



Recipientkontroll Veolia Sweden AB Norrtälje kommun 2018

Kustområden, sjöar och vattendrag



Recipientkontroll Veolia Sweden AB Norrtälje kommun 2018

Författare: Ulf Lindqvist

söndag 14 april 2019

Rapport 2019:16

Naturvatten i Roslagen AB

Norra Malmavägen 33

761 73 Norrtälje

0176 – 22 90 65

Sammanfattning	6
Inledning	8
Syfte.....	8
Omfattning	8
Metodik.....	9
Provtagning	9
Sjöar	10
Vattendrag	10
Kustvatten	11
Beräkning och bedömning av resultaten.....	11
Ekologisk status.....	13
Resultatredovisning	16
Skeboåns avrinningsområde	17
Närdingen	18
Skeboån	19
Jämförelse med tidigare undersökningar	20
Påverkan från reningsverken.....	22
Bedömning av resultaten	22
Broströmmens avrinningsområde.....	24
Gillfjärden	24
Broströmmen (Lundaströmmen).....	26
Jämförelse med tidigare undersökningar	27
Påverkan från reningsverken.....	28
Bedömning av resultaten	29
Norrtäljeåns avrinningsområde	31
Syningen.....	32
Kundbysjön.....	33
Lommaren	34
Norrtäljeån	35
Jämförelse med tidigare undersökningar	37
Påverkan från reningsverken.....	39
Bedömning av resultaten	40
Galt- och Singöfjärden.....	43
Galt- och Singöfjärden vid Herräng	44

Jämförelse med tidigare undersökningar	45
Påverkan från reningsverken.....	46
Bedömning av resultaten	46
Ortalaviken och Storfjärden	48
Ortalaviken	49
Storfjärden	50
Jämförelse med tidigare undersökningar	52
Påverkan från reningsverken.....	54
Bedömning av resultaten	54
Vätösundet.....	56
Nysättra	57
Jämförelse med tidigare undersökningar	57
Påverkan från reningsverken.....	57
Bedömning av resultaten	58
Norrtäljeviken	59
Norrtäljeviken P3	60
Norrtäljeviken P4	61
Norrtäljeviken P6	62
Höggarnsfjärden	64
Bollen.....	65
Jämförelse med tidigare undersökningar	66
Påverkan från reningsverken.....	70
Bedömning av resultaten	71
Björköfjärden.....	73
Björköfjärden Pref.....	74
Björköfjärden Gräddö	75
Jämförelse med tidigare undersökningar	75
Påverkan från reningsverken.....	78
Bedömning av resultaten	78
Kapellskärs hamnområde.....	80
Kapellskärs hamnområde.....	81
Jämförelse med tidigare undersökningar	82
Påverkan från reningsverken.....	82
Bedömning av resultaten	82

Ålandsfjärden	83
Spillersboda.....	84
Jämförelse med tidigare undersökningar	84
Påverkan från reningsverken.....	85
Bedömning av resultaten	85
Blidösund	86
Blidö.....	87
Jämförelse med tidigare undersökningar	87
Påverkan från reningsverken.....	88
Bedömning av resultaten	88
Bergshamraviken	89
Bergshamraviken.....	90
Jämförelse med tidigare undersökningar	91
Påverkan från reningsverken.....	92
Bedömning av resultaten	93
Referenser	94
Bilaga 1. Underlagsdata till recipientundersökningen i Norrtälje kommun 2018	95

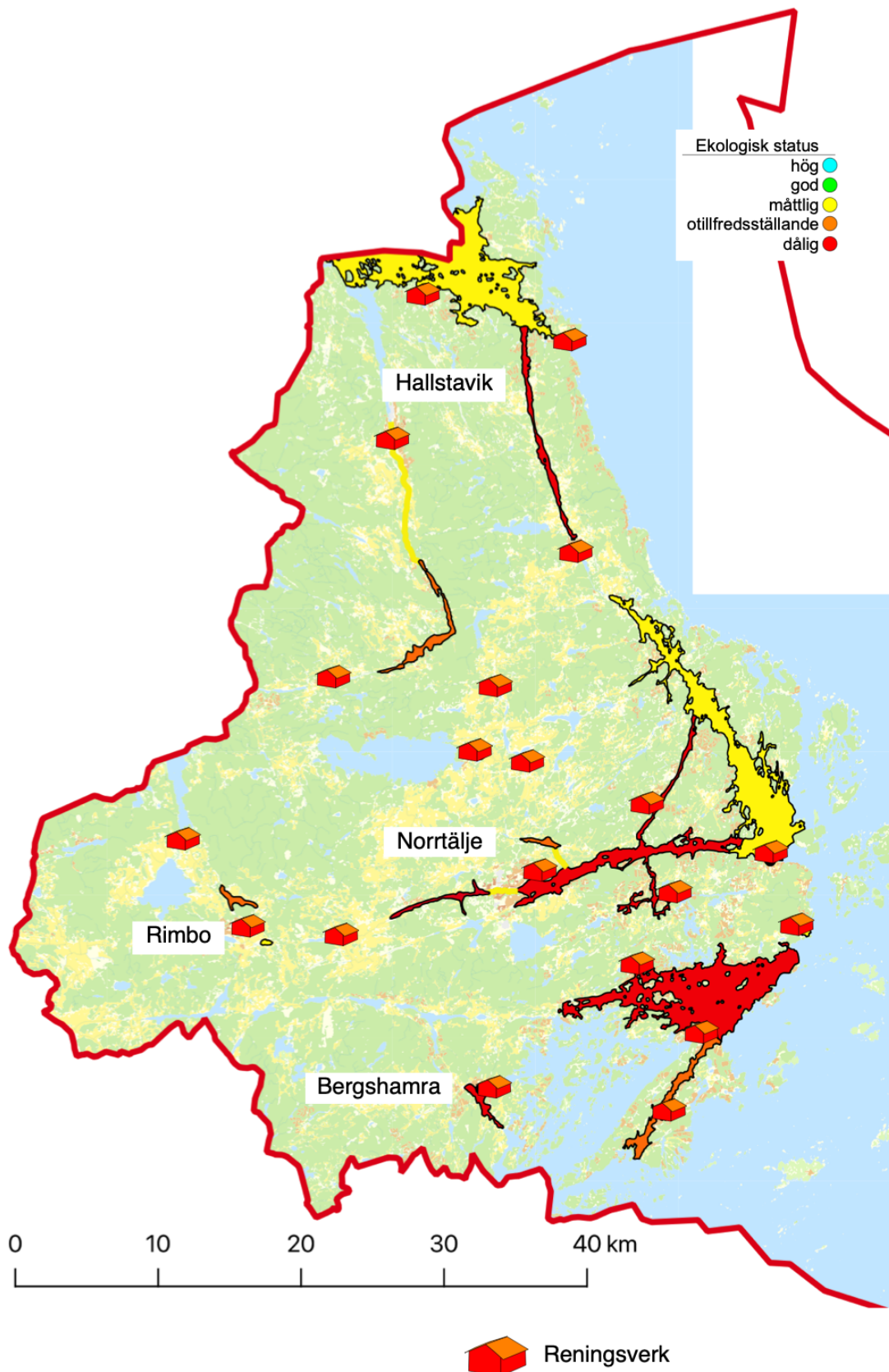
Sammanfattning

I Norrtälje kommun finns totalt 20 kommunala avloppsreningsverk av varierande storlek. Detta recipientkontrollprogram omfattar samtliga verk undantaget Grisslehamn och Köpmanholm där vattenomsättningen bedömts vara så stor att någon påverkan sannolikt inte kan detekteras.

Kontrollprogrammet omfattar såväl biologiska som fysikalisk-kemiska undersökningar av sjöar, vattendrag och kustområden som på ett eller annat sätt påverkas av kommunens avloppsreningsverk. En grundläggande utgångspunkt i arbetet har varit att i kontrollprogrammet införliva de krav som ställs genom EU:s vattendirektiv. Kontrollprogrammet genomfördes och redovisas av Naturvatten AB på uppdrag av Veolia Sverige AB.

Avloppsreningsverken i Norrtälje kommun stod i allmänhet för en tämligen liten del av den totala transporten av totalfosfor till kommunens kustområden. Reningsverken i Norrtälje (Lindholmen) och Kapellskär bedömdes dock utgöra betydande källor till fosforpåverkan på recipienterna Norrtäljeviken respektive Kapellskärs hamnområde. De reningsverk vars renade avloppsvatten släpps till sjöarna i Gillfjärdens (Broströmmen) och Närdingens (Skeboån) avrinningsområden stod för en liten del av det överskott av fosfor som uppmättes, medan påverkan från reningsverken i Rånäs, Rimbo och Finsta på sjöarna i Norrtäljeåns avrinningsområde var betydande. Allra störst var reningsverkens påverkan på Lommaren och Kundbysjön.

I figur 1 visas sammanfattande resultat av 2018 års recipientkontroll. Färgen på vattenförekomsterna (sjöar, vattendrag och kustvatten) representerar vattnets ekologiska status enligt klassningar baserade på de senaste årens mätdata från kontrollprogrammet och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Näringspåverkan bedömdes vara störst i Bergshamraviken, Ortalaviken, Ålandsfjärden, Norrtäljeviken och Vätösundet som samtliga uppvisade dålig ekologisk status. Blidösund bedömdes till otillfredsställande status. Övriga havsområden bedömdes till måttlig status. Det är tydligt att havsområden med större öppenhet bedöms till en högre status. Sjöarna i avrinningsområdena Skeboån, Broströmmen och Norrtäljeån bedömdes samtliga till otillfredsställande status med undantag för Kundbysjön som bedömdes till måttlig status och Lommaren som bedömdes till dålig status. Samtliga vattendrag bedömdes till måttlig status.



Figur 1. Reningsverk i Norrtälje kommun samt en översiktlig bedömning av ekologisk status i kustområden, sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB i Norrtälje kommun 2018.

Inledning

Naturvatten AB har på uppdrag av Veolia Sverige AB utfört recipientkontroll i Norrtälje kommun 2018. Kontrollprogrammet omfattade såväl biologiska som fysikalisk-kemiska analyser i sjöar, vattendrag och kustområden som på ett eller annat sätt påverkas av kommunens avloppsreningsverk. En grundläggande utgångspunkt i arbetet har varit att i kontrollprogrammet införliva de krav som ställs genom EU:s vattendirektiv.

Syfte

Syftet med undersökningarna är att ge en fortlöpande kontroll av vattenkvaliteten i de sjöar, vattendrag och kustområden som utsätts för påverkan från bland annat kommunens avloppsreningsverk.

Omfattning

Recipientkontrollprogrammet omfattar avloppsreningsverken i Älmsta, Herräng, Nysättra, Gräddö, Spillersboda, Södersvik, Blidö, Bergshamra, Kapellskär och Norrtälje som samtliga släpper ut sitt renade avloppsvatten i havet. Södersviks reningsverk släpper sitt renade avloppsvatten i sjön Bollen som i sin tur har sitt utlopp i Norrtäljeviken. Avloppsreningsverken i Grisslehamn och Köpmanholm omfattas inte av någon recipientkontroll då vattenutbytet vid utsläppspunkterna ansågs stort och påverkan knappast detekterbar. I Norrtäljeåns avrinningsområde finns reningsverken i Rånäs, Rimbo och Fins-ta. Skeboåns avrinningsområde påverkas i första hand av reningsverket i Edsbro medan Broströmmens avrinningsområde påverkas av reningsverken i Söderbykarl, Drottningdal och Svanberga.

I den recipientkontroll som utförs inom Norrtälje kommun på uppdrag av Veolia Sverige AB undersöks sex sjöar, tre vattendrag och tio havsområden. Fyra av sjöarna (Närdingen, Lommaren, Syningen och Gillfjärden) och samtliga vattendrag samt havsområden utgör så kallade vattenförekomster och omfattas av beslut om miljö kvalitetsnormer och åtgärdsprogram. Övriga vatten saknar ännu motsvarande beslut men omfattas av vattendirektivet.

Metodik

Provtagning

Läge för samtliga provtagningspunkter redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Provtagningspunkter vid recipientundersökningar i Norrtälje kommun 2018. Koordinater anges i RT90

Vattenförekomst/avrinningsområde	provplats	provpunkt	koordinater (RT90)	
			x	y
Bergshamraviken	Bergshamraviken		6614818	1661163
Björköfjärden	Björköfjärden	Pref	6634168	1680987
	Gräddö		6632139	1681252
Blidösund	Blidö Kyrkviken		6614634	1673946
Broströmmen	Broströmmen	3	6632517	1666338
	Gillfjärden		6633114	1666309
Kapellskärs hamnområde	Kapellskär		6626994	1683982
Norrtäljeviken	Bollen		6629080	1674170
	Höggarnsfjärden		6628712	1674026
	Norrtäljeviken	P3	6630365	1665334
	Norrtäljeviken	P4	6631706	1669012
	Norrtäljeviken	P6	6632926	1676701
Norrtäljeån	Norrtäljeån	14	6629945	1661660
	Lommaren		6629889	1660954
	Syningen		6629604	1643647
	Kundbysjön		6626669	1645961
Ortalaviken	Ortala	1	6654785	1667668
Singöfjärden	Herräng	V	6672854	1657418
Skeboån	Skeboån	6	6661682	1655340
	Skeboån	Häverödal	6659557	1655994
	Närdingen		6647861	1658941
Väddö kanal	Storfjärden	4	6652646	1668668
Vätösund	Nysättra		6636021	1673522
Ålandsfjärden	Spillersboda		6623548	1671805

Sjöar

Vatten

Vattenprovtagning utfördes i sjöarna Syningen, Kundbysjön och Lommaren i Norrtäljeåns avrinningsområde. I Broströmmens avrinningsområde provtogs Gillfjärden och i Skeboåns avrinningsområde Närdingen. Även den lilla sjön Bollen, som mynnar i Höggarnsfjärden, provtogs under 2018. Provtagningspunkterna redovisas i Tabell 1 (se ovan). Provtagningen utfördes av personal från Naturvatten AB i februari, april, augusti och oktober 2018. Prover togs vid yta och botten i februari och augusti medan endast ytprover togs i april och oktober. Samtliga prover togs med så kallad Ruttnerhämtare och analyserades med avseende på absorbans, fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitratkväve och totalkväve. Vid samtliga provtillfällen registrerades också temperatur- och syrgasprofiler genom mätning varje meter från yta till botten. I augusti analyserades även klorofyll och växtplankton (endast klorofyll i Bollen) i ytvattnet. Alla fältanalyser utfördes av Naturvatten AB och övriga analyser av Erkenlaboratoriet (Uppsala Universitet).

Vattendrag

Vatten

Provtagning utfördes i Norrtäljeån, Broströmmen och Skeboån vid provtagningspunkter enligt Tabell 1. Provtagningen utfördes av personal från Naturvatten AB månadsvis 12 gånger under året. Proverna togs med så kallad stånghämtare och analyserades med avseende på absorbans, fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitratkväve och totalkväve av Erkenlaboratoriet, Uppsala Universitet. I maj och december analyserades även klorid, kalcium och magnesium av ALS, Danderyd. Dessa ämnen används för att beräkna referensvärden.

Kiselalger

Kiselalgprover togs i Norrtäljeån, Skeboån (Häverödal) och Broströmmen av personal från Naturvatten AB den 15 oktober 2018 enligt Naturvårdsverkets undersökningstyp Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys och Havs och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Fem stenar med en diameter av cirka 10-25 cm borstades av med en mjuk tandborste i en delvis vattenfylld vanna. Algmaterialet hälldes över i en burk där det fick sedimentera under cirka två timmar. Vattnet dekanterades av och ersattes med 96-procentig etanol. Proverna levererades till Statens lantbruksuniversitet (SLU) för analys. Provtagningslokalernas läge framgår av Tabell 1.

Kustvatten

Vatten

Provtagning omfattade lokalerna Ortalaviken vid Ortala, Väddö kanal i Storfjärden, Singöfjärden utanför Herräng och Björköfjärden utanför Kåringö. Provtagning utfördes också vid fyra platser i Norrtäljeviken samt i Kapellskärs hamnområde och i Bergshamraviken. Prover togs vid yta och botten i februari, juni, juli och augusti och vid ytan i april och oktober. Samtliga prover togs med så kallad Ruttnerhämtare. Proverna analyserades med avseende på fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitrit- och nitratkväve samt totalkväve. Ytproverna analyserades även med avseende på klorofyll, absorbans och totalhalter av organiskt kol (TOC) och i augusti även med avseende på växtplankton. Vid samtliga provtillfällen analyserades en temperatur-, syrgas- och salthaltsprofil genom mätningar med en meters mellanrum från yta till botten vid varje provpunkt. Alla fältanalyser utfördes av Naturvatten AB och övriga analyser utfördes av Erkenlaboratoriet (Uppsala Universitet). Provtagningslokalernas läge framgår av Tabell 1.

Bottenfauna

Bottenfaunaundersökningar utfördes vid lokalerna Ortalaviken vid Ortala, Väddö kanal i Storfjärden, Singöfjärden utanför Herräng, Vätö kanal utanför Nysättra och Björköfjärden utanför Gräddö samt utanför Kåringö. Undersökningar utfördes även vid fyra platser i Norrtäljeviken, i Kyrkviken vid Blidö, vid Oxholmen utanför Spillersboda samt i Bergshamraviken vid Sandviken. Provtagning genomfördes den 11 juni 2018 av personal från Naturvatten AB. Proven togs med så kallad van Veen-hämtare enligt SS-EN ISO 16665:2006 och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Proverna sorterades och artbestämdes under stereolupp i Naturvattens lokaler. Efter artbestämning räknades djuren för beräkning av ungefärlig abundans (individer/m²). Samtliga analyser utfördes av Naturvatten AB.

Beräkning och bedömning av resultaten

Transportberäkningar

För beräkning av transporter av näringsämnen i vattendragen användes S-HYPE-beräknade dygnsmedelflöden som erhöles från SMHI (SMHI 2019). Dygnshalter togs fram genom linjär interpolering av värden från de olika mättillfällena. Transporter beräknades genom att multiplicera dygnsmedelflöden och halter. Dygnstransporterna summerades månadsvis.

Trender

Tidstrender redovisas framförallt för näringsämnena fosfor och kväve. Trender och signifikansnivåer i utvecklingen testades med statistikprogrammet

JMP , www.jmp.com, och de icke parametriska korrelationsmetoderna Spearman ρ och Kendall τ samt analys av Varians (ANOVA).

Reningsverkens påverkan

För att beräkna de olika reningsverkens påverkan på recipienten användes utsläppsdata i form av totalfosforhalter från varje avloppsreningsverk (Norr-tälje kommun 2019).

När det gäller sjöar ställs utsläppsdata från reningsverken i proportion till det eventuella överskott av totalfosfor som uppmättes i recipienterna. Som överskott räknades den del av ytvattenhalten som låg över gränsvärdet mellan måttlig och god status. Överskottsmängden av fosfor beräknades från årsmedel av överskottshalten, vattenvolymer och omsättningstider. Dessa mängder användes för jämförelser med utsläppta fosformängder från respektive avloppsreningsverk 2018.

I vattendragen görs en jämförelse mellan summan av totalfosforutsläppen från samtliga avloppsverk i avrinningsområdet och den totala transporten av totalfosfor vid de olika åarnas utflöden i havet.

För kustområden gjordes en jämförelse mellan den mängd fosfor som släpptes ut från reningsverken och en beräknad mängd fosfor från vattenförekomstens tillrinningsområde. En överslagsmässig beräkning av transporter från tillrinningsområdena utfördes genom att multiplicera tillrinningen (SMHI, Vattenwebb 2019) med en känd årsmedelhalt av totalfosfor från en eller flera år inom tillrinningsområdet eller ett liknande tillrinningsområde. De medelhalter (2018) som användes redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Uppskattade medelhalter av totalfosfor (2018) i tillrinningsområdena till de nio undersökta kustvattenförekomsterna.

Kustvatten	årsmedel P	hämtat årsmedel från:
Galtfjärden	41	Skeboån och Tulkaströmmen
Singöfjärden	41	Skeboån och Tulkaströmmen
Ortalaviken	46	Tulkaströmmen
Björköfjärden	63	Bodaån
Norrtäljeviken	43	Broströmmen och Norrtäljeån
Vätösundet	46	Tulkaströmmen
Ålandsfjärden	50	Penningbyån
Blidösund	50	Penningbyån
Bergshamraviken	41	Bergshamraån
Kapellskär	50	Penningbyån

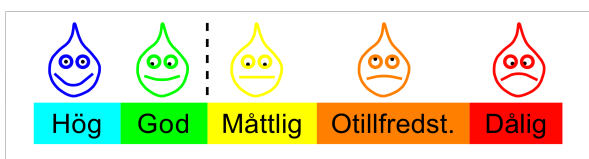
Ekologisk status

Bedömningen utfördes enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) genom klassificering av ekologisk status för ett antal kvalitetsfaktorer. För sjöar ligger fokus på de biologiska parametrarna växtplankton, vattenväxter (makrofyter), bottenfauna och fisk. I vattendragen läggs fokus på kiselalger, bottenfauna samt fisk och i kustvattnen på bottenfauna, makroalger och växtplankton.

En bedömning som utgår från fysikalisk-kemisk data kan enligt bedömningsgrunderna utföras med avseende på näringsämnen, siktdjup, syrgas och försurning (ej kustvatten). I denna rapport klassificeras den biologiska kvalitetsfaktorerna växtplankton för sjöar, kiselalger för vattendrag samt bottenfauna och växtplankton för kustvattnen. Bland de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna redovisas näringsämnen, siktdjup och syrgas.

Bedömning sker till någon av klasserna hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig ekologisk status.

De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kan försämra den ekologiska statusen endast från hög till god eller från god till måttlig.



De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

Vid bedömning av ekologisk status gäller alltid den strängaste bedömningen för varje kvalitetsfaktor. Detta innebär att om exempelvis bottenfauna bedöms till god status och växtplankton till måttlig status bedöms den ekologiska statusen till måttlig enligt principen ”sämst gäller”.

Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer

Näringsämnen

Näringsämnen som tillförs sjöar, vattendrag och hav är en naturlig förutsättning för allt liv och normalt inget miljöproblem i sig. Problem uppstår då näringsämnen tillförs i sådana mängder att ekosystemen förändras i ogynnsam riktning. Halten av näringsämnen, relativt de naturliga halterna, ger ett mått om övergödning föreligger och i vilken grad. Vid beräkningen av ekologisk status för vattendrag användes referenshalter (Pansar 2013) och uppmätta årsmedelhalter (2016-2018). För sjöar användes den uppmätta medelhalten i ytvattnet på årsbasis och jämfördes med en beräknad referenshalt som erhöles från Länsstyrelsen i Stockholms län (Pansar 2013). Aktuella referensvärden jämfördes med treårsmedelvärden (2016-2018) av uppmätta totalfosforhalter. I de nya bedömningsgrunderna som fastställts januari 2019 finns beräkningsmetoder av referenshalter som är tveksamma. Vi har valt att använda

gamla referenshalter för vattendrag och sjöar i väntan på att vattenmyndigheten har fastställt nya referenshalter och metoder för beräkning av dessa. Vad gäller hav användes uppmätta vintervärden (februari) för fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitratkväve och totalkväve samt uppmätta sommarvärden (juli-augusti) för totalfosfor och totalkväve i ytvattnet (2016-2018). Vid beräkningen av referensvärden togs hänsyn till vattnets salthalt enligt de senaste bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013).

Siktdjup

Siktdjupet är ett enkelt mått på vattnets optiska egenskaper och dess innehåll av oorganiskt (lerpartiklar) och organiskt material (humus, växtplankton och detritus). Dåliga ljusförhållanden kan förekomma naturligt, exempelvis i humösa (brunfärgade) skogssjöar, men är också en konsekvens av övergödning.

Den ekologiska statusen för siktdjup i sjöar beräknades genom att jämföra uppmätt siktdjup i augusti med ett beräknat siktdjup för en opåverkad sjö med samma vattenfärg och opåverkat växtplanktonsamhälle (Havs- och Vattenmyndigheten 2013).

För hav jämfördes uppmätt siktdjup i augusti med referenssiktdjup där hänsyn tagits till vattnets salthalt och totalkvävehalt (Havs- och Vattenmyndigheten 2013).

Syrgashalt

Vattenlevande djur och bakterier måste ha tillgång till syre för sin överlevnad. Låga syrgashalter vid framförallt bottenarna i sjöar och hav kan vara naturliga men påverkas även av övergödning.

För sjöar användes minimivärdet från 2018 års provtagningar i augusti och jämfördes med referensvärden för syrgashaltsgränser anpassade till varmvattentfiskar (Havs- och Vattenmyndigheten 2013).

När det gäller prover tagna i havet skall enligt bedömningsgrunderna först bestämmas om området hade säsongmässig, flerårig eller ständig syrgasbrist eller om vattnet var syresatt. Bedömningen skall utföras utifrån alla tillgängliga data, baserat på den undre kvartilen av uppmätta syrgashalter i bottenvattnet (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Detta skall ske med underlag från prover tagna månadsvis under en period av tre år. Bottenvattnet definieras som 5 m över vattenförekomstens djupaste punkt (utifrån hypsografen för vattenförekomsten) men 2 m över vattenförekomstens djupaste punkt i vattenförekomster med ett maxdjup under 10 m. Eftersom prover tas i närområdet där reningsverken finns eller, som i Norrtäljeviken, vid ett flertal platser med olika avstånd från verket mäts inte syrgashalten vid den djupaste platsen i vattenförekomsten. Vi har därvid valt att bedöma syrgashalten vid de olika provpunkterna i bottenvattnet (ca 0,5-1 m ovan botten) under perioden 2016-2018. Eftersom kontrollprogrammet endast omfattat sex provtagningar per år är bedömningen av syrgas något osäker.

Biologiska kvalitetsfaktorer

Växtplankton

Förändringar i vattnets näringsstatus återspeglas snabbt i växtplanktons biomassa och artsammansättning. Växtplankton används därför som indikator på tilltagande eller avtagande näringsbelastning. För klassificering av växtplankton i sjöar användes följande parametrar:

- Totalbiomassa av växtplankton
- Planktontrofiskt index (PTI) baserat på indikatorarter
- Klorofyll (analyseras som klorofyll a)

Vid klassificering av växtplankton i kustvatten användes klorofyll och totalbiomassa av växtplankton.

Kiselalger

Kiselalger spelar en viktig roll i primärproduktionen i vattendrag och är ofta den dominerande gruppen i växtsamhället. De parametrar som ska klassificeras för kvalitetsfaktorn kiselalger är de två indexen IPS (Indice de Pollution Sensibilité Spécifique) och surhetsindex ACID. Stödparametrarna % PT (Pollution Tolerant valves) och TDI (Trophic Diatom Index) kan också bedömas för att få bättre underlag i tveksamma fall.

IPS visar påverkan av näringsämnen och organisk förorening. Stödparametrarna % PT och TDI indikerar organisk förorening respektive eutrofiering.

ACID visar på surhet. Surhetsindexet ger dock ingen statusklass utan grupperar endast vattendraget i en pH-regim. ACID skiljer alltså inte på vad som är naturligt surt och vad som är försurat. För att avgöra det används de fysikalisk-kemiska bedömningsgrunderna för försurning.

Bottenfauna (kustvatten)

Sedimentlevande bottenfauna visar kraftig respons på syrgasförhållanden och organisk påverkan. Bottendjuren är ofta stationära och relativt långlivade, vilket gör att sammansättningen av faunan speglar miljöförhållandena över en längre tid. Bottenfaunan klassificerades utifrån BQI-index som är framtaget för mjuka botten. Detta index baseras på de tre parametrarna artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer. Indexet bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning. Tyngdpunkten i indexet ligger i arternas känslighet och tolerans mot störningar.

Resultatredovisning

EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) tar sin utgångspunkt i vattnets naturliga gränser, dess avrinningsområden. Redovisningen i denna rapport följer detta synsätt och resultat presenteras med indelning efter avrinningsområde och havsområde. Varje områdesredovisning inleds med en kort beskrivning av området och en karta med sammanfattande bedömning av ekologisk status i de olika vattenförekomsterna (sjö, vattendrag och hav). Resultaten redovisas per vattenförekomst och inleds med biologiska analysresultat följt av fysikalisk-kemiska analysresultat. Om möjligt utförs en trendanalys av några centrala parametrar. Reningsverkens påverkan på recipienten uppskattas och slutligen görs en bedömning av vattenförekomstens ekologiska status.

I texten beskrivs halter som låga (god eller hög ekologisk status), måttliga (måttlig ekologisk status) eller höga (otillfredsställande eller dålig ekologisk status) för att på ett enkelt och pedagogiskt sätt få läsaren att förstå förhållandena i de vattendragen.

