

Bilaga A

Tillståndet i Mälaren-Ulvsundasjön

Ekologisk och kemisk status



Stockholms
stad



STOCKHOLM
VATTEN
OCH AVFALL



SOLNA STAD



SUNDBYBERG
AVFALL & VATTEN



Sundbybergs
stad



[Bilaga A – Tillståndet i Mälaren-Ulvsundasjön – Ekologisk & kemisk status]

Diarienummer: 2019-11273

Projektledare: Jenny Pirard Miljöförvaltningen Stockholms stad

Arbetsgrupp: Stina Thörnelöf Stockholms stad, Joakim Lücke och Sofia Spaak Stockholm Vatten och Avfall, Linda Svensson Solna stad, Frida Jidetorp Solna Vatten AB, Pia Ekström, Marit Lundell och Sophie Jutterström Sundbybergs stad, Ida Nyberg, Marlena Berge och Johanna Gullberg Sundbyberg Avfall & Vatten

Foto: Jenny Pirard

Innehåll

Mälaren-Ulvsundasjöns ekologiska och kemiska status	4
Ekologisk status.....	4
Växtplankton.....	5
Bottenfauna.....	8
Fisk	9
Makrofyter (vattenvegetation).....	10
Fosfor	11
Särskilda förorenande ämnen (SFÄ).....	13
Hydromorfologi.....	16
Kemisk status.....	22
Övrigt	24
Referenser	25



Mälaren-Ulvsundasjöns ekologiska och kemiska status

Mälaren-Ulvsundasjön är övergödd och dess strandmiljöer påverkade. Den ekologiska statusen bedöms vara "måttlig" utifrån den miljöövervakning som kommunerna bedriver, vilket överensstämmer med den statusklass som vattenmyndigheten anger i VISS.¹ God kemisk status uppnås inte heller då flertalet miljögifter överskrider gällande gränsvärden.

På grund av att det är svårt att lösa övergödnings- och miljögiftsproblematiken samt påverkan på strandmiljön på kort sikt har vattenmyndigheten beslutat att miljökvalitetsnormerna, får tidsfrist till 2021 för god ekologisk status och till 2027 för antracen, bly och TBT som reglerar kemisk status. Bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver har ett rikstäckande undantag som motiveras med att överskridandet av normen inte beror på lokala förhållanden, utan på luftburna föroreningar, och att det är tekniskt omöjligt att åtgärda överskridandet till 2027. Halterna av PBDE i fisk fångad i Mälaren-Ulvsundasjön är dock högre än det svenska genomsnittet, vilket kan tyda på lokal påverkan. PFOS som sedan 2018 är ett prioriterat ämne uppnår inte heller god status men har ännu inte fått ett tidsfrist undantag. Halterna av koppar och PCB överskrider även de gällande gränsvärden i sediment respektive fisk och uppnår därmed inte god status men inte heller dessa har fått ett tidsfrist undantag.

Ekologisk status

Den ekologiska statusen i ytvatten bedöms i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. I bedömningen ingår biologiska, hydromorfologiska samt kemiska och fysikaliska kvalitetsfaktorer.

Mälaren-Ulvsundasjön är övergödd, vilket indikeras av förhöjda halter av fosfor och klorofyll (ett indirekt mått på mängden växtplankton) samt försämrade ljusförhållanden. Dessutom är halterna av de särskilda förorenande ämnena koppar och PCB förhöjda i sediment respektive i fisk. Vattenmyndigheten anger att den ekologiska statusen är måttlig.²

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för Mälaren-Ulvsundasjön har Sweco Environment och Tyréns haft i uppdrag att kontrollera vattenmyndighetens statusklassningar. Jämförelserna redogörs i tabell 1 nedan.³ Genomgången indikerar att Mälaren-Ulvsundasjöns ekologiska status är måttlig. Detta till följd av tillståndet för växtplankton, bottenfauna, makrofyter och fisk samt på grund av allmänna fysikaliska och kemiska förhållanden. Resultat från den yttäckande sedimentundersökningen från 2017 gör gällande att koppar förekommer i sådana halter att gränsvärdet i sediment överskrider.⁴ Data från den kommunala miljöövervakningen indikerar också förhöjda halter av PCB i fisk. Halterna av koppar och PCB ger därmed måttlig status för särskilda förorenande ämnen. Den hydromorfologiska statusen är inte heller god men kan bara sänka den sammanvägda statusen om den är hög, vilket inte uppfylls.

¹VISS= Vatteninformationssystem Sverige.

²VISS 2020-02-13

³Sweco, 2017 och Tyréns, 2019

⁴Jonsson, 2018a

Tabell 1. Bedömning av kvalitetsfaktorer för klassning av ekologisk status. Gällande statusklassning i VISS jämförs med en samlad bedömning av statusklassningen gjord av Sweco Environment och Tyréns samt utifrån kompletterande kommunal miljöövervakningsdata.

Kvalitetsfaktorer		VISS ⁵	Kommunal övervakningsdata ⁶
Biologiska	Växtplankton	Måttlig	Måttlig* (2013-2016)
	Makrofyter	Ej klassad	Måttlig (2019)
	Bottenfauna	Ej klassad	Måttlig (2019)
	Fisk	Ej klassad	Måttlig (2015)
Fysikalisk-kemiska**	Näringsämnen	Måttlig	Måttlig (2012-2018)
	SFÄ***	Måttlig	Måttlig (2016-2018)
Hydromorfologi	Konnektivitet	Måttlig	Dålig
	Hydrologisk regim	God	God
	Morfologiskt tillstånd	Otillfredsställande	Otillfredsställande

*Resultatet från klassificeringen av klorofyll får endast användas som klassificering av näringsförhållanden för växtplankton om det visar på hög eller god status. Klassgränser anges endast för gräns mellan hög och god status och mellan god och "under god status".

**Klassning av syrgasförhållanden kunde inte göras fullt ut då kännedom om skiktningstidpunkt saknas.

***Ammoniak, koppar, krom, zink, arsenik och PCB har bedömts. Resterande 20 av de särskilda förorenande ämnena är inte analyserade i Mälaren-Ulvsundasjön. Koppar överskrider gränsvärdet i sediment och PCB överskrider gränsvärdet i fisk i båda statusklassningarna.

Växtplankton

Provtagning och fullständig analys av växtplankton från Ulvsundasjön har skett för åren 2013 och 2015⁷, inga provtagningar har gjorts i Bällstaviken eller Klara Sjö, för lokalisering se Figur 2 i "Mälaren-Ulvsundasjön- Lokalt åtgärdsprogram- Fakta och åtgärdsbehov". Vid bedömningen av växtplankton vägs biomassa, andel cyanobakterier och trofiskt planktonindex (TPI) samman. Biomassan är beroende av näringstillståndet i vattnet, där en hög biovolym ofta innebär höga halter av näringsämnen. Utöver näringsämnen påverkar även faktorer såsom vattentemperatur och ljusklimat biomassan. Andelen cyanobakterier påvisar förekomst av potentiellt toxiska arter. Cyanobakterier är generellt sett gynnade av höga fosforhalter. I TPI viktas de näringskrävande arternas förekomst mot de arter som gynnas av en näringsfattig livsmiljö. Detta index ger på så vis en fingervisning om huruvida vattenförekomsten i fråga är näringsrik eller näringsfattig.

Status för växtplankton har bedömts utifrån två fullständiga planktonanalyser som genomförts för ytvattenprov tagna vid stationen Ulvsundasjön under augusti 2013⁸ och 2015.⁹ De referensvärden som användes avser klara sjöar (färgtal ≤ 30 mg/l), något som ligger i linje med dataunderlag avseende färg- och referensvärden som tillämpas av vattenmyndigheten. De klassificeringar som redovisas för 2013 års undersökningar baserar sig på referensvärden för humösa sjöar som räknats om till att

⁵VISS 2020-02-13, <https://viss.lansstyrelsen.se/>

⁶Mätdata från kommunal övervakning 2013-2019

⁷Larsson, 2014 och Karlsson, 2017

⁸Larsson, 2014

⁹Karlsson, 2017



gälla klara vatten. Sammanvägd näringsstatus enligt klassificeringar utförda i enlighet med gällande föreskrift (HVMFS 2019:25) visar på god status 2013 och hög status 2015, se tabell 2. En sammanvägning baserad på att de båda planktonundersökningar indikerar god status.

Tabell 2. Näringsstatus avseende växtplankton i Ulvsundasjön augusti 2013 samt augusti 2015.

