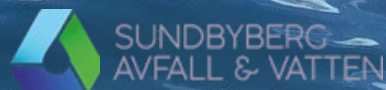


Bilaga B

Statusklassning

Ekologisk och kemisk status Brunnsviken



[Bilaga 2 –Statusklassning – Ekologisk och kemisk status i Brunnsviken]

Diarienummer: Ecos - Ärende 2020-18274 (stockholm.se)

Slutversion: december 2021

Projektledare: Ulf Mohlander Miljöförvaltningen Stockholms stad t.o.m. 2018-08, Katarina Forslöw fr.o.m. 2018-09

Arbetsgrupp: Linda Svensson fr.o.m. 2017-02, Per Tholander t.o.m. 2016-09 och Veronica Boström Solna stad, Frida Jidetorp fr.o.m. 2016-09 och André Meyer Solna Vatten AB t.o.m. 2016-08, Pia Ekström och Niklas Pettersson Sundbybergs stad, Juha Salonsaari Stockholms stad, Fred Erlandsson och Jens Fagerberg Stockholm Vatten och Avfall.

Styrgrupp: Stockholms stads styrgrupp för god vattenstatus

Foto omslag: Katarina Forslöw

Innehåll

Ekologisk och kemisk status.....	3
Ekologisk status.....	3
Biologiska faktorer.....	5
Fysikalisk-kemiska faktorer.....	6
Kemisk status.....	8
Referenser	11

Ekologisk och kemisk status

Statusklassningen speglar den befintliga vattenkvaliteten och görs enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).

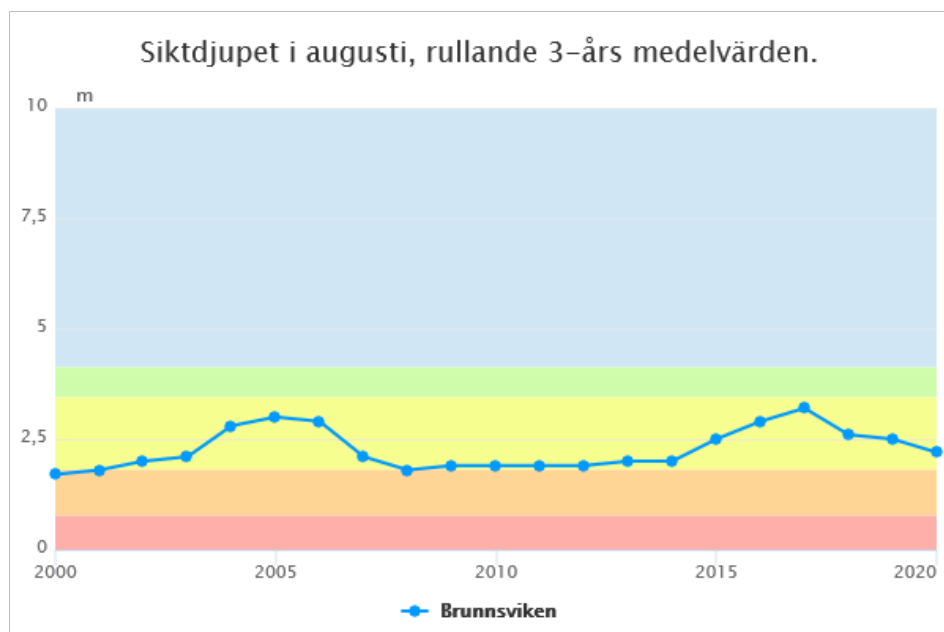
Den statusklassning som anges i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har i samband med arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet utvärderats med hänsyn till de senaste resultaten från miljöövervakningen. Den statusklass och de förbättringsbehov som presenteras i detta åtgärdsprogram är därmed den mest aktuella uppdateringen av miljötillståndet i Brunnsviken, men är inte den officiella statusen enligt VISS.

Ekologisk status

Bedömningen av ekologisk status baseras på biologiska kvalitetsfaktorer som beskriver växt- och djurlivet i vattnet, stödjande kvalitetsfaktorer som beskriver vattnets fysikalisk-kemiska egenskaper samt den fysiska livsmiljön i sjön, så kallade hydromorfologin. En kvalitetsfaktor kan innefatta flera parametrar. Den ekologiska statusen i ytvatten bedöms i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig.

