



# Status och åtgärdsbehov för Edsviken

*Underlag för statligt, kommunalt och mellankommunalt vattenvårdsarbete*



**Status och åtgärdsbehov för Edsviken**  
**Underlag för statligt, kommunalt och mellankommunalt vattenvårdsarbete**  
Författare: Anna Gustafsson & Ulf Lindqvist  
2012-01-31  
Rapport 2012:05  
Naturvatten i Roslagen AB  
Norr Malma 4201  
761 73 Norrtälje  
0176 – 22 90 65

<b>1. SAMMANFATTNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2. LÄSANVISNING .....</b>	<b>6</b>
<b>3. BAKGRUND, SYFTE OCH METOD .....</b>	<b>6</b>
3.1. Utredningens syfte .....	7
3.2. Utredningens utgångspunkter .....	7
3.3. Principer för uppdragets utförande .....	8
<b>4. EDSVIKENS TILLRINNINGSOMRÅDE.....</b>	<b>9</b>
<b>5. OBJEKT I UTREDNINGEN .....</b>	<b>13</b>
<b>6. NATURVÄRDEN .....</b>	<b>15</b>
6.1. Särskilt skyddsvärda arter.....	16
<b>7. STATUSBEDÖMNING.....</b>	<b>17</b>
<b>8. MILJÖMÅL .....</b>	<b>19</b>
<b>9. MILJÖPROBLEM OCH ÅTGÄRDER .....</b>	<b>19</b>
<b>10. EDSVIKEN .....</b>	<b>20</b>
10.1. Allmän beskrivning .....	20
10.2. Naturvärden .....	22
10.3. Statusbedömning.....	25
10.4. Ekologisk status .....	26
10.5. Kemisk status .....	34
10.6. Statusbedömning - sammanfattning .....	35
10.7. Miljökvalitetsnormer och övriga miljömål.....	36
10.8. Identifiering av miljöproblem.....	37
10.9. Källor till miljöproblem .....	38
10.10. Kvantifiering av fosforkällor (övergödning) .....	38
10.11. Vad styr Edsvikens fosforhalter? .....	45
10.12. Källor till miljögifter .....	47

10.13. Åtgärdsbehov för att nå god ekologisk status .....	48
10.14. Förslag till åtgärder för att nå god ekologisk status .....	51
10.15. Förslag till åtgärder för att nå god kemisk status .....	57
10.16. Prioritering av åtgärder .....	58
10.17. Är det möjligt att nå miljökvalitetsnormerna? .....	58
10.18. Uppfyller de lokala miljömålen åtgärdsbehovet? .....	60
10.19. Restaurering av livsmiljöer .....	61
<b>11. REFERENSER .....</b>	<b>62</b>

Bilaga 1. Övriga objekt i utredningen.

Bilaga 2. Naturvärdesbedömning.

Bilaga 3. Miljömål.

Bilaga 4. Djupkarta.

Bilaga 5. Edsvikens fosforkällor enligt tidigare utredningar och underlag för nationell statistik.

# 1. Sammanfattning

Edsviken Vattensamverkan har tagit initiativ till en utredning av status och åtgärdsbehov för Edsviken. Edsviken Vattensamverkan är ett samarbete mellan kommunerna Stockholm, Danderyd, Sollentuna, Solna, Sundbyberg och Järfälla. Utredningen som presenteras i föreliggande rapport syftar till att ge en översikt över vikens vattenkvalitet och ekologiska status. Utredningen ska ligga till underlag för att utveckla åtgärdsstrategier inom Edsviken Vattensamverkan och de kommuner som ingår.

Edsviken bedöms i nuläget till dålig ekologisk status och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus. Vattenmyndighetens beslut om miljö kvalitetsnormer innebär att Edsviken ska nå god ekologisk status senast 2021 samt god kemisk status 2015. Konkret medför det att totalfosforhalten i ytvattnet måste minska från dagens cirka 60 µg/l till högst 15 µg/l (ytvatten sommartid), samt att halterna av de organiska miljögifterna tributyltenn (TBT) och fluoranten måste minska. För TBT gäller undantag från normen i form av en tidsfrist till 2021.

Utredningen visar att möjligheterna för Edsviken att nå god ekologisk status är helt avhängiga att god status uppnås även i det utanför liggande havsområdet Lilla Värtan. Även under denna förutsättning krävs mycket långtgående lokala åtgärdsinsatser för att minska näringsbelastningen från Edsvikens tillrinningsområde och botten. Den årliga fosforbelastningen till viken via dessa källor beräknas till totalt cirka 2 ton. För att nå god ekologisk status beräknas att denna belastning måste halveras, något som bedöms vara möjligt genom åtgärder mot dagvatten, Igelbäckens fosfortransport och sannolikt också den betydande fosforbelastningen från vikens botten. Utredningen tyder vidare på att de lokala miljömål som fastställts vad gäller fosforbelastningen till Edsviken behöver skärpas.

Mot bakgrund av det mycket omfattande åtgärdsbehov som föreligger för att Edsviken ska nå miljö kvalitetsnormen god ekologisk status kan det vara befogat att ifrågasätta den beslutade miljö kvalitetsnormens rimlighet. Vår bedömning är att det kan vara nödvändigt att utöka tidsfristen från 2021 till 2027. Mot bakgrund av svårigheten att nå god status i Lilla Värtan kan det också vara befogat att diskutera om kvalitetskravet god ekologisk status i Edsviken, enligt nuvarande definitioner, överhuvudtaget är möjligt att uppfylla.

Underlagsmaterialet för kvantifiering av källor till miljögifterna TBT och fluoranten är i dagsläget alltför knapphändig för att tillåta någon analys av möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormen för kemisk status.

## 2. Läsanvisning

Detta dokument beskriver inledningsvis vad som ligger till grund för den aktuella utredningen och översiktligt hur arbetet utförts (kapitel 3). Därefter följer sex avsnitt med övergripande beskrivningar och bedömningar av Edsvikens avrinningsområde (kapitel 4), de vattenobjekt som utredningen omfattar (kapitel 5), objektens naturvärden och status (kapitel 6-7) samt miljömål, miljöproblem och åtgärder (kapitel 8-9). Resterande del av rapporten ägnas helt åt Edsviken och dess naturvärden, status, problematik och åtgärdsbehov (kapitel 10). Beskrivningar och bedömningar för övriga vattenobjekt i utredningen presenteras kortfattat i bilaga 1.

## 3. Bakgrund, syfte och metod

Edsviken är en långsmal havsvik som sträcker sig från Edsberg, Sollentuna mot Stocksund, Danderyd där den via ett smalt och grunt tröskelområde mynnar i Lilla Värtan. Vikens tillrinningsområde omfattar de sex kommunerna Danderyd, Sollentuna, Solna, Järfälla, Stockholm och Sundbyberg medan själva viken delas av de tre förstnämnda kommunerna. Markanvändningen i tillrinningsområdet upptas till stor del av bebyggelse och viken är hårt belastad av dagvatten. I dagsläget uppvisar Edsviken långt framskridna och allvarliga symptom på övergödning i form av utbredd och långvarig syrebrist och dåliga ljusförhållanden vilket medför försämrade livsvillkor för växter och djur. Vidare håller vikens bottnar höga halter av bland annat nickel och koppar, och det organiska miljögiftet tributyltenn har uppmätts i oroväckande höga halter i ytvattnet.

För arbetet med att förbättra miljösituationen i Edsviken har kommunerna Stockholm, Danderyd, Sollentuna, Solna, Sundbyberg och Järfälla bildat Edsviken Vattensamverkan. Inom denna vattensamverkan har gemensamma mål tagits fram och frågor om närsaltbelastning, dagvatten och fiskevård har prioriterats. I föreliggande dokument presenteras en utredning av status och åtgärdsbehov för Edsviken. Dokumentet avses fungera som underlag för vattenvårdsarbetet på olika administrativa nivåer, och framförallt belysa vad miljö kvalitetsnormen innebär för arbetet i Edsviken och dess tillrinningsområde.

Utredningen utfördes av Naturvatten i Roslagen AB i samarbete med och på uppdrag av Edsviken Vattensamverkan genom Sollentuna kommun.

## 3.1. Utredningens syfte

Utredningens syfte är att ge en översikt över vattenkvalitet, ekologisk status och åtgärdsbehov. Utredningen ska ligga till grund för att identifiera och implementera åtgärdsstrategier inom ramen för Edsviken Vattensamverkan och i de enskilda kommunerna. Utredningen ligger också till grund för dialogen mellan kommunerna och den statliga vattenförvaltningen.

Utredningen syftar alltså till att presentera ekologisk och kemisk status, naturvärden, miljöproblem, miljömål och åtgärdsbehov. Fokus ligger på att utreda, beskriva och bedöma dessa aspekter för Edsviken men omfattar också översiktligt vattenobjekt i tillrinningsområdet. Det dokument som utredningen presenteras i ska kunna fungera som ett underlag med brett användningsområde vid arbete med vattenrelaterade frågor med fokus på åtgärdsinriktat arbete för att uppnå miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer inom vattenförvaltningen.

## 3.2. Utredningens utgångspunkter

Utredningen utgår från vattnets naturliga gränser i landskapet – dess avrinningsområden – och inriktas mot att uppfylla kraven i vattendirektivet samt miljömål på nationell, regional och lokal nivå.

### 3.2.1. Vattendirektivet

EU:s medlemsstater har genom Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG enats om att skapa en likartad förvaltning av sina vatten genom att upprätta en ram för åtgärder inom vattenpolitikens område – det så kallade Ramdirektivet för vatten. Direktivet har införlivats i Sverige genom förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Vattenmyndigheterna som ansvarar för vattenförvaltningens genomförande beslutade i december 2009 om miljökvalitetsnormer som beskriver den kvalitet som våra vatten ska ha. Generellt innebär detta att alla vatten ska ha uppnått god ekologisk och kemisk status 2015 med möjlighet till tidsfrist till 2027. En viktig princip är också att inget vatten får försämrats. I Sverige omfattar miljökvalitetsnormerna ännu endast större yt- och grundvatten eller delar av dessa, så kallade vattenförekomster. I den utredning som presenteras i föreliggande dokument tillämpas dock direktivets principer dock på samtliga vatten, och omfatta alltså även de objekt som inom vattenförvaltningen förts till kategorin övrigt vatten.

Vattenförekomster som inte uppnår god status ska åtgärdas genom de juridiskt bindande åtgärdsprogram som har tagits fram av vattenmyndigheten. I flera fall kommer dock ytterligare åtgärder att krävas för att uppfylla miljökvalitetsnormerna.

### 3.2.2. Nationella, regionala och kommunala miljömål

1999 antog riksdagen femton nationella miljökvalitetsmål som 2005 kompletterades med det sextonde miljökvalitetsmålet *Ett rikt växt- och djurliv*. Målen beskriver de egenskaper som natur- och kulturmiljön måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara miljömässigt hållbar. Dessa 16 nationella miljökvalitetsmål med preciseringar på regional nivå utgör en viktig utgångspunkt för arbetet med utredningen.

### 3.2.3. Övriga styrdokument

Andra viktiga utgångspunkter för formulering av mål, strategier och åtgärder är de verksamhetsplaner som upprättats inom Edsviken Vattensamverkan. I viss mån har också beaktats kommunala översiktsplaner samt planer för dagvatten.

### 3.2.4. Ekologiskt särskilt känsliga områden

I miljöbalkens hushållningsbestämmelser (3 kap 3§) anges att ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO) så långt som möjligt ska skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön. Utredningen omfattar i detta skede inte ESKO, men utgör ett underlag för att peka ut, beskriva och värdebedöma denna typ av områden.

## 3.3. Principer för uppdragets utförande

### 3.3.1. Erfarenheter från tidigare regionala projekt nyttjas

Arbetet med dokumentet *Status och åtgärdsbehov för Edsviken* har i huvudsak utförts i enlighet med de metoder som tidigare tagits fram av Naturvatten och Ekologigruppen vid utredning av Norrvikens möjligheter att nå god status, samt vid upprättande av vattenprogram för Österåkers sjöar, vattendrag och kustvatten. Dessa utredningar redovisas i rapporterna *Mot god status i Norrviken – En metodbeskrivning för åtgärdsinriktat arbete inom vattenförvaltningen med Norrviken som modell* (Gustafsson & Schreiber 2011) samt *Vattenprogram Österåker kommun* och *Kustnära naturvärden i Österåker kommun* (Gustafsson & Hamrén 2009, Gustafsson & Hamrén 2008).

Den förra utredningen redovisar en metodbeskrivning för hur åtgärdsinriktat arbetet inom vattenförvaltningen kan utföras och vilka beaktanden som behöver göras. Metoden innebär en stegvis utredning av det aktuella vattenobjektets nuvarande status, de objektspecifika miljökvalitetsnormernas innebörd, identifiering av miljöproblem, källanalys och slutligen analys av åtgärdsbehov för att nå definierade miljömål.



I de vattenprogram som tagits fram för Österåker kommun redovisas naturvärden och ekologisk status parallellt. Syftet med denna typ av redovisning är att ge en god överblick över situationen både vad gäller biologisk mångfald i form av förekommande naturtyper och arter (naturvärden), samt av avvikelser från det naturliga tillståndet (ekologisk status). Fördelen med detta redovisningssätt är att eventuella åtgärder kan planeras med hänsyn till både ekologisk status och naturvärden.

### 3.3.2. Arbetet utgick från befintligt material

Arbetet utgick från tillgängligt underlagsmaterial, och fokuserar på att utifrån detta bedöma naturvärden och ekologisk status samt beskriva lämpliga mål och åtgärder för att uppfylla dessa. Detta upplägg innebär att kunskapskomplettering - genom fältundersökningar och andra typer av riktade undersökningar och utredningar – kan komma att ingå som ett av de åtgärdsförslag som lämnas. Genom det arbete som initierats av framförallt Edsviken Vattensamverkan finns dock ett omfattande underlag och behovet av kompletterande kunskap är begränsat.

### 3.3.3. Samband mellan mänsklig påverkan och status

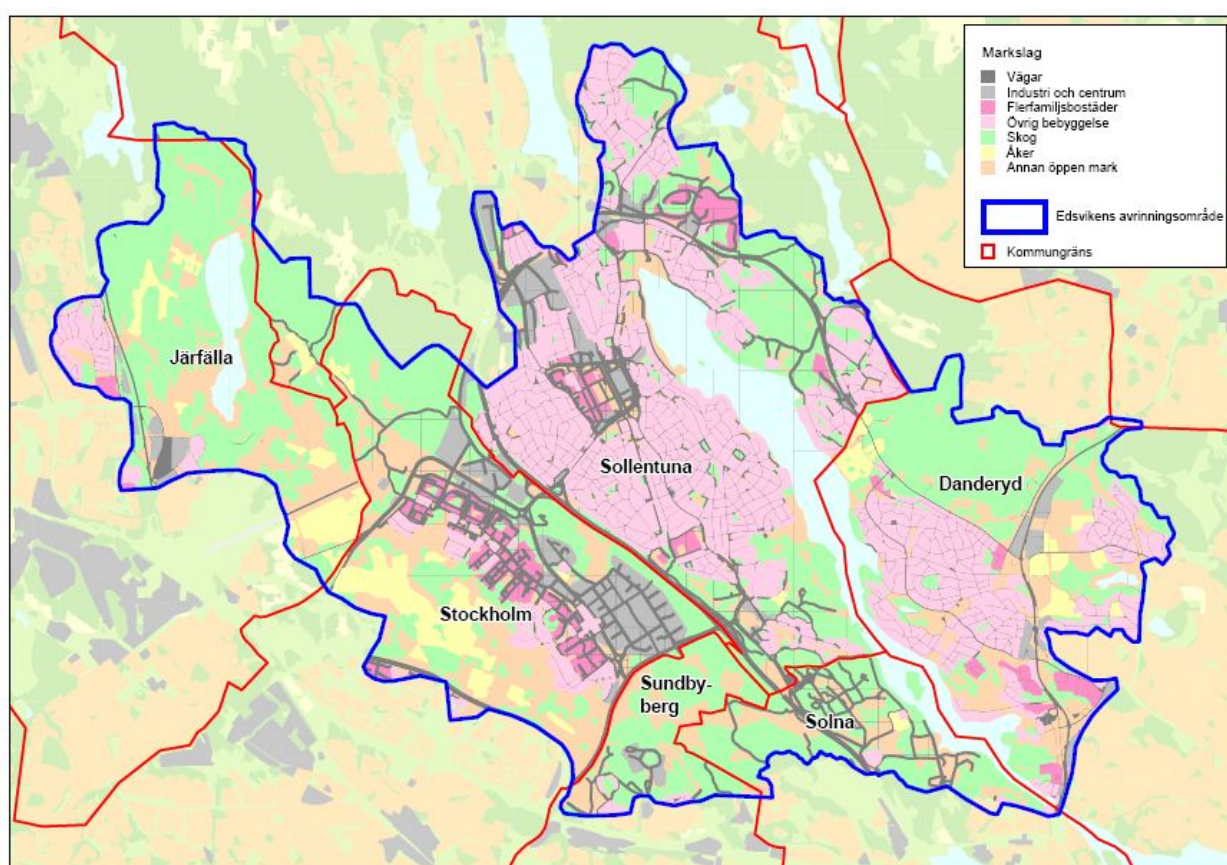
Utredningen fokuserar på att undersöka Edsvikens möjligheter att uppnå de krav som ställs genom vattenförvaltningen, det vill säga kraven om god ekologisk och kemisk status. Principen för denna del av arbetet var att först kvantifiera den mänskliga påverkan till viken, och därefter relatera den till vikens nuvarande status. Därefter undersöktes vilken påverkansgrad som kan accepteras om de aktuella kraven ska uppnås.

Mer konkret utfördes först en analys av belastning och källfördelning av det eller de ämnen som bedömdes styra status. Därefter etablerades ett samband mellan den aktuella belastningen (mängder) och resulterande status i viken (halter). Slutligen undersöktes hur hög belastning – mängder av aktuella ämnen - som kan accepteras om de aktuella kraven - god status, definierad som halter - ska uppnås. Resultatet av denna del av arbetet redovisas framförallt i kapitel 10.3-10.12.

## 4. Edsvikens tillrinningsområde

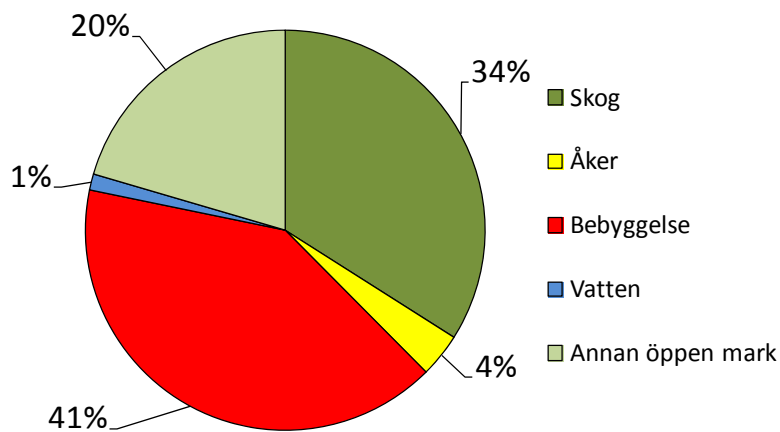
Edsviken är en långsmal havsvik som sträcker sig från Edsberg, Sollentuna i sydostlig riktning mot Stocksund, Danderyd där viken via ett smalt och grunt tröskelområde mynnar i Lilla Värtan. Edsvikens tillrinningsområde är nära 60 km<sup>2</sup> stort och omfattar de sex kommunerna Danderyd, Sollentuna, Solna, Järfälla, Stockholm och Sundbyberg medan

själva viken delas av de tre förstnämnda, se figur 1. Området tillhör huvudavrinningsområde 60/61 mellan Norrström i söder/väster samt Åkerströmmen i norr. Värt att notera är att den avgränsning som SMHI redovisar för Edsvikens tillrinningsområde och som återges i VattenInformationSystem Sverige (VISS) är felaktig så till vida att den inkluderar även Snuggan, Väsjön och Rösjön med tillrinningsområde. Dessa sjöar har historiskt sett avvattnats delvis till Edsviken via Landsnorabäcken, men sedan en kulvert vid utloppet mot viken rasat sker avrinningen huvudsakligen norrut. SMHI väntas under 2012 presentera korrigerade uppgifter för detta område. Möjligen kommer dock Rösjöns utlopp mot Edsviken åter att öppnas genom restaureringsåtgärder som diskuteras inom Sollentuna kommun (personlig kommunikation, Anders Hedlund, Sollentuna kommun). Sju vattendrag mynnar i Edsviken, varav det största är Igelbäcken som har sitt utlopp vid Ulriksdal.



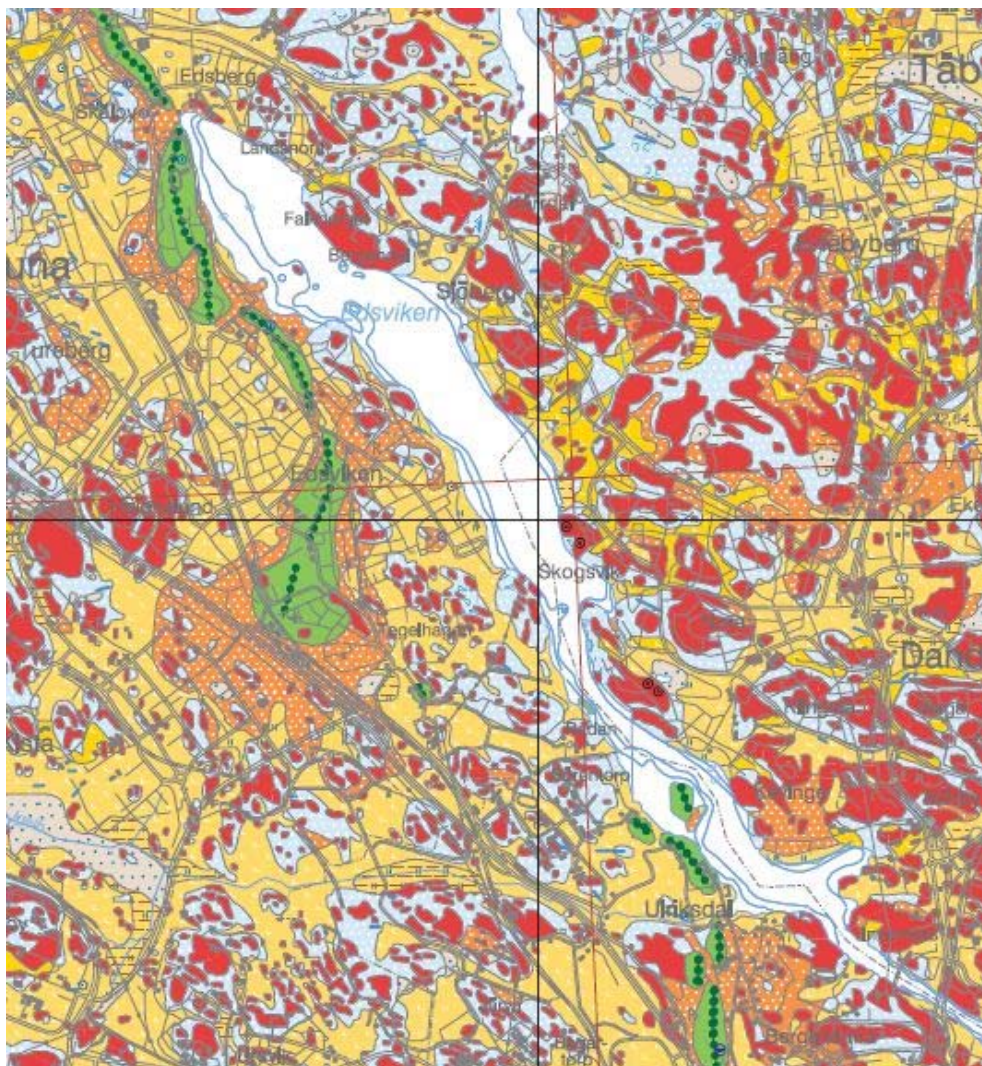
Figur 1. Edsvikens tillrinningsområde omfattar de sex kommunerna Danderyd, Sollentuna, Solna, Järfälla, Stockholm och Sundbyberg och domineras av bebyggelse och skogsmark. Karta producerad av Edsviken Vattensamverkan.

Markanvändningen i Edsvikens tillrinningsområde utgörs till cirka 40 procent av bebyggelse, se figur 2 (Källa: markanalysdata från Edsviken Vattensamverkan). Skogsmarker har nästan lika stor utbredning och upptar 34 procent av ytan medan kategorin öppen mark står för lite drygt 20 procent av markanvändningen. Vattenytor i form av sjöar svarar för knappt 1,5 procent.



Figur 2. Edsvikens tillrinningsområde utgörs till cirka 40 procent av bebyggelse. Skog står för drygt 30 procent av markanvändningen, och öppen mark cirka 20 procent.

Edsvikens omgivning är tämligen varierade vad gäller jordarter (källa: SGU:s jordartskarta), se figur 3. Längs vikens västra del löper Stockholmsåsen och ger sammanhängande områden av magra marktyper i form av isälvsediment och postglacial sand. Samma jordartstyper karakteriserar Kaninholmen norr om Ulriksdal. Vikens centrala strandområde, kring Tegelhagen, domineras dock av postglacial lera med inslag av sandiga moränder. Edsvikens östra stränder utgörs omväxlande av berggrund och glaciallera. I höjd med Skogsvik domineras dock sandig morän och vid Kevinge finns ett större sammanhängande område med svallgrus. Mynningsområdet mot Lilla Värtan domineras av berggrund.

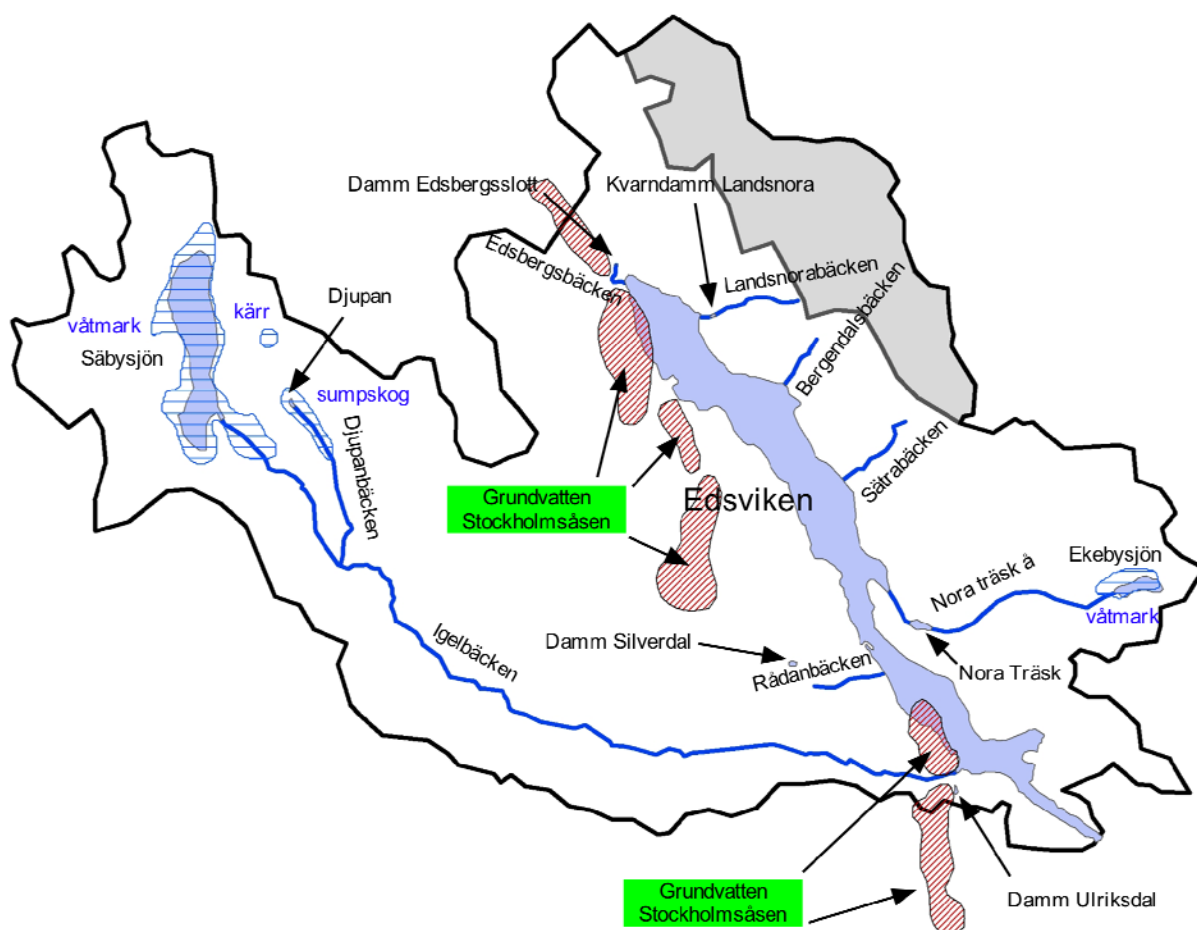


Figur 3. Jordarter i Edsvikens omgivning. Vikens västra omgivning präglas av Stockholmsåsen (grönt och orange/vitprickigt område). Utdrag ur SGU:s databas.

Regionala modelleringar av marina naturtyper (EUNIS habitatnivå 3) redovisar genomgående Edsvikens bottenar som gasläckande finsediment undantaget Stocksundsområden där glaciärra dominerar som bottenstrat (källa: Länsstyrelsen i Stockholms län). Vikens stränder karakteriseras enligt modelleringen av finsediment, undantaget norra Kaninholmen som redovisas som en mosaik av hård- och mjukbotten samt några mindre områden i vikens norra del som utgörs av hårdbotten. I biotopkartering av Edsvikens stränder redovisas flera områden med grunda grus- och sandbottenar (Tidbeck 2009), och denna typ av områden är väl kända för dem som bor och rör sig kring viken.

