

# Flaten

## Lokalt åtgärdsprogram

Fakta och åtgärdsbehov



Stockholms  
stad

I SAMARBETE MED



STOCKHOLM  
VATTEN  
OCH AVFALL





**Lokalt åtgärdsprogram för Flaten – Fakta och åtgärdsbehov**

**Diarienummer:** 2019-19281

**Slutversion:** Juni 2022

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

**Arbetsgrupp:** Hillevi Virgin, Åsa Andersson, Juha Salonsaari, Helene Pettersson, Stockholms stad, Michael Wzdulski, Stockholm Vatten och Avfall/Tyresåns vattenvårdsförbund samt Fredrik Erlandsson, Stockholm Vatten och Avfall.

**Foto:** Johan Pontén, Stockholms stad.

# 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.

Flaten har alltid varit en av de renaste sjöarna i Stockholm och var tidigt en populär badsjö. Den historiska belastningen har varit relativt låg inte minst eftersom en stor del av tillrinningområdet utgörs av naturmark. För att kunna bibehålla den goda statusen är det av stor vikt att frågor som övergödning, miljögifter, fysisk förändring av livsmiljöer och ett förändrat klimat även fortsättningsvis är i fokus i arbetet med att förbättra tillståndet i våra vattenmiljöer. Allt för att medborgarna ska kunna bada, fiska och kunna nyttja ett vatten i världsklass.

När vattendirektivet (2000/60/EG) implementerades i miljöbalken fick kommunerna en nyckelroll i arbetet med att följa miljö kvalitetsnormerna för vatten. Kommunernas roll och ansvar tydliggörs genom vattenmyndighetens åtgärdsprogram, men för att kunna omsätta kraven till operativa åtgärder behövs lokal kunskap, ett målinriktat arbete och en prioritering av de mest kostnadseffektiva lösningarna. Arbeta behöver också kontinuerligt sätta in de föreslagna åtgärderna i ett större sammanhang som även inkluderar andra prioriterade sjöar och vattendrag, och hur de hänger samman med varandra. Det kommer också att krävas tydlig styrning, klara ansvarsförhållanden och en bred förankring bland de många aktörer som ska genomföra de nödvändiga åtgärderna. Genom det lokala åtgärdsprogrammet lägger vi grunden för det.

Katarina Luhr  
Miljöborgarråd  
Stockholms stad



# Innehåll

---

<b>Förord .....</b>	<b>2</b>
<b>Sammanfattning.....</b>	<b>6</b>
Flatens status.....	6
Förbättringsbehov .....	6
Påverkanskällor.....	7
Förslag till åtgärder .....	7
Kostnader .....	7
<b>1 Lokalt åtgärdsprogram för Flaten.....</b>	<b>10</b>
Syfte .....	10
Avgränsningar.....	10
Målgrupp .....	11
Framtagande.....	11
Formell hantering .....	12
Åtgärdsprioritering och genomförande.....	12
Uppföljning.....	13
Rättsliga förutsättningar.....	13
Stadsbyggnadsprocessen.....	14
<b>2 Fakta om Flaten .....</b>	<b>17</b>
<b>3 Statusklassning.....</b>	<b>19</b>
Ekologisk status Flaten.....	19
Kemisk status Flaten.....	23
<b>4 Förbättringsbehov.....</b>	<b>26</b>
Förbättringsbehov för god ekologisk status.....	26
Förbättringsbehov för god kemisk status.....	27
<b>5 Påverkansanalys .....</b>	<b>29</b>
Nuvarande markanvändning .....	29
Vatten- och avloppsledningar.....	32
Förorenande områden och verksamheter .....	33
Exploateringar.....	34
Fysiska förändringar av vattenmiljön.....	36
Ej kartlagda källor .....	37
<b>6 Genomförda åtgärder.....</b>	<b>39</b>
<b>7 Åtgärder för att nå god vattenstatus .....</b>	<b>41</b>
Behov av nya åtgärder.....	41
Behov av ytterligare underlag.....	43



Kostnader och effekter.....	43
<b>8</b> <b>Möjligheterna att nå god status.....</b>	<b>45</b>
<b>9</b> <b>Slutsatser.....</b>	<b>46</b>
<b>10</b> <b>Referenser.....</b>	<b>47</b>





# Sammanfattning

---

Flaten ligger i södra Stockholm och är en av stadens renaste sjöar. Sjön ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde och ligger inom Flatens naturreservat. Vattentillförseln utgörs huvudsakligen av dagvatten från Skarpnäck och avrinning från naturmark som omger sjön. Utflödet går via Orhemsbäcken och vidare ut i Drevviken i söder.

Syftet med det lokala åtgärdsprogrammet är att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att Flatens i framtiden ska uppnå god kemisk status samt bibehålla god ekologisk status. Programmet ska vidare utgöra ett underlag för prioritering av åtgärder inom Flatens avrinningsområde samt identifiera behov av ytterligare kunskapsunderlag för det fortsatta åtgärdsarbetet. Åtgärdsprogrammet består av två delar, en del med fakta och åtgärdsbehov och en genomförandeplan.

Åtgärder i det lokala åtgärdsprogrammet är framtagna med avsikt att minska belastningen av näringsämnen och förorenande ämnen till sjön. Åtgärderna avser även att förstärka de fysiska livsmiljöerna och processerna som är en förutsättning för god ekologisk status. Föreslagna åtgärder ska fungera som ett buffertsystem mot oförutsedda förändringar och syftar därmed till att förbättra Flatens vattenkvalitet.

## Flatens status

Statusklassningen av en vattenförekomst speglar den befintliga vattenkvaliteten utifrån den miljöövervakning som utförs. Flatens bedöms ha god ekologisk status men uppnår inte god kemisk status. Fosforhalten motsvarar idag hög status, dock har analys och utvärdering av resultat visat på en svag ökning av den interna belastningen av fosfor som har varit låg sedan en aluminiumbehandling utfördes år 2000. Gällande den kemiska statusen överskrids fastställda gränsvärden för TBT i sedimentet samt PFOS i biota och vatten, vilket medför att god status inte uppnås.

## Förbättringsbehov

Förbättringsbehovet beskriver den förändring som behövs för att god status ska uppnås i en vattenförekomst och är utgångspunkten för vilka åtgärder som behöver genomföras.

För att Flatens ska uppnå god kemisk status behöver halterna av TBT i sediment och PFOS i biota minska med 65 respektive 6 %. Utvärdering av analysresultat indikerar att det inte sker någon nytillförseln av TBT till Flatens.

Den ekologiska statusen är god och därmed finns inget förbättringsbehov för fosfor. Däremot visar undersökningar av bottenfauna och makrofyter på måttlig status. Resultatet visar på en svag ökning av den interna fosforbelastningen i Flatens. En ökad näringsbelastning kan leda till övergödning och därmed en ökad förekomst av till exempel växtplankton och näringsgynnade makrofyter.

För att bibehålla god ekologisk status för Flatens bör belastningen av näringsämnen övervakas och åtgärder bör vidtas för att säkerställa att den externa belastningen inte ökar i sådan grad att statusen försämras. Föreslagna åtgärder som reducerar fosfor fungerar därmed som en buffert mot att förändringar inom avrinningsområdet ska påverka sjöns vattenkvalitet. Flera av åtgärderna bidrar även med att bibehålla och stärka de fysiska livsmiljöerna.



## Påverkanskällor

Näringsämnen och föroreningar som tillförs till Flaten kommer främst från dagvatten. Flatendiket står för cirka 73 % av den totala externa belastningen av fosfor och utgör därmed den största fosforkällan. Till följd av planerad exploatering inom avrinningsområdet kommer andelen hårdgjorda ytor att öka tillrinningen av dagvatten och därmed också transporten av föroreningar. Orenat dagvatten från bebyggelse, parkeringar och vägar för med sig föroreningar ner i sjön. Det är av stor vikt att vid kommande exploateringar planera för hållbar dagvattenhantering och att riktlinjer för dagvattenhantering inom Stockholms stad följs.

För miljögifterna är de dominerande källorna okända men tillförseln sker sannolikt huvudsakligen även här via dagvattnet. TBT som förekommer i förhöjda halter i sedimentet har tidigare använts i båtottenfärger men är nu förbjudet. Det finns heller inga båtklubbar, båtuppläggningsplatser eller båtbygggar i Flaten. Analyser av TBT i sedimentet indikerar att den nutida tillförseln av TBT är liten. Inte heller för PFOS finns några kända föroreningskällor utan även här kan påverkan vara diffus.

Belastning till följd av spridning från förorenade områden inom tillrinningsområdet bedöms som låg, baserat på befintlig kunskap om markföroreningar och verksamheter. Även påverkan från miljöfarliga verksamheter bedöms som liten då ingen har någon direkt dagvattenpåverkan på Flaten.

## Förslag till åtgärder

I det lokala åtgärdsprogrammet föreslås ett antal åtgärder som beräknas möta de förbättringsbehov som finns för att uppnå god kemisk status och upprätthålla god ekologisk status. Åtgärdsprogrammet innefattar åtta platsspecifika åtgärder. Åtgärderna omfattar bland annat förslag för att reducera belastningen av ämnen från dagvatten samt även till att bibehålla och stärka de fysiska livsmiljöerna och processerna i anslutande vattendrag, som är en förutsättning för god ekologisk status. I åtgärdsprogrammet presenteras även ett flertal övergripande åtgärder, som exempelvis uppströmsarbete gällande materialval vid ombyggnation, miljötillsyn, åtgärder kopplade till drift- och underhåll samt fortsatt miljöövervakning.

En stor andel av ytan inom Flatens avrinningsområde utgörs av naturmark. Vattendrag inom det omgivande naturområdet har dock påverkats av mänsklig aktivitet och föreslagna åtgärder omfattar bland annat att återställa naturliga strukturer i närmiljön.

## Kostnader

Den totala kostnaden för samtliga kostnadssatta platsspecifika åtgärder är cirka 67-90 Mkr. Kostnaderna för åtgärderna anges i ett intervall då den är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna samt en osäkerhetsfaktor på 15 % för de platsspecifika åtgärderna. De platsspecifika åtgärderna som Stockholm vatten (SVOA) ansvarar för har räknats upp med en faktor fyra jämfört med underlaget till det lokala åtgärdsprogrammet, detta för att erfarenheter från genomförda åtgärder visar att kostnaderna blir betydligt högre än de som uppskattas i underlaget. Kostnaden för föreslagna utredningar och undersökningar bedöms uppgå till cirka en halv miljon kronor. I den totala summan ingår inte kostnaden för flera av de övergripande åtgärderna, som exempelvis miljötillsyn, drift och underhåll, eftersom de antingen är svåra att uppskatta, finansieras genom tillsynsavgifter eller utförs i samband med löpande arbeten. I den separata genomförandeplanen beskrivs åtgärderna mer ingående liksom en mer detaljerad redovisning av kostnader samt fördelning.





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.





# 1 Lokalt åtgärdsprogram för Flaten

---



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. I vattenförvaltningen har kommunerna fått en nyckelroll i att genomföra och driva arbetet med att följa miljö kvalitetsnormerna.

Flaten samt sjöns avrinningsområde ligger inom Stockholm stad och ingår i Tyresåns sjösystem. Stockholm stad har tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall samt Tyresåns vattenvårdsförbund arbetat med att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram för Flaten.

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 kompletteras åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt med åtgärdsområdesprogram. Flaten ingår i ”Tyresån och Kalvfjärdens åtgärdsområden – underlag till åtgärdsprogram”. Detta program samt de möjliga åtgärder som anges i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) utgör 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.

## Syfte

Syftet med det lokala åtgärdsprogrammet är att belysa de huvudsakliga utmaningarna och ge förslag på konkreta åtgärder för att Flaten ska uppnå god kemisk status samt bibehålla god ekologisk status. Det lokala åtgärdsprogrammet ska vidare utgöra ett underlag för prioritering av åtgärder inom Flatens avrinningsområde samt identifiera behov av underlag där det behövs för det fortsatta åtgärdsarbetet.

