

# Magelungen och Forsån

## Lokalt åtgärdsprogram

**Fakta och åtgärdsbehov**  
På väg mot god vattenstatus





**Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån – Fakta och åtgärdsbehov**

**Diarienummer:** 2018-16545

**Slutversion:** Juni 2020

**Projektledare:** Hillevi Virgin och Åsa Andersson, Miljöförvaltningen Stockholms stad

**Arbetsgrupp:** Hillevi Virgin, Åsa Andersson och Juha Salonsaari, Stockholms stad, Thomas Lagerwall, Tyresö kommun, Per Tholander och Shahriar Vatanijalal, Haninge kommun, Johanna Pettersson, Huddinge kommun, Michael Wzdulski, Stockholm Vatten och Avfall/Tyresås vattenvårdsförbund samt Fredrik Erlandsson, Stockholm Vatten och Avfall.

**Foto:** Magelungen under vattnet, Erik Wijnblad.

# 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 Magelungen och Forsån har förbättrats avsevärt sedan 1970-talet. En centraliserad och mer effektiv avloppsvattenrening har spelat en avgörande roll i förbättringen, men sjön och vattendraget påverkas fortfarande av att de ligger i ett storstadsområde. Övergödning, miljögifter, 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.

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. Målinriktat arbete behövs för att Magelungen och Forsån ska nå en god vattenstatus och för att nå dit kommer mycket resurser behöva tas i anspråk. Det krävs också tydlig styrning, klara ansvarsförhållanden och en bred förankring bland de många aktörer som ska genomföra de nödvändiga åtgärderna. Genom det gemensamma lokala åtgärdsprogrammet lägger vi grunden för det.

Katarina Luhr  
Miljöborgarråd  
Stockholms stad

Christian Ottosson  
Kommunalråd  
Huddinge kommun



# Innehåll

---

<b>Förord .....</b>	<b>2</b>
<b>Sammanfattning.....</b>	<b>6</b>
Magelungens och Forsåns status.....	6
Förbättringsbehov .....	6
Påverkanskällor.....	7
Förslag till åtgärder .....	7
Kostnader .....	8
<b>1 Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån .....</b>	<b>10</b>
Syfte .....	10
Avgränsningar.....	11
Målgrupp .....	12
Framtagande.....	12
Formell hantering .....	12
Åtgärdsprioritering och genomförande.....	12
Uppföljning.....	13
Rättsliga förutsättningar.....	14
Stadsbyggnadsprocessen.....	15
<b>2 Fakta om Magelungen och Forsån .....</b>	<b>17</b>
<b>3 Statusklassning.....</b>	<b>19</b>
Ekologisk status Magelungen .....	19
Ekologisk status Forsån.....	23
Kemisk status Magelungen och Forsån.....	25
<b>4 Förbättringsbehov.....</b>	<b>28</b>
Förbättringsbehov för god ekologisk status.....	28
Förbättringsbehov för god kemisk status.....	31
<b>5 Påverkansanalys .....</b>	<b>33</b>
Nuvarande markanvändning .....	33
Vatten- och avloppsledningar.....	36
Förorenande områden och verksamheter .....	38
Internbelastning.....	40
Ej kartlagda källor .....	40
Exploateringar.....	42
Fysiska förändringar av vattenmiljön.....	43
<b>6 Åtgärder för att nå god vattenstatus .....</b>	<b>46</b>
Övergripande åtgärder .....	46



Platsspecifika åtgärder.....	47
Behov av ytterligare underlag.....	47
Kostnader och effekter.....	48
<b>7</b> <b>Möjligheterna att nå god status.....</b>	<b>50</b>
<b>8</b> <b>Slutsatser.....</b>	<b>52</b>
<b>9</b> <b>Referenser.....</b>	<b>53</b>





# Sammanfattning

---

Magelungen är sjö söder om Stockholm som tillsammans med Forsån ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde. Både i sjön och vattendraget är övergödning ett problem och fosforhalterna i vattnet är höga liksom koncentrationerna av flera miljögifter i både vatten, sediment och fisk.

Att åtgärda bottnarnas läckage av fosfor samt tillförseln av näringsämnen och miljögifter via dagvattnet inom avrinningsområdet är de mest prioriterade åtgärderna som behöver vidtas för att Magelungen och Forsån ska kunna nå god vattenstatus.

Syftet med det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen och Forsån är att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att de två vattenförekomsterna ska nå miljökvalitetsnormerna till år 2027. Åtgärdsprogrammet består av två delar, en del med fakta och åtgärdsbehov och en genomförandeplan, som har tagits fram gemensamt av Stockholms stad och Huddinge kommun tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall samt Tyresåns vattenvårdsförbund.

Magelungens avrinningsområde är mer än 19 km<sup>2</sup> stort och delas av Stockholms stad (68 %) och Huddinge kommun (32 %). Forsåns lokala avrinningsområde är 0,8 km<sup>2</sup> stort och ligger inom Stockholms stad.

## Magelungens och Forsåns status

Statusklassningen av en vattenförekomst speglar den befintliga vattenkvaliteten utifrån den miljöövervakning som utförts. Magelungen bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Flera av de ekologiska kvalitetsfaktorerna får otillfredsställande eller måttlig status och utslagsgivande för den ekologiska statusen har varit växtplankton. Även hydromorfologin, det vill säga den fysiska miljön, bedöms till otillfredsställande på grund av att flera vandringshinder förekommer nedströms sjön. Gällande den kemiska statusen överskrids fastställda gränsvärden för bromerade difenyletrar (PBDE), kvicksilver, perfluoroktansulfonsyra (PFOS) och tributyltenn (TBT) i vatten, biota eller sediment, vilket medför att god kemisk status inte uppnås.

Forsån bedöms ha övergripande måttlig ekologisk status. Bedömningen av de olika kvalitetsfaktorerna varierar från dålig status gällande fisk till måttlig status gällande kiselalger. Eftersom vatten och fisk rör sig från Magelungen till Forsån bedöms inte heller Forsån uppnå god kemisk status. Vattendraget är starkt påverkat av människan och det är både rensat, rätat och omgrävt samtidigt som marken runtomkring till stor del är hårdgjord.

## Förbättringsbehov

Förbättringsbehovet beskriver den förändring som behövs för att god status ska uppnås i Magelungen och Forsån och är utgångspunkt för vilka åtgärder som behöver genomföras.

För att Magelungen och Forsån ska nå god ekologisk status till år 2027 finns ett omfattande förbättringsbehov för fosfor. Belastningen från landbaserade källor behöver minska med 135 kg fosfor/år vilket motsvarar 25 % för Magelungen och 70 kg fosfor/år vilket motsvarar en minskning med 90 % inom Forsåns lokala avrinningsområde. Den



procentuella minskningen gäller den totala externa belastningen på sjön och ska därför inte rakt av tillämpas som ett generellt reduktionsbehov vid exempelvis dagvattenhantering inom enskilda planprojekt. Därutöver behöver internbelastningen i Magelungen minska med 500 kg fosfor/år vilket motsvarar en minskning med 100 % av belastningen från bottarna.

Förbättringsbehov finns även för de miljögifter som påträffats över gällande gränsvärden. Reduktionsbehovet varierar mellan 40-90 % för PBDE, PFOS, TBT och koppar i vatten, biota eller sediment. För polyklorerade bifenyl (PCB) i biota uppgår reduktionsbehovet till cirka 10 %. Förbättringsbehovet gällande den hydromorfologiska statusen för Magelungen är utrivning av fyra vandringshinder och för Forsån behöver det morfologiska tillståndet längs 880 meter av vattendragsfåran förbättras.

## Påverkanskällor

De dominerande nuvarande och historiska källorna till övergödningen är tillförsel av fosfor som transporteras med dagvatten och fosforläckage från sedimenten. För miljögifterna är de dominerande källorna okända men tillförseln sker sannolikt huvudsakligen även här via dagvattnet. Stora hårdgjorda ytor ökar tillrinningen av dagvatten och därmed också transporten av både fosfor och miljögifter. Dagvatten från exempelvis bebyggelse, parkeringar och vägar för med sig fosfor och miljögifter till recipienten. Andra potentiella källor är felkopplade avlopp och läckande avloppsledning, förorenade områden och miljöfarliga verksamheter.

Runt Magelungen och Forsån förändras markanvändningen i snabb takt i och med det stora antalet exploateringar och ombyggnationer som pågår. Totalt pågår ungefär 15 olika planarbeten som totalt omfattar över 228 hektar mark. Flera tusen nya bostäder och ett stort antal arbetsplatser är planerade att byggas liksom ett flertal skolor. Även inom flera industriområden planeras för en utökad verksamhet.

Hårdgjorda ytor och förändringar i strandszonsvegetationen påverkar också sjöns morfologiska status. Det finns flera vandringshinder som helt hindrar uppvandring av fisk och ål till Magelungen och Forsån samt resten av Tyresåns sjösystem.

## Förslag till åtgärder

I det lokala åtgärdsprogrammet föreslås ett antal åtgärder som har tagits fram i syfte att möta de förbättringsbehov som finns för att nå god ekologisk och kemisk status. Gällande förekommande miljögifter har inga punktkällor identifierats utan kunskapen om spridning från olika källor och hur dessa kan minskas på bästa sätt behöver utredas vidare för att sedan kunna föreslå ytterligare åtgärder.

Åtgärdsprogrammet innefattar förslag på 24 platsspecifika åtgärder inom Magelungens och Forsåns avrinningsområden. Därutöver presenteras ett flertal övergripande åtgärder, främst miljötillsyn, drift och underhåll för att minska påverkan från bland annat vägar, industriområden, parkeringar och miljöfarliga verksamheter. Det föreslås även att Magelungen genomgår en fosforfällning för att åtgärda den interna belastningen av fosfor samt att en skötselplan tas fram för sjön. Slutligen redovisas ett antal utredningar som är viktiga för det fortsatta åtgärdsarbetet.

Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga belastningen som påverkar de två vattenförekomsterna. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering. Kvarvarande strandnära naturmarker och intakta svämplan bör inte påverkas i negativ





bemärkelse vid ny exploatering och ombyggnation om miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas.

## Kostnader

Den totala kostnaden för samtliga platsspecifika åtgärder är cirka 160-220 miljoner kronor. Kostnaden är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna för de föreslagna åtgärderna samt en osäkerhetsfaktor på 15%. Kostnaden för föreslagna utredningar och undersökningar bedöms uppgå till cirka en miljon kronor och kostnaden för fosforfällningen av Magelungens sediment uppskattas till cirka sju miljoner kronor. I den totala summan för de övergripande åtgärderna ingår inte kostnaden för exempelvis miljötillsyn, drift- och underhåll, eftersom kostnaden för åtgärderna antingen är svåra att uppskatta eller då de finansieras genom tillsynsavgifter eller utförs i samband med löpande arbeten. I den separata genomförandeplanen beskrivs åtgärderna mer ingående med en mer detaljerad redovisning av kostnader och fördelning av ansvar.

Kostnaderna för de föreslagna åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet är baserade på uppskattade schablonkostnader. De faktiska kostnaderna preciseras i ett senare skede när respektive genomförandeorganisation utför förstudier och vidare projektering av föreslagna åtgärder. Exakta kostnader ligger således utanför den övergripande åtgärdsanalysen i det lokala åtgärdsprogrammet.



*Strandpromenad vid Magelungen. Foto: Maya Miltell*





# 1 Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån



Lokala åtgärdsprogram konkretiserar vattenarbetet så att miljö kvalitetsnormerna för vatten kan följas

Enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) ska alla vattenförekomster nå god ekologisk och kemisk status. Magelungen bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och ej god kemisk status. Den ekologiska statusen i Forsån är måttlig och den kemiska statusen ej god. I vattenförvaltningen har kommunerna fått en nyckelroll i att genomföra och driva på arbetet med att följa miljö kvalitetsnormerna.

Forsåns lokala avrinningsområde ligger helt inom Stockholms stad medan Magelungens avrinningsområde delas av Stockholms stad och Huddinge kommun. De två kommunerna har tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall samt Tyresåns vattenvårdsförbund arbetat med att ta fram det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen och Forsån.

Åtgärdsprogrammet som Vattenmyndigheten fastställt för Norra Östersjöns vattendistrikt är alltför övergripande för att vara ett effektivt och operativt stöd i arbetet med att nå god status i våra vattenförekomster. I förvaltningscykeln för perioden 2016-2021 kompletterades åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt med åtgärdsområdesprogram. Magelungen och Forsån ingår i ”Tyresån och Kalvfjärdens åtgärdsområden – underlag till åtgärdsprogram”. Detta program samt de möjliga åtgärder som anges i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) ger ett förbättrat underlag för att identifiera lokala åtgärdsbehov men är på en alltför övergripande nivå för att fungera som ett faktiskt verktyg för 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.

I både Stockholms stad och Huddinge kommun bedrivs ett ambitiöst klimat- och miljöarbete och det har beslutats om flera styrdokument som utgör en viktig del i arbetet för en god vattenstatus, inte minst kommunernas dagvattenstrategier. I Huddinges miljöprogram 2017-2021 finns det mål för Huddinges vattendrag och sjöar samt för dagvattenhantering under temaområdena samhällsplanering och vatten och markanvändning. Stockholms stad har tagit fram en Handlingsplan för god vattenstatus med det övergripande målet att ta fram lokala åtgärdsprogram för samtliga vattenförekomster.

## Syfte

Syftet med det lokala åtgärdsprogrammet är att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att Magelungen och Forsån ska följa miljö kvalitetsnormerna, det vill säga nå god vattenstatus till år 2027. Programmet ska vidare utgöra ett underlag för prioritering av åtgärder inom de två avrinningsområdena 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 vattenförekomsterna. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering. I samband med ny exploatering i strandnära miljöer är det även viktigt att tillse att de fysiska livsmiljöerna inte försämras och att de ekologiska funktionerna och sambanden stärks.

Flera av åtgärderna gynnar rekreation, vilket är positiva synergieffekter, men utgör dock inte 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 tas hänsyn till ”åtgärder för att minska föroreningar eller störningar från andra verksamheter”. Föreslagna åtgärder i det lokala åtgärdsprogrammet ska dock inte betraktas som förslag till kompensationsåtgärder vid en otillåten försämring. Huvudsyftet med åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet är att minska den historiska och befintliga belastningen för att nå miljökvalitetsnormerna inom utsatt tid.

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. Hur åtgärderna ska finansieras är något som ska 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.<sup>1</sup> 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 mer nederbörd och höjda vattennivåer vilket ökar risken för översvämningar. Stora delar av Magelungens och Forsåns omgivande marker är hårdgjorda vilket medför en snabbare ytavrinning och högre flöden med risk för översvämningar som följd. Det finns en stor översvämningrisk runt Magelungen men det är framförallt översvämning i topografiska sänkor som utgör potentiella riskområden vad gäller påverkan på befintlig bebyggelse och samhällsfunktioner. Hantering av skyfall och översvämningrisk har inte varit huvudfokus vid framtagandet av förslag till åtgärder. Vid detaljplanering och genomförande av föreslagna åtgärder i det lokala åtgärdsprogrammet bör multifunktionalitet i form av skyfallshantering dock beaktas.

Vattenförvaltningen i Sverige ses för närvarande över i en statlig offentlig utredning i syfte att föreslår hur organisationen bör vara utformad för att underlätta en effektiv,

---

<sup>1</sup> ÅF (2018), se referenser



samordnad och ändamålsenlig förvaltning som uppfyller kraven enligt vattendirektivet. Kommande eventuella förändringar i förvaltningsarbetet kan komma att påverka arbetet på kommunal nivå. Vid framtagandet av det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen och Forsån har hänsyn inte tagit till eventuella framtida förändringar. Det lokala åtgärdsprogrammet utgår från rådande organisation inom vattenförvaltningen och den ansvarsfördelning och rättsliga förutsättningar som kommunerna 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 Magelungen och Forsån i första hand de tekniska nämnderna, stadsdelsnämnderna och VA-organisationen inom de två kommunerna.

