtliga provpunkter. Det betyder att risken för massutveckling av blågrönalger bedömdes som sannolik eller mycket sannolik. Växtplanktonundersökningen redovisas senare i en separat rapport.

Syretillstånd

Generellt syrerikt tillstånd i ytvattnet men svagt till syrefattigt tillstånd vid botten

Syrgashalt mättes vid den djupaste punkten (St3). Syretillståndet i ytvattnet bedömdes som syrerikt eller på gränsen till syrerikt. Vid botten var halten lägre och vattnet bedömdes ha svagt eller syrefattigt tillstånd. Lägst var halten vid botten i juli (syrefattigt, 1,4 mg/l).

Syrebrist i bottenvattnet kan leda till läckage av fosfor som lagrats i sedimentet. Den högsta fosforhalten uppmättes vid provtagningen i juli (150 µg/l) i samband med den lägsta syrgashalten, vilket kan indikera att fosfor tidvis frigörs från sedimentet.

Ljutförhållanden

Generellt måttligt till betydligt färgat vatten men starkt färgat vid två punkter i början av juni

Vattnets absorbans är främst ett mått på innehållet av humus och järn. Absorbansen visade generellt på måttligt färgat vatten vid de två första provtagningarna i juni medan vattnet var betydligt färgat i juli och augusti. Undantagen var dock provpunkterna vid deponin och båtupplaget (St2) och djupaste punkten (St3) i början av juni då vattnet starkt färgat (0,224 och 0,204 FNU).

Totalt organiskt kol (TOC)

Höga till mycket höga halter av organiskt material (mätt som TOC)

Halterna organiskt material (mätt som TOC), som i huvudsak återspeglar mängden humusämnen, var jämförbar mellan de olika stationerna. Halterna var något lägre vid den första provtagningen då de bedömdes som höga medan de var övervägande mycket höga vid övriga provtagningar.

Metaller

Metaller är ett naturligt inslag i vatten, men när halterna blir för höga kan de bli skadliga för vattenlevande organismer. Metaller undersöktes i provpunkten vid deponi och båtupplaget (St2). Bedömning gjordes enligt aktuella Miljö kvalitetsnormer (MKN, Direktiv 2013/39/EU) för kadmium (Cd), bly (Pb) och nickel (Ni) och gränsvärden (HAVs Skrivelse 2013-09-27) för krom (Cr), zink (Zn), koppar (Cu) och arsenik (As). MKN och gränsvärden gäller för filtrerade vattenprover men i denna undersökning inte vattnet filtrerats vilket gör att metallhalterna genomgående är högre jämfört med om de filtrerats. Samtliga halter var under tillåten gräns för ett enskilt mätillfälle (MAC) samt under värdet för tillåtet årsmedelvärde (AA), arsenik låg dock på gränsen till tillåtet årsmedelvärde (AA). Gränsvärdet för zink och MKN för kadmium baseras på vattnets hårdhetsgrad. Då analys av hårdhet inte ingick i undersökningen användes den lägsta MKN och gränsvärdet. För metallerna arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink finns även Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913). Vid en tillståndsbedömning utifrån dessa halter bedömdes medelhalterna av arsenik och koppar som låga medan övriga halter bedömdes som mycket låga.

Bedömningsgrunder saknas för metallerna aluminium (Al), barium (Ba), kobolt (Co) och strontium (Sr). Aluminiumhalten var dock inom de gränser för vad som anses naturlig i svenska ytvatten och bariumhalten var nära de halter som återfinns i kommunalt dricksvatten (Åslund 1994). Kobolt och strontium översteg inte de naturliga bakgrundshalterna i Sverige (Åslund 1994).



Övriga analyser

Vid St1 (Häststallarna) analyserades även bekämpningsmedel då där tidigare legat en handels-trädgård. Analyserna påvisade ingen förekomst av bekämpningsmedel då samtliga resultat var under respektive analys rapporteringsgräns.

