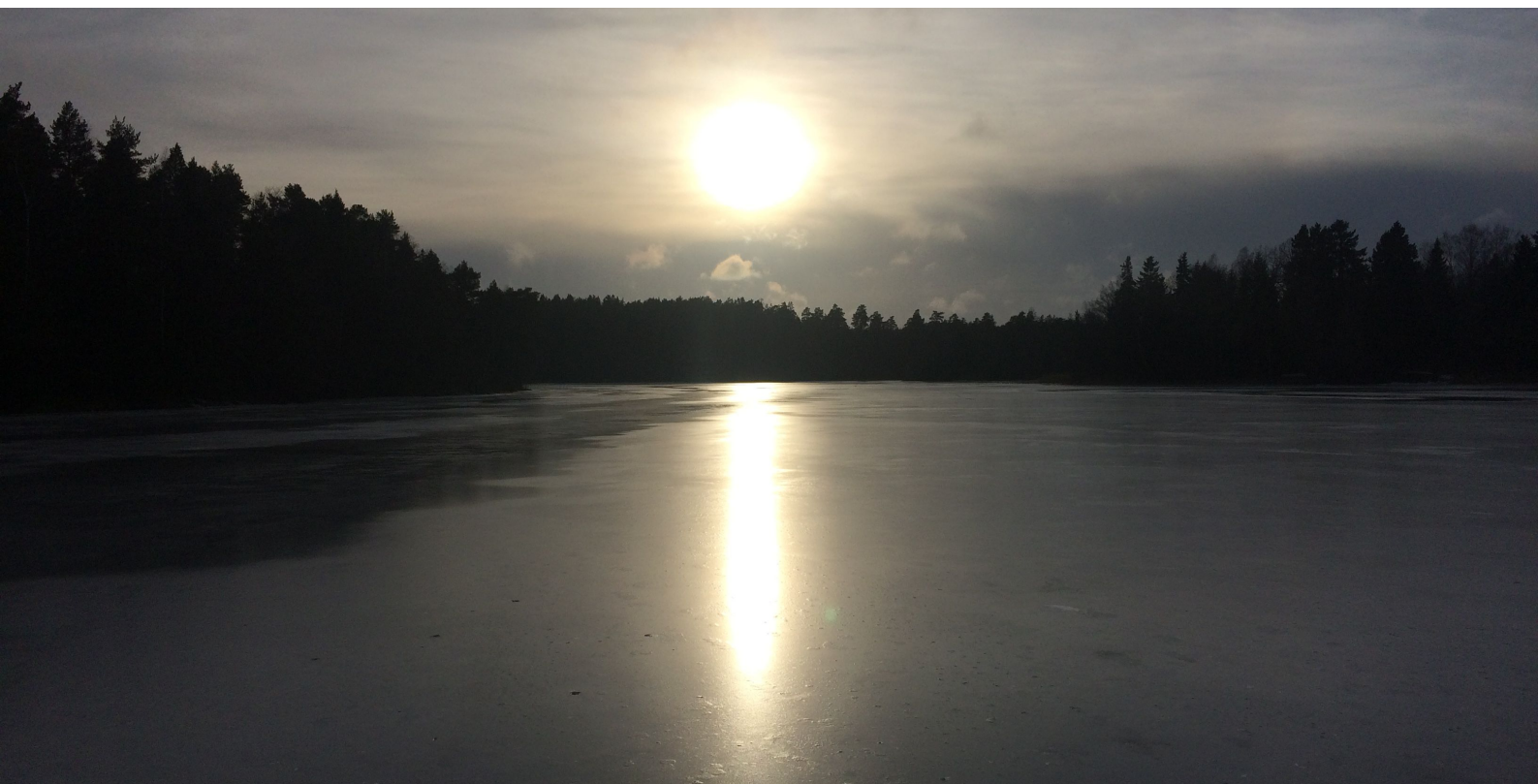




Recipientkontroll Veolia Sweden AB Norrtälje kommun 2016

Kustområden, sjöar och vattendrag



Recipientkontroll Veolia Sweden AB Norrtälje kommun 2016

Författare: Ulf Lindqvist

torsdag 13 april 2017

Rapport 2017:16

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.....	11
Kustvatten	11
Beräkning och bedömning av resultaten	12
Ekologisk status.....	13
Resultatredovisning	16
Skeboåns avrinningsområde	18
Närdingen	19
Skeboån	20
Jämförelse med tidigare undersökningar	22
Påverkan från reningsverken.....	24
Bedömning av resultaten	25
Broströmmens avrinningsområde.....	26
Gillfjärden	27
Broströmmen (Lundaströmmen).....	28
Jämförelse med tidigare undersökningar	30
Påverkan från reningsverken.....	32
Bedömning av resultaten	32
Norrtäljeåns avrinningsområde	34
Syningen.....	35
Kundbysjön.....	37
Lommaren	38
Norrtäljeån	40
Trender	41
Påverkan från reningsverken.....	47
Bedömning av resultaten	48
Galt- och Singöfjärden.....	51
Galt- och Singöfjärden vid Herräng	52

Trender	53
Påverkan från reningsverken.....	54
Bedömning av resultaten	54
Ortalaviken och Storfjärden	55
Ortalaviken	56
Storfjärden	57
Trender	58
Påverkan från reningsverken.....	60
Bedömning av resultaten	60
Vätösundet.....	62
Nysättra	63
Trender	63
Påverkan från reningsverken.....	63
Bedömning av resultaten	64
Norrtäljeviken	65
Norrtäljeviken P3	66
Norrtäljeviken P4	67
Norrtäljeviken P6	68
Höggarnsfjärden	69
Trender	70
Påverkan från reningsverken.....	73
Bedömning av resultaten	73
Björköfjärden.....	75
Björköfjärden Pref.....	76
Björköfjärden Gräddö	77
Trender	77
Påverkan från reningsverken.....	78
Bedömning av resultaten	79
Kapellskärs hamnområde.....	80
Kapellskärs hamnområde.....	81
Trender	82
Påverkan från reningsverken.....	82
Bedömning av resultaten	82
Ålandsfjärden	83

Spillersboda.....	84
Trender	84
Påverkan från reningsverken.....	85
Bedömning av resultaten	85
Blidösund.....	86
Blidö.....	87
Trender	87
Påverkan från reningsverken.....	88
Bedömning av resultaten	88
Bergshamraviken	89
Bergshamraviken.....	90
Trender	91
Påverkan från reningsverken.....	92
Bedömning av resultaten	92
Referenser.....	94
Bilaga 1. Underlagsdata till recipientundersökningen i Norrtälje kommun 2016	95
Bilaga 2.....	96

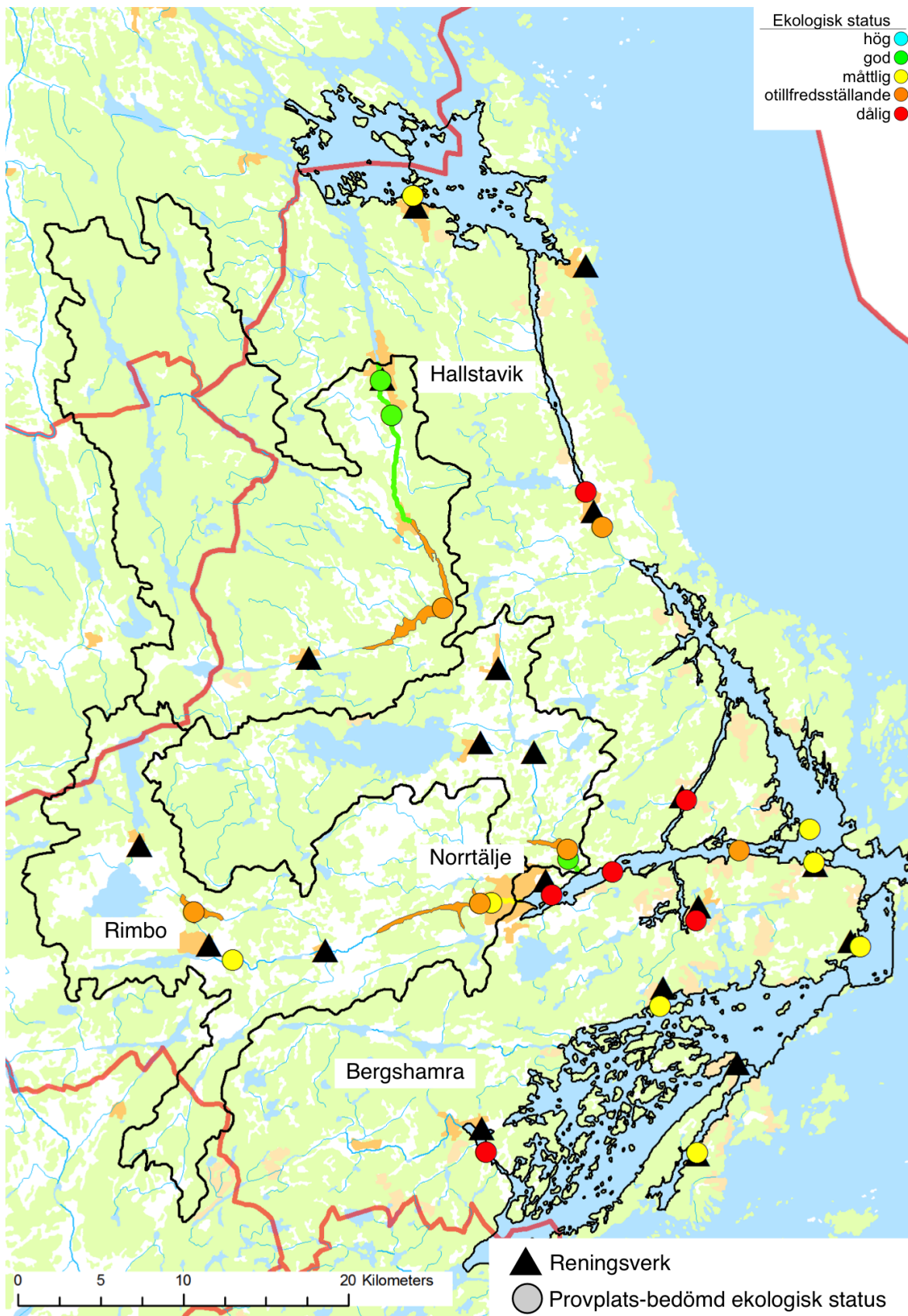
Sammanfattning

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 Sweden 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 2016 års recipientkontroll. Cirklar-
nas färg 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 Ortalaviken, Vätösundet, Norrtäljeviken (de inre delarna) och Bergshamraviken som samtliga uppvisade dålig ekologisk 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 medan vattendragen bedömdes till måttlig status (Norrtäljeån) och god status (Skeboån och Broströmmen). Den stora skillnaden i bedömning av sjöar och vattendrag visar på brister i bedömningsgrunder och/eller referensvatten.



Figur 1. Reningsverk i Norrtälje kommun samt provtagningsplatserna med bedömd ekologisk status i kustområden, sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB i Norrtälje kommun 2016.

Inledning

Naturvatten AB har på uppdrag av Veolia Sverige AB utfört recipientkontroll i Norrtälje kommun 2016. 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. 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 Finsta. 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 fem sjöar, tre vattendrag och tio havsområden. Tre av sjöarna (Närdingen, Lommaren och Gillfjärden) och samtliga vattendrag samt havsområden utgör så kallade vattenförekomster och omfattas av beslut om miljökvalitetsnormer 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 2016. 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	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. Provtagningspunkterna redovisas i Tabell 1 (se ovan). Provtagningen utfördes av personal från Naturvatten AB i februari, april, augusti och oktober 2016. 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 i ytvattnet. Alla fältanalyser utfördes av Naturvatten AB och övriga analyser av Erkenlaboratoriet (Uppsala Universitet).

Vattenvegetation

Fältinventering och artbestämning av makrofyter genomfördes under perioden 21 juli till 19 augusti 2016 av Anna Gustafsson med Janne Ström eller Ebba Gustafsson som medhjälpare. Fältarbetet utfördes i huvudsak enligt Havs- och VattenmyndighetensHandledning för miljöövervakning, undersökningstyp Makrofyter i sjöar (Version 3:0, 2015-06-26). Inventeringen omfattade kärlväxter, akvatiska mossor, kransalger, samt cyanobakterierna sjöplommon och sjöhjortron. I enlighet med den nya undersökningstypen omfattades inte längre makroalger (släktena *Aegagrophila* och *Ulva*) av inventeringen. Vid jämförelser med resultat från tidigare inventeringar exkluderades eventuella tidigare fynd av makroalger. Övervattenväxter inventerades översiktligt.

Inventeringen utfördes längs transekter som fördelades så att sjöarnas variationsrikedom täcktes in med avseende på bland annat bottensubstrat, vågexponering och biotoper. Som vägledning vid utplacering användes ortofoton, jordartskartor och djupkartor. Transekterna utgick från strandlinjen eller övervattenvegetationsbältets slut och avslutades vid det djup där inga makrofyter påträffats i de tre sista proverna. Inventeringen utfördes genom provtagning vid varannan djupdecimeter med så god noggrannhet som var möjligt med tanke på framförallt bottensubstratets beskaffenhet. Prover togs från en bottenyta av 25 x 50 cm, vanligen genom krattning. Krattning utfördes med trädgårdskratta med teleskopskaft ned till cirka tre meters djup och därefter med Lutherräfsa. Vid hårdare botten och misstanke om förekomst av svårkrattade makrofyter utfördes inventeringen istället genom snorkling, varvid förekommande arter noterades inom en ruta (25 x 50 cm). För att i fält avgöra lämpligt antal transekter upprättades diagram över kumulativt artantal och inventeringen fortgick till dess att inga nya arter påträffades i de tre sista transekterna och kurvan över kumulativt artantal planade ut. Aktuellt vattenstånd lästes av vid befintliga pglar eller mättes in mot beständiga objekt vid vattnet. Objekten koordinatsattes och fotograferades.

Arbbestämning utfördes vanligen i fält med undantag för huvudsakligen kran-
salger och mossor som bestämdes under lupp efter avslutat fältarbete. Mossor
undantaget stor näckmossa (*Fontinalis antipyretica*) artbestämdes av Henrik
Weibull vid Naturcentrum.

Vattendrag

Vatten

Provtagning utfördes i Norrtäljeån, Broströmmen och Skeboån vid provtag-
ningspunkter enligt Tabell 1. Provtagningen utfördes av personal från Natur-
vatten 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 Erkenlaboratori-
et, Uppsala Universitet. I maj och oktober analyserades även klorid, kalcium
och magnesium av ALS, Danderyd. Dessa ämnen används för att beräkna
referensvärden.

Kiselalger

Kiselalgsprover togs i Norrtäljeån, Skeboån (Häverödal) och Broströmmen av
personal från Naturvatten AB den 17 oktober 2016 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 tand-
borste i en delvis vattenfylld vanna. Algmaterialet hälldes över i en burk där
det fick sedimentera under cirka två timmar. Vattnet dekanterades av och er-
sattes med 96-procentig etanol. Proverna levererades till Erkenlaboratoriet
för analys. Provtagningslokalernas läge framgår av Tabell 1.

Kustvatten

Vatten

Provtagning omfattade lokalerna Ortalaviken vid Ortala, Väddö kanal i Stor-
fjärden, Singöfjärden utanför Herräng och Björköfjärden utanför Karingö.
Provtagning utfördes också vid fyra platser i Norrtäljeviken samt i Kapell-
skärs hamnområde och i Bergshamraviken. Prover togs vid yta och botten i
februari, juni, juli och augusti och vid ytan i april och oktober. Samtliga pro-
ver togs med så kallad Ruttnerhämtare. Proverna analyserades med avseende
på fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitrit- och nitratkväve samt to-
talkväve. Ytproverna analyserades även med avseende på klorofyll, absor-
bans och totalhalter av organiskt kol (TOC) och i augusti även med avseende
på växtplankton. Vid samtliga provtillfällen analyserades en temperatur-, syr-
gas- 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, Vaddö kanal i Storfjärden, Singöfjärden utanför Herräng, Vätö kanal utanför Nysättra och Björkfjärden utanför Gräddö samt utanför Käringö. Undersökningar utfördes även vid fyra platser i Norrtäljeviken, i Kyrkviken vid Blidö, vid Oxholmen utanför Spillersboda samt i Bergshamraviken vid Sandviken. Provtagning genomfördes den 14 juni 2016 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 vattenmyndighetens 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.

Beräkning och bedömning av resultaten

Transportberäkningar

För beräkning av transporter av näringsämnen i vattendragen användes S-HYPE-beräknade dygnsmedelflöden som erhöles från SMHI (SMHI 2017). Dygnshalter togs fram genom linjär interpolering av värden från de olika mättillfällena. Transporter beräknades genom att multiplicera dygnsmedelflöden och halter.

Trender

Tidstrender för årsmedelvärden av totalfosfor (vattendrag, sjöar och kustvatten) och klorofyll (sjöar och kustvatten, analyseras som klorofyll a) redovisas där så var möjligt (Lindqvist 2017). Trender och signifikansnivåer i utvecklingen testades med Pearson's korrelationskoefficient med tillhörande sannolikhetsvärde. Signifikansnivåer redovisas med asterisk/-er (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$).

Reningsverkens påverkan

För att beräkna de olika reningsverkens påverkan på recipienten användes utsläppsdata i form av totalfosforhalter från varje avloppsreningsverk (Veolia 2017).

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 2016.

I vattendragen görs liksom föregående år 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 2017) med en känd årsmedelhalt av totalfosfor från en eller flera år inom tillrinningsområdet eller ett liknande tillrinningsområde. De medelhalter som användes redovisas i tabell 2.

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

Kustvatten	årsmedel P	hämtat årsmedel från:
Galtfjärden	32	Skeboån och Tulkaströmmen
Singöfjärden	32	Skeboån och Tulkaströmmen
Ortalaviken	31	Tulkaströmmen
Björköfjärden	39	Bodaån
Norrtäljeviken	45	Broströmmen och Norrtäljeån
Vätösundet	31	Tulkaströmmen
Ålandsfjärden	38	Penningbyån
Blidösund	38	Penningbyån
Bergshamraviken	47	Bergshamraån
Kapellskär	38	Penningbyån

Ekologisk status

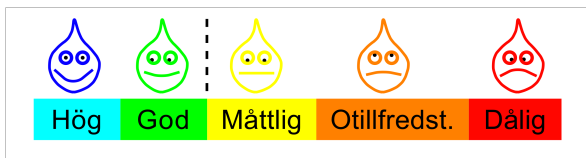
Bedömningen utfördes enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) genom klassificering av ekologisk status för ett antal kvalitetsfaktorer. För sjöar ligger fokus på de biologiska parametrarna växtplankton, vattenväxter (makrofyter), bottenfauna och fisk. I vattendragen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

tenfauna 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. För sjöar användes den uppmätta totalfosforhalten i ytvattnet i augusti och jämfördes med en beräknad referenshalt som erhöles från Länsstyrelsen i Stockholms län (Pansar 2013). Aktuella referensvärden jämfördes med treårsmedelvärden (2014-2016) av uppmätta totalfosforhalter. Vad gäller hav användes uppmätta vintervärden för fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitratkväve och totalkväve samt uppmätta sommarvärden för totalfosfor och totalkväve i ytvattnet. Vid beräkningen av referensvärden togs hänsyn till vattnens salthalt.

