

Riddarfjärden och Norrström

Lokalt åtgärdsprogram

Fakta och åtgärdsbehov
På väg mot god vattenstatus



Stockholms
stad



**Lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden och Norrström
September 2023**

Diarienummer: 2022-20735

Projektledare: Åsa Andersson och Jenny Pirard, Miljöförvaltningen

Arbetsgrupp: Jenny Pirard och Katarina Forslöw, Miljöförvaltningen, Sofia Spaak, Jens Fagerberg och Joakim Lücke, Stockholm Vatten och Avfall, My Peensalu, Kungsholmens stadsdelsförvaltning, Kristina Berglund, Trafikkontoret, Oliver Karlöf, Idrottsförvaltningen

Foto omslag: Henrik Trygg

Förord

I samband med att Stockholmsregionen växer med fler invånare och bostäder behöver ambitionerna vara höga för att vårda och utveckla vår gemensamma miljö. I planeringsarbetet görs avvägningar mellan många olika intressen. I den avvägningen är det viktigt att ta hänsyn till våra sjöar, vattendrag och kustvatten samt till ett förändrat klimat.

Vattenkvaliteten i Riddarfjärden och Norrström har förbättrats sedan 1980-talet. En centraliserad och mer effektiv avloppsvattenrening har spelat en avgörande roll i förbättringen, men vattenområdet påverkas fortfarande av omgivande stadsbebyggelse. Övergödning, föroreningar, fysisk förändring av livsmiljöer och ett förändrat klimat är frågor som också fortsättningsvis måste vara i fokus i arbetet med att förbättra tillståndet i våra vattenmiljöer. Allt för att medborgarna ska kunna bada, fiska och fortsätta nyttja ett vatten i världsklass.

När vattendirektivet (2000/60/EG) implementerades i miljöbalken fick kommunerna en nyckelroll i arbetet med att följa miljökvalitetsnormerna för vatten. Kommunernas roll och ansvar tydliggörs genom vattenmyndighetens åtgärdsprogram, men för att kunna omsätta kraven till operativa åtgärder behövs lokal kunskap, ett målinriktat arbete och en prioritering av de mest kostnadseffektiva lösningarna. För att uppnå en god vattenstatus i Riddarfjärden och Norrström krävs tydlig styrning, klara ansvarsförhållanden och en bred förankring bland de aktörer som ska genomföra de nödvändiga åtgärderna. Genom det lokala åtgärdsprogrammet lägger vi grunden för det.



Åsa Lindhagen
Miljö- och klimatborgarråd
Stockholms stad



Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Förord | 3 |
| Sammanfattning | 6 |
| Status för Riddarfjärden och Norrström..... | 6 |
| Förbättringsbehov | 6 |
| Påverkanskällor..... | 7 |
| Förslag till åtgärder och effekter..... | 7 |
| Kostnader | 8 |
| 1 Lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden och Norrström... | 10 |
| Syfte | 10 |
| Avgränsningar..... | 10 |
| Målgrupp | 11 |
| Framtagande..... | 12 |
| Formell hantering | 12 |
| Åtgärdsprioritering och genomförande..... | 12 |
| Uppföljning..... | 13 |
| Rättsliga förutsättningar..... | 14 |
| Stadsbyggnadsprocessen..... | 15 |
| 2 Fakta om Riddarfjärden och Norrström | 17 |
| 3 Statusklassning | 18 |
| Miljö kvalitetsnormer | 18 |
| Ekologisk status..... | 18 |
| Kemisk status..... | 21 |
| 4 Förbättringsbehov | 24 |
| Förbättring av ekologisk status..... | 24 |
| Förbättringsbehov för kemisk status | 26 |
| 5 Påverkansanalys | 27 |
| Fysisk förändring av vattenmiljön..... | 27 |
| Föroreningar | 27 |
| Fosforbelastning | 29 |
| 6 Åtgärder för att nå god vattenstatus | 32 |
| Platsspecifika åtgärder..... | 32 |
| Övergripande åtgärder..... | 33 |
| Kostnader | 33 |
| 7 Möjligheterna att nå god status | 34 |
| 8 Slutsatser | 36 |
| 9 Referenser | 37 |





Sammanfattning

Riddarfjärden och Norrström är centralt belägna vattenförekomster i Stockholm som sträcker sig från Tranebergsbron och Stora Essingen i väst till Strömbron och Centralbron i öst. Utbyggda strandpromenader gör att området förknippas med höga rekreativvärden.

Nästan hela utflödet från Mälaren passerar genom Riddarfjärden via Norrström och ut i Saltsjön. Utflödet regleras av dammluckor. Vattenomsättningen styrs av genomflödande vatten från Mälaren och tappningen via Norrström, vilket gör att omsättningstiden varierar mellan 1-50 dagar beroende på om dammluckorna är öppna eller inte.

Status för Riddarfjärden och Norrström

Den ekologiska statusen i Riddarfjärden och Norrström är idag otillfredsställande och god kemisk status uppnås inte. Orsaken till den otillfredsställande ekologiska statusen är kopplad till fysisk påverkan på livsmiljön som har resulterat i en negativ effekt på bottenlevande djur. Även halterna av näringsämnen och föroreningar är förhöjda. Ämnen som förekommer i halter över gränsvärden är de polycykliska aromatiska kolvätena (PAH) antracen, fluoranten, bens(a)pyren samt tributyltenn (TBT), perfluoroktansulfonsyra (PFOS), bromerade difenylter (PBDE), koppar, kadmium, bly och kvicksilver.

Förbättringsbehov

Miljö kvalitetsnormerna för Riddarfjärden och Norrström är att uppnå god kemisk status och måttlig ekologisk status till 2027 respektive 2033. Befintlig stadsmiljö ses som ett allmänintresse av större vikt som utgör skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav gällande hydromorfologisk påverkan för ekologisk status. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status som kan åstadkommas med rimliga åtgärder uppnås. För övriga enskilda parametrar ska statusen vara god.

I det lokala åtgärdsprogrammet beskrivs förbättringsbehovet för att nå miljö kvalitetsnormerna. Halten av näringsämnen och föroreningar behöver minska samt den fysiska miljön förbättras i rimlig uträkning med hänsyn till kostnader och befintlig stadsbebyggelse.

Förbättringsbehov ekologisk status

| | | |
|---|-------|------------|
| Fosfor | 5 % | 1700 kg/år |
| • Fosfor landbaserade källor | | 100 kg/år* |
| • Fosfor internbelastning | 100 % | 1600 kg/år |
| Koppar (sediment) | 80 % | 30 kg/år** |
| PCB (fisk) | 5 % | |
| Hydromorfologi/fysiska livsmiljöer | | |
| • Återskapa grundområden och varierande livsmiljöer | | |

*Lokalt minskad tillförseln av fosfor från ex dagvatten, bräddningar **Årlig mängd baserat på en beräknad rimlig lokal belastningsminskning från dagvatten.



Förbättringsbehov kemisk status

| | | |
|-------------------------|-------|-----------|
| • Bly (sediment) | 40 % | 11 kg/år* |
| • Kadmium | 8 %** | |
| • Antracen (sediment) | 94 % | |
| • Fluoranten (sediment) | 9 % | |
| • Bens(a)pyren (vatten) | 77 % | |
| • PFOS (fisk) | 30 % | |
| • TBT (sediment) | 99 % | |
| • PBDE (fisk) | 45 % | |

*Årlig mängd baserat på en beräknad antagen lokal belastningsminskning från dagvatten. ** Gränsvärdet överskrids i endast 1 av 19 sedimentprov varför förbättringsbehovet är osäkert.

Påverkanskällor

Miljön i Riddarfjärden och Norrström har förändrats över tid till följd av stadsutvecklingen. Anlagda kajer och andra hårdgjorda ytor i strandnära läge har påverkat strandzonen och strandens naturliga flikighet. Stora grundområden har fyllts ut och träd som skuggar vattenbrynen har minskat där marken har hårdgjorts. På Riddarfjärdens botten förekommer rikligt med brofundament, ledningar, spår av muddring, deponerade massor och avfall.

Den lokala belastningen av fosfor bedöms främst komma från internbelastning som frisätts från sedimenten samt från dagvattentillförsel, snötippning och bräddningar. Av det årliga tillflödet av fosfor till Riddarfjärden beräknas 99 % komma från uppströms vatten i Mälaren och cirka 1 % från det lokala tillrinningsområdet. Möjligheten att påverka fosforhalten i Riddarfjärden genom lokala åtgärder är därmed begränsade.

Källorna till de förhöjda halterna av föroreningar är många. Tillförseln sker sannolikt delvis genom att föroreningar transporteras med dagvatten och snö från bebyggelse, parkeringar och vägar. Andra potentiella källor är båtclubbar och båtuppställningsplatser, miljöfarliga verksamheter samt historisk förorening av sediment som sedan spridits till större områden.

Förslag till åtgärder och effekter

Åtgärderna i åtgärdsprogrammet har tagits fram i syfte att möta de förbättringsbehov som finns för att nå miljö kvalitetsnormerna för Riddarfjärden.

Föreslagna åtgärder som syftar till att rena dagvatten innan vattnet når Riddarfjärden medför en minskad belastning med cirka 11 kg fosfor/år. Belastningen kan uppskattningsvis minska ytterligare cirka 63 kg fosfor/år om bräddningar och snötippning upphör. Vidare kan den lokala fosforbelastningen minska om felanslutna eller trasiga spillvattenledningar upptäcks. Då potentiella felkopplingar inte är kända går effekten dock inte att kvantifiera. En fosforfällning antas minska internbelastningen med 100 % vilket motsvarar cirka 1 600 kg fosfor/år. Uppskattad total effekt bedöms kunna motsvara det beräknade förbättringsbehovet som finns för lokal belastning av fosfor på 100 kg/år samt internbelastning på 1600 kg fosfor för Riddarfjärden.