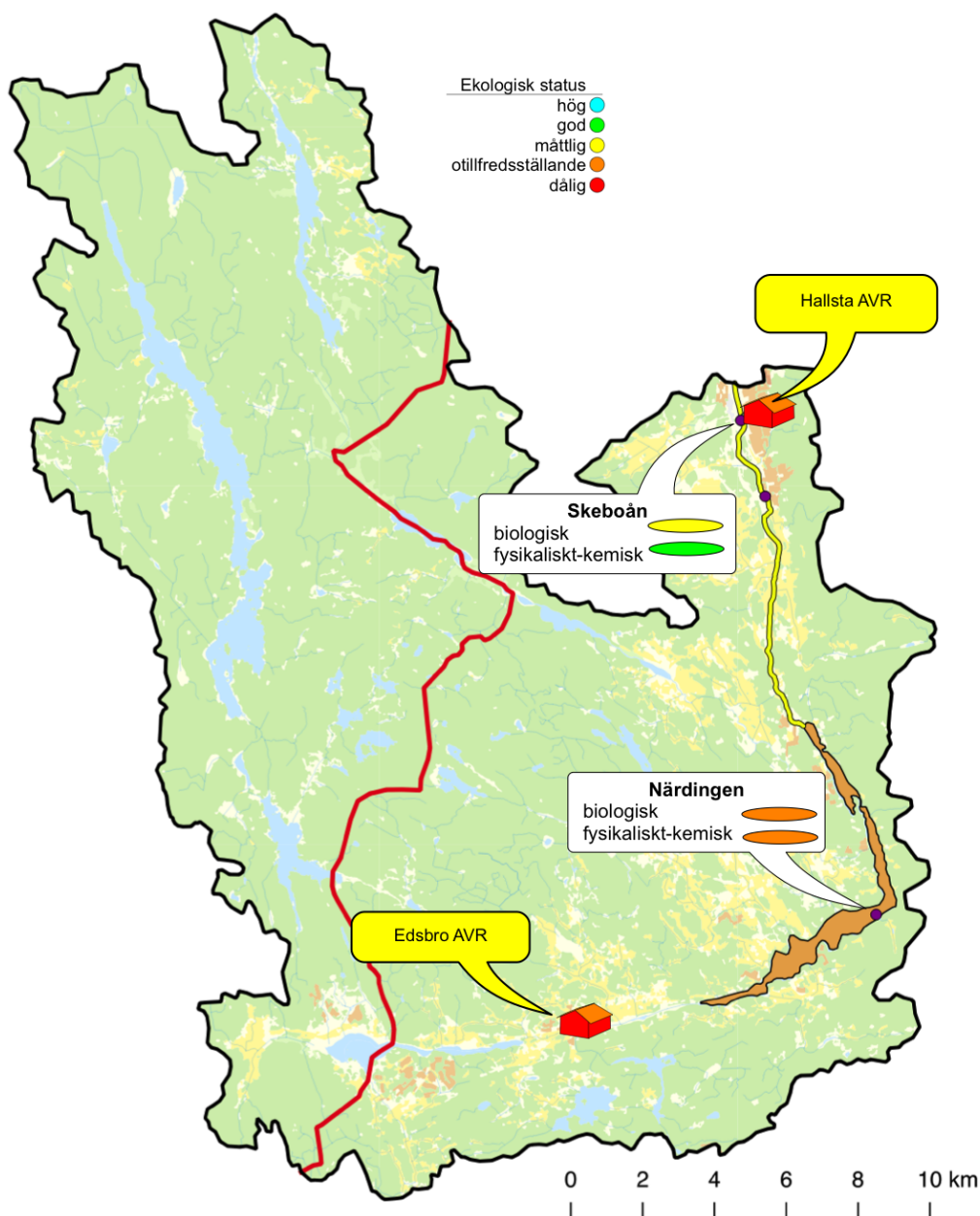
För de lösta ämnena fosfatfosfor, ammoniumkväve och nitritnitratkväve saknas bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Vid bedömningen av halt-nivåer (låga, måttliga eller höga) har hänsyn tagits till andelen av totalhalt, jämförelser med övriga mättillfällen och en expertbedömning.

Vid redovisningen av växtplankton och dess artsammansättning nämns vissa släkter av cyanobakterier och dess toxicitet. Information om dessa släkter är hämtade från "Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2007).

Fullständiga resultat från biologiska och fysikalisk-kemiska undersökningar redovisas i bilagor (se innehållsförteckning).

Skeboåns avrinningsområde

Skeboåns avrinningsområde omfattar 483 km² och domineras av skog som utgör 86 procent av markanvändningen. Andelen jordbruksmark uppgår till åtta procent och andelen sjöar till sex procent. I figur 2 visas de avloppsreningsverk som finns inom Skeboåns avrinningsområde samt de sjöar och vattendrag som omfattas av det aktuella recipientkontrollprogrammet. Vattenförekomsternas färg representerar sammanvägd ekologisk status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Ett underlag för statusbedömningen sammanfattas för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i faktarutan för respektive vattenförekomst.



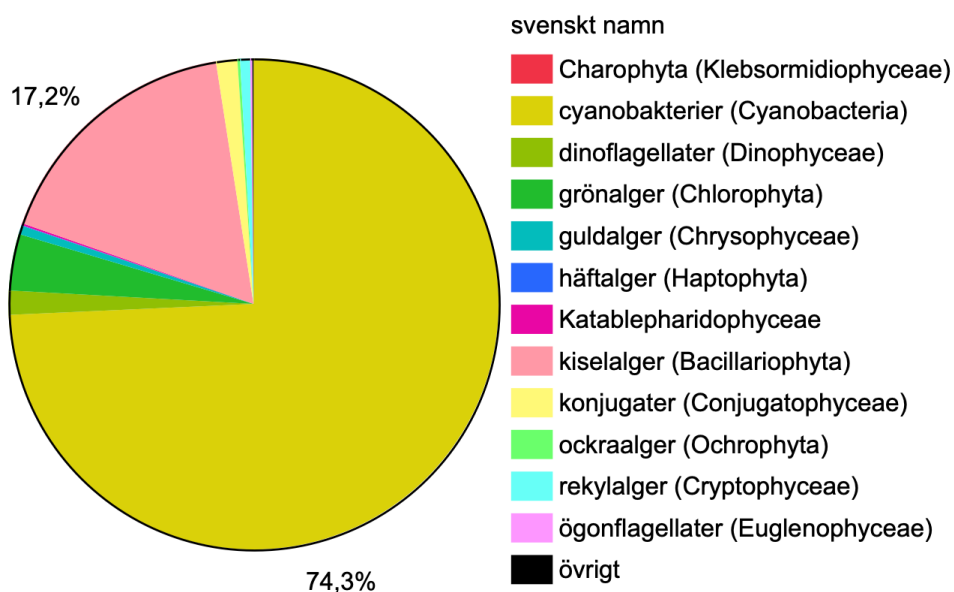
Figur 2. Skeboåns avrinningsområde, avloppsreningsverk och bedömt vattendrag och sjö 2018.

Närdingen

Närdingen har en yta av 3,9 km² och är belägen 8,6 meter över havet i Skeboåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup uppskattades till cirka 3,5 meter och största djupet har uppmätts till cirka sju meter. Sjöns omgivningar domineras av skog och en del åkermark och artificiella markytor. Den nordligaste delen av sjön avgränsas från resten av sjön genom ett smalt sund. Närdingens södra del avgränsas från sjöns huvudbassäng av en vägbank där riksväg 76 passerar över vattnet.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i augusti i ytvattnet. Klorofyllhalten uppmättes till 26 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 18,9 mg/l. I figur 3 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Närdingen. Cyanobakterier var dominerande grupp med en biomassa på 14,1 mg/l (motsvarande 74 procent av den totala biomassan), även kiselalger var vanligt förekommande. Dominerande släkte bland cyanobakterierna var *Aphanizomenon* (potentiellt toxisk) och *Planktotrix* (producenter av levergifter).



Figur 3. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Närdingen under augusti 2018.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Närdingen togs vattenprover vid sammanlagt fyra tillfällen (februari, maj, augusti och oktober). Siktdjupet varierade mellan 0,9 och 1,9 meter och var störst i maj. Vattnets absorbans ger ett mått på vattenfärgen och var högst i ytvattnet i februari då sjön var tydligt påverkad av humusrikt vatten från kringliggande marker i samband med höga flöden. Det fanns tillgång till fosfat (löst oorganisk och växttillgänglig fosfor) i ytvattnet under februari och

oktober, i maj och augusti förbrukades den största delen växttillgänglig fosfor av Närdingens växtsamhällen. Inga förhöjda halter uppmättes vid bottarna. Totalfosforhalten var måttlig eller låg under februari och maj medan halterna under augusti och oktober var höga eller mycket höga i samband med hög växtplanktonproduktion. Växttillgängligt kväve i form av nitrit- och nitratkväve uppmättes i låga halter under augusti i samband med hög växtplanktonproduktion. Nitrathalten var tydligt förhöjd i februari då stora mängder frigörs från kringliggande marker i samband med höga flöden. Förhöjda halter ammoniumkväve uppmättes i oktober i samband med nedbrytningsprocesser av planktonsamhället. Totalkvävehalten var hög i samband med hög växtplanktonproduktion i augusti och i samband med nedbrytningsprocesser av växtplanktonsamhällena i oktober.

Skeboån

Skeboåns avrinningsområde omfattar 483 km² och består av två huvudgrenar, Harbroholmsån från norr och Vagnboströmmen från väst (Edsbro avloppsreningsverk), som har sitt sammanflöde i sjön Närdingen. Avrinningsområdet domineras av skog som utgör 86 procent av markanvändningen. Andelen jordbruksmark uppgår till endast åtta procent och andelen sjöar till sex procent.

Kiselalger

Kiselalgprover togs vid bron i Häverödal. Totalt påträffades 62 arter (Bilaga 1). Vanligast förekommande arter i kiselalgssamhället var *Cocconeis placentula* (23 %) och *Achnantheidium minutissimum group III* (18%). Dessa arter är känslig mot hög näringspåverkan men förekommer i varierande miljöer. Föroreningskänsligheten bland de dominerande arterna varierade mellan måttlig och hög medan samtliga arter tål en stor ekologisk variation. Artsammansättningen indikerar måttlig eutrofieringspåverkan och hög påverkan av organiskt material.

Transporter av näringsämnen

I tabell 3 visas de årliga transporter av fosfor och kväve via Skeboån till Östersjön. Totalt transporterades cirka 2,5 ton fosfor och cirka 103 ton kväve till Edeboviken under 2018.

Tabell 3. Transport (kg) av näringsämnen i Skeboån 2018.

Skeboån	fosfatfosfor	totalfosfor	ammoniumkväve	nitratkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
januari	179	578	1 087	10 017	34 086
februari	121	361	650	6 011	18 945
mars	102	282	400	3 807	13 206

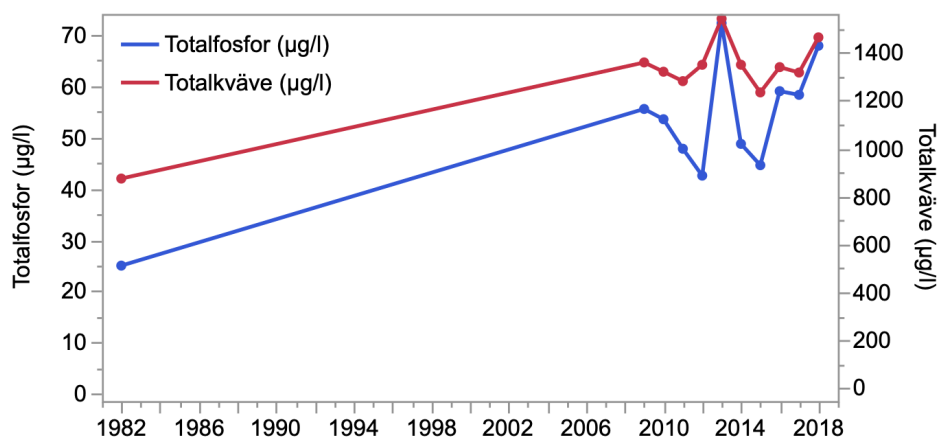
Skeboån	fosfatfosfor	totalfosfor	ammoniumkväve	nitratkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
april	70	458	145	3 991	13 527
maj	63	392	212	1 350	9 265
juni	18	84	17	58	2 322
juli	24	73	17	38	2 248
augusti	30	92	23	61	2 084
september	16	74	5	31	1 730
oktober	19	47	8	39	1 466
november	12	34	54	323	1 625
december	16	41	110	1 103	2 307
totalt	670	2 516	2 728	26 829	102 811

Jämförelse med tidigare undersökningar

Närdingen

Fysikalisk-kemiska parametrar

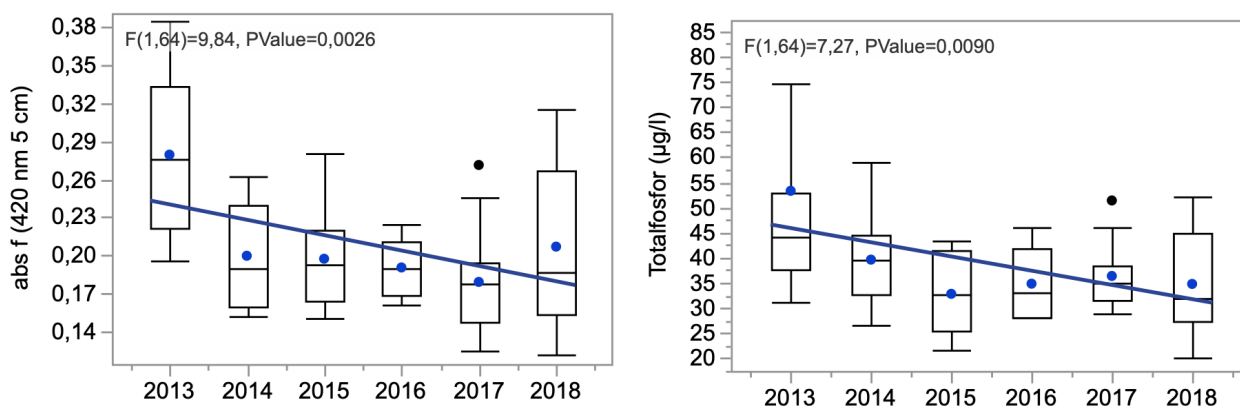
Data från Närdingen finns från 1982 och 2009-2018. Inga statistiskt signifikanta trender kunde påvisas i datamaterialet. I figur 4 visas årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Närdingens ytvatten.



Figur 4. Totalfosfor- och totalkvävehalt i Närdingens ytvatten (årsmedelvärden) under perioden 1982-2018.

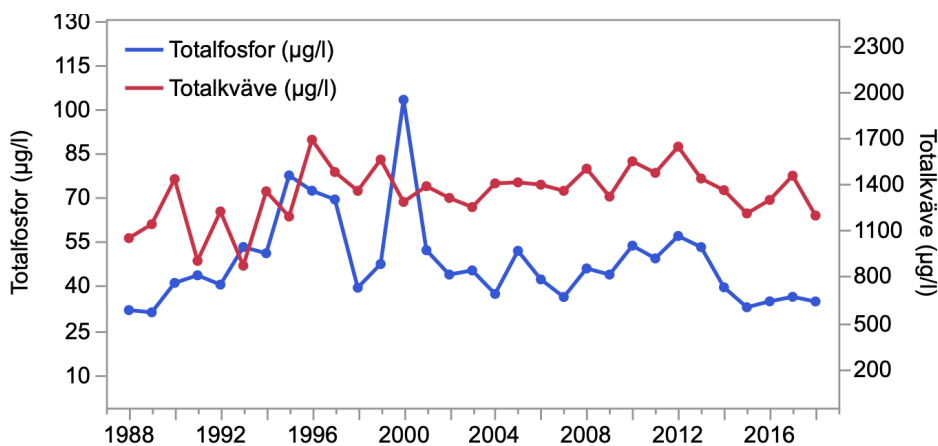
Skeboån

I Skeboån har mätningar utförts under perioden 1988-2018. I Skeboån finns en statistiskt signifikant trend för minskad absorbans under hela den undersökta perioden 1988-2018 och för de senaste sex åren. Under de senaste sex åren uppmättes även en statistiskt signifikant minskning av fosfatfosfor, totalfosfor och ammoniumkväve. I figur 5 visas absorbans och totalfosfor för perioden 2013-2018 i Skeboån.



Figur 5. Absorbans och totalfosfor i Skeboån under perioden 2013-2018.

I figur 6 visas årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Skeboån under hela undersökningsperioden (1982-2018). Inga tydliga trender kunde beräknas i detta datamaterial.



Figur 6. Årsmedelhalter av totalfosfor och totalkväve i Skeboån (1982-2018).

Påverkan från reningsverken

2018 släppte reningsverket i Edsbro ut 1,7 kg fosfor i Närdingen. Detta utgör cirka 0,1 procent av det överskott av totalfosfor som transporteras genom Närdingen årligen. Reningsverket i Edsbro har sålunda endast en mycket liten påverkan på recipienten Närdingen. Vid Skeboåns utlopp i Edeboviken transporterades 2018 cirka 2,5 ton totalfosfor. De sammanlagda fosforutsläppen från reningsverken i Edsbro och Hallstavik uppgick 2018 till 181 kg vilket motsvarar ca 7 procent av den totala totalfosfortransporten i Skeboån.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de sjöar och vattendrag som ingår i undersökningen av Skeboåns avrinningsområde. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska kvalitetsfaktorerna och att de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

Närdingen

En sammanvägd bedömning av Närdingens ekologiska status visas i tabell 4 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Närdingen bedömdes till otillfredsställande ekologisk status baserat på bottenfauna och växtplankton som var de biologiska kvalitetsfaktorer som klassificerades till sämst status. Fisk och vattenväxter bedömdes till måttlig status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerade otillfredsställande status. Syrgasförhållandena i sjön var goda. Siktdjupet bedömdes till god status enligt de nya bedömningsgrunder som införlivades 2019 (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) beräknas referenssiktdjupet utifrån absorbans och refklorofyll. Det beräknade referenssiktdjupet är mycket tveksamt varvid siktdjup inte används vid den slutliga bedömningen av ekologisk status.

Tabell 4. Ekologisk status i Närdingen 2018.

Närdingen	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	Tveksam referens
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	preliminär bedömning

Skeboån

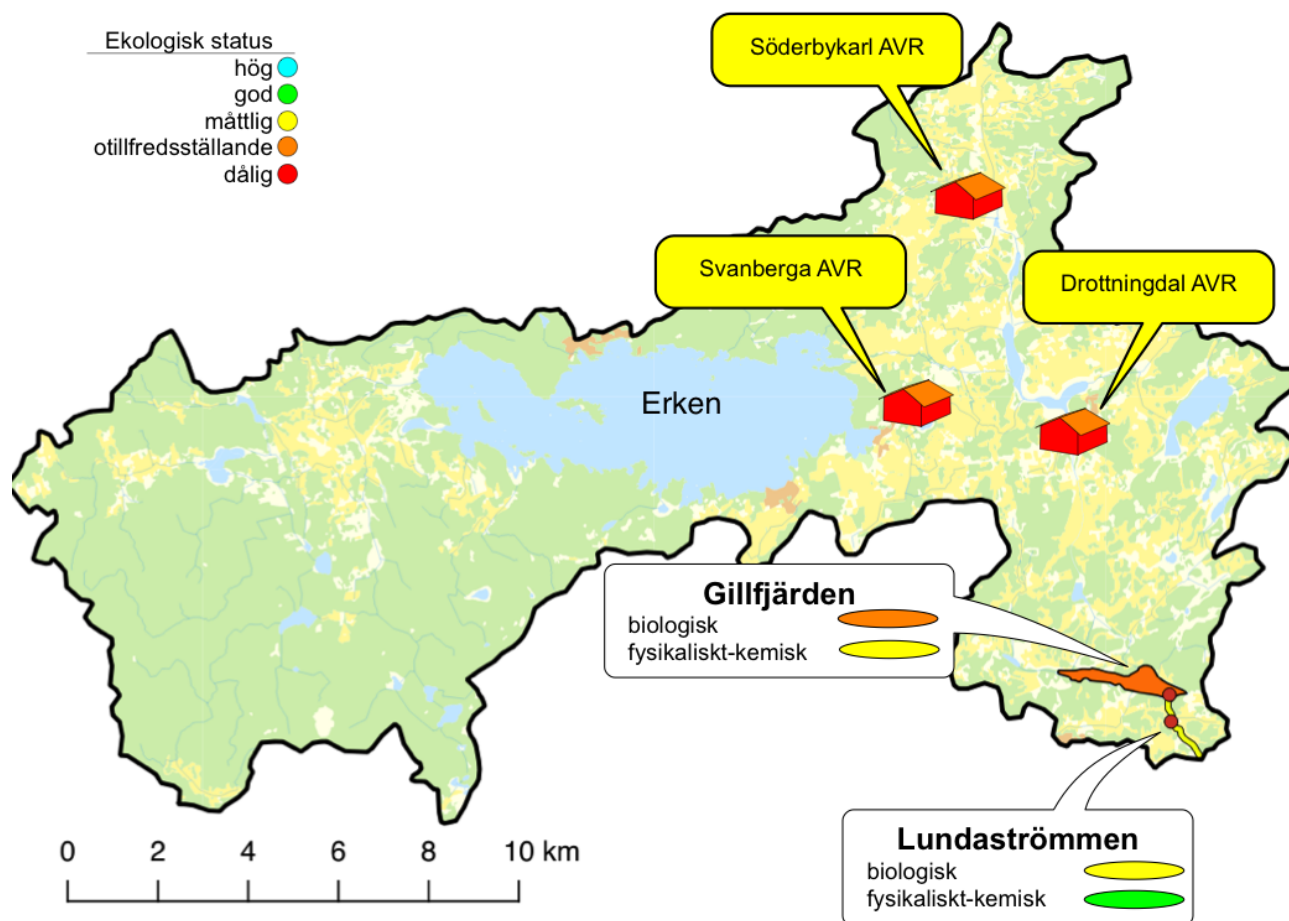
En sammanvägd bedömning av Skeboåns ekologiska status visas i tabell 5 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Skeboån bedömdes ha måttlig status baserat på kiselalger. Bottenfauna indikerade god status. De fysikalisk-kemiska hjälpparametrarna näringsämnen och SFÄ (särskilt förorenande ämnen) pekade på god status.

Tabell 5. Ekologisk status i Skeboån 2018.

Skeboån	Måttlig
Biologiska	
kiselalger (2018)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
näringsämnen (2016-2018)	
SFÄ-ammoniak (2016-2018)	

Broströmmens avrinningsområde

Broströmmens avrinningsområde omfattar 227 km² och domineras av skog. Andelen jordbruksmark uppgår till 21 procent och andelen sjöar till hela 13 procent. I Figur 7 visas de avloppsreningsverk som finns inom Broströmmens avrinningsområde samt de sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollen. Vattenförekomsternas färg representerar deras ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Ett underlag för statusbedömningen sammanfattas för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i faktarutan för respektive vattenförekomst.



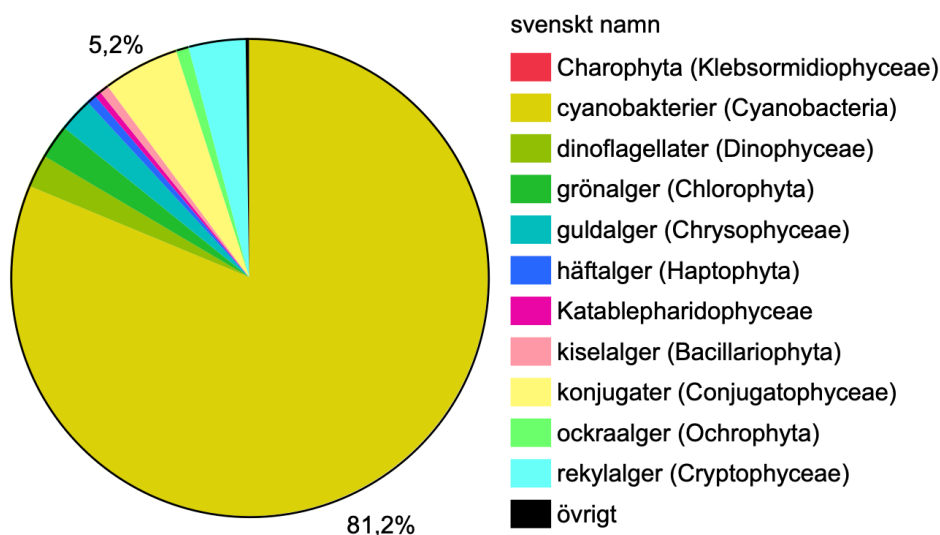
Figur 7. Broströmmens avrinningsområde. Ekologisk status för sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Gillfjärden

Gillfjärden har en areal av 0,86 km² och är belägen 1,0 meter över havet i Broströmmens avrinningsområde. Sjöns medeldjup är 5,0 meter och största djupet har uppmätts till 12,4 meter. Sjöns strandzon och närområdet domineras av skog. Åker- och tomtmark förekommer i mindre utsträckning.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i Gillfjärden i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till 29,2 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 12,3 mg/l. I figur 8 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Gillfjärden. Cyanobakterier var dominerande grupp med en biomassa på 10,0 mg/l (motsvarande 81 procent av den totala biomassan), dominerande släkte var *Aphanizomenon* (83%), ett potentiellt toxiskt släkte.



Figur 8. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Gillfjärden under augusti 2018.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Gillfjärden har vattenprover tagits vid fyra tillfällen (februari, maj, augusti och oktober). Siktdjupet varierade mellan 1,5 och 2,2 meter och var störst i oktober. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst i februari, då vattnet var påverkat av humusrikt vatten från kringliggande marker i samband med höga flöden. Fosfat (löst oorganisk fosfor) fanns tillgänglig i ytvattnet i februari och oktober, högst var halterna i oktober då näringsrikt bottenvatten tillfördes ytvattnet i samband med att Gillfjärdens vattenmassa omblandades. Fosfathalterna var förhöjda vid bottenarna i både februari och augusti då sjöns vattenmassa var skiktad. Denna kraftiga internbelastning där fosfatfosfor frigörs från bottenarna i samband med dåliga syrgasförhållanden påverkar sjön negativt genom att upprätthålla och förstärka dess eutrofiering. Totalfosforhalten i ytvattnet var låga under maj och augusti och måttlig under resterande del av året. Den högsta halten uppmättes i oktober då näringsrikt vatten från bottenarna tillfördes ytvattnet i samband med sjöns omblandning. Förhöjda halter nitrit- och nitratkväve uppmättes i ytvattnet under februari då upptaget från sjöns växtsamhällen var litet och tillförseln från kringliggande marker stort. Under augusti uppmättes mycket höga halter ammoniumkväve i bottenvattnet. Ammoniumkväve bildas i samband med nedbrytningsprocesser i sedimenten. Totalkvävehalten var högst under februari då andelen nitrit+nitratkväve var som störst.

Broströmmen (Lundaströmmen)

Broströmmen nedströms sjön Erken består av tre huvudgrenar, Jersöströmmen i väster, Torkanbäcken i norr och Bottenfjärdsbäcken i öster. Jersöströmmen som har sitt källflöde i Erken står för huvuddelen av vattentransporten. Samtliga grenar har sitt sammanflöde i Brosjön. Ån fortsätter sedan sin väg söderut där den passerar Nodstasjön och Gillfjärden för att slutligen nå havet. Sträckan mellan Gillfjärden och havet kallas Lundaströmmen och är den del av vattendraget som undersökts inom ramen för kontrollprogrammet.

Kiselalger

Kiselalgsprover togs i oktober vid vägbron över Lundaströmmen. Totalt påträffades 41 arter (Bilaga 1). Vanligast förekommande arter var *Cyclostephanos dubius* (33 %), *Stephanodiscus parvus* (10 %), *Amphora pediculus* (8 %) och *Cocconeis placentula incl. varieties* (7 %). Föroreningskänsligheten varierade mellan måttlig och hög medan samtliga dominerande arter tål en stor ekologisk variation med undantag för *Cyclostephanos dubius* vars beständighet mot ekologisk variation var måttlig. Artsammansättningen indikerar måttlig eutrofieringspåverkan och låg påverkan av organiskt material.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenfärgen eller vattnets absorbans mätt vid 420 nm var högst under januari och februari i samband med höga flöden. Mängden löst fosfor varierade under året mellan >5 och 28 µg/l, de högsta halterna uppmättes under januari-mars samt oktober-december i samband med höga halter i Gillfjärden, höga vattenflöden och litet upptag av växtsamhällena i vattendraget. Totalfosforhalten varierade mellan 24 och 58 µg/l där den högsta halten uppmättes i oktober och den lägsta halten i juni. Halterna av löst oorganiskt kväve var högst under vinter och höst. Under sommaren minskade halterna snabbt till följd av att det lösta kvävet togs upp av växtsamhället i ån och i den uppströms liggande sjön Gillfjärden. Nitrit+nitratkväve var den dominerade kvävefraktionen i det väl syresatta vattnet. Under oktober-december uppmättes även förhöjda halter ammoniumkväve i samband med påverkan från höga halter ammoniumkväve i den uppströms liggande Gillfjärden. Totalkvävehalten varierade väl med det lösta kvävet under vår och höst medan de höga halterna under sommaren kunde förklaras med hög växtplanktonproduktion i Gillfjärden och hög andel organiskt kväve.

Transporter av näringsämnen

I tabell 6 visas de årliga transporter och bidragen till belastningen på Östersjön av fosfor och kväve vid Broströmmens (Lundaströmmen) utlopp. Totalt transporterades cirka 1,2 ton fosfor och 29 ton kväve till Norrtäljeviken under 2018.

Tabell 6. Transporten av näringsämnen i Broströmmen 2018.