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.

För hav jämfördes uppmätt siktdjup i augusti med referenssiktdjup där hänsyn tagits till vattnets salthalt.

Syrgashalt

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

För sjöar användes minimivärdet från 2016 års provtagningar och jämfördes med referensvärden för syrgashaltsgränser anpassade till varmvattenfiskar (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. Detta skall ske med underlag från prover tagna månadsvis under en period av tre år. Eftersom kontrollprogrammet endast omfattat fyra provtagningar per år till och med 2013 och därefter sex provtagningar per år används minimihalter för 2014-2016 för att preliminärt fastställa den ekologiska statusen.

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
- Andel cyanobakterier (blågrönalger)
- Trofiskt planktonindex (TPI) baserat på indikatorarter
- Klorofyll (analyseras som klorofyll a)

Vid klassificering av växtplankton i kustvatten användes klorofyll och totalbiomassa av växtplankton. Bedömningen av växtplankton måste dock ses med försiktighet då den baserats på endast två provtagningstillfälle (augusti 2015 och 2016).

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 Polluosensibilité 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.

Vattenvegetation

Bedömningen baseras på beräkning av ett så kallat trofiskt makrofytindex (TMI) som svarar på näringsstatus, i första hand totalfosfor. Makrofytindex beräknas utifrån de påträffade arternas indikatorvärde längs en totalfosforgradient. För klassning av ekologisk status beräknas därefter en ekologisk kvalitetskvot (EK) genom jämförelse av det beräknade indexet med ett referensvärde som avses spegla ett opåverkat tillstånd. Referensvärdet gäller för ett stort och heterogent område och är inte lokalspecifikt. Ligger det beräknade EK-värdet mindre än 0,05 enheter från god eller hög klass används förekommande arter enligt artlista i bedömningsgrunderna för att göra en säkrare klassning genom en så kallad rimlighetsbedömning.

Klassningen påverkas inte av arternas förekomstfrekvens eller djuputbredning. I resultatredovisningen till den här rapporten anges dock arternas frekvens baserat på förekomst sett till antal prov till det djup dit makrofyter förekom i respektive transekt. Eftersom frekvensangivelserna baseras på fynd i subjektivt utplacerade transekter är de inte representativa för sjön som helhet. Största noterade förekomstdjup anges för samtliga arter undantaget flytväxter.

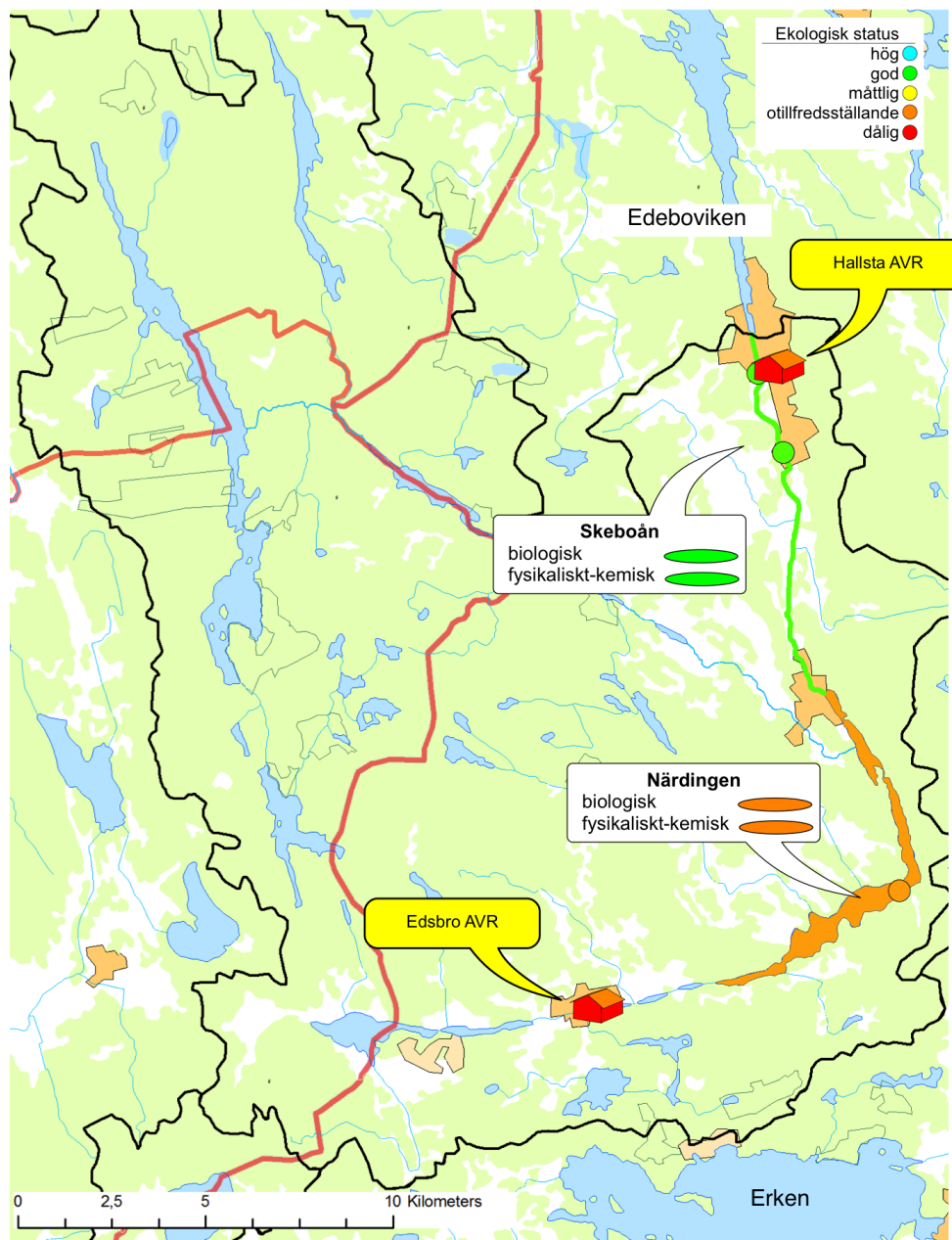
Resultatredovisning

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, oftast totalfosforhalter. Reningsverkens påverkan på recipienten uppskattas och slutligen görs en bedömning av vattenförekomstens ekologiska status.

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 2016.

Närdingen

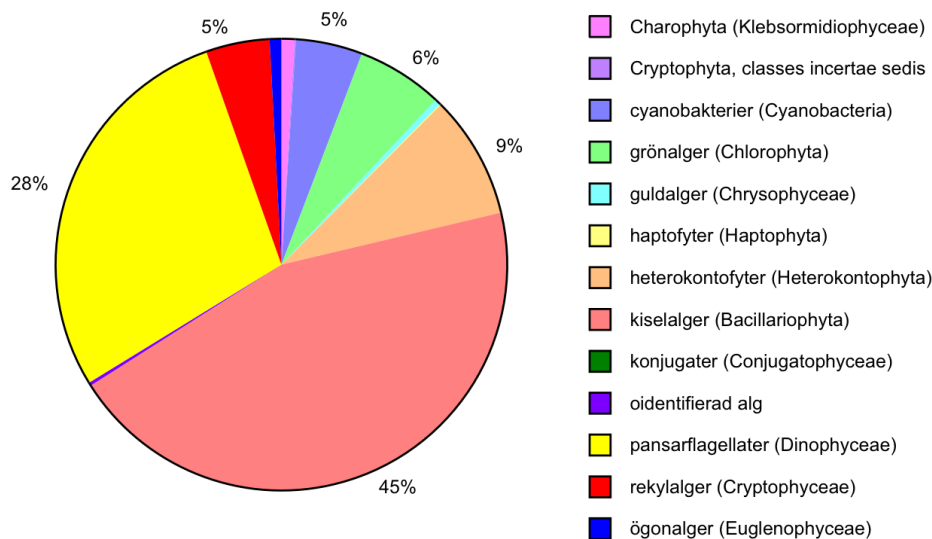
Närdingen har en yta av 3,9 km² och är belägen 8,6 meter över havet i Skeboåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup uppskattades till cirka 3,5 meter och största djupet har uppmätts till cirka sju meter. Sjöns omgivningar domineras av skog och en del åkermark och artificiella markytor. Den nordligaste delen 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.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Närdingen togs vattenprover vid sammanlagt fyra tillfällen (februari, april, augusti och oktober). Siktdjupet varierade mellan 1,2 och 2,0 meter och var störst i oktober. Vattnets absorbans ger ett mått på vattenfärgen och var högst i februari då sjön var tydligt påverkad av humusrikt vatten från kringliggande marker. Det fanns tillgång till fosfat (löst oorganisk och växttillgänglig fosfor) under större delen av året, endast i april i samband med vårbloomingen av växtplankton var den största delen förbrukad. Inga förhöjda halter uppmättes vid bottenarna. Totalfosforhalten var måttlig under vinter och vår medan halterna under sommar och höst var höga i samband med hög växtplanktonproduktion. Växttillgängligt kväve i form av nitrit- och nitratkväve uppmättes i låga halter under augusti och oktober i samband med hög växtplanktonproduktion. Nitrathalten var tydligt förhöjd i februari och april då stora mängder frigörs från kringliggande marker i samband med höga flöden. Totalkvävehalten var hög i samband med förhöjda halter nitrit+nitratkväve under vinter, vid övriga provtagningar var halterna måttliga .

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till 44 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 15,8 mg/l. I figur 3 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Närdingen. Kiselalger var dominerande stam med en biomassa på 7,0 mg/l (motsvarande 45 procent av den totala biomassan), även pansarflagellater var vanligt förekommande. Dominerande släkte bland kiselalgerna var *Aulacoseira*. Cyanobakterierna utgjorde endast 5 % av den totala biomassan.



Figur 3. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Närdingen under augusti 2016.

Vattenvegetation

I sjön påträffades 26 arter av vattenvegetation, undantaget övervattensvegetation, se bilaga 2. Baserat på beräknad förekomstfrekvens var gul näckros den vanligaste arten. Arter som förekom med mer än fem procent var hornsärv, stor näckmossa, axslinga, trubbnate och igelknopp (obest.). Arter som noterades i transekterna men inte i något prov var pilblad, gles igelknopp, stor igelknopp och vattenaloe. Inga rödlistade eller ovanliga arter observerades i sjön. Djupast förekommande undervattensarter var stor näckmossa som noterades på 2,0 meters djup. Siktdjupet i sjön var 1,0 meter.

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 Häverödalen. Totalt påträffades 46 arter (Bilaga 1). Vanligast förekommande art i påväxtalgsamhället var *Cocconeis placen-*

tula (70 %). Denna art är känslig mot hög näringspåverkan men förekommer i varierande miljöer. I provet förekom även *Navicula tripunctata* (4 %) och *Amphora pediculus* (3 %), båda arter föroreningskänsliga mot framförallt näringspåverkan där *Amphora pediculus* är en jämförelsevis stark indikatorart. Provet indikerar låg påverkan av eutrofiering och organiska föroreningar.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Skeboåns vattenfärg analyserades som absorbans och var högst under mars och november då transporten av humusrikt vatten ökade med flödet i ån. Vattendraget är generellt att betrakta som näringsrikt och halterna av fosfor och kväve varierar beroende av flöde, påverkan från närområdet och växtplanktonproduktionen i den uppströms liggande sjön Närdingen. Under 2016 varierade totalfosforhalten mellan 24-59 µg/l, låga eller måttliga halter. De högsta halterna fosfat- och totalfosfor uppmättes i november i samband med snösmältning. Totalkvävehalten i Skeboån samvarierade under större delen av året med halterna av nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve. Halten av dessa kväveformer var generellt sett högst under vintern då tillrinningen från kringliggande marker var stor samtidigt som upptaget från växtsamhället i ån och den uppströms liggande Närdingen var litet. Totalkvävehalten varierade under året mellan cirka 850 och 3500 µg/l, den högsta halten uppmättes i november i samband med snösmältning.

Transporter av näringsämnen

I tabell 3 visas de årliga transportererna av fosfor och kväve via Skeboån till Östersjön. Totalt transporterades cirka 1,8 ton fosfor och cirka 75 ton kväve till Edeboviken under 2016.

Tabell 3. Transport (kg) av näringsämnen i Skeboån 2016.

Skeboån	fosfatfosfor	totalfosfor	nitratkväve	ammoniumkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
januari	78	191	2 295	291	8 166
februari	100	294	5 460	162	13 725
mars	40	164	4 484	49	9 703
april	28	208	1 664	43	7 374
maj	29	145	467	62	3 716
juni	25	123	148	13	2 651
juli	32	97	110	29	2 333
augusti	25	75	59	28	2 450
september	26	72	89	29	2 190
oktober	25	80	1 166	30	3 518
november	54	141	5 336	115	8 185

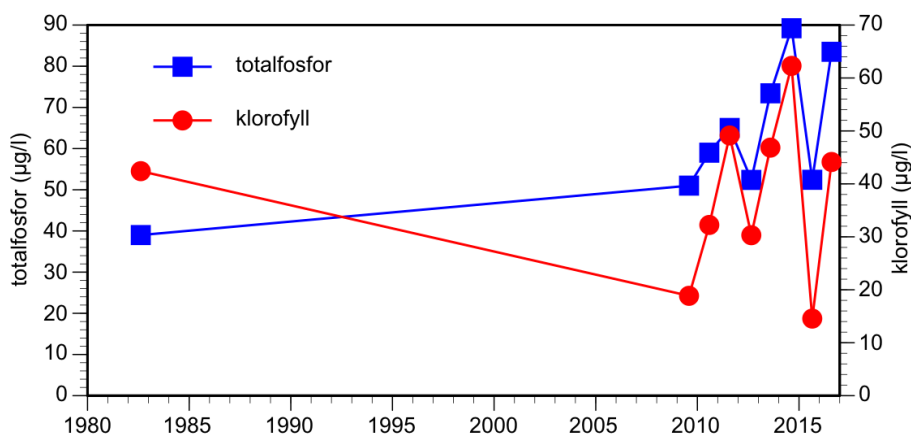
Skeboån	fosfatfosfor	totalfosfor	nitratkväve	ammoniumkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
december	101	237	5 292	575	11 016
totalt	563	1 827	26 571	1 424	75 026

Jämförelse med tidigare undersökningar

Närdingen

Fysikalisk-kemiska parametrar

Data från Närdingen finns från 1982 och 2009-2016. I figur 4 visas totalfosfor- och klorofyllhalter i augusti under de undersökta åren. Totalfosforhalten var lägst 1982 (39 µg/l) och högst 2014 (89 µg/l). Mängden klorofyll var också störst 2014 (62 µg/l) men lägst 2015 (15 µg/l). De båda parametrarnas variation följer varandra väl. Inga tydliga trender kunde påvisas i datamaterialet.



Figur 4. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Närdingens ytvatten (augustivärden).

Vattenvegetation

Jämförelser med tidigare inventeringar visar att antalet observerade arter per år har varierat mellan 21 och 26 med det högsta artantalet 2016 (tabell 4). Totalt sett har hela 32 arter av vattenvegetation noterats i Närdingen. Arter som noterats vid någon av de tidigare inventeringarna men inte 2016 var lerkrokmossa, fiskekrokmossa, nålsäv, hästsvans och strandranunkel. En art som tidigare inte noterats för Närdingen var klolånke.

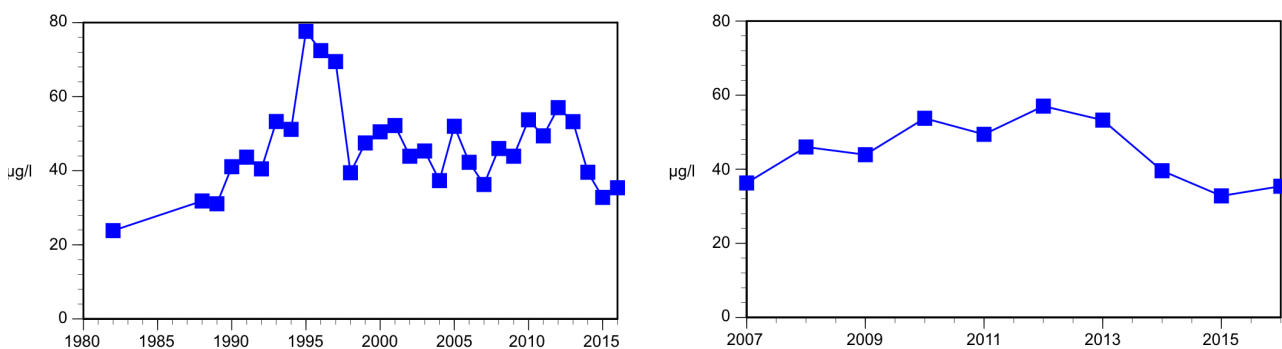
Tabell 4. Sammanfattande arlista från vegetationsinventeringar i Närdingen 2008, 2010, 2013 och 2016. Samtliga inventeringar har utförts av Naturvatten AB.

Taxonid	Vetenskapligt namn		2008	2010	2013	2016
221610	<i>Callitriche hamulata</i>	klolånke				x
222389	<i>Ceratophyllum demersum</i>	hornsärv	x	x	x	x
225244	<i>Chara globularis</i>	skörsträfsse	x	x		x
230542	<i>Drepanocladus aduncus</i>	lerkrokmossa	x	x	x	
2733	<i>Drepanocladus polygamus</i>	spärrkrokmossa		x	x	x
2712	<i>Drepanocladus sordidus</i>	fiskekrokmossa		x		
221527	<i>Eleocharis acicularis</i>	nålsäv		x	x	
219564	<i>Elodea canadensis</i>	vattenpest	x	x		x
2660	<i>Fontinalis antipyretica</i>	stor näckmossa	x	x	x	x
221949	<i>Hippuris vulgaris</i>	hästsvans			x	
219826	<i>Hottonia palustris</i>	vattenblink	x	x	x	x
220991	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	dyblad	x	x	x	x
219570	<i>Lemna minor</i>	andmat	x	x	x	x
219572	<i>Lemna trisulca</i>	korsandmat	x	x	x	x
223347	<i>Myriophyllum spicatum</i>	axslinga	x	x	x	x
223348	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	kransslinga	x	x	x	x
235222	<i>Nitella flexilis/opaca</i>	glans-/mattslinka	x			x
221553	<i>Nuphar lutea</i>	gul näckros	x	x	x	x
221733	<i>Nymphaea alba</i>	vit näckros	x	x	x	x
221909	<i>Persicaria amphibia</i>	vattenpilört	x			x
219592	<i>Potamogeton natans</i>	gäddnate	x	x	x	x
221909	<i>Persicaria amphibia</i>	vattenpilört	x	x	x	x
219595	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate	x	x	x	x
1006556	<i>Ranunculus subgen. Batrachium sp.</i>	möja obest.				x
222893	<i>Ranunculus circinatus</i>	hjulmöja	x	x	x	x
222918	<i>Ranunculus reptans</i>	strandranunkel	x			
2641	<i>Ricciocarpus natans</i>	vattenstjärna	x			x
219606	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	pilblad		x	x	x

Taxonid	Vetenskapligt namn		2008	2010	2013	2016
222682	<i>Sparganium emersum</i>	gles igelknop		x	x	x
222683	<i>Sparganium erectum</i>	stor igelknopp		x		x
1006506	<i>Sparganium sp.</i>	igelknopp obst.	x	x	x	x
219611	<i>Stratiotes aloides</i>	vattenaloe	x	x	x	x
221851	<i>Utricularia australis/vulgaris</i>	sydbladdra/vattenbladdra	x	x		x
Antal arter	32		24	25	21	26

Skeboån

I Skeboån har mätningar av totalfosfor utförts under perioden 1988-2016. I figur 5 visas årsmedelvärden för totalfosfor hela undersökningsperioden samt för det senaste decenniet (2007-2016). Resultaten visar på förhöjda halter under en period i mitten av 1990-talet. Inga tydliga trender kan utläsas, varken sett till hela perioden eller till den senaste tioårsperioden.