## Avgränsningar

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

Flera av åtgärderna gynnar även 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.

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 och de platsspecifika förutsättningarna kan förändras kan åtgärdsförslagen komma att revideras innan faktiskt genomförande.

I genomförandeplanen presenteras inte hur de föreslagna åtgärderna ska finansieras utan det 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 ökad och mer intensiv nederbörd samt höjda vattennivåer vilket ökar risken för översvämningar. Hantering av skyfall och översvämningrisk har inte varit huvudfokus vid framtagandet av förslagen till åtgärder. Vid detaljplanering och genomförande av föreslagna åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet bör multifunktionalitet i form av skyfallshantering beaktas.

Vattenförvaltningen i Sverige ses för närvarande över i en statlig offentlig utredning i syfte att föreslå hur organisationen bör vara utformad för att underlätta en effektiv, samordnad och ändamålsenlig förvaltning som uppfyller kraven enligt vattendirektivet. Eventuella förändringar i förvaltningsarbetet kan komma att påverka arbetet på kommunal nivå. Vid framtagandet av det lokala åtgärdsprogrammet för Flaten har hänsyn inte tagits 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 det lokala åtgärdsprogrammet är de kommunala nämnder och bolag samt andra aktörer som har ansvar för att genomföra de åtgärder som föreslås. Dessa är för Flaten i första hand de tekniska nämnderna, stadsdelsnämnderna och Stockholm Vatten och Avfall.

## Framtagande

Det lokala åtgärdsprogrammet har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av representanter från miljöförvaltningen i Stockholms stad, Stockholm Vatten och Avfall

---

<sup>1</sup> ÄF (2018), se referenser



samt Tyresåns vattenvårdsförbund<sup>2</sup>. För att få en bred förankring har en referensgrupp kopplats till projektet och flera workshops har hållits<sup>3</sup>.

Olika typer av underlag har tagits fram för att ingå i det lokala åtgärdsprogrammet, bland annat resultat från löpande miljöövervakning, en utredning avseende miljögifter i sediment samt en underlagsrapport omfattande en utvärdering av statusklassning, påverkanskällor och förbättringsbehov. I framtagandet av underlagsrapport ingick även en hydromorfologisk karaktärisering och statusklassning samt en hydrologisk och hydraulisk modellering av Flaten.

## Formell hantering

Beslut om antagande av det lokala åtgärdsprogrammet för Flaten fattas gemensamt av respektive berörd nämnd och bolag.

Vidare utredningar och genomförande av åtgärder utförs succesivt av respektive ansvarig nämnd och styrelse. Åtgärden tar avstamp i det åtgärdsbehov som åtgärdsprogrammet identifierat och de förslag till åtgärder som lämnas däri.

Eftersom de föreslagna åtgärden kan behöva förändras efter utredning och detaljprojektering behöver ett flexibelt beslut tas om att åtgärder och utredningsbehov i huvudsak utförs i enlighet med vad som anges i genomförandeplanen. Detta medför ett nödvändigt utrymme för förändringar av de föreslagna åtgärden och utredningarna om så behövs.

## Åtgärdsprioritering och genomförande

Det lokala åtgärdsprogrammet för Flaten är ett av flera lokala åtgärdsprogram som tas fram för stadens vattenförekomster. I genomförandet av åtgärder kommer prioriteringar bli nödvändiga, både inom ett lokalt åtgärdsprogram och mellan lokala åtgärdsprogram. Merparten av åtgärden, 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 kostnadseffektivitet, praktisk genomförbarhet, synergieffekter och eventuella hinder inkluderas.

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 kan en åtgärd som ger motsvarande resultat behöva tas fram.



<sup>2</sup> Deltagare arbetsgrupp – Hillevi Virgin, Åsa Andersson, Juha Salonsaari, Helene Pettersson, Stockholms stad, Michael Wzdulski, Stockholm Vatten och Avfall/Tyresåns vattenvårdsförbund samt Fredrik Erlandsson, Stockholm Vatten och Avfall

<sup>3</sup> Deltagare referensgrupp – Trafikkontoret, Stadsbyggnadskontoret, Exploateringskontoret, Idrottsförvaltningen, Miljöförvaltningen, Länsstyrelsen, Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, Tyresåns vattenvårdsförbund, Stockholm Vatten och Avfall, Naturskyddsöreningen, Sportfiskarna

# Uppföljning

Uppföljning av genomförandet av åtgärderna enligt åtgärdsprogrammet samt information om effekter och genomförandestatus sker via Stockholms stads plattform för digital förvaltning.

Uppföljningen av åtgärdsarbetets effekter på vattenkvaliteten sker genom befintlig miljöövervakning. Stockholm Vatten och Avfall bedriver kontinuerlig recipientkontroll med analys av fysikalisk-kemiska parametrar i Flaten, Flatendiket och Orhemsbäcken samt växtplankton och fisk i Flaten. Stockholms stad utför regelbunden övervakning av övriga ekologiska parametrar, bland annat bottenfauna och makrofyter, enligt gällande miljöövervakningsprogram för 2017-2022. Staden utför även övervakning av kemisk status med provtagning av miljögifter i fisk och vatten i Flaten. Tyresåns vattenvårdsförbund bedriver miljöövervakning, bland annat genom synoptisk provtagning av vattenkemi i sjöar inom Tyresåns avrinningsområde. Resultat från miljöövervakningen rapporteras in till nationella datavärddar för att kunna användas vid vattenmyndighetens kommande statusklassningar samt som underlag för åtgärdsplanering.

## 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 främst genom 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") 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.<sup>4</sup> 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. Ansvar 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>



---

<sup>4</sup> Mål C-461/13

<sup>5</sup> 11 kap. 10-11 §§ PBL

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

## Undantag

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

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

## Stadsbyggnadsprocessen

Det saknas i dagsläget rättsliga konsekvenser för kommunerna om miljö kvalitetsnormerna inte följs trots att de 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 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 en plan om miljö kvalitetsnormerna inte följs. Genom de lokala åtgärdsprogrammen kan kommunen visa hur miljö kvalitetsnormerna är avsedda att följas och därmed blir det en del av underlaget i översikts- och detaljplanering.

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



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







## 2 Fakta om Flaten



Närområdet utgörs av naturreservat med skog, koloniområden, camping och badplatser

Flaten ligger i södra Stockholm och är en av stadens renaste sjöar. Den har sedan 1930-talet varit en populär badsjö med sandstrand och vackra omgivande naturmiljöer. Sjön har en yta på 0,63 km<sup>2</sup> och ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde. Vattentillförseln till Flaten utgörs huvudsakligen av dagvatten från Skarpnäck och avrinning från omgivande naturmark. Utflödet går via Orhemsbäcken och vidare ut i Drevviken i söder

Sjön Flaten ligger inom Flatens naturreservat och omgivningarna utgörs av relativt liten andel exploaterad mark. Närområdet utgörs av skog, koloniområden, Orhems gård, campingar och badplatser. Skogen som omger sjön karakteriseras av kuperad hållmarkstallskog samt av fuktlövsskog i de lägre belägna partierna längs stränderna. I sjöns nordöstra vik ligger två EU-bad, Flatenbadet allmänna och Flatenbadet barnbadet. Vattenkvaliteten vid badplatserna klassas som utmärkt.

Hela tillrinningsområdet ligger inom Stockholms stad. Flaten är en djup och väl skiktad sjö, medeldjupet uppgår till 7,4 meter och i den djupaste delen uppgår djupet till 13,6 meter. Omsättningstiden för vattnet är cirka fyra år. Flatens tekniska avrinningsområde är 4,47 km<sup>2</sup> stort och utgörs av cirka 61 % skogs- och gräsmark, 14 % sjöyta, 18 % bebyggd mark och 7 % koloniområden<sup>6</sup>.

År 2000 genomfördes en aluminiumbehandling av bottenvatten och sediment i sjön för att reducera internbelastningen av fosfor vilket har sänkt fosforhalten i sjön.

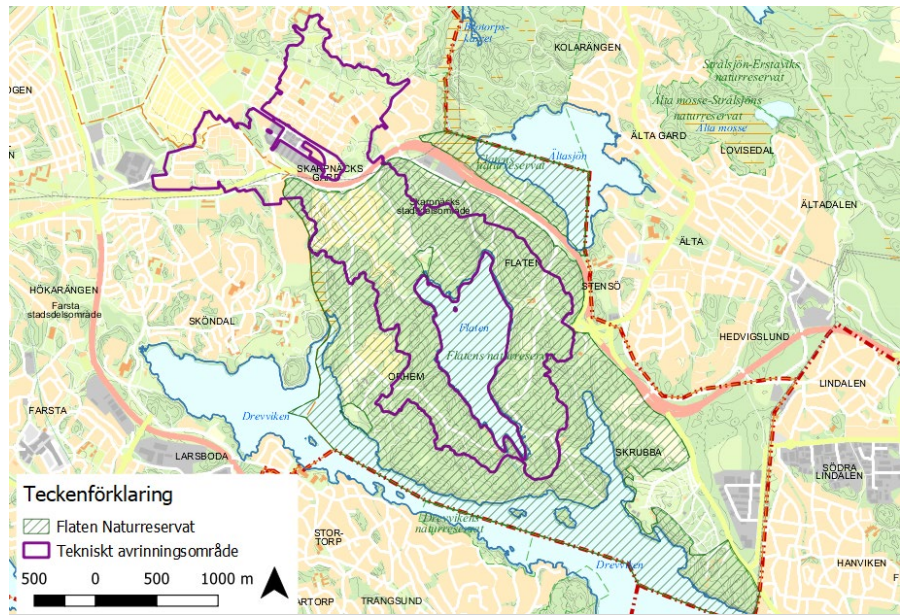
År 2018 rapporterades fynd av vandrarmussla i sjön. Arten är invasiv och kan leda till en massutbredning och slå ut andra inhemska musselarter. Fynden medför en ökad risk för spridning till sjöar inom Tyresåns avrinningsområde. Musslan livnär sig på växtplankton och bidrar därför till bättre siktdjup och minskad förekomst av näringsämnen, dock medför den överhängande negativa konsekvenser vid en massutbredning då den konkurrerar ut andra arter.



Foto: Michael Wzdulski



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



**Figur 1.** Karta över Flatens tekniska avrinningsområde.



# 3 Statusklassning

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

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

Enligt status fastställd av Vattenmyndigheten baserad på nationell och regional miljöövervakningsdata uppgår den ekologiska statusen för Flaten till hög<sup>7</sup>. Bedömningen grundar sig på statusen för näringsämnen och växtplankton. I arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för Flaten har det gjorts en uppdaterad statusklassning baserad på utökad underlag från den kommunala miljöövervakningen. Den sammanvägda bedömningen är att Flatens vattenkvalitet motsvarar god ekologisk status.

Den kemiska statusen i Flaten uppgår till ej god med avseende på förekommande halter av PBDE, kvicksilver, TBT och PFOS i vatten, biota eller sediment<sup>7</sup>. Kviksilver och PBDE är överallt överskridande ämnen som främst sprids via atmosfärisk deposition.

Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt har fastställt miljö kvalitetsnormerna för Flaten till god ekologisk och god kemisk status. För PBDE och kvicksilver har nationella kvalitetsundantag satts.

## Ekologisk status Flaten

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

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet har vattenmyndighetens statusklassning jämförts med kompletterande kommunal miljöövervakningsdata, se Tabell 1. En mer utförlig redovisning av statusklassningen för respektive kvalitetsfaktor finns i underlagsrapporten till det lokala åtgärdsprogrammet<sup>8</sup>.