Datum	Variabel	Enhet	Värde	Ek ¹⁰	Ekologisk status
2013-08-07	Sammanvägd näringsstatus	-		3,14	GOD
	Trofiskt planktonindex (TPI)	-		2,03	MÅTTLIG
	Totalbiomassa	µg/l	0,722	3,66	GOD
	Andel cyanobakterier	%	17	3,37	GOD
	Surhetsklassning (artantal)	-		3,07	Nära neutralt
2015-08-13	Sammanvägd näringsstatus	-		-	HÖG
	Trofiskt planktonindex (TPI)	-	-	-	-
	Totalbiomassa	µg/l	0,708	0,28	GOD
	Andel cyanobakterier	%	0	1,00	HÖG
	Surhetsklassning (artantal)	-	35	0,51	Mycket surt

Planktonmängderna (mätt som totalbiomassa) var vid båda tillfällena låga och motsvarade god status. Även andelen cyanobakterier var låg och indikerar god till hög status. Vid undersökningarna 2013 noterades dock flera släkten av potentiellt toxiska cyanobakterier (*Dolichospermum spp.*, *Aphanizomenon sp.*, *Snowella sp.* och *Woronichinia sp.*). Vägledande vid riskbedömning ur ett hälsoperspektiv är de gränsvärden som föreslås av WHO.¹¹ Vid de två tillfällena som planktonanalys har genomförts i Ulvsundasjön har cyanobakteriemängden (3-120 µg/l) legat på en nivå som enligt WHO motsvarar lägsta riskklass (< 2500 µg/l). Även om potentiellt giftbildande cyanobakterier har förekommit och med största sannolikhet förekommer i Mälaren-Ulvsundasjön är risken för hälsopåverkan mycket liten för både människor och djur.

År 2015 var andelen indikatorarter för låg för att kunna beräkna TPI, istället gjordes en beräkning av medelvärdet på den ekologiska kvoten av biovolym och andel cyanobakterier. Enligt slutsatser från forskningsprogrammet WATERS¹² kan TPI ge opålitliga utfall vid måttliga näringshalter. I revideringen av bedömningsgrunderna (HVMFS 2018:17) har TPI ersätts av ett europeisk planktonindex (PTI). Av den anledningen läggs ingen större vikt vid TPI.

Klassningen av surhet baseras på artantal. Utfallet av klassningen från 2015 indikerar att mycket sura förhållanden råder (Tabell 2), vilket är direkt missvisande för den välbuffrade Ulvsundasjön och beaktas därför inte.

I syfte att illustrera tillståndet för växtplankton över tid redovisas halten av klorofyll a som är ett indirekt mått på växtplanktonbiomassa, se figur 1. Det saknas även

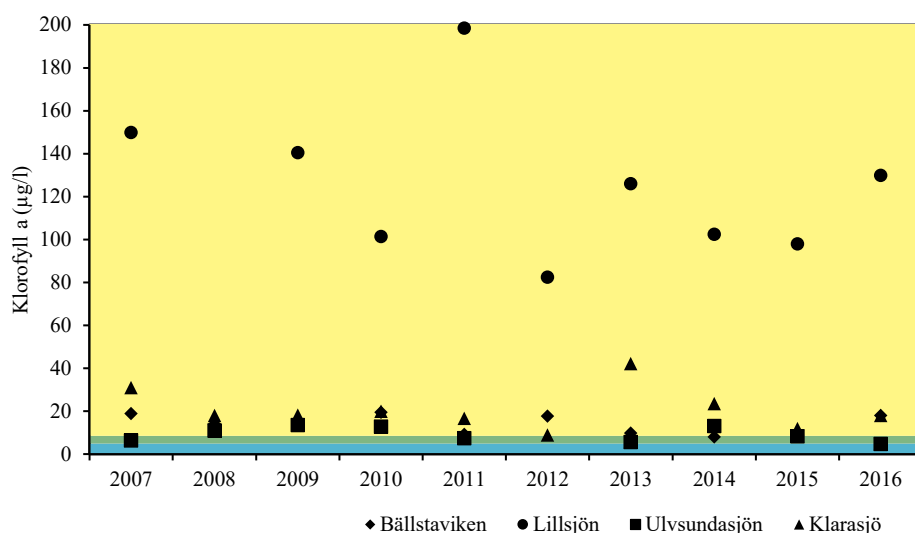
¹⁰ EK avser ekologisk kvot och ligger till grund för statusklassningen.

¹¹ WHO, 2003

¹² Waterbody Assessment Tools for Ecological Reference Conditions and Status in Sweden



växtp planktonanalyser för Bällstaviken, Klara Sjö och Lillsjön men det finns analys av klorofyll a. Det ger en möjlighet att få en indikation på hur växtp planktonbiomassan förhåller sig i dessa vattenområden. Statusklassning utifrån klorofyllhalter får enligt gällande föreskrift enbart göras om utfallet är hög eller god status. Vid klassning till sämre än god status krävs fullständig planktonanalys. I WATERS framhålls att klorofyllhalt uppvisar lika bra eller bättre samband till näringspåverkan jämfört med biomassa. Klorofyll ingår i senaste revideringen av bedömningsgrunderna (HVMFS 2018:17) som en fullvärdig variabel vid statusklassning. Som framgår i figur 1 nedan, uppvisar klorofyllhalterna relativt stora variationer inom lokaler mellan åren, samt mellan lokaler. Skillnaden mellan lokaler beror på olika karaktär på lokalerna och då främst i Lillsjön. I Lillsjön har halten legat högt över gränsen för måttlig status. Även Bällstaviken och Klara Sjö har påvisat måttlig status men i lägre halter än Lillsjön och vid enstaka tillfällen har halterna varit i nivå med god status. I Ulvsundasjön har halterna pendlat mellan hög till måttlig status. Årsmedelhalten för samtliga stationer under tioårsperioden (2007-2016) uppgår till ca 29 µg/l, och ca 12 µg/l om Lillsjön exkluderas. Under treårsperioden 2014-2016 har medelhalten uppgått till 35 µg/l, och ca 11 µg/l om Lillsjön exkluderas. Således ligger halter i samtliga fall över klassgränsen för måttlig status (8,5 µg/l).



Figur 1. Klorofyll a (µg/l) i ytvattnet under augusti (2007-2016) i fyra lokaler; Bällstaviken, Lillsjön, Ulvsundasjön och Klara Sjö. Data visas mot bakgrund av intervall för statusklasser hög till måttlig (blå-gul) för Mälaren-Ulvsundasjön.

Klorofyllhalterna minskade under 1980-talet. Efter mitten av 1990-talet har halterna varierat från år till år men utan tydlig tendens till lägre eller högre halter. Klorofyllhalterna i Ulvsundasjön varierar under året på ungefär samma sätt som i Mälarens utflöde. Samma tendens ses dock inte i Klara Sjö och Bällstaviken där klorofyllhalterna är högst i juli-september troligen till följd av att de båda lokalerna är grunda och bara svagt skiktade.



Bottenfauna

Provtagning och analys av bottenfauna har skett vid fyra tillfällen de senaste sju åren; 2013, 2016 och 2017, 2019 (se tabell 3). Vattenmyndigheten redovisar ingen klassning av bottenfauna i VISS.

Tabell 3. Statusklassning avseende näringspåverkan för bottenfauna i litoral (strandzon) och profundal (djupbotten), i Mälaren Ulvsundasjön 2013, 2016, 2017 och 2019.

År	Station	Undersökningstyp	Värde	Ek	Ekologisk status	Expert-bedömning
2013	Ulvsundasjön	Litoral (ASPT)	5,48	0,94	God	God
	Ulvsundasjön	Profundal (BQI)	1,88	0,7	God	God
2016	Bällstaviken	Litoral (ASPT)	5,50	0,94	God	God
	Bällstaviken	Profundal (BQI)	1,00	0,37	Otillfredsställande	Otillfredsställande
	Ulvsundasjön	Litoral (ASPT)	5,67	0,97	Hög	Hög
	Ulvsundasjön	Profundal (BQI)	1,4	0,52	Måttlig	Måttlig
	Karlbergssjön	Litoral (ASPT)	5,21	0,89	God	God
	Karlbergssjön	Profundal (BQI)	3,00	1,12	Hög	Hög
2017	Ulvsundasjön	Litoral (ASPT)	5,5	0,94	God	God
	Ulvsundasjön	Profundal (BQI)	1,00	0,37	Otillfredsställande	Måttlig
2019	Bällstaviken	Litoral (ASPT)	5,40	0,92	God	Hög
	Bällstaviken	Profundal (BQI)	1,00	0,37	Otillfredsställande	Dålig
	Ulvsundasjön	Litoral (ASPT)	6,10	1,04	Hög	Hög
	Ulvsundasjön	Profundal (BQI)	1,30	0,47	Måttlig	God
	Karlbergssjön	Litoral (ASPT)	5,60	1,29	Hög	Hög
	Karlbergssjön	Profundal (BQI)	2,60	0,96	Hög	God

2013 genomfördes provtagning av bottenfauna på två lokaler i Ulvsundasjön; en i strandzonen och en på 12 meters djup, båda i höjd med Huvudsta gård.¹³ Provtagningen visade på god status i både strandzonen och på djupbotten.

2017 genomfördes provtagning av bottenfauna på samma platser.¹⁴ I strandzonen uppvisades god ekologisk status medan analys av djupare botten visade på otillfredsställande status men bedömdes som måttlig, tack vare flertalet förekommande taxa, varav en måttligt känslig art. I strandzonen var förekomsten av föroreningstoleranta arter måttligt hög (cirka 30 procent) medan andelen känsliga arter var hög (nästan 60 procent).

2016 genomfördes provtagning av bottenfauna på sex lokaler i Mälaren-Ulvsundasjön; två lokaler i Bällstaviken, två i Ulvsundasjön samt två lokaler i

¹³ Medins, 2013

¹⁴ Naturvatten, 2017



Karlbergskanalen (Karlbergssjön). I de tre lokalerna i strandzonen påträffades ett måttligt till mycket högt antal taxa samt måttligt till mycket högt antal individer och lokalerna bedömdes ha god eller hög status.¹⁵

På de tre lokalerna på djupare vatten var antalet taxa lägre än i strandzonen. De arter som påträffades på samtliga lokaler på djupare botten var arter som har en hög tolerans mot störningar i miljön.

