

Delrapport 2

UNDERLAG TILL LOKALT ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR NÄRINGSÄMNER OCH MILJÖGIFTER I STRÖMMEN OCH LILLA VÄRTAN



Slutrapport

2023-06-30

Uppdrag: 316295 LÅP Lilla Värtan och Strömmen –
Näringsämnen och miljögifter

Titel på rapport: Underlag till lokalt åtgärdsprogram för
näringsämnen och miljögifter i Strömmen och Lilla
Värtan

Status: Slutrapport

Datum: 2023-06-30

Medverkande

Beställare: Stockholm stad, Lidingö stad, Solna stad,
Danderyds kommun och Nacka kommun

Kontaktperson: Katarina Forslöw

Konsult: Karin Axelström, Olof Jonasson, Nadja Lundgren,
Elvira Lind

Uppdragsansvarig: Anders Larsson / Karin Axelström

Kvalitetsgranskare: Anders Larsson, Tyréns och Beställarens
arbetsgrupp

Detta projekt har medfinansierats genom statsstöd till lokala vattenvårdsprojekt förmedlade av Länsstyrelsen i Stockholm. Rapporten och tillhörande dokumentation, inklusive fotografier, får fritt användas och spridas av Länsstyrelsen och andra aktörer.



Havs
och Vatten
myndigheten


Länsstyrelserna

Sammanfattning

Danderyd, Lidingö, Nacka, Solna och Stockholm har genom miljöförvaltningen i Stockholm stad gett Tyréns i uppdrag att ta fram underlag till lokala åtgärdsprogram för att uppnå god ekologisk och kemisk status med avseende på näringsämnen och miljögifter i Strömmen och Lilla Värtan. För dessa vattenförekomster är målsättningen att miljökvalitetsnormerna (MKN) ska vara uppfyllda till år 2037 för kvalitetsfaktorn näringsämnen och år 2027 för miljögifter. Vattenmyndighetens åtgärdsprogram är på en alltför övergripande nivå för att kunna fungera som ett operativt underlag för kommunernas åtgärdsarbete. Syftet med de lokala åtgärdsprogrammen är att konkretisera miljöproblem, åtgärdsbehov och åtgärdsförslag så att kommunerna kan genomföra lämpliga, kostnadseffektiva åtgärder och även hänvisa till andra myndigheter och verksamhetsutövare.

Underlaget till lokalt åtgärdsprogram redovisas i två delrapporter. I denna delrapport (delrapport 2) redovisas ett antal förslag till åtgärder som kommunerna kan genomföra för att förbättra vattenkvaliteten i aktuella recipienter. Förslagen baseras på den nulägesanalys samt förbättringsbehov och beting som har redovisats i Delrapport 1. Åtgärdsarbetet inom utredningsområdet föreslås primärt syfta till att begränsa tillförseln av miljögifter som antracen, koppar, zink, PFAS och TBT. Prioriteringen baseras på hur mycket halterna i vatten respektive ytliga sediment överstiger gränsvärden för god status och på trender i sedimentlagren och över tid. Möjligheten att påverka förutsättningarna för att följa MKN för ekologisk och kemisk status genom lokala åtgärder (det vill säga både inom avrinningsområdet och i sedimenten) är sannolikt större för miljögifter än för näringsämnen. Tillförseln av näringsämnen sker till stor del från angränsande vattenförekomsters sediment men även Mälaren och reningsverk. Fosfortillförseln från land utgör endast ca 0,2 % av den totala belastningen på de aktuella vattenförekomsterna¹.

För att få en översikt av storleksordningar av källor till miljögifter i Strömmen och Lilla Värtans sediment har en mycket enkel massbalans sammanställts, se Tabell 3. Sammanställningen tyder på att spridning via reningsverk och dagvatten förklarar en stor del av mängderna av koppar, zink och kadmium i ytligt sediment, medan mängderna av PAH (antracen och fenantren) samt bly och TBT tillförs via andra källor, såsom omrörning av gamla förorenade sediment, båtar och hamnar. Den enkla mass-

¹ Walve, J. (2021). Massbalanser för kväve och fosfor för Strömmen och Lilla Värtan – första sammanställning och beräkningar baserade på modelldata från vattenweb . Utkast 2021-09-27.

balansen som genomförts avseende sedimentföroreningar indikerar att tillförseln av föroreningar från grundvattnet generellt är mycket låg.

Vid sidan om dagvatten är förorenad mark, förorenade sediment och internbelastning från sediment viktiga föroreningskällor att beakta i det fortsatta åtgärdsarbetet. Till detta kan tilläggas sjöfart samt punktkällor, bräddningar från avloppsnät och verksamheter på land och i vatten, även om dessa inte kunnat kvantifieras (bräddningar i Stockholms stad undantaget).

Följande platsspecifika åtgärder föreslås vara prioriterade (prioritet 1).

- Hantering av förorenade sediment vid Husarviken (Stockholm) och Bergs oljehamn (Nacka).
- Åtgärder för minskning av spridning av TBT från båtuppsamlingsplatser/småbåtshamnar
- Aluminiumfällning av fosfor i Lilla Värtan.
- Dagvattenåtgärder med rening av dagvatten vid Vikdalsvägen (Nacka), Anna Linds Park och Enskede IP (Stockholm), Rödstugevägen och Abborrparken (Lidingö), Hamnvägen och Grängsgärdet (Danderyd).

Samtliga platsspecifika åtgärder som har utretts har bedömts som genomförbara. En rad fördjupade utredningar föreslås för att bedöma behovet av ytterligare åtgärder, till exempel kring förorenade sediment, dagvattenhantering i anslutning till större tunnlar och tillsynskrav riktat mot sjöfarten.

Platsspecifika åtgärder bör kombineras med övergripande åtgärder, som kan gälla för andra verksamhetsutövare än kommunerna, för att öka möjligheten att uppsatta beting för dagvatten och bräddningar uppnås. Detta ökar även möjligheten för att förbättringsbehoven för gränsvärdesöverskridande ämnen i Strömmen och Lilla Värtan kan minska. Genom tillsyn av verksamheter kan tillsynsmyndighet ställa krav på åtgärder som kan begränsa belastningen på recipienterna, genom såväl direkt tillförsel genom dagvatten, grundvatten och bräddningar eller indirekt genom minskad belastning på reningsverken.

De lokala dagvattenåtgärder som föreslås i denna rapport kan inte säkerställa att MKN för Strömmen och Lilla Värtan följs. De åtgärder som medför störst effekt för att bidra till att kunna följa MKN är sannolikt de åtgärder som föreslås genomföras direkt i recipienten. Detta omfattar åtgärder för förorenat sediment samt fällning av fosfor. Det är dock osannolikt att MKN kan följas om enbart dessa åtgärder genomförs. För att MKN för Strömmen och Lilla Värtan ska kunna följas krävs även

omfattande åtgärder i angränsande vattenförekomster. Det är även viktigt att lyfta åtgärdsbehovet med andra instanser och myndigheter som har rådighet över områden som kan påverka möjligheterna att följa MKN. Detta kan omfatta åtgärdsbehov kring hastighetsbegränsningar av båttrafik och verksamheter i Stockholms hamnar. Där kan den föreslagna kommunikationsplanen hjälpa kommunerna att påverka andra aktörer som direkt eller indirekt påverkar Strömmen och Lilla Värtan.

Sammantaget kommer föreslagna lokala åtgärder att resultera i förbättrade förutsättningar för att följa MKN, främst vad gäller vattenförekomsternas innehåll av miljögifter och metaller.

Slutsatser som har dragits inom utredningsarbetet:

- Ett antal konkreta genomförbara åtgärder föreslås som kommer att förbättra den ekologiska och kemiska statusen mot målet att följa MKN
- Att följa MKN inom uppsatt tidsram är inte möjligt även om alla föreslagna åtgärder genomförs
- För att förbättra statusen krävs samarbete med andra ansvariga och inom angränsande vattenförekomster
- Den sammantagna effekten av åtgärderna kan inte uppskattas utifrån befintligt underlagsmaterial
- Det är viktigt att övergripande åtgärder används, såväl kommunikativa (information, dialog) som lagbundna (tillsyn, tillstånd m.m.)
- Kostnaderna är totalt sett höga och sannolikt krävs medfinansiering för att kommunerna ska kunna genomföra detta arbete.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Förkortningar och begrepp	9
1 Bakgrund och syfte	11
2 Mål för åtgärdsarbetet	13
2.1 Mål.....	13
2.2 Förbättringsbehov, beting och påverkanskällor	13
2.2.1 Förbättringsbehov och beting.....	13
2.2.2 Påverkanskällor	15
2.3 Avgränsningar.....	17
3 Metoder	20
3.1 Möjliga åtgärder -Bruttolistan	20
4 Platsspecifika åtgärder.....	22
4.1 Dagvatten	22
4.1.1 Allmänt – dagvatten	22
4.1.2 Potentiella reningssystem för dagvatten från befintliga områden	23
4.1.3 Dagvattenrening - Nacka	28
4.1.4 Dagvattenrening - Stockholm.....	39
4.1.5 Dagvattenrening – Lidingö	62
4.1.6 Dagvattenrening – Danderyd	82
4.1.7 Dagvattenrening – Solna stad	89
4.2 Förorenad mark och sediment	90
4.2.1 Inledning	90
4.2.2 Pågående arbete med förorenade områden	90
4.2.3 Efterbehandlingstekniker	92
4.2.4 Undersökning av grunda områden utan tydliga landobjekt	93
4.2.5 Utredning kring kajer och i farleder med stora fartyg som kan påverka botten	95
4.2.6 Prioriterade områden för förorenade sediment - allmänt	98
4.2.7 Prioriterade områden för förorenade sediment - Lidingö	98
4.2.8 Prioriterade områden för förorenade sediment - Nacka.....	107
4.2.9 Prioriterade områden för förorenade sediment - Stockholm	111

4.3 Aluminiumfällning i Lilla Värtan	118
4.3.1 Prioritering av åtgärdsområde	118
4.3.2 Bakomliggande processer	119
4.3.3 Bedömning	121
4.4 Båtuppställningsplatser och Småbåtshamnar	123
4.4.1 Rutin för hantering av förorenade båtuppställningsplatser /småbåtshamnar	126
5 Övergripande åtgärder	129
5.1 Tillsyn	129
5.1.1 Tillsyn av förorenade områden	129
5.1.2 Tillsyn båtklubbar, båtuppställningsplatser och småbåtshamnar	130
5.1.3 Tillsyn av Stockholms tillståndspliktiga hamnar	132
5.1.4 Tillsyn dagvattenanläggningar	137
5.1.5 Tillsyn av större vägar och parkeringar	137
5.1.6 Tillsyn avloppsreningsverk och ledningsnät	138
5.1.7 Tillsyn av övriga verksamheter	138
5.1.8 Tillsyn länshållningsvatten	139
5.2 Drift och skötsel	139
5.2.1 Förebyggande arbete mot förorening av dagvattnet	139
5.2.2 Underhållsmuddring av sediment	141
5.2.3 Städning av bottnar	141
5.3 Kommunikationsplan	144
6 Prioritering av åtgärder	146
6.1 Sammanfattning av bedömningar av åtgärder för rening av dagvatten	146
6.2 Sammanfattning av bedömningar av åtgärder för förorenade områden och sediment	149
6.3 Sammantagen effekt och kostnad – platsspecifika åtgärder	151
6.3.1 Dagvatten	151
6.3.2 Övriga platsspecifika åtgärder	153
6.4 Diskussion effekt och kostnad – Övergripande åtgärder	153
6.5 Slutsats, möjlighet att följa MKN	154
7 Behov av ytterligare utredningar	155

BILAGOR

Bilaga 1 Metod för analys för föreslagna åtgärder

Bilaga 2 Bruttolista

Bilaga 3 Föroreningsberäkningar Statliga vägar

Bilaga 4 Kostnadsberäkningar dagvattenåtgärder

Bilaga 5 Föroreningsberäkningar dagvattenåtgärder

Bilaga 6 Vattendomar som berör möjliga åtgärdsområden

Bilaga 7 Båtuppsättningsplatser

Bilaga 8 Befintliga dagvattenanläggningar

Bilaga 9 Tillsyn checklista dagvattenanläggningar

Bilaga 10 Stockholm Vatten och Avfalls arbete utifrån miljötillstånd för
Henriksdals reningsverk

Förkortningar och begrepp

Avrinningsområde: I denna rapport avses det tekniska avrinningsområdet till Strömmen och Lilla Värtan, dvs den avrinning som utöver topografin även sker med hänsyn till dagvattenavledning, exploatering etc. Avrinningsområdet är definierat av Stockholm stad i en karta (Figur 2).

Dagvatten: Det finns idag ingen entydig definition av termen dagvatten, innebörden varierar mellan olika bestämmelser. I denna rapport avses det vatten som avrinner främst från hårdgjorda ytor inom ett uppbyggt område. Det kan vara tillfälliga flöden som orsakas av t.ex. regn, smältvatten, spolvatten eller framträngande grundvatten.

Förbättringsbehov: Förbättringsbehovet beskriver den minskning av en specifik belastning, till exempel övergödning eller miljögifter, som krävs för att nå god status i vattenförekomsten.

Beting: I denna rapport avser beting den minskning av föroreningar, i mängd eller procent, som satts som mål för arbetet med de lokala åtgärdsprogrammen. Betingen är fördelade per kommun. Om betinget uppnås bidrar detta till att miljökvalitetsnormerna kan följas.

Miljögifter: Miljögifter är kemiska ämnen i den yttre miljön som är särskilt skadliga. De kommer nästan uteslutande från mänsklig verksamhet. De skadar människa, djur och natur och kan påverka områden långt från utsläppskällan. Miljögifter försvinner inte av sig själva. I föreliggande rapport används begreppet miljögifter synonymt med Särskilt förorenande ämnen (SFÄ) och Prioriterade ämnen. I Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten finns i bilagor de ämnen som kan bedömas vid en statusklassificering. De särskilda förorenande ämnena är utpekade på nationell nivå och ingår i bedömningen av den ekologiska statusen medan de prioriterade ämnena är utpekade på EU-nivå och ingår i bedömningen av den kemiska statusen.

Genomförbarhet: Förutsättningen för att genomföra de föreslagna platsspecifika åtgärderna beskrivs för vissa i uppdraget angivna parametrar.

LÅP: Lokalt åtgärdsprogram.

Miljökvalitetsnorm (MKN): Anger den status (miljökvalitet) som ska följas i en vattenförekomst vid en angiven tidpunkt. Bestämmelserna om MKN för yt- och grundvatten finns i EU:s ramdirektiv för vatten. Bestämmelserna är införda i miljöbalken, Havs och vattenmyndigheten har meddelat föreskrifter

om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19). God ytvattenstatus består av två huvudsakliga kategorier, Ekologisk och Kemisk ytvattenstatus. För ytvatten fastställer Vattenmyndigheten miljö kvalitetsnormer för kemisk och ekologisk status. Klassificeringen av ekologisk status omfattar följande fem klasser:

- hög
- god
- måttlig
- otillfredsställande
- dålig

Klassificeringen för respektive statusklass bygger på analyser av flera underliggande biologiska eller kemiska parametrar i vattenförekomsten. Dessutom gäller icke-försämringskravet vilket innebär att tillståndet i vattenförekomsten inte får försämrats. Miljö kvalitetsnormen är juridiskt bindande.

Statusklass: Vattenmyndigheten bedömer och klassificerar vattenkvaliteten i utpekade vattenförekomster. Statusen bestäms utifrån ett antal kriterier som är reglerade i föreskrifter. Statusklassificeringen ligger till grund för Vattenmyndighetens beslut om miljö kvalitetsnormer för en vattenförekomst.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS): En databas som har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. www.viss.lansstyrelsen.se

1 Bakgrund och syfte

Kommunerna Lidingö, Danderyd, Nacka, Solna och Stockholms genom Miljöförvaltningen i Stockholm stad har gett Tyréns i uppdrag att utarbeta ett underlag till lokala åtgärdsprogram för att uppnå god ekologisk och kemisk status med avseende på näringsämnen och miljögifter för vattenförekomsterna Strömmen (SE591920-180800) och Lilla Värtan (SE658352-163189), se Figur 1. Hydromorfologisk status hanteras i en separat utredning som redovisas i två parallella rapporter inom samma uppdrag².

Arbetet är en del av kommunernas ansvar med att ta fram lokala åtgärdsprogram för Sveriges vattenförekomster enligt den svenska vattenförvaltningen³. Bakgrunden till detta är att Vattenmyndighetens åtgärdsprogram är på en alltför övergripande nivå för att kunna fungera som ett operativt underlag för kommunernas åtgärdsarbete. Syftet med de lokala åtgärdsprogrammen är att konkretisera miljöproblem, åtgärdsbehov och åtgärdsförslag så att kommunerna kan genomföra lämpliga åtgärder.

Uppdraget redovisas i två delrapporter. I den första delrapporten redovisas nulägesanalys samt förbättringsbehov och beting samt en kompletterande och reviderad statusklassificering. I föreliggande delrapport (delrapport 2) föreslås ett antal platsspecifika och övergripande åtgärder. För utvalda platsspecifika åtgärder redovisas lämplig lokalisering. En analys av genomförbarhet, kostnad, miljönytta och effekt på andra intressen har genomförts. Utifrån dessa aspekter ges ett förslag till prioritetsordning för genomförandet.

² Tyréns. (2023). *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för akvatiska livsmiljöer i Strömmen och Lilla Värtan*.

³ Vattenmyndigheten Norra Östersjön. (2022). *Åtgärdsprogram för vatten i Norra Östersjöns vattendistrikt 2022–2027, Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt, Diarienummer: 537-6274-2021*.



Figur 1. Geografiskt läge för vattenförekomsterna Strömmen (blå linje) och Lilla Värtan (röd linje) i Stockholms län.

2 Mål för åtgärdsarbetet

2.1 Mål

Det övergripande målet för arbetet med att identifiera och prioritera åtgärder är att de ska bidra till att vattenkvaliteten i Strömmen och Lilla Värtan förbättras så att miljökvalitetsnormerna kan följas senast år 2027 för miljögifter och 2039 för näringsämnen.

Kommunerna ska verka för att:

1. De åtgärder som ingår i det slutliga lokala åtgärdsprogrammet har genomförts i god tid innan angivna målår.
2. Framtida åtgärder och användning av mark och vatten inom ramen för kommunal planering ska förbättra förutsättningarna att nå det övergripande målet.
3. Angränsande vattenförekomster följer miljökvalitetsnormerna för vatten.

2.2 Förbättringsbehov, beting och påverkanskällor

2.2.1 Förbättringsbehov och beting

Både Strömmen och Lilla Värtan har idag otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Båda vattenförekomsterna har problem med såväl näringsämnen som miljögifter. För att kunna följa MKN för ekologisk och kemisk status är det för både Strömmen och Lilla Värtan viktigt att minska tillförseln av näringsämnen och miljögifter.

Förbättringsbehov beskriver den minskning av specifik belastning för miljögifter och näringsämnen som krävs för att nå god status i ytvattenförekomsterna, från samtliga påverkanskällor (från land, omgivande vattenförekomster och sedimenten). I Delrapport 1 har Tyréns beräknat förbättringsbehovet i vattenförekomsterna utifrån skillnaden mellan uppmätta halter i vatten, biota eller sediment och gränsvärdet för respektive recipient. I Tabell 1 och Tabell 2 framgår vilka ämnen som utgör ett problem för att kunna följa MKN. Åtgärdsarbetet inom utredningsområdet föreslås primärt syfta till att begränsa tillförseln av näringsämnen och miljögifter som antracen, koppar, zink, PFAS och TBT. Urvalet av de ämnen som bör prioriteras baseras på hur mycket halterna i vatten respektive ytliga sediment överstiger gränsvärden för god status och på trender i sedimentlagren och över tid. Förbättringsbehov för antracen, flouranten, bly, TBT, kadmium och koppar relaterar till uppmätt halt i

sediment medan förbättringsbehovet för PFAS och zink relaterat till uppmätt halt i ytvatten. Förbättringsbehovet av dioxin och icke-dioxinlika PCB relaterar till halt i fisk.

Med beting avses uppskattat lokalt förbättringsbehov för respektive kommun. Beting per kommun har beräknats för de källor det funnits kvantitativa uppskattningar för; dagvatten och bräddningar (Stockholm). Förorenade områden på land har inte ingått i betingen eftersom belastningen från förorenade områden inte gått att specificera. Detsamma gäller för flera av de pågående verksamheterna.

De beräknade betingen för det lokala arbetet gäller endast dagvattnets bidrag (inklusive bräddningar för Stockholm) och ska ses som ett exempel på hur arbetet med att minska föroreningar kan fördelas kvantitativt mellan kommunerna. Kommunernas utsläpp via dagvatten är t.ex. en liten källa gällande fosforbelastning men en relativt betydande källa när det gäller tillförsel av zink.

Eftersom det är svårt att direkt härleda effekten av en lokal dagvattenåtgärd till halter i aktuella vattenförekomsternas sediment, medges inte en direkt uppföljning av en åtgärd gentemot bedömningsgrunderna. Betingen i det lokala arbetet fokuseras därför på parametrar som i nuläget påverkar klassningen negativt, snarare än att säkerställa att "god status" uppnås.

Förbättringsbehoven och betingen har varit vägledande för urvalet av åtgärder i denna utredning (förutom de ämnen som belagts med undantag; bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar).

Tabell 1 Beting till Strömmen för att begränsa tillförsel av näringsämnen, metaller, antracen, fluoranten och TBT via diffus dagvattenbelastning samt bräddning från kombinerat ledningsnät Fördelningen är baserad på belastningsberäkningen i Stormtac (yta per kommun samt markanvändningen) samt bräddberäkning för kombinerat ledningsnät (endast näringsämnen). Alla beting redovisas i kg minskning/år. Spannet visar skillnaden mellan olika typer av bebyggelse. Från Delrapport 1.

Ämne	Förbättringsbehov (%)	Stockholm Beting för att nå god status	Nacka Beting för att nå god status
Fosfor	48 %	266 - 390#	47 - 53
Kväve	41 %	2 100 – 2 800#	350 - 390
Koppar	76 %	54 – 61	12 - 13
Zink	59 %	200 - 210	47 - 51
Antracen	98 %	0,048 - 0,05	0,012*
Bly	64 %	22 – 25	5,4 - 6,1
Kadmium	68 %	0,84 - 0,98	0,21 - 0,24
Fluoranten	72 %	0,45*	0,08*
TBT	99 %	0,037*	0,016*

* Skillnaden pga val av kategori av bostadsbebyggelse är mindre än avrundning till två värdesiffror.

Brädd från kombinerat ledningsnät endast möjligt att beräkna för Stockholm stad på grund av att det endast i Stockholm finns kombinerade system.

Tabell 2. Beting till Lilla Värtan för att begränsa tillförsel av näringsämnen, metaller, antracen, fluoranten och TBT via diffus dagvattenbelastning samt bräddning från kombinerat ledningsnät. Fördelningen är baserad på belastningsberäkningen i Stormtac (yta per kommun samt markanvändningen) samt bräddberäkning för kombinerat ledningsnät (endast näringsämnen). Alla beting redovisas i kg minskning/år. Spannet visar skillnaden mellan olika typer av bebyggelse. Från Delrapport 1.

Ämne	Förbättringsbehov (%)	Stockholm Beting	Nacka Beting	Lidingö Beting	Danderyd Beting	Solna Beting
Fosfor	46 %	160#	21 - 24	140 - 180	85 - 120	5,6 - 6,4
Kväve	38 %	1 160#	170 - 190	1300 - 1500	770 - 950	42 - 48
Koppar	74 %	38 - 40	5,1 - 5,7	32 - 43	18 - 26	2 - 2,3
Zink	68 %	170 - 180	22 - 24	110 - 140	55 - 77	10 - 11
Antracen	95 %	0,025*	0,0052 - 0,0053	0,028 - 0,031	0,014 - 0,016	0,0017 - 0,0018
Bly	23 %	6,7 – 6,9	0,99 - 1,1	4,8 - 6,5	2,4 - 3,7	0,29 - 0,33
TBT	99 %	0,12*	0,012*	0,018 - 0,019	0,003 - 0,004	0,0001*

* Skillnaden pga val av kategori av bostadsbebyggelse är mindre än avrundning till två värdesiffror, därav anges inget spann för dessa parametrar.

Brädd från kombinerat ledningsnät endast möjligt att beräkna för Stockholm stad på grund av att det endast i Stockholm finns kombinerade system.

2.2.2 Påverkanskällor

Näringsämnen

En massbalansberäkning, som visar de dominerande källorna av fosfor till Strömmen och Lilla Värtan genomfördes i Delrapport 1. Utredningen visar att den externa tillförseln domineras av tillflöde från Mälaren, Stora Värtan och Askrikefjärden samt utsläpp från Henriksdal och Bromma avloppsreningsverk. Även sedimenten står för en betydande mängd. Av den totala tillförseln av fosfor står den lokala avrinningen från land, via dagvatten och bräddningar, för en liten del (0,2 % av belastningen på Strömmen respektive 0,1 % på Lilla Värtan). Trots att belastningen av kväve och fosfor från det aktuella tillrinningsområdet är liten (exkluderat avloppsreningsverken), är bedömningen att det utifrån ett vattenvårdsperspektiv även är viktigt att identifiera och genomföra åtgärder för att begränsa tillförseln av dessa näringsämnen där det är rimligt och möjligt.

Miljögifter

En uppskattning av påverkan av miljögifter från land via dagvatten (med direktavrinning till recipienterna) har gjorts i Delrapport 1, baserat på markanvändning. Baserat på resultaten har den lokala påverkan från utredningsområdet bedömts vara större för de miljögifter som ingår i ekologisk status och de ämnen som ingår i kemisk status jämfört med näringsämnena. Möjligheten att påverka förutsättningarna för att följa MKN för ekologisk och kemisk status genom lokala åtgärder (det vill säga både inom avrinningsområdet och i sedimenten) är därmed sannolikt större för miljögifter än för näringsämnena.

För att få en översikt av storleksordningar av källor till miljögifter i Strömmen och Lilla Värtans sediment har en mycket enkel massbalans sammanställts, se

Tabell 3. Sammanställningen tyder på att spridning via reningsverk och dagvatten förklarar en stor del av mängderna av koppar, zink och kadmium i ytligt sediment, medan mängderna av PAH (antracen och fenantren) samt bly och TBT tillförs via andra källor, såsom omrörning av gamla förorenade sediment, båtar och hamnar. Den enkla massbalansen som genomförts avseende sedimentföroreningar indikerar att tillförseln av föroreningar från grundvattnet generellt är mycket låg. Det bör dock poängteras att lokalt kan betydligt högre halter i grundvattnet påverka närliggande ytvatten och sediment genom utströmning. Föroreningar i grundvattnet på förorenade landområden i anslutning till ytvatten bör därför alltid bedömas utifrån platsspecifika förhållanden.

Tilläggas kan även att belastningen från grundvatten är mycket osäker. I Stockholm förekommer ett stort antal tunnlar, bland annat tunnelbanan, Stockholms Exergi och Telia. Majoriteten av tunnelarna är hemliga och saknar miljötillstånd. Från tunnelarna sker pumpning och bortledning av grundvatten till recipient och reningsverk, en belastning som av kommunerna idag är oklar på grund av att tillstånd saknas samt att handlingar är sekretessbelagda.

Även om vissa siffror i Tabell 3 är osäkra kan slutsatsen dras att vid sidan om dagvatten är förorenad mark, förorenade sediment och internbelastning från sediment viktiga föroreningskällor i det fortsatta åtgärdsarbetet. Till detta kan tilläggas sjöfart samt punktkällor, bräddningar från avloppsnät (undantag Stockholm) och verksamheter på land och i vatten, även om dessa inte kunnat kvantifieras.

Av Tabell 3 framgår dels mängden av olika föroreningar som sedimenterar på ackumulationsbottnar i Lilla Värtan och Strömmen varje år (kolumn 1),

dels hur mycket som beräknas tillföras från källor på land (kolumn 2-4). Av kolumn 5 framgår att tillförseln från kända källor på land tillför mellan 5% (antracen) till 80 % (zink). Detta innebär att det för en del ämnen finns ett antal okända källor som tillför föroreningar till bottensedimenten årligen.

Tabell 3. Enkel massbalans av föroreningar, enhet kg/år som jämför den årliga sedimentationen på botten med kända källor på land. Andelen föroreningar från okända källor redovisas i den högra kolumnen. Ytliga sediment: medelhalt i översta 2 cm från Jonson 2021, räknat på 1 cm sedimentation per år, sedimentyta 8000 000 m² Lilla Värtan och Strömmen sammantaget. Reningsverk: tabell 1 i Delrapport 1. Dagvatten: Tabell 1 och 22 i Delrapport 1. Snötippning: Stockholms stad 2023. Grundvatten: antagen genomsnittlig grundvattenbildning på 100 mm i hela Strömmens och Lilla Värtans tillrinningsområde, föroreningshalter från SGS⁴.

Ämnen (kg/år till Lilla Värtan och Strömmen)	Ytliga sediment ackumula- tions- botten	Från reningsverk	Via dagvatten	Via snötippning * Endast Stockholm	Via grund- vatten **	Okända källor
Koppar	2000	600	250	24	2	1120 (56%)
Zink	5000	3000	1035			1000 (20%)
Antracen	3	(ej analyserat)	0,14	0,002	0,0007	2,86 (95%)
Bly	1600	50	125	8	0,1	1420 (89%)
Kadmium	20	2	5		0,03	13 (65%)
Fluoranten	20		1,6		0,004	18 (90%)
TBT	1***		0,2		0,001	0,8 (80%)

* Om max dispens, dumpning från hamnar ingår inte

** Medelhalter i grundvatten från Stockholm till Lilla Värtan

*** Bidrag från Strömmen antagits samma som Lilla Värtan

2.3 Avgränsningar

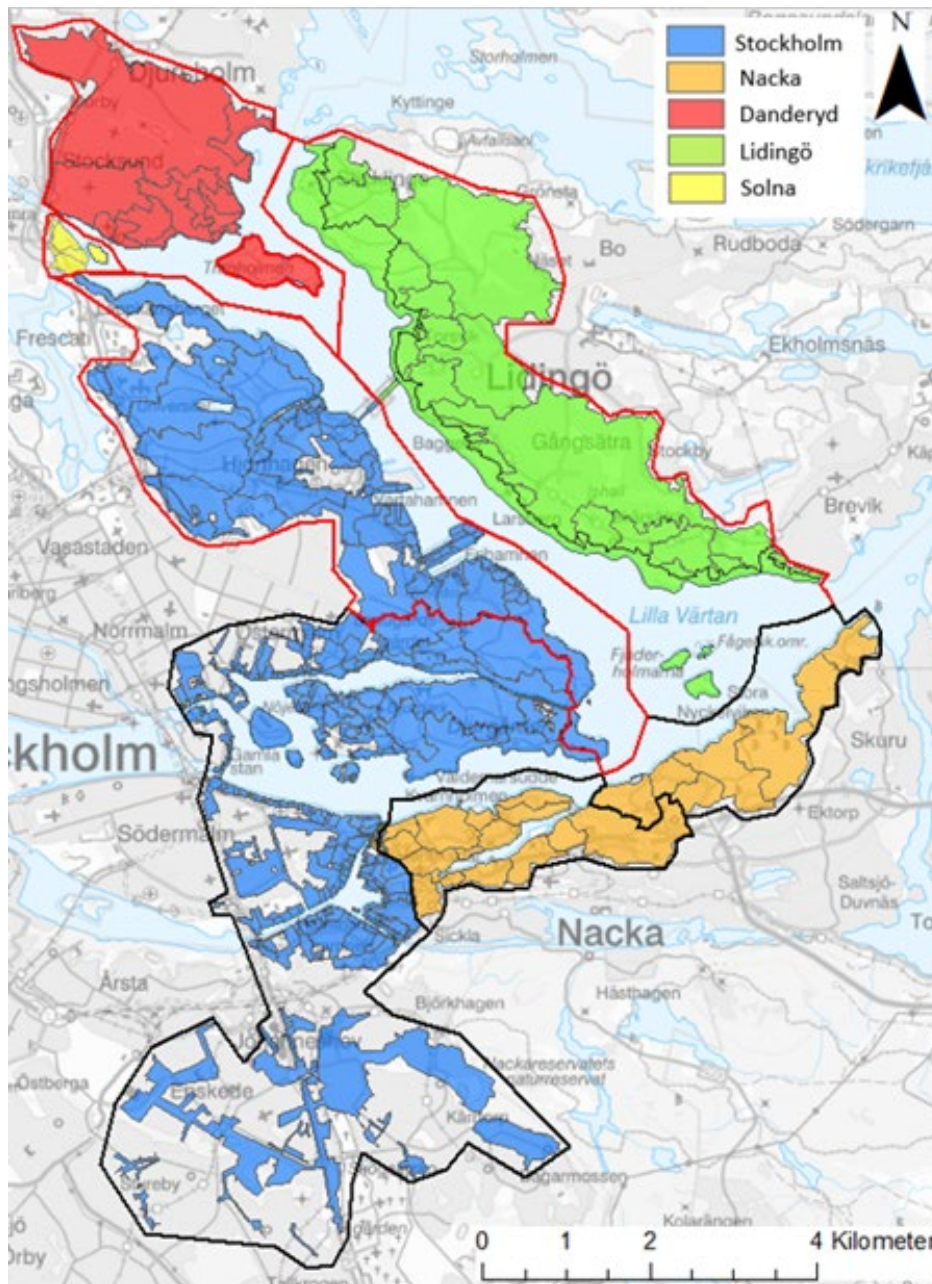
Följande avgränsningar har gjorts i arbetet med att identifiera möjliga åtgärder för att förbättra förhållandena i Strömmen och Lilla Värtan med avseende på ekologisk och kemisk status:

- Den geografiska avgränsningen av utredningsområdet framgår av Figur 2.
- Åtgärder avseende de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna för ekologisk status ingår inte i detta uppdrag utan hanteras i ett parallellt uppdrag⁵.

⁴ SGS. (2022). Grundvatten i Stockholm 2022. Stockholm: SGS.COM/ANALYTICS-SE.

⁵ Tyréns. (2023). Underlag till lokalt åtgärdsprogram för akvatiska livsmiljöer i Strömmen och Lilla Värtan.

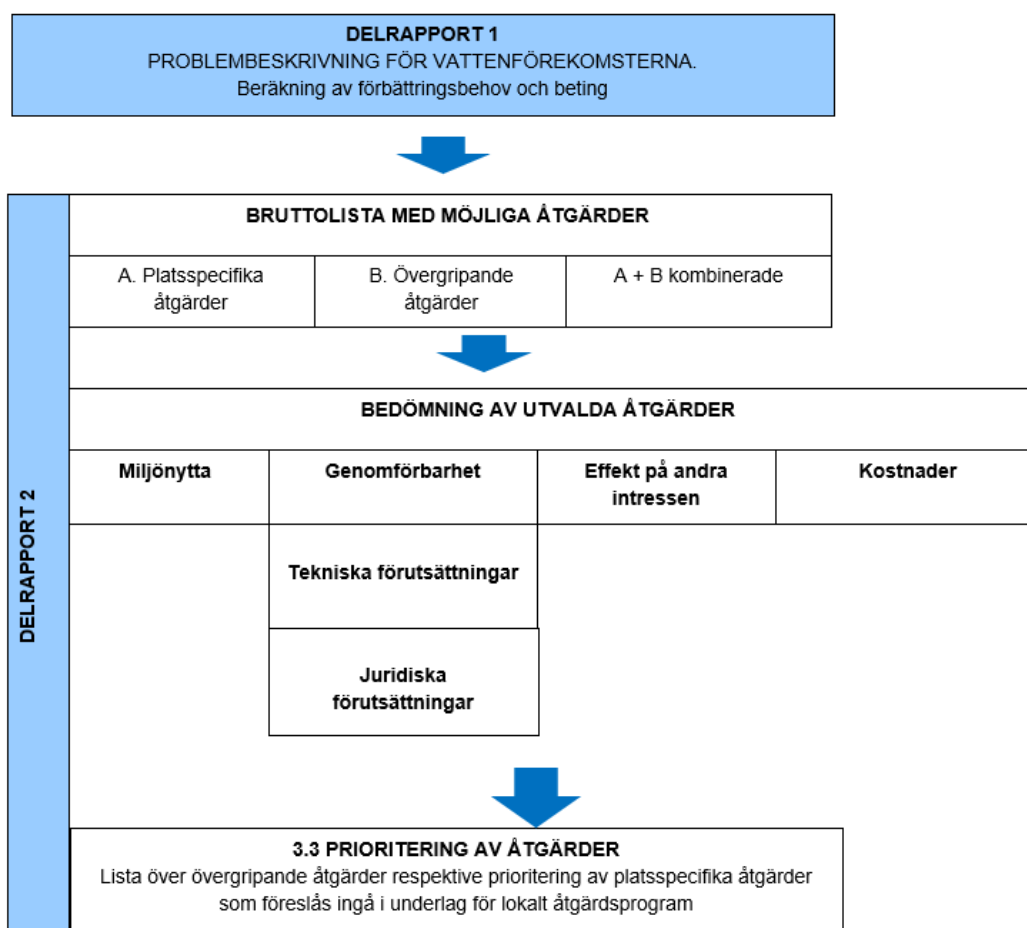
- Utredningen av möjliga åtgärder baseras på de underlag som berörda kommuner har tillhandahållit (inklusive listade källor utöver kommunerna).
- Utredningen baseras på befintlig belastning, i den mån den är känd.
- Urvalet av de enskilda objekt som bedömts inom förorenade områden har avgränsats till de strandnära objekt som har riskklass 1 och 2 i länsstyrelsernas stöd för hantering av förorenade områden, EBH-stödet, dvs mycket stor risk respektive stor risk för miljö och hälsa.
- De åtgärder som Stockholm Vatten och avfall ansvarar för inom ramen för sitt miljötillstånd beskrivs översiktligt i rapporten men ingår inte i analysen av åtgärder.
- Åtgärder som bedöms vara viktiga, men som är reglerade, eller kommer bli reglerade, i detaljplaner eller i beslutade tillstånd, nämns enbart övergripande och omfattas inte av något åtgärdsförslag.
- Ackumulationsbottnar på ett större djup har inte prioriterats för åtgärder, även om dessa vanligtvis uppvisar höga föroreningshalter. Dessa bottnar är till stora delar syrefria och ogästvänliga för växt- och djurliv.



Figur 2. Figuren visar den geografiska avgränsningen av utredningsområdet med heldragna linjer. Färgerna anger i vilken av de berörda kommunerna som tillrinningsområdet ligger. Kommunernas ungefärliga tillrinningsområde är markerat inom de svarta linjerna för Strömmen och de röda linjerna för Lilla Värtan. De gråa områdena i Stockholm har ett kombinerat ledningsnät, dagvattnet från dessa områden avleds till avloppsreningsverk och inkluderas således inte i belastningsberäkningen för dagvatten. Dagvatten och verksamheter som leds till reningsverken inkluderas i reningsverkens belastning. Utöver de i kartan markerade områdena sker avrinning från Mälaren samt uppströms liggande insjöar och vattenutbyte med Brunnsviken, Edsviken, Stora Värtan och Askrikefjärden.

3 Metoder

Metoderna som används i arbetet sammanfattas i Figur 3 och beskrivs närmare under respektive åtgärdsförslag samt i Bilaga 1.



Figur 3. Beskrivning av det analysarbete som genomförts inom området Näringsämnen och miljögifter, se Bilaga 1. Bruttolistan redovisas i Bilaga 2.

3.1 Möjliga åtgärder -Bruttolistan

Utifrån problembeskrivningen har möjliga åtgärder identifierats och sammanställts i en s k bruttolista, se Bilaga 2. Möjliga åtgärder är sådana som kan minska belastningen av de ämnen som har störst förbättringsbehov vad gäller möjligheter att nå god status i respektive vattenförekomst samt åtgärder som redan har beslutats eller påbörjats i respektive kommun. Även genomförbarhet har vägts in. Möjliga åtgärder har identifierats under diskussion med respektive kommun, bland annat vid arbetsgruppsmöten och vid två workshops.

Förutom platsspecifika åtgärder har ett antal övergripande åtgärder presenterats, dvs som inte är kopplade till en specifik kommun eller plats. De övergripande åtgärderna har delats in i tillsynsfrågor, drift och underhåll samt en kommunikationsplan.

Av de åtgärder som redovisas på bruttolistan har sedan ett urval gjorts för vidare analys. Detta urval har genomförts i samverkan med arbetsgruppen, där företrädare för respektive kommun ingått. Urvalet baseras på vilka åtgärder som bedöms ha störst miljönytta och bäst förutsättningar att genomföra åtgärderna, se Bilaga 1 för beskrivning av hur värderingen av detta genomförts.

4 Platsspecifika åtgärder

4.1 Dagvatten

4.1.1 Allmänt – dagvatten

Dagvatten är en betydande spridningsväg till recipient för vissa ämnen. För metallerna kadmium, zink och koppar har bidragen beräknats till mellan 15-17 % av den totala belastningen till svenska recipienter⁶. Detta överensstämmer i stora drag med beräkningar som gjorts i Delrapport 1 för de recipienter som berörs av denna rapport. För total belastning av näringsämnen är påverkan från dagvatten liten, se kapitel 2.2 .

I urbana områden bedrivs aktiviteter och verksamheter som ger upphov till miljöskadliga ämnen som ansamlas på markytor. Dessa ämnen kan sköljas av vid regn och transporteras via dagvattnet till mottagande recipient. Grundläggande principer för dagvattenhantering är att det så långt som möjligt ska nyttjas som resurs, hanteras så nära källa som möjligt och vid behov renas. I redan uppbyggda områden kan detta dock vara svårt och en stor del av dagvattnet från redan uppbyggda områden leds till recipient utan rening.

Regeringen har i januari 2021⁷ beslutat om två etappmål för dagvatten för att minska den negativa påverkan på dagvattenkvaliteten.

1. Etappmål om dagvattenhantering i ny eller ändrad bebyggelse

Alla kommuner har senast 2023 integrerat en hållbar dagvattenhantering i planläggning av ny bebyggelse eller vid påtagliga ändringar av befintlig bebyggelse.

2. Etappmål om dagvattenhantering i befintlig bebyggelse

De kommuner där det finns risk för betydande påverkan av dagvatten på mark, vatten och den platsspecifika miljön i befintlig bebyggelse, har senast 2025 genomfört en kartläggning och tagit fram handlingsplaner för en hållbar dagvattenhantering samt påbörjat genomförandet av planerna.

Det finns styrdokument och riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras vid ombyggnation och nybyggnation för samtliga kommuner som ingår i arbetet

⁶ SMED (2018) Belastning och påverkan från dagvatten. Rapport NR 12.

⁷ <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/pagaende-regeringsuppdrag/nationell-vagledning-om-hallbar-dagvattenhantering>, 2023-05-09

för Lilla Värtan och Strömmen. Detta kommer att vara en viktig del på längre sikt där alla områden som genomgår ombyggnation eller som exploateras kommer att ha en högre reningsgrad än vad som är fallet i nuläget.

Åtgärder som presenteras i denna rapport har fokuserat på utsläpp från områden där kommuner eller kommunalägda bolag bedöms ha rådighet. I syfte att föreslå åtgärder som kan ha en förhållandevis stor påverkan har fokus varit på punktåtgärder som har potential att öka reningsgraden av dagvatten som i nuläget leds till respektive recipient orenat. Endast åtgärder som bedöms vara praktiskt genomförbara presenteras.