De föroreningar som förekommer i förhöjda halter bedöms minska till följd av rening av dagvatten, rensning av dumpat avfall på botten, uppströmsåtgärder som ändrad skötsel



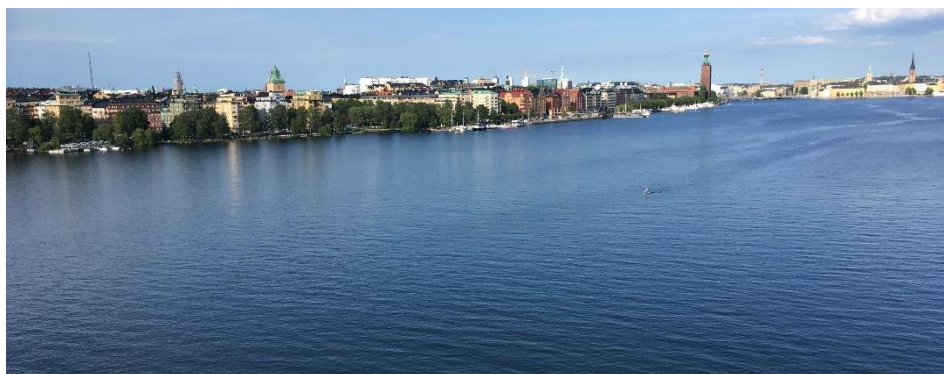
och val av material samt framtagande av en plan för hantering av båtuppläggningsytor. Med föreslagna åtgärder bedöms det rimligt att uppnå lägre halter av främst metaller, TBT och PAHer i sediment, vatten och fisk. För PFOS krävs vidare utredning och källspårning av föroreningarna vilket kan resultera i flera åtgärdsförslag.

Utöver åtgärder för att minska belastningen av föroreningar och näringsämnen föreslås åtgärder som syftar till att öka tillgången av viktiga livsmiljöer för fisk, vattenvegetation och bottenlevande djur. Genom att öka tillgången av viktiga livsmiljöer för rovfisk kan övergödningssymptomen lindras samtidigt som den biologiska mångfalden ökar.

För att vattenkvaliteten i Riddarfjärden och Norrström ska förbättras krävs omfattande åtgärder i uppströms liggande vattenförekomster, vilket har förutsatts vid framtagandet av lokala förbättringsbehov. Sammantaget kommer dock föreslagna åtgärder att resultera i förbättrade förutsättningar för att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Kostnader

Investeringskostnaderna för de kostnadssatta föreslagna åtgärderna uppskattas till 68-92 miljoner kronor utifrån schablonberäkningar. De årliga kostnaderna för drift och skötsel, beräknas till cirka en miljon kronor. Kostnadsuppskattningarna för åtgärderna är osäkra och i flera fall kan totala kostnader redovisas först när detaljprojekteringarna har utförts.



Vy över Riddarfjärden öster om Västerbron. Foto: Jenny Pirard





1 Lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden och Norrström



Lokala åtgärdsprogram konkretiserar vattenarbetet så att miljö kvalitetsnormerna kan följas

Enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) ska alla vattenförekomster nå god ekologisk och kemisk status. Riddarfjärden och Norrström bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. I vattenförvaltningen har kommunerna fått en nyckelroll i att genomföra och driva på arbetet med att följa miljö kvalitetsnormerna.

Vattenmyndighetens åtgärdsprogram för Norra Östersjöns vattendistrikt ger ett förbättrat underlag för att identifiera lokala åtgärdsbehov, men är på en alltför övergripande nivå för att fungera som ett faktiskt verktyg vid genomförande av åtgärder för de berörda vattenförekomsterna.

Lokala åtgärdsprogram som tas fram på kommunal nivå har inte den rättsliga status som Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram har, vilka beslutas med stöd av miljöbalken, men konkretiserar vattenarbetet så att miljö kvalitetsnormerna för vatten kan följas i enskilda vattenförekomster.

Syfte

Syftet med det lokala åtgärdsprogrammet är att belysa de huvudsakliga åtgärdsbehoven och ge förslag på konkreta åtgärder för att Riddarfjärden och Norrström ska följa miljö kvalitetsnormerna, de vill säga uppnå måttlig ekologisk och god kemisk status till år 2027 respektive 2033. Det lokala åtgärdsprogrammet ska vidare utgöra ett underlag för prioritering av åtgärder inom avrinningsområdet samt identifiera behov av underlag för det fortsatta åtgärdsarbetet.

Avgränsningar

Det lokala åtgärdsprogrammets huvudfokus är att så långt det är möjligt åtgärda den historiska och befintliga belastningen som påverkar vattenförekomsten. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering.¹ I samband med ny exploatering i strandnära miljöer är det viktigt att se till att de fysiska livsmiljöerna inte försämras och att de ekologiska funktionerna och sambanden stärks.

Vissa av de föreslagna åtgärderna kan gynna möjligheter till rekreation. Det är positiva synergieffekter men rekreationsåtgärder är inte det huvudsakliga syftet med åtgärdsprogrammet.

I vattendirektivet finns ingen uttrycklig möjlighet till kompensationsåtgärder om en verksamhet medför en försämring eller äventyrande av möjligheten att nå god status. Däremot framgår det av 5 kap 4 § miljöbalken att det vid en bedömning av om en verksamhet eller åtgärd är tillåten ska hänsyn tas till ”åtgärder för att minska föroreningar eller störningar från andra verksamheter”. Föreslagna åtgärder i det lokala



¹ Stadens dagvattenstrategi och åtgärdsnivån

åtgärdsprogrammet ska dock inte betraktas som förslag till kompensationsåtgärder vid en otillåten försämring.

Det lokala åtgärdsprogrammets genomförandeplan innehåller förslag till åtgärder, deras geografiska placeringar, uppskattningar av effekter och kostnader samt ansvariga utförare. Detta möjliggör för ansvariga aktörer att påbörja förstudier, projektering och genomförande utifrån förslagen i åtgärdsprogrammet. I och med att kunskapsunderlaget både vad gäller teknik, genomförande av åtgärder och miljöövervakningsdata ständigt utvecklas samt då de platsspecifika förutsättningarna kan förändras kan åtgärdsförslagen komma att revideras innan faktiskt genomförande.

I genomförandeplanen presenteras inte hur de föreslagna åtgärderna ska finansieras. Finansieringen hanteras inom respektive genomförandeorganisation i samband med vidare utredning av åtgärdsförslagen.

På senare år har problemet med mikroplast uppmärksammats allt mer. Mikroplast kan orsaka stor skada på den akvatiska miljön och dess organismer.² Problematiken kring mikroplaster hanteras inte inom det lokala åtgärdsprogrammet men Stockholms stad har tagit fram en handlingsplan för mikroplaster med bland annat insatser och åtgärder för att minska spridningen. Flera av åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet kan som synergieffekt även minska spridningen av mikroplaster.

Ett förändrat klimat kan medföra ökad och mer intensiv nederbörd samt höjda vattennivåer. Detta ökar risken för översvämningar. Stora delar av Riddarfjärden och Norrströms omgivande marker är hårdgjorda vilket medför en snabbare ytavrinning och högre flöden med risk för översvämningar som följd. Mer intensiv nederbörd ökar även riskerna för överbelastade va-ledningar med bräddningar av orenat spillvatten till vattenområdet som följd. Hantering av skyfall och översvämningrisk har inte varit huvudsyftet vid framtagandet av förslagen till åtgärder, men med hänsyn till risk för bräddningar har dock åtgärder för skyfall positiv effekt på Riddarfjärden och Norrströms vattenkvalitet. Det är framförallt översvämning i topografiska sänkor som utgör potentiella riskområden vad gäller påverkan på befintlig bebyggelse. Vid detaljplanering och genomförande av åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet bör multifunktionalitet i form av skyfallshantering beaktas.

Det lokala åtgärdsprogrammet utgår från rådande organisation inom vattenförvaltningen och den ansvarsfördelning och de rättsliga förutsättningar som kommunen har att förhålla sig till.

Målgrupp

Målgrupp för åtgärdsprogrammet är de kommunala nämnder och bolag samt andra aktörer som har ansvar för att genomföra de åtgärder som föreslås i programmet. Dessa är för Riddarfjärden och Norrström i första hand de tekniska nämnderna, stadsdelsnämnderna och Stockholm Vatten och Avfall.



² ÅF (2018)



Skridskoåkare utanför stadshuset. Foto: Henrik Trygg

Framtagande

Vid framtagande av underlag till åtgärdsprogrammet har en arbetsgrupp kopplats till projektet bestående av tjänstepersoner från idrottsförvaltningen, trafikkontoret, Kungsholmen stadsdelsförvaltning och Stockholm vatten och avfall i syfte att få en bred förankring. Framtagande av åtgärdsförslag har gjorts i samverkan med forskningsprojektet Drizzle. Drizzle har som mål att utveckla innovativa dagvattenlösningar i stadsmiljö.

Det lokala åtgärdsprogrammet har, baserat på de underlag som tagits fram i samverkan med arbetsgruppen, sammanställts av miljöförvaltningen.

Det lokala åtgärdsprogrammet är bland annat baserat på resultat från löpande miljöövervakning samt slutsatser från underlagsrapporter som omfattar utvärdering av statusklassning, påverkanskällor och förbättringsbehov. Det lokala åtgärdsprogrammet för Riddarfjärden och Norrström utgörs av två delar, en faktadel med beskrivning av status och förbättringsbehov samt en genomförandeplan med förslag till åtgärder.

Formell hantering

Beslut om antagande av det lokala åtgärdsprogrammet för Riddarfjärden och Norrström fattas av respektive berörd nämnd och bolag. Vidare utredningar och genomförande av åtgärder utförs succesivt av respektive ansvarig nämnd och styrelse. Åtgärderna tar avstamp i det åtgärdsbehov som åtgärdsprogrammet identifierat och de förslag till åtgärder som lämnas däri.

Eftersom de föreslagna åtgärderna kan behöva förändras efter utredning och detaljprojektering behöver beslutet vara flexibelt avseende att åtgärder och utredningsbehov ska utföras i huvudsak i enlighet med vad som anges i genomförandeplanen. Detta medför ett nödvändigt utrymme för förändringar av de föreslagna åtgärderna och utredningarna om så behövs.

Åtgärdsprioritering och genomförande

Det lokala åtgärdsprogrammet för Riddarfjärden och Norrström är ett av många lokala åtgärdsprogram som tas fram för de sjöar, vattendrag och kustvatten som ligger inom Stockholms stad. Vid genomförandet av åtgärder kommer prioritering både inom ett



lokalt åtgärdsprogram och mellan lokala åtgärdsprogram bli nödvändig. Samtliga åtgärder, eller åtgärder med motsvarande effekt, behöver utföras för att nå god vattenstatus. Prioriteringar utförs i syfte att klargöra i vilken ordning åtgärder bör utföras och inte för att avfärda åtgärder. I bedömningen av vilka åtgärder som är prioriterade bör parametrar som kostnadseffektivitet, praktisk genomförbarhet, synergieffekter och betydelse för stadsbyggnadsprocessen och miljökvalitetensnormerna inkluderas.