## 5. Objekt i utredningen

Geografiskt sett avgränsas utredningen till att omfatta Edsviken och dess tillrinningsområde. Även om fokus ligger på själva Edsviken behandlas också översiktligt ytterligare vattenobjekt i området. De objekt som ingår är sjöar och vattendrag som omfattas av Svenskt vattenarkiv (SVAR), vattendrag som avvattnar områden som kan tänkas fungera som reproduktionsområden för kustlevande fisk (sjöar, dammar, våtmarksområden med vattenspegel) eller som avvattnar våtmarker som beskrivs i den nationella våtmarksinventeringen och/eller i kommunala grönpelaner. Utredningens redovisning av grundvatten begränsas till de vattenförekomster som pekats ut av vattenmyndigheten. De 24 objekt som omfattas av utredningen visas i figur 4. Vattenmiljöer som de senaste åren ny- eller återskapats inom tillrinningsområdet - Blötängens våtmark och ytterligare ett antal våtmarker - omfattas inte av utredningen.



Figur 4. Översiktsskarta över Edsvikens tillrinningsområde och objekt som omfattas av aktuell utredning. Gråmarkerat område högst upp till höger visar den del av tillrinningsområdet som av SMHI felaktigt inkluderats i Edsvikens tillrinningsområde. Grundvattenobjekten hämtades från SGU:s GIS-skikt i skala 1:250 000. Mer detaljerad information finns hos SGU.

De grundvattenobjekt som visas i kartan är de som omfattas av SGU:s GIS-skikt (skala 1:250 000). Den viktigaste grundvattenförekomsten för dricksvattenförsörjning är Stockholmsåsen-Solna där Norrvatten har en av sina reservvattentäcker. Objektet omfattas av ett vattenskyddsområde. För Stockholmsåsen-Sollentuna används den norra delen, utanför Edvikens avrinningsområde som används som reservvattentäkt. För Stockholmsåsen – Silverdal slutligen finns inget intresse för dricksvattenuttag.

De 24 objekt som omfattas av utredningen är Edsviken, fyra sjöar, fyra dammar, åtta vattendrag, fyra våtmarker och de tre grundvattenobjekten, se tabell 1. Av dessa är det enbart Edsviken och grundvattenobjekten som vattenmyndigheten hittills pekat ut som vattenförekomster. Benämningar på aktuella objekt visas i tabell 1 tillsammans med kategori samt ID-beteckning enligt Svenskt Vattenarkiv (SVAR) där sådan finns fastställd.

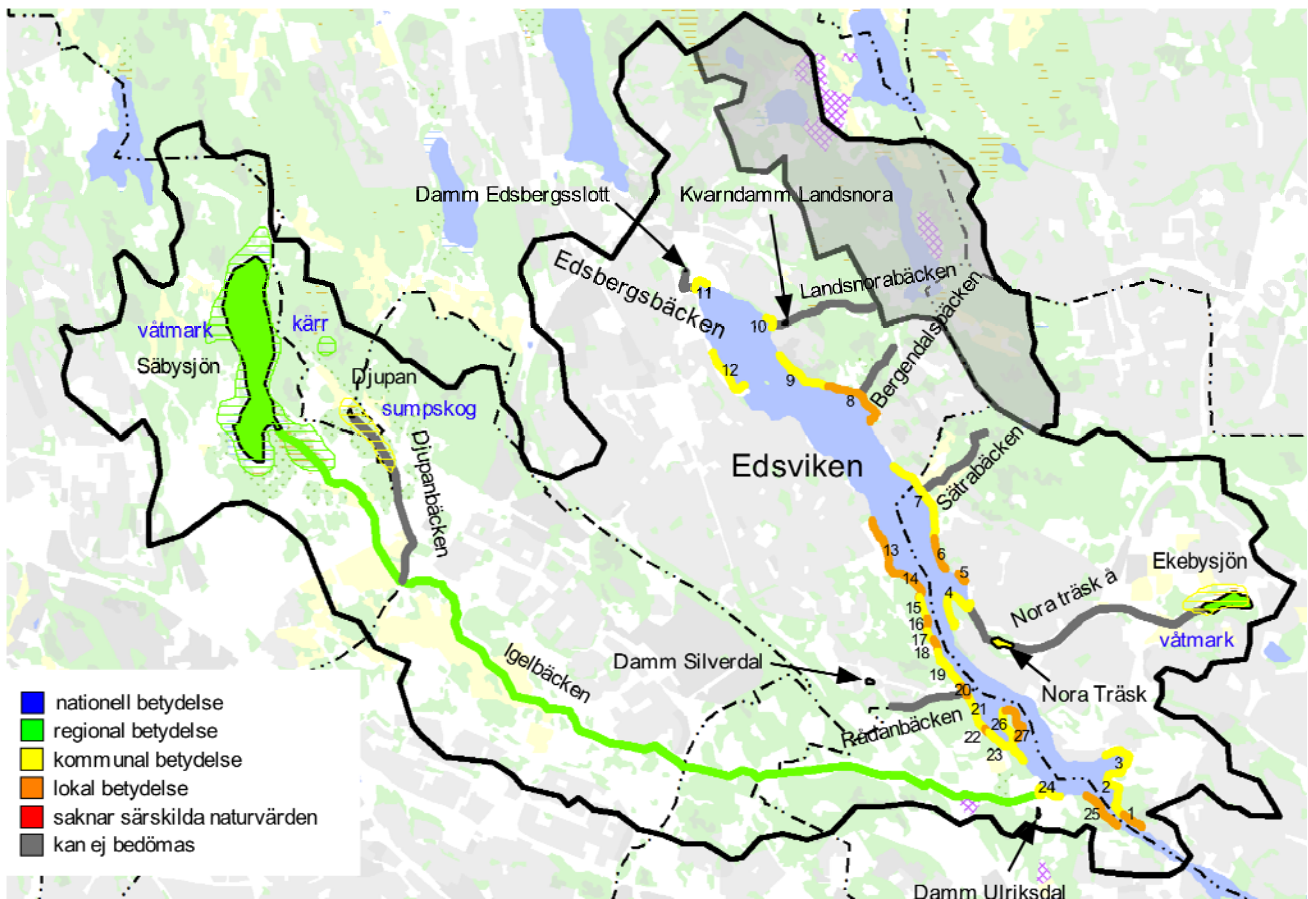
Tabell 1. Objekt som omfattas av den aktuella utredningen. ID avser beteckning enligt Svenskt Vattenarkiv (SVAR).

Objekt	Kategori	Vattenförekomst	ID
Edsviken	kustvatten	ja	659024-162417
Nora träsk	sjö		658918-162514
Ekebysjön	sjö		658950-162741
Säbysjön	sjö		659147-161733
Djupan	sjö		659155-161824
Damm Ulriksdal	damm		
Landsnora kvarndamm	damm		
Damm Silverdal	damm		
Damm Edsbergsslott	damm		
Igelbäcken	vattendrag		658747-162566
Landsnorabäcken	vattendrag		659259-162278
Nora träsk å	vattendrag		
Rådanbäcken	vattendrag		
Edsbergsbäcken	vattendrag		
Bergendalsbäcken	vattendrag		
Djupanbäcken	vattendrag		
Sätrabäcken	vattendrag		
Våtmark runt Säbysjön	våtmark		
Sumpskog runt Djupan	våtmark		
Kärr 600 m NV Djupan	våtmark		
Våtmark runt Ekebysjön	våtmark		
Stockholmsåsen-Sollentuna	grundvatten	ja	659431-162098
Stockholmsåsen-Silverdal	grundvatten	ja	658928-162282
Stockholmsåsen-Solna	grundvatten	ja	658699-162554

## 6. Naturvärden

En sammanställning av naturvärden för de objekt som ingår i utredningen visas i figur 5. Bedömningarna gäller normalt för hela objekt och görs till någon av de fyra klasserna naturvärden av nationell (blå), regional (grön), kommunal (gul) eller lokal (orange) betydelse enligt de principer som redovisas i bilaga 2. Objekt som på grund av bristande underlag inte varit möjliga att bedöma redovisas med grå färg. För Edsviken anges bedömningar i samma skala, men avseende enskilda strandområden och inte hela objektet. Bedömningarna av dessa objekt utfördes enligt metodik framtagen av Naturvatten och Ekologigruppen 2008, se bilaga 2. Vidare bedömdes Edsviken som helhet enligt principer i ett femgradigt klassificeringssystem som tagits fram av Sveriges Vattenekologer (se exempelvis Qvarfordt & Borgiel 2008).

Edsviken bedömdes sammantaget till visst naturvärde - klass 4 av 5 där klass 1 är mest gynnsamt. Bedömningen motiveras främst av den mycket höga påverkansgraden, vikens sparsamma förekomst av så kallade prioriterade naturtyper och den i många avseenden låga artrikedomen. I övrigt omfattade naturvärdesbedömningen av Edsviken 27 utpekade strandområden varav tolv bedömdes till naturvärden av kommunal betydelse och resterande till lokalt betydelsefulla naturvärden. Bland övriga objekt bedömdes Säbysjön, Igelbäcken och Ekebysjön till regionalt naturvärde liksom våtmarken runt Säbysjön och ett kärr NV om Djupan. Objekt som bedömdes till kommunalt värde var Nora träsk samt våtmarker runt Ekebysjön och Djupan. Övriga objekt kunde inte bedömas då tillräckligt underlagsmaterial saknades.



Figur 5. Naturvärden i Edsviken och vattenobjekt i vikens tillrinningsområde. Edsviken som helhet bedömdes till visst naturvärde (klass 4 av 5 där klass 1 är mest gynnsamt).

## 6.1. Särskilt skyddsvärda arter

Ur det material som fanns tillgängligt vid arbetet med utredningen sammanställdes förekomst av åtta rödlistade arter med förekomst i eller vid aktuella vattenobjekt, se tabell 2. Arterna omfattade hartmanstarr vid Djupan och en av våtmarkerna, ål, lake och flodnejonöga i Edsviken samt häckande svarthakedopping, brunand, årta och silltrut där samtliga noterats vid Säbysjön och de båda förstnämnda vid Ekebysjön. Utöver ovanstående häckande arter har flera andra rödlistade fågelarter observerats vid Säbysjön. Vid naturvärdesbedömningen togs dock hänsyn enbart till de fågelarter som häckar eller gör häckningsförsök. Bland de rödlistade arterna är den akut hotade ålen särskilt skyddsvärd och hänsynskrävande.



Tabell 2. Särskilt skyddsvärda arter i Edsviken och/eller andra objekt i utredningen. Rödlistade arter anges med hotkategori, arter som ingår i EU:s habitatdirektiv markeras med grön, gul eller röd färg för gynnsam, otillräcklig respektive dålig bevarandestatus. I kategorin Övriga redovisas arter som kan betraktas som regionalt ovanliga och därmed skyddsvärda.

Organismgrupp	Akut hotad (CR)	Sårbar (VU)	Missgynnad (NT)	EU-art	Övriga
Kärlväxter		hartmanstarr			
Fisk	ål		flodnejonöga	nissöga	grönling
			lake		
Evertebrater				citronfläckad kärrtrollslända	linsskivsnäcka, stor dammussla, vinterflickslända
Fåglar		årta	svarthakedopping, brunand, silltrut		

Utöver de rödlistade arterna förekommer nissöga och citronfläckad kärrtrollslända som också bör betraktas som särskilt skyddsvärda. Dessa båda arter omfattas liksom även flodnejonöga av EU:s habitatdirektiv. Bevarandestatus anges som dålig för flodnejonöga och god för de båda övriga (Sohlman 2008), se tabell 2. Flodnejonöga uppvisar dock en positiv utveckling. Utöver de arter som är rödlistade och/eller omfattas av EU:s habitatdirektiv pekar utredningen ut ytterligare fyra arter som kan betraktas som skyddsvärda. Dessa arter är den i Igelbäcken välkända fisken grönling samt linsskivsnäcka, stor dammussla och vinterflickslända varav de senare tre kan betraktas som regionalt sett ovanliga. Av dessa arter bör grönling betraktas som den mest skyddsvärda och intressanta, eftersom Igelbäcken är det enda vatten i Stockholmsområdet där arten har en känd förekomst och eftersom utbredningen är begränsad även nationellt sett.

## 7. Statusbedömning

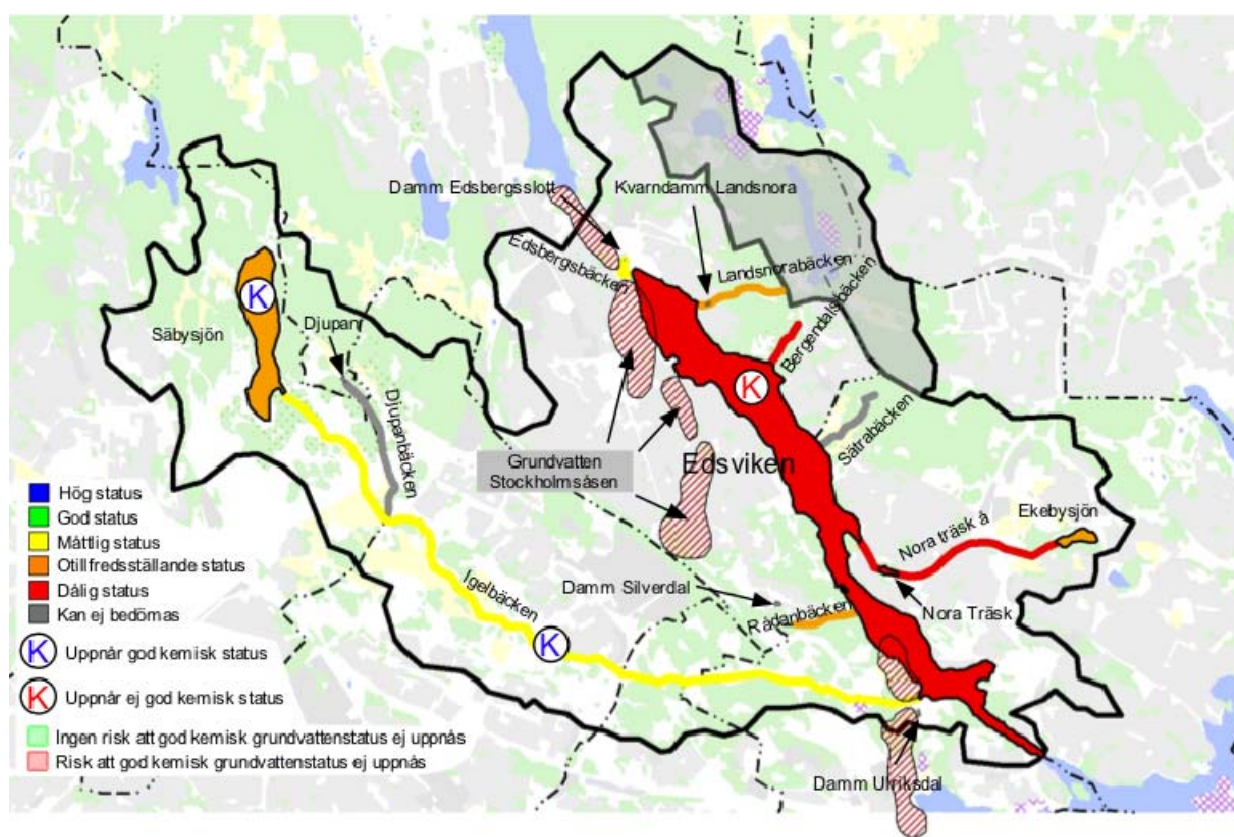
En sammanställning av statusbedömningar för de objekt som ingår i utredningen, undantaget våtmarker, visas i figur 6. Bedömningarna utfördes av Naturvatten AB enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder och omfattar ekologisk och kemisk status. Den redovisning som görs för grundvatten baserar sig helt på de uppgifter som presenteras av vattenmyndigheten.

Som framgår av figur 6 uppvisar huvuddelen av de bedömda objekten tydliga tecken på mänsklig påverkan. Igelbäcken och Edsbergsbäcken bedömdes till måttlig ekologisk status och framstår som de minst påverkade objekten. I övrigt framträder en dyster bild av områdets ytvatten där Ekebysjön, Säbysjön, Landsnorabäcken och Rådanbäcken

bedöms till otillfredsställande ekologisk status och Edsviken, Nora träsk, Nora träsk ån och Bergendalsbäcken bedöms till den sämsta klassen, dålig ekologisk status. Övriga ytvatten kunde inte bedömas på grund av att tillräckligt underlagsmaterial saknades.

Av de tre objekt där underlag fanns för bedömning av kemisk status bedömdes två – Säbysjön och Igelbäcken – uppnå god status. Edsviken bedömdes däremot till klassen uppnår ej god kemisk ytvattenstatus eftersom de organiska miljögifterna tributyltenn och fluoranten uppmätts i förhöjda halter i vattenmassa respektive sediment.

Vattenmyndighetens bedömning av länets grundvattenförekomster omfattar inte kvantitativ status i annan utsträckning än att samtliga objekt preliminärt har bedömts till god status. Detta gäller också de tre grundvattenförekomster som utgör delar av Stockholmsåsen. Vidare har de tre grundvattenförekomsterna i Edsvikens avrinningsområde bedömts till god kemisk status. Bristande dataunderlag gör att myndigheten anger bedömningen som osäker. Mot bakgrund av att en mycket stor potentiell föroreningsbelastning bedöms föreligga är myndighetens vidare bedömning att samtliga tre grundvattenförekomster löper risk att inte uppfylla miljökvalitetsnormen till angivet målar.



Figur 6. Statusbedömningar för Edsviken och vattenobjekt i vikens tillrinningsområde. Bedömningarna omfattar ekologisk och kemisk status för ytvatten. För grundvatten anges risken att god kemisk status inte uppnås.

## 8. Miljömål

Baserat på de sexton nationella miljökvalitetsmål som antagits av riksdagen har mål preciserats och utvecklats på regional nivå samt genom Edsviken Vattensamverkan. Målen beskriver de egenskaper som natur- och kulturmiljön måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara miljömässigt hållbar. I bilaga 3 redovisas en sammanställning av de mål och formuleringar som är särskilt relevanta vid arbete med vattenrelaterade frågor. Mål som särskilt beaktats i den aktuella utredningen är de som berör näringsbelastning. Ett av de inriktningsmål som anges av Edsviken Vattensamverkan är att belastningen av näringsämnen kväve och fosfor till Edsviken ska minska med 30 procent fram till 2021 jämfört med beräknade värden 2005. Vidare anges i den dagvattenguide som tagits fram att fosforbelastningen från denna källkategori ska minska med 50 procent.

## 9. Miljöproblem och åtgärder

En genomgång av ekologisk och kemisk status och de krav som miljökvalitetsnormerna innebär visar att Edsvikens miljöproblem, föga förvånande, kan relateras både till övergödning och miljögifter. Övergödningsrelaterad problematik uppträder i hela vikens tillrinningsområde men är särskilt uttalad i Nora träsk åns avrinningsområde där samtliga tre vattenobjekt har bedömts till otillfredsställande eller dålig status. Åtgärder för att komma till rätta med dessa miljöproblem bör riktas framförallt mot dagvatten, och vad gäller Edsviken också mot fosforläckage från bottarna.

Övriga miljöproblem relateras till hydromorfologiska förändringar i form av vandringshinder och flödesminskningar. Denna typ av problematik är särskilt uttalad i Igelbäcken. De åtgärdsförslag som anges har huvudsakligen hämtats ur Fiskevårdsplan för Edsviken (2011) och omfattar utrivning av vandringshinder eller anläggning av så kallade omlöp, samt ett återställande av de ursprungliga hydrologiska förhållandena. Det senare kan vara möjligt genom återföring av renat dagvatten till det ursprungliga avrinningsområdet. Förekomst av den främmande arten signalkräfta i Igelbäcken är ett miljöproblem som tyvärr kan väntas vara svårt att åtgärda.

## 10. Edsviken



Namn	Edsviken
ID (SVAR)	659024-162417
Area (ha)	363
Höjd över havet (m)	0
Medeldjup (m)	8,1
Maxdjup (m)	19
Volym (Mm3)	29,5
Omsättningstid (dygn)	24
Vattenförekomst	ja

### 10.1. Allmän beskrivning

#### 10.1.1. Hydromorfologiska förhållanden

Edsviken är en långsmal havsvik som sträcker sig från Edsberg i sydostlig riktning mot Stocksund där viken via ett grunt tröskelområde (6,6 m) mynnar i utanförliggande havsområde, Lilla Värtan. Edsvikens största djup anges till 19 meter och dess medeldjup till 8,1 meter, enligt djupkarta framtagen 2006 av Myrica, se bilaga 4. Med hänsyn taget enbart till tillrinningsområdets hydrologiska påverkan på viken beräknas dess vattenomsättningstid till 2,5 år (Svahnberg 2006). Edsviken påverkas dock i högsta grad även av utbytet med Lilla Värtan och omsättningstiden är i verkligheten betydligt kortare. Beräkningar som utförts inom ramen för den aktuella utredningen indikerar en omsättningstid av i genomsnitt 24 dagar. Uppgifterna baserar sig på modellberäkningar som utgår från uppmätta och interpolerade salthalter i Edsviken och Lilla Värtan (Malmaeus 2011). Modellen förutsätter att lika mycket vatten rinner in till

Edsviken via tillflöden och från Lilla Värtan som sedan rinner ut. Modelleringarna utfördes av Mikael Malmaeus vid IVL Svenska Miljöinstitutet. Det faktum att Edsviken i så hög utsträckning påverkas av utanförliggande havsområde är av central betydelse för möjligheten att genom lokalt vattenvårdsarbete uppfylla de miljö kvalitetsnormer som beslutats av vattenmyndigheten.

Sett till vågexponering (Isaeus 2004) är den något mer öppna bassängen i Edsvikens norra del måttligt skyddad och övriga delar mycket skyddade. Edsvikens vattenmassa är normalt sett mycket stabilt skiktad med ett språngskikt på 6-8 meters djup. Data som beskriver vikens salinitet, temperatur och syrgashalter på olika nivåer i vattenpelaren samt halten av fosfatfosfor vid bottenarna tyder på att omblandning sker oregelbundet och oftast under hösten. Vid dessa tillfällen bryts alltså den vertikala skiktningen och det sker en temporär syresättning av bottenarna. Vikens bottenvatten kan tillföras syrerikt vatten även vid skiktade förhållanden, i samband med inflöden av vatten med högre salthalt från Lilla Värtan. Sammantaget är dock vattenomsättningen vid vikens botten begränsad, vilket har medfört allvarliga och i både tid och rum utbredda problem med syrgasbrist och svavelvätebildning vid bottenarna. Mer utförliga uppgifter om vikens syrgashalter finns i kapitel 10.4.2.3. *Syrgas*.

#### 10.1.2. Växt- och djurliv

Vid nätprovfisken utförda 2005 och 2010 (Lindberg & Nöbelin 2005, 2010) fångades sammantaget tolv av det 20-tal fiskarter som enligt lokala fiskeklubbar utgör Edsvikens fiskfauna. Vid det senaste fisket fångades dessutom krabba, troligen kinesisk ullhandskrabba, i två områden. Abborre och mört var de vanligast förekommande arterna sett till vikt respektive antal. Baserat på resultat av 2010-års fiske bedömde Lindberg och Nöbelin att vikens fisksamhälle hade en fungerande reproduktion och, utifrån att större fiskätande abborre var vanligt förekommande, att fisketrycket var lågt. Dessa bedömningar går stick i stäv med de som gjordes baserat på 2005-års provfiskeresultat och är förhoppningsvis ett tecken på att tillståndet för Edsvikens fiskfauna förbättrats över de senaste åren.

Inventering av Edsvikens fastsittande vegetation utfördes 2006 av Tång & Sämt HB (Wibjörn & Hallén 2006). Sammantaget noterades tio undervattensarter varav två makroalger och en kransalg (*Chara aspera*). Vid inventeringar samma år av Naturvatten AB, inför planerad nedläggning av sjöledning, noterades ytterligare en art, nämligen krusnate (Gustafsson 2006). De vanligaste undervattensarterna i viken tycks vara bland annat borstnate, ålnate, axslinga, hornsärv. I dagsläget begränsar sig Edsvikens vattenvegetation till ett maximalt djup av cirka tre meter motsvarande cirka 15 procent av bottenytan. Det innebär att de områden som har förutsättningar för hög biologisk produktion och för att fungera som lek- och uppväxtområden för vikens fiskbestånd, framförallt för varmvattensarter som gädda och abborre, är små i förhållande till

Edsvikens vattenvolym. Den totala ytan grunda bottnar (0-6 m) uppgår till cirka 30 procent. På djupare bottnar än cirka sex meter begränsas livsvillkoren för de flesta arter kraftigt av låga syrgashalter.



Vattenväxtinventering i Mörbyviken (Naturvatten 2006).

Edsvikens bottenfauna domineras av sötvattenarter. Undersökningar utförda 2005 (Huononen 2005) och 2010 (Lindqvist 2010) visar att Edsvikens grunda strandområden är tämligen artrika, framförallt sett till molluskfaunan, medan de djupare bottnarnas fauna är art- och individfattig.

## 10.2. Naturvärden

Edsviken bedömdes sammantaget till visst naturvärde (klass 4 av 5 där klass 1 är mest gynnsamt), se tabell 3. Bedömningen motiveras främst av den mycket höga påverkansgraden men också av den i vissa avseenden låga artrikedomen samt av vikens sparsamma förekomst av så kallade prioriterade naturtyper. Något som höjer vikens värde är förekomsten av de skyddsvärda fiskarna flodnejonöga, ål, nissöga och lake.

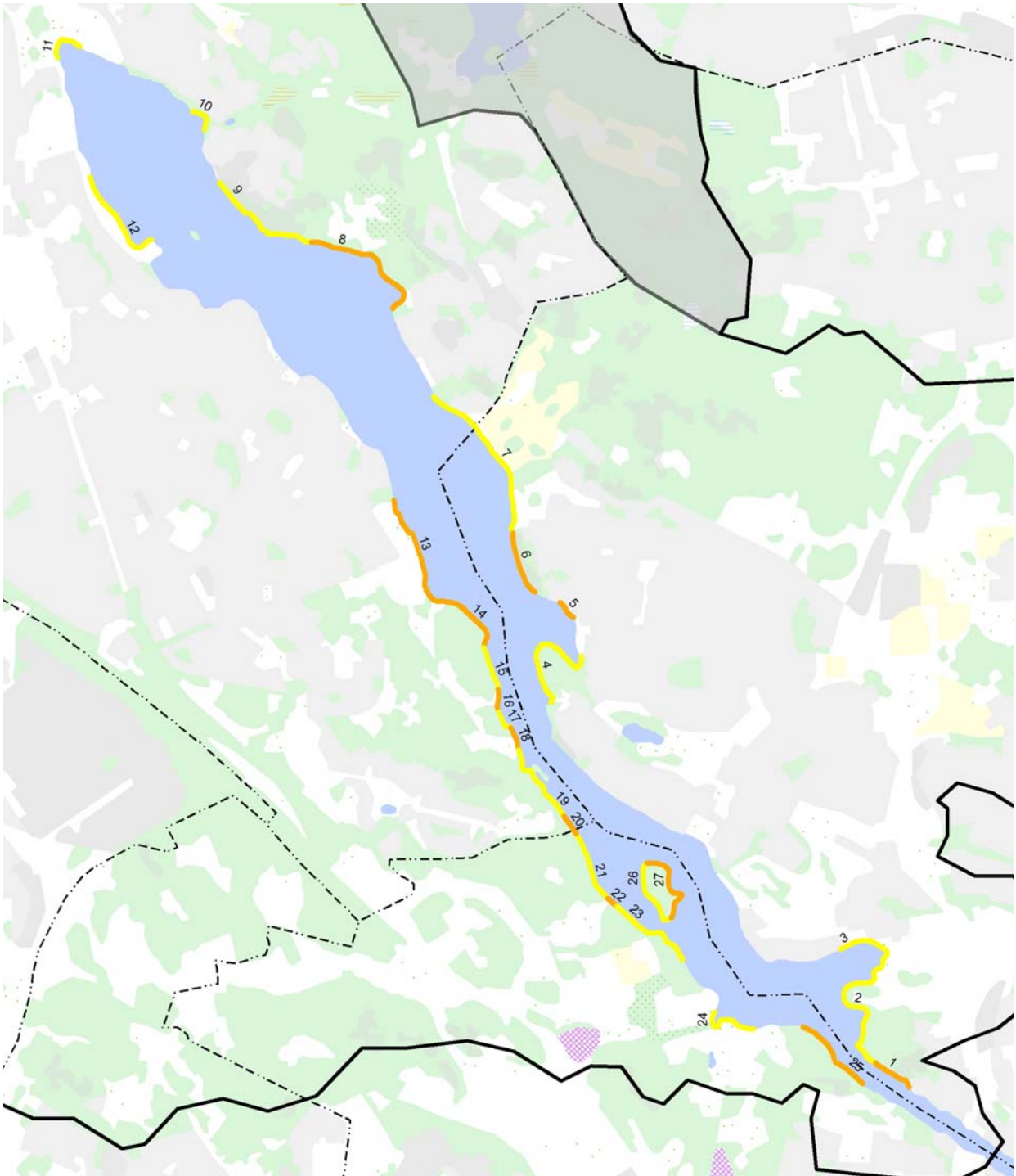
Utöver den övergripande bedömning som redovisas ovan identifierades och bedömdes vikens strandområden. Bedömning utfördes till klasserna nationellt, regionalt, kommunalt och lokalt naturvärde och baserades i stor utsträckning på Fiskevårdsplan för Edsviken. Av 27 utpekade strandområden bedömdes tolv till naturvärden av kommunal betydelse och resterande till lokalt betydelsefulla naturvärden, se figur 7 och tabell 4. Observera att strandsträckor som inte pekats ut mycket väl kan hysa höga biologiska/ekologiska värden, och att det på intet sätt är ”fritt fram” i dessa områden.

Tabell 3. Edsviken bedömdes som helhet till den låga klassen visst naturvärde mot bakgrund av främst en mycket låg naturlighet. Bedömningen utfördes inom aktuellt uppdrag enligt de principer som redovisas i bilaga 2. Bedömningssystemet omfattar klass 1-5 där klass 1 är mest gynnsamt.

Edsviken som helhet	Poäng	Kommentar
Artrikedom	4	Relativt artfattig vegetation (10 arter av vattenväxter varav endast två makroalger)
Raritet	2	Flodnejonöga, ål, nissöga och lake
Naturlighet	5	Mkt tydlig mänsklig påverkan i form av omfattande fysisk exploatering samt utpräglad övergödningsproblematik och problem relaterade till miljögifter
Representativitet	3	Flera kustmynnande vattendrag
Ekologisk funktion	3	Kustmynnande vattendrag ger förutsättningar för rekrytering av flera fiskarter
Prioriterade naturtyper	3	Områden med grunda mjukbottnar förekommer, men fina exempel saknas
Poängsumma	20	<b>Klass 4: Visst naturvärde</b>



Stenstrand vid Edsviken.