Förutom metaller analyserades även PCB:er och fraktionerade alifater och aromater (påvisar förekomst av olja) vid provpunkten vid deponi och båtupplag (St2). Ingen förekomst av dessa ämnen påvisades vid analysen utan samtliga halter var under aktuell rapporteringsgränsen för respektive analys.

REFERENSER

Observera att vissa av referenserna hör till rapportens bilagedel.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU.

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

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

Rekommendationer angående klassgränser för Särskilt Förorenande Ämnen och expertbedömning vid kemisk statusklassning. Havs- och Vattenmyndigheten. Skrivelse 2013-09-27. Dnr 3383-13.

Åslund, P. 1994. Metaller i vatten. VA-Hygien.





BILAGA 1

Metodik

Provtagningsprogram

På uppdrag av Nacka kommun har provtagning av vattenkemi och växtplankton genomförts i Skogsö träsk under sommaren 2014. Totalt genomfördes 4 stycken provtagningar i ytvatten. Två provtagningar utfördes i juni en i början och en i slutet av månaden samt en provtagning i juli respektive augusti. Växtplankton provtogs vid tre tillfällen, en gång i månaden under juni till och med augusti (Tabell 1). Resultaten från de vattenkemiska undersökningarna återfinns i bilaga 2 medan resultaten från växtplanktonundersökningen redovisas senare i en separat rapport.

Tabell 1. Provtagningschema för vattenkemiska analyser och växtplankton i Skogsö träsk år 2014

Provpunkt	Nivå vattenkemi	Antal provtagningar fyskem	Antal provtagningar växtplankton
Häststallarna (St1)	yta	4	
Deponi och båtupplag (St2)	yta	4	
Djupaste punkten (St3)	yta*	4	3

* syrgashalt, syrgasmättnad och temperatur provtogs vid botten

Vattenkemi

Provtagning och analys

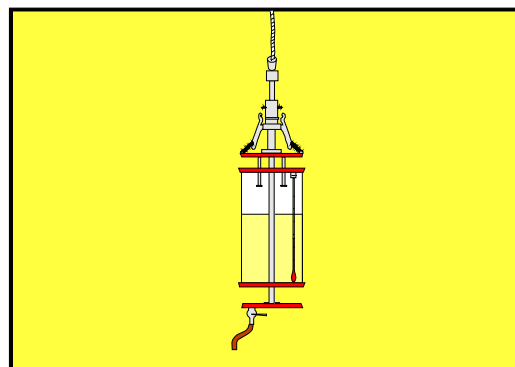
Vattenprover har tagits med Ruttnerhämtare (Figur 1) enligt gällande svensk standard av certifierade provtagare (enligt SNFS 1990:11 MS29) från ALcontrol och metoderna är ackrediterade av SWEDAC. Provtagning har utförts enligt provtagningsprogrammet, se Tabell 1, vid ytan (0,5 m). Vid St3 mättes även syrgashalt, syremättnad och temperatur i bottenvattnet i fält. Proverna har transporterats och förvarats enligt gällande svensk standard för vattenundersökningar. Analyserna har utförts av ALcontrol AB. Analysmetoder redovisas i Tabell 2.

Utvärdering

Bedömningar av analysresultaten har gjorts utifrån Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet", (Naturvårdsverket 1999a). Nedanstående klassgränser har hämtats från rapporten.

Då inget annat anges, avser bedömningen årsmedelvärden i ytvatten (0,5 m). För pH och alkalinitet avses medianvärden och för syre i sjöar årslägsta halter i bottenvattnet (1 m över botten).

Ramdirektivet för vatten, som nu har införlivats i svensk lagstiftning, har målet att i princip alla vatten bl.a. ska ha en "god ekologisk status" år 2015. För att bedöma miljökvaliteten i vattenförekomster ska vattenmyndigheten utgå från bedömningsskalor för s.k. kvalitetsfaktorer.



Figur 1. Ruttnerhämtare, vattenprovtagning ©.

