Förslag till miljöövervakningsprogram för ytvatten i Norrtälje kommun

Underlag för statusklassificering samt för planering och uppföljning av åtgärder i syfte att uppnå god status

naturvatten

Förslag till miljöövervakningsprogram för ytvatten i Norrtälje kommun

Författare: Anna Gustafsson & Ulf Lindqvist
Medarbetare: Emil Rydin

2022-03-08
Rapport 2022:11
Naturvatten i Roslagen AB
Norra Malmavägen 33
761 73 Norrtälje
0176 – 22 90 65

SAMMANFATTNING **4**

INLEDNING **5**

Syfte och avgränsning 5

METODIK **6**

Utredningens upplägg och omfattning 6

BEFINTLIG ÖVERVAKNING AV KOMMUNENS YTVATTEN **8**

STATUS FÖR KOMMUNENS YTVATTEN **12**

Ekologisk status 12
Kemisk status 16

MILJÖTILLSTÅNDETS UTVECKLING **19**

MÄNSKLIG PÅVERKAN **20**

Näringspåverkan – extern fosforbelastning 21
Näringspåverkan – intern fosforbelastning 25
Miljögiftspåverkan 27

FÖRBÄTTRINGSBEHOV **30**

Vattenmyndighetens bedömningar 30
Preliminära bedömningar av förbättringsbehov inom uppdraget 32
Sammanfattande jämförelse av förbättringsbehov 36
Kommentarer kring förbättringsbehov 37

FÖRSLAG TILL MILJÖÖVERVAKNINGSPROGRAM **38**

Översikt 38
Förändringar i recipientkontrollprogram (RK) 42
Förändringar i miljöövervakningsprogram (KÖ) 45
Riktade undersökningar av intern fosforpåverkan 49
Riktade undersökningar av miljögifter i kustområden 50
Mätstationer 51
Parametrar och undersökningsmetoder 51
Datahantering 51
Resultatredovisning 51
Utvärdering och uppföljning av program 52
Huvudmän och budget 53

REFERENSER **54**

BILAGA 1. Befintlig miljöövervakning
BILAGA 2. Mätstationer
BILAGA 3. Statusklassificering – en översikt
BILAGA 4. Miljötillståndets utveckling
BILAGA 5. Intern fosforbelastning
BILAGA 6. Miljögiftspåverkan
BILAGA 7. Förslag till miljöövervakningsprogram

Sammanfattning

I Norrtälje kommun finns 32 sjöar, 41 vattendrag och 45 havsområden som är utpekade som vattenförekomster med beslutade miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram enligt det EU-gemensamma vattendirektivet. I syfte att säkerställa att kvalificerat beslutsunderlag finns som stöd för förvaltning av kommunens ytvattenförekomster genomfördes en översyn av befintlig miljöövervakning. Utredningen utfördes av Naturvatten AB på uppdrag av Norrtälje kommun.

Behovet av miljöövervakning bedömdes utifrån analys av ekologisk och kemisk status, påverkanstryck vad gäller näringsämnen och miljögifter samt förbättringsbehov och trender i miljötillståndets utveckling. Övervakning av kommunens ytvatten föreslås liksom tidigare ske via två delprogram - recipientkontroll (RK) för kommunens avloppsreningsverk samt kommunal miljöövervakning (KÖ). Programmen föreslås löpa över sexårsperioder med start 2023.

Efter revidering föreslås RK omfatta 7 sjöar, 5 vattendrag och 10 kustvattenförekomster. Programförslaget innebär utökad övervakning av avloppsreningsverkens primärrecipienter, något som motiveras av att vattenförekomsterna inte uppnår god ekologisk status samt av förhöjda fosforhalter i nedströms belägna vatten. På parameternivå innebär förslaget bland annat att makrofyter (vattenväxter) och bottenfauna i sjöar undersöks mindre frekvent.

Det befintliga programmet för kommunal övervakning (KÖ) är begränsat till fem vattendrag och blir enligt det nya förslaget kraftigt utökat, något som motiveras främst av miljögiftspåverkan. Miljögiftsundersökningar utförs sparsamt inom den regionala övervakningen och behovet av kunskapskomplettering är stort. Efter revidering omfattar KÖ 9 sjöar, 12 vattendrag och 6 kustvattenförekomster. Förslaget innebär även kompletteringar i syfte att ge bättre underlag för bedömning av ekologisk status och förbättringsbehov kopplade till näringsbelastning. Åkeröfjärden och Edsviken samt fyra vattendrag som saknar övervakning tillkommer till programmet. För Norrtäljeån föreslås kompletterande undersökningar för övervakning av stadens påverkan på vattendraget.

Utöver de båda fleråriga programmen lämnas förslag till projektbaserade undersökningar av intern fosforbelastning för 11 sjöar och kustvattenförekomsterna Bergshamraviken och Åkeröfjärden.

Programmen budgeteras till 5,5 Mkr varav 3,4 Mkr avser recipientkontroll och 2,1 Mkr övrig miljöövervakning. Kostnaden avser en sexårsperiod. Internbelastingsprojektet budgeteras till 125 tkr.

Inledning

Norrtälje kommun omfattar ytmässigt ungefär en tredjedel av Stockholms län och utgörs till drygt 60 procent av skärgård och havsmiljöer. Inom kommunen finns 32 sjöar, 41 vattendrag och 45 havsområden som är utpekade som vattenförekomster med beslutade miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram. Därutöver finns inte mindre än 175 sjöar och 163 vattendrag som tillhör den kategori som inom vattenförvaltningen kallas övrigt vatten. Dessa vatten omfattas i likhet med kommunens vattenförekomster av det EU-gemensamma vattendirektivet, men saknar ännu fastställda miljökvalitetsnormer.

I denna rapport presenteras förslag till reviderade program för miljöövervakning av ytvatten på kommunal nivå. Förslagen togs fram genom översyn av befintliga program, mot bakgrund av analys av ekologisk och kemisk status, påverkanstryck vad gäller näringsämnen och miljögifter samt mot förbättringsbehov och trender i miljötillståndets utveckling. Programmens övergripande syfte är att tillhandahålla kvalificerat beslutsunderlag för förvaltning av kommunens ytvattenförekomster. Förslaget upprättades av Naturvatten AB på uppdrag av Norrtälje kommun.

Syfte och avgränsning

Förslaget till övervakningsprogram har utformats i syfte att utgöra stöd i arbetet med att uppnå och upprätthålla miljökvalitetsnormer för kommunens ytvatten. Programmen ger underlag för:

- Klassificering av ekologisk och kemisk status i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och vattenförvaltningens sexårscykler enligt EU:s Ramdirektiv för vatten
- Bedömning av förbättringsbehov i relation till miljökvalitetsnormer
- Åtgärdsplanering och förvaltning
- Uppföljning av miljötillståndets utveckling över tid
- Uppföljning av effekten av genomförda åtgärder
- Uppföljning av de större vattensystemens belastning av näringsämnen till Östersjön
- Bedömning av biologiska värden/naturvärden

Programförslagen fokuserar på ytvatten som utpekats som vattenförekomster. Övervakning av parametrar som beskriver hydromorfologiska kvalitetsfaktorer ingår ej i programmet då dessa inte övervakas genom vattenfysikalisk-kemiska och/eller biologiska undersökningar, utan främst med hjälp av GIS-analys och biotopkartering.

Metodik

Utredningens upplägg och omfattning

Förslaget till miljöövervakningsprogram baseras på kunskap om den befintliga övervakningens omfattning och en behovsanalys utifrån programmets syften enligt definitioner ovan. Behovsanalysen utgick från en sammanställning och/eller analys av ekologisk och kemisk status, påverkanstryck vad gäller näringsämnen och miljögifter samt på de förbättringsbehov som Vattenmyndigheten redovisar. En preliminär översyn av förbättringsbehov gjordes också inom uppdragets ramar. Utredningen omfattade i stort följande delar:

1. Befintlig övervakning. Översikt för kommunens samtliga ytvatten.

2. Ekologisk och kemisk status. Sammanställning för samtliga vattenförekomster och övrigt vatten enligt Vattenmyndighetens bedömningar.

3. Miljötillståndets utveckling. Trender i totalfosforhalt.

4. Påverkansanalys. Redovisning av vattenförekomster som enligt Vattenmyndigheten bedöms vara utsatta för betydande påverkan sett till näringsbelastning och miljögifter. Fördjupad analys av näringsbelastningens antropogena andel, miljögifter på ämnesnivå, föroreningskällor.

5. Förbättringsbehov. Vattenmyndighetens förbättringsbehov för samtliga bedömda vattenförekomster. Preliminär bedömning av förbättringsbehov baserat på status och påverkan, inom ramen för uppdraget.

6. Bedömning av behovet av miljöövervakning. Bedömningen görs i relation till status, påverkan och förbättringsbehov enligt ovan.

7. Förslag till miljöövervakningsprogram. Programmet anger vilka ytvatten som föreslås ingå samt med vilken omfattning. Rekommendationer kring utvärdering av resultat, strategi för långsiktig uppföljning och utvärdering av själva programmet. Översiktlig budgetering med förslag till ansvariga huvudmän.

Preliminär bedömning av förbättringsbehov

Förbättringsbehovet anger den reduktion i lokal fosforbelastning som bedöms krävas för att en vattenförekomst ska ges förutsättningar att uppnå god status med avseende på näringsämnen. Vattenmyndighetens bedömningar, och de preliminära bedömningar som gjorts inom ramen för detta uppdrag, tar också hänsyn till att nedströms belägna vattenförekomster ska kunna uppnå god status. I de preliminära bedömningar av förbättringsbehov som gjordes inom uppdraget tillämpades i korthet följande principer:

1. För sjöar och vattendrag baserades förbättringsbehovet på skillnaden mellan uppmätt fosforhalt och gränsvärdet mellan god och måttlig status. Om status var god och den antropogena andelen fosfor tydligt förhöjd tillämpades ett förbättringsbehov motsvarande halva åtgärdsutrymmet.

2. Vid avsaknad av totalfosforhalter eller andra övergödningsindikerande variabler tillämpades ett förbättringsbehov motsvarande hela åtgärdsutrymmet.

3. Förbättringsbehovet var aldrig större än åtgärdsutrymmet.

4. För kustvattenförekomster begränsas bedömningarna av förbättringsbehov till i huvudsak de områden där den lokala fosforpåverkan står för mer än 10 procent av den totala näringsbelastningen, med hänsyn till vattenutbyte med angränsade havsområden

Åtgärdsutrymmet beräknades i syfte att definiera en övre gräns för hur omfattande förbättringsbehov som kan anses rimliga per vattenförekomstområde. Mängden (kg/år) anger utrymmet för fosforreduktion ned till gränsen för betydande påverkan (Gyllenström & Peterson 2020). Utrymmet beräknas alltså som skillnaden mellan nuvarande fosforbelastning och den gräns där belastningen kan betraktas som hållbar i relation till miljökvalitetsnormen god ekologisk status. Det innebär att åtgärdsutrymmet blir störst i högpåverkade områden, och är noll i områden med låg antropogen fosforbelastning. Belastningsdata erhölls via SMED (PLC6.5, bruttobelastning).

Principer för programmets utformning

Programmet har utformats för att möta de syften som anges i inledningsavsnittet. För att nå god kostnadseffektivitet föreslås ett program med övervakning av olika omfattning och intensitet för olika vattenförekomster. För flera vattenförekomster föreslås ingen ytterligare övervakning, utöver den som sker via regionala och nationella program. Övervakningens omfattning och intensitet avgjordes bland annat av:

• Utfallet av statusklassificeringar (VISS) - mer omfattande övervakningsinsatser föreslås för vattenförekomster som inte uppnår god status

• Mänsklig påverkan - mer omfattande övervakningsinsatser föreslås för vattenförekomster som bedöms vara högpåverkade sett till näringsämnen och/eller miljögifter

• Vattenförekomstens läge i avrinningsområdet - mer omfattande övervakningsinsatser föreslås för nedströms belägna sjöar och vattendrag som utsätts för den samlade påverkan i vattensystemen

Hänsyn har också i viss mån tagits till de intressen som sannolikt finns kring att upprätthålla längre tidsserier för variabler och stationer som är mindre angelägna att övervaka ur statushänseende. Det gäller främst några av kommunens större vattendrag som övervakats sedan 80-talet. En princip för programmets utformning är vidare att kvalitetsfaktorer som på ett kostnadseffektivt sätt ger tillförlitlig information om status har prioriterats framför de som är mer kostsamma och/eller bedöms ge mindre tillförlitliga underlag för statusklassificering. Av den anledningen prioriteras exempelvis kiselalger framför bottenfauna då den förstnämnda undersökningen är mindre kostsam samt förefaller ge mer tillförlitliga utfall vad gäller näringspåverkan. En fördel med bottenfaunaundersökningar är dock att de även ger information om biologisk mångfald och rödlistade arter, och detta på en nivå som är lättbegriplig även för en intresserad allmänhet.