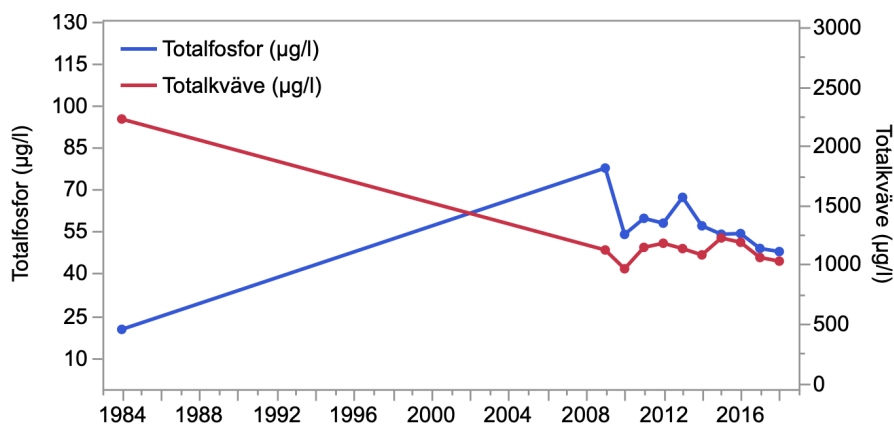
Broströmmen	fosfatfosfor	totalfosfor	ammoniumkväve	nitratkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
januari	181	347	331	3 239	8 867
februari	133	226	208	1 843	5 684
mars	88	161	157	959	3 610
april	53	275	80	1 156	5 687
maj	10	124	41	151	3 031
juni	2	30	32	13	1 013
juli	1	13	18	12	426
augusti	0	5	4	4	129
september	0	3	1	1	68
oktober	1	4	1	1	66
november	2	5	11	8	114
december	16	28	70	117	725
totalt	487	1 221	954	7 504	29 420

Jämförelse med tidigare undersökningar

Gillfjärden

Fysikalisk-kemiska parametrar

Data från Gillfjärden finns för 1984 och perioden 2009-2018. Inga tydliga trender kunde påvisas i datamaterialet, varken för hela den undersökta perioden eller för de senaste sex åren. I figur 9 visas totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) under de undersökta åren.



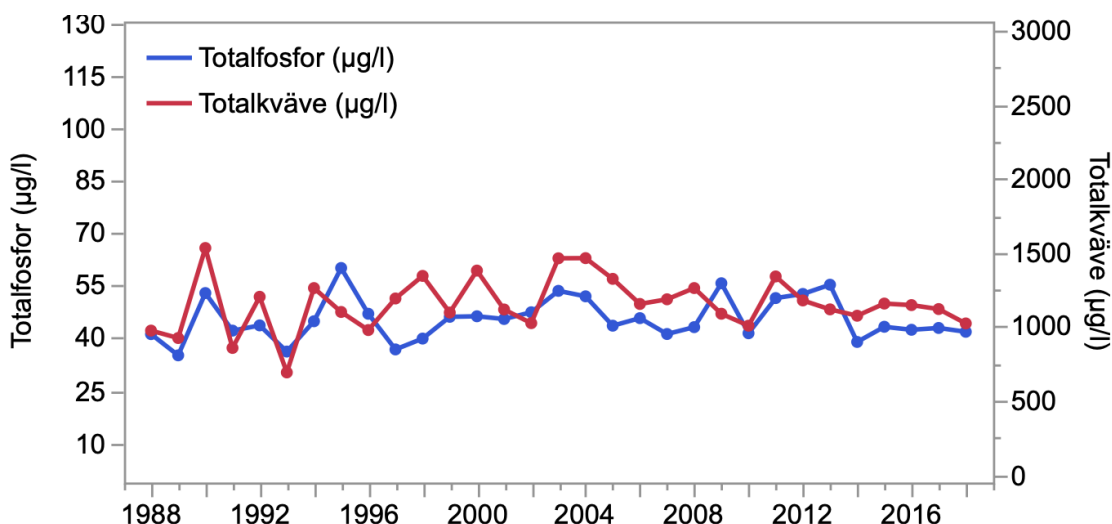
Figur 9. Totalfosfor- och totalkvävehalt i Gillfjärdens ytvatten (årsmedelvärden).

Broströmmen

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Broströmmen har mätningar av totalfosfor utförts under perioden 1988-2018. Inga signifikanta trender kunde beräknas för hela den undersökta perioden och de senaste sex åren.

I figur 10 visas årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Broströmmen under hela undersökningsperioden (1988-2018).



Figur 10. Årsmedelhalter av totalfosfor och totalkväve i Broströmmen (1984-2018).

Påverkan från reningsverken

2018 släppte reningsverken i Svanberga, Söderbykarl och Drottningdal ut 18,4 kg fosfor i Brosjön. I dagsläget vet vi inte om Brosjön fungerar som fosforfälla eller om fosfor frigörs i sjön. Vid denna påverkansanalys antar vi att samma mängd fosfor tillförs Gillfjärden. Dessa 18,4 kg totalfosfor utgör cirka 3 procent av det överskott av totalfosfor som omsätts i Gillfjärden årligen. Reningsverken i Broströmmens avrinningsområde har sålunda en liten påverkan på recipienten Gillfjärden. Påverkan på Brosjön är troligen jämförelsevis större. Vid Lundaströmmens utlopp i Norrtäljeviken transporterades 2018 cirka 1221 kg totalfosfor. Reningsverken i Svanberga, Söderbykarl och Drottningdal stod för totalt 18,4 kg vilket är ca 1,5 procent av den totala transporten.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de sjöar och vattendrag som ingår i undersökningen av Broströmmens avrinningsområde. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

Gillfjärden

En sammanvägd bedömning av Gillfjärdens ekologiska status visas i tabell 7 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Gillfjärden bedömdes till otillfredsställande ekologisk status baserat på växtplankton och bottenfauna som var de biologiska kvalitetsfaktorer som klassificerades till sämst status. Fisk bedömdes till god status och vattenväxter bedömdes till måttlig status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerade måttlig status. Syrgasförhållandena i sjön var mycket dåliga. I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) beräknas referenssiktdjupet utifrån absobans och refklorofyll. Det beräknade referenssiktdjupet är mycket tveksamt varvid siktdjup inte används vid den slutliga bedömningen av ekologisk status.

Tabell 7. Ekologisk status i Gillfjärden 2018.

Gillfjärden	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Broströmmen

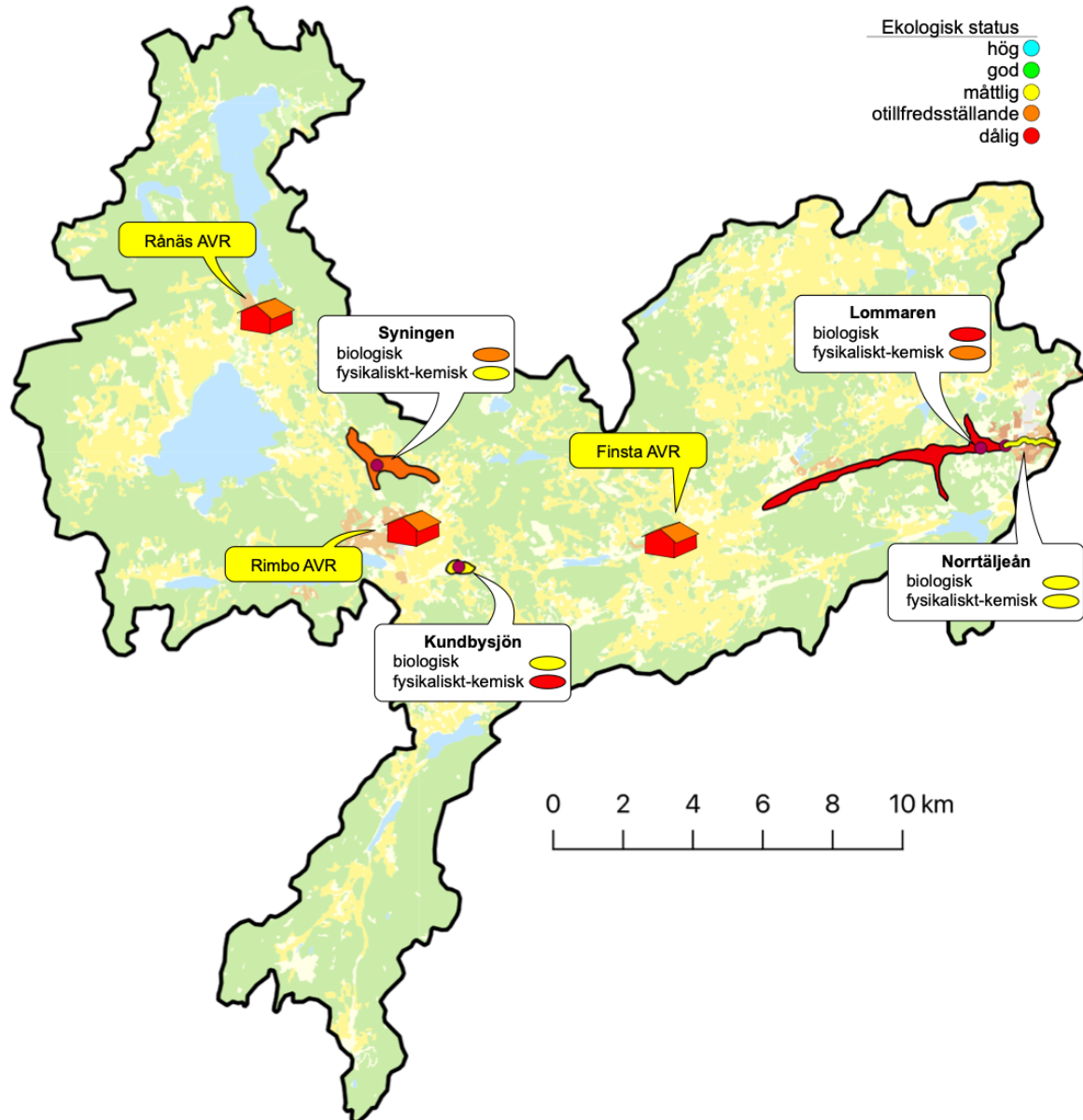
En sammanvägd bedömning av Broströmmens (eg Lundaströmmen) ekologiska status visas i tabell 8 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Broströmmen bedömdes ha måttlig status baserat på kiselalger och bottenfauna. De fysikalisk-kemiska hjälpparametrarna näringsämnen och SFÄ (särskilt förorenande ämnen) pekade på god status.

Tabell 8. Ekologisk status i Broströmmen 2018.

Broströmmen	Måttlig
Biologiska	
kiselalger (2018) bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
näringsämnen (2016-2018) SFÄ-ammoniak (2016-2018)	

Norrtäljeåns avrinningsområde

Norrtäljeåns avrinningsområde omfattar 350 km² och domineras av skog. Andelen jordbruksmark uppgår till 26 procent och andelen sjöar till sju procent. I figur 11 visas de avloppsreningsverk som finns inom Norrtäljeåns avrinningsområde samt de sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollen. Vattenförekomsternas färg representerar deras ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Ett underlag för statusbedömningen sammanfattas för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i faktarutan för respektive vattenförekomst.



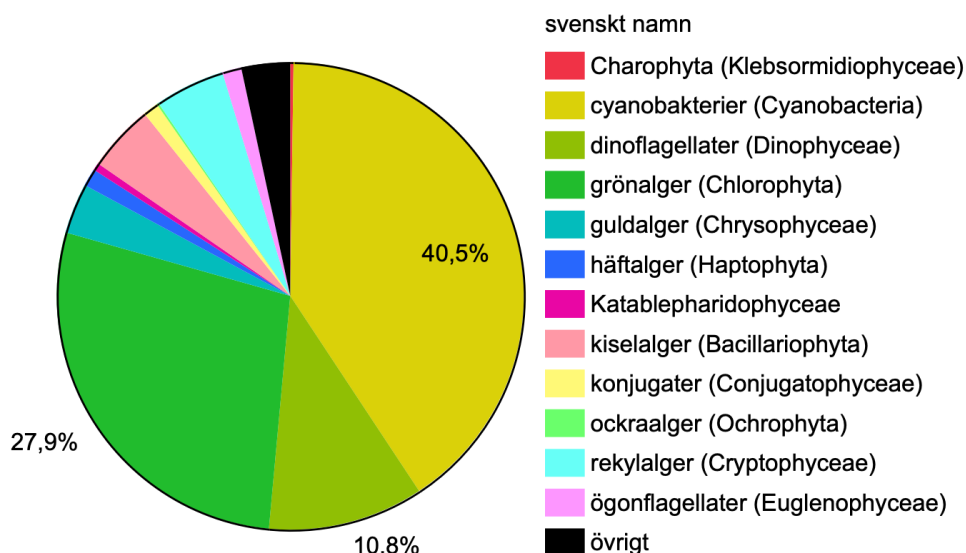
Figur 11. Norrtäljeåns avrinningsområde. Ekologisk status för sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Syningen

Syningen har en areal av 117 ha och är belägen 14,0 meter över havet i Norrtäljeåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup har uppskattats till 1,3 meter och största djupet har uppmätts till 2,1 meter. Närområdet kring sjön domineras av åkermark och artificiella markytor (främst i form av tomtmark). Endast en del av sjöns sydliga strand gränsar till skogsmark. Sjöns in- och utlopp utgörs av våtmarksområden.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till 19,2 µg/l och den totala biomassan uppgick till 3,5 mg/l. I figur 12 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Syningen. Cyanobakterier var dominerande grupp med en biomassa på 1,4 mg/l (motsvarande 40,5 procent av den totala biomassan), vanligast förekommande var släktet *Aphanizomenon* (potentiellt toxisk). Vanligt förekommande var även dinoflagellater och grönalger, bland grönalgerna dominerade släktet *Botryococcus* medan dinoflagellaterna dominerades av släktet *Peridinium*.



Figur 12. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Syningen under augusti 2018.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenprov togs vid fyra tillfällen (februari, maj, augusti och oktober). Sikt-djupet varierade mellan 1,0 och 1,9 meter och var störst i maj och oktober. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst under februari och maj i samband med höga flöden. Mängden löst fosfor (fosfat) i yt- och bottenvattnet var låg under hela året tack vare upptaget från sjöns växtsamhällen. Totalfosforhalten i ytvattnet var låga under större delen av året, höga halter uppmättes dock i augusti i samband med en växtplanktonblomning. Skillnaden mellan yt- och bottenvattnet var liten. Förhöjda halter löst kväve uppmättes under februari, huvuddelen av kvävet bestod av nitrit+nitratkväve i det syrerika

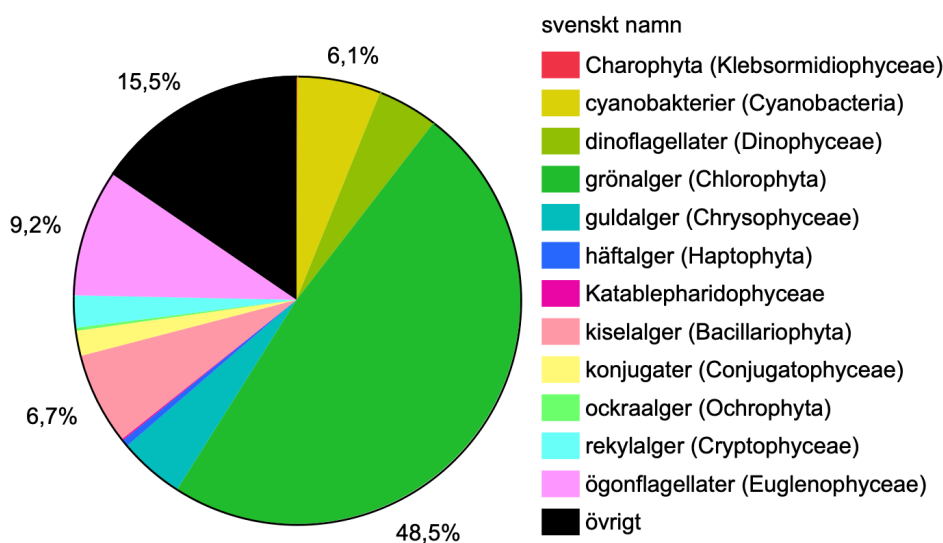
vattnet. Variationen mellan yt- och bottenvatten var liten. Totalkvävehalten var högst i samband med växtplanktonblomningen i augusti.

Kundbysjön

Kundbysjön har en areal av 24,5 ha och är belägen 10,7 meter över havet i Norrtäljeåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup har uppskattats till 1,4 meter och största djupet har uppmätts till 2,5 meter. Närområdet runt sjön domineras av våtmarksområden och längs nordöstra delen av sjön av skog. Omgivningen utanför närområdet domineras starkt av jordbruksmark.

Växtplankton

I augusti genomfördes en växtplanktonprovtagning i Kundbysjön. Klorofyllhalten uppmättes till 7,4 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 0,8 mg/l, en liten mängd plankton. I figur 13 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Kundbysjön. Växtplanktonsamhället i Kundbysjön dominerades av grönalger och ögonflagellater. Vanligast förekommande bland grönalgerna var släktet *Botryococcus*. Bland ögonflagellater dominerade släktena *Phacus* och *Euglena*. Andelen cyanobakterier var låg.



Figur 13. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Kundbysjön under augusti 2018.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenprov togs vid fyra tillfällen (februari, maj, augusti och oktober). Sikt-djupet varierade mellan 1,5 och 1,7 meter, en liten variation. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst i februari och maj. Den höga absorbansen i februari berodde på tillförsel av humusrikt vatten från kringliggande marker i samband med höga flöden. Mängden löst fosfor (fosfat) i yt- och bottenvatt-net var låg i maj, under resterande del av året varierade halterna mellan 7 och 12 $\mu\text{g/l}$. Troligen påverkas Kundbysjöns vatten i samband med låga flöden

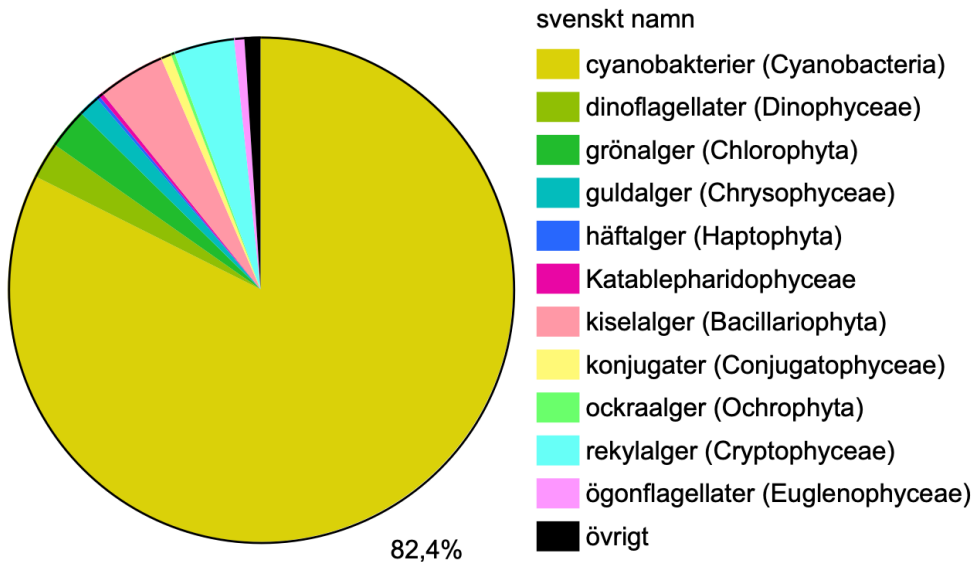
under sommaren av Rimbo reningsverk. Totalfosforhalten i ytvattnet var hög augusti och måttlig under resterande del av året. De höga halterna fosfor som uppmättes vid augustiprovtagningen är troligen en kombination av lågt flöde i Vallbyån och jämförelsevis stor påverkan från reningsverket i Rimbo. Skillnaden mellan yta och botten var liten. Höga halter löst kväve uppmättes under februari i samband med höga flöden och påverkan från kringliggande marker samt i oktober i samband med låga flöden och påverkan från Rimbo reningsverk. Totalkvävehalten var högst i samband med förhöjda halter löst kväve i februari och oktober, skillnaden mellan yt- och bottenvatten var liten.

Lommaren

Lommaren har en areal av 2,16 km² och är belägen 4,3 meter över havet i Norrtäljeåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup är 3,3 meter och största djupet har uppmätts till 6,2 meter. De södra stränderna domineras av branta stränder och skogsmark med mindre inslag av artificiell mark i form av mindre tomtområden, vägar och åkermark. Andelen påverkad mark är större vid sjöns norra stränder. Sjöns östra del gränsar till Norrtälje stad och Roslagens före detta luftvärnsregemente (LV3). Ett större våtmarksområde ligger vid Lommarens inlopp vid Sundsta.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i Lommaren i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till hela 91 µg/l och den totala biomassan uppgick till 37,7 mg/l, en extremt stor mängd plankton. I figur 14 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Lommaren. Cyanobakterier utgjorde hela 82 procent av biomassan (motsvarande 31 mg/l, en jämförelsevis stor andel) och var på så vis vanligast förekommande grupp. Vanligast förekommande släkten var *Aphanizomenon* och *Planktothrix* (potentiellt toxiska). Vid rådande förhållanden, när allt löst kväve tagit slut, har de kvävefixerande (förmåga att binda kvävgas) cyanobakterierna en fördel jämfört med andra grupper av växtplankton.



Figur 14. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Lommaren under augusti 2018.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Lommaren togs vattenprover vid fyra tillfällen (februari, maj, augusti och oktober). Siktdjupet varierade mellan 0,7 och 2,4 meter och var störst i oktober. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst i februari och maj då flödet av humusrikt vatten till sjön var som störst. Löst fosfor (fosfat) fanns tillgängligt i ytvattnet i februari och oktober. Skillnaden mellan yt- och bottenvatten var liten. Totalfosforhalten varierade mellan måttliga halter i februari och oktober till höga halter i augusti i samband med en kraftig algbloomning. Höga halter löst oorganiskt kväve (till största delen nitrit+nitrat) uppmättes i februari. Löst kväve frigörs från kringliggande marker vid höga flöden och bildas vid nedbrytningsprocesser i sedimenten. I augusti och oktober låg halterna av dessa växttillgängliga kväveformer nära noll i samband med upptag av sjöns växtsamhällen. Totalkvävehalten var högst i samband med förhöjda halter löst oorganiskt kväve i februari och i samband med den kraftiga växtplanktonbloomningen i augusti då totalkvävehalten dominerades av organiskt bundet kväve.

Norrtäljeån

Norrtäljeån består av fyra huvudgrenar - Vallbyån som passerar Rimbo, Vretaån från Rö i sydväst, Kyrksjöån i syd och Malstaån i norr. Vallbyån och Vretaån sammanflödar strax innan utloppet i Lommaren vid Husby-Sjuhundra. Även Malstaån och Kyrksjöån har sina utlopp i Lommaren. Efter Lommarens utlopp fortsätter ån genom Norrtälje stad för att slutligen nå havet i Norrtäljeviken.

Kiselalger

Kiselalgsprover togs i oktober i strömsträckan vid gamla brandstation/konsthallen. Totalt påträffades 44 arter (Bilaga 1). Vanligt förekommande arter var *Achnantheidium minutissimum group II* (27 %), *Amphora pediculus* (24 %) och *Cocconeis placentula incl. varieties* (11 %). Föroreningskänsligheten var hög men de dominerande arterna kan finnas i många olika vattenmiljöer. Artsammansättningen indikerar måttlig eutrofieringspåverkan och måttlig påverkan av organiskt material.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenfärgen eller vattnets absorbans mätt vid 420 nm var högst under januari och februari då ett högt flöde med humusrikt vatten tillfördes vattendraget från tillrinningsområdet. Under resterande del av året minskade absorbansen, den lägsta absorbansen uppmättes i december. Mängden löst fosfor varierade mellan <2 och 26 µg/l under året. Lägst var halterna i samband med upptag från växtsamhällena i Lommaren från maj-november. Totalfosforhalten varierade mellan 24 och 73 µg/l, de högsta halterna uppmättes under augusti då växtplanktonproduktionen i den uppströms liggande Lommaren var hög. Förhöjda halter av löst oorganiskt kväve uppmättes i februari i samband med höga flöden och utläckage från kringliggande marker. Halterna avklingade under sommaren och låg nära noll då alg- och växtsamhällena i Lommaren förbrukade den största delen av det lösta kvävet. I december uppmättes förhöjda halter av ammoniumkväve, troligen en påverkan från nedbrytningsprocesser i Lommaren eller i närområdet, möjligen från dagvatten. Totalkvävehaltens variation under vinter och senhöst följde tillförseln av oorganiskt kväve från kringliggande marker. Under sommaren påverkades totalkvävehalten av organiskt bundet kväve i samband med växtplanktonblomningar.

Transporter av näringsämnen

I tabell 9 visas de årliga transportererna och bidragen till belastningen på Östersjön av fosfor och kväve vid Lommarens utlopp i Norrtäljeån. Totalt transporterades cirka 2,8 ton fosfor och 93 ton kväve till Norrtäljeviken under 2018.

Tabell 9. Transporten av näringsämnen i Norrtäljeån 2018.

Norrtäljeån	fosfatfosfor	totalfosfor	ammoniumkväve	nitratkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
januari	359	799	1 032	15 912	30 492
februari	260	544	718	10 689	20 110
mars	143	297	606	5 355	12 104
april	100	596	209	5 832	15 561
maj	23	214	68	480	5 505
juni	8	117	9	1	2 510
juli	2	58	4	1	1 751

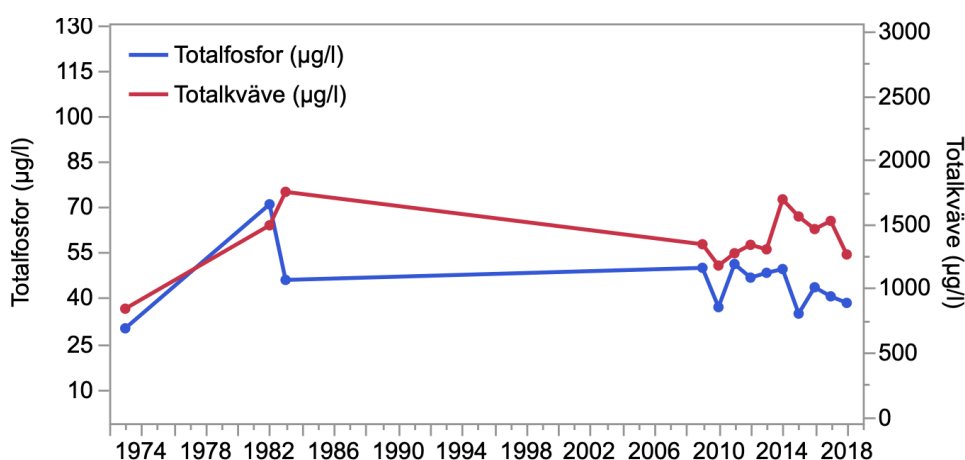
Norrtäljeån	fosfatfosfor	totalfosfor	ammoniumkväve	nitratkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
augusti	0	52	27	3	1 457
september	0	26	52	7	820
oktober	1	18	22	13	667
november	2	15	78	66	658
december	9	37	287	313	1 684
totalt	907	2 773	3 112	38 672	93 319

Jämförelse med tidigare undersökningar

Syningen

Fysikalisk kemiska parametrar

Data från Syningen finns från åren 1973, 1982 och 1983 samt perioden 2009-2018. Inga statistiskt signifikanta trender stod att finna i datamaterialet, varken för hela perioden eller för de senaste sex åren. I figur 15 visan totalfosfor- och totalkvävehalten i Syningens ytvatten för perioden 1972-2018.



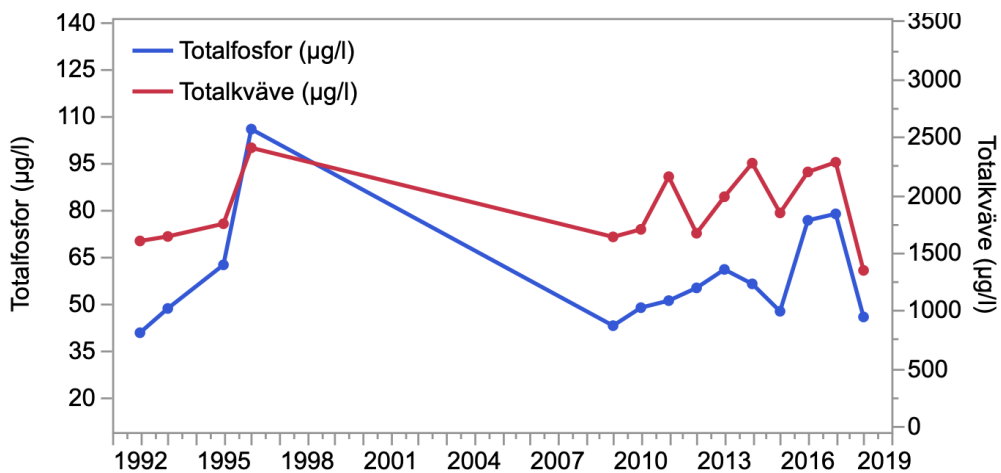
Figur 15. Totalfosfor och totalkväve i Syningens ytvatten (årsmedel) under perioden 1972-2018.