Figur 5. Årsmedelhalter och trender av totalfosfor i Skeboån (1988-2016) samt det senaste decenniet (2006-2016).

Påverkan från reningsverken

2016 släppte reningsverket i Edsbro ut 2,1 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 2016 cirka 1,8 ton totalfosfor. De sammanlagda fosforutsläppen från reningsverken i Edsbro och Hallstavik uppgick 2016 till 212 kg vilket motsvarar ca 12 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 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.

Närdingen

En sammanvägd bedömning av Närdingens ekologiska status visas i tabell 5 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Närdingen bedömdes till otillfredsställande ekologisk status baserat på bottenfauna som var den biologiska kvalitetsfaktorn som klassificerades till sämst status. Växtplankton, fisk och vattenväxter bedömdes till måttlig status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerade också otillfredsställande status. Syrgasförhållandena i sjön var mycket dåliga, men i bedömningsgrunderna saknas verktyg för att fastställa om orsaken till detta är främst naturligt eller antropogen.

Tabell 5. Ekologisk status i Närdingen 2016.

Närdingen	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2014-2016)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	preliminär bedömning

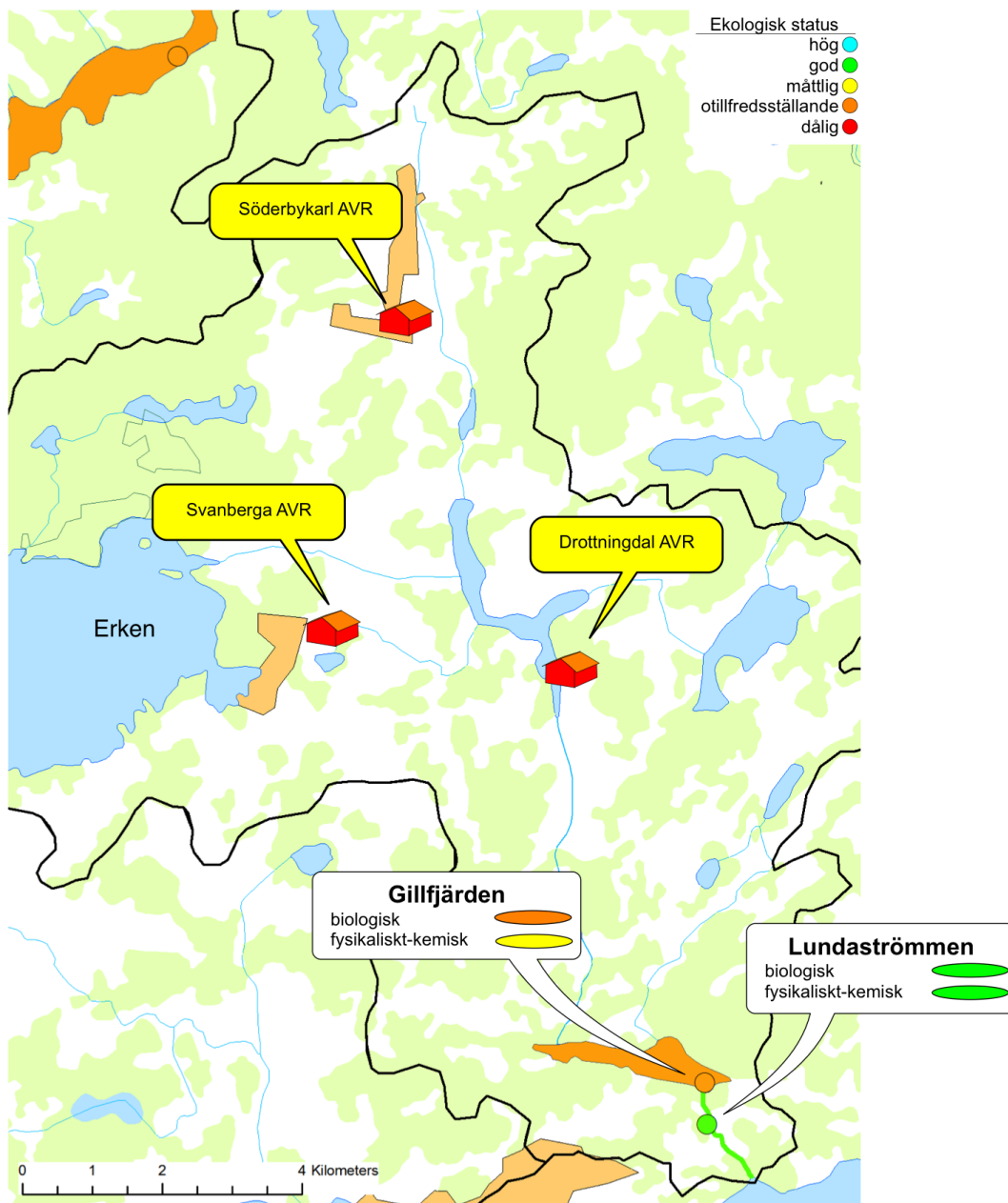
En sammanvägd bedömning av Skeboåns ekologiska status visas i tabell 6 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Skeboån bedömdes ha god status baserat på kiselalger. Bottenfauna indikerade hög status. De fysikalisk-kemiska hjälpparametrarna näringsämnen och SFÄ pekade på god status.

Tabell 6. Ekologisk status i Skeboån 2016.

Skeboån	God
Biologiska	
påväxtalger (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
näringsämnen (2014-2016)	
SFÄ-ammoniak (2014-2016)	

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 6 visas de avloppsreningsverk som finns inom Broströmmens avrinningsområde samt de sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollen. Vattenförekomsternas 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 2009. Ett underlag för statusbedömningen sammanfattas för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i faktarutan för respektive vattenförekomst.



Figur 6. Broströmmens avrinningsområde. Ekologisk status för sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Gillfjärden

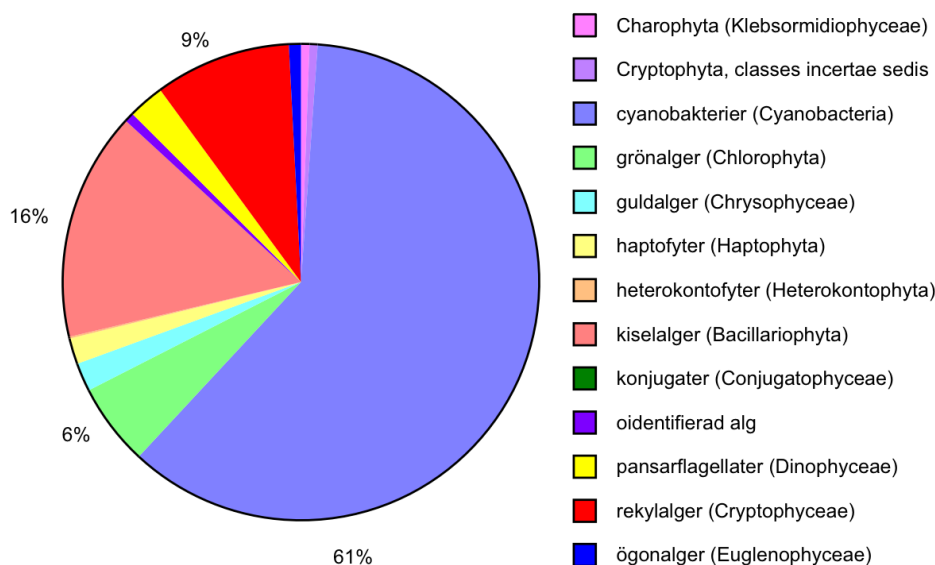
Gillfjärden har en areal av 0,86 km² och är belägen 1,0 meter över havet i Broströmmens avrinningsområde. Sjöns medeldjup är 5,0 meter och största djupet har uppmätts till 12,4 meter. Sjöns strandzon och närområdet domineras av skog. Åker- och tomtmark förekommer i mindre utsträckning.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Gillfjärden har vattenprover tagits vid fyra tillfällen (februari, mars, augusti och oktober). Siktdjupet varierade mellan 1,0 och 2,0 meter och var störst i april. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst i februari då vattnet var påverkat av humusrikt vatten från kringliggande marker. 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 bottarna i augusti då sjöns vattenmassa var skiktad. Denna kraftiga internbelastning där fosfatfosfor frigörs från bottarna i samband med dåliga syrgasförhållanden påverkar sjön negativt genom att upprätthålla och förstärka dess eutrofiering. Totalfosforhalten var måttlig under större delen av året. Den högsta halten uppmättes i oktober då näringsrikt vatten från bottarna tillfördes ytvattnet i samband med sjöns omblandning. Förhöjda halter nitrit- och nitratkväve uppmättes i ytvattnet under vintern då upptaget från sjöns växtsamhällen var litet och tillförseln från kringliggande marker stort. Under sommaren uppmättes mycket höga halter ammoniumkväve i bottenvattnet. Ammoniumkväve bildas i samband med nedbrytningsprocesser i sedimenten. Totalkvävehalten var högst under vintern då andelen nitrit+nitratkväve var som störst.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i Gillfjärden i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till 10,3 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 5,3 mg/l. I figur 7 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Gillfjärden. Cyanobakterier var dominerande grupp med en biomassa på 3,2 mg/l (motsvarande 61 procent av den totala biomassan), dominerande släkte var *Aphanizomenon*, ett potentiellt toxiskt släkte. Vanligt förekommande var även kiselalger och rekylalger, här dominerade *Tabellaria fenestrata* respektive släktena *Cryptomonas* och *Rhodomonas*.



Figur 7. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Gillfjärden under augusti 2016.

Vattenvegetation

I sjön påträffades 22 arter av vattenvegetation, undantaget övervattensvegetation, se bilaga 2. Baserat på beräknad förekomstfrekvens var hornsärv och gul näckros de vanligaste arterna. Övriga arter som förekom med mer än fem procent var stor näckmossa, gäddnate, igelknopp (obest.) och vattenpest. Arter som noterades i transekterna men inte i något prov var skörsträfsse, vattenblink, dyblad, andmat, pilblad, stor igelknopp och borstnate. En av de två rödlistade kransalger som tidigare noterades i Gillfjärden påträffades 2016, nämligen stjärnslinke (*Nitellopsis obtusa*). Stjärnslinke noterades på mjukbotten i transekt 2 och 4 på 2,4 meter respektive 2,6 meters djup. Djupast förekommande undervattensarter var hornsärv som noterades på 4,0 meters djup. Siktdjupet i sjön var 1,6 meter.

Broströmmen (Lundaströmmen)

Broströmmen nedströms sjön Erken består av tre huvudgrenar, nämligen Jersöströmmen i väster, Torkanbäcken i norr och Bottenfjärdsbäcken i väster. 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.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenfärgen eller vattnets absorbans mätt vid 420 nm var högst under vintern samt i samband med höga flöden i november. Mängden löst fosfor varierade under året mellan >5 och 42 µg/l med de högsta halterna under höst- och vintermånaderna i samband med höga vattenflöden och litet upptag av växtsamhällena i vattendraget. Totalfosforhalten varierade mellan 27 och 66 µg/l med den högsta halten i oktober och de lägsta halterna under perioden maj-september. Halterna av löst oorganiskt kväve var högst under vinter och höst. Under sommaren minskade halterna snabbt till följd av att löst kväve togs upp av växtsamhället i ån och i den uppströms liggande sjön Gillfjärden. Nitrit+nitratkväve var den dominerade kvävefraktionen i det väl syresatta vattnet. Totalkvävehalten samvarierade väl med nitrit- och nitratkvävehalten, de lägsta halterna uppmättes mellan maj och augusti (cirka 800-900 µg/l) och de högsta under vintern (cirka 1800 µg/l).

Transporter av näringsämnen

I tabell 7 visas de årliga transporterna och bidragen till belastningen på Östersjön av fosfor och kväve vid Broströmmens (Lundaströmmen) utlopp. Totalt transporterades cirka 1,0 ton fosfor och 29 ton kväve till Norrtäljeviken under 2016.

Tabell 7. Transporten av näringsämnen i Broströmmen 2016.

Broströmmen	fosfatfosfor	totalfosfor	nitratkväve	ammoniumkväve	totalkväve
månad	<i>kg/månad</i>	<i>kg/månad</i>	<i>kg/månad</i>	<i>kg/månad</i>	<i>kg/månad</i>
januari	40	71	675	262	2 682
februari	104	185	2 514	281	5 959
mars	56	151	1 386	41	4 251
april	27	135	443	7	3 058
maj	7	77	131	12	1 881
juni	6	50	55	42	1 340
juli	4	32	15	21	924
augusti	3	18	12	12	539
september	7	25	15	23	569
oktober	12	21	37	38	368
november	59	114	1 012	168	3 305
december	65	151	1 918	170	4 451
totalt	391	1 030	8 211	1 078	29 327

Kiselalger

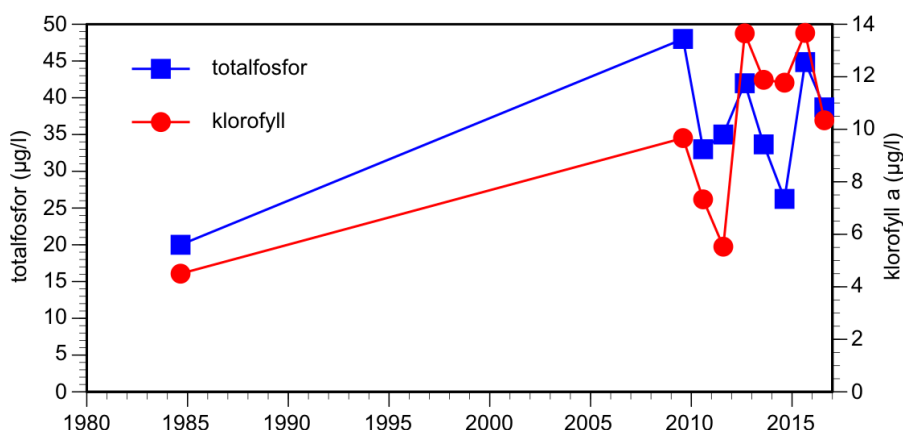
Kiselalgsprover togs i oktober vid vägbron över Lundaströmmen. Totalt påträffades 35 arter (Bilaga 1). Vanligast förekommande arter var *Amphora pediculus* (43 %), *Navicula tripunctata* (19 %) och *Cocconeis placentula incl. varieties* (7 %). Samtliga arter har en hög föroreningskänslighet (klass 4 av 5) där *Navicula tripunctata* är en jämförelsevis stark indikatorart (klass 2 av 3).

Jämförelse med tidigare undersökningar

Gillfjärden

Fysikalisk-kemiska parametrar

Halterna av både totalfosfor och klorofyll var lägst 1984 (20 respektive 4,5 $\mu\text{g/l}$) och drygt dubbelt så höga 2009 (48 respektive 9,7 $\mu\text{g/l}$). Klorofyllhalten var dock som högst 2012 och 2015 (14 $\mu\text{g/l}$). I figur 8 visas totalfosfor- och klorofyllhalter i augusti under de undersökta åren. Inga tydliga trender kunde påvisas i datamaterialet.



Figur 8. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Gillfjärdens ytvatten (augustivärden).

Vattenväxter

Jämförelser med tidigare inventeringar visar att antalet observerade arter per år har varierat mellan 20 och 24 med det högsta artantalet 2010 (tabell 8). Totalt sett har 27 arter av vattenvegetation noterats i Gillfjärden. Arter som noterats vid någon av de tidigare inventeringarna men inte 2016 var borststräfsse, spärrkrokmossa, glans-/mattslinke, stor igelknopp och den rödlistade kransalgen uddslinke. En art som tidigare inte noterats för Gillfjärden men som observerades 2016 var vattenpilört.

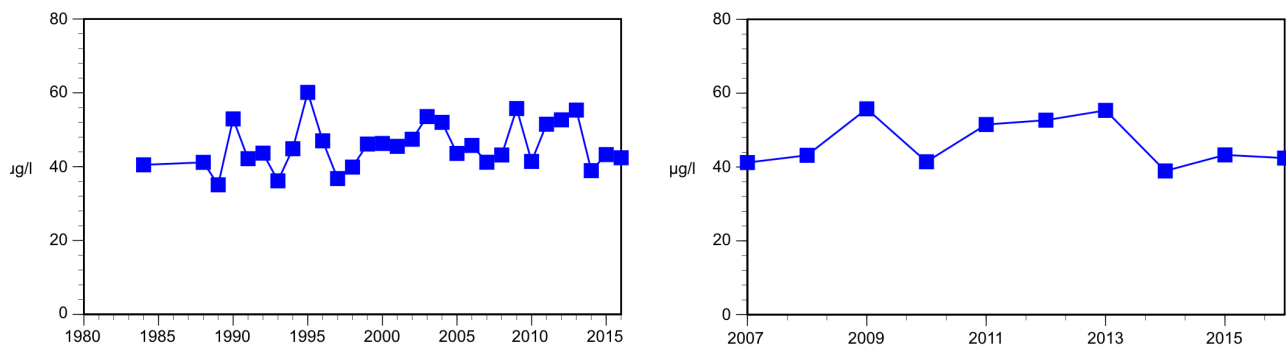
Tabell 8. Sammanfattande artlista från vegetationsinventeringar i Gillfjärden 2010, 2013 och 2016. Samtliga inventeringar har utförts av Naturvatten AB.