Beting gällande minskning av föroreningar från dagvatten har tagits fram för respektive kommun i Delrapport 1. En summering återfinns i Tabell 1 och Tabell 2. Inom det aktuella avrinningsområdet finns både statliga och kommunala vägar, där kommunerna generellt endast har rådighet över de kommunala vägarna. Kommunen kan dock genom sin roll vad gäller tillsyn ställa krav på Trafikverket som ansvarar för de statliga vägarna att rena sitt dagvatten innan det släpps till det kommunala ledningsnätet. En beräkning av föroreningsbelastningen från vägytor för statliga vägar inom avrinningsområdet presenteras i Bilaga 3. Detta kan användas som information och bakgrund i fortsatta dialoger med Trafikverket.

För denna rapport har en övergripande analys gjorts av befintliga dagvattensystem, och ett antal potentiella platser identifierats. Platserna har identifierats utifrån mängden dagvatten som en åtgärd skulle kunna rena samt att det utifrån en övergripande analys skulle kunna vara möjligt att anlägga en åtgärd.

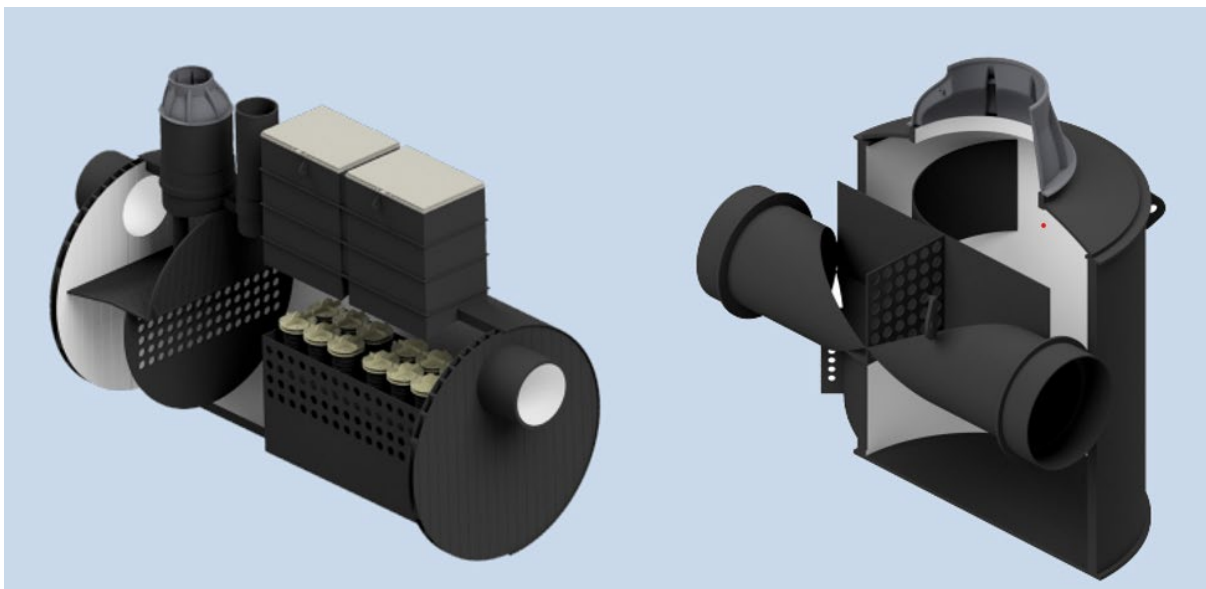
4.1.2 Potentiella reningssystem för dagvatten från befintliga områden

I redan bebyggda områden är det ofta svårt att hitta mark för ytliga system för lokalt omhändertagande av dagvatten. Områden är avvattnade med dagvattenbrunnar till ett ledningssystem som ofta ligger relativt djupt. De lösningar som kan användas i dessa situationer är därmed begränsade. Då en stor del av den årliga nederbörden, och därmed föroreningsbelastningen, sker i mindre regn kan ett system som endast renar en del av flödet även från större ledningssystem fortfarande rena en betydande del av dagvattnet från det aktuella avrinningsområdet. Det är alltså inte nödvändigt att kunna rena hela flödet från ett större ledningsnät, och högre flöden kan då ledas förbi reningsanläggningen och fortsätta i befintligt ledningsnät.

Tekniska reningsenheter

Det finns ett antal produkter på den svenska marknaden som skulle kunna vara intressanta för att rena dagvatten inom Strömmen och Lilla Värtans avrinningsområden. Där större avrinningsområden avvattnas med större dagvattenledningar kan lägre flöden avledas och renas medan högre flöden leds förbi reningsanläggningen. Reningen sker under mark och anläggningen kopplas till ledningsnätet.

Exempel på tekniska reningsenheter för dagvattenrening och som för tillfället finns tillgängliga i Sverige är Vault och Vortex som säljs av Uponor, se Figur 4. Ett annat exempel är EcoVault som säljs av Seka, se Figur 5. Enheterna kan dimensioneras för olika flöden / olika stora avrinningsområden, och fungerar främst genom att partikelbundna föroreningar tillåts sedimentera. Vissa enheter kan utrustas med filter som även kan fånga viss del av lösta föroreningar och mindre partiklar. En enhet som anläggs för ett stort område kan behöva begränsa flödet genom enheten, och ett större avrinningsområde medför en större föroreningsbelastning och en större underhållsbehov. Enheter som nämns här är endast exempel på reningsenheter och vid projektering bör en analys göras av vilken reningsenhet som finns tillgängliga samt vilken enhet som är mest lämplig för respektive plats.



Figur 4. Enheter för dagvattenrening från Uponor⁸, tv Vault, th Vortex

⁸ <https://www.uponor.com/sv-se/infra/produkter/dagvattensystem/rening>, 2023-04-24



Figur 5. EcoVault från Seka⁹

Enheter likt de i Figur 4 och Figur 5 fångar främst skräp och sediment. En stor del av de föroreningar som transporteras med dagvatten är partikelbundna, och avskiljning av partiklar är därför en viktig del i dagvattenrening. Beroende på vilken reningsenhet det gäller kan vissa även utrustas med filter som kan fånga en del lösta föroreningar.

Enheter tar inte så mycket mark i anspråk men är djupa. Efter anläggandet kan markytan återställas och underhåll utförs genom ett brunnslöck motsvarande en eller flera nedstigningsbrunnar. Skötsel och underhåll utförs från markytan med sugbil eller lyft. Beroende på storlek kan tekniska reningsenheter rena upp till 600¹⁰ L/s³, med ett maxflöde (inklusive bypass) på 4500 L/s.

Vilken reningsgrad som kan förväntas nås beror till stor del på avrinningsområde och ingående halts samt hur stor den tekniska reningsenheten är i förhållande till sitt avrinningsområde. Förväntad reningsgrad för ett antal föroreningar för tekniska reningsenheter presenteras i Tabell 4.

Exakt hur stor del av den årliga avrinningen en teknisk reningsenhet har möjlighet att rena på ett effektivt sätt beror på platsspecifika förutsättningar. Simulering med långa regnserier¹¹ indikerar att en enhet som kan hantera flöden från ett "medelregn" (7,3mm på 6,7 timmar¹²) motsvarar minst 50 %

⁹ <https://www.sekamiljoteknik.se/files/pdf/2023-ecovault-mailformat.pdf>. 2023-04-24

¹⁰ <https://www.uponor.com/getmedia/b3432eae-2cd7-44ff-bf8e-191fbb212b29/Samlingsfolder-Rening-av-dagvatten-2022.pdf?sitenam=SwedenInfra>. 2023-05-29

¹¹ Modellering med hjälp av onlineverktyg på www.lodverktyg.se, avrinningsytan justerad för att motsvara angiven avrinningskoefficient.

¹² Hernebring C (2006) 10-års regnets återkomst förr och nu, VA-Forsk rapport Nr 2006-04

av den årliga nederbörden. 50 % har därför antagits vid reningsberäkningar och är sannolikt konservativt då det inte beaktar utjämningen som sker av flöden i större avrinningsområden. Där en större del av den årliga avrinningen kan renas anges detta för respektive åtgärd.

Dammar

Dammar är en beprövad reningsmetod för dagvatten som främst fungerar genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar. En viss del lösta föroreningar kan även bindas till partiklar eller tas upp av växter, och dammar kan kombineras med andra reningsssystem (tex filter) för ökad rening. Dammar kan anläggas så att de tillför mervärden i form av estetiska och biologiska värden. Nackdelen med dammar är att de tar mycket mark i anspråk och kräver att marken är relativt plan. För att inte dammytan ska hamna för djupt, vilket kräver ytterligare markanspråk för sidoslänter, underlättar det om inkommande ledningsnät ligger relativt grunt. Förväntad reningsgrad för våtdammar presenteras i Tabell 4.

Växtfilter (biofilter, regnväxtbädd)

Större växtfilter, även kallade biofilter eller regnväxtbäddar, kan anläggas där det finns utrymme att anlägga ett centralt system vid utsläppspunkten för dagvattnet. Systemen kan precis som dammar anläggas så de tillför mervärden och kräver likt dammar att det finns yta tillgänglig samt att ledningssystemen inte ligger för djupt.

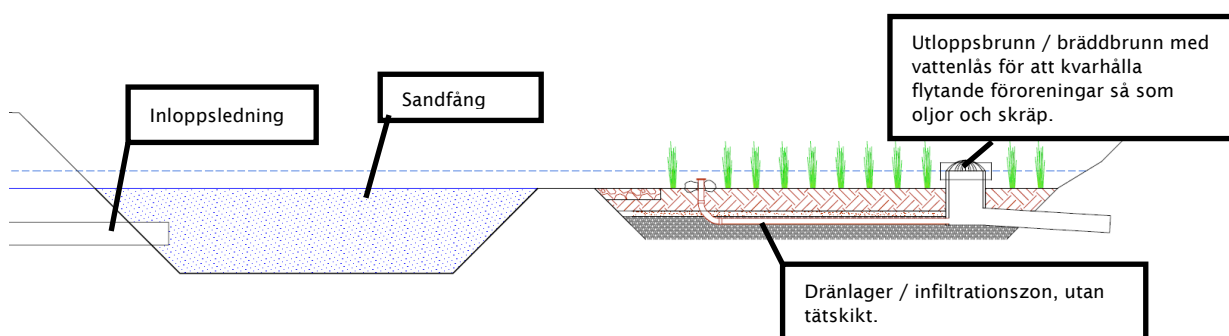
Konceptritningar av växtfilter visas i Figur 6 och Figur 7, och förväntad reningsgrad för växtfilter (biofilter) presenteras i Tabell 4. De steg som dagvattnet genomgår vid rening i ett växtfilter är generellt:

1. Försedimentering i ett större sandfång / damm. Större sediment och partikelbundna föroreningar fångas i försedimenteringen.
2. Filtring genom en filteryta. Här fastnar finare sediment och partikelbundna föroreningar på filtrets yta, där växter och rötterna hjälper till att hålla ytan genomsläpplig. Lösta metaller binds även till organiskt material (döda växter, rötter etc.) och en viss del lösta näringsämnen tas upp av växterna. Växtfilter kan vara relativt grunda i sin konstruktion, då en stor del av reningsfunktionen sker relativt ytligt.
3. Dagvatten som passerat genom filtret kan antingen ledas vidare till infiltration för att på så sätt kompensera för den minskade grundvattenbildning som kan ske när ytor hårdgörs, eller samlas upp i en dränledning för vidare avledning till en recipient. Dagvatten som

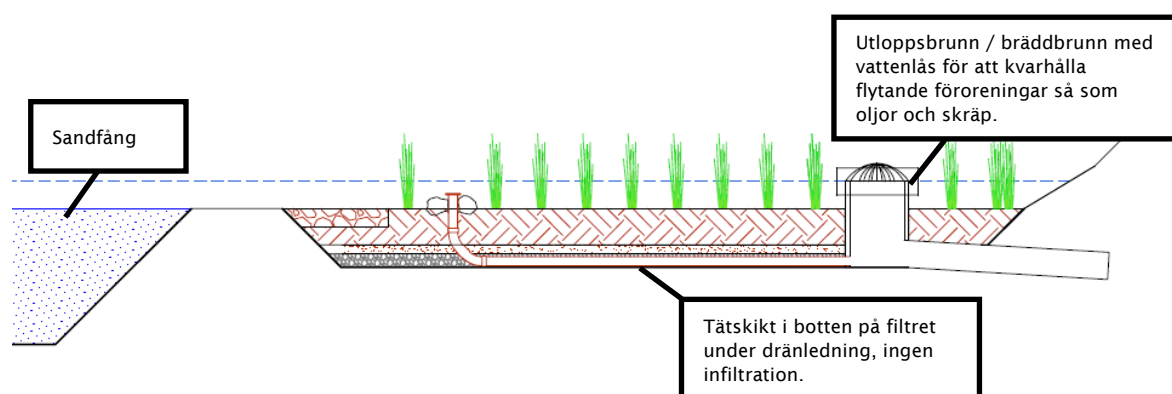
renats genom ett växtfilter har generellt en relativt jämn kvalitet med en låg partikelhalt. Det renade dagvattnet är därför lämpligt att infiltrera eller kan samlas upp för att användas för till exempel bevattning.

Exempel på användande av växtfilter i olika situationer visas i Figur 6 och Figur 7 och omfattar bland annat:

- A. Växtfilter där dagvatten leds direkt till filtret via ledning eller hårdgjorda diken, det renade dagvattnet kan infiltreras,
- B. Växtfilter med tät botten där dagvatten leds till filtret i täta diken eller ledning, renat dagvatten kan inte infiltreras.



Figur 6. Växtfilter typ A, med infiltration.



Figur 7. Växtfilter typ B, utan infiltration

Tabell 4. Reningsgrad (% minskning), olika reningssystem

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Vortex ³	10-30	0-3,0	15-30	15-30	10-25	10-20	15-30	10-20	10-20	50-70	80-85

Vault ³ (med filter)	30-60	5,0-30	60-95	50-95	50-85	50-85	45-85	40-70	30-55	60-95	55-75
EcoVault ⁴ (med filter)	ca 60	Ej angiven	Ej angiven	ca 70	ca 85	Ej angiven	Ej angiven	Ej angiven	Ej angiven	ca 90	Ej angiven
Våtdamm ¹³	ca 55	ca 35	ca 75	ca 60	ca 60	ca 50	ca 75	ca 50	ca 30	ca 80	ca 80
Växtfilter ⁷	ca 65	ca 40	ca 80	ca 65	ca 85	ca 85	ca 55	ca 75	ca 80	ca 80	ca 70

Vid beräkning av miljönyttan för respektive åtgärd har detta endast beräknats för föroreningar som dagvatten generellt har en påverkan på. Detta innebär att för TBT samt PFOS har inga föroreningsberäkningar gjorts för dagvatten.

4.1.3 Dagvattenrening - Nacka

Baserat på den övergripande analysen av befintliga dagvattensystem har ett antal möjliga platser identifierats där åtgärder för dagvattenrening skulle kunna vara möjligt, se Figur 8. Dessa är:

N1: Rening av dagvatten från ledning i Vikdalsvägen (recipient Strömmen)

N2: Rening av dagvatten från ledning vid Ryssviksvägen (recipient Strömmen)

N3: Rening av dagvatten från utlopp Svindersviken (recipient Strömmen)



Figur 8. Potentiella platser och ungefärliga avrinningsområden, dagvattenrening Nacka kommun (flygfoto från www.lantmateriet.se, 2023-04-24)

¹³ Stormtac databas v. 2023-04-11

Åtgärd N1: Ledning i Vikdalsvägen

Längs Vikdalsvägen går en ledning som avvattnar delar av centrala Nacka, Jarlaberg, Nacka Forum och Värmdöleden. Delar av området kommer att byggas om i samband med utbyggnaden av tunnelbanan till Nacka. Delar av Värmdöleden kommer då att överdäckas med bussgarage och bostäder överst. I samband med det kommer dagvattnet att renas innan det släpps ut. Avrinningsområdet som avvattnas med ledningssystemet som går längs med Vikdalsvägen är ca 54 ha, se Figur 9. Området kommunen skulle kunna få tillgång till för rening av dagvatten är litet och den åtgärd som anses vara mest lämplig är en teknisk reningsenhet.



Figur 9. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd N1 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.

I slutet av Vikdalsvägen leds dagvattnet via en 800 mm ledning vidare ner mot den nordöstra änden av Svindersviken, se Figur 10.



Figur 10. Vändplan Vikdalsvägen, dagvattenbrunn i mitten, innan ledningen går brant ner till Svindersviken.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,5 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar för området men där ängsmark/naturmark räknats bort. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 924 L/s och 82 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd N1 visas i Tabell 5, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 5. Samlad bedömning för åtgärd N1, Vikdalsvägen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet	Måttlig:	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs.
Tekniska förutsättningar	0 Utmanande teknik, vidare utredning behövs.	
Juridiska förutsättningar	0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad		Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4.
Anläggningskostnad	3 500 000 kr. (-).	Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.
Drift (per år)	120 000 kr(- -)	

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunden volym) avleds och renas från ett relativt stort avrinningsområde. Reningen är till stor del begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 6. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 6. Minskad belastning, åtgärd N1.

Åtgärd N1, Vikdalsvägen		
Avrinningsområde:	Ca 54	hektar
Minska fosforbelastningen:	6,5	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,53	kg per år
Minska belastningen av zink	3,56	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,65	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Måttlig.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde N1 innehas av aktörerna, Skanova, Nacka Vatten och Avfall (NVOA) och Nacka Energi.

Uppströms avrinningsområde är stort, vilket ger förutsättningar för en bra effekt.

Jordarter i åtgärdsområde består av glacial lera samt berg i dagen. Området lutar brant ner mot vattnet men reningsanläggningen föreslås i den plana ytan närmast vändplanen. Geologin bedöms inte påverka förutsättningarna för att genomföra åtgärden. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (0).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd N1 bedöms vara i storleksordningen 3 400 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd N3 blir då 3 500 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 120 000 kr(- -).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd N2: Ledning vid Ryssviksvägen

Längs Ryssviksvägen går en ledning som avvattnar delar av Finntorp. Delar av Värmdöleden avvattnas även mot området via stuprör. Avrinningsområdet som avvattnas med ledningssystemet som går längs med Ryssviksvägen är ca 8 ha, se Figur 11. Tillgängligt område för rening av dagvatten är beläget där vägen passerar under Värmdöleden, se Figur 12. Den åtgärd som anses mest lämplig är en teknisk reningsenhet.



Figur 11. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd N2 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 12. Område där Ryssviksvägen passerar under Värmdöleden (notera stuprör från Värmdöleden), en teknisk reningsenhet kan anläggas under mark.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,5, vilket ger ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 137 L/s och 12 L/s vid ett medelregn. Då avrinningsområdet är relativt litet kan en teknisk reningsenhet rena ett högre flöde än vid ett medelregn effektivt, och ett

reningsflöde på det dubbla, 24 L/s har antagits. Simulering med långa regnserier indikerar att det motsvarar minst 70 % av den årliga nederbörden. 70 % har därför antagits vid reningsberäkningar och är sannolikt konservativt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd N2 visas i Tabell 7, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1.

1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 7. Samlad bedömning för åtgärd N2, Ryssviksvägen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Måttlig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig: 0 Utmanade teknik, vidare utredning behövs. 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	1 800 000 kr (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 70 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 8. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 8. Minskad belastning, åtgärd N2.

Åtgärd N2, Ryssviksvägen		
Avrinningsområde:	Ca 8	hektar
Minska fosforbelastningen:	1,5	kg per år
Minska belastningen av antracen:	60%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,14	kg per år
Minska belastningen av zink	0,92	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,20	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Måttlig.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde N2 innehas av aktörerna, Skanova, Nacka Vatten och Avfall (NVOA) och Nacka Energi.

Jordarter i åtgärdsområde består av glacial lera samt berg i dagen. Området lutar ner mot vattnet men reningsanläggningen föreslås i den plana ytan innan passage under Värmdöleden. Geologin bedöms inte påverka förutsättningarna för att genomföra åtgärden. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (0).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd N2 bedöms vara i storleksordningen 1 700 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd N2 blir då 1 800 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd N3: Utlopp Svindersviken

Ledningar som har sitt utlopp i den västra änden av Svindersviken avvattnar delar av Sickla. Avrinningsområdet som avvattnas med ledningssystemet är ca 14 ha, se Figur 13. Innan utloppet finns idag ett reningssystem, sannolikt ett avsättningsmagasin. Utloppet från magasinet

sker enligt tillgänglig information via en pump (e-post 2023-03-23), och vattnet rinner sedan ut från systemet till Svindersviken, se Figur 14.



Figur 13. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd N3 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.

Det finns förslag på åtgärder för att förbättra den fysiska livsmiljön för främst fisk i de inre delarna av Svindersviken, vilket skulle vara möjligt att kombinera med ett grunt växtfilter / våtmark för rening av dagvatten. Då dagvattnet redan har genomgått rening för partikelbundna föroreningar skulle ett växtbaserat system fokusera på lösta föroreningar. Ett sådant system skulle kunna komplettera åtgärder för den fysiska livsmiljön genom en ytterligare minskad föroreningsbelastning, och kan anläggas i lämplig höjd då inlopp sker via pumpning. Se Figur 15 för förslag på placering.



Figur 14. Utlopp från befintligt reningssystem för dagvatten innan utlopp till Svindersviken.



Figur 15. Förslag på möjlig placering av växtfilter / våtmark (orange färg)

Om Trafikverket ansluter sin vägavvattning till det berörda ledningssystemet kommer ansvarsfrågan behöva förhandlas.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,5, vilket ger ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 240 L/s och 21 L/s vid ett medelregn. Då föreslagen anläggning ligger nedströms en befintlig anläggning är detta dock inte styrande för systemets funktion. Flöden pumpas och det blir därmed detta som styr övrig funktion.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd N3 visas i Tabell 9, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1.

1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 9. Samlad bedömning för åtgärd N3, utlopp Svindersviken

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig: 0 Utmanade teknik 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Förutsätter att andra åtgärder för hydromorfologi vidtas Åtgärden påverkas av strandskydd samt andra faktorer som behöver beaktas i recipienten vad gäller miljöpåverkan
Effekt på andra intressen		Anläggs som en del av åtgärder för hydromorfologi.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	7 100 000 kr (- -). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning och förutsätter att inget rev redan anlagts. Om åtgärder för att förbättra dagvattenkvaliteten görs samtidigt som andra åtgärder i vattenförekomsten blir kostnaden specifikt för dagvattenrening sannolikt mindre, se Bilaga 4.

Miljönytta

Då föreslagen anläggning ligger efter en befintlig anläggning antas den ytterligare rening som kan ske vara mindre än det som sker i tidigare steg. Givet att uppströms reningsanläggning sannolikt har en utjämnande funktion kan dock en stor del av den årliga avrinningsvolymen renas i föreslaget system. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig, på gränsen till Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 10. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 10. Minskad belastning, åtgärd N3.

Åtgärd N3, Svindersviken		
Avrinningsområde:	Ca 14	hektar
Minska fosforbelastningen:	2,2	kg per år
Minska belastningen av antracen:	68%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,15	kg per år
Minska belastningen av zink	1,01	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,30	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Måttlig.

Tekniska förutsättningar

Befintliga utlopp och ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde N3 innehåller av aktörerna Nacka Vatten och Avfall (NVOA) och Trafikverket.

Jordarter uppströms åtgärdsområde består av fyllnadsmassor över glacial lera. Själva åtgärden föreslås dock som en del av annan åtgärd i recipienten. Dessa andra åtgärder (för förbättrad hydromorfologi) kommer bli styrande för anläggningens reningsfunktion. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (0).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden påverkas av strandskydd samt andra faktorer som behöver beaktas i recipienten vad gäller miljöpåverkan. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd N3 bedöms vara i storleksordningen 7 000 000 kr, detta inkluderar dock även anläggande av ett rev för förbättrad hydromorfologi. Om anläggningen byggs på ett redan etablerat rev blir kostnaden för förbättrad dagvattenkvalitet sannolikt mindre. Se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktig tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd N3 blir då 7 100 000 kr. (- -). Om anläggningen är en del av andra åtgärder påverkar det sannolikt kostnaden, men då detta inte är känt i nuläget är detta något som får utredas vidare som en del av fortsatt arbete.

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar uppsamling av ackumulerade föroreningar samt skötsel av vegetation bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr (-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är en del av andra åtgärder i recipienten (hydromorfologi).

4.1.4 Dagvattenrening - Stockholm

Baserat på den övergripande analysen av befintliga dagvattensystem har ett antal möjliga platser identifierats där åtgärder för dagvattenrening skulle

kunna vara möjligt, se Figur 16 för Lilla Värtans avrinningsområde och Figur 17 för Strömmens avrinningsområde. Identifierade platser är:

S1: Rening av dagvatten från ledning i Ropstensslingan (recipient Lilla Värtan)

S2: Rening av dagvatten från ledning vid parkering, Södra Hamnvägen (recipient Lilla Värtan)

S3: Rening av dagvatten från ledning genom Anna Lindhs park (recipient Strömmen)

S4: Rening av dagvatten från ledning vid Åstorpsringen (recipient Strömmen)

S5: Rening av dagvatten från ledning under Enskede IP (recipient Strömmen)



Figur 16. Möjliga platser för dagvattenrening, recipient Lilla Värtan.



Figur 17. Möjliga platser för dagvattenrening, recipient Strömmen.

Åtgärd S1: Ledning i Ropstensslingan

Dagvatten från ett mindre avrinningsområde och eventuellt bräddvatten beroende på vart enheten anläggs. Avrinningsområdet för dagvatten är ca 4 ha, främst industrimark samt vägar, se Figur 18. Området gränsar till planområdet för Energihamnen vilket omfattar vidareutveckling för hamn- och industriverksamhet samt produktionsanläggning för fjärrvärme, cementterminal och bunkerdepå för fartygsbränsle. Det finns återkommande problem med oljeutsläpp i hamnområdet och en reningsanläggning bör utformas för att effektivt kunna fånga flytande föroreningar. Föreslagen reningsanläggning är en teknisk reningsenhet, placerad vid eller i gatan, se Figur 19.



Figur 18. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd S1 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 19. Område där åtgärd föreslås, Ropstenssligan.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,8 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 109 L/s och 10 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). Då avrinningsområdet

är relativt litet kan en teknisk reningsenhet rena ett högre flöde än vid ett medelregn effektivt, och ett reningsflöde på det dubbla, 20 L/s har antagits. Simulering med långa regnserier indikerar att det motsvarar minst 70 % av den årliga nederbörden. 70 % har därför antagits vid reningsberäkningar och är sannolikt konservativt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd S1 visas i Tabell 11, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 11. Samlad bedömning för åtgärd S1, Ropstenssligan

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Svår: - Utmanade teknik, vidare utredning behövs. - Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Många närliggande ledningsslag. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget, många andra ledningsslag i närområdet.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	2 000 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 70 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är till stor del begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 12. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 12. Minskad belastning, åtgärd S1.

Åtgärd S1, Ropstensslingan		
Avrinningsområde:	Ca 4	hektar
Minska fosforbelastningen:	1,4	kg per år
Minska belastningen av antracen:	60%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,15	kg per år
Minska belastningen av zink	1,77	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,23	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Svår.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde S1 innehåller av aktörerna, Skanova, Ellevio, Stockholm Exergi, Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och Stokab. Marken består av fyllning. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (-), på grund av stort antal andra ledningsslag i direkt anslutning till området.

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av ett flertal servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (-), på grund av stort antal andra ledningsslag i direkt anslutning till området.

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd S1 bedöms vara i storleksordningen 1 900 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktig tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd N3 blir då 2 000 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd S2: Parkering, Södra Hamnvägen

Dag- och bräddvatten från ett större avrinningsområde bestående av industri och flerfamiljshus-industri. Avrinningsområdet för dagvatten är ca 11 ha, se Figur 20. Området omfattas av Hjorthagens Programutredning, men det finns ingen pågående plan för området. Det finns återkommande problem med oljeutsläpp i hamnområdet och en reningsanläggning bör utformas för att effektivt kunna fånga flytande föroreningar. Föreslagen reningsanläggning är en teknisk reningsenhet, placerad under parkeringen, se Figur 21.



Figur 20. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd S2 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 21. Möjlig placering för teknisk reningsenhet S2.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,8 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 301 L/s och 27 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd S2 visas i Tabell 13, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 13. Samlad bedömning för åtgärd S2, Parkering Södra Hamnvägen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Svår: - Utmanade teknik, vidare utredning behövs. - Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Många närliggande ledningsslag. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget, många andra ledningsslag i närområdet.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	2 100 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är till stor del begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 14. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 14. Minskad belastning, åtgärd S2.

Åtgärd S2, Södra Hamnvägen		
Avrinningsområde:	Ca 11	hektar
Minska fosforbelastningen:	2,8	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,29	kg per år
Minska belastningen av zink:	3,48	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,44	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Svår.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten.

Ledningar i åtgärdsområde S2 innehåller av aktörerna Gasnätet Stockholm, Skanova, Stockholm Exergi, Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och

Stokab. Marken består av fyllning. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (-), på grund av stort antal andra ledningsslag i direkt anslutning till området.

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (-), på grund av stort antal andra ledningsslag i direkt anslutning till området.

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd S2 bedöms vara i storleksordningen 2 000 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd S2 blir då 2 100 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd S3: Ledning genom Anna Lindhs park

Dag- och bräddvatten från ett större avrinningsområde på ca 35 ha, främst område med flerfamiljshus, se Figur 22. Föreslagen reningsanläggning är en teknisk reningsenhet, placerad i parken, se Figur 23.



Figur 22. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd S3 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 23. Parkmark där åtgärd S3 föreslås.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,6 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 719 L/s och 64 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd S3 visas i Tabell 15, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 15. Samlad bedömning för åtgärd S3, Anna Lind park

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig: 0 Utmanade teknik, vidare utredning behövs. 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	3 500 000 kr. (-). 120 000 kr(- -)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett relativt stort avrinningsområde. Reningen är till stor del begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 16. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 16. Minskad belastning, åtgärd S3.

Åtgärd S3, Anna Lindh park		
Avrinningsområde:	Ca 35	hektar
Minska fosforbelastningen:	5,7	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,52	kg per år
Minska belastningen av zink:	3,47	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,76	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Måttlig.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde S3 innehåller av aktörerna Stokab, Skanova och Stockholm Vatten och Avfall (SVOA).

Jordarter i åtgärdsområde består av fyllning över postglacial lera. Reningsanläggningen föreslås i den öppna parkytan. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (0).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd S3 bedöms vara i storleksordningen 3 400 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd N3 blir då 3 500 000 kr. (-).

Driftskostnad

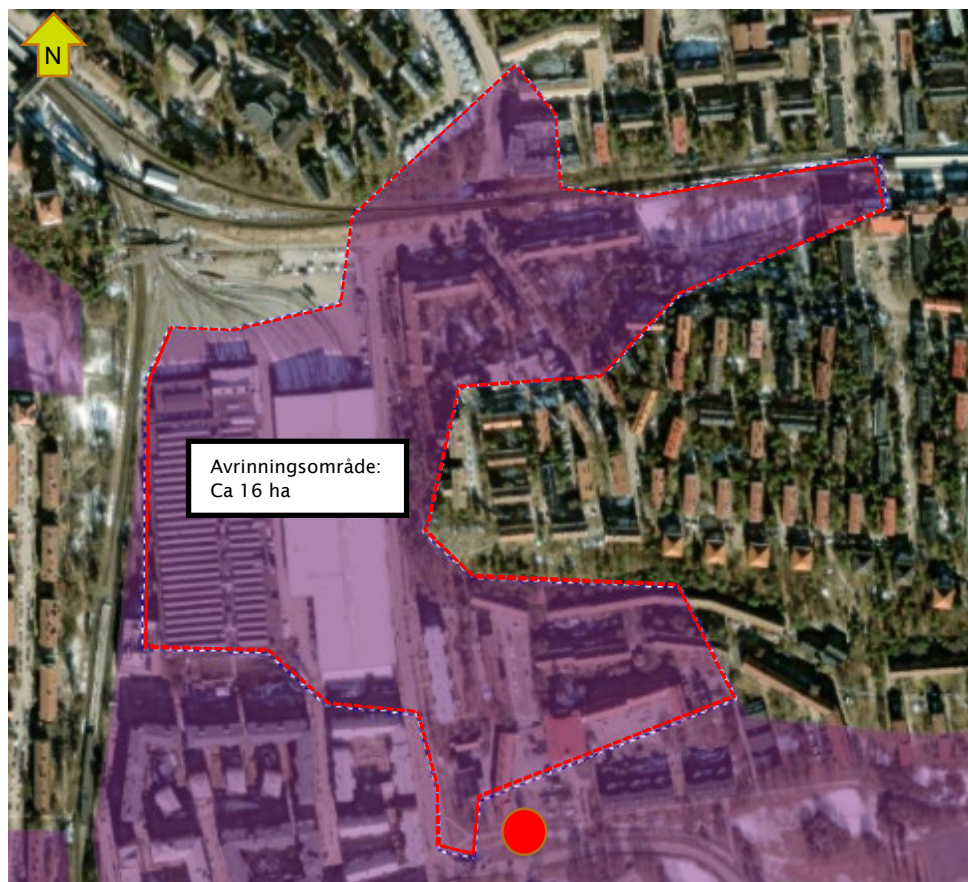
Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 120 000 kr(- -).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd S4: Ledning vid Åstorpsringen

Dag- och bräddvatten från ett större avrinningsområde bestående av industri och flerfamiljshus. Avrinningsområdet för dagvatten är ca 16 ha, se Figur 24 Figur 20. Föreslagen reningsanläggning är en teknisk reningsenhet, placerad i grönytan, se Figur 25. Området omfattas av pågående plan Hammarbyhöjden 1:1, men ingen bebyggelse är planerad på föreslagen plats för åtgärden.



Figur 24. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd S4 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 25. Parkområde föreslagen för åtgärd S4.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,5 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 274 L/s och 24 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd S4 visas i Tabell 17, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 17. Samlad bedömning för åtgärd S4, Åstorpsringen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Svår: - Utmanade teknik, vidare utredning behövs. - Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Många närliggande ledningsslag. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget, många andra ledningsslag i närområdet.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	2 300 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är till stor del begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 18. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 18. Minskad belastning, åtgärd S4.

Åtgärd S4, Åstorpsringen		
Avrinningsområde:	Ca 16	hektar
Minska fosforbelastningen:	2,2	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,20	kg per år
Minska belastningen av zink:	1,32	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,29	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Svår.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde S4 innehas av aktörerna Skanova, Ellevio, Stockholm Exergi, Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och Stokab.

Marken består av fyllning över postglacial sand. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (-), på grund av flera andra ledningsslag i närområdet.

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget, samt kan påverkas av ett pågående detaljplanearbete. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (-), på grund av att arbetet föreslås i en park där det finns ett flertal intressenter.

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd S4 bedöms vara i storleksordningen 2 200 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd S4 blir då 2 300 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd S5: Ledning under Enskede IP

Dagvatten från ett mindre avrinningsområde om 12 ha, främst villaområde, se Figur 26. En reningsåtgärd skulle kunna kombineras med skyfallsåtgärder vid Enskede IP som kan minska risken för översvämningar vid större regn. Det finns även möjlighet att anlägga flödesfördröjning i ledningsnät som kan minska risken för källaröversvämning nedströms. Det finns således god potential på platsen för en anläggning som kan hantera flera delar relaterade till dagvattenhantering. För rening föreslås i nuläget en teknisk reningsenhet, men detta kan anpassas till andra åtgärder på platsen. Se Figur 27 för en bild i nuläget.



Figur 26. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd S5 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 27. Befintligt sportfält, åtgärd S5.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 103 L/s och 9 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd S5 visas i Tabell 19, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 19. Samlad bedömning för åtgärd S5, Enskede IP

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Måttlig	Åtgärden bedöms kunna avskilja <1 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Enkel: + Relativt enkel åtgärd. + Staden har rådighet okomplicerad anläggning.	Relativt enkel åtgärd, beprövad teknik. Berör inte några befintliga ledningar och/eller kablar. Geologiskt okomplicerad. Staden har rådighet, Åtgärden berörs inte av några detaljplaner/ påverkan är positiv. Åtgärdsområdet berörs inte av andra tillstånd. Ansvarig huvudman finns.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN. God potential på platsen för en anläggning som kan hantera flera delar relaterade till dagvattenhantering (översvämning från ledningsnät, skyfallsåtgärder).
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	2 000 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 20. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 20. Minskad belastning, åtgärd S5.

Åtgärd S5, Enskede IP		
Avrinningsområde:	Ca 12	hektar
Minska fosforbelastningen:	0,8	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,07	kg per år
Minska belastningen av zink:	0,50	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,11	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Enkel.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde S5 innehas av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA).

Marken består av postglacial lera. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (+).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs inte av servitut eller detaljplaner. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (+)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd S5 bedöms vara i storleksordningen 1 900 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd S5 blir då 2 000 000 kr. (-). Kostnaden kan dock påverkas av att anläggningen kombineras med annat arbete på plats, till exempel för skydd mot skyfall eller flödesfördröjning i ledningsnät.

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten. Det finns god potential på platsen för en anläggning som kan hantera flera delar relaterade till dagvattenhantering (översvämning från ledningsnät, skyfallsåtgärder).

Åtgärder i dagvattentunnlar

Det finns ett antal större befintliga tunnlar som avleder dagvatten från södra Stockholm till Strömmen. Om en del av de vatten som avleds i dessa system skulle kunna renas i tunnelsystemen skulle det potentiellt kunna vara ett kostnadseffektivt alternativ. Baserat på den information som finns tillgänglig har det dock inte varit möjligt att utreda genomförbarheten av detta, men med tanke på den potential ett sådant alternativ har, är det med som en åtgärd som bör utredas vidare.

Det som behöver utredas för att kunna avgöra vilka alternativ som finns för dagvattenrening inkluderar (men är inte begränsat till):

- Var har man tillgång till tunnarna för underhåll av ett reningssystem?
- Finns det ett betydande basflöde av inläckande grundvatten som kan påverka ett reningssystem?
- Vad är flödet vid ett medelregn samt vid dimensionerande regn?
- Hur stort kan en reningsanläggning vara?
- Vilket flöde är realistiskt att rena, och vilka fraktioner bör man ha som mål att rena?

För att utreda ovan nämnda förutsättningar krävs dels tillgång till sekretessbelagd information, samt detaljerad modellering av systemet i regn mindre än vad systemen sannolikt är dimensionerade för. Detta ligger utanför omfattningen av nuvarande utredning.

Då förutsättningarna inte är kända går det heller inte att bedöma hur stor effekt en åtgärd skulle kunna ha i fråga om minskad föroreningsbelastning.

Åtgärder för Stockholm som beaktats som inte utretts vidare vid denna tidpunkt

Ett antal åtgärdsområden har beaktats men har i nuläget inte prioriterats för vidare utredning. Detta omfattar:

- Befintliga utlopp längs med Värtahamnen. Området är ej tillgängligt på grund av byggnadsarbete, och området som helhet är föremål för omfattande ombyggnad. Många av utloppen leder dagvatten från

områden utanför det direkta hamnområdet, och genomgår därmed sannolikt inte rening som vissa av hamnens avrinningsområden sannolikt gör. Flertalet av befintliga ledningar påverkas sannolikt inte av nyexploatering av området.

- Rening i Mandelparken (Södermalm). Ett avrinningsområde passerar i ledning under parken där en reningsanläggning skulle kunna anläggas. Sannolikt i konflikt med andra intressenter i parken.
- Rening dagvattenledning Strömgatan, öster om Riksbron. Avrinningsområde från centrum, men en väldigt etablerad stadsmiljö. Svårt att anlägga en reningsanläggning i äldre, helt hårdgjord stadsmiljö.
- Dagvattenrening, ledning under södra delen av Kungsträdgården. Sannolik konflikt med förvaltare av parken och befintliga byggnader / statyer.

4.1.5 Dagvattenrening – Lidingö

Baserat på den övergripande analysen av befintliga dagvattensystem har ett antal möjliga platser identifierats där åtgärder för dagvattenrening skulle kunna vara möjligt, se Figur 28. Identifierade platser är:

L1: Rening av dagvatten från ledning i Rödstugevägen (recipient Lilla Värtan)

L2: Rening av dagvatten från ledning genom Abborrparken (recipient Lilla Värtan)

L3: Rening av dagvatten från ledning i Islinge Hamnväg (recipient Lilla Värtan)

L4: Rening av dagvatten från ledning bredvid Pumpvägen (recipient Lilla Värtan)

L5: Rening av dagvatten från ledning genom Parksätre (recipient Lilla Värtan)



Figur 28. Möjliga platser för dagvattenrening Lidingö, recipient Lilla Värtan

Åtgärd L1: Ledning i Rödstugevägen

Dagvatten från ett villaområde. Avrinningsområdet är ca 19 ha och består främst av villaområden, se Figur 29. Det finns indikationer på att ledningssystemet behöver ses över (rester av dagvattenledning synligt i vattenbryn) samt att ledningen eventuellt inte ligger så djupt vid utloppet. Givet avrinningsområdets storlek samt tillgänglig yta är det mest realistiska alternativet en teknisk reningsenhet. Om ytor av strandvegetation kan användas för åtgärder kan ett större växtfilter vara ett alternativ. Området där åtgärd föreslås är idag gräsyta, se Figur 30.



Figur 29. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd L1 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 30. Föreslaget område för åtgärd L1.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare

föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 163 L/s och 14 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd L1 visas i Tabell 21, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 21. Samlad bedömning för åtgärd L1, Rödstugevägen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Måttlig	Åtgärden bedöms kunna avskilja <1 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Enkel: + Relativt enkel åtgärd. + Staden har rådighet okomplicerad anläggning.	Relativt enkel åtgärd, beprövad teknik. Berör inte några befintliga ledningar och/eller kablar. Geologiskt okomplicerad. Staden har rådighet, Åtgärden berörs inte av några detaljplaner/ påverkan är positiv. Åtgärdsområdet berörs inte av andra tillstånd. Ansvarig huvudman finns.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	2 200 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 22. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 22. Minskad belastning, åtgärd L1.

Åtgärd L1, Rödstugevägen		
Avrinningsområde:	Ca 19	hektar
Minska fosforbelastningen:	1,1	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,09	kg per år
Minska belastningen av zink:	0,63	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,11	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Enkel.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten.

Ledningar i åtgärdsområde L1 innehåller av Lidingö kommun.

Marken består av postglacial lera. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (+).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs inte av servitut. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (+)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd L1 bedöms vara i storleksordningen 2 100 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktig tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd L1 blir då 2 200 000 kr. (-). Kostnaden kan dock påverkas av att anläggningen kombineras med annat arbete på plats, till exempel för skydd mot skyfall eller flödesfördröjning i ledningsnät.