Figur 7. Utredningen pekar ut 27 strandområden varav tolv bedömdes till naturvärden av kommunal betydelse (gult) och resterande till lokalt betydelsefulla naturvärden (orange). Bedömningen utfördes inom aktuellt uppdrag enligt de principer som redovisas i bilaga 2.



Tabell 4. Strandområden i Edsviken som utpekats som särskilt värdefulla i arbetet med utredningen. PN avser prioriterad naturtyp, ON regionalt ovanlig naturtyp. Påverkan avser lokala förhållanden. Bedömningen utfördes inom aktuellt uppdrag enligt de principer som redovisas i bilaga 2.

ID	Naturvärde	Beskrivning
1	lokalt	låg påverkan
2	kommunalt	lek- och uppväxtområde, låg påverkan
3	kommunalt	lek- och uppväxtområde (gös), PN, unik i området, hög påverkan
4	kommunalt	lek- och uppväxtområde (nissöga), vattendrag, låg påverkan
5	lokalt	lek- och uppväxtområde, måttlig påverkan
6	lokalt	uppväxtområde, låg påverkan
7	kommunalt	lek- och uppväxtområde (nissöga), måttlig påverkan
8	lokalt	lek- och uppväxtområde, måttlig påverkan
9	kommunalt	lek- och uppväxtområde, låg påverkan
10	kommunalt	lek- och uppväxtområde, vattendrag, PN, måttlig påverkan
11	kommunalt	lek- och uppväxtområde (gös, abborre), vattendrag av god kvalitet, unikt i området, ON, PN, hög påverkan
12	kommunalt	lek- och uppväxtområde (nissöga, gös, abborre), ON, PN, måttlig påverkan
13	lokalt	värdefull vattenvegetation, måttlig påverkan
14	lokalt	låg påverkan
15	kommunalt	lek- och uppväxtområde, låg påverkan
16	lokalt	lek- och uppväxtområde, måttlig påverkan
17	kommunalt	lek- och uppväxtområde, låg påverkan
18	lokalt	lek- och uppväxtområde, måttlig påverkan
19	kommunalt	lek- och uppväxtområde, låg påverkan
20	lokalt	lek- och uppväxtområde, måttlig påverkan
21	kommunalt	lek- och uppväxtområde, vattendrag, låg påverkan
22	lokalt	lek- och uppväxtområde, hög påverkan
23	kommunalt	lek- och uppväxtområde (abborre, gädda), låg påverkan
24	kommunalt	lek- och uppväxtområde (nissöga), vattendrag, hög påverkan
25	lokalt	låg påverkan
26	kommunalt	lek- och uppväxtområde (abborre, gädda), låg påverkan
27	lokalt	låg påverkan

### 10.3. Statusbedömning

I detta avsnitt presenteras befintlig kunskap för bedömning av Edsvikens ekologiska och kemiska status. Statusbedömningen utfördes enligt vattendirektivets principer och Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Vattenmyndigheten fastställde 2009 Edsviken till *otillfredsställande ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*. De bedömningar som utförts i arbetet med aktuell utredning visar att vattenmyndighetens bedömningar är rimliga, men att det tyvärr finns anledning att bedöma ekologisk status till den lägre klassen dålig status istället för otillfredsställande. Detta indikeras även av det arbetsmaterial som vattenmyndigheten 2011 presenterade i VISS. Det är således tydligt att åtgärder krävs för att Edsviken ska uppfylla miljö kvalitetsnormen god ekologisk status till 2021. Bedömningen grundar sig på underlagsmaterial av tillfredsställande mängd och kvalitet och kan betraktas som säker.

Trots det generella kvalitetsundantag som i Sverige gäller för kvicksilver placerar sig Edsviken i klassen *uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*. Anledningen till detta är att miljökvalitetsnormen för de prioriterade ämnena tributyltenn och fluoranten överskrids. Myndigheten bedömer att det i dagsläget av tekniska skäl är omöjligt att genomföra åtgärder som innebär att normen kan nås till 2015. Edsviken omfattas därför av ytterligare ett undantag från miljökvalitetsnormen god kemisk ytvattenstatus, nämligen i form av tidsfrist till 2021. Vattenmyndighetens bedömning baserar sig enbart på tributyltenn, men den aktuella utredningen visar att gränsvärden överskrids även för fluoranten.

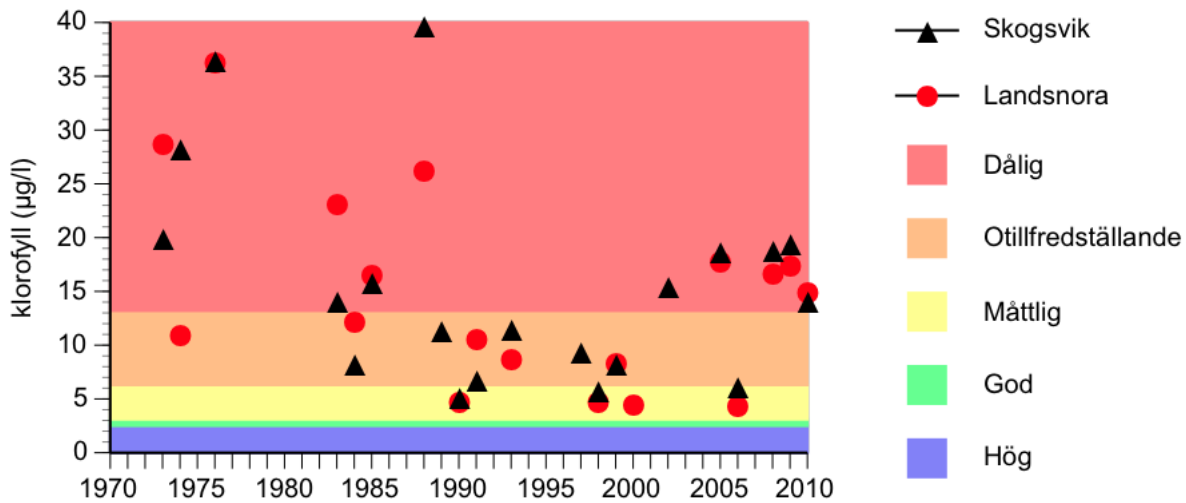
För en närmare beskrivning av hur statusbedömningen går till hänvisas till Naturvårdsverkets bedömningsdokument som finns att hämta på myndighetens hemsida (<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Tillstandet-i-miljon/Bedomningsgrunder/Publikationer--bedomningsgrunder/>). Test och vidareutveckling av bedömningsgrundernas biologiska indikatorer pågår för närvarande inom programmet WATERS (Waterbody Assessment Tools for Ecological Reference Conditions and Status in Sweden). Detta arbete kommer troligen leda till en revidering av bedömningsgrunderna, vilket i sin tur kan medföra att Edsviken - även vid ett oförändrat biologiskt tillstånd - kan komma att bedömas till annan ekologisk status än i nuläget.

## 10.4. Ekologisk status

### 10.4.1. Biologiska kvalitetsfaktorer

#### 10.4.1.1. Växtplankton

Status för växtplankton kan med tillgänglig data enbart bedömas med ledning av klorofyll a som är ett indirekt mått på växtplanktonbiomassa. I figur 8 visas klorofyllhalter vid stationerna Skogsvik respektive Landsnora för perioden 1973-2010 mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.



Figur 8. Klorofyllhalt i Edsviken 1973-2010 (medelvärden 0-3 m under sommaren) visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.

Som framgår av figuren uppvisar halterna stora variationer under perioden, och ingen trend kan utläsas vare sig sett till hela perioden eller det senaste decenniet. Vissa år har klorofyllhalten legat kring 5 µg/l och strax därunder, motsvarande måttlig status. Senast så låga halter uppmättes var 2006. De senaste tre åren (2008-2010) låg halterna vid de båda stationerna betydligt högre och kvalitetsfaktorn växtplankton klassades till dålig status.

#### 10.4.1.2. Bottenfauna

Bottenfaunan i Edsvikens strandzon (litoral) och djupa bottnar (profundalen) har på senare tid undersökts 2005 av Yoldia (Huononen 2005) samt 2010 av Naturvatten AB (Lindqvist 2010). Vid statusbedömningen användes enbart resultat från den senare undersökningen som svarar mot de utförandekrav som ställs genom vattendirektivet, och dessutom i större utsträckning speglar aktuella förhållanden.

Undersökningen 2010 omfattade totalt tio prover varav hälften slumpades ut över temperatursprångskiktet, och hälften under. I endast ett av de djupare proverna noterades bottenfauna, medan förhållandena var de omvända i de prover som togs på grundare bottnar. Undersökningen visade sammantaget och entydigt dålig status vad gäller näringspåverkan (bedömt med hjälp av BQI-index).



Provtagning av bottenfauna i Edsviken 2010.

#### 10.4.1.3. Fastsittande vegetation

Någon regelrätt statusbedömning baserad på vattenvegetation kan inte göras eftersom Naturvårdsverkets bedömningsgrunder inte omfattar det aktuella havsområdet (Stockholms inte skärgård, typområde 24). Utifrån kvalitativa beskrivningar av makroalg- och kärlväxtsamhället i närliggande havsområde (Stockholms mellanskärgård, typområde 12) bedöms dock den fastsittande vegetationen i Edsviken motsvara otillfredsställande status. Bedömningen baseras på att samhället var artfattigt och att makroalger endast representerades av de fintrådiga grönalgerna grönsläck (*Cladophora glomerata*) och tarmalger (*Ulva* spp.), samt att fastsittande vegetation förekom till cirka 3-4 meters djup. Viktigt att notera är att de grundläggande förutsättningarna för alg- och vattenvegetation i Edsviken och mellanskärgården skiljer sig åt, inte minst vad gäller salthalt. Att Edsvikens vattenvegetation inte kan bedömas till högre klass än otillfredsställande status styrks av att stora delar av de grunda bottenarna utgjordes av kala och lösa sediment med förekomst av svavelbakterier, samt av att vattenväxter endast förekom sporadiskt under tre meters djup.

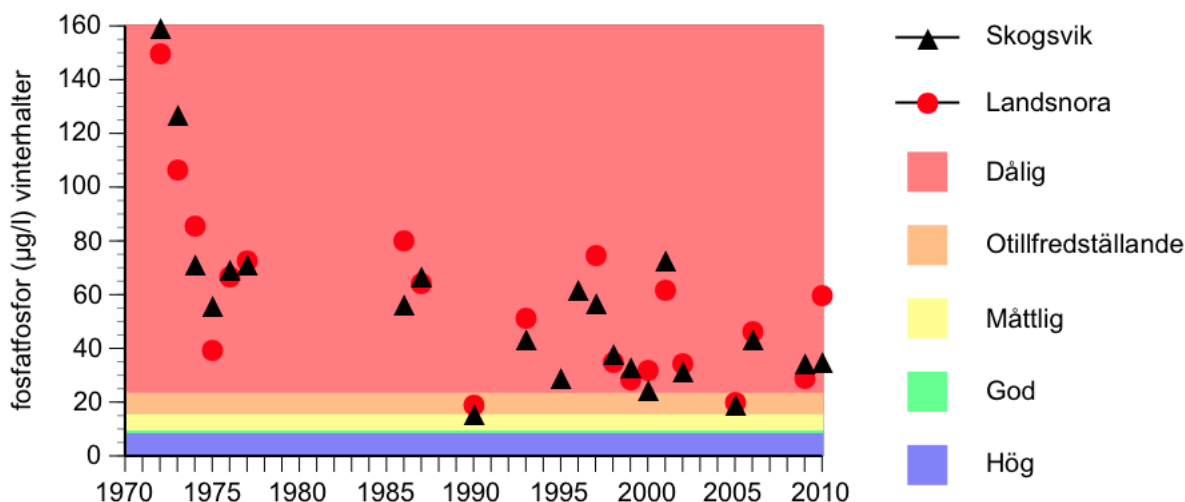
#### 10.4.2. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer

Nedanstående bedömningar baserar sig på data från provtagningsstationerna Skogsvik och Landsnora i centrala respektive norra delen av Edsviken. Data erhöles via Edsviken Vattensamverkan.

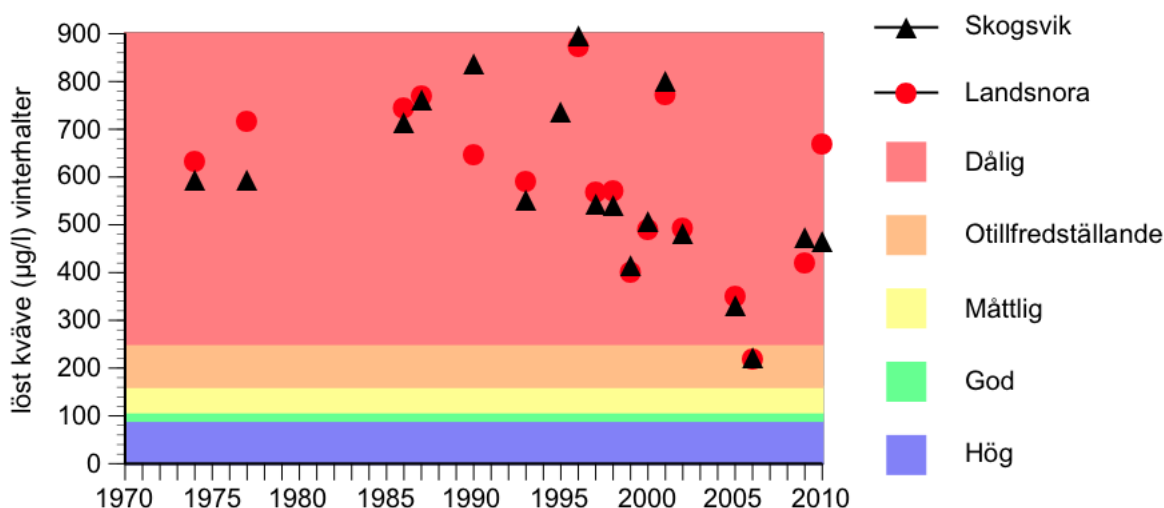
##### 10.4.2.1. Näringsämnen

Bedömning av näringsämnen utförs genom bedömning av förhållanden under vinter respektive sommar för fosfor och kväve. För vinterperioden

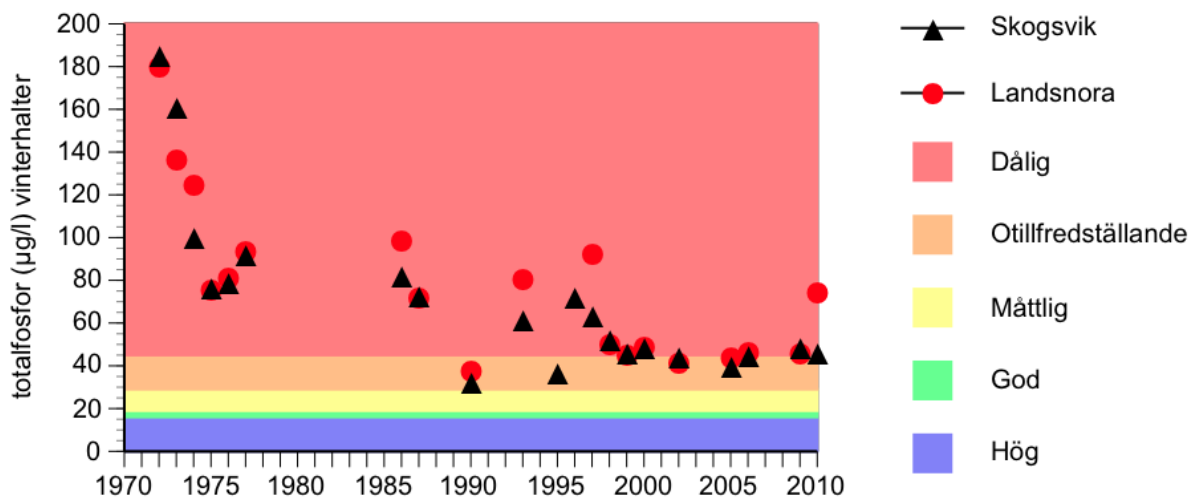
baseras bedömningen på halter av löst oorganisk fosfor (fosfatfosfor, DIP) och kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve, DIN) samt totala halter av fosfor och kväve, medan förhållandena under sommaren enbart bedöms utifrån totalhalter. Den slutliga bedömningen görs baserad på samtliga dessa typer av data från den senaste treårsperioden. Bedömningarna görs genom jämförelse mot referensvärden som gäller för salthaltsintervallet 2-3 promille och typområde 24, Stockholms inre skärgård. Halter av fosfor och kväve i Edsvikens ytvatten under vintern visas i figur 9-12 för perioden 1972-2010 mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser. De senaste tre åren (2008-2010) uppmättes för samtliga variabler halter motsvarande dålig eller otillfredsställande status.



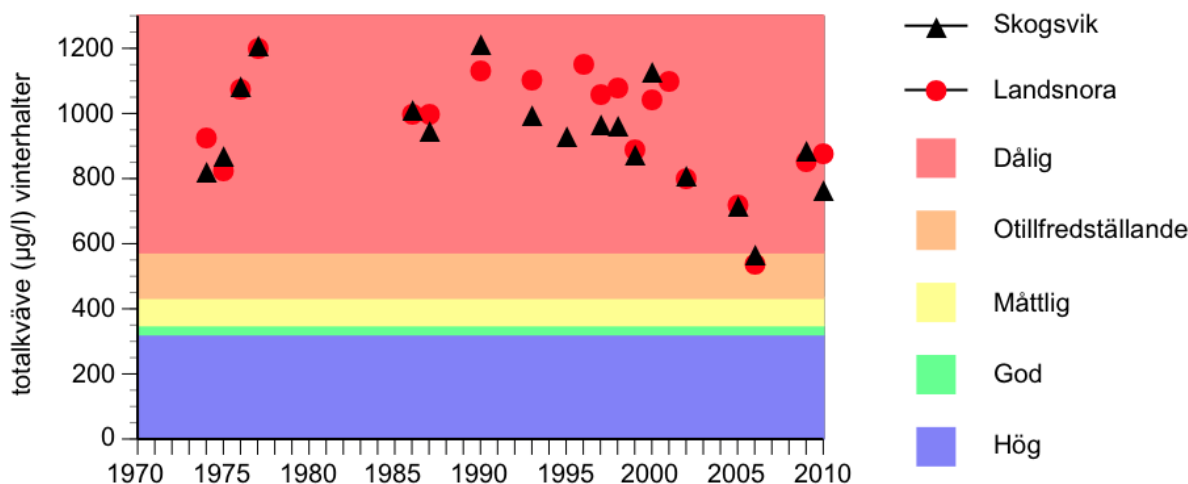
Figur 9. Halter av löst fosfor (fosfatfosfor, DIP) i Edsviken under vintern 1972-2010 (ytvatten 0-9 m). Data visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.



Figur 10. Halter av löst kväve (DIN, nitrat-, nitrit- och ammoniumkväve) i Edsviken under vintern 1972-2010 (ytvatten 0-9 m). Data visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.



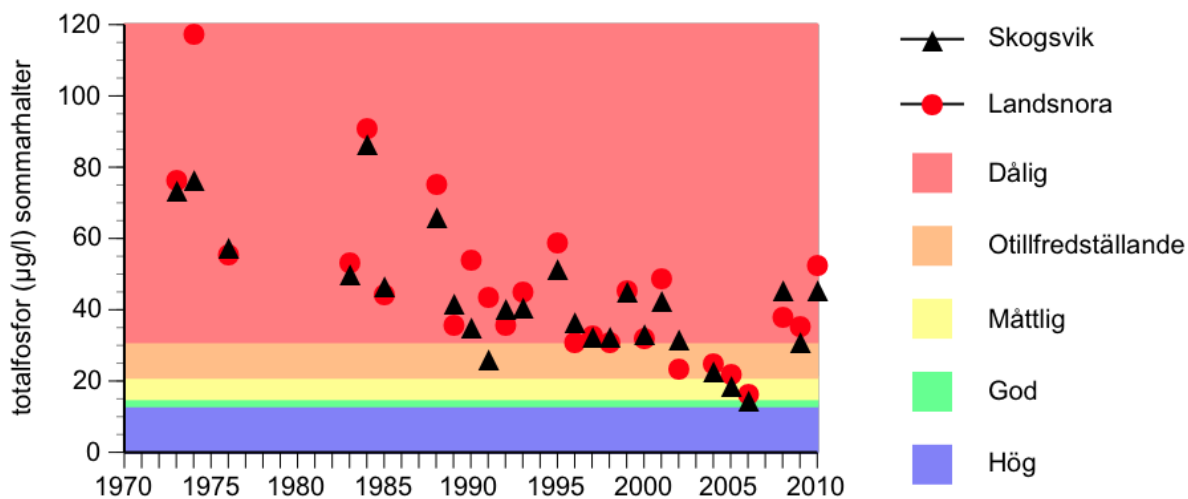
Figur 11. Totalfosfor i Edsviken under vintern 1972-2010 (ytvatten 0-9 m). Data visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.



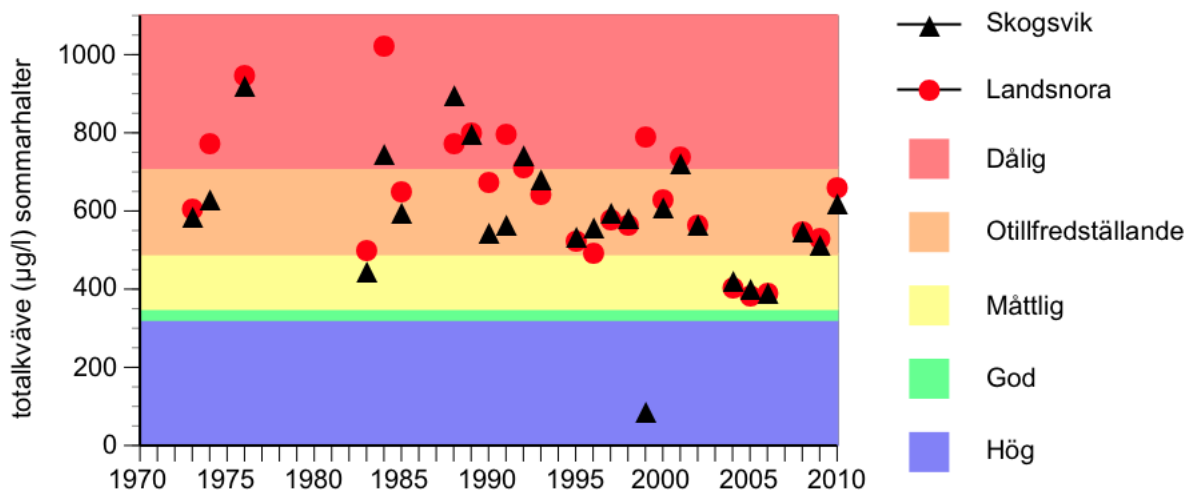
Figur 12. Totalkväve i Edsviken under vintern 1972-2010 (ytvatten 0-9 m). Data visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.

Som framgår av figurerna uppvisar halterna stora variationer under perioden även om huvuddelen av värdena ligger i klassen dålig status. En glädjande utveckling kan visas för vikens totalfosforhalt som sett till hela perioden uppvisar en statistiskt säker minskning vid båda stationerna (Landsnora  $p < 0,05$ , Skogsvik  $p < 0,019$ ).

För sommarperioden visas totalhalter av fosfor och kväve i Edsviken, se figur 13 och 14. Figurerna visar att halterna varierar tämligen kraftigt och vanligen ligger på en nivå som motsvarar otillfredsställande eller dålig status. Sett till hela mätperioden kan en trend av minskande halter iakttagas (totalfosfor: Landsnora  $p < 0,001$ , Skogsvik  $p < 0,01$ ; totalkväve: Landsnora  $p < 0,01$ , Skogsvik  $p < 0,05$ ). Sett till den senaste tioårsperioden kan någon sådan positiv utveckling dock inte säkerställas. Snarare har halterna åter ökat efter att ha varit ovanligt låga kring 2005.

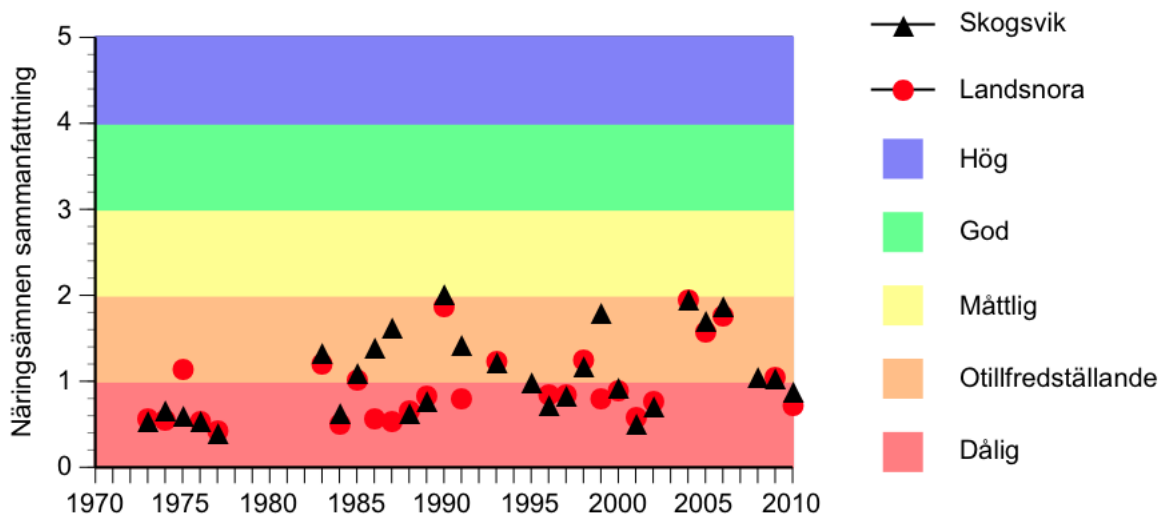


Figur 13. Totalfosfor i Edsviken under sommaren 1972-2010 (ytvatten 0-3 m). Data visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.



Figur 14. Totalkväve i Edsviken under sommaren 1972-2010(ytvatten 0-3 m). Data visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.

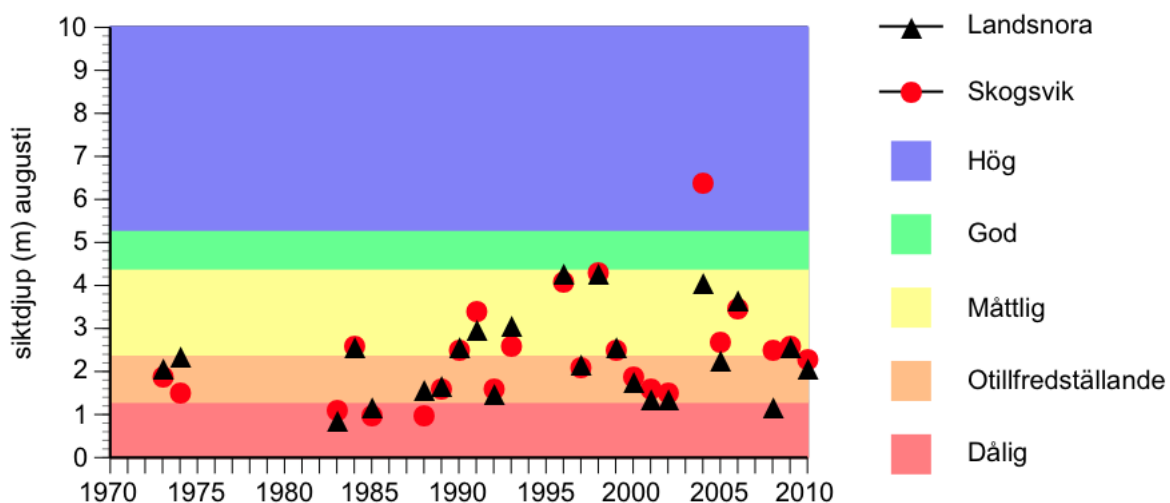
En sammanvägd statusbedömning av näringsämnen i Edsviken visas i figur 15. Bedömningen integrerar tillståndet för samtliga variabler och visas inte i form av halt utan så kallad ekologisk kvot. Av bedömningen framgår att Edsviken under perioden 1973-2010 normalt uppvisat otillfredsställande eller dålig status vad gäller näringsämnen. Endast 1990 och 2004 låg halterna vid gränsen kring måttlig status. Ett medelvärde av de tre senaste årens (2008-2010) halter motsvarar dålig status.



Figur 15. Sammanvägd bedömning (ekologisk kvot) av näringsämnen i Edsviken 1973-2010 visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.

#### 10.4.2.2. Siktdjup

Edsvikens ljusförhållanden bedömdes utifrån registrerade siktdjup under sommaren (augusti). Under hela mätperioden (1973-2010) har siktdjupet i Edsviken varierat mellan värden som motsvarar måttlig till dålig status, se figur 16. Vid tre tillfällen var ljusförhållandena så pass gynnsamma att de gränsade till god status. Vid Skogsvik registrerades 2004 ett siktdjup av drygt sex meter motsvarande hög status. Som figuren tydligt visar är detta ett undantag. Sett till hela perioden uppvisar stationen Skogsvik en trend av ökande siktdjup ( $p < 0,05$ ). De senaste tre åren (2008-2010) har siktdjupet vid de båda stationerna legat i klasserna måttlig till dålig status. Baserat på ett medelvärde av dessa mätningar bedöms Edsviken till otillfredsställande status.

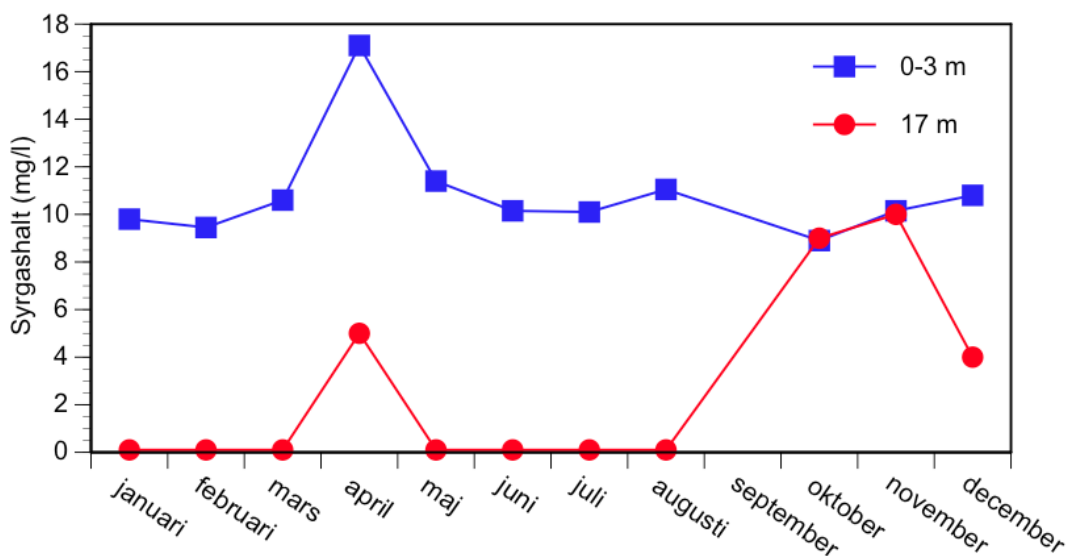


Figur 16. Siktdjup (augusti) i Edsviken 1973-2010 visas mot bakgrund av intervall för aktuella statusklasser.