Kundbysjön

Fysikalisk kemiska parametrar

Kundbysjön undersöktes 1995, 1996 samt 2009-2018. Inga statistiskt signifikanta trender uppmättes under perioderna 1992-2018 och 2013-2018.

I figur 16 visas totalfosfor- och totalkvävehalten i Kundbysjöns ytvatten för perioden 1972-2018.

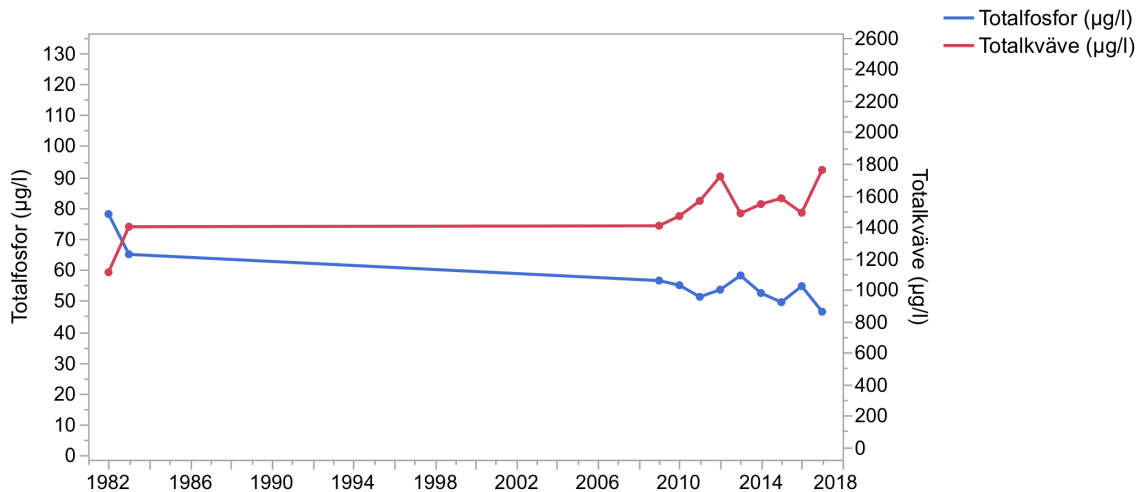


Figur 16. Totalfosfor och totalkväve i Kundbysjön ytvatten (årsmedel) under perioden 1992-2018.

Lommaren

Fysikalisk kemiska parametrar

I Lommaren har vattenprover tagits 1982, 1983 samt 2009-2018. Inga statistiskt signifikanta trender stod att finna i datamaterialet, varken för hela perioden eller för de senaste sex åren. I figur 17 visas totalfosfor- och totalkvävehalten i Lommarens ytvatten för perioden 1972-2018.



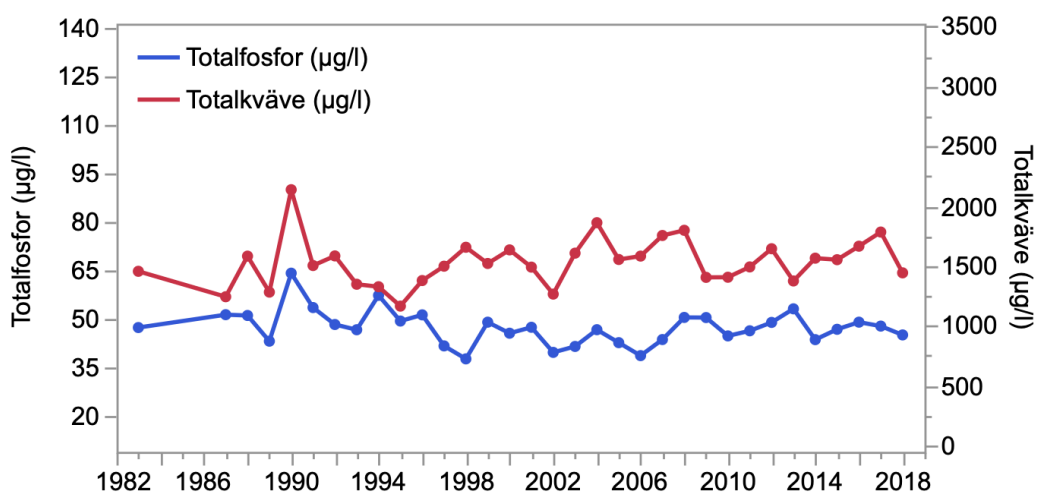
Figur 17. Totalfosfor och totalkväve i Syningens ytvatten (årsmedel) under perioden 1992-2018.

Norrtäljeån

Fysikalisk kemiska parametrar

I Norrtäljeån har mätningar utförts under perioden 1988-2018. Under perioderna 1988-2018 och 2013-2018 kunde inga statistiskt signifikanta trender påvisas.

I Figur 18 visas årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve under hela undersökningsperioden 1982-2018. Resultaten visar på relativt stabila halter och inga statistiskt säkerställda trender kan utläsas av datamaterialet.



Figur 18. Årsmedelhalter och av totalfosfor och totalkväve i Norrtäljeån 1988-2018.

Påverkan från reningsverken

År 2018 släppte reningsverket i Rånäs ut cirka 13 kg fosfor i Syningen. I Syningen uppnåddes god status vad gäller totalfosfor trots Rånäs ARVs utsläpp. Vid följande beräkningar summeras utsläppen från Rånäs, Rimbo och Finsta avloppsreningsverk. Ingen hänsyn tas här vid eventuell retention (kvarhållande) eller frigörelse av fosfor längs Norrtäljeåns lopp. Summan av totalfosforutsläppen från Rånäs och Rimbo reningsverk till Kundbysjön uppgick 2018 till 91 kg (motsvarande 32 procent av det totalfosforöverskott som transporterades genom sjön). De båda reningsverken hade alltså en relativt stor påverkan på recipienten Kundbysjön. Summan av 2018 års totalfosforutsläpp från samtliga avloppsreningsverk inom avrinningsområdet till Lommaren beräknades till 96 kg vilket motsvarar 17 procent av det överskott av totalfosfor som transporterades genom sjön. Påverkan från avloppsreningsverken på Lommaren var därmed stor. Vid Lommarens utlopp i Norrtäljeån transporterades 2018 cirka 2,8 ton totalfosfor, varav reningsverken i Rånäs, Rimbo och

Finsta stod för totalt 96 kg (motsvarande cirka 4 procent av den totala fosfortransporten).

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de sjöar och vattendrag som ingår i undersökningen av Norrtäljeåns avrinningsområde. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

Syningen

En sammanvägd bedömning av Syningens ekologiska status visas i tabell 10 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Syningen bedömdes till otillfredsställande ekologisk status med stöd av växtplankton. Fisk och vattenväxter bedömdes till måttlig status och bottenfauna till god status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till måttlig status med stöd av näringsämnen. Syrgasförhållandena i sjön var goda och siktdjupet bedömdes till god status (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) beräknas referenssiktdjupet utifrån absobans och refleklorofyll. Det beräknade referenssiktdjupet är mycket tveksamt varvid siktdjup inte används vid den slutliga bedömningen av ekologisk status.

Tabell 10. Ekologisk status i Syningen 2018.

Syningen	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Kundbysjön

En sammanvägd bedömning av Kundbysjöns ekologiska status visas i tabell 11 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Kundbysjön bedömdes till måttlig ekologisk status med stöd av samtliga kvalitetsfaktorer. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer klassades till dålig status. Syrgasförhållandena i sjön var mycket dåliga och näringsämnen bedömdes till otillfredsställande status. I de nya be-

dömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) beräknas referenssikt djupet utifrån absobans och refklorofyll. Det beräknade referenssikt djupet är mycket tveksamt varvid sikt djup inte används vid den slutliga bedömningen av ekologisk status.

Tabell 11. Ekologisk status i Kundbysjön 2018.

Kundbysjön	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
sikt djup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Lommaren

En sammanvägd bedömning av Lommarens ekologiska status visas i tabell 12 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Lommaren bedömdes till dålig ekologisk status med stöd av växtplankton. Bottenfauna bedömdes till otillfredsställande status, fisk bedömdes till god status och vattenväxter bedömdes till måttlig status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer klassades till måttlig status. Syrgasförhållandena i sjön var måttliga och näringsämnen bedömdes till måttlig status. Sikt djupet bedömdes till hög status enligt de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) beräknas referenssikt djupet utifrån absobans och refklorofyll. Det beräknade referenssikt djupet är mycket tveksamt varvid sikt djup inte används vid den slutliga bedömningen av ekologisk status.

Tabell 12. Ekologisk status i Lommaren 2018.

Lommaren	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
sikt djup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	preliminär bedömning

Norrtäljeån

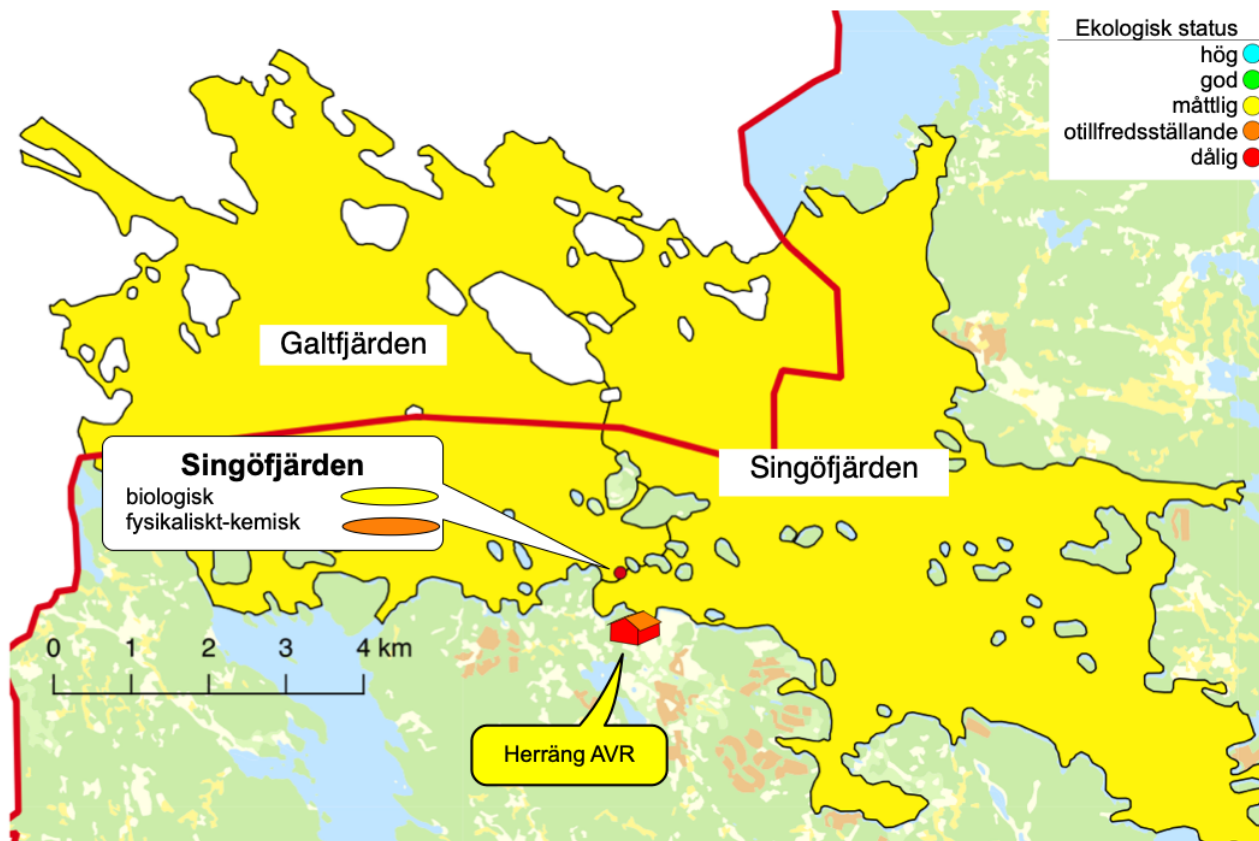
En sammanvägd bedömning av Norrtäljeåns ekologiska status visas i tabell 13 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Norrtäljeån bedömdes till måttlig status med stöd av kiselalger och bottenfauna. Den fysikalisk-kemiska parametern näringsämnen indikerade måttlig status.

Tabell 13. Ekologisk status i Norrtäljeån 2018.

Norrtäljeån	Måttlig
Biologiska	
kiselalger (2018)	
bottenfauna (2017)	
Fysikalisk-kemiska	
näringsämnen (2016-2018)	
SFÅ-ammoniak (2016-2018)	

Galt- och Singöfjärden

Galtfjärden upptar en yta av 32 km² och Singöfjärdens yta är 37 km². De båda vattenförekomsterna omfattar skärgårdsområdet från Hargshamn i väster till Singö i öster. I norr avgränsas området av Raggårön, Slätön och Ramsan. I figur 19 visas Herrängs avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningarna utförts. Vattenförekomstens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill.



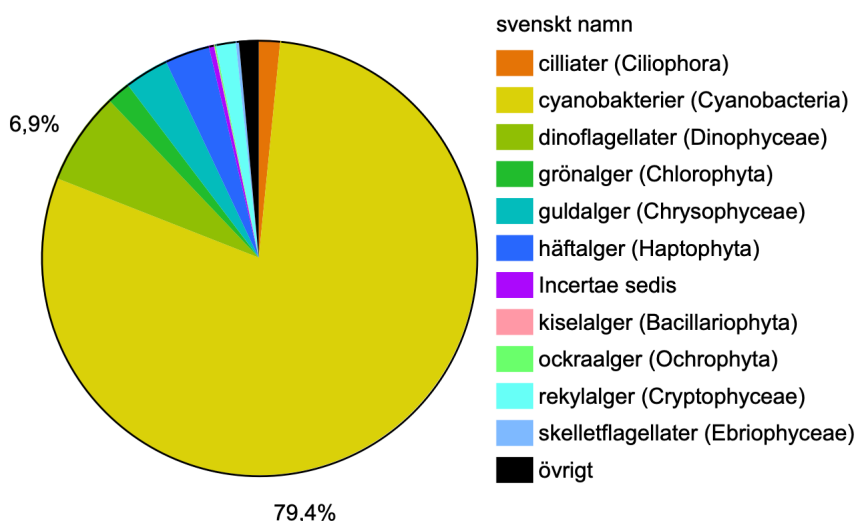
Figur 19. Galt- och Singöfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Galt- och Singöfjärden vid Herräng

Provplatsen är belägen cirka 500 meter från Herrängs Gästhamn mitt emellan Fiskarudden och ön Skarpen precis på gränsen mellan Galt- och Singöfjärden. Djupet vid provtagningspunkten är cirka 20 meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll a i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,3 och 6,8 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med sommarblomningen av växtplankton i augusti. Den totala biomassan uppgick till 2,9 mg/l i augusti. Cyanobakterier utgjorde 79 procent av biomassan (motsvarande 2,3 mg/l) och var vanligast förekommande grupp tillsammans med dinoflagellater, se figur 20. Släktet *Nostocales* stod för 96 procent av den totala biomassan av cyanobakterier, släktet är inte potentiellt toxiskt.



Figur 20. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Galt- och Singöfjärden vid provpunkt PV vid Herräng under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråsvart lergyttja med oxiderad yta. Totalt påträffades tre arter med en abundans av 500 individer/m². Östersjömussla (*Bivalvia*) dominerade bottenfaunasamhället med cirka 90 procent av den totala abundansen. Övriga arter som noterades var nyzeeländsk tusensnäcka (*Gastropoda*) och havsborstmasken (*Polychaeta*).

Fysikalisk-kemiska parametrar

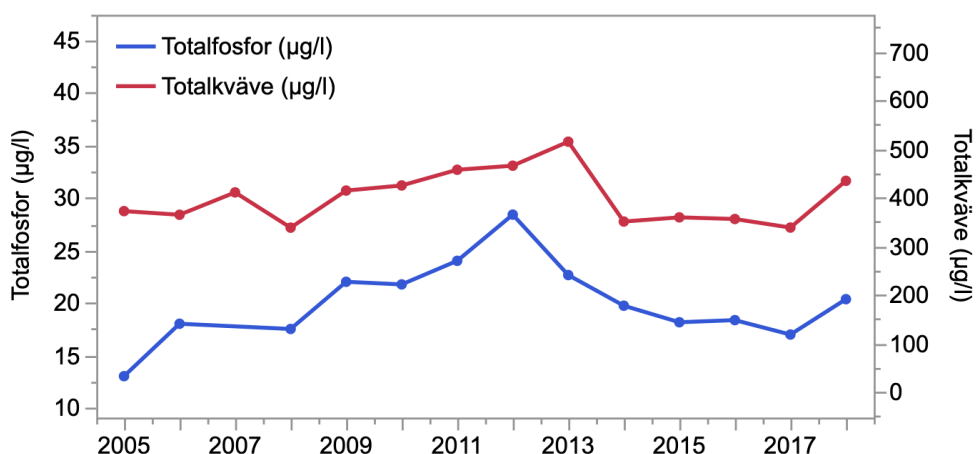
Vid provpunkten utanför Herräng togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 4,2 och 5,6 promille. Vid profilmätningarna fanns en tydlig salinitets-

skiktning i februari och maj. Vattenmassan var temperaturskiktad i juli och augusti medan temperaturen minskade långsamt från yta till botten under maj och juni. I oktober var vattenmassan helt omblandad. Syrgasförhållandena var goda vid bottenarna under hela året. Vattenfärgen (absorbans) och TOC (totalt organiskt kol) visade tydlig påverkan från sötvattentillflöden under februari och maj, under övriga delar av året var halterna låga och variationen liten. Siktdjupet varierade mellan 2,8 och 5,5 meter och var minst under maj och juni i samband med hög växtplanktonproduktion. Löst oorganisk fosfor (fosfat) fanns tillgängligt i ytvattnet under februari, juni och oktober, halterna var låga. Fosfatfosforhalten i ytvattnet var mycket låg under sommaren i samband med upptag av fjärdens växtsamhällen. Halterna fosfatfosfor var marginellt förhöjda vid bottenarna vilket indikerar en liten internbelastning från sedimenten. Totalfosforhalten i ytvattnet var måttlig under hela året. Högst halter av löst kväve (nitrit- och nitratkväve) uppmättes i februari då upptaget från växtsamhället var lågt, halterna var jämförelsevis höga. I juli och augusti ackumulerades löst kväve (ammoniumkväve) i det stagnanta bottenvattnet till följd av nedbrytningsprocesser i sedimentet. Totalkvävehalten var hög i februari och måttlig/hög under sommaren. De högsta halterna uppmättes i februari då tillgången på löst kväve i form av nitrit+nitrat var som störst.

Jämförelse med tidigare undersökningar

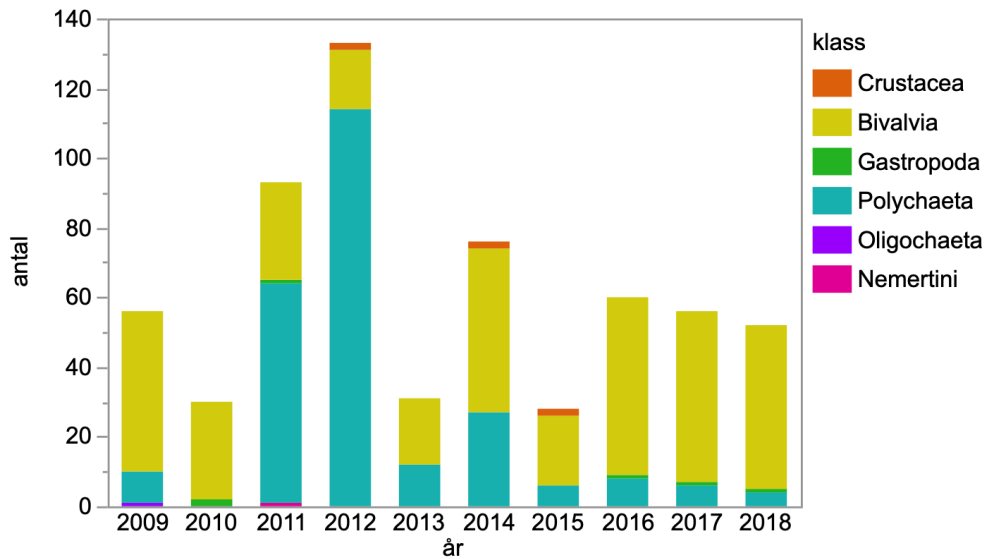
Mätningar har utförts vid Singöfjärden under perioden 2009-2018. Inga signifikanta trender kunde påvisas för hela perioden 2009-2018 och för senaste sex åren.

I figur 21 visas totalfosfor och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) under perioden 2009-2018.



Figur 21. Totalfosfor- och totalkvävehalten i Singöfjärdens ytvatten (årsmedel) vid provpunkten PV under perioden 2009-2018.

Bottenfaunans artsammansättning var likartad samtliga år. Generellt dominerade havsborstmaskar (Polychaeta) och musslor (Bivalvia). De senaste sex åren har musslor dominerat, se figur 22.



Figur 22. Bottenfaunans artsammansättning i Singöfjärden vid provpunkten PV.

Påverkan från reningsverken

2018 släppte reningsverket i Herräng ut 21 kg fosfor i Galt- och Singöfjärden. Detta utgjorde cirka sex procent av tillrinningsområdets totala transport av fosfor till de båda havsområdena.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för den provpunkt som ingår i undersökningen av Galt- och Singöfjärden. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

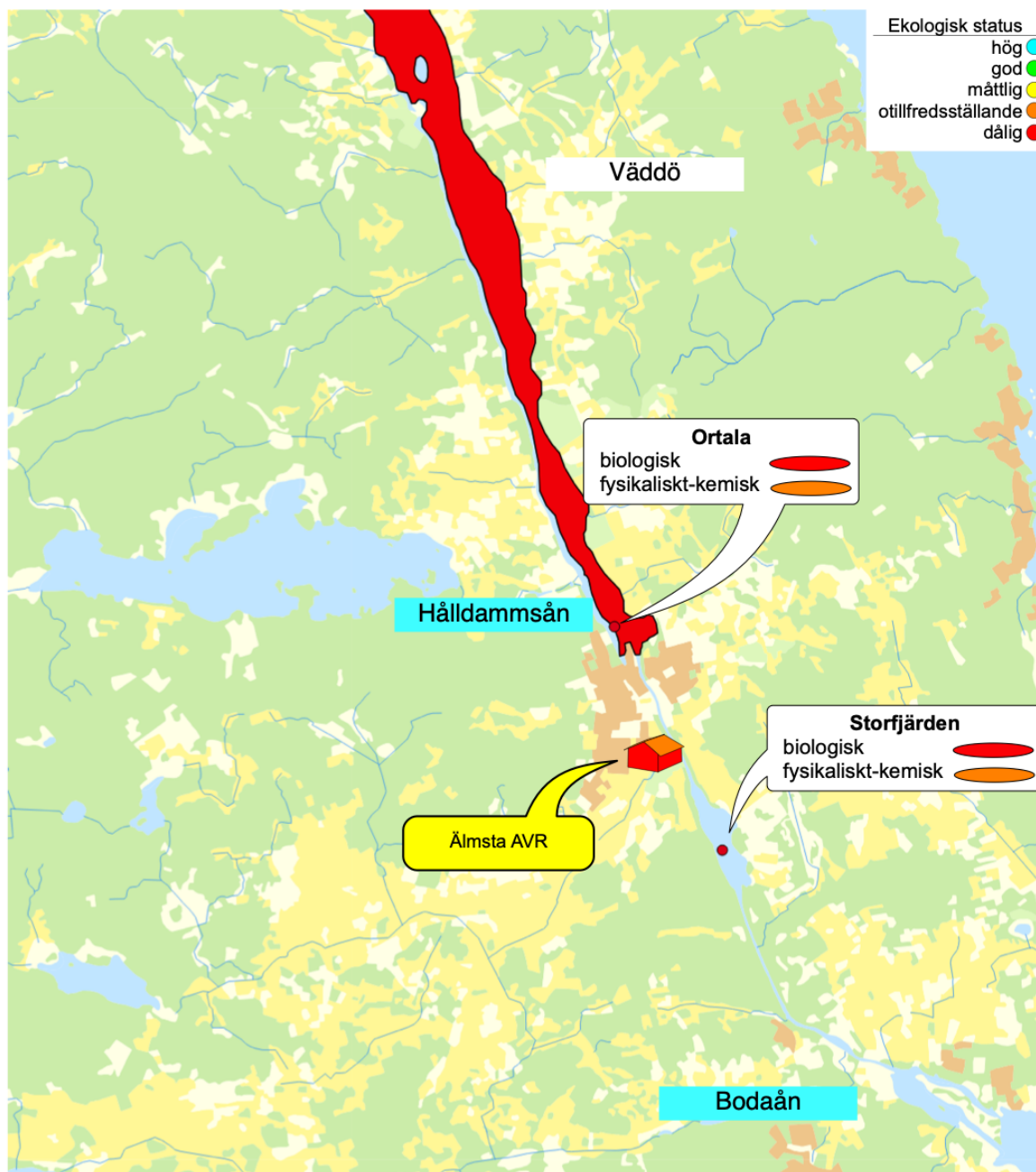
En sammanvägd bedömning av ekologisk status vid provpunkten utanför Herräng visas i tabell 14 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Lokalen bedömdes till måttlig ekologisk status med stöd av bottenfauna (BQI-index) och växtplankton (klorofyll och total biomassa). Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till otillfredsställande status baserat på näringsämnen. Siktdjupet indikerade måttlig status och syrgasförhållanden indikerade hög status.

Tabell 14. Ekologisk status vid provpunkt Singöfjärden 2018.

Singöfjärden	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning

Ortalaviken och Storfjärden

Ortalaviken har en areal av 5,2 km² och sträcker sig i nord-sydlig riktning från Singöfjärden i norr till Älmsta i söder. Storfjärden är en liten fjärd eller utvidgning av Väddö kanal med en yta av cirka 0,2 km². I figur 23 visas Älmsta avloppsreningsverk och de provpunkter där undersökningar utförts. Vattenförekomstens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Storfjärden klassas inte som vattenförekomst men faktarutan ger en förevisning om miljötillståndet i den lilla viken. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill.



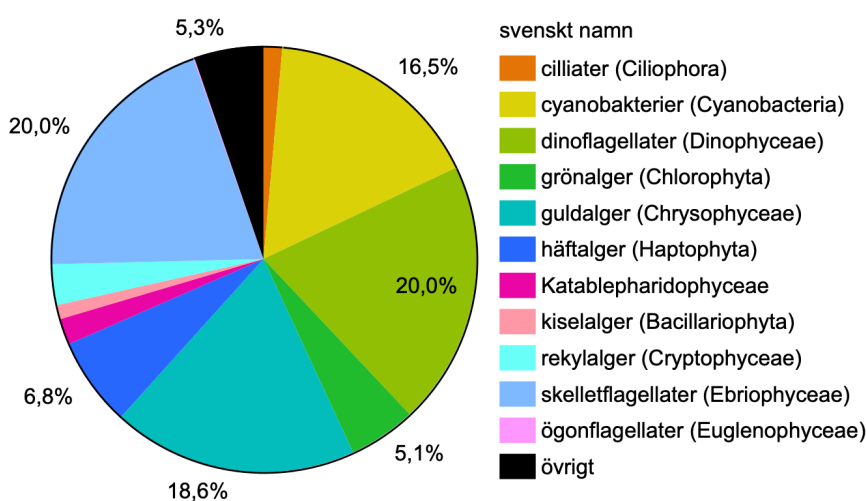
Figur 23. Ortalaviken och Storfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Ortalaviken

Provplatsen är belägen cirka 200 meter norr om Rumpudden, Älmsta. Djupet vid provtagningslokalen var cirka åtta meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,3 och 6,8 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i augusti. Växtplanktonsamhället var diversit och en samdominans verkade mellan cyanobakterier, dinoflagellater, guldalger och skelettflagellater, se figur 24. Bland cyanobakterierna dominerade det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon*.



Figur 24. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Ortalaviken under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av svartgrå gyttjelera. Endast en (1) fjädermygga (Insecta/Chironomidae) påträffades.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid provpunkten i Ortalaviken togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan <0,1 och 5,3 promille och data visade att vikens ytvatten var starkt påverkat av sötvattentillflöden under perioder med höga flöden (februari) från tillrinnande vattendrag (Hålldammsån). Vattenmassan var skiktad under maj, juni, juli och augusti, endast i oktober var vattenmassan helt omblandad. Mycket låga syrgashalter uppmättes vid bottarna under juni, juli och augusti. Vattenfärgen (absorbans) och TOC (mängden organiskt kol) visade att ytvattnet i Ortalaviken var påverkat av sötvattentillflöden, störst var påverkan i februari i samband med höga flöden i Hålldammsån (se figur 23). Siktdjupet varierade

mellan 2,0 och 5,0 meter och var störst i februari. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var genomgående låga i ytvattnet, dock fanns tillgång till löst fosfor i augusti vilket troligen hade att göra med att näringsrikt bottenvatten tillfördes ytvattnet i samband med vattenståndsförändringar. Under sommarmånaderna juni-augusti uppmättes förhöjda halter löst fosfor vid bottarna vilket indikerar att internbelastningen (läckaget av fosfor från bottarna) i södra Ortalaviken är betydande under längre perioder med skiktade förhållanden och då framförallt under sommaren.