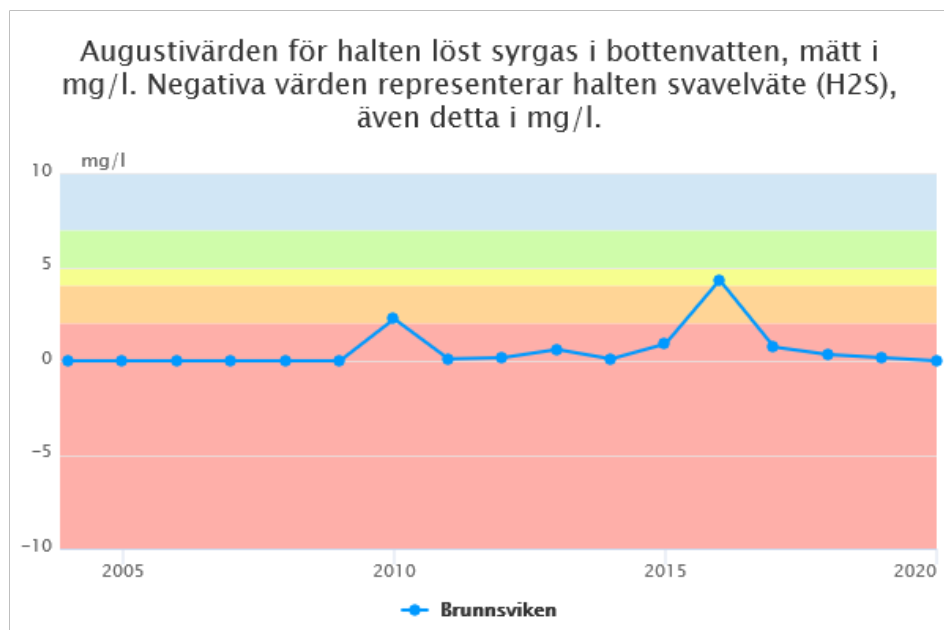
Brunnsviken är kraftigt övergödd, med förhöjda halter av fosfor, kväve och klorofyll, försämrade ljusförhållanden, svår syrgasbrist i djupvattnet samt ett i det närmaste utslaget bottenfaunasamhälle i vikens djupare delar. Vattenmyndigheten anger den ekologiska statusen till otillfredsställande.

Siktdjupet i Brunnsviken behöver öka för att motsvara god ekologisk status. Om fosforhalten minskar enligt angivet förbättringsbehov för näringsämnen kommer det att resultera i minskad förekomst av växtplankton som i sin tur leder till ökat siktdjup. Förbättringsbehovet för siktdjup omfattas därmed av förbättringsbehovet för näringsämnen.



Figur 1. Siktdjup i Brunnsviken (treårsmedelvärden), augustivärden 2000-2020. Uppmätt siktdjup visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25.

Syrgasförhållandena i bottenvattnet visar på dålig status under samma period. De är mycket ansträngda både vinter- och sommartid med mycket låga syrehalter och svavelvätebildning vid de djupare bottarna.



Figur 2. Syrehalt i Brunnsviken bottenvatten, augustivärden 2004-2020. Syrehalten är baserad på ett medelvärde av uppmätta värden på 8-12 m djup, och visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25. Datakälla: SVOA.

Statusklassningen för samtliga bedömda kvalitetsfaktorer för ekologisk status i Brunnsviken redovisas i tabell 1. Klassningen av ekologisk status baseras på den mest relevanta kvalitetsfaktorn som visar på miljöeffekter i Brunnsviken. Exempelvis kan bedömningen baseras på växtplankton om ett övergött tillstånd råder, eller fisk och bottenfauna om den fysiska miljön, morfologin, är påverkad av mänsklig aktivitet. Baserat på underlag från kommunal miljöövervakningsdata bedöms den ekologiska

statusen till dålig baserat på övergödning som resulterat i en syrebrist och effekter på bottenfaunan. Samt att de särskilt förorenande ämnena koppar och zink överskrids.