Befintlig övervakning av kommunens ytvatten

Miljötillståndet i kommunens sjöar, vattendrag och kustområden undersöks i nuläget genom ett antal program för recipientkontroll och miljöövervakning. I detta avsnitt ges en översikt över befintliga program

med relevans för vattenförvaltningsarbetet. Kortfattade beskrivningar av pågående program redovisas i Bilaga 1.

Ett stort antal mätstationer finns registrerade för Norrtälje kommun hos nationella datavärdar (Bilaga 2). De mätstationer som är aktiva, det vill säga ingår i pågående program, visas nedan (Figur 1). Av kartan framgår om det är vattenkemiska-fysikaliska och/eller biologiska variabler som undersöks. En översikt över vilka aktörer som är ansvariga för den pågående övervakningen visas i Figur 2. Den lokalt administrerade övervakningen av kommunens ytvatten sker via två delprogram - recipientkontroll för kommunens avloppsreningsverk respektive kommunal miljöövervakning - samt via recipientkontrollprogram för Hallsta pappersbruk. Miljötillståndet övervakas också genom regionala och nationella program. Mätstationer de senaste 10 åren i kommunala program samt ur ett antal övriga undersökningar på lokal nivå framgår av Bilaga 2 (Figur 2).

Särskilt värdefulla underlag ger de mer omfattande och undersökningsintensiva recipientkontrollprogrammen (RK) för kommunens avloppsreningsverk och för Hallsta pappersbruk, samt övervakningen av kommunens större vattendrag (KÖ). I RK ingår utöver vattenkvalitet även undersökningar av flera biologiska kvalitetsfaktorer (växtplankton, kiselalger, bottenfauna, vegetation, fisk) och för Hallsta pappersbruk också miljöstörande ämnen i sediment. Värdefull kunskap om status i kust- och inlandsvatten tillhandahålls även genom den regionala miljöövervakning som bedrivs av Svealands kustvattenvårdsförbund (SRK) och/eller länsstyrelsen (RMÖ). De sistnämnda programmen är mer extensiva med provtagning vid ett eller två tillfällen per år, och med fokus på vattenkemi och växtplankton (sjöar) eller kiselalger (vattendrag).

Övervakning av miljöstörande ämnen (SFÄ, prioriterade ämnen) saknas i stor utsträckning. Återkommande undersökningar sker framförallt genom det regionala miljöövervakningsprogrammet (RMÖ) för sjöar och vattendrag, och omfattar då enbart metallhalter i vatten vid utvalda stationer. Därutöver sker regelmässig övervakning av miljöstörande ämnen i sediment genom recipientkontroll för Hallsta pappersbruk. För enstaka vattenförekomster övervakas miljöstörande ämnen i sediment (Gräsköfjärden, Stockholms skärgårds n n) och fisk (Svartlögafjärden) genom regionala program. Kunskap om miljögifter tillförs också via regionala mätkampanjer och projekt. Ett exempel är undersökningar av dioxiner och PCB i strömming år 2015-2020 (Waldetoft & Karlsson 2020), ett annat är projektet *Biologiska effekter av läkemedelsutsläpp* som drivs av Norrtälje Vatten och Avfall samt IVL. I det senare projektet undersöks Kundbysjön som recipient för Rimbo avloppsreningsverk i syfte att ta fram underlag för att bedöma biologiska effekter av restutsläpp av läkemedel, hormoner, mikroplaster mm (personlig kommunikation, Magnus Karlsson, IVL). Ett värdefullt underlag är också undersökningen av miljöfarliga ämnen och läckagebenägen fosfor i skärgårdsområdets

bottnar år 2018-2020 i vilken bland annat Edeboviken Norrtäljeviken, Åkeröfjärden och Bergshamraviken ingår (Rydin mfl 2021).

Figur 1. Aktiva mätstationer i Norrtälje kommun med översikt över vilken typ av kvalitetsfaktor (vattenkemiska-fysikaliska, biologiska) som undersöks. Källa: Länsstyrelsernas geodatakatalog (januari 2022).

Figur 2. Aktiva mätstationer i Norrtälje kommun med översikt över programtillhörighet. KMÖ=Åkerströmmens Vattenvårdsamverkan (samt, utanför kommungränsen, kommunal övervakning Österåker kommun), RK=recipientkontroll Norrtälje kommuns avloppsreningsverk samt Hallsta pappersbruk, RMÖ=regional miljöövervakning, SRK=Svealands kustvattenvårdsförbund, NMÖ=nationell övervakning. Stationer som övervakas genom RMÖ men ingår i fler än ett program anges med RMÖ mfl.Källa: Länsstyrelsernas geodatakatalog (januari 2022).

Status för kommunens ytvatten

Nedanstående avsnitt redogör för ekologisk och kemisk status i kommunens ytvatten. Bedömning av ekologisk och kemisk status utförs i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25), se översikt i Bilaga 3.

Ekologisk status

En sammanställning av ekologisk status för kommunens ytvattenförekomster visas nedan (Tabell 1). Status framgår även av kartor, där vattendrag visas separat för bättre läsbarhet (Figur 3 och 4). Kartorna visar ytvatten i samtliga kategorier, det vill säga både vattenförekomster och övrigt vatten. Av kommunens 118 vattenförekomster uppnår endast 22 procent god ekologisk status (Tabell 1). För sjöar och vattendrag ligger andelen god status på kring 35-40 procent, motsvarande 12 respektive 14 objekt. Inget av kommunens havsområden uppfyller miljökvalitetsnorm god status.

Tabell 1. Sammanvägd ekologisk status för ytvattenförekomster i Norrtälje kommun enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning (2021-05-04, källa: VISS). Fördelningen på statusklass visas som antal och andel (%).

Ekologisk status	Sjöar		Vattendrag		Kustvatten		Samtliga	
	antal	andel (%)	antal	andel (%)	antal	andel (%)	antal	andel (%)
Hög	0	0	0	0	0	0	0	0
God	12	38	14	34	0	0	26	22
Måttlig	12	38	26	63	44	98	82	69
Otillfredsställande	2	6	1	2	1	2	4	3
Dålig	6	19	0	0	0	0	6	5
Summa	32		41		45		118	

Sex av de 32 sjöar som utpekats som vattenförekomster uppvisar den sämsta klassen, dålig ekologisk status (Tabell 1, Figur 3). Det gäller Skedviken, Syningen, Långsjön (Rimbo) och Lommaren i Norrtäljeåns vattensystem, Bottenfjärden i Broströmmens vattensystem och Limmaren vars utlopp mynnar till Norrtäljeviken. Ytterligare två sjöar uppvisar otillfredsställande status, nämligen Bergbofjärden öster om Herräng (preliminär vattenförekomst) och Viren i Rialatrakten. Av de 41 vattendrag som utgör vattenförekomster är läget sämst för Skeboån som har otillfredsställande status, medan övriga har måttlig eller god status. Otillfredsställande status har även ytterskärgårdsområdet Stockholms skärgårds mellersta kustvatten som sträcker sig från Huvudskär i söder till Svenska Björn. Övriga havsområden bedöms ha måttlig ekologisk status.

Figur 3. Sammanvägd ekologisk status för sjöar och kustområden i Norrtälje kommun enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning (2021-05-04, källa: VISS). Röd linje visar kommungräns, breda svarta linjer visar huvudavrinningsområde, smala svarta linjer visar vattenförekomsternas indelning.

Figur 4. Sammanvägd ekologisk status för vattendrag i Norrtälje kommun enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning (2021-05-04, källa: VISS).

Klassificeringen av sammanvägd ekologisk status enligt ovan baserar sig på samtliga kvalitetsfaktorer och utslagsgivande är i de flesta fall den biologiska kvalitetsfaktor som uppvisar sämst statusklass. För sjöar är det många gånger status för växtplankton som är styrande. För vattendrag kan även hydromorfologisk status vara avgörande för utfallet. För att ge en bild av status sett till enbart övergödning visas nedan ekologisk status avseende näringsämnen (Tabell 2). Bedömningarna baseras vanligen på totalfosforhalter och visas på karta för sjöar och kustområden (Figur 5). För huvuddelen av vattendragen saknas mätdata, och status baseras där på förhållanden främst i uppströms belägna sjöar.

Den kanske mest påtagliga då enbart status för näringsämnen beaktas, är att kommunens inre kustvatten är uttalat övergödningsdrabbade (Tabell 2, Figur 5). Utifrån näringsklassificering bedöms 4 havsområden ha dålig status, och 9 otillfredsställande status. De havsområden där miljötillståndet är sämst sett till näringsämnen (totalfosfor) är Bergshamraviken, Ortalaviken, Edeboviken och Järsjöviken. Dålig näringsstatus indikeras också för 3 sjöar, nämligen Skedviken, Limmaren och Bottenfjärden (Tabell 2, Figur 5).

Tabell 2. Ekologisk status avseende näringsämnen (totalfosfor, sommar) för ytvattenförekomster i Norrtälje kommun enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning (2021-05-04, källa: VISS). Fördelningen på statusklass visas som antal och andel (%).

Status näringsämnen	Sjöar		Vattendrag		Kustvatten		Samtliga	
	antal	andel (%)	antal	andel (%)	antal	andel (%)	antal	andel (%)
Hög	5	16	2	5	0	0	7	6
God	4	13	14	34	1	2	1	1
Måttlig	12	38	20	49	31	69	31	26
Otillfredsställande	4	13	0	0	9	20	9	8
Dålig	3	9	0	0	4	9	4	3
Oklassade	4	13	5	12	0		0	0
Summa	32		41		45		118	

Inga av kommunens vattendrag bedöms ha sämre än måttlig näringsstatus (Tabell 2). För sju av de elva vattendrag där mätdata ligger till grund för klassificeringen bedöms status vara god. Det gynnsamma utfallet förklaras inte främst på att halterna av näringsämnen skulle vara låga, utan på att klassificeringen av vattendrag tar hänsyn till andelen jordbruksmark i avrinningsområdet. Effekten är att högre fosforhalter tillåts i jordbruksbygd och att vattendrag i sådana områden därmed får högre näringsstatus. För sjöar beaktas inte effekten av ett förhöjt näringsläckage vilket bidrar till att ge utfall till sämre status. I avrinningsområden med hög andel jordbruksmark innebär det ofta att ”gröna” vattendrag (god status) rinner ner i ”gul-orange-röda” sjöar (måttlig-otillfredsställande-dålig status). Ett exempel på det är Norrtäljeån-Malstaån (god status), som mynnar till Lommaren (otillfredsställande status).

Figur 5. Ekologisk status avseende näringsämnen (totalfosfor) för sjöar och kustområden i Norrtälje kommun enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning (2021-05-04, källa: VISS). Röd linje visar kommungräns, breda svarta linjer visar huvudavrinningsområde, smala svarta linjer visar vattenförekomsternas indelning.

Kemisk status

Kemisk status klassificeras baserat på miljötillståndet för så kallade prioriterade ämnen. Till dessa räknas exempelvis metaller som kadmium, bly, nickel och kvicksilver samt organiska miljöstörande ämnen så som antracen, fluoranten, bromerade difenyletrar (PBDE), perfluorooktansulfat (PFOS) och tributyltenn (TBT).

Inget av kommunens ytvatten uppnår god kemisk status eftersom kvicksilver och PBDE generellt överskrider miljökvalitetsnormerna i Sverige, detta till följd av långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition. Utan hänsyn till dessa ämnen bedöms 2 vattendrag och 7 kustvatten inte uppnå god kemisk status eftersom ett eller flera prioriterade ämnen överskrider fastställda gränsvärden (Tabell 3, Figur 6). För Norrtäljeån, Norrtäljeån-Husbyån (inloppet i Lommaren) och Norrtäljeviken har PFOS uppmätts i förhöjda halter. För kustvattenförekomsterna i övrigt motiveras klassningen av förhöjda halter av tributyltenn (TBT), antracen, bly och dioxiner. I denna utredning har uppgifter om normöverskridande, ej specificerade ämnen, enligt utdrag ur VISS inte kunnat bekräftas för vattenförekomsterna Svartlögafjärden eller Stockholms skärgård nn.