Driftskostnad

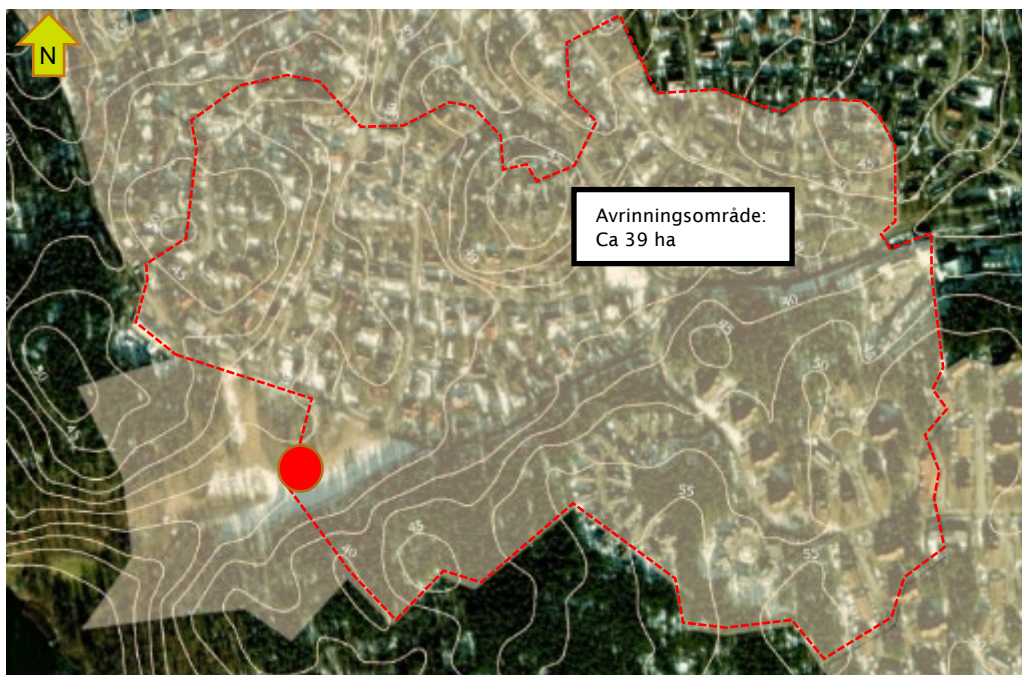
Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd L2: Ledning genom Abborrparken

Dagvatten från ett större område om ca 39 ha, främst villaområden. En damm eller växtfilter skulle kunna anläggas i befintlig öppen yta.



Figur 31. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd L2 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 32. Öppen gräsyta där åtgärd L2 föreslås.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 334 L/s och 30 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En damm bör kunna rena flöden vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd L2 visas i Tabell 23, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 23. Samlad bedömning för åtgärd L2, Abborrparken

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Enkel: + Relativt enkel åtgärd. + Staden har rådighet okomplicerad anläggning.	Relativt enkel åtgärd, beprövad teknik. Berör inte några befintliga ledningar och/eller kablar. Geologiskt okomplicerad Staden har rådighet. Åtgärden berörs inte av några detaljplaner/ påverkan är positiv. Åtgärdsområdet berörs inte av andra tillstånd. Ansvarig huvudman finns.
Effekt på andra intressen		Anläggningen kan kombineras med annat arbete i parken och kan tillföra estetiska och ekologiska värden.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	4 975 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är till stor del begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 24. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 24. Minskad belastning, åtgärd L2.

Åtgärd L2, Abborrparken		
Avrinningsområde:	Ca 39	hektar
Minska fosforbelastningen:	3,7	kg per år
Minska belastningen av antracen:	35%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,25	kg per år
Minska belastningen av zink:	1,64	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,35	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Enkel.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan

eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten.
Ledningar i åtgärdsområde L2 innehas av Lidingö kommun och Ellevio.

Marken består av glacial lera. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (+).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (+)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd L2 bedöms vara i storleksordningen 4 875 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd L2 blir då 4 975 000 kr. (-). Kostnaden kan dock påverkas av att anläggningen kombineras med andra funktioner på platsen, till exempel en formell vistelseyta.

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp och bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

Effekt på andra intressen

Anläggningen kan kombineras med annat arbete i parken och kan tillföra estetiska och ekologiska värden.

Åtgärd L3: Ledning i Islinge Hamnväg

Dagvatten från ett större område om ca 19 ha, till största delen villaområde, se Figur 33. Tillgängligt område är begränsat, se Figur 34, och en teknisk reningsenhet är därför föreslaget.



Figur 33. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd L3 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 34. Område för åtgärd L3.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 163 L/s och 14 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk

reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd L3 visas i Tabell 25, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga

1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 25. Samlad bedömning för åtgärd L3, Islinge Hamnväg

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Måttlig	Åtgärden bedöms kunna avskilja <1 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Svår: - Utmanade teknik, vidare utredning behövs. 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Många närliggande ledningsslag och förorenad mark. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget, andra ledningsslag och förorenad mark i närområdet.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	2 400 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett begränsat avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 26. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 26. Minskad belastning, åtgärd L3.

Åtgärd L3, Islinge Hamnväg		
Avrinningsområde:	Ca 19	hektar
Minska fosforbelastningen:	1,1	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,09	kg per år
Minska belastningen av zink:	0,63	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,11	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Svår.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde L3 innehåller av Lidingö kommun, Skanova och Ellevio.

Marken består av postglacial lera. Åtgärdsområdet ligger inom ett förorenat markområde med höga halter av PAH:er, riskklass 2¹⁴. Åtgärden kräver att förorenade massor hanteras eller saneras. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (-).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0), generellt okomplicerad men förorenad mark försvårar.

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd L3 bedöms vara i storleksordningen 2 300 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd L3 blir då 2 400 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(-).

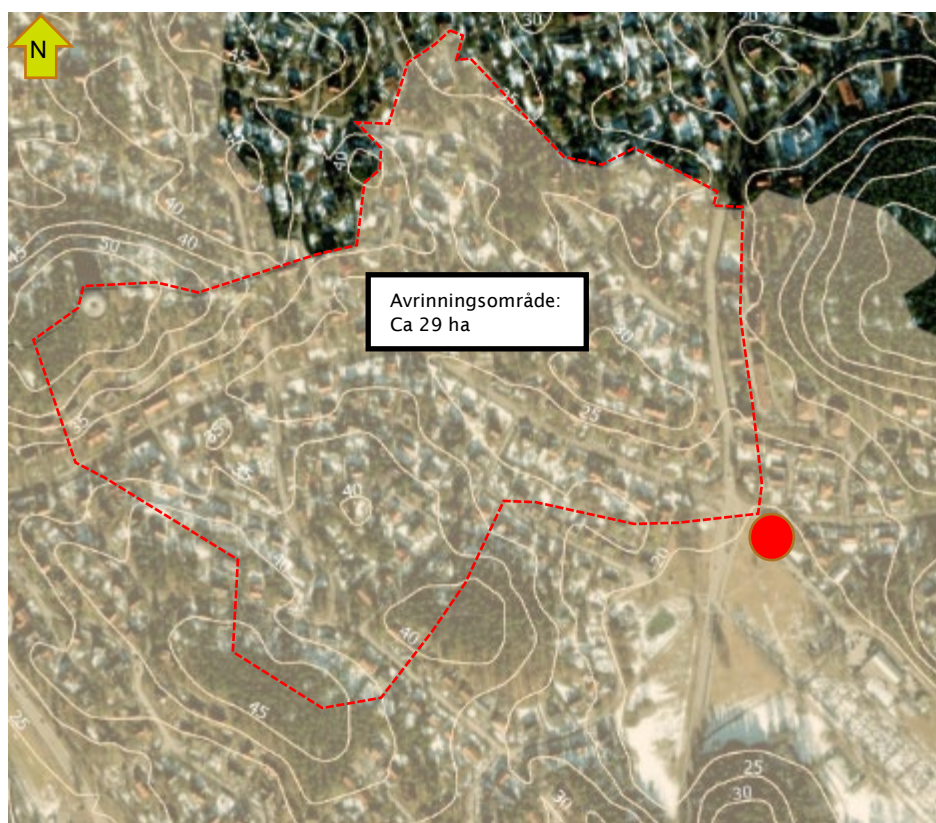
¹⁴ Lidingö kommun, 2023-05-23

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd L4: Ledning bredvid Pumpvägen

Dagvatten från ett större område på ca 29 ha, mestadels villaområden, se Figur 35. Beroende på höjder och lägen på andra ledningsslag kan en damm / växtfilter eventuellt anläggas, annars föreslås en teknisk reningsenhet. Ytan är öppen med korsas av ett antal andra ledningsslag vilket kan begränsa tillgänglig yta, se Figur 36.



Figur 35. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd L4 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 36. Område för åtgärd L4.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 248 L/s och 22 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd L4 visas i Tabell 27, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 27. Samlad bedömning för åtgärd L4, Pumpvägen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Måttlig	Åtgärden bedöms kunna avskilja <1 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Svår: - Utmanade teknik, vidare utredning behövs. - Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Många närliggande ledningsslag och förorenad mark. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget, flera andra ledningsslag och förorenad mark i närområdet.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	3 600 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett relativt stort avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 28. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 28. Minskad belastning, åtgärd L4.

Åtgärd L4, Pumpvägen		
Avrinningsområde:	Ca 29	hektar
Minska fosforbelastningen:	1,8	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,14	kg per år
Minska belastningen av zink:	0,96	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,17	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Svår.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten.

Ledningar i åtgärdsområde L4 innehas av aktörerna, Skanova, Ellevio, Telenor, Lidingö kommun samt Stockholm Exergi. Jordarter i åtgärdsområde består av postglacial lera samt torv. Åtgärden ligger potentiellt inom ett förorenat område (beroende på placering) med riskklass 1. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (-).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Området påverkas av förorenad mark. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (-).

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd L4 bedöms vara i storleksordningen 3 500 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd L4 blir då 3 600 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 120 000 kr(- -).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd L5: Ledning genom Parksätre

Dagvatten från ett mindre avrinningsområde. Teknisk reningsenhet nära utloppet i parken.



Figur 37. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd L5 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 38. Föreslagen plats för åtgärd L5

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 248 L/s och 22 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk

reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd L5 visas i Tabell 29, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga

1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 29. Samlad bedömning för åtgärd L5, Parksätre

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Måttlig	Åtgärden bedöms kunna avskilja <1 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig: 0 Utmanade teknik, vidare utredning behövs. 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	3 000 000 kr. (-). 60 000 kr(-)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett relativt stort avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Måttlig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 30. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 30. Minskad belastning, åtgärd L5.

Åtgärd L5, Parksätre		
Avrinningsområde:	Ca 29	hektar
Minska fosforbelastningen:	1,8	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,14	kg per år
Minska belastningen av zink:	0,96	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,17	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Måttlig.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde L5 innehas av aktörerna, Skanova samt Lidingö kommun.

Jordarter i åtgärdsområde består av postglacial lera. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (0).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd L5 bedöms vara i storleksordningen 2 900 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd L5 blir då 3 000 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 60 000 kr(- -).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärder i dagvattentunnlar

Det finns två befintliga dagvattentunnlar som avleder dagvatten från södra Lidingö till Lilla Värtan. Om en del av de vatten som avleds i dessa system skulle kunna renas i tunnelsystemet skulle det potentiellt kunna vara ett kostnadseffektivt alternativ. Baserat på den information som finns tillgänglig har det dock inte varit möjligt att utreda genomförbarheten av detta, men med tanke på den potential ett sådant alternativ har, är det med som en åtgärd som bör utredas vidare.

Det som behöver utredas för att kunna avgöra vilka alternativ som finns för dagvattenrening inkluderar (men är inte begränsat till):

- Var har man tillgång till tunnlarna för underhåll av ett reningssystem?
- Finns det ett betydande basflöde av inläckande grundvatten som kan påverka ett reningssystem?
- Vad är flödet vid ett medelregn samt vid dimensionerande regn?
- Hur stort kan en reningsanläggning vara?
- Vilket flöde är realistiskt att rena, och vilka fraktioner bör man ha som mål att rena?

Lidingö har utredningar av tunnelsystemen vilket är en bra grund för fortsatt utredning av reningsalternativ. Vidare utredning kommer även kräva modellering av systemet i regn mindre än vad systemen sannolikt är dimensionerade för. Detta ligger utanför omfattningen av nuvarande utredning.

Då förutsättningarna inte är kända går det heller inte att bedöma hur stor effekt en åtgärd skulle kunna ha i fråga om minskad föroreningsbelastning.

Åtgärder för Lidingö som beaktats som inte utretts vidare vid denna tidpunkt

Ett antal åtgärdsområden har beaktats för Lidingö men har i nuläget inte prioriterats för vidare utredning. Detta omfattar:

- Rening av dagvattenledning vid inlopp till dagvattentunnel söder om Högsätra skola. Området kommer att omdanas vilket kommer minska dagvattenflödet i aktuell ledning. Området förefaller även användas av skolan.
- Leda dagvatten från Skärsätra till Kottlaravinen. Högder medger sannolikt avledning från delar av området till ytliga system, vilket skulle kunna bidra till mer vatten till området. För att säkra att dagvattenreningsperspektivet inte påverkas av andra perspektiv (naturvärden, estetiska värden) krävs dock noggrann planering, förutsättningar saknas i nuvarande uppdrag.
- Rening av dagvatten i ledning längs med Islinge Hamnväg, söder om Södra Kungsvägen. Relativt stort avrinningsområde, marken sluttar västerut. Ledningar ligger relativt djupt och lämpliga ytor för dagvattenrening kunde inte identifieras i nuläget.
- Rening av dagvatten längs med befintliga vägar. När tillfälle ges bör decentraliserade lösningar implementeras främst längs med högtrafikerade vägar. Detta kan vara i samband med annat arbete i eller i närheten av vägen. Lidingö har även ett antal vägar som redan

avvattnas mot bevuxna ytor, vilket sannolikt kan optimeras för ökat omhändertagande.

4.1.6 Dagvattenrening – Danderyd

Baserat på den övergripande analysen av befintliga dagvattensystem har ett antal möjliga platser identifierats där åtgärder för dagvattenrening skulle kunna vara möjligt, se Figur 39. Danderyd påverkar endast Lilla Värtan.

D1: Rening av dagvatten från ledning i Hamnvägen (recipient Lilla Värtan)

D2: Rening av dagvatten från ledning genom Grängsätet (recipient Lilla Värtan)



Figur 39. Möjliga platser för dagvattenrening, recipient Lilla Värtan

Åtgärd D1: Ledning i Hamnvägen

Dagvatten från större avrinningsområde om ca 60 ha, till största delen villaområde, se Figur 40. Damm, växtfilter eller teknisk reningsenhet möjlig, men givet det stora avrinningsområdet och den begränsade ytan som finns tillgänglig är en teknisk reningsenhet sannolikt att föredra. Det finns ytor att tillgå i parken, dock begränsade, se Figur 41. Förorenad mark kan vara ett problem i området vilket bör beaktas både vid val av anläggning och vid själva anläggandet.



Figur 40. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd D1 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 41. Öppen parkmark, föreslagen åtgärd D1.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid

måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 1026 L/s och 91 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd D1 visas i Tabell 31, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga

1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 31. Samlad bedömning för åtgärd D1, Hamnvägen

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Påtaglig	Åtgärden bedöms kunna avskilja 1-5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig: 0 Utmanade teknik, vidare utredning behövs. 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	3 300 000 kr. (-). 120 000 kr(- -)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrunnen volym) avleds och renas från ett relativt stort avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Påtaglig. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 32. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 32. Minskad belastning, åtgärd D1.

Åtgärd D1, Hamnvägen		
Avrinningsområde:	Ca 60	hektar
Minska fosforbelastningen:	3,6	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,30	kg per år
Minska belastningen av zink:	1,98	kg per år
Minska belastningen av koppar:	0,36	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Måttlig.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten.

Ledningar i åtgärdsområde D1 innehas av aktörerna, Eon, Skanova, Norrenergi och Danderyds kommun.

Uppströms avrinningsområde är stort, vilket ger förutsättningar för en bra effekt. Jordarter i åtgärdsområde består av postglacial lera. Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (0).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0).

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd D1 bedöms vara i storleksordningen 3 200 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd D1 blir då 3 300 000 kr. (-).

Driftskostnad

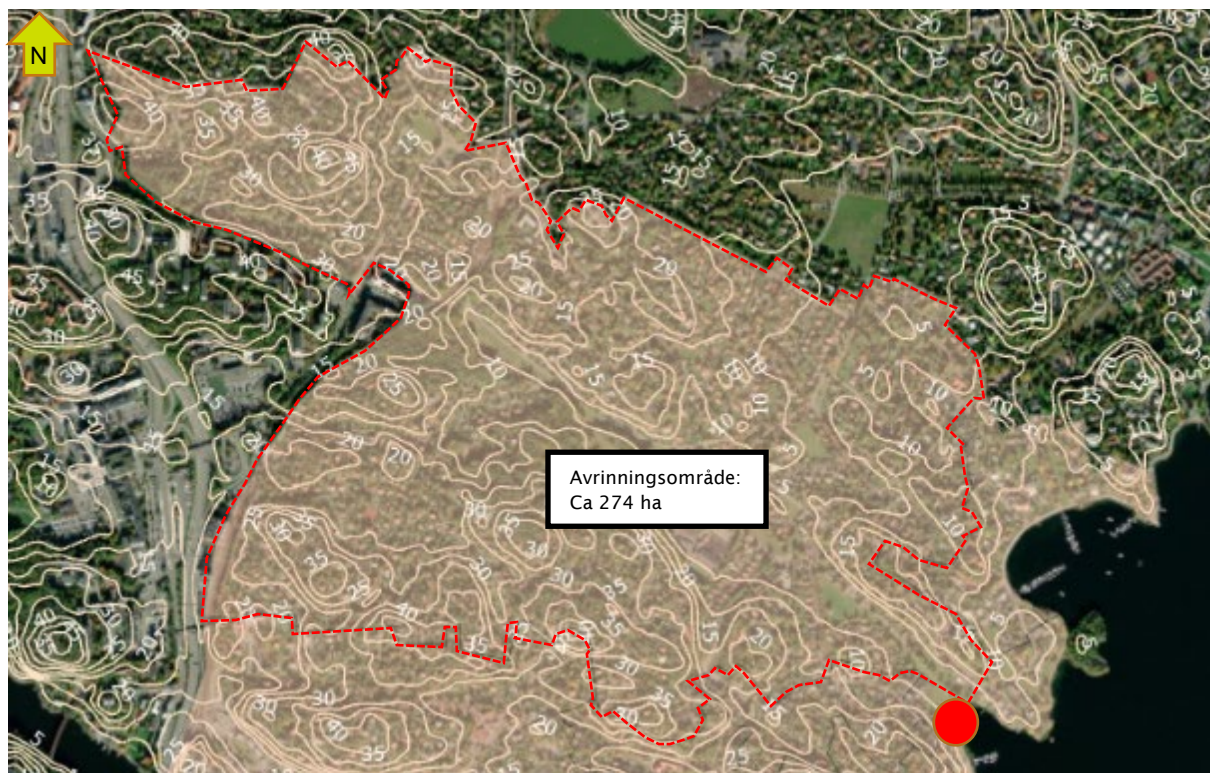
Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 120 000 kr(- -).

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärd D2: Ledning genom Grängsätet, utlopp Skärviken

Dagvatten från ett mycket stort område på ca 274 ha, mestadels villaområde, se Figur 42. Teknisk reningsanläggning sannolikt det enda möjliga alternativet, givet avrinningsområdets storlek samt den begränsade ytan som finns tillgänglig, se Figur 43. Ledningar är sannolikt djupa vilket kan påverka genomförandet negativt.



Figur 42. Ungefärligt avrinningsområde för åtgärd D2 (röd streckad linje). Plats för faktisk åtgärd visas med röd cirkel.



Figur 43. Parkyta föreslagen åtgärd D2.

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten bedöms vara ca 0,25 baserat på den markanvändningsdata som legat till grund för tidigare föroreningsberäkningar. Om denna avrinningskoefficient antas gälla vid måttliga regn ger detta ett flöde vid ett 60 minuters 1-års regn på 2344 L/s och 208 L/s vid ett medelregn (7,3mm på sex timmar). En teknisk reningsenhet bör dimensioneras för att kunna rena flödet vid ett medelregn effektivt.

Bedömning

Den samlade bedömningen för åtgärd D1 visas i Tabell 33, aspekterna beskrivs i efterföljande text. Bakgrund till bedömningsskalan visas i Bilaga 1. En samlad prioritering av samtliga åtgärder visas i Tabell 43.

Tabell 33. Samlad bedömning för åtgärd D2, Grängsgräset

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Stor	Åtgärden bedöms kunna avskilja >5 kg zink per år.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Svår: - Utmanade teknik, vidare utredning behövs. 0 Staden har rådighet men påverkan på andra intressenter behöver utredas.	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Stora och djupa ledningar. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget.
Effekt på andra intressen		Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN.
Kostnad - Anläggningskostnad - Drift (per år)	4 900 000 kr. (-). 240 000 kr(- -)	Kostnaden är en grov uppskattning, se Bilaga 4. Platsspecifika förutsättningar har stor påverkan på faktiska kostnader och en mer detaljerad kostnadsuppskattning bör göras i ett senare skede.

Miljönytta

En del av flödet (antagit 50 % av avrinnen volym) avleds och renas från ett relativt stort avrinningsområde. Reningen är begränsad till partikelbundna föroreningar. Miljönyttan bedöms vara Stor. En uppskattning av reningskapacitet visas i Tabell 32. Detaljer i föroreningsberäkningarna framgår i Bilaga 5.

Tabell 34. Minskad belastning, åtgärd D2.

Åtgärd D2, Grängsgräset		
Avrinningsområde:	Ca 274	hektar
Minska fosforbelastningen:	16,5	kg per år
Minska belastningen av antracen:	43%	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	1,36	kg per år
Minska belastningen av zink:	9,04	kg per år
Minska belastningen av koppar:	1,64	kg per år

Genomförbarhet

Den samlade bedömningen av genomförandet är att den är Svår.

Tekniska förutsättningar

Beroende på läget av befintliga ledningar krävs en anpassning av placeringen. Ledningarnas läge och djup behöver utredas i mer detalj innan eventuell projektering för att klargöra den tekniska genomförbarheten. Ledningar i åtgärdsområde D2 innehas av aktörerna, Eon, Käppalaverken och Danderyds kommun.

Jordarter i åtgärdsområde består av gyttjelera, vilket kan försvåra anläggandet.

Den samlade bedömningen av de tekniska förutsättningarna är (-).

Juridiska förutsättningar

Dagvattenrening är anmälningspliktig till tillsynsmyndigheten, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Åtgärden berörs potentiellt av servitut vilket kan påverka läget. Den samlade bedömningen för juridiska förutsättningar är (0)

Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för åtgärd D2 bedöms vara i storleksordningen 4 800 000 kr, se Bilaga 4 för detaljer. Då åtgärden är anmälningspliktiga tillkommer en schablonkostnad på 100 000 kr. Total kostnad för åtgärd D2 blir då 4 900 000 kr. (-).

Driftskostnad

Den årliga kostnaden för drift omfattar utsugning av ackumulerade föroreningar samt skräp, och eventuellt utbyte och omhändertagande av filter. Kostnaden bedöms vara i storleksordningen 240 000 kr(- -), på grund av det stora avrinningsområdet som kräver frekvent underhåll.

Effekt på andra intressen

Föreslagen anläggning är effektiva att fånga in skräp och större partiklar och bör därför medföra en påtaglig minskning av till exempel plast i recipienten.

Åtgärder som beaktats för Danderyd som inte utretts vidare vid denna tidpunkt

Ett antal åtgärdsområden har beaktats men har i nuläget inte prioriterats för vidare utredning. Detta omfattar:

- Utlopp i änden av Kungsvägen. Området är svårtillgängligt och ligger nära andra ledningsslag. Underhåll är komplicerat.
- Utlopp i korsningen Villavägen / Lagman Linds väg. Liten yta tillgänglig, många fullstora träd med ett sannolikt högt ekologiskt värde.
- Utlopp vid korsningen Lagman Linds väg / Långängsvägen. Begränsad yta och flera ledningsslag i direkt närhet försvårar anläggande.

4.1.7 Dagvattenrening – Solna stad

Inom Solna stads avrinningsområde till Lilla Värtan har inga potentiella dagvattenreningsåtgärder identifierats.

4.2 Förorenad mark och sediment

4.2.1 Inledning

Förorenad mark nära eller i direkt anslutning till ytvatten kan utgöra en källa till föroreningar i sedimenten, både genom utströmmande förorenat grundvatten och genom stranderosion av förorenad mark. Den översiktliga massbalans som redovisats i avsnitt 2.2.2 visar att påverkan från utströmmande förorenat grundvatten främst är ett lokalt problem. Undantaget kan vara vid objekt med mycket höga halter och stora mängder föroreningar i mark och grundvatten. Förorenade sediment som har en koppling till ett landobjekt bör därför utredas samordnat. En stor del av de föroreningarna som finns i sedimenten idag är ett resultat av tidigare utsläpp direkt till recipienten, när kraven på avloppsrening inte var lika högt ställda som idag eller helt saknades. Föroreningar i sediment är inte bara ett problem för de ekosystem som finns i de förorenade sedimenten, sedimenten har identifierats som en betydelsefull föroreningskälla till vattenmiljön genom resuspension. I sediment på djupa ackumulationsbottnar sker vanligtvis ingen erosion och biologisk aktivitet är av naturliga orsaker (syrebrist) låg inom dessa områden.

I Delrapport 1 av underlag till LÅP har bland annat TBT lyfts fram som en prioriterad förorening. Ämnen har prioriterats beroende på hur mycket halterna i vatten respektive ytliga sediment överstiger gränsvärden för god status (som för TBT styrs av effekter på sedimentlevande organismer), och på trender i sedimentlagren och över tid. Båtuppsättningsplatser och småbåtshamnar utgör en stor källa för TBT och därför läggs en del fokus på denna typ av områden.

4.2.2 Pågående arbete med förorenade områden

Svensk lagstiftning utgår från att den verksamhetsutövare som har orsakat en förorening ansvarar för att undersöka och sanera det förorenade området (förorenaren betalar). I vissa fall kan fastighetsägaren/exploatören bedömas vara ansvarig. När det inte kan pekas ut någon ansvarig, kan staten i vissa fall gå in och finansiera undersökningar och efterbehandling. I strandnära bostadsområden där sanering av markområdet genomförts är det relativt vanligt att sedimenten inte åtgärdats, trots att åtgärdsbehov kan föreligga. Skälet till det kan vara att den exploatör som tar på sig ansvaret för efterhandling av marken inte självklart kan tillskrivas ansvaret för vattenområdet. Vid områden där omvandling till bostadsområden planeras finns möjlighet att från början planera in åtgärder för förbättring av föroreningssituationen i sedimentmiljön. I planeringsprocessen finns

dessutom möjligheter att kunna väga in aspekter som gynnar boendemiljön för de framtida boende och arbeta med detta samordnat. Trots detta kan ansvaret för sedimentfrågorna vara otydliga, särskilt om avståndet till det aktuella landområdet är större.

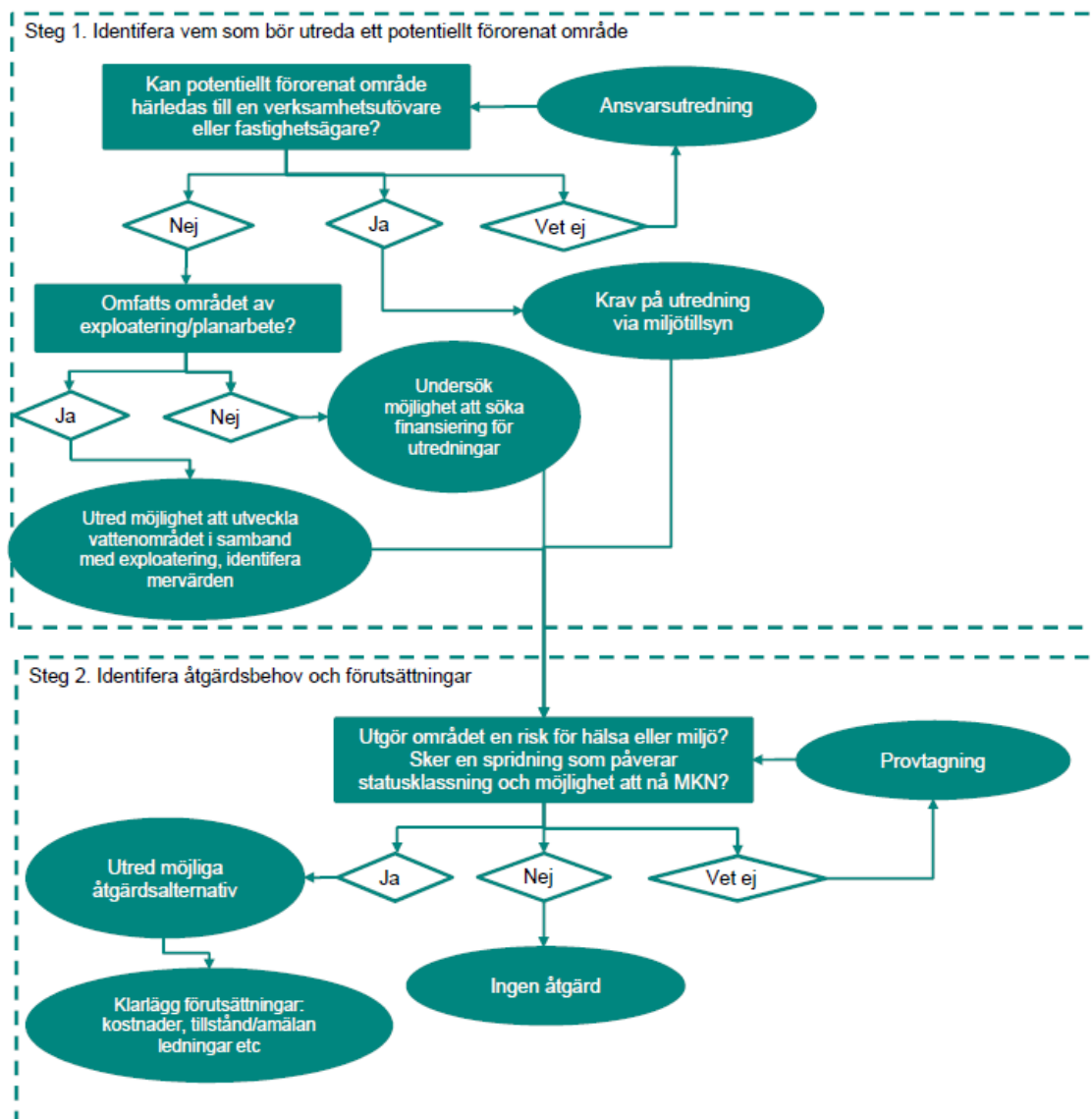
Om ansvarig för förorening inte står att finna kan exempelvis kommunen ta på sig ansvaret och söka statliga medel för att åtgärda föroreningen¹⁵.

Detta gäller för förorenade områden både på land och i sediment.

Ansvarsfrågorna kan vara komplexa att reda ut och påverkas av olika faktorer som när verksamheten pågick, om eventuella företagsuppköp genomförts, eventuella konkurser m.m. Det bör noteras att det pågår ett arbete på Naturvårdsverket i samverkan med länsstyrelserna med att ta fram en vägledning för ansvarsutredningar avseende sediment.

En beskrivning av arbetsgången med förorenade områden framgår av Figur 44. Momenten med undersökningar kan vanligen behöva genomföras i flera omgångar innan en åtgärd kan utformas.

¹⁵ Naturvårdsverket. (2023). *Avhjälpan av föroreningsskador. Kvalitetsmanual för användning och hantering av statligt finansiering till avhjälpan av föroreningsskador* Utgåva 16. Stockholm: Naturvårdsverket.



Figur 44. Beskrivning av arbetsgången vid utredning och eventuell åtgärd vid förorenade områden. Arbetet sker stegvis där ett första steg kan vara att klargöra vem som ska utreda det potentiellt förorenade området.

Åtgärder som föreslås vid enskilda objekt innebär arbeten i vattenområde vilket kräver tillstånd eller en anmälan enligt 11 kap. miljöbalken. Storleken på den berörda bottenytan avgör om det krävs en anmälan eller ett tillstånd för att genomföra åtgärden. Åtgärder av förorenade sediment kräver vanligtvis tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken.

4.2.3 Efterbehandlingstekniker

En åtgärdslösning för en specifik plats innefattar vanligtvis flera olika åtgärdstekniker. Åtgärdsteknikerna kan utgöras av muddringar där

sedimenten avlägsnas genom sugmuddring eller schaktmuddring, men kan även utgöra någon form av täckning. Efter att ett område muddrats kan åtgärden exempelvis avslutas med ett tunt täckskikt. I andra fall kan delar av området, kanske med högsta halter muddras och återstående område täckas. Ett täckskikt kan vara uppbyggt av sand och dylikt men kan även innehålla en reaktiv barriär. Enklare typer av åtgärder som kan kombineras med muddring och/eller täckning kan vara olika typer av erosionsskydd som dels förhindrar spridning av förorenade sediment och dels förhindrar kontakt mellan människa och miljö.

Sedan 2019 har flera myndigheter (Naturvårdsverket, SGU, SGI och HaV) arbetat inom ett regeringsuppdrag rörande förorenade sediment, RUFS. Regeringsuppdraget har haft som målsättning att öka kunskapen om förorenade sediment bland annat genom att initiera olika pilotprojekt. Mycket utvecklingsarbete och forskning pågår för närvarande inom fältet och detta finns samlat på den för myndigheterna gemensamma plattformen <https://www.renasediment.se/>. En annan plattform som samlar mycket information om olika typer av efterbehandlingstekniker är Åtgärdsportalen (<https://www.atgardsportalen.se/>) som drivs av SGF.

För att utforma en lämplig åtgärdslösning för en plats krävs vanligtvis omfattande utredningar som utifrån föroreningssituation och spridningsförutsättningar samt andra platsspecifika förhållanden ligger till grund för åtgärden.

4.2.4 Undersökning av grunda områden utan tydliga landobjekt

Grunda vattenområden i Strömmen och Lilla Värtan (där vattendjupet understiger ca 10 meter) kan utgöras av erosionsbottnar, tranportbottnar och i vissa fall ackumulationsbottnar. De provtagningar som utförts av dessa områden har visat att sedimenten kan vara förorenade, även om inga tydliga kopplingar till förorenande objekt på land kan göras^{16, 17}. Föroreningarna i sediment kan härröra från gamla lokala, ibland bortglömda landobjekt, eller från ett diffust påslag från den samlade verksamheten kring vattendragen. Stora grunda områden finns främst i Svindersviken, Hammarbysjön, Djurgårdsbrunnsviken och nordöstra delarna av Strömmen (Nybroviken, och Djurgårdsbrunnsviken öster om Skeppsholmen), se Figur 45.

¹⁶ IVL. (1998). *Metaller, PAH, PCB, och totalkväven i sediment runt Stockholm- flöden och halter. B 1297*. Stockholm: IVL

¹⁷ JP Sedimentkonsult HB. (2022). *Slutrapport Metaller och organiska miljöföroreningar i Lilla Värtan 2020. Rapport 2022:1 INTE GODKÄND*. Stockholm: JP Sedimentkonsult.

Gemensamt för utpekade områden är att båttrafiken är livlig, både av skärgårdsfärjor och småbåtar, vilket gör att erosion från båtpropellrar bedöms vara omfattande, särskilt vid strandzoner. Omfattningen av föroreningstransport på grund av sådan erosion är okänd men skulle kunna vara betydande. Undersökningar av föroreningssituationen samt spridningsrisker är en viktig del i att undersöka åtgärdsbehov och att ta fram lämpliga åtgärder för områdena.

I Svindersviken i Nacka kommun har föroreningar i sedimenten konstaterats. I Svindersviken finns dock tydliga landobjekt som kan kopplas till de förorenade sedimenten. Det dominerande objektet i Svindersviken är Stockholms fosfatfabrik, där åtgärd i sedimenten planeras i samband med exploatering, se avsnitt Stockholms superfosfatfabrik (Nacka). Det finns även två båtklubbar inom området.

I de nordvästra delarna av Strömmen (Nybroviken, Djurgårdsbrunnsviken och öster om Skeppsholmen) har sedimentundersökningar genomförts relativt sparsamt. Några utpekade strandnära förorenade landområden finns knappt i området, men det kan förutsättas att mänsklig aktivitet som påverkat området har funnits under lång tid. De sedimentpunkter som har undersökts har uppvisat relativt höga halter av koppar, kvicksilver, bly och PAH¹⁸. Punkterna är relativt få varför det är oklart om det är sammanhängande områden med föroreningar. Djupet understiger tio meter och bottenarna består sannolikt till stora delar av erosions- och transportbottnar. Båttrafiken är livlig i området, både av skärgårdsfärjor och småbåtar, vilket gör att erosion från båtpropellrar bedöms vara omfattande, särskilt vid strandzoner. Omfattningen av föroreningstransport på grund av sådan erosion är okänd men skulle kunna vara betydande.

Utredningsförslag:

En kartläggning av föroreningssituationen i området skulle lämpligen omfatta kartläggning av förekomsten av ackumulationsbottnar, transportbottnar och erosionsbottnar. Föroreningssituationen på de olika botten typerna samt omfattningen av transport av förorenade sediment ger underlag för att bedöma exponerings- och spridningsrisker i området. Utifrån det kan åtgärdsbehov och möjliga åtgärder klargöras. Ett brett spektrum av åtgärder kan tänkas bli aktuella, som erosionsskydd, täckning, muddring och/eller reglering av båttrafik.

¹⁸ IVL. (1998). *Metaller, PAH, PCB, och totalkväven i sediment runt Stockholm- flöden och halter. B 1297. Stockholm: IVL*

4.2.5 Utredning kring kajer och i farleder med stora fartyg som kan påverka botten

Vattenområden med kajer och/eller farleder kännetecknas av inga eller låga naturvärden, relativt stora vattendjup och stor erosion på grund av fartygsrörelser. Det finns heller inga förutsättningar för bad. Flera av områdena underhållsmuddras regelbundet för att bibehålla tillräckligt stort vattendjup. I en rapport från IVL¹⁹ redovisas hur man har undersökt sediment i rörelse med hjälp av sedimentfällor mellan Beckholmen och Stadsgårdshamnen. Resultaten visar att halterna i sedimenten som fångades i sedimentfällorna var högre än de som låg på ackumulationsbotten. Slutsatserna är att de stora färjorna som rör sig i området är så djupgående att de rör upp sediment på djupa bottnar som skulle kunna förväntas vara ackumulationsbottnar.

Det finns även indikationer att de ackumulationsbottnar som skulle kunna förväntas vid Loudden, Värtahamnen och Frihamnen, saknas eller är störda²⁰. De naturliga ackumulationsbottnarna har eroderats bort eller varit utsatta för muddring. I andra områden har muddrade sediment dumpats. Hur omfattande föroreningstransporten i sedimenten i dagsläget är i dessa områden är oklart.

Enligt webbplatsen Marbipp.se²¹, som är utvecklad i samarbete med användare på statliga verk, länsstyrelser och kommuner, är den enklaste åtgärden för att undvika problem med stranderosion och varierande vattenstånd förmodligen att införa hastighetsbegränsningar. För stora farleder (t.ex. där färjor går) anger man att det bör vara möjligt att genom datasimulering ta fram skraddarsydda riktlinjer för maximal fartygshastighet vid olika väderförhållanden.

Områden som skulle kunna vara aktuella för utredningsinsatser kring hastighetsbegränsningar är följande:

- Loudden,
- Energihamnen,
- Värtahamnen,
- Frihamnen,

¹⁹ IVL. (1998). *Metaller, PAH, PCB, och totalkväven i sediment runt Stockholm- flöden och halter*. B 1297. Stockholm: IVL

²⁰ JP Sedimentkonsult HB. (2022). *Slutrapport Metaller och organiska miljöföroreningar i Lilla Värtan 2020. Rapport 2022:1 INTE GODKÄND*. Stockholm: JP Sedimentkonsult

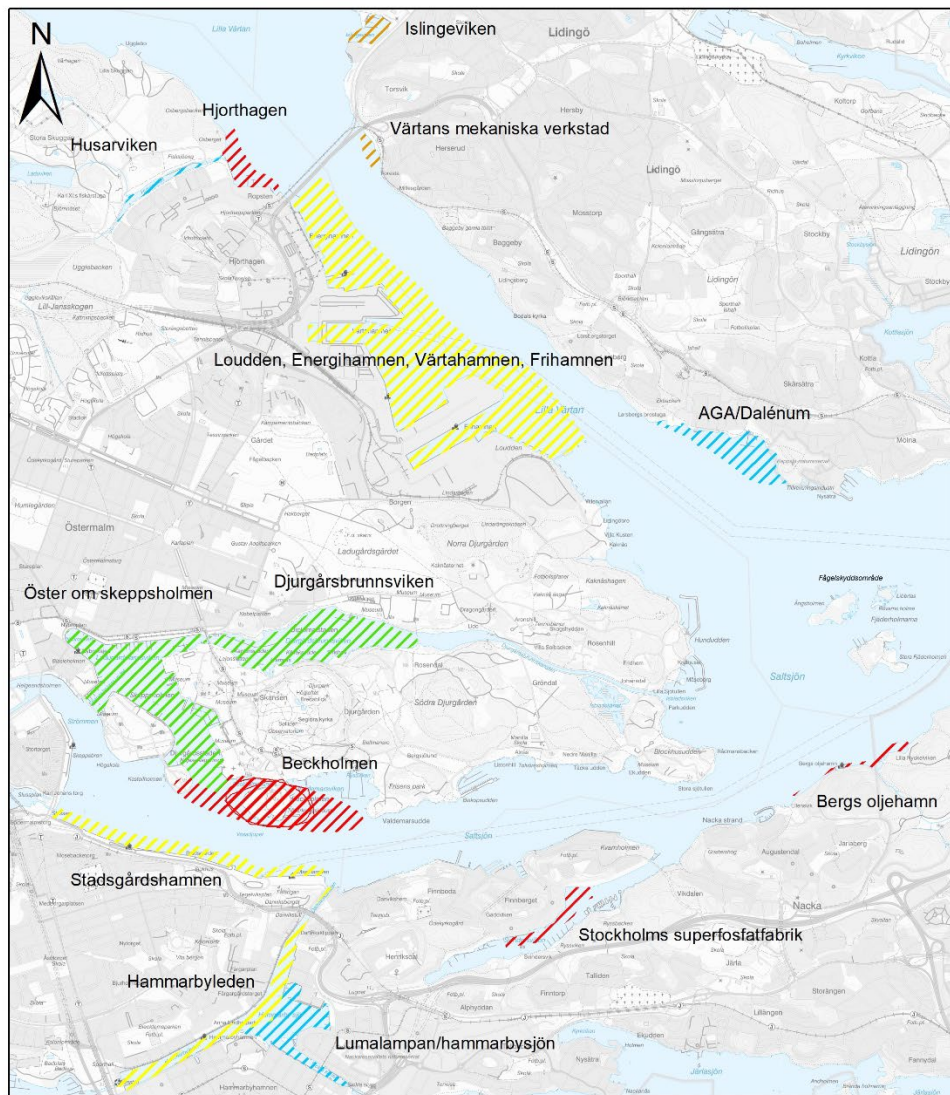
²¹ Marbipp. (2018). *Båttrafik*. Hämtat från

<https://www.marbipp.tmbl.gu.se/3arenden/4battraf/1.html>

- Stadsgårdshamnen,
- Hammarbyleden

Utredningsförslag:

För att närmare kartlägga behovet av hastighetsbegränsningar behövs information om erosionssituationen idag. Kartläggning med hjälp av sedimentfällor längs farleder är ett sätt att fånga upp platser med stor fartygspåverkan. Särskilt viktigt kan det vara inför förändringar av fartygstrafiken, exempelvis när större fartyg än tidigare börjar trafikera en led eller när sträckningen ändras. Vid sådana situationer kan tidigare stabila ackumulationsbottnar omvandlas till erosionsbottnar.