Tabell 2. Metoder för vattenkemiska analyser i Skogsö träsk år 2014. Analyser har utförts vid ALcontrol i Linköping

Parameter	Enhet	Analysmetod
Temperatur	oC	termometer
Syrgashalt	mg/l	fältmätning
Syremättnad	%	fältmätning
Absorbans, 420 nm, filt	abs/5cm	SSEN ISO7887:1,del 3,mod
Konduktivitet	mS/m	SS-EN 27888-1
pH		SS-EN ISO 10523:2012
Alkalinitet	mekv/l	SS-EN ISO 9963-2, utg 1
TOC	mg/l	SS-EN 1484-1
Ammoniumkväve	ug/l	SS-EN ISO 11732,mod
Nitrat + nitritkväve	ug/l	SS-EN ISO 13395-1 mod
Fosfor total	ug/l	SS-EN ISO 15681-2:2005
Kväve total	ug/l	SS-EN ISO 11905-1 mod
Aluminium, Al	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Arsenik, As	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Barium, Ba	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Bly, Pb	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Kadmium, Cd	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Kobolt, Co	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Koppar, Cu	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Krom, Cr	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Nickel, Ni	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Strontium Sr	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Zink, Zn	ug/l	SS-EN ISO 17294-2:2005
Alaklor	ug/l	GC/QQQ
Klorfeninfos	ug/l	GC/QQQ
Klorpyrifos	ug/l	GC-QQQ
Trifluralin	ug/l	GC/QQQ
Endosulfan (a+β)	ug/l	GC/QQQ
HCH (a+β+Y)	ug/l	GC/QQQ
PCB-28 Triklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB-52 Tetraklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB-101 Pentaklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB-118 Pentaklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB-138 Hexaklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB-153 Hexaklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB-180 Heptaklorbifenyl	ug/l	GC-ECD
PCB Summa 7 st vatten	ug/l	Beräknad
Alifater >C5-C8	mg/l	HS-GC/MS
Alifater >C8-C10	mg/l	HS-GC/MS
Alifater >C10-C12	mg/l	GC/MS
Alifater >C12-C16	mg/l	GC/MS
Alifater >C16-C35	mg/l	GC/MS
Alifater summa C5-35	mg/l	Beräknad
Aromater >C8-C10	mg/l	GC/MS
Aromater >C10-C16	mg/l	GC/MS
Aromater summa C8-C16	mg/l	GC/MS
Aromater >C16-C35	mg/l	GC/MS

Dessa skalor är uppdelade i fem statusklasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. I denna rapport har följande kvalitetsfaktorer bedömts: Näringsämnen och Klorofyll i sjöar. Bedömningen har gjorts enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Havs- och vattenmyndigheten 2013).

Vattentemperatur (°C)

Temperatur mäts alltid i fält. Den påverkas bl.a. av 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 skiktas i två vattenvolymer med 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.

pH-värde

Vattnets surhetsgrad anges som pH-värde. Skalan är logaritmisk, vilket innebär att pH 6 är 10 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-värde på 4,0-4,5.

Låga värden uppmäts som regel i sjöar och vattendrag i samband med snösmältning. Höga pH-värden kan under sommaren uppträda vid kraftig alg tillväxt, vilket är en konsekvens av koldioxidupptaget vid fotosyntesen.

> 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

Vid pH-värden under ca 5,5 uppstår biologiska störningar, t.ex. 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 många metallers löslighet, och därmed giftighet, i vatten.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan vattnets tillstånd med avseende på pH-värde (medianvärde) indelas enligt följande effekterrelaterade skala:

Alkalinitet (mekv/l)

Alkalinitet 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 1999a) 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 (mS/m, 25 °C)

Konduktivitet (elektrisk ledningsförmåga) 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. Konduktiviteten 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 utsläppsvattnet 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 1999a) 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

Grumlighet (FNU)

Grumligheten (eller turbiditeten) är ett mått på vattnets innehåll av suspenderade partiklar, vilket påverkar ljusförhållandet. Partiklarna kan bestå av lermineral eller organiskt material (humusflockar, plankton).