Vattenmyndighetens klassificering av kemisk status, undantaget kvicksilver och PBDE, omfattar huvuddelen av kommunens ytvattenförekomster. Mätdata till grund för klassificering saknas för ungefär hälften av vattenförekomsterna, och bedömningarna baserar sig i övrigt på data för huvudsakligen enstaka eller ett fåtal parametrar. Det innebär att samtliga bedömningar av kemisk status får betraktas som osäkra och att status med stor sannolikhet är sämre än vad som indikeras av myndighetens klassificering, i synnerhet vad gäller kustområden och möjligen också vattendrag där dataunderlaget är mest bristfälligt. En översikt över kemisk status för sjöar och kustvatten visas nedan på karta (Figur 6).

Tabell 3. Vattenförekomster som inte uppnår god kemisk status, även utan hänsyn till kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) som generellt överskrider miljökvalitetsnormerna. Uppgifter om normöverskridande, ej specificerade ämnen, för Svartlögafjärden eller Stockholms skärgård nn.har inte kunnat bekräftas i denna utredning.

Namn	Vatten-ID	Typ	Kategori	Överskridande prioriterade ämnen
Norrtäljeån	WA96677126	vattendrag	vattenförekomst	PFOS
Norrtäljeån-Husbyån	WA78659182	vattendrag	vattenförekomst	PFOS
Norrtäljeviken	WA18974073	kustvatten	vattenförekomst	PFOS
Edeboviken	WA79325467	kustvatten	vattenförekomst	antracen, bly, TBT, övriga föroreningar
Järsjöviken	WA59479221	kustvatten	vattenförekomst	TBT, övriga föroreningar
Svartlögafjärden	WA31332676	kustvatten	vattenförekomst	övriga föroreningar
Stockholms skärgårds n n	WA92045734	kustvatten	vattenförekomst	övriga föroreningar
Gräsköfjärden	WA34139141	kustvatten	vattenförekomst	TBT, övriga föroreningar
Ålandsfjärden sek namn	WA88316659	kustvatten	vattenförekomst	dioxiner

Figur 6. Kemisk status för sjöar och kustområden i Norrtälje kommun enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning (2021-05-04, källa: VISS). Status visas utan hänsyn till kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) som generellt överskrider miljökvalitetsnormerna i Sverige. Uppgifter om normöverskridande, ej specificerade ämnen, för Svartlögafjärden eller Stockholms skärgård nn.har inte kunnat bekräftas i denna utredning. Röd linje visar kommungräns, breda svarta linjer visar huvudavrinningsområde, smala svarta linjer visar vattenförekomsternas indelning.

Miljötillståndets utveckling

Som underlag för revidering av miljöövervakningsprogram utfördes en översiktlig analys av totalfosforhalternas utveckling i sjöar, vattendrag och kustområden. För sjöar och kustområden baserades trendanalysen på ytvattenhalter under sommaren, för vattendrag på data från samtliga provtagningstillfällen under ett år. Av kommunens 118 vattenförekomster bedömdes underlaget vara tillräckligt för trendanalys för 8 vattendrag, 21 sjöar och 21 kustområden. Fosforhalternas utveckling för dessa ytvatten visas i Bilaga 4.

Kommunens större vattendrag med utlopp i havet har följts sedan slutet av 80-talet vilket ger ett bra underlag för trendanalys. En positiv utveckling, med avtagande fosforhalter, kan beläggas endast för Malstaån (Tabell 4, Bilaga 4). Tendenser till avtagande fosforhalter ses också för Norrtäljeån, medan halterna i Bergshamraån och Penningbyån tvärtom tycks öka. Dessa förändringar är inte statistiskt säkerställda. För övriga 4 vattendrag förefaller fosforhalterna vara oförändrade. Värt att notera är att längre perioder av växelvis ökande och minskande halter kan urskiljas för huvuddelen av vattendragen sedan undersökningarna inleddes. Det illustrerar vikten av längre tidsserier, exempelvis då effekten av åtgärder utvärderas.

Tabell 4. Vattenförekomster där fosforhalterna ökat (negativ) eller minskat (positiv) enligt trendanalys. För Yxlaområdet saknas data för aktuell mätstation efter 2012 och utvecklingen därefter är okänd.

Namn	Vatten-ID	Typ	Trend
Norrtäljeån-Malstaån	WA72357188	vattendrag	positiv
Brosjön	WA97883841	sjö	negativ
Länna Kyrksjö	WA54105816	sjö	negativ
Närdingen	WA44689293	sjö	negativ
Björköfjärden	WA12895460	kustvatten	negativ
N Lidöfjärden sek namn	WA21617206	kustvatten	negativ
Norrtäljeviken	WA18974073	kustvatten	negativ
Ortalaviken	WA35362374	kustvatten	negativ
Skatfjärden	WA54541051	kustvatten	negativ
Söderarms skärgård	WA53080300	kustvatten	negativ
Yxlaområdet	WA88623408	kustvatten	(positiv)
Östhammars kustvatten	WA78802988	kustvatten	negativ

Av de 21 sjöar som analyserats kan en negativ utveckling beläggas för Brosjön, Länna Kyrksjö och Närdingen (Tabell 4, Bilaga 4). I Ubby-Långsjön och Bottenfjärden tenderar halterna tvärtom att minska, men förändringen är inte statistiskt säkerställd. För övriga sjöar är haltvariationen ofta stor och inga trender kan identifieras. För några av

sjöarna - exempelvis Långsjön (Rimbo), Skedviken och Ösmaren – förklaras sannolikt en stor del av mellanårsvariationen av tidvis omfattande läckage av fosfor från bottnar till vattenmassa (intern fosforbelastning). Nämnvärt är att Lommaren och Syningen är de enda vatten i kommunen som enligt Vattenmyndigheten uppvisar en negativ trend (källa: VISS). Det gäller status för näringsämnen och växtplankton, och för Syningen även makrofyter.

För 7 av de 21 kustområden som analyserats kan en trend av ökande fosforhalter beläggas (Tabell 4, Bilaga 4). Det gäller vattenförekomsterna Björköfjärden, Norra Lidöfjärden, Norrtäljeviken, Ortalaviken, Skatfjärden, Söderarms skärgård och Östhammars kustvatten. Tendenser till ökande halter ses också för Blidösund och Kobbfjärden. Det enda område som enligt analysen uppvisar avtagande halter är Yxlaområdet, stationen Växlet. För denna station saknas data efter 2012 och den fortsatta utvecklingen är okänd.

Sammanfattningsvis kunde statistiskt säkerställda trender i totalfosforhalt beläggas för 12 av 50 analyserade vattenförekomster. För 10 av dessa indikeras en negativ trend med ökande fosforhalter (Tabell 4). Endast Malstaån, och möjligen också kustvattenförekomsten Yxlaområdet, tycks utvecklas i positiv riktning. Att trender inte kunnat fastställas för fler områden beror på att miljötillståndet förefaller vara oförändrat, och/eller på att data uppvisar stor spridning. Att fosforhalterna bara undantagsvis tycks avta i kommunens större åar som följts sedan 80-talet kan tolkas som att effektivt åtgärdsarbete mot övergödning saknats.

Mänsklig påverkan

Kommunens sjöar, vattendrag och kustområden är i varierande grad utsatta för mänsklig påverkan. I det fall påverkan är så omfattande att vattenmiljön riskerar att försämras till en nivå sämre än god status, eller att god status riskerar att inte uppnås, bedöms påverkan vara betydande (Kronholm Bergkvist 2018, Gyllenström & Peterson 2020). Bedömningar av betydande påverkan görs av Vattenmyndigheten för enskilda vattenförekomstområden och redovisas i följande avsnitt med uppdelning på näringsämnen och miljögifter.

För näringsämnen redovisas även en fördjupad analys som för varje delområde visar hur stor andel den mänskliga (antropogena) näringspåverkan utgör av det totala näringspåslaget från land. Analysen

pekar också ut sjöar och kustområden med bekräftad eller befarad förhöjd intern fosforbelastning, det vill säga områden med ett omfattande fosforläckage från bottnar till vattenmassa. Påverkansanalysen utgör ett viktigt underlag för att bedöma vilka vatten som bör omfattas av och prioriteras i kommunens miljökontrollprogram.

Näringspåverkan – extern fosforbelastning

Huvuddelen av kommunens ytvattenförekomster är utsatta för en betydande näringspåverkan, enligt Vattenmyndighetens bedömningar (Figur 7). Det innebär att näringspåverkan till sjöar, vattendrag och kustområden är förhöjd till en nivå där god status riskerar att inte uppnås, eller bibehållas. Elva vattenförekomster är oklassade då de för närvarande inte bedöms vara övergödningsdrabbade. Det gäller bland annat Bornan, Gisen, Vågsjön, Erkens inlopp Broströmmen-Kristineholm och Gråskaån.

Figur 7. Vattenförekomstområden där näringspåverkan bedöms vara betydande (källa: VISS).

I syfte att nyansera bilden av fosforpåverkan i kommunens olika delar beräknades hur stor andel den antropogena (mänskligt orsakade) andelen fosfor utgör av den totala näringsbelastningen. Analysen baserar sig på modellerad fosforbelastning (SMED, PLC6.5, brutto) och avser påverkan från landområden för respektive vattenförekomst.

Den antropogena fosforandelen visas nedan med fördelning på fem klasser där gränserna motsvarar samma fosforpåslag som tillåts för respektive statusklass vid bedömning av ekologisk status avseende näringsämnen för sjöar och vattendrag (Figur 8). Av kartan nedan framgår ett mönster av hög fosforpåverkan i jordbruksbygd och tätort, och låg påverkan i vattensystemens övre delar samt vid kust och i skärgårdar.

Figur 8. Näringspåverkan angiven som den antropogena (mänskligt orsakade) andelen fosfor (%) av den totala näringsbelastningen, per vattenförekomstområde (delavrinningsområde). Klassgränserna motsvarar samma fosforpåslag som tillåts för respektive statusklass vid bedömning av ekologisk status avseende näringsämnen för sjöar och vattendrag. Dataunderlag: PLC6.5 (bruttobelastning).

Elva områden beräknas ha extremt hög eller mycket hög antropogen fosforpåverkan (röda och orange områden i kartan). Huvuddelen av kommunens högpåverkade vattenförekomstområden återfinns i Norrtäljeåns huvudavrinningsområde. För tre av dessa var den antropogena andelen fosfor extremt hög (>80%). Det gäller de tre delsträckor av ån som rinner genom Rånäs (Rånäsån), Rimbo (Vallbyån) och Norrtälje (Figur 8). Allra högst var den antropogena andelen för Vallbyån (92%) där Rimbo avloppsreningsverk står för huvuddelen av fosforbelastningen. I vattensystemet finns också fyra områden med mycket hög andel antropogen fosfor (70-80%). Dessa är Syningen,

Norrtäljeån efter utloppet från Långsjön (Rimbo), Husbyån (innan inloppet i Lommaren) samt Malstaån. Syningen är den enda av kommunens sjöar till vilken fosforpåverkan bedöms mycket kraftigt förhöjd. I kommunen finns ytterligare 4 områden med mycket hög andel antropogen fosfor (70-80%), varav ett vardera i vattensystemen Broströmmen, Skeboån, Åkerströmmen och Fyrisån.

Områden där den mänskligt orsakade fosforbelastningen står för mindre än hälften av den totala fosforbelastningen återfinns generellt i vattensystemens övre delarna. Mycket lågpåverkade är främst kust- och skärgårdsområdena. Här kan det vara bra att hålla i minne att påverkan endast avser fosforbelastningen från landbaserade källor och inte tar hänsyn till vattenutbyte med närliggande havsområden och utsjön. Näringspåverkan är låg även för 7 sjöar, däribland Bornan och Largen, och 6 vattendrag.

Den antropogena fosforbelastningen härrör så gott som alltid från flera källor. Nedan visas en översikt av den huvudsakliga källan för varje vattenförekomstområde (Figur 9). Analysen baserar sig på underlagsdata från SMED och SMHI (kustområden). Jordbruk står enligt analysen för huvuddelen av den antropogena belastningen för flertalet (58%) av kommunens vattenförekomstområden, följt av enskilda avlopp (20%). I ett fåtal områden är den huvudsakliga källan urban markanvändning (5 områden), avloppsreningsverk (Rånäsån, Vallbyån), punktkällor med direktutsläpp (Edeboviken, Singöfjärden) eller hygge (2 områden).

I de elva områden som enligt ovan faller ut som högpåverkade sett till fosforbelastning från land står jordbruket för huvuddelen av belastningen i sju fall. För övriga områden är urban markanvändning och avloppsreningsverk de huvudsakliga källorna i två fall vardera.

Figur 9. Huvudsaklig lokal antropogen (mänsklig) fosforkälla per vattenförekomstområde (delavrinningsområde). Dataunderlag: SMED (PLC6.5) samt SMHI.