Taxonid	Vetenskapligt namn		2010	2013	2016
222389	<i>Ceratophyllum demersum</i>	hornsärv	x	x	x

Taxonid	Vetenskapligt namn		2010	2013	2016
225236	<i>Chara aspera</i>	borststräfs	x		
225244	<i>Chara globularis</i>	skörsträfs	x	x	x
2733	<i>Drepanocladus polygamus</i>	spärrkrokmossa	x		
219564	<i>Elodea canadensis</i>	vattenpest	x	x	x
2660	<i>Fontinalis antipyretica</i>	stor näckmossa	x	x	x
219826	<i>Hottonia palustris</i>	vattenblink		x	x
220991	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	dyblad	x	x	x
219570	<i>Lemna minor</i>	andmat	x		x
219572	<i>Lemna trisulca</i>	korsandmat	x	x	x
223348	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	kransslinga	x		x
235222	<i>Nitella flexilis/opaca</i>	glans-/mattslink	x		
1089	<i>Nitella mucronata (NT)</i>	uddslink	x	x	
1093	<i>Nitellopsis obtusa (VU)</i>	stjärnslink	x	x	x
221553	<i>Nuphar lutea</i>	gul näckros	x	x	x
221733	<i>Nymphaea alba</i>	vit näckros	x	x	x
221909	<i>Persicaria amphibia</i>	vattenpilört			x
219590	<i>Potamogeton gramineus</i>	gräsnate	x	x	x
219591	<i>Potamogeton lucens</i>	grovnate	x	x	x
219592	<i>Potamogeton natans</i>	gäddnate	x	x	x
219593	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	trubbnate	x	x	x
219594	<i>Stuckenia pectinata</i>	borstnate		x	x
219595	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate	x	x	x
219606	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	pilblad	x	x	x
222682	<i>Sparganium emersum</i>	gles igelknopp	x		
222683	<i>Sparganium erectum</i>	stor igelknopp	x	x	x
1006506	<i>Sparganium sp.</i>	igelknopp obest.	x	x	x
219611	<i>Stratiotes aloides</i>	vattenaloe	x	x	x
Antal arter	27		24	20	22

Broströmmen

I Broströmmen har mätningar av totalfosfor utförts under perioden 1984-2016. I figur 9 visas årsmedelvärden för totalfosfor hela undersökningsperioden (2007-2016) samt för det senaste decenniet. Resultaten visar på förhöjda halter under en period i mitten av 1990-talet. Inga trender kan utläsas, varken sett till hela perioden eller till den senaste tioårsperioden.



Figur 9. Årsmedelhalter och trender av totalfosfor i Broströmmen (1984-2016) samt det senaste decenniet (2007-2016).

Påverkan från reningsverken

2016 släppte reningsverken i Svanberga, Norrby och Drottningdal ut 17,3 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 17,3 kg totalfosfor utgör cirka 2,6 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 2016 cirka 1030 kg totalfosfor. Reningsverken i Svanberga, Norrby och Drottningdal stod för totalt 17,3 kg vilket är ca 2 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 9 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-

kemiska kvalitetsfaktorer. Gillfjärden bedömdes till otillfredsställande ekologisk status baserat på växtplankton och bottenfauna som var den biologiska kvalitetsfaktorn 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, men i bedömningsgrunderna saknas verktyg för att fastställa om orsaken till detta är främst naturlig eller antropogen.

Tabell 9. Ekologisk status i Gillfjärden 2016.

Gillfjärden	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2014-2016)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	preliminär bedömning

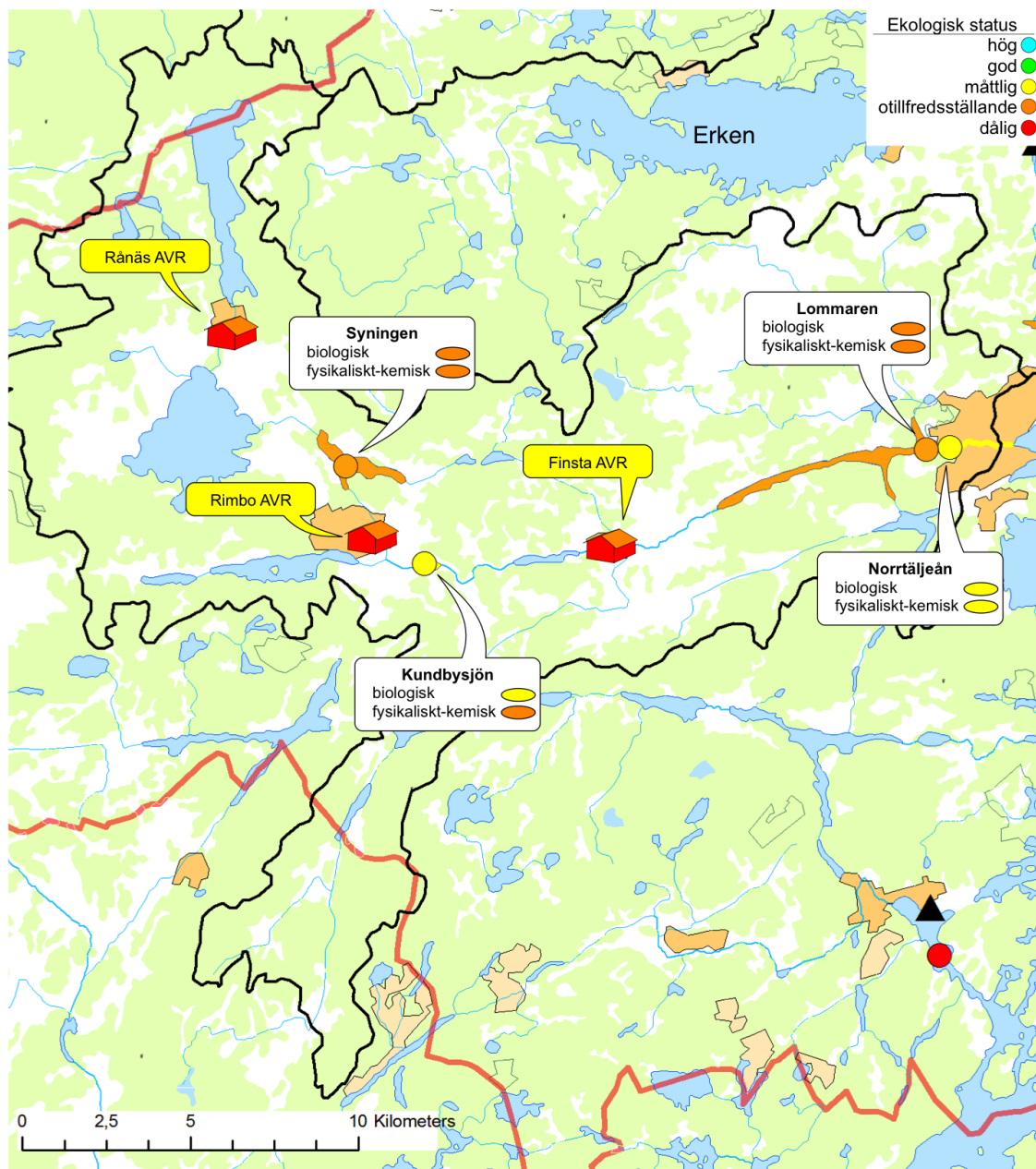
En sammanvägd bedömning av Broströmmens (eg Lundaströmmen) ekologiska status visas i tabell 10 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Broströmmen bedömdes ha god status baserat på kiselalger och bottenfauna. Den fysikalisk-kemiska hjälpparametrarna näringsämnen och SFÄ pekade på god status.

Tabell 10. Ekologisk status i Broströmmen 2016.

Broströmmen	God
Biologiska	
påväxtalger (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
näringsämnen (2014-2016)	
SFÄ-ammoniak (2014-2016)	

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 10 visas de avloppsreningsverk som finns inom Norrtäljeåns avrinningsområde samt de sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollen. Vattenförekomsternas 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. Ett underlag för statusbedömningen sammanfattas för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i faktarutan för respektive vattenförekomst.



Figur 10. Norrtäljeåns avrinningsområde. Ekologisk status för sjöar och vattendrag som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Syningen

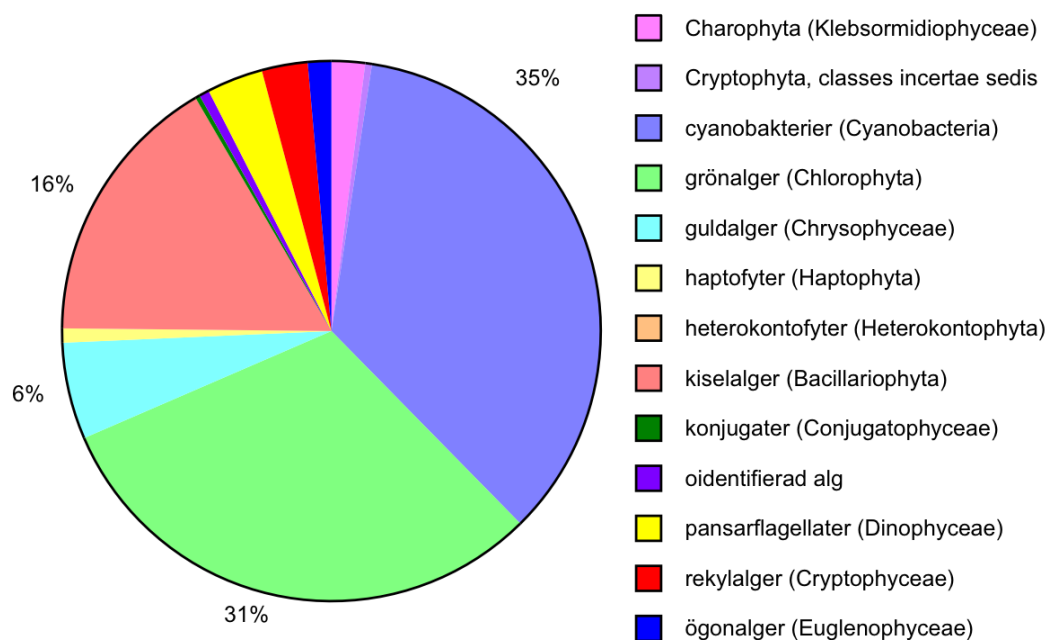
Syningen har en areal av 117 ha och är belägen 14,0 meter över havet i Norrtäljeåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup har uppskattats till 1,3 meter och största djupet har uppmätts till 2,1 meter. Närområdet kring sjön domineras av åkermark och artificiella markytor (främst i form av tomtmark). Endast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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenprov togs vid fyra tillfällen (februari, mars, augusti och oktober). Sikt-djupet varierade mellan 0,6 och 1,7 meter och var störst i oktober. Absorban-sen (eller vattenfärgen) var högst i februari då påverkan av humusrikt vatten från kringliggande marker var som störst. Mängden löst fosfor (fosfat) i yt- och bottenvattnet var låg under större delen av året tack vare upptaget från sjöns växtsamhällen. Totalfosforhalten var låga eller måttliga under större delen av året, mycket höga halter uppmättes dock i augusti i samband med en kraftig växtplanktonblomning. Förhöjda halter löst kväve uppmättes under vintern då läckaget av framförallt nitrit+nitratkväve från kringliggande mar-ker var stort. Variationen mellan yt- och bottenvatten var liten. Totalkväve-halten var hög under hela året och högst i samband med höga halter av löst kväve i februari.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till 34 $\mu\text{g/l}$ och den totala biomassan uppgick till 11,1 mg/l, mycket stora mängder plankton. I figur 11 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Syningen. Cyanobakterier var dominerande grupp med en biomassa på 3,9 mg/l (motsva-rande 35 procent av den totala biomassan, en måttlig andel), vanligast före-kommande var släktena *Dolichospermum* och *Aphanizomenon*, den sist-nämnda potentiellt toxinbildande. Vanligt förekommande var även grönalger och kiselalger, bland grönalgerna dominerade släktet *Oocystis* medan kiselal-gerna dominerades av släktet *Rhizosolenia* och ordningen Centrales.



Figur 11. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Syningen under augusti 2016.

Vattenvegetation

I sjön påträffades 23 arter av vattenvegetation, undantaget övervattensväxter. Baserat på beräknad förekomstfrekvens var gul näckros den vanligaste arten. Övriga arter som förekom med mer än tio procent var hornsärv, axslinga, hjulmöja, vattenpest, andmat och trubbnate. Arter som noterades i transekterna men inte i något prov var vit näckros, gles igelknopp, stor igelknopp och vatten-/sydbladdra. En rödlistad kransalg noterades i sjön, nämligen uddslinke (*Nitella mucronata*). Arten noterades på mjukbotten i transekt 1 och 9 på 1,2-1,6 meters djup. Djupast förekommande undervattensarter var hornsärv som noterades på 2,0 meters djup. Siktdjupet i sjön var 1,2 meter.

Kundbysjön

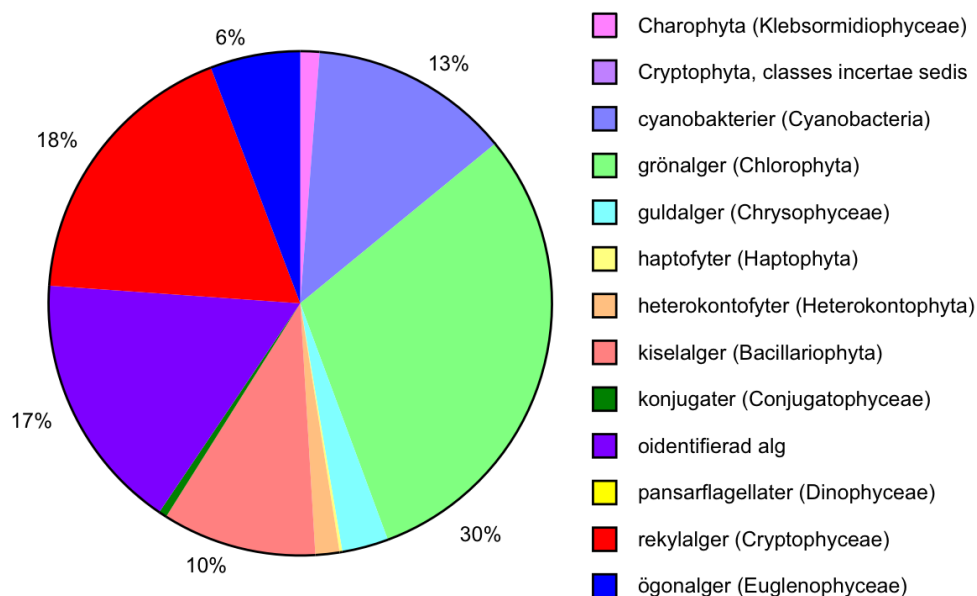
Kundbysjön har en areal av 24,5 ha och är belägen 10,7 meter över havet i Norrtäljeåns avrinningsområde. Sjöns medeldjup har uppskattats till 1,4 meter och största djupet har uppmätts till 2,5 meter. Närområdet runt sjön domineras av våtmarksområden och längs nordöstra delen av sjön av skog. Omgivningen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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenprov togs vid fyra tillfällen (februari, mars, augusti och oktober). Sikt-djupet varierade mellan 1,0 och 1,5 meter och var störst i april. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst i februari då påverkan av humusrikt vatten från kringliggande marker var som störst. Mängden löst fosfor (fosfat) i yt- och bottenvattnet var låg under större delen av året, i augusti uppmättes dock en mycket hög halt. Totalfosforhalten var måttlig till hög, i augusti uppmättes dock en mycket hög halt. 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 samt hög växtplanktonproduktion. Skillnaden mellan yta och botten var liten. Syrgashalterna var låga vid både yta och botten under sommaren i samband med varmt vatten och nedbrytningsprocesser i den makrofytdominerade sjön. Höga halter löst kväve uppmättes under hela året, fraktionen ammoniumkväve visade på en tydlig påverkan från Rimbo reningsverk. Totalkvävehalten var högst i samband med förhöjda halter löst kväve i oktober, skillnaden mellan yt- och bottenvatten var liten.

Växtplankton

I augusti genomfördes en växtplanktonprovtagning i Kundbysjön. Klorofyllhalten uppmättes till 15,4 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 1,6 mg/l, en måttligt hög mängd plankton. I figur 12 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Kundbysjön. Växtplanktonsamhället i Kundbysjön var ovanligt diverst (mångformigt). Grönalger, rekylalger och cyanobakterier var dominerande grupper. Vanligast förekommande bland grönalgerna var familjen Chlorophyceae, bland rekylalgerna dominerade släktet *Cryptomonas* och bland cyanobakterierna påträffades ett stort antal släkten utan tydlig dominans. Andelen cyanobakterier var låg.



Figur 12. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Kundbysjön under augusti 2016.

Vattenvegetation

I sjön påträffades 19 arter av vattenvegetation, undantaget övervattensväxter. Baserat på beräknad förekomstfrekvens var hornsärv och gul näckros de vanligaste arterna. Andra arter som förekommer med mer än tio procent var andmat, korsandmat, stor andmat, kransslinga och vattenpest. Arter som noterades i transekterna men inte i något prov var dyblad, vit näckros, borstnate och vatten-/sydbladdra. Inga rödlistade eller ovanliga arter noterades i sjön. Djupast förekommande undervattensart var hornsärv som noterades på 2,0 meters djup. Siktdjupet var större än maxdjup (ca 2 meter).

Lommaren

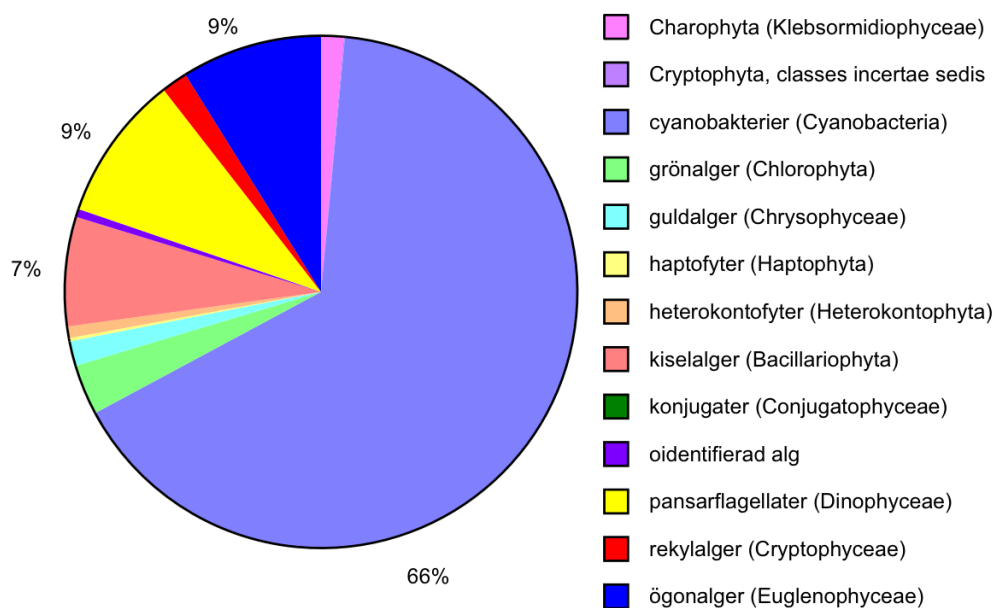
Lommaren har en areal av 2,16 km² och är belägen 4,3 meter över havet i Norrtäljeans avrinningsområde. Sjöns medeldjup är 3,3 meter och största djupet har uppmätts till 6,2 meter. De södra stränderna domineras av branta stränder och skogsmark med mindre inslag av artificiell mark i form av mindre tomtområden, 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.