### 10.4.2.3. Syrgas

Kontrollprogrammet visar att syrgasförhållandena i Edsviken normalt sett är mycket ansträngda med mycket låga syrgashalter och svavelvätebildning vid botten. Det förefaller som om syrgasförhållandena förbättras åtminstone temporärt i samband med inflöde av saltare och tyngre vatten från Lilla Värtan samt vid de tillfällen då vikens skiktning bryts upp, företrädesvis under hösten. Edsviken uppvisar alltså en säsongsmässig syrgasbrist och bedöms till dålig status enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Figur 17 visar syrgashalten i ytvatten (0-3 m) och vid botten (17 m) under 2011. I april var viken skiktad och de förbättrade syrgasförhållandena i bottenvattnet som framgår av figuren förklaras troligen av inflöden från Lilla Värtan. I oktober och november var Edsvikens vattenmassa omblandad och syrgashalten generellt god.



Figur 17. Syrgashalt (mg/l) i Edsvikens yt- och botten (0-3 m respektive 17 m) 2011.

### 10.4.3. Särskilda förorenande ämnen

I denna bedömning ingår ämnen som inte behandlas under kemisk status och som belastar en vattenförekomst med så betydande mängder att det finns risk att ekologisk status inte uppfylls. Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns distrikt har ännu inte pekat ut vilka ämnen som kan vara aktuella, vare sig generellt i distriktet eller specifikt för Edsviken. Inte heller finns fastställda klassgränser för bedömning. Naturvårdsverket har dock tagit fram ett förslag på 31 ämnen eller ämnesgrupper som kan vara aktuella som särskilt förorenande ämnen (SFÄ) i Sverige.

Kemikalieinspektionen har därefter på uppdrag av Naturvårdsverket arbetat fram ett förslag till gränsvärden för dessa ämnen (Naturvårdsverket 2008). Gränsvärdena omfattar vatten och sediment och i några fall biota (levande organismer), och baserar sig på ekotoxikologiska effektstudier och biotillgängliga koncentrationer.

I väntan på underlag för att möjliggöra en bedömning till någon av de fem statusklasserna, redovisas här en preliminär bedömning av situationen i Edsviken. Bedömningen utgår huvudsakligen från de gränsvärden som föreslås av Kemikalieinspektionen samt från uppmätta halter av föroreningar i Edsvikens sediment (Gustafsson 2006), se tabell 5.

Tabell 5. Halter av tre ämnen som föreslås som särskilt förorenande (SFÄ) redovisas för Edsvikens sediment (inre Mörbyviken) tillsammans med förslag till gränsvärden i recipienter (Naturvårdsverket 2008).

Ämne	Edsviken	Förslag till gränsvärde	
	Sediment 2006 mg/kg TS	Vatten µg/l	Sediment mg/kg TS
Krom	9,4	3	0,7-7
Zink	131	8	860
Koppar	39,7	4	-

En jämförelse av värden i tabellen ovan visar att uppmätta halter av zink i Edsvikens sediment (inre Mörbyviken) ligger under föreslaget gränsvärde. Dock framgår att kromhalten ligger väsentligt över den nivå som föreslås som gränsvärde. Gränsvärdet gäller den sexvärda formen av krom (VI) vilken i stor utsträckning reduceras till trevärt krom (III) i sedimentet. Denna reducerade form har betydligt lägre toxicitet och tilldelas preliminärt ett gränsvärde av 140-1430 mg/kg beroende på om miljön är sur eller alkalisk. Eftersom den uppmätta kromhalten i sedimentet ligger väsentligt under denna nivå är vår slutsats att inte heller krom kan misstänkas påverka möjligheten att nå miljö kvalitetsnormen god status. Situationen för koppar är osäker då förslag till gränsvärde för denna metall än så länge saknas vad gäller sediment.

## 10.5. Kemisk status

Klassificering för kemisk ytvattenstatus görs för EG-gemensamma prioriterade ämnen. Hit hör de 33 prioriterade ämnena samt 8 andra förorenande ämnen. Kemisk status klassificeras antingen som god eller uppnår ej god status utifrån de miljö kvalitetsnormer som anges i direktiv 2008/105/EG vilket trädde i kraft i december 2008.

Uppgifter om föreslagna miljö kvalitetsnormer hämtades ur Naturvårdsverkets publikation *Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten* (Naturvårdsverket 2008). För aktuella ämnen anges två olika typer av miljö kvalitetsnormer (MKN). Den ena är ett årsmedelvärde (AA-MKN) som syftar till att säkra en långsiktig kvalitet hos den akvatiska miljön. Angiven nivå innebär att ett prioriterat ämne tillfälligt får förekomma i koncentrationer som överskrider detta värde så länge den genomsnittliga halten över året inte överträds. Den andra normen anger den maximalt tillåtna koncentrationen (MAC-MKN) och reglerar tillåten korttidsexponering.

Klassificering av kemisk status i ytvatten försvåras av att det i de flesta fall saknas mätvärden för aktuella ämnen. Så är fallet även för Edsviken. I den screening som 2009 utfördes av vattenmyndigheten visade sig dock Edsviken överskrida miljökvalitetsnormen för tributyltenn. Ämnet uppmättes i en halt av 1,7 ng/l och överskred därmed maximalt tillåten koncentration (MAC-MKN) på 1,5 ng/l, se tabell 6. Undersökningar av Mörbyvikens sediment 2006 visar dessutom miljögiftet fluoranten förekommer i mycket kraftigt förhöjda halter (Gustafsson 2006). Ämnet uppmättes i en halt av 1650 µg/kg TS vilket ska jämföras med den föreslagna miljökvalitetsnormen 129 µg/kg TS. Enligt Naturvårdsverket överskreds normen för detta ämne genomgående i prover från Stockholmsområdets botten. I vatten ligger halterna däremot generellt under kvantifieringsgränsen.

I tabell 6 redovisas sedimenthalter av metallerna kadmium, bly och kvicksilver. För dessa ämnen saknas förslag till gränsvärden vad gäller sediment, och det är därför inte möjligt att bedöma om de motsvarar god kemisk status eller uppnår ej god kemisk status.

Tabell 6. Halter av sex prioriterade ämnen redovisas för Edsvikens vatten eller sediment tillsammans med förslag till miljökvalitetsnormer (Naturvårdsverket 2008).

Ämne	Edsviken		MKN		
	Vatten 2009	Sediment 2006	AA vatten	MAC vatten	Sediment
	µg/l	µg/g TS	µg/l	µg/l	µg/g TS
Kadmium		0,246	0,08-0,25	0,45-1,5	-
Bly		7,51	7,2	-	-
Kvicksilver		0,0647	0,05	0,07	-
Nickel		10,0	20	-	
Tributylföreningar	0,0017		0,0002	0,0015	
Fluoranten		1,65	0,1	1	0,129

## 10.6. Statusbedömning - sammanfattning

En sammanfattning av samtliga bedömda kvalitetsfaktorer för ekologisk och kemisk status i Edsviken redovisas i tabell 7 nedan. Som tydligt framgår av tabellen - där samtliga variabler bedömts till otillfredsställande eller dålig status - är situationen i Edsviken mycket allvarlig. Enligt principen "sämst styr" indikerar de biologiska faktorerna sammantaget dålig status. Stöd för bedömning till denna klass ges av både växtplankton och bottenfauna. Säkerheten i klassificeringen kan, med gällande bedömningsgrunder, betraktas som hög eftersom den omfattar fler än två biologiska kvalitetsfaktorer.

Tabell 7. Sammanfattande bedömning av ekologisk och kemisk status och samtliga underliggande bedömda kvalitetsfaktorer för Edsviken. Statusklasserna indikeras med färger där rött=dålig ekologisk status/uppnår ej god kemisk status och orange=otillfredsställande ekologisk status.

Ekologisk status		
Biologiska faktorer	Växtplankton	Klorofyll 2008-2010
	Bottenfauna	BQI 2010
	Vattenväxter	osäker
Fysikalisk-kemiska faktorer	Näringsämnen	2008-2010
	Siktdjup 2008-2010	2008-2010
	Syrgas	2008-2010
Kemisk status		
	Tributyltenn (vatten)	2009
	Fluoranten (sediment)	2006

Eftersom de biologiska kvalitetsfaktorerna bedöms till sämre status än god, är inte den slutliga bedömningen överhuvudtaget avhängig vad de fysikalisk-kemiska faktorerna indikerar. För att Edsviken ska uppnå miljö kvalitetsnormen god ekologisk status krävs dock att även näringsämnen, siktdjup, syrgas och särskilt förorenande ämnen sammantaget indikerar denna klass. Det är därför av intresse att visa status även för dessa kvalitetsfaktorer. Av tabell 7 framgår vidare att Edsviken bedöms till klassen uppnår ej god kemisk ytvattenstatus med anledning av de förhöjda halter av tributyltenn och fluoranten som uppmätts.

Vattenmyndighetens samlade bedömning (arbetsmaterial) av Edsvikens status är samstämmig med den som presenteras ovan, och indikerar alltså även den dålig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Myndighetens bedömde dock växtplankton till otillfredsställande status, och inte dålig status, baserat på data från Svealands Kustvattenvårdsförbund 2004-2009. Vattenmyndighetens bedömningar indikerar vidare en statusförsämring från 2009, då Edsviken beslutades till otillfredsställande status.

Mot bakgrund av ovanstående är det mycket tydligt att åtgärder krävs för att Edsviken ska uppfylla miljö kvalitetsnormen god ekologisk status till 2021 och god kemisk ytvattenstatus till 2021. Bedömningen grundar sig på underlagsmaterial av tillfredsställande mängd och kvalitet och kan betraktas som säker.

## 10.7. Miljö kvalitetsnormer och övriga miljömål

### 10.7.1. Gällande miljö kvalitetsnormer

Vattenmyndigheten beslutade den 16 december 2009 om miljö kvalitetsnormer för Edsviken och andra vattenförekomster i distriktet. Miljö kvalitetsnorm avseende ekologisk status för Edsviken beslutades av vattenmyndigheten till god ekologisk status med tidsfrist till

2021. Tidsfrist ges då myndigheten bedömde det vara tekniskt omöjligt att vidta de åtgärder som skulle behövas för att uppnå god ekologisk status 2015. För att komma tillrätta med Edsvikens övergödningssproblematik och uppnå god status krävs flera åtgärdsinsatser under en längre tid. Om alla rimliga åtgärder vidtas kan god ekologisk status förväntas uppnås 2021.

Miljö kvalitetsnorm för kemisk status i Edsviken fastställdes till god status 2015. Detta gäller med undantag för tributyltennföreningar, samt med det i Sverige generella undantaget för kvicksilver. För tributyltenn gäller att god kemisk status ska uppnås senast 2021.

#### 10.7.2. Vad innebär miljö kvalitetsnormerna?

För att Edsviken ska bedömas till god ekologisk status krävs att den sammanvägda bedömningen av såväl biologiska som fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerar god, eller högre, status. God status innebär för växtplankton en klorofyllhalt av maximalt 3,1 µg/l. Kraven för bottenfauna är svårare att ange eftersom de framförallt baserar sig på vilka arter som förekommer. God ekologisk status förutsätter också att de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna uppnår motsvarande kvalitet. För Edsviken innebär det att totalfosforhalten ska understiga 15 µg/l i ytvattnet under sommaren samt att siktdjupet sommartid ska vara större än 4,4 meter.

Miljö kvalitetsnormen för kemisk status innebär att Edsvikens halter av så kallade prioriterade ämnen inte får överskrida vissa gränsvärden. Som nämnts i tidigare avsnitt delas dessa gränsvärden in i halter som avspeglar årsmedelvärden (AA-MKN) och syftar till att säkra en långsiktig kvalitet hos den akvatiska miljön, och maximalt tillåtna koncentrationer (MAC-MKN) som reglerar tillåten korttidsexponering. För det organiska miljögiften tributyltenn är exempelvis AA-MKN beslutat till 0,2 ng/l och MAC-MKN till 1,5 ng/l. För ämnet fluoranten föreslås gränsvärdet 129 µg/kg TS avseende sediment.

#### 10.7.3. Övriga miljö mål

För en beskrivning av övriga miljö mål som gäller Edsviken hänvisas till bilaga 3.

## 10.8. Identifiering av miljö problem

En genomgång av ekologisk och kemisk status och de krav som miljö kvalitetsnormerna innebär visar att Edsvikens miljö problem kan relateras både till övergödning och miljögifter. För att miljö kvalitetsnormerna ska uppnås är det således nödvändigt att

identifiera de huvudsakliga källorna till dessa miljöproblem samt att åtgärda dem.

Åtgärder mot övergödning inriktas primärt mot fosfor som kan väntas vara styrande för både vårens och sommarens produktion av växtplankton/cyanobakterier. Särskilt angeläget är att begränsa den växttillgängliga formen fosfat.

## 10.9. Källor till miljöproblem

Efter identifiering av Edsvikens miljöproblem enligt ovan redovisas i detta avsnitt resultat av arbetet med att identifiera och kvantifiera källorna till aktuella miljöproblem. I Edsvikens fall handlar det alltså i första hand om källor till belastning av näringsämnen och primärt källor till fosfor, men också om källor till miljögifter. Kvantifieringen syftar till att ge en bild av Edsvikens totala näringsbelastning för att senare kunna relatera den till vikens ekologiska status. I kapitel 10.13. *Åtgärdsbehov för att nå god ekologisk status* undersöks sambandet mellan de fosformängder som Edsviken belastas med från olika källor, och de totalfosforhalter som denna belastning ger upphov till i vikens vattenmassa. Syftet med källfördelningsanalysen är också att ge underlag för åtgärdsinriktat arbete mot de mest betydande näringskällorna. Möjligheterna att på motsvarande sätt kvantifiera belastningen av miljögifter till viken och relatera den till kemisk status visade sig med tillgängligt underlagsmaterial vara mycket begränsade. För vidare information, se kapitel 10.12. *Källor till miljögifter*.

## 10.10. Kvantifiering av fosforkällor (övergödning)

I nedanstående avsnitt redovisas de beräkningar och antaganden som gjorts vad gäller fosforbelastning till Edsviken i arbetet med den aktuella utredningen.

Utöver nuvarande fosforbelastning påverkas Edsvikens miljö kvalitet och naturvärden även av historiska företeelser i form av tidigare näringspåverkan – ”gamla synder”. För att kunna analysera åtgärdsbehovet och föreslå åtgärder som är effektiva för att nå de miljömål och miljö kvalitetsnormer som definierats, är det nödvändigt att analysera och ta hänsyn även till vilket genomslag denna tidigare belastning har i dagsläget. Detta görs genom en utredning av sedimentens roll i fosforflödet till och från Edsvikens vattenmassa. Normalt sett sker en nettofastläggning (retention) av näringsämnen i sedimenten. Efter en lång tids omfattande näringsbelastning finns skäl att misstänka att det har lagrats så stora mängder näringsämnen i Edsvikens sediment att de inte längre förmår upprätthålla denna naturligt självrenande funktion, åtminstone inte under syrgasfria förhållanden. Mycket riktigt visar också de vattenkemiska undersökningar som utförts genom Edsviken

Vattensamverkan att en frisättning av näringsämnen, särskilt fosfor, sker från bottarna vid situationer av syrgasbrist. Dessa näringsämnen ackumuleras i det bottenära vattenskiktet så länge skiktningen består. Då vattenmassan cirkulerar – i Edsvikens fall vanligen under hösten - blandas det näringshaltiga bottenvattnet med ytskiktet vilket påverkar näringsförhållandena i viken och bidrar till en ökad belastning på utanföriggande kustområden. Denna typ av läckage från botten-sedimenten innebär att viken i sig utgör en källa till näringsbelastning. Utöver den externa belastning som viken utsätts för i nuläget, föreligger alltså även en intern belastning av näringsämnen.

Redovisningen nedan omfattar därmed fosforbelastning via externa källor (markanvändning etc), interna källor (Edsvikens bottnar) samt via vattenutbytet mellan de båda havsområdena Edsviken och Lilla Värtan. I bilaga 4 presenteras och granskas befintliga uppgifter om fosforbelastningen till Edsviken.

#### 10.10.1. Dagvatten

Uppgifter om aktuell dagvattenbelastning till Edsviken utgörs i huvudsak av StormTac-modellerade data som redovisas i utredningar omfattande Danderyd och Sollentuna kommuner samt Järvatunneln (Larm 2006). För Järvatunneln finns dessutom mätdata från 1-5 tillfällen per år (källa: Stockholm Vatten). Eftersom dessa fosforhalter uppvisar mycket stora variationer (40-660 µg/l perioden 2000-2011) bedömer vi att StormTac-modellen ger en säkrare bild av belastningen via Järvatunneln, än belastningar beräknade utifrån de uppmätta halterna. De uppgifter som här redovisas för dagvatten avser precis som i Larms utredningar belastningen från samtliga ytor inom aktuella tillrinningsområden. Eftersom delar av dessa områden utgörs av naturliga marktyper innebär det att näringsbelastningen via dagvatten överskattas något. En överslagsmässig uppskattning av hur stor del av fosformängderna som härrör från bebyggda ytor gjordes enligt följande: Andelen tätort inom aktuella tillrinningsområden anges av SMHI till cirka 70 procent. Skillnaden i medelhalt mellan bebyggda ytor och annan mark (skog, jordbruk, äng, våtmark) var en faktor tre (3,2), sett till de värden som användes vid StormTac-modelleringarna 2006. Utifrån dessa uppgifter bör dagvattnet, i detta fall vatten som avrinner från bebyggda ytor, stå för cirka 90 procent av den totala transporten.

Vid beräkningen har hänsyn tagits till den belastningsminskning som följer av den 45-procentiga avskiljning som beräknas ske i Ekebysjön och Nora Träsk. I övrigt saknar vi kännedom om åtgärder som genomförts sedan 2006 och som kan ha minskat fosforbelastningen till viken via dagvatten. Inte heller har det sedan 2006 skett några förändringar i de schablonvärden som används i modellen för aktuella marktyper (Thomas Larm, personlig kommunikation).

För delavrinningsområdet i Solna som inte omfattas av StormTac-beräkningarna användes de fosforbelastningar som redovisas av SMHI (<http://homer.smhi.se/>, 2008-2010). Även om det finns indikationer på att SMHI:s beräkningar överskattar belastningen via dagvatten får denna osäkerhet en begränsad betydelse eftersom området i fråga utgör mindre än en procent av Edsvikens totala avrinningsområde. Det aktuella delavrinningsområdet utgörs enligt VISS till 98 procent av tätort och hela den redovisade fosforbelastningen har därför antagits härröra från dagvatten.

Utifrån det ovan beskrivna underlaget beräknades dagvattenbelastningen till Edsviken till cirka 1050 kilo per år. Uppgifterna tar inte hänsyn till eventuella förändringar i markanvändning, fordonstrafik etc som kan ha påverkat dagvattenbelastningen sedan 2006. Liksom i tidigare utredningar (Larm 2006) omfattar uppgifterna även belastning från andra marktyper än de bebyggda.

#### 10.10.2. Igelbäcken

Igelbäckens fosfortransport beräknades utifrån uppmätta fosforhalter för 2007-2009 och dygnsflöden som erhöles via SMHI:s pulsberäkningar. Flödesviktade transporter beräknades genom linjär interpolering av uppmätta halter och multiplicering med dygnsflöde. Resultatet tyder på att transporten av totalfosfor via Igelbäcken till Edsviken i medeltal uppgår till cirka 200 kilo per år. Transporten är förmodligen starkt flödesberoende och kan väntas uppvisa stora mellanårsvariationer.

#### 10.10.3. Övrig markanvändning

Fosforbelastning från andra marktyper än de bebyggda, undantaget de som omfattas av Igelbäckens tillrinningsområde, redovisas under dagvatten (se kapitel 10.10.1. *Dagvatten*). Baserat på den överslagsmässiga uppskattning som presenteras i dagvattenavsnittet står kategorin övrig mark (skog, jordbruk, äng, våtmark) för cirka 10 procent av den belastning som nu hänförs till dagvattnet.

#### 10.10.4. Båtlatriner

Toalettavfall från fritidsbåtar är ytterligare en källa till fosforpåverkan på Edsviken. Genom de tömningsanordningar för båtlatriner som enligt plan tas i bruk 2012 väntas denna fosforkälla minska från i dagsläget cirka 40 kilo fosfor årligen till 19 kilo.

#### 10.10.5. Atmosfärisk deposition

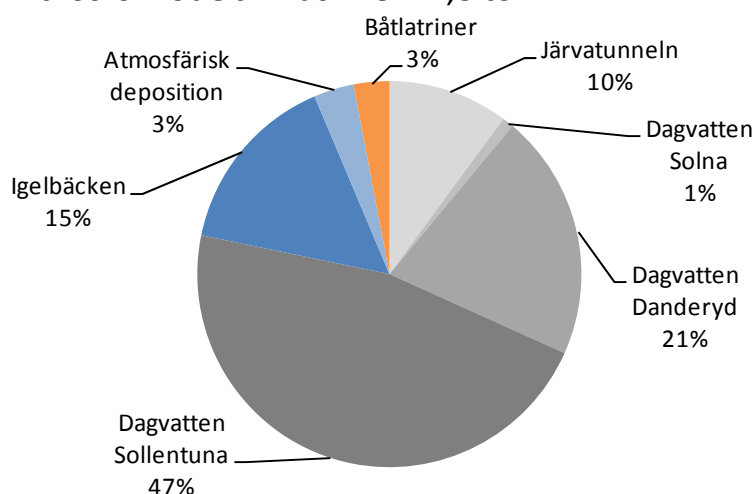
Fosforbelastningen via atmosfärisk deposition, det vill säga luftburet nedfall direkt till Edsvikens vattenyta, anges av Larm (2003) till 45 kilo per år.



#### 10.10.6. Summerad extern fosforbelastning

En sammanställning av den externa fosforbelastningen till Edsviken presenteras nedan för att tydliggöra fördelningen mellan dessa källor. Denna del av fosforbelastningen till Edsviken beräknades till drygt 1300 kilo per år, se figur 18. Dagvatten, enligt definition i ovanstående avsnitt, beräknades utgöra den helt dominerande fosforkällan och står för nära 80 procent (1050 kilo) av den summerade externa tillförseln. Igelbäckens bidrag till belastningen är tämligen blygsam, och uppgår till cirka 200 kilo per år, motsvarande femton procent. Övriga kvantifierade källor – atmosfärisk deposition och båtlatriner – beräknas vardera stå för cirka tre procent av den externa fosforbelastningen till Edsviken.

#### Externt fosforflöde till Edsviken: 1,3 ton



Figur 18. Beräknad fosforbelastning till Edsviken från externa källor. Figuren exkluderar fosforbelastningen från Lilla Värtan.

#### 10.10.7. Intern fosforbelastning

I aktuell utredning kvantifieras den interna fosforbelastningen - fosforflödet från Edsvikens bottenar - dels genom empiriska beräkningar, dels genom en modell för fosforflöden i Östersjöns kustområden (Malmaeus m.fl. 2008). Modellen beräknar fosformängden för olika vattenskikt och botten typer och simulerar utöver vattenflöden även vattenmassans vertikala omblandning samt sedimentation, resuspension (återuppvirvling av sedimenterat material), begravning och läckage från sediment.

De empiriska beräkningarna baseras på uppmätta fosfatfosforhalter i vattenpelaren vid de två stationerna Landsnora och Skogsvik för perioden 2001-2010 och antagandet att Edsviken normalt sett endast omblandas under hösten. Om så är fallet skulle alltså den fosfor som frisätts från sedimenten ackumuleras i bottenvattnet under året, för att under höstcirkulationen blandas upp i hela vattenmassan. Edsvikens internbelastning beräknades på detta vis till i medeltal drygt 500 kilo fosfatfosfor per år. Mellanårsvariationerna under perioden var dock

mycket stora och belastningen beräknades till som minst 150 kilo och som mest 800 kilo för enskilda år. Internbelastningen beräknades också för föregående 18- respektive 10-årsperiod (1973-1990, 1991-2000) och var då betydligt högre, nämligen i medeltal cirka 900 respektive 700 kilo. Om man antar att Edsviken, trots indikationer på det motsatta, omblandas både vår och höst innebär det att internbelastningen enligt beräkningarna ovan har underskattats något. I medeltal skulle den totala internbelastningen då vara cirka 100 kilo större, motsvarande den frisättning av fosfor som uppmätts under vintern.

Modellberäkningar utförda av Mikael Malmaeus vid IVL Svenska Miljöinstitutet tyder på att internbelastningen ligger i storleksordningen 700 kilo per år (Malmaeus 2011). Modelleringen utgår bland annat från den summerade externbelastningen enligt ovan (1340 kilo fosfor per år) och modellen kalibrerades mot empiriska data från 1990-2010.

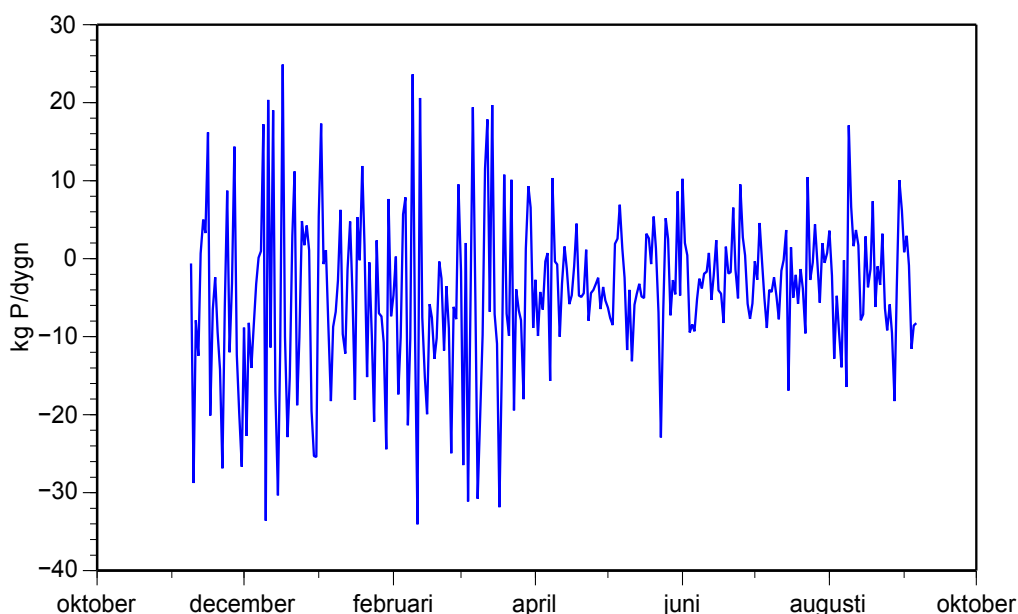
Enligt ovanstående redovisning indikerar empiriska beräkningar alltså en internbelastning av drygt 500 kilo per år, och modelleringen en belastning från sedimenten på nära 700 kilo. Givet de osäkerheter som är förknippade med de båda beräkningssätten är resultaten ändå relativt samstämmiga. Med hänsyn till att åtgärdsbehovet för Edsviken - se kapitel 10.13. *Åtgärdsbehov för att nå god ekologisk status* - baseras på den modell som använts för att beräkna internbelastningen antas i den fortsatta utredningen att internbelastningen uppgår till den modellerade mängden 700 kilo.

#### 10.10.8. Edsvikens fosforutbyte med Lilla Värtan

I aktuell utredning kvantifieras fosforutbytet mellan Edsviken och Lilla Värtan dels genom empiriska beräkningar, dels genom en modell för fosforflöden i Östersjöns kustområden (Malmaeus m.fl. 2008), se ovanstående avsnitt.

De empiriska beräkningarna baserades på uppmätta totalfosforhalter från djupnivån 0-6 meter vid provtagningsstationerna Skogsvik i Edsviken och Ekhagen i Lilla Värtan. Avsikten var vidare att nyttja de vattenströmndata som levererats av Stockholm Vatten. Dessa data visade sig vid en närmare granskning tyvärr vara felaktiga och därmed oanvändbara. I brist på strömndata användes istället data från vattenståndsmätningar utförda av WSP i Edsvikens mynningsområde. Under den period då vattenståndsförändringar registrerades finns tyvärr fosforhalter för stationen Skogsvik endast för 2011 (månadsvis provtagning) och haltuppgifter saknas helt för Ekhagen. Genom jämförelser med tillgängliga data från 2009 uppskattades dock att fosforhalten i Lilla Värtan var cirka 20 procent lägre än den i Edsviken. Dessa uppgifter utgjorde tillsammans med vattenståndets förändring (dygnsmedel november 2010 – september 2011) underlag för beräkningen. För att få en så bra beräkning som möjligt utfördes sedan en linjär interpolering mellan mättillfällena. På så vis räknades en halt fram för varje timme under perioden. Vattenståndsförändringen (centimeter) räknades om till volym

(kubikmeter). Vid positiva vattenståndsförändringar, det vill säga inflöden till Edsviken, multiplicerades volymen med halten vid Ekhagen, Lilla Värtan och vid negativa förändringar, motsvarande utflöden från Edsviken, multiplicerades volymen med halten vid Skogsvik. Över året sker växelvis en import av fosfor till Edsviken från Lilla Värtan (positiva mängder), och en export från Edsviken till utanförliggande havsområde (negativa mängder), se figur 19. Summan av fosforflöden in i Edsviken och fosforflöden ut ur Edsviken gav nettobelastningen i kilo fosfor per år. Enligt denna beräkning innebär vattenutbytet mellan de båda havsområdena en årlig import av cirka 6,9 ton fosfor från Lilla Värtan, och en motsvarande export av cirka 8,2 ton. Nettoeffekten av vattenutbytet beräknades således till en årlig export av cirka 1,3 ton fosfor från Edsviken till Lilla Värtan. Denna uppgift är samstämmig med den som presenteras av Larm 2003, men måste ses som mycket osäker på grund av det bristfälliga underlaget avseende framförallt fosforhalter i vattenmassan och men också kring själva vattenutbytet.