Näringspåverkan – intern fosforbelastning

Redovisningen ovan avser fosforbelastning från landbaserade, externa källor. Miljötillståndet i sjöar och kustområden, samt indirekt vattendrag, kan också påverkas genom så kallad intern fosforbelastning, det vill säga fosforfrisättning från bottnar. Fosfor omsätts naturligt mellan sediment och vattenmassa, och med intern fosforbelastning avses vanligen det förhöjda fosforläckage som kan bli effekten av en långvarigt förhöjd extern näringsbelastning. Vid omfattande interbelastning övergår sjöar och

havsområden från fosforfällor till fosforkällor, och kan på så vis påverka även nedströms liggande och angränsande vatten. Nedan visas en översikt över sjöar och kustområden med bekräftad eller befarad förhöjd intern fosforbelastning (Figur 10). Bedömningen baserar sig på mätdata, Vattenmyndighetens bedömningar eller tidigare utredningar.

Analysen visar på en tydligt förhöjd intern fosforbelastning för 11 av kommunens ytvatten, varav 6 sjöar och 5 kustområden (Figur 10). För sjöarna Skedviken, Långsjön (Rimbo), Lommaren och Gillfjärden visar tidigare utredningar på stora mängder läckagebenägen fosfor i bottnarna (Lindqvist & Rydin 2020). För de båda sistnämnda sjöarna finns underlag i form av vattenkemiska mätdata till stöd för bedömningen (Bilaga 5). För Syningen och Närdingen har sedimentfosfor inte undersökts och bedömningen baseras även där på vattenkemiska mätdata (Bilaga 5).

För Norrtäljeviken baseras bedömningen av internbelastning på tidigare utredningar (Lindqvist & Rydin 2015) och för Bergshamraviken, Ortalaviken, Vätösundet och Åkeröfjärden på vattenkemiska mätdata (Lindqvist & Gustafsson 2012, Bilaga 5). Viss kunskap finns även för dessa områden om läckagebenägen fosfor i sediment (Rydin mfl 2021). Fosforläckaget från bottnarna är sannolikt betydande i fler kustområden, men mätdata saknas för att bekräfta att så skulle vara fallet.

Indikationer på en betydande intern fosforbelastning finns för ytterligare 9 sjöar. Bedömningen baseras på Vattenmyndighetens påverkansanalys (VISS) och/eller på diskrepansen mellan extern fosforbelastning och ekologisk status. För Erken finns stöd för bedömningen även i mätdata (opublicerade, Erkenlaboratoriet).

Figur 10. Sjöar och kustområden med bekräftad eller befarad förhöjd intern fosforbelastning (fosforfrisättning från bottnar till vattenmassa).

Miljögiftspåverkan

En översikt över Vattenmyndighetens analys av miljögiftspåverkan visas nedan med uppdelning på särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen (Figur 11). Särskilda förorenande ämnen klassificeras under ekologisk status (god eller måttlig), och prioriterade ämnen under kemisk status (uppnår, uppnår ej). Analysen exkluderar luftburen påverkan (atmosfärisk deposition) av de prioriterade ämnena kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) eftersom den är betydande över hela

landet till följd av långväga spridning. En mer detaljerad sammanställning av miljögiftspåverkan till sjöar, vattendrag och kustområden redovisas i Bilaga 6. Där visas även källor till miljögifter enligt Vattenmyndighetens påverkansanalys.

Figur 11. Vattenförekomstområden där miljögiftspåverkan bedöms vara betydande. Miljöstörande ämnen redovisas med fördelning på kategorierna särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen. Källa: VISS.

Av kommunens 118 vattenförekomster bedöms 24 vara utsatta för en betydande påverkan av miljögifter ur kategorin särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och 48 områden ur kategorin prioriterade ämnen (Tabell 5). Antalet vatten som bedöms påverkade av ämnen i någon av kategorierna är för sjöar 5, för vattendrag 16 och 30 för kustområden. Av sjöarna bedöms Lommaren, Närdingen och Kyrksjön vara påverkade av ämnen i

båda kategorier. För Ösmaren omfattar påverkan särskilda förorenade ämnen (ammoniak) och för Gavel-Långsjön prioriterade ämnen. Bland vattendragen förefaller de mest påverkade sett till antal ämnen (10-11 vardera, Bilaga 6) vara Norrtäljeån (genom Norrtälje), Skeboån samt Skeboån-Söderängsån (Gisen till Edsbro-Kyrksjön). Som påverkanskällor till dessa tre vattendrag utpekas förorenade områden och för Skeboån och Norrtäljeån även deponi respektive urban markanvändning (Bilaga 6).

Tabell 5. Antal och andel (%) ytvattenförekomster för vilka miljögiftspåverkan bedöms vara betydande, sett till ämnen ur grupperna särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen (Prio). Källa: VISS.

Kategori	SFÄ		Prio	
	antal	andel (%)	antal	andel (%)
Sjöar	4	13	4	13
Vattendrag	15	37	14	34
Kust	5	11	30	67
Summa	24	20	48	41

De ämnen ur respektive kategori bedöms påverka kommunens ytvatten redovisas nedan (Tabell 6) samt på vattenförekomstnivå i Bilaga 6. Tributyltenn (TBT) som kopplas främst till båtbottenfärg utpekas för 29 kustområden och är därmed det miljögift som bedöms ha mest utbredd påverkan i kommunen. Föroreningskällan kopplas främst till båtliv/transporter och är i stor utsträckning diffus. Halterna kan också förväntas vara förhöjda i marinor/småbåtshamnar och vid varv. Andra prioriterade ämnen som påverkansanalysen pekar ut för ett flertal områden är PFOS (12 områden) och dioxinlika PCB (10 områden) med deponier respektive förorenade områden som främsta källor, samt bly och kvicksilver (8 områden vardera). I gruppen särskilda förorenande ämnen är bisfenol A, koppar och zink de som bedöms ha mest utbredd påverkan, med 8-11 områden vardera. Bisfenol A används bland annat i mjukplast och konservburkar och tänkbara källor är huvudsakligen deponier.

Tabell 6. Ämnen ur grupperna Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen med betydande påverkan till kommunens ytvatten, enligt Vattenmyndighetens analys (källa: VISS).

Kategori	Ämne	Sjöar	Vattendrag	Kustområden	Totalt
Särskilda förorenande ämnen	Ammoniak	1	0	0	1
	Arsenik	0	2	4	6
	Zink	0	3	5	8
	Koppar	1	6	3	10
	Krom	0	2	4	6
	Diflufenikan	0	7	0	7
	MCPA	0	1	0	1
	Triclosan	0	0	1	1
	Icke-dioxinlika PCB:er	0	2	3	5
	Bisfenol A	2	8	1	11
Prioriterade ämnen	Bly	1	4	3	8
	Kadmium	0	2	2	4
	Kvicksilver	1	4	3	8
	Nickel	0	3	3	6
	PAH	0	0	1	1
	Antracen	0	0	1	1
	Benso(a)pyren	1	4	0	5
	Bensen	0	0	1	1
	DEHP	0	2	2	4
	Nonylfenol	0	0	1	1
	Cypermetrin	0	0	1	1
	HBCD	0	0	1	1
	PFOS	2	8	2	12
	Dioxinlika PCB	1	3	6	10
	TBT	0	0	29	29

Förbättringsbehov

Vattenmyndighetens bedömningar

Vattenmyndighetens förbättringsbehov för fosfor omfattar 55 av kommunens 118 vattenförekomster. Förbättringsbehoven (kg/år) visas nedan mot bakgrund av den antropogena andelen fosfor för varje vattenförekomstområde (Figur 12). Det samlade förbättringsbehovet för sjöar och vattendrag uppgår till drygt 6,8 ton/år. Förbättringsbehov för kustvatten redovisas av myndigheten för 9 av 45 vattenförekomster och summeras till 690 kg/år varav huvuddelen (530 kg/år) tilldelats Norrtäljeviken. Allra störst bedömer myndigheten att behovet av fosforreduktion är för Åkerström-Holmbroån (1315 kg/år), följt av Malstaån (850 kg/år). Förbättringsbehov större än 250 kg/år redovisas

även för Skeboån, Vretaån (biflöde till Norrtäljeån), Vallbyån (Rimbo), Balkensån (rinner genom Kundbysjön och Björkaren) samt Storån i Fyrisåns avrinningsområde. Ett mycket omfattande förbättringsbehov (410 kg/år) anges också för Skedviken som är den enda sjö där belastningen behöver minska med mer än 200 kg/år, enligt myndigheten.

Figur 12. Förbättringsbehov för fosfor (kg/år) enligt Vattenmyndighetens bedömningar. Källa: VISS. Som bakgrund visas den antropogena andelen fosfor (%) per område. Dataunderlag: PLC6.5.

Preliminära bedömningar av förbättringsbehov inom uppdraget

En översyn och preliminär bedömning av förbättringsbehov gjordes inom ramen för detta uppdrag. Bedömningen baserades på en nulägesanalys av status och påverkan enligt tidigare avsnitt.

Åtgärdsutrymme

Åtgärdsutrymmet beräknades i syfte att definiera en övre gräns för hur omfattande förbättringsbehov som kan anses rimliga per vattenförekomstområde (Figur 13). Mängden (kg/år) anger utrymmet för fosforreduktion ned till gränsen för betydande påverkan (Gyllenström & Peterson 2020). Utrymmet beräknas alltså som skillnaden mellan nuvarande fosforbelastning och den gräns där belastningen kan betraktas som hållbar i relation till miljökvalitetsnormen god ekologisk status. Det innebär att åtgärdsutrymmet blir störst i högpåverkade områden, och är noll i områden med låg antropogen fosforbelastning.

Det summerade åtgärdsutrymmet för kommunens sjöar och vattendrag beräknades till nära 6,3 ton/år, motsvarande 30 procent av den totala belastningen i nuläget. Det i särklass största åtgärdsutrymmet beräknades för Åkerström-Holmbroån (1917 kg/år), följt av Skeboån (556 kg/år), Malstaån (554 kg/år) och Storån i Fyrisåns avrinningsområde (461 kg/år). Omfattande åtgärdsutrymmen beräknades även för Brosjön (308 kg/år), Vretaån (306 kg/år) och Skedviken (261 kg/år). För fem vattenförekomster i Norrtäljeåns avrinningsområde, varav fem vattendrag samt Skedviken, uppgick åtgärdsutrymmet till mer än hälften av den nuvarande fosforbelastningen.

Figur 13. Åtgärdsutrymme (kg/år) för de sjöar och vattendrag som utgör vattenförekomster i Norrtälje kommun. Mängden anger utrymmet för fosforreduktion ned till gränsen för betydande påverkan. Som bakgrund visas den antropogena andelen fosfor (%) per område, även för kustvattenförekomster. Dataunderlag: PLC6.5.

Sjöar och vattendrag

Preliminära bedömningar av förbättringsbehov för fosfor inom detta uppdrag omfattar samtliga av kommunens sjö- och vattendragsförekomster. Principer bakom bedömningarna redovisas i avsnittet *Metodik*. De preliminära förbättringsbehoven (kg/år) visas nedan mot bakgrund av den antropogena andelen fosfor för varje vattenförekomstområde (Figur 14). Förbättringsbehovet för kommunens inlandsvatten summeras till nära 4,2 ton/år. Behovet av fosforreduktion bedöms vara mest omfattande för Åkerström-Holmbroån (960 kg/år), följt

Storån (460 kg/år) samt Malstaån och Skeboån (ca 280 kg/år vardera). Ett omfattande förbättringsbehov bedöms också föreligga för Skedviken (260 kg/år). Kommunens vattendrag uppvisar god näringsstatus, eller nära god status (Skeboån), men tilldelas ett förbättringsbehov motsvarande halva åtgärdsutrymmet, främst för att minska belastningen till nedströms liggande vatten, och i viss mån också för att skapa marginal till gränsvärdet. Förbättringsbehovet för Storån är sannolikt betydligt mindre än det angivna, men bedöms preliminärt omfatta hela åtgärdsutrymmet, detta till följd av brist på mätdata.

Figur 14. Förbättringsbehov för fosfor (kg/år) enligt preliminära bedömningar i denna utredning. Bedömningar redovisas för sjöar och vattendrag som utgör vattenförekomster. Som bakgrund visas den antropogena andelen fosfor (%) per område. Dataunderlag: PLC6.5.