Teckenförklaring

-  Strandszoner vid utpekade efterbehandlade landobjekt, där sediment ej åtgärdats
-  Strandszoner där efterbehandling av förorenade områden planeras
-  Strandszoner vid utpekade förorenade landobjekt, utan specifika efterbehandlingsplaner
-  Grunda vattenområden utan tydliga landobjekt
-  Kajer/farleder med stora fartyg som kan påverka botten

Figur 45. Förorenade områden som särskilt pekas ut i utredningen. För sex objekt (Lumalamp/hammarbysjön, AGA/Dalén, Husarviken, Bergs Oljehamn, Värtans Mekaniska Verkstad och Islingsviken) föreslås mer detaljerade åtgärdsförslag. Ytterligare tre objekt hanteras inom ramen för aktuella detaljplaner (Hjärtshagen fd gasverksområde, Beckholmen och Stockholms fosfatfabrik).

4.2.6 Prioriterade områden för förorenade sediment - allmänt

Ett antal objekt med förorenade sediment har prioriterats för fortsatta utredningsåtgärder. Även om sedimenten pekats ut som de prioriterade områdena bör utredningarna samordnas med undersökningar av landobjekten kopplade till de aktuella sedimentområdena. De sex objekt där åtgärder har förslagits har samtliga analyserats genom den metodik som finns redovisats i Bilaga 1. I Bilaga 6 finns en förteckning över de vattendomar som finns i objektens närområde, med en bedömning om vattendomen kan komma att påverka en framtida åtgärd. Några kostnadsuppskattningar av de olika objekten har inte genomförts, då det inte funnits tillräckligt med underlagsmaterial för att genomföra sådana bedömningar. Det kan dock nämnas att en generell kostnad för åtgärd av förorenade sediment och som uppges i VISS åtgärds katalog²² uppgår till 750 kr/m³. Siffran baseras på erfarenheter från saneringen av Oskarshamns hamnbassäng, som avslutades 2018.

Ytterligare tre objekt är översiktligt beskrivna men inte analyserade enligt den framtagna metodiken, detta eftersom arbete redan pågår med utredningar av åtgärdsbehov på dessa platser. Objekten är Hjorthagen/fd Gasverksområdet (Stockholm), Beckholmen (Stockholm) och Stockholms fosfatfabrik (Nacka).

4.2.7 Prioriterade områden för förorenade sediment - Lidingö

AGA/Dalén

Objektsbeskrivning

AGA grundades av Gustaf Dalén i början av 1900-talet och byggdes succesivt ut fram till 1970-talet. Bolaget tillverkade bland annat fyrar, svetsapparater, signalsystem och gasackumulatorer. Som många andra industriella vattenanknutna miljöer har AGA-området omvandlats till bostadsområde (Dalén). Detta arbete är nu i slutfasen. Landområdet har efterbehandlats ner till grundvattenytan medan föroreningar djupare har

²² VISS Vatteninformationssystem Sverige. (den 30 mars 2023). VISS Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från Muddring av förorenade sediment, deponering på land:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasureType.aspx?measureTypeEUID=VISSMEASURETYPE000739>

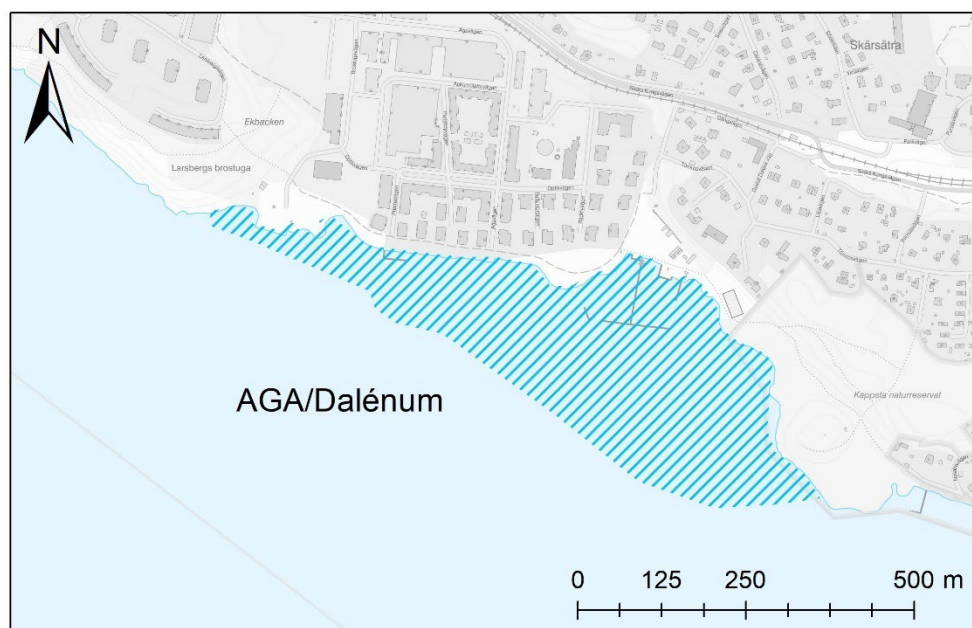
lämnats kvar. I samband med exploatering har även en ny kaj anlagts (Dalénumkajen).

Området har tidigare delvist muddrats. Enligt Länsstyrelsen MIFO-klassning²³ bedöms området vara starkt påverkat av erosion på grund av färjetrafik. Den förorenade sedimentytan vid Dalénum har av Länsstyrelsen uppskattats till 170 000 m² och den förorenade sedimentvolymen till 40 000 m³, se Figur 46. Föroreningarna i sedimenten utgörs av arsenik, kadmium, krom, kvicksilver, bly, PAH, PCB, bensen, koppar, nickel, vanadin, kobolt, aromatiska kolväten, zink och alifatiska kolväten. I en undersökning som redovisats i samrådet för vattenverksamheten vid Dalénum²⁴ konstaterades att högsta föroreningshalter i sedimenten inte fanns i strandkanten på litet djup (2,2-6,3 meter under vattenytan) utan istället på mellan 8 och 17 meters djup. Detta tolkades som att grundare bottnar inte utgjordes av ackumulationsbottnar. I en utredning²⁵ har ackumulationsbotten bedömts börja på ca tio meters djup, vilket gjort att detta har blivit en grov avgränsning till hur djupt vattenområde åtgärden ska genomföras. Ackumulationsbottnen bör kunna lämnas utan åtgärd.

²³ Länsstyrelsen i Stockholm. (den 24 april 2014). *Inventering av sediment. Beteckning 577-33466-2013. Stocholm: Länsstyrelsen i Stockholm.*

²⁴ WSP . (2007). *Föroreningar i sediment i Värtan vid Dalénum, Bilaga F. Samråd för vattenverksamhet i Dalénum.*

²⁵ JP Sedimentkonsult HB. (2022). *Slutrapport Metaller och organiska miljöföroreningar i Lilla Värtan 2020. Rapport 2022:1 INTE GODKÄND . Stockholm: JP Sedimentkonsult*



Figur 46. Sedimentområdet vid AGA/Dalénium som bedöms kräva åtgärder (blåstreckat). Området är ungefärligt och bygger på den tidigare verksamhets läge och bottenpografi. Föroreningsundersökningar kan komma att ändra områdets storlek.

Bedömning

Miljönytta med en åtgärd i området har inte kunnat kvantifieras men kan antas vara Måttligt stor. Enligt muntliga uppgifter från Lidingö stad finns stora mängder PAH, PCB, TBT och tungmetaller i sedimenten. Området ligger i direkt anslutning till bostäder men förutsättning för bad är dåliga, både på grund av närhet till fartygsled och utsläpp från dagvatten. Det är oklart i vilken grad kvarlämnade markföroreningar i grundvattenzonen påverkar recipienten.

En åtgärd som skulle kunna vara möjlig för sedimenten vid AGA/Dalénium är muddring. På grund av erosion från båtar och starkt sluttande botten bedöms täckning kunna vara komplicerat i området. Det kan dock inte helt uteslutas att det i en åtgärdsutredning, där de tekniska förutsättningarna granskas mer i detalj, skulle kunna utmyнна i att någon form av täckning med kraftigt erosionsskydd skulle vara den mest gynnsamma. Muddring, som är en etablerad teknik, för dock med sig konsekvenserna att stora mängder muddermassor måste tas omhand, vilket kan vara en svåröst fråga. Bedömningen är därför att tekniska förutsättningen blir (0).

Området ligger i anslutning till strandskyddat område och omfattas delvis av riksintresse för kulturmiljö. Åtgärden i sedimenten bedöms inte behöva påverka vare sig strandskyddet eller riksintresset negativt. Vid

AGA/Dalénum är ansvarsfrågan oklar och behöver utredas. En vattendom som ger tillstånd för bortledning av sjövattnen ur Lilla Värtan för produktions av fjärrkyla måste tas hänsyn till, detta gäller även för fiberoptiska kablar. Juridiska förutsättningar har därmed tilldelats (-). En sammanvägning av de olika faktorer som påverkar förutsättningarna för åtgärds genomförande finns i Tabell 35.

Tabell 35. Sedimentåtgärd AGA/Dalénum. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta. Någon kostnadsuppskattning finns inte med eftersom underlag saknas för att föreslå typ av åtgärd.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Sannolikt Måttligt stor miljönytta	Flera prioriterade föroreningar finns i sedimenten, dock oklart i vilka mängder. Den pågående belastningen är okänd. Tidigare undersökning indikerar att högsta halter finns på större vattendjup än ca 6 m. Mindre goda förutsättningar för att skapa goda livsmiljöer.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig; + Sannolikt goda förutsättningar även om åtgärdsbehovet inte klarlagt. 0 Staden har rådighet men ansvarsfrågan måste utredas. Vattendom om fjärrkyla kan påverka	Åtgärdsbehov och åtgärdslösning ej klarlagt. Kan variera från enklare övertäckning (kräver erosionsskydd) till muddring. Måttligt komplicerat, dock kommer en åtgärd (oavsett vilken) kräva stor hänsyn till omkringboende.
Effekt på andra intressen	Positivt för boende	Området ligger i anslutning till strandskyddat område och omfattas delvis av riksintresse för kulturmiljö. Åtgärden i sedimenten bedöms inte behöva påverka vare sig strandskyddet eller riksintresset negativt. Båtrafiken och fritidsbåtshamnen kan komma att påverkas negativt under genomförande.
Samlad värdering	Prioritet 2	Utsatt läge pga erosion och dagvattenutsläpp

Kunskapsläget och utredningsbehov

Den undersökning som genomfördes 2007 visar att föroreningar förekommer i sedimentområdet vid AGA/Dalénum. Undersökningen saknar kemisk analys av flera av de ämnen som undersökningar med dagens krav bör omfatta, exempelvis TBT och PFAS. Föroreningsituationen i sedimenten bör därför undersökas och vid en sådan undersökning bör risken för förorenings spridning undersökas. Risk för nytillförsel av föroreningar från landområdena bör även undersökas (mark, grundvatten, dagavlopp och dylikt).

Om åtgärdsbehov konstateras bör åtgärdslösning och ansvarsförhållanden utredas. Då äldre industriella verksamheter varit aktiva i närområdet är troligen svårt att härleda de förorenade sedimenten till en ansvarig verksamhet.

Islingeviden

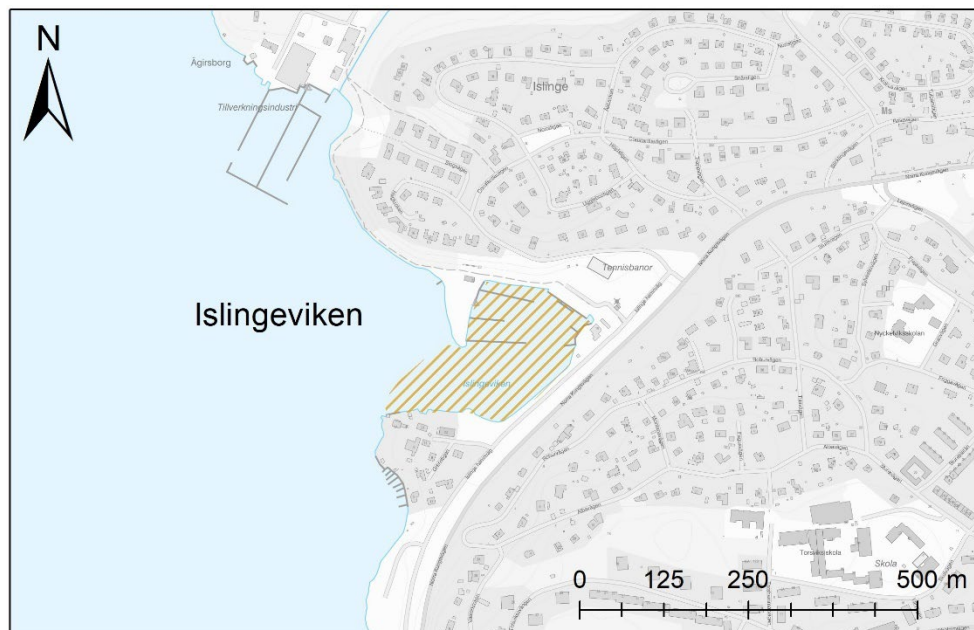
Objektsbeskrivning

I Islingeviden anlades i mitten på 1890-talet ett kolförädlingsverk. Verksamheten utvidgades med ett destillationsverk för brännolja varvid slutprodukten blev bensin. Redan 1907 lades denna verksamhet ned. Byggnaderna användes därefter under ett par år av AB Kolm som försökte utvinna radium ur mineralet kolm. Fabriksbyggnaderna revs på 1920-talet. Området där byggnaderna tidigare stod är obebyggda i och inga planer på exploatering finns. Under 2006 genomfördes en enkel efterbehandling då landområdet täcktes med omkring en halvmeter mäktigt jordlager. Enligt Länsstyrelsens MIFO-inventering²⁶ har förhöjda halter PAH-H, alifater och aromater, bly, kadmium, koppar och kvicksilver påträffats i sedimenten. I viken finns numera en båtklubb.

Området har preliminärt avgränsats till ett vattendjup på ca 10 meter, i ett område som överslagsmässigt uppskattats till 35 000 m², se Figur 47. Uppgifter finns om att stora delar av viken utgörs av erosionsbotten²⁷. Även marken vid den kajnära bensinstationen har konstaterats innehålla föroreningar av PAH, kreosot, spillolja, bensin och diesel.

²⁶ Länsstyrelsen i Stockholm. (den 24 april 2014). Inventering av sediment. Beteckning 577-33466-2013. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholm

²⁷ Länsstyrelsen i Stockholm. (den 24 april 2014). Inventering av sediment. Beteckning 577-33466-2013. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholm.



Figur 47. Karta över bedömt förorenat område i Islinge viken. Områdets utformning är ungefärlig och baseras på verksamhetens placering och bottentopografi. Föreningensundersökningar kan komma att ändra områdets storlek.

Bedömning

Miljönytta av en åtgärd vid Islinge viken har inte kunnat kvantifieras. Enligt uppgifter finns PAH-H, alifater och aromater, bly, kadmium, koppar och kvicksilver i sedimenten²⁷. Området i Islinge viken utgörs av en småbåtshamn och förutsättningarna för att kunna skapa värdefulla naturområden i viken bedöms som mindre gynnsamma. Miljönyttan bedöms därmed vara Måttligt stor.

Konkreta åtgärdsförslag kan inte föreslås med nuvarande kunskapsläge. Beroende på föroreningsituation kan åtgärder från enklare typer av täckning av föroreningar till muddring komma att bli aktuella. De tekniska möjligheterna bedöms dock som goda.

En sammanvägning av de olika faktorer som påverkar förutsättningarna åtgärder finns i Tabell 36.

Tabell 36. Sedimentåtgärd vid Islingeviden. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta. Någon kostnadsuppskattning finns inte med eftersom underlag saknas för att föreslå typ av åtgärd.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Sannolikt Måttligt stor miljönytta	Flera prioriterade föroreningar finns i sedimenten, dock oklart i vilka mängder. Påverkat av fartygserosion och sluttar brant. Den pågående belastningen är okänd.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig; + Sannolikt goda förutsättningar även om åtgärdsbehovet inte klarlagt. 0 Staden har rådighet men ansvarsfrågan måste utredas. Hänsyns till båttrafik måste tas.	Åtgärdsbehov och åtgärdslösning ej klarlagt. Kan variera från enklare övertäckning till muddring. Måttligt komplicerat, dock kommer en åtgärd (oavsett vilken) kräva stor hänsyn till småbåtsverksamhet. Båtklubb finns på delar av området.
Effekt på andra intressen	Inga synergieffekter	
Samlad värdering	Prioritet 3	

Kunskapsläget och utredningsbehov

Under 2004 genomfördes provtagning av mark och sediment av WSP²⁸. Undersökningen behöver kompletteras med fler provtagningspunkter och sannolikt fler parametrar, som TBT och PFAS. Enligt en genomförd inventering²⁸ finns indikationer på att föroreningar i omkringliggande mark påverkar recipientenstok, vilket bör undersökas.

Efter att riskbedömning genomförts kan en bedömning av åtgärdsbehov och lämpliga åtgärder genomföras.

Eftersom den huvudsakliga verksamheten lades ner innan miljöskyddslagen trädde kraft kan kommande undersökningar och åtgärder åtminstone till viss del komma ifråga för statliga medel. Om detta gäller för föroreningar som kan kopplas till den kajnära benstationen i området bör utredas.

Värtans mekaniska verkstad

Objektsbeskrivning

Värtans mekaniska verkstad var belägen strax söder om brofästet för Lidingöbron, på Lidingösidan. På platsen har tidigare funnits båtvarv, verkstadsindustri och sågverk. Verksamheten lades ner 1968. Bly, zink,

²⁸ Länsstyrelsen i Stockholm. (den 24 april 2014). Inventering av sediment. Beteckning 577-33466-2013. Stocholm: Länsstyrelsen i Stockholm

nickel, kvicksilver, koppar, krom, kadmium och TBT, men även PCB och PAH konstaterades i höga halter i sedimenten²⁹.

Idag är landområdet övertäckt med en halvmeter jordlager. På Eniros aktuella flygfoton kan äldre konstruktioner i strandzonen fortfarande skönjas. Prioriterat undersökningsområde bedöms vara ner till ca tio meters vattendjup då detta är en nivå där ackumulationsbottnarna börjar, se Figur 48. Områdets utbredning i ytled och djupled är dock osäker, även om området överslagsmässigt uppskattats till 20 000 m².



Figur 48. Karta över bedömt förorenat område vid Värtans mekaniska verkstad. Områdets utformning är ungefärlig och baseras på verksamhetens placering och bottenpografi. Föroreningsundersökningar kan komma att ändra områdets storlek.

Bedömning

Miljönytta har inte kunnat kvantifieras men bedöms vara Måttligt stor. I sedimenten finns PAH, PCB, TBT och tungmetaller³⁰. Genom att efterbehandla området kommer risken för spridning av föroreningar att minska. Förutsättningen för att skapa ekologiska värdefulla områden på platsen är sannolikt begränsad eftersom området är påverkat av fartygstrafik och sluttar brant.

En åtgärdsutredning, där de tekniska förutsättningarna granskas mer i detalj, krävs för att klargöra hur en åtgärd skulle kunna utformas. På grund av erosion från båtar och starkt sluttande botten bedöms efterbehandling i

²⁹ ÄF. (2015). Lidingö Stad, Värtans mekaniska verkstad -MIFO fas 2. Stockholm

³⁰ ÄF. (2015). Lidingö Stad, Värtans mekaniska verkstad -MIFO fas 2. Stockholm

form av täckning preliminärt kunna vara komplicerat, men inte omöjligt. Muddring är sannolikt möjlig, även om det skulle innebära att stora mängder muddermassor måste tas omhand. Bedömningen är därför att de tekniska förutsättningarna blir (+).

För att genomföra åtgärden krävs rådgivet över vattenområdet, vilket kommunen har. Avseende områdesskydd, riksintresse m m finns inga utpekade skydd eller intressen förutom utpekande av övrig kulturhistorisk lämning. En efterbehandling av sedimenten påverkas sannolikt inte av detta. En vattendom som ger tillstånd för bortledning av sjövattnen ur Lilla Värtan för produktion av fjärrkyla måste tas hänsyn till. Ansvarsfrågan måste utredas. De juridiska förutsättningarna blir därmed (-).

En sammanvägning av de olika faktorer som påverkar förutsättningarna åtgärder finns i Tabell 37.

Kunskapsläget och utredningsbehov

Platsen undersöktes under 2015, dels på land men även i några punkter i sedimenten. För att kunna klargöra risker och undersökningsbehov bör kompletterande provtagning genomföras i ett antal punkter och risken för föroreningsspridning bedömas. Om åtgärdsbehov konstateras bör åtgärdslösning och ansvarsförhållanden utredas. Eftersom den tidigare verksamheten lades ner innan Miljöskyddslagen trädde i kraft finns sannolikt goda möjligheter för statliga bidrag för såväl undersökningar som åtgärder.

Tabell 37. Sedimentåtgärd vid Värtans mekaniska verkstad. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta. Någon kostnadsuppskattning finns inte med eftersom underlag saknas för att föreslå typ av åtgärd.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Sannolikt Måttligt stor miljönytta	Flera prioriterade föroreningar finns i sedimenten, dock oklart i vilka mängder. Påverkat av fartygstrafik och sluttar brant. Den pågående belastningen är okänd.
Genomförbarhet Tekniska förutsättningar Juridiska förutsättningar	Måttlig; + Sannolikt goda förutsättningar även om åtgärdsbehovet inte klarlagt. 0 Staden har rådighet men ansvarsfrågan måste utredas. Vattendom med tillstånd för uttag av vatten för fjärrkyla måste beaktas.	Åtgärdsbehov och åtgärdslösning ej klarlagt. Kan variera från enklare övertäckning till muddring. Måttligt komplicerat. Verksamheten lades ner innan 1968, vilket sannolikt gör att statliga bidrag kan bli aktuella. Området ingår i ett större område som klassats som övrig kulturhistorisk lämning. En efterbehandling av sedimenten påverkas sannolikt inte av detta
Effekt på andra intressen	Inga synergieffekter	
Samlad värdering	Prioritet 3	

4.2.8 Prioriterade områden för förorenade sediment - Nacka

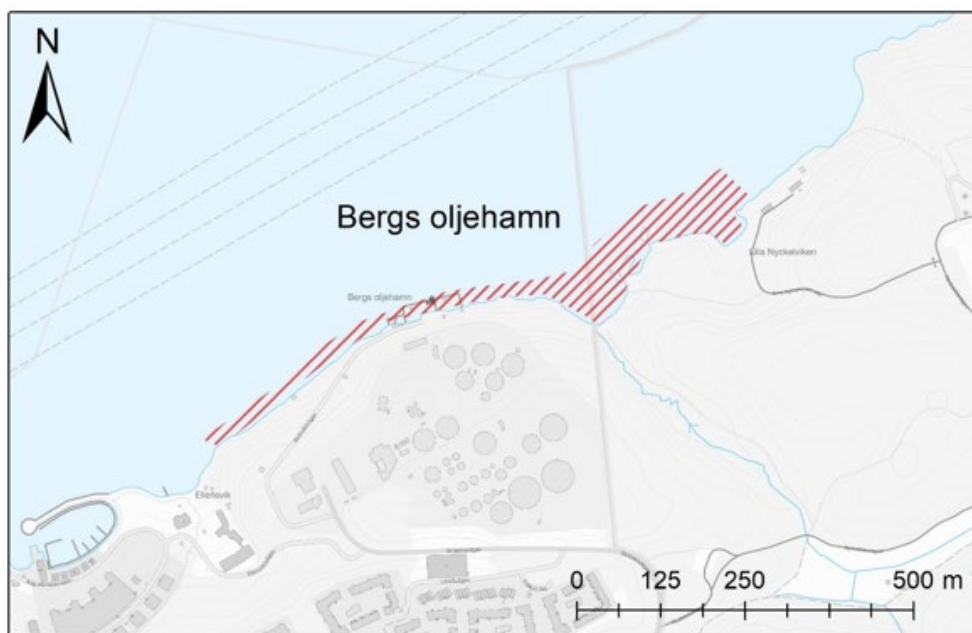
Bergs oljehamn

Objektsbeskrivning

Bergs oljehamn är i drift och förutom hamn finns även en brandövningsplats på området. En förstudie har påvisat föroreningar i marken men enligt uppgift har inga sediment undersökts. Oljebergum finns inom området. Bergs oljehamn planeras att avvecklas och omvandlas till bostadsområden. Det kan antas att området är förorenat både på land och i sedimenten. Föroreningssituationen i sedimenten behöver utredas.

Sedimenten bedöms sannolikt innehålla stora mängder tungmetaller, petroleumkolväten och PAH. Även TBT och PFOS kan finnas. Dock utgörs området av en kraftigt sluttande undervattensslänt som gör att risken för att föroreningarna ska ha samlats på erosions- och transportbottnarna är relativt liten. Den djupt belägna ackumulationsbotten har ett lägre skyddsvärde, under förutsättningar att den inte är påverkad av erosion från

passerande fartyg. Några mäktiga sedimentlager bedöms inte ha byggts upp på undervattensslänten utanför Bergs Oljehamn, se Figur 49. Preliminärt bedöms ett område ner till ett vattendjup på ca tio meter att ha ett undersökningsbehov, i ett område som överslagsmässigt uppskattats till 35 000 m².



Figur 49. Karta över område vid Bergs oljehamn som visar tänkbart område med undersökningsbehov. Några undersökningar av sediment är inte gjorda och områdets utformning baseras på verksamhetens placering och bottenpografi. Föroreningsundersökningar kan komma att ändra områdets storlek.

Bedömning

Miljönytta för en åtgärd avseende sedimenten i Bergs oljehamnar har inte kunnat kvantifieras eftersom några undersökningar inte genomförts av sedimenten i området. Det kan dock antas att verksamheten lämnat spår av petroleumföroreningar (mindre prioriterade i sammanhanget) samt av ämnen som tungmetaller, TBT, PFAS och PAH. På grund av sitt utsatta läge med erosion är förutsättningarna för bad och dylikt mindre goda, vilket även gäller för vattenlevande organismer. Miljönyttan med en efterbehandling av sedimentområdet bedöms som Måttligt stor.

En efterbehandlingsåtgärd som skulle kunna vara möjlig för sedimenten vid Bergs oljehamnar om åtgärdsbehov konstaterats är muddring. På grund av erosion från båtar och starkt sluttande botten bedöms täckning kunna vara komplicerat i området. Det kan dock inte helt uteslutas att det i en åtgärdsutredning, där de tekniska förutsättningarna granskas mer i detalj, skulle kunna utmyнна i att någon form av täckning med kraftigt

erosionsskydd skulle vara den mest gynnsamma. Muddring, som är en etablerad teknik, för dock med sig att stora mängder muddermassor måste tas omhand, vilket kan vara en svårlöst fråga. En åtgärdsutredning krävs för att klargöra vilken lösning som är mest gynnsam för området. Bedömningen är därför att den tekniska genomförbarheten är God.

Området ligger i anslutning till strandskyddat område samt omfattas av riksintresse för kulturmiljö. Åtgärden bedöms inte behöva påverka vare sig strandskyddet eller riksintresset negativt, utan snarare långsiktigt positivt genom att goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten bevaras. Bergs oljehamn är en pågående verksamhet och ansvarsfrågan bör kunna hänvisas till huvudmannen för verksamheten. De juridiska förutsättningarna bedöms därmed som (+).

En sammanvägning av de olika faktorer som påverkar förutsättningarna åtgärder finns i Tabell 38.

Tabell 38. Sedimentåtgärd vid Bergs oljehamn. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta. Någon kostnadsuppskattning finns inte med eftersom underlag saknas för att föreslå typ av åtgärd.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Sannolikt Måttligt stor miljönytta	Flera prioriterade föroreningar finns i sedimenten, dock oklart i vilka mängder. Platsen är påverkad av vågerosion, bland annat från fartyg. Den pågående belastningen är okänd.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Enkel + Sannolikt goda förutsättningar även om åtgärdsbehovet inte klarlagt. + Ansvarig huvudman finns. Hänsyns till båttrafik samt fiberoptiska kablar måste tas.	Åtgärdsbehov och åtgärdslösning ej klarlagt. Kan variera från enklare övertäckning till muddring. Måttligt komplicerat.
Effekt på andra intressen	Oljebergum kan efter sanering få ny användning.	I dagsläget finns oljebergum på platsen.
Samlad värdering	Prioritet 1	

Åtgärden kommer innebära relativt lite störningar under åtgärdstiden om efterbehandlingen genomförs innan bostäder uppförs i närområdet. Efter åtgärd kan de bergum som finns på platsen komma att frigöras till annan verksamhet.

Kunskapsläget och utredningsbehov

Eftersom sedimentområdet inte är undersökt bör detta genomföras.

Därefter kan en bedömning av åtgärdsbehov preciseras och områden med

åtgärdsbehov avgränsas. Vid undersökningarna bör misstänka föroreningar kartläggas samt även transportförutsättningarna för föroreningarna.

Stockholms superfosfatfabrik

Området vid Stockholms superfosfatfabrik är föremål för detaljplanearbete, där omvandling till bostadsområde planeras. Utredningsarbete har genomförts både vad gäller mark och sediment. Området är till stora delar utfyllt, bland annat med kisaska och fyllnadsdjupet uppgår till 12 meter³¹.

En övergripande åtgärdsutredning som omfattande fastighet Sicklaön 37:49 har genomförts³². Utredningen utmynnade i att fyra olika åtgärdsalternativ, som samtliga utgjorde någon form av övertäckning, rekommenderades utredas vidare. Muddring bedömdes kräva en längre genomförandetid än övertäckning samt att det fanns osäkerheter i teknik och lokalisering för avvattning och mottagning av muddermassor. Det bedömdes råda osäkerhet om det finns behov och plats för att göra en stabilisering och solidifiering av muddermassorna på plats. Det finns sjövärmeslingor i sedimenten i vattenområdet utanför Sicklaön 37:49.

Under 2019 har även området öster om Sicklaön 37:49 utretts med avseende på tänkbar åtgärdslösning³¹. Utredningen omfattar både land och vattenområde. Utredningen rekommenderade bortgrävning på land, installation av någon typ av miljöbarriär som reaktiv täckning av sedimenten. Båda åtgärdsutredningarna har avgränsats till fastighetsgränserna.

Eftersom det redan finns långtgående planer på efterbehandling, av såväl land- som vattenområden, vid Stockholms superfosfatfabrik har ingen fortsatt utredning för prioritering genomförts i föreliggande rapport.

³¹ Wescon miljökonsult AB. (2019). DP6 Göddviken - Fördjupad miljö- och hälsoriskbedömning. Västerås: Kvarnholmen.

³² Wescon miljökonsult AB. (2020). Sicklaön 37:49, Nacka - Översiktlig åtgärdsutredning av förorenade sediment. Västerås: KB Radio Östra

4.2.9 Prioriterade områden för förorenade sediment - Stockholm

Beckholmen

På Beckholmen, se Figur 50, har verksamheter i form av tjärtillverkning och varvsverksamhet som pågått i flera hundra år, lett till ett kraftigt förorenat område. Marken sanerades under 2010-2011 men sedimenten i Strömmen har inte åtgärdats. Undersökningar visar att höga halter kvicksilver, kadmium, koppar, bly, zink och PAH förekommer i sedimenten kring Beckholmen. Enligt en rapport³³ syns en tydlig gradient mot Beckholmen, där halterna avtar inom ett avstånd på ca 1000 meter för kvicksilver, kadmium, koppar och zink medan bly och PAH avtar på ca 250 meter.

Åtgärder för att begränsa risken för spridning av föroreningar har diskuterats inom ramen för framtagande av underlag till lokalt åtgärdsprogram för Lilla Värtan och Strömmen. Linjedragning för sjöfarten och hastighetsbegränsning för båttrafik samt behov av sanering har diskuterats under arbetet. Planarbete för området pågår, se Figur 50 för avgränsning av planområdet. Om sanering eller spridningsreducerande åtgärder bör utföras i samband med planens genomförande är under pågående dialog. Att minska spridningen av föroreningar från sedimentet är av betydelse för att följa god kemisk och ekologisk status för Strömmen avseende föroreningar i sediment.

³³ JP Sedimentkonsult HB. (2022). *Slutrapport Metaller och organiska miljöföroreningar i Lilla Värtan 2020. Rapport 2022:1 INTE GODKÄND*. Stockholm: JP Sedimentkonsult.



Figur 50. Karta över Beckholmen. Det blå markerade området visar den nya detaljplanens utbredning.

Eftersom planarbete pågår för området har inget åtgärdsförslag beskrivits, detta kommer eventuellt att tas fram vid ordinarie detaljplanearbetet.

Hjorthagen/fd Gasverksområdet

Hjorthagen har tidigare inrymt gasverk och föreningssituationen i området är starkt påverkad av den tidigare verksamheten. Området är i slutfasen av efterbehandling av markföroreningarna och omvandling till bostadsområden pågår. Vid efterbehandling har fokus varit att skapa god bebyggd miljö där exponeringssituationen för de boende och markmiljön ska vara acceptabel. Föroreningar i sediment och grundvatten har dock lämnats kvar, så även i marken på ett större djup. Några av de områden med högsta halterna antracen som påträffats i tidigare undersökningar (Delrapport 1) har noterats relativt nära Hjorthagens sediment. Även några av de högsta sedimenthalterna av TBT och koppar finns i närområdet. Långtgående planer finns på att efterbehandla sedimentområdet enligt det samrådsunderlag som presenterades i januari 2021³⁴. En kombination av muddring och täckning förordades, där ett nytt landområde skapas, se Figur 51. På så sätt bedöms ca 50 ton PAH:er kunna åtgärdas.

³⁴ Sweco. (2021). Unerlag för samråd. SAMRÅDSHANDLING FÖR TILLSTÅNDSANSÖKAN FÖR SANERINGSÅTGÄRDER I . Stockholm



Figur 51. Översiktsbild över aktuellt utbyggnadsområde (Kolkajen-Ropsten) i Norra Djurgårdsstaden. Inom markerat område ska uppfyllnad, påldäck, övertäckning och muddring genomföras. Efter Sweco 2021.

Området kommer att efterbehandlas i samband med planerad exploatering varför ingen fortsatt analys och åtgärdsförslag presenteras i föreliggande rapport.

Husarviken

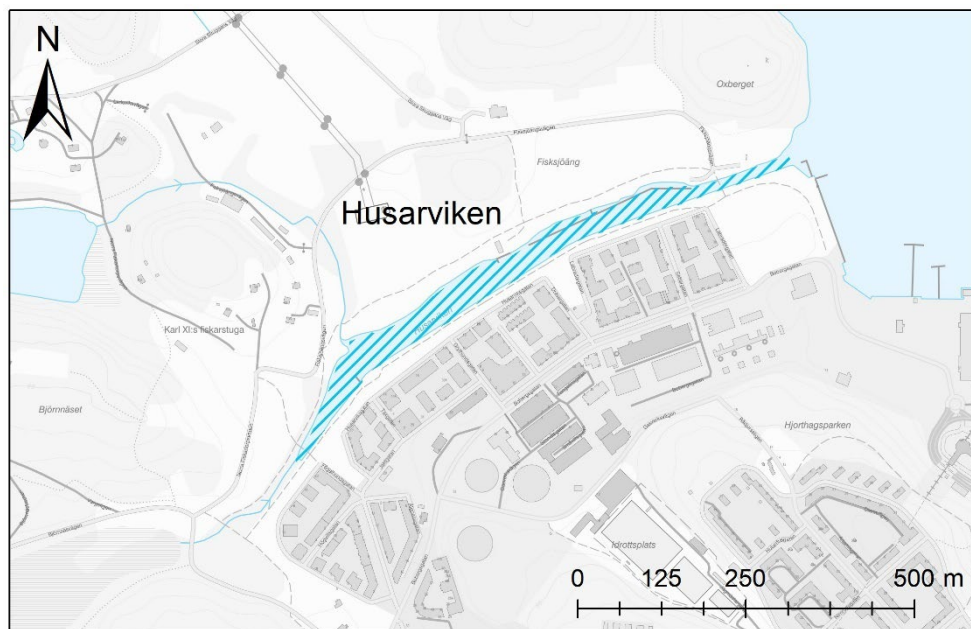
Husarviken är en del av Hjorthagen och är beläget nära det f.d. gasverksområdet, se Figur 52. Liksom övriga delar av Hjorthagen är också Husarviken påverkat av föroreningar³⁵ och bedöms komma att kräva efterbehandling. Några konkreta planer på efterbehandling av Husarviken finns dock inte i dagsläget. Området är ca 28 000 m² och är relativt skyddat från erosion. Enligt Miljöbarometern³⁵ har höga halter kvicksilver, arsenik, cyanider, kadmium och kolväten konstaterats i sedimenten i samband med undersökningar från 1989. Hur stora mängder har inte kvantifierats. Eftersom området nyttjas som fritidsbåtshamn kan TBT misstänkas finnas i sedimenten.

I Tyréns underlagsrapport för lokalt åtgärdsprogram lokalt åtgärdsprogram för akvatiska livsmiljöer i Strömmen och Lilla Värtan³⁶ finns förslag om att flytta båtbygggar mm. från Husarviken för att utveckla bra rekryteringsmiljö

³⁵ Stockholms stad. (den 30 mars 2023). Miljöbarometern. Hämtat från Husarviken: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/lilla-vartan/husarviken/indicators/>

³⁶ Tyréns. (2023). Underlag till lokalt åtgärdsprogram för akvatiska livsmiljöer i Strömmen och Lilla Värtan.

för fisk. En sådan insats bör samordnas med undersökningar och åtgärder av miljögifter.



Figur 52. Karta över förorenade område vid Husarviken. Områdets utformning är ungefärlig och baseras på bottentopografi. Föroreningsundersökningar kan komma att ändra områdets storlek.

Bedömning

Miljönyttan med en efterbehandling av förorenade sediment i Husarviken har inte kunnat kvantifieras men kan antas vara Mycket stor. Det finns anledning att misstänka att mängderna och halterna av prioriterande ämnen som tungmetaller PAH och TBT är betydande. Efter att åtgärden avslutats kommer gynnsamma förutsättningar finnas för att skapa och utveckla värdefulla naturområden. Även människor kommer kunna nyttja området i högre grad.

De tekniska förutsättningarna för att genomföra åtgärder i Husarviken bedöms som Goda. Eftersom området är relativt grunt (medeldjup 2,6 meter) kan övertäckning komma att påverka området påtagligt, då en täckning kan grunda upp området upp till en meter. Detta skulle kunna vara positivt ur miljösynpunkt, med nya förutsättningar att skapa gynnsamma livsmiljöer. Detta måste dock utredas. En alternativ metod kan vara muddring av området.

För att genomföra åtgärder krävs rådighet över vattenområdet, vilket inte Stockholms stad har eftersom detta ägs av Statens Fastighetsverk. Avseende områdesskydd, riksintresse m.m. gäller att området ligger i

anslutning till strandskyddat område samt omfattas av riksintresse för kulturmiljö och ingår i Kungliga nationalstadsparken. Åtgärden bedöms inte behöva påverka vare sig strandskyddet eller riksintresset negativt. Vid Husarviken kan ansvarsfrågan behöva utredas eftersom det är frågan av gamla föroreningar. Vattendom som ger tillstånd för Stockholms stad att släppa avloppsvatten/dagvatten till Husarviken måste beaktas. De juridiska förutsättningarna har därmed tilldelats (-).

En sammanvägning av de olika faktorer som påverkar de bedömningarna finns i Tabell 39.

Kunskapsläget och utredningsbehov

Enligt Miljöbarometern³⁷ utgörs delar av omgivande landområde av utfyllnader som gjordes för att skapa mer landyta för gasverksområdet. Fyllnadsmassornas påverkan på vattenkvaliteten i Husarviken bör därför utredas. I övrigt bör föroreningssituationen i sedimenten kartläggas inkluderat de ämnen som aktualiserats på senare år, som TBT, PFAS och olika typer av PAH. Tidigare undersökningar genomfördes för ca 35 år sedan och kan därför vara inaktuella. Föroreningssituationen i sedimenten bör därför undersökas, både vad gäller halter, ämnen, utbredning och risk för spridning. Bedömning av nytillförsel av sediment från landområdena bör även undersökas för att klargöra om sedimenten naturligt överlagras med rena eller förorenade sediment.

³⁷ Stockholms stad. (den 30 mars 2023). Miljöbarometern. Hämtat från Husarviken: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/lilla-vartan/husarviken/indicators/>

Tabell 39. Sedimentåtgärd vid Husarviken. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta. Någon kostnadsuppskattning finns inte med eftersom underlag saknas för att föreslå typ av åtgärd.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Sannolikt Mycket stor miljönytta	Flera prioriterade föroreningar finns i sedimenten, dock oklart i vilka mängder. Den pågående belastningen är okänd. Höjer rekreativvärde för många personer, kan öka biologisk mångfald
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig; + Sannolikt goda förutsättningar även om åtgärdsbehovet inte klarlagt. - Staden har inte rådighet och ansvarsfrågan måste utredas. Hänsyns till båttrafik och avlopps/dagvattenutsläpp måste tas.	Åtgärdsbehov och åtgärdslösning ej klarlagt. Kan variera från enklare övertäckning i delar av området till muddring. Måttligt komplicerat, dock kommer en åtgärd (oavsett vilken) kräva stor hänsyn till omkringingboende.
Effekt på andra intressen	Positivt för boende och omgivande naturområden	
Samlad värdering	Prioritet 1	

Effekt på ekologisk status och naturvärden behöver vägas in i beslutet om eventuellt genomförande av åtgärden.

Lumalampan inkl delar av Hammarbysjön

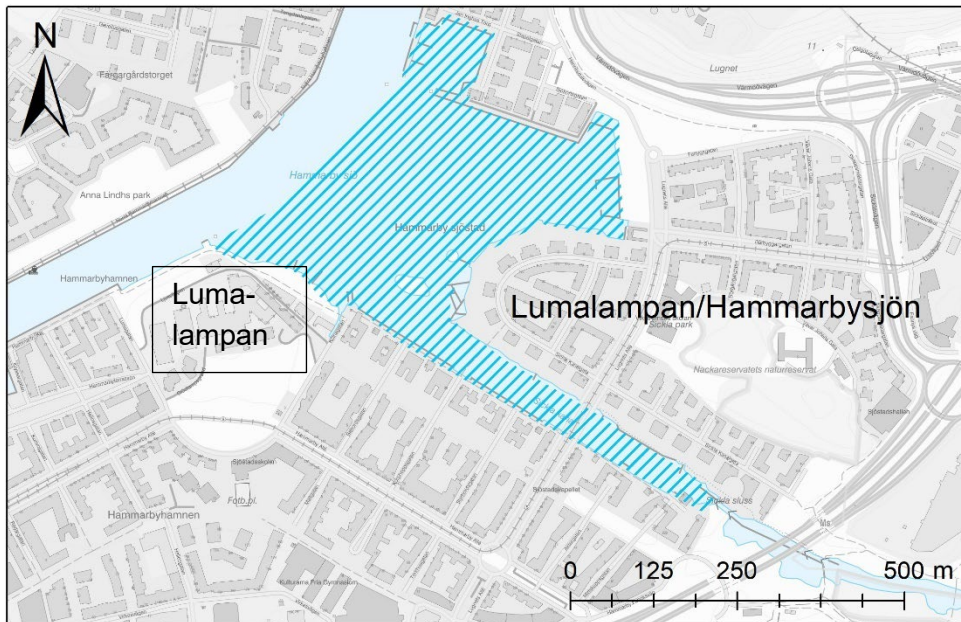
Objektsbeskrivning

I tidigare undersökningar rörande Hammarbysjön har förorenade sediment konstaterats med höga halter av tungmetaller som kadmium, krom, kobolt, nickel, kvicksilver, bly, koppar och zink samt PAH och PCB³⁸.