Brunnsviken bedöms ha dålig ekologisk status baserat på övergödning och effekter på bottenfaunans tillstånd

Tabell 1. Bedömning av kvalitetsfaktorer för klassning av ekologisk status i Brunnsviken från VISS¹ och statusklassning som omfattar kommunal miljöövervakning.

Ekologisk status		VISS	Kommunal miljöövervakning
Biologiska	Växtplankton	Otillfredsställande (2013-2018)	Otillfredsställande (2019)
	Bottenfauna	Ej klassad	Dålig (2013)
Fysikalisk kemiska	Näringsämnen	Otillfredsställande (2013-2018)	Otillfredsställande (2010-2020)
	SFÄ	Måttlig (2013-2018)	Måttlig (2017-2019)
Hydromorfologi	Konnektivitet*	God	Ej klassad
	Hydrografiska villkor	God	Ej klassad
	Morfologiskt tillstånd	Hög	Ej klassad

**Bedömning av konnektivitet gäller endast från kusten och in mot Brunnsviken. Råstasjön är inte inräknad i denna bedömning.*

Biologiska faktorer

Växtplankton visar på otillfredsställande status baserat på bedömning av klorofyll a och biovolym år 2019.² Brunnsviken bedöms av vattenmyndigheten ha otillfredsställande ekologisk status avseende klorofyll a, som är ett indirekt mått på växtplanktonbiomassa.

Bottenfaunan motsvarar dålig ekologisk status enligt undersökning utförd år 2013.³ Resultaten visade på ett extremt fattigt bottenfaunasamhälle som sannolikt beror på syrebrist i bottenvattnet. En stark doft av svavelväte noterades från sedimentet vid provtagningstillfället.

Fiskfaunan i Brunnsviken visar tecken på störning.⁴ I det standardiserade provfiske som utfördes i september 2016 återfanns inga fiskar i de djupt placerade näten, vilket stöder den bild av återkommande syrebrist som övriga undersökningar visar. Provfisket visar att rekryteringen av både abborre och vitfisk, som exempelvis braxen och mört, fungerar tillfredsställande. Den rekryteringsstörning hos vitfisk som har identifierats i vattenförekomster i Stockholms stad, och tros ha koppling till exploatering av viktiga lekmiljöer längs stränderna, är inte lika tydlig i Brunnsviken där strandmiljöerna är mer naturliga. De fiskarter som påvisar svag rekrytering är gärs och gös, båda knutna till djupare vattenmiljöer.

¹ VISS Vatteninformationssystem Sverige, oktober 2020, <https://viss.lansstyrelsen.se/>

² Pelagia nature & environment AB (2019)

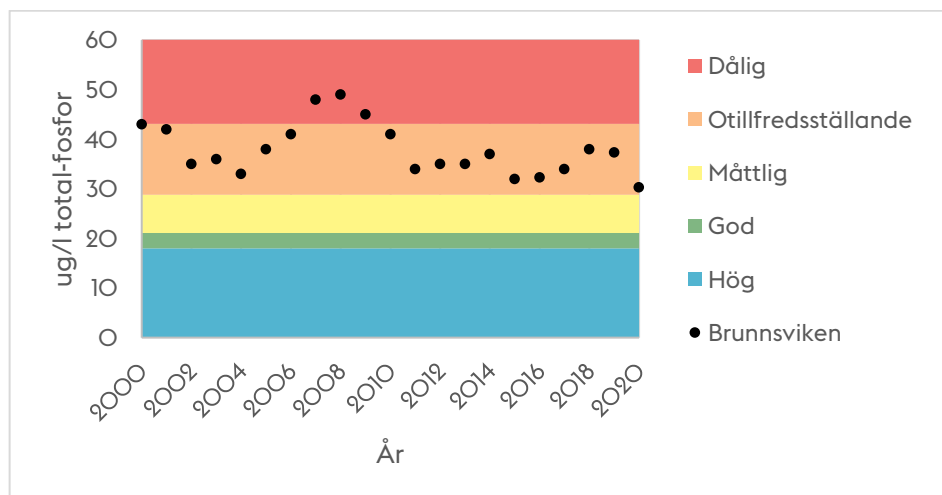
³ Medins biologi (2013)

⁴ Sportfiskarna (2016)