För den tydligt övergödningsdrabbade Skedviken (dålig näringsstatus) motsvarar förbättringsbehovet hela det externa åtgärdsutrymmet (260 kg/år, se ovan). För att uppnå god status krävs sannolikt en mer omfattande näringsreduktion än så (totalt ca 450 kg/år). I denna utredning bedöms att åtgärder behöver riktas även mot att reducera den interna fosforbelastningen till Skedviken. Att den interna belastningen är förhöjd indikeras av tidigare utredningar (Lindqvist & Rydin 2020), samt av diskrepansen mellan den externa belastningen och sjöns fosforhalter (se avsnittet *Näringspåverkan – intern fosforbelastning*). Ett behov av interna åtgärder föreligger även för åtminstone Långsjön (Rimbo), Lommaren och Gillfjärden (övrigt vatten), och troligen även för andra av de sjöar som omnämns i avsnitt ovan. Det ska poängteras att åtgärder mot en förhöjd intern fosforbelastning normalt sett är motiverade först då den externa belastningen ligger på en långsiktigt hållbar nivå.

Kustområden

Lokala förbättringsbehov för kommunens kustvatten är än svårare att skatta än de för sjöar och vattendrag. Det beror dels på att huvuddelen av kustvattenförekomsterna påverkas av ett omfattande vattenutbyte med angränsande havsområden, dels på att miljökvalitetsnormerna är mer strikta sett till vilket påslag som tillåts på referenshalter (”naturliga” halter) för näringsämnen.

För sex av kommunens vattenförekomster står den lokala fosforbelastningen för mer än 10 procent av den totala näringspåverkan (Tabell 7, källa: SMHI). För dessa havsområden är det mest troligt att lokala åtgärder ger effekt på vattenförekomstens status. För tre kustvattenförekomster – Norrtäljeviken, Edeboviken och Singöfjärden – uppgår den antropogena delen av fosforbelastningen till 50 procent eller mer. För dessa finns tydligt utrymme för reducerad fosforbelastning från landbaserade källor. För Singöfjärden är vattenutbytet så omfattande att status i huvudsak påverkas av miljötillståndet i angränsande vattenförekomster. Där är det inte sannolikt att lokala åtgärder ger någon mätbar effekt. Vi anser dock att det finns goda skäl att även för detta område reducera den förhöjda lokala näringsbelastningen, detta eftersom åtgärderna bidrar till en minskad övergödningspåverkan på större geografisk skala.

För Norrtäljeviken, Bergshamraviken och Åkeröfjärden är den interna fosforbelastningen tydligt förhöjd (se avsnittet *Näringspåverkan – intern fosforbelastning*). I dessa områden är det sannolikt att åtgärder som syftar till att minska fosforläckaget från bottnarna skulle ha en gynnsam effekt på status, och även på angränsande kustvattenförekomster. Vi bedömer att interna åtgärder skulle ge mest påtaglig och hållbar effekt i Bergshamraviken, där fosforbelastningen från land är måttligt förhöjd och där utbytet med utanförliggande havsområde är begränsat.

För Edsviken och Järsjöviken talar det begränsade vattenutbytet och det förmodat kraftigt nedsatta miljötillståndet (otillfredsställande respektive dålig status) för ett förbättringsbehov. Möjligheterna till lokala landbaserade åtgärder förefaller dock vara begränsade eftersom den antropogena fosforpåverkan är liten eller måttlig. Kunskap saknas om interbelastning.

Våra rekommendationer är att åtgärdsfokus tills vidare läggs på Norrtäljeviken och Bergshamraviken, följt av Edeboviken, Åkeröfjärden och Singöfjärden.

Tabell 7. Kustvattenförekomster där den lokala fosforpåverkan står för 10 procent eller mer av den totala belastningen, och/eller den antropogena belastningen uppgår till 50 procent eller mer. Åtgärdsutrymmet (kg/år) beräknades som skillnaden mellan nuvarande extern (lokal) belastning och dubbla bakgrundsbelastningen. Internbelastning anges med ja om den bedöms vara tydligt förhöjd. Status avser totalfosfor under sommaren och anges inom parentes om mätdata saknas och bedömningen gjorts genom extrapolering. Gulmarkerade fält indikerar möjligheter till lokala åtgärder.

Vatten-ID	Namn	Lokal (%)	Antropogen (%)	Åtgärdsutrymme externt (kg/år)	Internbelastning	Status
WA18974073	Norrtäljeviken	13	61	1300	ja	otillfredsställande
WA24348954	Bergshamraviken	54	37	0	ja	dålig
WA36457164	Åkeröfjärden	36	42	0	ja	(otillfredsställande)
WA79325467	Edeboviken	23	57	847	nej	dålig
WA11249942	Singöfjärden	0	68	196	nej	otillfredsställande
WA50630811	Edsviken	73	38	0	i.u.	(otillfredsställande)
WA59479221	Järsjöviken	10	19	0	i.u.	(dålig)

Sammanfattande jämförelse av förbättringsbehov

Vattenmyndighetens förbättringsbehov för kommunens sjöar och vattendrag (6,8 ton/år) är sammantaget betydligt mer omfattande än de preliminära förbättringsbehov som skattats inom detta uppdrag (4,2 ton/år). Myndighetens förbättringsbehov överskrider också det sammanlagda åtgärdsutrymme som beräknats inom uppdraget (6,3 ton/år). En grundläggande princip i de preliminära bedömningar som gjorts inom ramen för detta uppdrag har varit att förbättringsbehovet aldrig är större än det totala åtgärdsutrymmet, detta eftersom mer långtgående åtgärder än så inte kan förväntas vara effektiva vare sig för att uppnå god ekologisk status, eller sett till kostnader. En genomgående skillnad är också att Vattenmyndigheten (ännu) inte redovisar några förbättringsbehov för intern fosforbelastning, vare sig för sjöar eller kustområden.

Ett exempel där myndigheten föreslår mycket långtgående förbättringsbehov är Malstaån. Trots att vattendraget uppvisar god näringsstatus bedömer myndigheten att förbättringsbehovet (850 kg/år) är så omfattande att det vida överskrider det beräknade åtgärdsutrymmet (550 kg/år). Vår uppfattning är att mer långtgående åtgärder än till gränsen

för betydande påverkan sannolikt är mycket svåra, eller rent av orealistiska, att åstadkomma. Stöd för detta ges av att myndighetens preliminära analys indikerar att det är möjligt att för Malstaån genomföra åtgärder som motsvarar knappt 40 procent av förbättringsbehovet (320 kg/år). En stor del av dessa åtgärder avser enskilda avlopp; åtgärder som kan väntas bli mycket kostsamma och i många fall vara till tveksam nytta eftersom markretentionen ofta är god. I denna utredning bedöms preliminärt ett betydligt lägre förbättringsbehov för Malstaån (280 kg/år), motsvarande halva åtgärdsutrymmet. Även detta förbättringsbehov får ses som utmanande att uppnå.

För kommunens kustvatten visar en jämförelse av förbättringsbehov på en omvänd situation. För Norrtäljeviken är Vattenmyndighetens förbättringsbehov (530 kg/år) betydligt lägre än det som indikeras av åtgärdsutrymmet som beräknats i denna utredning (1300 kg/år). Än större är skillnaden för Edeboviken; 60 kg/år jämfört med åtgärdsutrymmet 850 kg/år.

Kommentarer kring förbättringsbehov

Det är, enligt vår mening, olyckligt att klassificering av näringsstatus för sjöar och vattendrag inte bedöms enligt samma grundprincip. Önskvärt vore ett bedömningssystem som är konsekvent i hur effekten av näringspåverkan från jordbruksmark beaktas. Eftersom det kan vara svårt att motivera och kommunicera förbättringsbehov och åtgärder som syftar till minskad näringsbelastning för vattenförekomster som uppnår god status ser vi den nuvarande bedömningskonstruktionen för vattendrag som ett hinder på vägen mot en framgångsrik vattenförvaltning.

Värt att notera är också att gränsvärden för näringsämnen i nuläget är betydligt striktare för havsområden än för inlandsvatten. För sjöar motsvaras gränsen mellan god och måttlig status av en dubblering av den fosforhalt som avses representera det naturliga tillståndet (referensvärdet). Det samma gäller för vattendrag, där referensvärdet enligt ovan även räknas upp som kompensation för förhöjda läckage från jordbruksmark. För sjöar och vattendrag accepteras ett maximalt påslag med 100 procent på referensvärdet innan status bedöms vara måttlig sett till näringsämnen. För kustområden ställs betydligt striktare krav, motsvarande ett påslag av knappt 40 procent (sommar) om god status ska uppnås avseende denna variabel. Denna diskrepans ter sig ologisk. Den bör också innebära att det krävs betydligt mer långtgående förbättringsbehov för kustmynnande vattendrag än vad som motiveras av att vattendragen ska uppnå god ekologisk status om det ska vara möjligt att nå de normer som fastställts för kustområden, åtminstone där den lokala näringsbelastningen är betydande.

Vattenmyndighetens senaste bedömningar av förbättringsbehov omfattar i vissa fall även kväve, utöver fosfor. I Norrtälje kommun redovisas förbättringsbehov för kväve för 9 sjöar, 13 vattendrag och ett kustområde – Norrtäljeviken. Det ger ytterligare stöd för en åtgärdsplanering med fokus inte bara på fosfor, utan med ett bredare nyttoperspektiv som även bör inkludera biologisk mångfald, vattenhushållning, skydd mot klimateffekter, samt miljögifter och hydromorfologisk status, se nedan.

Vattenmyndigheten anger i nuläget (januari 2022) enbart förbättringsbehov i relation till miljöproblemet (miljökonsekvenstypen) övergödning. För vattenförekomster som inte uppnår god kemisk status kan det även finnas ett behov av att minska belastningen av miljögifter. Baserat på kemisk status tycks det finnas förbättringsbehov relaterade till PFOS i Husbyån, Norrtäljeån och Norrtäljeviken, TBT för flera kustvattenförekomster, och för Edeboviken även antracen och bly. De förhöjda dioxinhalterna i Ålandsfjärden är inte nödvändigtvis en effekt av lokal påverkan. Halterna uppmättes i strömming, en art som inte är tillräckligt stationär för att kunna anses spegla förhållanden på fångstplatsen, utan snarare indikerar miljöförhållanden över ett större geografiskt område. I området finns dock möjliga källor till betydande påverkan av dioxiner (förorenade områden/Spillersboda såg) och det är tänkbart att det finns ett lokalt förbättringsbehov kopplat till ämnesgruppen. Eftersom underlag i stor utsträckning saknas för bedömning av kemisk status finns sannolikt mer omfattande förbättringsbehov för miljögifter än vad som framgår av nuvarande kunskapsläge. Det ska också poängteras att det i kommunen finns omfattande behov av åtgärder för att sjöar och vattendrag ska uppnå god hydromorfologisk status, exempelvis restaurering av svämplan och uträtade vattendragssträckor.

Förslag till miljöövervakningsprogram

Översikt

Det program för miljöövervakning som presenteras har tagits fram utifrån den sammanställda kunskapen ovan om befintlig övervakning, status, påverkan och förbättringsbehov. Programmets fokus ligger på kommunens vattenförekomster som omfattas av beslutade miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram. För sjöar och vattendrag i kategorin övrigt vatten bedöms regionala och nationella övervakningsprogram ge tillräcklig kunskap om status. Programmets grundprincip är att ytvatten med sämre än god status

och/eller betydande påverkan eller omfattande förbättringsbehov övervakas mer intensivt sett till parametrar och undersökningsfrekvens. Omvänt gäller att lågpåverkade ytvatten kan övervakas på extensiv nivå. De minst frekventa undersökningarna utförs en gång vart sjätte år, det vill säga en gång under en förvaltningscykel.

Övervakningen av kommunens ytvatten föreslås liksom tidigare ske via två delprogram - recipientkontroll för kommunens avloppsreningsverk respektive kommunal miljöövervakning. Utanför dessa program lämnas förslag till mer projektbaserade undersökningar av intern fosforbelastning för 11 sjöar samt för kustvattenförekomsterna Bergshamraviken och Åkeröfjärden. Rekommendationer lämnas också för undersökning av miljögifter i högpåverkade kustområden, exempelvis småbåtshamnar, varv och dagvattenutlopp, dock utan att peka ut tänkbara undersökningsplatser.

Nedan visas en översikt över delprogrammens geografiska omfattning med fördelning på recipientkontroll (RK) och kommunal övervakning (KÖ) (Figur 15). Här visas också vilka undersökningar som ingår i programmen tillsammans med förslag till startår (Tabell 8). Programmen föreslås löpa över sexårsperioden 2023-2028. Detaljer kring de förändringar som föreslås för RK och KÖ beskrivs i respektive avsnitt nedan, liksom projektförslag för undersökning av intern fosforpåverkan samt för miljögifter i kustområden. Program för RK och KÖ redovisas i sin helhet i Bilaga 7.

Figur 15. Översikt över vattenobjekt/mätstationer som förslås ingå i kommunens program för recipientkontroll och miljöövervakning. KÖ=kommunal övervakning, RK=recipientkontroll. Stationer som är nya i förslaget anges med ”ny”. Stationen i Edeboviken, ”Inom Hallsta Pappersbruk” ingår i brukets recipientkontrollprogram och visas eftersom fisk som insamlas genom brukets program föreslås nyttjas för miljögiftsundersökningar.