Föroreningarna kan sannolikt till viss del knytas till tidigare verksamheter i Lumalokalerna, se Figur 53, en tidigare verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel, bekämpningsmedelstillverkning, elektroteknisk industri, ytbehandling av metaller mm. Förutom de industrier som tidigare inrymdes i Lumalampan fanns även ett stort antal mindre industrier kring Hammarbysjön som sannolikt inneburit stor belastning på recipienten. Landområdena har succesivt omvandlats från industriområden till bostadsområden och har efterbehandlats i olika grader. Pågående belastning från landområde till recipienten är oklar. Förorenat sedimentområde uppskattas till ca 160 000 m² stort och vattendjupet

³⁸ IVL. (1998). *Metaller, PAH, PCB, och totalkväven i sediment runt Stockholm- flöden och halter*. B 1297. Stockholm: IVL

uppgår till maximalt 6 meter. Bottnarna utgörs sannolikt av ackumulations- eller transportbottnar på grund av sitt relativt skyddade läge.



Figur 53. Det blåstreckade området visar Lumalampan/Hammarbysjön. Områdets utformning är ungefärlig och baseras på verksamhetens placering, farleder och botten-topografi. Föreningens undersökningar kan komma att ändra områdets storlek.

Bedömning

Genom att åtgärda eventuella föroreningar i området finns förutsättning att kunna öka rekreativvärdena för människor genom exempelvis möjliggöra bad. Konkreta åtgärdsförslag kan dock inte föreslås med nuvarande kunskapsläge. Beroende på föroreningssituation kan åtgärder från enklare typer av täckning av föroreningar till muddring komma att bli aktuella. Miljönyttan av en åtgärd av Hammarbysjön är beroende av flera faktorer. Bland annat är omgivningens pågående belastningen på området av betydelse, vilket bör utredas. Av de ämnen som pekats ut som prioriterade i sediment för Strömmen (antracen, flouranten, bly, TBT, kadmium och koppar) har PAH (där antracen och flouranten ingår), bly, kadmium och koppar konstaterats i sedimenten i Hammarbysjön. TBT-halterna är okända men förekommer troligen. Mängden föroreningar, eventuell nytillförsel samt spridning/transport från området bör utredas. En sammanvägning av de olika faktorer som påverkar förutsättningarna för åtgärdsgenomförande finns i Tabell 40.

Tabell 40. Sedimentåtgärd vid Lumalampan/Hammarbysjön. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta. Någon kostnadsuppskattning finns inte med eftersom underlag saknas för att föreslå typ av åtgärd.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Sannolikt Måttlig stor miljönytta	Flera prioriterade föroreningar finns i sedimenten, dock oklart i vilka mängder Den pågående belastningen är okänd.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Måttlig; + Sannolikt goda förutsättningar även om åtgärdsbehovet inte klarlagt. 0 Staden har rådighet men ansvarsfrågan måste utredas. Hänsyns till båttrafik måste tas.	Åtgärdsbehov och åtgärdslösning ej klarlagt. Kan variera från enklare övertäckning till muddring. Måttligt komplicerat, dock kommer en åtgärd (oavsett vilken) kräva stor hänsyn till omkringboende.
Effekt på andra intressen	Positivt för boende.	
Samlad värdering	Prioritet 2	

Kunskapsläget och utredningsbehov

Undersökningar har genomförts i ett antal sedimentpunkter för drygt 20 år och kan därför vara inaktuella. Föroreningssituationen i sedimenten bör därför undersökas, både vad gäller föroreningstyper och utbredning men även spridningsrisker. Risk för nytillförsel av föroreningar från landområdena bör även undersökas (mark, grundvatten, avlopp och dylikt).

Om åtgärdsbehov konstateras bör åtgärdslösning och ansvarsförhållanden utredas. Då flera industriella verksamheter varit aktiva i närområdet är det troligen svårt att härleda de förorenade sedimenten till en ansvarig verksamhet.

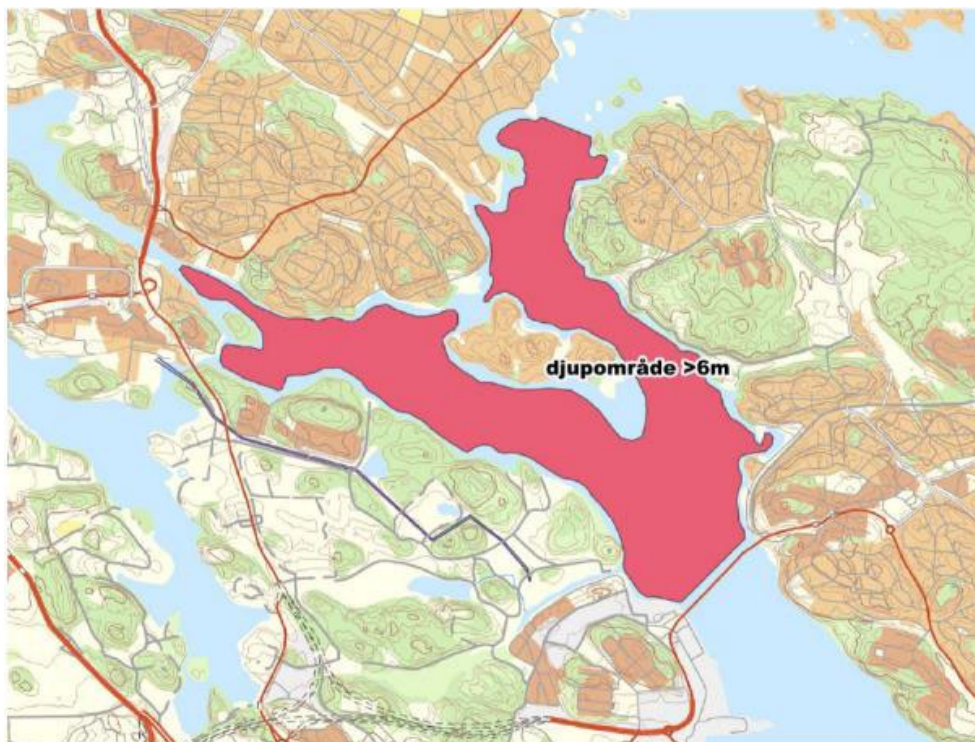
4.3 Aluminiumfällning i Lilla Värtan

I sjöar och kustvatten som är övergödda kan fosfor, vid syrefria förhållanden, frisättas från bottensedimenten (internbelastning). Aluminiumfällning syftar till att binda fosfor i sedimentet så att ämnet inte längre kan bidra till övergödning. Undersökning av Lilla Värtans bottnar visar att en fosforfällning skulle kunna binda 21 ton fosfor³⁹.

4.3.1 Prioritering av åtgärdsområde

Området som är aktuellt för en aluminiumbehandling är ackumulationsbottnarna norr om Lidingöbron, se Figur 54.

³⁹ Naturvatten i Roslagen AB. (2020). Fraktionerad fosforanalys Lilla Värtan



Figur 54. Aktuellt område för aluminiumbehandling utgörs av bottenområdet djupare än 6 m i Lilla Värtan norr om Lidingöbron (röd markering). En aluminiumdos om 60 g Al/m² rekommenderas för att binda framtida fosfor från det befintliga förrådet av mobil fosfor från det bottenområdet.

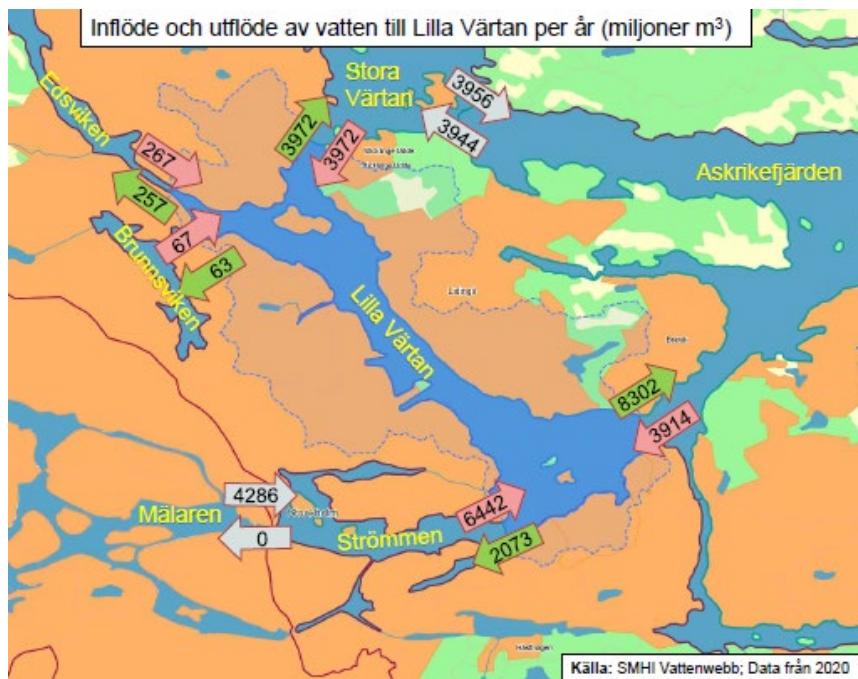
Bottnarna i de centrala delarna av Lilla Värtan bedöms så pass störda av fartygstrafik att de inte är lämpliga att behandla. Ackumulationsbottnarna i den södra, djupare (mer än 10 m), delen av Lilla Värtans bedöms också vara möjliga att behandla och binda upp till 23 ton mobil sedimentfosfor. De utåtgående vattenströmmarna i denna del av Lilla Värtan medför dock att effekterna av en fällning får anses som liten. Någon fällning föreslås därför inte i detta skede men kan inte uteslutas påsikt i kommunernas strävan att hantera sin gamla miljöskuld som finns i sedimenten.

4.3.2 Bakomliggande processer

Fosfor (och kväve) frigörs från sedimenten framförallt under sommaren och hösten, när nedbrytning av organiskt material går fortast och syretäring gör att fosfor binds sämre i sedimenten. All fosfor som frigörs har en gång tillförts sedimentet, främst genom sedimentation av organiskt material med bundna näringsämnen, och utgör alltså en återcirkulation med en viss fördröjning. I kombination med att vattenomsättningen är lägre under sommaren, kan frigörelsen från sedimenten påtagligt öka fosforkoncentrationen under sommaren. Den goda vattenomsättningen under vintern gör dock att mycket av den fosfor som omsätts på detta sätt

transporteras vidare ut i skärgården och inte bidrar särskilt mycket till nästa års koncentrationer av fosfor i den aktuella vattenförekomsten, däremot i de förekomster med vilka ett vattenutbyte sker. En andel av fosfor som tillförs sedimenten kvarhålls över längre tid, från några år till kanske ett eller två decennier innan den återförs. Det bedöms dock inte ligga stora inlagrade "gamla synder" i sedimenten i området från 60-80-talen som kan läcka tillbaka till vattnet. Det mesta av detta har redan återförts och transporterats bort eller begravts djupt ner i sedimenten.

Till skillnad från att genomföra aluminiumfällning i en sjö med relativt liten vattenomsättning, har vattenutbytet i ett kustvatten som Lilla Värtan stor betydelse för åtgärdens effekt, se Figur 55. Det stora årliga vattenutbytet som sker i Lilla Värtan med omgivande vatten innebär att ny fosfor kontinuerligt både tillförs och lämnar Lilla Värtan. De lokala effekterna av en fällning är därför sannolikt begränsade. Fosforfällning är dock en kostnadseffektiv åtgärd sett till att samma mängd fosfor ska reduceras med andra åtgärder på land. Miljönyttan med en fosforfällning bör ses som att fosfor plockas bort från systemet och därmed minskar belastningen även i omgivande vattenförekomster. En fällningsinsats bör därför också samordnas med angränsande vattenförekomster, som Edsviken och Stora Värtan. Brunnsviken aluminiumbehandlades 2019. En fällning i Lilla Värtan kan behöva upprepas samtidigt som åtgärder för att minska belastningen från land behöver ske parallellt. Den fosfor som bundits med aluminium förblir bunden. Eftersom ny fosfor tillförs området från omgivande vatten samtidigt som åtgärder i tillrinningsområdet kanske inte är tillräckliga kan en upprepning behövas.



Figur 55. In- och utflödet per år till Lilla Värtan i miljoner m³, enligt data från SMHI Vattenwebb för år 2020. De vattenvolymer som utbyts mellan Lilla Värtan och Stora Värtan, Edsviken respektive Brunnsviken är nästintill lika stora, när det kommer till in- och utflöde. Strömmen har ett större utflöde till Lilla Värtan än den har inflöde, och utflödet från Lilla Värtan till Askrikefjärden är större än inflödet. Detta innebär sammantaget att de största vattenströmmarna sker i söder från Strömmen via södra Lilla Värtan till Askrikefjärden.

4.3.3 Bedömning

Miljönyttan med aluminiumfällning i Lilla Värtan bedöms vara Mycket stor. 21 ton fosfor binds permanent. Vattenutbytet i området är dock stort vilket gör att nytt fosforrikt vatten kommer tillföras området efter behandling. Omvänt kommer ett mindre fosforrikt vatten från behandlingsområdet tillföras omgivande vattenområden som Edsviken och Brunnsviken. Föreslagen fosforfällning bedöms därför ha positiva effekter på ett större geografiskt område. Åtgärder för att minska belastningen på land behöver göras parallellt. Inga negativa konsekvenser eller begränsningar på till exempel naturvärden, bad eller fiske, bedöms uppstå under behandlingstiden, då aluminiumkloriden tillsätts. Den sammantagna effekten av åtgärden är minskad övergödning, vilket även förväntas förbättra siktdjup och gynna förutsättningarna för fisk, i såväl Lilla Värtan som angränsande vattenförekomster. Ett bättre siktdjup förbättrar även de rekreativa värdena.

De tekniska förutsättningarna bedöms som goda och genomförbarheten har bedömts som Enkel. Tekniken är väl beprövad. Lilla Värtan föreslås fällas genom att tillsätta aluminiumklorid i vattenmassan, istället för att

harva in ämnet i sedimenten. På så sätt begränsas risken att sprida föroreningar i sedimenten och hänsyn behöver inte tas till eventuella ledningar, vrak och andra föremål på botten. Förrådet av mobil fosfor i sedimenten uppgår till 5,1 g P/m². En aluminiumdos om 60 g Al/m² rekommenderas för att behandla denna fosformängd. För att binda den lösta fosfor i bottenvattnet rekommenderas att ytterligare 20 g Al/m² appliceras i vattenmassan, därmed totalt 80 g Al/m².

Det krävs inte något formellt tillstånd eller anmälan enligt miljöbalken för att genomföra en fosforfällning. Vid genomförandet behöver hänsyn tas till befintliga ledningar etc. Däremot bör samråd ske med Länsstyrelsen, enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Därutöver bör även samråd ske med vattenägare och andra berörda, det finns dock inte något krav på att det ska vara ett formellt samråd enligt miljöbalken. Ägarförhållandena i aktuella vattenområdet behöver säkerställas. Åtgärdsområdet omfattas av strandskydd och riksintresse (nationalstadsparken), men dessa bedöms inte påverkas negativt. För den del av åtgärdsområdet som omfattas av strandskydd kan det behövas en dispens. Etableringsytorna kan behöva tillfälligt bygglov. Berörs offentliga platser kan det även behövas tillstånd från polisen enligt ordningslagen och lokala föreskrifter. Vid genomförandet behöver en anpassning ske till gällande sjöfartsregler och hänsyn tas till befintliga ledningar etc. De juridiska förutsättningarna bedömts som +.

Inga negativa konsekvenser eller begränsningar på t ex naturvärden, bad eller fiske, bedöms uppstå under behandlingstiden, då aluminiumkloriden tillsätts. Den sammantagna effekten av åtgärden är minskad övergödning, vilket även förväntas förbättra siktdjup och gynna förutsättningarna för fisk, i såväl Lilla Värtan som angränsande vattenförekomster. Ett bättre siktdjup förbättrar även de rekreativa värdena. En summering av bedömningen av åtgärden visas i Tabell 41.

Tabell 41. Aluminiumfällning i Lilla Värtan. Samlad värdering av åtgärden utifrån aktuella förutsättningar och bedömd miljönytta.

Aspekt	Bedömning	Kommentar
Miljönytta	Mycket stor miljönytta	21 ton fosfor kan bindas. Effekten är dock kortvarig eftersom vattenutbytet i området är stort. Åtgärder för att minska belastningen på land behöver göras parallellt.
Genomförbarhet - Tekniska förutsättningar - Juridiska förutsättningar	Enkel ; + Goda förutsättningar väl beprövad teknik. + Staden har rådighet men ansvarsfrågan måste utredas. Inget tillstånd krävs	
Effekt på andra intressen	Positivt även på omgivande vattenförekomster	
Kostnad	20-22 MSEK	Kostnaden för behandlingen (fällning i vattenfas) av det 4 km ² stora området med ackumulationsbotten norr om Lidingöbron med totalt 80 g Al/m ²
Samlad värdering	Prioritet 1	

Tid för genomförande

2025-2026

Ansvar för genomförande

Kommunerna kring Lilla Värtan. Ansvars- och kostnadsfördelning behöver beslutas.

4.4 Båtuppställningsplatser och Småbåtshamnar

Åtgärder av föroreningar i områden med fritidsbåtar har bedömts som prioriterat eftersom båtuppställningsplatser bedöms ha en betydande påverkan vad gäller TBT-föroreningar i sediment, vilket är ett prioriterat ämne för att följa MKN. De vägledningar som finns angående föroreningar kopplade till fritidsbåtar har hittills fokuserat på undersökning och åtgärder av landmiljön (mark och grundvatten) för skydd mot spridning till ytvatten och sediment, det vill säga båtuppställningsplatser.

Båtuppställningsplatserna inom Strömmen och Lilla Värtans tillrinningsområde är därför prioriterade att åtgärda. En generell bedömning av miljönyttan med åtgärder av båtuppställningsplatser gjorts, se kapitel 6.2. Båtuppställningsplatser är MIFO-klassade bland annat utifrån verksamhetens ålder och antal båtar, se Bilaga 7. Underhållsarbete som tvätt av skrov, bottenskrapning, blästring och målning med bottenfärger

medför föroreningar i mark vid båtuppställningsplatser. Föroreningsutsläpp kan även ske från båtmotorer, t.ex. av förbränningsavgaser, bränsle och oljespill vilket innehåller PAH:er, VOC NO_x, CO, CO₂ och sotpartiklar samt via impregneringsmedel, mikroplaster mm.

Båtuppställningsplatser bedöms generellt vara förorenade med koppar, zink, bly, kvicksilver, tennorganiska ämnen såsom TBT mfl. Även PAH, olja och PCB har konstaterats på undersökta båtuppställningsplatser. Även diuron och irgarol har använts i samband med underhåll av fritidsbåtar. Underlag för att ta fram riktvärden för jord vid båtuppställningsplatser beskrivs i Bilaga 7. Då båtuppställningsplatserna ofta ligger i anslutning till ytvatten är risken stor att sedimenten förorenas via tillrinning och grundvatten, och även sediment kan antas vara förorenade.

Båtbottenfärger som skroven är behandlade med utgör den största risken för föroreningsspridning⁴⁰. Riktvärdena för TBT styrs av skydd av ytvatten och är mer relevanta än ämnen vars riktvärden styrs av exempelvis skydd av markmiljö. Exempelvis är det enligt sammanställningar av SGI⁴⁰ vanligt med halter av exempelvis TBT 10 till 100 gånger över riktvärdet för god status, och tennorganiska föreningar bedöms ofta vara den styrande föroreningen tillsammans med metallerna koppar, zink och bly. Båtuppställningsplatser prioriteras oavsett MIFO-klass.

Antalet båtuppställningsplatser/småbåtshamnar varierar stort mellan kommunerna. Hos de kommuner som har ett stort antal båtuppställningsplatser/småbåtshamnar finns ett behov av underlag för prioritering mellan områdena. En metod för prioritering av båtuppställningsplatser/småbåtshamnar har därför tagits fram i samråd med beställaren.

Metod för prioritering av båtuppställningsplatser/småbåtshamnar

1. Potentiell föroreningsmängd (stor yta, antal båtar, antal år verksamhet)
2. Risk för hälsa och miljö (grunt område, ansamlas höga halter och djur exponeras direkt, rekreationsområde, bad)
3. Förutsättningar för spridning till recipient (hårdgjord yta, vågexponering, bottentopografi) förekommer

1 Potentiell föroreningsmängd: I syfte att prioritera områden för vidare utredning och provtagning kan föroreningsmängden inom ett område uppskattas kvantitativt utefter misstanke om höga halter samt stora volymer förorenade massor enligt följande:

⁴⁰ SGI. (2018). *Förorenad mark vid uppställningsplatser för fritidsbåtar Inventering, undersökning, riskbedömning och åtgärd* SGI Publikation 42. Linköping: SGI.

- a) Storleken på båtuppställningsplatsen samt antalet båtar, vilket påverkar volymen potentiellt förorenad mark. Med ett större antal båtar antas fler båtar ha hanterats med större mängd föroreningar till följd.
- b) Antal verksamma år, vilket styr hur länge förorening kan ha pågått samt vilka ämnen som kan förväntas.

Vad som anses som ett stort område samt lång verksamhetstid är relativt baserat på de objekt/områden som ska prioriteras. Baserat på de områden som ska jämföras och prioriteras bör en bedömningsmatris tas fram för att prioritera områden på ett strukturerat vis. Länsstyrelserna har ett underlag för schablonklassning av båtuppställningsplatser: Platser med 100 båtar eller mer och som varit aktiv i ungefär 30 år ges klass 1 om inte provtagning eller andra omständigheter ger anledning att sänka riskklassen. Platser med färre än 10 båtar och som inte varit aktiv 10 år schablonklassas till klass 4 eller ingen riskklass. Faktorer som kan öka riskklassen är skyddsvärdet, om platsen är inom ett vattenskyddsområde, om det finns kommunalt utpekad badplats i området, om jordarten är extremt genomsläpplig eller provtagning visar på höga föroreningshalter.

2 Risk för hälsa och miljö: Utifrån förutsättning att samtliga båtuppställningsplatser är förorenade i olika grad kan risk för hälsa och miljö i närliggande vatten- och sedimentområden uppskattas genom att kartlägga påverkansområdets naturvärden samt exponeringsvägar utifrån följande:

- a) Områdets bottenförhållanden, vågexponering och närhet till lek- och uppväxtområden för fisk och bottenfauna. Djupare områden har generellt en annan ekologisk funktion än grunda områden, och anses därför generellt som mindre skyddsvärda. Områden som snabbt blir djupa kan dock vara utsatta för vågexponering varvid en snabb föroreningstransport kan förutsättas (se risk för påverkan på MKN). På mjuka bottenarna finns förutsättningar för undervattensväxter med rotsystem. Dessa miljöer är därför ofta rika på eller har potential för bottenvegetation och bladvass längs stränderna. I dessa miljöer kan fisk leka respektive yngel få skydd och tillgång på föda.
- b) Områdets tillgänglighet för allmänheten utifrån strandskydd, bad- och rekreationsmöjligheter etc. Människor kan komma i kontakt med föroreningar i recipienten vid bad och när båtar läggs i eller tas upp ur vattnet och vid intag av fisk. Förutsättningar för bad kan förändras relativt enkelt exempelvis i samband med instängsling (minskar

möjligheten), röjning av strandnära sly, anläggande av stigar/gångvägar ned till vattnet (ökar möjligheten) m.fl. åtgärder.

3. Förutsättningar för spridning och påverkan på MKN: I områden med djupa bottenförhållanden, frekvent båttrafik och vågexponering etc finns en ökad risk för föroreningstransport till ett större område. För att prioritera områden utifrån risk för påverkan på MKN bör en kvantitativ bedömning göras av följande faktorer:

- a) Områdets bottenförhållanden, fartygs- och vågexponering och spridningsförutsättningar till större områden över tid.
- b) Andel grusad- respektive hårdgjord yta. Vid båtuppställningsplatser med hårdgjorda ytor som asfalt och betong är spridningsförutsättningarna till recipienten generellt betydligt större, än när vatten från båtuppställningsområdet kan infiltrera marken direkt.
- c) Vattenförekomstens statusklassning och MKN för relevanta föroreningar som TBT och koppar samt områdets potential att försvåra att MKN följs.

4.4.1 Rutin för hantering av förorenade båtuppställningsplatser /småbåtshamnar

Nedan följer en rutin för i vilken ordning och kort hur arbetet kan bedrivas efter att val av båtuppställningsplatser/småbåtshamnar har gjorts.

Rutin för hantering av förorenade båtuppställningsplatser/småbåtshamnar

- Steg 1. Identifiera otillåten miljöfarlig färg på båtar
- Steg 2. Åtgärda färg på båtar
- Steg 3. Hantering av nya båtar/medlemmar
- Steg 4. Undersöka mark och sediment
- Steg 5. Åtgärda mark och sediment

Steg 1, 2, 3 och 4 beskrivs närmare i Bilaga 7.

Steg 5 Åtgärda mark och sediment

Åtgärder kan vara tillfälliga i väntan på sanering, eller långsiktiga, för skydd av sediment. Åtgärderna kan påverka pågående verksamheter olika mycket och kostnaderna kan skilja mycket. Mer om åtgärder finns att läsa i faktablad⁴¹.

Tillfälliga riskförebyggande åtgärder

Exempel på tillfälliga riskförebyggande åtgärder/konstruktioner är:

- Dagvattenrening
- Övertäckning
- Drift och skötsel av området samt tillsyn

Båtuppställningsplatser med hårdgjorda ytor kan förses med dagvattenrening. Därmed kan spridning till ytvattenrecipienten generellt minskas enklare, snabbare och billigare, än på områden utan hårdgjorda ytor.

Ytor i ett område kan också hårdgöras, och kombineras med dagvattensystem. Då täcks föroreningen över och både spridning till vatten och kontakt med skyddsobjekt på land minskar. Kontrollerad sopning av området och andra åtgärder som kan säkerställas genom tillsyn är prioriterat. Läs mer om tillsyn i kapitel 5 Övergripande åtgärder.

Långsiktiga saneringsåtgärder

Exempel på långsiktiga saneringsåtgärder följer nedan^{42, 43}.

Åtgärder för vatten

- Sedimentation av partiklar - Sedimentationsdamm, -bassäng, -brunn eller dylikt.
- Filtrering av vatten

Åtgärder för jord

- Schakt och deponi
- Våt- och eller torrsiktning av jord

⁴¹ (Länsstyrelserna, SGI, Naturvårdsverket, a) och (Länsstyrelserna, SGI, Naturvårdsverket, b)

⁴² (Sweboat/Envifix, 2023)

⁴³ [Saneringsåtgärder.pdf \(ebhportalen.se\)](#), [Saneringsåtgärder.pdf \(ebhportalen.se\)](#), [Termisk behandling \(atgardsportalen.se\)](#)

- Inkapsling av förorening
- Stabilisering av förorening
- Termisk behandling
- Kemisk oxidation
- Solidifiering
- Biologisk nedbrytning

5 Övergripande åtgärder

I detta kapitel redovisas åtgärder som med fördel hanteras gemensamt av Stockholm, Lidingö, Danderyd, Nacka och Solna.

Under tillsyn omfattas åtgärder som genomförs inom ramen för miljötillsyn och därmed finansieras genom tillsynsavgift. Under drift och skötsel omfattas åtgärder som bör genomföras inom ramen för VA-huvudmännens- samt kommunernas ordinarie verksamhet.

5.1 Tillsyn

Tillsyn av miljöfarliga verksamheter, enligt miljöbalken, har stor betydelse för vattenkvaliteten och möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna (MKN) i Strömmen och Lilla Värtan. Genom att inhämta nödvändig kunskap om verksamheterna finns möjlighet att agera och begränsa en negativ påverkan. Underlag från tillståndspliktiga verksamheter finns att tillgå genom miljörapporter. Övriga verksamheter kan åläggas att inkomma med relevanta uppgifter. En del i tillsynen är att följa upp en verksamhets egenkontroll.

Berörda kommuners miljökontor har ansvar för tillsynen av miljöfarliga verksamheter som klassificeras som C- och U-verksamheter enligt Miljöprövningsförordning (2013:251). Utöver det har Stockholm tagit över ansvaret från Länsstyrelsen för tillsynen av alla A- och B-verksamheter med undantag för de som ligger under Försvarmaktens tillsynsobjekt. Danderyd, Nacka och Solna kommuner har tagit över tillsynen för alla alternativt vissa B-verksamheter. För Lidingö kommun har Länsstyrelsen kvar tillsynsansvaret för samtliga A- och B-verksamheter.

5.1.1 Tillsyn av förorenade områden

Arbetet med tillsyn av förorenade områden kräver någon ansvarig att adressera kraven, vilket inte alltid finns. För flera av de objekt som pekats ut i avsnitt 4.2.6 är ansvarsförhållandena inte självklara. Om inte ansvarig verksamhetsutövare finns kan eventuellt en exploatör anses ansvarig. Att exploatören genom att exploatera landområdet även får ett ansvar för sedimentåtgärder, är inte alltid självklart. Det finns dock exempel i Svindersviken att exploatören även tar på sig ett sådant ansvar.

En hjälp vid tillsynen (samt för verksamhetsutövaren) är att tydliggöra vad som är rimliga mål och utgångspunkter vid bedömning av åtgärdsbehov av sediment. Det finns exempel på att sedimentföroreningarnas medelhalt/medianhalt i Lilla Värtan och Strömmen nyttjats som

jämförelsevärde för att bedöma om åtgärdsbehov föreligger. Om ambitionen är att sedimenten i Lilla Värtan och Strömmen ska närma sig kriterierna för MKN, bör dessa ingå vid bedömningen, även om medianhalterna också kan vara av vikt. I form av ett regeringsuppdrag⁴⁴ pågår för närvarande arbete med att ta fram olika vägledningar för arbetet med förorenade sediment. En del i detta kommer vara en vägledning för riskbedömning och bedömning av åtgärdsbehov av förorenade sedimentområden. Detta kommer ge de olika aktörerna, både tillsynsmyndigheter, problemägare och konsulter nya verktyg att arbeta med.

Ansvarig: Miljökontoren i respektive kommun.

5.1.2 Tillsyn båtklubbar, båtuppställningsplatser och småbåtshamnar

Tillsyn av båtklubbar inklusive båtuppställningsplatser och småbåtshamnar (inklusive varv och marinor) syftar främst till att minska utsläppen av miljögifter. Båtuppställningsplatser och småbåtshamnar är vanligen U- eller C-verksamheter.

Miljösamverkan i Stockholms län har tagit fram handläggarstöd vid tillsyn av fritidsbåtklubbar, varvsföreningar och marinor (2021) som med fördel kan användas som stöd för samsyn mellan kommunerna vid tillsynsåtgärder. Handläggarstödet är godkänt för användning av handläggare på miljökontor och länsstyrelsen och får ej spridas utanför kommunernas miljökontor.

För tillsyn av båtuppställningsplatser har SGI (Statens geotekniska institut) tagit fram faktablad gällande utredningar och åtgärder för föroreningar i mark och sediment. Faktabladen kan kommunerna skicka ut till samtliga båtklubbar vid en tillsynskampanj.

Ansvarig: Miljökontoren i respektive kommun.

Rutin för tillsyn

Den rutin som föreslås för hantering av båtuppställningsplatser, se kapitel 4.4 , avsnitt båtuppställningsplatser och Bilaga 7, kan även utgöra stöd vid tillsyn. I rutinen beskrivs en metod som Chalmers tagit fram och som avser

⁴⁴ RUFS. (den 30 mars 2023). *Rena Sediment Samlingsnod för förorenade sediment*. Hämtat från <https://www.renasediment.se/>

undersökning av TBT-färg⁴⁵. Annan miljöfarlig färg får hanteras på annat sätt.

I tidigare arbeten av kommuner med den här typen av verksamheter har det varit gynnsamt att arbeta i projektform och driva arbetet med ett större antal båtuppställningsplatser samtidigt⁴⁶.

Rutin för hantering av förorenade båtuppställningsplatser/småbåtshamnar

- Steg 1. Identifiera otillåten miljöfarligfärg på båtar
- Steg 2. Åtgärda färg på båtar
- Steg 3. Hantering av nya båtar/medlemmar
- Steg 4. Undersöka mark och sediment
- Steg 5. Åtgärda mark och sediment

För mer detaljerad beskrivning av hur arbetet kan gå till i de olika stegen, se Bilaga 7 om båtuppställningsplatser.

Finansieringsmöjligheter för genomförande av rutinens utredningar och åtgärder

En viktig fråga att belysa är finansiering av rutinens olika delar. Båtklubbarnas ekonomiska förutsättningar att genomföra utredningar och åtgärder är en påtalad problematik. Finansieringsmöjligheterna varierar beroende av vilka bidrag som finns att söka vid aktuell tidpunkt och hur stora beloppen är. De bidrag som har uppmärksammats i denna utredning är följande:

Bidragsgivare	Bidrag
Havs- och vattenmyndigheten via Länsstyrelsen	Lokala åtgärder för bättre havs- och vattenmiljö (LOVA)
Naturvårdsverket via Länsstyrelsen	Avhjälpan av föroreningskador

LOVA-bidrag

Båtklubben har möjlighet att söka LOVA-bidrag som finansierar för insatser mot övergödning, minskad spridning av miljögifter från fritidsbåtar, restaureringsåtgärder i vattenmiljöer, åtgärdssamordning och omhändertagande av förlorade fiskeredskap. Som kriterierna ser ut i dagsläget för LOVA-bidrag behöver båtklubben på eget initiativ ansöka om bidrag, det vill säga att nämnda insatser inte kan vara resultatet av ett

⁴⁵ Chalmers, Kvalitetssäkring av XRF-mätningar av tenn på fritidsbåtar. För en harmoniserad och likvärdig bedömning av tennhalter på fritidsbåtar, 2023

⁴⁶ Österåkers kommun, presentation Nätverket Renare Mark 2023

föreläggande från kommunen utan måste utföras på frivillig basis. Båtklubben behöver även stå för en del av finansieringen. För tillsynsmyndigheten är det därför angeläget att väga samman konsekvenserna av ett föreläggande mot miljönyttan, verksamhetsutövarens förutsättningar och ekonomi samt även kommunernas resurser för hantering av tillsynsutövande.

Avhjälpan av föroreningsskador

Om ansvarig huvudman för föroreningarna saknas, helt eller delvist, kan i vissa fall medel från Naturvårdsverket sökas. Detta gäller för föroreningar både i jord och sediment. Gången för detta arbete redovisas i Kvalitetsmanualen⁴⁷ som syftar till att ge vägledning i det statligt finansierade avhjälpanarbetet. En huvudman för utredningar eller åtgärder (kommun eller annan myndighet) ansöker om statsbidrag eller statligt stöd hos länsstyrelsen, som i sin tur ansöker om statsbidrag eller medel till statligt stöd hos Naturvårdsverket

5.1.3 Tillsyn av Stockholms tillståndspliktiga hamnar

Stockholms tillståndspliktiga hamnar och de fartyg som ansluter dit har en potentiell miljöpåverkan på Strömmen och Lilla Värtan. Miljöförvaltningen i Stockholm bedriver tillsyn på hamnarna, medan Transportstyrelsen bedriver tillsyn på fartygen och sjöfart. Miljöförvaltningen har identifierat olika frågor som är viktiga att beakta i tillsynen.

Hamnarna riskerar att påverka vattenkvaliteten genom den verksamhet som bedrivs på hamnområdena, vilket innefattar påverkan från dagvatten, dumpning av snö och dumpning av muddermassor.

Fartygen riskerar att påverka vattenkvaliteten genom utsläpp av avloppsvatten och skrubbevatten samt genom skrovrengöring.

Nedan sammanfattas åtgärder för att minimera den negativa påverkan på vattenkvaliteten i vattenförekomsterna. Detta underlag kan utgöra grunden för och utvecklas till ett handläggarstöd för hamntillsyn.

Hamnars påverkan

Stockholms tillståndspliktiga hamnar är fördelade på fem tillstånd.

Värtahamnen och Frihamnen har ett gemensamt tillstånd. Loudden har ett

⁴⁷ Naturvårdsverket. (2023). *Avhjälpan av föroreningsskador. Kvalitetsmanual för användning och hantering av statligt finansiering till avhjälpan av föroreningsskador* Utgåva 16. Stockholm: Naturvårdsverket.

eget tillstånd. Masthamnen, Stadsgårdshamnen och Skeppsbron har ett gemensamt tillstånd. Nybrokajen samt Södra Hammarbyhamnen har egna tillstånd, se Figur 56. Stockholm Miljöförvaltning har tillsyn på samtliga.



Figur 56. Hamnområden och lägen för kryssningsbåtar, Stockholm hamnar. Källa: <https://www.stockholmshamnar.se/stockholm/hamndelar--kajer/>.

Dagvattenutsläpp från hamnområden

Värtahamnen och Frihamnen har relativt ny och modern dagvattenrening där funktion och underhåll av anläggningarna följs upp i tillsynen. Krav på provtagningar på utgående vatten kan kompletteras vid tillsyn, utöver det bedöms ingen ytterligare åtgärd behövas. Stadsgårdskajen saknar

dagvattenrening. Eftersom området utgör en större hårdgjord parkeringsyta bör tillsynen inriktas på att minimera områdets påverkar från dagvatten.

Resterande hamnområden saknar i princip fordonstrafik vilket innebär att påverkan från dessa områden med avseende på dagvatten bedöms som begränsad.

Oljeföroreningar

Oljehantering kan ske vid utförande av verksamhet på kajer från entreprenader eller vid omhändertagande av båtar som ska skrotas. Det finns en risk att olja läcker ut i vattnet vid skrotning av båtar.

Oljeföroreningar förekommer även vid hantering av farligt avfall. Genom tillsyn kontrolleras förvaring av farligt avfall, samt om verksamheten har beredskap tillgängligt i form av länsar och absorberingsmedel. Risken för att oljeföroreningar från avfall skulle medföra utsläpp till vattenförekomsterna bedöms vara liten och är därför inte en prioriterad fråga i dagsläget.

Dumpning av muddermassor

Länsstyrelsen fattar beslut om tillstånd för dumpning av muddermassor och är tillsynsmyndighet. Stockholms hamnar har dispens att dumpa maximalt 5000 m³ muddermassor i Lilla Värtan och i Strömmen. Massorna ska provtas och analyseras i enlighet med villkor. Egenkontrollprogram finns. Förslag till åtgärd för miljökontoren är att ta del av information från länsstyrelsen gällande kravställda analyser, vilket lyfts i kommunikationsplanen.

Dumpning av snö

Länsstyrelsen fattar beslut om dispens för snödumpning. Stockholms hamnar hade dispens att till den 30 april 2023 dumpa 100 000 m³ snö i Lilla Värtan och Strömmen. Ny dispens planeras att sökas innan nästa säsong. Miljöförvaltningen i Stockholms stad är tillsynsmyndighet och kan begära provtagning av snön för att kontrollera efterlevnad av kontrollprogrammet. Miljöförvaltningen bör inom ramen för tillsyn av framtida dispensansökningar verka för att alternativa hållbara snöhanteringsmetoder fortsätter att testas och utvärderas för att på sikt ersätta dumpning.

Fartygens påverkan

Utsläpp av avloppsvatten från fartyg

Sedan 2021 är det förbjudet att släppa ut toalettavfall i Östersjön. Förbudet innebär att fartygen antingen behöver installera en reningsanläggning ombord eller lämna sitt toalettavfall till en mottagningsanordning i hamn.

För aktuellt vattenområde innebär det att koppla på sig på SVOA:s ledningsnät för vidare rening i reningsverk. Det internationella regelverket tillåter fartygen att släppa ut det renade vattnet från fartygets reningsverk i hamn, förutsatt att de har ett typgodkänt reningsverk för Östersjön. Certifikaten tillåter dock högre utsläppshalter än vad som tillåts släppas ut från det lokala reningsverket Henriksdals reningsverk.

Miljöförvaltningen har ingen möjlighet att föreskriva om ett lokalt förbud mot utsläpp av avloppsvatten från fartygens reningsverk inom Stockholms stad. Miljöförvaltningen ska förse Stockholms hamnar med informativ text som planeras nyttjas i deras drifrutin för anlöpande fartyg. Informationen som kommer att vara gällande är exempelvis bästa möjliga teknik och den uppskattade påverkan som utsläpp av avloppsvatten medför med hänsyn till lokala förhållanden.

Utsläpp av avloppsvatten berör endast kryssningsfartygen. Övriga fartyg (reguljärtrafik) har slutna tankar och ansluter till Stockholm vatten och avfalls ledning när de ligger i hamn. Under år 2022 hade ett av tre kryssningsrederier reningsverk med fullgod rening enligt gällande regelverk, enligt Stockholms hamnar. Övriga planerar att bygga om eller byta ut sina anläggningar. År 2022 var 290 fartygsanlöp planerade, 160 till Lilla Värtan och 130 till Strömmen.

Preliminära bedömningar är att gällande utsläppskrav, för typgodkända reningsverk, kan innebära relativt hög tillförsel av kväve och fosfor till Strömmen och Lilla Värtan. En utredning kring kryssningsfartygens möjliga påverkan bör genomföras för att säkerställa möjlig påverkan. Resultat från fartygens kravställda provtagningar på sina anläggningar bör studeras närmare. Möjligheten för fartyg med typgodkända reningsverk att koppla på sig till Stockholm vatten och avfalls ledningsnät bör också utredas.

Tvättvatten från skrubbrar på fartyg

En skrubber tvättar avgaserna från fartyg och gör att utsläppen till luft minskar. Samtidigt släpps tvättvattnet ut i havet utan någon större behandling vilket gör att skrubbrar är en källa till både tungmetaller, PAH:er och näringsämnen i form av kväveoxider⁴⁸. Miljöförvaltningen har ingen möjlighet att föreskriva om ett lokalt förbud mot utsläpp av skrubbevatten inom Stockholms stad. Ett nationellt förbud mot utsläpp av skrubbevatten

⁴⁸ Havs- och Vattenmyndigheten. (den 17 12 2021). *Marin strategi för Norsjön och Östersjön, Åtgärdsprogram för havsmiljön 2022-2027 enligt havsmiljöförordningen*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.3ab3bb5417e137738649a956/1647950173740/rapport-2021-20-atgardsprogram-for-havsmiljon-2022-2027-enligt-havsmiljoforordningen.pdf>

inom svenskt inre vatten har lyfts av Transportstyrelsen i samverkan med Havs- och vattenmyndigheten. En förfrågan om att införa föreslaget förbud bör göras till Transportstyrelsen, vilket lyfts i kommunikationsplanen.