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan en klassning med avseende på grumligheten göras enligt följande:

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

TOC (mg/l)

TOC (totalt organiskt kol) ger information om halten av organiskt material. TOC-halten ligger i intervallen 2-5 mg/l för näringsfattiga klarvattensjöar, 10-25 mg/l för humösa sjöar och 5-15 mg/l för näringsrika sjöar. Vatten som är kraftigt förorenade med organiskt material kan ha värden överstigande 15 mg/l. Nedbrytningen av det organiska materialet förbrukar syre. TOC-halten ger därför även information om risken för låga syrgashalter.

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

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan en klassindelning med avseende på TOC-halt göras enligt ovanstående skala.

Syrehalt (mg/l)

Syrehalten 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 organiskt material samt vid oxidation av ammoniumkväve.

Syrebrist kan uppstå i bottenvattnet i sjöar med hög humushalt, efter kraftig algblomning eller vid tillförsel av syreförbrukande utsläpp (organiska ämnen, ammonium). Risken för syrebrist är störst under sensommaren, särskilt vid förekomst av skiktning (se rubriken Vattentemperatur), samt i slutet av isvintrar. Om djupområdet i en sjö är litet kan syrebrist uppträda även vid låg eller måttlig belastning av organiska ämnen (humus, plankton). I långsamt rinnande vattendrag kan syrebrist uppstå sommartid vid hög belastning av organiskt material och ammonium.

Lägre syrehalter än 4 mg/l är ogynnsamt för många fiskarter. Forslevande bottenfaunaarter kan dock påverkas redan vid syrehalter mellan 5 och 6 mg/l.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan tillståndet med avseende på syrehalt (mg/l, årslägst värde) indelas nedanstående skala.

Avvikelse från bedömningsgrunder

Klassningen av en skiktad sjö skall enligt bedömningsgrunderna göras på en station/provtagningsdjup som motsvarar minst 10 % av sjöns bottenyta.

Syremättnad (%)

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 %.

Vattnets tillstånd med avseende på syre bedöms utifrån syrehalten (se rubriken Syrehalt).

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

Kväve ($\mu\text{g/l}$)

Totalkväve (Tot.-N) anger det totala kväveinnehållet i ett vatten. Kvävet kan föreligga dels organiskt bundet, 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 övergödningen (eutrofieringen) av våra kustvatten. Kväve tillförs sjöar och vattendrag genom nedfall av luftföroreningar, läckage från jord- och skogsbruksmarker samt utsläpp av avloppsvatten.

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

Ammoniumkväve ($\text{NH}_4\text{-N}$) är den oorganiska fraktion av kväve som bildas vid nedbrytning av organiska kväveföreningar. Ammonium omvandlas via nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) till nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) 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 är beroende 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 & Lloyd 1982).

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

Enligt Naturvårdsverket (1969:1) är gränsvärdet för laxfisk (t.ex. öring och lax) 0,2 mg/l och för fisk i allmänhet (t.ex. abborre, gädda och gös) 1,5 mg/l. Det finns dock en del tåliga arter inom gruppen vitfiskar (t.ex. ruda, mört och braxen) som klarar högre halter.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan tillståndet med avseende på totalkvävehalt (maj-oktober) i sjöar bedömas enligt:

Avvikelse från bedömningsgrunder

Dessa gränser har tillämpats för medelhalter av värden uppmätta även under övriga delar av året. Tillståndsbedömningen 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 höga halter
500-1500	Höga halter
> 1500	Mycket höga halter

Fosfor ($\mu\text{g/l}$)

Totalfosfor (Tot.-P) anger den totala mängden fosfor som finns i vattnet. Fosfor föreligger i vatten antingen organiskt bundet eller som fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$). 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 (Naturvårdsverket 1999a) kan tillståndet med avseende på totalfosforhalt (maj-oktober) i sjöar bedömas enligt skalan till höger. 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

Avvikelse från bedömningsgrunder

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.

Kväve/fosfor-kvot

Kvoten mellan halterna av kväve och fosfor (N/P-kvoten) beskriver den relativa betydelsen av dessa ämnen och visar potentialen för massutveckling av blågrönalger.