Tabell 8. Översikt över antal sjöar, vattendrag och kustområden som ingår i programmen samt undersökningsomfång och förslag till startår. RK=recipientkontroll, KÖ=kommunal övervakning.

Typ av undersökning	RK	KÖ
Sjöar, antal:	7	10
Fyskem, årligen	2023	
Växtplankton, årligen	2023	
Bottenfauna, 1 ggr/6 år	2026	
Makrofyter, 1 ggr/6 år	2025	
Fisk, 1 ggr/6 år	2027	
Miljögifter vatten, 1 ggr/6 år		2024
Miljögifter sediment, 1 ggr/6 år		2023
Miljögifter fisk, 1 ggr/6 år		2027
Vattendrag, antal:	5	12
Fyskem, årligen	2023	2023
Kiselalger, 1-6 ggr/år	2023	2023
Bottenfauna, 1-2 ggr/6 år	2023	
Miljögifter vatten, 1 ggr/6 år		2024
Kustområden, antal:	10	6
Fyskem, årligen	2023	2023
Växtplankton, årligen	2023	2023
Bottenfauna, årligen	2023	
Miljögifter vatten, 1 ggr/6 år		2024
Miljögifter sediment, 1 ggr/6 år		2023
Miljögifter fisk, 1 ggr/6 år		2023

Efter de förändringar som föreslås omfattar RK 7 sjöar, 5 vattendrag och 10 kustvattenförekomster. Programförslaget innebär utökad övervakning av avloppsreningsverkens primärrecipienter, något som motiveras av bland annat förhöjda fosforhalter. I korthet innebär förändringarna att Syningen föreslås utgå och ersättas av Skedviken, att Brosjön och dess utloppsområde inkluderas i kontrollen liksom de vatten som utgör primärrecipienter för reningsverken i Edsbro och Rånäs. För kustområden innebär förändringarna att mätstationen vid Gräddö utgår. På parameternivå innebär förslaget att makrofyter (vattenväxter) och bottenfauna i sjöar undersöks mindre frekvent och att stationen vid Herräng endast mäter bottenfauna (vattenkvalitet utgår). För Brosjöns utlopp och inloppet till Närdingen (Vagnboströmmen) föreslås vattenkvalitet och kiselalger, och för Brosjöns utlopp även bottenfauna. För Rånäsån sker kontrollen enbart genom kiselalganalys.

Efter de förändringar som föreslås omfattar KÖ 9 sjöar, 12 vattendrag och 6 kustvattenförekomster. Det befintliga programmet för kommunal övervakning (KÖ) är begränsat till fem vattendrag, med tilläggsvariabler för ytterligare tre vattendrag som ingår i RK, och blir enligt det förslaget kraftigt utökat, något som motiveras främst av miljögiftspåverkan, enligt Vattenmyndighetens analys. Miljögiftsundersökningar utförs mycket sparsamt inom den regionala övervakningen och behovet av kunskapskomplettering är stort. Eftersom miljögiftsanalyser är kostsamma ligger fokus på övervakning i de sjöar som ligger längst ner i de större vattensystemen och som därmed kan väntas summera miljöpåverkan från respektive avrinningsområde, samt i Norrtäljeviken, Edeboviken och

Bergshamraviken. Miljögiftsundersökningar föreslås också för vattenförekomster där förhöjda halter tidigare noterats, bland annat för Husbyån, Norrtäljeån och de tre havsvikarna ovan. Kostnadseffektiva och lågfrekventa undersökningar av miljögifter i sediment och/eller fisk prioriteras framför analyser av vatten där så är möjligt. Analyser i vatten föreslås 4 gånger/år, vart sjätte år (en gång per förvaltningscykel). Förslaget innebär även kompletteringar i syfte att ge ett bättre underlag för bedömning av ekologisk status och förbättringsbehov kopplade till näringsbelastning. Åkeröfjärden och Edsviken samt fyra vattendrag som saknar övervakning tillkommer till programmet. För Norrtäljeån som i RK övervakas främst i Lommarens utlopp föreslås kompletterande undersökningar vid en mätstation nedströms staden, strax uppströms åns mynning i havet.

Förändringar i recipientkontrollprogram (RK)

Ett antal förändringar föreslås i recipientkontrollprogrammet (RK) för kommunens avloppsreningsverk. Det nuvarande programmets omfattning och upplägg beskrivs och kortfattat i Bilaga 1 och i sin helhet av Lindqvist (2014). En översikt över det nya programförslagets mätstationer visas ovan (Figur 15). Detaljer kring de förändringar som föreslås för sjöar, vattendrag och kustområden beskrivs nedan. Programmet redovisas i sin helhet i Bilaga 7.

Kontroll av läkemedelsrester, hormoner och andra restutsläpp omfattas ännu inte av programmet. Vid avloppsreningsverken i Rimbo och Norrtälje (Lindholmen) pågår pilotförsök om läkemedelsrening. Studien vid Rimbo planeras vara klar hösten 2022, och väntas tillföra värdefull kunskap om bland annat läkemedelsrester i renat avloppsvatten. Vi föreslår att resultatet inväntas som underlag för att bedöma om det finns behov av att komplettera RK med undersökning av restutsläpp. Parametrar som kan vara aktuella för tillägg till programmen är exempelvis diklofenak och 17-alfa-etinylöstradiol.

Sjöar

I det befintliga programmet ingår Syningen som recipient för Rånäs avloppsreningsverk. Utsläppspunkt för verket är dock Rånäsån som mynnar till Skedviken. Skedviken i sin tur avvattnas till Syningen av Landbroån, vattenförekomsten med det något otympliga namnet Norrtäljeån- (mellan Skedviken och Syningen). Eftersom Skedviken ligger närmare påverkanskällan föreslås att Syningen utgår ur RK och ersätts av Skedviken, med samma omfattning som Syningen och övriga sjöar (undantaget Bollen). Syningens vattenkemi övervakas via RMÖ.

Vattenförekomsten Brosjön belastas direkt av Drottningdal avloppsreningsverk, och indirekt av verken i Svanberga och Söderbykarl (Norrby). Brosjön är i stora delar kraftigt igenväxt och har bedömts vara svår att övervaka på ett relevant sätt, bland annat med hänsyn till att verket i Drottningdal har sin utsläppspunkt i sjöns utloppsområde. I det befintliga programmet sker övervakning därför i den nedströms belägna sjön Gillfjärden (övrigt vatten), samt i Lundaströmmen nedströms Gillfjärden. Brosjön övervakas också via RMÖ med årlig vattenprovtagning en gång per år (aug). Brosjön har höga naturvärden knutna till dess undervattensvegetation, bland annat finns den rödlistade kransalgen stjärnslinke noterad i sjön. Enligt vår kännedom har Brosjöns vattenvegetation inte inventerats sedan 2007 (Kyrkander 2007) och florasamhällets status är i nuläget okänd. I syfte att ge kunskap om status och naturvärden samt övervaka vegetationens utveckling föreslår vi att Brosjöns makrofyter (vattenväxter) inventeras en gång vart sjätte år. Den utökade miljökontrollen motiveras av att Brosjön har höga naturvärden, inte uppnår god status och har ett tydligt förbättringsbehov, samt av att sjön uppvisar ökande totalfosforhalter. Utökad övervakning föreslås också i form av vattenkvalitetsundersökningar i sjöns utlopp, se nedan (avsnittet *Vattendrag*).

Den lilla sjön Bollen som belastas av Södersviks avloppsreningsverk är mycket grund och kraftigt igenväxt. I syfte att ge kunskap om naturvärden och status föreslår vi att Bollens makrofyter inventeras en gång vart sjätte år. Den utökade miljökontrollen motiveras av att Bollen inte uppnår god status och har ett tydligt förbättringsbehov.

Makrofyter (vattenvegetation) undersöks enligt det befintliga programmet vart tredje år, men föreslås istället ingå en gång per förvaltningscykel, det vill säga vart sjätte år. Förändringen motiveras av att vegetationsinventering i relation till växtplankton är en mindre kostnadseffektiv kvalitetsfaktor för undersökningstypen övergödning, och inte heller är tillförlitlig vid utfallet måttlig status. Bedömningsgrunden är under vidareutveckling och väntas framöver bli mer robust och även omfatta index för bedömning av regleringspåverkan. Inventering av vattenvegetation rekommenderas fortsatt ingå i programmet för att ge kunskap om biologisk mångfald/naturvärden, förändringar i vegetationssamhället samt som underlag för statusklassificering.

Bottenfauna undersöks enligt det befintliga programmet vart tredje år, men föreslås istället ingå vart sjätte år. Förändringen motiveras av att bottenfauna liksom makrofyter bedöms vara en mindre robust och mindre kostnadseffektiv kvalitetsfaktor än växtplankton för övervakning av övergödning. Inventering av bottenfauna rekommenderas fortsatt ingå i programmet för att ge kunskap om biologisk mångfald/naturvärden, förändringar i faunasamhället samt som underlag för statusklassificering. För Kundbysjön där möjligheter saknas att ta relevanta prover (litoral/ profundal) utgår bottenfaunaundersökning helt.

Vattendrag

Brosjön belastas direkt av Drottningdal avloppsreningsverk, och indirekt av verken i Svanberga och Söderbykarl (Norrby), se ovan. RK föreslås kompletteras med en mätstation nedströms Brosjöns utlopp, i den övre delen av vattenförekomsten Broströmmen-Lundaströmmen, vid den tidigare mätstation Broströmmen 3D. Data från stationen väntas spegla halterna i sjön. Den utökade miljökontrollen motiveras av att Brosjön inte uppnår god status och har ett tydligt förbättringsbehov, samt av att sjön uppvisar ökande totalfosforhalter. Mätstationen Broströmmen 3D inkluderas i RK med vattenkemi 12 ggr/år, kiselalger 2 ggr/6 år, bottenfauna 1 gång/6 år.

Norrtäljeån-Rånäsån utgör primärrecipient för Rånäs avloppsreningsverk. Vattenförekomsten saknar övervakning och RK föreslås kompletteras med en ny mätstation i vattendragets nedre del för att ge kunskap om ekologisk status. Den utökade kontrollen motiveras av att ån är utsatt för en mycket stor fosforpåverkan och även påverkas av miljögifter (metaller, bisfenol A), enligt Vattenmyndighetens analys. Övervakningen föreslås omfatta kiselalger en gång vart tredje år. Kvalitetsfaktorn kiselalger mäter främst övergödning, men ger även kunskap om föroreningspåverkan.

Edsbro-Kyrksjö utgör primärrecipient för Edsbro avloppsreningsverk. Kyrksjön är kraftigt igenväxt och har i stora delar dikeskaraktär. Utsläppspunkt för verket är den öppna vattenspegeln i sjöns västra del. Den våtmarksliknande sjön övergår i vattendraget Vagnboströmmen som mynnar till Närdingen. Programmet föreslås kompletteras med en mätstation i Vagnboströmmen, vid tidigare mätstation Skeboån 6C. Övervakningen föreslås omfatta vattenkemiska-fysikaliska variabler 12 ggr/år, samt kiselalger vart tredje år. Motivet till den utökade miljökontrollen är att ge en bättre övervakning av vattendragets påverkan till Närdingen. Sjön uppnår inte god status och uppvisar en trend av ökande fosforhalter trots låg fosforpåverkan från det lokala avrinningsområdet.

Kustområden

Gräddö avloppsreningsverk är inte längre i bruk och övervakning (bottenfauna) vid mätstationen Gräddö i vattenförekomsten Björköfjärden föreslås därför utgå.

Miljökontroll av Herräng avloppsreningsverk sker vid mätstationen Herräng i vattenförekomsten Singöfjärden. Vattenomsättningen i havsområdet är mycket stor och den lokala fosforbelastningen beräknas utgöra mindre än 1 procent av den totala belastningen. Det är med andra ord inte troligt att verkets påverkan ger upphov till några effekter som kan mätas i vattenkvalitet. Av den anledningen föreslås att kontroll av vattenkvalitet utgår, och att övervakningen enbart omfattar bottenfauna.

Bergshamra avloppsreningsverk är inte längre i bruk. Berghamraviken föreslås dock fortsatt ingå i RK, motiverat av att den trösklade viken har en förhållandevis långsam vattenomsättning och att kvarstående effekter av verkets historiska belastning bör övervakas.