Skrovrengöring

Skrovrengöring innebär att båtens skrov rengörs från den algpåväxt som bildas. Skrovrengöring kan medföra flera typer av miljöpåverkan. Om skrovrengöringen genomförs under vatten kan det lossna flagor från båtbottnfärgen. Beroende på om båten är målad eller inte kan det medföra förorening av mikroplaster och biocider. Påväxten som borstas bort bidrar även till näringstillförsel.

Skrovrengöring är inte en anmälningspliktig verksamhet utan den bygger på frivillig upplysning till miljöförvaltningen. Enligt Stockholms Hamns hamnordning krävs anmälan till hamnen vid undervattensarbete, vilket innebär att hamnen får kännedom om kommande skrovrengöringar. Det finska skrovrengöringsföretag som har anlitats i Stockholm har genom provtagning och analys visat att deras rengöringsteknik inte medför skadliga föroreningar till vattnet. Det är Viking Line och Tallink Silja som hittills har utfört skrovrengöring, där Miljöförvaltningen fått upplysning från företaget som utfört skrovrengöringen. Om det blir aktuellt med andra skrovrengöringsföretag som använder sig av andra rengöringsmetoder bör en ny bedömning av dem göras. Genom att samla upp och filtrera det som borstas bort avlägsnas plastpartiklar, alger och merparten av övriga föroreningar. I väntan på centrala riktlinjer från Transportstyrelsen och Naturvårdsverket har Stockholms stad tagit fram egna riktlinjer.

Havs- och vattenmyndigheten har i uppdrag att ta fram vägledning för omhändertagande av farliga ämnen och påväxt vid rengöring av fartygsskrov. Deras uppdrag sammanfattas i Åtgärdsprogram för havsmiljön 2015 (ÅPH 15)⁴⁹.

Riskbedömning av fartygens påverkansfaktorer

Avloppsvatten riskerar att medföra en stor påverkan i recipient med anledning av att det internationella regelverket tillåter utsläpp av avloppsvatten, förutsatt att de har ett typgodkänt reningsverk för Östersjön. Det är i dagsläget inget problem i hamnen men eftersom det inte finns något lagstöd som förbjuder utsläpp, kan det därför inte uteslutas att

⁴⁹ Havs- och Vattenmyndigheten. (den 17 12 2021). *Marin strategi för Norsjön och Östersjön, Åtgärdsprogram för havsmiljön 2022-2027 enligt havsmiljöförordningen*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.3ab3bb5417e137738649a956/1647950173740/rapport-2021-20-atgardsprogram-for-havsmiljon-2022-2027-enligt-havsmiljoforordningen.pdf>

avloppsvatten kommer att medföra den största risken av fartygens miljöpåverkan. Detta med hänsyn till den mängden som är tillåtet att släppa ut och till de halter som är godkända.

Skrubbevatten medför att föroreningarna släpps ut med tvättvattnet i havet utan någon större behandling och det finns heller inget krav i regelverket.

Skrovrengöring bedöms i dagsläget inte vara en stor risk för påverkan förutsatt att tillvägagångssättet är godkänt av Stockholms stads miljöförvaltning.

Det krävs ytterligare utredningar för att kunna göra en bedömning av vilket av ovan nämnda påverkansfaktorer som har störst påverkan på recipienten.

Ansvarig: Stockholm Miljöförvaltning

5.1.4 Tillsyn dagvattenanläggningar

Inom kommunernas tillrinningsområden till Strömmen och Lilla Värtan finns ett antal befintliga dagvattenanläggningar. För att säkerställa deras funktion och reningsgrad är det viktigt att genom tillsyn följa upp efterlevnad av egenkontrollen som hanterar bland annat skötsel och drift. Miljösamverkan i Stockholms län har tagit fram en checklista för denna tillsyn som med fördel kan användas av samtliga kommuner för en likartad hantering och samsyn.

- Befintliga dagvattenanläggningar redovisas i Bilaga 8
- Checklistan finns i Bilaga 9.

Ansvarig: miljökontoren i respektive kommun.

5.1.5 Tillsyn av större vägar och parkeringar

Trafik är en av de största bidragande källorna till föroreningar i dagvatten och ett ämne som särskilt kan kopplas till trafiken är koppar, som sprids genom slitage av bromsbelägg. Påverkan från dagvatten från vägområden och större parkeringar inom tillrinningsområdet behöver klargöras med målsättningen att minska föroreningsbelastningen genom att dagvattnet renas före avledning.

Riktad tillsyn behöver utföras för dagvatten från trafik, vilket inkluderar både vägar och befintliga dagvattenreningsanläggningar. Förutom större parkeringar bör alla kommunala vägar med mer än 10 000 fordonsrörelser/dygn ÅDT ingå liksom de vägar där Trafikverket är huvudman. En beräkning av föroreningsbelastningen från statliga vägar

finns i Bilaga 3, vilket kan användas vid dialog med Trafikverket tillsammans med kommunikationsplanen (kapitel 5.3).

Ansvarig: miljökontoren i respektive kommun

5.1.6 Tillsyn avloppsreningsverk och ledningsnät

Länsstyrelsen har tillsynsansvaret för Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA:s) reningsverk gällande vattenverksamheten enligt Miljöbalkens 11 kapitel, medan Stockholms Miljöförvaltning har tillsyn över de delar som hör till miljötillståndet av reningsverket (se bilaga 10) samt de spillvattenförande ledningsnäten. Nacka kommun har tillsyn på Nacka vatten och avlopp (NVOA:s) ledningsnät och även SVOA:s vid vissa tillfällen. Lidingö stad och Danderyds kommun har tillsyn på egen teknisk förvaltning där teknisk nämnd är VA- huvudman. Solna kommun har tillsyn på Solna vatten som är deras VA- huvudman.

Ansvarig: miljökontoren i respektive kommun.

5.1.7 Tillsyn av övriga verksamheter

Utöver de verksamheter som hanteras under respektive rubrik i denna rapport har kommunerna lyft fram ytterligare verksamheter som bedöms kunna påverka vattenkvalitet och möjligheten att följa MKN i Strömmen och Lilla Värtan. Fortsatt tillsyn av dessa verksamheter är därför prioriterade. Flera av dem lyfts även i Delrapport 1.

Verksamheter med potentiell påverkan inom Stockholm är till exempel Henriksdals och Bromma Reningsverk, Stockholm Exergi, Värtaverket, oljedepå respektive bergrum/naftalager, Stockholms reparationsvarv, Beckholmens Dockförening, Masslogistikcenter Norra Djurgårdsstaden, Stena Recycling, Betongindustri i Hammarbyhamnen, Skansen, Fisksjöängs komposteringsanläggning, Stockholms Hamnar: Oljehamnen, Värtahamnen och Frihamnen (förorenad mark), Vasamuseet och Nationalmuseum (koppartak), Trafikverket samt ett antal utomhusbassängbad/plaskdammar.

Ovan verksamheter i Stockholm är antingen tillståndspliktiga, anmälningspliktiga eller så kallade U-läggningar som varken kräver tillstånd eller anmälan.

Solna har angett Roslagsbanan samt ett koloniområde i anslutning till dagvattendammen vid pumphusvägen.

Ansvarig: miljökontoren i respektive kommun.

5.1.8 Tillsyn länshållningsvatten

Inom tillrinningsområdet pågår och planeras för ett antal byggprojekt där länshållningsvatten uppkommer. Länshållningsvatten kan innehålla olika typer av föroreningar som kan orsaka skada i närliggande recipient. Därför behöver länshållningsvatten oftast genomgå lokal rening innan det avleds. Provet ska kunna tas på utgående vatten från reningsanläggningen. Det är viktigt att tillsynsmyndigheten ställer relevanta krav på hanteringen av länshållningsvatten genom kontrollprogram som ska följas av verksamhetsutövaren. Stockholm stad har tagit fram en vägledning som med fördel kan användas av alla kommuner för samsyn gällande hantering av länshållningsvatten⁵⁰.

Ansvarig: miljökontoren i respektive kommun.

5.2 Drift och skötsel

5.2.1 Förebyggande arbete mot förorening av dagvattnet

För att motverka förorening av dagvattnet på längre sikt krävs ett förebyggande arbete.

Materialval

Vid byte av förzinkade yttre installationer och byggnadsdelar som belysningsstolpar, räcken och tak välja ett material med mindre påverkan på dagvattnet. Övergång till bra byggmaterial minskar risken för spridning av föroreningar via dagvattnet. Ett exempel på hur detta kan uppmuntras är Stockholms stads kemikalieplan. I enlighet med kemikalieplanen (2020-2023) ska den som avser att använda ett material som kommer i kontakt med vatten och som innehåller ämnen som definieras som särskilda förorenande ämnen (SFÄ) eller prioriterade ämnen enligt EU:s ramdirektiv för vatten och HVMFS 2019:25 alltid bedöma exponeringsrisken för miljö och människor i förhållande till den aktuella användningen. Vid kontakt med vatten bör material som används uppnå nivån "rekommenderas" enligt innehålls- och livscykelkriterier (totalbedömning) i Byggvarubedömningen.

⁵⁰ Stockholms stad. (2022). *Hantering av länshållningsvatten med avledning till yt- eller grundvatten*. Miljöförvaltningen.

Drift och skötsel av avrinningsytor

Ett annat sätt att motverka föroreningar i dagvattnet är att förbättra drift- och skötsel av allmän platsmark som gatusopning, städning, minskad gödsling, mer extensivt skötta gräs- och ängsytor, rensning av dagvattenbrunnar. Skräp och växtrester som blir liggande på vägar och gator är också källor till föroreningar i dagvatten. Växtrester bidrar med organiska partiklar, förbrukar av syre i vattnet vid nedbrytning och kan bidra med både näringsämnen och pesticider till dagvattnet. Brist på gatusopning medför därför ökad föroreningsmängd i dagvatten. Detta gäller även bakterier, eftersom nedskräpning drar till sig gnagare och andra djur som via sin avföring bidrar till högre halter av bakterier.

Det finns ingen vägledning om gatusopning, men forskningsprojektet InfraSweden2030 har undersökt effektiviteten av gatusopning med avseende på mikroplast, metaller och organiska miljögifter. Den generella slutsatsen är att det material som återfinns i städmaskinerna innehåller mycket höga halter av mikroplast (främst däckpartiklar), samt metaller och organiska miljögifter över de nationella gränsvärdena. Däremot verkar städmaskinerna vara relativt dåliga på att samla upp små partiklar, vilket gör att städeffekten är svår att utvärdera.

Kommunerna kan upprätta en plan för kontinuerlig gatusopning, där sopningen med fördel kan ske i samband med snösmältning, med syfte att minimera transporten av föroreningar till recipienten via vårflod och regn.

Snödumpning

För att säkerställa framkomlighet under vintern dumpas snö från innerstaden vid behov, till vattenområden vid fyra platser, Norr Mälarstrand, Blasieholmen (Nybrokajen), Stadsgården och Värtan. Även på Lidingö finns en snötippningsplats med dispens för att tippa snö i Lilla Värtan, vid Breviks strand. Snö som behöver forslas bort från trafikerade ytor klassas som avfall. Dispens att få dumpa avfall inom Sveriges sjöterritorium och ekonomiska zon kan erhållas om avfallet kan dumpas utan olägenhet för människors hälsa eller miljön. Trafikkontoret i Stockholms stad har idag dispens för att få dumpa snö fram till vintern år 2025/2026.

Miljökontoren bör inom ramen för tillsyn av nuvarande dispens samt eventuella framtida dispensansökningar verka för att alternativa snöhanteringsmetoder testas och utvärderas för att på sikt ersätta dumpning. Att undersöka möjligheter att rena snö och följa teknikutvecklingen samt säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag är i enighet med Stockholm stads handlingsplan mikroplast och handlingsplan mot nedskräpning på land och vatten. Ambitionen bör

vara att ingen snö i framtiden dumpas i själva recipienten utan hanteras på land.

Föroreningsstillförseln från dumpning av snö i Stockholm har ingått i den enkla massbalans som redovisas i avsnitt 2.2.2 , mer detaljer i Tabell 42.

Ansvarig: Miljökontoren i respektive kommun

Tabell 42. Föroreningsbelastning från snödumpning (endast Stockholm)

Ämne	Belastning/år medel 2009-2020 (kg)		Belastning/år vid maximalt utnyttjad dispens (kg)	
	Lilla Värtan	Strömmen	Lilla Värtan	Strömmen
Fosfor	9,912	19,824	33,04	66,08
Bens(a)Pyren	0,0002016	0,0004032	0,000672	0,001344
Bly	0,7872	1,5744	2,624	5,248
Cu	2,448	4,896	8,16	16,32
Antracen	0,000216	0,000432	0,000720004	0,00144

5.2.2 Underhållsmuddring av sediment

Flera av farlederna underhållsmuddras regelbundet i syfte att behålla farledens djup. Vid sådana åtgärder är inte efterbehandling av förorenade sediment det primära syftet och den provtagning av sedimenten som sker syftar vanligtvis till att kartlägga föroreningsinnehållet på en översiktlig nivå inför kvittblivning. Vid sådan underhållningsmuddring kan det dock vara av betydelse att känna till föroreningshalterna på de olika nivåerna i sedimenten så att inte muddringen avslutas i de mest förorenade sedimenten. Att istället fortsätta muddringen ytterligare ett par decimetrar och nå mindre förorenade sedimenten kan då behöva övervägas.

Ansvarig: Stockholms hamnar förvaltar hamnarna och kajer inom Strömmen och Lilla Värtan och respektive kommuner har tillsyn över dessa.

5.2.3 Städning av bottnar

Batterier och elsparkcyklar som hamnar på bottnar, är exempel på föremål som kan orsaka föroreningar som påverkar förutsättningarna att följa MKN. Att ta upp stora föremål som är helt eller delvis begravda i sedimenten kan dock orsaka spridning av föroreningar på grund av grumling. En riktlinje kan vara att inte riva upp större och tyngre föremål än vad man kan få upp för hand.

Ansvarig: respektive kommun.

5.2.4 Bräddningar, tillskottsvatten och felkopplingar i VA-systemet

Allmänt

Tillskottsvatten är det vatten som inte är spillvatten, men ändå har tagit sig in i spillvattenledningarna på något sätt. Bräddningar är tillfälliga utsläpp av orenat avloppsvatten när reningsverk eller ledningar är överbelastade och vattenmängden är större än vad ledningssystemet klarar av. Detta sker normalt i samband med kraftiga regn.

För att minska belastningen av näringsämnen och miljögifter måste bräddning från VA-ledningsnätet begränsas så långt som möjligt. Detta är till exempel ett krav i miljötillståndet för Henriksdals reningsverk, se bilaga 10. De största kända bräddningarna sker från Stockholm stad, där de 20 bräddpunkter som bidrar mest bräddar cirka 37 500 m³ per år⁵¹. Inom Stockholm stad har Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA) underlag som indikerar var och hur mycket det sannolikt bräddar från det kombinerade ledningsnätet, samt mätning av bräddad volym vid ett antal punkter. Övriga kommuner bör om underlag saknas komplettera sitt kunskapsunderlag genom att följa upp och utvärdera var och i vilken omfattning bräddningar förekommer i respektive kommuns tillrinningsområde. Om möjligt bör beting för bräddningar även uppskattas för övriga kommuner

Undersökning av spillvattenläckage via dagvattenledningsnätet

Spillvattenpåverkan i dagvattennätet, exempelvis orsakade av felkopplingar, läckande ledningar och bräddningar på grund av driftsproblem, kan lokalt bidra på ett betydande sätt till fosforbelastningen till recipienter. Dagvattensystemen som mynnar direkt i de aktuella vattenförekommsterna Strömmen och Lilla Värtan har i dagsläget inte undersökts i kommunerna på ett systematiskt sätt i syfte att kartlägga eventuell spillvattenpåverkan på grund av fel. I Stockholm har ett mindre antal av de dagvattensystem som mynnar i vattenförekommsterna dock tidigare undersökts och ett antal fel där spillvatten felaktigt avletts till vattenområdena har hittats och åtgärdats. Utsläppen från dessa åtgärdade fel motsvarar en årlig påverkanspotential av hundratals kg fosfor/år som nu vattenförekommsterna avlastats från.

Erfarenhetsmässigt föreligger sannolikt en del fel även i de delar av dagvattennätet som ännu inte undersökts. För Stockholms del kan nya fel

⁵¹ Delrapport 1, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och Lilla Värtan – Näringsämnen och miljögifter

även ha uppstått i de tidigare undersökta delarna. Det bedöms därför prioriterat att, i samtliga kommuner, systematiskt undersöka samtliga dagvattensystem som mynnar i vattenförekomsterna. Genom undersökningar av dagvattenledningsnätet och provtagning av framför allt fekala bakteriers förekomst i dagvattnet kan sådana fel till stor del spåras upp och åtgärdas.

Kostnaden för att minska ett specifikt utläckage av spillvatten beror på orsaken till utsläppet. Om det rör sig om direkta felkopplingar handlar det främst om utredningskostnad för att spåra felkopplingen och kravställa att den åtgärdas. Om det istället är trasiga ledningar som behöver åtgärdas kan kostnaden hamna på tiotals miljoner kronor för den investering i nytt ledningsnät som krävs.

Problemet med dolt spillvattenläckage via dagvattensystem till vattenförekomsterna kan sannolikt förekomma i allmänna dagvattensystem, likväl som i enskilda avloppsanläggningar inom hela Strömmen och Lilla Värtans avrinningsområde. Liknande undersökningar som de Stockholm utfört bör därför även genomföras inom de andra kommunerna inom avrinningsområdet om detta inte redan sker.

Effekten av åtgärderna uppskattas när åtgärderna är genomförda.

Ansvarig: VA-bolagen inom respektive kommun

Minska mängden dagvatten i spillvattenledningsnätet

Inom vissa kommuner, till exempel Stockholm stad, pågår ett arbete med att minska mängden tillskottsvatten i det spillvattenförande ledningsnätet. En del i detta kan vara att separera dagvattennätet från spillvattennätet. Detta görs främst i samband med exploatering och större ombyggnation. Arbetet utförs för att minska mängden tillrinnande dagvatten till spillvattennätet och därmed också risken för bräddning i samband med regn. Duplicering innebär att sjön/kustvattnet återfår en del av sitt naturliga avrinningsområde, men den ökade tillrinningen och innebär också en ökad föroreningsbelastning till vattenförekomsten. För att en duplicering inte ska påverka recipienten negativt behöver det tillrinnande vattnet hålla en sådan kvalitet att statusen inte försämras i recipienten.

Ansvarig: VA-bolagen inom respektive kommun

Utveckla egenkontrollen på avloppsledningsnätet

Stockholm Vatten och Avfall har successivt förstärkt egenkontrollen av dag- och spillvattenförande nät. Utredningar visar att det är av stor vikt att

fortsätta med detta samt att ytterligare utveckla egenkontrollen. Systematisk undersökning och bevakning av strategiskt viktiga delar av avloppssystem som riskerar att påverka nedströms liggande vattenområden är prioriterat. Att frekvent rondera bräddpunkter från spillvattennätet till dagvatten är en annan viktigt förebyggande åtgärd som minskar risken för utsläpp av orenat spillvatten till nedströms liggande vattenområden. Tidigare erfarenhet visar också att det är viktigt att följa upp att felkopplingar eller andra fel där spillvatten oavsiktligt leds till dagvatten inte uppstått även i nybyggda ledningsnät. Åtgärden är prioriterad inom hela avrinningsområdet och föreslås därför i samtliga kommuner.

Ansvarig: VA-bolagen inom respektive kommun

5.3 Kommunikationsplan

Kommunikationsplanen består av samlade frågor, som kommuner med gemensamt krafttag, kan lyfta till större aktörer som har möjlighet och/eller rådighet att hantera frågan vidare:

- **Berörda:** Trafikverket (TRV)+ kommunernas VA-huvudmän, exempelvis SVOA/NVOA (motsvarade i respektive kommun)
Fråga att lyfta: Vilka dagvattenanläggningar som är prioriterade och vem som bär ansvaret. Kommunerna ska gemensamt kontakta TRV för att diskutera miljöpåverkan från TRV:s vägar samt befintliga anläggningar och behov av nya anläggningar.
- **Berörda:** Länsstyrelsen Stockholm
Fråga att lyfta: Problemet med strand- och bottenerosion kopplat till sjöfart och båttrafik. Lyfta förslag av områden enligt 4.3.5 i denna rapport, som innebär att utreda skräddarsydda riktlinjer för maximal fartygshastighet vid olika väderförhållanden och utifrån det införa hastighetsbegränsning.
- **Berörda:** Transportstyrelsen och Naturvårdsverket
Fråga att lyfta: Kommunerna behöver uppmärksamma behovet av centrala riktlinjer gällande skrovrengöring.
- **Berörda:** Transportstyrelsen
Fråga att lyfta: Gällande utsläpp av avloppsvatten och tvättvatten från skrubbrar till hamnbassäng från fartygen.
- **Berörda:** Länsstyrelsen Stockholm (eller alternativa bidragsgivare) och Havs- och vattenmyndigheten
Fråga att lyfta: Gällande finansiering av utredningar och åtgärder av föroreningar i mark och sediment för båtklubbar. Kommunerna bör lyfta frågan om det finns möjlighet att ändra kriterierna för framtida

bidragsutlysningar i exempelvis LOVA. Det är bland annat problematiskt att båtklubben inte kan ha ett föreläggande riktat mot sig för att bli beviljade bidrag, utan behöver inleda utredningar på eget initiativ.

- **Berörda:** Angränsande kommuner, vars vattenförekomster påverkar kvalitetsfaktorn näringsämnen i Strömmen och Lilla Värtan.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön som samordningsansvarig.

Fråga att lyfta: Gällande hur alla parter kan samverka för att minska utsläpp av näringsämnen till Strömmen och Lilla Värtan.

Ansvarig: miljökontoren i respektive kommun.

6 Prioritering av åtgärder

6.1 Sammanfattning av bedömningar av åtgärder för rening av dagvatten

I Tabell 43 redovisas en sammanställning av de platsspecifika dagvattenåtgärder som har valts ut och analyserats i denna utredning. För respektive åtgärd redovisas bedömd miljönytta, genomförbarhet, kostnad, och effekt på andra intressen. I tabellen redovisas även ett förslag till prioriteringsordning för genomförandet av åtgärderna.

Läget för de platsspecifika åtgärderna redovisas i Figur 57 (Strömmen) samt Figur 58 (Lilla Värtan).

Tabell 43.. Prioritering av dagvattenåtgärder utifrån deras genomförbarhet, effekter på andra intressen och miljönytta. Högst prioritet har getts siffran 1 och lägst prioritet 3.

Åtgärd	Miljönytta	Genom-förbarhet	Anläggnings-kostnad (kr)	Effekt på andra intressen	Vatten-förekomst	Prioritet (1-3)
N1 Vikdalsvägen	Påtaglig	Måttlig	3 500 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Strömmen	1
N2 Ryssviksvägen	Måttlig	Måttlig	1 800 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Strömmen	3
N3 Utlopp Svindersviken	Påtaglig	Måttlig	7 100 000	Synergi med Hymo	Strömmen	2
S1 Ropstenssligan	Påtaglig	Svår	2 000 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	3
S2 Södra Hamnvägen	Påtaglig	Svår	2 100 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	3
S3 Anna Lind park	Påtaglig	Måttlig	3 500 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Strömmen	1
S4 Åstorpsringen	Påtaglig	Svår	2 300 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Strömmen	3
S5 Enskede IP	Måttlig	Enkel	2 000 000	Kan samordnas med andra dagvattenåtgärder	Strömmen	1

L1 Rödstugevägen	Måttlig	Enkel	2 200 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	1
L2 Abborrparken	Påtaglig	Enkel	4 975 000	Kan kombineras med andra syften (estetiska / biologiska värden)	Lilla Värtan	1
L3 Islinge Hamnväg	Måttlig	Svår	2 400 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	3
L4 Pumpvägen	Måttlig	Svår	3 600 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	3
L5 Parksätte	Måttlig	Måttlig	3 000 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	2
D1 Hamnvägen	Påtaglig	Måttlig	3 300 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	1
D2 Gränsgärdet	Stor	Svår	4 900 000	Fångar även föroreningar som inte direkt relaterar till följande av MKN	Lilla Värtan	1



Figur 57. Geografiskt läge för de prioriterade platsspecifika åtgärder i Strömmen (karta från www.lantmateriet.se).



Figur 58. Geografiskt läge för de prioriterade platsspecifika åtgärder Lilla Värtan.

6.2 Sammanfattning av bedömningar av åtgärder för förorenade områden och sediment

I Tabell 44 redovisas en sammanställning av de platsspecifika åtgärder rörande förorenade områden och sediment, inklusive fosforfällning i Lilla Värtan, som har valts ut och analyserats i denna utredning. För respektive åtgärd redovisas bedömd genomförbarhet, miljönytta och effekt på andra intressen. Samtliga analyserade åtgärder bedöms vara genomförbara och ingår i Tyréns underlag till lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och Lilla Värtan avseende ekologisk och kemisk status. De förorenade områdena är dock i olika grad undersökta och fördjupade undersökningar kan komma att såväl åtgärdsbehov som åtgärdsbehov. I tabellen redovisas ett förslag till prioriteringsordning utifrån nuvarande kunskapsläge för genomförandet av åtgärderna.

En generell bedömning för båtuppställningsplatser har även infogats. Miljönyttan att åtgärda föroreningar i dessa områden med tillhörande småbåtshamnar har bedömts som stor eftersom båtuppställningsplatser

bedöms ha en betydande påverkan vad gäller TBT-föroreningar. Även om förutsättningar för höga naturvärden inom en småbåtshamn är mindre god så är risken för erosion på grund av båtpropellrar stor vilken kan leda till spridning av föroreningar. I en småbåtshamn kan antas att risken för att människor exponeras av föroreningar är relativt stor.

Läget för de platsspecifika åtgärderna redovisas i Figur 45.

Tabell 44 Prioritering av åtgärder av förorenade sediment utifrån deras genomförbarhet, effekter på andra intressen och miljönytta. Högst prioritet har getts siffran 1 och lägst prioritet 3. Objekten Hjorthagen/fd gasverksområdet, Beckholmen och Stockholm fosfatfabrik har inte analyserats eftersom åtgärder på dessa platser redan planeras.

Efterbehandlingsobjekt	Miljönytta	Genomförbarhet	Effekt på andra intressen	Prioritet (1-3)	Kommentar
AGA/Dalénum (Lidingö)	Måttligt stor	Måttlig	Positivt för boende	2	PAH bly, kadmium och koppar i sedimenten sannolikt även TBT
Islingeviden (Lidingö)	Måttligt stor	Måttlig	Inga synergieffekter	3	PAH-H, alifater och aromater, bly, kadmium, koppar och kvicksilver i sedimenten.
Värtans mekaniska verkstad (Lidingö)	Måttligt stor	Måttlig	Inga synergieffekter	3	PAH, PCB, TBT och tungmetaller finns i sediment
Bergs oljehamn (Nacka)	Måttligt stor	Enkel	Möjliggör ev nyttjande av berggrum	1	Tungmetaller, TBT, PFAS och PAH kan finnas. Högprioriterad eftersom ansvarig finns
Husarviden (Stockholm)	Mycket stor	Måttlig	Positivt för boende och omgivande naturområden	1	Kan misstänkas att mängden tungmetaller PAH och TBT är betydande
Lumalampan/ Hammarbysjön (Stockholm)	Måttligt stor	Måttlig	Positivt för boende	2	Stora mängder PAH, PCB, TBT och tungmetaller i sedimenten. Prioritet 2 eftersom positivt för boende
Aluminiumfällning i Lilla Värtan (Stockholm)	Mycket stor	Enkel	Positivt även på omgivande vattenförekomster	1	
Båtuppställningsplatser (samtliga kommuner)	Mycket stor	Måttlig	Positivt för båtlivet	1	Prioriterat ämne i mkt höga halter (TBT)

6.3 Sammantagen effekt och kostnad – platsspecifika åtgärder

6.3.1 Dagvatten

Den sammantagna effekten för de föreslagna dagvattenåtgärderna, samt hur väl uppsatta beting för dagvatten uppnås, visas i Tabell 45, Tabell 46 samt Tabell 47. Som visas så har flertalet åtgärder en begränsad effekt på möjligheten att uppnå uppsatta beting, och summan för de dagvattenåtgärder där effekten kan kvantifieras uppnår inte betingen.

Tabell 45. Minskning av föroreningar per åtgärd och kommun, samt angivet beting/kommun för Strömmen. Spannet i betinget beror på osäkerhet vid föroreningsberäkningar, se Delrapport 1.

	N1	N2	N3	Summa Nacka	Beting Nacka	S3	S4	S5	Summa Stockholm	Beting Stockholm
Fosfor (kg/år)	6,52	1,53	2,18	10,23	47 - 53	5,73	2,18	0,82	8,74	266 - 390
Koppar (kg/år)	0,65	0,20	0,30	1,15	12-13	0,76	0,29	0,11	1,15	54 - 61
Zink (kg/år)	3,56	0,92	1,01	5,50	47 - 51	3,47	1,32	0,50	5,28	200 - 210
Antracen* (%)	43%	60%	68%	57%	98%	43%	43%	43%	43%	98%
Bly (kg/år)	0,53	0,14	0,15	0,82	5,4 - 6,1	0,52	0,20	0,07	0,79	22 - 25

*) Minskning i % avser endast för det aktuella avrinningsområdet, ej totalbelastning

Tabell 46. Minskning av föroreningar per åtgärd och kommun (Danderyd, Stockholm), samt angivet beting för Lilla Värtan. Spannet i betinget beror på osäkerhet vid föroreningsberäkningar, se Delrapport 1.

	D1	D2	Summa Danderyd	Beting Danderyd	S1	S2	Summa Stockholm	Beting Stockholm
Fosfor (kg/år)	3,62	16,54	20,17	85 - 120	1,41	2,77	4,18	160,00
Koppar (kg/år)	0,36	1,64	2,00	18 - 26	0,23	0,44	0,67	38 - 40
Zink (kg/år)	1,98	9,04	11,02	55 - 77	1,77	3,48	5,26	170 - 180
Antracen* (%)	43%	43%	43%	95%	60%	43%	51%	95%
Bly (kg/år)	0,30	1,36	1,65	2,4 - 3,7	0,15	0,29	0,44	6,7 – 6,9

*) Minskning i % avser endast för det aktuella avrinningsområdet, ej totalbelastning

Tabell 47. Minskning av föroreningar per åtgärd och kommun (Lidingö, Nacka, Solna), samt angivet beting/kommun för Lilla Värtan. Spannet i betinget beror på osäkerhet vid föroreningsberäkningar, se Delrapport 1.

	L1	L2	L3	L4	L5	Summa Lidingö	Beting Lidingö	Summa Nacka	Beting Nacka	Summa Solna	Beting Solna
Fosfor (kg/år)	1,15	3,70	1,15	1,75	1,75	9,50	140 - 180	0	21 - 24	0	5,6 - 6,4
Koppar (kg/år)	0,11	0,35	0,11	0,17	0,17	0,93	32 - 43	0	5,1 - 5,7	0	2 - 2,3
Zink (kg/år)	0,63	1,64	0,63	0,96	0,96	4,81	110 - 140	0	22 - 24	0	10 - 11
Antracen* (%)	43%	35%	43%	43%	43%	41%	95%	0	95%	0	95%
Bly (kg/år)	0,09	0,25	0,09	0,14	0,14	0,72	4,8 - 6,5	0	0,99 - 1,1	0	0,29 - 0,33

*) Minskning i % avser endast för det aktuella avrinningsområdet, ej totalbelastning

I Tabell 48 visas en beräknad kostnadseffektivitet, baserat på referensföroreningen zink samt anläggningskostnad. Som visas varierar kostnadseffektiviteten mellan åtgärder, där de åtgärder som har störst avrinningsområde generellt har en högre kostnadseffektivitet.

Tabell 48. Beräkning av kostnadseffektiviteten, baserat på anläggningskostnad samt avskild mängd zink per år.

Åtgärd	Avrinnings- område Ha	Kostnad, anläggning	Avskild mängd zink/år	Anläggnings- kostnad/ kg zink avskilt per år	Recipient
N1	54	3 500 000 kr	3,56	982 043 kr	Strömmen
N2	8	1 800 000 kr	0,92	1 948 052 kr	Strömmen
N3	14	7 100 000 kr	1,01	7 043 651 kr	Strömmen
S1	4	2 000 000 kr	1,77	1 127 345 kr	Lilla Värtan
S2	11	2 100 000 kr	3,48	602 617 kr	Lilla Värtan
S3	35	3 500 000 kr	3,47	1 010 101 kr	Strömmen
S4	16	2 300 000 kr	1,32	1 742 424 kr	Strömmen
S5	12	2 000 000 kr	0,50	4 040 404 kr	Strömmen
L1	19	2 200 000 kr	0,63	3 508 772 kr	Lilla Värtan
L2	39	4 975 000 kr	1,64	3 037 241 kr	Lilla Värtan
L3	19	2 400 000 kr	0,63	3 827 751 kr	Lilla Värtan
L4	29	3 600 000 kr	0,96	3 761 755 kr	Lilla Värtan
L5	29	3 000 000 kr	0,96	3 134 796 kr	Lilla Värtan
D1	60	3 300 000 kr	1,98	1 666 667 kr	Lilla Värtan
D2	274	4 900 000 kr	9,04	541 916 kr	Lilla Värtan

Den totala kostnaden för föreslagna dagvattenåtgärder inom Strömmens avrinningsområde uppgår till 20 200 000 kr, och åtgärderna beräknas rena ca 11 kg zink per år. Detta motsvarar ca 4 % av det beräknade betinget för samtliga kommuner med avrinningsområden som leder dagvatten till Strömmen.

Motsvarande siffra för föreslagna åtgärder inom Lilla Värtans avrinningsområde är 28 475 000 kr och en rening av uppskattningsvis 21 kg zink per år. Detta motsvarar ca 5 % av det beräknade betinget för samtliga kommuner med avrinningsområden som leder dagvatten till Lilla Värtan.

6.3.2 Övriga platsspecifika åtgärder

De åtgärder som medför störst effekt för att bidra till att kunna följa MKN är dock sannolikt de åtgärder som föreslås genomföras direkt i recipienten (exempelvis efterbehandling av förorenade sediment eller aluminiumfällning av fosfor) och där effekten inte enkelt kan kvantifieras. Det går därmed inte heller att med säkerhet bedöma huruvida de åtgärder som föreslås kommer att resultera i att uppsatta beting uppnås. Undantaget är fällning av fosfor, där den direkta effekten kan beräknas. Kostnaderna för fosforfällningen har uppskattats till ca 20-22 Mkr med en kostnadseffektivitet på 1 000 kr/kg.

När det gäller förorenade områden är åtgärder i sediment mycket kostsamma. För de föreslagna områdena kan de sammantagna kostnaderna uppgå till i storleksordningen flera 100-tals miljoner kr, beroende på hur utbredda föroreningarna är. Ingen av de bedömda objekten är dock så pass väl utredda i dagsläget att det går att avgöra hur stora områden som kräver åtgärder och inte heller vilka typer av åtgärder som är mest lämpliga.

6.4 Diskussion effekt och kostnad – Övergripande åtgärder

Platsspecifika åtgärder bör kombineras med övergripande åtgärder för att öka möjligheten att uppsatta beting för dagvatten och bräddningar uppnås samt för att bidra till att förbättringsbehoven för gränsöverskridande ämnen i Strömmen och Lilla Värtan kan minska. Genom tillsyn av verksamheter kan tillsynsmyndighet ställa krav på åtgärder som kan begränsa belastning på reningsverken och bräddningar. Det är även viktigt att lyfta åtgärdsbehovet med andra instanser som har rådighet över områden som kan påverka. Detta kan omfatta hastighetsbegränsningar av båttrafik och båtklubbar samt styrning av materialval. Ett exempel där styrning av

materialval kan ha betydelse i ett längre perspektiv är användandet av koppar som takmaterial. En kommun har inte möjlighet att anlägga reningssystem på privat mark och har även begränsade möjligheter att ställa krav på den enskilda fastighetsägaren att anlägga reningssystem, men kan styra materialval under tillståndprocessen vid omdaning.

Kostnaderna för övergripande åtgärder är svåra att uppskatta. De kommer främst att belasta olika verksamhetsutövare. När övergripande åtgärder kan tillämpas för att styra nya verksamheter eller exploatering till mer miljömässigt hållbara lösningar, bör kostnaden inte bli lika stor som om åtgärderna ska tillämpas på befintliga verksamheter eller industri- och bostadsområden.

6.5 Slutsats, möjlighet att följa MKN

De lokala dagvattenåtgärder som föreslås i denna rapport kan inte ensamt säkerställa att MKN för Strömmen och Lilla Värtan följs inom angivna tidsgränser. De åtgärder som medför störst effekt för att bidra till att förbättra nuvarande status är sannolikt de åtgärder som föreslås genomföras direkt i recipienten. Detta omfattar åtgärder för förorenat sediment samt fällning av fosfor. Det är dock osannolikt att MKN kan följas även om dessa åtgärder genomförs. För att MKN för Strömmen och Lilla Värtan ska kunna följas krävs även omfattande åtgärder i uppströms och angränsande vattenförekomster, främst Mälaren, samt minskad påverkan från reningsverk. Där kan den föreslagna kommunikationsplanen hjälpa kommunerna att påverka andra aktörer som direkt eller indirekt påverkar Strömmen och Lilla Värtan.

Sammantaget kommer dock föreslagna lokala åtgärder att resultera i förbättrade förutsättningar för att följa MKN, främst vad gäller statusklassning relaterat till miljögifter.

7 Behov av ytterligare utredningar

Även under det kommande arbetet inom varje kommun med att ta fram lokala åtgärdsprogram och vidta åtgärder kommer en viktig del vara att löpande komplettera med nya underlag, beskriva problem som finns och hur olika belastningskällor relaterar till varandra. Ett bättre underlag säkerställer att de källor som har störst betydelse och åtgärder som är mest kostnadseffektiva prioriteras.

Exempel på ett underlag som kan förbättras är:

- Kompletterande utredningar av risk för läckage av föroreningar från förorenad mark och sediment. De förorenade områden som utvärderats kräver samtliga kompletterade undersökningar för att klargöra föroreningsomfattning, åtgärdsbehov och åtgärdslösning. Vid dessa utredningar är det av vikt att inte bara undersöka föroreningarnas förekomst och utbredning, utan även riskerna för spridning och exponering. Detta är avgörande för att förstå åtgärdsbehovet på en plats. Inte bara sedimenten bör utredas utan även källområden på land i syfte att undersökas om risk finns för återkontaminering från utströmmande grundvatten. När det gäller risker för spridning av föroreningar i sediment är det viktigt att klargöra om aktuella föroreningar finns på ackumulationsbotten eller inte. Föroreningar bör på ackumulationsbottnar bör kunna prioriteras ner. Inom ett regeringsuppdrag som avser förorenade sediment samverkar flera myndigheter för att bland annat ta fram vägledningar för riskbedömning och utformning av åtgärder⁵². När dessa är publicerade bör de tillämpas i arbetet och tillsynen rörande förorenade sediment.
- Fördjupad utredning kring massbalans avseende miljögifter, på motsvarande sätt som tidigare genomförts för fosfor.
- Utredning av kostnadseffektivitet av kompletterande underhållsåtgärder som minskar föroreningsmängden från tillrinningsytor, till exempel gatusopning eller ökad kontroll vid markarbeten.
- Vidare utredning av förekomst av PFAS i sedimenten och i dagvatten. Detta arbete utförs med fördel i samarbete med ett universitet eller högskola.

⁵² RUFS. (den 30 mars 2023). *Rena Sediment Samlingsnod för förorenade sediment*. Hämtat från <https://www.renasediment.se/>

- Utredning av hur stor påverkan sjöfarten har på vattenkvaliteten från fartygens avloppsvatten, skrubbevatten och skrovrengöringsvatten.
- Utredning av påverkan på vattenförekomsterna från övriga verksamheter, se avsnitt 5.1.7 .
- Effekten av det pågående arbetet med att identifiera och åtgärda bräddning av avlopp bör utredas.

För dagvatten bör även befintliga dagvattentunnlar utredas vidare. Det finns idag dagvattentunnlar som leder dagvatten till Strömmen (Stockholm) och till Lilla Värtan (Lidingö). Om en del av de vatten som avleds i dessa system skulle kunna renas i tunnelsystemet skulle det potentiellt kunna vara ett kostnadseffektivt alternativ. Tidigare utredningar finns som kan ligga till grund för fortsatt arbete men baserat på den information som finns tillgänglig har det dock inte varit möjligt att utreda genomförbarheten av detta. Det som behöver utredas för att kunna avgöra vilka alternativ som finns för dagvattenrening i tunnelsystemen inkluderar (men är inte begränsat till):

- Var har man tillgång till tunnlar för underhåll av ett reningssystem?
- Finns det ett betydande basflöde av inläckande grundvatten som kan påverka ett reningssystem?
- Vad är flödet vid ett medelregn samt vid dimensionerande regn?
- Hur stort kan en reningsanläggning vara?
- Vilket flöde är realistiskt att rena, och vilka fraktioner bör man ha som mål att rena?

Bilaga 1 Metod för analys av föreslagna åtgärder

Bedömning av utvalda åtgärder

Ett urval av åtgärder från bruttolistan har gjorts i samråd med kommunens representanter genom en övergripande bedömning utifrån om de är realistiska och genomförbara. De åtgärder som har valts för mer detaljerad utredning har bedömts utifrån följande kriterier:

1. Miljönytta - utifrån möjlighet att följa MKN
2. Genomförbarhet - utifrån tekniska, juridiska och ekonomiska aspekter
3. Effekter på andra intressen – kan vara både positiva och negativa

Platsspecifika åtgärder

Högst prioritet har åtgärder med stor miljönytta, hög grad av genomförbarhet och positiva eller endast små negativa effekter på andra intressen.

Prioriteringsgrunderna kan även innebära en prioritering av en kostsam men effektiv åtgärd, alternativt en åtgärd som är mindre effektiv men billig och enkel att genomföra.

I urvalet av platsspecifika åtgärder har förebyggande åtgärder och åtgärder nära källorna prioriterats. Valet av åtgärder ska ta hänsyn till bästa tillgängliga teknik. För de flesta platsspecifika åtgärderna har en lämplig lokalisering preciserats.

Övergripande åtgärder

De övergripande åtgärderna har endast beskrivits eftersom effekten av dem inte går att kvantifiera på motsvarande sätt som för en platsspecifik åtgärd. Urvalet har gjort i samverkan med arbetsgruppen

Miljönytta

Dagvatten

Åtgärder som syftar till att rena dagvatten (näringsämnen och miljögifter) är enklare att teoretiskt kvantifiera och relatera till uppsatta mål, än andra typer av åtgärder som kan minska påverkan av miljögifter (exempelvis efterbehandling av sediment). Det som beskrivs nedan gäller därför i första hand åtgärder av dagvatten.