≥ 30	Kväveöverskott
15-30	Kväve-fosforbalans
10-15	Måttligt kväveunderskott
5-10	Stort kväveunderskott
< 5	Extremt kväveunderskott

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan tillståndet med avseende på kväve/fosfor-kvot (juni-september) i sjöar bedömas enligt skalan till höger.

Vid kväveöverskott regleras produktionen av fosfortillgången i vattnet. Ju större kväveunderskottet blir, desto större risk för massförekomst av kvävefixerande cyanobakterier (blågrönalger).

Tungmetaller (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 vattnet 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.

Bedömning utifrån Europaparlamentets direktiv och Havs- och Vattenmyndighetens skrivelse

Bedömning av halterna av kadmium (Cd), bly (Pb) och nickel (Ni) har gjorts utifrån Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU och för zink (Zn), krom (Cr), koppar (Cu) och arsenik (As) enligt Havs- och Vattenmyndighetens skrivelse (2013). Dessa värden gäller dock koncentrationer i den fas som erhålls efter filtrering genom ett 0,45 µm filter. För kadmium och zink baseras det årmedelvärde som inte får överskridas på vattnets hårdhet.

Ämne	Årsmedelvärde som inte får överskridas (AA)	Maximalt tillåten koncentration vid enskilt mätillfälle (MAC)	Referens	Typ av värde
	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$		
Krom (Cr)	3	-	2013/39/EU	miljökvalitetsnorm
Zink (Zn)	8 vid > 24 mg/l CaCO ₃ vid < 24 mg/l CaCO ₃	-	2013/39/EU	miljökvalitetsnorm
Arsenik (As)	0,5	7,9	2013/39/EU	miljökvalitetsnorm
Koppar (Cu)	4	-	2013/39/EU	miljökvalitetsnorm
Kadmium (Cd)	≤ 0,08 (Class 1) 0,08 (Class 2) 0,09 (Class 3) 0,15 (Class 4) 0,25 (Class 5)	≤ 0,45 (Class 1) 0,45 (Class 2) 0,6 (Class 3) 0,9 (Class 4) 1,5 (Class 5)	HVMFS 2013:20	gränsvärde
Bly (Pb)	1,2	14	HVMFS 2013:20	gränsvärde
Nickel (Ni)	4	34	HVMFS 2013:21	gränsvärde

Bedömning av tillstånd

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a) kan tillståndet med avseende på metallhalter i vatten 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
Arsenik	≤ 0,4	0,4 - 5	5 - 15	15 - 75	> 75

Allmänt om biologiska undersökningar

På senare tid har det blivit allt vanligare att använda biologiska undersökningar i miljökontrollen av vatten. Fördelen med studier av växt- och djursamhällen är att de kan visa både genomsnittliga förhållanden och extremvärden under en period före provtagningen. Detta skall jämföras med fysikaliska och kemiska undersökningar som endast ger en ögonblicksbild av tillståndet vid tidpunkten för provtagningen.

Genom att analysera organismsamhällen och med kännedom om förekommande arters ekologiska krav, kan man utläsa förhållandena i miljön. Biologiska undersökningar är således ett viktigt komplement till vattenkemi. Växtplankton undersökts vid Djupaste punkten (St3) vid tre tillfällen, i slutet av juni, juli och augusti. Resultaten från växtplanktonundersökningen redovisas som en separat rapport.





BILAGA 2

Analysresultat för vattenkemi år 2014

Vattenkemi

I följande tabeller avser "medel" medianvärde för pH och alkalinitet. Röda rutor (mörkgrå vid svartvit utskrift) anger resultat i klass 5, orange rutor (mellangrå vid svartvit utskrift) anger resultat i klass 4 och gula rutor (ljusgrå vid svartvit utskrift) anger resultat i klass 3 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913). Anmärkningsvärda resultat i övrigt är inramade. Bedömningsgrunderna avser ytvatten med undantag för syrehalt.