## Framtagande

Det lokala åtgärdsprogrammet har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av tjänstemän från de två kommunerna, Stockholm Vatten och Avfall samt Tyresåns vattenvårdsförbund. För att få en bred förankring har en referensgrupp kopplats till projektet och flera workshops har hållits. Parallellt med arbetet har även ett åtgärdsprogram tagits fram för sjön Drevviken, belägen nedströms Magelungen och Forsån i Tyresåns avrinningsområde.

Olika typer av underlag har tagits fram för att ingå i det lokala åtgärdsprogrammet, bland annat resultat från löpande miljöövervakning, en underlagsrapport med utvärdering av statusklassning, påverkanskällor och förbättringsbehov samt en utredning avseende läckagebenägen fosfor i sediment.<sup>2 3</sup>

## Formell hantering

Antagandet av det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen och Forsån hanteras inom respektive kommun. Beslut om antagande fattas antingen av respektive berörd nämnd och bolag, alternativt av respektive kommunstyrelse.

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 respektive kommun ta ett flexibelt beslut om 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 Magelungen och Forsån är ett av flera lokala åtgärdsprogram som tas fram för kommunernas vattenförekomster. I genomförandet av åtgärder kommer prioriteringar bli nödvändiga både inom ett lokalt åtgärdsprogram och

---

<sup>2</sup> WRS och Naturvatten (2017), se referenser

<sup>3</sup> ALcontrol Laboratories (2017), se referenser



mellan lokala åtgärdsprogram. Merparten av åtgärderna, 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 eventuella hinder inkluderas.

Processen för prioritering och åtgärds genomförande inom ett lokalt åtgärdsprogram och mellan olika vattenförekomster kommer att se olika ut inom de två kommunerna 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 får beslutas separat inom respektive kommun.

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 miljö kvalitetsnormerna.

## Uppföljning

Uppföljning av genomförandet av åtgärderna i åtgärdsprogrammet kommer att ske på respektive kommuns plattform för digital förvaltning där även information om effekter och genomförandestatus kommer att publiceras.

Uppföljningen av åtgärdsarbetets effekter på vattenkvaliteten sker genom befintlig miljöövervakning. Stockholm Vatten och Avfall bedriver kontinuerlig recipientkontroll med analys av fysikalisk-kemiska parametrar och plankton på flera lokaler i Magelungen och Forsån. Stockholms stad har tagit fram 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 Magelungen ingår med årlig provtagning av miljögifter i fisk och vatten. Tyresåns vattenvårdsförbund bedriver miljöövervakning med bland annat synoptisk provtagning av vattenkemi i sjöar inom Tyresåns avrinningsområde. Resultat från miljöövervakningen rapporteras in till nationella datavärddar för att kunna användas vid vattenmyndighetens kommande statusklassning samt som utgöra underlag för åtgärdsplanering.

En kommunövergripande dialog gällande åtgärdstakt, effekt och kostnader kommer att ske kontinuerligt. Syfte med den kommunövergripande dialogen är att säkerställa ett progressivt åtgärdsarbete inom de båda kommunerna samt uppnå en jämn fördelning avseende effekter och kostnader i förhållande till kommunernas avrinningsområde och belastningspåverkan.

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 inom de två kommunerna. Åtgärdsuppföljningen ska utvärderas jämfört med resultat från miljöövervakning för att bedöma utvecklingen samt eventuellt behov av att uppdatera förbättrings- och åtgärdsbehoven. Hur uppföljningen och den kommunövergripande dialogen mer konkret bör utföras ska preciseras av arbetsgruppen som har tagit fram det lokala åtgärdsprogrammet. Syftet med den översiktliga uppföljningen är att lyfta frågor gällande utveckling, ny kunskap och kostnadsfördelning mellan de två kommunerna. En mer utförlig utvärdering av genomförandet av det lokala åtgärdsprogrammet föreslås ske senast 2025.



# Rättsliga förutsättningar

EUs 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 miljökvalitetsnormer och vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Miljökvalitetsnormer är ett rättsligt styrmedel för att minska miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor som exempelvis trafik och jordbruk. Genom ett avgörande i EU-domstolen ("Weserdomen")<sup>4</sup> förtydligade domstolen att målen i direktivet är bindande för medlemsstaterna. 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 miljökvalitetsnormerna ska kunna följas. Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd som påverkar en vattenförekomst måste förhålla sig till miljökvalitetsnormerna 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 miljökvalitetsnormerna följs vid planläggning och i andra PBL-ärenden. Om kommunen trots det antar en detaljplan som medför att en miljökvalitetsnorm inte följs ska länsstyrelsen upphäva beslutet.<sup>5</sup> Genom lokala åtgärdsprogram kan kommuner visa hur miljökvalitetsnormerna 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.

## 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 försämras. 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

---

<sup>4</sup> Mål C-461/13

<sup>5</sup> 11 kap. 10-11 §§ PBL



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 miljö kvalitetsnormerna inte följs trots att kommunerna har ett ansvar för både genomförande av vattenmyndigheternas åtgärdsprogram och enligt 5 kap miljöbalken är medansvariga för att miljö kvalitetsnormerna 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 miljö kvalitetsnormerna följs vid planering och andra ärenden enligt PBL och länsstyrelsen kan med stöd av 11 kap 10 § PBL överpröva kommunens beslut om plan ifall miljö kvalitetsnormerna inte följs. Genom de lokala åtgärdsprogrammen kan kommunen visa hur miljö kvalitetsnormerna 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 miljö kvalitetsnormerna 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 Magelungen och Forsån

Magelungen är en 2,45 km<sup>2</sup> stor sjö söder om Stockholm och ingår tillsammans med Forsån i Tyresås huvudavrinningsområde.

Kommungränsen mellan Stockholms stad och Huddinge kommun går genom sjön och delar avrinningsområdet i två delar. Det största tillflödet till sjön är Norrån som avvattnar de uppströms liggande sjöarna Ågestasjön, Orlången och Trehörningen. Utflödet går via Forsån, vidare ut i Drevviken och så småningom ut i Kalvfjärden.

Under mitten av 1900-talet byggdes Stockholms sydvästra förorter ut och en stor del av den naturliga tillrinningen ändrades om för att avledas till Mälaren och Henriksdals reningsverk istället för till Magelungen. Det direkta naturliga avrinningsområdet har därmed minskat från 35 km<sup>2</sup> till dagens tekniska avrinningsområde som är 19 km<sup>2</sup> stort.<sup>6</sup> Magelungen är en långsmal sjö med Fagersjöviken i nordväst som är den grundaste delen med ett djup på mindre än 2 meter. Medeldjupet i hela sjön är 5 meter, det största djupet är 13,7 meter och omsättningstiden är 4-5 månader. Magelungen ingick i ett större sjösänkingsföretag och under 1800-talet sänktes sjön med cirka två meter för att få mer jordbruksmark.<sup>7</sup>

Magelungen binds samman med Drevviken genom den 1,4 km långa Forsån. Medelvattenföringen beräknas vara 0,7 m<sup>3</sup>/s och fallhöjden 0,5-0,7 meter. Rinnsträckor återfinns i åns övre del närmast Magelungen som är resterna av den "fors" som återstår efter sänkningen av Magelungen under 1800-talet, medan den nedre delen flyter stilla ut i Drevviken. Ån passerar i kulvert under Nynäsbanan och under broar till Magelungsvägen respektive Nynäsvägen. Den kulverterade sträckan under Nynäsbanan anses inte utgöra ett vandringshinder och några andra vandringshinder bedöms inte finnas.<sup>8</sup> Merparten av vattendragets sträckning är påverkat av mänsklig aktivitet i form av grävning, sprängning, rätning och kulvertering.

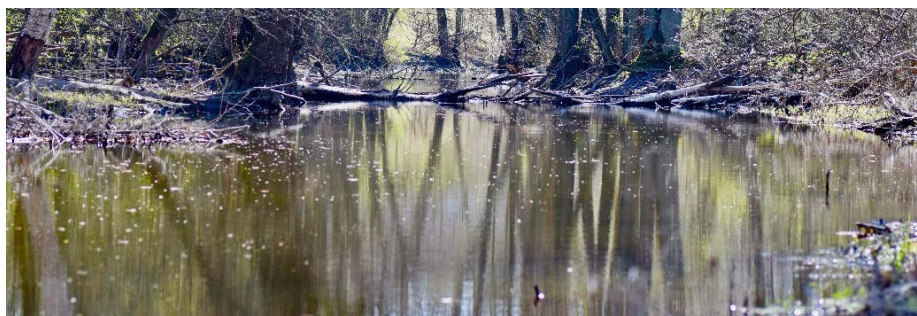


Foto: Maya Miltell

<sup>6</sup> Det tekniska tillrinningsområdet är, till skillnad från det naturliga tillrinningsområdet, korrigerat efter VA-nätets utbredning, dvs, gränserna följer de faktiska avrinningsstråken där hänsyn tas till tunnlar och ledningar som korsar vattendelare.

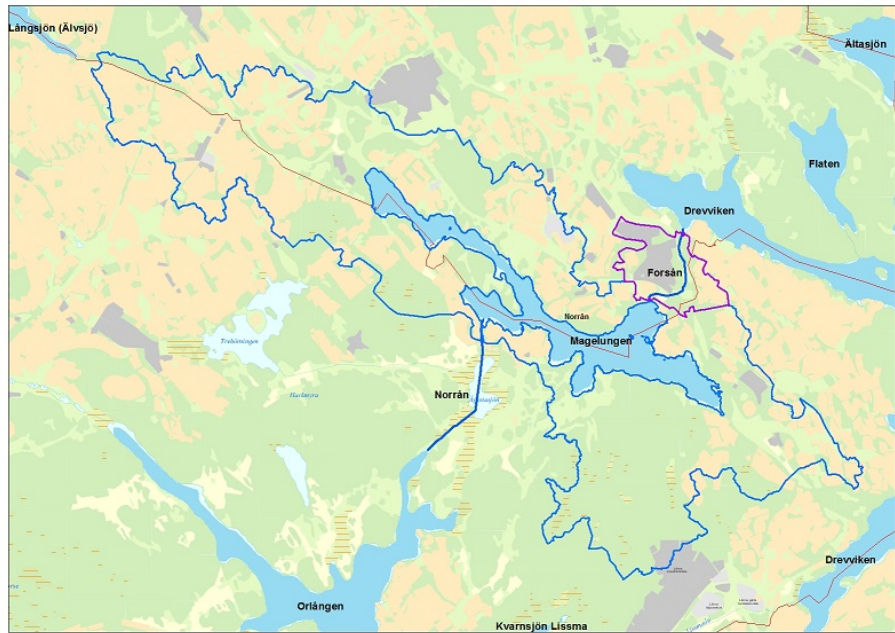
<sup>7</sup> Länsstyrelsen i Stockholm 1997, se referenser

<sup>8</sup> Huskvarna Ekologi (2013), se referenser.





I närområdet förekommer grönområden, bostadsbebyggelse och flera industriområden



**Figur 1.** Karta över Magelungens (blå) och Forsåns (lila) tekniska avrinningsområden. Kommungränsen är markerade i rött.

Inom Magelungens avrinningsområde förekommer grönområden och bostadsbebyggelse samt även centrumbebyggelse och flera industriområden. Trafikerade vägar som Nynäsvägen, Huddingevägen och Magelungsvägen passerar igenom området. Magelungen är betydelsefull för sina rekreativvärden och naturvärden och det finns goda möjligheter till strandbad och fiske, även om dessa möjligheter begränsas av utbredda vassar och täta mattor av undervattensvegetation i den nordvästra delen av sjön. Stränderna bedöms bitvis ha höga eller mycket höga värden för flora och fauna.<sup>9</sup> Inom avrinningsområdet finns det två naturreservat; Rågsveds och Lännaskogens naturreservat.

Forsåns direkta avrinningsområde ligger främst väster om ån och utgörs av naturmark och Larsboda industriområde. Det finns även ett mindre område med odlingslotter på den östra sidan, som eventuellt ska bebyggas. Forsån hyser både naturvärden och friluftsvärden värdiga att bevaras. Strömstaren övervintrar i Forsån och det finns signalkräfter och spår av bäver.

Fosforhalterna var mycket höga i början av 1970-talet på grund av de stora utsläppen av avloppsvatten från det kommunala avloppsreningsverket vid sjön Trehörningen uppströms Magelungen i Huddinge kommun. Avloppsreningsverket lades ner i början på 70-talet och avloppsledningsnätet kopplades på Stockholms avloppsnät vilket resulterade i kraftigt minskade kväve- och fosforhalter. Magelungen är fortfarande näringsrik men siktdjupet har ökat och mängden växtplankton har minskat.



<sup>9</sup> Stockholms stad (2010), se referenser.

# 3 Statusklassning



Statusklassningen speglar den befintliga vattenkvaliteten, Magelungen har otillfredsställande ekologisk status och ej god kemisk status

Statusklassningen av en vattenförekomst speglar den befintliga vattenkvaliteten. Statusklassningen görs enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25, tidigare 2013:19).

Klassning av kemisk status baseras på förekommande halter av miljögifter jämfört med gränsvärden som inte får överskridas om status ska bedömas som god. 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.

Magelungen har problem med både övergödning och förekomst av miljögifter. Sjön bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och ej god kemisk status medan Forsån bedöms ha måttlig ekologisk status och ej god kemisk status

Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt har fastställt miljökvalitetsnormerna för både Magelungen och Forsån till god ekologisk och kemisk status.<sup>10</sup> På grund av att det är svårt att lösa övergödningens problematiken på kort sikt sätts normerna med tidsundantag till 2027 med avseende på näringsämnen för den ekologiska statusen. För den kemiska statusen gäller mindre stränga krav för de överallt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver, annars ska statusen vara god.

## Ekologisk status Magelungen

Den ekologiska statusen bedöms i fem klasser; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. I bedömningen ingår biologiska kvalitetsfaktorer, fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet har Vattenmyndighetens statusklassning utvärderats med hjälp av kompletterande kommunal miljöövervakningsdata. En utförlig redovisning av statusklassningen och respektive kvalitetsfaktor finns i underlagsrapporten till det lokala åtgärdsprogrammet.<sup>11</sup>

Statusklassningen för samtliga bedömda kvalitetsfaktorer för ekologisk status i Magelungen redovisas i tabell 1. Flera av kvalitetsfaktorerna får otillfredsställande status och utslagivande för den ekologiska statusen är växtplankton.



<sup>10</sup> VISS den 5 december 2019, avser förvaltningscykel 2 beslutad 2017-02-23, Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

<sup>11</sup> WRS och Naturvatten (2017), se referenser

**Tabell 1.** Bedömning av kvalitetsfaktorer för klassning av ekologisk status i Magelungen från VISS<sup>12</sup> och statusklassning som omfattar kommunal miljöövervakningsdata.