Den bedömda miljönyttan avseende dagvatten analyseras genom att för respektive åtgärd beskriva åtgärdens varaktiga effekt på miljön och möjligheterna att uppnå de mål som satts för åtgärderna (se avsnitt 2.2). Om åtgärden bedöms ha en betydande effekt på möjligheterna att nå målen har åtgärden bedömts ha stor miljönytta. Den bedömda miljönyttan analyseras genom att för respektive åtgärd beskriva hur åtgärden bidrar till att uppnå satta beting. Näringsämnen (främst fosfor) har en stor påverkan på möjligheten att följa MKN, men dagvatten har där en relativt liten påverkan i förhållande till andra källor. För dagvatten har därför zink valt som en indikator då det är en kvalitetsfaktor där dagvatten har en betydande påverkan och som påverkar möjligheten att följa MKN. Kriterier som använts är.

<1 kg avskilt zink- måttlig effekt

1–5 kg avskilt zink - påtaglig effekt

> 5 kg avskilt zink – stor effekt

Om åtgärderna bedöms innebära negativa miljökonsekvenser, exempelvis genom att föroreningar temporärt kan spridas i anläggningsskedet, vägs detta in i miljönyttan.

Samtliga åtgärder syftar till att minska halten av föroreningar i vattenförekomsterna vilket även leder till en minskad spridning till nedströms liggande recipienter.

Värden från Stormtac:s databas (Stormtac 2023) har för åtgärder gällande dagvatten använts både vid beräkning av exporterad föroreningsmängd och för åtgärders förmåga att rena dagvatten. För vissa föroreningar såsom PFOS och TBT finns begränsat med data att tillgå, vilket inte medger att någon meningsfull beräkning av föroreningsminskning kan utföras för dessa föroreningar. Reningsförmågan för en typåtgärd har även ett spann för respektive förorening, beroende på åtgärdens karaktär har reningsförmågan antagits vara hög eller låg inom detta spann, se respektive beräkning.

Dagvattenåtgärders generella förmåga att fånga lösta föroreningar diskuteras för respektive åtgärd men detta vägs inte in i den övergripande bedömningen. Det finns stora osäkerheter dels vad gäller fördelningen av partikelbundna / lösta föroreningar i avrinnande dagvatten och dels i anläggningars förmåga att fånga lösta föroreningar. Föroreningar kan även gå från bunden till löst form eller vice versa vilket ytterligare försvårar en bedömning av hur en åtgärds förmåga att fånga lösta föroreningar slutligen kan påverka recipienten.

Sammantaget har beräkningar av åtgärders förmåga att minska föroreningsmängder stora osäkerheter och bör därmed främst ses som indikativa i en jämförelse mellan individuella åtgärder eller områden.

Förorenade områden

När det gäller bedömningen av miljönytta av åtgärder för förorenade områden har en kvalitativ bedömning genomfört eftersom underlagsmaterialet varit begränsat. Vid bedömningen har aspekter som närhet till bostadsområde och förutsättningar att skapa höga naturvärden gett en hög miljönytta. Närhet till farleder och brant stupande sjöbotten har dragit ner miljönyttan, både för att förutsättningar för höga naturvärden är dåliga och för att risken för att människor kan komma att exponeras för föroreningarna är lägre. Dessutom kan det förutsättas att närheten till ackumulationsbotten är stor och att de föroreningar som rör sig i områden med erosion- och transportbottnar relativt snabbt når ackumulationsbottnarna.

Det bör poängteras att bedömningen av miljönyttan i föreliggande rapport är utformad för att kunna jämföra olika objekt med varandra och inte kan nyttjas för att avgöra om åtgärdsbehov finns på ett specifikt objekt.

Miljönyttan med åtgärder i förorenade områden har beskrivits som Måttligt stor, Stor eller Mycket stor.

Genomförbarhet

En analys av åtgärdernas genomförbarhet har gjorts enligt följande aspekter:

1. Tekniska förutsättningar
2. Juridiska förutsättningar

En åtgärds genomförbarhet värderas med hjälp av plus (+), noll (0) och minus (-) där antalet plus eller minus för olika aspekter summeras och ger en preliminär bild av hur enkel åtgärden är att genomföra. En åtgärds sammanvägda genomförbarhet uttrycks antingen som enkel, måttlig eller svår baserat på slutsumman av de värden som bedömts för aspekterna enligt Tabell 1.

Tabell 1. Indelning av kategorier av genomförbarhet utifrån summering av värden som bedömts för ingående aspekter.

Kategori	Värdering
Enkel	2+
Måttlig	0 till <2+
Svår	<0

Tekniska Förutsättningar

Den tekniska genomförbarheten för de föreslagna åtgärderna har bedömts utifrån det tekniska utförandet, driftsförutsättningar, underhållsbehov, åtgärdsplatsens geologi, geotekniska förutsättningar, nivåförhållanden och topografi samt geografiska placering och ytbehov i förhållande till befintliga anläggningar. För att utreda möjliga konflikter med andra ledningsslag har information inhämtats från Ledningskollen och Stockholm Vatten och Avfall.

Uppgifter om geologi har inhämtats från Stockholms byggnadsgeologiska karta (Stockholms stad, 2020) samt Sveriges geologiska undersökning (SGU, 2020).

Vad gäller åtgärder för förorenade områden har underlaget för att bedöma tekniska förutsättningarna för efterbehandling av de förorenade områdena varit så pass begränsat att de tekniska förutsättningarna bygger på generella antagande av bland annat föroreningssituation och utbredning. Uppgifter om vattendjup och bottenpografi har hämtats från Sjöfartsverket (Sjöfartsverket, 2023).

De tekniska förutsättningarna har bedömts enligt de bedömningsgrunder som redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Bedömningsgrunder för att värdera genomförbarheten av åtgärder utifrån de tekniska förutsättningarna.

Värde	Beskrivning
+	Relativt enkel åtgärd, beprövad teknik. Berör inte några större befintliga ledningar och/eller kablar. Geologiskt okomplicerad.
0	Utmanande teknik eller oklar lösning där utredningar avseende teknik, miljöpåverkan eller juridik behövs. Geologin behöver beaktas.
-	Åtgärden är tekniskt komplicerad eller oprövad. Genomförandet av den kan påverka ledningar och kablar negativt. Effekten av åtgärden är oviss eller det bedöms vara en stor risk att fortsatta utredningar visar att åtgärd inte kan genomföras. Komplicerad geologi.

Juridiska förutsättningar

För att utföra en vattenverksamhet krävs rådighet (rätt att förfoga) över det mark- och vattenområde där verksamheten ska bedrivas. Rådighet över vattenområdet är en processförutsättning för att kunna söka tillstånd för vattenverksamhet. Vanligtvis innebär rådighet att verksamhetsutövaren äger det berörda vattenområdet eller har servitutsrätt eller tomträtt. I vissa fall kan även avtal vara tillräckligt.

Ett antal juridiska förutsättningar som är likartade för de föreslagna åtgärderna har inte tagits med vid bedömningen av de juridiska förutsättningarna, efter de inte blir utslagsgivande. Det gäller exempelvis om tillstånd eller en anmälan krävs för vattenverksamhet (11 kap. miljöbalken) och om det krävs anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt 28 § förordning (1998:899, FMH) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt krav på dagvattenanläggning är en anmälningspliktig verksamhet (9 kap. 2 §, p 3 miljöbalken). En bedömning har genomförts när det gäller förorenade områden om befintliga vattendomar kan riskera att påverkas av åtgärden. En förteckning och vattendomar finns i bilaga 3.

För förorenade områden är vem som kan ansvara för och praktiskt genomföra respektive åtgärd av betydelse. Det är inte ovanligt att ansvarsfrågan är oklar. Utredningar för att klargöra ansvarsfrågan kan vara relativt komplicerade.

I Tabell 3 framgår hur de juridiska förutsättningarna vägts samman.

Tabell 3. Bedömningsgrunder för att värdera genomförbarheten av åtgärder utifrån de juridiska förutsättningarna.

Värde	Beskrivning
+	Staden har rådighet, Åtgärden berörs inte av några detaljplaner/påverkan är positiv. Åtgärdsområdet berörs inte av andra tillstånd. Ansvarig huvudman finns.
0	Det finns tillstånd som inte berörs av planerade åtgärd.
-	Staden saknar rådighet, Åtgärden berörs negativt av antagna detaljplaner eller pågående detaljplanering. Tillstånd finns som kan påverka genomförandet av åtgärden (geografiskt område). Ansvarig huvudman finns inte eller är oklart.

Kostnader

Enligt uppdragsbeskrivningen ska investering och driftskostnaden per enskild åtgärd samt för samtliga föreslagna åtgärder redovisas. Detta gäller enbart för dagvattenåtgärder. I kostnadsbedömningen ingår kostnaden för nya ledningar, flytt av befintliga ledningar och anläggningar, sprängning/schakt, eventuell pumpning av vatten och tätskikt. Även kostnaden för utredning, eventuell tillståndsprövning eller anmälan och anläggande ingår.

Bedömning för kostnader för dagvattenanläggningar har gjorts dels som en investeringskostnad och dels som kostnad av skötsel i driftskedet.

Ett generellt antagande i denna utredning är att arbete med att upprätta en anmälan beräknas kosta 100 000 kronor och en tillståndsansökan 400 000 kronor.

Underlag för att bedöma kostnaden hämtas från bransch erfarenhet från liknande arbeten.

Effekt på andra intressen

De föreslagna åtgärderna kan även medföra negativa eller positiva effekter på andra intressen, t.ex. kan åtgärden på ett negativt sätt påverka annan användning av mark- eller vattenområde alternativt så kan den ha positiva effekter genom att den kan tillföra ekologiska, estetiska och rekreativa värden. Då sådana effekter identifieras tas det med i bedömningen av de olika åtgärdsförslagets prioritet. Intressen och mervärden förklaras i text och uttrycks i den sammanfattande analysen som positiv eller negativ, med kompletterande förklaring eller styrkeord om det behövs. Tillfälliga effekter under genomförande har inte beaktats vid bedömningen.

Prioritering av åtgärder

Efter att de platsspecifika åtgärderna analyserats utifrån bedömd miljönytta, genomförbarhet, och effekt på andra intressen har en sammanvägning genomförts. Resultatet av detta har gett en prioritering av åtgärderna, där dessa har tilldelats prioritering 1 - 3. Vid viktningen har miljönyttan fått ett stort genomslag.

ID

84

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
87	Övergripande	Tillsyn	Tydligare samordning tillsynsplanen-LÅP	Strategiskt och kostnadseffe ktivt arbete för att nå MKN			H	L	?			Nej	
91	Övergripande	Verksamheter	Prioriterad tillsyn och ökade krav på egenkontroll för pågående verksamheter som bedöms kunna innebära en påverkan på ytvattenkvalitén är t.ex. sjöfart, hamnar, båtklubbar, oljedepåer, snödeponier.	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	Samtliga	Lokalisering anges i delrapport 1	H	L	H		Överensstämmer med LÅP VM		
48	Övergripande	Styrmedel, Avtal	Krav i nya avtal med båtklubbarna.	Minska belastningen av miljögifter	Samtliga						Handlingsplanen	Ja	
73	Övergripande	Förorenad mark och sediment	Identifiera vilka av de förorenade områdena (Land och vatten) som bör prioriteras i det fortsatta åtgärdsarbetet.	Minska belastningen av miljögifter	Samtliga	Platser med riskklass 1 och 2 är identifierade, ett urval bör ske	H	L	H		Ev viken vid Torsviks båtklubb (Lidingö)	Ja	Bedömda som potentiella källor av betydelse.
88	Övergripande	Tillsyn	Tillsyn av sjömack		Solna m.fl.		H	L				Nej	
80	Övergripande, Underlag	Dagvatten, tillsyn, egenkontroll	Plan för drift och skötsel av befintliga dagvattenanläggningar	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter	Samtliga		H	L	?	Man lär sig vilka åtgärder som fungerar under olika förutsättningar.	Komplettera underlag. Kunskap om befintliga anläggningar ger bättre underlag för val av kostnadseffektiva åtgärder .	Ja	
8	Övergripandet	Dagvatten	Kommunikation med TRV, dagvattenåtgärder vid Lidingöbron		Lidingö	Lidingöbron	H	M	L		Hanteras i kommunikationsplanen.	Ja	
12	Övergripandet	Dagvatten	Hantera ytvattenavrinning vid båtuppställningsplatser		Lidingö		H	L	M			Ja	Enkel åtgärd för att minska belastning av prioriterade ämnen (TBT mfl)

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M -	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L < 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
15	Övergripande	Dagvatten	Kommunikation med TRV, dagvattenrening från bron över Ålkistan	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	Solna		M	M	L		Hanteras i kommunikationsplanen.	Ja	
17	Övergripande	Dagvatten	Kommunikation med SVOA i deras arbete med uppströmsarbete, identifiera viktiga bräddpunkter med syfte att begränsa bräddning från VA-nätet.	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter	Samtliga	Underlag från SVOA					Faller under SVOA:s uppdrag.	Ja	
18	Övergripande	Dagvatten	Kommunikation med TRV, utsläpp Norra länken	Minska belastningen av miljögifter.							Hanteras i kommunikationsplanen.	Ja	
19	Övergripande	Dagvatten	Kommunikation med TRV, utsläpp Östbergatunneln	Minska belastningen av miljögifter.							Hanteras i kommunikationsplanen.	Ja	
20	Övergripande	Dagvatten	Kommunikation med TRV, utsläpp Södra Länken	Minska belastningen av miljögifter.							Hanteras i kommunikationsplanen.	Ja	Viktigt med samverkan och ansvarsfördelning.
41	Övergripande	Dagvattenvatten, fysisk planering. avtal	Val av lämpliga material i VA-ledningar, byggnader och infrastruktur.	Begränsa belastningen av miljögifter från dagvattentillrinningen.	Samtliga		H	L	?		Tidigare har det funnits krav i t.ex. stockholm avseende byggnadsmaterial. Borde vara självklart med bra materialval för att begränsa belastningen så nära källan som möjligt då detta är en grundläggande princip i miljöarbetet.	Ja, beaktas i rapport.	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
59	Övergripande	utredning, fysisk planering	Begränsa motorbåtstrafiken i känsliga miljöer.	Minska belastningen av näringsämn en och miljögifter.	Samtliga	identifiera lämpliga områden. Solna föreslår sundet till Bockholmen	H	L	H	Låp HyYMO	Identifiera områden. pedagogiskt viktigt att börja medvetandegöra problemen med motorbåtstrafik.	Nej	
60	Övergripande	Planering	Finns det möjligheter att ändra läget där båtar vänder för att minska spridning? MF Stockholm har deltagit på möte med Lst om att flytta båtanläggningsplatser och terminaler. Ej samarbetsvilliga båt- och hamnbolag.	Minska belastningen av näringsämn en och miljögifter.							Åtgärdsförslag: Frågan bör tas upp igen, föra dialog med berörda båt- om hamnbolag ang. flytta olämpliga platser där båtar ökar spridningen av förorenat sediment. Diskuteras i arbetsgrupp sjöfart	Ja	Se rad 58
62	Övergripande	Prövning	Underlag till miljöprövning av hamnarna Värtahamnen, Frihamnen och Loudden. Kontakta MD och MÖD för att få ut de handlingarna som lämnades in i tillståndsansökan	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.							Underlag för tillsynen.	Nej	
63	Övergripande	Styrmedel	Vid vissa kritiska platser kan det vara intressant att överväga att reglera fartygstrafiken i var dom får köra och hur snabbt.	Minska belastningen av näringsämn en och miljögifter.							Områden med spridningsrisk: Måste båtar till Helsingfors utgå från Stockholms innerstad? Kan de ha terminaler längre ut? Går det att variera utifrån säsong? Hur mycket påverkar pendelbåtar i Hammarby sjö? Hastighetsbegränsningar? Muddras det i kanalen vid Danvikstull? Djurgårdsbrunnskanalen – smala partier är 5 knop, bredare 7 knop. Gränsen för att minimera påverkan från svall går vid 5-7 knop. Åtgärdsförslag är att begränsa hastighet i grunda områden som	ja	Se rad 58

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
75	Övergripande	Fysisk planering,	Fysisk planering för att bevara strand- och vattenområden. I vissa fall planera för att återskapa mer naturliga områden.	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	samtliga		H	L	H	LÅP HYMO	Identifiera var det finns grunda områden, strandområden och höga naturvärden samt var naturvärden kan återskapas. En opåverkad strandzon minskar belastningen av miljögifter och näringsämnen. Billigare och göra rätt än att åtgärda i efterhand. Säkerställ att ytterligare områden inte påverkas. samordna med kustplaneringen.	Ja, i HYMO	Se HYMO.
76	Övergripande	Fysisk planering,	Utveckla översiktsplanen, detaljplanen samt kustplanen så att MKN iaktas.	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	samtliga		H	L	H	LÅP HYMO	Identifiera viktiga grundområden, skydda dessa, begränsa bryggor och trafik. Överväg förutsättningarna att återskapa värden. Mer kostnadseffektivt och ta tillvara värden än att åtgärda problem.	Nej	
77	Övergripande	Fysisk planering,	Systematisk uppföljning och utvärdering av genomförda planer. Utvärdera om de krav som ställs i planen genomförs. Kunskap inför kommande planering	Kunskapsutveckling. Öka kostnadseffektiviteten i åtgärdsarbetet över tid.	Samtliga		H	L	H		Centralt i ett systematiskt arbete.	Nej	
81	Övergripande	Dagvatten, tillsyn, egenkontroll	Gatusopning	Begränsa belastningen av miljögifter från dagvattentillrinningen.	Samtliga	Gator med avrinning till vattenföremålen	H	L		Minskar partikelhalten i luft, hälsovinster samt underlättar att uppnå MKN luft	Gatusopning sker i samtliga kommuner. Årsmålen tidigare var det en åtgärd i ÅP luft för Stockholm. en samordning bör kunna ske.	Ja, omnämns i rapport.	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
83	Övergripande	Dagvatten,tillsyn	Tillsyn, utveckla egenkontrollen för våghållare (dagvattenhanteringen)	Minska belastningen av miljögifter	Samtliga		H	L		Kväve fosfor, flödesuppehållande	Ger kunskap om funktion och belastning. Resultat från egenkontrollen av Södra Länken, Tunneltvättvatten Södra Länken, Norra Länken och Eugeniama gasinet? VU har ett krav på egenkontroll, detta är en del av den.		
89	Övergripande	Tillsyn	Utvckla och samordna tillsynsplanen, systematisk tillsyn avseende vattenförvaltning	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	Samtliga		H	L	H		Begränsa den negativa påverkan från pågående verksamheter som avrinner mot Strömmen och Lilla Värtan och som har identifierats ha betydelse för vattenkvaliten.	Nej	
90	Övergripande	Tillsyn	Övriga verksamheter	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	samtliga						Komplettera underlaget med övriga verksamheter. Varv, oljebergum. Exempel på specifika verksamheter med behov av kompletterande information är Stockholms reparitionsvarv, Bergs oljedepå, Skansens vattenutsläpp.	Ja, omnämns i rapport.	Viktigt att identifiera övriga verksamheter som riskerar att medföra belastning på vattenförekomsterna.
107	Övergripande	Tillsyn, hamnar	handläggarstöd hamntillsyn		samtliga								
61	Övergripande	Planering	Områden med spridningsrisk: Måste båtar till Helsingfors utgå från Stockholms innerstad? Kan de ha terminaler längre ut? Går det att variera utifrån säsong? Hur mycket påverkar pendelbåtar i Hammarby sjö? Hastighetsbegränsningar? Muddras det i kanalen vid Danvikstull? Djurgårdsbrunnskanalen – smala partier är 5 knop, bredare 7 knop.	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.							Diskuteras i arbetsgrupp sjöfart.	Nej	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
5	Platsspecifik	Dagvatten	Ett öppet dagvattensystem Grängsgärdet, Stocksunds IP	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter	Danderyd	Grängsgärdet, Stocksunds IP. Enligt underlag	H	L	M	Samordning med vattenplanen (åtgärd 47)	Troligen finns ganska bra förutsättningar för att genomföra/OJ	Ja, men slutligt förslag inte en öppen lösning.	Stort avrinningsområde.
7	Platsspecifik	Dagvatten	Ev åtgärder vid utsläppspunkter för norra och södra Kungsvägen.	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter	Lidingö		M	M	M		Koll trafikintensitet om 20 000 bör vara en gräns. Kommunen har underlag dagvattenåtgärder	Inte specifikt efter utredning av ledningsnät och förutsättningar.	
9	Platsspecifik	Dagvatten	Öppna upp slutna dagvattenledningar		Samtliga	Lidingö	M	H	L			Nej, inte en automatisk kvalitetsförbättrande åtgärd.	
10	Platsspecifik	Dagvatten	Åtgärda rännstensbrunnar (kopplade till spill)		Samtliga	Lidingö	H	L	L			Nej, inte en automatisk minskning av belastning till recipient, kan öka belastningen.	
11	Platsspecifik	Dagvatten	Våtmark i Högabergaravinen		Lidingö	Lidingö, Högabergaravinen	H	H	L			Delvis, men kräver mer utredning. Ej prioriterad.	
14	Platsspecifik	Dagvatten	Dagvattenrening	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	Stockholm	Vid danvikstullsbron	L	M	L		Liten öppningsbar bro. Troligen svårt att rena dagvatten	Nej	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L < 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
22	Platsspecifik	Dagvatten	Dagvattenåtgärda avrinningen från vägar med en belastning som överstiger 20 000 fordon per dygn	Minska belastningen av miljögifter.	Samtliga						Stockholm har påbörjat diskussion med TrV	Finns med underlag för fortsatt diskussion med TRV.	
23	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Förorenade sediment Aga? Nära Larsberg, sanerats länge, inte åtgärdat sedimenten. Vaxholmsbåten går in här	Minska belastningen av miljögifter.	Lidingö		M?	H	H			Ja	
24	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Åtgärder från handlingsprogram markföroreningar	Minska belastningen av miljögifter.	Lidingö						Komplettering avseende de områden som berör Lilla Värtan	Ja	
25	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Svindersviken, sanering av mark och sediment	Minskad förorenings- spridning	Nacka		M	H	H		Bör prioriteas. Det finns vattenmättad kisaska i vikens inre delar och oljeföroreningar utanför Dramatens byggnad. Vid Marinstaden har åtgärder genomförts, oklart vilka. Täckning av botten?	Nej	Hanteras inom detaljplanarbete
26	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Oljeföroreningar i berg.	Minskad förorenings- spridning och ev nyttja resurs	Nacka		H	/bergrum? Totalt H	M	Nytt läge i samhället - kan åter komma till nytta men kanske i annan form	Den strategi som SGU valt för flertalet anläggningar benämns "hydraulisk avledning". Genom en befintlig eller skapad ledning sätts vattensystemet i bergrummet i förbindelse med ett lågt beläget vattendrag i omgivningen. Vattendragets trycknivå förs på så sätt in i bergrummet och grundvattnet omkring lagret strömmar in mot förvaret. Det förorenade vatten som finns inne i bergrummen rinner till en specifik punkt där det kan tas om hand, och hålls på detta sätt under kontroll./	Ja	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
30	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Errosionsskydd för att begränsa risken för erosion i områden där det finns förorenade sediment .	Minska belastningen av miljögifter	Stockholm , Nacka, Lidingö	Områden där det finns förorenade sediment t.ex. Områden som kan vara aktuella är t.ex. Beckholmen, Hjorthagen, Kolkajen, Loudden, Svindersviken, Aga.	L-H	H	H	Hydromorf	MKB kolkajen, markarbeten norra Djurgårdsstaden. Finns material att hämta.		
34	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Två stycken anges, de är antagligen Bergs oljedepå samt Klarlacksfabriken vid Klintbernads. Bör kolla med Håkan Johansson som lagt upp info i VISS.	Minska belastningen av miljögifter	Nacka							Ja	Bedöms kunna påverka förutsättningar för att följa MKN.
35	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Prioriterade områden Melissa Fältmans sammanställning.	Minska belastningen av miljögifter		Bland annat Loudden och Frihamnen					Melissa Fältmans sammanställning	Delvis.	Vissa delar ingår i utredningsunderlag et.
36	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Brandövningsplatser PFOS	Minska belastning av PFAS			L-H	H	H		Behöver lokaliseras	Ja och nej.	Underlag med platser framtaget. Massbalans av PFAS från annan organisation pekade på stor källa via närliggande vatten vilket innebar att arbetet med att identifiera källor i LÅP prioriterades lägre.

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
38	Platsspecifik	Verksamheter	Snödumpning Lidingö	Minska belastningen av miljögifter	Lidingö		L-M	?	?		Plats för snöhantering ett problem.	Ja	Del av massbalans.
39	Platsspecifik	Verksamheter	Snödumpning Stockholm	Minska belastningen av miljögifter	Stockholm		L-M	?	?			Ja	Del av massbalans.
40	Platsspecifik	Verksamheter	Tömningsstation för båttoaletter i Svindersviken	Minska belastningen av näringsämnen.	Nacka	Inre delen av Svindersviken	H	M	?			Nej	
33	Platsspecifik - byta till Administrativ?	Förorenad mark och sediment	sanera Sediment vid båtplatser	Minska belastningen av TBT, Cu, Zn			M	H	H			Ja	Åtgärder av prioriterade ämnen (TBT mfl).
32	Platsspecifik - byta till Administrativ?	Förorenad mark och sediment	sanera landmiljöerna vid båtuppläggningsplatser.	Minska belastningen av TBT, Cu, Zn			M	H	H			Ja	Åtgärder av prioriterade ämnen (TBT mfl).
27	Platsspecifik	Förorenad mark och sediment	Sanera mark vid två förorenade områden, vid Ålkistan "innan bron" till Edsviken.	Minskad föroreningsspridning	Solna						Fördjupad markundersökning finns	Nej	
31	Platsspecifik/övergripande för TSM?	Förorenad mark och sediment	Sanera båtar	Minska belastningen av TBT, Cu, Zn			H	L (för myndigheten)	H			Ja	Åtgärder av prioriterade ämnen (TBT mfl).
103	Övergripande	Kommunikation	föreslå aktiviteter till en gemensam kommunikationsplan. kommungemensamma kommunikationsinsatser med parter där kommunerna inte har rådighet	synliggöra och sprida kommunernas arbete med LÅP Strömmen och Lilla Värtan	samtliga						synliggöra problem och åtgärdsbehov . Målgrupp är både de som träffas av föreslagna åtgärder samt andra som bidrar till påverkan utanför kommuneras rådighet (t ex Transportstyrelsen, Trafikverket)	Ja	Viktigt att lyfta vidare frågor som kommunerna själva inte kan hantera, för att möjliggöra förändringar som gör skillnad.
106	Övergripande	Dagvatten	LOD-lösningar	Minska påverkan från dagvatten. Förhindra att dagvatten belastar dagvattennätet	samtliga						Ge exempel på lokala lösningar som att ta bort kantsten, höja upp kupolbrunnar mm. Bör finnas goda exempel i kommunernas dagvattenstrategier.	Nej, kommunerna har redan denna info.	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L< 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
50	Underlag	Tillsyn	Miljösamverkan har tagit fram underlag för tillsyn av båtklubbar, sth stad riktvärden	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Nacka							Ja, omnämns i rapport.	Viktigt att sprida befintlig kunskap och material samt skapa samsyn mellan kommunerna.
67	Underlag	Verksamheter	Bättre underlag behövs om sjöfarten, gäller färjetrafik, vaxholmsbåtar och övrig sjöfart till stockholms hamnar	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Stockholm						I diskussionen behöver även transportstyrelsen och stockholm hamnar inkluderas. Avloppsvatten, skrovrengöring, avgasrening, avfallshatering, kemikaliehantering m.m		
74	Underlag	Planering	Figuren som visar exploateringsområden behöver uppdateras	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Nacka							Nej	
92	Underlag	Dagvatten	Underjordiskt magasin på vid kommungräns till stockholm (Sickla)	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Nacka						Finns mer underlag?	Delvis, kompletment till befintligt magasin finns med som åtgärd.	
93	Underlag	Tillsyn, Förorenad mark och sediment	Trafikverkets oljedepå inre delen av Svindesviken. Övertäckning av sediment genomförd?	Bättre underlag för val av åtgärder.	Nacka							Nej	Klass 3 i MIFO
94	Underlag	Förorenad mark och sediment	Komplettera med tillståndshandlingar för vattenverksamhet i svindersviken	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Nacka		H	L	?		Bör finnas för bla husbyggena	Naj	
95	Underlag	Tillsyn, Förorenad mark och sediment	Cisterner på Kvarnholmen	Förbättra kunskapsun derlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Nacka							Nej	

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L < 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
98	Underlag	Verksamheter	Kärrdalen, fd deponi, underlagen kompletteras	Förbättra kunskapsunderlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Nacka							Nej	Riskklass 3?
99	Underlag	Verksamheter	Verksamheter inom hamnområdet för tillståndspliktiga hamnar behöver kontrolleras.	Förbättra kunskapsunderlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Stockholm						Muddermassor, snöhantering och oljeföroreningar.	Ja	
51	Underlag	Tillsyn	Kartlager för båtvättar och båttömningsplatser behöver uppdateras, de stämmer inte med dagens situation	Underlätta för VU att göra rätt.	Nacka	kommunens hemsida						Nej	
52	Underlag	Tillsyn	Solna har rutiner för krav på TBT	Minska belastningen av miljögifter.							Ett krav är att inget TBT ska finnas när båtar sätts i vatten 2022. Varje båtklubb tar fram plan och ställer krav på medlemmarna. Samma krav gäller för Stockholm.	Nej	
68	Underlag	Verksamheter	Påverkan från fartyg vid Stockholms tillståndspliktiga hamnar	Minska belastningen av näringsämnen och miljögifter.	Stockholm						Avloppsvatten från kryssningsfartyg, skrovrengöring, skrubbevatten.	Ja	
97	Underlag	Förorenad mark och sediment	Gamla oljedepåer. Verksamhetsutövande värmeverken. Underjordiska anläggningar. Finns några ställen där man lyfter upp dränvatten. Tror det är Stockholms hamn. Det pumpas ut till Värtan.	Förbättra kunskapsunderlaget för att kunna prioritera åtgärder.	Stockholm							Nej	Diskussion fördes med bla Nacka - exempel: för att exploatör ska få exploatera område kan man i planen för området skriva in att bergum i området ska kunna nyttjas, dvs inte stänga igen dem.

ID	Typ av åtgärd	Typ	Typ av åtgärd	Syftar till	Kommun	Lokalisering	Tekniskt genomförbarhet (Hög, Mellan, Låg) H - beprövat/ erfarenhet finns och inte uppenbara hinder M - L - ej beprövat eller uppenbara hinder	Nivå kostnad (Hög, Mellan, Låg) H > 15 miljoner kr M 5 - 15 miljoner kr L < 5 miljoner kr	Miljönytta (Hög, Mellan, Låg) H - Säker nytta M - Troligen nytta L - osäker nytta	Synergistisk effekt	Kommentar/Övergripande bedömning	Utreds i delrapport 2	Motivering till prio
101	Underlag	Verksamheter	korrigera med rätt uppgifter för oljehamnen	Minska belastningen av miljögifter.		Loudden					Oljehamnen används i mkt liten omfattning, Loudden, mkt färre fartygsanlöp än 1000 – fel uppgift. Bilaga 2. Tabell 8. Post nr 12.	Nej	
42	Utredning	Avtal, fysisk planering	Begränsa förvaringen av båtar i vatten, övergång till landbaserad förvaring. Kräver fler ramper.	Minska ianspråktaga ndet av vattenområ de, ofta konflikt om samma område mellan fritidsbåtar och naturvärden . Minska belastningen av miliögifter.	samtliga					LÅP HYMO		Nej	
69	Utredning	Utredning	Utreda förutsättningarna vidare för att binda fosfor i sedimenten genom kemisk fällning	Minska belastning av fosfor.	Stockholm ?		Vissa områden	H	?		Hur påverkas organiska miljögifter vid fällning av fosfor? Erfarenheter från fällning i Brunnsviken.	Ja	Effektivt för fosfor

Bilaga 3 Föroreningsbelastning från statliga vägar (väghållare Trafikverket) inom avrinningsområdet för dagvatten, Strömmen och Lilla Värtan

Som stöd i kommunikationen med Trafikverket (TRV) har ungefärliga beräkningar tagits fram för föroreningsbelastning från vägar inom respektive avrinningsområdet där TRV är väghållare. Beräkningarna har gjorts för öppna vägar som ligger inom avrinningsområdena för dagvatten till respektive recipient. Beräkningarna är ungefärliga, och längder av vägar samt brädd på vägar (som ger den totala körytan) har uppskattats från kartor och flygfoton. Information om trafikintensitet har hämtats från TRV¹ samt Stockholms stad². Vissa sträckor av TRV-vägarna kan även ha reningsanläggningar anlagda, detta har inte beaktats vid beräkningarna.

Det finns även ett antal tunnlar under de ytliga avrinningsområdena, men då det inte finns schablonvärden för tunnelvatten, samt att utsläppspunkterna för spol- eller dränvatten från tunnlar inte är kända, har inga beräkningar gjorts för dessa.

Inom Stockholms stad passerar inga TRV-vägar inom avrinningsområdet till Strömmen. Inom Nacka kommun passerar inga TRV-vägar inom avrinningsområdet till Lilla Värtan.

Inom Danderyds kommun passerar inga TRV-vägar inom avrinningsområdet till Lilla Värtan.

Danderyds och Lidingös kommuner, samt Solna stad har inga avrinningsområdet direkt till Strömmen.

Beräkningar har utförts med Stormtac version 23.2.2. Resultaten presenteras nedan.

¹ <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>, 20230601, kartlager ADT samtliga fordon

² <https://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-i-stockholm/>, 20230601

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Nacka Strömmen TRV	13	120	1.5	3.3	19	0.030	1.6	0.93	6100	0.014
A2	Stockholm Lilla Värtan TRV	8.3	79	0.97	2.1	12	0.020	1.0	0.61	3900	0.0089
A3	Lidingö Lilla Värtan TRV	3.9	37	0.45	0.98	5.5	0.0093	0.47	0.28	1800	0.0041
A4	Solna Lilla Värtan TRV	1.7	16	0.21	0.45	2.6	0.0039	0.21	0.12	800	0.0019
	Total	27	250	3.1	6.9	39	0.063	3.3	1.9	13000	0.029

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot gränsvärde (standardvärde från Stormtac) där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Nacka Strömmen TRV	210	2000	25	55	310	0.50	26	15	100000	0.23
A2	Stockholm Lilla Värtan TRV	210	2000	25	55	310	0.50	26	15	100000	0.23
A3	Lidingö Lilla Värtan TRV	210	2000	24	53	290	0.50	25	15	98000	0.22
A4	Solna Lilla Värtan TRV	230	2100	27	60	350	0.52	28	17	110000	0.25
Riktvärde (standardvärde från Stormtac)		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

Bilaga 4 Kostnadsberäkningar dagvattenåtgärder

Åtgärd N1	Kostnad	
Kostnad av enhet	1700000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	1200000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	3500000	
Underhåll per år	120000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.
Åtgärd N2	Kostnad	
Kostnad av enhet	900000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	500000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	100000	
Nya brunnar och skibord	100000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	1800000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd N3		
Filteryta	700	m2. Baserat på en yta 1% av reducerat avrinningsområde.
Kostnad per m2	10000	Kostnad baserad på Knight et al 2010, uppräknad 5% per år, plus 15% för oförutsedda utgifter och projektering (svår anläggning).
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	7100000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd S1	Kostnad	
Kostnad av enhet	800000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	600000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	

Summa anläggningskostnad:	2000000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd S2	Kostnad	
Kostnad av enhet	900000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	600000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	2100000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd S3	Kostnad	
Kostnad av enhet	1700000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	1200000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	3500000	
Underhåll per år	120000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.
Åtgärd S4	Kostnad	
Kostnad av enhet	1100000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	600000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	2300000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd S5	Kostnad	
Kostnad av enhet	900000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	500000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)

Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	2000000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd D1	Kostnad	
Kostnad av enhet	1700000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	1000000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	3300000	
Underhåll per år	120000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.
Åtgärd D2	Kostnad	
Kostnad av enhet	2600000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	1300000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	400000	
Nya brunnar och skibord	400000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	4900000	
Underhåll per år	240000	
Åtgärd L1	Kostnad	
Kostnad av enhet	1100000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	500000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	2200000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.
Åtgärd L2		

Filteryta	975	m2. Baserat på en yta 1% av reducerat avrinningsområde.
Kostnad per m2	5000	Kostnad baserad på Knight et al 2010, uppräknad 5% per år, plus 15% för oförutsedda utgifter och projektering (enkel anläggning).
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	4975000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år).
Åtgärd L3	Kostnad	
Kostnad av enhet	1100000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	700000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	2400000	
Underhåll per år	60000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.
Åtgärd L4	Kostnad	
Kostnad av enhet	1700000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	900000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	400000	
Nya brunnar och skibord	400000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	3600000	
Underhåll per år	120000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.
Åtgärd L5	Kostnad	
Kostnad av enhet	1700000	Baserat på kostnad av reningssystem från Uponor (2023)
Grävning och återställning	700000	Baserat på anläggningskostnad för andra reningssystem (Uponor 20200310), justerat för storlek på anläggning samt åtkomlighet till området (uppräknat 5% per år)
Trafikkontroll	100000	
Omläggning andra ledningsslag	200000	
Nya brunnar och skibord	200000	
Tillstånd	100000	
Summa anläggningskostnad:	3000000	
Underhåll per år	120000	Baserat på Underlag till framtagande av LÅP för Långsjön (Sweco, 2017), (45000kr, uppräknad kostnad 5% per år), men då avrinningsområdet är stort krävs ett mer frekvent underhåll.

Knight, D., Beharrell, D., Jonasson, O. (2010) WHAT DOES IT COST TO BUILD A WATER QUALITY TREATMENT SYSTEM?, Conference Proceedings, STORMWATER 2010 National Conference of the Stormwater Industry Association Australia

Sweco Environment (2017). Underlag till lokalt åtgärdsprogram Långsjön.

Bilaga 5 Föroreningsberäkningar dagvattenåtgärder

Föroreningsmängd från avrinningsområde: Avrinningsområde x avrinningskoefficient x nederbördsdjup x föroreningshalt

Rening: Föroreningsmängd x del av avrinning som renas x antagen reningskapacitet.

Föroreningshalter använda för föroreningsberäkningar (µg/L)(Stormtac 2023)

	P	N	Pb	Cu	Zn
Villaområde	230	1800	12	20	80
Flerfamiljshus	260	2 000	15	30	100
Industri	300	1 800	20	42	240

Antagen genomsnittlig rening (%) för tekniska reningsenheter, baserat på tillverkares uppgifter.		
Rening	35%	för P
Rening	55%	Pb Zn
Rening	40%	Cu
Rening	85%	antracen

Antagen rening (%) för våtdamm, reningsförmågan från Stormtac databas (2023)		
Rening	55%	för P
Rening	70%	Pb Zn
Rening	60%	Cu
Rening	70%	antracen

Antagen rening (%) i växtfilter efter att partikelbundna föroreningar separerats, baserat på del av reningsförmågan från Stormtac databas (2023)		
Rening	25%	för P
Rening	30%	Pb Zn
Rening	30%	Cu
Rening	85%	antracen

Antaget årlig nederbördsmängd	600 mm
-------------------------------	--------

För antracen redovisas endast en minskning i % för det aktuella avrinningsområdet. Detta på grund av osäkerheter i beräkning av föroreningshalter och mängder. Redovisad minskning (i %) gäller alltså endast det aktuella avrinningsområdet och kan inte direkt jämföras med den minskning (i %) som krävs för tillrinningsområdet som helhet.

Åtgärd N1	540000	m2	Vikdalsvägen
Minska fosforbelastningen:	6,5205	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,5346	kg per år	
Minska belastningen av zink	3,564	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,648	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,5		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd N2	80000	m2	Ryssviksvägen
Minska fosforbelastningen:	1,5288	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	60 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,1386	kg per år	
Minska belastningen av zink	0,924	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,2016	kg per år	
Flerfamiljshus	0		
Avr. Koeff	0,5		
% som leds till rening	70%		
Åtgärd N3	140000	m2	Utlopp Svindersviken
Minska fosforbelastningen:	2,184	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	68 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,1512	kg per år	
Minska belastningen av zink	1,008	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,3024	kg per år	
Flerfamiljshus			
Avr. Koeff	0,5		
% som leds till rening	80%		
Åtgärd S1	40000	m2	Ropstenssligan
Minska fosforbelastningen:	1,4112	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	60 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,1478	kg per år	
Minska belastningen av zink	1,7741	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,2258	kg per år	
Industri			
Avr. Koeff	0,8		

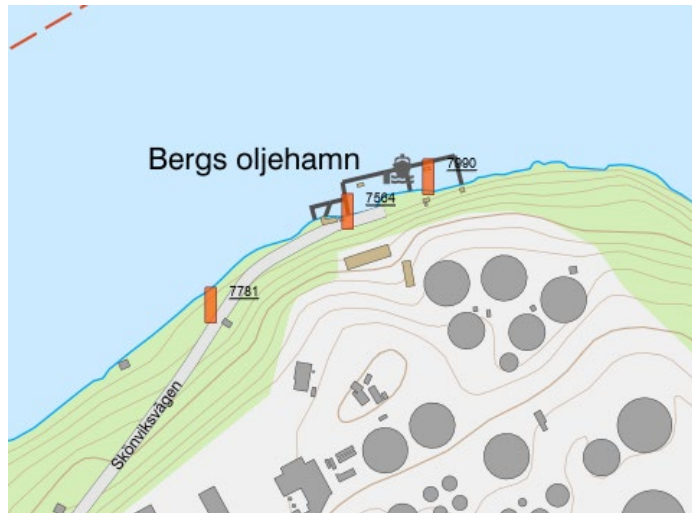
% som leds till rening	70%		
Åtgärd S2	110000	m2	Södra Hamnvägen
Minska fosforbelastningen:	2,772	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,2904	kg per år	
Minska belastningen av zink	3,4848	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,4435	kg per år	
Industri			
Avr. Koeff	0,8		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd S3	350000	m2	Anna Linds park
Minska fosforbelastningen:	5,733	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,5198	kg per år	
Minska belastningen av zink	3,465	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,756	kg per år	
Flerfamiljshus			
Avr. Koeff	0,6		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd S4	160000	m2	Åstorpsringen
Minska fosforbelastningen:	2,184	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,198	kg per år	
Minska belastningen av zink	1,32	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,288	kg per år	
Flerfamiljshus			
Avr. Koeff	0,5		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd S5	120000	m2	Enskede IP
Minska fosforbelastningen:	0,819	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,0743	kg per år	
Minska belastningen av zink	0,495	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,108	kg per år	
Flerfamiljshus			

Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd D1	600000	m2	Hamnvägen
Minska fosforbelastningen:	3,6225	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,297	kg per år	
Minska belastningen av zink	1,98	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,36	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd D2	3E+06	m2	Gränsgärdet
Minska fosforbelastningen:	16,543	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	1,3563	kg per år	
Minska belastningen av zink	9,042	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	1,644	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd L1	190000	m2	Rödstugevägen
Minska fosforbelastningen:	1,1471	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,0941	kg per år	
Minska belastningen av zink	0,627	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,114	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd L2	390000	m2	Abborrparken
Minska fosforbelastningen:	3,7001	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	35 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,2457	kg per år	
Minska belastningen av zink	1,638	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,351	kg per år	

Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd L3	190000	m2	Islinge Hamnväg
Minska fosforbelastningen:	1,1471	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,0941	kg per år	
Minska belastningen av zink	0,627	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,114	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd L4	290000	m2	Pumpvägen
Minska fosforbelastningen:	1,7509	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,1436	kg per år	
Minska belastningen av zink	0,957	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,174	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		
Åtgärd L5	290000	m2	Parksåtre
Minska fosforbelastningen:	1,7509	kg per år	
Minska belastningen av antracen:	43 %	(från aktuellt åtgärdsområde, ej total belastning)	
Minska belastningen av bly och blyföreningar:	0,1436	kg per år	
Minska belastningen av zink	0,957	kg per år	
Minska belastningen av koppar:	0,174	kg per år	
Villaområde			
Avr. Koeff	0,25		
% som leds till rening	50%		

Bilaga 6, Vattendomar som berör möjliga åtgärdsområden

Bergs Oljehamn



7781

2003-02-06

M 221-01

Innebörd: Tillstånd enligt miljöbalken för Song Networks Svenska Aktiebolag att i Saltsjön och Mälaren i och kring Stockholm lägga ned fiberoptiska kablar för en telekommunikationsförbindelse.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt: Se även AO 60/61 nr 101. Överklagad. 2003-09-26 ink prot fr. SH, MÖD 179103.