Statusklassificeringen 2016 visade på hög status i Karlbergssjön, måttlig status i Ulvsundasjön och otillfredsställande status i Bällstaviken. Den sammanvägda statusen för Mälarens-Ulvsundasjön bedömdes då som otillfredsställande.

2019 återbesöktes de lokaler som provtogs 2016 med liknande resultat.¹⁶ Resultatet av expertbedömningen fick dock ett annat utfall, där Bällstaviken och Karlbergskanalen bedömdes ha sämre status än klassning enligt bedömningsgrunderna och Ulvsundasjön bedömdes ha bättre status. I undersökningen påträffades en hög andel missbildade fjädermygglarver i Bällstaviken vilket är ett tecken på miljögifter i sedimenten.

Resultaten visar att sjön är påverkad av övergödning. Samtliga undersökningar påvisar att bottenfaunasamhället på djupare botten är mer påverkat. Troligtvis beror detta på syrefattiga förhållanden vid botten samt sedimentets innehåll av miljögifter då flertalet arter som påträffades under provtagningarna har hög tolerans mot störningar i miljön. Samtidigt är artrikedomen hög i strandzonerna.

Den sammanvägda statusen för hela vattenförekomsten bedöms till måttlig status, detta trots att Bällstaviken vid senaste provtagningen bedömdes ha dålig status. Motivet till expertbedömningen är att lokalen Bällstaviken inte anses vara representativ för hela vattenförekomsten, dessutom finns inga tecken på att trenden under perioden 2013-2019 är nedåtgående om resultatet för lokalen Ulvsundasjön studeras.

Fisk

Nätprovfiske har vid två tillfällen genomförts i Mälaren-Ulvsundasjön; år 2015 i Ulvsundasjön¹⁷ och 2014 i Lillsjön¹⁸. Vattenmyndigheten redovisar dock ingen statusklassificering för kvalitetsfaktorn fisk i VISS.

Prov fisket i Ulvsundasjön visade på ett rikt fiskebestånd med de vanligaste fiskarterna som förekommer i Mälaren. Av de fångade arterna fanns såväl yngre som äldre fiskar vilket tyder på att fiskarnas lek- och uppväxt fungerar kring viken samtidigt som dödligheten på de vuxna fiskarna inte är för hög (till exempel genom fiske). Fisk fångades i samtliga nät från grunt till djupt vatten vilket är en indikation på att Ulvsundasjön hade goda syreförhållanden på djupt vatten då prov fisket genomfördes. Vid prov fisket klassificerades prov fiskeresultatet till god ekologisk status enligt EQR8-metodiken.¹⁹

2014 genomfördes provfiske i Lillsjön. Resultatet visade på måttlig status med avseende på fiskbeståndet. Det bör dock poängteras att Lillsjön är en viktig lek- och



¹⁵ Calluna, 2017

¹⁶ Medin, 2019

¹⁷ Sportfiskarna, 2015

¹⁸ Sportfiskarna, 2014

¹⁹ Sportfiskarna, 2015

uppväxtlokal för traktens fiskarter och är därmed viktig för hela innerstadens fiskfauna.

Den sammanvägda statusen för fisk bedöms till måttlig för vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön.

Makrofyter (vattenvegetation)

Inventering av vattenvegetation, så kallade makrofyter, har skett vid två tillfällen i Mälaren-Ulvsundasjön år 2014²⁰ och 2019²¹, se tabell 4. Vattenmyndigheten redovisar ingen klassning avseende makrofyter i VISS.

Tabell 4. Trofiskt makrofytindex (TMI) och antal bedömningsgrundande arter samt statusklassning enligt HVMFS 2019:25 för Mälaren-Ulvsundasjön 2014 och 2019.

År	TMI	Ek ²²	Antal bg-arter	Ekologisk status
2014	5,70	0,65	18	Måttlig
2019	6,21	0,72	24	Måttlig

2014 inventerades makrofyter i nio transekter i Ulvsundasjön och Klara Sjö. I undersökningen noterades 18 arter av vattenvegetation, undantaget övervattensväxter. Gul näckros var den vanligaste arten följt av smal vattenpest och hårslinga. Dessutom påträffades den rödlistade arten bandnate. Förekomsten av vattenvegetation var generellt sparsam. Den ekologiska statusen med avseende på makrofyter bedömdes därför som måttlig. 2019 inventerades elva transekter varav två i Bällstaviken, sex i Ulvsundasjön och tre i Karlbergskanalen. Vid inventeringen noterades 24 arter av vattenvegetation, undantaget övervattensväxter. Den vanligaste förekommande arten var smal vattenpest följt av gul näckros och den rödlistade arten bandnate. Utöver bandnate noterades även de rödlistade arterna uddnate och pilblad (rödlistade som nära hotade). Jämfört med den inventering som utfördes 2014 noterades sju nya arter. Däremot kunde slamkrypa inte återfinnas under 2019. Siktdjupet var betydligt lägre 2019 jämfört med 2014. Däremot var djuputbredningen för vattenvegetationen klart större 2019 med näckmossa på fem meters djup jämfört med 2014 då smal vattenpest återfanns på ca tre meters djup.

Inventeringen 2019 innebar något högre EK-värde men statusen föll ändå ut som måttlig och låg inte nära klassgräns. Eftersom kvalitetsfaktorn makrofyter inte visat sig tillförlitlig vid utfallet måttlig status²³ ges den inte någon tyngd i den slutliga bedömningen av Mälarens-Ulvsundasjöns ekologiska status.

²⁰ Naturvatten, 2015

²¹ Naturvatten, 2019

²² EK avser den ekologiska kvoten och ligger till grund för statusklassningen.

²³ Även för sjöar där andra kvalitetsfaktorer, exempelvis näringsämnen, indikerar bättre eller sämre än måttlig ekologisk status indikerar makrofyter ofta måttlig status.