Kvalitetsfaktorer – Ekologisk status		VISS	Kommunal miljöövervakningsdata
Biologiska	Växtplankton	Otillfredsställande (2013-2014)	Måttlig (2019)
	Makrofyter	Måttlig (2009)	Måttlig (2019)
	Bottenfauna littoral	Ej klassad	God (2017)
	Bottenfauna profundal	Ej klassad	Otillfredsställande (2017)
	Fisk	Ej klassad	Måttlig (2014)
Fysikalisk kemiska	Näringsämnen	Otillfredsställande (2013-2017)	Måttlig (2007-2016)
	Ljuförhållanden	Måttlig (2007-2012)	Måttlig** (2007-2016)
	SFÄ	Måttlig (2013-2018)	Måttlig (2007-2018)
Hydromorfologi	Konnektivitet	Otillfredsställande	Ej klassad
	Hydrologisk regim	Hög	Ej klassad
	Morfologiskt tillstånd	God	Ej klassad

## Biologiska faktorer

Växtplanktonprov tas i ytvatten vid stationerna Hammartorp och Fagersjö i Magelungen. Vid Hammartorp indikerade samtliga variabler otillfredsställande status och flera släkten av potentiellt toxiska cyanobakterier har noterats. Den sammanvägda näringsstatusen har bedömts till god vid Fagersjö där både biomassa och andel cyanobakterier är liten.<sup>13</sup> Skillnaderna i ekologisk status mellan de båda stationerna förklaras av att Magelungen har väsentligt olika karaktär i de delar som stationerna representerar. Fagersjöviken är grund med utbredd undervattensvegetation medan Hammartorp ligger i den djupare delen av sjön.

Makrofyter, det vill säga vattenväxter, inventerades i Magelungen år 2009 och 2019.<sup>14</sup> Vid inventeringen 2019 noterades 27 arter vilket visar på en artrik vattenvegetation. Långskottsväxter var 2019 med tio arter den mest talrika gruppen och representerades av bland andra hornsärv, axslinga och smal vattenpest. Uddslinke är rödlistad som nära hotad och påträffades på 1,8 meters djup i Svartsviksviken, söder om Fagersjöviken. Djupast förekommande undervattensarter var hornsärv och axslinga som noterades på ett djup på 4,2 meter. Baserat på data från inventeringen bedöms Magelungen ha måttlig status med avseende på makrofyter.

Bottenfaunan undersöktes senast år 2017 i både den strandnära zonen (littoral) och på djupbotten (profundal).<sup>15</sup> Bottenfaunan i strandnära zonen var artrik och visade på god

<sup>12</sup> VISS den 10 december 2019 Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

<sup>13</sup> Pelagia (2019), se referenser

<sup>14</sup> Gustafsson, A. (2009 och 2019), se referenser

<sup>15</sup> Arvidsson, M. & Lindqvist, U. (2017), se referenser

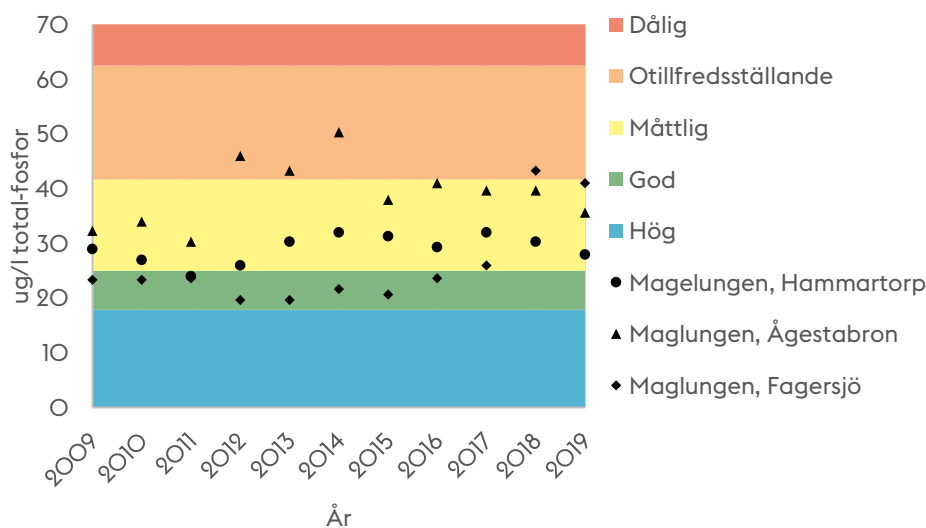


status medan den på djupbotten visade på en total dominans av föroreningståliga tofsmyggor, vilket leder till bedömningen otillfredsställande status. Resultaten visar tydligt på dåliga förhållanden och syrebrist i bottenvattnet. Även vid tidigare undersökning 2013 bedömdes bottenfaunan i den strandnära zonen till god status medan bottenfaunan på djupbotten bedömdes till måttlig status. Resultaten från båda undersökningarna visar dock på näringsrika och syrefattiga förhållanden.

Magelungen provfiskades år 2014 och resultaten visar på måttlig status. Totalt påträffades åtta arter med en dominans av mört följt av abborre.<sup>16</sup> Fångstvikten var hög vilket visar på näringsrika förhållanden. Att endast cirka tio procent av mängden fisk fångades på djup större än sex meter indikerar att dåliga syrgasförhållanden under språngskiktet tvingar upp fisken till de grundare vattenmassorna.

## Fysikalisk-kemiska faktorer

Avseende näringsämnen så uppgår totalfosforhalten till 31 µg/l, sett som ett medelvärde för samtliga stationer under perioden 2007-2016. Med ett referensvärde på 12,5 µg/l motsvarar det måttlig status. Fosforhalterna uppvisar stora variationer, både mellan stationer och mellan år, se figur 2. Lägst fosforhalter påträffas i Fagersjöviken där majoriteten av halterna motsvarar god status. Om Fagersjö exkluderas ur beräkningen blir medelhalten högre, nämligen 35 µg/l, men motsvarar fortfarande måttlig status. Ingen trend kan urskiljas men det kan konstateras att från 1990-talet så har Magelungens fosforhalter avtagit tydligt, se figur 3.<sup>17</sup>

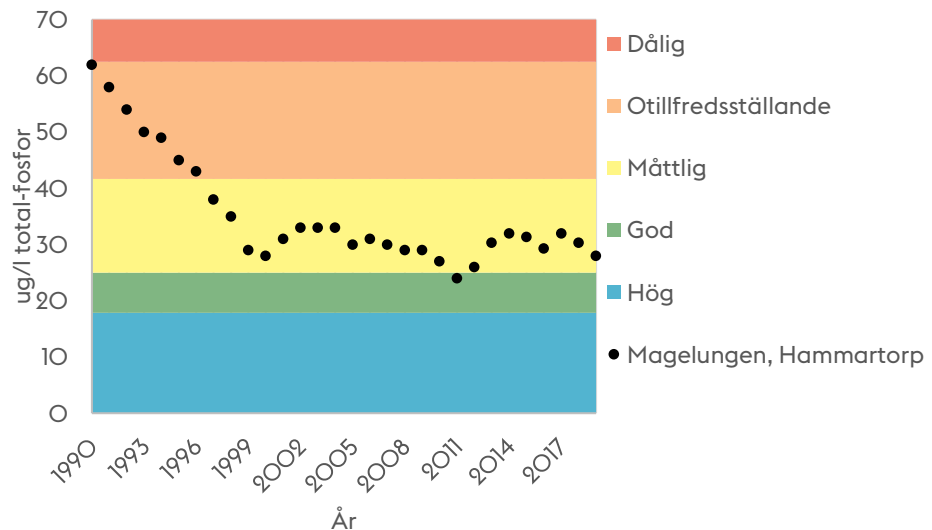


**Figur 2.** Totalfosfor i Magelungens ytvatten (treårsmedelvärden), augustivärden 2009-2019. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 (referensvärde 12,5 µg/l enligt VISS 2020-02-06).



<sup>16</sup> Fränstam, T. (2014), se referenser

<sup>17</sup> Hagström, J. & Pansar, J. (2016), se referenser



**Figur 3.** Totalfosfor i Magelungens ytvatten (stationen Hammartorp, treårsmedelvärden), augustivärden 1990-2019. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 (referensvärde 12,5 µg/l enligt VISS 2020-02-06).

Ljushållandena under perioden 2007-2016 visar på måttlig status med ett siktdjup på i medel 2,0 meter vid stationerna Hammartorp och Ågestabron. Variationerna mellan stationer och år är stora. Även syrgashållandena visar måttlig status eller sämre under samma period och de är ansträngda både vinter och sommar med mycket låga syrgashalter och svavelvätebildning vid de djupare bottarna. Vid den provtagning som årligen genomförs i maj är tillståndet vanligen bättre som en följd av vårens omblandning av vattenmassorna. Vissa år har dock kritiskt låga syrgashalter registrerats redan denna månad.

I Magelungen finns det mätresultat för fem särskilt förorenande ämnen; ammoniak, koppar, krom, zink och PCB. Halten av koppar i sediment uppmätt 2017 samt PCB i fisk mellan åren 2013-2018 förekommer över gränsvärdena enligt gällande föreskrifter HVMFS 2019:25, vilket ger bedömningen måttlig ekologisk status.<sup>18</sup>

## Hydromorfologi

Med hydromorfologi avses den fysiska livsmiljön för vattenlevande organismer. Följande klassningar av hydromorfologin är enligt vattenmyndigheten eftersom underlag saknas för att göra en mer utförlig uppdaterad klassning av kvalitetsfaktorerna.

Kvalitetsfaktorn konnektivitet beskriver möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i uppströms och nedströms riktning samt från vattenförekomsten till omgivande landområden. Gällande hydromorfologin bedöms konnektiviteten till otillfredsställande status på grund av förekommande vandringshinder nedströms.

Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim i sjöar klassificeras utifrån vattenståndsvariation, avvikelser i vinter- och sommarvattenstånd och vattenståndets förändringstakt. Magelungen bedöms ha hög status avseende hydrologisk regim.

Klassningen av morfologiskt tillstånd omfattar närområde och svämplan. Drygt 20 % av sjöns närområde inom 30 meter från strandlinjen utgörs av aktivt brukad mark och anlagda ytor vilket ger måttlig status. Strukturen och funktionen för Magelungens



<sup>18</sup> JP Sedimentkonsult HB (2017), se referenser

svämplan, det vill säga övergångszonen mellan vatten och land, bedöms motsvara god status eftersom den till 7 % utgörs av anlagda ytor.<sup>19</sup>

Magelungen och även den nedströms belägna Drevviken sänktes i slutet av 1800-talet genom Tyresö-Flatens sjösänkingsföretag.<sup>20</sup> Sänkningen omfattade uppemot två meter och sedan dess har ett så kallat nytt naturtillstånd inträtt, där flora och fauna anpassat sig till de nya förutsättningarna.

## Ekologisk status Forsån

Statusklassningen för samtliga bedömda kvalitetsfaktorer för ekologisk status i Forsån redovisas i tabell 2.

**Tabell 2.** Bedömning av kvalitetsfaktorer för klassning av ekologisk status i Forsån enligt VISS<sup>21</sup> och statusklassning omfattande kompletterande kommunal miljöövervakningsdata.

Kvalitetsfaktorer – Ekologisk status		VISS	Kommunal miljöövervakningsdata
Biologiska	Kiselalger	God (2015-2017)	Måttlig (2019)
	Bottenfauna	Måttlig (2018)	Måttlig (2018)
	Fisk	Ej klassad	Dålig (2017)
Fysikalisk kemiska	Näringsämnen	Otillfredsställande (2013-2017)	Otillfredsställande (2007-2015)
	SFÄ	God (2013-2017)	God (2013-2017)
Hydromorfologi	Konnektivitet	Måttlig	Ej klassad
	Hydrologisk regim	Ej klassad	Ej klassad
	Morfologiskt tillstånd	God	Ej klassad

### Biologiska faktorer

Den senaste undersökningen av kiselalger i Forsån genomfördes år 2019 och resultaten visade på måttlig status.<sup>22</sup> Vid tidigare undersökningar år 2018 och 2017 visade resultaten på måttlig respektive god status.

Bottenfaunan i Forsån undersöktes senast år 2018 och bedömdes då motsvara god status.<sup>23</sup> Vid expertbedömning av statusen med avseende på näringstillstånd blev statusen däremot måttlig. Bottenfaunan var mycket art- och individfattig och dominerades av fjärdemygglarver. Bäckens är kraftigt rensad och en bergklack har sprängts bort vilket minskar den naturliga biotopvariationen och artantalet. Forsån är ett litet vattendrag och avståndet till närliggande vattendrag upp- och nedströms är relativt långt, vilket försvårar återkolonisation av strömlevande arter om de av någon anledning slås ut. Vid jämförelse med tidigare undersökningar har bottenfaunans sammansättning varit likartad sedan 2001.

<sup>19</sup> VISS den 7 februari 2020 Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

<sup>20</sup> Asplund (1975), se referenser

<sup>21</sup> VISS den 9 januari 2020 Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

<sup>22</sup> Kling, S. (2019), se referenser

<sup>23</sup> Nilsson, C. (2018), se referenser





Forsån elfiskades år 2017 och då fångades abborre, mört och en obestämd karpfisk (braxen eller björkna).<sup>24</sup> På sträckan uppehöll sig även signalkräftor och årsyngel av mört. I rinnande vatten används vanligen vattendragsindex VIX för att bedöma ekologisk status. Forsån ligger i VIX-klass 5 vilket indikerar dålig status. Indexet är dock starkt bundet till om det finns laxartad fisk på lokalerna och lokaler utan laxartad fisk får oftast låga klassningar. I och med att det finns flera vandringshinder vid Tyresåns utlopp så kan inte laxartad fisk ta sig upp till Forsån och därmed kan inte statusen bli god. En förekomst av stensimpa skulle även kunna påverka statusklassningen, dock har stensimpa inte påträffats i Forsån.



*Elfiske i Forsån 2017, ett mycket torrt år. Foto: Michael Wzdulski*

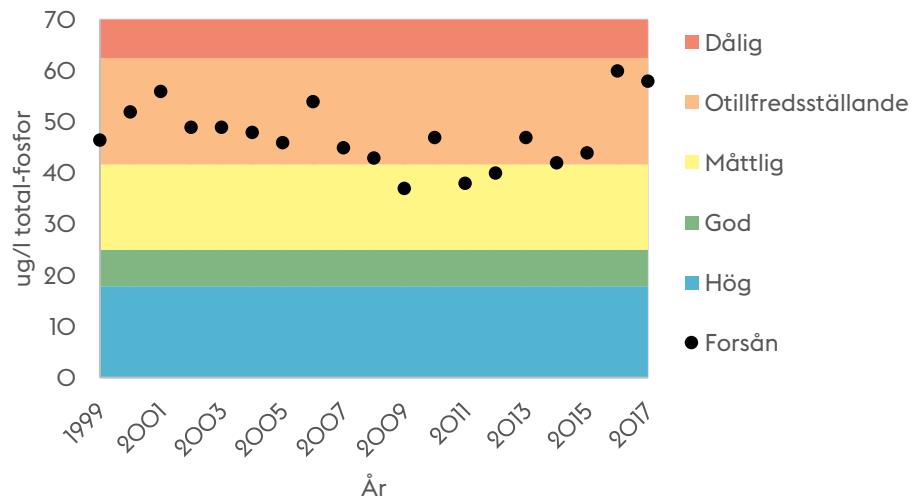
## Fysikalisk-kemiska faktorer

Statusen för näringsämnen baserar sig enligt gällande föreskrifter på årsmedelvärden av totalfosforhalter och mot referensvärdet 12,5  $\mu\text{g/l}$ . Årsmedelhalterna varierade under perioden 2007-2015 mellan 37 och 49  $\mu\text{g/l}$  vilket motsvarar måttlig till otillfredsställande status, se figur 4. Medelvärdet för perioden uppgår till 43  $\mu\text{g/l}$  vilket innebär att Forsån bedöms ha otillfredsställande status med avseende på näringsämnen. Halterna i Forsåns övre del under samma period var något lägre vilket visar att ån utsätts för näringspåverkan även från det lokala avrinningsområdet. Ingen trend för den senaste tioårsperioden kan urskiljas men sett till perioden 1998-2015 har halterna avtagit något.<sup>25</sup>



<sup>24</sup> Kärki, J. (2017), se referenser

<sup>25</sup> Hagström, J. och Pansar, J. (2016), se referenser



**Figur 4.** Totalfosfor i Forsåns ytvatten (treårsmedelvärden), augustivärden 1999-2017. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 (referensvärde 12,5 µg/l enligt VISS 2020-O2-O6).