Flaten har god ekologisk status enligt en sammanvägd bedömning av data från kommunal miljöövervakning

**Tabell 1.** Bedömning av kvalitetsfaktorer för klassning av ekologisk status enligt VISS<sup>9</sup> och statusklassning som omfattar kommunal miljöövervakningsdata fram till år 2020. Vilka årsresultat som utgör grund för klassning anges inom parantes.

<sup>7</sup> VISS den 2 februari 2022, Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>

<sup>8</sup> DHI m.fl. (2018), se referenser

<sup>9</sup> VISS den 2 februari 2022, Vatteninformationssystem Sverige <https://viss.lansstyrelsen.se/>



Statusklassningen speglar den befintliga vattenkvaliteten, Flaten har hög ekologisk status och ej god kemisk status



Kvalitetsfaktorer – Ekologisk status		VISS	Kommunal miljöövervakningsdata
Ekologisk status		Hög	God
Biologiska	Växtplankton	Hög	Hög (2017-2020)
	Makrofyter	Måttlig	Måttlig (2019)
	Bottenfauna litoral	Ej klassad	God (2020)
	Bottenfauna profundal	Ej klassad	Måttlig (2020)
	Fisk	Ej klassad	God (2019)
Fysikalisk kemiska	Näringsämnen	Hög	Hög (2015-2020)
	Ljuförhållanden	Hög	Hög (2018-2020)
	SFÄ	God	God (2018)
Hydromorfologi	Konnektivitet	Hög	God
	Hydrologisk regim	Hög	Hög
	Morfologiskt tillstånd	Hög	God

## Biologiska faktorer

För Flaten har biologiska kvalitetsfaktorer bedömts baserat på resultat från inventeringar av fisk, växtplankton, bottenfauna och makrofyter.

### Växtplankton

Utvärdering av växtplankton i Flaten år 2017-2020 har resulterat i en sammanvägd bedömning till hög status<sup>10</sup>. Statusklassificeringen har baserats på bedömning av biomassa, cyanobakterier och TPI.

### Bottenfauna

Bottenfauna undersöktes senast år 2020 i Flaten<sup>11</sup>. Resultat från provtagning i den strandnära zonen (litoral) visade på god status medan resultaten från den djupa delen av sjön (profundalen) visade på måttlig status enligt den expertbedömning som gjordes. Beräkning av BQI-index visade dock på god status. I den tidigare undersökningen från 2017 visade resultaten enligt expertbedömning på god status både för den strandnära och den djupa delen av sjön<sup>12</sup>. Beräkning av BQI-index visade i det här fallet på hög status. En bottenfaunaundersökning har även utförts i Orhemsbäcken som rinner från Flaten till Drevviken<sup>13</sup>. Bottenfaunan visades då vara artfattig men individrik. Med avseende på ASPT-index och DJ-index klassades statusen avseende bottenfauna i Orhemsbäcken till att motsvara hög respektive måttlig status.

### Makrofyter

Makrofyter ger en bild av vattenmiljön under en längre tid jämfört med plankton som reagerar snabbt på förändringar. Vid den senaste inventeringen av vattenvegetationen i

<sup>10</sup> Pelagia (2020), se referenser

<sup>11</sup> Medins Havs och Vattenkonsulter AB (2020), se referenser

<sup>12</sup> Naturvatten (2017), se referenser

<sup>13</sup> Medins Havs och Vattenkonsulter (2018), se referenser



Flaten år 2019 bedömdes sjön ha måttlig status<sup>14</sup>. Bedömningen baseras på ett trofiskt makrofytindex (TMI) för att bedöma påverkan av näringsämnen i sjöar. I Flaten förekommer en utbredning av makrofyter till ett djup på 7 meter. Resultat från en tidigare inventering år 2014 har visat att utbredningen av hornsärv kan ha minskat något medan smal vattenpest har ökat.

## Fisk

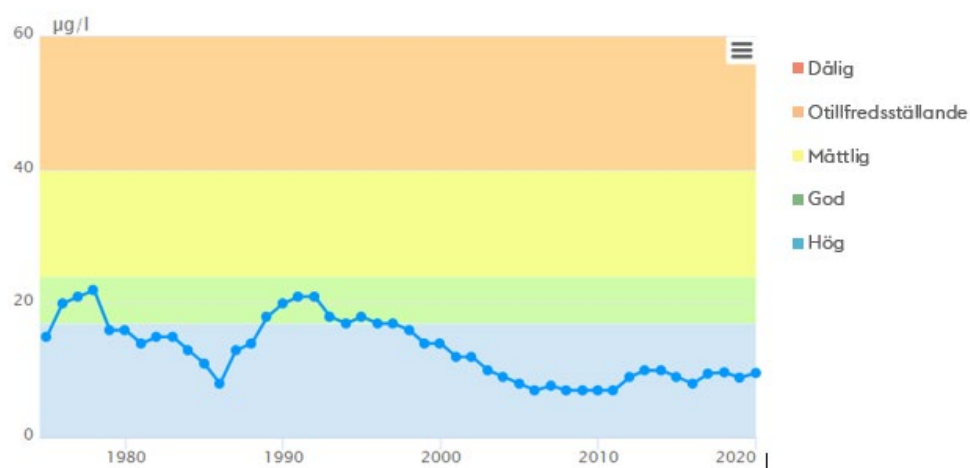
Resultat från det senast genomförda provfisket år 2019 visar på god ekologisk status<sup>15</sup>. Statusen gällande fisk har varit stabil sedan år 1999 när mätningarna började, med undantag för år 2016 då statusen uppgick till måttlig på gränsen till god. Vid senaste provfisket i sjön fångades följande åtta arter; abborre, benlöja, björkna, brax, gers, gädda, mört och sarv. Antalsmässigt och viktmässigt dominerar abborre till 77 % respektive 51 %. I Orhemsbäcken mellan Flaten och Drevviken, utfördes elfiske år 2017<sup>16</sup>. Vid provfisket noterades dock endast en abborre. Strömsträckan i den nedre delen av Orhemsbäcken utgör sannolikt en leklokal för Flatens och Drevvikens fiskar.

## Fysikalisk-kemiska faktorer

De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna har klassats med avseende på fosforhalten i vattnet, siktdjup samt särskilt förorenande ämnen i sediment, vatten och fisk.

### Näringsämnen

Statusklassningen av näringsämnen baseras på fosforhalten och motsvarar hög status. Fosforhalten i Flaten har varit relativt stabil och legat på hög status efter den aluminiumbehandling som utfördes år 2000 och som resulterade i en kraftig fosforreduktion på cirka 50 %. Dock kan man se tecken på en ökad internbelastning vissa år med signifikant svagt ökade fosforhalter (viktade halter utifrån olika djup) i sjön under perioden 2001-2016. De viktade fosforhalterna har ökat med ca 2 µg/l under denna period och tyder på en svagt ökad internbelastning.



**Figur 2.** Totalfosfor i Flatens ytvatten (treårsmedelvärden), augustivärden 1975-2020. Halterna visas mot bakgrund av intervall för statusklasser enligt HVMFS 2019:25 (referensvärde 12 µg/l enligt VISS 2021-03-23).

<sup>14</sup> Naturvatten i Roslagen (2019), se referenser

<sup>15</sup> Sportfiskarna (2019), se referenser

<sup>16</sup> Sportfiskarna (2017), se referenser



## Siktdjup

Siktdjupet i Flaten har varierat något under åren, dock med en tydlig förbättring sedan 1990-talet. Statusen har dock sen mätningarna började visat på hög status vid alla mättillfällen. Medelvärde av siktdjupet baserat på treårsperioden 2018-2020 uppgår till 5,7 meter vilket motsvarar hög status.

## Särskilda förorenande ämnen

Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) är ämnen som inte omfattas av de prioriterade ämnena för klassning av kemisk status men som vid hög belastning till en vattenförekomst kan påverka vattenkvaliteten i en sådan utsträckning att god ekologisk status ej uppnås. I Flaten finns det mätdata för fem SFÄ; ammoniak, koppar, krom, zink och PCB för år 2018 i vatten och sediment. Resultaten visar att halterna i vatten av både ammoniak, koppar, krom och zink förekommer under gällande bedömningsgrunder. I sediment finns endast bedömningsgrund för metallen koppar. Provtagning av sediment visade att halten koppar, med hänsyn till naturlig bakgrundhalt samt normaliserade för aktuell TOC-halt, är lägre än gällande bedömningsgrunder vilket motsvarar god ekologisk status.

Provtagning och analys av PCB i fiskmuskel från 2018 och 2019 visade att halten i fisk, våtvikt normaliserad för en lipidhalt på 5 %, uppgår till 122 respektive 55 µg/kg. Båda halterna är lägre än gällande bedömningsgrund på 125 µg/kg.

## Hydromorfologi

Hydromorfologin, det vill säga de fysiska livsmiljöernas beskaffenhet, bedöms utifrån konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Konnektivitet i sjöar beskrivs som möjligheten för akvatiska organismer, eller landlevande organismer med del av sin livscykel i ytvattenförekomsten, att förflytta sig längs grunda vattenområden samt från sjön till anslutande vattendrag, närområde och svämplan. Hydrologisk regim i sjöar beskriver flöde och vattenståndsförändringar medan morfologiskt tillstånd beskriver den fysiska formen som djupförhållanden och bottensubstrat i vattenförekomsten.

En klassning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer för Flaten har utförts baserat på kartanalyser av höjdkartor, jordartskartor och flygfoton<sup>17</sup>. Vid analys har bland annat fysisk påverkan på strand, bottenmiljöer, till- och frånflöden beaktats. Bedömningen inkluderade även faktorer som förekomst av vandringshinder, förändring av tillflödes hastighet, sedimentation, förekomst av naturliga strukturer och närområdets markanvändning. Utredningen resulterade i att kvalitetsfaktorerna ”Längsgående konnektivitet”, ”Närområde runt sjöar” och ”Svämplanets strukturer och funktion” sänktes från hög till god status i jämförelse med klassningen enligt Vattenmyndigheten, främst på grund av att en mer detaljerad analys och bedömning av påverkansskällor i området utfördes. Dessutom klassades kvalitetsfaktorerna ”Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar”, ”Förändring av sjöars planform”, ”Bottensubstrat i sjöar” och ”Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar” för första gången. De två förstnämnda klassas som hög status medan de två sistnämnda klassas som god status. Utvärdering av övriga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, som hör till hydrologisk regim, resulterade i hög status i enlighet med Vattenmyndighetens bedömning.

Påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna för Flaten är främst kopplade till badplatser, den skärmbassäng som ligger i områdets nordvästra del samt en vägbank i sydöstra delen av sjön som skär av en tidigare översvämningssyta för sjön. Påverkan



<sup>17</sup> DHI m.fl. (2018), se referenser

bedöms dock endast beröra cirka 10 % av Flatens strandlinje. Däremot har vattendrag inom det omgivande naturområdet påverkats betydligt av mänsklig aktivitet och här finns behov av att bland annat återställa naturliga strukturer i närmiljön.

## Kemisk status Flaten

Den kemiska ytvattenstatusen bedöms i två klasser, god status och uppnår ej god status, och bestäms utifrån EU-gemensamma gränsvärden 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 fem ämnen; bly, kadmium, TBT, antracen och fluoranten. För Flaten finns mätdata för nio av de prioriterade ämnena uppmätta i vatten, biota eller sediment. Att de prioriterade ämnena utgör ett problem i Flaten framgår av att uppmätta halter överskrider fastställda gränsvärden för PBDE och kvicksilver i biota, PFOS i biota och vatten samt TBT i sediment.

Flaten uppnår ej god kemisk status då halterna av PBDE, PFOS, kvicksilver och TBT överskrider gällande gränsvärden

De förhöjda halterna av PBDE och kvicksilver i biota, PFOS i vatten och biota samt TBT i sediment i förhållande till gällande miljökvalitetsnormer innebär att Flaten inte uppnår god kemisk status, se tabell 2. För PBDE och kvicksilver gäller nationella kvalitetsundantag då överskridandena i huvudsak orsakas av storskalig spridning. Halterna av dessa ämnen får dock inte öka.