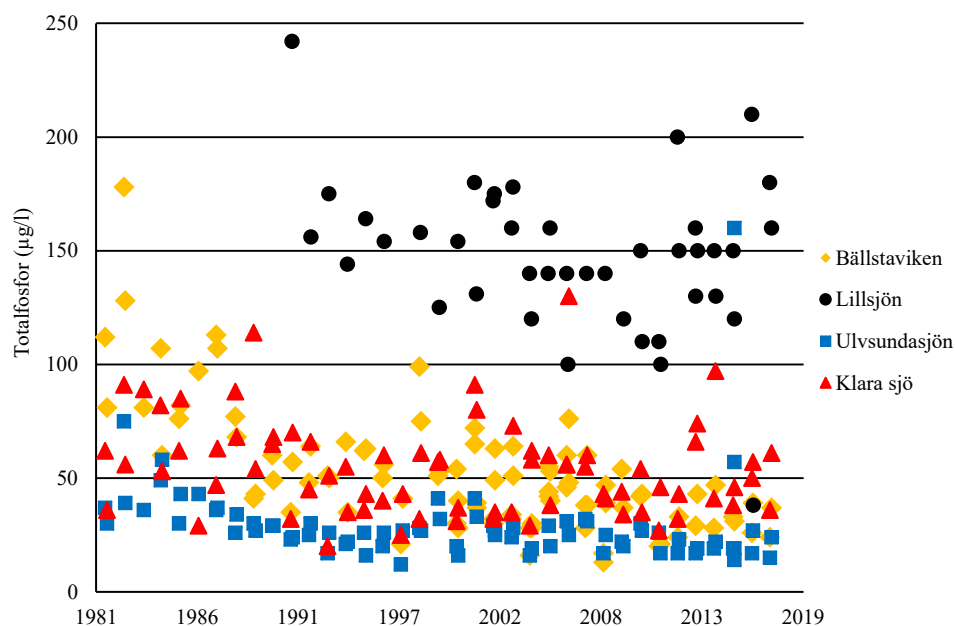




Bild 1. Vattenpilört och gul näckros i Bällstaviken. Foto: Naturvatten

Fosfor

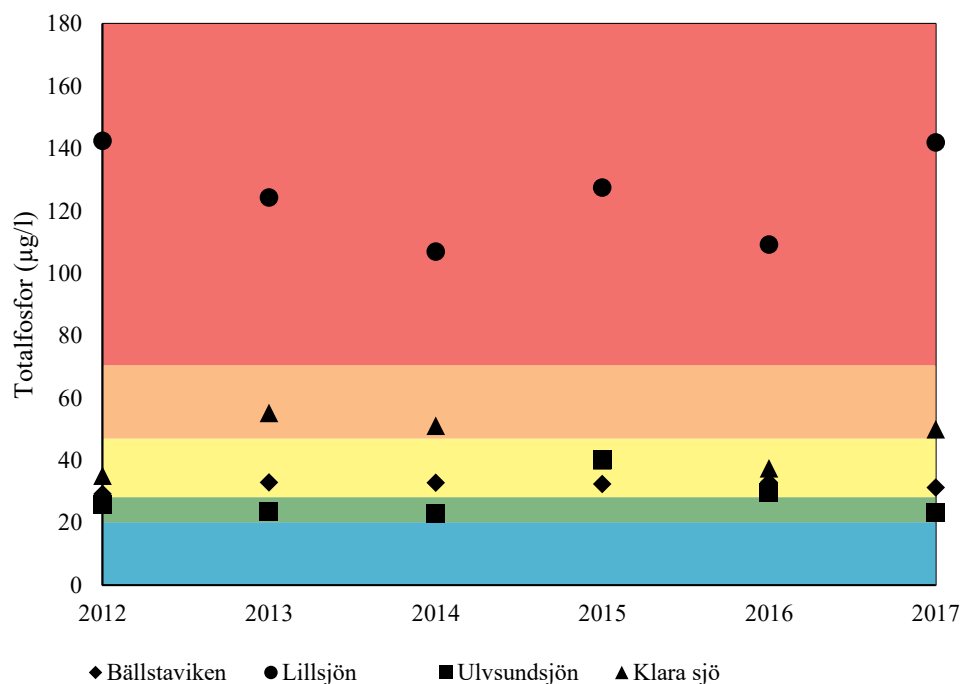
Stockholm Vatten och Avfall har genomfört provtagning av fosfor i Bällstaviken, Ulvsundasjön och Klara Sjö sedan början av 1980-talet och i Lillsjön sedan 1990-talet. Halterna av totalfosfor i ytvattnet har med åren minskat vid samtliga stationer. En anledning till att förhöjda halter uppmättes under 1980-talet var att renat avloppsvatten från Bromma reningsverk under en period avleddes till Bällstaviken. När utsläppet upphörde minskade halterna och denna trend fortsätter (se figur 2).



Figur 2. Uppmätta halter av totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i ytvattnet i Bällstaviken, Lillsjön, Ulvsundasjön och Klara sjö från 1981-2018. Data kommer från provtagning genomförd av Stockholm Vatten och Avfall.

Årsmedelvärdet för totalfosfor i ytvattnet (0-0,5 m) under perioden 2012-2017 har pendlat mellan 29-33 $\mu\text{g/l}$ i Bällstaviken, 107-142 $\mu\text{g/l}$ i Lillsjön, 23-40 $\mu\text{g/l}$ i Ulvsundasjön och 35-55 $\mu\text{g/l}$ i Klara Sjö, se figur 3. Klassning av fosfor indikerar att halterna i Ulvsundasjön pendlar mellan god till måttlig status medan halterna i Bällstaviken visar på måttlig status och halterna i Klara Sjö (Karlbergskanalen) pendlar mellan måttlig till otillfredsställande status. I Lillsjön indikerar uppmätta halter dålig status. Om ett årsmedelvärde för totalfosfor i samtliga stationer räknas ut för de senaste tre åren i mätserien ovan erhålls en halt om 58 $\mu\text{g/l}$ vilket indikerar otillfredsställande status. Om Lillsjön exkluderas fås ett medelvärde om 35 $\mu\text{g/l}$ vilket indikerar måttlig status. Lillsjön ingår inte i den av vattenmyndigheten utpekade vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön men har tagits med i arbetet med Mälaren-Ulvsundasjön då den står i direkt förbindelse med vattenförekomsten. Den

sammanvägda klassningen för Mälaren-Ulvsundasjön som helhet avseende fosfor bedöms till måttlig status.



Figur 3. Årsmedelvärde för totalfosfor (µg/l) i ytvattnet (0-0,5 m) under 2012-2017 i fyra lokaler; Bällstaviken, Lillsjön, Ulvsundasjön och Klara Sjö. Data visas mot bakgrund av intervall för statusklasser hög-dålig (blå-röd) för Mälaren-Ulvsundasjön. Referensvärdet är 12,4 µg/l.

Internbelastning

I sjöar sker normalt en nettofastläggning (retention) av fosfor i sedimenten. Men då en sjö under lång tid utsatts för omfattande fosforbelastning finns det skäl att misstänka att så stora mängder fosfor lagrats i sedimenten att sedimenten inte längre förmår upprätthålla denna naturligt självrenande funktion. Fosfor kan då tillföras sjön genom nettotillförsel från sedimenten. Om det frigörs mer fosfor från sedimenten än vad som sedimenterar är sjön nettointernbelastad. Hur stor internbelastningen i Mälaren-Ulvsundasjön är har ännu inte fastställts.

Det kan vid en genomgång av genomförd miljöövervakning mellan 2000–2017 konstateras att det framför allt är i Lillsjön och Klara Sjö som verkligt höga fosforhalter uppmäts. Halten fosfor i bottenvattnet i Ulvsundasjön har legat över 200 µg/l i augusti 2002, 2003 och 2005. Halter över 100 µg/l uppmäts dock regelbundet i bottenvattnet (14 m) så gott som varje sommar (främst i augusti). Vid en översiktlig modellering av recipienten fanns dock inga tecken på att internbelastning skulle råda på årsbasis.²⁴

Att det förekommer en internbelastning av fosfor i Mälaren-Ulvsundasjön under sommarmånaderna och tidig höst är tydligt. När syrenivåerna i bottenvattnet sjunker påvisas högre fosforhalter, mellan 100 till 200 µg/l och ibland högre, nära botten. Orsaken är att fosfor, bundet till järn i sedimenten, frigörs till vattenmassan vid syrefria förhållanden. Enligt en undersökning om läckagebenägna sediment bedöms Mälaren-Ulvsundasjön sannolikt ha en tillförsel av fosfor till vattenfasen till följd av



²⁴ SMHI, 2018

internbelastning.²⁵ Den potentiella internbelastningen bedöms som medelhög till hög och beräknas uppgå till mellan 4,8–9,9 mg/m²/dygn. Internbelastningsproblematiken är dock mindre utpräglad än i andra sjöar inom Stockholms stad, såsom Drevviken och Magelungen.

Sweco har gjort ett hypotetiskt antagande om att det sker en internbelastning enligt den potential som beräknats av ALcontrol på hela den bottenyta som bedöms kunna bidra till internbelastning (106 ha) och att all frisatt fosfor blandas ut i hela vattenmassan.²⁶ Utifrån det antagandet kan internbelastning under en månad (30 dagar) bidra med 150–300 kg fosfor.

Särskilda förorenande ämnen (SFÄ)

Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) utgör en kvalitetsfaktor till ekologisk status. Enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) får enskilda medlemsstater statusklassa ämnen som inte utgör prioriterade ämnen (se Kemisk status nedan), och som släpps ut i betydande mängd i en enskild vattenförekomst. Det är vattenmyndigheterna som har i uppdrag att bedöma vilka ämnen som släpps ut i betydande mängd och fastställa gränsvärden för dessa.

Tjugosex ämnen är utpekade som SFÄ i Sverige. Sex av dessa ämnen; ammoniak, krom, koppar, zink, arsenik och PCB analyseras regelbundet i Mälaren-Ulvsundasjön.²⁷ Övriga ämnen har inte undersökts men sannolikt finns dessa ämnen inte i halter över gränsvärdet. Tolv²⁸ av dessa ämnen är bekämpningsmedel som främst används inom jordbrukssektorn och pappersindustrin och anses därför inte relevanta för storstadsområden. Tre²⁹ är läkemedel och dessa övervakas i Östersjön samt vid Centralbron och vid vattenverken i Mälaren, (läs mer under rubrik övriga miljögifter nedan). För två³⁰ av ämnena finns ännu inga analysmetoder med detektionsgränser under gränsvärdet. Uran som är ett SFÄ anses endast lämpligt för övervakning av dricksvatten och triklosan bevakas i slam vid reningsverk men tros inte förekomma i så stor utsträckning i Mälaren-Ulvsundasjön. Nonylphenoletoxilater bryts ner till nonylfenol som under 2009-2011 månatligen analyserade i vattenprov från Årstaviken. Ämnet detekterades bara i ett fåtal prov och då i halter under gränsvärdet.³¹

Ammoniak

Stockholm Vatten och Avfall har sedan år 2000 analyserat ammoniumkväve i vattenprov från Bällstaviken, Lillsjön, Klara Sjö och Ulvsundasjön. För att omvandla ammoniumhalten till ammoniak behövs även information om pH och vattentemperatur vilket inte finns för hela mätserien utan endast från 2015. Årsmedelhalten i hela vattenmassan för åren 2016 till 2018 i Mälaren-Ulvsundasjön ligger på 0,72 µg/l vilket är under gränsvärdet om 1,0 µg/l. Precis som för fosfor sticker Lillsjön ut med högre halter jämfört med de andra vattenområdena. Om Lillsjön exkluderas fås ett årsmedel om 0,60 µg/l. Genomgång av övervakningsdata

²⁵ Alcontrol, 2017

²⁶ Sweco, 2017

²⁷ Ammoniak (ammonium-kväve), arsenik, krom, koppar, och zink i vatten från Mälaren-Ulvsundasjön analyseras och PCB i fisk.

²⁸ Kloridazon, MCPA, Mekoprop, Metribuzin, Metylsulfuronmetyl, Primikarb, Sulfosulfuron, Bronopol, Bentazon, Diflufenikan, Diklorprop, Glyfosat.

²⁹ 17-alfa-etinylöstradiol, 17-beta-östradiol, Diklofenak.

³⁰ C14-17 kloralkener MCCP, Bisfenol A.