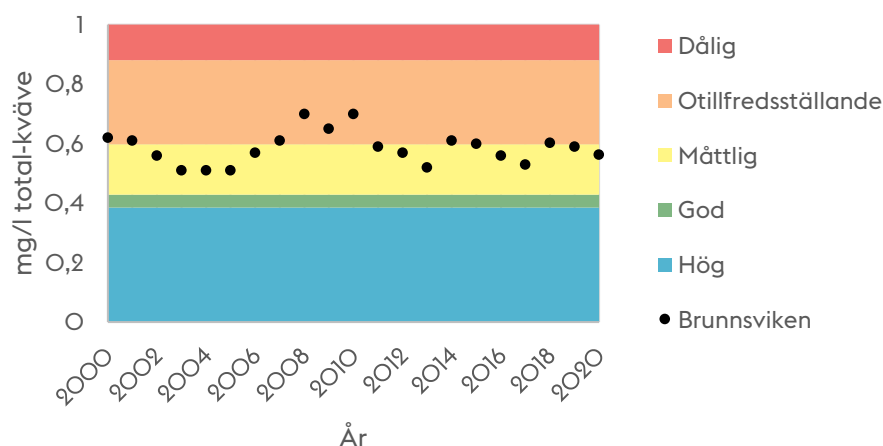
Fysikalisk-kemiska faktorer

Nivån av näringsämnen motsvarar otillfredsställande status i Brunnsviken baserat på medelhalten av totalfosfor och totalkväve under sommarperioden år 2010-2020.

Halterna av totalfosfor som motsvarar otillfredsställande status och halterna av totalkväve är på gränsen mellan måttlig och otillfredsställande status, se figur 3 och 4.



Figur 3. Totalfosfor i ytvatten i Brunnsviken (treårsmedelvärden), sommarvärden 2000-2020. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 omräknade till $\mu\text{g/l}$.



Figur 4. Totalkväve i ytvatten i Brunnsviken (treårsmedelvärden), sommarvärden 2000-2020. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 omräknade till mg/l .

Fyra så kallade särskilt förorenande ämnen har provtagits i Brunnsviken; koppar, krom, zink och PCB.

Under 2016 utfördes en sedimentundersökning i Brunnsviken vilken visar att halterna av koppar är över gällande gränsvärden för sediment. Den TOC-normaliserade medelhalten baserat på 10 prov av koppar är 82 mg/kg , korregerad för bakgrundshalt. Den högsta och lägsta halten uppgick till 134 respektive $52 \text{ } \mu\text{g/kg}$. Gränsvärdet för sediment är $52 \text{ } \mu\text{g/kg}$ och för att motsvara god status behöver halten av koppar i Brunnsviken minska med 37 %. Beräkning av biotillgänglig halt av koppar i ytvatten har genomförts med hänsyn till löst organiskt kol för kustvatten enligt HVMFS 2019:25. Medelhalten för år 2015-2018 uppgår till $1,2 \text{ } \mu\text{g/l}$, vilket överskrider gränsvärdet på $0,87 \text{ } \mu\text{g/l}$ med 28 %.

Medelhalter av zink i ytvatten för åren 2015-2018 är 7 µg/l, vilket är högre än gränsvärdet på 1,1 µg/l. För att motsvara god status behöver halter minska med 84 %.

Halter av miljögifter i fisk mäts årligen och analyser utförs på samlingsprov som omfattar minst 10 abborrar. Lipidnormaliserat medelvärde för halten av PCB6 för perioden 2015-2019 uppgår till 480 µg/kg, vilket är högre än gränsvärdet för fisk på 75 µg/kg. För att motsvara god status behöver halten PCB i fisk minska med 84 %.

Tabell 2. Bedömning av särskilda förorenande ämnen i Brunnsviken från VISS⁵ och statusklassning som omfattar kommunal miljöövervakning. Statusen bedöms i två klasser; som "Måttlig" eller "God". Om ett ämne överstiger gränsvärdet bedöms vattenförekomsten ha måttlig status.