Processen för prioritering och åtgärds genomförande inom ett lokalt åtgärdsprogram och mellan olika vatten kommer att se olika ut beroende på hur de interna rutinerna för genomförande av större projekt ser ut. Detta är därför inget som beskrivs närmare i det lokala åtgärdsprogrammet utan beslutas separat av respektive förvaltning.

De förvaltningar och bolag som är ansvariga för att genomföra åtgärder är också de som vidare utreder vilka åtgärder som är lämpliga. Om det visar sig att någon föreslagen åtgärd inte är möjlig att genomföra behöver en åtgärd som ger motsvarande resultat tas fram. Annars äventyras möjligheten att kunna uppnå miljökvalitetsnormerna.

Uppföljning

Uppföljning av genomförandet av åtgärderna i åtgärdsprogrammet kommer att presenteras på Stockholms stads plattform för digital förvaltning³ där även information om effekter och genomförandestatus kommer att publiceras.

Uppföljningen av åtgärdsarbetets effekter på Riddarfjärden och Norrströms vattenkvalitet sker genom befintlig miljöövervakning. Stockholm Vatten och Avfall bedriver kontinuerlig recipientkontroll med analys av fysikalisk-kemiska parametrar vid två lokaler i Riddarfjärden. Stockholms stad har ett övervakningsprogram för ekologisk status med regelbunden övervakning av de ekologiska parametrarna, bland annat bottenfauna och fisk. Stockholms stad har även ett övervakningsprogram för kemisk status där Riddarfjärden ingår med årlig provtagning av föroreningar i fisk och månadsvis provtagning av vatten. Resultat från miljöövervakningen rapporteras in till nationella datavärddar för att kunna användas vid vattenmyndigheten i Norra Östersjöns kommande statusklassning samt för att utgöra underlag för åtgärdsplanering.

En översiktlig uppföljning av arbetet med att nå god vattenstatus föreslås ske kontinuerligt. Den kontinuerliga uppföljningen bör omfatta genomförda och planerade åtgärder, budgeterade och faktiska kostnader samt beräknade effekter.

Åtgärdsuppföljningen bör utvärderas jämfört med resultat från miljöövervakning för att bedöma utvecklingen samt eventuellt behov av att uppdatera förbättrings- och åtgärdsbehoven. Hur uppföljningen mer konkret bör utföras ska preciseras av miljöförvaltningen i samverkan med övriga berörda förvaltningar som har tagit fram det lokala åtgärdsprogrammet. Syftet med den översiktliga uppföljningen är att lyfta frågor gällande utveckling, ny kunskap och kostnader. En mer utförlig utvärdering av genomförandet av det lokala åtgärdsprogrammet föreslås ske senast 2026.



³ För närvarande: [Vatten - Stockholms miljöbarometer](#)



Båtar i Långholmskanalen. Foto: Jenny Pirard

Rättsliga förutsättningar

EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) anger att Europas vatten ska nå god vattenstatus till senast år 2015, med möjlighet till tidsundantag till senast år 2027. Direktivet har införts i svensk rätt genom främst bestämmelser i 5 kap miljöbalken om miljö kvalitetsnormer och vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Miljö kvalitetsnormer är ett rättsligt styrmedel för att minska miljö påverkan från diffusa utsläppskällor som exempelvis trafik och jordbruk. Genom ett avgörande i EU-domstolen ("Weserdomen")

förtydligade domstolen att målen i direktivet är bindande för medlemsstaterna.⁴ Det betyder att medlemsstaterna inte får tillåta projekt som kan orsaka en försämring av statusen i en vattenförekomst eller äventyra möjligheten att nå god status. Domstolen slog även fast att en försämring föreligger så snart en kvalitetsfaktor, exempelvis fosforhalten, försämras med en statusklass eller vid varje försämring av en kvalitetsfaktor som befinner sig i den sämsta klassen, även om statusen för vattenförekomsten som helhet inte försämras.

För vatten som riskerar att inte uppnå god status behöver åtgärder vidtas för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas. Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd som påverkar en vattenförekomst måste förhålla sig till miljö kvalitetsnormerna för vatten. Ansvaret för att normerna följs vilar på myndigheter och kommuner enligt 5 kap 3 § miljöbalken. Detta sker bland annat genom att ställa de krav som behövs för att följa normerna vid tillsyn och tillståndsprövning. Huvudregeln enligt 2 kap 7 § miljöbalken är att kraven vid en avvägning mellan nytta och kostnader måste vara rimliga. Enligt 5 kap 4 § miljöbalken får dock en myndighet eller kommun trots rimlighetsavvägningen inte tillåta att en verksamhet eller en åtgärd påbörjas eller ändras i strid med försämringsförbudet eller äventyrandeförbudet. Dessutom ska kommunen enligt 2 kap 10 § plan- och bygglagen (PBL) se till att miljö kvalitetsnormerna följs vid planläggning och i andra PBL-ärenden. Om kommunen trots det antar en detaljplan som medför att en miljö kvalitetsnorm inte följs ska länsstyrelsen upphäva beslutet enligt 11 kap 10-11 §§ PBL.

Genom lokala åtgärdsprogram kan kommuner visa hur miljö kvalitetsnormerna är avsedda att följas. De lokala åtgärdsprogrammen utgår från de åtgärdsprogram som vattenmyndigheten tar fram. Lokala åtgärdsprogram som tas fram på kommunal nivå har dock inte samma rättsliga status som vattenmyndighetens åtgärdsprogram, vilka beslutas med stöd av miljöbalken.



⁴ Mål C-461/13

Undantag

Skyldigheten att nå god status och förbudet mot försämring av befintlig status i en vattenförekomst är bindande för medlemsstaterna. Vattenförekomster som på grund av tekniska svårigheter, naturgivna förhållanden eller orimligt dyra åtgärder i förhållande till samhällsnyttan inte kan nå det generella målet medges undantag. Dessa undantag uttrycks antingen som en tidsfrist eller ett sänkt krav. Tidsfristen är satt till antingen 2021 eller 2027. Huvudregeln är dock att den befintliga statusen trots undantagen inte får försämrats. Det finns också en möjlighet att förklara en vattenförekomst som kraftigt modifierad om det exempelvis finns artificiella barriärer eller konstgjorda strandlinjer som påverkar statusen vilket innebär att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna anpassas efter vad som är möjligt att nå.

Vattenmyndigheterna är skyldiga att tillämpa undantagen om förutsättningarna är uppfyllda, inklusive att förklara ett vatten som kraftigt modifierat. Dessa undantag är dock inte tänkta att kunna tillämpas på enskilda verksamheter som riskerar att bryta mot försämringsförbudet eller medföra att god status inte nås inom utsatt tid. För sådana verksamheter finns det i direktivet istället ett särskilt undantag i 4 kap 11 § vattenförvaltningsförordningen. Undantaget tar sikte på en ny eller förändrad verksamhet som utgör en fysisk förändring av vattenförekomsten eller om försämringen medför att statusen försämrats från hög till god status, under förutsättning att det handlar om ett allmänintresse av stor vikt (4 kap 12-13 §§ vattenförvaltningsförordningen). Tillämpningsområdet för undantaget för nya verksamheter är därmed mycket snävt. Det innebär att undantaget inte är tillämpligt på merparten av de verksamheter eller åtgärder där försämringsförbudet kan aktualiseras. De allra flesta verksamheter behöver därför vidta sådana skyddsåtgärder som medför att verksamheten inte orsakar en statusförsämring i strid med försämringsförbudet eller äventyrar möjligheten att nå god status i vattenförekomsten.

Stadsbyggnadsprocessen

Det saknas i dagsläget rättsliga konsekvenser för kommunerna om miljökvalitetsnormerna inte följs trots att kommunerna har ett ansvar för både genomförande av vattenmyndigheternas åtgärdsprogram och enligt 5 kap miljöbalken är medansvariga för att miljökvalitetsnormerna ska följas.

De lokala åtgärdsprogrammets betydelse i stadsbyggnadsprocessen har dock lyfts fram av länsstyrelsen inom ramen för prövningen av detaljplaners tillåtlighet enligt Plan- och bygglagen. Kommunen ska enligt 2 kap 10 § PBL tillse att miljökvalitetsnormerna följs vid planering och andra ärenden enligt PBL och länsstyrelsen kan med stöd av 11 kap 10 § PBL överpröva kommunens beslut om plan ifall miljökvalitetsnormerna inte följs. Genom de lokala åtgärdsprogrammen kan kommunen visa hur miljökvalitetsnormerna är avsedda att följas och därmed bli en del av underlaget i översikts- och detaljplanering.

För att kunna genomföra de föreslagna åtgärderna eller likvärdiga åtgärder, bör kommunerna avsätta eller på annat sätt reservera de ytor som är nödvändiga. Denna process bör synkroniseras med klimatanpassningsarbetet och stadsbyggnadsprocessen i övrigt.

Kostnaden för genomförandet av åtgärder ska sättas i relation till möjligheten att nå miljökvalitetsnormerna och därigenom kunna genomföra de planerade stadsbyggnadsprojekten i enlighet med kraven i 2 kap 10 § PBL samt de ekosystemtjänster som en god vattenkvalitet för med sig.





2 Fakta om Riddarfjärden och Norrström

Riddarfjärden och Norrström ligger i den östra delen av Mälaren och omges till stora delar av bebyggelse och kajer. Utbyggda strandpromenader gör att området är lättillgängligt och har ett stort rekreativvärde.

I Riddarfjärden finns flera badplatser som Fredhäll, Smedsudden, Lilla Essingen och Långholmen och vattenområdet nyttjas flitigt för kajakpaddling och fritidsbåtar. Fritidsfiske är populär i Stockholms ström och det finns en riklig förekomst av signalkräftor i Riddarfjärden. Signalkräftan är en invasiv art men som bidrar till rekreativa värden för invånare i staden.