³¹ WSP, 2014

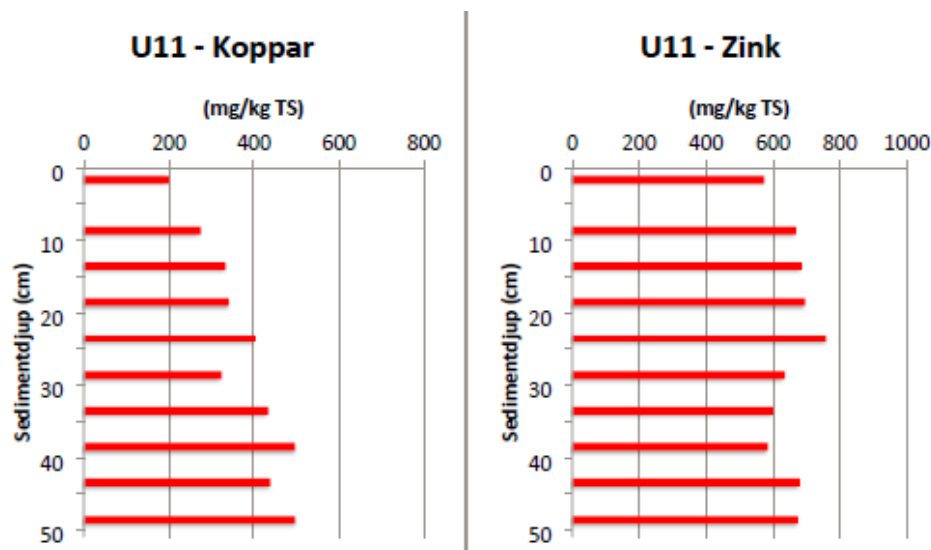


visar att halterna av ammoniak vid tre tillfällen överskridit maximalt tillåten halt om 6,8 µg/l. Två gånger i Lillsjön och en gång i Ulvsundasjön.

Metaller

Både miljöförvaltningen i Stockholm stad och Stockholms Vatten och Avfall har sedan 2016 genomfört månatliga vattenprovtagningar i Ulvsundasjön för analys av krom, koppar och zink. Stockholm Vatten och Avfall har även analyserat arsenik. En genomgång av halterna i vattnet visar att inga av dessa metaller överskrider gränsvärdet för vatten. Gränsvärdet för koppar och zink avser enligt föreskrifterna biotillgänglig halt. När de biotillgängliga halterna, beräknade med Bio-met³², inte används, utan att lösta halter av zink och koppar istället antas vara biotillgängliga, överskrider däremot koppar gällande gränsvärde. Scenariot är inte helt realistiskt då koppar normalt har låg biotillgänglighet. Koppar kan dock förekomma i olika former, exempelvis är koppar i trafikdagvatten till stor del komplexbunden och därmed mindre biotillgängligt, medan kopparjoner i takdagvatten endast komplexbinder i liten utsträckning och därför är mer biotillgänglig.³³

Under 2017 genomfördes en yttäckande sedimentundersökning i 17 punkter i Ulvsundasjön, Bällstaviken och Karlbergskanalen-Klara Sjö.³⁴ Undersökningen visar att metallhalter i sedimenten har minskat över tid. Dock är koppar- och zinkhalten i ytliga sediment fortfarande hög. Undersökningen visar även en mer påtaglig nedåtgående trend för koppar jämfört med zink, vilket illustreras i figur 4. Halterna är också generellt högre i Bällstaviken, vilket kan vara en indikation på att metaller tillförs via Bällstaån, men i viss mån även från närområdet.



Figur 4. Koppar och zinkhalter i sedimentkärna tagen mitt i Ulvsundasjön mellan Minneberg och Huvudsta, punkt U11 i sedimentprovtagningen 2017.

I och med en revidering av Havs- och vattenmyndighetens (HaVs) föreskrift (HVMFS 2013:19) som genomfördes i november 2018 (HVMFS 2018:17), har ett gränsvärde för koppar i sediment tillkommit. Vid statusbedömning av koppar normaliseras uppmätt halt mot 5 % kol. Från normaliserad halt subtraherats sedan bakgrundshalten, även den normaliserad mot 5 % kol. Bakgrundshalten är hämtad från provtagning av bakgrundhalter i Menhammarviken och Älvnäs viken i Mälaren.³⁵ Där bakgrundshalten

³² Bio-met är ett verktyg för att beräkna biotillgängligheten av koppar och zink. Det bygger på en så kallad BLM-modell (Biotic Ligand Modell).

³³ Malmqvist et al, 2014

³⁴ Jonsson, 2018

³⁵ Jonsson, 2018b



för koppar, normaliserad mot 5 % kol, är 100 mg/kg TS. Uppmätta halter, normaliserade mot kol och korrigerade för bakgrundshalt, ligger enligt senaste sedimentundersökningen i Mälaren-Ulvsundasjön på mellan 70 – 330 mg/kg TS.³⁶ Detta innebär att gränsvärdet om 36 mg/kg TS överskrids i samtliga 17 punkter. Medelvärde uppgår till 143 mg/kg TS. De särskilda förorenade ämnena får därmed måttlig status. Det har även diskuterats om zink ska få ett gränsvärde i sediment men det skedde inte vid senaste revideringen. Om så sker kan även zink medföra måttlig status.

Tidigare föreslogs silver bli ett av de särskilda förorenande ämnena med ett gränsvärde för vattenfasen. En sådan förändring skedde dock inte vid senaste revideringen av bedömningsgrunderna.³⁷ Vid sedimentprovtagningen påträffades förhöjda halter av silver i flera punkter. Dock saknas kunskap om hur halterna av silver i vattenfasen förhåller sig i Mälaren-Ulvsundasjön.

Övriga miljögifter

Precis som för metaller har halterna av flera miljögifter minskat över tid. Detta gäller bland annat PCB där den senaste sedimentprovtagningen visar på nedgående halter i sedimenten. Dock är halterna i Ulvsundasjöns ytsediment fortfarande höga. I Bällstaviken är halterna lika höga som de var i Östersjön på 1970-talet när effekter sågs på biota. Den nedåtgående trenden indikerar att PCB främst härrör från historiska utsläpp och kan vara en indikation på att sanering av PCB-fogar i byggnader samt förbud mot användning av PCB gett resultat. Genomgång av halterna av PCB i fisk fångad i Mälaren-Ulvsundasjön visar att halterna av PCB-6³⁸ ligger över gällande gränsvärde om uppmätta halter normaliseras mot 5 % fetthalt i enlighet med VISS. Halterna från prov tagna 2016, 2017 och 2018 har en medelhalt av PCB-6 om 370 µg/kg våtvikt, att jämföra med gränsvärdet på 125 µg/kg våtvikt. Halterna har ökat med tiden, främst till följd av att fetthalten i fisk har minskat.

Övriga SFÄ-ämnen har inte analyserats i Mälaren-Ulvsundasjön. Flera av dessa tros inte utgöra något problem då ämnena härrör från verksamheter som inte finns i tillrinningsområdet. Viss risk finns att läkemedelsrester, vid bräddning, hamnar i Mälaren-Ulvsundasjön men troligtvis inte i halter som överskrider gällande gränsvärden. Sedan 2005 genomför Stockholms läns landsting årligen provtagning av ytvatten för analys av läkemedelsrester vid Centralbron i Mälaren.³⁹ Vartannat år analyseras även ingående råvatten till vattenverken.⁴⁰ Diklofenak detekterades vid Centralbron 2013 och 2014 men halterna (27-22 ng/l) låg under gränsvärdet (100 ng/l). 2015 och 2016 låg halterna under detektionsgränsen.⁴¹ Inga uppgifter i rapporten finns om 17-beta-östradiol (Estradiol) och 17-alfa-etinylöstradiol men då de inte detekterades i avloppsvattnet 2017 är det troligt att även halterna i ytvattnet är låga.⁴² Varken Diklofenak, 17-beta-östradiol (Estradiol) eller 17-alfa-etinylöstradiol detekterades 2017 vid något av råvattenintagen i Mälaren.

³⁶ Jonsson, 2018

³⁷ HaV, 2019

³⁸ PCB-6; Summa PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180

³⁹ SLL, 2017a

⁴⁰ Lovön, Norsborg och Görväln.

⁴¹ SLL, 2018

⁴² SLL, 2017b



Hydromorfologi

I bedömningen av den hydromorfologiska statusen ingår tre underliggande kvalitetsfaktorer; konnektivitet (vandringsbarhet), morfologiskt tillstånd (utseende och funktion) samt hydrologisk regim (strömmar och vågmönster). Metodiken för bedömning av ekologisk status redovisas i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter, HVMFS 2019:25.

Kvalitetsfaktorena bedöms i regel utifrån vilken påverkan som finns jämfört med ett opåverkat referenstillstånd. Påverkan, eller avvikelse, bedöms utifrån de klassgränser som anges i HVMFS 2019:25. Klassgränserna är indelade enligt tabell 5.