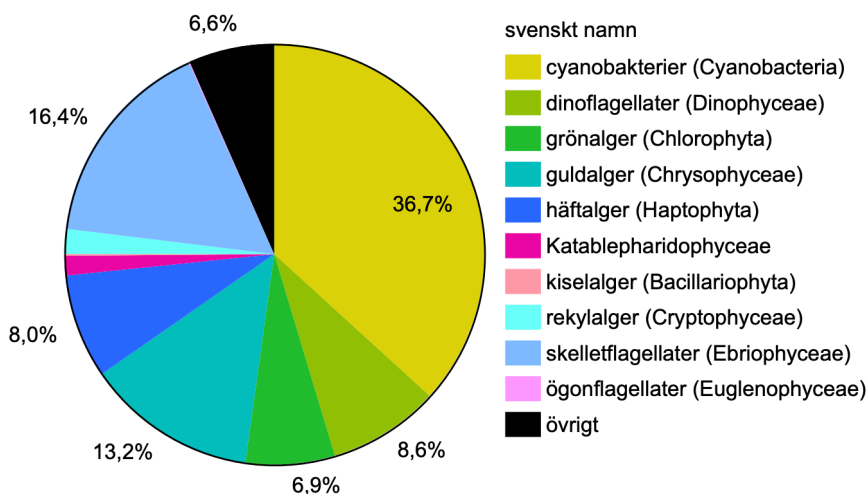
Totalfosforhalten i ytvattnet var låg under vintern (februari) och måttlig eller hög under sommaren. Växttillgängligt kväve i form av nitrit- och nitratkväve var mycket lågt i ytvattnet under tillväxtsäsongen (april-oktober) då upptaget från vikens algsamhälle var stort. Under vintern (februari) uppmättes förhöjda halter vilket tyder på en viss påverkan från kringliggande landområden. I juli och augusti uppmättes förhöjda halter ammoniumkväve i ytvattnet, troligen en påverkan från bottenvatten med mycket höga ammoniumkvävehalter i samband med vattenståndsförändringar. Totalkvävehalten i ytvattnet var måttlig under sommaren och mycket hög i februari.

Storfjärden

Proverna togs mitt i fjärden invid farleden. Djupet vid provtagningslokalen var cirka fyra meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,0 och 20 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med höstblomningen av växtplankton i oktober. Den totala biomassan uppgick till 1,4 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier (37%), guldalger (13%) och skelettflagellater (12%), se figur 25. Bland cyanobakterierna dominerade (94%) de potentiellt toxinbildande släktena *Aphanizomenon* och *Woronichinia*.



Figur 25. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Storfjärden under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråsvart lergyttja. Totalt påträffades sex arter med en abundans av 231 individer/m². Fåborstmaskar (Oligochaeta) var vanligast förekommande grupp och utgjorde 42 procent av den totala abundansen. Övrig bottenfauna som noterades var fjädermyggor (Chironomidae), Östersjömusla (Bivalvia), havsborstmaskar (Polychaeta) och nyzeeländsk tusensnäcka (Gastropoda).

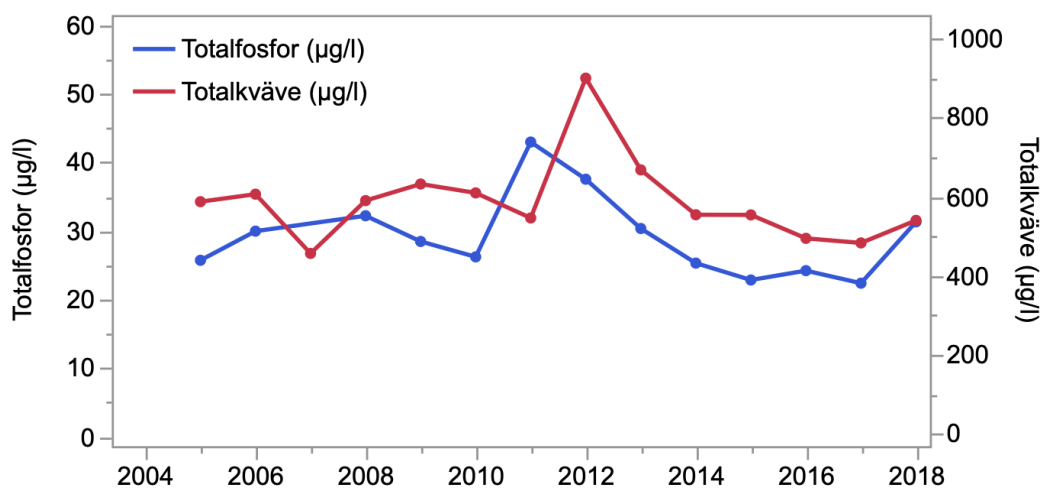
Fysikalisk-kemiska parametrar

I Storfjärden togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 1,9 och 5,4 ‰ och den lilla fjärden var tydligt påverkad av sötvattentillflöden i februari. Vattenmassan var omblandad under större delen av året, i februari påverkades dock ytvattnet av sötvattenstillflöden. Syrgasförhållandena var generellt goda i den grunda fjärden. Vattenfärgen (absorbans) och TOC (mängden organiskt kol) visade att ytvattnet i Storfjärden var påverkat av sötvattentillflöden, störst var påverkan i februari och maj i samband med höga flöden från kringliggande marker. Sikt djupet varierade mellan 1,5 och 3,8 meter och var störst i februari. Löst organisk fosfor fanns tillgängligt för växtsamhällena i februari, maj och augusti, halterna var dock låga. Totalfosforhalten i ytvattnet var låg i februari och mycket hög under sommaren. Tillgången på växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var förhöjd under februari, vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden medan halten i ytvattnet var mycket låg under resterande del av året då upptaget från fjärdens växtsamhällena var stort. Totalkvävehalten i ytvattnet var mycket hög i februari då tillgången på löst oorganiskt kväve var som störst. Vid övriga provtagningstillfällen var halterna måttliga.

Jämförelse med tidigare undersökningar

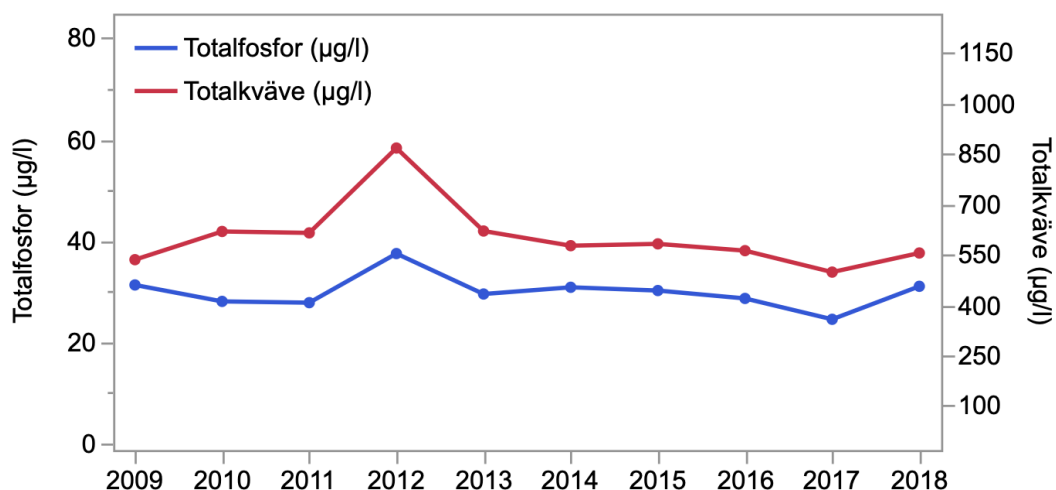
Mätningar har utförts vid Ortalaviken och Storfjärden under perioden 2005-2018. Inga signifikanta trender kunde påvisas för hela perioden 2005-2018 eller för de senaste sex åren.

I figur 26 visas totalfosfor och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten i Ortalaviken under perioden 2005-2018.



Figur 26. Totalfosfor- och totalkvävehalten i Ortalavikens ytvatten (augustivärden) under perioden 2005-2018.

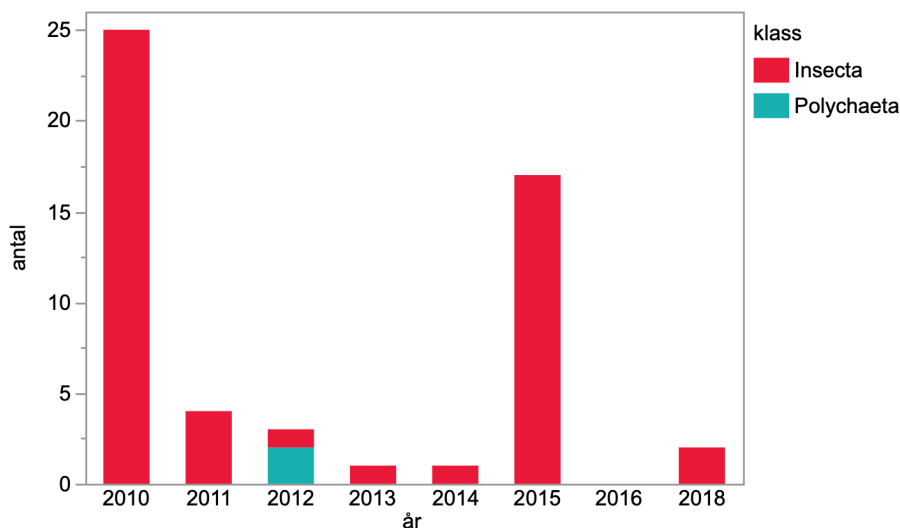
I figur 27 visas totalfosfor och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten i Storfjärden under perioden 2009-2018.



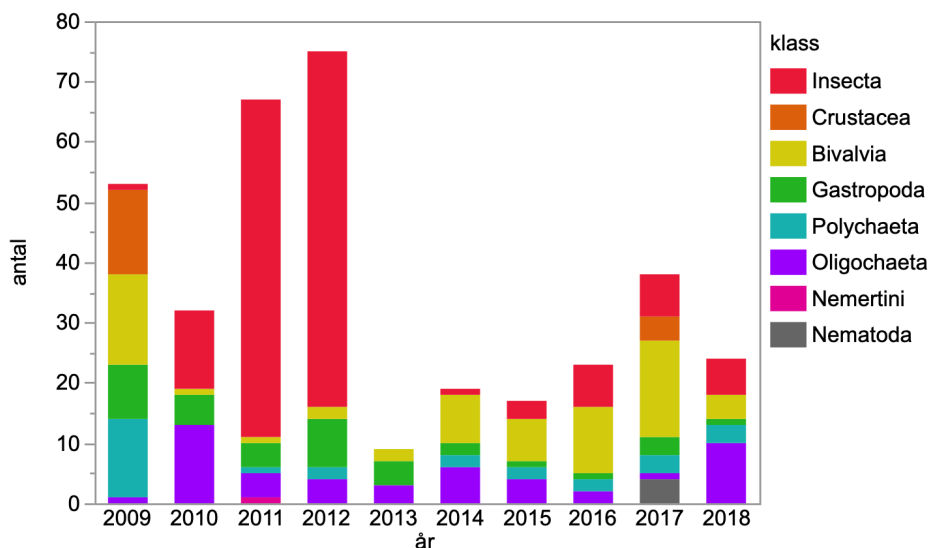
Figur 27. Totalfosfor- och totalkvävehalten i Storfjärdens ytvatten (augustivärden) under perioden 2009-2018.

I Ortalaviken har fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) dominerat samtliga år utom 2012 då havsborstmaskar (Polychaeta) var vanligaste förekommande grupp (figur 28). Abundansen var störst år 2010 och 2015 medan det 2009 och 2016-2017 inte påträffades några djur.

I Storfjärden påträffades betydligt fler arter och abundansen var generellt högre. Under perioden 2010-2012 dominerades bottenfaunasamhället av fjädermyggor (Insecta/Chironomidae), under 2014-2017 har bottenfaunasamhället dominerats av östersjömusslor (Bivalvia) och 2018 dominerade fåborstmaskar (Oligochaeta), se figur 29.



Figur 28. Bottenfaunas artsammansättning i Ortalaviken under perioden 2009-2018.



Figur 29. Bottenfaunas artsammansättning i Storfjärden under perioden 2009-2018.

Påverkan från reningsverken

Älmsta reningsverk släppte 2018 ut 93 kg fosfor i Vaddökanal. Detta utgjorde cirka elva procent av tillrinningsområdets totala transport av fosfor till Ortalaviken.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de provpunkter som ingår i undersökningen av Ortalaviken och Storfjärden (Vaddökanal). Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

Ortalaviken

En sammanvägd bedömning av ekologisk status i Ortalaviken visas i tabell 15 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Ortalaviken bedömdes till dålig ekologisk status med stöd av bottenfauna (BQI-index). Växtplankton (klorofyll och total biomassa) bedömdes till otillfredsställande status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerade otillfredsställande status med stöd av siktdjup och näringsämnen. Syrgashalterna indikerade dålig status.

Tabell 15. Ekologisk status i Ortalaviken 2018.

Ortala	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning

Storfjärden

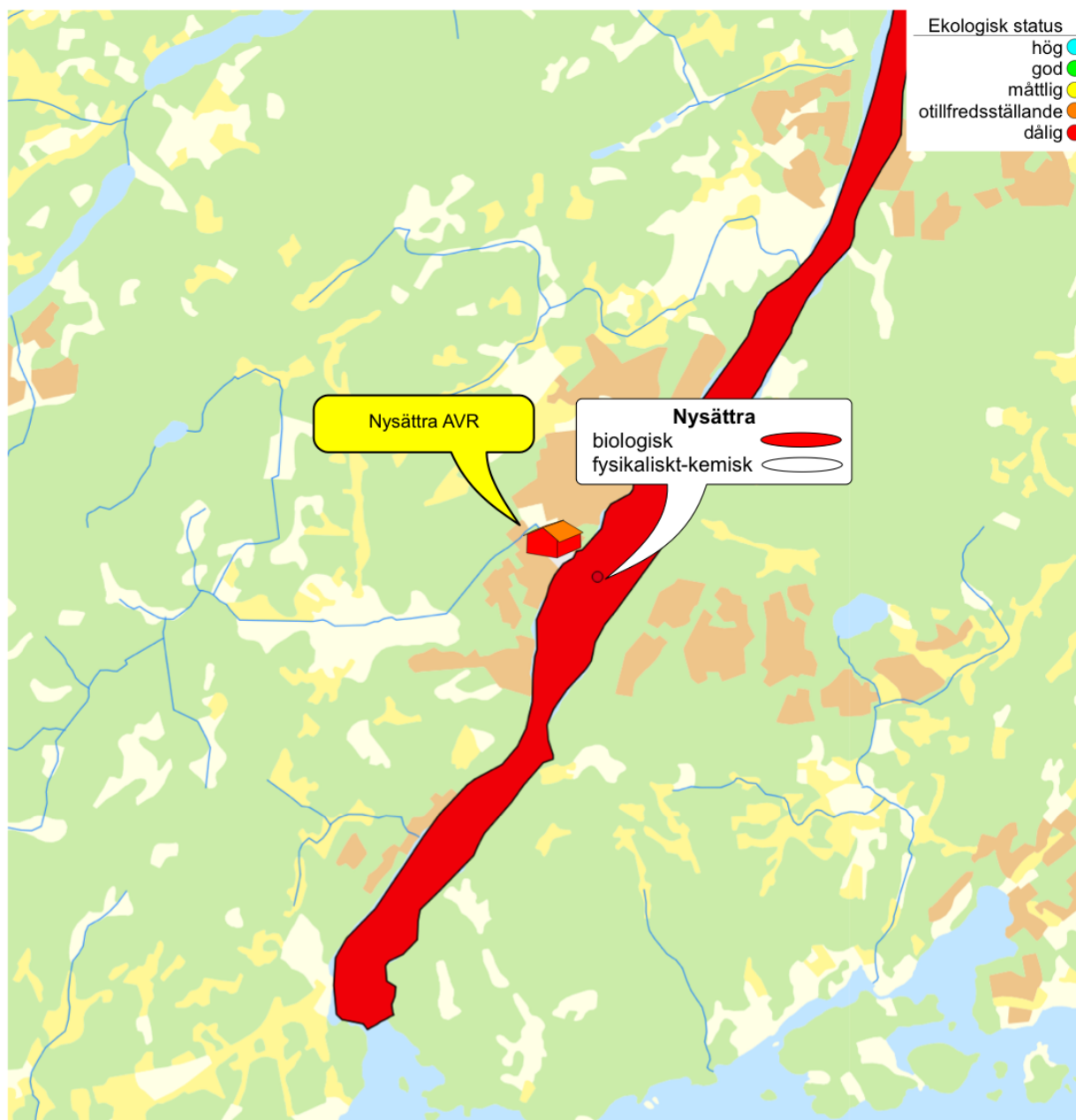
En sammanvägd bedömning av ekologisk status i Storfjärden visas i tabell 16 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Storfjärden bedömdes till dålig ekologisk status med stöd av bottenfauna. Växtplankton (klorofyll och total biomassa) bedömdes till otillfredsställande status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till otillfredsställande status med stöd av siktdjup. Näringsämnen bedömdes till måttlig status. Den grunda fjärden indikerade hög status vad gäller syrgasförhållanden.

Tabell 16. Ekologisk status i Storfjärden 2018.

Storfjärden	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning

Vätösundet

Vätösundet omfattar 2,4 km² och sträcker sig i nord-sydlig riktning från Björköfjärden i norr till Norrtäljeviken i söder. I figur 30 visas Nysättra avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningar utförts. Vattenförekomstens färg representerar aktuell ekologisk status enligt klassningar som gjorts utifrån det senaste årets data från aktuellt recipientkontrollprogram (enbart bottenfauna). Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Eftersom klassningen endast utförts med hjälp av resultaten från bottenfaunaundersökningen finns stora osäkerheter i resultatet.



Figur 30. Vätösundet. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Nysättra

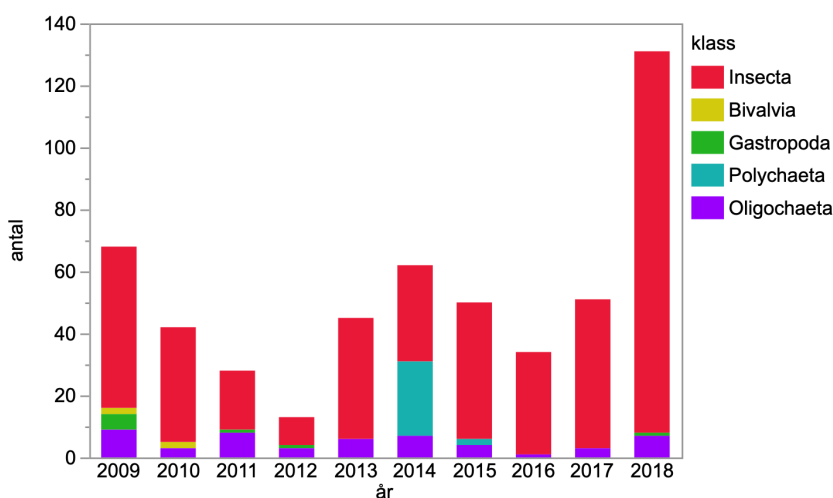
Provplatsen är belägen utanför sågen i Nysättra. Djupet vid provtagningslokalen var cirka 13 meter.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråsvart laminerad gyttjelera. Sammantaget noterades tre arter med en abundans av cirka 1260 individer/m². Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) dominerade med cirka 94 procent av den totala abundansen. I övrigt förekom fåborstmaskar (Oligochaeta) och nyzeeländsk tusensnäcka (Gastropoda).

Jämförelse med tidigare undersökningar

I Vätösund (vid Nysättra) minskade mängden djur under perioden 2009-2012 för att ligga på en jämförelsevis stabil nivå 2013-2017, 2018 påträffades den största abundansen under hela den undersökta perioden. Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) har varit dominerande grupp under varje år, under 2014 och 2015 har även havsborstmaskar påträffats (Polychaeta), se figur 31.



Figur 31. Bottenfaunans artsammansättning i Vätösund vid Nysättra.

Påverkan från reningsverken

Nysättra reningsverk släppte 2018 ut cirka 9 kg fosfor i Vätösundet. Detta utgjorde cirka tre procent av tillrinningsområdets totala transport av fosfor till Vätösundet.

Bedömning av resultaten

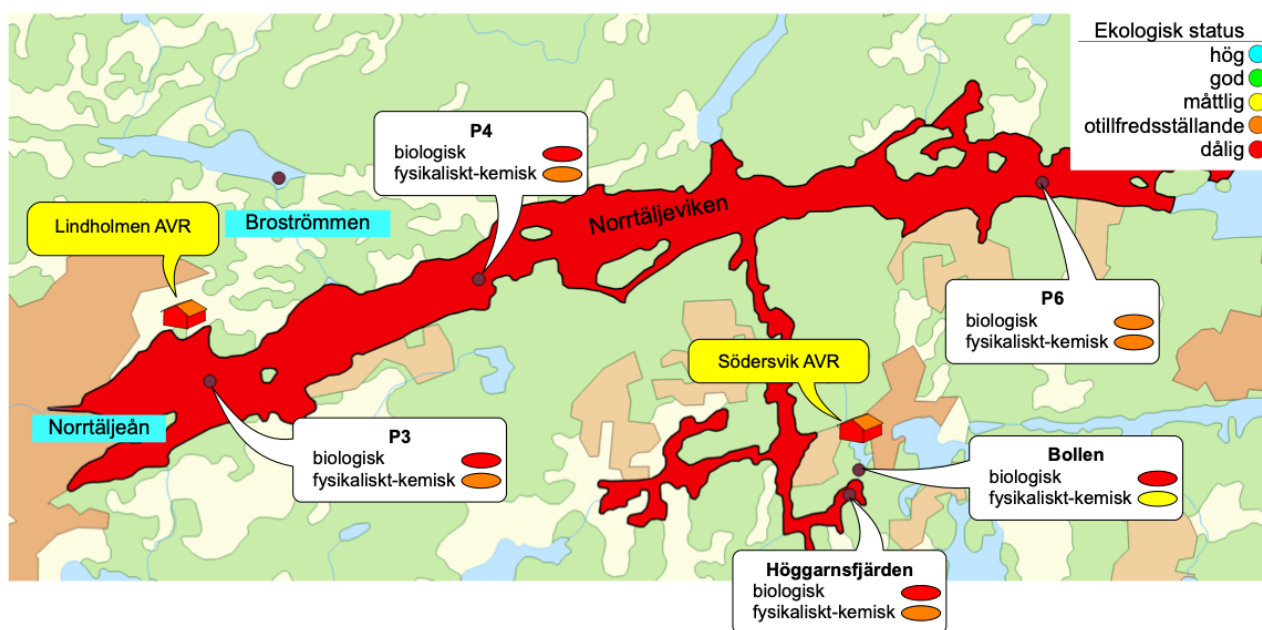
I detta avsnitt bedöms ekologisk status för den provpunkt som ingår i undersökningen av Vätösundet. Kontrollprogrammet omfattar endast bottenfaunaundersökning. Bottenfaunans BQI-index visade på dålig status (tabell 17). Underlaget för statusklassning är knapphändigt vilket gör bedömningen osäker.

Tabell 17. Ekologisk status i Vätösund (vid Nysättra) 2018.

Nysättra	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Norrtäljeviken

Norrtäljeviken omfattar 16,4 km² och sträcker sig i väst-östlig riktning från Norrtälje i väster till Björköfjärden i öster. I figur 32 visas avloppsreningsverken vid Norrtälje och Södersvik och de provpunkter där aktuella undersökningar utförts. Vattenförekomstens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill. Under 2017-2018 har även den lilla sjön Bollen ingått i Norrtälje kommuns recipientkontroll då det renade avloppsvattnet släpps i denna sjö.



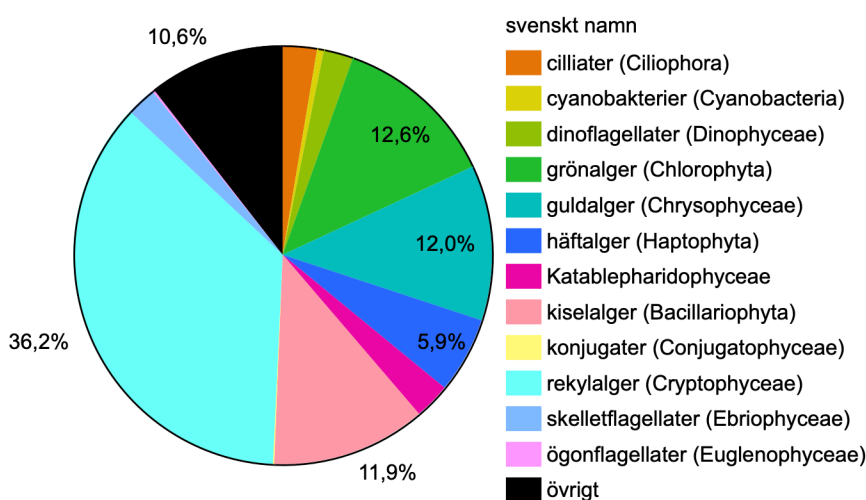
Figur 32. Norrtäljeviken. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Norrtäljeviken P3

Provplatsen är belägen cirka 300 meter söder om Sässön mitt i farleden. Provtagningslokalens djup är cirka 13 meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 2,6 och 6,3 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med en sommarblomning i juli. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 5,2 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 0,72 mg/l i augusti. Dominerande grupp var rekylalger som utgjorde 36 % av den totala biomassan (figur 33), dominerande släkten var *Rhodomonas* och *Teleaulax*. Andelen cyanobakterier var mycket låg.



Figur 33. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Norrtäljeviken vid provpunkt P3 under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i juni. Bottensubstratet bestod av svartgrå skiktad gyttjelera. Sammantaget noterades en art med en abundans av <50 individer/m². I provet påträffades tre fjädermyggor (Chironomidae).

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Norrtäljeviken P3 togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 1,0 och 6,0 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari då påverkan från kringliggande marker i samband med höga flöden var tydlig i ytvattent. Vattenmassan var tydligt skiktad i juni och juli och tillgången på syrgas var jämförelsevis god, i juli uppmättes syrehalter <2 mg/l vid bottenarna. Vattenfärgen (absorbansen) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattent vid provpunkt P3 var påverkat av sötvattentillflöden under februari i samband med höga flöden i Norrtäljeån. Siktdjupet varierade mellan 1,7 och 3,1 meter och var minst i

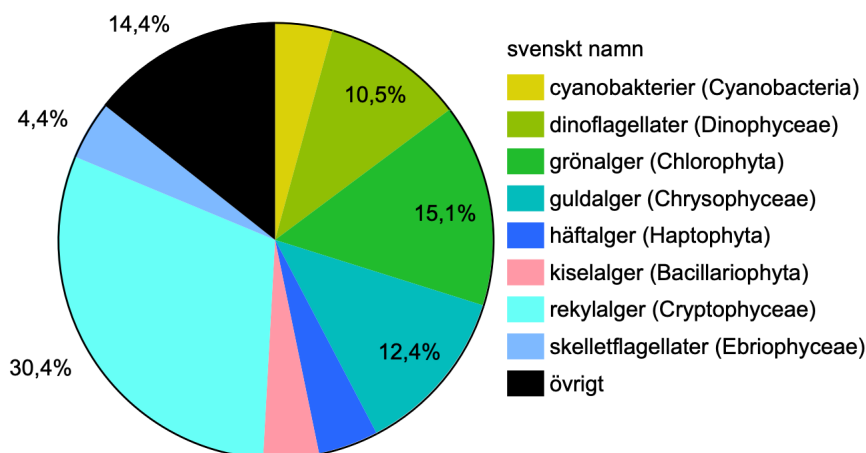
juni och juli. I februari och oktober var tillgången på löst fosfor god och halterna måttliga/höga. Under vår och sommar togs det mesta av den lösta fosfor upptaget av vikens växtsamhällen. Förhöjda halter löst fosfor uppmättes i bottenvattnet under juli och augusti, högst var halterna i juli. Detta indikerar att fosfatfosfor frigörs från bottensedimenten i samband med försämrade syrgasförhållanden vid bottarna. Totalfosforhalten i ytvattnet var hög, både på vintern och på sommaren. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var mycket låga i ytvattnet under sommaren och hösten då upptaget från vikens växtsamhällen var stort. Under vintern (februari) var halterna extremt höga, en tydlig påverkan från kringliggande landområden. Förhöjda ammoniumkvävehalter uppmättes vid bottarna under framförallt juli och augusti månad, vilket är en effekt av ackumulering från nedbrytningsprocesser i sedimenten. Totalkvävehalten i ytvattnet var måttlig på sommaren och mycket hög i februari då tillgången på löst kväve var som störst.

Norrtäljeviken P4

Provplatsen är belägen ett par hundra meter norr om Möjarudden, mitt emot Lunda badplats. Provdjupet var cirka 20 meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 2,9 och 7,3 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med sommarblomningen av växtplankton i juli. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 3,8 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 0,67 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av rekylalger (30%), se figur 34. Dominerande släkte var *Teleaulax* (46%). Cyanobakterierna utgjorde endast 4% av den totala biomassan.



Figur 34. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Norrtäljeviken vid provpunkt P4 under augusti 2018.