Särskilt förorenande ämnen	VISS	Kommunal miljöövervakning
Koppar (sediment)	Måttlig (2013-2015)	Måttlig (2015)
Koppar (vatten)	Ej klassad	Måttlig (2015-2018)
Krom (vatten)	Ej klassad	God (2013-2016)
Zink (vatten)	Måttlig (2015-2017)	Måttlig (2015-2018)
PCB (fisk)	Måttlig (2014-2018)	Måttlig (2015-2019)

Hydromorfologi

Med hydromorfologi avses den fysiska livsmiljön för vattenlevande organismer. I bedömningen av den hydromorfologiska statusen i ett kustvatten ingår tre underliggande kvalitetsfaktorer; konnektivitet (vandringsbarhet), morfologi (utseende och funktion) samt hydrografi (strömmar och vågmönster). Under varje kvalitetsfaktor finns ett antal stödjande underparametrar. Vattenmyndighetens samlade bedömning av konnektiviteten i Brunnsviken är god. Det morfologiska tillståndet uppnår hög och det hydrografiska villkoren klassas som god. Det innebär att det inte föreligger något utpekat förbättringsbehov för uppfyllelse av hydromorfologisk status, enligt Vattenmyndigheten.

Det finns trots detta ett antal åtgärder som behöver genomföras för att säkerställa och utveckla goda livsmiljöer för fisk och bottenfauna i Brunnsviken. Åtgärder för fiskfaunan i Brunnsviken kräver en helhetssyn som utgår från hela avrinningsområdet. Bedömningsgrunderna utgår i första hand från Brunnsvikens närområde och innefattar exempelvis inte Råstaån och Råstasjön, vilket gör att den långsgående konnektiviteten bedöms som god även om vandringshinder finns i sjösystemet. För att främja fiskelek för vandrande fisk från Brunnsviken behöver åtgärder vidtas även i dessa uppströms liggande vatten.

Sedan lång tid tillbaka finns en dammbyggnad (dämme) vid Råstasjöns utlopp. Denna utgör ett vandringshinder för fisk och hindrar vandring från Brunnsviken till Råstasjön. Det är okänt hur länge Råstasjön har varit uppdämd, men den nuvarande dammbyggnaden byggdes av Solna stad under mitten av 1970-talet och ersatte då ett tidigare dämme. Tekniska nämnden i Solna stad ansvarar för dammbyggnaden och regleringen av Råstasjön. Kulverteringen och regleringen har påverkat vattendraget kraftigt och vattendragets funktion som spridningskorridor för vattenlevande organismer mellan Brunnsviken och Råstasjön har försämrats avsevärt. Trots detta har provfisken under våren 2016 visat att fisk fortfarande vandrar upp från Brunnsviken genom det ca 1,2 km långa kulvertsystemet upp mot Råstasjön för att leka. Dämnet

⁵ VISS Vatteninformationssystem Sverige, oktober 2020, <https://viss.lansstyrelsen.se/>

hindrar dock de flesta av dem från att ta sig upp i Råstasjön som är målet. Dämnet som har hindrat fisken ska nu byggas bort och ersättas med en naturlig sjönacke. Vattendom vann lagakraft under 2020.

I Råstaåns avrinningsområde finns flera vandringshinder som försvårar för fisk och andra vattenlevande organismer att röra sig i vattensystemet. Råstaån har dessutom till stora delar kulverterats vilket har påverkat vattendraget negativt. De delar av ån som fortfarande är öppna är viktiga för det biologiska livet i ån och möjligheterna för fiskvandring från Brunnsviken till Råstasjön. Det är troligt att Råstaåns vattensystem tidigare var ett viktigt lek- och uppväxtområde för fisk från Brunnsviken. Åtgärder som syftar till att öppna upp och återskapa delar av den ekologiska funktionen i Råstaån och Råstabäckarna skulle sannolikt ge mycket positiva effekter för fiskfaunan i Lötsjön, Råstasjön och Brunnsviken. Ett dämme som har hindrat fisken ska nu byggas bort och ersättas med en naturlig sjönacke. Vattendom vann lagakraft under 2020.

Brunnsvikens stränder är relativt lågt exploaterade, och Brunnsvikens morfologiska tillstånd är bedömd som hög. Strandnära och grunda vattenområden är väldigt viktiga för främst fiskyngel och bottenfauna och behöver därför bevaras oexploaterade, till exempel vid Råstaåns utlopp. Grunda områden kan också behöva restaureras.