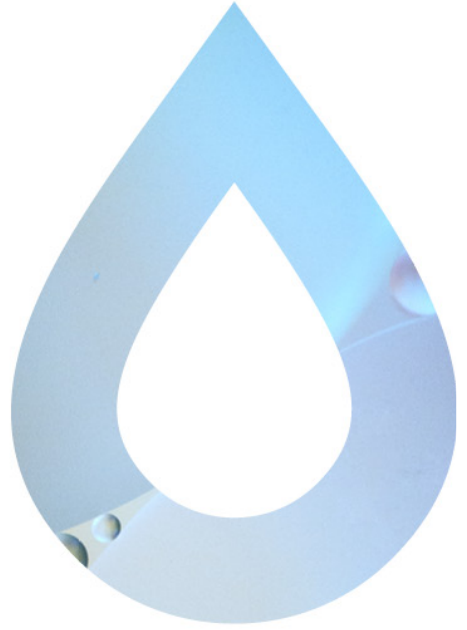


**Tabell 2.** Kemisk status i Flaten och de prioriterade ämnen som överskrider fastställda gränsvärden. Mätdata kommer från Stockholms stads miljögiftsövervakning fram till år 2020. Vilka årsresultat som utgör grund för klassning anges inom parantes.

Kemisk status	Statusklassning
Antracen (sediment)	God (2018)
Flouranten (sediment)	God (2018)
Bromerade difenyletrar, PBDE (fisk)	Ej god (2018-2020)
Hexabromcyklododekaner, HBCDD (fisk)	God (2018)
Bly (sediment)	God (2018)
Kadmium (vatten)	God (2018)
Nickel (vatten)	God (2018)
Perflouroktansulfonsyra, PFOS (fisk och vatten*)	Ej god (2018-2020)
Kvicksilver (fisk)	Ej god (2018-2020)
Tributyltenn, TBT (sediment)	Ej god (2018)

\*Mätdata för fisk från 2018-2019 och för vatten från 2018-2020.





# 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 och är utgångspunkt för analys av vilka åtgärder som behöver genomföras inom ett avrinningsområde för att god status ska kunna nås. Eftersom Flaten redan har god ekologisk status finns inget förbättringsbehov för sjön. Däremot krävs åtgärder för att Flaten ska uppnå god kemisk status och för att bibehålla god ekologisk 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>18</sup> Det anges normalt i form av haltreduktion och belastningsminskning baserat på skillnaden mellan status och miljö kvalitetsnorm.

## Förbättringsbehov för god ekologisk status

Den ekologiska statusen är god och det finns därmed inget förbättringsbehov för att Flaten ska uppnå miljö kvalitetsnormerna för god ekologisk status. Fosforhalten bör dock bevakas och belastningen inte öka då det finns indikationer på en svag ökning av internbelastningen de senaste tio åren. Den belastningsminskning som blir resultatet av föreslagna åtgärder syftar till att utgöra en förebyggande buffert mot att förändringar inom avrinningsområdet ska påverka sjöns vattenkvalitet och ekosystem, samt motverka den svaga ökningen av fosforhalten.

## Fysikalisk-kemiska parametrar

### Näringsämnen

Fosforhalten i sjön motsvarar hög status och har gjort så sedan mitten av 1990-talet. Sedan mätningarna började på 1970-talet har halten legat på det som idag motsvarar god eller hög status. Flaten har alltså inget förbättringsbehov med avseende på fosfor.

Internbelastning avser den mängd fosfor som frisätts från sedimentet till ovanliggande vatten och därmed bidrar till den totala belastningen som påverkar fosforhalten i vattnet. Den interna belastningen av fosfor är i dagsläget låg till följd av den aluminiumbehandling som utfördes år 2000. Fosforhalten i sjön visar dock på en signifikant svag ökning av internbelastningen med cirka 2 µg/l (8 %) under perioden 2001-2016, baserat på viktade halter utifrån olika djup.

En fortsatt noggrann övervakning av fosforhalten i sjön på olika vattendjup är centralt för framtida bedömningar. Det är viktigt att beakta både den externa och interna fosforbelastningen för att säkerställa att fosforhalten inte ökar till en nivå som medför att den ekologiska statusen sänks.

Baserad på mätvärden i Orhemsbäcken och Flatendiket relaterade till modellerade flöden enligt hydrologisk och hydraulisk modellering, kompletterat med

<sup>18</sup> DHI m.fl. (2018), se referenser



schablonberäknade belastningar, uppgår den totala externa fosforbelastningen idag till cirka 41 kilo per år. De transportberäkningar som utförts visar att en ökad fosforbelastning på cirka 30 kilo per år skulle påverka vattenkvaliteten i Flaten så att status sänks från hög till god.<sup>19</sup> Det bör dock påpekas att en ökad extern belastning av fosfor kan bidra till att status avseende växtplankton, klorofyll och siktdjup sänks innan statusen avseende fosfor sänks, vilket troligtvis sänker den sammanvägda ekologiska statusen. Det är därför av vikt att inte fosforbelastningen ökar samt fortsätta övervaka tillståndet i sjön.

Fosforhalterna i Flaten motsvarar hög status och det finns därmed inget förbättringsbehov för fosfor. Det är dock viktigt att fosforhalterna inte ökar för att inte sänka statusen.

## Hydromorfologi

Den hydromorfologiska statusen i Flaten bedöms som god vilket innebär att det inte finns några förbättringsbehov kopplade till att åtgärder bör vidtas vid nuvarande förhållanden. Däremot finns behov av att bibehålla och stärka de fysiska livsmiljöerna i anslutande vattendrag. Förbättringsåtgärder avseende hydromorfologi i anslutande vattendrag och sjöns närmiljö kan, utifrån hur åtgärderna utformas, leda till positiva effekter för vattenkvaliteten och biologisk mångfald och därmed verka förebyggande mot eventuella förändringar som påverkar sjöns vattenkvalitet och ekosystem.

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.

Den hydromorfologiska statusen bedöms som god och det finns inget förbättringsbehov i sjön, men däremot åtgärdsbehov i anslutande vattendrag.

## Förbättringsbehov för god kemisk status

Vattenmyndigheten har fastställt miljö kvalitetsnormen för Flaten till god kemisk status med mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE. Av den genomgång av miljöövervakningsdata som utförts framgår det att halten PBDE och kvicksilver överskrider fastställda gränsvärden i fisk, TBT i sediment och PFOS i både fisk och vatten.

### PBDE och kvicksilver

Både PBDE och kvicksilver räknas som överallt överskridande ämnen då det sker en storskalig spridning i samhället och därför har inget förbättringsbehov räknas fram.

<sup>19</sup> DHI m.fl. (2018), se referenser



Kvikksilverhalten överskrider i samtliga sjöar i Stockholm och senast uppmätta halt i fisk i Flaten är 160 µg/kg (år 2020), att jämföra med gränsvärdet som är 20 µg/kg. Den maximala halten PBDE uppmätt i fisk i Flaten är 0,44 µg/kg (år 2020), att jämföra med gränsvärdet på 0,0085 µg/kg. Det är dock viktigt att fortsätta övervaka halterna för att kunna identifiera eventuella trender.

## PFOS

Miljö kvalitetsnormen för PFOS överskrider både i vatten och i biota men i och med att gränsvärdet för biota väger tyngre än för vatten anges ett förbättringsbehov enbart utifrån halter i biota. Den uppmätta halten i fisk är ett medelvärde från tre provtagningstillfällen åren 2018-2020. Medelhalten är 9,7 µg/kg vv vilket överstiger gränsvärdet i biota på 9,1 µg/kg vv. För att halten ska motsvara god kemisk status i Flaten måste den minska med 0,6 µg/kg vv eller cirka 6 %. Den uppmätta halten i vatten är ett årsmedelvärde av 12 prov per år från provtagning åren 2018-2020. Samtliga år överstiger årsmedelhalten gränsvärdet i vatten.

## TBT

I den sedimentundersökning som genomfördes 2018 i Flaten överskrider gränsvärdet för TBT i sediment i tre av fem provtagningslokaler. Som grund för beräkning av förbättringsbehovet för TBT används den högsta uppmätta representativa halten i det översta sedimentlagret vilken är till 8,7 µg/kg TS normaliserad till 5 % kolhalt <sup>20</sup>. Förbättringsbehovet utgör skillnaden mellan uppmätt halt i ytsediment och den fastställda miljö kvalitetsnormen på 1,6 µg/kg TS. För att halten av TBT ska motsvara god kemisk status i Flaten måste halten minska med 7,1 µg/kg TS eller cirka 82 %. Kvoten mellan TBT och dess nedbrytningsprodukter monobutyltenn (MBT) och dibutyltenn (DBT) är mycket låg vilket indikerar att nytillförseln av TBT är liten.

### Förbättringsbehov PFOS och TBT

PFOS fisk	0,6 µg/kg våtvikt	(6 %)
TBT sediment	7,1 µg/kg torrsubstans	(82 %)



<sup>20</sup> JP Sedimentkonsult HB (2019), se referenser

# 5 Påverkansanalys

Syftet med påverkansanalysen är att identifiera de huvudsakliga källorna till belastning av näringsämnen och miljögifter till Flaten. Påverkansanalysen utgör underlag för de åtgärder som föreslås.

I följande påverkansanalys redogörs för de möjliga källorna till fosfor, förhöjda halter av miljögifter samt fysisk påverkan på vattenförekomsten, det vill säga den påverkan som medför att god status inte uppnås.

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

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

PFOS: Rengöringsmedel, brandsläckningsskum, elektronikprodukter, atmosfärisk deposition.

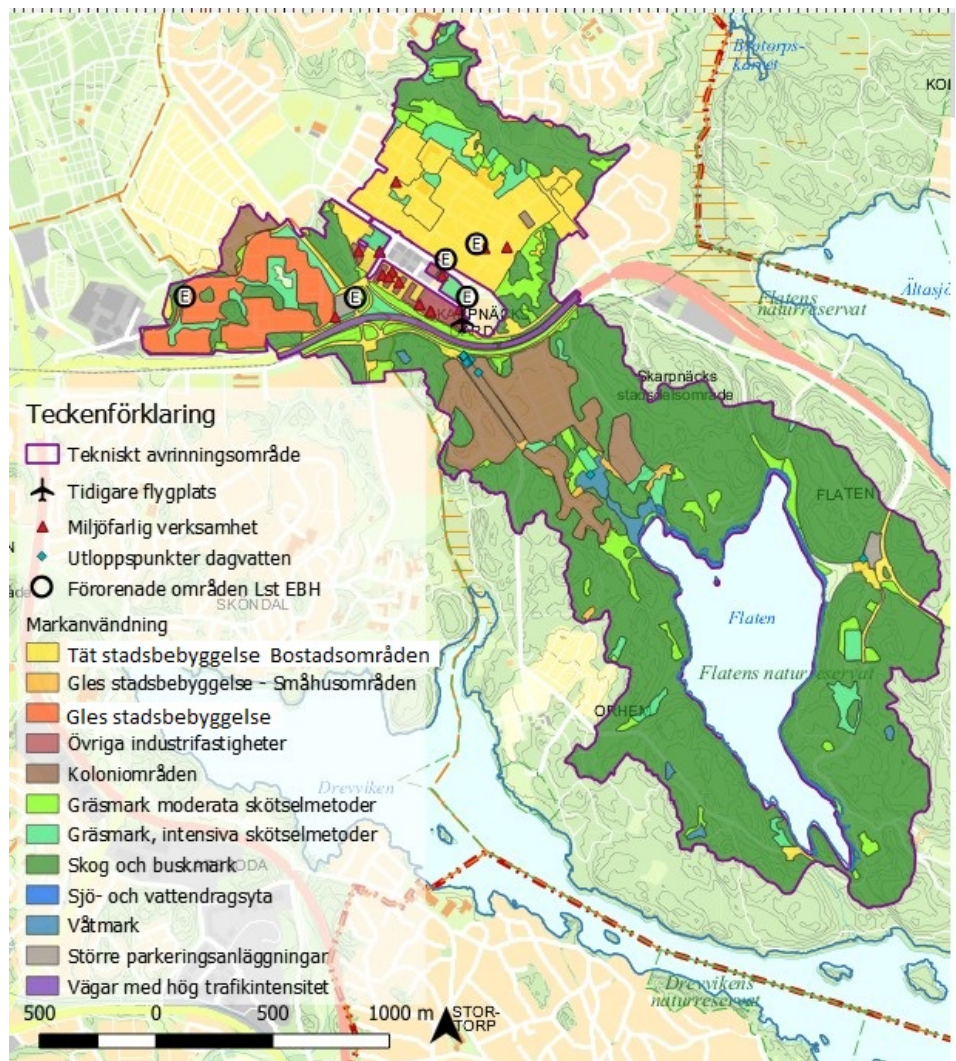
PBDE: Produkter som har behandlats med bromerade flamskyddsmedel som elektronik, textilier, möbler, skyddskläder, isoleringsmaterial m.m.