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Lommaren togs vattenprover vid fyra tillfällen (februari, mars, augusti och oktober). Siktdjupet varierade mellan 0,9 och 1,9 meter och var störst i april. Absorbansen (eller vattenfärgen) var högst i februari då flödet av humusrikt vatten till sjön var som störst. Löst fosfor (fosfat) fanns tillgängligt i ytvattnet i februari och augusti då växtplanktonproduktionen var låg. I bottenvattnet var halterna något förhöjda under vintern i samband med låga syrgashalter. Totalfosforhalten varierade mellan låga halter i april till höga halter i augusti i samband med en kraftig algblomning. Höga halter löst oorganiskt kväve (till största delen nitri+nitrat) uppmättes i februari och april. 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 april.

Växtplankton

Växtplanktonprov togs i Lommaren i augusti. Klorofyllhalten uppmättes till hela 66 $\mu\text{g/l}$ och den totala biomassan uppgick till 44 mg/l, en extremt stor mängd. I figur 13 visas fördelningen mellan de olika alggrupperna i Lommaren. Cyanobakterier utgjorde 66 procent av biomassan (motsvarande 29 mg/l, en jämförelsevis stor andel) och var på så vis vanligast förekommande grupp. Vanligast förekommande släktet var det potentiellt toxinbildande *Aphanizomenon*. 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 13. Växtplanktonbiomassans fördelning (%) på olika grupper i Lommaren under augusti 2016.

Vattenvegetation

I sjön påträffades 25 arter av vattenväxter, undantaget övervattensvegetation, se bilaga 2. Baserat på beräknad förekomstfrekvens var gul näckros den vanligaste arten. Andra arter som förekom med mer än tio procent var hornsärv och stor näckmossa. Arter som noterades i transekterna men inte i något prov var spjutmossa, spärrkrokmossa, hästsvans, stor igelknopp, gles igelknopp, vattenaloe och vatten-/sydbladdra. Den rödlistade kransalgen uddslinke (*Nitella mucronata*) noterades i transekt 5 på mjukbotten på 1,9–2,0 meters djup. Djupast förekommande undervattensarter var stor näckmossa som noterades på 3,2 meters djup. Siktdjupet i sjön var 1,0 meter.

Norrtäljeån

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vattenfärgen eller vattnets absorbans mätt vid 420 nm var högst under februari då högt flöde med humusrikt vatten tillfördes vattendraget från tillrinningsområdet. Mängden löst fosfor varierade mellan <2 och 25 µg/l under året. Lägst var halterna i samband med upptag från växtsamhällena i Lommaren från april-oktober. Totalfosforhalten varierade mellan 34 och 64 µg/l, de högsta halterna uppmättes under sommaren (juli-september) då växtplanktonproduktionen i den uppströms liggande Lommaren var hög. Förhöjda halter av löst oorganiskt kväve uppmättes under vintern och senhösten i november och december i samband med höga flöden och utläckage från kringliggande marker. Halterna avklingade under sommaren och låg nära noll då alg- och växtsamhällena i ån och Lommaren förbrukade den mesta näringen. Totalkvävehaltens variation under året följde tillförseln av oorganiskt kväve från kringliggande marker och mängden organiskt bundet kväve varierade endast lite, störst var variationen under sommaren då det organiska kvävet ökade i samband med hög växtplanktonproduktion i Lommaren.

Transporter av näringsämnen

I tabell 11 visas de årliga transportererna och bidragen till belastningen på Östersjön av fosfor och kväve vid Lommarens utlopp i Norrtäljeån. Totalt transporterades cirka 3,6 ton fosfor och 139 ton kväve till Norrtäljeviken under 2016.

Tabell 11. Transporten av näringsämnen i Norrtäljeån 2016.

Norrtäljeån	fosfatfosfor	totalfosfor	nitratkväve	ammoniumkväve	totalkväve
månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad	kg/månad
januari	60	120	2 635	411	6 435
februari	191	410	5 821	847	18 729
mars	73	277	6 083	309	13 081
april	25	159	3 254	77	7 220
maj	7	121	467	121	3 727
juni	4	96	7	15	2 088
juli	5	93	3	8	1 929
augusti	3	67	0	2	1 421
september	3	61	0	3	1 291
oktober	4	44	187	7	1 139
november	32	152	3 357	140	6 515
december	78	271	7 081	646	13 998
totalt	483	1 871	28 895	2 585	77 572

Kiselalger

Kiselalgprover togs i oktober vid Varghedsbron nära Lommarens utlopp. Totalt påträffades 58 arter (Bilaga 1). Vanligt förekommande art var *Cocconeis placentula incl. varieties* (11 %), *Amphora pediculus* (11 %), *Achnanthydium minutissimum group III* (10 %) samt *Aulacoseira ambigua* (9%). Samtliga dessa arter har en hög föroreningskänslighet men kan finnas i många olika vattenmiljöer.

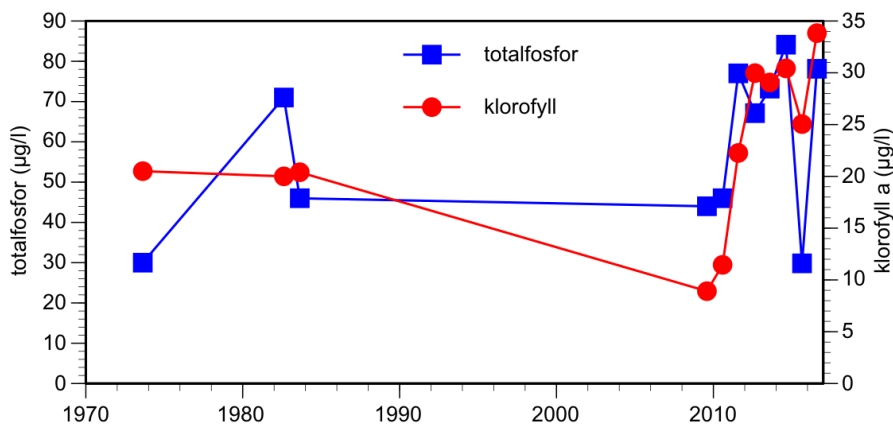
Trender

Sjöar

Ingen trendanalys kan utföras för någon av sjöarna då dataunderlaget är alltför knapphändigt. Syningens vattenkemiska förhållanden undersöktes 1973, 1982, 1983 och (genom aktuellt kontrollprogram) 2009-2016. Kundbysjön undersöktes 1995, 1996 samt 2009-2016. I Lommaren har vattenprover tagits 1982, 1983 samt 2009-2016. När det gäller undersökningen av vattenväxter har detta ägt rum åren 2010, 2013 och 2016. Resultaten jämförs i tabeller och kommenteras kort.

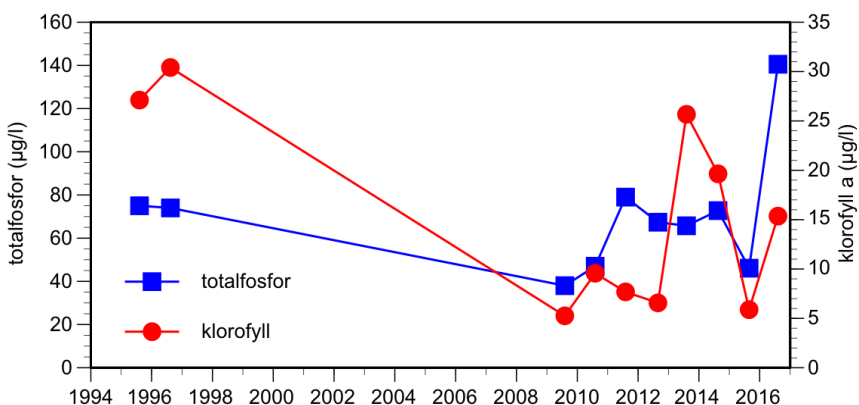
Totalfosfor och klorofyll

I Syningen uppvisade halterna totalfosfor och klorofyll stora skillnader mellan åren (figur 14). Totalfosforhalten var lägst 1973 och 2015. Halterna har övriga år legat mellan cirka 45 $\mu\text{g/l}$ (2009) och nästan 80 $\mu\text{g/l}$ (2014). Klorofyllhalten har varierat mellan cirka 10 $\mu\text{g/l}$ (2009) och 34 $\mu\text{g/l}$ (2016). Under den senaste 10-års perioden har en signifikant (** 0,008) ökning av klorofyllhalten uppmätts.



Figur 14. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Syningens ytvatten (augustivärden).

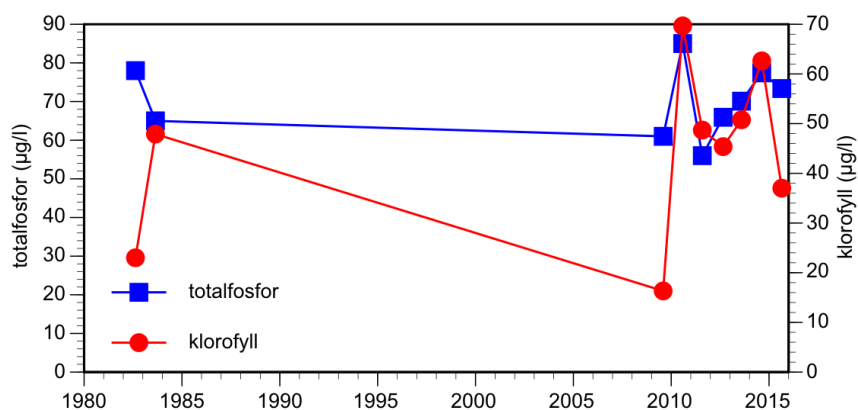
Halterna av totalfosfor och klorofyll uppvisade stora variationer även i Kundbysjön (figur 15). Höga totalfosfor- och klorofyllhalter uppmättes i mitten av 90-talet då sjön nyligen restaurerats genom muddring och makrofyter ännu inte etablerats i någon högre grad. Då nästa undersökning genomfördes (2009) hade en tät och utbredd vattenväxtlighet åter utbildats med betydligt lägre totalfosfor- och klorofyllhalter som följd. Under åren 2011-2014 har totalfosforhalten legat på liknande nivåer som på 90-talet, 2016 uppmättes den högsta halten under hela den undersökta perioden. 2013, 2014 och 2016 var även klorofyllhalten hög. Inga tydliga trender kunde påvisas i datamaterialet.



Figur 15. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Kundbysjöns ytvatten (augustivärden).

Provtagningarna i Lommaren visade på en variation som sannolikt ligger inom spannet för naturliga mellanårsvariationer (figur 16). Totalfosforhalten

har sedan början av 1980-talet legat mellan cirka 60 och 80 µg/l. Klorofyllhalten har varierat desto mer vilket troligen kan förklaras av att de faktorer som reglerar mängden växtplankton är mer komplexa. De senaste tre åren varierade halten mellan cirka 50 och 60 µg/l. Inga tydliga trender kunde påvisas i datamaterialet.



Figur 16. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Lommarens ytvatten (augustivärden).

Vattenväxter Syningen

Jämförelser med tidigare inventeringar visar att antalet observerade arter per år har varierat mellan 21 och 24 med det högsta artantalet 2010 (tabell 12). Totalt sett har 26 arter av vattenvegetation noterats i Syningen. Arter som noterats vid någon av de tidigare inventeringarna men inte 2016 var rödsträfsa, ålnate och möja (obest.). En art som tidigare inte noterats för Syningen men som observerades 2016 var stor igelknopp.

Tabell 12. Sammanfattande artlista från vegetationsinventeringar i Syningen 2010, 2013 och 2016. Samtliga inventeringar har utförts av Naturvatten AB.

Taxonid	Vetenskapligt namn		2010	2013	2016
222389	<i>Ceratophyllum demersum</i>	hornsärv	x	x	x
225244	<i>Chara globularis</i>	skörsträfsa	x		x
334	<i>Chara tomentosa</i>	rödsträfsa	x		
219564	<i>Elodea canadensis</i>	vattenpest	x	x	x
2660	<i>Fontinalis antipyretica</i>	stor näckmossa	x	x	x
220991	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	dyblad	x	x	x
219570	<i>Lemna minor</i>	andmat	x	x	x
219572	<i>Lemna trisulca</i>	korsandmat	x	x	x
223347	<i>Myriophyllum spicatum</i>	axslinga	x	x	x
223348	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	kransslinga	x	x	x
1089	<i>Nitella mucronata (EN)</i>	uddslinka	x	x	x
235222	<i>Nitella flexilis/opaca</i>	glans-/mattslinka	x	x	x

Taxonid	Vetenskapligt namn		2010	2013	2016
221553	<i>Nuphar lutea</i>	gul näckros	x	x	x
221733	<i>Nymphaea alba</i>	vit näckros	x	x	x
221909	<i>Persicaria amphibia</i>	vattenpilört	x	x	x
219592	<i>Potamogeton natans</i>	gäddnate	x	x	x
219593	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	trubbnate	x	x	x
219595	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate	x		
222893	<i>Ranunculus circinatus</i>	hjulmöja	x		x
1006556	<i>Ranunculus subgen. Batrachium sp.</i>	möja obest.	x		
2645	<i>Riccia fluitans</i>	gaffelmossa	x	x	x
2641	<i>Ricciocarpos natans</i>	vattenstjärna		x	
222682	<i>Sparganium emersum</i>	gles igelknopp	x	x	x
222683	<i>Sparganium erectum</i>	stor igelknopp			x
1006506	<i>Sparganium sp.</i>	igelknopp obest.	x	x	x
219609	<i>Spirodela polyrhiza</i>	stor andmat	x	x	x
219611	<i>Stratiotes aloides</i>	vattenaloe	x	x	x
232481	<i>Utricularia vulgaris/australis</i>	vatten-/sydblädra	x	x	x
Antal arter	26		24	21	23

Vattenväxter Kundbysjön

Jämförelser med tidigare inventeringar visar att antalet observerade arter per år varit stabilt och varierat mellan 17 och 18 med det lägsta artantalet 2013 (tabell 13). Totalt sett har 21 arter av vattenvegetation noterats i Kundbysjön. Arter som noterats vid någon av de tidigare inventeringarna men inte 2016 var vattenstjärna, stor igelknopp och vattenaloe. En art som tidigare inte noterats för Kundbysjön men som observerades 2016 var borstnate.

Tabell 13. Sammanfattande artlista från vegetationsinventeringar i Kundbysjön 2010, 2013 och 2016. Samtliga inventeringar har utförts av Naturvatten AB.

Taxonid	Vetenskapligt namn		2010	2013	2016
225244	<i>Ceratophyllum demersum</i>	hornsärv	x	x	x
219570	<i>Elodea canadensis</i>	vattenpest	x	x	x
223348	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	dyblad	x	x	x
1089	<i>Lemna minor</i>	andmat	x	x	x

Taxonid	Vetenskapligt namn		2010	2013	2016
235222	<i>Lemna trisulca</i>	korsandmat	x	x	x
221553	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	kransslinga	x	x	x
221733	<i>Nitella flexilis/opaca</i>	glans-/mattslinke	x		x
219593	<i>Nuphar lutea</i>	gul näckros	x	x	x
219595	<i>Nymphaea alba</i>	vit näckros	x	x	x
1006556	<i>Potamogeton lucens</i>	grovnate	x	x	x
2645	<i>Potamogeton natans</i>	gäddnate	x	x	x
2641	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	trubbnate	x	x	x
222893	<i>Ranunculus circinatus</i>	hjulmöja	x	x	x
2645	<i>Riccia fluitans</i>	gaffelmossa		x	x
2641	<i>Ricciocarpus natans</i>	vattenstjärna	x	x	
219611	<i>Sparganium emersum</i>	gles igelknopp	x		x
222683	<i>Sparganium erectum</i>	stor igelknopp		x	
232481	<i>Sparganium sp.</i>	igelknopp obest.	x	x	x
219609	<i>Spirodela polyrhiza</i>	stor andmat	x	x	x
219611	<i>Stratiotes aloides</i>	vattenaloe	x		
219594	<i>Stuckenia pectinata</i>	borstnate			x
232481	<i>Utricularia australis/vulgaris</i>	sydbläddra/vattenbläddra	x	x	x
Antal arter	21		18	17	18

Vattenväxter Lommaren

Jämförelser med tidigare inventeringar visar att antalet observerade arter per år har varierat mellan 20 och 26 med den lägsta artantalet 2010 (tabell 14). Totalt sett har 34 arter av vattenvegetation noterats i Lommaren. Arter som noterats vid någon av de tidigare inventeringarna men inte 2016 var skörsträfsa, sjönäckmossa, vattenblink, krusnate, grovnate, långnate och vattenmöja. Arter som tidigare inte noterats för Lommaren men som observerades 2016 var axslinga och glans-/mattslinke.

Tabell 14. Sammanfattande artlista från vegetationsinventeringar i Lommaren 2007, 2010, 2013 och 2016. Inventeringen 2007 utfördes av Calluna (Sandsten 2007) och övriga inventeringar av Naturvatten AB.