Figur 19. Beräknade fosforflöden (kg/dygn) över Edsvikens tröskel (2010-2011). Positiva mängder innebär en fosforimport till Edsviken från Lilla Värtan, och negativa mängder innebär en fosforexport från viken till Lilla Värtan.

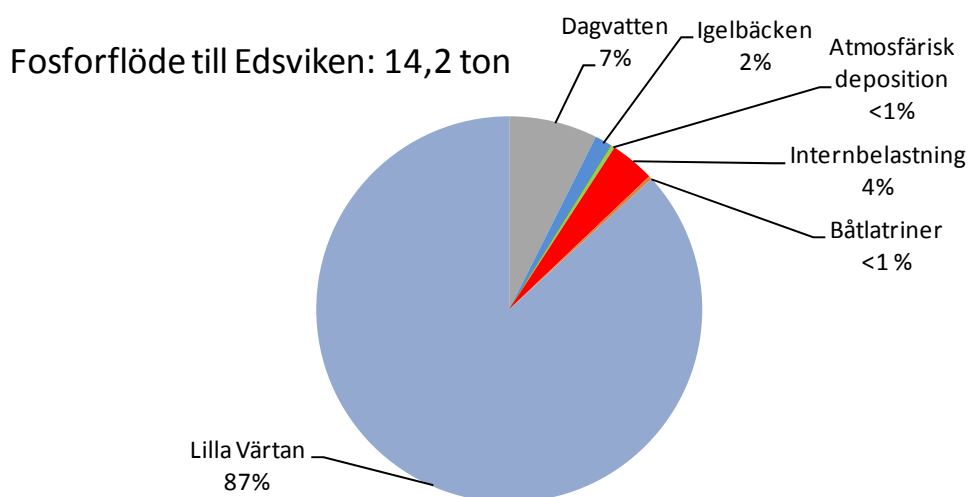
Enligt modellberäkningar utförda av Mikael Malmaeus vid IVL innebär vattenutbytet en årlig import av cirka 12,3 ton fosfor från Lilla Värtan, och en export av cirka 13,8 ton (Malmaeus 2011). Nettoeffekten av vattenutbytet modellerades således till en årlig export av cirka 1,5 ton fosfor från Edsviken till Lilla Värtan. Givet de osäkerheter som föreligger i den empiriska beräkningen enligt ovan, bedömer vi att de modellerade uppgifterna är de mest tillförlitliga. Dessa uppgifter används därmed i den fortsatta redovisningen.

#### 10.10.9. Summering av fosforbelastningen till Edsviken

Fosforbelastningen till Edsviken redovisas här genom en sammanställning av ovanstående uppgifter om extern och intern belastning samt i form av

fosforimport från Lilla Värtan. Fosforflödet till Edsviken beräknades till drygt 14 ton per år, se figur 20. Lilla Värtan utgör den i särklass största fosforkällan och står för nära 90 procent av belastningen. Observera dock att vattenutbytet med Lilla Värtan sammantaget innebär en nettoexport av fosfor från Edsviken i och med att exporten från Edsviken överstiger importen.

Av sammanställningen framgår tydligt att åtgärder mot den källa som utgörs av Lilla Värtan är helt nödvändiga för att åstadkomma en vattenkvalitetsförändring i Edsviken och i förlängning en förbättrad ekologisk status.

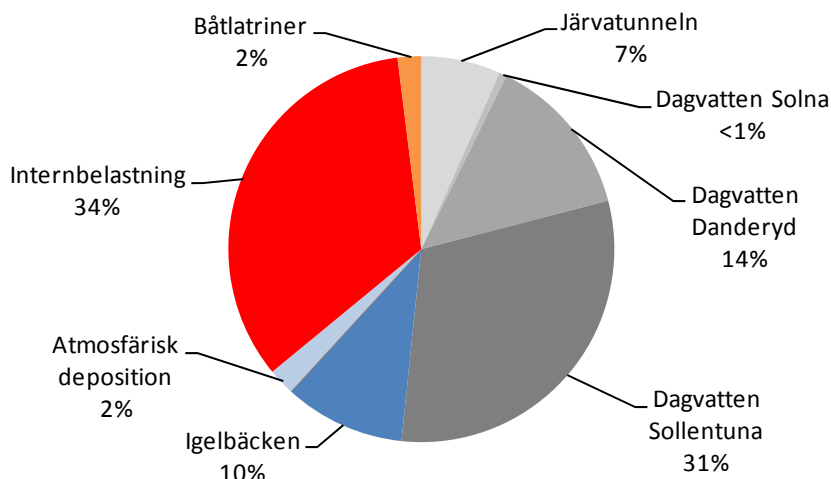


Figur 20. Beräknad total fosforbelastning till Edsviken från externa och interna källor samt från Lilla Värtan. Observera dock att vattenutbytet med Lilla Värtan sammantaget innebär en nettoexport av fosfor från Edsviken.

#### 10.10.10. Summering av den lokala fosforbelastningen till Edsviken

En sammanställning som exkluderar fosforbelastningen från Lilla Värtan presenteras nedan för att tydliggöra fördelningen mellan de lokala källorna i form av extern och intern belastning. Denna del av fosforbelastningen till Edsviken beräknades till drygt 2000 kilo/år, se figur 21. Av detta beräknas dagvatten stå för cirka 1050 kilo fosfor, motsvarande drygt hälften av belastningen. Observera att denna post inkluderar övriga marktyper, vars bidrag uppskattats till cirka 100 kilo. Edsvikens botten framstår som den näst största källan och står för en dryg tredjedel av fosforbelastningen, motsvarande nära 700 kilo per år. Värt att notera är att denna så kallade internbelastning helt och hållet utgörs av fosfat – en fosforform som är direkt och hundraprocentigt tillgänglig för upptag av fotosyntetiserande organismer som alger och vattenväxter. Igelbäckens bidrag till belastningen är tämligen blygsam, och uppgår till cirka 200 kilo per år, motsvarande tio procent. Övriga kvantifierade källor – övrig markanvändning, atmosfärisk deposition och båtlatriner – beräknas vardera stå för mindre än fem procent av belastningen till viken.

## Fosforflöde till Edsviken exkl. Lilla Värtan: 2 ton



Figur 21. Beräknad fosforbelastning till Edsviken från externa och interna källor. Figuren exkluderar fosforbelastningen från Lilla Värtan.

### 10.11. Vad styr Edsvikens fosforhalter?

De fosforkällor som beskrivs och kvantifieras i föregående kapitel samverkar till att bygga upp de höga fosforhalter som i dagsläget uppmäts i Edsviken. Källornas bidrag skiljer sig dock åt inte bara mängdmässigt, utan också sett till var och när de tillför systemet fosfor, och i vilken form denna fosfor föreligger.

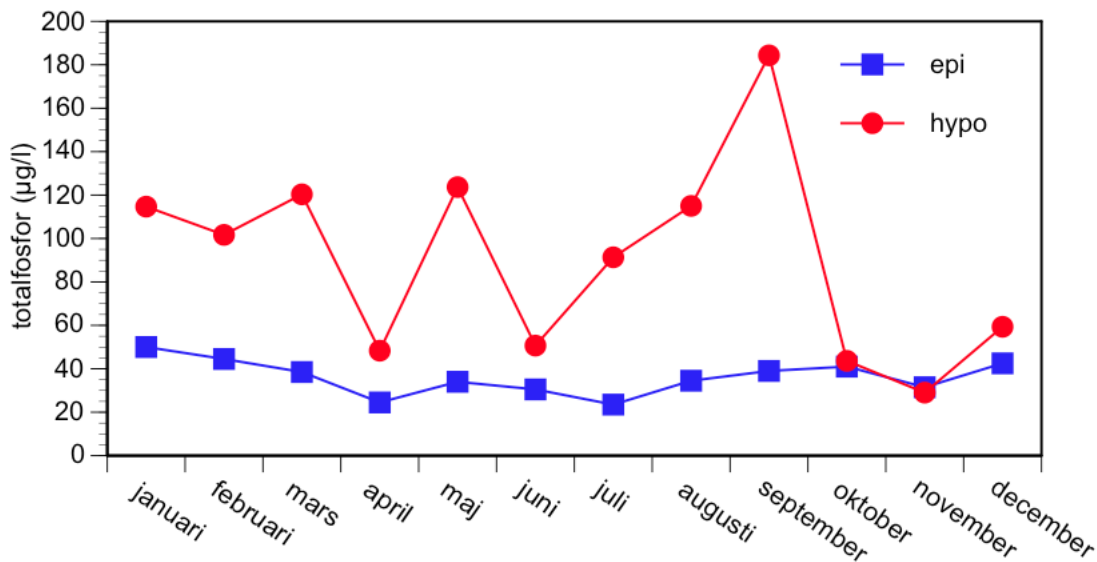
Edsviken både tillförs och exporterar fosfor via vattenutbytet med Lilla Värtan. Summerat över året innebär utbytet en nettoexport av fosfor från Edsviken. Data från kontrollprogram visar att viken normalt sett är stabilt skiktad och att omblandning oftast sker enbart under hösten. Utbytet med Värtan torde därför till största delen omfatta ytvattenskiktet. Det är vidare rimligt att anta att fosforutbytet är störst i samband med större vattenståndsförändringar och vindinverkan. Beräkningar baserade på data från 2010-2011 tyder på att utbytet av de största fosformängderna sker under november-april. Sammanfattningsvis lägger fosforinflödet från Lilla Värtan genom sin storlek och kontinuerliga påverkan grunden för Edsvikens totalfosforhalter. Även om inflödet från Lilla Värtan i första hand påverkar fosforhalterna i vikens ytvatten kan det genom upptag och sedimentation av växtplankton påverka även förhållandena i bottenvattnet.

Den största fosforpåverkan från tillrinningsområdet – via främst dagvatten och tillflöden som Igelbäcken – kan väntas i samband med hög markavrinning, det vill säga vid kraftigt och/eller långvarigt regn eller snösmältning. Dessa fosforkällor har liksom utbytet med Lilla Värtan en direkt påverkan på Edsvikens ytvatten. Beroende på när tillförseln sker kan fosfor tas upp av fotosyntetiserande organismer eller till stor del exporteras till utanförliggande havsområde. Belastningen utgörs av olika

fosforformer av vilka fosfat är direkt tillgängligt för upptag av vattenväxter, alger och plankton. Andra fosforfraktioner blir växttillgängliga först med tiden, och ytterligare andra är inerta och kommer överhuvudtaget inte att bidra till övergödningen av havsviken.

Internbelastningen – fosforläckaget från Edsvikens sediment – skiljer sig från övriga källor genom att initialt drabba bottenvattnet och dessutom utgöras helt och hållet av direkt växttillgänglig fosfat. Via internbelastning kan fosfor ackumuleras i bottenvattnet under lång tid, för att vid omblandning föras upp i Edsvikens ytvatten. Påverkan via internbelastning kan alltså väntas vara av mer tillfällig och säsongsbunden karaktär än den från övriga källor. I enlighet med tidigare diskussioner om Edsvikens omsättning och vattenutbyte kan internbelastningens fosforbidrag till ytvattnet väntas vara som störst i samband med att vattenmassorna blandas, vanligen under hösten. Kombinationen av höga fosfathalter och cirkulerande vattenmassa ger goda förutsättningar för kraftiga kiselalgbloomningar. Även om dessa organismer är en viktig del i näringsväven kommer de sannolikt till största delen sjunka till botten då omblandningen avstannar, och utgör där en av de främsta kolkällorna, eller kanske den huvudsakliga. På så vis återförs stora delar av den fosfor som frisätts från sedimenten, och kiselalgbiomassan bygger ytterligare upp sedimentens förråd av organiskt material. Då algerna så småningom bryts ner åtgår syre, varvid syrgasbrist uppstår vid bottenarna och fosfor åter frisätts från sedimenten.

Figur 22 illustrerar totalfosforhalten i Edsvikens yt- respektive bottenvattnet 2011. Av figuren framgår att ytvattenhalten sjunker långsamt från januari till april, troligen till följd av vårblomning och efterföljande utsedimentation av främst kiselalger. I april och juni minskade fosforhalten i bottenvattnet drastiskt trots att vattenmassan var skiktad, sannolikt som en effekt av inflöde av saltare vatten från Lilla Värtan. Därefter stiger fosforhalten vid botten kraftigt och kontinuerligt fram till oktober då vattenmassan omblandas och ytvattnet fylls på med växttillgänglig fosfat. Detta näringsutslag kan antingen förbrukas via upptag och utsedimentation av plankton eller exporteras till Lilla Värtan. Viktigt att hålla i minnet är att internbelastning med största sannolikhet förekommer även i Lilla Värtan och att möjligheten att genom vattenutbyte mellan de båda havsområdena ”tvätta ur” Edsviken därmed kan väntas vara begränsade. Det scenario som beskrivs här gäller 2011. Även om variationerna kan vara stora mellan åren ger ovanstående beskrivning förhoppningsvis en ökad förståelse för de generella principer som styr Edsvikens fosforhalter.



Figur 22. Totalfosforhalter i Edsvikens ytvatten (epi, 0-3 m) och bottenvatten (hypo, 12-17 m) 2011.

## 10.12. Källor till miljögifter

Med det kunskapsunderlag som finns i dag – de halter som redovisas i VISS samt av Gustafsson 2006 - utmärker sig tributyltenn (TBT) och den polycykliska aromatiska kolväteföreningen fluoranten som de ämnen som ligger bakom att Edsviken inte uppnår god kemisk status. Med tanke på den höga dagvattenbelastningen till viken är det tänkbart att fler ämnen uppträder i halter som innebär att beslutade miljö kvalitetsnormer överskrids. Den fortsatta utredningen fokuserar dock till de i dagsläget kända problemämnena tributyltenn och fluoranten.

Tributyltenn är en starkt giftig organisk förening som använts som träsnyddsmiddel och för stabilisering av plaster, men är i Sverige framförallt känt som antifoulingmedel i båtbottnfärger. Trots att TBT sedan 1993 förbjudits i båtbottnfärger är halterna i Stockholmsområdets hamnar mycket höga, och tyder på att ämnet har fortsatt spridning (Eklund 2007). En undersökning av Södermanlandskusten visar att ämnet också förekommer i naturhamnar (Nordfeldt 2007). Liksom andra organiska miljögifter är TBT är långlivat och särskilt stabilt i syrefattiga miljöer som Edsvikens sediment. Fluoranten bildas vid ofullständig förbränning och utsläppen sker initialt främst till luft varifrån vidare spridning till vatten och mark sker.

Kunskap om TBT och fluoranten i Edsvikens vattenmassa och sediment finns i dag genom den regionala screening som utfördes av Sweco 2009 (<http://www.viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/51216/AnalysresultatMarin.pdf>) samt de riktade sedimentundersökningar som Naturvatten genomförde 2006 i delar av Edsviken (Gustafsson 2006). Underlaget är alltför knapphändigt för att möjliggöra någon kvantifiering av dessa båda prioriterade ämnen och den fortsatta utredningen behandlar dessa enbart i kapitlet åtgärder.

## 10.13. Åtgärdsbehov för att nå god ekologisk status

I detta avsnitt redovisas beräkningar av åtgärdsbehovet för att Edsviken ska uppfylla miljökvalitetsnormen god ekologisk status. För Edsviken motsvarar detta gränsvärde en totalfosforhalt av 15 µg/l i ytvattnet i augusti, det vill säga klassgränsen för god status. Åtgärdsbehovet anges också för måttlig status, motsvarande en fosforhalt av knappt 21 µg/l i Edsvikens ytvatten sommartid.

En översikt över ett antal scenarier som undersökts visas i tabell 8. Tabellen visar ekologisk status för Edsviken - baserat på totalfosforhalter i ytvattnet sommartid - vid olika fosforbelastning och olika status i Lilla Värtan. Längst till höger i tabellen framgår vad belastningen motsvarar sett till lokala åtgärder, riktade mot externa och/eller interna fosforkällor. Den översta raden under tabellhuvudet visar dagläget enligt den beräknade belastning som redovisats i tidigare avsnitt. Vidare redovisas sju åtgärdsscenarioer i syfte att illustrera tänkbara situationer med olika belastning och ekologisk status. Åtgärdsscenario 1 beskriver förväntad effekt av de åtgärder som planeras genom den dagvattenguide och de inriktningsmål som tagits fram av Edsviken Vattensamverkan. De scenarier som presenteras har modellberäknats av Mikael Malmaeus vid IVL.

Tabell 8. Översikt över Edsviken i dagläget samt ett antal scenarier som modellerats för att illustrera effekten av olika åtgärder. Åtgärdsscenario 1 beskriver förväntade effekter av hittills planerade åtgärder. Färgerna avser ekologisk status i Edsviken och Lilla Värtan, baserad på totalfosfor i ytvattnet sommartid, där röd=dålig, orange=otillfredsställande, gul=måttlig och grön=god status.

Edsviken status	Intern belastning kg	Extern belastning kg	Lilla Värtan status och belastning (kg)	Lokala åtgärder kg	%
Dagsläget	690	1340	12300	0	0
Åtgärdsscenario 1	690	730	12300	609	30
Åtgärdsscenario 2	690	1340	5000	0	0
Åtgärdsscenario 3	0	0	12300	2030	100
Åtgärdsscenario 4	0	990	5000	1040	51
Åtgärdsscenario 5	690	390	5000	950	47
Åtgärdsscenario 6	0	1370	7000	690	34
Åtgärdsscenario 7	690	250	7000	1090	54

### 10.13.1. Dagsläget

I nuläget motsvarar totalfosforhalterna i Edsviken (sommartid ytvatten) dålig ekologisk status. På motsvarande vis är status i Lilla Värtan otillfredsställande. Den lokala fosforbelastningen beräknas till drygt 2 ton med en fördelning av cirka 700 kilo via internbelastning och resterande cirka 1,3 ton som extern belastning.



#### 10.13.2. Åtgärdsscenario 1

Detta scenario modellerar den förväntade effekten av de åtgärder som planeras genom den dagvattenguide och de inriktningsmål som antagits av Edsviken Vattensamverkan. Scenariot inkluderar också åtgärder som vidtagits efter 2010. Åtgärderna omfattar sammantaget drygt 600 kilo fosfor. Av denna mängd härleds cirka 20 kilo från åtgärder för att minska belastningen från båtlatriner. Huvuddelen av den resterande mängden utgörs av en minskning av dagvattenbelastningen med 50 procent, motsvarande cirka 520 kilo. För att nå inriktningsmålet om en 30-procentig minskning av belastningen från lokala källor, här tolkat som både de interna och externa källorna, krävs en reducering av ytterligare drygt 60 kilo. Med bibehållen otillfredsställande status i Lilla Värtan beräknas dessa åtgärder ge en ytvattenhalt sommartid av drygt 35 µg/l, motsvarande dålig status. Detta scenario indikerar att planerade åtgärder inte är tillräckliga för att ge någon förändrad statusklassificering, sett till fosfor.

#### 10.13.3. Åtgärdsscenario 2

I det andra åtgärdsscenariot antas att fosforhalten i Lilla Värtan motsvarar miljö kvalitetsnormen god status, vilket för detta havsområde innebär en totalfosforhalt av 14.3 µg/l. Vidare antas att inga åtgärder genomförs för att minska den lokala fosforbelastningen till Edsviken, det vill säga att övrig extern och intern belastning ligger kvar på samma nivå som idag. Baserat på dessa antaganden modellerades fosforhalten i Edsvikens ytvatten till 17.5 µg/l. Scenariot visar att Edsvikens vattenkvalitet till stora delar är avhängig vattenkvaliteten i Lilla Värtan, och att åtgärder mot fosforbelastningen från Edsvikens tillrinningsområde och/eller dess bottnar är nödvändiga för att uppnå god status.

#### 10.13.4. Åtgärdsscenario 3

Detta helt igenom fiktiva scenario testar effekten av att helt strypa den externa och interna belastningen, något som förstås inte är möjligt, under antagandet att Lilla Värtans fosforhalter ligger kvar på dagens nivå. Baserat på dessa antaganden modellerades fosforhalten i Edsvikens ytvatten till 32 µg/l. Scenariot visar att Edsvikens vattenkvalitet till stora delar är avhängig vattenkvaliteten i Lilla Värtan, och att åtgärder enbart mot fosforbelastningen från Edsvikens tillrinningsområde och bottnar inte är tillräckliga för att uppnå god status.

#### 10.13.5. Åtgärdsscenario 4

I detta scenario antas att fosforhalten i Lilla Värtan motsvarar miljö kvalitetsnormen god status och att den interna belastningen stryps helt, det vill säga minskar från cirka 700 kilo per år till 0 kilo. Givet dessa antaganden modellerades vilken högsta externa belastning som kan tillåtas från tillrinningsområdet om Edsvikens totalfosforhalter ska motsvara god status. Modellberäkningen indikerar att en belastning av nära 1 ton (990

kilo) fosfor kan accepteras under de givna förutsättningarna. Scenariot visar att åtgärdsbehovet för att Edsvikens totalfosforhalt ska motsvara god status, givet att Lilla Värtan uppfyller god status, är en minskning av den interna belastningen från cirka 700 kilo till 0 kilo och en reducering av den lokala externbelastningen från cirka 1340 kilo till 990 kilo, motsvarande en minskning av cirka 350 kilo. Sammantaget krävs enligt modelleringen alltså åtgärder mot lokala fosforkällor motsvarande en reducering av drygt 1 ton fosfor.

#### 10.13.6. Åtgärdsscenario 5

I detta scenario antas att fosforhalten i Lilla Värtan motsvarar miljö kvalitetsnormen god status och att den interna belastningen inte åtgärdas, det vill säga ligger kvar på en nivå av cirka 700 kilo per år. Givet dessa antaganden modellerades vilken högsta externa belastning som kan tillåtas från tillrinningsområdet om Edsvikens totalfosforhalter ska motsvara god status. Modellberäkningen indikerar att en belastning av knappt 400 kilo fosfor kan accepteras under de givna förutsättningarna. Scenariot visar att åtgärdsbehovet för att Edsvikens totalfosforhalt ska motsvara god status, givet att Lilla Värtan uppfyller god status och att internbelastningen är oförändrad, är en reducering av den lokala externbelastningen från cirka 1340 kilo till 390 kilo, motsvarande en minskning av cirka 950 kilo. Sammantaget krävs enligt modelleringen alltså åtgärder mot lokala fosforkällor motsvarande en reducering av 950 kilo fosfor.

#### 10.13.7. Åtgärdsscenario 6

I detta scenario antas att fosforhalten i Lilla Värtan motsvarar miljö kvalitetsnormen måttlig status och att den interna belastningen stryps helt, det vill säga minskar från cirka 700 kilo per år till 0 kilo. Givet dessa antaganden modellerades vilken högsta externa belastning som kan tillåtas från tillrinningsområdet om Edsvikens totalfosforhalter ska motsvara måttlig status. Modellberäkningen medger en marginell ökning av den externa belastningen till 1370 kg/år, det vill säga inga åtgärder krävs mot denna källkategori för att, under angivna förutsättningar, nå måttlig status i Edsviken.

#### 10.13.8. Åtgärdsscenario 7

I detta scenario antas att fosforhalten i Lilla Värtan motsvarar miljö kvalitetsnormen måttlig status och att den interna belastningen inte åtgärdas, det vill säga ligger kvar på en nivå av cirka 700 kilo per år. Givet dessa antaganden modellerades vilken högsta externa belastning som kan tillåtas från tillrinningsområdet om Edsvikens totalfosforhalter ska motsvara måttlig status. Modellberäkningen indikerar att en belastning av drygt 200 kilo fosfor kan accepteras under de givna förutsättningarna. Scenariot visar att åtgärdsbehovet för att Edsvikens totalfosforhalt ska motsvara måttlig status, givet att Lilla Värtan uppfyller måttlig status och

att internbelastningen är oförändrad, är en reducering av den lokala externbelastningen från cirka 1340 kilo till 215 kilo, motsvarande en minskning av cirka 1100 kilo.

#### 10.13.9. Åtgärdsbehov - slutsatser

Modellberäkningen visar tydligt att fosforhalten i Edsviken till största delen är avhängig vilken fosforhalt som föreligger i Lilla Värtan. Vidare tyder beräkningarna på att det med mycket omfattande åtgärder mot intern och/eller extern fosforbelastning, motsvarande en sammantagen reducering i storleksordningen 1 ton fosfor, kan vara möjligt att nå god status i Edsviken. Detta förutsätter dock att totalfosforhalten i Lilla Värtan minskar kraftigt till en nivå som också den motsvarar god status. Behovet av åtgärder mot lokala fosforkällor för att nå måttlig status i Edsviken, givet att Lilla Värtan uppvisar denna status, uppvisar en större diskrepans. Förutsatt att internbelastningen stryps indikerar modellen att det finns ett marginellt utrymme för en *ökad* extern belastning. Om internbelastningen däremot får kvarstå på oförändrad nivå krävs enligt modelleringen att den externa belastningen minskar med ett drygt ton. Orsaken till dessa skillnader har inte fullt ut kunnat klarläggas. En tänkbar delförklaring kan vara att haltskillnaden mellan Edsviken och Lilla Värtan är större vid måttlig status än vid god status; något som kan tänkas ge utrymme för en större extern belastning.

### 10.14. Förslag till åtgärder för att nå god ekologisk status

Enligt ovan uppgår åtgärdsbehovet för att nå god status i Edsviken till en sammantagen fosforreducering i storleksordningen 1 ton, och förutsätter vidare att totalfosforhalten i Lilla Värtan motsvarar god status. I detta kapitel lämnas förslag till ett antal åtgärder för att nå nödvändiga belastningsminskningar. I avsnittet presenteras inledningsvis förslag till kunskapshöjande åtgärder, och därefter åtgärdsförslag som riktar sig mot fosforbelastning via dagvatten, Igelbäcken och båtlatriner. Slutligen diskuteras möjligheterna att komma till rätta med fosforläckaget från Edsvikens botten. Utredningen omfattar inte analys av åtgärdsbehov för Lilla Värtan eller förslag till åtgärder för att nå god status i detta havsområde.

#### 10.14.1. Kunskapshöjande åtgärder

För säkrare beräkningar av fosforbelastning från vikens botten och för en bättre kvantifiering av fosforutbytet med Lilla Värtan är det önskvärt med ett utökat underlag från riktade undersökningar. Det utökade kontrollprogram som tillämpas 2011 och som innebär månadsvis provtagning av Edsviken kommer vara av stort värde i sammanhanget. Programmet föreslås fortlöpa över en treårsperiod, alltså även 2012 och

2013. För att beräkna fosforutbytet med Lilla Värtan är det vidare önskvärt med motsvarande underlag från detta område, det vill säga månadsvis provtagning i vattenmassans olika skikt. I nuläget tas prover i Lilla Värtan sju gånger per år (yta till botten) genom det samordnade recipientkontrollprogram som utförs av Stockholm Vatten.

En undersökning utförd av Vattenresurs uppskattar den totala mängden läckagebenägen fosfor i Edsvikens sediment till 3 ton (Carlsson 2003). I den rapport som beskriver undersökningen anges inte vilket sedimentskikt som analyserats och som beräkningen baseras på. För en säker bedömning krävs analys av mellan fem och tio sedimentskikt i varje sedimentkärna till cirka 25 cm djup. Utifrån sådana resultat är det möjligt att beräkna fördelningen av sedimentets olika fosforformer – de som kan frisättas till vattenmassan och de som ligger permanent begravda. Data kan också användas för att beräkna den totala mängden läckagebenägen fosfor i vikens botten. Med denna kunskap är det möjligt att uppskatta fosforläckagets varaktighet utan åtgärd, och även att kostnadsberäkna olika åtgärder för att komma till rätta med internbelastningen. Genom att på detta sätt budgetera kostnaden per kilo fastlagd/imobiliserad fosfor i sedimenten kan åtgärder mot internbelastning vägas mot andra åtgärder för att minska belastningen till viken. Information om möjligheterna att åtgärda internbelastningen ges i kapitel 10.14.5. *Internbelastning*.

#### 10.14.2. Dagvattenåtgärder

Planerade åtgärder mot fosforbelastningen via dagvatten omfattar en minskning med 50 procent enligt den dagvattenguide som tagits fram av Edsviken Vattensamverkan. Utifrån dagens beräknade belastning av cirka 1050 kilo innebär detta alltså en reduktion motsvarande cirka 520 kilo. I detta kapitel presenteras en uppskattning av vad som krävs för att åstadkomma önskad belastningsminskning genom åtgärder riktade mot dagvatten.

För att reducera dagvattnets transport av fosfor till Edsviken med cirka 520 kilo krävs en minskning av belastningen med motsvarande cirka hälften procent. Dimensionering av dagvattendammar och våtmarker med hänsyn till önskvärda reningseffekter utgår normalt från tillrinningsområdets så kallade reducerade yta<sup>1</sup> och den planerade anläggningens yta eller volym. Att dimensionera efter volymförhållande bedöms generellt vara bättre och ger mer tillförlitligt underlag för bedömning av reningseffekter (Larm 2011), men dimensionering efter yta förefaller vara en mer använd metod. En standarddimensionering som utgår från en yta av  $150 \text{ m}^2/\text{ha}_{\text{red}}$  kan väntas reducera inkommande fosfor till hälften av mängden.

<sup>1</sup>Med reducerad area avses den teoretiska area som fordras för att en yta, helt utan flödesförluster, skall ge upphov till en avrinning som motsvarar avrinningen från den verkliga ytan.

Om man istället dimensionerar efter volym gäller som tumregel att dammar med en specifik effektiv permanentvolym<sup>2</sup> på mer än 100 m<sup>3</sup>/ha<sub>red</sub><sup>2</sup> uppvisar en avskiljningsförmåga för fosfor som överstiger 50 procent (Pramsten 2010). För dammar med en specifik effektiv permanentvolym som är mindre än vad som beskrivs ovan avtar avskiljningsförmågan snabbt med minskad dammvolym.