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

## Nuvarande markanvändning

Gränsen till Flatens avrinningsområde utgörs delvis av den naturliga vattendelaren och delvis av det tekniska avrinningsområdets gräns och skiljer sig därför jämfört med det naturliga avrinningsområdet. Avrinningsområdet är med hänsyn till VA-ledningsnätets utbredning 4,47 km<sup>2</sup> stort och ligger enbart inom Stockholms stads kommungräns. Markanvändningen består av 61 % skogs- och gräsmark, 18 % bebyggd mark, 14 % sjöyta och 7 % koloniområden, se Figur 3. Det direkta området runt sjön utgörs av Flatens naturreservat. Sjön Flaten dominerar vattenytorna i avrinningsområdet med en storlek motsvarande cirka 0,63 km<sup>2</sup>.





**Figur 3.** Nuvarande markanvändning inom Flatens avrinningsområde.

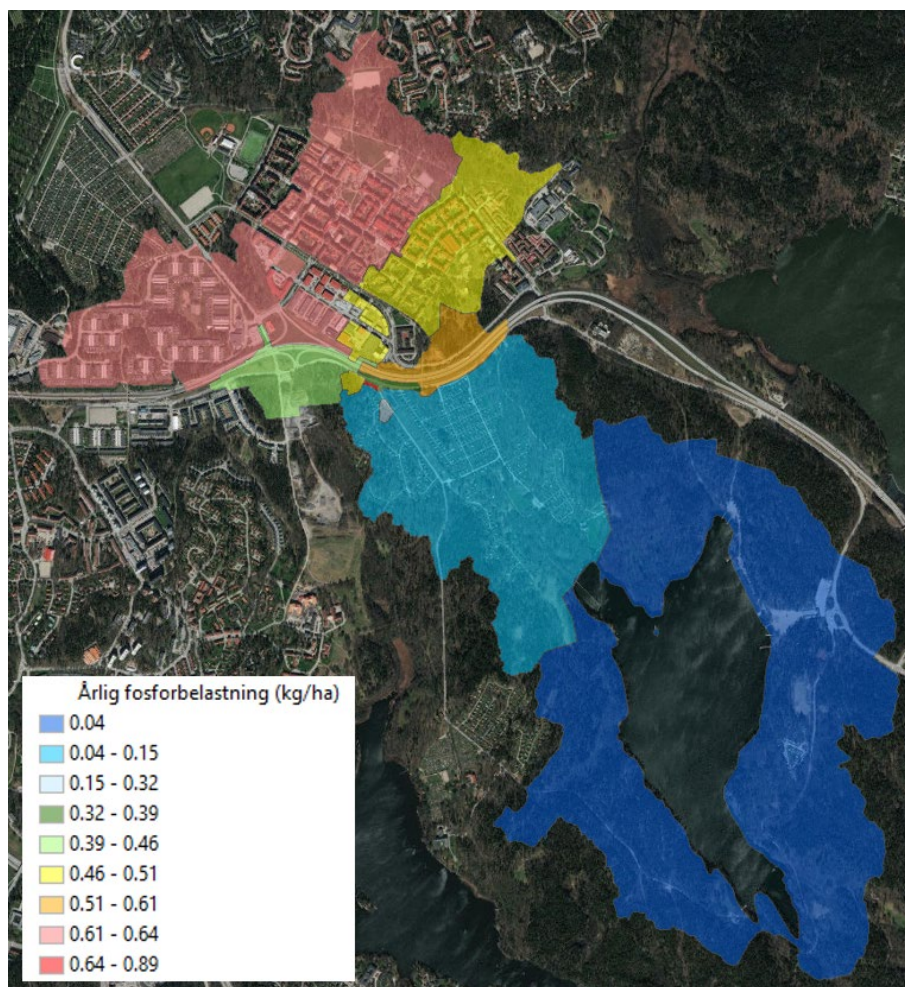
## Ytor med bebyggelse

Norr om Flaten ligger Skarpnäck med bland annat bostadsbebyggelse, industriområde, större parkeringar och vägar. Dagvattnet är ett transportmedium för föroreningar och när ytor hårdgörs med asfalt och betong samt takmaterial i metall, tegel och betong ökar avrinningen och föroreningskoncentrationerna av näringsämnen och miljögifter. Om den naturliga filtreringen och fördröjningen av vattnet inte sker på grund av hårdgjorda ytor transporteras föroreningar direkt till sjön. Idag renas dagvattnet på flera håll i Skarpnäck genom infiltrationsbrunnar. Söder om Tyresövägen finns även en dagvattendamm som tar emot dagvatten från stora delar av Skarpnäck. Här sker idag en samlad rening av dagvattnet innan det rinner ut i sjön.

Baserat på detaljerad markkartering och schablonvärden enligt Stockholmsmodellen har den årliga fosfortransporten till Flaten beräknats<sup>21</sup>. I Figur 4 visas årlig fosforbelastning per hektar uppdelat inom delavrinningsområden enligt Stockholmsmodellen, vilket ger en indikation på vilka områden som bidrar mest och där reningsanläggningar kan förväntas ha störst effekt.

<sup>21</sup> En modell för att beräkna tillrinningsområdets belastning av föroreningar till sjön baserat på markanvändning och föroreningschabloner. Framtagen av Stockholm Vatten och Avfall





**Figur 4.** Årlig fosforbelastning per hektar och delavrinningsområde.



Dagvattnet är ett transportmedium för näringsämnen och miljögifter

Genom att lokalt fördröja och rena avrinningen med hållbar dagvattenhantering kan stora delar av påverkan åtgärdas.<sup>22</sup> Dagvatten är 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. 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 vattenstatus ska uppnås till år 2027. För att åtgärda belastning från diffusa källor vid befintlig bebyggelse kan rening av dagvattnet vara den enda lösningen.

## Infrastruktur

Trafiken är en av de största bidragande källorna till föroreningar i dagvatten. Nordväst om Flaten går Tyresövägen som trafikeras av cirka 32 000 fordon/dygn. Dagvatten från delar av Tyresövägen leds till en dagvattendamm, genom Flatendiket och sedan ut i Flaten. Trafikdagvatten kan bidra med tillförsel av bland annat metaller och fosfor. I tabell 3 redovisas antal kilometer väg med en årsmedeldygnstrafik på mer än 10 000 fordon inom avrinningsområdet, vilket bara inkluderar Tyresövägen. De kommunala vägarna med mest trafik är Gamla Tyresövägen runt korsningen Flygledargatan samt överfarten över Tyresövägen med ca 9000 fordon/dygn.

<sup>22</sup> Svenskt Vatten (2011), se referenser





Det finns ett antal parkeringsytor inom avrinningsområdet. Det finns även två parkeringsplatser söder om Tyresövägen vars dagvatten troligen leds till dagvattendammen söder om Tyresövägen.

**Tabell 3.** Vägar med mer än 10 000 fordon/ÅDT (årsmedeldygn) inom Flatens avrinningsområde.

	Flatens avrinningsområde (km)
Statlig väg >10 000 fordon/dygn*	< 2
Kommunal väg >10 000 fordon/dygn	0

\* Statliga vägar: Tyresövägen.

## Vatten- och avloppsledningar

### Spillvattenutsläpp via dagvattenledningsnätet

Spillvattenpåverkan i dagvattennätet, exempelvis orsakade av felkopplingar, läckande ledningar och bräddningar, kan bidra på ett betydande sätt till fosforbelastningen till Flaten. Dagvattensystemen som mynnar i Flaten har tidigare undersökts översiktligt och inga fel identifierades. Undersökningsmetodikerna har dock utvecklats och erfarenheter från tidigare åtgärdsarbete visar att relativt stora fel kan missas i en översiktlig undersökning och en mer detaljerad undersökning behöver därmed göras i Flatens tillrinningsområde. Förutom ökad fosforbelastning kan spillvattenpåverkan även innebära att andra ämnen från spillvatten leds till recipienten, som exempelvis fekalbakterier. Inom avrinningsområdet finns förutom VA-huvudmannens ledningar även ledningar som exempelvis fastighetskontoren ansvarar för.

### Bräddningar från avloppsnätet

Det finns inga bräddutlopp inom Flatens avrinningsområde och därmed inga problem med bräddningar från avloppsnätet via pumpstationer.

### Enskilda avlopp

Det finns ett mycket litet antal enskilda avlopp inom Flatens avrinningsområde. Totalt finns tre registrerade hos miljöförvaltningen varav en förbränningstoalett, en latrinkompost och ett minireningsverk med slamtömning. Enskilda avlopp finns även vid de tre koloniområdena Listudden med 316 stugor, Odlaren med 114 stugor och Eken med 78 stycken stugor. Det saknas dock uppgifter om antalet enskilda avlopp inom respektive koloniområde. Troligtvis handlar det i huvudsak om så kallat BDT-vatten vilket är vatten från bad, disk och tvätt

År 2007 genomfördes en inventering av befintliga avlopp inom koloniområdet Listudden vilket visade att majoriteten av stugorna saknar toalett, dock finns det ett fåtal stugor med mulltoaletter eller torrtoaletter med eller utan urinsortering. Inventeringen visade även att den vanligaste typen av avlopp i stugorna var stenistor. En del stugägare har uppgett att de saknar avlopp i sin stuga medan 80 % har dragit in vatten i kolonistugan trots att det inom Stockholms stad inte är tillåtet att dra in vatten i kolonistugor.



Inom koloniområdet Eken finns det uppgifter om en gemensam toalettanläggning men inga uppgifter om enskilda avlopp. Det finns uppgifter om indraget vatten i området vilket indikerar att det finns enskilda avlopp.