Nästan hela utflödet från Mälaren passerar genom Riddarfjärden via Norrström och ut i Saltsjön. Utflödet regleras med dammluckor vid Norrström, Stallkanalen och Karl Johanslussen/Söderström, se figur 1. Vattenomsättningen styrs av genomflödande vatten från Mälaren och tappningen via Norrström, vilket gör att omsättningstiden varierar mellan 1-50 dagar beroende på om dammluckorna är öppna eller inte. Maxdjupet är 22 meter och medeldjupet 15 meter. Norrström omfattar enbart vattenområdet mellan Riskbron i väst och Strömbron i öst.

Sjöytan uppgår till 335 hektar och avrinningsområdet till 330 hektar. Det naturliga avrinningsområdet, där vatten avrinner på markyta till Riddarfjärden, är kraftigt påverkat av ledningsnätet för dagvatten. Majoriteten av vattnet inom det naturliga avrinningsområdet leds idag till reningsverk via kombinerat system.



Figur 1. Vattenförekomsterna Riddarfjärden och Norrström, omgivande tekniskt avrinningsområde samt reglerade utflöden.



3 Statusklassning



Statusklassningen speglar den befintliga vattenkvaliteten. Riddarfjärden och Norrström har otillfredsställande ekologisk status och når inte god kemisk status.

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

För varje vattenförekomst görs två statusklassningar; en för den ekologiska statusen, och en för den kemiska statusen. Bedömningen av ekologisk status baseras på biologiska kvalitetsfaktorer som beskriver växt- och djurlivet i vattnet, stödjande kvalitetsfaktorer som beskriver vattnets fysikalisk-kemiska egenskaper samt vattenförekomstens hydromorfologi. Bedömning av kemisk status baseras på förekommande halter av föroreningar jämfört med gränsvärden som inte får överskridas om status ska bedömas som god.

Miljö kvalitetsnormer

Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt har fastställt miljö kvalitetsnormer för Riddarfjärden och Norrström till att god kemisk och måttlig ekologisk status ska uppnås till år 2027 respektive 2033. Befintlig stadsmiljö ses som ett allmänintresse av större vikt som utgör skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav avseende hydromorfologisk påverkan, det vill säga att miljö kvalitetsnormen sätts till måttlig ekologisk status. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status uppnås som kan åstadkommas med rimliga åtgärder. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status som gällde vid tidpunkten för normsättningen.

För den kemiska och ekologiska statusen gäller en tidsfrist till 2027 för fosfor, TBT, antracen, bly och kadmium med hänsyn till att det är tekniskt omöjligt att sänka förekommande halter på kort tid. För Norrström gäller en tidsfrist för fosfor till år 2033 på grund av påverkan från jordbruk uppströms i Mälaren. För PFOS gäller ett senare målår än 2027. För den kemiska statusen gäller också ett rikstäckande mindre strängt krav för de överallt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver, annars ska statusen vara god⁵.

Ekologisk status

Den ekologiska statusen i ytvatten bedöms i fem klasser; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Bedömningen baseras på biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. En kvalitetsfaktor kan innefatta flera parametrar. Målet med vattendirektivet är att djur och växter i sjöar, vattendrag och kustvatten endast i begränsad omfattning ska avvika från ett naturligt tillstånd. Statusklassningen för samtliga bedömda kvalitetsfaktorer för ekologisk status i Riddarfjärden redovisas i tabell 1.

Den ekologiska statusen är otillfredsställande med hänsyn till fysisk påverkan och negativ effekt på bottenfaunan



⁵ VISS den 25 augusti 2022, avser förvaltningscykel 3 uppdaterad 2021-12-20, Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Tabell 1. Bedömning av kvalitetsfaktorer för klassning av ekologisk status i Riddarfjärden från VISS⁶ och statusklassning som omfattar kommunal miljöövervakningsdata.

| Kvalitetsfaktorer | Ekologisk status | VISS | Kommunal övervakning |
|--------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Biologiska | Växtplankton | God (2013-2017) | God (2013) |
| | Makrofyter | Ej klassad | Måttlig (2019) |
| | Bottenfauna | Otillfredsställande (2021) | Otillfredsställande (2020) |
| | Fisk | Ej klassad | Måttlig (2017) |
| Fysikalisk-kemiska | Näringsämnen | Måttlig (2013-2017) | Måttlig (2020) |
| | Ljuförhållanden | Hög (2007-2012) | Hög (2020) |
| | SFÄ* | Måttlig (2013-2017) | Måttlig (2018-2021) |
| Hydromorfologi | Konnektivitet | Måttlig** | Dålig |
| | Hydrologisk regim | God | Ej klassad |
| | Morfologiskt tillstånd | Otillfredsställande | Otillfredsställande |

*SFÄ = Särskilda förorenande ämnen.

**Enligt VISS endast baserat på långsgående konnektivitet.

Biologiska faktorer

Bottenfaunan i Riddarfjärden inventerades år 2020 och bedömdes till otillfredsställande status.⁷ Vid inventeringen dominerade fåborstmaskar som generellt är en tålig grupp som kan leva i övergödda och syrefattiga miljöer. En individ av fjädermygga med mundelsskador påträffades vilket indikerar en påverkan från miljögifter. Ingen inventering har utförts i Norrström men bottenfaunan klassas till otillfredsställande status baserat på hur påverkat området är av kajer och avsaknad av grundområden.

Baserat på artförekomsten av makrofyter, dvs. vattenvegetation, vid inventering i Riddarfjärden år 2019 bedömdes statusen till måttlig i likhet med resultaten från undersökning år 2014.⁸ Den vanligaste av de 26 arter som noterades var smal vattenpest följt av gul näckros och ålnate. Ingen inventering av makrofyter har utförts i Norrström.

Provfiske utfördes 2017 i Riddarfjärden vilket visade på ett artrikt fiskbestånd med 12 arter. Abborre dominerade både gällande antal och vikt. Sammantaget har statusen klassats till måttlig. Klassningen är baserad på en expertbedömning då referensvärde för mälarvikar saknas samt då det inte går att tillämpa rätt provfiskemetoder.⁹ För mörkt och abborre som i högre utsträckning är beroende av undervattensvegetation för lek och uppväxt finns anledning att misstänka att brist på livsmiljöerna inverkat negativt på den lokala rekryteringen till bestånden. Ingen inventering av fisk har utförts i Norrström

Fysikalisk-kemiska faktorer

Fosforhalten i Riddarfjärden har generellt minskat sedan 1980-talet, undantaget ökade halter år 1997-1998. Halten har sedan 2015 motsvarat måttlig status, nära gränsen till god. Näringsämnen klassas till måttlig status i både Riddarfjärden och Norrström enligt provtagningsresultat av totalfosfor från 2015-2020. Bedömningen baseras på uppmätta



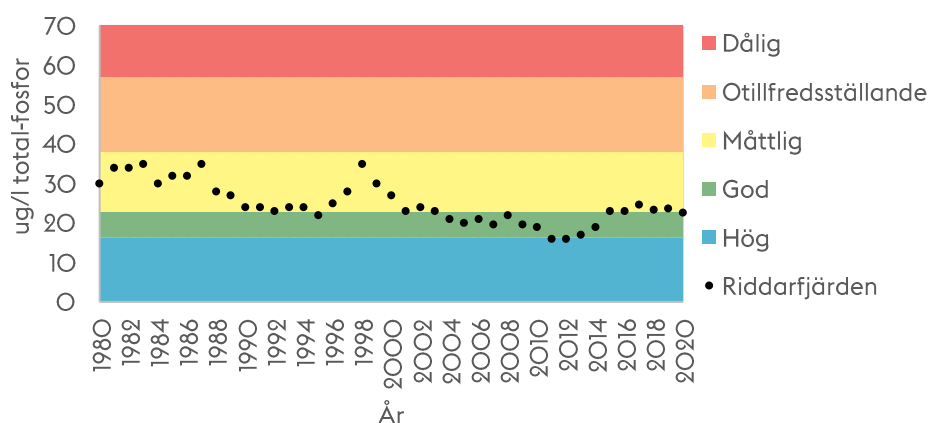
⁶ VISS den 25 augusti 2022 Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

⁷ Medins (2020)

⁸ Naturvatten (2019)

⁹ Naturvatten (2017)

halter jämfört med ett referensvärde som för Riddarfjärden är 11,4 µg/l. Medelvärdet för perioden 2015-2020 är 23 µg/l, se figur 2.



Figur 2. Totalt fosfor i Riddarfjärdens ytvatten (treårsmedelvärden), augustivärden 1980-2020. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 (referensvärde 11,4 µg/l enligt VISS 2022-07-08).

Siktdjupet visar hur klart vattnet är, något som bland annat beror av förekomsten av växtplankton. Höga halter av näringsämnen ger ofta ett grumligare vatten på grund av ökad tillväxt av växtplankton. Siktdjupet i Riddarfjärden uppgick vid senaste mätning år 2020 till 4,1 meter vilket motsvarar hög status. Sedan 1980-talet har siktdjupet varierat mellan 3,6–5,4 meter.

I Riddarfjärden har de särskilt förorenande ämnena arsenik, koppar, krom, ammoniak, nitrat, diklofenak och PCB provtagits och analyserats. Halten koppar i sediment och PCB i fisk motsvarar måttlig status baserat på halter under åren 2016-2021. Medelhalten koppar i sediment, normaliserad för halt organiskt kol och korrigerad för bakgrundhalt, uppgår till 122 mg/kg vilket överskrider gränsvärdet på 36 mg/kg.¹⁰ Under åren 2016-2021 har halten PCB i fisk varierat mellan 44-170 µg/kg. Medelhalten för de senaste 6 åren uppgår till 95 µg/kg, vilket är under gränsvärdet på 125 µg/kg. Övriga analyserade särskilt förorenande ämnen har visat på halter under gällande gränsvärden. I Norrström har enbart föroreningar i vatten analyserats, vilket visar på god status av arsenik, koppar, krom, zink, nitrat och ammoniak.

Hydromorfologi

En fördjupad utredning av den fysiska livsmiljön, hydromorfologin, i Riddarfjärden har utförts.¹¹ Av Riddarfjärdens bottenyta bedöms 12 % vara påverkad av muddring, deponering av massor, båtpropellrar, utfyllnader etcetera som påverkar sedimentets naturliga sammansättning. Uppskattningsvis har 90 % av de naturligt förekommande grundområdena fyllts ut och ytterst få finns idag kvar. Den procentuella andelen påverkad mark runt Riddarfjärden uppgår till 80 % och det morfologiska tillståndet bedöms till otillfredsställande.¹² Norrström omges helt av kajer och påverkad mark vilket medför dålig status gällande morfologiskt tillstånd.