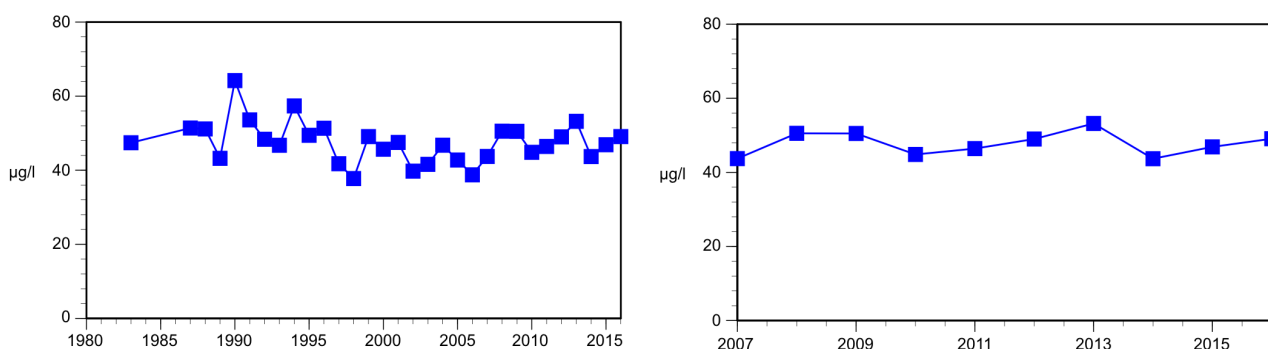
Taxonid	Vetenskapligt namn		2007	2010	2013	2016
2723	<i>Calliergonella cuspidata</i>	spjutmossa			x	x
222389	<i>Ceratophyllum demersum</i>	hornsärv	x	x	x	x

Taxonid	Vetenskapligt namn		2007	2010	2013	2016
225244	<i>Chara globularis</i>	skörsträffe		x		
2733	<i>Drepanocladus polygamus</i>	spärrkrokmossa		x	x	x
219564	<i>Elodea canadensis</i>	vattenpest	x	x	x	x
2660	<i>Fontinalis antipyretica</i>	stor näckmossa	x	x	x	x
2661	<i>Fontinalis hypnoides</i>	sjönäckmossa	x			
221949	<i>Hippuris vulgaris</i>	hästsvans		x	x	x
219826	<i>Hottonia palustris</i>	vattenblink	x	x		
220991	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	dyblad	x	x	x	x
219570	<i>Lemna minor</i>	andmat	x	x	x	x
219572	<i>Lemna trisulca</i>	korsandmat	x	x	x	x
223347	<i>Myriophyllum spicatum</i>	axslinga				x
223348	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	kransslinga	x	x	x	x
235222	<i>Nitella flexilis/opaca</i>	glans-/mattslinke				x
1089	<i>Nitella mucronata (NT)</i>	uddslinka		x	x	x
221553	<i>Nuphar lutea</i>	gul näckros	x	x	x	x
221733	<i>Nymphaea alba</i>	vit näckros	x	x	x	x
219587	<i>Potamogeton crispus</i>	krusnate	x	x	x	
219591	<i>Potamogeton lucens</i>	grovnate		x	x	
219592	<i>Potamogeton natans</i>	gäddnate	x	x	x	x
219593	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	trubbnate	x	x	x	x
219595	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate	x	x	x	x
219597	<i>Potamogeton praelongus</i>	långnate	x			
222888	<i>Ranunculus aquatilis</i>	vattenmöja	x			
222893	<i>Ranunculus circinatus</i>	hjulmöja		x	x	x
1006556	<i>Ranunculus subgen. Batrachium sp.</i>	möja obest.		x	x	
219606	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	pilblad	x	x	x	x
222682	<i>Sparganium emersum</i>	igelknopp		x	x	x
222683	<i>Sparganium erectum</i>	stor igelknopp		x	x	x
1006506	<i>Sparganium sp.</i>	igelknopp obest.		x	x	x
219609	<i>Spirodela polyrhiza</i>	stor andmat	x	x	x	x

Taxonid	Vetenskapligt namn		2007	2010	2013	2016
219611	<i>Stratiotes aloides</i>	vattenaloe	x	x	x	x
219594	<i>Stuckenia pectinata</i>	borstnate		x		x
232481	<i>Utricularia australis/vulgaris</i>	sydbläddra/vattenbläddra			x	x
2701	<i>Warnstorfia exannulata</i>	kärrkrokmossa			x	
Antal arter	34		20	26	26	25

Vattendrag

I Norrtäljeån har mätningar av totalfosfor utförts under perioden 1988-2016. I Figur 17 visas årsmedelvärden för totalfosfor hela undersökningsperioden samt för det senaste decenniet (2007-2016). Resultaten visar på relativt stabila halter under båda perioderna. Inga statistiskt säkerställda trender kan utläsas, varken från hela undersökningsperioden eller sett till den senaste tioårsperioden.



Figur 17. Årsmedelhalter och trender av totalfosfor i Norrtäljeån 1988-2016 samt det senaste decenniet (2007-2016).

Påverkan från reningsverken

År 2016 släppte reningsverket i Rånäs ut cirka 11 kg fosfor i Syningen. I Syningen fanns ett litet överskott av fosfor som medförde att god status inte uppnåddes. Reningsverket i Rånäs stod för 11% av överskottsfosfor. 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 2016 till 144 kg (motsvarande 12 procent av det totalfosforöverskott som transporterades genom sjön). De båda reningsverken hade alltså en relativt stor påverkan på recipienten Kundbysjön. Summan av 2016 års totalfosforutsläpp från samtliga avloppsreningsverk inom avrinningsområdet till Lommaren beräknades till 151 kg vilket motsvarar mer än 13 procent av det överskott av total-

fosfor som transporterades genom sjön. Påverkan från avloppsreningsverket på Lommaren var därmed relativt stor. Vid Lommarens utlopp i Norrtäljeån transporterades 2016 cirka 1,9 ton totalfosfor, varav reningsverket i Rånäs, Rimbo och Finsta stod för totalt 151 kg (motsvarande cirka åtta procent).

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 15 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 dålig status med stöd av siktdjup. Syrgasförhållandena i sjön var mycket dåliga, men i bedömningsgrunderna saknas verktyg för att fastställa om orsaken till detta är främst naturlig eller antropogen.

Tabell 15. Ekologisk status i Syningen 2016.

Syningen	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2014-2016)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	preliminär bedömning

Kundbysjön

En sammanvägd bedömning av Kundbysjöns ekologiska status visas i tabell 16 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 otillfredsställande status. Syrgasförhållandena i sjön var mycket dåliga, men i bedömningsgrunderna saknas verktyg för att fastställa om orsaken till detta är främst naturlig eller antropogen.

Tabell 16. Ekologisk status i Kundbysjön 2016.

Kundbysjön	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2014-2016)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	preliminär bedömning

Lommaren

En sammanvägd bedömning av Lommarens ekologiska status visas i tabell 17 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Lommaren bedömdes till otillfredsställande ekologisk status med stöd av växtplankton och bottenfauna (BQI-index). Fisk bedömdes till god status och vattenväxter bedömdes till måttlig status. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer klassades till otillfredsställande status. Syrgasförhållandena i sjön var mycket dåliga, men i bedömningsgrunderna saknas verktyg för att fastställa om orsaken till detta är främst naturlig eller antropogen.

Tabell 17. Ekologisk status i Lommaren 2016.

Lommaren	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2014-2016)	
fisk (2015)	
vattenväxter (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	preliminär bedömning

Norrtäljeån

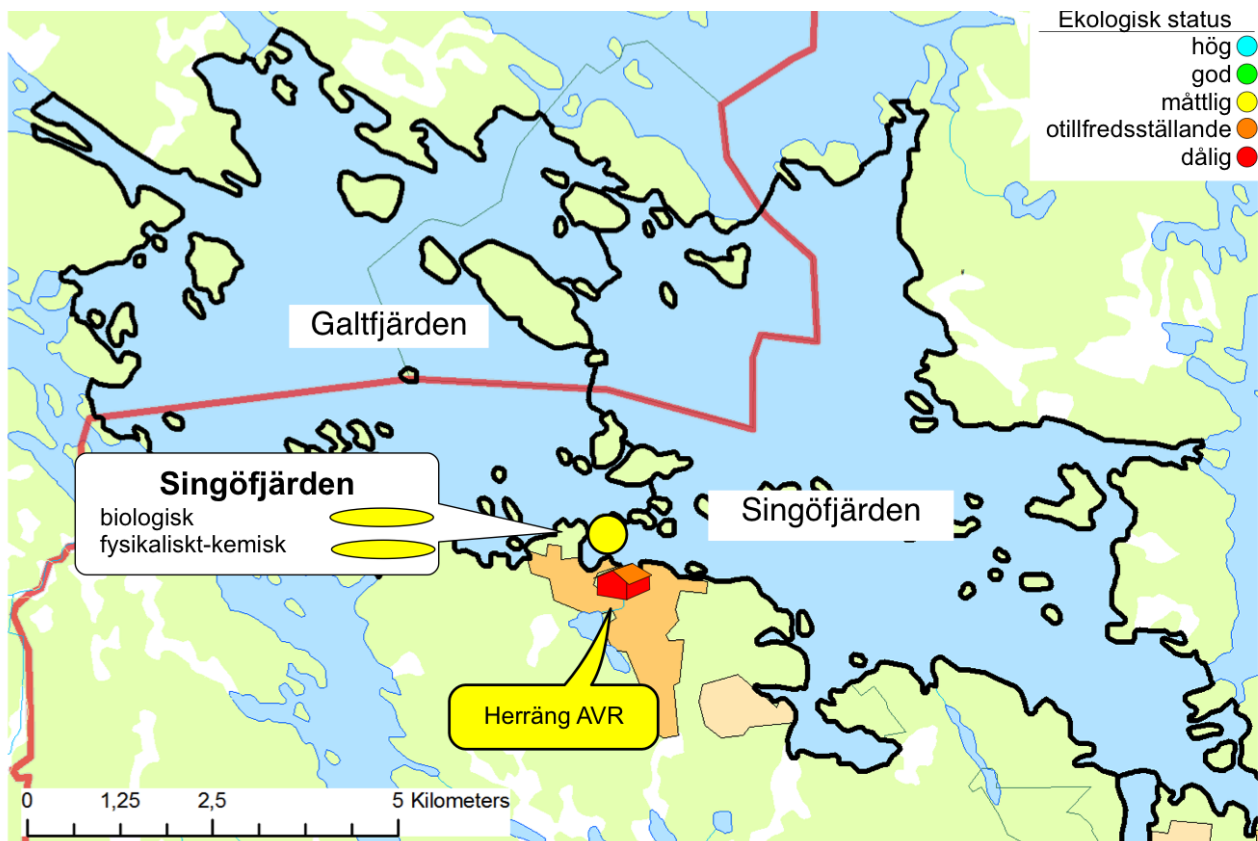
En sammanvägd bedömning av Norrtäljeåns ekologiska status visas i tabell 18 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Norrtäljeån bedömdes till måttlig status med stöd av påväxtalger. Bottenfaunan indikerade god status. Den fysikalisk-kemiska parametern näringsämnen indikerade måttlig status.

Tabell 18. Ekologisk status i Norrtäljeån 2016.

Norrtäljeån	Måttlig
Biologiska	
påväxtalger (2016)	
bottenfauna (2013)	
Fysikalisk-kemiska	
näringsämnen (2014-2016)	
SFÅ-ammoniak (2014-2016)	

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 Raggarön, Slätön och Ramsan. I figur 18 visas Herrängs avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningarna 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 2009. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill.



Figur 18. Galt- och Singöfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

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.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid provpunkten utanför Herräng togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 4,8 och 5,5 promille. Vattenmassan var skiktad under större delen av året men syrgasförhållandena var goda vid bottenarna. Vattenfärgen (absorbans) och TOC (mängden organiskt kol) visade att ytvattnet vid provpunkten utanför Herräng var påverkat av sötvattentillflöden under framförallt vinter och vår, störst var påverkan i februari i samband med höga flöden från kringliggande marker, en skiktad vattenmassa och istäcke. Vid dessa förhållanden blandas inta vattenmassan utan det lättare sötvattnet ligger som ett lock under isen. Siktdjupet varierade mellan 3,0 och 7,0 meter och var störst i februari. Löst oorganisk fosfor (fosfat) fanns tillgängligt i ytvattnet under februari och oktober men halterna var låga. Fosfatfosforhalten var mycket låg under sommaren i samband med upptag av fjärdens växtsamhällen. Halterna fosfatfosfor var marginellt förhöjda vid bottenarna vilket indikerar en mycket liten internbelastning från sedimenten. Totalfosforhalten var jämförelsevis måttlig under både vinter och sommar. Högst halter av löst kväve (nitrit- och nitratkväve) uppmättes i februari då upptaget från växtsamhället var lågt, halterna var jämförelsevis måttliga. I augusti ackumulerades löst kväve (ammoniumkväve) i det stagnanta bottenvattnet till följd av nedbrytningsprocesser i sedimentet. Totalkvävehalten var hög under vintern och måttlig under sommaren. De högsta halterna uppmättes i februari då tillgången på löst kväve i form av nitrit+nitrat var som störst.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i mars, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 1,0 och 4,9 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med vårbloomingen i april. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 3,9 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 0,8 mg/l i augusti. Cyanobakterier utgjorde 45 procent av biomassan (motsvarande 0,15 mg/l) och var vanligast förekommande stam. Det potentiellt toxibildande släktet *Aphanizomenon* stod för 99 procent av den totala biomassan av cyanobakterierna.

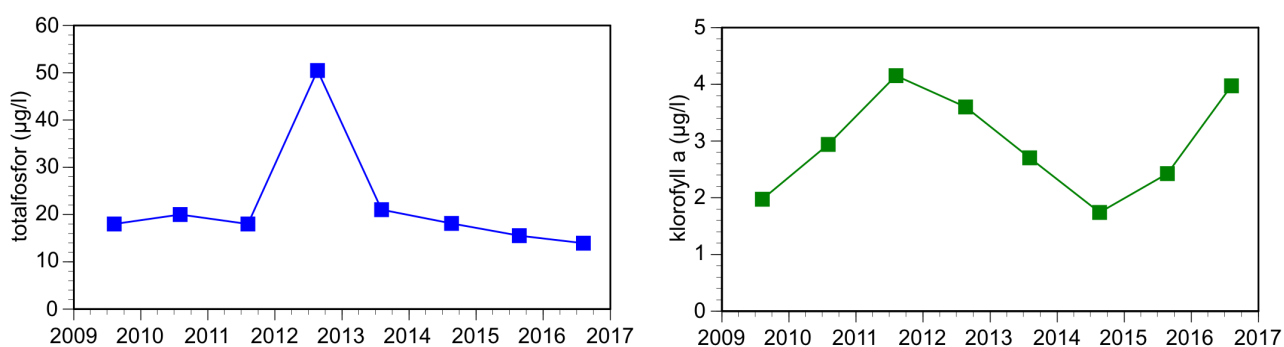
Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråaktig laminerad gyttjig lera. Totalt påträffades tre arter med en abundans av 580 individer/m². Östersjömussla (*Macoma baltica*) dominerade bottenfaunasamhället med cirka 85 procent av den totala abundansen. Övriga arter som noterades var nyzeeländsk tusen-

snäcka *Potamopyrgus antipodarum* och havsborstmasken *Marenzelleria neglecta*.

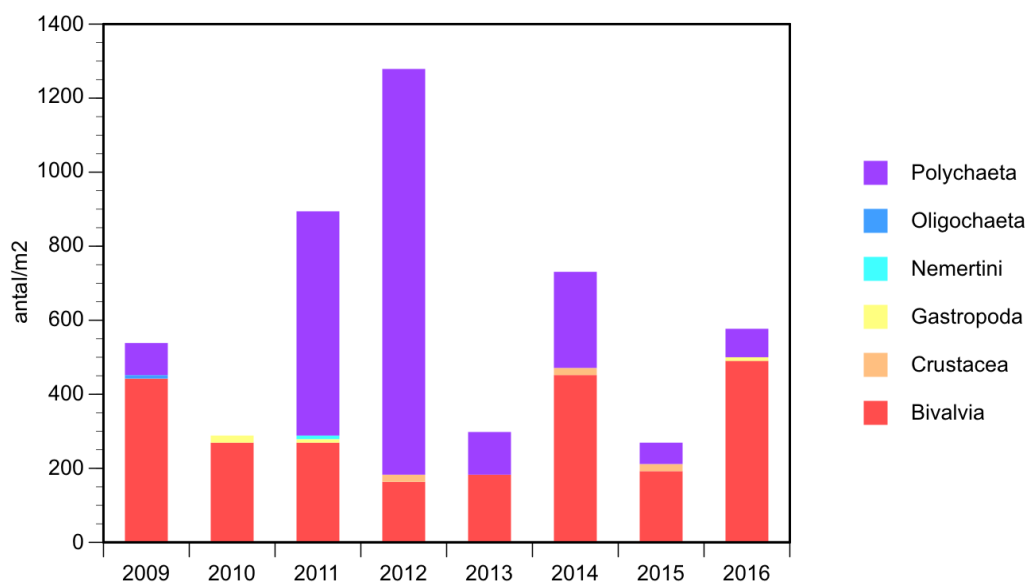
Trender

Jämförelser görs med resultat från 2009-2016 års kontrollprogram för variablerna bottenfauna samt klorofyll och totalfosfor (augustivärden) som ger en generell beskrivning av aktuella näringsnivåer och övergödningspåverkan. Totalfosforhalten var mer än dubbelt så hög 2012 (50 $\mu\text{g/l}$) jämfört med övriga år medan klorofyllhalten var som störst 2011 (4,2 $\mu\text{g/l}$). Under 2016 uppmättes den lägsta totalfosforhalten i augusti under hela mätperioden 2009-2016 (figur 19). Inga tydliga trender kunde påvisas i datamaterialet.



Figur 19. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Singöfjärdens ytvatten (augustivärden) vid provpunkten PV.

Bottenfaunans artsammansättning var likartad samtliga år. Generellt dominerade havsborstmaskar (Polychaeta) och musslor (Bivalvia). Variationen i abundans var hög, se figur 20



Figur 20. Bottenfaunans artsammansättning i Singöfjärdens ytvatten (augustivärden) vid provpunkten PV.

Påverkan från reningsverket

2016 släppte reningsverket i Herräng ut 27 kg fosfor i Galt- och Singöfjärden. Detta utgjorde cirka nio 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.

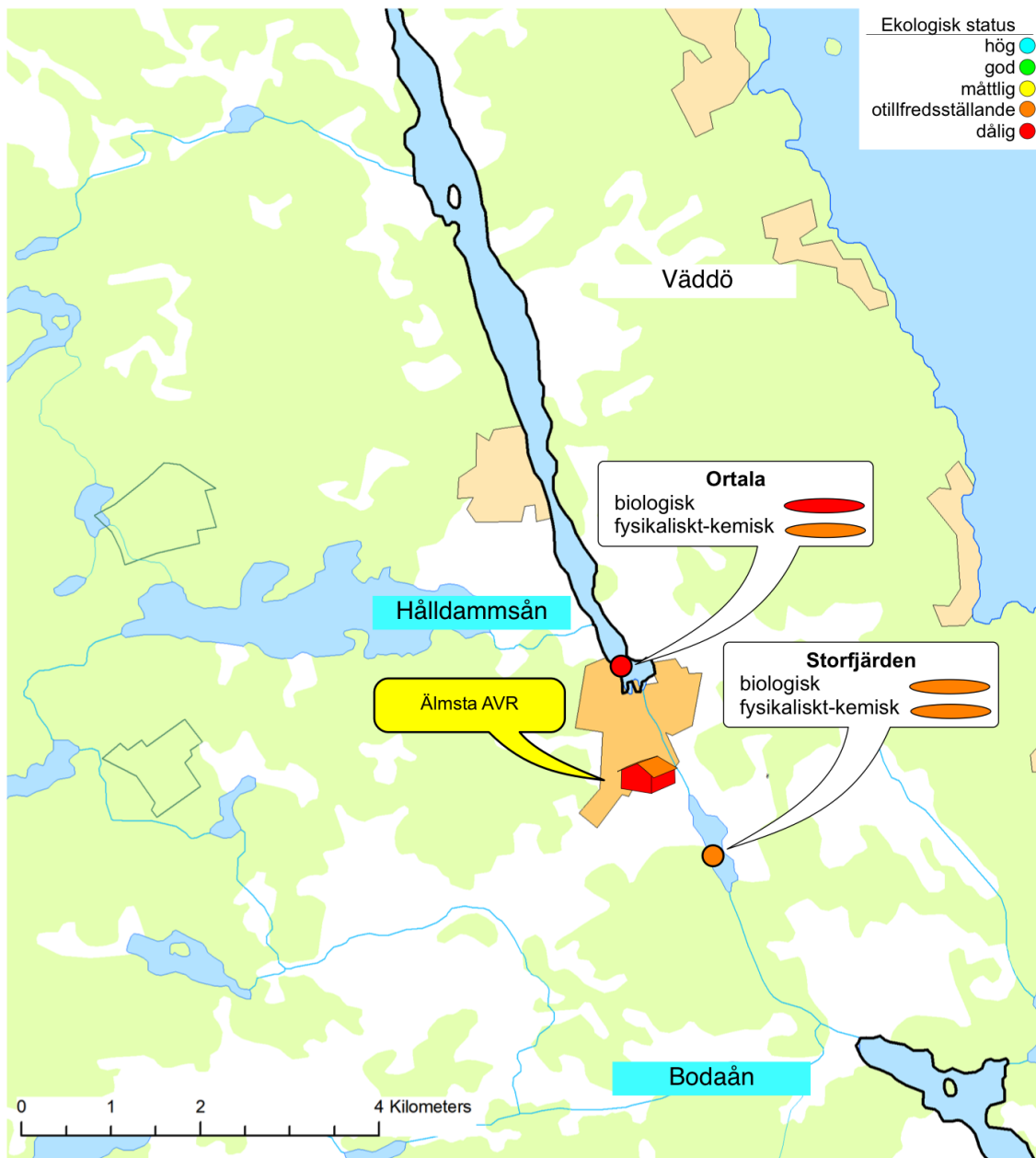
En sammanvägd bedömning av ekologisk status vid provpunkten utanför Herräng visas i tabell 19 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Lokalen bedömdes till måttlig ekologisk status med stöd av bottenfauna (BQI-index) och växtplankton (klorofyll och total biomassa). Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till måttlig status baserat på näringsämnen och siktdjup. Syrgasförhållanden indikerade god status.