I det befintliga programmet kontrolleras vattenkvalitet vid 6 tillfällen per år (feb, apr, jun, jul, aug, okt). Provtagning i juni föreslås utgå, motiverat av att mätdata från denna månad inte längre är statusgrundande för aktuella typområden (HVMFS 2019:25). Bottenfaunaundersökning föreslås flyttas från juni till april i syfte att harmoniera bättre med undersökningstypen, samt möjliggöra kostnadseffektiv provtagning.

Förändringar i miljöövervakningsprogram (KÖ)

Sjöar

För Närdingen, Gillfjärden och Lommaren som ingår i RK föreslås att miljögifter i fisk undersöks vart sjätte år i samband med provfiske. Parametrar som föreslås ingå i övervakningen är de organiska miljögifterna perfluoroktansulfonsyra (PFAS/PFOS), polyklorerade bifenyler (PCB), bromerade flamskyddsmedel (PBDE, HBCDD) och hexaklorbensen (HCB) samt metallerna kvicksilver, kadmium och bly. Fiskundersökningen utförs i samband med provfiske enligt RK. Undersökningar föreslås även av metaller och de organiska miljögifterna polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och tributyltenn (TBT) i sediment vart sjätte år. Undersökningarna motiveras av den samlade miljögiftspåverkan till de tre sjöar som ligger längst ner i respektive huvudavrinningsområde. Ämnen/ämnesgrupper som föreslås ingå omfattas av miljökvalitetsnormer och/eller gränsvärden för saluföring av fisk.

För Närdingen undersöks bisfenol A i vatten 4 gånger/år, vart sjätte år. Övervakningen motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys. Metaller övervakas enligt ovan i sediment, samt i vatten via RMÖ. PFOS övervakas enligt ovan i fisk.

För Lommaren undersöks bisfenol A och diflufenikan i vatten 4 gånger/år, vart sjätte år. Övervakningen motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys. Metaller övervakas enligt ovan i sediment, samt i vatten via RMÖ. PFOS övervakas enligt ovan i fisk.

Gavel-Långsjön föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i sediment (metaller, PAH, PCB) vart sjätte år, motiverat av att Vattenmyndigheten pekar ut sjön som miljögiftspåverkad.

För Skedviken föreslås undersökning av metaller i sediment vart sjätte år. Övervakningen motiveras av uppströms påverkan till vattenförekomsten Norrtäljeån-Rånäsån.

För Kundbysjön som ingår RK och tillhör vattenförekomsten Norrtäljeån-Balkensån föreslås undersökning av metaller i sediment vart sjätte år PFOS i fisk vart sjätte år. Övervakningen motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys för vattenförekomsten samt av uppströms påverkan. Fiskundersökningen utförs i samband med provfiske enligt RK.

Kyrksjön föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i sediment (metaller, PAH) vart sjätte år motiverat av att Vattenmyndigheten pekar ut sjön som miljögiftspåverkad.

Sjön Addarn som tillhör kategorin övrigt vatten föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i sediment (metaller, PAH) motiverat av att Vattenmyndigheten pekar ut vattenförekomsten Penningbyån-uppströms Länna Kyrksjö som miljögiftspåverkad.

Erken övervakas genom provtagningsprogram som bedrivs av Erkenlaboratoriet, Uppsala universitet samt genom RMÖ och NMÖ. RMÖ omfattar metaller i vatten, men i övrigt saknas enligt vår kännedom kunskap om miljöstörande ämnen. KÖ föreslås kompletteras med undersökning av miljögifter i sediment (metaller, PAH, TBT) och fisk (PFOS, PCB, PBDE, HBCDD, HCB, kvicksilver, kadmium, bly) en gång vart sjätte år. Enligt Vattenmyndighetens påverkansanalys finns inga lokala källor till miljögifter, men undersökningarna kan motiveras av att sjön är kommunens största och flitigt nyttjad för fiske.

Edsbro-Kyrksjö utgör primärrecipient för Edsbro avloppsreningsverk och belastas även indirekt av Skeboån-Söderängsån som utpekas som miljögiftspåverkad, se nedan. I syfte att övervaka effekterna av påverkan till Söderängsån föreslås att miljögifter i sediment undersöks i sjöns västra del, där en öppen vattenspegel finns (utsläppspunkt för ARV). Övervakningen bör omfatta metaller, PAH och PCB, motiverat av Vattenmyndighetens påverkansanalys.

Vattendrag

Norrtäljeån (sträckan genom Norrtälje stad) övervakas i RK med vattenkemiska-fysikaliska variabler vid Vargbron, strax nedströms utloppet från Lommaren (mätstation Norrtäljeån 14), samt med kiselalger och bottenfauna drygt 100 meter uppströms åns utlopp i havet (mätstation Norrtäljeån 15). Övervakningen vid den nedre stationen föreslås kompletteras med vattenkemiska-fysikaliska variabler 12 ggr/år samt med övervakning av miljögifter, detta för att spegla effekten av stadens

påverkan till vattenförekomsten. Miljögifter föreslås omfatta metaller och PFOS i vatten 4 gånger/år, vart sjätte år. Parametervalet motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys. Eftersom åns vattenkvalitet har övervakats vid den uppströms belägna mätstationen (Norrtäljeån 14) sedan 80-talet är det önskvärt att denna station även fortsättningsvis kan övervakas via RK. Om det av kostnadsskäl inte bedöms vara möjligt bör båda stationerna undersökas parallellt under minst ett år, varefter data utvärderas, innan den övre stationen eventuellt utgår.

Norrtäljeån-Husbyån rinner från sammanflödet mellan Balkensån och Vretaån strax öster om Skederids kyrka till mynningen i Lommaren. Vattenförekomsten föreslås ingå i KÖ med en mätstation där Finstavägen korsar vattendraget, vid den tidigare mätstationen Norrtäljeån 9. Utökningen av programmet motiveras av att vattenförekomsten saknar övervakning och är utsatt för en stor lokal fosforpåverkan samt pekas ut som miljögiftspåverkad. Miljöövervakningen summerar miljöpåverkan från större delen av Norrtäljeåns avrinningsområde, inklusive den från Finsta avloppsreningsverk och Björkholmstippen, och ger tillsammans med data från den pågående övervakningen av Malstaån kunskap om den samlade belastningen till Lommaren. Mätstationen föreslås inkluderas i KÖ med undersökning av kiselalger vart tredje år, vattenkemiska-fysikaliska variabler enligt ordinarie program för vattendrag (12 ggr/år) samt med övervakning av miljögifter, detta för att spegla effekten av uppströms påverkan. Miljögifter föreslås omfatta metaller, PFOS, diflufenikan och bisfenol A 4 gånger/år, vart sjätte år. Parametervalet motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys för vattenförekomsten och uppströmsområden, samt av tidigare förhöjda PFOS-halter.

Norrtäljeån-Malstaån ingår i KÖ och föreslås kompletteras med miljögifter 4 gånger/år, vart sjätte år. Övervakningen bör omfatta metaller, bisfenol A och PFOS, motiverat av Vattenmyndighetens påverkansanalys.

Skeboån-Söderängsån rinner från Gisen via Fansjön och mynnar till Edsbro-Kyrksjö. Vattenförekomsten föreslås ingå i KÖ med en mätstation innan mynningen till sjön, vid den tidigare mätstationen Söderängen. Övervakningen föreslås omfatta kiselalger en gång vart sjätte år och motiveras av att vattenförekomsten saknar övervakning och pekas ut som miljögiftspåverkad (metaller, PAH, PCB). Kvalitetsfaktorn kiselalger mäter främst övergödning, men ger även kunskap om föroreningspåverkan. Övervakning av miljögifter föreslås även för Edsbro-Kyrksjö, se ovan (avsnittet *Sjöar*).

Skeboån ingår i RK, se ovan. Vattendraget föreslås ingå även i KÖ med undersökning av miljögifter 4 gånger/år, vart sjätte år. Övervakningen bör omfatta metaller, bisfenol A och PFOS, motiverat av Vattenmyndighetens påverkansanalys.

Tulkaströmmen ingår i KÖ. Programmet föreslås kompletteras med undersökning av miljögifter 4 gånger/år, vart sjätte år. Övervakningen bör omfatta metaller, bisfenol A och PFOS, motiverat av Vattenmyndighetens påverkansanalys.

Bäck från Uttran och Limmarån föreslås ingå i KÖ med undersökning av kiselalger en gång vart sjätte år. För Bäck från Uttran föreslås en ny mätstation i höjd med Malmby, eller så nära vattendragets utlopp i Sparren som möjligt. För Limmarån bör övervakning ske vid den tidigare mätstationen Limmarbäckens utlopp. Utökningen motiveras av att vattenförekomsterna saknar övervakning och är utsatta för en tydlig lokal fosforpåverkan.

Kustområden

Åkeröfjärden föreslås ingå i KÖ med övervakning av vattenkvalitet två gånger per år, vinter och sommar. Undersökningen bör omfatta samma parametrar som kustområden i RK, och provtagning vid yta och botten. Växtplankton övervakas enbart som klorofyllhalt. Kompletteringen motiveras av att vattenförekomsten som utgör en av kommunens större trösklade vikar saknar övervakning och enligt mätdata har förhöjd intern fosforbelastning samt något förhöjda halter läckagebenägen fosfor (Rydin mfl 2021). Den begränsade vattenomsättningen gör viken tänkbar för lokala åtgärder. Mätstationen bör förläggas till den större bassängens djupare del (>10 m).

Edsviken utgör mynningsområde för Penningbyån och står via en kanal i förbindelse med utanförliggande havsområde. Edsviken föreslås ingå i KÖ med samma omfattning som Åkeröfjärden, se ovan, motiverat av att vattenförekomsten saknar övervakning. Den begränsade vattenomsättningen gör viken tänkbar för lokala åtgärder. Mätstationen bör förläggas till den östra delen (ca 5 m).

Norrtäljeviken föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i sediment (metaller, PAH, PCB, TBT) och fisk (PFOS, PCB, PBDE, HBCDD, HCB, kvicksilver, kadmium, bly). Övervakningen motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys, av att PFOS och tennorganiska ämnen uppmätts i höga halter (Rydin mfl 2021) samt av att viken nyttjas flitigt för fiske. Övervakning av miljögifter i sediment och fisk föreslås för vikens inre del, mätstation P3. Miljögifter i sediment föreslås även för två nya mätstationer varav en i Kvisthamraviken (ca 7 m) och en i Hattsundet (ca 12 m). Miljögifter i sediment och fisk undersöks vart sjätte år.

Bergshamraviken föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i fisk (PFOS, PCB, PBDE, HBCDD, HCB, kvicksilver, kadmium, bly) en gång vart sjätte år. Undersökningen motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys, av att sedimentundersökningar påvisat höga halter av

PCB i vikens sediment (Rydin mfl 2021) samt av att viken nyttjas flitigt för fiske. Om det av kostnadsskäl anses nödvändigt med en nerskalad undersökning bör undersökningen omfatta åtminstone PCB som faller ut som problematisk både i påverkansanalys och sedimentundersökning.

Edeboviken föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i fisk (PFOS, PCB, PBDE, HBCDD, HCB, kvicksilver, kadmium, bly) en gång vart sjätte år. Undersökningen motiveras av Vattenmyndighetens påverkansanalys, av att sedimentundersökningar påvisat höga halter av kvicksilver, PCB och dioxiner i vikens sediment (Rydin mfl 2021). Fiskundersökningen utförs i samband med provfiske enligt recipientkontroll för Hallsta pappersbruk.

Järsjöviken föreslås ingå i KÖ med övervakning av miljögifter i sediment (metaller, PAH, PCB, TBT) motiverat av att Vattenmyndigheten pekar ut viken som miljögiftspåverkad. Viken saknar annan övervakning.

Riktade undersökningar av intern fosforpåverkan

För flera av de sjöar där det finns anledning att misstänka en förhöjd intern fosforbelastning (se avsnitt ovan) omfattar den befintliga miljöövervakningen (RMÖ, NMÖ) enbart vattenkvalitet i ytvatten under sommaren. Det innebär att möjligheterna är begränsade för bedömning av om det föreligger någon förhöjd intern fosforpåverkan, och ungefär hur omfattande den i så fall är. I syfte att ge ett bättre bedömningsunderlag föreslås att övervakning för dessa sjöar sker vid både yta och botten, samt såväl vinter som sommar under ett års tid. Undersökningen bör minst omfatta fosfor- och kvävehalter vid yta och i bottenvatten (vid flera diskreta djup), samt profiler för temperatur och syrgas. Parametern pH-värde bör inkluderas för att ge kunskap om förhöjda ammoniakhalter, i synnerhet för Ösmaren där halter tidigare beräknats ligga över gränsvärdet. Upplägget är kostnadseffektivt och ger ett dataunderlag som kan bekräfta förhöjda fosforläckage från bottnarna, samt ligga till grund för beräkningar av frisatta fosformängder och för urval av sjöar som bör ingå i mer omfattande undersökningar. Nio sjöar föreslås ingå i projektet (Tabell 9). Länsstyrelsen planerar att undersöka Limmaren, samt även Sparren och Rimbo Långsjön, inom ramen för EU-projektet LIFE IP Rich Waters som syftar till att ge kunskap om åtgärder för minskad internbelastning. Undersökningsprogrammet omfattar månadsvis provtagning april-november 2022. Om programmet realiseras kan Limmaren utgå ur det lokalt administrerade projektet.