Konnektiviteten i Riddarfjärden bedöms som dålig då svämplan och närområden runt sjön, och därmed tillgång till viktiga lek- och uppväxtmiljöer, är kraftigt påverkade. De fiskarter som påträffas i Riddarfjärden skiljer sig inte nämnvärt från förväntat vid

¹⁰ JP Sedimentkonsult (2018)

¹¹ Tyréns (2020)

¹² Tyréns (2020)



naturligt tillstånd. Tätheterna av förekommande fiskarter bedöms dock starkt ha påverkats av brist på rekryteringsmiljöer till följd av antropogena förändringar. Sannolikt hade rekryteringen av arter som öring, abborre, gädda och mört varit bättre i ett referenstillstånd och bestånden av dessa arter större.

Kemisk status

Den kemiska statusen bedöms i två klasser; god status och uppnår ej god status utifrån EU-gemensamma gränsvärden i ytvatten och fisk för 45 prioriterade ämnen (2013/39/EU). Gränsvärdena 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.

Den kemiska statusen i Riddarfjärden uppnår ej god status med hänsyn till antracen, fluoranten, bly, kadmium och TBT i sediment, se tabell 2. Även koppar, som är ett särskilt förorenande ämne och klassas därmed under ekologisk status, förekommer i sedimentet i halter över gällande gränsvärde. Bens(a)pyren klassas till ej god status med hänsyn till halter som förekommer i vattnet. I Norrström klassas den kemiska statusen till ej god baserat på nationellt överskridande av PBDE och kvicksilver i fisk.

I fisk förekommer PFOS, kvicksilver och PBDE i halter över respektive gränsvärde för kemisk status. PFOS förekommer i förhöjda halter i både vatten och fisk. 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 kvicksilver i fisk för perioden 2016-2021 uppgår till 100 µg/kg, vilket är högre än gränsvärdet för fisk på 20 µg/kg men är lägre än det nationella medelvärdet för sjöar på 200 µg/kg. För kvicksilver finns det därmed inte några belegg för betydande lokala källor. Medelhalten av PBDE i fisk fångad i Riddarfjärden under 2016-2021 uppgår till 0,36 µg/kg vilket är högre än gränsvärdet på 0,0085 µg/kg samt även det nationella medelvärdet på 0,2 µg/kg, vilket indikerar att det kan finnas en lokal källa som bidrar till höga halter i fisk i Riddarfjärden.¹³

Tabell 2. Halter i sediment baserat på 19 ytliga sedimentprov i Riddarfjärden år 2018¹⁴. Antracen, fluoranten, TBT och koppar avser TOC-normaliserade halter. Kopparhalter har även justerats för naturlig bakgrundhalt.

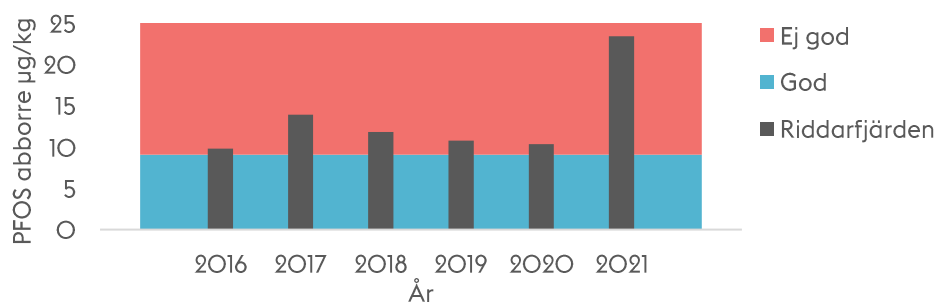
| Ämne | Medelhalt (µg/kg) | Min-maxintervall (µg/kg) | Gränsvärde (µg/kg) | Överskridande baserat på medelhalt |
|------------|-------------------|--------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TBT | 153 | 60-895 | 1,6 | 99 % |
| Antracen | 0,39 | 0,07-1,24 | 0,024 | 94 % |
| Fluoranten | 2,2 | 0,3-7 | 2,0 | 9 % |
| Bly | 142 | 39-330 | 130 | 8,5 % |
| Kadmium | 1,25 | 0,25-2,5 | 2,3 | 8 %* |
| Koppar | 122 | 67-292 | 36 | 70 % |

*I endast 1 av 19 sedimentprov har halter av kadmium över gällande gränsvärde påvisats, förbättringsbehovet är därför mycket osäkert och baserat på maxhalt.



¹³ IVL (2014)

¹⁴ JP Sedimentkonsult (2018)



Figur 3. Halt av PFOS i abborre i Riddarfjärden år 2016-2021.

Tabell 3. Sammanställning av de ämnen som överskrider gränsvärdena för kemisk status i Riddarfjärden.

| Kemisk status | Statusklassning |
|--|-----------------|
| Antracen (sediment*) | Ej god (2018) |
| Fluoranten (sediment*) | Ej god (2018) |
| Bens(a)pyren (vatten*) | Ej god (2020) |
| Bromerade difenyletrar, PBDE (fisk*) | Ej god (2021) |
| Bly (sediment*) | Ej god (2018) |
| Kadmium (sediment*) | Ej god (2018) |
| Perfluoroktansulfonsyra, PFOS (vatten och fisk*) | Ej god (2021) |
| Kvicksilver (fisk*) | Ej god (2021) |
| Tributyltenn, TBT (sediment*) | Ej god (2018) |

*Mätdata från Stockholms stad, överensstämmande med bedömningar i VISS.¹⁵



¹⁵ VISS den 12 november 2021 Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>



4 Förbättringsbehov



Förbättringsbehov anges för de ämnen eller problemområden där statusklassningen indikerar sämre status än god

Förbättringsbehovet anger hur stor del av den historiska och befintliga belastningen som behöver åtgärdas för att förbättra vattenkvaliteten och livsmiljön i Riddarfjärden och Norrström. Förbättringsbehovet är utgångspunkten för vilka åtgärder som behöver genomföras för att nå miljökvalitetsnormerna.

Förbättringsbehov anges för de ämnen eller problemområden där statusklassningen indikerar sämre status än god för Riddarfjärden. Då nästan hela utflödet från Mälaren passerar genom Riddarfjärden via Norrström och ut i Saltsjön anses förbättringsbehovet för Riddarfjärden som representativt för Norrström. Förbättringsbehovet anges i form av haltreduktion och belastningsminskning baserat på skillnaden mellan status och miljökvalitetsnorm.

Målet att uppnå god status bidrar till viktiga ekosystemtjänster såsom exempelvis ökade möjligheter till bad, fiske, estetiska värden samt vattenrening och flödesutjämning. God status kan även medföra att den biologiska mångfalden stärks.

Förbättring av ekologisk status

Biologiska kvalitetsfaktorer

Vattenkvaliteten och livsmiljön i Riddarfjärden behöver förbättras för att utgöra en bra miljö för fisk, vattenvegetation och bottenlevande djur. Genom att återskapa grundområden tillkommer grunda skyddade miljöer som värms upp tidig på våren vilka utgör viktiga lekområden som idag saknas i Riddarfjärden. Förekomst av lämplig vegetation är viktigt då makrofyter utgör skydd för predation och habitat för smådjur och fisk samt även bidrar till att stabilisera sediment och öka syretillförseln till bottenarna. Förbättringsbehovet för makrofyter, fisk och bottenfauna omfattas därmed av förbättringsbehovet för hydromorfologi.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Fosforhalten i Riddarfjärden motsvarar måttlig status men är nära gränsen till god. Halten behöver minska med cirka 5 % för att motsvara god status. Av den totala belastningen av fosfor kommer cirka 99 % från tillförsel via uppströmsliggande vatten i Mälaren medan den lokala tillförseln av fosfor till Riddarfjärden endast utgör 1 %.¹⁶

Det totala förbättringsbehovet för fosfor uppgår till 5 % vilket motsvarar cirka 1600 kg fosfor/år. Majoriteten av förbättringsbehovet avser behov av att minska internbelastningen med 100 % vilket motsvarar 1600 kg fosfor/år. Det är angeläget att internbelastningen minskar samtidigt som nytillförseln av fosfor minskar från det lokala tillrinningsområdet och från Mälaren. Ett generellt mål för att minska den lokala mängden tillfört fosfor från dagvatten och bräddningar har uppskattats baserat på vad som bedöms som realistiskt och ekonomiskt försvarbart. Målet avser att rena motsvarande 60 % av dagvattnet och fånga upp 70 % av fosfor, vilket skulle medföra en minskad belastning med cirka 100 kg fosfor per år.



¹⁶ Tyréns (2019)

Att rena dagvatten för att minska den lokala tillförseln av ämnen från landbaserade källor är främst motiverat utifrån syfte att minska tillförseln av föroreningar som förekommer i förhöjda halter, som exempelvis antracen, bens(a)pyren, koppar och bly.

| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| Förbättringsbehov för fosfor | 5 % |
| Landbaserade källor | 100 kg/år |
| Internbelastning | 1 600 kg, 100 % |

Särskilt förorenande ämnen

Halter av koppar i sediment har uppmätts mellan 120-200 mg/kg, vilket överskrider gränsvärdet på 36 mg/kg. Nuvarande halter behöver minska med cirka 70-80 %. En minskning på 80 % avseende lokal tillförsel av koppar motsvarar cirka 30 kg koppar per år.

Halten av PCB i fisk har under åren 2016-2021 varierat mellan 44-170 µg/kg. Medelhalten för de senaste 6 åren uppgår till 95 µg/kg, vilket är under gränsvärdet på 125 µg/kg. Halterna i fisk behöver minska med cirka 5 % baserat på resultat från år 2021. Halterna i fisk bör fortsättningsvis övervakas och behov av haltreduktion och åtgärdsförslag bör utvärderas kontinuerligt.

| | |
|--|----------------|
| Förbättringsbehov särskilt förorenade ämnen | |
| Koppar | cirka 30 kg/år |
| PCB | cirka 5 % |

Hydromorfologi

Den fysiska livsmiljön i Riddarfjärden och Norrström är påverkad genom att det förekommer utfyllda stränder, hårdgjorda ytor samt att bottenområdet har påverkats av artificiella strukturer och muddringar. För att förbättra förhållandena för fisk, vattenvegetation och bottenfaunan är det önskvärt att bevara och återskapa grunda områden.