## Förorenande områden och verksamheter

### Förorenade områden

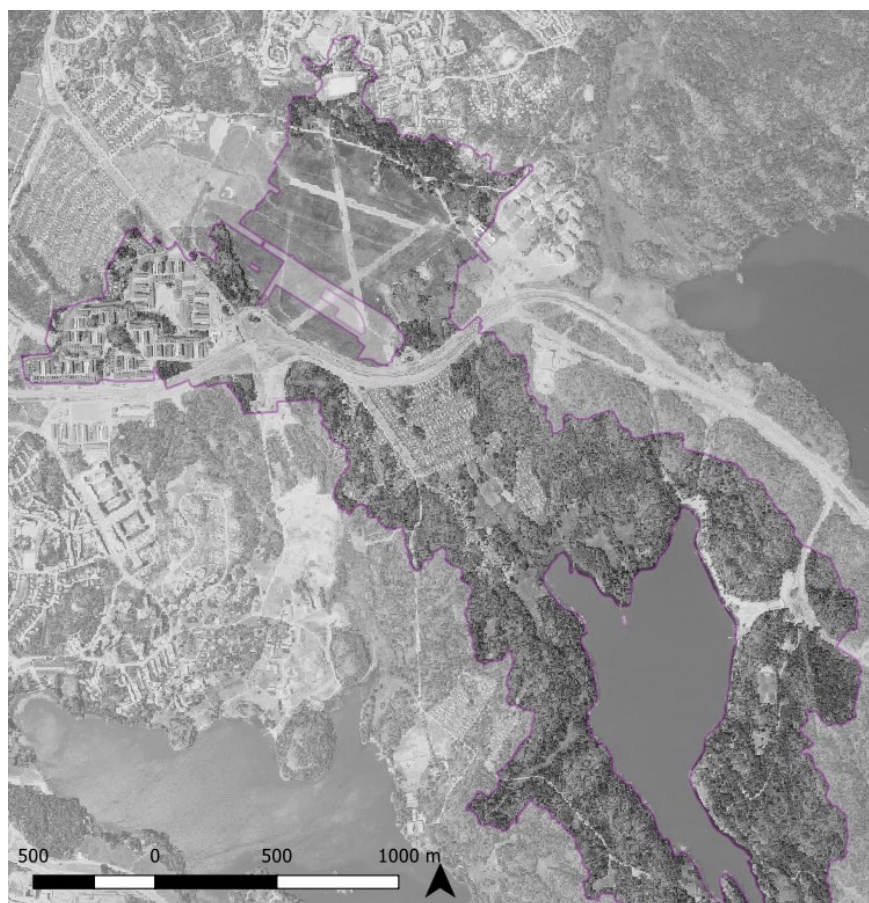
Ett förorenat område är mark, grundvatten eller sediment där halterna av något miljöfarligt ämne är så höga att det kan innebära risk för miljön och människors hälsa. Länsstyrelsen inventerar de mest angelägna områdena i länet och riskklassificerar dem. Objekt i riskklass 1 och 2 är prioriterade att undersöka och åtgärda. Inom Flatens avrinningsområde finns fem förorenade områden men inget av områdena är riskklassade. De omfattar fastigheter med bilverkstad och åkeri, kemtvätt med lösningsmedel samt en plantskola.

Innan de centrala delarna av Skarpnäck exploaterades med bostäder på 1980-talet utgjordes området av ett flygfält som nyttjades för motorsportstävlingar och landningsbana för segelflygplan, se Figur 5. På fastigheten Flyghallen 2 påträffades i samband med att området skulle exploateras med radhus rester av den före detta landningsbanan. Landningsbanan visades från provtagningar bestå av så kallad stenkoltjärna med höga halter polyaromatiska kolväten, PAH. Även fyllnadsmassor under asfalten var förorenade. I samband med schaktarbeten vid exploatering av området omhändertogs asfalten från landningsbanan samt förorenade massor som skickades till mottagningsstation. Inom ett fåtal lokala områden lämnades förorenade massor inom fastigheten då dessa var belägna på ett djup på 1-1,5 meter under markytan och bedömdes därmed inte utgöra någon risk för människors hälsa eller miljön (Exploateringskontoret 2010).

På fastigheten Landningsbanan 7 förekommer halter av PAH som eventuellt härstammar från flygfältet. I samband med att en industrilokal byggdes på fastigheten omhändertogs överskottsmassor vid schaktarbeten innehållandes halter över riktvärdena för mindre känslig markanvändning, MKM. PAH-förorenade massor inom fastigheten, belägna under asfaltsytan, som inte omfattades av schaktarbeten i samband med byggnationen bedömdes dock inte utgöra någon risk för hälsa och miljö och har ej sanerats.

Information om huruvida tjärasfalten från den före detta landningsbanan och PAH-förorenade fyllnadsmassor omhändertogs i samband med att flygfältet exploaterades under 1980-talet har inte klarlagts. Det finns således en risk att PAH-förorenad asfalt och fyllnadsmassor förekommer under befintlig bebyggelse i Skarpnäck vilket bör beaktas vid utformning av lokalt omhändertagande av dagvatten vid ombyggnation och renoveringar.





**Figur 5.** Ortofoto över avrinningsområdet 1975. I avrinningsområdets norra del urskiljs asfalterade ytor från det före detta flygfältet som var beläget i det område som idag utgörs av Skarpnäcks tunnelbanestation och omgivande centrumbebyggelse.

## Miljöfarliga verksamheter

Miljöfarliga verksamheter förekommer i industriområdet i Skarpnäck där verksamheter som bland annat bilservice av olika slag, bensinstationer, lagring av farligt avfall, industri med färgtillverkning och kemtvätt är belägna. Av de miljöfarliga verksamheter som finns inom avrinningsområdet är det ingen som direkt har någon dagvattenpåverkan på Flaten.

## Exploateringar

### Länshållningsvatten

I samband med byggprojekt kan länshållningsvatten uppkomma vid sprängning, borrhning, schaktning och annan verksamhet under ett byggske. 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

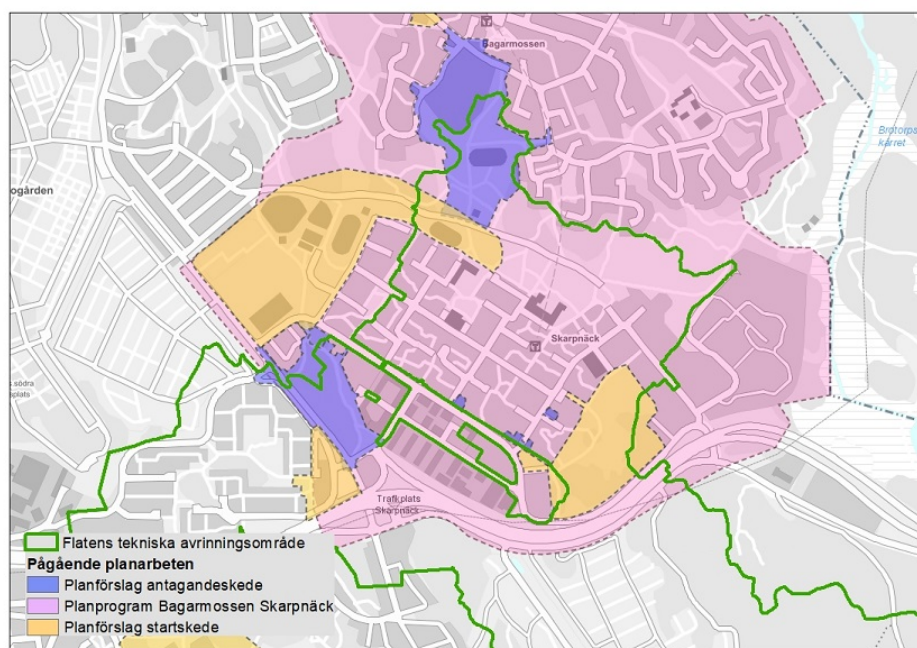
Ett nytt planprogram är framtaget för Bagarmossen och Skarpnäck som omfattar upp till 3 500 nya bostäder. Planprogrammet innefattar flertalet delområden och innebär både nybyggnation på idag obebyggd mark samt förtätning i befintlig stadsbebyggelse. Det



kan tillkomma fler bostäder då staden arbetar med ytterligare utvecklingsmöjligheter på sikt. Delar av planprogrammet ligger inom Flatens tekniska avrinningsområde och idag finns flera pågående detaljplanarbeten som ligger helt eller delvis inom avrinningsområdet, se Figur 6. Dessa omfattar tillsammans cirka 2000 bostäder<sup>23</sup> samt service i form av bland annat skola, förskolor, vårdboende och kontor. Staden arbetar med fler utvecklingsmöjligheter som inte finns med i programmet och som kan leda till ännu fler bostäder på sikt.

I och med planerad förtätning av Skarpnäck och Bagarmossen kommer markanvändningen förändras inom avrinningsområdet och därmed även föroreningsbelastningen från avrinningsområdet till Flaten. Vid exploatering och förtätning samt eventuellt ökande nederbörds mängder till följd av klimatförändringar ökar behovet av hållbar dagvattenhantering. Dagvattnet för med sig föroreningar såsom miljögifter och fosfor som slutligen når recipient.

Att begränsa föroreningarna i dagvattnet bidrar till förbättring av ytvattenkvaliteten så att god vattenstatus kan uppnås i stadens samtliga vattenförekomster (Stockholms stad 2015). Därför ska hållbar dagvattenhantering tillämpas vid nybyggnation eller större ombyggnation oavsett recipient. För att nå förbättrad vattenkvalitet ska i första hand föroreningar i dagvatten begränsas genom att undvika användande av miljöfarliga ämnen i den yttre miljön, och i de fall de förekommer ska spridning till dagvattnet begränsas genom åtgärder vid källan. I andra hand ska dagvattnet hanteras genom lokalt omhändertagande på kvartersmark eller på allmän mark och i tredje hand hanteras närmare recipienten i anläggningar för att rena dagvatten från uppströms liggande källor.



**Figur 6.** Pågående planarbeten inom Flatens avrinningsområde (maj 2022).

<sup>23</sup> *Horisonten 3, Fallskärmen 2 samt Flygledaren 3:* ca 240 bostäder, *Del av fastigheten Skarpnäcks Gård 1:1 m.fl.:* ca 475 bostäder, *Skärgårdsskogen:* ca 600 bostäder, *Skarpnäcksfältet:* ca 500 bostäder och *Drevern 1 m.fl.:* ca 350 bostäder. Inom detaljplan *Bergholmsbacken, Rustmästaren 2* i norra delen av Flatens avrinningsområde planeras för ca 700 bostäder men dessa är placerade i Bagarmossen utanför avrinningsområdet. För den del som ligger inom avrinningsområdet planeras för bl.a. vårdboende, skola m.m.



# Fysiska förändringar av vattenmiljön

Fysiska förändringar av den naturliga miljö 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 en sjö, strukturer som utgör hinder i strandlinjen för förflyttning mellan vatten och land, ändringar avseende vattenflöde samt mänsklig förändring av en sjös form och djup

## Vandringshinder

Det finns idag inga vandringshinder i Orhemsbäcken som rinner mellan Flaten och Drevviken. Vid låga flöden kan dock vissa delar av bäcken utgöra ett naturligt vandringshinder för större fisk. Längre nedströms i sjösystemet, nedströms Drevviken, förekommer däremot flera vandringshinder som helt hindrar uppvandring av fisk och ål i Tyresåns sjösystem och därmed i Flaten. De huvudsakliga artificiella vandringshindren i nedre Tyresån är Fatbursdammen vid Follbrinksströmmen, intagsdammen vid Uddby kraftverk samt Krondammen och Kvarndammen vid Nyfors. De två första regleras av Uddby kraft AB medan dammarna vid Nyfors ägs av Tyresö kommun.

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 Drevviken och vidare till uppströms sjöar i avrinningsområdet (Norconsult 2017). Tyresö kommun har även påbörjat en förstudie om hur kommunen ska arbeta vidare med vandringshinder.