Kemisk status

Klassning av kemisk status baseras på förekommande halter av miljögifter jämfört med gränsvärden som inte får överskridas om status ska bedömas som god. Den kemiska ytvattenstatusen bedöms i två klasser; god status och uppnår ej god status. Den bestäms utifrån EU-gemensamma gränsvärden i ytvatten och fisk för 45 prioriterade ämnen (2013/39/EU). De är införda i svensk rätt genom Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Sverige har också beslutat om nationella gränsvärden i sediment för följande fem ämnen; bly, kadmium, TBT, antracen och fluoranten.

Under 2016 utfördes en sedimentundersökning i Brunnsviken vilken visar att halterna av antracen, kadmium, bly och TBT är över gällande gränsvärden för sediment.⁶

Den TOC-normaliserade medelhalten av antracen i sediment under 2015, baserat på 8 prov uppgår till 97 µg/kg, med en högsta och lägsta halt på 170 respektive 50 µg/kg. Gränsvärdet för sediment är 24 µg/kg och för att motsvara god status behöver halten av antracen i Brunnsviken minska med 75 %.

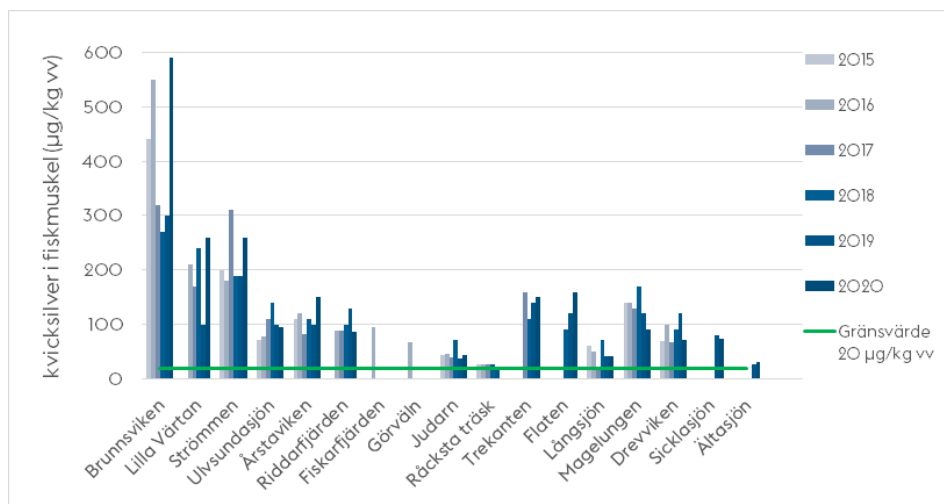
Medelhalten av kadmium i sediment uppgår till 6,5 mg/kg, med en max- och minimumhalt på 12,4 respektive 4,6 mg/kg. Gränsvärdet för kadmium är 2,3 mg/kg, vilket överskrids med 64 %. Medelhalten av bly i sediment uppgår till 204 mg/kg, med en max- och minimumhalt på 421 respektive 56 mg/kg. Gränsvärdet för bly är 120 mg/kg, vilket överskrids med 41 %. Bedömningen är baserad på halter uppmätta i 12 sedimentprov tagna år 2016.

Den TOC-normaliserade medelhalten av TBT i sediment under 2015, baserat på 8 prov, uppgår till 347 µg/kg, med en högsta och lägsta halt på 742 respektive 142 µg/kg. Gränsvärdet för sediment är 1,6 µg/kg och för att motsvara god status behöver halten av TBT i Brunnsviken minska med 99 %.

Halter av miljögifter i fisk mäts årligen och analyser utförs på samlingsprov om 10 abborrar. För PBDE och kvicksilver gäller nationella kvalitetsundantag då överskridandena i huvudsak orsakas av atmosfäriskt deposition från långväga luftburna föroreningar. Halterna av dessa ämnen får däremot inte öka. Medelvärdet för halterna av

⁶ JP Sediment (2016), se referenser.

PBDE i fisk för perioden 2015-2019 uppgår till 0,19 µg/kg, vilket är högre än gränsvärdet för fisk på 0,0085 µg/kg. Medelhalten av kvicksilver i fisk fångad i Brunnsviken under 2015-2020 uppgår till 412 µg/kg vilket är högre än gränsvärdet på 20 µg/kg.