7564:

1946-07-06

Ans.D 51/1946

Innebörd: Kaj i Saltsjön vid Augustendal, Nacka Stad, Stockholms län m.m.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

7990

1960-02-28

Ans.D 78/1959

Innebörd: Utlastningsbrygga vid Saltsjön S.O. Lilla Nyckelviken vid stranden av stadsäga 2244 i Nacka stad, Stockholms län, samt utsläppande av sprängningsmassor i vattenområde inom samma stadsäga utanför bryggan.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

Islingeviden



7391

1969-01-02

AD 76/1968

Innebörd: Muddring i Lilla Värtan vid Lidingövarvet, Lidingö stad, Stockholms län mm.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

7500

1954 12-27

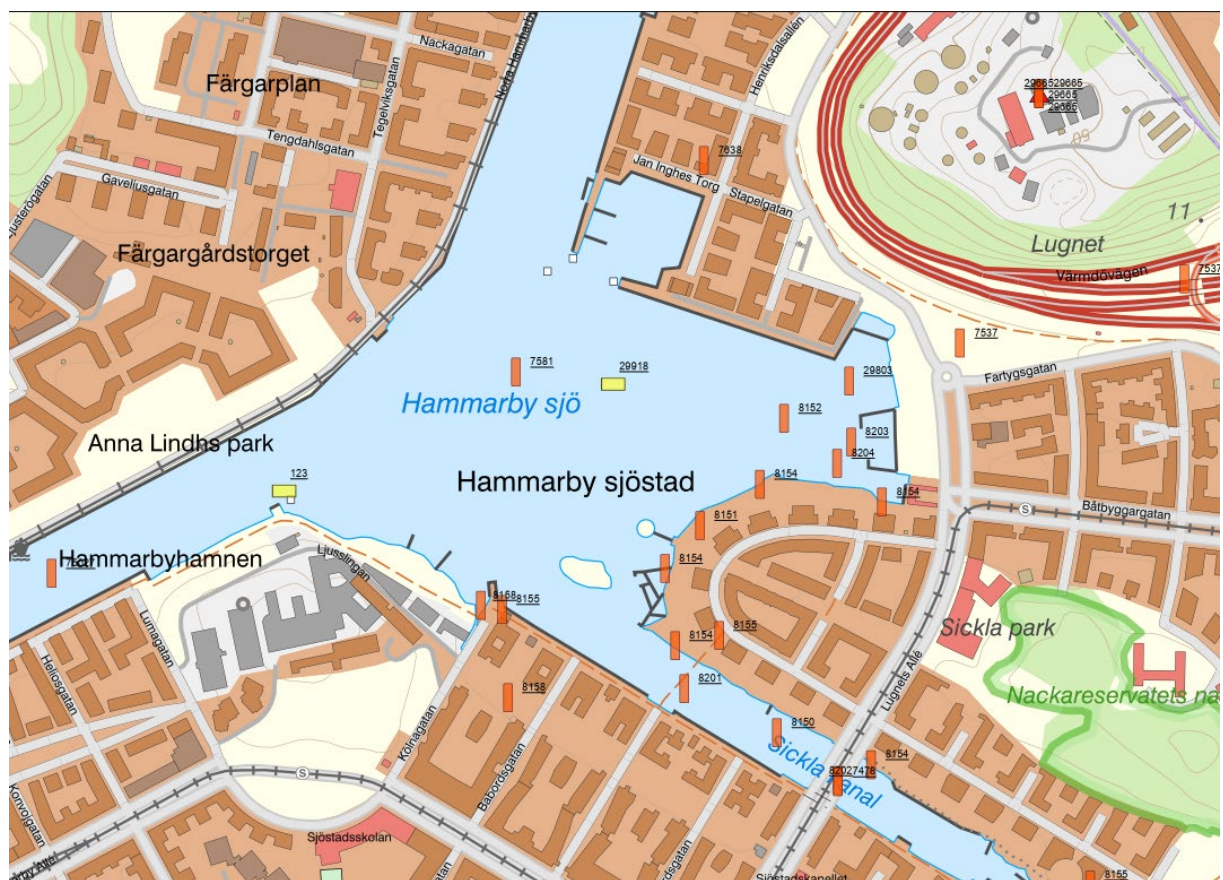
Ans.D 58/1952

Innebörd: Ersättning för skador genom Lidingö stads utsläpp av avloppsvatten i Lilla Värtan vid Lidingövarvet, Lidingö stad, Stockholms län.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

Hammarbysjön/Lumalampan



75027

2022-12-12

M8733-21

Innebörd: Stockholms läns landsting. Förvaltning för utbyggd tunnelbana, ges tillstånd till bortledning av grundvatten med anledning av anläggande och drift av tunnelbana från Kungsträdgården till Nacka och söderort.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

123

1915-09-20, 1940-12-13, 1941-01-13, 1971-11-08 Är.D. 19/1969, AD 68/1939, AD 68/1939, AD 67/1971

Innebörd: Allmän farled, den s.k. Hammarbyleden, från Saltsjön (Strömmen) genom Hammarbysjön, Årstaviken och Liljeholmsviken till Mälaren. Föreskrifter om avtappningen genom Hammarbyslussen och kulverten vid Skanstull m.m. Förtöjningsbrygga vid Årstavikens norra strand i höjd med Södersjukhuset m m.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

7581

1954-12-30, 1956-03-23, 1958-01-11, 1965-03-18 Ans.D. 45/1932, Ans.D. 3/1933, Ans.D. 44/1936, Ans.D. 111/1964

Innebörd: Godkännande av sänkning av Hammarby sjö och tillstånd till vissa utfyllnader i sjön, Stockholms och Nacka städer, m.m..

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

29918

2007-10-11 M2051-07

Innebörd: Tillstånd till rivning och byggande av kajer m.m. inom fastigheterna Båtklubben 2, Södra Hammarbyhamnen 1:3 1:35 och 1:37, Hammarbyverken 2 och Skärgårdsbåten 1.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

29803

2006-06-25 M34162-05

Innebörd: Tillstånd att i vattenområde inom fastigheten Södra Hammarbyhamnen 1:3, Stockholms kommun, anlägga våtmark och parterrer med två flytbryggor, muddra ca. 3500 m³ bottenmassor och övertäcka det muddrade området med geotextil och grus.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

8152

1999-06-22

M 205/99

Innebörd: Tillstånd att i vattenområde inom fastigheten Södra Hammarbyhamnen 1:3, Stockholms kommun, anlägga våtmark och parterrer med två flytbryggor, muddra ca. 3500 m³ bottenmassor och övertäcka det muddrade området med geotextil och grus.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

8203

1999-06-22

M 180/99

Innebörd: Tillstånd för Stockholms kommun, gatu- och fastighetsnämnd, att inom mark- och vattenområde till Södra Hammarbyhamnen 1:3 fylla ut stranden vid nordvästra delen av Sickla Udde, Stockholms län.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

8154

1999-04-11

M 178/99

Innebörd: Tillstånd för Stockholms kommun genom dess gatu-och fastighetsnämnd att anlägga gång- och cykelbro över Sickla kanal "Apatébron", m.m.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

8201

1999-04-12

M 178/99

Innebörd: Tillstånd för Stockholms kommun genom dess gatu-och fastighetsnämnd att anlägga gång- och cykelbro över Sickla kanal "Apatébron", m.m.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

8158

2022-12-12

M 354-00

Innebörd: Tillstånd för Stockholms kommun att anlägga Ångbåtsbrygga och parkkanal inom fastigheten Hammarbyhöjden 1:1, Stockholms kommun.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

Aga/Dalénium



35843

2010-12-22

M653-10

Innebörd: Lagligförklaring av den ledning, som enligt Vattendomstolens dom VA 16/82 (1982-07-08), angivit svara 200 m lång med diameter 950 mm, såsom den kom att utföras 350 meter lång och diameter 950 mm. Samt tillstånd att genom befintlig vattenanläggning och nyanlagd markledning bortleda 0,2 m³/s sjövattnen ur Lilla Värtan för produktions av fjärrkyla med den begräsningen att nämnda uttag inte får överstiga 5 000 000 m³/år, att

utföra ändrings- och upprustningsarbeten på befintlig utsläppsanordning och befintlig pumpstation.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

7781

2003-02-06

M 221-01

Innebörd: Tillstånd enligt miljöbalken för Song Networks Svenska aktiebolag att i Saltsjön och i Mälaren i och kring Stockholm lägga ned fiberoptiska kablar för en telekommunikationsförbindelse.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt: Se även AO 60/61 nr 101. Överklag. 2003-09-26 ink prot fr. SH, MÖD 179103

37039

2014-06-29

M 2545-13

Innebörd: Mark- och miljödomstolen lämnar JM AB tillstånd enligt miljöbalken att i vattenområde inom fastigheterna Lidingö 8:185, 8:25, 10:537 och Aga 1 anlägga och bibehålla en kaj, brygga och erosionsskydd och i samband därmed utföra schaktnings- och pålningsarbeten m.m. Samt föreskriver villkor.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

7406

1982-07-07

VA 16/82

Innebörd: Ledningar på Lilla Värtans botten för intag och utsläpp av vatten för drift av två planerade värmepumpsanläggningar vid Lidingö Energiverks värmeverk på Södra Lidingö m .m Lidingö kommun, Stockholms län.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

Värtans Mekaniska verkstad



376

1984-08-27, 1985-07-04, 2001-05-20
19/1985, M 379-00:3

VA 10/1984, VA

Innebörd: Tillstånd att från Lilla Värtan bortleda 8 m³/s. Tillstånd att från Lilla Värtan bortleda 7 m³/s. Tillstånd för Birka Värme Sthlm AB att vid Ropsten 1 och 2 i Sthlm bortleda 0,5 m³/s sjövattnen ur Lilla Värtan för produktion av fjärrkyla.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

377

1985-12-19, 1999-05-30, 2001-05-20
378-00:3

VA 25/85, M 240/99, M

Innebörd: Tillstånd att från Lilla Värtan bortleda 8,5 m³/s samt att därefter återleda vattnet till Lilla Värtan. Tillstånd att komplettera Ropsten 3 med nya intagsledningar, att leda bort vatten genom dessa till en mängd av högst 4 kbm/s och att återleda vattnet till Lilla Värtan; vattenområde till fastigheten

Ladugårdsgärde 1:40. Tillstånd för Birka Värme Sthlm AB att vid Värtaverket i Sthlm bortleda 1,73 m³/s sjövattnen ur Lilla ärtan för produktion av fjärrkyla.

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

7360

1953-11-07, 1953-11-20

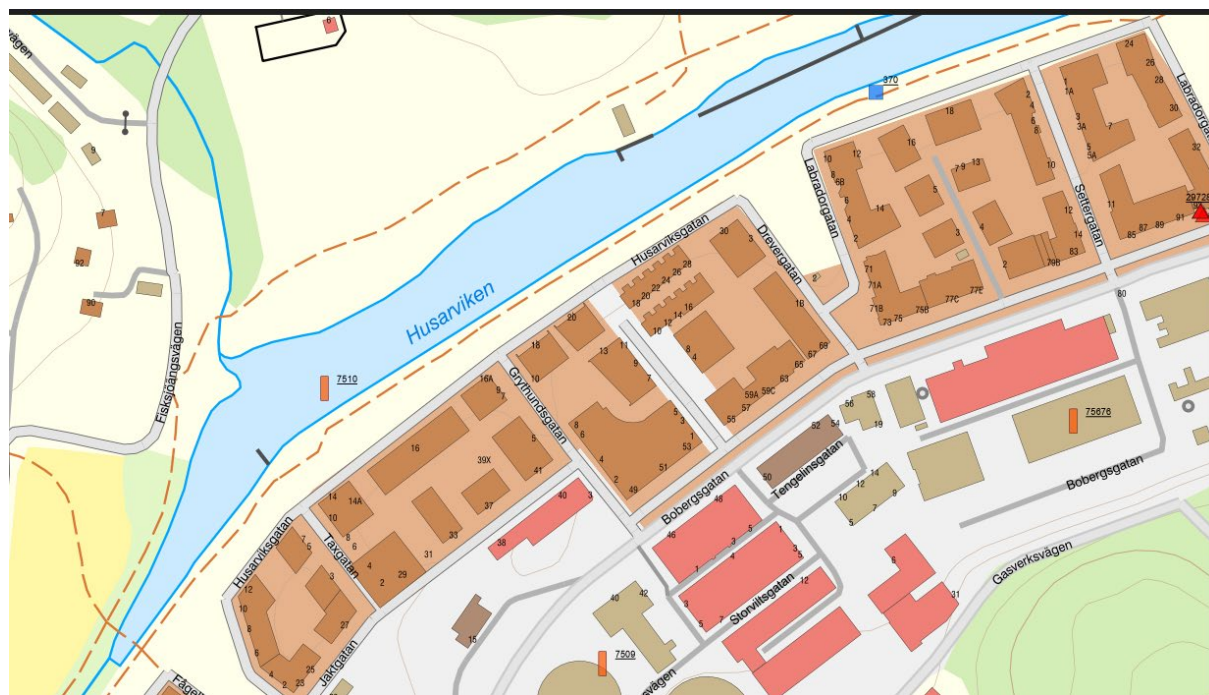
Ans.D. 99/1963, Ans.D. 81/1953

Innebörd: Utfyllnad i vattenområde mellan Lidingöbron och Islinge gamla färjläge, Lidingö stad, Stockholms län, m.m.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt:

Husarviken



7510

1963-01-25, 1967-01-05 MÅL Ans.D. 74/1957, Ans.D. 74/1957

Innebörd: Utsläpp i Lilla Värtan med Husarviken samt i Brunnsviken m.fl. vattenområden av avloppsvatten från Stockholms stad ("Stockholms avlopp").

Bedöms påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt: Se i fortsättningen Nbo 61 avd. IV grupp E, anteckning 12.

Utvidgning av reningsverket vid Loudden m.m. Se dom A 1969:56 (vid ant. 14) ang. överledn. från Värtagasverket.

370

1948-06-19 AD 34/1941

Innebörd: Förklaring att grundvattentäkten, belägen på Hersby 1:519, 1:558, 1:816 och 1:817 med pumpstation på Hersby 1:237 (Skansen), är av laga beskaffenhet samt tillstånd att där uttaga intill 1.100 m³ i dygnet, räknat såsom medeltal per månad.

Bedöms inte påverkas av föreslagna åtgärder.

Övrigt: Se domen ang. avtal med ägaren av vattentäkten å blad nr 2.

Bilaga 7 Båtuppställningsplatser och småbåtshamnar

I del 1 av underlag till LÅP har bland annat TBT lyfts fram som en prioriterad förorening. Ämnen prioriterades beroende på hur mycket halterna i vatten respektive ytliga sediment överstiger MKN (som för TBT styrs av effekter på sedimentlevande organismer), och på trender i sedimentlagren och över tid. Båtuppställningsplatser och småbåtshamnar utgör en stor källa för TBT och därför läggs en del fokus på denna typ av områden.

Underlag för undersökning av jord och sediment

Steg 3 i rutin för hantering av båtuppställningsplatser. Undersöka mark och sediment

Föroreningshalterna vid båtuppställningsplatser är mycket heterogena med fläckvisa förekomster och föroreningar på färgflagor bland annat³. Det ställer krav på provtagningens utformning och laboratoriets hantering av proverna. Högst halter i sediment återfinns bland annat vid kajer och ramper där båtar har spolats eller skrapats bort eller annan färgborttagning utförts (Mjösund).

Parametrar vid utformningen av provtagningsprogrammet är bland annat:

- När området började användas för båtar
- Tidigare verksamheter på området
- Antal båtar som har hanterats
- Om hårdgjorda ytor och dagvattenanläggning finns och fungerar
- Jordarter på platsen,
- Förutsättningarna för naturvärden i närheten

Halterna av olika ämnen varierar mycket inom båtuppställningsplatser³. Variationen kan vara stor på flera nivåer, se Figur 3. Halterna kan variera beroende på typ av båtbottnfärg som har använts, och hur ofta en båt med en viss typ av färg stått på samma plats inom ett område. Halterna varierar även då det ofta förekommer spill eller ansamling av färgflagor lokalt över mindre yta, vilket även ses i enskilda provpunkter. Färgflagorna utgör en del av provet och plockas normalt inte bort.

³ Sweboat/Envifix. (2023). Åtgärdstester av jord vid båtuppställningsplatser, ver 1.



Figur 1. Halter och ämnen kan variera stort på flera nivåer: Inom delområden, inom ett delområde, och vid provpunkten se till exempel de blå prickarna i fotot till höger. Halterna varierar även då det ofta före-kommer spill eller ackumulering av färgflagor lokalt över mindre yta⁴.

Stor variation i halter i jord vid båtuppställningsplatser redovisas bland annat i ett arbete om föroreningsituation på båtuppställningsplatser⁴, variationen är störst för TBT. Provtagning och analys av jord är alltså relativt komplicerat på grund av hög heterogenitet i materialet.

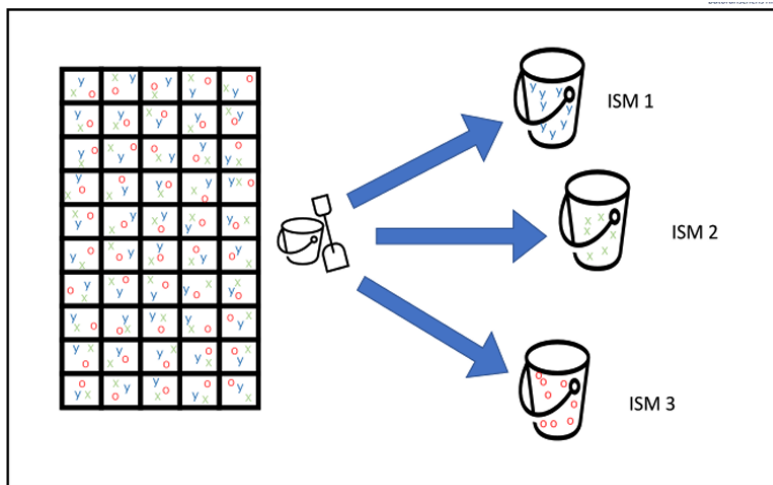
Vid provtagning av heterogena prover samlas och analyseras med fördel samlingsprover i standardiserad form. Det innebär att små delmängder prov, inkrement, blandas till samlingsprov. Delproven som slås samman bör ha samma storlek och form, och komma från samma egenskapsområde. De bör även väljas ut antingen systematiskt eller slumpmässigt. Det är en fördel om antalet delprov är stort⁵.

Vid samlingsprovtagning ställs höga krav på att provberedningen på laboratoriet utförs korrekt, så att analysresultatet representerar hela provet. Det kräver i de flesta fall att särskild provberedning beställs från laboratoriet (SGF). Inkrementen ska tillsammans representera hela jordvolymen så bra som möjligt. Inkrementell provtagning är lämplig när syftet är att skatta medelhalten i exempelvis i ett egenskapsområde. För ämnen där spridning (till skillnad från till exempel intag av jord) är styrande för riktvärde och risk, är medelhalter viktigare vid bedömningen än enskilda höga halter. Medelhalter i jord är alltså bra underlag för bedömning av spridning via grundvatten till en ytvattenrecipient.

Vid provtagningen i som Sweboat/Envifix presenterar togs många inkrement (50 st) av större provvolym (50 ml jord/inkrement) till ett samlingsprov (2,5 liter jord), se Figur 4.

⁴ Sweboat/Envifix. (2023). Åtgärdstester av jord vid båtuppställningsplatser, ver 1.

⁵ SGF (2022). Förrorenade områden. Hämtat från <https://fororenadeomraden.se/index.php/undersoeningsstrategier/provtagningsstrategier/provtagningsstrategi-strat>



Figur 2. Exempel på provtagning med inkrement (ISM) som använts för att samla in jord för karaktärisering av båtuppställningsplatser. En yta på 300 m² delades in i 50 rutor varur 3 inkrement togs som bildade de 3 samlingsproven ISM 1, ISM 2 och ISM 3⁶.

Vid provtagning av jord vid båtuppställningsplatser föreslås:

- Ta fram en tydlig provtagningsplan
- Provta yttlig jord
- Ta samlingsprover t.ex. i form av inkrement
- Samla och skicka in stora volymer prov, upp till 2,5 liter, för frystorkning
- Ha god kontakt med laboratoriet innan prover ska skickas in, ang provuttag och hantering.
- Lakteter kan ge bra underlag för riskbedömning och eventuella åtgärder

Det är viktigt att laboratoriet får tydlig information om att föroreningen är mycket heterogen, att proverna består av inkrement samt att det finns provdelar som kan vara svåra att homogenisera (färgflagor). ALS har möjlighet att frystorka relativt stora volymer prov (upp till 2,5 liter). Ha med i planeringen att hantering såsom torkning medför längre svarstider. Genom att använda en mild torkmetod, tennorganiska föroreningar är något flyktiga och kan även omvandlas, ökar förutsättningarna för att kunna ta representativa prover ur stora provvolymer.

Då spridning av föroreningar bland annat sker via lakning ger lakteter av jord information om risker med föroreningssituationen på ett område för ytvattenrecipienten. För ett vanligt skaktest används knappt 200 g prov av fraktion mindre än 4 mm. I undersökningen av Sweboat/Envifix (2023) lakades jordprover med skaktester på ett sätt som förväntades laka relativ stor andel av föroreningarna. Trots det var utlakad mängd TBT, DBT och MTB låg i förhållande till dem i jordproverna som lakades. För tre av platserna lakades mindre än 10 % av modellerat med Naturvårdsverkets data

⁶ Sweboat/Envifix. (2023). Åtgärdstester av jord vid båtuppställningsplatser, ver 1

till riktvärdesmodellen⁷ och från en plats lika mycket. Utlakningen av metaller motsvarade mer Naturvårdsverkets indata.

En kombination av analyser av jord, grundvatten, ytvatten och sediment bedömdes som det bästa alternativet för att ge ett gott underlag för att utreda åtgärdsbehovet samt välja åtgärd⁸.

Underlag för att ta fram jämförvärden för båtuppställningsplatser

När risker ska bedömas är jämförelser mot riktvärden användbara. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark gäller för områden med känslig användning (KM) såsom förskolor och bostäder respektive mindre känslig användning såsom kontor och industrier (MKM). Skyddet för ytvattenrecipient är densamma med båda typerna av riktvärden.

Markanvändningen vid båtuppställningsplatser skiljer en hel del från de generella scenarierna. Det gäller både människors användning av markområdet, hur stor del av recipientens utspädning som kan tas i anspråk och spridningssätt till recipienten.

En av de större frågorna som behöver övervägas vid beräkning av platsspecifika riktvärden är hur spridningen av färgflagor och partiklar tas med i bedömningen, då den spridningsvägen till ytvatten inte ingår i Naturvårdsverkets modell. Att beräkna uppvirvling och spridning av partiklar i form av bland annat färgflagor är svårt, då kunskapen om partikelemissioner från diffusa källor såsom barlagda ytor och arbetsmaskiner är bristfällig^{9, 10} och muntligen Kjell Ericsson, Tyréns. I en studie om diffus damning vid bygget av nya Ulricehamnsmotet vid riksväg 40 var det tydligt att emissionerna ökade kraftigt i samband med aktiviteter på området.

Kring Lilla Värtan och Strömmen finns ett större antal båtuppställningsplatser och/eller hamnar. Det innebär att bara en mindre del av Lilla Värtans och Strömmens vattenvolym kan tas i anspråk för utspädning. Enligt Naturvårdsverket, baserat på undersökning av IVL¹¹ är medianhalten i ytvatten i nivå med eller över effektvärdet (den effektbaserade halt som används som gränsvärde för årsmedelvärde, EQS) för ytvatten, vilket både innebär att det inte finns mer egentligt utrymme för föroreningsbelastning utan risk för toxiska effekter, och att ytvatten generellt redan är förorenade.

⁷ Naturvårdsverket. (2009). Riktvärden för förorenad mark. Modellvbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

⁸ Sweboat/Envifix. (2023). Åtgärdstester av jord vid båtuppställningsplatser, ver 1

⁹ Gustafsson, M., Persson, K., Fallgren, H., & Peterson, K. (2014). Partikelemissioner från byggarbetsplatser - emissionsfaktorer, spridning och halter. NR C 62. IVL.

¹⁰ Muntligen Kjell Ericsson, Tyréns

¹¹ Naturvårdsverket. (2009). Riktvärden för förorenad mark. Modellvbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

I Naturvårdsverkets riktvärden ingår inte skydd av sedimentlevande organismer till följd av upplagring i sediment^{12, 13}. Vid bedömningen av huruvida en viss belastning är acceptabel behöver därför egenskaperna hos ett ämne som påverkar adsorption till sediment beaktas. Effektvärdet (och gränsmedelgränsvärdet, hädanefter EQS) för TBT i ytvatten är 0,2 ng/l. Naturvårdsverket har använt halten 0,5 ng/l i riktvärdesberäkningarna på grund av höga bakgrundshalter av TBT i ytvatten¹⁴. EQS som räknas ut för upplagring i sediment för TBT (0,02 ug/kg TS) baserat på jämvikt från vatten, och EQS för vatten, är klart lägre än EQS baserat på ekotoxicitetstester i sediment (1,6 ug/kg TS)^{15, 16}. Även när man räknar med en betydligt högre fördelning av TBT från vatten till sediment beräknas halten i sediment bli något lägre än den acceptabla halten för sedimentlevande organismer som baseras på sedimenttester. Det innebär att skyddet av ytvatten i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell vad gäller TBT också beräknas ge skydd för sedimentlevande organismer. Hur biotillgängligt TBT är beror både på TOC-halt och pH. TBT är generellt mindre biotillgängligt i marina vatten än i sötvatten¹⁷ beroende på högre salthalt och pH.

Människor som vistas på båtuppställningsplatser kan exponeras för föroreningar när båtarna sköts om, t.ex. när de skrapas. Numer finns bra ansiktsmasker vilket minskar exponeringsrisken för dem som använder dessa. Många sätter upp tält runt sina båtar, och dessa tält kan variera stort i utformning och i hur permanenta de är. Det innebär att inandning av ånga och damm kan vara en viktig exponeringsväg, även om området saknar byggnader. Detta gäller framför allt som markytan är inne i själva tältet, och inte under en betongplatta som skulle medföra utspädning från porluft till inomhusluft. Vidare nyttjas en del båtuppställningsplatser för andra aktiviteter såsom boule mm de perioder som båtarna är i vattnet. Vid beräkning av riktvärden behöver sådana aktiviteter också tas hänsyn till, och möjligheten till sådana aktiviteter.

¹² SGI. (2021). *Bedömning av förorenade områdens belastning på yt- och grundvatten*. Hämtat från <http://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1620738/FULLTEXT02.pdf>

¹³ Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976*.

¹⁴ Naturvårdsverket. (2016). *Datablad för Organiska Tennföreningar*. Hämtat från naturvardsverket.se

¹⁵ EU, 2. (2005). *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive. Environmental Quality Standards (EQS). Substance Data Sheet. Priority Substance No. 30. Tributyltin compounds*.

¹⁶ EU, 2. (2023). *Scientific Opinion on "Draft Environmental Quality Standards for Priority Substances under the Water Framework Directive". Tributyltin Compounds*.

¹⁷ Stockholm University. (2018). *Tributyltin - TBT*. Hämtat från <https://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:1322929/FULLTEXT01.pdf>

Sammantaget bör minst följande beaktas när riktvärden för båtuppställningsplatser tas fram:

- Diffus förorenings-spridning med partiklar
- Andel av recipienten som kan nyttjas
- Hög eller låg TOC-halt nu och på sikt i sedimenten
- EQS för sediment (för andra ämnen än TBT)
- Exponering människor - Inandning av ånga och damm i semi-inomhusmiljö
- Exponering människor - bad

Omgivningar till båtuppställningsplatser kan också variera stort – från industriområden till naturmark.

Rutin för hantering av båtuppställningsplatser och småbåtshamnar

Steg 1. Identifiera otillåten miljöfarlig färg på båtar

Första steget handlar om att identifiera vilka båtar som har otillåten färg med miljöfarliga föreningar (så kallad antifoulingfärg) för att avlägsna källan. Det kan vara färg som innehåller t ex tenn, koppar, bly och zink. En indikation kan ges på detta exempelvis genom XRF-mätning eller skrapprov.

Handläggarstöd med riktlinjer finns via till exempel Skrovmålet

([Rekommendationer till båtägare, båtklubbar och andra verksamhetsutövare \(transportstyrelsen.se\)](#) samt Miljösamverkan Stockholm. Chalmers har

utvecklat teknik för XRF-mätning av tenn för bestämning av tennorganiska färger på båtskrov, utifrån ett uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten¹⁸.

Med den metoden kan XRF-instrument användas för att ge direkt besked om aktuellt båtskrov innehåller tenn över oacceptabel halt.

Steg 2. Åtgärda färg på båtar

Andra steget handlar om att ta bort färg med otillåten miljöfarlig färg från båtar. Transportstyrelsen har publicerat en rapport med rekommendationer om riskminskande åtgärder för att sanera bottenfärg som innehåller TBT och andra farliga ämnen från fritidsbåtsskrov på ett säkert sätt. Läs mer på [Så ska båtbottnfärgen saneras säkert - Transportstyrelsen](#).

Steg 3. Hantering av nya båtar/medlemmar

Det är viktigt för varje båtklubb att säkerställa att nytillkomna båtar inte är förorenar området. Båtklubben kan behöva införa nya stadgar med en regel om att nya båtar ska undersökas med XRF om det inte finns skrapprov som analyserats kemiskt eller att ägaren kan uppvisa färgintyg. Färgintyg kan

¹⁸ (Chalmers, Kvalitetssäkring av XRF-mätningar av tenn på fritidsbåtar. För en harmoniserad och likvärdig bedömning av tennhalter på fritidsbåtar. , 2023a)

ställas ut av båttillverkaren (fabriksny båt) eller av professionell båtfirma som intygar att båten var skrovren då färg av X modell applicerades i Y lager.

Steg 4. Undersöka mark och sediment

Föroreningshalterna vid båtuppsättningsplatser är mycket heterogena med fläckvisa förekomster och föroreningar på färgflagor bland annat¹⁹ Det ställer krav på provtagningens utformning och laboratoriets hantering av proverna.

Hur jordprover kan tas och hanteras har beskrivits ovan.

Steg 5. Åtgärda mark och sediment

Sanering av mark bör ske före föroreningar i sediment åtgärdas för att förhindra återkontaminering. I huvudrapporten beskrivs åtgärder på land för att minska föroreningsbelastning på kort och lång sikt, och åtgärder av sediment. Om det finns en dagvattenanläggning på området bör funktionen hos denna undersökas.

¹⁹Sweboat/Envifix. (2023). *Åtgärdstester av jord vid båtuppsättningsplatser, ver 1.*

Bilaga 8. Befintliga dagvattenanläggningar

Avser dagvattenanläggningar för rening som finns inom avrinningsområdet.

Listan är inte komplett utan är att betrakta som exempel på befintliga anläggningar.

Namn	Anläggningstyp	Ansvar
Stockholm		
Globenmagasinet	Avsättningsmagasin	LT
Nynäsvägen	Avsättningsmagasin	Trafikkontoret
Båtbyggargatan	Avsättningsmagasin	LT
Hjorthagsmotet	Avsättningsmagasin	LR (TKs)
Mårtensdal	Avsättningsmagasin	LR
Husarvikstorget	Avsättningsmagasin	LR?
Lugnet	Våtmark	LR
Sickla Udde	Avsättningsmagasin	LT
Gamla Tyresövägen	Infiltrationsanläggning	LT?
Grevegatan 1-2	Perkolationsanläggning	LR
Mårtensdal	Perkolationsanläggning_dag	Sdf
Strandvägen 15-17	Perkolationsanläggning	LR
Katarina församling	Perkolationsanläggning	Trafikkontoret
Götgatan 71/Katarina Bangata	Dagvatten	Trafikkontoret
Lidingövägen	OA+tungmetallfilter	SVOA
Södra länken	Avsättningsmagasin	
Lidingö		
Stockbydammen	Dagvattendamm för rening av dagvatten innan det når Stockbysjön.	Lidingö kommun
Tyktorpsdammen	Dagvattendamm för rening av dagvatten innan det når Lilla Värtan.	Lidingö kommun
Gåshagadammen	Dagvattendamm för rening av dagvatten innan det når Askrikefjärden	Lidingö kommun
Breviksanläggningen	Dagvattendamm/anläggning/filter för rening av dagvatten och eventuell bräddning från pumpstation innan det når Kottlasjön.	Lidingö kommun

Bilaga 9 Checklista dagvattenanläggning

Administrativa uppgifter

Företag/verksamhetsnamn	Organisationsnummer
Besöksadress	Postnummer och ort
Faktureringsadress (om annan än ovan)	Postnummer och ort
Fastighetsbeteckning	Fastighetens adress
Verksamhetsansvarig telefon	Verksamhetsansvarig e-post
Miljöansvarig telefon	Miljöansvarig e-post
Skötsel/tillsynsansvarig telefon	Skötsel/tillsynsansvarig e-post
Fastighetsägare telefon	Fastighetsägare e-post

Förberedelse

Inför inspektion ta reda på, beskriv samt visa på karta/ritning (K)(R)

Är anläggningen anmäld till miljökontoret/miljöförvaltningen?	☐ Ja ☐ Nej
Finns egenkontrollprogram? (MB 26:19§)	☐ Ja ☐ Nej
Vilket år är anläggningen byggd?	
Vem har ansvaret för tillsyn och skötsel?	
Finns det särskilda bestämmelser för dagvatten (ex. områdesbestämmelser, detaljplan, dagvattenpolicy)?	
Ligger anläggningen inom vattenskyddsområde? Andra skyddsområden? Vilka?	
Vilket syfte har dagvattenanläggningen – fördröjning eller rening?	

1. Markanvändning och recipientens status

Beskrivning av avrinningsområdet och recipient där anläggningen finns. Hur påverkar utsläppen recipienten? Beskriv recipientens status och känslighet, kontrollera bl.a. VISS för vattenmyndigheternas statusklassning samt länsstyrelsens MIFO-databas.

Visa karta på avrinningsområdet för anläggningen.(K)	
Till vilken recipient sker utsläppet? Vattendrag/dike/våtmark/sjö/grundvatten/mark? (K) Vilken status har recipienten?	
Vilken recipient leds vattnet därefter vidare till? (K)	

Vilken status har recipienten?	
Vilka föroreningar belastar anläggningen från avrinningsområdet? Varifrån kommer de största belastningarna?	
Uppgifter om förekomst av eventuella markföroreningar inom avrinningsområdet?	
Vilka föroreningsmängder går ut från anläggningen till recipient? Enligt beräkningar vid dimensionering av anläggningen. (Ex. kilo/år)	

2. Dimensionering/belastning/kapacitet

När är dammen/anläggningen byggd?

Finns relationsritningar för anläggningen? (R)	
Är dammen/anläggningen dimensionerad efter riktlinjer för dagvattenhantering? 2013, 2016 eller annat? Ange vad annat är.	
Är dammen/anläggningens hydrauliska belastning beräknad enligt P104/105/110 (klimatfaktor 1,25)	
Vilka flöden belastar dammen vid 3-månadersregn?	
Vilka flöden belastar dammen vid 10-års regn med klimatfaktor 1,25	
Har man tittat på möjligheten att separera "rent vatten" uppströms anläggningen?	
Finns möjlighet till flödesutjämning? Hur stor procentandel av inkommande flöde leds förbi anläggningen? (Dvs. är dammen hög- /lågbelastad? Finns mätning/beräkning?) Vart leds detta vatten?	
Hur stora nederbörds mängder är anläggningen dimensionerad för? Ett tvåårs-, tioårs-, tjugoförårsregn eller annat med klimatfaktor 1,25? Vilket är maxflödet?	
Finns utrymme för kommande exploateringar? Hur stort är detta?	

3. Skötsel och tillsyn

Vilka huvudområden innefattar skötsel/underhållsplanen? Redovisa skötsel och underhållsplanen.	
Är slutbesiktning genomförd?	
Har den funktionskontrollerats ytterligare efter slutbesiktning? När? Vad visade den?	
Har anläggningen byggts så att funktionen kan kontrolleras? Vad kontrolleras och hur sker kontroll?	
Är dammen konstruerad för att kunna tömmas?	
Vilken är maxgränsen för mängden slam? Hur ofta kontrolleras slamm mängden? När var senaste tillfället?	
När planerar man att tömma dammen Hur följer man upp detta?	
Om dammen har tömts/grävs ur – togs sedimentprover då? Vad visade de?	
Användes godkänd transportör av sedimentmassorna?	



Kan man uppvisa transportdokument?	
Avskiljs oljeutsläpp? I så fall hur?	
Vilka andra nödlägesåtgärder finns?	
Går det att stänga av dammen för att kunna genomföra rensning eller vid olycka? Hur görs det?	☐ Ja ☐ Nej
Fungerar anläggningen som det är tänkt?	

Besök på plats

Ta med ritningar i fält och checklista från Oxundaåns vattensamarbete, se http://www.oxunda.se/files/contentFiles/dokument/dagvatten/skotsel_av_da_gvattendammar/Bilaga2_Checklista_tillsyn.pdf

Vid besöket - ta med karta och visa anläggningen för inspektören.	
---	--

Anläggning	Antal	nyckel	Komponenter	Inter vall	Tillfall en/år	Varav /TA	Instruk tion	Beskrivning
Igelbäcken(Skogs-vaktarkärret) AB+71385 Damm	5	Inlopp	IN-UT-lopp, skibord, diken, trummor.	6	2		4493	Funktionskontroll av inlopp, utlopp, skibord, dike, trummor och brunnar.
	2	Damm	Damm	6	2		5	Kontroll av funktion och täthet. Ifall algbloomning skett så ska algerna skördas.
	1	Växtlighet	Växtlighet	6	2		3	Kontroll/syn av planterade vattenväxter i / runt dammen. Beskriv vid behov.
	1	Slå växtlighet	Slå och klippa växtlighet	12	1		4490	Slå och klippa växtlighet i slänter, diken, vallkrön, runt installationer och angörningsväg/uppställning. Vedartad växtlighet bortforslas. Rensning/städning och bortforsling av skräp.
	1	städning	Städning erosion	12	1		4496	Städning i och runt anläggningen. Rensning och bortforsling av skräp. Se efter sättningar och erosion.
	1	Slam	Slammätning	12	1		4520	Slammätning på angivna punkter enligt

Checklistan är framtagen i april 2017 av MSL:s Dagvattennätverk, med en checklista från Järfälla kommun som mall. Checklistan godkändes vid Stockholms läns miljöchefsträff 2017-04-20.

Läs mer på miljosamverkanstockholm.se.

Bilaga 10 Stockholm vatten och avfalls arbete utifrån miljötillstånd för Henriksdals reningsverk

Arbete med bräddningar, tillskottsvatten och felanslutningar

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) har sedan 2017 nytt tillstånd från Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt för fortsatt och utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk m.m. i Stockholm, Huddinge och Nacka kommuner (Mål nr M 3980-15). I beslutet som domstolen fastställde ingick två villkor, villkor 21 och 22, vilka är utgångspunkten i SVOA:s arbete med att minska tillskottsvatten och bräddningar. Tillskottsvatten är det vatten som inte är spillvatten, men ändå har tagit sig in i spillvattenledningarna på något sätt. Bräddningar är tillfälliga utsläpp av orenat avloppsvatten när reningsverk eller ledningar är överbelastade och vattenmängden är större än vad ledningssystemet klarar av. Detta sker normalt i samband med kraftiga regn.

Villkoren innebär att SVOA genom underhålls- och åtgärdsarbete ska minska inflödet av tillskottsvatten till reningsverken. Vidare ska utsläppen av orenat avloppsvatten från både ledningsnät och reningsverk minska. Primärt bedrivs arbetet med detta genom en åtgärdsplan med mål satta för ett femårsperspektiv. Villkoren reglerar även att bräddningar från SVOA:s olika pumpstationer ska registreras och föroreningsmängden beräknas.

För att uppnå villkor 21 och 22 har SVOA tagit fram en färdplan med totalt 33 initiativ som syftar till att minska utsläppen till vatten (bräddar) och tillskottsvattenmängden. Initiativen är uppdelade i olika arbetspaket beroende på om åtgärden är av typen förbättrad arbetsmetodik inom bolaget, tekniska åtgärder, informationsförsörjning, kommunikation eller rapportering. För att följa upp och redovisa arbetets effekter har villkorsmål och nyckeltal tagits fram som redovisas i bolagets årliga miljörapport.

Det finns flera utmaningar för att klara villkoren. Dels saknas fortfarande mycket kunskap kring vilka åtgärder som ger effekt, dels finns det otydligheter gällande ansvarsfördelning, och dessutom kvarstår rent juridiska frågor – exempelvis kring kravställande på fastighetsägare inom befintliga områden. Den färdplan som SVOA har tagit fram ska förhoppningsvis leda till både svar på frågor och minska den negativa påverkan som bolaget kan ha på sin omgivning.

Utöver arbetet med att minska tillskottsvatten och bräddningar, så jobbar SVOA även aktivt med att hitta anläggningar i ledningsnätet som har



anslutits fel. En felanslutning kan innebära att orenat spillvatten från en fastighet leds till dagvattennätet istället för spillvattennätet, vilket då kan medföra att det orenade spillvattnet leds direkt ut i en sjö eller vattendrag, istället för att ledas till reningsverk. Ett arbete med att systematiskt söka igenom hela SVOA:s verksamhetsområde (Huddinge kommun och Stockholms stad) i syfte att identifiera bland annat felanslutningar av spillvatten till dagvatten pågår. När en felanslutning har lokaliserats åtgärdas den normalt sett så snart som möjligt, samtidigt som större och mer komplexa fel tar tid att åtgärda. De senaste åren har det identifierats och åtgärdats fel motsvarande utsläpp av tiotusentals kubikmeter orenat avloppsvatten, vilket i sin tur innebär en minskad belastning på