Tabell 5. Klassgränser för bedömning av status för flertalet hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

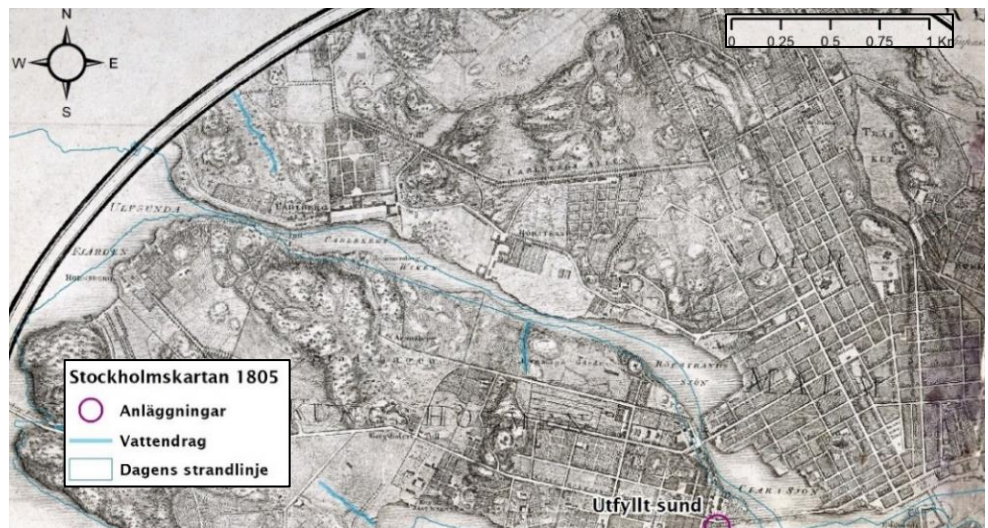
Status	Klass	Andel av vattenförekomstens yta som avviker från referensförhållandet
Hög	5	<5 %
God	4	5 - 15 %
Måttlig	3	15 - 35 %
Otillfredsställande	2	35 - 75 %
Dålig	1	> 75 %

För att kunna beräkna påverkan på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och parametrar behövs information om miljösituationen från en tid då människan ännu inte förändrat den fysiska miljön. För att identifiera referenstillståndet studeras historiska kartor. Det är ofta inte möjligt att få tag på tillräckligt med underlagsdata för att få en klar bild av referenstillståndet. De äldsta kartorna över Stockholm är också upprättade efter att omfattande förändringar har gjorts. Äldre kartor har dessutom inte så hög precision då de har handritats. Det är därför inte möjligt att producera en korrekt karta över referenstillståndet. Som utgångspunkt har kartor från tre olika tidsperioder (1861, 1901 och 1951) analyserats för att se förändring i markanvändning över tid, se figur 5 och figur 6.

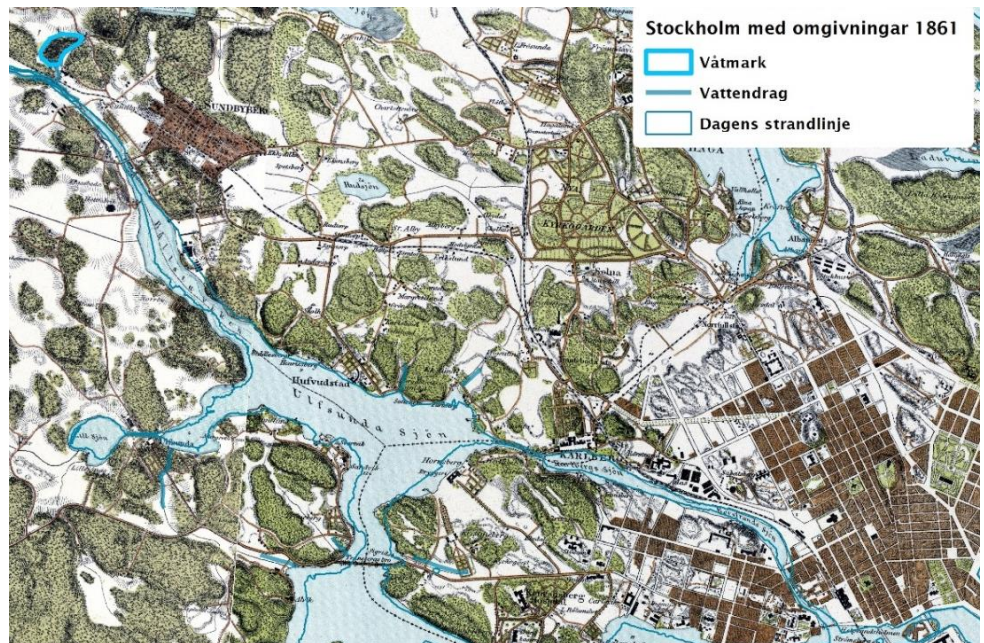
Följande större förändringar av vattenområdet har skett sedan 1800-talet:

- Stora utfyllnader i Klara Sjö .
- Hornsbergs strand har byggts ut på gammal sjöbotten.
- Duvmossen, en våtmark/träsk i Sundbyberg, har dikats ut.





Figur 5. Utsnitt från Stockholmskartan, 1805 med dagens strandlinje markerad i blått. Barnhusviken hade en större utbredning. Med järnvägens tillkomst på 1860-talet anlades ett spårområde som tog sjöyta i anspråk. Det fanns även en del diken i odlingslandskapet omkring stadsbebyggelsen (syns som blåa linjer).



Figur 6. Trakten omkring Stockholm, 1861. Kartan är uppmätt 1844–1850 och utgiven 1861.

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för Mälaren-Ulvsundasjön har Tyréns haft i uppdrag att kontrollera vattenmyndighetens klassning av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.⁴³ Jämförelserna redogörs i tabell 6 nedan. Konnektiviteten i Mälaren-Ulvsundasjöns bedöms som dålig, den morfologiska status som otillfredsställande och för den hydrologiska regimen görs ingen ny bedömning. Den hydromorfologiska statusen kan dock bara sänka den övergripande ekologiska statusen ett steg om såväl biologiska som fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer har hög status.

⁴³ Tyréns, 2019

Tabell 6. Bedömning av kvalitetsfaktorerna och dess underliggande parametrar för klassning av den hydromorfologiska statusen. Statusklassning i VISS jämförs med den samlade bedömningen gjord av Tyréns. I de fall det finns tillgång till beräkningsunderlag anges bedömningen i procent.

KVALITETSAKTOR/PARAMETER	STATUS VISS	SAMLAD BEDÖMNING
Konnektivitet	MÅTTLIG	DÅLIG
Längsgående konnektivitet	MÅTTLIG	MÅTTLIG
Konnektivitet till närområde och svämplan	EJ KLASSAD	DÅLIG
Morfologiskt tillstånd	OTILLFREDS-STÄLLANDE	OTILLFREDS-STÄLLANDE
Förändring av sjöars planform	HÖG	HÖG
Bottensubstrat i sjöar	MÅTTLIG	MÅTTLIG (25%)
Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar	DÅLIG	DÅLIG
Närområdet runt sjöar	DÅLIG (93%)	DÅLIG (85%)
Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar	DÅLIG (96%)	DÅLIG
Hydrologisk regim	GOD	GOD*

*ingen ny bedömning har gjorts.

Konnektivitet

Kvalitetsfaktorn konnektivitet i sjöar beskrivs som möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material längs det grunda vattenområdet i sjöar (längsgående konnektivitet) samt från sjön till omgivande landområden påverkade av ytvattenförekomsten (konnektivitet till närområde och svämplan). Båda kvalitetsfaktorerna bedöms i relation till ett referensförhållande.

Den längsgående konnektiviteten bedöms i första hand utifrån vilka fiskarter med vandringsbehov som finns i vattenförekomsten i förhållande till vilka arter som borde finnas. I Mälaren finns ett stort antal fiskarter och en lista över förekommande arter skulle sannolikt inte skilja sig nämnvärt från ett referenstillstånd. Tätheterna av dessa arter bedöms däremot ha påverkats av antropogena förändringar, där bland annat möjligheterna till vandring mellan olika livsmiljöer har försämrats. I ett naturtillstånd hade många fiskarter kunnat vandra mellan havet och vattenförekomsten, den möjligheten är idag begränsad. Dessutom hade många arter kunnat leka i de små vattendrag som tidigare mynnade i vattenförekomsten. Sannolikt hade därigenom det årliga tillskottet av öring, abborre, gädda och karpfiskar varit bättre i ett referenstillstånd och bestånden av dessa arter större. Parametern längsgående konnektivitet bedöms därigenom vara påverkad i den grad att måttlig status föreligger.

Konnektivitet till närområde och svämplan beräknas utifrån hur stor andel av ytvattenförekomsten som är påverkad av en bristande konnektivitet relaterat till ett referensförhållande. Närområdet är markområdet närmast vattenförekomsten, 30 meter från strandlinjen. Svämplanet är den flacka ytan längs vattenförekomsten som bildas genom återkommande översvämningar. Såväl svämplan som närområden runt Mälaren-Ulvsundasjön är påverkade och de viktiga funktionerna i form av lek- och uppväxtmiljöer som anslutande våtmarker normalt har är i det närmaste helt försvunna. Konnektivitet till närområde och svämplan bedöms ha dålig status.



Kvalitetsfaktorn konnektivitet klassas utifrån den sämsta bedömningen avseende parametrarna längsgående konnektivitet och konnektivitet till närområde och svämplan, det vill säga dålig status.