Tabell 19. Ekologisk status vid provpunkt Singöfjärden 2016.

Singöfjärden	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	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 Vaddö kanal med en yta av cirka 0,2 km². I figur 21 visas Älmsta avloppsreningsverk och de provpunkter 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 21. Ortalaviken och Storfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Ortalaviken

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid provpunkten i Ortalaviken togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 3,4 och 5,3 promille och data visade att viken var påverkad av sötvattentillflöden under perioder med höga flöden från tillrinnande vattendrag (Hålldammsån). Vattenmassan var skiktad under samtliga månader utom oktober. 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 Bodaån och Hålldammsån (Bornan). Mycket låga syrgashalter uppmättes vid bottarna under juni, juli och augusti. Siktdjupet varierade mellan 2,2 och 3,9 meter och var störst i februari. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var genomgående låga i ytvattnet, dock fanns tillgång till löst fosfor i februari och oktober. 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 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 påverkan från kringliggande landområden. Förhöjda ammoniumkvävehalter uppmättes framförallt vid bottarna under sommaren vilket är en effekt av ackumulering från nedbrytningsprocesser i sedimenten. Totalkvävehalten i ytvattnet var hög under sommaren och mycket hög under vintern.

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 0,8 och 5,2 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i augusti i samband med växtplanktonblomningar. Den totala biomassan uppgick till 1,3 mg/l i augusti. Cyanobakterier utgjorde 80 % av den totala biomassan och var vanligast förekommande stam. De potentiellt toxinbildande släktena *Aphanizomenon* och *Woronichinia* stod för 99 % av den totala biomassan av cyanobakterier.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av svart gyttja. Inga djur påträffades i den syrefria miljön.

Storfjärden

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Storfjärden togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 3,9 och 5,3 ‰ och den lilla fjärden var tydligt påverkad av sötvattentillflöden i februari. Vattenmassan var tydligt omblandad under större delen av året, i februari påverkades dock ytvattnet av sötvattenstillflöden och i juli minskade syrgashalterna mot botten. Syrgasförhållandena var dock 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 i samband med höga flöden från kringliggande marker. Siktdjupet varierade mellan 1,9 och 3,5 meter och var störst i oktober. Löst organisk fosfor fanns tillgängligt för växtsamhällena i februari och oktober, under resten av året togs det mesta upp av fjärdens växtsamhällen. Totalfosforhalten var måttligt hög under vintern och hög under sommaren. Tillgången på växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var god under vintern vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden medan halten i ytvattnet var mycket lågt under resterande del av året då upptaget från fjärdens växtsamhällen var stort. Totalkvävehalten i ytvattnet var mycket hög i februari då tillgången på löst oorganiskt kväve var som störst. Vid övriga provtagningsstillfällen var halterna höga.

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 1,7 och 6,8 µg/l, den högsta halten uppmättes i samband med sommarblomningen i augusti. Den totala biomassan uppgick till 0,8 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier (24%), heterokontofyter (16%), haptofyter (12%) och grönalger (11%). Bland cyanobakterierna dominerade de potentiellt toxinbildande släktena *Aphanizomenon* och *Woronichinia*.

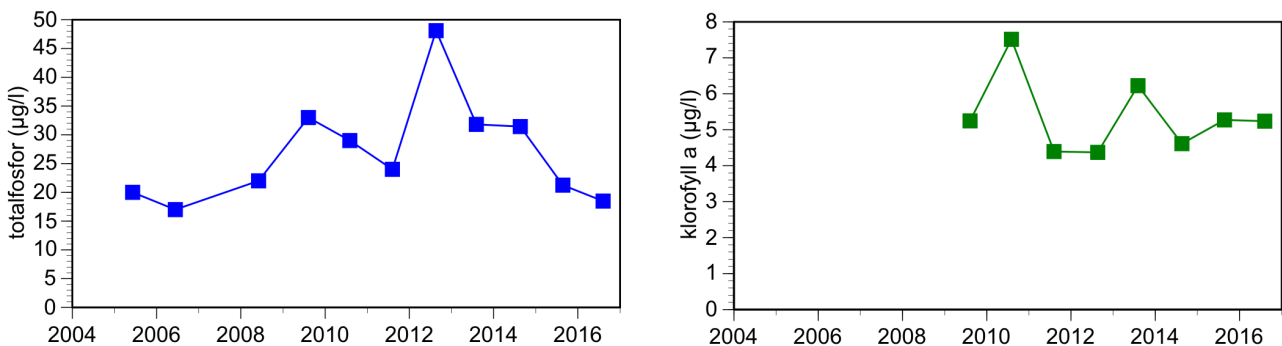
Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av oxiderad findetritusgyttja med inslag av sand och sten. Totalt påträffades sex arter med en abundans av 220 individer/m². Östersjömusslor (*Macoma baltica*) var vanligaste förekommande art och utgjorde cirka 50 procent av den totala abundansen. Övrig bottenfauna som noterades var fjädermyggor (Chironomidae), fåborstmaskar (Oligochaeta), stor snytesnäcka (*Bithynia tentaculata*) och havsborstmasken *Marenzelleria neglecta*.

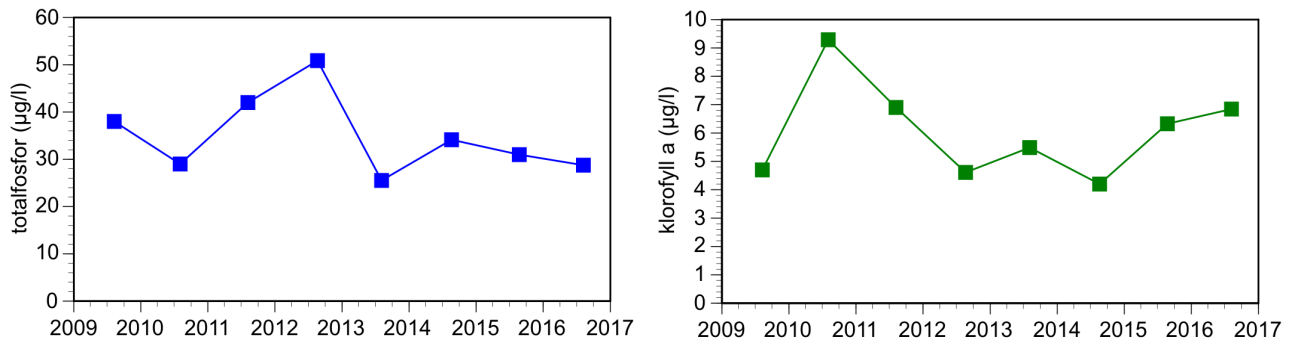
Trender

Jämförelser görs med resultat från 2009-2016 års kontrollprogram för variablerna klorofyll och totalfosfor (augustivärden) som ger en generell beskrivning av aktuella näringsnivåer och övergödningspåverkan. Totalfosforhalten i Ortalaviken har varierat mellan 19-48 $\mu\text{g/l}$ i ytvattnet under perioden 2005-2016, den lägsta halten uppmättes 2016, se figur 22. Inga tydliga trender kan utläsas av datamaterialet. Klorofyllhalten har varierat mellan 4,4 och 7,5 $\mu\text{g/l}$. Den högsta halten uppmättes 2010.

I Storfjärdens ytvatten varierade totalfosforhalten mellan 26 och 51 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes 2012. Klorofyllhalten varierade mellan 4,2 och 9,3 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes 2010, se figur 23. Inga tydliga trender kan utläsas av datamaterialet.



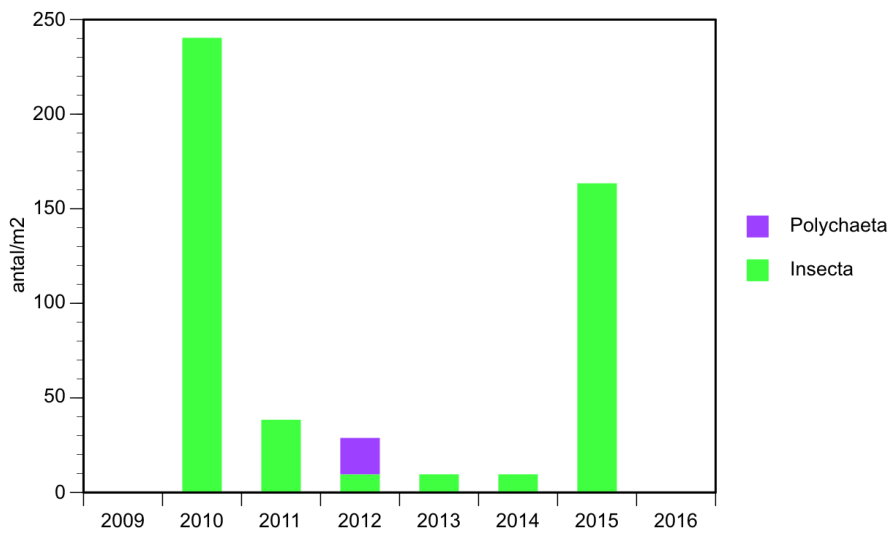
Figur 22. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Ortalavikens ytvatten (augustivärden).



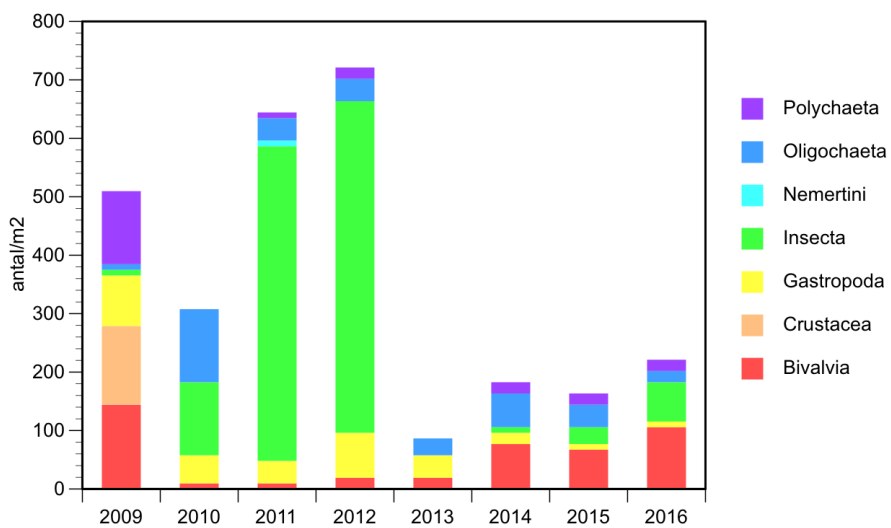
Figur 23. Totalfosfor- och klorofyllhalt i Storfjärdens ytvatten (augustivärden).

I Ortalaviken har fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) dominerat samtliga år utom 2012 då havsborstmaskar (Polychaeta) var vanligaste förekommande grupp (figur 24). Abundansen var störst år 2010 och 2015 medan det 2009 och 2016 inte påträffades ett enda djur.

I Storfjärden påträffades betydligt fler arter och abundansen var generellt högre. Under perioden 2010-2012 dominerades bottenfaunasamhället av fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) men under de senaste tre åren har bottenfaunasamhället dominerats av östersjömusslor (Bivalvia), se figur 25.



Figur 24. Bottenfaunans artsammansättning i Ortalaviken under perioden 2009-2016.



Figur 25. Bottenfaunans artsammansättning i Storfjärden under perioden 2009-2016.

Påverkan från reningsverken

Älmsta reningsverk släppte 2016 ut 44 kg fosfor i Väddökanal. Detta utgjorde cirka åtta 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 (Väddökanal). 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 20 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. Näringsämnen bedömdes till måttlig status medan syrgashalterna indikerade dålig status.

Tabell 20. Ekologisk status i Ortalaviken 2016.

Ortala	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	osäker bedömning

Storfjärden

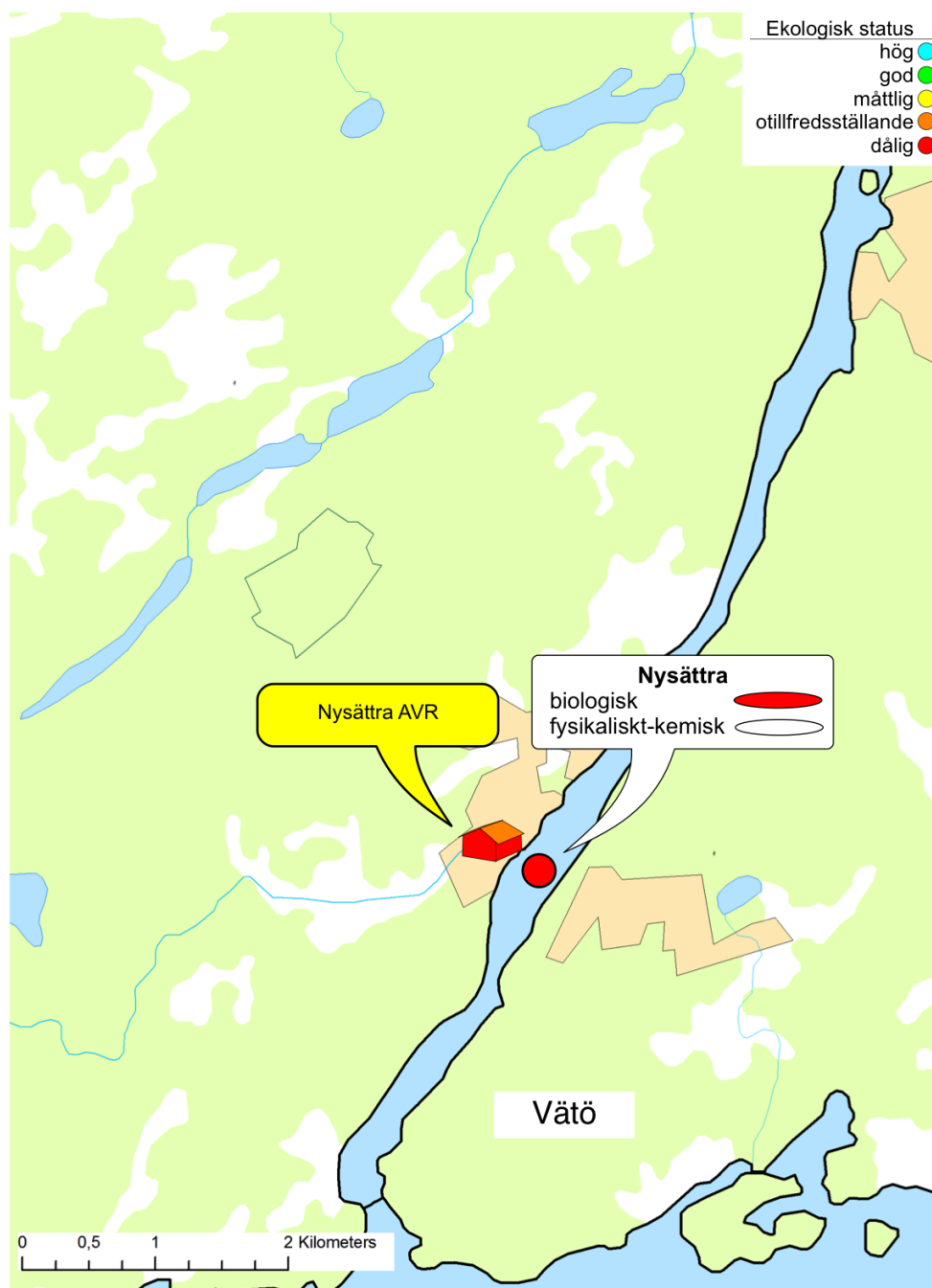
En sammanvägd bedömning av ekologisk status i Storfjärden visas i tabell 21 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Storfjärden bedömdes till otillfredsställande ekologisk status med stöd av bottenfauna (BQI-index) och växtplankton (klorofyll och total biomassa). Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till otillfredsställande status med stöd av näringsämnen och siktdjup. Den grunda fjärden indikerade hög status vad gäller syrgasförhållanden.

Tabell 21. Ekologisk status i Storfjärden 2016.

Storfjärden	Otillfredsställande
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	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 26 visas Nysättra avloppsreningsverk och den provpunkt där undersökningar utförts. Provpunkternas 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.