	Enhet	Klass			Kommentar
		gult	orange	röd	
pH, surhet	pH-värde	måttligt 6,2-6,5	surt 6,5-6,19	mycket surt <5,6	
alkalinitet	mekv/l	svag 0,05-0,10	mycket svag 0,02-0,05	ingen/obet. ≤ 0,02	
absorbans, färgning	abs/5cm	måttligt 0,05-0,12	betydligt 0,12-0,2	starkt >0,2	egentligen sjöar, medel maj-okt
syrehalt, tillstånd	mg O ₂ /l	svagt 3,0-5,0	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

Provpunkt	ProvNr	Datum	Btdjup m	Temp oC	Syre mg/l	Syrem %	Abs. abs/5cm	Kond. mS/m	pH	Alk mekv/l	TOC mg/l	NH4-N ug/l	NO23-N ug/l	TOT-P ug/l	TOT-N ug/l	Al ug/l	As ug/l	Ba ug/l	Pb ug/l	Cd ug/l	Co ug/l	Cu ug/l	
Häststallarna	St1	2014-06-03		16,4			0,098	52,5	7,9	4,7	14	10	<10	110	920								
Häststallarna	St1	2014-06-25		15,7			0,104	51,2	8,1	4,3	17	<10	<10	120	880								
Häststallarna	St1	2014-07-30		24,4			0,121	26,2	7,9	4,6	20	<10	<10	120	1600								
Häststallarna	St1	2014-08-28		17,2			0,199	50,0	8,2	4,4	18	<10	<10	70	1200								
		Min		15,7			0,098	26,2	7,9	4,3	14	<10	<10	70	880								
		Max		24,4			0,199	52,5	8,2	4,7	20	10	<10	120	1600								
		Medel		18,4			0,131	45,0	8,0	4,5	17	5	<10	105	1150								
Deponi och båtupplag	St2	2014-06-03		16,1			0,224	52,8	7,9	4,7	15	29	<10	110	1100	4,0	0,50	25	0,029	<0,01	0,070	0,33	
Deponi och båtupplag	St2	2014-06-25		15,8			0,100	50,8	8,2	4,3	17	16	<10	120	1100	5,2	0,49	31	0,037	<0,01	0,074	0,17	
Deponi och båtupplag	St2	2014-07-30		24,4			0,127	27,2	8,0	4,6	18	<10	<10	97	1400	7,3	0,51	32	0,030	<0,01	0,098	0,60	
Deponi och båtupplag	St2	2014-08-28		17,1			0,193	49,4	8,2	4,5	17	<10	<10	73	1100	5,0	0,52	17	<0,02	<0,01	0,070	0,12	
		Min		15,8			0,100	27,2	7,9	4,3	15	<10	<10	73	1100	4,0	0,49	17	0,029	<0,01	0,070	0,12	
		Max		24,4			0,224	52,8	8,2	4,7	18	29	<10	120	1400	7,3	0,52	32	0,037	<0,01	0,098	0,60	
		Medel		18,4			0,161	45,1	8,1	4,6	17	11	<10	100	1175	5,4	0,51	26	0,027	<0,01	0,078	0,31	
Djupaste punkten	St3	2014-06-03	-	16,2	-	-	0,204	52,7	7,9	4,7	14	10	<10	110	940								
Djupaste punkten	St3	2014-06-25	2,4	15,6	7,0	71	0,101	50,8	8,1	4,5	16	11	<10	130	970								
Djupaste punkten	St3	2014-07-30	2,3	24,2	6,9	83	0,133	28,8	8,0	4,4	24	<10	<10	150	1500								
Djupaste punkten	St3	2014-08-28	2,4	17	8,2	85	0,121	49,3	8,2	4,6	17	<10	<10	74	1100								
		Min		15,6	6,9	71	0,101	28,8	7,9	4,4	14	<10	<10	74	940								
		Max		24,2	8,2	85	0,204	52,7	8,2	4,7	24	11	<10	150	1500								
		Medel		18,3	7,4	80	0,140	45,4	8,1	4,6	18	8	<10	116	1128								
Djupaste punkten (b*)	St3	2014-06-03																					
Djupaste punkten (b*)	St3	2014-06-25	2,4	14,9	4,1	41																	
Djupaste punkten (b*)	St3	2014-07-30	2,3	23,7	1,4	18																	
Djupaste punkten (b*)	St3	2014-08-28	2,4	15,7	3,4	35																	
		Min		14,9	1,4	18																	
		Max		23,7	4,1	41																	
		Medel		18,1	3,0	31																	