Aktuell reducerad yta i Edsvikens tillrinningsområde, det vill säga den dagvattenalstrande ytan i Danderyd, Sollentuna och Solna kommuner samt Järvatunneln, uppgår till cirka 900 ha efter korrigering för avrinningskoefficient. För att med god säkerhet uppnå 50 procents reningsgrad för fosfor krävs enligt metoden för ytdimensionering en dammyta av cirka 13,5 ha. Räknet på specifik effektiv permanentvolym krävs en yta som är betydligt mindre; 4,5 hektar baserat på en anläggning med ett medeldjup av två meter. Detta djup valdes med hänsyn till att skapa goda förutsättningar för vattenväxter, eftersom en väl utvecklad undervattenvegetation kan väntas ha en viktig roll i anläggningens reningsfunktion. Som jämförelse kan nämnas att dammanläggningar som undersöktes i det regionala så kallade NOS-projektet uppvisade en avskiljningseffekt för fosfor på i medeltal knappt 40 procent (Andersson & Owenius 2011). Dammarnas specifika yta uppgick i dessa fall till i medeltal av cirka 80 m<sup>2</sup>/ha<sub>red</sub> och anläggningarna var alltså tämligen små sett i relation till den yta de avvattnar.

Kostnad för ovan beskrivna åtgärder är svår att ange då den kan väntas vara beroende av inkommande föroreningshalter, anläggningens utformning, naturgivna förutsättningar etc. Som jämförelse kan nämnas att kostnaden för dagvattenrenande åtgärder i Oxundaåns avrinningsområde anges till 1100-7700 kr/kg fosfor (Andersson & Stråe 2002, Stråe 2009) och i det så kallade NOS-projektet till 360-33 000 kr/kg fosfor. En tidigare dagvattenutredning uppskattar kostnaden för en dammanläggning av 10 ha till 5-10 Mkr (Larm 2003).

De scenarier som presenteras i kapitel 10.13. *Åtgärdsbehov för att nå god ekologisk status* bygger på den dagvattenbelastning som beräknades för 2006 (Larm 2006) och tar inte hänsyn till den förändrade fosforbelastning som kan väntas bli följd av framtida förändringar i markanvändning, fordonstrafik, nederbörd etc. Av modelleringen framgår tydligt att inga ökningar av fosforbelastningen till Edsviken kan tillåtas om miljö kvalitetsnormen god status ska uppnås. Åtgärder för att minska fosforbelastningen via dagvatten är alltså mycket angelägna, både sett till dagens situation och den framtida utvecklingen.

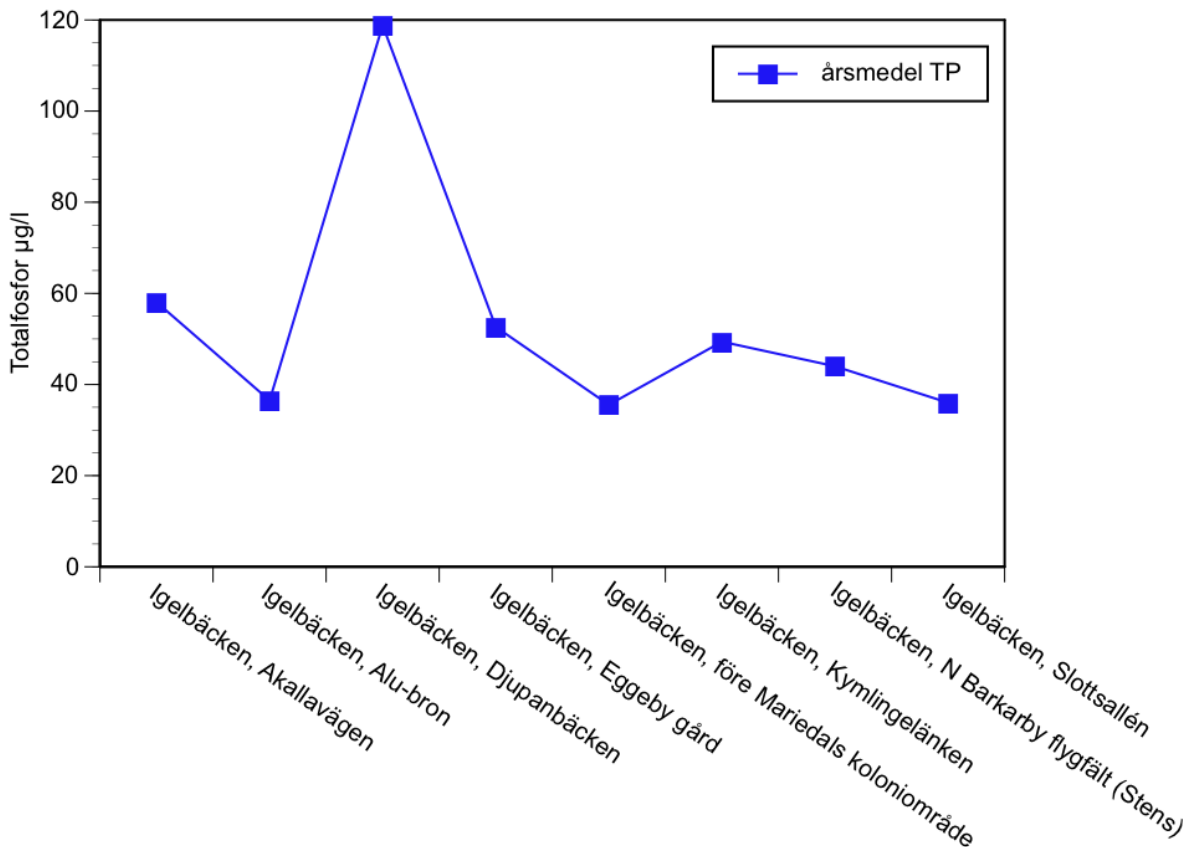
<sup>2</sup>Med permanentvolym avses den totala vattenvolym som en damm håller vid torrväder. Genom att dividera permanentvolymen med den reducerade arean av dammens tillrinningsområde erhålls dammens specifika permanentvolym.

### 10.14.3. Reducerad fosfortransport i Igelbäcken

Igelbäckens fosforbidrag till Edsviken uppgår enligt uppskattningar i aktuell utredning till cirka tio procent av den totala belastningen. Även om vattendragets påverkan på viken är att betrakta som relativt liten är åtgärder inom området nödvändiga. Dels medför miljö kvalitetsnormen för Edsviken så stränga krav att alla ansträngningar måste göras för att minska fosforbelastningen till viken. Dels är det rimligt att för Igelbäcken eftersträva samma krav som skulle ha gällt om detta vattendrag utpekats som en vattenförekomst enligt vattendirektivet – det vill säga kravet om god status. För att dessa ”krav” ska uppfyllas gäller att Igelbäckens totalfosforhalt får uppgå till som högst cirka 30 µg/l sett till årsmedelvärden. I nuläget är halten betydligt högre, nämligen cirka 40 µg/l (flödesviktat medelvärde 2008-2010), och motsvarar måttlig status. Om medelhalten minskade med nödvändiga cirka 10 µg/l motsvarar detta, sett till 2008-2010 års flöden, en fosfortransport som reduceras med cirka 50 kilo årligen.

Hur denna minskning av fosforhalt och –transporter kan åstadkommas har inte undersökts i uppdraget. Vattenkemiska data (2011) från Stockholm Vatten tyder på att fosforhalten uppvisar en generell minskning utefter Igelbäckens lopp från Säbysjön till Edsviken, från cirka 60 till cirka 40 µg/l, se figur 23. I tillflödet Djupanbäcken uppmättes åtminstone 2011 tidvis mycket höga fosforhalter. Igelbäckens fosforhalter uppvisar också en tydlig ökning från provpunkten Alu-bron till Eggebygård. Därefter minskar halterna för att åter öka vid provtagningspunkten Kymlingelänken. Det förefaller därför rimligt att anta att åtgärder för att minska Igelbäckens fosfortransport i första hand bör riktas mot Säbysjön där bäcken har sin upprinnelse samt mot tillflödet Djupanbäcken och delavrinningsområdet till punkten Kymlingelänken.

I en nyligen framtagen åtgärdsplan för Säbysjön (Sjöberg m.fl. 2011) lämnas ett antal förslag till åtgärder för att minska belastningen av fosfor och kväve till Säbysjön. Utredningen anger dock att det är svårt att veta om åtgärderna kan väntas leda till lägre fosforhalter i sjöns vattenmassa. Därmed är det inte heller möjligt att bedöma åtgärdernas effekt för fosfortransporten i Igelbäcken.



Figur 23. Totalfosforhalt ( $\mu\text{g/l}$ ) utefter Igelbäckens lopp från Säbysjön till Edsviken. Medelvärden av uppmätta halter 2011. Observera att provtagningspunkten Djupanbäcken beskriver halterna i detta tillflöde innan sammanflödet med Igelbäckens, och alltså inte illustrerar halterna i själva Igelbäckens.

#### 10.14.4. Båtlatriner

De tömningsanordningar för båtlatriner som enligt plan tas i bruk 2012 väntas medföra en minskning av denna fosforkälla från i dagsläget cirka 40 kg fosfor årligen till 19 kg. Åtgärder har redan vidtagits.

#### 10.14.5. Internbelastning

De belastningsminskade åtgärder som redovisats ovan och som riktas mot fosforbelastning via dagvatten, Igelbäckens och båtlatriner beräknas reducera fosforbelastningen till Edsviken med sammantaget nära 600 kilo årligen. För att uppnå det totala åtgärdsbehovet om cirka 1000 kilo krävs ytterligare reduceringar motsvarande cirka 400 kilo fosfor. En möjlig väg kan vara åtgärder för att binda den fosfor som nu frigörs från Edsvikens syrgasfria bottenar.

Ett starkt motiv för att åtgärda internbelastningen är att den helt och hållet utgörs av fosfat. Denna fosforform är direkt och hundra procentigt tillgänglig för upptag av fotosyntetiserande organismer som alger och vattenväxter, till skillnad från fosfor från andra källor, exempelvis dagvatten, som utöver fosfat också inkluderar fosforformer som varken är eller kan väntas bli biotillgängliga. Om internbelastningen kunde

inaktiveras skulle vattenkvaliteten i Edsviken förbättras inom något år och vikens bidrag till fosforbelastning på utanförbyggande fjärdar skulle minska.

Metoder för att komma till rätta med internbelastning inkluderar muddring, konstgjord syresättning av botten och fosforfällning med kemikalier. Muddring kan direkt avfärdas för Edsviken, eftersom denna åtgärd - trots att den vore principiellt möjlig att genomföra - av kostnadsskäl inte är tänkbar. Nedan redogörs kortfattat för de båda övriga metoderna och deras lämplighet avseende Edsviken.

#### **10.14.5.1. Artificiell syresättning**

Under syresatta förhållanden vid havsbotten ökar sedimentens fosforbindande förmåga och läckaget av fosfor minskar eller upphör helt. Under det senaste decenniet har syrgassituationen vid mellanskärgårdens botten förbättrats, något som tros bero främst på sedimentomblandning (bioturbation) av den för svenska vatten främmande havsborstmasken *Marenzelleria neglecta* (Karlsson m.fl. 2009). Motsvarande fenomen, med mer långvarig oxidering av ytsedimenten, har inte registrerats i Edsviken. Fosforläckaget från vikens botten bör dock kunna strypas om det vore möjligt att åstadkomma en effektiv och långvarig konstgjord syresättning av vikens i nuläget syrgasfria sediment.

I en utredning från 70-talet framhålls luftinblåsning till bottenvattnet som en möjlig väg att komma tillrätta med syrgasbristen vid Edsvikens botten (Isgård & Engvall 1972). En nyligen presenterad översikt av försök med artificiell syresättning och liknande teknikansatser framför att lokala positiva effekter har erhållits, men att långsiktiga, uthålliga och storskaliga förbättringar aldrig rapporterats (Rydin 2008). Metodens hittills begränsade framgång beror på att bottenarna snabbt återgår till sitt tidigare syrgasfria stadium då åtgärder avbryts (Liboriussen et al. 2009). Inom forskningsprojektet BOX - Baltic deepwater oxygenation - ska metoden att på konstgjord väg syresätta Östersjöns botten undersökas (<http://www.marsys.se/>). Inledande försök i liten skala har visat på positiva resultat, men mycket arbete återstår innan metoden storskaligt kan tas i bruk.

#### **10.14.5.2. Aluminiumbehandling**

Aluminiumbehandling är en beprövad och effektiv metod för att komma till rätta med internbelastning (Rydin 2008) och bör kunna vara ett bra alternativ även för Edsviken. Målsättningen med en aluminiumbehandling är att öka sedimentens fosforbindande förmåga. En viktig egenskap hos aluminium är att den fosforbindande förmågan inte försämras av att bottenvattnet eller sedimenten blir syrgasfria, vilket gör att fosfor förblir inaktiverad och kan begravas i sedimenten. Aluminiumflocken fungerar som ett kemiskt lock, inte som en fysisk barriär.



Traditionellt har löst aluminium (aluminiumsulfat eller aluminiumklorid) tillsats vattnet och en flockbildning bildas som faller ut partiklar och binder löst fosfat i vattnet enligt samma princip som används för att rena dricks- och avloppsvatten. Flocken sedimenterar ut och fortsätter binda fosfor i sedimenten. Då det primärt är fosforbindningen i sedimenten som ska uppnås har Vattenresurs AB ([www.vattenresurs.se](http://www.vattenresurs.se)) utvecklat en metod där aluminiumlösningen injiceras direkt i sedimenten.

Aluminiumbehandlingar har av naturvårdsverket i USA bedömts vara en kostnadseffektiv metod att åtgärda övergödda sjöar. I de fall effekten har varit kortvarig beror det antingen på att externbelastningen har varit för stor och/eller att tillsatt mängd aluminium har varit för liten för att binda förrådet av rörlig fosfor i sedimenten. Nu finns metoder för att beräkna dosen aluminium som behövs för att binda den fosfor i sedimenten som kommer att frigöras (Rydin 2008). För att göra det krävs en detaljerad undersökning av hur fosfor är fördelad i sedimentprofilen.

Det som talar för aluminiumbehandling är att det är en kostnadseffektiv metod för att permanent inaktivera sedimentfosfor. I brackvattnemiljö har metoden dock än så länge endast provats i småskaliga försök. Även om dessa är lovande är det rimligt att avvakta med denna åtgärd i Edsviken till dess framgångsrika fullskaleförsök har utförts. Sådana är tänkbara i det åtgärdsinriktade arbete som för närvarande bedrivs av stiftelsen Baltic Sea 2020.

Kostnaden för aluminiumbehandling av Edsviken överstiger förmodligen 10 Mkr, beroende på vilken dos som behövs för att binda all läckagebenägen sedimentfosfor och vilka bottenareor som bör behandlas. För att kunna ange en kostnad per kilo fosfor krävs uppgifter om sedimentets förråd av läckagebenägen fosfor, se ovan.

## 10.15. Förslag till åtgärder för att nå god kemisk status

### 10.15.1. Kunskapshöjande åtgärder

Sedimentundersökningar i Mörbyviken inför planerad nedläggning av sjöledning visade på höga till mycket höga halter av tributyltenn och fluoranten (Gustafsson 2006). Som underlag för åtgärder mot de förhöjda halter som uppmätts i Edsviken föreslås en utökad kartläggning av aktuella ämnen i vikens sediment. Uppgifterna får lämpligen ligga till grund för en handlingsplan som bör beskriva var de mest förorenade områdena finns och hur de ska hanteras med hänsyn till åtgärder i form av muddring/övertäckning, rekreativitet som bad och fiske, fysisk påverkan etc.

### 10.15.2. Informationsåtgärder

Aktuella undersökningar tyder på att tributyltenn trots förbud i båtbottnfärger har en fortsatt spridning i Stockholmsområdets hamnar (Eklund 2007). För att minimera risken för att denna typ av förbjudna färger används på båtar med hemmahamn i Edsviken bör samverkansgruppen tillsammans med områdets båt- och fiskeklubbar informera berörda om vikten av att förbudet efterlevs.

## 10.16. Prioritering av åtgärder

Åtgärder för att reducera fosforbelastningen till Edsviken bör primärt inriktas mot dagvatten. Dels står denna källa för en stor fosforbelastning, dels finns vedertagen teknik att tillämpa. Åtgärder mot internbelastning är också mycket angelägna. Efter som beprövad teknik i dagsläget saknas för brackvattenmiljöer är det lämpligt att avvakta resultat av pågående forskning innan åtgärder vidtas i Edsviken. I det fall en aluminiumbehandling utförs är det också i hög grad önskvärt att den utförs vid en tidpunkt då den externa belastningen reducerats kraftigt. I annat fall kommer det vara nödvändigt med upprepade behandlingar för att binda ett fortsatt överskott av fosfor.

## 10.17. Är det möjligt att nå miljökvalitetsnormerna?

Ovanstående redovisning visar en möjlig väg för att reducera fosforbelastningen till Edsviken till en nivå som motsvarar god status, det vill säga en totalfosforhalt av 15 µg/l i ytvattnet under sommaren. Sammantaget tyder utredningen på att det med omfattande åtgärder mot dagvatten och fosforläckage från bottenarna och men också riktade mot Igelbäckens näringstransporter, finns möjligheter för Edsviken att nå god status avseende gällande gränsvärde för näringsämnen. Observera dock att det förutsätter att även de biologiska kvalitetsfaktorerna – växtplankton, bottenfauna och vattenväxter – indikerar god status.

Eftersom miljötillståndet i Lilla Värtan i högsta grad påverkar tillståndet i Edsviken är en absolut förutsättning för att miljökvalitetsnormen god ekologisk status ska kunna uppnås att miljökvaliteten förbättras även i utanförliggande havsområde. Åtgärder i Edsviken kan väntas medföra positiva effekter i utanförliggande vattenområde, och, omvänt, åtgärder för att minska fosforhalterna i Lilla Värtan är helt nödvändiga för att nå god status i Edsviken.

Mot bakgrund av det mycket omfattande åtgärdsbehov som föreligger för att Edsviken ska nå miljökvalitetsnormen god ekologisk status kan det vara befogat att ifrågasätta normens rimlighet. Med tanke på att möjligheterna för Edsviken att nå god status är helt avhängiga att god status uppnås även i utanförliggande havsområde är vår bedömning är att det kan vara nödvändigt att utöka tidsfristen från 2021 till 2027. Med

beaktande av det mycket omfattande åtgärdsarbete som kommer att krävas för att åstadkomma god status i Lilla Värtan och utanföriggande vattenområden kan det också vara relevant att ifrågasätta om det överhuvudtaget är realistiskt att uppnå god status i Edsviken enligt nuvarande definitioner.

#### 10.17.1. Kan miljö kvalitetsnormen uppnås utan åtgärder mot internbelastning?

Utan åtgärder mot fosforläckaget från Edsvikens bottnar krävs en reduktion omfattande cirka 900 kilo utöver de åtgärder som beskrivs ovanför Igelbäckens fosfortransport samt belastningen från båtlatriner. En så kraftig reduktion motsvarar en nära drygt 80-procentig minskning av dagvattnets transport av fosfor till Edsviken och är tekniskt omöjlig att åstadkomma. Vår bedömning är således att åtgärder för att åstadkomma god status i Edsviken måste inkludera insatser mot internbelastningen.

#### 10.17.2. Osäkerheter i bedömningarna

De bedömningar av möjligheten att nå god ekologisk status som gjorts i utredningen är förknippade med en rad osäkerheter. Dessa osäkerheter kan kopplas framförallt till beräkningsunderlaget och de modelleringar som utförts, både inom aktuellt uppdrag och i tidigare utredningar. Nedan ges en översikt över några av de moment som bidrar till osäkerheten:

- *Edsvikens vattenutbyte med Lilla Värtan.* Modelleringar baserade på bland annat salthalten i de båda havsområdena indikerar en omsättningstid av 24 dygn (Malmaeus 2011). Eftersom Edsviken är trösklad, långsmal och vanligen stabilt skiktad är det osäkert hur stor del av vikens vattenmassa verkligen deltar i utbytet. Den modell som användes för att illustrera vattenutbytet tar dock hänsyn till gradienter både i vertikal- och horisontalled.
- *Dagvattenbelastningen.* De uppgifter som presenteras tar inte hänsyn till en eventuellt förändrad markanvändning som kan ha skett inom de områden som modellerats sedan 2006 och omfattar, liksom i tidigare utredningar (Larm 2006), även belastning från andra marktyper än de bebyggda.
- *Internbelastningen.* Empiriska data indikerar en fosforfrisättning av i medeltal 500 kilo per år. Mellanårsvariationen var dock mycket stor och ligger i spannet 150 kilo/år till 800 kilo/år. Om Edsviken skulle omblandas vid fler än ett tillfälle per år innebär det att internbelastningen enligt beräkningarna har underskattats med motsvarande 100 kilo årligen i medeltal. Modellberäkningar tyder på att internbelastningen ligger i storleksordningen 700 kilo årligen.
- *Modelleringar av fosforflöden och halter i Edsviken och lilla Värtan.* Analysen är förknippad med osäkerheter som kan relateras till både

själva beräkningsmodellen och till de data som matas in. Med tanke på att den modell som användes är särskilt framtagen för att beskriva fosfordynamiken i Östersjöns kustområden är det osannolikt att det med nuvarande underlag är möjligt att ge en mer riktig bild av åtgärdsbehovet än den som presenteras.

Sammantaget är vår uppfattning att de osäkerheter som presenteras ovan inte är större än att vi vågar påstå att den aktuella utredningen ger en bra bild av vad som krävs för att Edsviken ska uppfylla miljökvalitetsnormen god ekologisk status.

## 10.18. Uppfyller de lokala miljömålen åtgärdsbehovet?

De miljömål som anges i 2011 års verksamhetsplan för Edsviken Vattensamverkan samt i den nyligen antagna dagvattenguiden innebär:

1. Att belastningen av näringsämnen kväve och fosfor till Edsviken ska minska med 30 procent fram till 2021 jämfört med beräknade värden 2005.
2. Att belastningen via dagvatten ska, jämfört med dagens värden, renas så att pågående och kommande belastning reduceras före utsläpp till recipienten (Edsviken) med 50 procent avseende fosfor.

För att Edsvikens fosforhalter ska reduceras till en nivå som motsvarar god status krävs enligt ovan att den lokala fosforbelastningen minskas till hälften jämfört med aktuella mängder, motsvarande cirka 1 ton fosfor per år. Detta gäller under förutsättning att Lilla Värtans totalfosforhalter ligger på en nivå som motsvarar god status. Miljömålen ovan innebär:

1. Beroende på hur skrivningen om 30 procents minskning tolkas kan målet betyda exempelvis att fosformängderna reduceras med:
  - a. Cirka 600 kilo - räknat på belastningen från lokala källor inklusive internbelastning,
  - b. Cirka 400 kilo – räknat på belastningen från lokala källor exklusive internbelastning,
2. Att dagvattenbelastningen minskar med 50 procent från cirka 1050 kilo till cirka 520 kilo.

Mot bakgrund av ett åtgärdsbehov om cirka 1 ton fosfor är alltså de fosforreduceringar som blir följderna av ovanstående miljömål inte tillräckliga för att uppnå god status. Slutsatsen är att miljömålen behöver

skärpas, åtminstone vad gäller den generella fosforbelastningen till Edsviken.

## 10.19. Restaurering av livsmiljöer

Behovet av restaurering av livsmiljöer är i Edsviken framförallt kopplat till vattendragens mynningsområden, och mer specifikt till att där undanröja vandringshinder och skapa fri passage för fisk och smådjur mellan viken och uppströms liggande vattenområden. Vandringshinder som är särskilt angelägna att åtgärda är de i Igelbäckens och Nora träskåns mynningar. Övriga biotopvårdande åtgärder är utplacering av risvasar för att skapa bättre förutsättningar för lekande fisk. För preciseringar av denna åtgärd hänvisas till Fiskevårdplan för Edsviken.

# 11.Referenser

Andersson, J & Stråe, D. 2002. Bedömning av effekter och kostnader för vattenrenande åtgärder inom Oxundaåns avrinningsområde, delen Vallentunasjön till Norrviken. Arbetshandling 2002-06-12. WRS Uppsala AB.

Andersson, J. & . Owenius. 2011. Slutsatser från NOS-projektet. Fungerar dagvattendammar så bra som vi tror? WRS AB, presentation på Nationell konferens Vatten, Avlopp, Kretslopp 8 april 2011.

Asplund, Ö. 1975. Sänkta och utdikade sjöar i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 1975:2.

Blomqvist, S., A. Gunnars & R. Elmgren. 2004. Why the limiting nutrient differs between temperate coastal seas and freshwater lakes: A matter of salt. *Limnology and Oceanography* 49: 2236–2241.

Carlsson, S-Å. 2003. Edsviken - Fosfor i vatten och sediment. Rapport från Vattenresurs AB.

Danderyds kommun. Översiktsplan för Danderyds kommun. Antagen av kommunfullmäktige 3 april 2006.

Dannelind, E. 2006. Trollsländor - En inventering i två sjöar i Danderyds kommun 2006. Rapport från Zoologiska institutionen, Stockholms universitet.

Dannelind, E. 2009. Trollsländor i Oxundaåns och Edsvikens avrinningsområden. En inventering sommaren 2009. Rapport från Edsviken Vattensamverkan och Oxunda Vattensamverkan.

Edsviken Vattensamverkan. 2011. Verksamhetsplan 2011. Rapport från Edsviken Vattensamverkan, daterad 2011-02-20.

Edsviken Vattensamverkan. 2011. Fiskevårdsplan för Edsviken. Arbetsmaterial.

Edsviken Vattensamverkan. 2011. Guide för dagvattenhantering inom Edsviken Vattensamverkan. ISBN 978-91-979572-0-5.

Eklund, B. 2007. Halter av tennorganiska föreningar, irgarol och PAH i sediment från olika typer av hamnar i Stockholmsområdet. Rapport från ITM, Stockholms universitet. 2007-11-30.

Elmgren, R. 1984. Trophic dynamics in the enclosed, brackish Baltic Sea. *Rapports et Procès-Verbeaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, vol 183, pp 152-169.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljö kvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG, samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG. Europeiska unionens officiella tidning, 24.12.2008.

Gustafsson, J., T. Larm & M. Linder. 2003. föroreningsberäkning och provtagning – utvärdering. Rapport från Sweco VBB VIAK, uppdragsnummer 1143082.

Gustafsson, A. 2006. Undersökningar av vattenvegetation, lekområden, bottenfauna och sediment i Edsviken 2006. *Naturvatten rapport 2006:19*.

Gustafsson, A. & H. Schreiber. 2011. Mot god status i Norrviken – En metodbeskrivning för åtgärdsinriktat arbete inom vattenförvaltningen med Norrviken som modell. Rapport från Naturvatten och Ekologigruppen.

Gustafsson, A. & U. Hamrén. 2009. Vattenprogram Österåker kommun. Rapport från Naturvatten och Ekologigruppen.

Gustafsson, A. & U. Hamrén. 2008. Kustnära naturvärden i Österåker kommun. Rapport från Naturvatten och Ekologigruppen.

Hallnäs, Ö. 2001. Igelbäcken - Biotopkartering år 2000. Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2001:14.

Huononen, R. 2005. Bottenfaunaundersökning i Edsviken maj 2005. Rapport från Yoldia.

Huononen, R. 2008. Miljökontrollprogram i Edsviken 2005-2007 med jämförelser av vattenkemiska resultat från 1972 – 2007. Rapport från Yoldia.

Isæus, M. 2004a: A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens. In thesis: Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Doktorsavhandling vid Botaniska Institutionen, Stockholms Universitet: Stockholm.

Järfälla kommun. Vattenplan med åtgärdsprogram för vatten. Remissversion 2011-09-26.

- Karlsson, M., M. Malmaeus, E. Rydin & P. Jonsson. 2010. Bottenundersökningar i Upplands, Stockholms, Södermanlands och Östgöta skärgårdar 2008-2009. IVL rapport B1928.
- Larm, T. & M. von Scherling. 2003. Acceptabel belastning på sjön Edsviken. Rapport från Sweco VBB VIAK, uppdragsnummer 1143080000.
- Larm, T. & M. von Scherling. 2003. Utredning av reningseffekten i Nora träsk. Rapport från Sweco VBB VIAK, PM 2003-11-13.
- Larm, T. 2006. Föroreningsberäkningar för dagvatten till Edsviken inom Sollentuna kommun. Rapport från Sweco VIAK, PM 2006-06-19.
- Larm, T. 2006. Edsviken och Järvatunneln dagvatten - Utsläpp till och tillstånd i Edsviken samt effekter av dagvatten från Järvatunneln. Rapport från Sweco VIAK, PM 2006-11-29.
- Larm, T. 2011. Dimensionering av dammar och våtmarker för rening och utjämning av dagvatten, version 4. Rapport från Sweco, PM 2011-02-09.
- Liboriussen, L., M. Søndergaard, E. Jeppesen, I. Thorsgaard, S. Grünfeld, T. S. Jakobsen & K. Hansen. 2009. Effects of hypolimnetic oxygenation on water quality: results from five Danish lakes. *Hydrobiologia*, Volume 625, Number 1, 157-172.
- Lindberg, P. & F. Nöbelin. 2005. Edsviken – Fiskeribiologisk undersökning 2005. Rapport från Aquaresurs och Huskvarna ekologi.
- Lindqvist, U. 2010. Bottenfaunaundersökning i Edsviken maj 2005. Naturvatten rapport 2010:13.
- Lundberg, S. & von Proschwitz, T. 1998. Bottenfauna i Igelbäcken. Miljöförvaltningen, Stockholms stad.
- Lundberg, S. & C. Ekström. 2006. Bottenfaunan i fem vattendrag runt Edsviken. Resultat från undersökningar 2004. PM från Naturhistoriska riksmuseet 2006:1.
- Lundberg, S. & B. Delling. 2004. Inventering av nissöga (*Cobitis taenia*) inom Edsviken, Stockholms län, 2004 Basinventering inom Edsvikensamarbetet och Natura 2000. PM från Forskningsavdelningen, Naturhistoriska riksmuseet 2004:1
- Länsstyrelsen i Stockholms län 2008. Värdefulla sjöar och vattendrag. Natur, kultur, fisk och fiske. Elektronisk rapport.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. Naturkatalog 2002, arbetsmaterial.