Miljö kvalitetsnormen för hydromorfologi i Riddarfjärden och Norrström har ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är dock enbart kopplat till fysisk påverkan till följd av stadsbebyggelsen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt vilket innebär att de akvatiska livsmiljöerna kan förbättras utifrån de förutsättningarna som finns.

Huvudsyftet med de föreslagna förbättringsbehoven för hydromorfologi är därför inte att återställa till ett opåverkat tillstånd utan snarare att förbättra livsmiljöerna så långt det är möjligt samtidigt som staden växer och utvecklas. Målsättningen är att Riddarfjärden och Norrström ska ha naturligt förekommande arter av fisk, bottenfauna och vattenvegetation i livskraftiga bestånd genom att skapa förutsättningar för reproduktion, uppväxt och födosök.

| |
|---|
| Förbättringsbehov hydromorfologi |
| Återskapa livsmiljöer som gynnar livskraftiga bestånd |



Förbättringsbehov för kemisk status

Uppmätta halter av PFOS i fisk för åren 2016-2021 indikerar ett reduktionsbehov motsvarande cirka 30 % för PFOS. Halterna PBDE i fisk i svenska vatten ligger generellt över gränsvärdet och omfattas därför av nationellt undantag i form av mindre stränga kvalitetskrav. Undantaget innebär dock en skyldighet att vidta belastningsminskande åtgärder för lokala källor. PBDE-halterna i fisk från Riddarfjärden överstiger inte bara fastställt gränsvärde, utan även det nationella medelvärdet för sjöar. För PBDE finns således skäl att misstänka lokal föroreningspåverkan. Ett grovt antagande kring reduktionsbehovet, baserat på uppmätta halter i fisk jämfört med nationellt medelvärde för sjöar, är att halterna och belastningen av PBDE bör minska med cirka 45 %. Bedömningen är dock mycket osäker.

I sediment överskrider halterna av TBT, antracen, fluoranten, kadmium och bly fastställda gränsvärden för kemisk status. Halterna av TBT och antracen i sediment är så höga att förbättringsbehovet för att nå god kemisk status är 94-99 %. Halten fluoranten behöver minska med cirka 9 %. I vatten förekommer bens(a)pyren i halter som för att motsvarar god status behöver minska med 77 %.

Halter av bly i sediment har uppmätts mellan 40-330 mg/kg, vilket överskrider gränsvärdet på 130 mg/kg. Nuvarande halter behöver minska med cirka 10-60 %. En minskning av lokal tillförsel av bly på 40 % har bedömts som representativt förbättringsbehov, vilket motsvarar cirka 11 kg bly per år.

Förbättringsbehov för kemisk status

| | | |
|-----------------------|------|----------|
| PFOS (fisk) | 30 % | |
| TBT (sedimen) | 99 % | |
| Antracen (sediment) | 94 % | |
| Bena(a)pyren (vatten) | 77 % | |
| Flouranten (sediment) | 9 % | |
| Bly (sediment) | 40 % | 11 kg/år |
| Kadmium | 8 % | |
| PBDE (fisk) | 45 % | |



5 Påverkansanalys



I påverkansanalysen redogörs för möjliga orsaker att god status inte uppnås

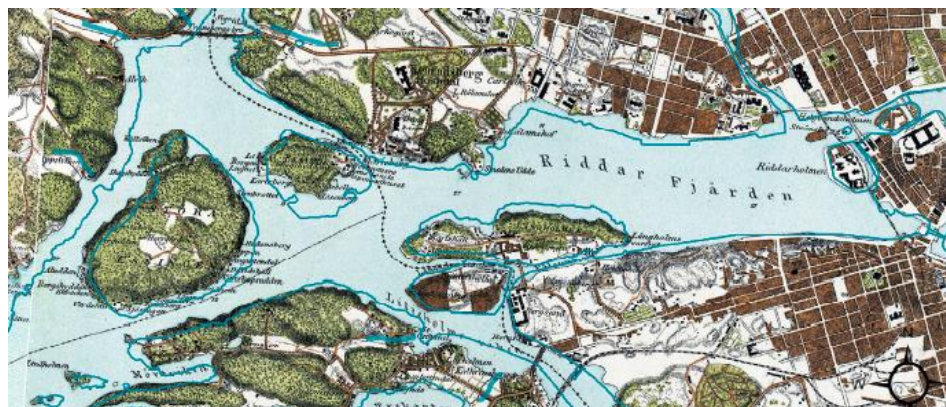
Påverkansanalysen har utförts i syfte att identifiera de huvudsakliga källorna och orsakerna till varför Riddarfjärden och Norrström inte uppnår god vattenstatus. Påverkansanalysen utgör underlag för de åtgärder som föreslås i genomförandeplanen till det lokala åtgärdsprogrammet.

Möjliga orsaker till de förhöjda halterna av fosfor och föroreningar samt fysisk påverkan på vattenförekomsten redogörs, dvs. den påverkan som medför att god status inte uppnås.

Fysisk förändring av vattenmiljön

De hydromorfologiska förhållandena i Riddarfjärden och Norrström har förändrats över tid till följd av stadsutvecklingen i området. Anlagda kajer och andra hårdgjorda ytor i strandnära läge har påverkat strandens naturliga flikighet och strandzonen. Stora grundområden fanns tidigare vid Gamla stan, Lilla Essingen, Liljeholmsviken och Norr Mälärstrand vilka är områden som idag har fyllts ut. Träd som skuggar vattenbrynen har också minskat i strandnära lägen där marken har hårdgjorts, bland annat i Liljeholmsviken, Norr Mälärstrand och delar av Stora och Lilla Essingen. Stadsutvecklingen har även resulterat i att det naturliga avrinningsområdet till Riddarfjärden och Norrström har modifierats då dagvatten från stora delar av innerstaden avleds till avloppsreningsverk och vidare till Saltsjön.

En bottenundersökning har genomförts som visar att det på Riddarfjärdens botten förekommer rikligt med brofundament, ledningar, spår av muddring och deponerade massor i samband med olika anläggningsarbeten.



Figur 4. Karta som visar Riddarfjärdens utbredning år 1861 samt befintlig strandlinje som är indikerad med blå linje. Jämförelser ger en generell bild av vilka områden där strandlinjen förändrats till följd av landhöjning eller utfyllnader.

Föroreningar

Föroreningshalterna i sediment i Riddarfjärden har jämförts med halter som påvisats i de angränsande vattenförekomsterna Årstaviken och Ulvsundasjön.¹⁷ Generellt ligger föroreningsnivån på en likartad nivå inom de tre vattenförekomsterna i Mälaren

¹⁷ WSP (2021)



gällande koppar och bly. Halten av antracen och fluoranten i sediment i Riddarfjärden är dock cirka dubbelt så hög jämfört med Ulvsundasjön och Årstaviken.

Antracen och fluoranten i sedimentet samt ben(a)pyren i vatten är PAHer som bildas vid förbränning och förekommer i fossila bränslen och oljeprodukter. Potentiella källor till de PAHer som identifierats inom Riddarfjärdens avrinningsområde är bensinstationen vid Norr Mälarstrand, slitage av bildäck och spridning av föroreningar från bilavgaser via dagvatten och tippad snö, båtmotorer samt oljor i dumpade bilbatterier. Det förekommer mycket skrot och dumpat avfall i Riddarfjärden, vilket har konstaterats av den ideella föreningen Rena Mälaren vid dykningar i syfte att städa botten i Riddarfjärden. Under tre dagar rensades 4,5 ton båt- och bilbatterier enbart inom sträckan från kajen vid Kungsholmstorg till Stadshuset.

Inom tillrinningsområdet förekommer flertalet högtrafikerade broar, däribland Tranebergsbron, Essingeleden, Västerbron och Centralbron. Föroreningar från trafiken transporteras med dagvatten samt aerosoler och partiklar som bidrar till en lokal deposition. Vid Liljeholmskajen finns industriverksamheter där oljor och förbränning kan förekomma. Då PAHer bildas vid förbränning är även brandolyckor en källa till spridning av ämnena. Längs med Norr mälarstrand har det brunnit på flera vattenförlagda restaurangpontoner och i Liljeholmshamnen brann en större industribyggnad år 2021. Bränder och släckinsatser med brandskum är även en källa till PFOS.

Koppar, bly och TBT i sedimenten förekommer i snarlika eller något lägre halter i Riddarfjärden jämfört med Ulvsundasjön och Årstaviken. Ämnena kan spridas från exempelvis båtbottnfärger, via dagvattnets och snöns kontakt med kopparkärl och bromsbelägg i bilar. I Riddarfjärden finns 21 båtklubbar samt kajplatser för större båtar ut med Söder och Norr Mälarstrand.

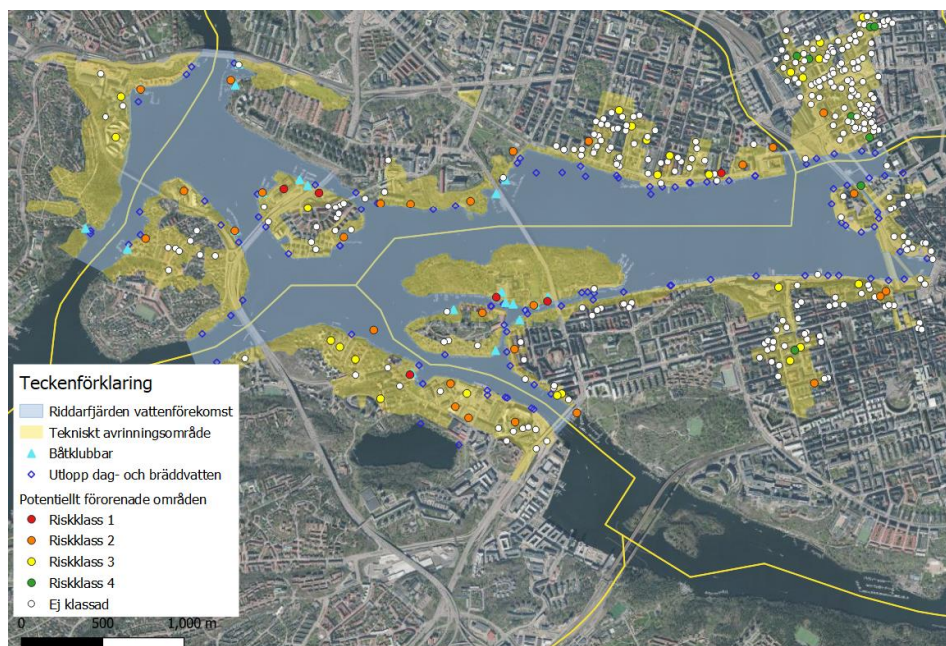
Länsstyrelsen inventerar potentiellt förorenade områden i länet och riskklassificerar dem. Objekt i riskklass 1 och 2 är prioriterade att undersöka och åtgärda. I Riddarfjärdens tillrinningsområde finns fem objekt i riskklass 1 och 28 objekt i riskklass 2. Samtliga objekt inom Riddarfjärdens avrinningsområde visas i figur 5. Av de fem objekt som är i riskklass 1 utgörs fyra av båtklubbar/båtuppläggningsplatser. Det femte objektet i riskklass 1, Primus på Lilla Essingen, är under pågående sanering. För att bedöma om områden med potentiella markföroreningar utgör aktiva punktkällor behövs vidare genomgång av befintlig information om objekten samt i vissa fall provtagning.