I Forsån finns det mätdata för fyra särskilt förorenande ämnen; koppar, krom, zink och nitrat. Inga av dessa ämnen överskrider gränsvärdena enligt gällande föreskrift (HVMFS 2019:25) vilket ger bedömningen god ekologisk status.

## Hydromorfologi

Det förekommer inga vandringshinder i Forsån. Däremot förekommer hinder nedströms vattenförekomsten varför Forsån bedöms ha måttlig konnektivitet i uppströms och nedströms riktning. Samtliga parametrar för bedömning av morfologiskt tillstånd bedöms ha god status, undantaget vattendragets närområde där klassningen är måttlig status baserat på att närområdet till cirka 23 % utgörs av anlagda ytor eller aktivt brukad mark.<sup>26</sup> Endast en mycket liten del av vattendraget har undgått rensning, rätning och omgrävning. Död ved förekommer mycket sparsamt.

## Kemisk status Magelungen och Forsån

Den kemiska ytvattenstatusen bedöms i två klasser; god status och uppnår ej god status. Den bestäms utifrån EU-gemensamma gränsvärden, som motsvarar miljö kvalitetsnormen för kemisk status, i ytvatten och biota 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. För Magelungen finns mätdata för tio av dessa prioriterade ämnen uppmätta i vatten, biota eller sediment medan det för Forsån enbart finns data för tre metaller samt PFOS.

Att de prioriterade ämnena utgör ett problem i Magelungen framgår av att uppmätta halter överskrider fastställda gränsvärden för PBDE, kvicksilver och PFOS i fisk samt TBT i sediment. Medelhalten av PFOS i fisk åren 2015-2016 var mer än fyra gånger högre än gränsvärdet och nationellt medelvärde för sjöar<sup>27</sup>. Halten av PFOS överskrider även gränsvärdet i vatten. Eftersom vatten och fisk rör sig från Magelungen till Forsån bedöms inte heller Forsån uppnå god kemisk status.

<sup>26</sup> VISS 5 december 2019, Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

<sup>27</sup> Karlsson, M. & Viktor, T. (2014), se referenser



De förhöjda halterna i förhållande till gällande miljö kvalitetsnormer av PFOS i vatten, PBDE, kvicksilver och PFOS i biota samt TBT i sediment föranleder att Magelungen inte uppnår god kemisk status, se tabell 3. 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. Halterna av PBDE i fisk från Magelungen överstiger dock inte bara fastställt gränsvärde, utan även nationellt medelvärde för sjöar<sup>28</sup>, varför det finns skäl att misstänka en lokal föroreningskälla.

**Tabell 3.** Kemisk status i Magelungen och de prioriterade ämnen som överskrider fastställda gränsvärden. Eftersom vatten och fisk rör sig från Magelungen till Forsån bedöms även Forsån inte uppnå god kemisk status.

Kemisk status	Statusklassning
Antracen (sediment*)	God (2017)
Flouranten (sediment*)	God (2016-2017)
Bromerade difenyletrar, PBDE (fisk*)	Ej god (2015-2016)
Hexabromcyklododekaner, HBCDD (fisk*)	God (2013)
Bly (sediment*)	God (2016-2017)
Kadmium (sediment*)	God (2016-2017)
Nickel (vatten*)	God (2016)
Perfluoroktansulfonsyra, PFOS (fisk och vatten*)	Ej god (2013-2018)
Kvicksilver (fisk*)	Ej god (2013-2018)
Tributyltenn, TBT (sediment*)	Ej god (2017)

\*Mätdata från Stockholms stad



<sup>28</sup> Karlsson, M. & Viktor, T. (2014), se referenser



# 4 Förbättringsbehov



Förbättringsbehov är skillnaden mellan nuvarande tillstånd och miljö kvalitetsnormen för god status.

Förbättringsbehovet anger hur stor del av den historiska och befintliga belastningen som behöver åtgärdas. Förbättringsbehovet är utgångspunkten för analysen av vilka åtgärder som behöver genomföras inom avrinningsområdet för att Magelungen och Forsån ska nå god ekologisk och god kemisk status.

Förbättringsbehov anges för de ämnen eller problemområden där statusklassningen indikerar sämre status än god. Beräkningar har gjorts enligt samma metodik som tillämpas av vattenmyndigheten.<sup>29</sup> Det anges normalt i form av haltreduktion och belastningsminskning baserat på skillnaden mellan status och miljö kvalitetsnorm.

Om förbättringsbehoven för fosfor och miljögifter nås kommer även de biologiska förhållandena att förbättras, dock med en viss fördröjning då biologiska faktorer som bottenfauna och fisk reagerar långsammare på förändringar jämfört med kemiska och fysikalisk-kemiska parametrar. Exempel på förbättringar är minskade algblomningar som innebär att siktdjupet kommer att öka, fisksamhället får en bättre sammansättning och bottenlevande djur återvänder till de djupare bottarna.

## Förbättringsbehov för god ekologisk status

### Fysikalisk-kemiska parametrar

#### Näringsämnen

Förbättringsbehovet är omfattande för att Magelungen och Forsån ska uppnå miljö kvalitetsnormen god ekologisk status till år 2027. Det kan främst kopplas till minskad fosforbelastning och vattenmyndigheten bedömer att förbättringsbehovet i Magelungen gällande fosfor är 320 kg fosfor/år vilket motsvarar 12 %.<sup>30</sup>

Förbättringsbehovet avser haltreduktionen i vattnet som behövs för att god status ska uppnås, det vill säga skillnaden mellan förekommande halter och miljö kvalitetsnormen.

Enligt de beräkningar som gjorts i underlagsrapporten till det lokala åtgärdsprogrammet, innefattande mer omfattande miljöövervakningsdata, har förbättringsbehovet beräknats dels för den externa belastningen samt dels för internbelastningen som utgörs av den fosfor som frisätts från bottensedimentet.

Förbättringsbehovet för externa landbaserade källor, undantaget belastningen via Norrån, uppgår till 135 kg fosfor/år vilket motsvarar cirka 25 %. Den procentuella minskningen gäller den totala belastningen på sjön och går inte att tillämpa som ett reduktionsbehov vid exempelvis dagvattenhantering inom enskilda planprojekt.

<sup>29</sup> För mer information om framräkning av förbättringsbehov, se Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån Rapport nr 2017-1014-A, WRS 2017, se referenser

<sup>30</sup> VISS förvaltningscykel 2, 2010-2016



Därutöver görs en bedömning att internbelastningen av fosfor behöver minskas med cirka 500 kr P/år, vilket motsvarar 100 %, för att god ekologisk status ska kunna nås.

För Forsån anger vattenmyndigheten ett lokalt förbättringsbehov på 6 kg fosfor/år.<sup>31</sup> Enligt de beräkningar som gjorts i underlagsrapporten till det lokala åtgärdsprogrammet är åtgärdsbehovet för Forsån 72 kg fosfor/år vilket motsvarar en minskning med 90 % inom det lokala avrinningsområdet. Det lokala förbättringsbehovet för Forsån är dock osäkert då uppmätta halter och beräknade fosfortransporter för vattendraget har visat på stora variationerna dels mellan lokaler och år.

### **Förbättringsbehov fosfor**

#### **Magelungen**

Fosfor (landbaserade källor)	135 kg fosfor/år (25 %)
Fosfor (internbelastning)	500 kg fosfor/år (100 %)

#### **Forsån**

Fosfor	72 kg fosfor/år (90 %)
--------	------------------------

### **Siktdjup**

Siktdjupet i Magelungen 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.

### **Särskilt förorenande ämnen**

Halten av koppar i sediment har under 2017 analyserats i totalt fem punkter. Medelvärdet av de uppmätta halterna, korrigerade för en bakgrundhalt på 35 mg/kg, är under gällande gränsvärde för sediment. I en av de fem punkterna överskrider dock gränsvärdet. Uppmätt maxhalt av koppar uppgår till 248 mg/kg, som efter TOC-normalisering och korrigerad för bakgrundhalt motsvarar en halt på 60 mg/kg. Uppmätt maxhalt i sediment överskrider därmed gränsvärdet på 36 mg/kg med cirka 40 %. Bedömning är dock osäker eftersom halterna i sediment är lägre än gränsvärdet för god status i fyra av fem sedimentprov.

Halt av PCB6 har bestämts i fisk från Magelungen vid fem tillfällen under åren 2013 till 2018. Medelvärdet normaliserad till 5 % fetthalt uppgår till 58 µg/kg och är lägre än gränsvärdet på 125 µg/kg för god ekologisk status. Under år 2018 uppgick dock den normaliserade PCB-halten i fisk till 136 µg/kg. För att motsvara god status behöver halter i fisk minska med cirka 10 %. Bedömningen är dock osäker eftersom halterna i fisk underskridit gränsvärdet för god status fyra år av fem.



<sup>31</sup> VISS förvaltningscykel 2, 2010-2016

### Förbättringsbehov koppar och PCB

Koppar i sediment	ca 40 %
PCB i fisk	ca 10 %

## Biologiska kvalitetsfaktorer

Vattenkvaliteten i Magelungen och Forsån behöver förbättras för att utgöra en bra levnadsmiljö för fisk, vattenvegetation och bottenlevande organismer. En minskning av fosforhalten enligt förbättringsbehovet för näringsämnen bedöms resultera i en minskad förekomst av växtplankton. En minskad förekomst av växtplankton leder i sin tur till ökat siktdjup och mindre nedbrytning på botten vilket ökar syrehalten. Sammantaget bedöms en minskad fosforbelastning och efterföljande effekter leda till en förbättrad livsmiljö för bottenfauna, fisk och makrofyter i Magelungen och Forsån. Förbättringsbehovet för växtplankton, makrofyter, fisk och bottenfauna omfattas därmed av förbättringsbehovet för näringsämnen.



Fagersjövikens, Foto: Erik Wijnblad

## Hydromorfologi

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer får enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter en utslagsgivande roll enbart då både biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerar hög status. Detta förfarande bygger dock på att de ekologiska kvalitetsfaktorerna fångar upp hydromorfologisk påverkan, men så är inte fallet med dagens bedömningsgrunder. Ur ett åtgärds perspektiv är det därför viktigt att väga in samtliga aspekter av statusklassningen för att skapa en helhetsbild av nuläge och påverkan.

Vattenmyndigheten bedömer att Magelungen har otillfredsställande status gällande den långsgående konnektiviteten. Enligt den biotopkartering som gjorts finns inga vandringshinder i vare sig Norrån eller Forsån.<sup>32</sup> Däremot finns det vandringshinder nedströms Drevviken nära utloppet i Kalvfjärden och åtgärder där skulle förbättra möjligheterna för fisk och andra organismer att sprida sig upp- och nedströms i vattensystemet. En utredning kring reglering och fiskvandring i Tyresåns nedre delar presenteras i rapporten "Fritt fram i Tyresån" som inkluderar flera åtgärdsförslag.<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Huskvarna Ekologi (2013), se referenser

<sup>33</sup> Granström, P. m.fl. (2017), se referenser



Förbättringsbehovet är att åtgärda tre vandringshinder; Fatbursdammen, Krondammen och Kvarndammen.

Det finns inget förbättringsbehov för det morfologiska tillståndet, något som kan vara svårt att ange då det inte är rimligt att riva upp bebyggd mark. Trots detta bör åtgärdsbehov gällande det morfologiska tillståndet finnas med som utgångspunkt vid omvandling av redan bebyggda områden då en förtätning ökar andelen hårdgjorda ytor. Det ska också poängteras att inga försämringar som innebär en ändring från en statusklass till en sämre får tillåtas av några kvalitetsfaktorer, inklusive de hydromorfologiska. Det innebär bland annat att kvarvarande strandnära naturmarker och intakta svämplan inte får påverkas i sådan omfattning att det påverkar statusen negativt. Detta innebär även att bottenområden som i dagsläget är opåverkade av fysisk exploatering i första hand bör vara oexploaterade eller användas för åtgärder som förbättrar sjöns hydromorfologi och status.

Vattenmyndigheten har för Forsån angett ett förbättringsbehov gällande morfologiska förändringar.<sup>34</sup> Ungefär 80 % av vattenförekomsten ligger inom ett markavvattningsföretags båtadsområde och för att nå god ekologisk status behöver de negativa konsekvenserna minskas längs en sträcka på cirka 880 meter, vilket motsvarar 63 % av vattendragets längd. Ån är både rätad och rensad och åtgärder som syftar till att förbättra vattendragets struktur, exempelvis genom utläggning av sten, block och död ved och återskapa varierade strömförhållanden samt ett mer naturligt närområde kan förväntas förbättra förutsättningarna för en hög biologisk mångfald och bidra till att god ekologisk status kan uppnås.

### **Förbättringsbehov hydromorfologi**

#### **Magelungen**

Konnektivitet i sjöar (antal vandringshinder) 3 st

#### **Forsån**

Morfologiskt tillstånd (fysisk förändring av vattendrag) 880 m

## Förbättringsbehov för god kemisk status

Vattenmyndigheten har fastställt miljö kvalitetsnormen god kemisk status men med mindre stränga kvalitetskrav för PBDE och kvicksilver. Av den genomgång av miljöövervakningsdata som utförts framgår det att PBDE, kvicksilver och PFOS överskrider fastställda gränsvärden för fisk. PFOS överskrider även gränsvärdet avseende halter i vatten och halten av TBT i sediment överskrider fastställda gränsvärden för kemisk status.

Från den sedimentundersökning som utfördes år 2017 i Magelungen framgår att förekommande TOC-normaliserade halter av TBT överskrider gränsvärdet för sediment. Högst halt i ytsediment har uppmätts i den sydöstra delen av sjön där den maximala halten TBT är 11 µg/kg. Förbättringsbehovet för TBT blir därmed 62 % eller 6,8 µg/kg. Kvoten mellan TBT och dess nedbrytningsprodukter monobutyltenn (MBT) och



<sup>34</sup> VISS förvaltningscykel 2, 2010-2016



dibutyltenn (DBT) är mycket låg vilket indikerar att nytillförseln av TBT är mycket liten.

Halterna av kvicksilver och PBDE i svenska vatten ligger generellt över gränsvärdena och dessa ämnen omfattas därför av nationella undantag i form av mindre stränga kvalitetskrav. Undantaget innebär dock alltså en skyldighet att vidta belastningsminskande åtgärder för lokala källor. PBDE-halterna i fisk från Magelungen överstiger inte bara fastställt gränsvärde, utan även nationellt medelvärde för sjöar.<sup>35</sup> För denna ämnesgrupp 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 40 %. Bedömningen är dock mycket osäker.

Kvicksilverhalten i fisk överskrider fastställt gränsvärde men är under nationellt medelvärde för sjöar. För kvicksilver finns således inte några belägg för betydande lokala källor varför inget beting anges.

Halter av PFOS i fisk från Magelungen är mer än fyra gånger så höga som nationellt medelvärde för sjöar. Skillnaden mellan uppmätta halter och fastställd miljökvalitetsnorm indikerar ett reduktionsbehov motsvarande 75 % för PFOS, eller en haltreduktion på 29 µg/kg våtvikt. Motsvarande jämförelse för halter i vatten indikerar ett större beting, motsvarande ungefär 90 % eller en haltreduktion på 6,75 ng/l. Statusbedömningar av PFOS baserade på halter i vatten får dock generellt betraktas som osäkra eftersom gränsvärdet för årsmedelhalter uppges ligga under den svenska bakgrundskontamineringen och därför blir svår att efterfölja.