- Malmaeus, J.M., O.M. Karlsson, D. Lindgren & J. Eklund. 2008. The optimal size of dynamic phosphorus models for Baltic coastal areas. *Ecological modelling* 216: 303–315.
- Malmaeus, M. 2011. Edsvikens fosforomsättning. PM från IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Malmaeus, M. 2011. Edsvikens vattenomsättning. PM från IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4. Utgåva 1.
- Naturvårdsverket 2008. Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten. Naturvårdsverket rapport 5801.
- Naturvårdsverket 2008. Övervakning av ytvatten. Handbok för tillämpningen av 7 kap. 1 § förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön samt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2006:11) om övervakning av ytvatten enligt nämnda föreskrift. Naturvårdsverket, rapport 2008:2.
- Nilsson, C., A. Pettersson, U. Ericsson & M. Medin. 2003. Limnologisk undersökning av Ekebysjön 2003. En undersökning omfattande bottenfauna, makrofyter, planktiska alger och vattenkemi. Rapport från Medins Sjö- och Åbiologi AB.
- Nordfeldt, S. 2007. TBT finns i sediment längs hela Södermanlandskusten. Artikel i rapporten Havet, Naturvårdsverket. ISBN 978-91-620-1262-5.
- Nöbelin, F. & P. Lindberg. 2010. Nätprovfiske i Edsviken. Rapport från Aquarekurs och Huskvarna ekologi.
- Peterson, T. 2006. Herpetologisk inventering av Ekebysjön, Nora Träsk och Ösbysjön, Danderyd kommun. Rapport från Danderyds kommun.
- Pramsten, J. 2010. Avskiljningsförmåga hos dagvattendammar i relation till dammvolym, bräddflöde och inkommande föroreningshalt. *Vatten* 66:99–111.
- Rydin, E. 2008. Kan Östersjön restaureras? Utvärdering av erfarenheter från sjöar. Del 2. Kemiska och fysiska sjörestaureringsmetoder – något för Östersjön? Naturvårdsverket Rapport 5860.

Sjöberg, C., I. Persson & J. Pirard. 2011. Säbysjön – statusbedömning och sammanställning av dokumentation. Delrapport 1. Rapport från Sweco, uppdragsnummer 1832191000.

Sjöberg, C., I. Persson & J. Pirard. 2011. Säbysjön kontrollprogram. Delrapport 2. Rapport från Sweco, uppdragsnummer 1832191000.

Sjöberg, C., I. Persson & J. Pirard. 2011. Säbysjön åtgärdsplan. Delrapport 3. Rapport från Sweco, uppdragsnummer 1832191000.

Sohlman, A. (red.) 2008. Arter och naturtyper i habitatdirektivet – tillståndet i Sverige 2007. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

Sollentuna kommun. Kommunplan för Sollentuna. Antagen av kommunfullmäktige april 1998. Aktualitetsförklarad juni 2002.

Tidbeck, A-K. 2009. Naturvärdesinventering. Kartering av biotoper i anslutning till Edsviken. Rapport från Edsviken Vattensamverkan.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön 2009. Förvaltningsplan, Norra Östersjöns vattendistrikt 2009.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön 2009. Miljö kvalitetsnormer, Norra Östersjöns vattendistrikt 2009.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön 2009. Åtgärdsprogram, Norra Östersjöns vattendistrikt 2009.

Wibjörn, C. & S. Hallén. 2006. Inventering av vattenväxter i Edsviken . Rapport från Tång och Sånt HB.

Qvarfordt, S. & M. Borgiel. 2008. Nacka kommuns marina kustområde: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning. Rapport från Sveriges Vattnekologer.

### **Övriga underlag/källor:**

ArtDatabanken ([www.artdata.slu.se](http://www.artdata.slu.se))

Edsviken Vattensamverkan. Markanalysdata i tabellform. Erhölls via Anders Hedlund, Sollentuna kommun.

Järvafältets Ornitologiska Klubbs Fågelrapport för Norra Järvafältet 2010

Länsstyrelsen i Stockholms län. Kartutdrag ur länsstyrelsens regionala kartering av marina naturtyper (EUNIS habitatsnivå 3).

Länsstyrelsernas GIS-tjänster ([www.gis.lst.se](http://www.gis.lst.se))

Marine System Analysis Group, MARSYS ([www.marsys.se](http://www.marsys.se))

Myrica AB 2006. Djupkarta över Edsviken.

Miljömålsportalen ([www.miljomal.nu](http://www.miljomal.nu))

Sollentuna kommun. Beräkningar av totalt utsläpp samt reducering av kväve och fosfor, beroende av septitankstömning. Underlag till bidragsansökan. Erhölls via Katarina Forslöw, Sollentuna kommun.

Svenska MiljöemissionsData, SMED ([www.smed.se](http://www.smed.se))

Sveriges Geologiska Undersökning, SGU ([www.sgu.se](http://www.sgu.se))

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI ([www.smhi.se](http://www.smhi.se), <http://homer.smhi.se/>)

Sveriges Vattnekologer. Bedömningssystem för marina naturvärden. Redovisas bl.a. i rapporten "Nacka kommuns marina kustområde: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning" (Qvarfordt & Borgiel 2008), Nacka kommun.

VattenInformationssystem Sverige, VISS ([www.viss.lst.se](http://www.viss.lst.se))

Vattenresurs ([www.vattenresurs.se](http://www.vattenresurs.se))

Uppgifter om fågelfauna vid Säbysjön, källa: Katarina Ekestubbe, Järfälla kommun

# Bilaga 1. Övriga objekt i utredningen

Sjöar och dammar .....	2
Säbysjön.....	3
Djupan.....	4
Landsnora kvarndamm.....	5
Ekebysjön.....	6
Nora träsk.....	7
Damm Ulriksdal.....	8
Damm Silverdal .....	9
Damm Edsbergs slott .....	10
Vattendrag.....	11
Igelbäcken .....	12
Nora träsk å.....	13
Landsnorabäcken .....	14
Rådanbäcken .....	15
Edsbergsbäcken.....	16
Bergendalsbäcken .....	17
Djupanbäcken .....	18
Sätrabäcken .....	19
Våtmarker .....	20
Våtmark runt Säbysjön.....	21
Sumpskog runt Djupan.....	22
Kärr 600 m NV Djupan.....	23
Våtmark runt Ekebysjön .....	24
Grundvatten.....	25
Stockholmsåsen-Silverdal .....	26
Stockholmsåsen-Sollentuna .....	27
Stockholmsåsen-Solna .....	28

# Sjöar och dammar

# Säbysjön

Namn	Säbysjön
ID (SVAR)	659147-161733
Area (ha)	67,9
Höjd över havet (m)	17,8
Medeldjup (m)	1,65
Maxdjup (m)	2,3
Volym (Mm3)	
Omsättningstid (år)	1,2
Vattenförekomst	nej



Naturvärde: Regionalt	Ekologisk status: Otillfredsställande	Kemisk status: Uppnår god
Naturlighet: 3	Biologiska: Otillfredsställande	
Raritet: 3,25	Fysikalisk-kemiska: God	
Artrikedom: 3	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Säbysjön är en grund och näringsrik lerslättsjö som utgör källflöde till Igelbäcken. Sjön är belägen inom Västra Järvafältets naturreservat och omges av våtmarker i form av sumpskog och vassar. Säbysjön räknades på 70-talet som en av de mest värdefulla fågelsjöarna i Stockholms län och har efter omfattande restaureringsåtgärder av de omgivande strandängarna återfått mycket av sina värden. Säbysjöns vattennivå regleras via ett dämme som ska säkerställa en årlig minimitappning av 5 l/s till Igelbäcken.

## Ekologisk och kemisk status

Säbysjön bedöms till otillfredsställande ekologisk status baserat på tillståndet vad gäller fisk. Växtplankton bedöms dock till god status. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna i form av näringsämnen visar på god status. Underlag saknas för bedömning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Säbysjön uppnår god kemisk status, baserat på metallhalter uppmätta 2006-2010.

## Naturvärden

Säbysjön bedömdes till regionalt naturvärde. Sjön uppvisar en måttlig grad av naturlighet med påverkan som omfattar sjösänkning, vattenståndsreglering, förändringar av faunan och belastning av dag- och lakvatten. Tack vare förekomst av bland andra de rödlistade arterna årta (VU), brunand (NT), svarthakedopping (NT) och silltrut (NT) bedöms sjön dock till ett sammanlagt högt naturvärde. Bedömning av artrikedom baserar sig på provfisken utförda år 2000.

## Övriga värden

Ligger inom Västra Järvafältets naturreservat och är en välkänd och uppskattad fågelsjö.

## Förslag till miljömål

Säbysjöns ska uppnå god ekologisk status 2021. Exporten av näringsämnen och miljöföroreningar till Igelbäcken ska minska. Säbysjön ska ha status som en av länets främsta fågelsjöar.

## Möjliga miljöproblem

Belastning av näringsämnen och föroreningar från djurhållning, dag- och lakvatten samt syrebrist vid islagda förhållanden. Risk för att icke-detonerade granater finns i botten av sjön sedan tiden då Järvafältet var militärt skjutfält.

## Åtgärdsförslag

Minska extern belastning av näringsämnen och föroreningar från djurhållning, dag- och lakvatten. Fortlöpande arbete med att hålla strandängarna öppna. Undersökning av sjöns ekologiska status vart 6:e år. Inventering av vattenväxter för eftersök av rödlistade arter. I övrigt hänvisas till utredningar av Sweco (Sjöberg m.fl. 2011).

# Djupan

Namn	Djupan
ID (SVAR)	659155-161824
Area (ha)	5
Höjd över havet (m)	17
Medeldjup (m)	1,3
Maxdjup (m)	2
Volym (Mm3)	0,06
Omsättningstid (år)	
Vattenförekomst	nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet: 2,5	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Djupan är en liten igenväxt sjö belägen Östra Järvafältets naturreservat. Sjön kantas av vassar och sumpskog och den öppna vattenspegeln är liten.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag saknas för bedömning av Djupans ekologiska och kemiska status.

## Naturvärden

Underlag saknas för bedömning av Djupans naturvärde och naturlighet. Sett till bestående ingrepp, vattenståndsreglering och markanvändning uppvisar sjön en hög grad av naturlighet. Den rödlistade kärlväxten hartmanstarr (VU) förekommer vid sjön.

## Övriga värden

Ligger inom Östra Järvafältets naturreservat och är en intressant men svårtillgänglig fågelsjö. Omges av värdefull sumpskog.

## Förslag till miljömål

Utredning av Djupans ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Risk för att icke-detonerade granater finns i botten av sjön sedan tiden då Järvafältet var militärt skjutfält.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa Djupans ekologiska status och naturvärden.

# Landsnora kvarndamm



Namn Landsnora kvarndamm  
ID (SVAR) -  
Area (ha)  
Höjd över havet (m)  
Medeldjup (m)  
Maxdjup (m)  
Volym (Mm3)  
Omsättningstid (år)  
Vattenförekost nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Uppgifter om Landsnora kvarndamm har inte funnits tillgängliga vid arbetet med aktuell utredning.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag saknas för bedömning av dammens ekologiska och kemiska status.

## Naturvärden

Underlag saknas för bedömning av dammens naturvärde och naturlighet.

## Övriga värden

Landsnora kvarn är kulturskyddad som en av Sollentunas äldsta byggnader.

## Förslag till miljömål

Utredning av dammens ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Inga kända.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa dammens ekologiska status och naturvärden.



# Ekebysjön

Namn	Ekebysjön
ID (SVAR)	658950-162741
Area (ha)	6,5
Höjd över havet (m)	6,4
Medeldjup (m)	
Maxdjup (m)	3
Volym (Mm3)	
Omsättningstid (år)	0,13
Vattenförekomst	nej

Naturvärde: Regionalt	Ekologisk status: Otillfredsställande	Kemisk status:
Naturlighet: 3,5	Biologiska: Otillfredsställande	
Raritet: 1,5	Fysikalisk-kemiska: God	
Artrikedom: 3	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Ekebysjön är en liten, mycket grund och vegetationsrik slättlandssjö vars tillrinningsområde domineras av påverkade marktyper (villabebyggelse, åkermark, vägar). Sjöns stränder kantas av massiva vassar och undervattenvegetationen domineras av kransalger. Sjön utgör källflöde till Nora träsk å.

## Ekologisk och kemisk status

Ekebysjön bedöms till otillfredsställande ekologisk status baserat på vattenväxter. Växtplankton och bottenfauna pekar dock på hög status och bedömningen får anses vara osäker. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i form av näringsämnen visar på god status. Underlag saknas för bedömning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och kemisk status.

## Naturvärden

Ekebysjön bedömdes till regionalt naturvärde. Sjön uppvisar en måttlig grad av naturlighet med påverkan som omfattar muddring, dämme och kulvertar i utloppsområdet, förändringar av florans och belastning av dag- och lakvatten. Tack vare förekomst av de rödlistade arterna brunand (NT) och svarthakedopping (NT) bedöms sjön dock till ett sammanlagt högt naturvärde. Bedömning av artrikedom baserar sig på vattenväxter, bottenfauna och växtplankton. Sjön och dess omgivningar är även av stort värde för grod- och kräldjur samt trollsländor, bl.a. EU-arten citronfläckad kärrtrollslända.

## Övriga värden

Ekebysjön med närområde är värdefullt på grund av sin variationsrika miljö och det centrala läget i Danderyds kommun med närhet till skolor gör den värdefull som exkursionsmål. För att långsiktigt säkerställa områdets värden planerar kommunen att inrätta ett naturreservat.

## Förslag till miljömål

Ekebysjön ska uppnå god ekologisk status 2021. Exporten av näringsämnen och miljöföroreningar till Nora träsk och Edsviken via Nora träsk å ska minska.

## Möjliga miljöproblem

Belastning av näringsämnen och föroreningar från dag- och lakvatten.

## Åtgärdsförslag

Minska extern belastning av näringsämnen och föroreningar från dag- och lakvatten. Undersökning av sjöns ekologiska status vart 6:e år.

# Nora träsk

Namn Nora träsk  
ID (SVAR) 658918-162514  
Area (ha) 1,75  
Höjd över havet (m)  
Medeldjup (m)  
Maxdjup (m)  
Volym (Mm3)  
Omsättningstid (år)  
Vattenförekomst nej

<b>Naturvärde: Kommunalt</b>	<b>Ekologisk status: Dålig</b>	<b>Kemisk status:</b>
Naturlighet: 2,4	Biologiska:	
Raritet:	<b>Fysikalisk-kemiska: Dålig</b>	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Nora träsk är en liten sjö som ligger nedströms Ekebysjön. Sjön utsattes för omfattande muddring i slutet av 60-talet och fungerar idag som ett naturligt dagvattenmagasin och berikande inslag i närmiljön som till stor del utgörs av bebyggelse.

## Ekologisk och kemisk status

Nora träsk bedöms till dålig ekologisk status baserat på näringshalter. Underlag saknas för bedömning av biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer samt kemisk status.

## Naturvärden

Nora träsk bedömdes till kommunalt naturvärde. Sjön uppvisar låg grad av naturlighet med påverkan som omfattar muddring, dämme i utloppsområdet, påverkad närmiljö, belastning av dag- och lakvatten och dålig vattenkvalitet. Underlag saknas för bedömning av artrikedom och raritet. Att den lilla sjön trots en mycket hög påverkansgrad bedöms till ett förhållandevis högt naturvärde motiveras av att sjön hyser en artrik trolsländsfauna och är betydelsefull för groddjur och fåglar samt av att inlandsvatten är mycket sparsamt förekommande i området.

## Övriga värden

Nora träsk fungerar idag som ett naturligt dagvattenmagasin och utgör ett berikande inslag i närmiljön.

## Förslag till miljömål

Nora träsk ska uppnå god ekologisk status 2021. Exporten av näringsämnen och miljöföreningar till Edsviken via Nora träsk å ska minska.

## Möjliga miljöproblem

Belastning av näringsämnen och föreningar från dagvatten. Främmande arter i form av inplanterad karpfisk (?). I övrigt kan nämnas att översvämningsmygg under senare år orsakat obehag för boende vid Nora träsk.

## Åtgärdsförslag

Minska extern belastning av näringsämnen och föreningar från dagvatten. Undersökning av sjöns ekologiska status vart 6:e år. Åtgärda vandringshinder i utloppsbacken för att skapa fria vandringsvägar mellan Edsviken och sjön.

# Damm Ulriksdal

Namn Damm Ulriksdal  
ID (SVAR) -  
Area (ha)  
Höjd över havet (m)  
Medeldjup (m)  
Maxdjup (m)  
Volym (Mm3)  
Omsättningstid (år)  
Vattenförekomst nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Uppgifter om dammen vid Ulriksdals slott har inte funnits tillgängliga vid arbetet med aktuell utredning.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag saknas för bedömning av dammens ekologiska och kemiska status.

## Naturvärden

Underlag saknas för bedömning av dammens naturvärde och naturlighet.

## Övriga värden

Inga kända annat än att vattenområdet troligen fungerar som lekområde för groddjur.

## Förslag till miljömål

Utredning av dammens ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Inga kända.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa dammens ekologiska status och naturvärden.

# Damm Silverdal

Namn Damm Silverdal  
ID (SVAR) -  
Area (ha)  
Höjd över havet (m)  
Medeldjup (m)  
Maxdjup (m)  
Volym (Mm3)  
Omsättningstid (år)  
Vattenförekomst nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Dammen i Silverdal utgör del av en dagvattenanläggning och avvattnas till Rådanbäcken.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag saknas för bedömning av dammens ekologiska och kemiska status.

## Naturvärden

Underlag saknas för bedömning av dammens naturvärde och naturlighet.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Utredning av dammens ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Inga kända.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa dammens ekologiska status och naturvärden.

# Damm Edsbergs slott

Namn Damm Edsbergs slott  
ID (SVAR) -  
Area (ha)  
Höjd över havet (m)  
Medeldjup (m)  
Maxdjup (m)  
Volym (Mm3)  
Omsättningstid (år)  
Vattenförekomst nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Dammen vid Edsbergs slott är grundvattenmatad och avvattnas till Edsbergsbäcken.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag saknas för bedömning av dammens ekologiska och kemiska status.

## Naturvärden

Underlag saknas för bedömning av dammens naturvärde och naturlighet.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Utredning av dammens ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Inga kända.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa dammens ekologiska status och naturvärden.

# Vattendrag

# Igelbäcken



Namn	Igelbäcken
ID (SVAR)	658747-162566
Längd (km)	10,5
Fallhöjd (m)	17
Medelvattenföring (l/s)	120
Vattenförekomst	nej

Naturvärde: Regionalt	Ekologisk status: Måttlig	Kemisk status: Uppnår god
Naturlighet: 3,1	Biologiska: Måttlig	
Raritet: 1,25	Fysikalisk-kemiska: Måttlig	
Artrikedom: 4	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Igelbäcken rinner från Säbysjön över Järvafältet och mynnar i Edsviken vid Ulriksdals slott. Bäckens stora delar (drygt 90%) kraftigt rensat och/eller uträtad. Huvuddelen av vattendraget är lugnflytande eller svagt strömmande men kortare partier av strömmande och forsande vatten förekommer. Djupanbäcken utgör Igelbäckens största tillflöde och i övrigt mynnar ett 20-tal diken till vattendraget. Mellan Säbysjön och Edsviken finns fyra artificiella definitiva vandringshinder.

## Ekologisk status

Igelbäcken bedöms till måttlig ekologisk status baserat på tillståndet för fisk. Bäckens bottenfauna uppvisade god status och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer, näringsämnen, indikerar måttlig status. Baserat på metallhalter (2004-2007) bedömdes bäcken uppnå god kemisk status. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har inte bedömts.

## Naturvärden

Igelbäcken bedömdes till regionalt naturvärde. Bäckens uppvisar en måttlig grad av naturlighet och påverkas framförallt genom rätning/rensning, flödesminskningar genom avledning av dagvatten från vattendragets naturliga tillrinningsområde och vandringshinder. Vidare förekommer den främmande arten signalkräfta i bäcken. Bäckens hemvist för den sällsynta fisken grönling, EU-arten nissöga och signalarten strömstare, men rödlistade arter har inte noterats. Det raritetsvärde som tilldelats Igelbäcken motiveras av förekomst av grönling som här förekommer vid sin utbredningsgräns. Nämnvärt är att två av de bottenfaunaarter som noterades i bäcken vid inventeringar 1998, kuvertnattslända (*Tricholeiochiton fagesii*) och snäckan *Aplexa hypnorum*, tidigare omfattades av rödlistan. I senare års upplagor av rödlistan har de båda arterna bedömts vara livskraftiga.

## Övriga värden

Igelbäcken med omgivande naturområde är mycket värdefull för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och rekreation. Kommunala naturreservat har upprättats i Solna och Sundbyberg för att långsiktigt skydda dessa värden. Området omfattas också av ett statligt naturreservat, samt inom Stockholms kommun, av kulturresevat. Igelbäckens dalgång är en viktig spridningsväg till och från nationalstadsparken Ulriksdal-Haga-Brunnsviken-Djurgården.

## Förslag till miljömål

Igelbäckens ekologiska status skall vara god senast 2021. Fria vandringsvägar för fisk och bottendjur från Edsviken till Säbysjön.

## Möjliga miljöproblem

Vandringshinder, låg vattenföring sommartid kopplat till förändringar av bäckens naturliga flöde, igenväxning till följd av för dålig beskuggning, förhöjda totalfosforhalter.

## Åtgärdsförslag

Undersökning av vattendragets ekologiska status vart 6:e år. I övrigt åtgärder enligt fiskevårdsplan - bland annat utrivning av vandringshinder eller konstruktion av omlöp.

# Nora träsk å



Foto: Stefan Lundberg 2004

Namn	Nora träsk å
ID (SVAR)	-
Längd (km)	
Fallhöjd (m)	
Vattenförekomst	nej

Naturvärde:	Ekologisk status: Dålig	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska: Dålig	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Nora träsk å avvattnar Ekebysjön och Nora träsk och mynnar i Edsviken vid Borgenviken. Bäckens är delvis kulverterad och vid mynningen finns ett vandringshinder i form av ett Thomsonöverfall. Ån påverkas bland annat av dagvatten från närliggande bebyggelse och vägar.

## Ekologisk status

Nora träsk å bedömdes till dålig ekologisk status baserat på tillståndet för bottenfauna. Underlag för övriga bedömningar saknas.

## Naturvärden

Underlag för bedömning av naturvärden i Nora träsk å saknas. Några arter som kan betraktas som regionalt ovanliga och därmed skyddsvärda har påträffats i bäcken, nämligen linsskivsnäcka, stor dammussla och vinterflickslända.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Nora träsk å ska uppvisa god ekologisk status 2021. Återskapa fria vandringsvägar mellan Edsviken och Ekebysjön.

## Möjliga miljöproblem

Övergödning, vandringshinder sannolikt också förhöjda halter av dagvattenburna miljögifter.

## Åtgärdsförslag

Åtgärder för förbättrad vattenkvalitet. Undersökning av vattendragets ekologiska status vart 6:e år. I övrigt åtgärder enligt fiskevårdsplan.





# Rådanbäcken



Namn	Rådanbäcken
ID (SVAR)	-
Längd (km)	
Fallhöjd (m)	
Vattenförekomst	nej

Naturvärde:	Ekologisk status: Otillfredsställande	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska: Otillfredsställande	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Rådanbäcken avvattnar en serie dagvattendammar och rinner genom Rådans dalgång till Edsviken. I de nedre delarna löper bäcken genom kultur- och parkmark i anslutning till gården Rådan. Bäcken torkar ut periodvis under sommaren.

## Ekologisk status

Rådanbäcken bedöms till otillfredsställande ekologisk status baserat på tillståndet för bottenfauna. Underlag för övriga bedömningar saknas.

## Naturvärden

Underlag för bedömning av Rådanbäckens naturvärden saknas.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Rådanbäcken ska uppvisa god ekologisk status 2021.

## Möjliga miljöproblem

Bäcken utsätts troligen för förhöjda halter av näringsämnen och miljögifter via dagvatten.

## Åtgärdsförslag

Åtgärder för förbättrad vattenkvalitet. Undersökning av vattendragets ekologiska status vart 6:e år.

# Edsbergsbäcken



Foto: Stefan Lundberg 2004

Namn	Edsbergsbäcken
ID (SVAR)	-
Längd (km)	0,3
Fallhöjd (m)	
Vattenförekomst	nej

Naturvärde:	Ekologisk status: Måttlig	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska: Måttlig	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Edsbergsbäcken är ett cirka 300 meter långt vattendrag som avvattnar en grundvattenkälla i form av en mindre damm i parken vid Edsbergs slott. Bäckens har på senare år restaurerats genom tillförsel av sten och grus och havsöring inplaneras årligen i vattendraget sedan många år tillbaka.

## Ekologisk status

Edsbergsbäcken bedöms till måttlig ekologisk status baserat på tillståndet för bottenfauna. Underlag för övriga bedömningar saknas.

## Naturvärden

Underlag för bedömning av Edsbergsbäckens naturvärden saknas. En för regionen ovanlig nattslända (*Apatania zonella*) har påträffats vid bäcken. Bäckens är till största delen grundvattenmatad och det kalla och förmodat näringsfattiga vattnet är en sällsynt livsmiljö i området.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Edsbergsbäcken ska uppvisa god ekologisk status 2021.

## Möjliga miljöproblem

Inga kända.

## Åtgärdsförslag

Undersökning av vattendragets ekologiska status vart 6:e år.

# Bergendalsbäcken



Namn Bergendalsbäcken  
ID (SVAR) -  
Längd (km)  
Fallhöjd (m)  
Vattenförekomst nej

Naturvärde:	Ekologisk status: Dålig	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska: Dålig	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Bergendalsbäcken avvattnade förmodligen ursprungligen Rösjön. Genom bebyggelse och kulverteringar i tillrinningsområdets övre del har utflödet från sjön stryps eller åtminstone begränsats kraftigt, och bäcken avvattnar i dag främst områden med bostadsbebyggelse söder om Rösjön.

## Ekologisk status

Bergendalsbäcken bedöms till dålig ekologisk status baserat på tillståndet för bottenfauna. Underlag för övriga bedömningar saknas.

## Naturvärden

Underlag för bedömning av Bergendalsbäckens naturvärden saknas.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Bergendalsbäcken ska uppvisa god ekologisk status 2021.

## Möjliga miljöproblem

Lågt flöde under torrperioder.

## Åtgärdsförslag

Undersökning av vattendragets ekologiska status vart 6:e år.

# Djupanbäcken

Namn	Djupanbäcken
ID (SVAR)	-
Längd (km)	2
Fallhöjd (m)	
Vattenförekomst	nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Djupanbäcken avvattnar den lilla sjön Djupan i Östra Järvafältets naturreservat och sammanflödar efter cirka 2 km med Igelnäcken. Delar av vattendraget är kulverterat. Djupanbäcken har flera biflöden varav det största är Stordiket som ansluter från Hanstaskogen.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag för bedömning av Djupanbäckens status saknas.

## Naturvärden

Underlag för bedömning av Djupanbäckens naturvärden saknas.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Utredning av bäckens ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Påverkan från närliggande artificiella marktyper.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa bäckens ekologiska status och naturvärden.

# Sätrabäcken

Namn Sätrabäcken  
ID (SVAR) -  
Längd (km)  
Fallhöjd (m)  
Vattenförekomst nej

Naturvärde:	Ekologisk status:	Kemisk status:
Naturlighet:	Biologiska:	
Raritet:	Fysikalisk-kemiska:	
Artrikedom:	Hydromorfologiska:	

## Allmän beskrivning

Uppgifter om Sätrabäcken har inte funnits tillgängliga vid arbetet med aktuell utredning.

## Ekologisk och kemisk status

Underlag saknas för bedömning av bäckens ekologiska och kemiska status.

## Naturvärden

Underlag saknas för bedömning av bäckens naturvärde och naturlighet.

## Övriga värden

Inga kända.

## Förslag till miljömål

Utredning av bäckens ekologiska status och naturvärden.

## Möjliga miljöproblem

Inga kända.

## Åtgärdsförslag

Riktade undersökningar av flora och fauna i syfte att fastställa bäckens ekologiska status och naturvärden.

# Våtmarker

## Våtmark runt Säbysjön

Namn	Våtmark runt Säbysjön
ID (VMI)	10I 8D 01
Area (ha)	87
Naturvärde	Regionalt

### Allmän beskrivning

Våtmarken runt Säbysjön utgörs av fem delobjekt i form av flytbladsvegetation, vassar, strandsumpskog, sumpskog och övrig våtmark.

### Naturvärde

Våtmarken bedömdes till regionalt naturvärde baserat på uppgifter i VMI.

### Övriga värden

Samband till Säbysjön som bedömts till regionalt naturvärde.

### Förslag till miljömål

Inga definierade.

### Möjliga miljöproblem

Påverkan från vattenreglering och i form av igenväxning.

### Åtgärdsförslag

Fortlöpande arbete med att hålla strandängarna kring Säbysjön öppna.



# Sumpskog runt Djupan

Namn	Sumpskog runt Djupan
ID (VMI)	10I 8D 02
Area (ha)	15
Naturvärde	Kommunalt

## Allmän beskrivning

Våtmarken runt Djupan utgörs av två delobjekt i form av topogent kärr och sumpskog.

## Naturvärde

Våtmarken bedömdes till kommunalt naturvärde baserat på uppgifter i VMI.

## Övriga värden

Samband till den lilla sjön Djupan.

## Förslag till miljömål

Inga definierade.

## Möjliga miljöproblem

Svag påverkan från dikning och väg.

## Åtgärdsförslag

Inga definierade.

## Kärr 600 m NV Djupan

Namn	Kärr 600 m NV Djupan
ID (VMI)	10I 8D 04
Area (ha)	1
Naturvärde	Regionalt

### Allmän beskrivning

Våtmarken utgörs ett topogent kärr.

### Naturvärde

Våtmarken bedömdes till regionalt naturvärde baserat på uppgifter i VMI.

### Övriga värden

Inga kända.

### Förslag till miljömål

Inga definierade.

### Möjliga miljöproblem

Svag påverkan från dikning.

### Åtgärdsförslag

Inga definierade.

## Våtmark runt Ekebysjön

Namn	Våtmark runt Ekebysjön
ID (VMI)	10I 7F 01
Area (ha)	12
Naturvärde	Kommunalt

### Allmän beskrivning

Våtmarken utgörs av två delobjekt i form av sumpskog och topogent kärr.

### Naturvärde

Våtmarken bedömdes till kommunalt naturvärde baserat på uppgifter i VMI.

### Övriga värden

Samband till Ekebysjön.

### Förslag till miljömål

Inga definierade.

### Möjliga miljöproblem

Svag påverkan från vattenreglering.

### Åtgärdsförslag

Inga definierade.