Bottenfauna

Bottenfaunaprovtagningen genomfördes i juni. Bottensubstratet bestod av svartgrå laminerad gyttjelera. Sammantaget noterades två arter med en sammanlagd abundans på 50 individer/m². Fördelningen mellan de påträffade grupperna fåborstmaskar (Oligochaeta) och fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) var jämn.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Norrtäljeviken provpunkt P4 togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 4,9 och 6,0 promille, den lägsta salthalten uppmättes i februari i samband med påverkan från vikens stora sötvattentillflöden Norrtäljeån och Broströmmen. Vattenmassan var tydligt skiktad i juni, juli och augusti. Syrgashalten vid bottenarna var måttlig i augusti och hög under resterande del av året. Vattenfärgen (absorbans) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattnet vid provpunkt P4 var påverkat av sötvattentillflöden under framförallt februari månad men även maj och juni i samband med höga flöden från Norrtäljeån och Broströmmen. Siktdjupet varierade mellan 1,9 och 4,8 meter och var störst och oktober, under sommaren var siktdjupet betydligt mindre (1,9-2,6 m) i samband med växtplanktonblomningar. Halterna av löst organisk fosfor (fosfat) var hög i ytvattnet under oktober men låga under sommaren då upptaget av vikens växtsamhällen var stort. Förhöjda halter fosfat uppmättes i bottenvattnet i juli och augusti i samband med dåliga syrgasförhållanden. Läckaget av fosfat från bottenarna i de inre delarna av Norrtäljeviken var därmed omfattande även sommaren 2018. Totalfosforhalten i ytvattnet var måttlig/hög under sommaren och mycket högt i februari. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var höga under februari vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden. Halterna var låga i ytvattnet under sommaren då upptaget från vikens växtsamhällen var stort. Under juli och augusti uppmättes förhöjda halter ammoniumkväve i bottenvattnet, vilket är en effekt av ackumulering från nedbrytningsprocesser i sedimentet. Totalkvävehalten i ytvattnet var måttlig under sommaren och extremt hög i februari då tillgången på löst kväve var som störst.

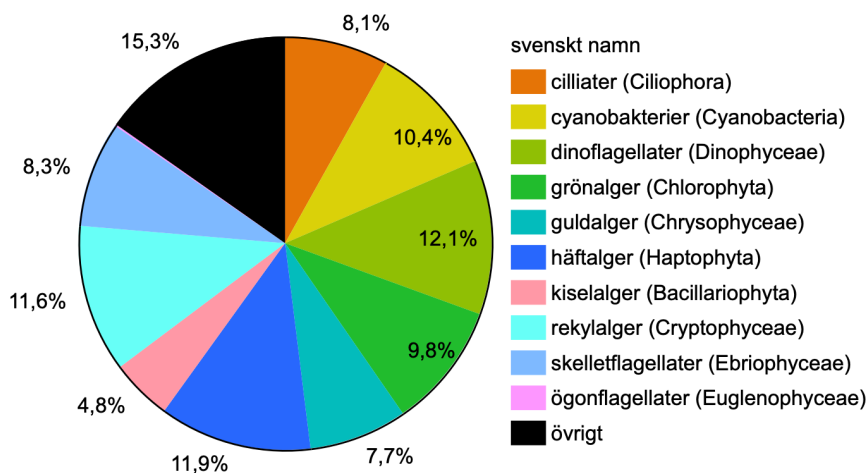
Norrtäljeviken P6

Provplatsen är belägen 200 meter söder om ångbåtsbryggan vid Rudholmen. Provdjupet var cirka 20 meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,6 och 5,7 µg/l, den högsta halten uppmättes i samband med sommarblomningen i juli. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 3,5 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 0,48 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället vid provpunkt P6 var

diverst och fördelades jämnt mellan grupperna ciliater, cyanobakterier, dinoflagellater, grönalger mfl, se figur 35. Det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon* stod för 77 procent av den totala biomassan cyanobakterier.



Figur 35. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Norrtäljeviken vid provpunkt P6 under augusti 2018.

Bottenfauna

Bottenfaunaprovtagningen genomfördes i juni. Bottensubstratet bestod av svartgrå gyttjelera med oxiderad yta. Totalt noterades tre arter med en abundans av cirka 420 individer/m². Östersjömusslor (*Bivalvia*) var vanligaste förekommande art och utgjorde cirka 68 procent av den totala abundansen. I övrigt noterades fjädermyggor (*Chironomidae*) och fåborstmaskar (*Oligochaeta*).

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Norrtäljeviken P6 togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 0,6 och 6,1 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari då påverkan från vikens sötvattentillflöden var som störst. Vattenmassan var tydligt skiktad i juni, juli och augusti, en svag skiktning förekom även i maj. Syrgasförhållandena vid bottarna var goda under hela året. Vattenfärgen (absorbans) och mängden TOC (organiskt kol) visade på en tydlig påverkan från sötvattentillflöden under februari då flödena från kringliggande marker var som högst under året. Sikt djupet varierade mellan 2,6 och 6,5 meter och var störst i oktober. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) i ytvattnet var hög i februari och måttlig i oktober men mycket låg under sommaren i samband med upptag från vikens växtsamhällen. Under juli och augusti uppmättes förhöjda halter fosfat i bottenvattnet. Ett tydligt läckage av fosfatfosfor kunde påvisas i bottenvattnet trots att syrgashalten vid bottarna var god. Troligen är syrgashalten mycket låg i sedimentytan vilket medför att fosfatfosfor läcker från sedimenten. Totalfosforhalten var hög i februari och måttlig under sommaren. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var mycket höga i ytvattnet under februari vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden. Under sommaren var halterna låga i samband med hög växtplankton-

produktion och upptag från vikens växtsamhällen. Under juli och augusti uppmättes förhöjda halter ammoniumkväve vid bottenarna i samband med skiktad vattenmassa och nedbrytningsprocesser i sedimenten. Totalkvävehalten i ytvattnet var mycket hög i februari då tillgången på löst oorganiskt kväve var som störst i samband med påverkan från höga flöden i kringliggande marker. Under sommaren var totalkvävehalten i ytvattnet måttliga.

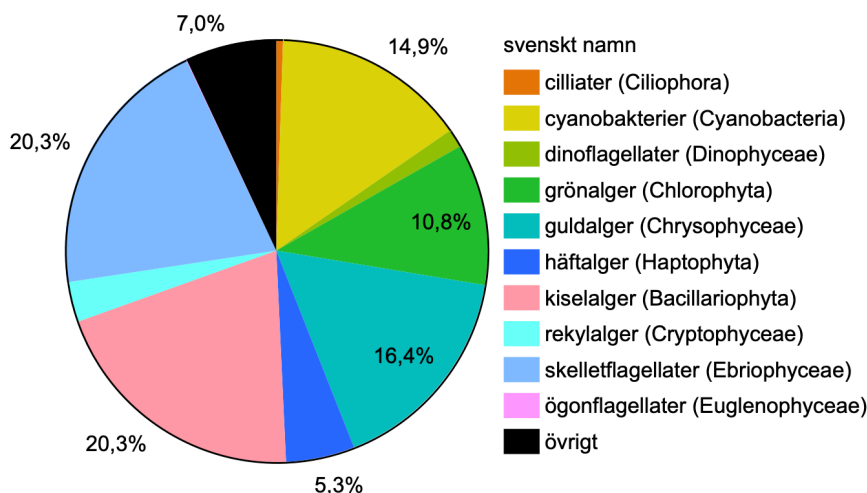
Höggarnsfjärden

Provplatsen är belägen 100 meter väster om Gubbudden, centralt i Höggarnsfjärden. Provdjupet var cirka fyra meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,5 och 11,8 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med senvår/sommarblomningen i juni. Den totala biomassan uppgick till 2,8 mg/l i augusti. Även i Höggarnsfjärden var artsammansättningen av växtplankton divers, se figur 36. Fördelningen mellan grupperna cyanobakterier, grönalger, guldalger, kiselalger och skelettflagellater var någorlunda jämn.

Cyanobakterier utgjorde 15 procent av biomassan. De potentiellt toxinbildande släktet *Anabaena* stod för 47 procent av den totala biomassan av cyanobakterier.



Figur 36. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Norrtäljeviken vid provpunkt P4 under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun lergyttja. Tre arter noterades i Hög-

garnsfjärden med en abundans av cirka 340 individer/m². Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) var dominerande grupp (94%) och i övrigt noterades nyzeeländsk tusensnäcka (Gastropoda) och svidknott (Insecta)

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Höggarnsfjärden togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 0,1 och 5,7 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari då påverkan från kringliggande marker var stor. En svag skiktning av vattenmassan uppmättes under maj, juni och juli. I augusti och oktober var vattenmassan helt omblandad. Syrgasförhållandena vid botten var goda. Vattenfärgen (absorbans) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattnet i Höggarnsfjärden var påverkat av sötvattentillflöden i februari i samband med höga flöden från kringliggande marker. Siktdjupet varierade mellan 1,0 och 2,5 meter och var minst i februari i samband med påverkan från tillflödande vattendrag.

Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var låga under juni och juli i samband med upptag från fjärdens växtsamhällen, i augusti uppmättes en förhöjd halt fosfatfosfor troligen beroende av lokal påverkan från botten eller närområde. I februari var halterna jämförelsevis höga. Skillnaden mellan yta och botten var liten. Totalfosforhalten var hög under både vintern och sommaren. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var mycket låga i både yt- och bottenvattnet under sommaren och hösten då upptaget från vikens växtsamhällen var stort. Halten var måttlig under februari vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden. Totalkvävehalten var mycket hög på vintern och måttlig på sommaren.

Bollen

Provplatsen är belägen mitt i den djupare södra delen av sjön. Provdjupet var cirka 1,5 meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till hela 81 µg/l, en extremt hög halt.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Bollen togs vattenprover vid fyra tillfällen (februari, maj, augusti och oktober). Det förekom ingen temperaturskiktning i den grunda sjön. Syrgasförhållandena vid botten var ansträngda i februari och oktober. Vattenfärgen (absorbans) visade att ytvattnet i Bollen var påverkat av tillflöden från kringliggande marker i februari i samband med höga flöden. Hög absorbans uppmättes även i augusti i samband med mycket lågt vattenstånd. Siktdjupet varierade mellan 0,4 och >1,5 meter (siktskivan låg på botten).

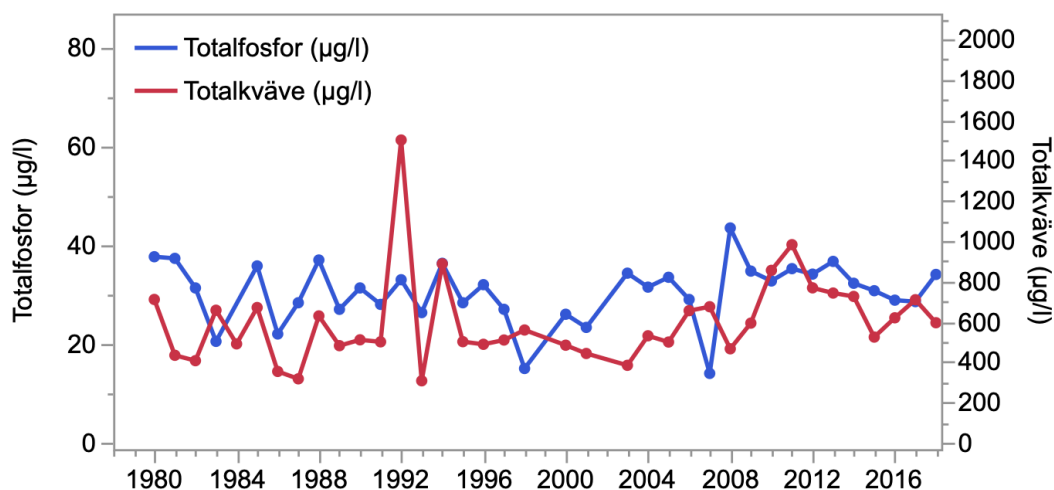
Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var låga under april-oktober i samband med upptag från sjöns växtsamhällen, under februari uppmättes förhöjda halter i samband med låga syrgashalter och läckage från sjöns sediment. Även i maj uppmättes förhöjda halter fosfatfosfor vid bottenarna, troligen en påverkan från sjöns bottenar eller lokal påverkan från avrinningsområdet (ARV i Södersvik). Totalfosforhalten var måttlig i februari men ökade under våren, i augusti uppmättes extremt höga halter i samband med stor växtplanktonproduktion. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var mycket låg i både yt- och bottenvattnet under augusti i samband med upptag från sjöns växtsamhällen. I februari uppmättes höga halter ammoniumkväve i ytvattnet och extremt höga halter i bottenvattnet. De höga halterna ammoniumkväve indikerar nedbrytningsprocesser i sedimenten men kan även vara kopplad till utsläpp av avloppsvatten. Totalkvävehalten följde i stort halterna löst kväve under året, i augusti var halterna dock förhöjda beroende av en stor växtplanktonblomning.

Jämförelse med tidigare undersökningar

Mätningar har utförts vid Norrtäljeviken under perioden 1980-2018.

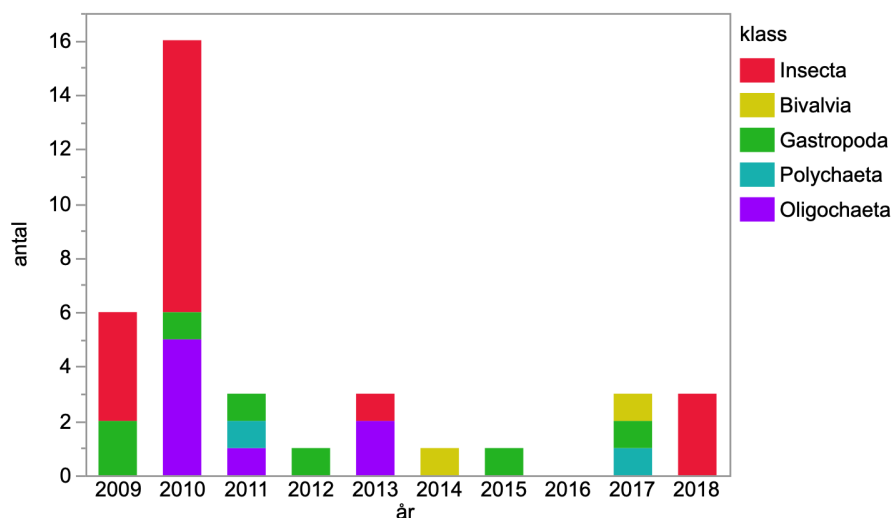
Provpunkt P3

Inga signifikanta trender kunde påvisas för hela perioden 2005-2018 eller för de senaste sex åren. I figur 37 visas totalfosfor- och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) vid P3 under perioden 1980-2018.



Figur 37. Totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten P3 under perioden 1980-2018.

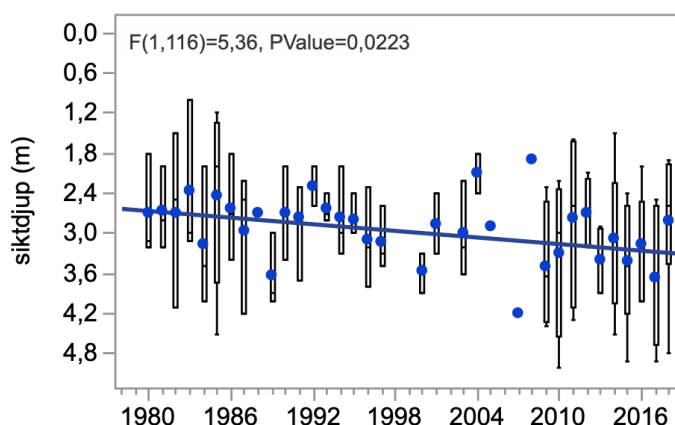
Vid provpunkten P3 har det endast påträffats enstaka bottenfaunaindivider vid varje undersökningsår med undantag för 2010 då abundansen var ca 150 individer/m², se figur 38. Den låga förekomsten av bottenfauna beror av de dåliga syrgasförhållanden som föreligger under stora delar av året.



Figur 38. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2018 i Norrtäljeviken vid P3.

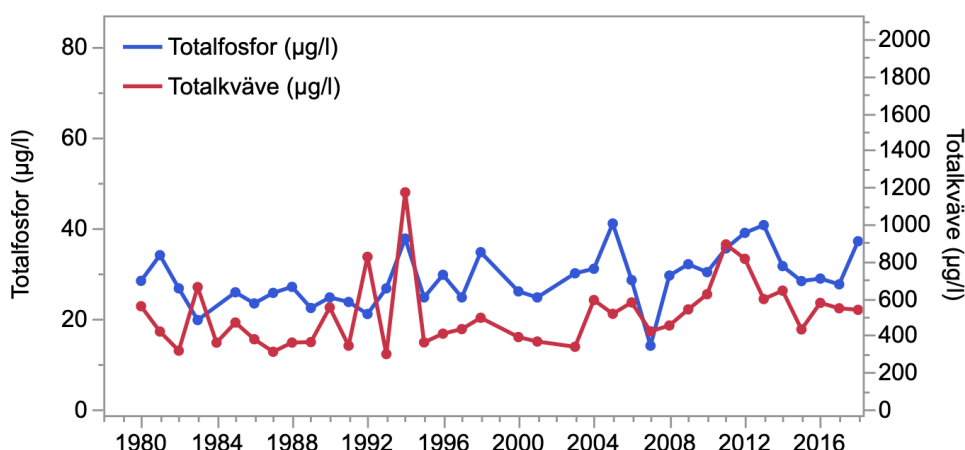
Provpunkt P4

Under hela den undersökta perioden 1980-2018 uppmättes en svag signifikant ökning i siktdjup vid provpunkt P4, se figur 39. Inga statistiskt signifikanta trender kunde påvisas för de senaste sex åren.



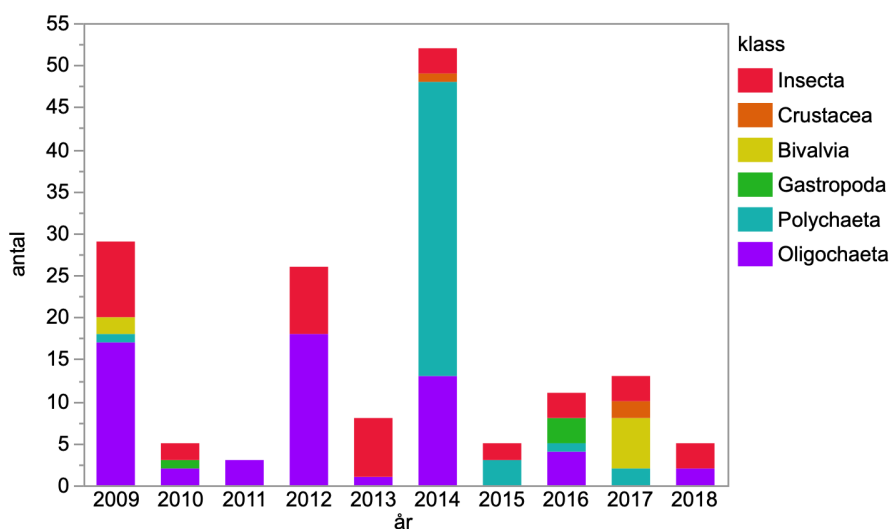
Figur 39. Siktdjupet vid provpunkt P4 i Norrtäljeviken under perioden 1980-2018.

I figur 40 visas totalfosfor- och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) vid P4 under perioden 1980-2018.



Figur 40. Totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten P4 under perioden 1980-2018.

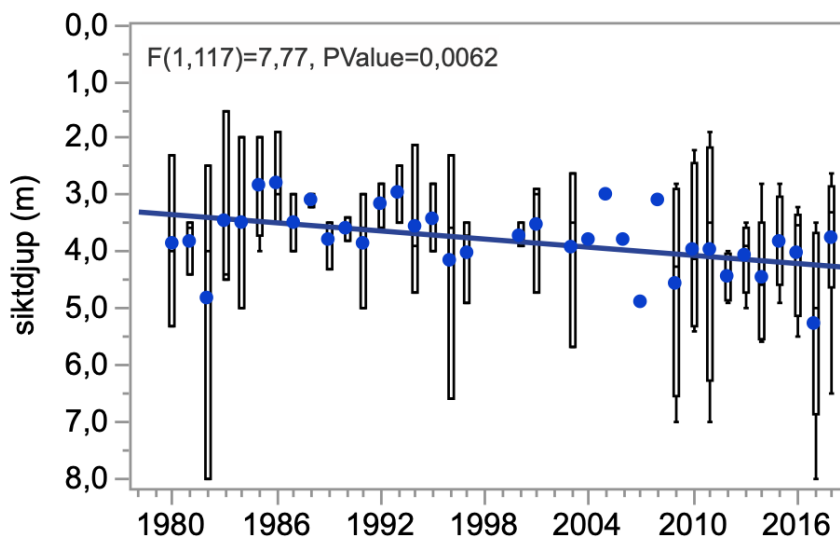
Vid provpunkten P4 har variationen i abundans och artsammansättning under de undersökta åren varit stor. Oftast har bottenfaunasamhället dominerats av Chironomidae (Insecta, fjädermyggor) och Oligochaeta (fåborstmaskar) men vid provtagningen 2017 påträffades Östersjömusslan *Macoma baltica* som även dominerade artsammansättningen. Östersjömusslan är mer känslig mot organisk påverkan och låga syrgashalter vilket indikerar en förbättring av miljön för bottenfaunan 2017. Vid provtagningen 2018 påträffades åter endast fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) och fåborstmaskar (Oligochaeta), se figur 41. Den låga förekomsten av bottenfauna beror av de dåliga syrgasförhållanden som föreligger under stora delar av året.



Figur 41. Jämförelse av bottenfaunas artsammansättning under åren 2009-2018 i Norrtäljeviken vid P4.

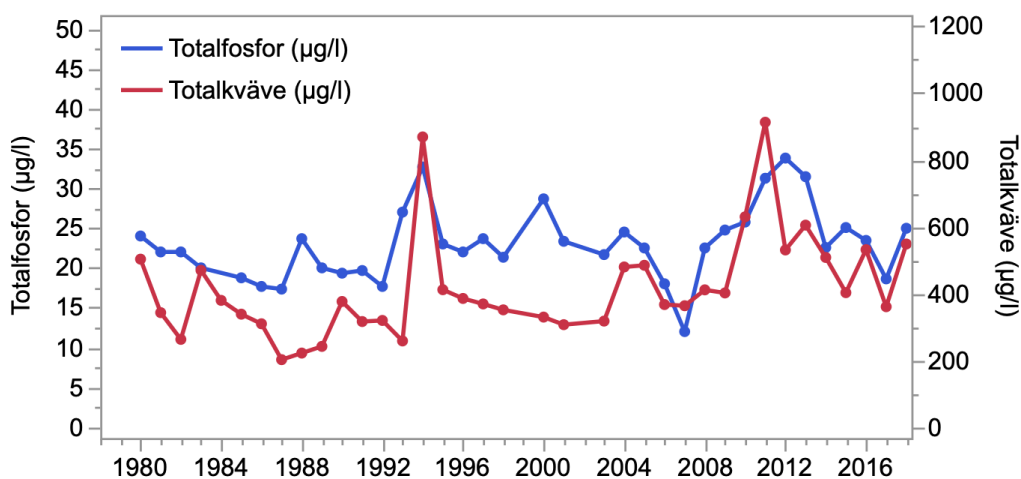
Provpunkt P6

Under hela den undersökta perioden 1980-2018 uppmättes en svag signifikant ökning i siktdjup (årsmedel) vid provpunkt P6, se figur 42. Under den senaste sexårs perioden uppmättes inga signifikanta trender.



Figur 42. Siktdjupet under perioden 1980-2018 vid provpunkt P6.

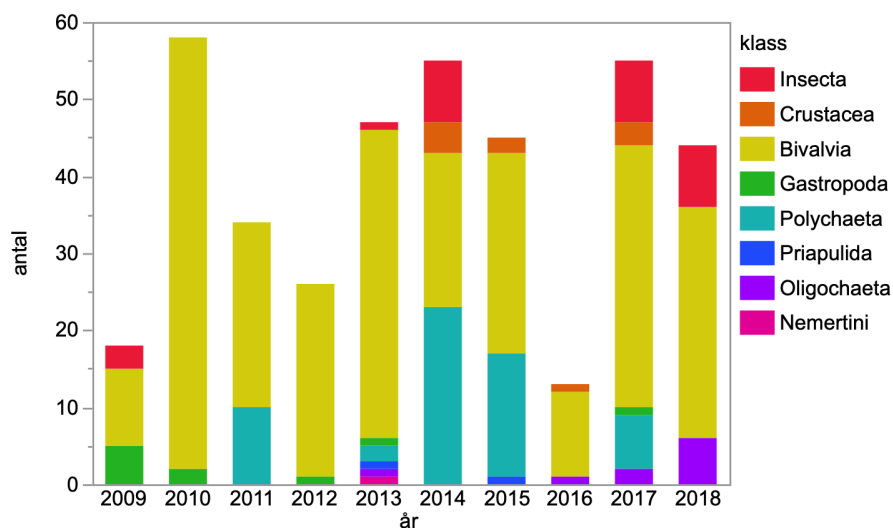
I figur 43 visas totalfosfor- och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) vid P6 under perioden 1980-2018. Inga statistiskt signifikanta trender kunde uppmätas av datamaterialet.



Figur 43. Totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten P6 under perioden 1980-2018.

Vid provpunkt P6 påträffades betydligt fler taxa jämfört med övriga provpunkter i Norrtäljeviken och abundansen var jämförelsevis medelhög. Under

årens lopp har bottenfaunasamhället framförallt dominerats av östersjömusslan *Limecola baltica* (Bivalvia) men de senaste åren har även havsborstmasken *Marenzelleria neglecta* (Polychaeta) påträffats i större antal. Vid provtagningen 2018 påträffades dock endast östersjömussla (Bivalvia), fåborstmaskar (Oligochaeta) och fjädermyggor (Insecta/Chironomidae), se figur 44.



Figur 44. Jämförelse av bottenfaunas artsammansättning under åren 2009-2018 i Norrtäljeviken vid P6.

Trendanalysen visar en havsvik där sikt djupet ökat under den senaste 30-års perioden, framförallt i de yttre delarna av viken där ökningen var statistiskt signifikant. Under den senaste sex-års perioden uppmättes inga statistiskt signifikanta trender. Bottenfaunas förekomst var fåtalig i vikens inre del (P3) och måttlig vid provpunkt P6 där bottenfaunasamhället dominerades av östersjömusslor.

Påverkan från reningsverken

Lindholmen och Södersvik reningsverk släppte totalt ut 549 kg totalfosfor i Norrtäljeviken under 2018, varav 99 procent kommer från avloppsreningsverket i Norrtälje (Lindholmen). Utsläppen utgjorde cirka 13 procent av den totala fosfortransporten till Norrtäljeviken från vikens stora tillrinningsområde och får anses ha en jämförelsevis stor påverkan på detta havsområde. Södersviks reningsverk släppte ut 4,2 kg fosfor i den lilla sjön Bollen. Dessa utsläpp utgjorde 30 % av de överskott av fosfor som uppmättes i sjön under 2018, en stor påverkan.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de provpunkter som ingår i undersökningen av Norrtäljeviken och Bollen. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

Norrtäljeviken

En sammanvägd bedömning av ekologisk status i vattenförekomsten Norrtäljeviken visas i tabell 18 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Norrtäljeviken bedömdes till dålig ekologisk status med stöd av bottenfauna (BQI-index) genom beräkning av 20 procent percentilen för de fyra punkterna i viken. Denna beräkning skall dock göras för fem punkter vilket gör bedömningen något osäker. Växtplankton (klorofyll och total biomassa) indikerade måttlig status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till otillfredsställande status med stöd av näringsämnen och siktdjup. Vikens syrgasförhållanden var måttliga.

Tabell 18. Sammanvägd ekologisk status för vattenförekomsten Norrtäljeviken 2018.

Norrtäljeviken sammanvägd	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning

Ekologisk status för enskilda provpunkter i viken visas i tabell 19. Den sammanvägda bedömningen var dålig status för punkterna P3, P4 och Höggarnsfjärden, där bottenfauna var den styrande parametern. Provpunkten P6 bedömdes till otillfredsställande status, bottenfauna styrde bedömningen. Av de fysikalisk-kemiska parametrarna bedömdes siktdjup och näringsämnen till otillfredsställande status vid samtliga provpunkter undantaget provpunkt P6 där näringsämnen bedömdes till måttlig status. Syrgasförhållandena indikerade måttlig status vid Höggarnsfjärden och provpunkt P6 samt otillfredsställande status vid övriga provpunkter.

Tabell 19. Ekologisk status vid fyra provpunkter i Norrtäljeviken 2018.