För mer information, se rapporten ”Fritt fram i Tyresån”:

[www.tyresan.se](http://www.tyresan.se)



*Fatbursdammen, ett av flera vandringshinder mellan Flatens och Tyresåns utlopp i Kalvfjärden. Foto: Michael Wzdulski*

## Påverkan på närområde och svämplan

Sjön Flaten omges av naturreservat och närområdet består till största delen av skog med begränsad påverkan genom anlagd eller brukad mark. Runt Flaten förekommer naturligt få svämplansytor på grund av att det är en sprickdalssjö. De svämplan som förekommer finns främst vid inloppet till sjön i den nordvästra delen där Flatendiket rinner ut samt i den nordöstra delen där Flatenbadet ligger idag. Inom befintliga svämplansytor saknas



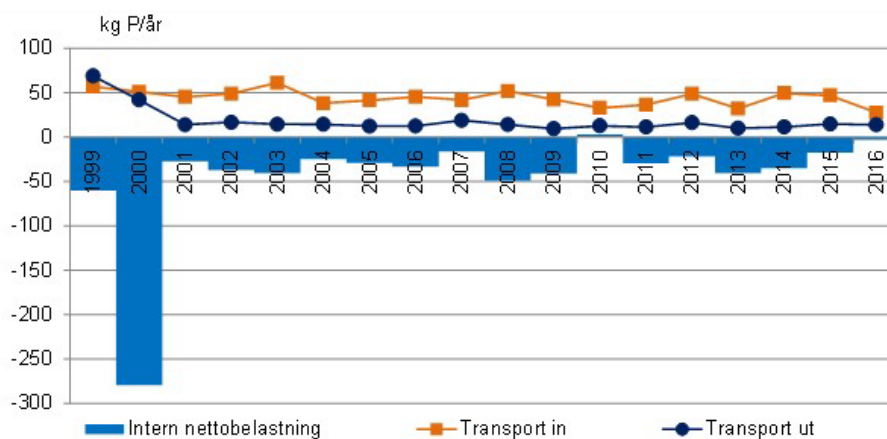
till stor del våtmarker eller vattensamlingar som kan vara viktiga för akvatiska organismer. Det viktigaste området bedöms vara inloppet till Flaten, där det troligen ursprungligen funnits viktiga miljöer för sjöns ekosystem. Området är dock påverkat genom rätning av vattendraget, det som idag är Flatendiket, samt anlagd skärmbassäng för dagvatten.

## Internbelastning

Internbelastning avser den mängden fosfor som frisätts från sedimentet till ovanliggande vatten och därmed bidrar till den totala belastningen som påverkar fosforhalten i vattnet. Läckage av lättlöslig/mobil fosfor från sediment ökar vid syrefattiga förhållanden. Den interna belastningen kan komma att öka genom att effekten av aluminiumbehandlingen avtar

År 2000 utfördes en fosforfällning genom aluminiumbehandling i sjön i syfte att minska den interna belastningen av fosfor. En stor andel av den externa belastningen av fosfor sedimenterar och lägger sig över de aluminiumbehandlade sedimenten i Flaten. En ökad extern belastning leder till en ökad sedimentation till det aluminiumbehandlade sedimentet, vilket bidrar till en förkortad livslängd för den aluminiumbehandling som genomförts.

Figur 7 visar den interna nettobelastningen av fosfor samt transporten av fosfor in och ut ur Flaten. Den kraftiga reduktionen av den interna nettobelastningen av fosfor som skedde i sjön år 2000 beror på utförd aluminiumbehandlings som drastiskt minskade fosforhalten i sjöns vattenmassa. Innan aluminiumbehandlingen var den interna fosforbelastningen sommartid den största faktorn till de förhöjda halterna av fosfor i sjön. Efter behandlingen har den interna belastningen varit låg.



**Figur 7.** Intern nettobelastningen av fosfor samt transporten in och ut ur Flaten år 1999-2016 (DHI 2018).

## Ej kartlagda källor

De miljögifter i kategorin prioriterade ämnen som i Flaten överskrider fastställda gränsvärden är PBDE och kvicksilver i fisk, PFOS i biota och vatten samt TBT i sediment. Inga miljögifter i kategorin särskilt förorenande ämnen (SFÄ) förekommer i halter som motsvarar sämre än god status.

De specifika källor som har orsakat de höga halterna i just Flaten har inte identifierats men det går att ange generellt varifrån föroreningarna kommer. Både PBDE och kvicksilver räknas som överallt överskridande ämnen och det har därför satts nationella undantag för dessa ämnen, men halten får inte öka. 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.

PFOS har använts i bland annat rengöringsmedel, brandsläckningsskum och metallindustrin men omfattas sedan 2009 av ett förbud mot användning (med vissa särskilda undantag), tillverkning och utsläppande på marknaden. Eftersom PFOS är mycket svårnedbrytbart är det långlivat i naturen. Det kan spridas till våra vatten via dagvattnet, eller från brandövningsplatser och områden där släckningsskum använts vid brand. Inom Flatens avrinningsområde finns inga identifierade punktkällor som kan tänkas orsaka förekomsten av PFOS i vatten och biota utan påverkan kan vara diffus och härstamma från dagvatten som förorenats eller från långväga transport och atmosfärisk deposition.

TBT har tidigare använts som bekämpningsmedel i främst i båtottenfärger men även vid impregnering av trä, som stabilisator i plast och kan även förekomma i bland annat tättningsmedel, lim, fogmassor, lacker och har tidigare använts som tillsats i cement. TBT har varit förbjudet i båtottenfärger sedan 1989 för fritidsbåtar men hittas fortfarande på båtskrov. I och i anslutning till Flaten förekommer dock inga båtklubbar, båtuppläggningsplatser eller båtbygggor. Förekommande halter av TBT i Flaten bedöms härstamma från dagvatten som förorenats från diffusa källor snarare än från en punktkälla. TBT finns i mätbara halter i de övre 15 centimetrarna av sedimentet. TBT-profilen karaktäriseras av snabb ökning uppåt i kärnan och når ett maxvärde på 5-10 centimeters djup (JP Sedimentkonsult HB 2019). Kvoten mellan TBT och dess nedbrytningsprodukter monobutyltenn MBT och dibutyltenn DBT i sediment kan användas för att bedöma om det sker ett nytillskott av TBT eller ej. I Flaten är kvoten mycket låg vilket klart indikerar att nutida tillförseln av TBT är liten.



## 6 Genomförda åtgärder

---

Vattenkvaliteten i Flaten är delvis ett resultat av tidigare genomförda åtgärder som utförts i syfte att minska belastningen av miljöfarliga ämnen och näringsämnen. Åtgärder har även genomförts i syfte att förbättra närmiljön avseende naturliga strukturer. Tidigare genomförda åtgärder som utförts i syfte att förbättra vattenkvaliteten och närmiljön beskrivs kortfattat.

### Dagvattenhantering vid Flatenparkeringen

Parkering vid stora entrén till Flatens naturreservat och Flatenbadet har byggts om för en bättre dagvattenlösning. Projektet genomfördes inom satsningen Grönare Stockholm. Nya grönytor i form av växtbäddar med trädplanteringar har anlagts mellan parkeringsplatserna för rening av dagvatten.

### Fosforfällning

År 2000 utfördes en aluminiumbehandling av sedimentet i Flaten i syfte att fälla fosfor som frisattes från botten till den fria vattenmassan vid låga syrehalter, det vill säga minska interbelastningen av fosfor. Åtgärden resulterade i lägre fosforhalter, större siktdjup, mindre växtplankton samt högre syrehalter i bottenvattnet.

### Flatendiket

I anslutning till Flatendiket har åtgärder vidtagits i syfte att minska belastningen av näringsämnen och miljöfarliga ämnen. Två åtgärder har vidtagits uppströms diket varav en dagvattendamm för rening av trafikdagvatten från Tyresövägen i anslutning till två större dagvattenutlopp vid korsningen Flatenvägen/Orhemsvägen samt ett dämme som utjämnar flödestoppar i Flatendiket. Åtgärder genomfördes under 2008 och 2009 och anläggningarna togs i drift under våren 2009. Åtgärden avser kompletterande rening av dagvatten före den sedimenteringsbassäng som har anlagts vid Flatendikets utlopp i sjön. Skärmbassängen rustades upp och modifierades för ökad reningseffekt år 2008 och en ny upprustning av bassängen är planerad till hösten 2022.

### Risvasar

Risvasar är en form av fiskevård med lång historisk tradition som utförs i syftet att gynna reproduktionen av fisk. Risvasar utgör lekplats och substrat för rom, skydd för rom och yngel samt uppväxtplats för fisk. Under vintern 2006 och 2007 placerades risvasar ut från is på cirka 2-3 meters djup. Under vintern 2008/2009 utfördes en uppföljning där risvasar kompletterades med ris efter behov.

### Groddammar

Flatens naturreservat har tidigare haft flera groddjurslokaler som har förstörts bland annat på grund av tippning av jord- och stenmassor. I området har därför två nya dammar, Altandammen och Kasbydammen, anlagts under 2006 och 2007.







# 7 Åtgärder för att nå god vattenstatus



Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga belastningen som påverkar Flaten.

I följande avsnitt ges en sammanfattning av åtgärdsbehovet som identifierats i arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för att bibehålla god ekologisk status och nå god kemisk status. Åtgärder redovisas mer detaljerat i genomförandeplanen.

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet har en analys gjorts av möjliga åtgärder inom avrinningsområdet för att kunna möta de förbättringsbehov som behöver uppnås så att miljö kvalitetsnormerna för Flaten kan följas. I de anläggningar som avskiljer fosfor sker sannolikt även avskiljning av andra ämnen men det är osäkert hur mycket. Kunskapen om olika källors bidrag och hur dessa kan minska behovet 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 miljötillsyn och hållbar dagvattenhantering i översikts- och detaljplanering har staden möjlighet att arbeta aktivt för en god vattenkvalitet i sina vattenförekomster. 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 samt att arbeta förebyggande för att minska halterna och förekomsten av skadliga ämnen i dagvattnet. Föreslagna åtgärder syftar till att minska den historiska och befintliga belastningen som påverkar vattenförekomsten. Tillkommande belastning i samband med ny exploatering behöver i första hand omhändertas genom en hållbar dagvattenhantering i respektive plan.

## Behov av nya åtgärder

Nedan ges en kort sammanfattning av de åtgärder som föreslås i genomförandeplanen för att möta förbättringsbehoven för Flaten och därmed kunna följa miljö kvalitetsnormerna. Åtgärder är indelade i övergripande åtgärder och platsspecifika åtgärder. Totalt beskrivs 19 åtgärder, varav 8 platsspecifika åtgärder med fokus på främst näringsrening, hydromorfologi och biologisk mångfald.

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



För mer detaljerad information om åtgärder, se:  
[Flaten, Lokalt åtgärdsprogram, Genomförandeplan](#)

### Övergripande åtgärder

Övergripande åtgärder utgörs främst av tillsynsrelaterade åtgärder samt drift- och underhållsåtgärder. De tillsynsåtgärder som föreslås omfattar främst de verksamheter och områden som har identifierats i påverkansanalysen. Riktad tillsyn bör utföras av



enskilda avlopp i koloniområden, miljöfarliga verksamheter och industriområden, potentiellt förorenade områden, större vägar och parkeringsytor, befintliga dagvattenanläggningar samt då länshållningsvatten leds till Flaten.

Övriga åtgärder som bör utföras omfattar bland annat att välja bra byggnadsmaterial vid drift och 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 spillvattenläckage via dagvattenledningar och att minska mängden dagvatten i spillvattennätet. Informationsåtgärder gällande vandarmussla föreslås också.