Morfologiskt tillstånd

Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd är en beskrivning av de fysiska förhållanden som råder i en vattenförekomst, samt hur de avviker från ett referenstillstånd med ingen eller mycket lite mänsklig påverkan. Det morfologiska tillståndet beräknas utifrån medelvärden av statusen för fem ingående parametrar;

- svämplanets strukturer och funktion runt sjön,
- närområdet runt sjön,
- bottensubstrat,
- strukturer på det grunda vattenområdet,
- förändring av sjöars planform.

Vid bedömning av svämplan och närområde har Stockholms stads karteringar av naturtyper och mark som redovisas i ”biotopkartan” från 2009, används som underlag. Någon detaljerad analys av procentuell påverkan på svämplan har inte varit möjlig att göra eftersom det saknas tillräckligt bra kartor från historisk tid. De historiska kartorna visar dock tydligt att grunda eller flacka land- och vattenstrandområden idag saknas till följd av utfyllnader. Vidare är Mälaren relativt hårt reglerad, vilket gör att lågt belägna områdena som finns kvar intill Mälaren-Ulvsundasjön inte svämmas över vid höga vattennivåer. Den procentuella andelen påverkad mark inom närområdet till vattenförekomsten har beräknats till 85 procent. Det innebär att statusen för de båda parametrarna bedöms som dålig.

För bedömning av parametrarna strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar samt bottensubstrat i sjöar har en bottenmapping med hjälp av multistråle-ekolod genomförts under sommaren 2018.⁴⁴ Resultatet redovisas i två dataset: backscatter och batymetriska data. Backscatter indikerar om botten utgör en hård eller mjuk yta. Informationen om sedimentens hårdhet har använts för att tolka vattenförekomsternas bottensubstrat. Den batymetriska datan skapar en högupplöst terrängmodell som återger djupförhållandena i vattenförekomsterna. Informationen har primärt använts för att identifiera hydromorfologiska strukturer på vattendjup ner till 2,5 meter (RH2000).

Bottensubstratets kornstorlek bedöms framför allt vara påverkad på platser där det skett muddring, utfyllnader eller vid anöringsplatser för större båtar vars propellrar medför erosion och partikeltransport. Enligt den bottenkartering som gjorts är andelen av dessa ytor relativt begränsade.⁴⁵ De ytor som bedöms vara påverkade redovisas i Figur 7. Bottensubstratet bedöms även påverkas av ökad sedimentation som följd av ökad primärproduktion och övergödningsproblem. Sammantaget bedöms emellertid påverkan vara begränsad och statusen som måttlig.



⁴⁴ Clinton Marine Survey, 2018

⁴⁵ Clinton Marine Survey, 2018



Figur 7. Bottenytor i Mälaren-Ulvsundasjön som identifierats vara påverkade med avseende på bottenstrukturs sammansättning. Kartan är upprättad efter den bottenkartering som Clinton Marine Survey gjorde 2018.

Det är okänt vilka strukturer som fanns på de grunda bottenarna i ett referenstillstånd. Vid studier av djupkartor och historiska kartor är det dock uppenbart att det är ytterst få grundområden som inte har fyllts ut. Merparten (uppskattningsvis över 90 procent) bedöms ha försvunnit till följd av utfyllnader. Troligtvis har motsvarande andel av de strukturer som skulle ha funnits i ett opåverkat tillstånd nu försvunnit. Parametern bedöms därför ha dålig status. I figur 8 illustreras vart de grunda områdena som finns kvar är belägna.



Figur 8. Grunda vattenområden i Mälaren-Ulvsundasjön (gula polygoner).

Sjöars planform beskrivs som förändring av sjöars strandutveckling i förhållande till referensförhållandet uttryckt i procent. En exakt siffra över påverkan på parametern planform har inte varit möjlig att beräkna på grund av att det saknas tillräckligt bra historiskt kartmaterial. För att kunna bedöma om förändringarna av vattenförekomsternas stränder är i en storleksordning som kan påverka statusen har en överslagsberäkning gjorts, vilken visar att de förändringar som ägt rum inte är av sådan omfattning att de påverkar parametern. Bedömningen är därför att statusen är hög. Resultatet kan tyckas förvånande eftersom en övergripande jämförelse mellan historiska och aktuella kartor visar att stora förändringar skett lokalt. Parametern är



dock utformad så att endast storskaliga förändringar, exempelvis en större nivå-sänkning av en sjö, ger utslag.

Statusen för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd beräknas utifrån medelvärdet av parametrarnas poäng. En bedömning för den övergripande kvalitetsfaktorn har gjorts eftersom adekvata underlag (som möjliggör beräkningarna av status) saknas för tre av de underliggande parametrarna. Bedömningen resulterar i otillfredsställande morfologisk status. ⁴⁶

Hydrologisk regim

Resultatet av klassning av hydrologisk regim presenteras i VISS. Bedömningen är gjord på nationell nivå och utifrån modellerade data. Då inga senare data finns att tillgå har den befintliga klassningen använts.



⁴⁶ Tyréns, 2019

Kemisk status

Den kemiska ytvattenstatusen bedöms i två klasser: god status och ej god status och bestäms utifrån EU-gemensamma gränsvärden i ytvatten och biota för 45 prioriterade ämnen (2013/39/EU). Dessa är införda i svensk rätt genom Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Sverige har också beslutat om nationella gränsvärden i sediment för fem ämnen; bly, kadmium, tributyltenn (TBT), antracen och fluoranten.

Vattenmyndigheten anger i VISS att Mälaren-Ulvsundasjön inte uppnår god kemisk status på grund av förhöjda halter av bly, kadmium, TBT, antracen samt perfluoroktansulfonsyra (PFOS), bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver.⁴⁷ För PBDE och kvicksilver gäller nationella kvalitetsundantag då överskridandena i huvudsak orsakas av storskalig spridning. Halterna av dessa ämnen får dock inte öka. Data från den kommunala miljöövervakningen visar att halterna av PBDE i fisk fångad i Mälaren-Ulvsundasjön överskrider det nationella medelvärde. Dessutom visar jämförelser mellan Stockholms vattenförekomster att halterna av PBDE i ytsedimenten i Mälaren-Ulvsundasjön är högre än i andra delar av Mälaren vilket indikerar en lokal påverkan.

Genomgång av provtagningar genomförda inom den kommunala miljöövervakningen överensstämmer med bedömningen i VISS, se tabell 7.

Tabell 7. Bedömning av kemisk status i Mälaren Ulvsundasjön enligt HVMFS 2019:25. Nuvarande statusklassning i VISS och den samlade bedömningen av statusklassningen utifrån uppmätta halter av prioriterade ämnen i Mälaren-Ulvsundasjön i matriserna vatten, biota (fisk) eller sediment utifrån kommunal miljöövervakningsdata från åren 2015 till 2019.

Ämne	VISS ⁴⁸	Kommunal övervakningsdata ⁴⁹	Matris
Antracen	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Sediment
Bromerade difenyletrar (PBDE) Summan av kongenerna 28, 47, 99, 100, 153, 154	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Biota (fisk)
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Sediment
Kadmium och kadmiumföreningar (beroende på vattenhårdhetsklass)	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Sediment
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Biota (fisk)
Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS)	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Biota (fisk), Vatten
Tributyltenn föreningar (TBT)	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Sediment

⁴⁷ VISS 2020-02-13

⁴⁸ VISS 2020-02-13

⁴⁹ Jonsson, 2018a och Alcontrol, 2017



PFOS har analyserats i fiskmuskel från fisk fångad i Ulvsundasjön. Provtagning har skett en gång per år sedan 2015. Analys har gjorts på poolat prov ⁵⁰ från 10 fiskar. Vid samtliga tillfällen mellan 2015 till 2019 har gränsvärdet om 9,1 µg/kg våtvikt överskridits med halter mellan 10-16 µg/kg våtvikt. Sedan 2016 har även månatliga vattenprover tagits för analys av ett antal PFAS ämnen, däribland PFOS. Under de år som analys av PFOS i vattenfasen skett har årsmedelhalten varierat mellan 2,7-4,3 ng/l vilket är förhöjt jämfört med gränsvärdet som är 0,65 ng/l. Statusbedömningar av PFOS baserade på halter i vatten får dock generellt betraktas som osäkra eftersom gränsvärdet anses ligga under den svenska bakgrundskontamineringen och därför blir svårt att nå. Det är istället PFOS i fisk som blir avgörande vid statusklassning.

De förhöjda halterna av kvicksilver och PBDE i fisk innebär också att god status inte uppnås. Data från den kommunala miljöövervakningen visar att halterna av PBDE i fisk fångad i Mälaren-Ulvsundasjön under 2015 till 2019 (medelvärde om 0,54 µg/kg våtvikt) överskrider miljökvalitetsnormen (0,0085 µg/kg våtvikt) samt det nationella medelvärdet om 0,2 µg/kg våtvikt, vilket indikerar att det finns lokal påverkan. ⁵¹

Halterna av kvicksilver (medelvärde 100 µg/kg våtvikt) överskrider även miljökvalitetsnormen (20 µg/kg våtvikt) men är lägre än det nationellt medelvärde för sjöar (200 µg/kg våtvikt). ⁵² För kvicksilver finns således inte några belegg för betydande lokala källor.