Figur 5. Kviksilver i fisk i Brunnsviken och andra vatten i Stockholm. Årshalterna i Brunnsviken överskrider gränsvärde för kvicksilver samtliga år (2015-2020) och är markant högre än många andra vatten i Stockholm.

Medelhalten av PFOS i fisk för åren 2016-2020 uppgår till 12 µg/kg våtvikt (vv) vilket är över gällande gränsvärde på 9,1 µg/kg vv. De ökande halterna kan bero på att en ny punktkälla uppkommit, alternativt mobilisering av en befintlig föroreningskälla (SellénMiljö, 2021). Det förhöjda medelvärdet beror på att en PFOS-halt på 31 µg/kg vv uppmättes 2020 i abborre i Brunnsviken, men det finns dock ingen signifikant trend för PFOS-halterna i fisk ännu.

Brunnsviken uppnår ej god kemisk status med avseende på PFOS baserat på månadsvisa mätningar i vatten under år 2016-2020. Medelvärdet för perioden uppgår till 8,0 ng/l i vatten och gränsen för god status är 0,13 ng/l. Under år 2020 uppmättes de två högsta halterna sedan miljögiftsövervakningen startades 2013 - 34,0 respektive 32,4 ng/L (SellénMiljö, 2021). Trenden är osäker. Det finns indikationer på stigande PFOS-halt som huvudsakligen beror på åtta höga mätvärden under åren 2018 och 2020.

Halten PFOS i Brunnsvikens ytvatten är högre än det tillåtna gränsvärdet för god status under åren 2016-2020. För att motsvara god status behöver halten minska med 98 %.

Brunnsviken har ej god kemisk status baserat på för höga halter av TBT, antracen, kadmium och bly i sediment, PFOS i vatten samt kvicksilver, samt PFOS och PBDE i fisk.

Tabell 2. Kemisk status och de prioriterade ämnen som provtagits och utvärderats mot fastställda gränsvärden i Brunnsviken från VISS⁷ och statusklassning som omfattar kommunal miljöövervakning.

Kemisk status	VISS	Kommunal miljöövervakning
---------------	------	---------------------------

⁷ VISS Vatteninformationssystem Sverige, oktober 2020, <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Antracen (sediment)	Ej god (2015)	Ej god (2015)
Flouranten (sediment)	God (2015)	God (2015)
Bromerade difenyletrar, PBDE (fisk)	Ej god*	Ej god (2015-2019)
Bly (sediment)	Ej god (2013-2015)	Ej god (2015)
Bly (vatten)	Ej klassad	God (2018)
Kadmium (sediment)	Ej god (2013-2015)	Ej god (2015)
Nickel (vatten)	Ej klassad	God (2018)
Perflouroktansulfonsyra, PFOS (fisk)	Ej god (2013-2018)	Ej god (2016-2020)**
Perflouroktansulfonsyra, PFOS (vatten)	Ej klassad	Ej god (2016-2020)
Kvicksilver (fisk)	Ej god*	Ej god (2015-2019)
Tributyltenn, TBT (sediment*)	Ej god (2013-2015)	Ej god (2015)
Hexabromcyklodekaner (fisk)	God (fisk)	God (2015-2019)

**Bedömning i VISS baserad på en nationell klassificering av kvicksilver och PBDE, ej mätvärden.*

Referenser

IVL Svenska Miljöinstitutet (2014) Miljöstörande ämnen i fisk från Stockholmsregionen, Rapport B 2214.

Medins biologi (2013) Bottenfauna i Stockholms stad 2013 En undersökning av profundal- och litoralfauna i elva sjöar och ett brackvatten

Niras (2016) Brunnsviken Underlag för lokalt åtgärdsprogram – Sedimentprovtagning Oktober 2016

Pelagia Nature & Environment AB (2019) Växtplankton Mälarsnitt och småsjöar 2019 Rapport 2019-12-12

SellénMiljö, 2021. PFAS Tidstrend. Vetenskaplig sammanställning av Stockholm stads samlade miljögiftsövervakningsdata för PFAS i ytvatten och biota från insjöar, Mälaren och kustvattenförekomster i Stockholm.

Sportfiskarna (2016), Standardiserat nätprovfiske i Brunnsviken 2016