### **Platsspecifika åtgärder**

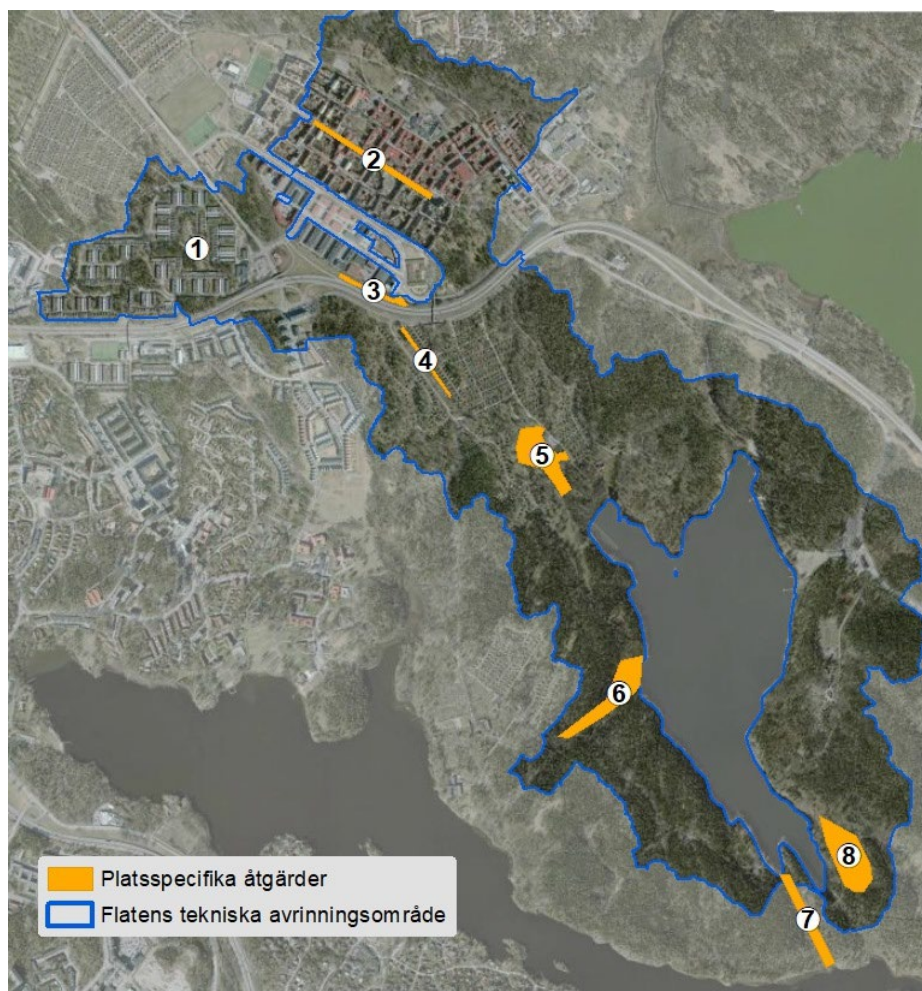
Med platsspecifika åtgärder avses åtgärder med fast geografisk placering, exempelvis en dagvattendamm. Ansvarig för genomförandet av åtgärderna samt schablonberäknade kostnader och reningseffekter presenteras i genomförandeplanen.

Totalt har tre åtgärder föreslagits i de övre delarna av Flatens avrinningsområde norr om Tyresövägen. Fokus har legat på att lokalisera platser med få intressekonflikter och goda höjdförutsättningar nära befintliga dagvattensystem. Föreslagna åtgärder i den övre delen av avrinningsområdet syftar främst på rening av dagvatten.

Ytterligare fem åtgärder föreslås i området söder om Tyresövägen. Samtliga åtgärder i den södra delen av avrinningsområdet är placerade i direkt anslutning till befintliga vattenmiljöer och syftar i större utsträckning till effekter såsom hydromorfologi och biologisk mångfald.

De platsspecifika åtgärdernas geografiska placering redovisas i Figur 8 samt i Bilaga 1 tillhörande genomförandeplanen till det lokala åtgärdsprogrammet.





**Figur 8.** Placering av de platsspecifika åtgärderna nr 1-8.

## 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. En fortsatt uppföljning av förekommande halter av PFOS och TBT föreslås. 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 tillförsel av miljögifter och lämpliga reningsmetoder kan behöva utredas.

## Kostnader och effekter

Den totala kostnaden för samtliga kostnadssatta platsspecifika åtgärder är cirka 67-90 Mkr, se Tabell 4. Kostnaden för åtgärderna anges i ett intervall då den är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna samt en osäkerhetsfaktor på 15 % för de platsspecifika åtgärderna.

I den totala summan ingår inte kostnaden för flera av de övergripande åtgärderna eftersom de är svåra att uppskatta och främst finansieras genom tillsynsavgifter eller utförs i samband med löpande arbete. I den separata genomförandeplanen beskrivs åtgärderna mer ingående tillsammans med en mer detaljerad redovisning av kostnader samt fördelning av ansvar och finansiering. 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. De platsspecifika åtgärderna som Stockholm vatten och avfall ansvarar för har dessutom räknats upp med en faktor fyra jämfört med underlaget till det lokala åtgärdsprogrammet, detta för att erfarenheter från genomförda åtgärder visar att kostnaderna blir betydligt högre än de som uppskattas i underlaget.

De platsspecifika åtgärderna beräknas minska fosforbelastningen till Flaten med upp till totalt 108 kg fosfor per år, vilket utgör en buffert mot framtida förändringar inom avrinningsområdet. Siffran kan vara överskattad på grund av 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. En minskad tillförsel av fosfor och partiklar till sjön medför att effekten av den aluminiumbehandling som utförts bibehålls och utgör även en buffert mot negativ påverkan på status avseende växtplankton, klorofyll och siktdjup.

Det finns ett förbättringsbehov för TBT och PFOS då givna gränsvärden överskrids i fisk eller sediment. Baserat på befintlig kunskap finns det inga historiska föroreningar eller miljöfarliga verksamheter inom Flatens avrinningsområde som bedöms kunna ge upphov till de förhöjda halterna av TBT och PFOS. Tillförseln misstänks härstamma från diffusa källor som påverkat tillflödande dagvatten. Åtgärder om fortsatt miljöövervakning föreslås för att utöka kunskapen om föroreningarnas utbredning.

**Tabell 4.** Sammanställning av kostnader och effekter av samtliga åtgärder och utredningar.

Åtgärder och utredningar	Total reduktion (kg P/år)	Total investeringskostnad (Mkr)
Övergripande åtgärder	Okänd	Okänd
Platsspecifika åtgärder	108	78,5*
Utredningar och undersökningar	Okänd	0,5
<b>SUMMA**</b>	<b>108</b>	<b>67-90</b>

*\*De platsspecifika åtgärderna som SVOA ansvarar för har räknats upp med en faktor fyra jämfört med underlaget till lokalt åtgärdsprogram, detta för att erfarenheter från genomförda åtgärder visar att kostnaderna blir betydligt högre än de som uppskattas i underlaget.*



## 8 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 Flaten att nå miljö kvalitetsnormerna till år 2027.

Flaten har redan god ekologisk status och därmed inget förbättringsbehov för fosfor. Det är dock viktigt att fosforbelastningen inte ökar för att statusen inte ska sänkas. Gällande den hydromorfologiska statusen bedöms även den till god och de åtgärder som föreslås bidrar till att bibehålla och stärka de fysiska livsmiljöerna.

Halterna av flera miljögifter behöver minska för att god kemisk status ska kunna följas. I sediment förekommer halter av TBT som behöver minska med 82 % för att god status ska uppnås. De flesta av de föreslagna åtgärderna i det lokala åtgärdsprogrammet avser rening av dagvatten genom sedimentation vilket innebär att partiklar får sedimentera i exempelvis en dagvattendamm innan vattnet når Flaten. De föreslagna fosforreducerande åtgärderna bedöms därför även minska belastningen av partikelbundna miljögifter som transporteras via dagvattnet till vattenförekomsterna, som exempelvis till viss del TBT. 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 dock vara svårt att nå miljö kvalitetsnormerna för sediment i tid då de naturliga överlagringsprocesserna är långsamma.

Halten av PFOS i biota behöver minska med 6 %. PFOS överskrider gränsvärdena även i vatten men då gränsvärdena för biota väger tyngre anges förbättringsbehov endast för fisk. 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. Påverkan kan vara diffus men det krävs mer kunskap om påverkanskällor och ytterligare mätningar för att bedöma om det är möjligt att nå miljö kvalitetsnormen för PFOS till år 2027.



## 9 Slutsatser

---

Flaten uppnår god ekologisk status och bedöms kunna bibehålla den goda statusen om inte fosforbelastningen ökar. Däremot finns ett förbättringsbehov för miljögifter för att god kemisk status ska uppnås. I det lokala åtgärdsprogrammet identifieras påverkanskällor, förbättringsbehov, åtgärder, kostnader och ansvarsförhållanden.

Genomförs de åtgärder som föreslås i åtgärdsprogrammet finns goda chanser att upprätthålla den ekologiska statusen och även bidra till en ökad biologisk mångfald och förbättrad hydromorfologi. En viktig förutsättning för att bibehålla den goda statusen är att en långsiktigt hållbar dagvattenhantering säkerställs i alla nya exploateringsprojekt inom avrinningsområdet och att miljö kvalitetsnormerna därmed inte äventyras. Ambitionen bör vara att belastningen ska minska så mycket som möjligt vid ombyggnation av redan ianspråktagen mark, samt att den inte ska öka vid ny exploatering. Åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten och åtgärder vid föroreningskällorna i samband med nybyggnation är inte inkluderat i åtgärdsprogrammet men utgör en viktig del i att förbättra vattenkvaliteten i Flaten.

Flera partikelbundna miljögifter som transporteras med dagvattnet, så som TBT, bedöms även minska till följd av genomförandet av planerade åtgärder. Hur mycket belastningen, och därmed halten i Flatens sediment, minskar går dock inte i detta skede att kvantifiera varför det inte går att bedöma om parametern kommer att motsvara god status till 2027.

Gällande PFOS krävs mer avancerade reningstekniker som exempelvis kolfilter för att rena tillrinnande dagvatten. På grund av att de huvudsakliga källorna ännu inte är identifierade är det svårt att bedöma om det är möjligt att nå god status avseende PFOS till år 2027.

Kunskapen om olika källors bidrag och/eller hur dessa kan minskas på bästa sätt utredas vidare innan åtgärder kan föreslås. Den kunskapsinhämtning som behöver göras måste ske utifrån ett helhetsgrepp med nationellt stöd. Utan en fördjupad kunskapsbild är det mycket tveksamt om miljö kvalitetsnormerna för ovan nämnda ämnen, och i förlängningen den kemiska statusen, kan uppnås till år 2027. Vidare utredningar för ett förbättrat kunskapsläge kommer att behövas.

Uppskattningen av kostnaderna är ungefärliga och kan behöva revideras när åtgärden planeras och projekteras mer noggrant. Vissa av åtgärden kan göras inom budget för löpande arbeten medan andra kräver extratillsatta resurser. Det kan även hända att några åtgärder faller bort på grund av tekniska eller andra anledningar.

Mångfunktionella lösningar som kan tillgodose flera av stadens behov bör eftersträvas. Vid utveckling av den täta stadsmiljön bör dagvattenhanteringen, utöver att rena dagvatten, även eftersträva att bidra till klimatanpassning, ekologiska värden och estetiskt tilltalande miljöer. Klokt utformade lösningar kan även förväntas rena oönskade ämnen kring vilka kunskaperna är begränsade, men tillräckliga för att kunna motivera lämplig reningsteknik.



# 10 Referenser

---

DHI Sverige AB, SYNLAB och Naturcentrum AB (2018) Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Flaten, Rapport 2018-06-29

JP Sedimentkonsult HB (2019) Metaller och organiska miljöföroreningar i Flaten 2018

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

Medins Havs och Vattenkonsulter AB (2020) Bottenfauna i Stockholms stad 2020 – en undersökning av bottenfauna i tio sjöar, två mälarvikar samt i Brunnsviken.

Naturvatten i Roslagen (2017) Undersökning av bottenfauna i Stockholms stad – Inventering av 10 sjöar och 3 Mälarvikar.

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

Pelagia (2020) Växtplankton Mälarsnitt och småsjöar 2020

Sportfiskarna (2017) Standardiserat elfiske i Tyresåns avrinningsområde, En provfiskerapport utförd av Tyresåns vattenvårdförbund

Sportfiskarna (2019) Standardiserat nätprovfiske i Flaten, En provfiskerapport utförd åt Stockholm vatten

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

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