Norrtäljeviken	P3	P4	P6	Höggarnsfjärden
	Dålig	Dålig	Otillfredsställande	Dålig
Biologiska				
växtplankton (2016-2018)				
bottenfauna (2018)				
Fysikalisk-kemiska				
siktdjup (2016-2018)				
näringsämnen (2016-2018)				
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning	osäker bedömning	osäker bedömning	osäker bedömning

Bollen

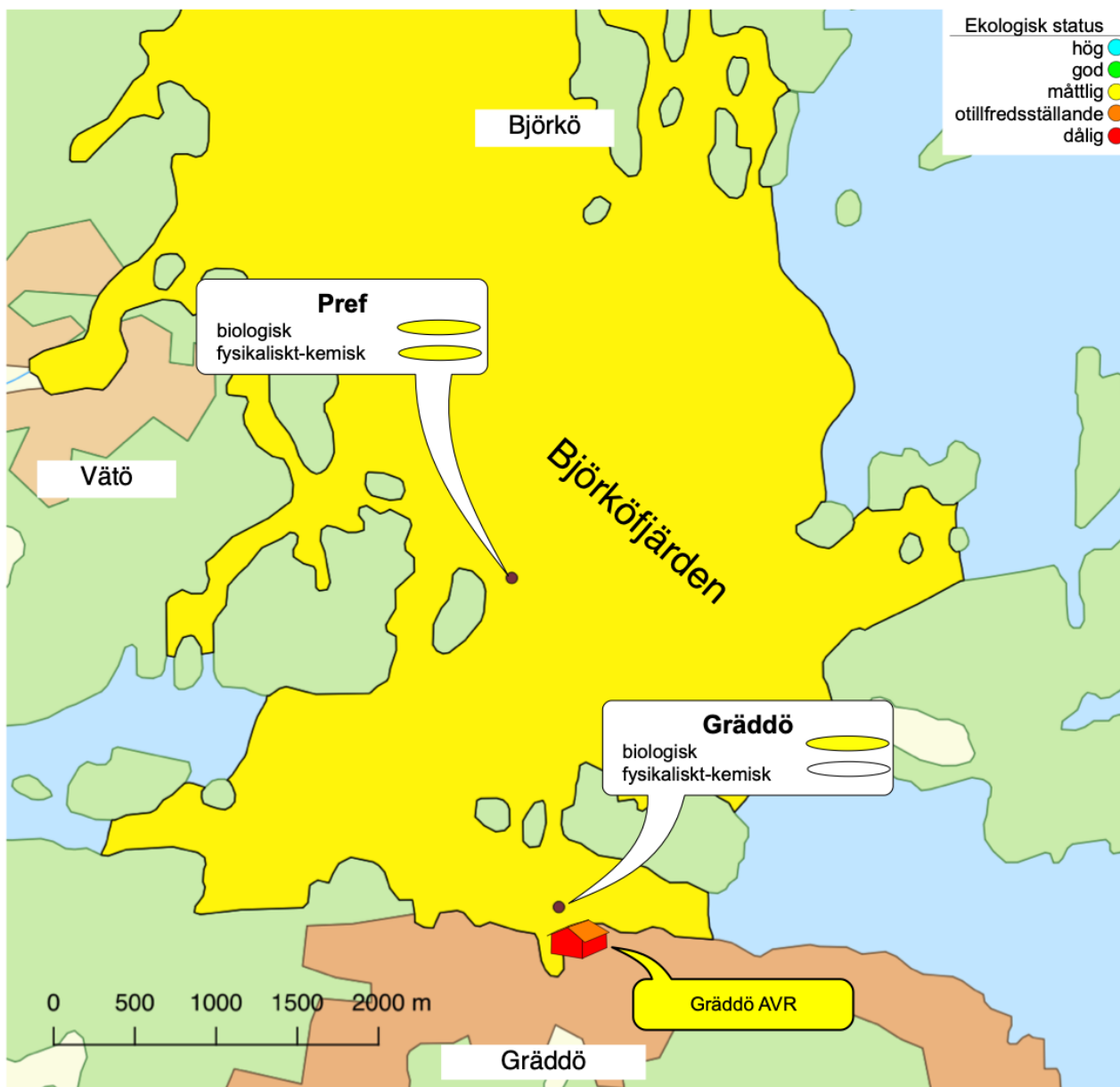
En sammanvägd bedömning av Bollens ekologiska status visas i tabell 20 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Bollen bedömdes till dålig ekologisk status med stöd av klorofyll. Näringsämnen bedömdes till måttlig status. Syrgasförhållandena i sjön var goda enligt de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Dessa grundar sig på syrgashalter i bottenvattnet under augusti då sjön var omblandad. I februari var syrgashalten i Bollens bottenvatten mycket låga. Siktdjupet bedömdes till god status, bedömningen är dock osäker beroende av att sjön är så grund att siktskivan vid mätning låg på botten vid ett tillfälle. I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) beräknas referenssiktdjupet utifrån absobans och refklorofyll. Det beräknade referenssiktdjupet är mycket tveksamt varvid siktdjup inte används vid den slutliga bedömningen av ekologisk status.

Tabell 20. Ekologisk status i Bollen 2018.

Bollen	Dålig
Biologiska	
Klorofyll (2017-2018)	
fisk (saknas)	
vattenväxter (saknas)	
bottenfauna (saknas)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2017-2018)	För grund ej använd
näringsämnen (2017-2018)	
syrgas (2017-2018)	preliminär bedömning

Björköfjärden

Björköfjärdens yta upptar cirka 38 km². Vattenförekomsten sträcker sig från Bagghusfjärden i norr till Gräddö i söder och omfattar hela skärgårdsområdet mellan Björkö, Vätö, Lidö och Gräddö. I figur 45 visas Gräddö avloppsreningsverk och de provpunkter där undersökningar utförts. Vattenförekomstens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill.



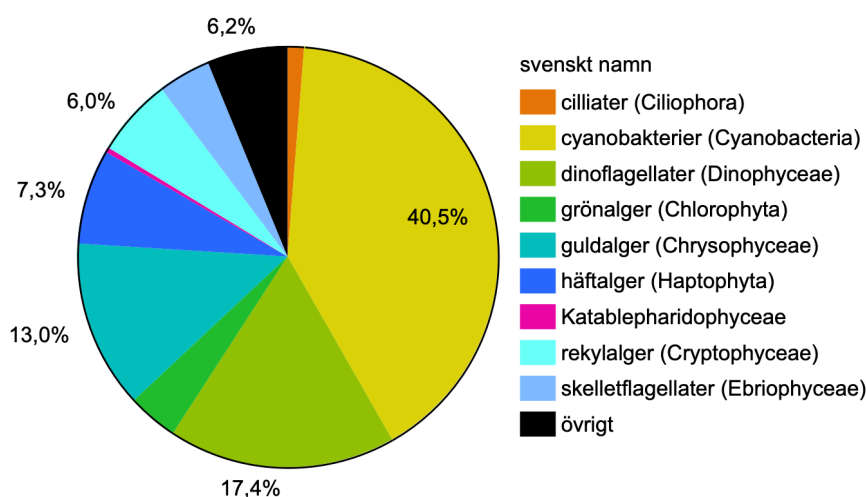
Figur 45. Björköfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Björköfjärden Pref

Provplatsen är belägen några 100 meter nordost Karingö. Djupet vid provtagningslokalen var cirka 20 meter. Provpunkten har använts som referenspunkt för Norrtäljeviken vid tidigare recipientkontroller.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 0,7 och 3,9 $\mu\text{g/l}$, högsta halten uppmättes i samband med sommarblomningen i juni. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 2,8 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 0,97 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier (40%), dinoflagellater (17%) och guldalger (13%), se figur 46. Bland cyanobakterierna dominerade helt (99,6%) det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon*.



Figur 46. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Björköfjärden vid provpunkt Pref under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun lergyttja med inslag av glaciallera och oxiderad yta. Totalt påträffades fem arter med en abundans av cirka 1200 individer/m². Östersjömussla (*Bivalvia*) var dominerande grupp och utgjorde 90 procent av den totala abundansen. Övriga arter som påträffades var nyzeeländsk tusensnäcka (*Gastropoda*), korvmask (*Priapulida*), havsborstmaskar (*Polychaeta*) och skorv (*Crustacea*).

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Björköfjärden Pref togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 3,1 och 6,0 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari. Påverkan från sötvattentill-

flöden var liten vid denna provpunkt även om ytvattnet i februari var tydligt påverkat. Denna påverkan berodde i första hand på att fjärden fortfarande var isbelagd vid provtagningen. Det jonfattiga ytvattnet som tillförts fjärden i samband med höga flöden från tillrinnande vattendrag låg som ett tunt skikt alldeles under isen. Den varierande salthalten under övriga delar av året berodde till största delen av vattenmassornas förflyttning i mellanskärgården. Vattenmassan var tydligt temperaturskiktad i juli, en svag skiktning uppmättes även i maj, juni och augusti. Syrgasförhållandena var genomgående mycket goda. Vattenfärgen (absorbans) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattnet vid provpunkt Pref påverkades av sötvattentillflöden i februari. Även i juli och augusti uppmättes förhöjd absorbans och höga halter TOC i samband med hög växtplanktonproduktion. Siktdjupet varierade mellan 4,5 och 9,5 meter och var störst i oktober. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var måttliga i februari och låga under sommaren i samband med upptag från fjärdens växtsamhällen. Skillnaden mellan yt- och bottenvatten var liten. Totalfosforhalten var måttlig i februari och måttlig/hög under sommaren. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) i ytvattnet var jämförelsevis höga i februari, under sommaren togs det mesta av det lösta kvävet togs upp av fjärdens växtsamhällen. Totalkvävehalterna i ytvattnet var generellt sett måttliga under hela året.

Björköfjärden Gräddö

Provplatsen är belägen mitt emellan Gräddö-Asken och Gräddö brygga. Djupet vid provtagningslokalen var cirka 13 meter.

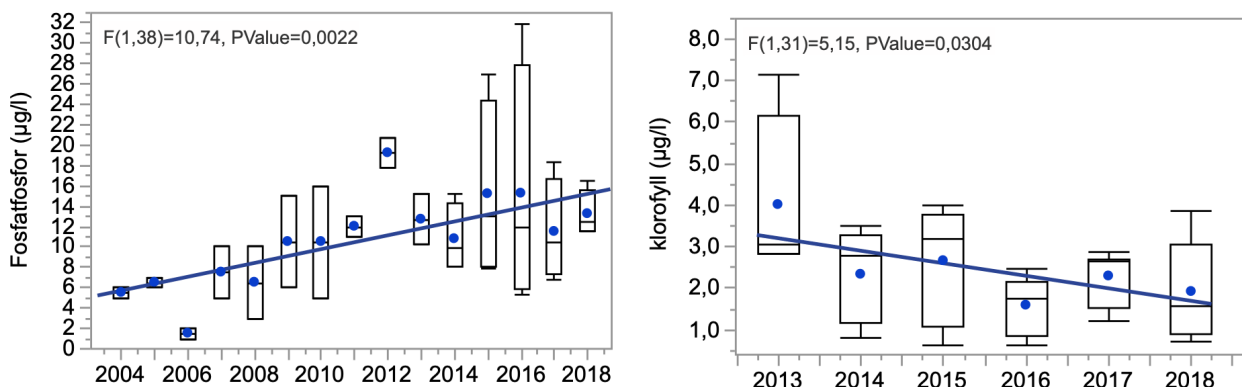
Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av glaciallera med inslag av grus och sand. Totalt noterades nio arter med en abundans av cirka 2300 individer/m². Östersjömussla (*Bivalvia*), fåborstmaskar (*Oligocheta*) och fjädermyggor (*Insecta/Chironomidae*) utgjorde nästan 90 procent av den totala abundansen. I övrigt noterades brackvattensnemertin (*Nemertini*), havsborstmaskar (*Polychaeta*), nyzeeländsk tusensnäcka (*Gastropoda*) och fåborstmaskar (*Oligocheta*) samt kräftdjuren (*Crustacea*) skorv, slammärta och vitmärta.

Jämförelse med tidigare undersökningar

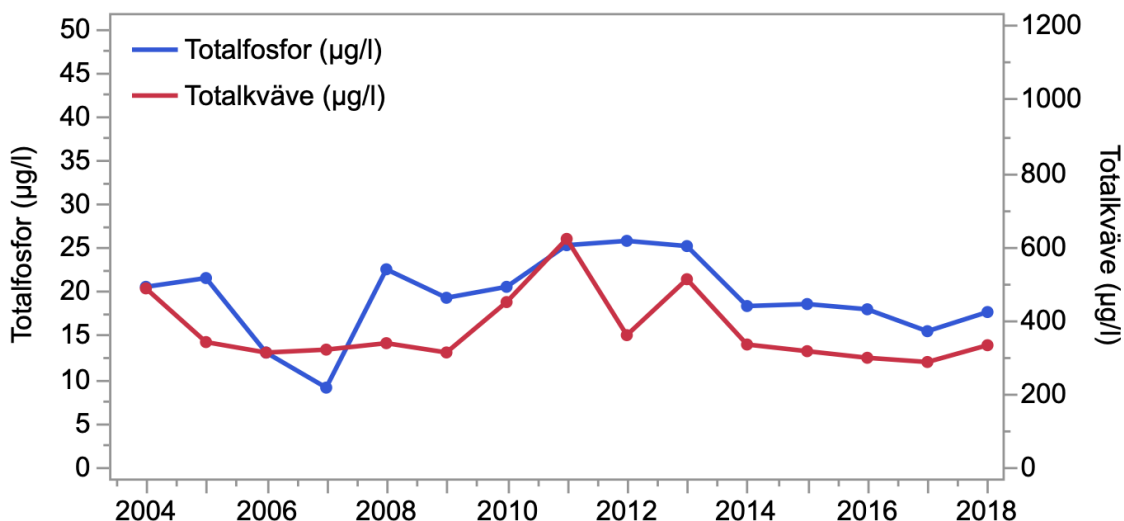
Provpunkt Pref

Under hela den undersökta perioden 2004-2018 uppmättes inga statistiskt signifikanta trender i ytvattnet. I bottenvattnet påvisades en statistiskt signifikant trend mot ökande halter fosfatfosfor. Under den senaste sexårs perioden uppmättes en statistiskt signifikant minskning av klorofyll a i ytvattnet (årsmedel), se figur 47.



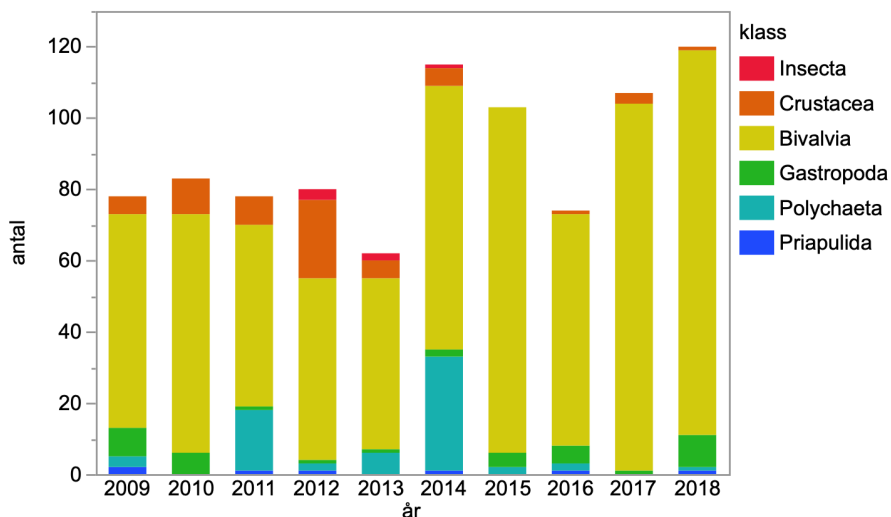
Figur 47. Fosfatfosforhalten i bottenvattnet vid provpunkt Pref i Björköfjärden under perioden 2004-2018 samt halten klorofyll a i ytvattnet vid provpunkt Pref under perioden 2013-2018.

I figur 48 visas totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) vid Pref under perioden 2004-2018. Inga statistiskt signifikanta trender kunde uppmätas av datamaterialet.



Figur 48. Totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten Pref i Björköfjärden under perioden 1980-2018.

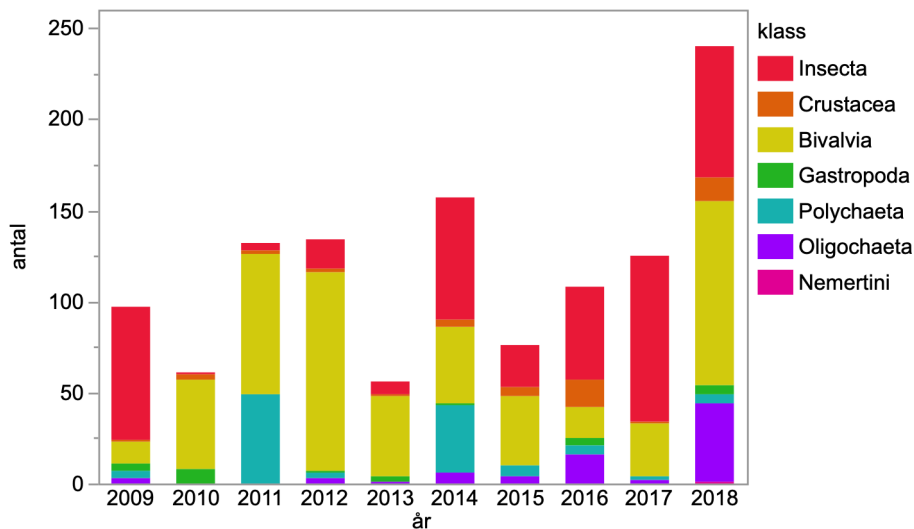
Vid Pref har artsammansättningen varit likartad under samtliga år. Östersjömusslan (*Macoma baltica*) var dominerande art vid samtliga provtagningstillfällen (2009-2018), se figur 49.



Figur 49. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning (antal/0,1 m) under åren 2009-2018 i Björköfjärden vid Pref.

Gräddö

Vid Gräddö har östersjömusslor (*Macoma baltica*) varit vanligt förekommande under samtliga år (figur 50). Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) var dominerande grupp under 2009, 2014, 2016 och 2017. Vid provtagningen 2018 uppmättes den största abundansen under hela den undersökta perioden 2009-2018. I övrigt har artsammansättningen varit likartad under de undersökta åren och abundansen varierat mellan medelhög och hög.



Figur 50. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning (antal/0,1 m) under åren 2009-2018 i Björköfjärden Gräddö.

Påverkan från reningsverken

Gräddö reningsverk släppte totalt ut endast 0,5 kg totalfosfor i Björköfjärden under 2018. Utsläppen utgjorde endast 0,02 procent av den totala fosfortransporten till Björköfjärden från tillrinningsområdet. Gräddö reningsverk används mycket sparsamt och påverkar inte vattenkvaliteten i recipienten Björköfjärden.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de provpunkter som ingår i undersökningen av Björköfjärden. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

Björköfjärden Pref

En sammanvägd bedömning av ekologisk status vid punkten Björköfjärden Pref visas i tabell 21 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Punkten Pref bedömdes till måttlig ekologisk status med stöd av växtplankton. Bottenfauna bedömdes till god status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerade måttlig status med stöd av näringsämnen och siktdjup. Syrgasförhållandena motsvarade hög status.

Tabell 21. Ekologisk status i Björkfjärden Pref 2018.

Björköfjärden Pref	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning

Björköfjärden Gräddö

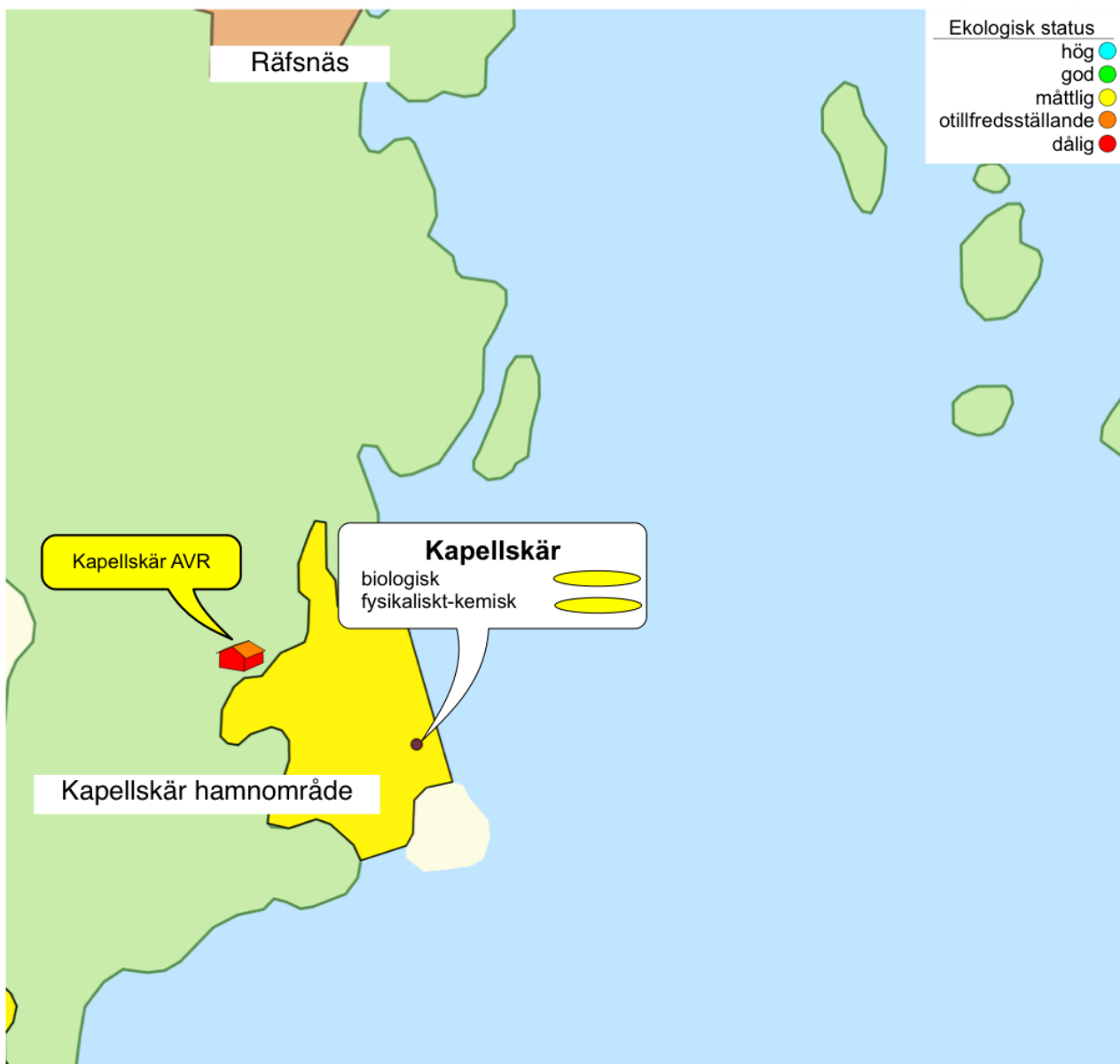
Kontrollprogrammet för Björköfjärden Gräddö omfattar endast bottenfaunaundersökning, vilket gör bedömningen osäker. Bottenfaunans (BQI) visade på måttlig status (tabell 22).

Tabell 22. Ekologisk status i Björkfjärden Gräddö 2018.

Gräddö	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Kapellskärs hamnområde

Kapellskärs hamnområdes yta upptar 0,5 km². Vattenförekomsten omfattar vattenområdet innanför och mellan Kapellskärsskäret och Saltholmen. I figur 51 visas Kapellskärs avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningar utförts. Provpunktens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram (i detta fall började provtagningen i juni 2014). Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill. Bottenfauna omfattas ej av programmet vid denna provpunkt, bottenarna är alltför hårda inom området.



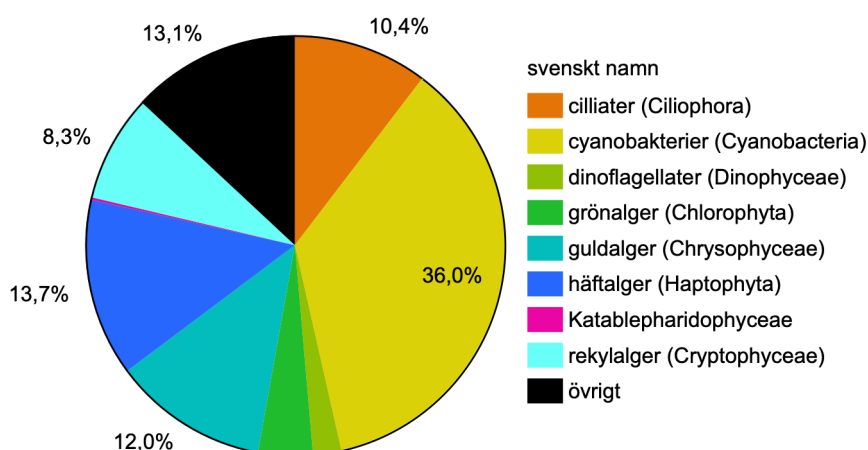
Figur 51. Kapellskärs hamnområde. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Kapellskärs hamnområde

Provplatsen är belägen mellan Kapellskärsskäret och Saltholmen cirka 220 meter norr om Kapellskärsskäret. Djupet vid provtagningslokalen var cirka 24 meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 0,5 och 2,7 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med vårbloomingen i maj och sommarbloomingen i augusti. Den totala biomassan uppgick till 0,52 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier som utgjorde 36 % av den totala biomassan (figur 52), vanligast förekommande släkte var det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon*. Vanligt förekommande var även ciliater, guldalger och häftalger.



Figur 52. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper vid provpunkt Kapellskär under augusti 2018.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Kapellskärs hamnområde togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 5,3 och 6,0 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i juli. Påverkan från sötvattentillflöden var mycket liten vid denna provpunkt. Den varierande salthalten berodde till största delen av vattenmassornas förflyttning i mellanskärgården. Vattenmassan var tydligt temperaturskiktad under juli och augusti och syrgasförhållandena var goda under hela året i bottenvattnet. Vattenfärgen (absorbans) och TOC-halten var högst i juli, variationen under året var måttlig. Siktdjupet varierade mellan 4,8 och 10 meter och var störst i februari och oktober. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var mycket låga i ytvattnet under sommaren i samband med upptag från vattenområdets växtsamhällen, i februari var halterna måttliga. Skillnaden mellan yt- och bottenvatten var liten. Totalfosforhalten var måttlig både sommar och vinter. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) i ytvattnet var låga/måttliga i feb-

ruari och under sommaren togs det mesta upp av vattenområdets växtsamhäl-
len. Totalkvävehalten i ytvattnet var låg i februari och måttlig/hög under
sommaren.

Jämförelse med tidigare undersökningar

Inga trendanalyser kan utföras då provtagning i Kapellskärs hamnområde
startade 2014.

Påverkan från reningsverken

Reningsverket i Kapellskär släppte totalt ut 26 kg totalfosfor i Kapellskärs
hamnområde under 2018. Markområdena kring Kapellskär är små och bidrar
endast med ca 30 kg fosfor per år. Kapellskärs reningsverk står således för en
mycket stor andel av den totala transporten inom detta landområde.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för den provpunkt som ingår i under-
sökningen av Kapellskärs hamnområde. Resultaten redovisar gällande be-
dömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska fakto-
rerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar.
Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller
vid den totala bedömningen.

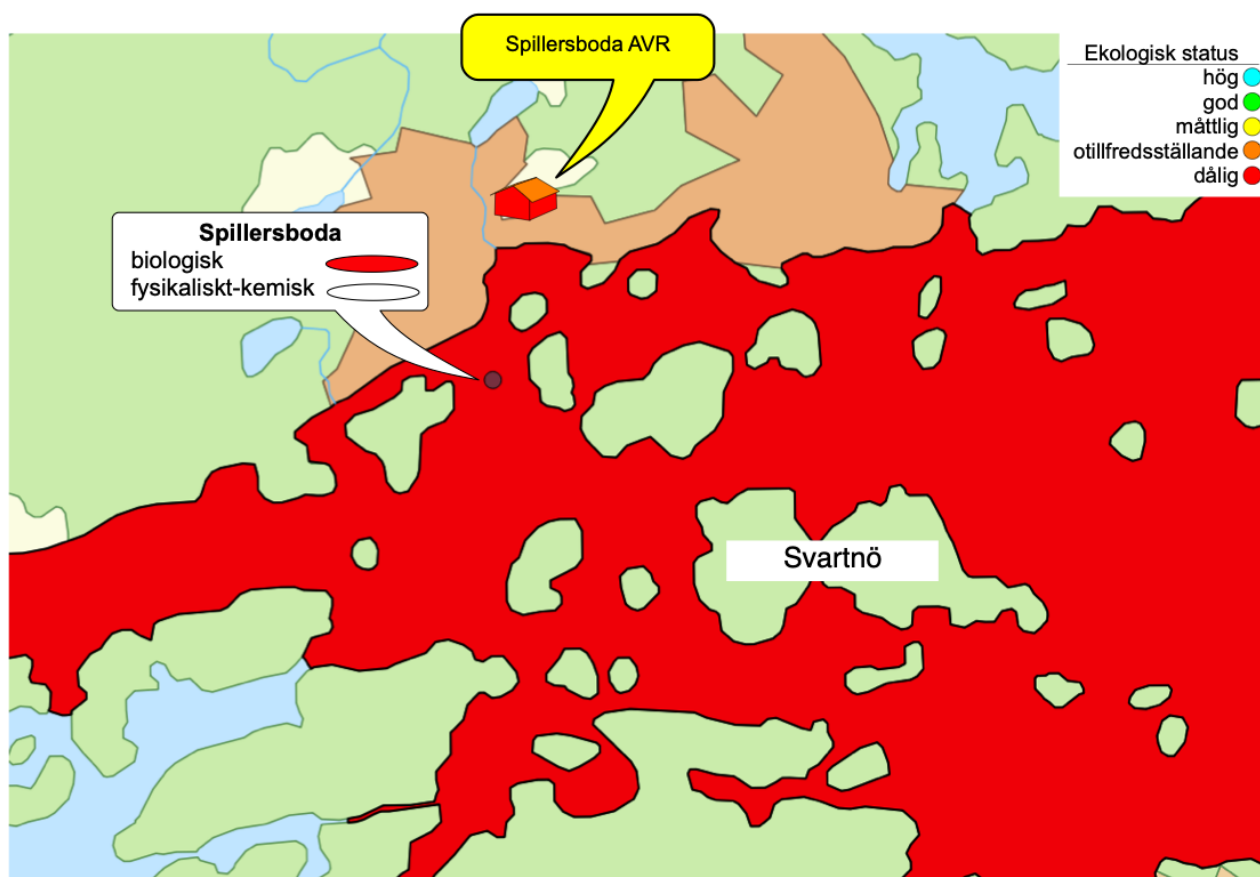
En sammanvägd bedömning av ekologisk status i Kapellskärs hamnområde
visas i tabell 23 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska
och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Kapellskärs hamnområde bedömdes
till måttlig ekologisk status med stöd av växtplankton. Fysikalisk-kemiska
kvalitetsfaktorer bedömdes till måttlig status med stöd av näringsämnen och
sikt djup. Syrgasförhållandena motsvarade hög status.