# Grundvatten

## Stockholmsåsen-Silverdal

Namn	Stockholmsåsen-Silverdal
ID	658928-162282
Grundvattenbildning (l/s)	4,4
Kvantitativ status	God
Kemisk status	God
MKN kvantitativ status	God 2015
MKN kemisk status	God 2015
Risk att kvantitativ status inte uppnås 2015	Ingen risk
Risk att kemisk status inte uppnås 2015	Risk
Vattenförekomst	ja

### Allmän beskrivning

Grundvattenförekomsten Stockholmsåsen-Silverdal är belägen i isälvsavlagringar och utgörs av öppna akviferer i sand och grus med varierande mäktighet. Till miljön räknas även issjösediment samt grunda älvsediment. Magasinet är inte av intresse för dricksvattenuttag

### Kvantitativ och kemisk status

Vattenförekomsten bedömdes till god kvantitativ status och god kemisk status. Klassningen är preliminär och osäker då den utförts mot bristfälligt underlag. Mot bakgrund av att en mycket stor potentiell föroreningsbelastning bedöms föreligga är vattenmyndighetens bedömning att grundvattenförekomsten löper risk att inte uppfylla miljö kvalitetsnormen om kemisk status till angivet målfår.

### Förslag till miljömål

God kvantitativ status 2015.

## Stockholmsåsen-Sollentuna

Namn	Stockholmsåsen-Sollentuna
ID	659431-162098
Grundvattenbildning (l/s)	23,5
Kvantitativ status	God
Kemisk status	God
MKN kvantitativ status	God 2015
MKN kemisk status	God 2015
Risk att kvantitativ status inte uppnås 2015	Ingen risk
Risk att kemisk status inte uppnås 2015	Risk
Vattenförekomst	ja

### Allmän beskrivning

Grundvattenförekomsten Stockholmsåsen-Sollentuna består av grovt isälvsmaterial med god genomsläpplighet. Till miljön räknas även issjösediment samt grunda älvsediment. Grundvattenmagasinet sträcker sig från en vattendelare nära Helenelunds station, förbi norra delen av Edsviken, genom Edsbergs park till Norrviken och fortsätter längs denna sjös västra strand till 1 km norr om Edsån där en vattendelare av berg finns i åsen. Grundvattenmagasinet är stort och olika magasinssdelar har olika prioritet för vattenförsörjning. Delområdet Edsviken sträcker sig från Edsvikens norra spets via Sollentunavallen och Edsvikens västra strand genom bebyggelsen i Edsviken till Helenelund. Detta delområde har lägre prioritet än den nordliga magasinssdelen på grund av mindre grundvattentillgång, risk för försämrade vattenkvalitet genom saltvatteninträngning från Edsviken och risk för förorening från diverse olika föroreningskällor. Grundvattenmagasinet har stor ekonomisk och miljömässig betydelse genom den energibesparing som kan ske genom att värme/kyla uttas ur grundvattnet.

### Kvantitativ och kemisk status

Vattenförekomsten bedömdes till god kvantitativ status och god kemisk status. Klassningen är preliminär och osäker då den utförts mot bristfälligt underlag. Mot bakgrund av att en mycket stor potentiell föroreningsbelastning bedöms föreligga är vattenmyndighetens bedömning att grundvattenförekomsten löper risk att inte uppfylla miljökvalitetsnormen om kemisk status till angivet målår.

### Förslag till miljömål

God kvantitativ status 2015.

## Stockholmsåsen-Solna

Namn	Stockholmsåsen-Solna
ID	658699-162554
Grundvattenbildning (l/s)	10,2
Kvantitativ status	God
Kemisk status	God
MKN kvantitativ status	God 2015
MKN kemisk status	God 2015
Risk att kvantitativ status inte uppnås 2015	Ingen risk
Risk att kemisk status inte uppnås 2015	Risk
Vattenförekomst	ja

### Allmän beskrivning

Grundvattenmagasinet Stockholmsåsen-Solna utgörs av grovt isälvsmaterial med mycket hög hydraulisk konduktivitet på hittills undersökt sträcka Haga Norra-Ulriksdals slott. Magasinet har en längd på ca 4 km och en bredd på ca 150-200 m. Grundvattenavrinningen sker till Edsviken och Brunnsviken. Till miljön räknas även issjösediment samt grunda älvsediment. Magasinet är av stort värde för reservvattenförsörjning och energiförsörjning. Norrvatten har en reservvattentäkt i objektets norra del och vattenförekomsten utgör vattenskyddsområde.

### Kvantitativ och kemisk status

Vattenförekomsten bedömdes till god kvantitativ status och god kemisk status. Klassningen är preliminär och osäker då den utförts mot bristfälligt underlag. Mot bakgrund av att en mycket stor potentiell föroreningsbelastning bedöms föreligga är vattenmyndighetens bedömning att grundvattenförekomsten löper risk att inte uppfylla miljö kvalitetsnormen om kemisk status till angivet målår.

### Förslag till miljömål

God kvantitativ status 2015.

## Bilaga 2. Naturvärdesbedömning

### Bedömning av sjöar och vattendrag

Bedömning av naturvärden i sjöar och vattendrag baserar sig på principerna i Naturvårdsverkets System Aqua (Naturvårdsverket 2001). Bedömning enligt detta system utförs till klass 0-5 motsvarande inga naturvärden (klass 0) respektive högsta naturvärde (klass 5). Den sammanvägda bedömning som görs enligt System Aqua modifierades enligt nedan för att ta större hänsyn till förekomst av rödlistade arter.

Tabell 1. Kriterier för naturvärdesbedömning enligt principer i System Aqua med modifieringar.

Naturlighet	Raritet	Artrikedom	Övrigt	Naturvärde klass	Naturvärde benämning
5	1		Mkt varierad struktur eller unikhet av något slag	5	Mycket högt naturvärde
4	2		Mkt varierad struktur eller unikhet av något slag		
3	5				
4-5				4	Högt naturvärde
3	1				
3				3	Måttligt naturvärde
2	5				
0-2	1	4		2	Lågt naturvärde
0-2				1	Mycket lågt naturvärde

Slutligen översattes System Aqua-klassen till en fyrgradig skala motsvarande naturvärden av nationell betydelse (klass 1) till naturvärden av lokal betydelse (klass 4). I bedömningarna togs hänsyn till om det aktuella vattenobjektet kunde anses vara av särskilt värde i det område där det är beläget. Ett objekt som enligt en objektiv bedömning klassats till låga naturvärden kan på så vis komma att uppgraderas om det är unikt i området och vice versa. Samtliga bedömningar motiverades.



## Bedömning av Edsviken som helhet

Naturvärdesbedömningen följer Naturvårdsverkets riktlinjer och baseras på det värderingssystem för större kustområden som tagits fram av Sveriges vattenekologer (se exempelvis Qvarfordt & Borgiel 2008). Modifikationer av systemet innebär att *Naturlighet* inte enbart baseras på fysisk påverkan, utan även på de avvikelser det ekologiska systemet uppvisar i förhållande till ett ursprungligt tillstånd. Vidare har klasserna givits andra beteckningar enligt följande: 1=Mycket högt naturvärde, 2=Högt naturvärde, 3=Måttligt naturvärde, 4=Visst naturvärde och 5=Lågt naturvärde. Poängsystemet är i övrigt identiskt med det som redovisas av Sveriges vattenekologer.

## Bedömning av enskilda strandområden i Edsviken

Ett vedertaget system för bedömning av marina naturvärden, liknande det som används för terrestra värden, saknas. De naturvärdesbedömningar som redovisas i denna utredning följer Naturvårdsverkets vägledning för skydd av marina miljöer med höga naturvärden (2007). Bedömningarna baserar sig på delområdenas ekologiska/biologiska värden och grad av mänsklig påverkan. Vägledningen omfattar dock inget system för viktning och klassificering. Bedömningarna utfördes enligt ett system som upprättades av Naturvatten och Ekologigruppen 2008. Systemets principer och kriterier redovisas i tabell 2.

Bedömningssystemet är avsett att tillämpas på enskilda naturtyper som omfattar relativt homogena och geografiskt sett begränsade områden. Den klassificering som används följer den tregradiga indelning som Naturvårdsverket rekommenderar för terrestra värden, med tillägg för en fjärde klass som omfattar naturvärden av lokal betydelse. Systemet utgår från de naturtyper som utpekats som prioriterade i det nationella marina skyddsarbetet. Ovanliga och missgynnade naturtyper värderas högre än andra och de som är nationellt sett hotade värderas högst. För att bedömas till de högsta naturvärdesklasserna måste naturtyperna uppvisa hög ekologisk/biologisk kvalitet och låg påverkansgrad. Systemets principer och kriterier redovisas i nedanstående tabell. För detaljer hänvisas till rapporten *Kustnära naturvärden i Österåkers kommun* (Gustafsson m.fl. 2008).

Tabell 2. Kriterier för naturvärdesbedömning. Naturvatten och Ekologigruppen 2008. Med kvalitet avses ekologiska/biologiska värden.

Naturvärde	Kriterier
1 Nationellt	Nationellt sett hotad naturtyp <sup>1</sup> : hög kvalitet <sup>2</sup> och låg påverkansgrad <sup>2</sup> Inom riksintresse <sup>3</sup> : hög kvalitet och låg påverkansgrad Arter: akut eller starkt hotade <sup>4</sup>
2 Regionalt	Nationellt sett hotad naturtyp: hög eller god kvalitet <sup>5</sup> Nationellt sett missgynnad naturtyp <sup>6</sup> : hög kvalitet och låg påverkansgrad Inom riksintresse: god kvalitet och låg påverkansgrad Arter: sårbara, missgynnade, för länet mycket ovanliga och/eller vid sina utbredningsgränser Samband till nationellt sett värdefullt vattendrag <sup>7</sup> Prioriterad naturtyp <sup>8</sup> : hög kvalitet och låg påverkansgrad Inom länet ovanlig naturtyp <sup>9</sup> : hög kvalitet och låg påverkansgrad
3 Kommunalt	Nationellt sett hotad naturtyp Nationellt sett missgynnad naturtyp: hög eller god kvalitet Inom riksintresse: låg eller måttlig påverkansgrad Arter: för länet ovanliga Samband till vattendrag Prioriterad naturtyp: hög kvalitet, eller god kvalitet och låg påverkansgrad Inom länet ovanlig naturtyp: hög kvalitet, eller god kvalitet och låg påverkansgrad Övriga naturtyper: hög kvalitet och låg påverkansgrad
4 Lokalt	Nationellt sett missgynnad naturtyp Prioriterad naturtyp Inom länet ovanlig naturtyp Övriga naturtyper: god kvalitet och/eller låg påverkansgrad

<sup>1</sup>Natura 2000-naturtyp med liten förekomstareal och dålig/ogynnsam bevarandestatus (Sohlman 2008)

<sup>2</sup>Objekt med ekologiska/biologiska värden respektive påverkansgrad av klass 1 eller 2

<sup>3</sup>Riksintressen för naturvärden (Länsstyrelsen i Stockholms län 2001)

<sup>4</sup>Enligt ArtDatabankens sammanställning av rödlistade arter i Sverige 2010

<sup>5</sup>Objekt med ekologiska/biologiska värden av klass 3

<sup>6</sup>Natura 2000-naturtyp med liten förekomstareal och otillräcklig bevarandestatus (Sohlman 2008)

<sup>7</sup>Avser naturvärden och/eller värden för fisk och fiske (Naturvårdsverket 2007, Länsstyrelsen i Stockholms län 2008)

<sup>8</sup>Naturtyper inom Natura 2000 och Marbipp (Naturvårdsverket 2007)

<sup>9</sup>Enligt länsstyrelsens naturtypskartering (Mattisson 2005)

## Bilaga 3. Miljömål

Baserat på de sexton nationella miljö kvalitetsmål som antagits av riksdagen har mål preciserats och utvecklats på regional nivå samt genom Edsviken Vattensamverkan. Målen beskriver de egenskaper som natur- och kulturmiljön måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara miljömässigt hållbar. I denna bilaga redovisas en sammanställning av de mål och formuleringar som är särskilt relevanta vid arbete med vattenrelaterade frågor.

### Regionala miljömål

#### **Mål 3. Bara naturlig försurning**

*Minskad försurning av sjöar och rinnande vatten.* Högst två procent av länets sjöar (som är större än två hektar) och högst fem procent av sträckan rinnande vatten ska år 2010 vara drabbade av försurning.

#### **Mål 4. Giftfri miljö**

*Rena vattentäkter.* Länets kommunala vattentäkter ska senast år 2010 vara fria från bekämpningsmedel, organiska miljögifter, läkemedel och hormoner.

*Förorenade områden.* Samtliga förorenade områden i länet som innebär akuta risker vid direkt exponering eller som hotar betydelsefulla vattentäkter eller värdefulla naturområden ska senast år 2010 vara utredda och vid behov åtgärdade.

#### **Mål 7. Ingen övergödning**

*Minskade fosforutsläpp.* Utsläppen av fosfor från mänskliga aktiviteter till länets kustvatten ska minska med 15 procent från 1995 års nivå till 90 ton år 2010.

*Minskade fosforutsläpp från enskilda VA-anläggningar.* Fosforutsläppen från enskilda VA-anläggningar ska minska med 15 procent från 1995 års nivå till 16 ton år 2010.

*Fosforhalten i avloppsvatten.* Från länets samtliga avloppsreningsverk, oberoende av storlek, ska utgående fosforhalt i det behandlade avloppsvattnet normalt inte överstiga 0,3 mg/l.

*Utsläpp från bräddningar.* Utsläppen av orenat avloppsvatten genom bräddningar från länets avloppsanläggningar ska från och med år 2010 inte överstiga 1 procent av det samlade avloppsvattenutsläppet.

*Minskade kväveutsläpp.* Utsläppen av kväve från mänskliga aktiviteter till länets kustvatten ska minska med 45 procent från 1995 års nivå till 2900 ton år 2010.

### **Mål 8. Levande sjöar och vattendrag**

*Skydd för natur- och kulturmiljö.* Berörda myndigheter ska senast år 2009 ha identifierat och tagit fram åtgärdsprogram för de mest värdefulla natur- och kulturmiljöer som behöver ett långsiktigt skydd i eller i anslutning till sjöar och vattendrag. Minst hälften av de skyddsvärda miljöerna ska senast år 2010 ha ett långsiktigt skydd.

*Restaurering av vattendrag.* Restaurering ska ha påbörjats i minst en fjärdedel av länets värdefulla och skyddsvärda vattendrag senast år 2010.

*Policy om främmande arter.* En regional policy om introduktion av främmande djur och växter samt genetiskt modifierade organismer ska finnas senast år 2006. Alla aktörer som hanterar främmande djur och växter samt genetiskt modifierade organismer ska senast 2008 känna till och följa den regionala policyn.

### **Mål 9. Grundvatten av god kvalitet**

*Rent dricksvatten.* Dricksvatten från grundvattentäkter som ger mer än 10 m<sup>3</sup> per dygn i genomsnitt eller betjänar mer än 50 personer per år ska senast år 2010 uppfylla gällande svenska normer för dricksvatten av god kvalitet.

*Skydd för kommunala grundvattentäkter.* Alla kommunala grundvattentäkter ska ha fastställda vattenskyddsområden enligt miljöbalken senast år 2010.

### **Mål 10. Hav i balans samt levande kust och skärgård**

*Skydd för kust- och skärgårdsområden.* Minst 50 procent av de av Naturvårdsverket utpekade skyddsvärda marina miljöerna i Stockholms län är långsiktigt skyddade år 2010.

*Identifiera värdefulla natur- och kulturvärden.* Värdefulla natur- och kulturvärden i Stockholms läns kust och skärgård är identifierade år 2010 för att kunna bevaras och brukas.

*Anpassning av fiskuttaget.* Senast år 2010 nyttjas lokala fiskbestånd på ett hållbart sätt.

*Störningar från båttrafiken.* Buller och andra störningar från båtar eller andra farkoster, eller därtill kopplade aktiviteter, orsakar år 2010 inga betydande störningar inom särskilt känsliga och utpekade områden i Stockholms läns skärgård.

*Mindre erosionsskador av båttrafiken.* Båt- och fartygstrafik orsakar år 2010 inga betydande erosionsskador på känsliga stränder, bottnar och egendom.

*Miljövänliga båtårdsprodukter.* Endast miljöanpassade färger och andra produkter används för fritidsbåtsvård senast år 2010.

### **Mål 11. Myllrande våtmarker**

*Långsiktigt skydd av våtmarker.* Länets samtliga våtmarksområden i "Myrskyddsplan för Sverige" har ett långsiktigt skydd senast år 2010.

*Skogsbilvägar över våtmarker.* Skogsbilvägar ska inte byggas över våtmarker med höga natur- eller kulturvärden eller på annat sätt byggas så att dessa våtmarker påverkas negativt senast år 2006.

*Våtmarker i odlingslandskapet.* Minst 360 hektar våtmarker och småvatten har anlagts eller återställts i länets odlingslandskap fr.o.m. år 2000 fram till år 2010.

### **Mål 16. Ett rikt växt- och djurliv**

*Hejdad förlust av biologisk mångfald.* Senast år 2010 ska förlusten av biologisk mångfald inom Sverige vara hejdad.

*Minskad andel hotade arter.* År 2015 ska bevarandestatusen för hotade arter ha förbättrats så att andelen bedömda arter som klassificeras som hotade har minskat med minst 30 procent jämfört med år 2000, och utan att andelen försvunna arter har ökat.

*Hållbart nyttjande.* Senast år 2007 ska det finnas metoder för att följa upp att biologisk mångfald och biologiska resurser såväl på land som i vatten nyttjas på ett hållbart sätt. Senast år 2010 ska biologisk mångfald och biologiska resurser såväl på land som i vatten nyttjas på ett hållbart sätt så att biologisk mångfald upprätthålls på landskapsnivå.

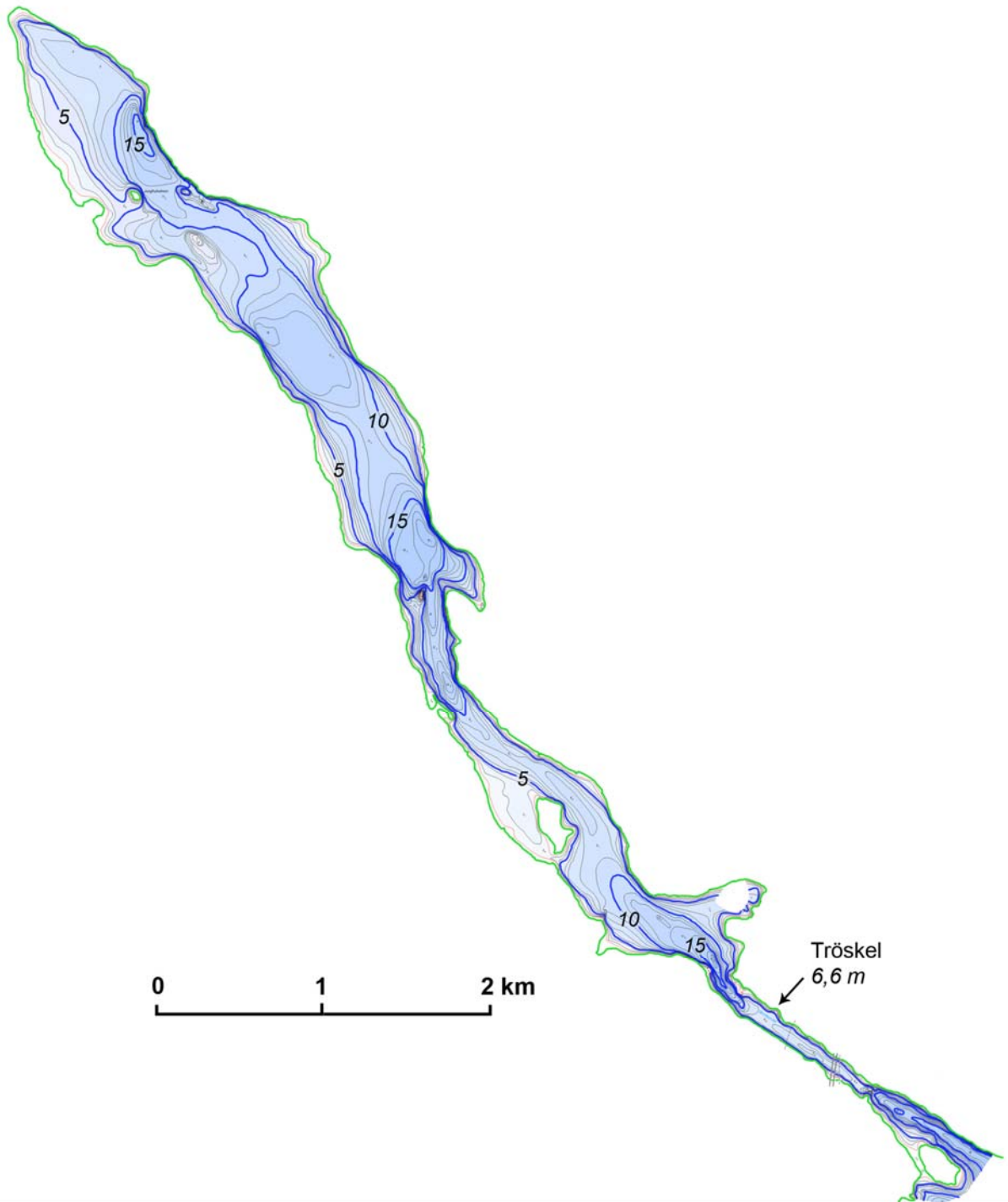
### **Inriktningsmål för Edsviken Vattensamverkan**

Edsviken Vattensamverkan har upprättat ett antal inriktningsmål som beskriver den övergripande inriktningen för vattenvårdsarbetet i Edsvikens avrinningsområde på lång sikt, och den ambitionsnivå för arbetet som deltagande kommuner kommit överens om. Målen formuleras:

- Edsviken och de tillrinnande vattendragen ska vara ett attraktivt vattenområde för människors rekreation och fritid och för de växter och djur som naturligt vistas där.
- Belastningen av näringsämnena kväve och fosfor till Edsviken ska minska med 30 procent fram till 2021 jämfört med beräknade värden 2005.
- MKP – miljökontrollprogram ska genomföras fortlöpande.
- Ingen art som har sin naturliga hemvist i Edsvikens ekosystem ska tillåtas försvinna, samtidigt som introduktion av främmande, invasiva arter skall undvikas.
- Fortlöpande arbete för att förbättra förutsättningarna för de arter som är hotade eller sårbara.
- Riktade insatser för fiskfaunan.
- Säbysjöns status som en av länets främsta fågelsjöar skall säkerställas.
- Igelbäcken och dess närområde skall bevaras och skötas så att ekologiska och hydrologiska värden bibehålls och förstärks.
- Nora träsk och Ekebysjön skall bevaras och skötas så att ekologiska och hydrologiska värden bibehålls och förstärks.

# Bilaga 4. Djupkarta över Edsviken

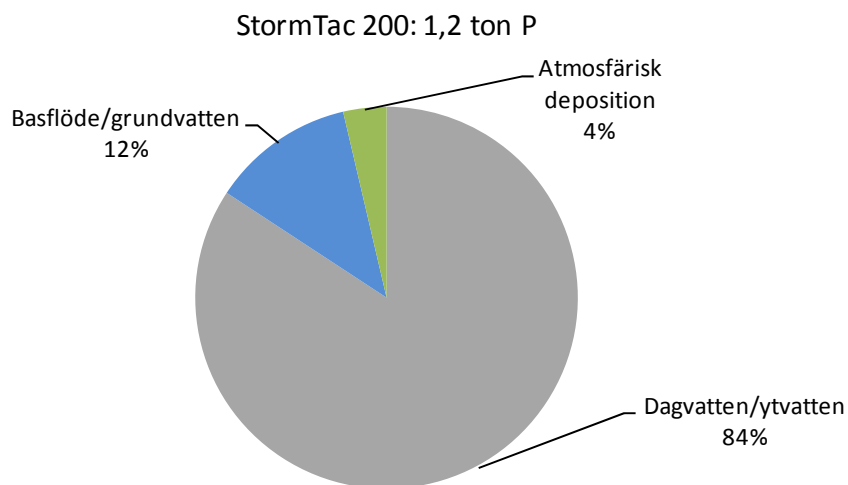
Modifierad av Stockholm Vatten efter Myrica AB (Svahnberg 2006).



## Bilaga 5. Edsvikens fosforkällor enligt tidigare utredningar och underlag för nationell statistik

I denna bilaga presenteras och granskas uppgifter om fosforbelastning som redovisas i tidigare utredningar (Larm 2003, Carlsson 2003, Larm 2006) samt i underlag för nationell statistik (SMED, SMHI).

Fosforbelastningen till Edsviken har tidigare uppskattats genom beräkningar med dagvattenmodellen StormTac (Larm 2003). Den totala belastningen uppskattades till cirka 1230 kg fosfor varav dagvatten/ytvatten utgjorde den helt dominerande källan, se figur 1. Modellen redovisar ingen internbelastning – läckage av fosfor från bottarna – utan tvärtom en årlig fastläggning av cirka 30 kg fosfor till sedimenten. Utan att kommentera modellberäkningen i övrigt kan konstateras att den utgår från det felaktiga tillrinningsområde som redovisas av SMHI, och därmed inkluderar en icke-existerande belastning från Väsjön/Rösjön. Belastningsberäkningar för dagvatten har också utförts enligt samma modell för Danderyd och Sollentuna kommuner samt för Järvatunneln (Larm 2006).

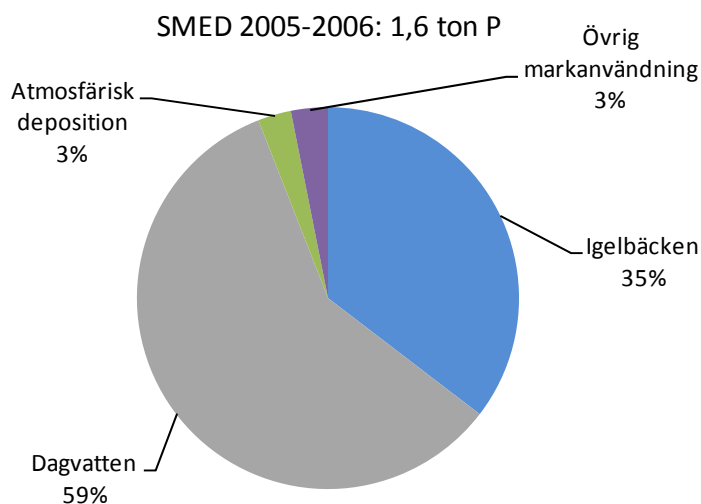


Figur 1. Total fosforbelastning till Edsviken samt belastningens fördelning på olika källor enligt StormTac (Larm m.fl. 2003).

Ytterligare uppskattningar av fosforbelastningen till Edsviken kan sammanställas från Svenska MiljöEmissionsData ([www.smed.se](http://www.smed.se)). SMED redovisar nationellt täckande belastningsberäkningar med fördelning på delavrinningsområde och utgör underlag för den statistik som beskriver föroreningsbelastningen till Östersjön. SMED-data avser 2005 för de diffusa källorna och om möjligt 2006 års punktutsläpp och omfattar enbart den externa belastningen. Enligt SMED uppgår fosforbelastningen till Edsviken cirka 1600 kg/år, se figur 2. Av detta beräknas dagvatten stå för 940 kg fosfor, motsvarande nära 60 procent, medan Igelbäcken årligen

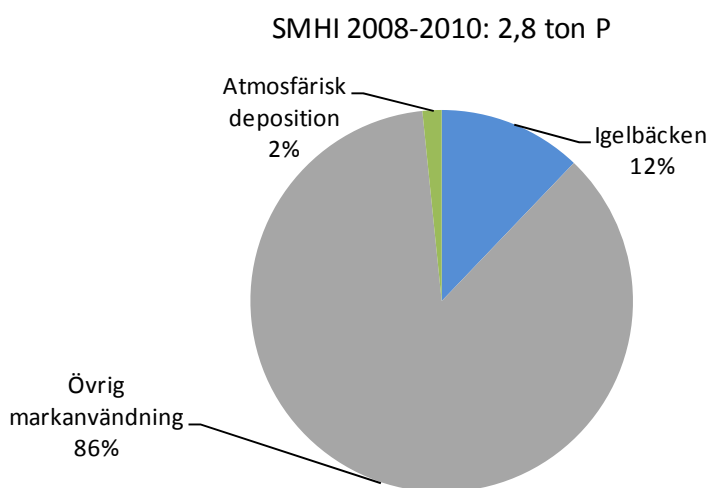


beräknas transportera 570 kg fosfor till viken. Bidrag via atmosfärisk deposition direkt till vikens vattenyta har inkluderats i redovisningen.



Figur 2. Total fosforbelastning till Edsviken samt belastningens fördelning på olika källor enligt SMED (2005-2006) ([www.smed.se](http://www.smed.se)).

Uppgifter om den externa belastningen till Edsviken kan också hämtas från SMHI (<http://homer.smhi.se/>). Belastningsdata för fosfor (och kväve) har av SMHI beräknats med modellsystemet S-HYPE som baseras på HYPE-modellen och avses vara nära länkat till befintliga mätprogram. För perioden 2008-2010 anger S-HYPE en total belastning av hela 2 800 kilo fosfor till Edsviken, se figur 3. Vidare beräknas fosfortransporten via Igelbäcken till 340 kg och utgör endast 60 procent av den mängd som anges av SMED, se ovan. Liksom för SMED-data har fosfortillskottet via atmosfärisk deposition inkluderats i redovisningen.



Figur 3. Total fosforbelastning till Edsviken samt belastningens fördelning på olika källor enligt SMHI (<http://homer.smhi.se/>, 2008-2010).

Som framgår av ovanstående redovisning skiljer sig modellresultaten kraftigt åt vad gäller totala fosformängder, och även vad gäller de olika

källornas relativa och absoluta betydelse, i den mån posterna är jämförbara. Mot denna bakgrund är det i högsta grad motiverat med en närmare granskning av vikens fosforkällor, både de interna och de externa.

#### Intern fosforbelastning

Tidigare redovisade beräkningar av Edsvikens fosforflöden anger enligt ovan en årlig fastläggning av cirka 30 kg fosfor till sedimenten (Larm 2003). Eftersom uppgifterna baserar sig på modelleringar finns anledning att försöka kvantifiera sedimentens roll i vikens fosforflöde utifrån uppmätta halter som beskriver dagens läge. En närmare granskning av denna potentiella fosforkälla motiveras också av att den läckagebenägna andelen fosfor i vikens sediment tidigare uppskattats till 3 ton (Carlsson 2003).