Tabell 9. Vattenförekomster för vilka riktade undersökningar av intern fosforpåverkan bedöms vara särskilt motiverade.

Namn	Vatten-ID
Bottenfjärden	WA89670047
Gavel-Långsjön	WA64809129
Kyrksjön	WA89630605
Sottern	WA54663215
Ströjan	WA52515565
Ösmaren	WA18254101
Limmaren	WA42979078
Länna Kyrksjö	WA54105816
Viren	WA70577304
Bergshamraviken	WA24348954
Åkeröfjärden	WA36457164

För kustvattenförekomsterna Åkeröfjärden och Bergshamraviken indikerar mätdata i bottenvatten en förhöjd intern fosforbelastning. Sedimentundersökningar på screeningnivå tyder för Åkeröfjärden på förhöjda mängder läckagebenägen fosfor och för Bergshamraviken på måttliga till relativt små mängder (Rydin mfl 2021). Det är dock mycket möjligt att mängderna är måttliga till följd av att delar av sedimentens fosforförråd redan läckt till vattenmassan. I syfte att på översiktlig nivå kvantifiera den interna fosforbelastningen föreslås att fosforhalterna i det undre vattenskiktet undersöks i en profil mot botten.

För Närdingen och Syningen indikerar vattenkvalitetsdata en förhöjd intern fosforbelastning. För dessa vatten kan undersökningar av sedimentfosfor vara aktuella. Efter de utökade vattenkvalitetsundersökningar som föreslås ovan är det troligt att fler vatten faller ut som intressanta även för undersökningar av läckagebenägenfosfor i sediment. Det kan också vara aktuellt att kartlägga sedimentfosfor i Bergshamraviken som underlag för eventuella åtgärder.

Riktade undersökningar av miljögifter i kustområden

Undersökningar av miljögifter enligt ovan föreslås ingå i kommunens program för miljöövervakning, baserat på Vattenmyndighetens påverkansanalys. Tributyltenn (TBT) utpekas av myndigheten som problemämne för huvuddelen av kommunens kustområden, men är sparsamt undersökt, även i den kustscreening som genomfördes 2018-2020 (Rydin mfl 2021). I de havsområden där TBT då undersöktes i kommunen, Norrtäljeviken och Edeboviken, låg halterna högt över gränsvärdet. Källor till TBT kan väntas vara främst småbåtshamnar/marinor och varv. Ytterligare en källa tycks vara dagvatten (Larm & Pirard 2010). En kartläggning av halter av TBT i potentiella riskområden kan vara motiverad för att ringa in lokaler där behovet av tillsyn och andra åtgärder är mest uttalat. Analysomfånget kompletteras lämpligen med metaller och PAH, parametrar som är

förhållandevis billiga att analysera och som kan kopplas till samma källor som TBT. För relevant bedömning enligt gällande föreskrift krävs även analys av sedimentens kolhalt (TOC).

Mätstationer

Kontroll och övervakning sker så långt som möjligt vid aktiva mätstationer eller tidigare använda mätstationer. I ett fåtal fall föreslås nya mätstationer för övervakning. Vilka stationer som ingår i program för RK och KÖ framgår av Bilaga 7.

Parametrar och undersökningsmetoder

Programmens omfattning sett till kvalitetsfaktorer och parametrar framgår av beskrivningar ovan samt av Bilaga 7. Provtagning och analys ska utföras av ackrediterad provtagare respektive vid ackrediterat laboratorium. Analyser ska utföras med för syftet relevanta rapporteringsgränser och mätosäkerheter. Undersökningar ska som regel utföras i enlighet med svensk standard och/eller enligt Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyper.

Datahantering

Analysresultat levereras till nationell datavärd, Institutionen för vatten och miljö, SLU samt för marina data till SMHI. Rapportering av data från biologiska undersökningar/inventeringar bör också göras till Artportalen.

Resultatredovisning

Resultat av recipientkontroll och miljöövervakning bör redovisas årligen i skriftlig rapport. För att bilden av miljötillståndet i kommunens sjöar, vattendrag och kustområden ska bli så komplett som möjligt föreslås att redovisning görs i en gemensam rapport, och inte som i nuläget genom separat rapportering (se exempelvis Arvidsson 2020, Lindqvist . Resultat bör redovisas per objekt med fördelning efter huvudavrinningsområde. Rapporten bör minst omfatta:

• Beskrivning av omfattning, provtagnings- och analysmetodik

• Redovisning av hydrologiska och klimatologiska förhållanden

• Bedömningar av ekologisk och kemisk status enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25) med löpande treårsmedelvärden där så är aktuellt

• Observationer av rödlistade/ovanliga/främmande arter

• Kommentarer kring avvikande värden/resultat

• Jämförelser med resultat från tidigare år

Resultat tillgängliggörs för myndigheter, intresseorganisationer, forskning och allmänhet genom inrapportering till nationella datavärdar, Artportalen och genom skriftlig redovisningsrapport enligt ovan.

Utvärdering och uppföljning av program

Utvärdering av program för recipientkontroll och miljöövervakning bör göras minst vart sjätte år. Utvärderingen bör göras mot bakgrund av utfall av statusklassificering, variablernas variation vid respektive övervakningsstation och stationernas bedömda lämplighet för olika undersökningstyper.

För vattenförekomster där god status inte uppnås kan det vara rimligt att se över behovet av utökad övervakning. En sådan utökad övervakning kan innebära att vattenförekomster som övervakas på extensiv nivå, exempelvis enbart genom kiselalganalys, kan kompletteras med vattenkemiska/-fysikaliska undersökningar vid utfall till sämre än god status. En annan åtgärd kan vara geografiskt sett utökad övervakning. Ett exempel kan vara kompletterande undersökningar uppströms en vattenförekomst där förhöjda halter miljögifter har uppmätts. Denna typ av förändringar bör syfta till att bättre beskriva, avgränsa och kvantifiera miljöproblemet i fråga och på så sätt ge underlag till bedömningar av förbättringsbehov/beting och åtgärdsinriktat vattenvårdsarbete. Övervakningen av kvicksilver och PBDE. ämnen som generellt överskrider miljökvalitetsnormerna i Sverige, bör fortgå om halterna bedöms förhöjda till följd av påverkan från lokala källor och/eller om halterna ökar.

Vidare kan det vara rimligt att för vattenförekomster där god status uppnås se över möjligheten till nerskalad övervakning. Denna typ av förändringar syftar till att göra övervakningsprogrammet så kostnadseffektivt som möjligt. Eftersom förslaget till KÖ omfattar förhållandevis kostsamma analyser av miljögifter bör denna del av programmet utvärderas redan efter det första året. Det gäller i synnerhet övervakning av miljögifter i vatten.

Programmen bör också ses över i förhållande till hur bedömningsgrunder och undersökningstyper vidareutvecklas, samt till förändringar i påverkanstryck. Programförslagen förutsätter att övriga pågående program, främst recipientkontrollprogram för Hallsta pappersbruk samt regional och nationell övervakning, fortsätter med nuvarande omfattning. Eventuella förändringar i dessa program kan föranleda ett behov av förändringar i de kommunala programmen.

Enligt de trendanalyser som presenteras förefaller fosforhalterna vara i huvudsak oförändrade för kommunens större vattendrag sedan undersökningarna inleddes på 80-talet. Värt att notera är att längre perioder av växelvis ökande och minskande fosforhalter kan urskiljas för huvuddelen av vattendragen. Det illustrerar vikten av längre tidsserier och risken för felaktiga slutsatser då miljödata analyseras, exempelvis för att utvärdera effekten av åtgärder.

Huvudmän och budget

Som huvudman för recipientkontrollprogram (RK) föreslås fortsatt det kommunala bolaget Norrtälje Vatten och Avfall (NVAA).

Miljöövervakningsprogrammets (KÖ) omfattning motiveras av miljöpåverkan till följd av markanvändning samt av pågående och tidigare verksamheter. Planering och genomförande av åtgärder i syfte att uppnå och upprätthålla miljökvalitetsnormer och miljömål kräver bred samverkan. För att underlätta och effektivisera vattenförvaltningsarbetet, öka medvetenheten kring vattenfrågorna och främja lokala initiativ rekommenderas att miljöövervakning och åtgärdsarbete drivs genom vattenvårdssamverkan. Förslagsvis tar Norrtälje kommun initiativ till bildande av ett eller flera vattenråd för de större vattensystemen. Tänkbara intressenter och medlemmar i vattenråd är markägare, verksamhetsutövare samt intresse- och/eller företagarorganisationer som exempelvis Lantbrukarnas riksförbund, fiskevårdsområden, Sportfiskarna och Naturskyddsföreningen.

Programmen budgeteras till 5,5 Mkr för en sexårsperiod varav 3,4 Mkr avser recipientkontroll och 2,1 Mkr miljöövervakning. Budget omfattar fältarbete, analyser, rapportering till datavärd, skriftlig redovisning och utvärdering av själva programmet. Kostnaden har beräknats på analyspriser 2022. Undersökningar av intern fosforbelastning budgeteras till 125 tkr (ett år).

Referenser

Arvidsson, M. 2021. Miljötillstånd och näringstransporter i Norrtälje kommuns åar 2020. Bergshamraån, Bodaån, Broströmmen, Malstaån, Norrtäljeån, Penningbyån, Skeboån och Tulkaströmmen. Naturvatten AB, Rapport 2021:12.

Gyllenström, M. & J. Peterson. 2020. Metod för bedömning av betydande påverkan. Näringsämnen i sjöar och vattendrag. Vattenmyndigheterna i samverkan.

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016. Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus. Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26.

Havs- och vattenmyndigheten. 2018. Metaller och miljögifter - Effektbaserade bedömningsgrunder och indikativa värden för sediment. Kunskapssammanställning baserad på ämnesrapporter framtagna inom vattendirektivsarbetet. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:31.

Kronholm Bergkvist, M. 2018. Metod för bedömning av betydande påverkan. Näringsämnen i kustvatten. Vattenmyndigheterna i samverkan.

Kyrkander, T. 2007. Inventering av kransalger. Tio sjöar i Norrtälje kommun & en i Stockholms stad. Länsstyrelsen Stockholm.

Larm, T. & J. Pirard. 2010. Utredning av föroreningsinnehållet i Stockholms dagvatten. Rapport från SWECO.

Lindqvist, U. & A. Gustafsson, A. 2012. Nenningesund – återställande av en vattenled. Naturvatten AB; Rapport 2012:15.

Lindqvist, U. 2014. Förslag till modifiering av recipientkontrollen i Norrtälje kommun. PM, Naturvatten AB.

Lindqvist, U. & E. Rydin. 2015. Läckagebenägen fosfor i Norrtäljevikens sediment. Naturvatten AB, Rapport 2015:5.

Lindqvist, U. & E. Rydin. 2020. Lommaren och Gillfjärden - En förstudie inför eventuell aluminiumbehandling. Naturvatten AB, Rapport 2020:14.

Lindqvist, U. & E. Rydin. 2020. Mobil fosfor i sediment från Skedviken och Rimbo-Långsjön. Naturvatten AB, Rapport 2020:36.

Lindqvist, U. 2021. Recipientkontroll för avloppsreningsverk i Norrtälje kommun år 2020. Naturvatten AB, Rapport 2021:13.

Rydin, E., H. Waldetoft, A. Rydstedt & M. Karlsson. 2021. Mobil fosfor och miljöfarliga ämnen i sediment från ostkustens skärgårdar.

Waldetoft & Karlsson. 2020. Halter av dioxiner och PCB:er i strömming längs Svealandskusten. IVL Svenska Miljöinstitutet, Rapport C 540.

Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN /TXT/PDF/ ?uri=CELEX :32006R1881

Övriga referenser/källor:

Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyper https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/miljoovervakningens-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-sotvatten.html

Länsstyrelsernas geodatakatalog https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/

SLU Miljödata MVM http://miljodata.slu.se/mvm/

SMHI Vattenwebb http://vattenwebb.smhi.se/

Svenska MiljöEmissionsData https://www.smed.se/

Vatteninformationssystem Sverige http://www.viss.lansstyrelsen.se/

Personkontakter:

Magnus Karlsson, IVL Svenska Miljöinstitutet