Vattenmyndigheten har angett samma förbättringsbehov för PFOS i Forsån som i Magelungen. Forsån saknar i stor utsträckning underlag för klassning av prioriterade ämnen och PFOS har inte mätts här, men med tanke på de höga halterna i Magelungen kan det vara rimligt att se över åtgärdsbehovet även för Forsån.

#### **Förbättringsbehov PBDE, PFOS, TBT**

##### **Magelungen**

PBDE fisk	0,135 µg/kg våtvikt	(40 %)
PFOS fisk	29 µg/kg våtvikt	(75 %)
PFOS vatten	0,00675 µg/l	(90 %)
TBT sediment	6,8 µg/kg torrsubstans	(62 %)



<sup>35</sup> Karlsson, M. & Thomas, V. (2014), se referenser

# 5 Påverkansanalys

Påverkansanalysen har utförts i syfte att identifiera de huvudsakliga källorna och orsakerna till varför Magelungen och Forsån inte uppnår god vattenstatus. Påverkansanalysen utgör underlag för de åtgärder som föreslås.

Påverkan av näringsämnen och miljögifter i Magelungen och Forsån måste minska för god status ska kunna uppnås. I följande påverkansanalys redogörs för de möjliga orsakerna till de förhöjda halterna av fosfor och miljögifter samt fysisk påverkan på vattenförekomsterna, dvs. den påverkan som medför att god status inte uppnås.

## **Generella huvudsakliga källor till fosfor och de miljögifter som förekommer i Magelungen och Forsån**

**Fosfor:** Läckage från sjöns bottensediment, transport via dagvatten från exempelvis bebyggda områden, vägar, industriområden samt felkopplade avlopp.

**PFOS:** Rengöringsmedel, brandsläckningsskum, elektronikprodukter, atmosfärisk deposition.

**PBDE:** Produkter som har behandlats med bromerade flamskyddsmedel som elektronik, textilier, möbler, skyddskläder, isoleringsmaterial.

**TBT:** Bekämpningsmedel i främst båtbottnfärger, impregnering av trä, stabilisator i plast samt tätningsmedel, lim, fogmassor och lacker.

**PCB:** Isolering och smörjolja i kondensatorer samt i transformatorer, fogmassor, färg, självkopierande papper med mera.

**Koppar:** Dricksvattenledningar, båtbottnfärger, bekämpningsmedel inom jordbruket och träskyddsmedel, sprids från biltrafik och byggnadsmaterial.

## Nuvarande markanvändning

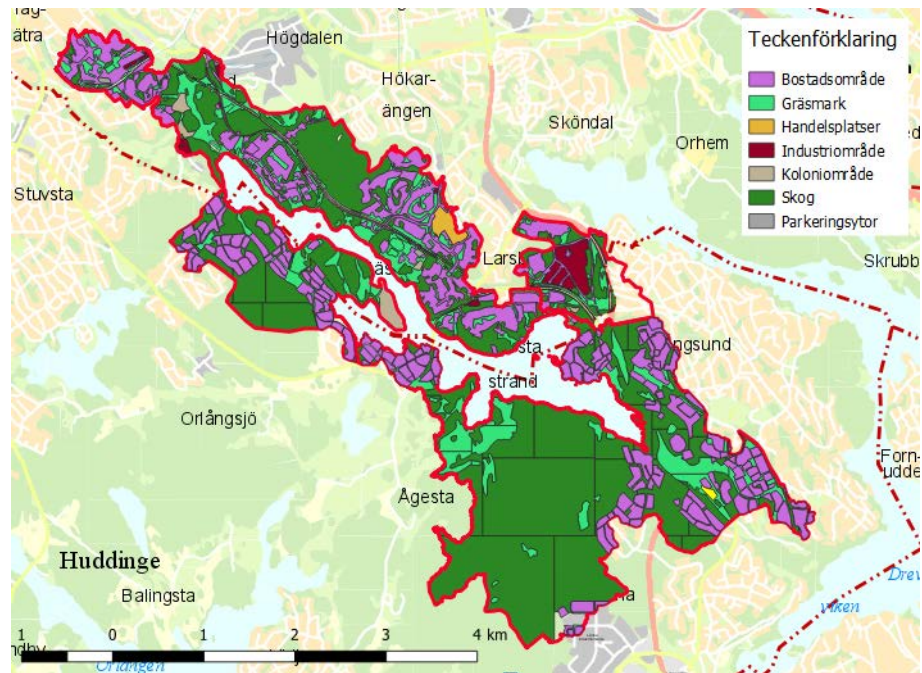
Magelungens primära avrinningsområde är med hänsyn till VA-ledningsnätets utbredning 19 km<sup>2</sup> stort och sträcker sig över två kommuner. Nästan 32 % av avrinningsområdet tillhör Huddinge kommun och 68 % Stockholms stad. Förutom skogsmark är den huvudsakliga markanvändningen bostadsbebyggelse. Trafikerade vägar som Nynäsvägen, Huddingevägen och Magelungsvägen passerar igenom området. Inom avrinningsområdet finns även andra hårdgjorda ytor, bland annat flera industriområden och centrum för handel. Markanvändningen redovisas i figur 5. Avrinningsområdets gräns är en kombination av den naturliga vattendelaren och VA-





Dagvattnet är ett transportmedium för näringsämnen och miljögifter

ledningsnätets gränser och är markant mindre än det naturliga avrinningsområdet. Forsåns avrinningsområde är 0,8 km<sup>2</sup> stort och ligger i Stockholms stad. Markanvändningen består till stor del av industriområde.



Figur 5. Markanvändningen inom Magelungens tekniska avrinningsområde.

I avrinningsområdet som helhet, det vill säga inklusive de uppströms liggande sjöarna Ågestasjön, Orlången och Trehörningen, ser markanvändningen likartad ut men med större andel skog och grönområden tillsammans med mycket hårdgjord yta. Vid Trehörningen förekommer dock procentuellt sett större andel hårdgjord yta än de övriga avrinningsområdena. Sjön har historiskt sett haft en mycket hög belastning av fosfor vilket till stor del beror på att ett reningsverk med undermålig rening med dagens mått mätt tidigare hade sitt utlopp i sjön.

## Ytor med bebyggelse

En av de viktigaste orsakerna till att Magelungen och även Forsån inte når god vattenstatus är att stora ytor hårdgjorts inom avrinningsområdena och i uppströms liggande avrinningsområden. Dagvattnet är ett transportmedium när ytor hårdgörs med asfalt och betong samt takmaterial i metall ökar avrinningen och koncentrationerna av näringsämnen och miljögifter. Om den naturliga filtreringen och fördröjningen av vattnet inte sker på grund av hårdgjorda ytor transporteras fosfor och miljögifter direkt till sjön.

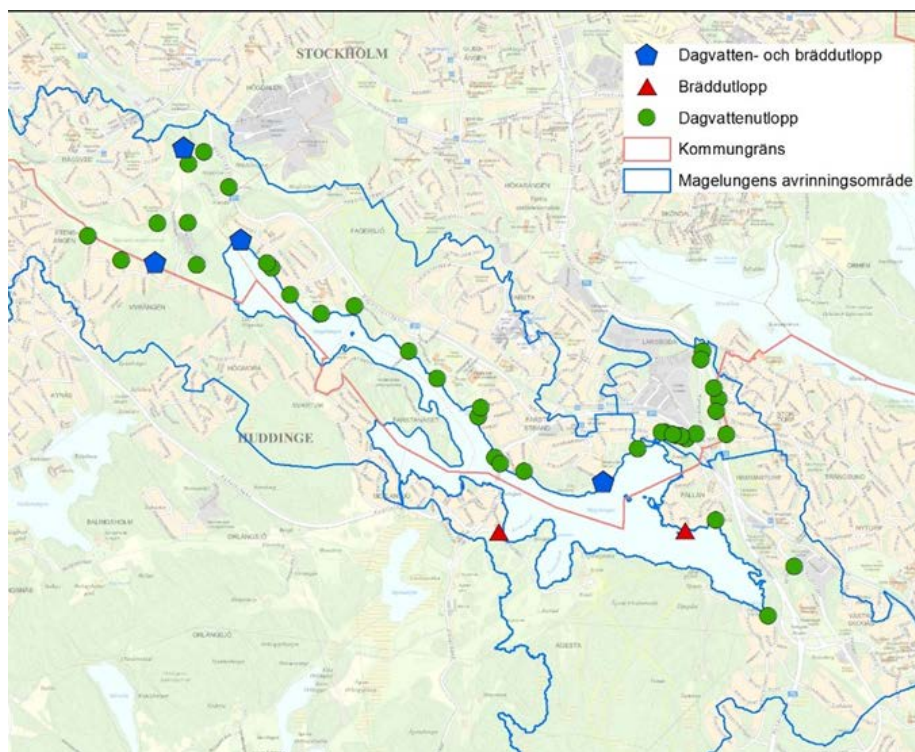
Genom att fördröja och rena avrinningen med hållbar dagvattenhantering kan stora delar av påverkan åtgärdas.<sup>36</sup> Dagvatten utgör ett transportmedium för föroreningar och för att minska föroreningskoncentrationen i dagvatten ska åtgärder i första hand vidtas vid de primära källorna, till exempel vid byggmaterial och vägtrafik. Där det är möjligt bör också andelen hårdgjord yta minskas inom avrinningsområdet. Att minska andelen hårdgjord yta samt ersätta byggmaterial inom ytor med befintlig bebyggelse och infrastruktur utförs successivt i samband med ombyggnation och upprustningar. Att åtgärda de primära källorna är därmed förknippade med en lång tidsaspekt medan god

<sup>36</sup> Svenskt Vatten (2011), se referenser



vattenstatus ska uppnås till år 2027. För att åtgärda belastning från diffusa källor vid befintlig bebyggelse kan rening av dagvattnet vara den enda rimliga lösningen.

Det finns ett stort antal dagvattenutlopp där dagvatten leds ut i Magelungen och Forsån helt orenat eller delvis renat och många av åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet syftar till att fånga upp dessa föroreningar, se figur 6.



**Figur 6.** Dagvattenutlopp och bräddutlopp, där brädd förekommit de senaste åren, i Magelungen och Forsån. Dagvattenutloppen sker antingen i direkt anslutning till sjön eller i dike eller bäck som senare rinner ut i sjön

## Infrastruktur

Trafiken är en av de största bidragande källorna till föroreningar i dagvatten och ett ämne som bland annat kan kopplas till trafiken är koppar vid slitage av bromsbelägg.<sup>37</sup> Inom Magelungen och Forsåns avrinningsområde finns flera större vägar. I tabell 4 redovisas antal kilometer väg med en årsmedeldygnstrafik på mer än 10 000 fordon som finns i respektive kommun. Både Nynäsvägen, som skär genom Tyresåns avrinningsområde, och delar av Magelungsvägen, som följer en bit från stranden från sydöst till nordväst, trafikeras med långt fler än 10 000 fordon per årsmedeldygn. I den nordvästra delen korsar den hårt belastade Huddingevägen avrinningsområdesgränsen. I och med pågående och kommande exploateringar förväntas trafikintensiteten att öka, inte minst på Magelungsvägen. Idag finns inga anläggningar för rening av trafikdagvatten inom Magelungens eller Forsåns avrinningsområde och det är oklart hur trafikdagvattnet rinner innan det når sjön.



<sup>37</sup> Naturvårdsverket (2002), se referenser



Ågestabron. Foto: Maya Miltell

Inom avrinningsområdet finns ett stort antal större parkeringar, inte minst handels- och verksamhetsparkeringar. Hur dagvattenhanteringen ser ut är oklart men ju högre trafikintensitet och ju större parkeringsplats desto större är troligtvis föroreningstransporten.

**Tabell 4.** Vägar med mer än 10 000 fordon/ÅDT (årsmedeldygn) inom Magelungens och Forsåns avrinningsområde.

	Stockholm Forsån	Stockholm Magelungen	Huddinge Magelungen
Statlig väg* >10 000 fordon/ÅDT	3,8 km	0,07 km	4 km
Kommunal väg >10 000 fordon/ÅDT	2,2 km	7,8 km	1,5 km

En del av den statliga Nynäsbanan löper genom den norra delen av avrinningsområdet. Ogräs och annan växtlighet på järnvägen är ett trafiksäkerhetsproblem och kemisk bekämpning med växtskyddsmedel är en av de metoder som Trafikverket använder för vegetationsreglering på och intill järnvägen. Trafikverket samråder med kommunernas miljökontor för att säkerställa att känsliga områden inte besprutas, som exempelvis intill sjöar och vattendrag.

## Vatten- och avloppsledningar

### Felkopplade avlopp och läckande avloppsledningar

Felanslutningar av spillvattnet till dagvattennätet innebär att avloppsvatten felaktigt kopplats till dagvattenledningar som i sin tur leds ut till Magelungen och Forsån. Felanslutningar av spillvatten till dagvattennätet bidrar troligen till fosforbelastningen som tillförs vattenförekomsterna. Bedömningen av felkopplingarnas betydelse grundar sig på erfarenheter från åtgärdsarbetet i andra områden. Ett eventuellt överläckage från spillvatten- till dagvattenledningar kan även innebära att andra ämne från spillvattnet leds till recipienten, som exempelvis fekalbakterier. Inom avrinningsområdet finns förutom VA-huvudmannens ledningar även ledningar som till exempel fastighetskontoren ansvarar för.



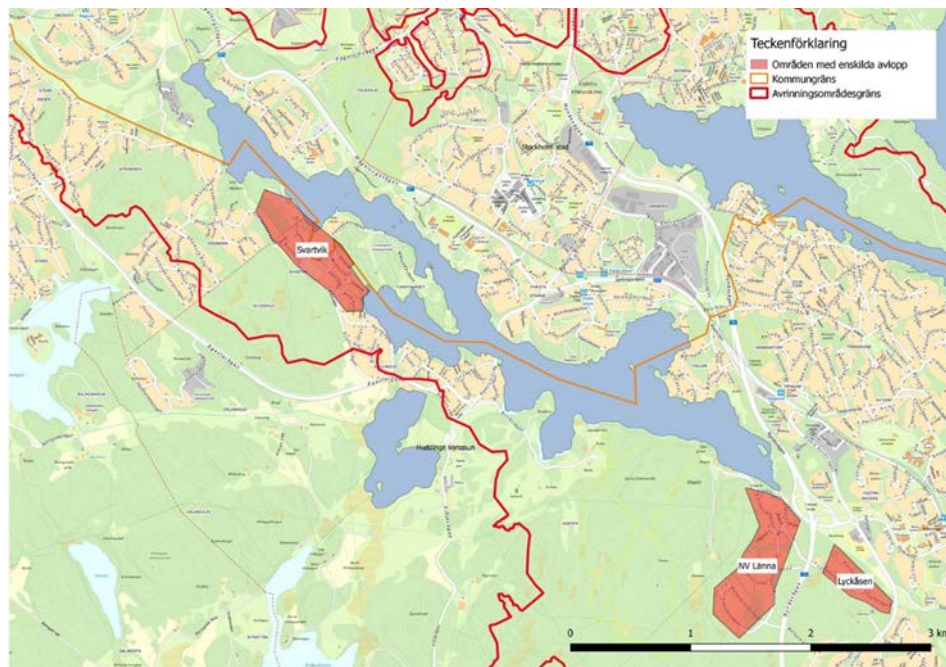
## Bräddningar från avlopps nätet

Bräddningar från avlopps nätet är ett tillfälligt utsläpp av avloppsvatten till sjöar och vattendrag till följd av att ledningsnät eller reningsverk är överbelastade. Bräddningar från pumpstationer har historiskt varit ett problem men de flesta brister har framgångsrikt arbetats bort. Utifrån statistik över bräddningar i avrinningsområdet är den genomsnittliga bräddmängden av koncentrerat spillvatten till följd av tekniska problem normalt sett endast några kubikmeter per år. Bräddvolymen som orsakas av att dagvatten belastar spillvattennätet i samband med stor nederbörd är mindre än 400 m<sup>3</sup> per år och bidrar med mindre än ett kilo fosfor per år. För att motverka framtida bräddar bör bräddpunkter övervakas kontinuerligt.