Vid Norr Mälarstrand tippas snö vid behov för att säkerställa framkomligheten i staden. I snön uppgår totalhalten av bly i medel till 33 µg/l och koppar till 102 µg/l, baserat på 110 prov av snön under 2009-2020.¹⁸ Nuvarande dispens mot förbud att dumpa avfall i vatten medger att upp till 800 000 m³ snö får tippas per vintersäsong fördelat på fyra tippplatser inom staden. För år 2009-2021 har dock i medel 240 000 m³ snö/år behövts tippas, dvs cirka 60 000 m³ per år och plats.¹⁹ Antaget att 60 000-200 000 m³ snö (medel-maxvolym) tippas till Riddarfjärden innebär en belastning på cirka 2,4-8 kg koppar per vinter respektive 0,8-2,6 kg bly per vinter. Belastningen avser mängd partikelbundet bly och koppar som sedimenteras, dvs. belastning till sedimenten.



¹⁸ Bjerking (2020)

¹⁹ Bjerking (2022)

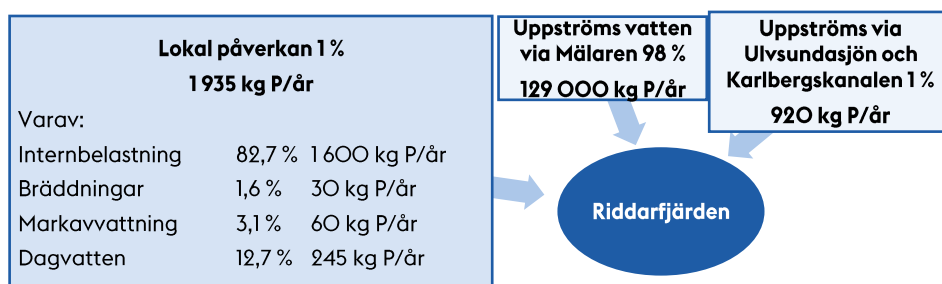


Figur 5. Båtklubbar, dagvattenutlopp samt potentiellt förorenade områden.

Fosforbelastning

Fosforhalten i Riddarfjärden motsvarar måttlig status, dock på gränsen till god med ett överskridande på cirka 5 %. Det årliga tillflödet av fosfor till Riddarfjärdens vatten har beräknats vara totalt cirka 132 ton, varav cirka 129 ton kommer från uppströmsliggande vatten i Mälaren. Möjligheten att påverka fosforhalten i Riddarfjärden genom lokala åtgärder är därmed begränsade.

Utöver belastningen via tillrinning från tillflödande vatten från Mälaren sker en fosfortillförsel till Riddarfjärden från det lokala avrinningsområdet. Av den lokala fosforbelastningen på 1 935 kg beräknas cirka 12,7 % komma från dagvatten, 1,6 % från bräddningar, 3,1 % från markavvattning samt ca 82,7 % från internbelastning från sedimenten.²⁰ Sannolikt tillförs även fosfor från felanslutna eller trasiga spillvattenledningar, en belastning som är svår att kvantifiera innan brister upptäckts.



Figur 6. Fosforbelastningen till Riddarfjärden.

Den lokala belastningen av fosfor bedöms främst komma från internbelastning som frisätts från sedimenten samt från dagvattentillförsel. Andra källor är utsläpp i form av punktutsläpp från verksamheter, bräddning av avloppsvatten, eventuellt läckage från spillvattenledningar och felkopplade spillvattenledningar. När det gäller fosforbelastning bedöms dagvatten, felkopplingar, brädd- och nödutsläpp, utsläpp från båtar samt internbelastning vara mest relevant att fokusera på i åtgärdsarbetet.



²⁰ Tyréns (2019)

Vid Norr Mälarstrand tippas snö vid behov för att säkerställa framkomligheten i staden. Snön som tippas innehåller i medelhalt, baserat på 53 prov mellan 2009-2020, 413 µg totalfosfor/l. Antaget att 60 000-200 000 m³ snö tippas till Riddarfjärden per vinter innebär snötippningen en belastning på cirka 10-33 kg fosfor per år.^{21,22}



²¹ Bjerking (2020)

²² Beräkning är baserad på antagandet att 1 liter snö motsvarar 0,4 liter smältvatten, enligt uppgifter från miljökontroll av verksamheten.



6 Åtgärder för att nå god vattenstatus



Åtgärder föreslås för att förbättra vattenkvalitet till att motsvara god kemisk och måttlig ekologisk status

I följande avsnitt redogörs en sammanfattning av de åtgärder som föreslås i genomförandeplanen för att vattenkvaliteten ska förbättras till att motsvara miljökvalitetsnormerna måttlig ekologisk och god kemisk status. Åtgärderna redovisas detaljerat i genomförandeplanen.

Inom ramen för arbete med det lokala åtgärdsprogrammet har underlag tagits fram för möjliga åtgärder inom avrinningsområdet. Åtgärderna syftar till att möta de förbättringsbehov som behöver uppnås för att miljökvalitetsnormerna för Riddarfjärden och Norrström ska följas.

Genom miljötillsyn och hållbar dagvattenhantering i översikts- och detaljplanering har staden möjlighet att arbeta aktivt för att nå god vattenkvalitet i Riddarfjärden och Norrström. Kvarvarande strandnära naturmarker och intakta svämplan får inte påverkas i negativ bemärkelse vid ny exploatering och ombyggnation. Att tillämpa gällande dagvattenstrategi med riktlinjer vid ombyggnation och ny exploatering är nödvändigt för att nå miljökvalitetsnormerna för vatten. Lokalt omhändertagande av dagvatten i form av rening och fördröjning nära källan utgör en viktig del. Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga påverkan på vattenförekomsten.

Åtgärdsarbetet bör initieras i god tid innan 2027 då återhämtningsprocesserna i vattenförekomsten kan innebära att det tar flera år innan åtgärderna ger önskat resultat.



För mer detaljerad information om åtgärderna, se:
[Lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden och Norrström, Genomförandeplan](#)

Platsspecifika åtgärder

Med platsspecifika åtgärder avses åtgärder med en fast geografisk placering. Förslagen i genomförandeplanen omfattar sju åtgärder för att rena dagvatten från högtrafikerade ytor och därmed minska tillförseln av fosfor och förorenande ämnen som exempelvis metaller och PAH som transporteras via dagvattnet. Exempel på dagvattenåtgärder som föreslås är att anlägga filterbrunnar och växtbäddar för att rena trafikdagvatten från Västerbron och Centralbron.

Två åtgärder föreslås utföras direkt i recipienten; fosforfällning som minskar internbelastningen av fosfor från sedimenten samt en rensning av dumpat avfall som bilbatterier, sparkcyklar etcetera vilket leder till att mindre föroreningar frisätts från dumpat avfall.

Fem åtgärder föreslås som syftar till att förbättra den fysiska livsmiljön i Riddarfjärden däribland åtgärder för att skapa nya grundområden och placera ut risvasar för att öka tillgången på viktiga livsmiljöer för bottenfauna, fisk och vattenvegetation.



Övergripande åtgärder

Övergripande åtgärder omfattar tillsyn, drift- och underhållsåtgärder och utredningar. Tillsyn föreslås riktas mot dagvattenhanteringen vid större vägar och parkeringar, snötippningen, båtklubbar samt skötsel av befintliga dagvattenanläggningar och ledningsnät. Drift- och underhållsåtgärder omfattar exempelvis att ändra rutiner vid gatusopning, städning, skötsel av gräs- och ängsytor och rensning av dagvattenbrunnar, materialval samt att arbeta med att minska bräddningar av avloppsvatten. Utredningar föreslås för att undersöka förutsättningar att åtgärda förorenat sediment i Pålsundet, klargöra miljöpåverkan från båtklubbar samt källspårning av föroreningskällor.

Kostnader

Enligt en värderingsstudie uppskattas det totala värdet av att nå god vattenstatus i Riddarfjärden till mellan 166-188 miljoner kronor.²³ Värderingsstudien är baserade på en undersökning där ett representativt urval av stockholmare fick svara på en enkät, där de utifrån ett beskrivet scenario om vad god vattenkvalitet innebär, fick ange hur mycket deras hushåll var beredda att betala för att uppnå det. God vattenstatus är kopplad till ett antal ekosystemtjänster som stockholmarna värderade, exempelvis bad, fiske, promenader kring sjön samt vacker miljö.

Summan för samtliga kostnadssatta platsspecifika åtgärder och utredningar uppgår till cirka 68-92 miljoner kronor. Kostnaden är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna för åtgärderna samt en osäkerhetsfaktor på 15 %. Mer detaljerad information rörande enskilda åtgärder, kostnader och effekter presenteras i genomförandeplanen.