Under 2017 genomfördes en yttäckande sedimentundersökning i 17 punkter i Ulvsundasjön, Bällstaviken och Karlbergskanalen-Klara Sjö. ⁵³ Undersökningen visar tydligt att halterna av flertalet ämnen minskat över tid med lägre halter i ytliga sediment. Halterna av bly, kadmium och kvicksilver i ytsedimentet uppvisar dock fortfarande klart förorenade förhållanden genom stor till mycket stor avvikelse från bakgrundsvärden för Mälaren. De flesta av de undersökta metallerna uppvisar högst värden i Bällstaviken, vilket kan vara en indikation på att metaller tillförs via Bällstaån, men i viss mån även från närområdet. Antracen och fluoranten förekommer också i mycket höga halter. Bara antracen påträffades dock i halter över gällande gränsvärden när normalisering av gränsvärdet mot fem procentig kolhalt gjorts. ⁵⁴ Halterna vid mynningen av Margretelundsviken (Ulvsundasjön) och vid Blekholmsterassen (Klara Sjö) indikerar att det kan finnas betydande källor av såväl PAH:er som metaller i dessa områden. Även halterna av TBT är förhöjda i samtliga punkter och kvoten av TBT mot dess nedbrytningsprodukter indikerar att nytillförsel av TBT sker. Vid jämförelse av PBDE-halterna i ytsediment mellan olika mätarförekomster inom Stockholm stad påvisas högre halter i Mälaren-Ulvsundasjön vilket kan vara ett tecken på en lokal källa vilket behöver utredas vidare.

⁵⁰ Poolat prov är ett samlingsprov där flera individuella prover slås ihop för att få en geografisk spridning till inte allt för hög kostnad.

⁵¹ Karlsson & Thomas, 2014

⁵² Karlsson & Thomas, 2014

⁵³ Jonsson, 2018a

⁵⁴ Normalisering mot kolhalt i sedimenten görs för att göra en jämförelse mellan lokaler möjlig samt säkerställa att det är organiskt material som jämförs.



Tabell 8. Uppmätta halter av de ämnen som genom kommunal övervakning inte uppnår god kemisk status redovisas mot gällande miljö kvalitetsnorm (gränsvärde) samt matris där överskridandet sker.

Ämne	MKN	Uppmätt halt	Matris
Antracen	0,037 mg/kg tv*	0,5 mg/kg tv**	Sediment
Bromerade difenyletrar (PBDE)	0,0085 µg/kg vv	0,54 µg/kg vv***	Biota (fisk)
Kadmium	2,3 mg/kg tv	5 mg/kg tv**	Sediment
Bly	130 mg/kg tv	230 mg/kg tv**	Sediment
Kvicksilver	20 µg/kg vv	87 µg/kg vv	Biota (fisk)
Perfluoroktansulfonsyra (PFOS)	9,1 mg/kg vv	13 mg/kg vv***	Biota (fisk)
Perfluoroktansulfonsyra (PFOS)	0,65 ng/l	3,6 ng/l****	Vatten
Tributyltenn föreningar (TBT)	2,5 µg/kg*	400 µg/kg**	Sediment

*Normaliserad mot 5% kolhalt. Medelkolhalt i sediment uppmätt till 7,7 %.

**Högsta representativa halt från sedimentprovtagning 2017.

***Medelvärde från provtagning 2015-2019.

****Årsmedelvärde från provtagning 2016-2019.

De förhöjda halterna av ovan redovisade ämnen, förutom kvicksilver och PBDE, i förhållande till gällande miljö kvalitetsnormer föranleder klassificeringen "uppnår ej god kemisk status". Vattenmyndigheten bedömer att det kommer ta lång tid att uppnå god kemisk status i Mälaren-Ulvsundasjön, även om åtgärder vidtas omedelbart, och har därför beslutat om tidsundantag till 2027 för att nå normerna avseende bly, antracen och TBT. PFOS som tillkom som ett prioriterat ämnen under 2018 har ännu inte fått någon tidsfrist men kommer troligen få det under nästa förvaltningscykel. Kadmium finns inte med i vattenmyndighetens statusklassning och har inte fått någon tidsfrist i nuvarande klassning.

Övrigt

För bakterier har gränsen för otjänligt badvatten, 1 000/100 ml E coli 44°C, ofta överskridits i Klara Sjö, där bakterietalen varit oförändrat höga sedan början av 1980-talet.⁵⁵ Bakterietalen har minskat i Bällstaviken men otjänligt badvatten har tillfälligt förekommit efter 2010 liksom i Ulvsundasjön. Den tekniska enheten vid Solna stad har i samband med öppnandet av ett nytt strandbad vid Huvudsta tagit prover som visat att vattnet i anslutning till badet är tjänligt för bad. Provtagning kommer att fortsätta under badsäsongen.



⁵⁵ Lännergren, 2017

Referenser

ALcontrol AB, 2017. Undersökning av läckagebenägen fosfor i sediment i vattenförekomster inom Stockholms stad.

Calluna, 2017. Bottenfaunaundersökningar i Igelbäcken, Råstasjön, Brunnsviken och Mälaren-Ulvsundasjön 2016.

Clinton Marine Survey, 2018. Sjömätningsrapport Riddarfjärden och Ulvsundasjön.

Havs- och vattenmyndigheten, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25). <https://www.havochvatten.se/download/18.4705beb516f0bcf57ce1c145/1576576601249/HVMFS%202019-25-ev.pdf>

Havs- och vattenmyndigheten, 2018. Remiss om revidering av Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende vatten (HVMFS 2013:19). <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/vart-uppdrag/remisser-fran-hav/remisser/2018-04-26-remiss-om-revidering-av-havs--och-vattenmyndighetens-foreskrifter-om-klassificering-och-miljokvalitetsnormer-avseende-ytvatten-hvmfs-201319.html>

Havs- och vattenmyndigheten, 2016. Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus. Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26. 2016-12-02.

Jonsson, 2018a. Sedimentprovtagning i Mälaren-Ulvsundasjön

Jonsson, 2018b. Regionala bakgrundshalter av metaller, PAH-er och dioxiner/furaner i Stockholmsområdet.

Karlsson, K. 2017. Växtplankton – Mälarsnitt och småsjöar 2015. Arbetsrapport till Eurofins Environment Sweden AB. Rapport från Pelagia Miljökonsult AB

Karlsson, M. & V. Thomas. 2014. Miljöstörande ämnen i fisk från Stockholmsregionen. IVL Svenska Miljöinstitutet, Rapport B 2214.

Larsson, P. Växtplankton – Stockholms stads Miljöförvaltning 2013. Arbetsrapport till Eurofins Environment Sweden AB. Rapport från Pelagia Miljökonsult AB

Lännergren, 2017. Undersökningar i Östra Mälaren till och med 2016. Stockholm Vatten och Avfall.

Malmqvist P-A., Svensson G. 2014. Koppar i Stockholms dagvatten. Urban Water. Rapportserie 2014:2

Medins, 2013. Bottenfauna i Stockholms stad 2013.

Medins, 2019. Bottenfauna Solna stad 2019.

Naturvatten, 2017. Undersökning av bottenfaunan i Stockholm stad 2017- Inventering av 10 sjöar och tre mälarvikar.

Naturvatten, 2015a Sedimentundersökning i Lillsjön (Bromma) 2015.



Naturvatten, 2015*b*. Vattenvegetation i Stockholms stad.

Naturvatten, 2019. Vattenvegetation i Stockholms stad 2019

SMHI, 2018. PM - Fosformodellering Ulvsundasjön

Sportfiskarna, 2015. Nätprovfiske i Ulvsundasjön 2015.

Sportfiskarna, 2014. Standardiserat nätprovfiske i Trekanten, Lillsjön och Magelungen samt inventeringsfiske i Räcksta träsk 2014.

Stockholms läns landsting, 2017a. Provtagning av läkemedelsrester i rå- och dricksvatten, SLL 2017

<https://www.janusinfo.se/download/18.7e654e8f16641fa242e507f/1538736238614/Provtagning%20av%20l%C3%A4kemedelsrester%20i%20ytvatten%202017.pdf>

Stockholms läns landsting, 2017b Provtagning av läkemedelsrester i avloppsvatten, SLL 2017 se,

<https://www.janusinfo.se/download/18.7e654e8f16641fa242e5081/1538736252143/Provtagning%20av%20l%C3%A4kemedelsrester%20i%20avloppsvatten%202017.pdf>

Stockholms läns landsting, 2018. Rapport - Sammanställning av läkemedelsprovtagningar från Stockholms läns landstings mätprogram för läkemedelssubstanser i vattenmiljön 2012-2016, se

<https://www.janusinfo.se/download/18.6b32b8ec162bd970d6bc44c/1535626547416/Sammanst%C3%A4llning%20l%C3%A4kemedelsprovtagningar%202012-2016.pdf>

Sweco, 2017. Förslag till lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Ulvsundasjön.

Tyréns, 2019. Underlag för åtgärder av akvatiska livsmiljöer i Riddarfjärden och Ulvsundasjön. Delrapport 1.

VISS 2017-11-02 samt 2019-06-30 (uppdaterat SFÄ), se

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715>

WATERS - Waterbody Assessment Tools for Ecological Reference Conditions and Status in Sweden, <http://waters.gu.se/>

World Health Organization (WHO). 2003. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1, Coastal and fresh waters. ISBN 92 4 154580 1.

WSP, 2014. Tillståndet i Stockholms ytvatten - utvärdering av miljöövervakningsdata från 2009-2013.