## Enskilda avlopp

Inom Magelungens avrinningsområde finns cirka 250 enskilda avlopp. De flesta av dessa ligger i Huddinge kommun och är främst koncentrerade till så kallade omvandlingsområden, det vill säga äldre fritidshusområden där folk börjat bosätta sig permanent. Det finns tre sådana omvandlingsområden som samtliga finns med i kommunens VA-utbyggnadsprogram och är planerade att anslutas till det kommunala VA-nätet, se figur 7. I omvandlingsområden som planeras anslutas till VA-nätet är det viktigt att tillämpa en hållbar dagvattenhantering så att nyttan av att reducera antalet enskilda avlopp inte motverkas av en ökad andel hårdgjord yta och därmed dagvattentransport i samband med ny exploatering.

Några spridda fastigheter med enskilt avlopp ligger i Stockholm stads del av avrinningsområdet. Det finns inga enskilda avlopp med utsläpp till recipient inom Forsåns avrinningsområde.



**Figur 7.** Karta över områden med enskilda avlopp inom Magelungens avrinningsområde

Den vanligaste avloppslösningen för fastigheter med indraget vatten är att vattentoaletten avleds till slutna tank och att bad-, disk- och tvättvatten (BDT) avleds till en markbaserad rening, till exempel infiltration eller markbädd. Dessa är de vanligaste lösningarna för både dem med fritidshus och dem som bor permanent. Det förekommer också ett antal fritidshus med torrtoaletter och enkla lösningar för BDT



I tabell 5 redovisas områdena med enskilda avlopp som finns i tillrinningsområdet. Totalt beräknas de belasta sjön med cirka 7 kg fosfor/år.

**Tabell 5. Områden med enskilda avlopp, antal avlopp och grad av permanentboende.**

Områden med enskilda avlopp	Antal avlopp	Andel permanentboende	Kommentar	Områden med enskilda avlopp
Svartvik	90	60 %	Huddinge kommun. Prio 1 enligt VA-utbyggnadsprogram.	Svartvik
NV Länna	100	70 %	Huddinge kommun. Prio 2	NV Länna
Lyckåsen	40	60 %	Huddinge kommun. Prio 2	Lyckåsen

## Förorenande områden och verksamheter

### Förorenade områden

Länsstyrelsen inventerar potentiellt förorenade områden i länet och riskklassificerar dem. Objekt i riskklass 1 och 2 är prioriterade att undersöka och åtgärda. Inom Magelungens och Forsåns avrinningsområde finns ett stort antal potentiellt förorenade områden men inga objekt i riskklass 1 och bara ett objekt, en grafisk industri i Huddinge kommun, som är i riskklass 2. De allra flesta objekten har ännu inte riskklassificerats, bland annat Högdalstippen och den nedlagda söderskjutbanan i Rågsveds friområde. Nedlagda deponier kan ha stor miljöpåverkan på mark och vatten genom läckage av föroreningar som tungmetaller, bromerade flamskyddsmedel, tennorganiska föreningar och PFOS. Tidigare undersökningar av Högdalstippen indikerar inte några utsläpp av PBDE, PFOS eller TBT men utsläpp kan inte helt uteslutas. Marken vid Söderskjutbanan är förorenad med bland annat höga halter bly och området kommer att saneras.

### Miljöfarliga verksamheter

I både Stockholms och Huddinges del av avrinningsområdet finns ett stort antal miljöfarliga verksamheter men de flesta har inte utsläpp till dagvatten, exempelvis flertalet verksamheter med mellanlagring av farligt avfall. I Snösätra industriområde i Stockholms stad finns flera verksamheter, bland annat en skrotanläggning och en sorteringsanläggning för byggavfall. Inget direktutsläpp till vatten sker men området är mycket skräpigt och provtagningar visar att det finns föroreningar i marken, bland annat oljeföroreningar. Snösätra har blivit ett centrum för graffiti och gatukonst men tyvärr slängs högar med gamla sprayburkar utanför områdesgränsen och det sprayas på träden runtomkring vilket kan leda till att giftiga ämnen når Magelungen. En annan större verksamhet är betong- och asfaltsanläggningen i Larsboda industriområde där betongbilar spolas av. Dagvattnet får sedimentera i flera dammar innan det går ut i Forsån. Utöver ovan nämnda verksamheter finns det ett stort antal små verkstäder och flera biltvättar där det kan förekomma spill av olja, dock utförs de mesta arbetet inomhus med oljeavskiljare. Det finns flera verksamheter med många transporter på den egna fastigheten vilket kan leda till en ökad risk för utsläpp av föroreningar till dagvatten.



I Ågesta ligger en brandövningsplats varifrån det har spridits högfluorerade ämnen (PFAS-ämnen) huvudsakligen till Ormlängen. Det finns ingen grund för att misstänka nutida läckage av PFAS från Ågesta brandövningsplats eftersom åtgärder uppges ha vidtagits. Däremot finns det troligtvis ett historiskt läckage av PFAS i området då stora mängder brandsläckningsskum med ämnet har använts under åren. Det finns en vattendelare norr om brandövningsplatsen vilket gör att man inte bedömt att det finns någon direkt spridning av PFAS via ytavrinning till Magelungen. Däremot rinner vattnet från Ormlängen till Ågestasjön och vidare till Magelungen vilket gör att eventuella föroreningar kan spridas nedströms.



Nedskräpning utanför Snösätra industriområde Foto: Hillevi Virgin.

## Båtklubbar

Det finns ett stort antal mindre bryggor med båtar i Magelungen och en båtklubb. Båtar kan utgöra en källa till bland annat metaller och TBT då de används som biocid i båtbottnfärger.



**Figur 8.** Förkommande potentiellt förorenande områden (riskklass 1-4 samt E som

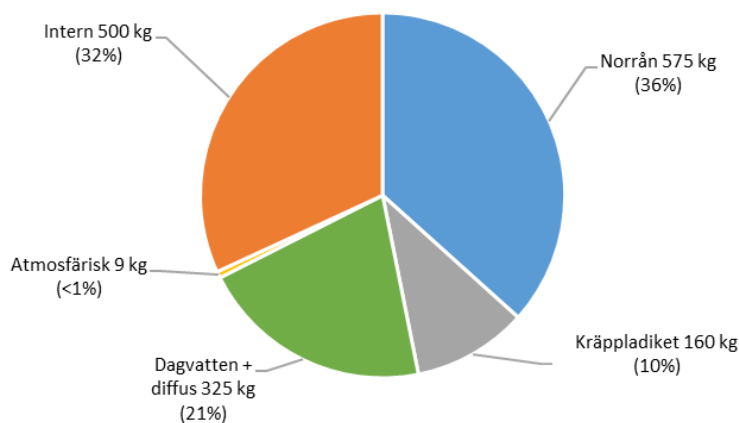




innebär att ingen riskklassning utförts), industriområden och verksamheter inom avrinningsområdet för Magelungen och Forsån.

## Internbelastning

Den totala fosforbelastningen till Magelungen som orsakas av människan beräknas uppgå till cirka 1 570 kg/år där tillförseln från Norrån (36 %) och internbelastningen (32 %) utgör de största källor, se figur 9. Dagvatten är ett transportmedium för fosfor och tillrinnande dagvatten utgör 21 % av den mänskligt tillförda fosforbelastningen. Kräppladiket bidrar med ungefär en tiondel av fosforbelastningen. Det atmosfäriska nedfallet beräknas bidra med mindre än en procent av den totala belastningen.



**Figur 9.** Total mänskligt orsakad fosforbelastning (kg fosfor/år) till Magelungen.

Internbelastningen är ett resultat av att den externa fosforbelastningen varit förhöjd under en lång tidsperiod. Genom denna förhöjda externa belastning har ett fosforförråd byggts upp i sedimenten vilket till slut lett till ett läckage av fosfor från bottenarna. Internbelastningen är således orsakad av mänsklig påverkan.

Den årliga fosfortransporten från Magelungen via Forsån beräknas till i genomsnitt 950 kg/år. I Forsåns nedre del, strax innan inloppet till Drevviken, beräknas transporten för samma period till 1 030 kg/år. Baserat på mätdata beräknas fosforbelastningen från Forsåns lokala avrinningsområde till 80 kg/år. Med hänsyn till att vattendragets lokala avrinningsområde enbart omfattar en dryg kvadratkilometer indikerar detta att områdets fosforförluster är mycket höga.

## Ej kartlagda källor

De miljögifter i kategorin prioriterade ämnen som i Magelungen överskrider fastställda gränsvärden är PBDE, kvicksilver och PFOS i fisk, TBT i sediment samt PFOS i vatten. Miljögifter i kategorien särskilt förenande ämnen (SFÄ) som förekommer i halter som motsvarar måttlig ekologisk status är koppar i sediment och PCB i fisk. För både kvicksilver och PBDE finns nationella undantag men halten PBDE i fisk i Magelungen är så pass hög att det finns skäl att misstänka lokal föroreningspåverkan.

De specifika källorna som har orsakat de höga halterna av förekommande ämnen i Magelungen har inte identifierats men det går att resonera generellt kring varifrån föroreningar kommer. PFOS förekommer i bland annat rengöringsmedel, brandsläckningsskum och elektronikprodukter. PFOS kan därför tillföras via dagvattnet, eller spridas från brandövningsplatser och områden där släckningsskum använts vid brand. PBDE är ett flamskyddsmedel och förekommer i behandlade produkter som

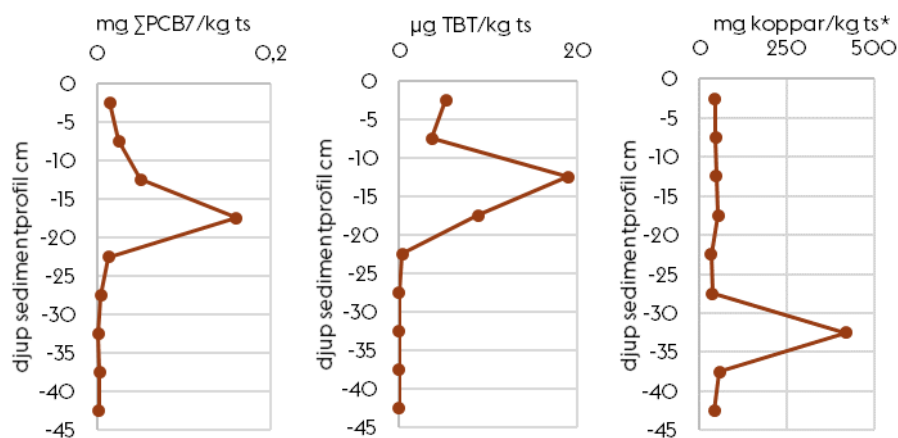


elektronik, textilier, möbler, skyddskläder och isoleringsmaterial. PBDE sprids därför sannolikt diffust från flera källor och transporteras troligen med dagvatten.

Partiklar tillförs sedimentet i Magelungen via dagvattnet samt tillflödande vattendrag. I områden med ackumulationsbotten, det vill säga där partiklar ansamlas på botten, sker därför en kontinuerlig sedimenttillförsel och analys av halter av ämnen vid olika djup i sedimentet kan därför ge en grov indikation på om det sker någon ökning eller minskning av miljögifterna i Magelungen. PCB har använts främst som isolering och smörjolja i kondensatorer samt i transformatorer, fogmassor, färg, självkopierande papper med mera. PCB sprids därför sannolikt diffust från flera källor och transporteras troligen med dagvatten. År 1978 förbjöd Sverige användningen av PCB i nya produkter och 1995 skärptes kraven så att användning av alla produkter som innehåller PCB förbjöds. PCB-halten i sedimentet i Magelungen visar på en avtagande halt vid ytan jämfört med sedimentdjup på cirka 15-20 cm under sedimentbotten, se figur 10. Den avtagande halten indikerar att tillförsel av PCB har minskat något. PCB förekommer i förhöjda halter i fisk i Magelungen. Det går dock inte att dra några långtgående slutsatser avseende ökningen eller minskningen av PCB i fisk baserat på halterna i sedimentet.

TBT har använts som bekämpningsmedel i främst båtottenfärger men även vid impregnering av trä, som stabilisator i plast och kan även förekomma ibland annat tätningsmedel, lim, fogmassor och lacker. Förekomst av TBT i båtottenfärger har varit förbjudet sedan 1989 för fritidsbåtar men hittas fortfarande på båtskrov. Kvoten mellan TBT och dess nedbrytningsprodukter MBT och DBT i sediment har visat sig vara låg vilket indikerar att nytillförseln av TBT är liten. Från resultat av analyserade sedimentprov vid olika djup i Magelungen framgår även att TBT-halten minskar från cirka 10-15 cm under sedimentbotten upp till ytligt sediment (0-2 cm), se figur 10.

Koppar används bland annat i dricksvattenledningar, båtottenfärger, bekämpningsmedel inom jordbruket och träskyddsmedel samt sprids med dagvatten från trafikerade vägar och vid kontakt med byggnadsmaterial. Koppar förekommer i förhöjda halter i sedimentet i Magelungen. Kopparhalter i sedimentet vid olika djup visar att halten är relativt oförändrad från sedimentytan ned till en djup på 25-30 cm under sedimentbotten, vilket indikerar på en kontinuerlig koppertillförsel.



**Figur 10.** Analyserade halter av PCB7, TBT och koppar vid olika djup i sedimentet i Magelungen. \*Koppar avser TOC-normaliserad halt.



# Exploateringar

## Länshållningsvatten

I samband med byggprojekt kan länshållningsvatten uppkomma vid sprängning, borrhning, schaktning och annan verksamhet under ett byggskede. Arbetet och områdets förutsättningar gör att länshållningsvatten kan innehålla olika typer av föroreningar som kan orsaka skada i närliggande recipient. Därför behöver länshållningsvatten oftast genomgå lokal rening innan det avleds.

## Pågående och planerade exploateringar

Både Stockholm och Huddinge bygger ut och förtätar i snabb takt vilket kommer att förändra markanvändningen ytterligare, främst inom Magelungens tillrinningsområde. Vid exploateringar behöver en hållbar dagvattenhantering tillämpas. De policys och riktlinjer som tagits fram för dagvattenhantering inom de två kommunerna ger vägledning i hur den bör utformas.

Nedan beskrivs några av de större pågående exploateringsprojekten i respektive kommun inom Magelungens avrinningsområde. Några av planområdena tangerar Forsåns avrinningsområde. Totalt pågår ungefär 15 olika planarbeten som totalt omfattar cirka 228 hektar. Tusentals nya bostäder och arbetsplatser kommer att byggas liksom ett flertal skolor och idrottsanläggningar.

Inom programområdet Tyngdpunkt Farsta planeras för cirka 8 000 nya bostäder vilket innebär nästan en fördubbling av det befintliga antalet. Förutom bostäder planeras även för handel, skolor, förskolor och infrastruktur. En del i arbetet är att göra Magelungen och Drevviken mer lättillgängliga för rekreation och naturupplevelser. Planprogrammet innefattar även Magelungens strand där cirka 1 000 bostäder ska byggas mellan Fagersjö och Farsta idrottsplats. Inom avrinningsområdet planeras även för en ny stamnätstation mellan Högdalstopparna och Magelungsvägen. I Snösätra industriområde har flera av verksamheterna upphört och den södra delen av planområdet är under upphävande för att möjliggöra utveckling av Rågsveds naturreservat. Stockholms stad vill även utveckla Hagsätra och Rågsved med cirka 3 000 nya bostäder. Delar av området ligger inom Magelungens avrinningsområde.