I den totala summan ingår inte kostnaden för de övergripande åtgärderna som exempelvis tillsyn samt drift och underhåll, eftersom kostnaderna för åtgärderna antingen finansieras genom tillsynsavgifter eller utförs i samband med löpande underhållsarbete. Kostnadsuppskattningarna bygger på bästa tillgängliga information och kan komma att ändras efter att respektive genomförandeorganisation har tagit åtgärderna vidare för förstudier och projektering. Åtgärds-kostnaden kan komma att bli högre om oförutsedda hinder uppdagas och bli lägre om åtgärden kombineras med planerad ny- eller ombyggnation. I den separata genomförandeplanen beskrivs åtgärderna mer ingående tillsammans med redovisning av kostnader samt fördelning av ansvar.



²³ Anthesis Enveco AB (2017)

7 Möjligheterna att nå god status

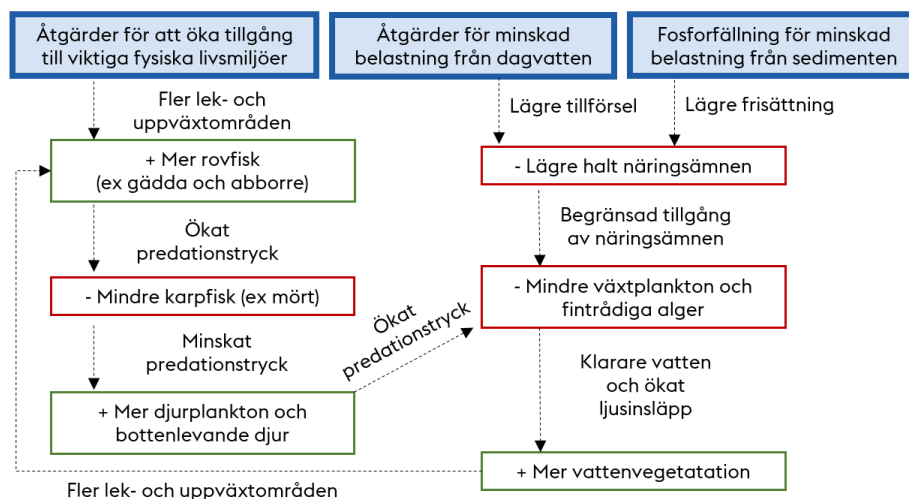
Bedömning av möjligheten att förbättra vattenkvaliteten i Riddarfjärden och Norrström till att motsvara miljö kvalitetsnormerna har baserats på nuvarande statusklassning, det identifierade förbättringsbehovet och omfattningen av föreslagna åtgärder.

Vattenmiljön i Riddarfjärden och Norrström är starkt påverkad av omgivande stadsbebyggelse. Inventeringar av vattenvegetation och bottenfauna visar på negativ påverkan i Riddarfjärden och flertalet föroreningar förekommer i förhöjda halter. Det mindre stränga kravet om måttlig status avser endast den fysiska miljön, som dock ska åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå.

Åtgärder för att förbättra den fysiska livsmiljön har föreslagits baserat på hur de akvatiska livsmiljöerna kan förbättras utifrån de förutsättningarna som råder samtidigt som staden växer och utvecklas. Föreslagna åtgärder syftar till att förbättra tillgången till viktiga livsmiljöer för fisk, vattenvegetation och bottenfauna och bedöms kunna öka andelen rovfisk. Rovfisk har en mycket stor betydelse för det akvatiska ekosystemet genom att de reglerar mängden karpfisk så som mört, som äter bottendjur och djurplankton. Minskar mängden karpfisk ökar mängden djurplankton och bottendjur, vilket i sin tur minskar mängden växtplankton och fintrådiga alger och vattnet blir därigenom klarare. Med ett klarare vatten ökar ljusgenomsläppet vilket gynnar utbredningen av vattenvegetationen som utgör viktiga funktioner för fisk, bottendjur och fågel.

För att minska den lokala belastningen av näringsämnen som transporteras med dagvattnet har åtgärder förslagits som syftar till att fördröja och rena dagvatten innan avledning. Tillsammans medför åtgärderna att den årliga tillförseln av fosfor minskar med cirka 11 kg fosfor per år. Om tippning av snö upphör och kan ersättas av en alternativ metod och om befintliga bräddningar minimeras kan belastningen minska ytterligare med upp till cirka 60 kg fosfor per år. Utöver dagvattenåtgärder föreslås att fosforfällning utförs, vilket bedöms minska fosforbelastningen avsevärt med cirka 1 600 kg/år. Genom att öka tillgången till viktiga livsmiljöer för rovfisk samt minska belastningen av fosfor från dagvatten och sedimenten lindras övergödningssymptomen samtidigt som den biologiska mångfalden bedöms öka.





Figur 7. Direkta och indirekta effekter av åtgärdsförslagen som syftar till att minska fosforbelastningen samt öka tillgången på viktigt livsmiljöer för fisk, bottenfauna och vattenvegetation.

Förekommande halter av kadmium, koppar, bly, antracen, fluoranten, bens(a)pyren, PFOS, TBT, PCB och PBDE behöver minska med mellan 5-99 % för att god kemisk och ekologisk status enligt miljö kvalitetsnormerna ska följas. Majoriteten av de föreslagna åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet avser rening av dagvatten i exempelvis en filterbrunn från högtrafikerade vägar innan vattnet når Riddarfjärden och Norrström. De föreslagna åtgärderna bedöms därför minska belastningen av föroreningar som transporteras via dagvattnet till vattenförekomsten, som exempelvis koppar, bens(a)pyren, antracen och bly. Fokus för åtgärdsarbetet är att minska belastningen från land. En städning av botten föreslås för att avlägsna dumpat avfall som bilbatterier och elsparcyklar vilket är en åtgärd av betydelse för att minska belastning och spridning av föroreningar. Om snötippningen på sikt upphör och kan ersättas med alternativ metod minskar belastningen av koppar och bly avsevärt. En långsiktig plan för hantering av båtuppläggningsytor varifrån det finns risk för spridning av miljögifter över tid bedöms vara en prioriterad åtgärd för att reducera halterna av TBT och koppar. Med föreslagna åtgärder bedöms det rimligt att uppnå lägre halter av främst metaller, TBT och PAH'er i sediment, vatten och fisk.

Vidare källspårning av föroreningar och genomgång av potentiellt förorenade områden kan resultera i ytterligare åtgärdsförslag med avseende på minskad föroreningstillförsel. Källspårning bedöms som prioriterat med avseende på PFOS, som troligen sprids från platser där brandsläckningsskum nyttjats.

Effekten av de föreslagna åtgärderna förutsätter en fungerande skötsel över tid av exempelvis dagvattenanläggningar, våtmarker och rev. Vid åtgärdsgenomförande är det därför av stor vikt att driftansvar är utrett samt att erforderliga kompetenser samt personella och finansiella resurser för ändamålsmässig drift säkras.

Sammantaget bedöms miljö kvalitetsnormen för kemisk och ekologisk status på sikt kunna uppnås med föreslagna åtgärder, dock kommer troligen senare tidsfrister än 2027 behöva tillämpas för föroreningshalter då vattenförekomstens återhämtning tar tid.



8 Slutsatser

Riddarfjärden och Norrström har länge påverkats av mänsklig aktivitet. Belastning och påverkan från befintlig stadsbebyggelse påverkar nuvarande vattenkvaliteten och livsmiljön för vattenlevande växter och djur. Åtgärder för att förbättra statusen bedöms medföra en minskad tillförsel av näringsämnen, föroreningar samt att de fysiska livsmiljöerna förbättras i den mån det bedöms tekniskt och ekonomiskt rimligt.

Den ekologiska statusen är idag otillfredsställande och god kemisk status uppnås inte. Orsaken till den otillfredsställande ekologiska statusen är främst kopplad till den fysiska påverkan på miljön. Utöver den fysiska livsmiljön transporteras näringsämnen och föroreningar med tillkommande dagvatten från omgivande stadsmiljö, bräddat spillvatten samt sedimenten och strandnära förorenade områden.

Fokus för åtgärdsarbetet är att förbättra den fysiska livsmiljön och att minska tillförseln av föroreningar och näringsämnen som transporteras med dagvattnet samt som frisätts från bottensedimentet. Att nå gällande miljökvalitetsnormer bedöms som möjligt, dock krävs troligen ytterligare tidsfrister än 2027 gällande flera föroreningar då återhämtningsprocesserna tar tid. Vattenkvaliteten påverkas i stor utstäckning av vattenutbyte med Fiskarfjärden, Ulvsundasjön och Karlbergkanalen. Effekten av vidtagna åtgärder är därför även beroende av åtgärdsarbetet för närliggande vattenförekomster. Kostnaden för de kostnadssatta platsspecifika åtgärderna uppskattas till cirka 68-92 miljoner kronor.

Framtida exploateringar ska inte öka belastningen på Riddarfjärden och Norrström. Riktlinjerna för hållbar dagvattenhantering som följer av stadens dagvattenstrategi behöver efterlevas. Det är även viktigt att tillsyn av dagvattenanläggningar, båtklubbar, förorenad mark och trafikerade vägar inom tillrinningsområdet sker på ett sådant sätt att deras påverkan på Riddarfjärden och Norrström minimeras.



9 Referenser

Anthesis Enveco AB (2017) Värdering av vattenförekomster i Stockholm

Bjerking (2022), Utredning av alternativa metoder till snötippning, 22U0589

Bjerking (2020) Underlag för ansökan om dispens för tippning av snö, 19U2111

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

JP Sedimentkonsult (2018) Metaller och organiska miljöföroreningar i Riddarfjärden 2018, rapport 2019:1

Naturvatten (2019) Vattenvegetation i Stockholms stad 2019 – Brunnsviken, Drevviken, Flaten, Judarn, Kyrksjön, Långsjön, Magelungen, Riddarfjärden, Ulvsundasjön, Årstaviken, Räcksta träsk och Trekanten.

Naturvatten (2017) Provfiske och översiktlig vegetationskartering i Riddarfjärden 2017, rapport 2017:22

Medins (2020) Bottenfauna i Stockholms stad 2020 En undersökning av bottenfauna i tio sjöar, två mälarvikar samt i Brunnsviken, projekt 4037

Tyréns (2020) Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer i Riddarfjärden och Ulvsundasjön, delrapport 1-3

Tyréns (2019) Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden, delrapport 1-3

WSP (2021) Sammanställning och utvärdering av sedimentundersökningar i Stockholm 2015–2018

ÅF (2018) Kunskapssammanställning och omvärldsanalys av nuvarande forskningsläge ur ett stadsperspektiv avseende mikroplast.