Tabell 23. Ekologisk status i Kapellskärs hamnområde 2018.

Kapellskär	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	Ingen provtagning
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	osäker bedömning

Ålandsfjärden

Ålandsfjärdens yta upptar 40 km². Vattenförekomsten sträcker sig från Hysingsvik i väster till Kapellskärs i nordost och till Blidös nordligaste udde i öster. I figur 53 visas Spillersboda avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningar utförts. Provpunktens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Underliggande bedömningar för biologiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer omfattas ej av programmet för denna punkt. Ålandsfjärden omfattar ett stort område i Furusunds inner- och mellanskärgård. Eftersom bedömningen av ekologisk status sker vid endast en provplats och denna provplats ligger i de inre delarna av vattenområdet är bedömningen mycket tveksam. För att kunna bedöma vattenförekomstens ekologiska status skulle betydligt fler provpunkter behöva provtas.



Figur 53. Ålandsfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Spillersboda

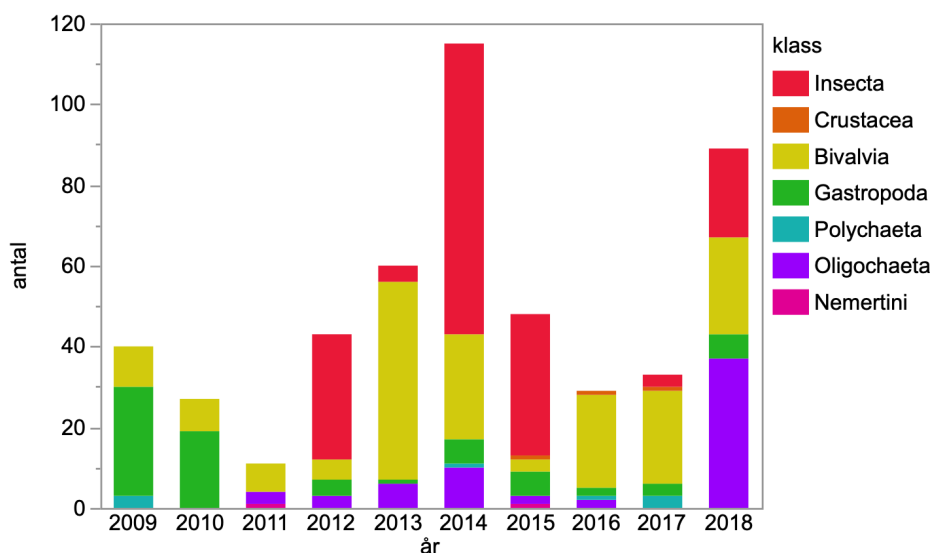
Provplatsen är belägen mellan Djurlingsö och Oxholmen cirka 300 meter från Spillersboda. Djupet vid provtagningslokalen var cirka sju meter.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun lergyttja. Totalt påträffades fyra arter med en abundans av cirka 860 individer/m². Dominerande grupp var fåbortstmaskar (Oligochaeta) som upptog ca 40% av den totala abundansen. Vanligt förekommande var även östersjömussla (Bivalvia) och fjädermyggor (Insecta/Chironomidae). I övrigt noterades nyzeeländsk tusensnäcka (Gastropoda)

Jämförelse med tidigare undersökningar

Vid Spillersboda var variationen i antal påträffade taxa och abundans hög. Under hela perioden 2009-2018 har det påträffats östersjömussla (*Macoma baltica*) vid varje undersökning. Under åren 2012-2015 har man funnit fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) vilka saknades 2009-2011 och 2016. Vid provtagningen 2018 dominerades bottenfaunasamhället för första gången under perioden 2009-2018 av fåbortstmaskar (Oligochaeta), se figur 54.



Figur 54. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2018 vid Spillersboda.

Påverkan från reningsverken

Spillersboda reningsverk släppte totalt ut 34 kg totalfosfor i Ålandsfjärden under 2018. Utsläppen utgjorde drygt nio procent av den totala fosfortransporten till Ålandsfjärden från tillrinningsområdet.

Bedömning av resultaten

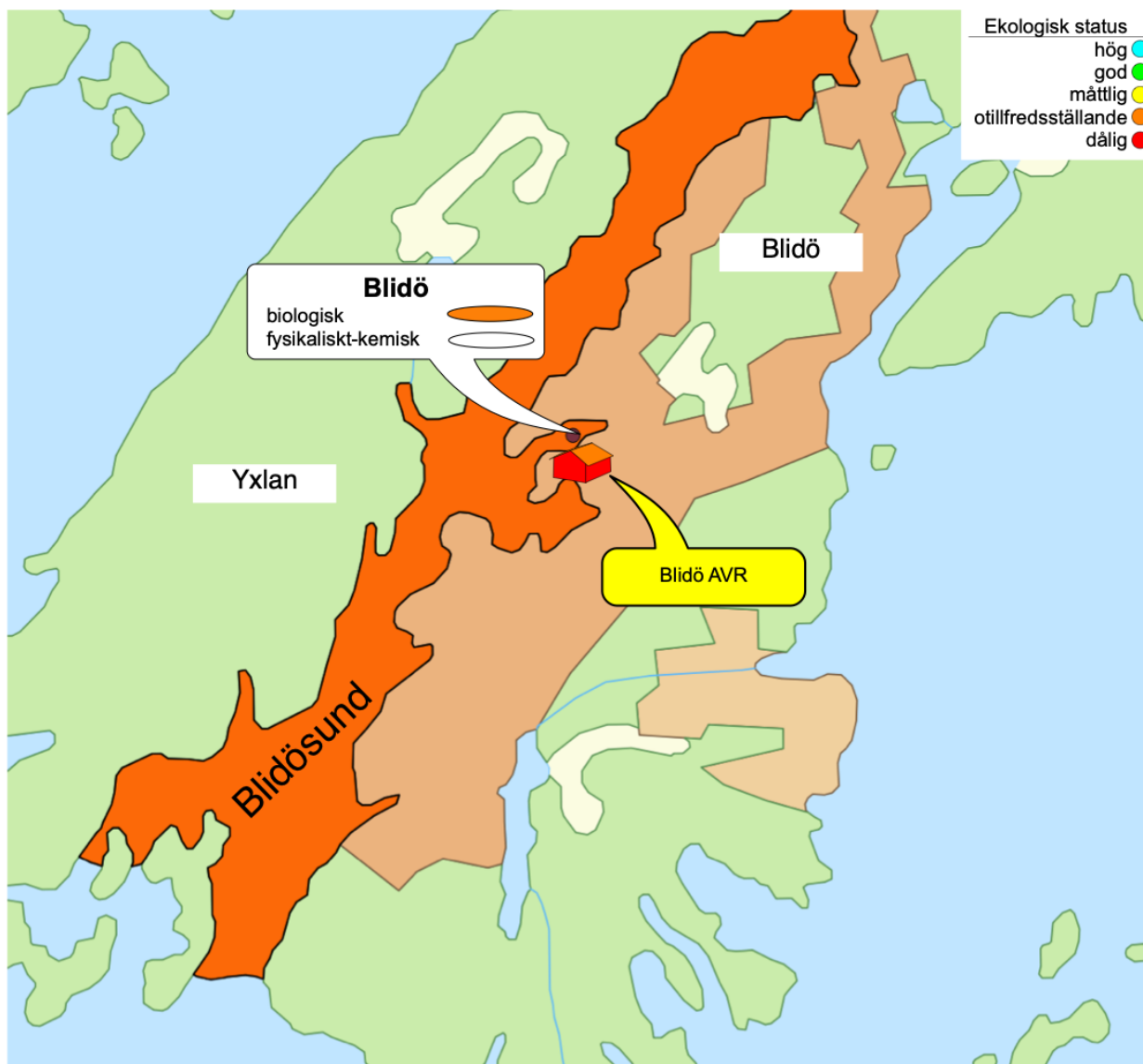
I detta avsnitt bedöms ekologisk status för provpunkten Spillersboda. Kontrollprogrammet omfattar endast bottenfaunaundersökning, vilket gör bedömningen något osäker. Bottenfaunans ekologiska status visade på dålig status (tabell 24). Vid provtagningen 2017 bedömdes bottenfaunan till måttlig status.

Tabell 24. Ekologisk status för punkten Spillersboda 2018.

Spillersboda	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Blidösund

Vattenförekomsten Blidösund är belägen mellan Yxlan och Blidö och upptar en yta av 5,9 km². I figur 55 visas Blidö avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningar utförts. Provpunktens färg representerar dess ekologiska status enligt den klassning som finns i VISS. Underliggande bedömningar för biologiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer omfattas ej av programmet för denna punkt. Vattenförekomsten Blidösund omfattar helat område mellan Yxlan och Blidö. Eftersom bedömningen av ekologisk status sker vid endast en provplats och denna provplats ligger i den inre delen av en avsnörd liten vikt är bedömningen mycket tveksam. För att kunna bedöma vattenförekomstens ekologisk status skulle biologiska- och fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorer behöva undersökas centralt i de djupare delarna av Blidösund.



Figur 55. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Blidö

Provplatsen är belägen i Kyrkvikens inre del. Provtagningslokalens djup är cirka fyra meter.

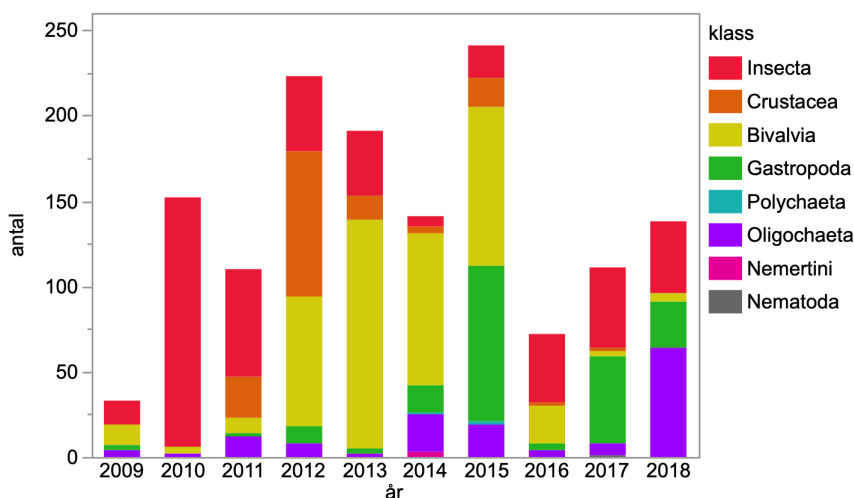
Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun lergyttja med innehåll av vegetation. Sammantaget noterades 9 arter med en abundans av cirka 1300 individer/m². Fåborstmaskar (Oligochaeta) och fjädermyggor (Insecta/Chronomidae) dominerade artsammansättningen och upptog ca 75% av den totala abundansen. Vidare påträffades även tre arter av snäckor (Gastropoda), östersjömussla (Bivalvia), svidknott (Insecta/Diptera) och sävbock (Insecta/Coleoptera)

De artrika bottenarna i den grunda och vegetationsrika Kyrkviken är att betrakta som sublitoralbottnar och inte riktigt jämförbara med de bottenar som är anpassade till statusbedömningen för bottenfauna i kustvatten. Variationen mellan åren ger dock indikationer på eventuell påverkan.

Jämförelse med tidigare undersökningar

Vid Blidö var variationen i antal påträffade taxa och abundans hög. Under perioden 2009-2011 dominerades bottenfaunasamhället av fjädermyggor (Insecta), perioden 2012-2015 dominerades bottenfaunasamhället av östersjömusslan (Bivalvia) och 2016 var åter fjädermyggor (Insecta) den vanligast förekommande gruppen. Vid provtagningen 2017 var snäckor (Gastropoda) vanligast förekommande grupp och vid provtagningen 2018 dominerade fåborstmaskar (Oligochaeta), se figur 56. Inga tydliga trender kunde utläsas av datamaterialet.



Figur 56. Jämförelse av bottenfaunas artsammansättning (antal/0,1 m) under åren 2009-2018 i Blidö.

Påverkan från reningsverken

Blidö reningsverk släppte totalt ut 1,0 kg totalfosfor i Blidösund under 2018. Utsläppen utgjorde 1,3 procent av den totala fosfortransporten till Blidösund från tillrinningsområdet. Avloppsreningsverket vid Blidös påverkan på vattenförekomsten Blidösund är mycket liten.

Bedömning av resultaten

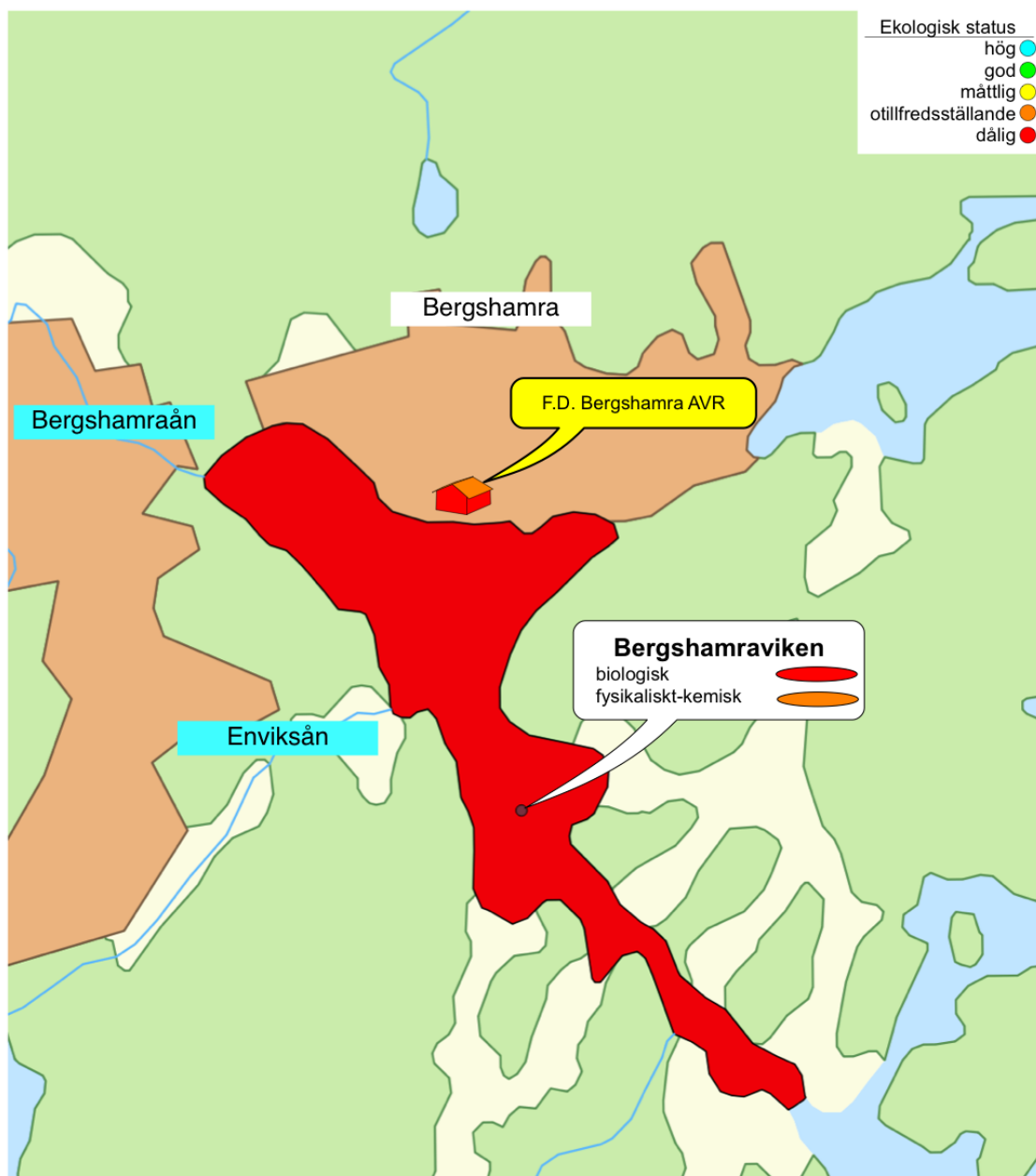
I detta avsnitt bedöms ekologisk status för provpunkten Blidö. Kontrollprogrammet omfattar endast bottenfaunaundersökning, vilket gör bedömningen något osäker. Bottenfaunans (BQI) visade på otillfredsställande status (tabell 25). Vid bottenfaunaundersökningen 2017 bedömdes status till god.

Tabell 25. Ekologisk status för punkten Blidö 2018.

Blidö	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Bergshamraviken

Bergshamraviken är en trösklad havsvik som sträcker sig från Bergshamra i norr till Ståkhålet vid Vettershagabron i söder. Vattenförekomsten yta uppgår till 1,8 km². I figur 57 visas Bergshamra avloppsreningsverk, Bergshamraån och den provpunkt där undersökningar utförts. Provpunktens färg representerar dess ekologiska status enligt klassningar som gjorts utifrån de senaste årens data från aktuellt recipientkontrollprogram. Observera att klassningarna kan skilja sig från den status som vattenmyndigheten fastställde 2012. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill.



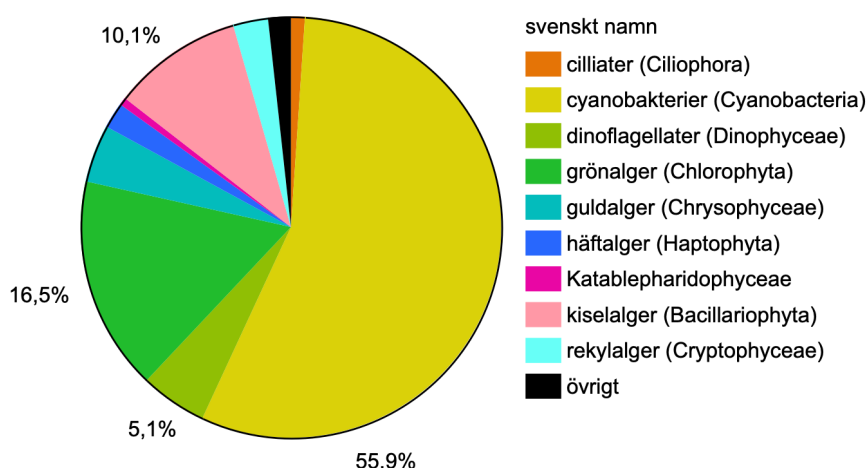
Figur 57. Bergshamraviken. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2018.

Bergshamraviken

Provplatsen är belägen centralt i Sandviken, cirka 400 meter sydväst Bergshamra varv. Provtagningslokalens djup är cirka tio meter.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, maj, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,7 och 14,6 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med vår/sommarblomningen av växtplankton i juni. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 12,3 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 1,21 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier som utgjorde 56 % av den totala biomassan (figur 58), dominerande släkte (44%) var det potentiellt toxinbildande *Aphanizomenon*. Vanligt förekommande var även grönalger och kiselalger.



Figur 58. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Bergshamraviken under augusti 2018.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av svartgrå laminerad gyttja. Endast fjädermygglarver (Chironomidae) noterades med en abundans på 760 individer/m².

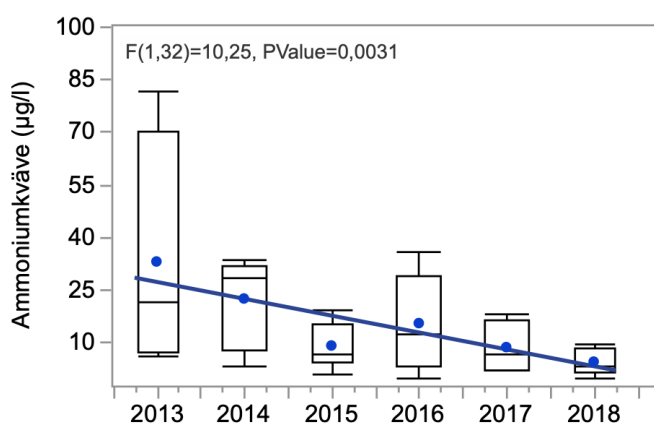
Fysikalisk-kemiska parametrar

I Bergshamraviken togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, maj, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 0,1 och 5,1 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari i samband med höga flöden från Bergshamrån. Vattenfärgen (absorbans) och TOC (mängden organiskt kol) visade att ytvattnet i Bergshamraviken var påverkat av sötvattentillflöden under februari och oktober, övriga delar av året var påverkan av tillflödande vattendrag liten. Vattenmassan var tydligt skiktad under maj, juni, juli och augusti och dåliga syrgasförhållanden uppmättes i bottenvattnet under samma period. Siktdjupet varierade mellan 1,6 och 4,0 meter och var störst i juli.

Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) i ytvattnet var låg i februari och under sommaren togs det mesta av den lösta fosfor upp av vikens växtsamhället. I bottenvattnet ökade mängden fosfatfosfor under juni- augusti. Denna internbelastning bidrar i hög grad till vikens näringsrika karaktär. Totalfosforhalten var måttlig i februari och varierade från måttlig till mycket hög under sommaren (juni-augusti). Höga halter växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) uppmättes i ytvattnet i februari då frigörelsen från kringliggande marker var hög i samband med höga flöden. Ammoniumkvävehalterna i bottenvattnet ökade under juni-augusti till följd av ackumulering från nedbrytningsprocesser i de organogena sedimenten. Totalkvävehalten i ytvattnet var mycket hög i februari i samband med höga halter av nitrit- och nitratkväve, under resterande del av året var halterna höga.

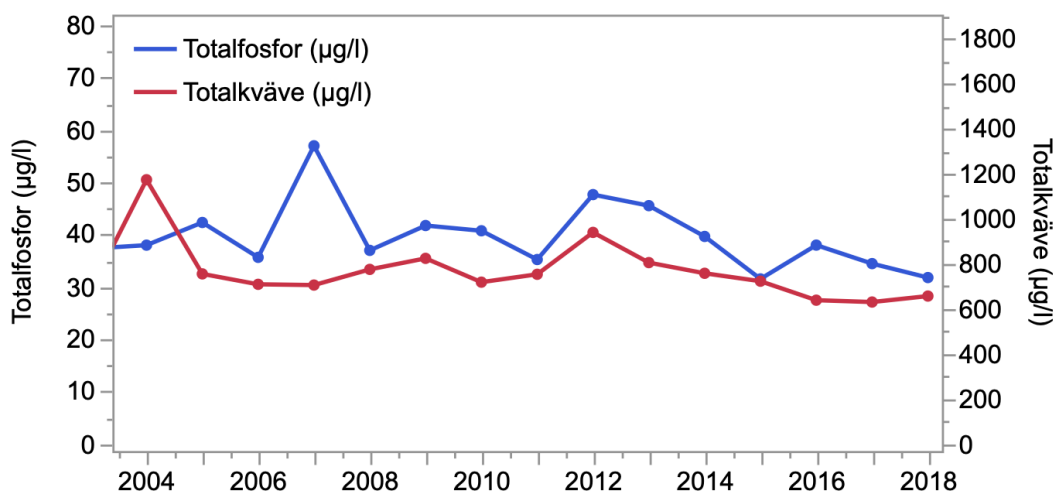
Jämförelse med tidigare undersökningar

Under hela den undersökta perioden 1978-2018 uppmättes en statistiskt signifikant trend för minskad mängd ammoniumkväve i ytvattnet. Även under den senaste sexårs perioden uppmättes en statistiskt signifikant minskning av ammoniumkväve i ytvattnet, se figur 59. Möjligen en effekt av att reningsverket i Bergshamra inte längre släpper sitt rena avloppsvatten i Bergshamraviken.



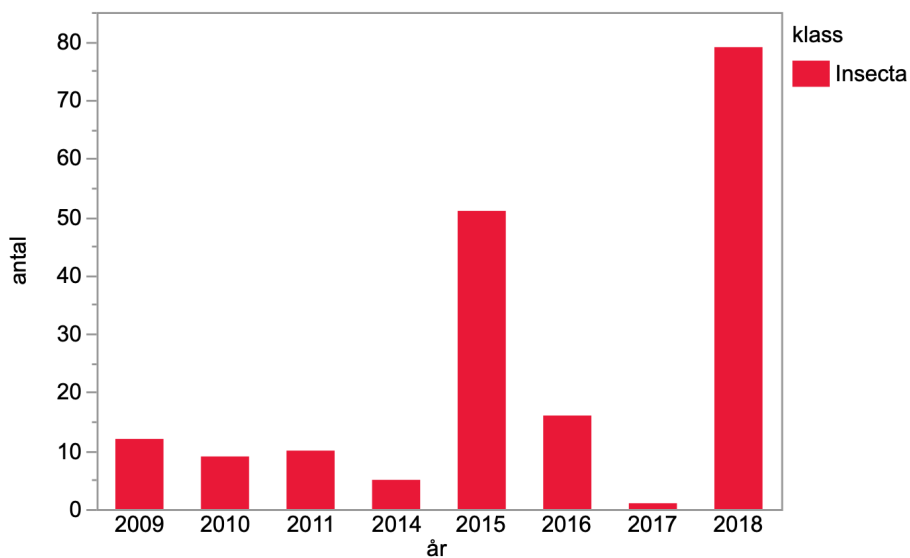
Figur 59. Ammoniumkväve i ytvatten i Bergshamraviken under perioden 2013-2018.

I figur 60 visas totalfosfor- och totalkvävehalterna i ytvattnet (årsmedelvärden) i Bergshamraviken under perioden 1978-2018. Inga statistiskt signifikanta trender kunde uppmätas av datamaterialet.



Figur 60. Totalfosfor- och totalkvävehalter i ytvattnet (årsmedelvärden) vid provpunkten i Bergshamraviken under perioden 1978-2018.

I Bergshamraviken har endast fjädermyggor (Diptera/Chironomidae) påträffats (figur 61). Vikens botten är syrgasfria under stora delar av året och under 2012 och 2013 noterades inga djur, den högsta abundansen under perioden 2009-2018 noterades 2018.



Figur 61. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2018 i Bergshamraviken.

Påverkan från reningsverken

Bergshamra reningsverk är nedlagt och allt avloppsvatten pumpas numera till Lindholmen i Norrtälje.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för den provpunkt som ingår i undersökningen av Bergshamraviken. Resultaten redovisas enligt gällande bedömningsgrunder vilket innebär att störst vikt läggs vid de biologiska faktorerna och att de fysikalisk-kemiska faktorerna används som stödparametrar. Den faktor som bedöms till sämst status inom varje kvalitetsområde gäller vid den totala bedömningen.

En sammanvägd bedömning av ekologisk status i Bergshamraviken visas i tabell 26 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Bergshamraviken bedömdes till dålig ekologisk status med stöd av bottenfauna, växtplankton indikerade otillfredsställande status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till otillfredsställande status med stöd av näringsämnen och siktdjup. Syrgasen indikerade dålig status.

Tabell 26. Ekologisk status i Bergshamraviken 2018.

Bergshamraviken	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2016-2018)	
bottenfauna (2018)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2016-2018)	
näringsämnen (2016-2018)	
syrgas (2016-2018)	

Referenser

Havs och vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19 Konsoliderad elektronisk utgåva. Senast uppdaterad 2019-01-01

Naturvårdsverket. 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till handbok 2007:4.

Pansar, J. 2013. Referensvärden för sjöar och vattendrag i Stockholms län. Excel fil:
ABLAN_Referensdokument_VDRG_NUTRIENTS_2007-2012.xlsx.

SMHI. 2019. SMHI vattenweb. Vattenflöden mm. <http://vattenweb.smhi.se>

Norrtälje kommun. 2019. Utsläppsdata från reningsverken i Norrtälje kommun 2018. Exceldatafil.

Bilaga 1. Underlagsdata till recipientundersökningen i Norrtälje kommun 2018

Excel fil: "Bilaga 1 till recipientundersökningen 2018 Ne kommun.xlsx"