Det pågår flera detaljplanearbeten inom Huddinges del av avrinningsområdet. Planområdet Entré Skogås är beläget kring infarten från Väg 73 Nynäsvägen och cirka en kilometer väster om Skogås pendeltågstation och centrum. Detaljplanen syftar till att skapa en mer inbjudande entré till Skogås samt medge etablering av verksamheter inom området. Den föreslagna detaljplanen innebär att det kan tillkomma handel, kontor och service. Jordlotsföreningens odlingsområde anpassas och koncentrerats till dess idag mest utnyttjade och centrala del. Hela den södra delen av planområdet föreslås för allmän park. I Skogås centrum tas en ny detaljplan fram i anknytning till fastigheten Balken 1, för att verksamhet på fastigheten ska kunna lasta och lossa leveranser inom kvartersmark istället för på allmän platsmark. Detaljplanen innebär också att gångbanan längs med Skogås Torgväg planläggs som allmän platsmark för att säkerställa att den är tillgänglig för allmänheten.

Delar av Länna industriområde ligger inom Magelungens tillrinningsområde och i den norra delen tas en ny detaljplan fram som syftar till att justera gatu- och kvartersstruktur samt att medge en mer flexibel användning av marken. Även detaljplaneområdet Låset 1 ligger delvis inom avrinningsområdet. I området, som sträcker sig från Österleden i norr och söderut mot Sjötorpsskolan och som omfattar Sjötorpsparken, planeras det för



cirka 260 bostäder med möjlighet till verksamheter i bottenvåningen och en ny förskola med åtta avdelningar.

## Fysiska förändringar av vattenmiljön

Fysiska förändringar av Magelungen och Forsåns naturliga miljö och utformning påverkar de hydromorfologiska faktorerna som ingår i bedömning av ekologisk status. Med fysiska förändringar, det vill säga hydromorfologi, avses bland annat påverkan i form av vandringshinder för fisk uppströms och nedströms sjöar och vattendrag, strukturer som utgör hinder i strandlinjen för förflyttning mellan vatten och land. Det kan vara ändringar av vattenflöde och mänsklig förändring av en sjös form och djup.

### Vandringshinder

Enligt den biotopkartering som gjorts finns inga vandringshinder i de direkt anslutande vattendragen Norrån och Forsån till Magelungen. Däremot förekommer det vandringshinder längre uppströms och nedströms sjön. De första hindren som helt hindrar uppvandring av fisk till Magelungen återfinns i den nedre delen av Tyresån nära utloppet till Kalvfjärden. De huvudsakliga artificiella vandringshindren i nedre Tyresån är Fatbursdammen vid Follbrinksströmmen, intagsdammen vid Uddby kraftverk samt Kronddammen och Kvarndammen vid Nyfors. De två första regleras av Uddby kraft AB medan dammarna vid Nyfors ägs av Tyresö kommun.

I princip hela vattenflödet i Tyresån leds idag under normala förhållanden genom kraftverket vid Uddby kvarn och ut i Kalvfjärden. Ursprungligen rann sannolikt allt vatten via Fatburen och Follbrinksströmmen ner till havet men idag är Follbrinksströmmen helt beroende av en minimitappning för att inte torrläggas. I och med att den övre delen av Follbrinksströmmen är så brant har den sannolikt alltid utgjort ett svårt vandringshinder och troligtvis har endast starksimmande arter som öring och ål kunnat passera. I den utredning som Tyresåns vattenvårdsförbund har låtit ta fram redogörs för hur vandringshindren kan åtgärdas och vad som mer kan göras för att få upp vandrande havsöring och ål till Magelungen och uppströms sjöar i avrinningsområdet.



För mer information, se rapporten "Fritt fram i Tyresån":  
[www.tyresan.se](http://www.tyresan.se)



Uddby kraftstation Foto: Michael Wzdulski.

### Påverkan på närområde och svämplan

Människan har på flera olika sätt påverkat närområdet runt Magelungen genom att anlägga hårdgjorda ytor och förändra strandzonsvegetationen, något som bland annat



påverkar flödesregimen. Sjön är även påverkan genom den sjösänkning som utfördes under 1800-talet. Nästan hälften av Magelungens närområde och ungefär en tredjedel av svämplanet utgörs av anlagda ytor. När sjöns morfologi, eller utseende, förändras påverkas sjöns naturliga strukturer och funktioner vilket i sin tur kan påverka både de fysikalisk-kemiska och de biologiska förhållandena.

Stora hårdgjorda ytor försämrar genomsläppligheten i marken vilket ger ökade flöden med risk för översvämningar och högre transporter av föroreningar. Förekomsten av växtlighet i närområdet påverkar också eftersom växtlighet och markorganismer ökar markens genomsläpplighet vilket dämpar flödena och minskar mängden föroreningar som når sjön. Ett närområde utan träd får en högre grundvattennivå då ingen vattenuptagning sker via trädens rötter. Den ytligare grundvattennivån ger i sin tur snabbare avrinning eftersom mindre infiltration sker i marken.

## Fysiska förändringar av Forsån

Forsån är kraftigt påverkad av människan genom rätning, rensning och förändring av bottensubstrat. Sprängningar har troligen utförts vid Magelungens utlopp till Forsån i samband med att sjön sänktes under 1800-talet. Större delen av avrinningsområdet ligger inom ett markavvattningsföretag och närområdet består till stor del av hårdgjorda ytor. Biotopkarteringen visar att endast en mycket liten del av vattendragets norra del är opåverkad av rätning och omgrävning. Karteringen visar också att död ved förekom mycket sparsamt. Sjösänkingsföretaget Tyresö-Flaten omfattade utöver en sänkning av Magelungen och Drevviken även kanalisering av Forsån. Även för vattendraget råder sedan lång tid tillbaka ett nytt naturtillstånd.



*Kulvertering där pendeltågspåret korsar Forsån. Foto: Maya Miltell.*





# 6 Åtgärder för att nå god vattenstatus



Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga belastningen som påverkar Magelungen och Forsån

I följande avsnitt redogörs en sammanfattning av åtgärdsbehovet som identifierats i arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för att miljö kvalitetsnormerna ska uppnås. Åtgärderna redovisas detaljerat i genomförandeplanen.

Inom ramen för arbete med det lokala åtgärdsprogrammet har underlag tagits fram för möjliga åtgärder inom avrinningsområdet för att kunna möta de förbättringsbehov som behöver uppnås för att miljö kvalitetsnormerna för Magelungen och Forsån kan följas.

De föreslagna åtgärderna som nedan sammanfattas beräknas möta förbättringsbehovet för främst fosfor. I de anläggningar som avskiljer fosfor sker sannolikt även avskiljning av andra ämnen, det är dock osäkert hur mycket. För framförallt PFOS behöver kunskapen om olika källors bidrag och hur dessa kan minskas på bästa sätt utredas vidare för att sedan kunna föreslå ytterligare åtgärder.

Om det visar sig att någon föreslagen åtgärd inte är möjlig att genomföra när förstudie eller detaljprojektering genomförs, exempelvis om platsen för en anläggning inte motsvarar behov av utrymme eller är olämplig av någon anledning, kan en åtgärd som ger motsvarande resultat behöva tas fram.

Genom miljö tillsyn och hållbar dagvattenhantering i översikts- och detaljplanering har kommunerna möjlighet att arbeta aktivt för att nå god vattenkvalitet i Magelungen och Forsån. Kvarvarande strandnära naturmarker och intakta svämplan får inte påverkas i negativ bemärkelse vid ny exploatering och ombyggnation. Att tillämpa gällande dagvattenstrategier med riktlinjer vid ombyggnation och ny exploatering är nödvändigt för att nå miljö kvalitetsnormerna för vatten. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i form av rening och fördröjning nära källan utgör en viktig del. Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga belastningen som påverkar de två vattenförekomsterna. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering.

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

## Övergripande åtgärder

En del av åtgärderna som redovisas i genomförandeplanen är övergripande åtgärder som behöver utföras inom både Huddinge kommun och Stockholms stad. De övergripande åtgärderna omfattar dels fosforfällning, åtgärder som omfattar riktad tillsyn för att minska tillförseln av förorenande ämnen samt åtgärder som utförs i samband med drift och underhåll av befintlig infrastruktur.

Att öka sedimentens fosforbindande förmåga genom fosforfällning är en kostnadseffektiv metod för att minska internbelastningen i Magelungen och därmed även den nedströms liggande Forsån. Det är angeläget att åtgärden kombineras med genomförandet av dagvattenåtgärder på land för att minska den externa belastningen,



samt att åtgärder även utförs i de uppströms liggande sjöarna Orlången och Trehörningen för att effekten av en fosforfällning i Magelungen ska få varaktig effekt.

Tillsynsåtgärderna som föreslås genomförs i både Huddinge kommun och Stockholms stad omfattar främst de verksamheter och områden som har identifierats i påverkansanalysen. Riktad tillsyn bör utföras mot identifierade industriområden och vid miljöfarliga verksamheter, större vägar och parkeringsytor, båtklubbar, områden med enskilda avlopp, befintliga dagvattenanläggningar samt då läns hållningsvatten leds till Magelungen och Forsån.

Övriga åtgärder som bör utföras i både Huddinge kommun och Stockholms stad omfattar bland annat att välja bra byggnadsmaterial vid underhållsarbeten inom allmän platsmark för att motverka förorening av dagvatten, samt att förbättra dagvattenhanteringen i befintlig miljö. Åtgärderna omfattar även ett kontinuerligt arbete för att undersöka felkopplade spillvattenledningar kopplade till dagvattenledningar.



För mer detaljerad information om åtgärderna, se:  
[Magelungen och Forsån, Genomförandeplan](#)

## Platsspecifika åtgärder

Med platsspecifika åtgärder avses åtgärder med en mer fast geografisk placering, exempelvis anläggning av en dagvattendamm. Åtgärderna presenteras utifrån deras geografiska placering inom respektive kommun. Ansvariga för genomförandet av de föreslagna åtgärderna presenteras i genomförandeplanen.

### Huddinge kommun

Inom Huddinge kommun föreslås totalt sex platsspecifika åtgärder som samtliga utgörs av förslag till nya dagvattendammar. Åtgärdernas föreslagna utformning, placering, kostnad och reningseffekt presenteras i genomförandeplanen.

### Stockholms stad

Inom Stockholms stad föreslås totalt 18 platsspecifika åtgärder. Åtgärderna utgörs främst av förslag på nya dagvattendammar, men även upprustning och utökning av befintliga dagvattenanläggningar. Åtgärdernas föreslagna utformning, placering, kostnad och reningseffekt presenteras i genomförandeplanen.

## Behov av ytterligare underlag

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet har behov av ytterligare underlag som är viktiga för det fortsatta åtgärdsarbetet identifierats. Utredningar föreslås för de parametrar där påverkan eller statusklassningen inte är tillräckligt kartlagd för att kunna föreslå förbättrande åtgärder.

Dels föreslås fortsatt uppföljning av förekommande halter av PFOS, PBDE, TBT, PCB och koppar. För att kunna föreslå konkreta åtgärder riktade mot nämnda miljögifter krävs det även en utredning kring möjliga källor till föroreningar. Beroende på vad utredningen visar kan åtgärder sedan behöva vidtas för att minska tillförseln av miljögifter och lämpliga reningsmetoder kan behöva utredas.

Det saknas tillräckligt underlag om den fysiska påverkan och åtgärdsbehov för att nå god status. Förekommande vandringshinder som bör åtgärdas är kartlagda, men en fördjupad hydromorfologisk utredning bör också utföras som omfattar fysisk påverkan





av närmiljön och strandlinjen, med konkreta förslag till åtgärder för att förbättra den hydromorfologiska statusen.

## Kostnader och effekter

Den totala kostnaden för samtliga platsspecifika åtgärder är cirka 160-220 miljoner kronor. Kostnaden är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna för åtgärderna samt en osäkerhetsfaktor på 15 %. Kostnaden för föreslagna utredningar och undersökningar är cirka en miljon kronor och för en fosforfällning av Magelungens sediment cirka sju miljoner kronor. I den totala summan för de övergripande åtgärderna ingår inte kostnaden för exempelvis miljötillsyn, drift- och underhåll, eftersom kostnaderna för åtgärderna antingen är svåra att uppskatta eller då de finansieras genom tillsynsavgifter eller utförs i samband med löpande arbeten. I den separata genomförandeplanen beskrivs åtgärderna mer ingående tillsammans med en mer detaljerad redovisning av kostnader samt fördelning av ansvar.

Förbättringsbehovet för fosfor uppgår till 135 kg fosfor/år (25 %) i Magelungen och 70 kg fosfor/år (90 %) i Forsån för landbaserade källor. Internbelastningen behöver minska med 500 kg/år (100 %) i Magelungen. De platsspecifika åtgärderna beräknas minska fosforbelastningen till Magelungen med som högst cirka 240 kg/år. Effekten av de föreslagna åtgärderna är högre än förbättringsbehovet, dock finns det risk att den faktiska reningseffekten av fosfor blir lägre än beräknat samt att en del åtgärder avfärdas i ett senare skede på grund av faktorer som teknisk genomförbarhet och tillgång till ytor. Till det kommer en 100 % minskning av internbelastningen och ytterligare minskning av externbelastningen genom de övergripande åtgärderna.

**Tabell 6.** Kostnader och effekter av samtliga åtgärder och utredningar.

Åtgärder och utredningar	Total reduktion (kg fosfor/år)	Total kostnad (Mkr)
Övergripande åtgärder*	Okänd	8,0*
Platsspecifika åtgärder	150-237**	160-220**/**
Utredningar och undersökningar	-	1,0

*\*I kostnaden för de övergripande åtgärderna ingår endast fosforfällning, framtagande av skötselplan för Magelungen och förbättrad hydromorfologi i Forsån. \*\*I kostnaden ingår inte kostnaden för dagvattendamm vid trafikplats Skogås då denna är okänd. \*\*\*De platsspecifika åtgärderna har räknats upp med en faktor fyra jämfört med underlaget till lokalt åtgärdsprogram, baserat på genomförda åtgärder som visar att kostnaderna blir betydligt högre än dem som uppskattas i underlaget. Summan av de platsspecifika åtgärderna anges i ett intervall baserat på en osäkerhetsfaktor på  $\pm 15\%$  eftersom samtliga åtgärdsförslag är beräknade med schabloner som medför osäkerheter som ska minimeras i ett senare skede.*

Belastningen till Forsån minskar genom att belastningen till Magelungen minskar. De platsspecifika åtgärderna inom Forsåns avrinningsområde beräknas minska belastningen med 12 kg fosfor/år vilket är betydligt mindre än förbättringsbehovet på 70 kg fosfor/år. Det lokala förbättringsbehovet för Forsån är dock osäkert då uppmätta halter och beräknade fosfortransporter för vattendraget har visat på stora variationerna dels mellan lokaler och år. Hur genomförda åtgärder vid Magelungen påverkar vattenkvaliteten och statusklassningen av Forsån kommer att följas upp genom miljöövervakning. Baserat på resultaten kan dels förbättringsbehovet och åtgärdsförslag komma att uppdateras baserat underlag med mindre osäkerheter.



Övriga ämnen som det finns ett förbättringsbehov för är PBDE, PFOS, TBT, PCB och koppar då givna gränsvärden överskrids i vatten, fisk eller sediment. I dagsläget är källorna till miljögifterna okända och möjligheten att kunna nå miljökvalitetsnormerna behöver därför utredas. Ett första steg mot att nå förbättringsbehovet är de kunskapshöjande åtgärder som föreslås. Det behövs även en fördjupad utredning gällande den hydromorfologiska påverkan för att bedöma behovet av åtgärder.