* botten

Provpunkt	ProvNr	Cr ug/l	Ni ug/l	Sr ug/l	Zn ug/l	Alaklor ug/l	Klorfenvinfos ug/l	Klorpyrifos ug/l	Trifluralin ug/l	Endosulfan (a+β) ug/l	HCH (a+β+Y) ug/l	PCB-28 Triklorbifenyl ug/l	PCB-52 Tetraklorbifenyl ug/l
Häststallarna	St1					<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002		
Häststallarna	St1					<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,007		
Häststallarna	St1					<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,007		
Häststallarna	St1					<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002		
						<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002		
						<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,007		
						<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,002	<0,005		
Deponi och båtupplag	St2	0,090	0,70	170	<1							<0,003	<0,003
Deponi och båtupplag	St2	0,084	0,56	190	<1							<0,003	<0,003
Deponi och båtupplag	St2	0,073	0,57	190	1,1							<0,003	<0,003
Deponi och båtupplag	St2	<0,05	0,40	180	<1							<0,003	<0,003
		0,073	0,40	170	<1							<0,003	<0,003
		0,090	0,70	190	1,1							<0,003	<0,003
		0,068	0,56	183	0,7							<0,003	<0,003
Djupaste punkten	St3												
Djupaste punkten	St3												
Djupaste punkten	St3												
Djupaste punkten	St3												
Djupaste punkten (b*)	St3												
Djupaste punkten (b*)	St3												
Djupaste punkten (b*)	St3												
Djupaste punkten (b*)	St3												

* botten

Provpunkt	ProvNr	PCB-101 Pentaklorbifenyl ug/l	PCB-118 Pentaklorbifenyl ug/l	PCB-138 Hexaklorbifenyl ug/l	PCB-153 Hexaklorbifenyl ug/l	PCB-180 Heptaklorbifenyl ug/l	PCB Summa ug/l
Häststallarna	St1						
Häststallarna	St1						
Häststallarna	St1						
Häststallarna	St1						
Deponi och båtupplag	St2	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
Deponi och båtupplag	St2	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
Deponi och båtupplag	St2	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
Deponi och båtupplag	St2	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
		<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
		<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
		<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02
Djupaste punkten	St3						
Djupaste punkten	St3						
Djupaste punkten	St3						
Djupaste punkten	St3						
Djupaste punkten (b*)	St3						
Djupaste punkten (b*)	St3						
Djupaste punkten (b*)	St3						
Djupaste punkten (b*)	St3						

* botten

Provpunkt	ProvNr	Alif >C5-C8 mg/l	Alif >C8-C10 mg/l	Alif >C10-C12 mg/l	Alif >C12-C16 mg/l	Alif >C16-C35 mg/l	Alif s:a C5-35 mg/l	Arom >C8-C10 mg/l	Arom >C10-C16 mg/l	Arom s:a C8-C16 mg/l	Arom >C16-C35 mg/l
Häststallarna	St1										
Häststallarna	St1										
Häststallarna	St1										
Häststallarna	St1										
Deponi och båtupplag	St2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
Deponi och båtupplag	St2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
Deponi och båtupplag	St2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
Deponi och båtupplag	St2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002
Djupaste punkten	St3										
Djupaste punkten	St3										
Djupaste punkten	St3										
Djupaste punkten	St3										
Djupaste punkten (b*)	St3										
Djupaste punkten (b*)	St3										
Djupaste punkten (b*)	St3										
Djupaste punkten (b*)	St3										

* botten

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