## Kostnadsfördelning

De åtgärder som föreslås i åtgärdsprogrammet tar avstamp i den belastning som finns från befintlig bebyggelse i Magelungens och Forsåns direkta avrinningsområde som helhet. För att ta fram så kostnadseffektiva åtgärder som möjligt så har utgångspunkten varit att föreslå åtgärder på platser som bedömts vara mest lämpliga med hänsyn till exempelvis naturliga höjdförutsättningar, markens egenskaper och tillgänglighet, åtgärdens genomförbarhet. Hänsyn har inte tagits till den beräknade belastningen inom respektive kommun vid geografisk placering av åtgärderna. Beräknad fosforbelastning och andel av avrinningsområde inom respektive kommun sammanställs i tabell 7. Belastningen inom respektive kommun avser endast fosfor och inte belastning av andra ämnen som medför att Magelungen och Forsån inte uppnår miljökvalitetsnormerna.

Kostnaderna för de platsspecifika åtgärderna är framräknade med olika schabloner vilket innebär en förenkling eftersom de faktiska projekterings- och byggkostnaderna är beroende av såväl platsspecifika som generella faktorer. Kostnaderna för de platsspecifika åtgärderna i båda kommunerna har räknats upp med en faktor fyra i syfte att försöka presentera realistiska kostnader baserat på erfarenheter av utförda projekt. Då kostnaderna är baserade på schabloner är de dock associerade med osäkerheter.

De åtgärder som presenteras i det lokala åtgärdsprogrammet är förslag till åtgärder och kostnaderna är baserade på schabloner med osäkerheter. De föreslagna åtgärderna kan komma att ändras om åtgärder inte är möjliga att genomföra på grund av tekniska skäl samt då kunskap om påverkanskällor för förekommande miljögifter ökar, vilket kommer att medföra att förslag på nya åtgärder för att minska miljögiftsbelastningen tillkommer. En kommunövergripande dialog avseende åtgärdstakt, effekt och kostnader kommer därför att ske kontinuerligt. Syfte med den kommunövergripande dialogen är att säkerställa ett progressivt åtgärdsarbete inom båda kommunerna samt uppnå en jämn fördelning avseende effekter och kostnader i förhållande till kommunernas avrinningsområde och belastningspåverkan enligt tabell 7.

**Tabell 7.** Fördelning av avrinningsområdet och fosforbelastning inom respektive kommun.

Kommun	Andel av avrinningsområde	Andel av fosforbelastningen*
Stockholm	68 %	40 %
Huddinge**	32 %	60 %

\* Tillrinnande vatten från Magelungens och Forsåns avrinningsområdesområden, exkl. uppströms belastning.

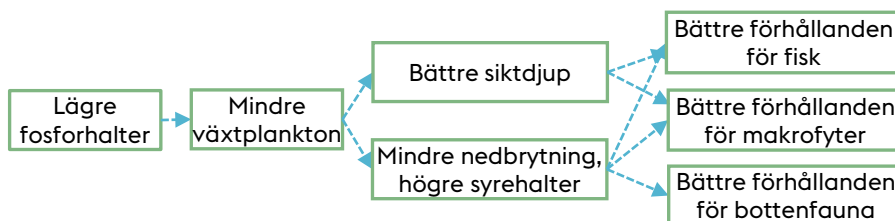


# 7 Möjligheterna att nå god status

Baserat på nuvarande statusklassning, det identifierade förbättringsbehovet och omfattningen av föreslagna åtgärder har en översiktlig bedömning gjorts avseende möjligheten för Magelungen och Forsån att nå miljö kvalitetsnormerna god status till år 2027.

Den externa belastningen av fosfor till Magelungen och Forsån behöver minska med cirka 135 kg fosfor/år respektive 72 kg fosfor/år. Därutöver behöver den interna belastningen i Magelungen, det vill säga fosfor som frisätts från botten sedimenten, åtgärdas så att belastningen minska med 500 kg fosfor/år. Föreslagna åtgärder beräknas minska den externa belastningen med 150-240 kg fosfor/år och den interna belastningen med 500 kg fosfor/år. Kostnaderna för de 24 platsspecifika åtgärderna beräknas uppgå till cirka 160-220 miljoner kronor och kostanden för fosforfällningen beräknas uppgå till cirka 7 miljoner kronor.

Om samtliga åtgärder genomförs bedöms fosforhalten minska avsevärt vilket resulterar i minskad förekomst av växtplankton. En minskad förekomst av växtplankton leder i sin tur till ökat siktdjup samt mindre nedbrytning på botten vilket ökar syrehalten. Sammantaget bedöms en minskad fosforbelastning och efterföljande effekter leda till en förbättrad livsmiljö för bottenfauna, fisk och makrofyter i Magelungen och Forsån, se figur 10. Med föreslagna åtgärder bedöms således den ekologiska statusen avseende biologiska faktorer kunna uppnå god status till år 2027. Bedömningen att god status uppnås är baserat på förväntade följd effekter av en reducerad fosforhalt. Då vattenlevande djur och växter även påverkas av andra faktorer som miljögifter, klimatförändringar, fysisk påverkan och invasiva arter finns det en osäkerhet i bedömningen.



Figur 10. Följdeflekter från en minskad fosforbelastning.

Utöver fosfor behöver även förekommande halter av flera miljögifter minska för att god kemisk och ekologisk status enligt miljö kvalitetsnormerna ska följas. I sediment förekommer halter av koppar och TBT som behöver minska med 40 % respektive 60 % för att god status ska uppnås. Majoriteten av de föreslagna åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet avser rening av dagvatten genom sedimentation, det vill säga att partiklar får sedimentera i exempelvis en dagvattendamm innan vattnet når Magelungen och Forsån. De fosforreducerande föreslagna åtgärderna bedöms därför även minska belastningen av partikelbundna miljögifter som transporterar via dagvattnet till vattenförekomsterna, som exempelvis koppar och till viss del TBT som förekommer i förhöjda halter i sedimentet. Kvoten mellan TBT och dess nedbrytningsprodukter MBT och DBT är låg vilket indikerar en låg nytillförsel. Fokus för åtgärdsarbetet är att



minska belastningen från land. Det kan däremot vara svårt att nå miljö kvalitetsnormerna i sediment i tid då de naturliga överlagringsprocesserna är långsamma.

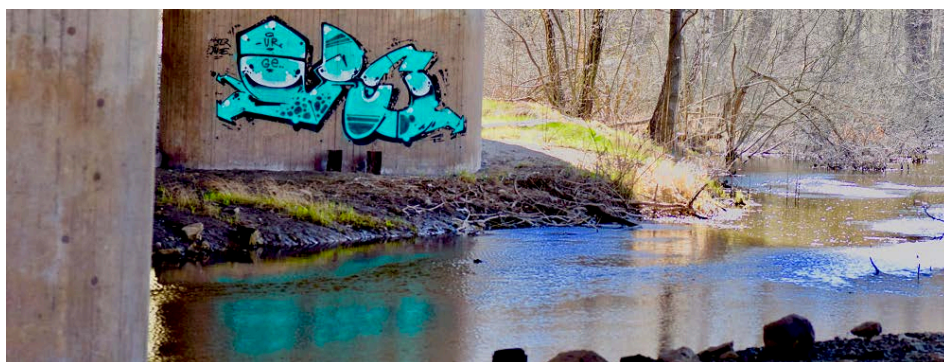
I fisk förekommer halter av PBDE, PCB och PFOS som behöver minska med 40 %, 10 % respektive 75 %. Halterna av PCB bedöms kunna minska något genom föreslagna åtgärder som minskar tillförseln av partikelbundna föroreningar. Till vilket utsträckning föreslagna åtgärder kan resultera i en reducerad halt av PCB i fisk är dock svårt att bedöma baserat på befintligt kunskapsläge.

Avseende PFOS överskrider förekommande halter i vattnet gällande gränsvärde och för att uppnå god status behöver halten minska med 90 %. I fisk behöver halten minska med 75 %. Källorna till de förhöjda halterna av PFOS är inte kartlagda och det har därför inte varit möjligt att föreslå några riktade åtgärder för att minska belastningen av PFOS. På grund av den stora haltminskningen i vatten och fisk som krävs för att god status ska uppnås, tillsammans med att de huvudsakliga källorna ännu inte är identifierade, bedöms det inte vara möjligt att nå god status avseende PFOS till år 2027.

Gällande de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så klassas det morfologiska tillståndet runt Magelungen till måttligt då cirka 20 % av närområdet utgörs av anlagd yta. Det finns inget förbättringsbehov för det morfologiska tillståndet, något som kan vara svårt att ange då det inte är rimligt att riva upp bebyggd mark. Vid sjöar i urbana miljöer förekommer det ofta fysisk påverkan i form av befintlig bostadsbebyggelse, vägar och ytor för rekreation som bryggor och gångstråk. Det är då svårt att föreslå åtgärder för att påverka det morfologiska tillståndet som är realistiska i förhållande till andra samhällsintressen som bostäder och infrastruktur. I samband med ny exploatering och etablering av verksamheter i strandnära miljöer är det dock viktigt att tillse att de fysiska livsmiljöerna inte försämras och att de ekologiska funktionerna och sambanden stärks.

Forsån är både rätad och rensad och åtgärder som syftar till att förbättra vattendragets struktur, exempelvis genom utläggning av sten, block och död ved och återskapa varierade strömförhållanden samt ett mer naturligt närområde kan förväntas förbättra förutsättningarna för en hög biologisk mångfald och bidra till att god ekologisk status kan uppnås. I Forsån behöver tillståndet förbättras längs en sträcka om cirka 880 meter, vilket motsvarar 63 % av vattendragets längd, för att nå god ekologisk status.

Det finns vandringshinder nedströms Drevviken nära utloppet i Kalvfjärden och åtgärder där skulle förbättra möjligheterna för fisk och andra organismer att sprida sig upp- och nedströms i vattensystemet. Åtgärderna omfattas inte av detta lokala åtgärdsprogram, dock bedöms det möjligt att uppnå god status avseende konnektivitet genom åtgärder i Tyresåns vattensystem.



Forsån, Larsboda industriområde. Foto: Maya Miltell



## 8 Slutsatser

---

Påverkan på Magelungen och Forsån är betydande, förbättringsbehovet är stort och de ekologiska systemen reagerar långsamt varför ett progressivt åtgärdsarbete behövs för att nå miljökvalitetsnormerna innan år 2027. I det lokala åtgärdsprogrammet identifieras påverkanskällor, förbättringsbehov, åtgärder, kostnader och ansvarsförhållanden.

Genomförs de åtgärder som föreslås i åtgärdsprogrammet finns goda chanser att klara förbättringsbehovet för fosfor i Magelungen och Forsån. En mycket viktig förutsättning för att detta ska vara möjligt är dock att en långsiktigt hållbar dagvattenhantering säkerställs i alla nya exploateringsprojekt inom avrinningsområdet. Det görs bland annat genom att de dagvattenstrategier med tillhörande riktlinjer som finns i kommunerna tillämpas fullt ut. Ambitionen bör vara att belastningen ska minska så mycket som möjligt vid ombyggnation av redan i anspråkstagen mark, samt att den inte ska öka vid ny exploatering. Åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten och åtgärder vid föroreningskällorna är inte inkluderat i åtgärdsprogrammet men utgör en viktig del i att förbättra vattenkvaliteten.

Att genomföra en fosforfällning av sedimenten är nödvändigt för att minska internbelastningen och på så sätt även minska fosforhalten i vattenmassan. En förutsättning för att få en bestående effekt är att åtgärderna på land genomförs parallellt och att åtgärder utförs i de uppströms liggande sjöarna Orlången och Trehörningen.

Om föreslagna åtgärder genomförs bedöms förbättringsbehovet för fosfor mötas vilket medför en förbättrad status avseende siktdjup, växtplankton, fisk, makrofyter och bottenfauna. Flera partikelbundna miljögifter som transporteras med dagvattnet, så som PCB, koppar, PBDE och PCB bedöms även minska till följd av genomförandet av planerade åtgärder. Hur mycket belastningen och därmed halten i Magelungen och Forsån minskar av dessa ämnen går dock inte i detta skede att kvantifiera, varför det inte går att bedöma om dessa parametrar kommer att motsvara god status till 2027. Vidare utredningar för ett förbättrat kunskapsläge kommer att behövas.

På grund av den stora haltminskningen i vatten och fisk som krävs för att god status ska uppnås, tillsammans med att de huvudsakliga källorna ännu inte är identifierade, bedöms det inte vara möjligt att nå god status avseende PFOS till år 2027.

Uppskattningen av kostnaderna är ungefärliga och kan behöva revideras när åtgärderna planeras och projekteras mer noggrant. Vissa av åtgärderna kan göras inom budget för löpande årligt arbete medan andra kräver extratillsatta resurser. Det kan hända att några åtgärder faller bort på grund av tekniska eller andra anledningar och det är då viktigt att hitta nya lösningar som medför en motsvarande belastningsminskning.



## 9 Referenser

---

ALcontrol laboratories (2017) Undersökning av läckagebenägen fosfor i sediment i vattenförekomster inom Stockholms stad

Arvidsson, M. & Lindqvist, U. (2017) Undersökning av bottenfauna i Stockholms stad – Inventering av 10 sjöar och 3 Mälardalens sjöar. Naturvatten i Roslagen.

Asplund, Ö (1975) Sänkta och utdikade sjöar i Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholms län 1975:25

Fränstam, T (2014) Standardiserat nätprovfiske i Trekanten, Lillsjön och Magelungen samt inventeringsfiske i Råcksta träsk 2014. Sportfiskarna.

Granström, P. m.fl. (2017) Fritt fram i Tyresån – Utredning reglering och fiskvandring i nedre Tyresån. Norconsult AB.

Gustafsson, A (2009) Inventering av vattenväxter i Tyresåns avrinningsområde. Naturvatten i Roslagen.

Gustafsson, A & Arvidsson, M (2019) Vattenvegetation i Stockholms stad 2019 – Brunnsviken, Drevviken, Flaten, Judarn, Kyrksjön, Långsjön, Magelungen, Riddarfjärden, Ulvsundasjön, Årstaviken, Råcksta träsk och Trekanten. Naturvatten i Roslagen.

Hagström, J. & Pansar, J. (2016) Trender för näringstillstånd i tätortsnära tidsseriestationer i Tyresåns avrinningsområde. Länsstyrelsen i Stockholms län. Fakta 2016:8.

Huskvarna ekologi (2013) Tyresån 2012. Biotopkartering av vattendrag och förslag på åtgärder.

JP Sedimentkonsult HB (2017). Metaller och organiska miljöföroreningar i Magelungen 2017.

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

Kling, S. (2019) Undersökning av påväxtalger i tre av Stockholms vattendrag. Calluna AB.

Kärki, J. (2017) Standardiserat elfiske i Tyresåns avrinningsområde. Sportfiskarna.

Länsstyrelsen i Stockholm (1997), Sänkta och utdikade sjöar i Stockholms län, 1975:02, nytryck

Naturvårdsverket (2002) Metaller i Stad och Land - Miljöproblem och åtgärdsstrategier, Rapport 5184.

Nilsson, C. (2018) Bottenfaunaundersökning – Tyresåns avrinningsområde 2018. Medins Havs- och vattenkonsulter AB.

Pelagia (2019) Växtplankton Mälarsnitt och småsjöar 2019

Stockholms stad (2010) Inventering av stränder i Stockholms stad - Naturvärden och tillgänglighet.



Svenskt Vatten (2011) P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.

WRS och Naturvatten (2017) Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån.

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