Figur 26. Vätösundet. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Nysättra

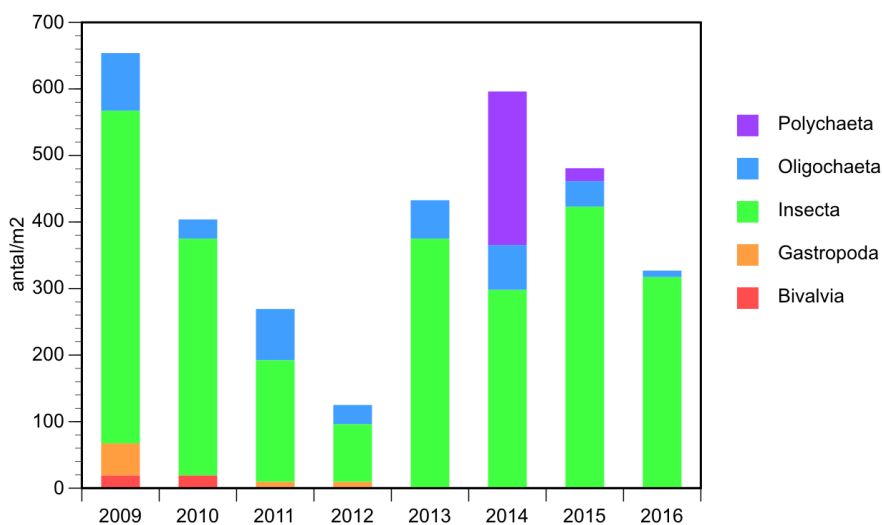
Provplatsen är belägen utanför sågen i Nysättra. Djupet vid provtagningslokalen var cirka 13 meter.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av brunsvart gyttjelera med brunt ytskikt. Sammantaget noterades tre arter med en abundans av cirka 330 individer/m². Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) dominerade med cirka 95 procent av den totala abundansen. I övrigt förekom endast fåborstmaskar (Oligochaeta).

Trender

I Vätösund (vid Nysättra) minskade mängden djur under perioden 2009-2012 medan abundansen sedan åter ökat. Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) har varit dominerande grupp under varje år, under 2014 och 2015 har även havsborstmaskar påträffats (Polychaeta), se figur 27.



Figur 27. Bottenfaunans artsammansättning i Vätösund vid Nysättra.

Påverkan från reningsverken

Nysättra reningsverk släppte 2016 ut cirka 15 kg fosfor i Vätösundet. Detta utgjorde cirka nio procent av tillrinningsområdets totala transport av fosfor till Vätösundet.

Bedömning av resultaten

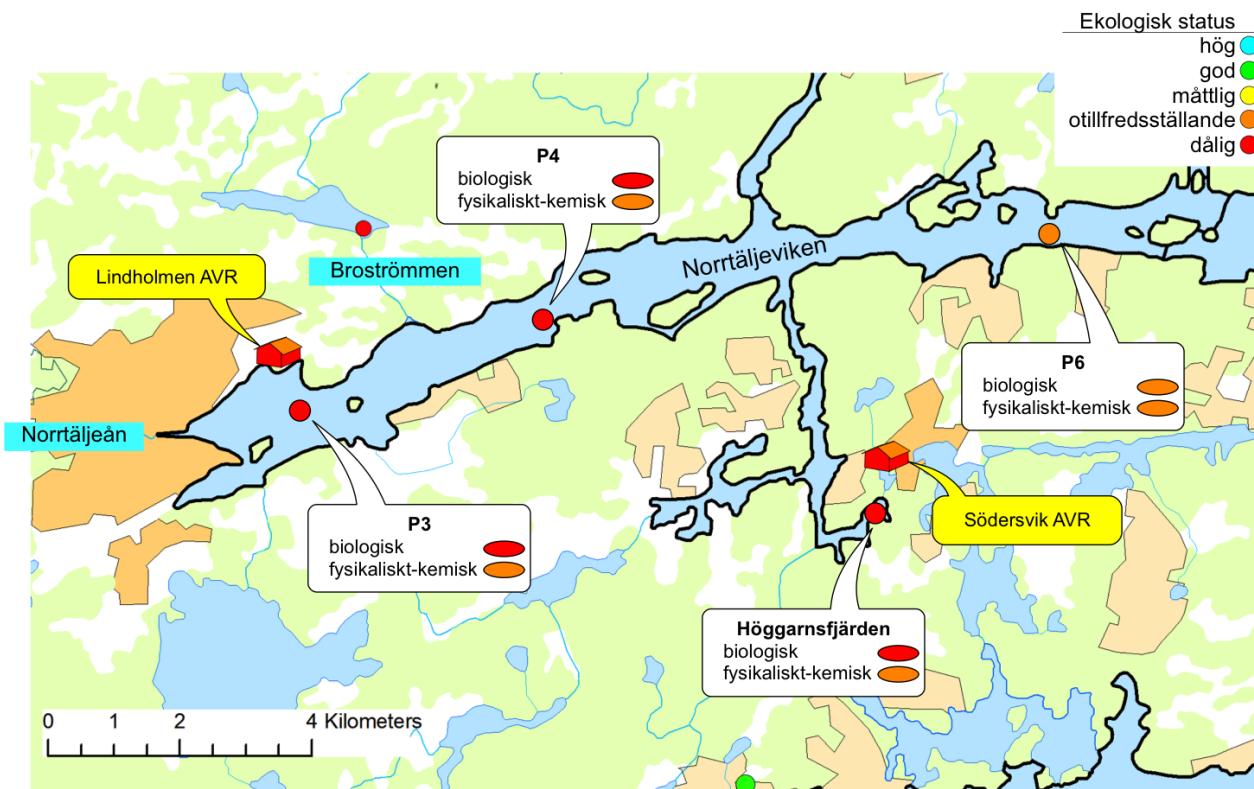
I detta avsnitt bedöms ekologisk status för den provpunkt som ingår i undersökningen av Vätösundet. Kontrollprogrammet omfattar endast bottenfaunaundersökning. Bottenfaunans BQI-index visade på dålig status (tabell 22). Underlaget för statusklassning är knapphändigt vilket gör bedömningen osäker.

Tabell 22. Ekologisk status i Vätösund (vid Nysättra) 2016.

Nysättra	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2014-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	

Norrtäljeviken

Norrtäljeviken omfattar 16,4 km² och sträcker sig i väst-östlig riktning från Norrtälje i väster till Björköfjärden i öster. I figur 28 visas avloppsreningsverken vid Norrtälje och Södersvik och de provpunkter där aktuella 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 28. Norrtäljeviken. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Norrtäljeviken P3

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Norrtäljeviken P3 togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 1,0 och 5,7 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari då påverkan från kringliggande marker i samband med höga flöden var tydlig. Vattenmassan var tydligt skiktad i juni, juli och augusti men tillgången på syrgas var jämförelsevis god, endast i augusti uppmättes syrehalter <3 mg/l vid bottarna. Vattenfärgen (absorbansen) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattnet vid provpunkt P3 var påverkat av sötvattentillflöden under februari i samband med höga flöden i Norrtäljeån. Siktdjupet varierade mellan 2,0 och 4,0 meter och var störst i augusti. I februari och oktober var tillgången på löst fosfor god och halterna höga. Under vår och sommar togs det mesta av den lösta fosfor upp av vikens växtsamhällen. Förhöjda halter löst fosfor uppmättes i bottenvattnet under hela sommaren, detta indikerar att fosfatfosfor frigörs från bottensedimenten trots att det fanns syre vid bottarna. Tidigare mätningar har visat på stora läckage i samband med dåliga syrgasförhållanden. Troligen är syresituationen vid bottarna sämre än vad syrgasmätningarna visar. Skulle man kunna mäta syrgashalten vid sedimentytan så är det antagligen mycket låg. 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 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 augusti månad, vilket är en effekt av ackumulering från nedbrytningsprocesser i sedimenten. Totalkvävehalten i ytvattnet var måttlig på sommaren och mycket hög under vintern då tillgången på löst kväve var som störst.

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 0,3 och 5,9 µg/l, den högsta halten uppmättes i samband med höstblomningen i oktober. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 2,9 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 0,4 mg/l i augusti. Dominerande stam var kryptofyter som utgjorde 37 % av den totala biomassan, dominerande släkte var *Rhodomonas*. Cyanobakterier utgjorde endast 5 procent av biomassan. Det potentiellt toxinbildande släktena *Aphanizomenon* och *Woronichinia* stod för nästan 100 procent av den totala biomassan cyanobakterier

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i juni. Bottensubstratet bestod av laminerad svartgrå lerig gyttja. Inga djur påträffades.

Norrtäljeviken P4

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Norrtäljeviken P4 togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, april, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 0,8 och 5,7 promille, den lägsta salthalten uppmättes i februari i samband med en tydlig påverkan från vikens stora sötvattentillflöden Norrtäljeån och Broströmmen. Vattenmassan var tydligt skiktad i juni, juli och augusti. Under augusti uppmättes syrgashalter <3 mg/l vid bottarna till följd av nedbrytningsprocesser i sedimenten efter en lång period av skiktad vattenmassa. Vattenfärgen (absorbans) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattnet vid provpunkt P4 var påverkat av sötvattentillflöden under framförallt februari månad i samband med höga flöden från Norrtäljeån och Broströmmen. Sikt djupet varierade mellan 2,0 och 4,0 meter och var störst i augusti och oktober. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var mycket höga i ytvattnet under februari och 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 bottarna i de inre delarna av Norrtäljeviken var därmed omfattande även sommaren 2016. Totalfosforhalten i ytvattnet var hög under sommaren och mycket hög under vinter. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var mycket höga under vintern vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden. Halterna var låga i ytvattnet under sommaren då upptaget från vikens växtsamhällen var stort. Under sommaren 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.

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 0,6 och 4,3 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med vårbloomingen av växtplankton i april. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 1,7 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 0,6 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av haptofyter (29%), kryptofyter eller rekylalger (17%) och heterokontofyter (14%). Cyanobakterier utgjorde endast 5 procent av biomassan. Det potenti-

ellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon* sp. stod för nästan 100 procent av den totala biomassan cyanobakterier.

Bottenfauna

Bottenfaunaprovtagningen genomfördes i juni. Bottensubstratet bestod av laminerad svartgrå lerig gyttja. Sammantaget noterades sex arter med en sammanlagd abundans på 110 individer/m², vanligast förekommande var fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och fjädermyggor (*Chironomidae*). I övrigt påträffades även havsborstmasken *Marenzelleria neglecta*, nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*), stor tusensnäcka (*Peringia ulvae*) och buktig tusensnäcka (*Hydrobia ventrosa*).

Norrtäljeviken P6

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Norrtäljeviken P6 togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 2,2 och 5,7 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari då påverkan från vikens sötvattentillflöden var som störst. Vattenmassan var tydligt skiktad i juni, juli och augusti. 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. Siktdjupet varierade mellan 3,2 och 5,5 meter och var störst i oktober. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) i ytvattnet var hög i februari och oktober men låg under sommaren i samband med upptag från vikens växtsamhällen. Under sommaren uppmättes förhöjda halter fosfat i bottenvattnet trots de goda syrgasförhållanden som rådde. Tidigare mätningar har visat på stora läckage i samband med dåliga syrgasförhållanden. Troligen är syresituationen vid bottarna sämre än vad syrgasmätningarna visar. Skulle man kunna mäta syrgashalten vid sedimentytan så är det antagligen mycket låg.

Totalfosforhalten var hög under vintern och måttlig på sommaren. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) var mycket höga i ytvattnet under vintern vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden. Under sommaren var halterna låga i samband med hög växtplanktonproduktion. Inga förhöjda halter ammoniumkväve uppmättes vid bottarna under sommaren. Totalkvävehalten i ytvattnet var mycket hög under vintern då tillgången på löst oorganiskt kväve var som störst och måttligt hög under sommaren.

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 0,5 och 4,2 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med vårbloomingen i april. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 2,3 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 1,0 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av haptofyter som utgjorde 35 % av den totala biomassan, vanligast förekommande släkte var *Chrysochromulina*. Cyanobakterier utgjorde 25 procent av biomassan. Det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon* stod för nästan 100 procent av den totala biomassan cyanobakterier.

Bottenfauna

Bottenfaunaprovtagningen genomfördes i juni. Bottensubstratet bestod av laminerad svartgrå gyttjig lera. Totalt noterades tre arter med en abundans av cirka 125 individer/m². Östersjömuslor *Macoma baltica* var vanligaste förekommande art och utgjorde cirka 85 procent av den totala abundansen. I övrigt noterades fåborstmaskar (Oligochaeta) och vitmärlor (*Monoporeia affinis*).

Höggarnsfjärden

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Höggarnsfjärden togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 0,2 och 5,6 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i februari då påverkan från tillrinnande vattendrag var mycket stor. En svag skiktning av vattenmassan uppmättes under större delen av året. Syrgasförhållandena vid bottarna var dock goda, med undantag för augustiprovtagningen då syrgashalten i bottenvattnet uppmättes till <3 mg/l. 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 1,4 och 2,9 meter och var störst i juni.

Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var låga under sommaren i samband med upptag från fjärdens växtsamhällen, under vintern var halterna jämförelsevis höga. Skillnaden mellan yta och botten var liten. Totalfosforhalten var mycket hög under vintern och hög under 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 däremot höga under vintern vilket tyder på påverkan från kringliggande landområden. Totalkvävehalten var mycket hög på vintern och hög på sommaren.

Växtplankton

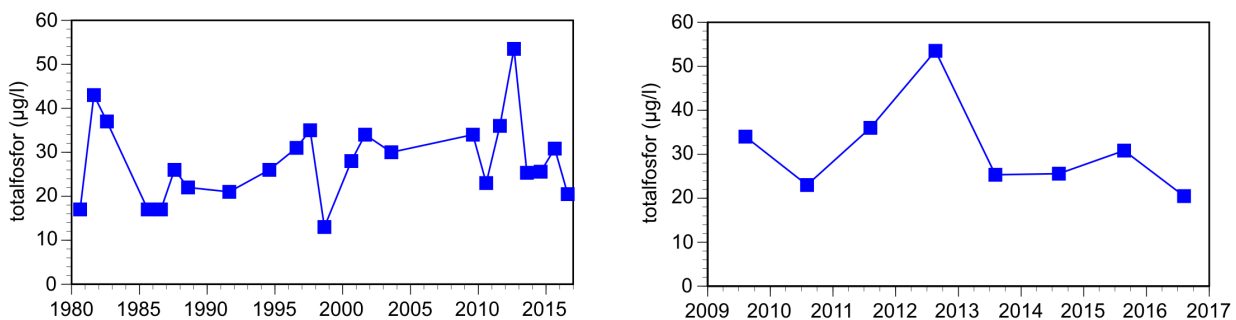
Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i mars, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 0,6 och 6,7 $\mu\text{g/l}$, den högsta halten uppmättes i samband med höstblomningen i oktober. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 6,3 $\mu\text{g/l}$. Den totala biomassan uppgick till 1,6 mg/l i augusti. Cyanobakterier utgjorde 53 procent av biomassan och var därmed vanligast förekommande stam. De potentiellt toxinbildande släktena *Aphanizomenon* och *Anabaena* stod för 91 procent av den totala biomassan av cyanobakterier.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun gyttjig lera. Tre arter noterades i Höggarnsfjärden med en abundans av cirka 60 individer/m². Fjädermyggor (Chironomidae) var dominerande grupp och i övrigt noterades nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*) och svidknott av familjen Ceratopogonidae.

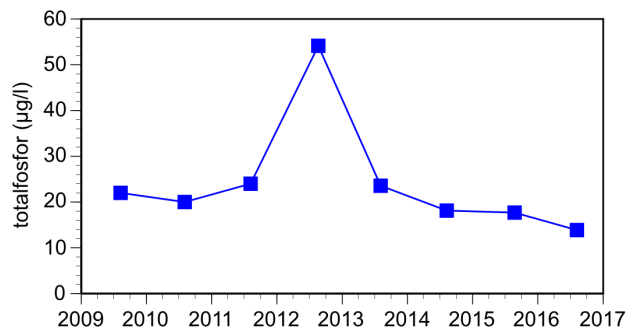
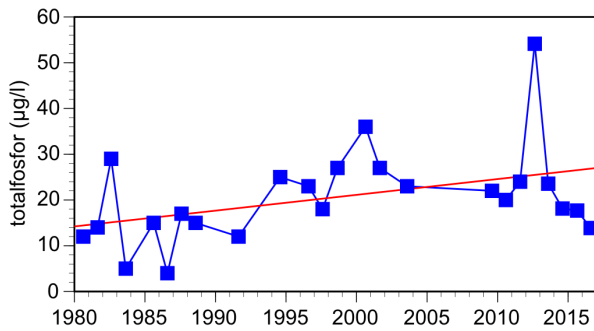
Trender

För att titta på förändringar av vattenkvaliteten under en längre period har vi valt parametrarna totalfosfor och klorofyll. Båda är indikatorer på övergödning. Mätningar under somrarna (juli/augusti) har utförts under perioden 1980-2016. I figur 29 visas halten totalfosfor vid P3 för hela perioden samt för det senaste decenniet (2009-2016). En tendens till ökande halter under perioden 1980-2016 kan skönjas men trenden var inte statistiskt säkerställd.



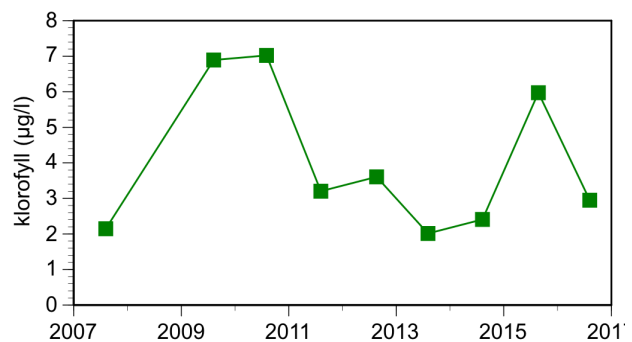
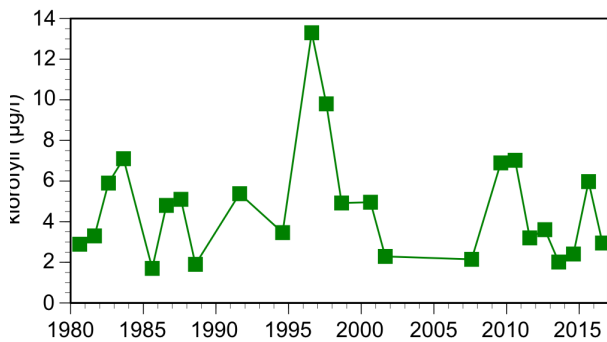
Figur 29. Totalfosforhalter (i ytvattnet) sommartid 1980-2016 samt det senaste sju åren (2009-2016) vid provpunkten P3 i Norrtäljeviken.

I figur 30 visas totalfosforhalten vid punkt P6 under samma perioder som beskrivs ovan. Under de senaste 30 åren kan en signifikant (0,0363*, med 96,4% sannolikhet) ökning av totalfosforhalten vid P6 beläggas. Ingen ökande eller minskade trend kunde säkerställas statistiskt för de senaste åtta åren.



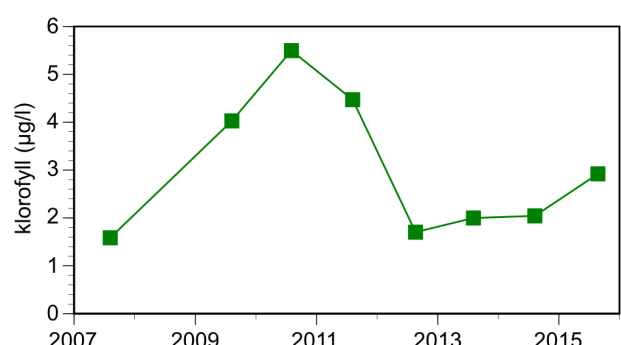
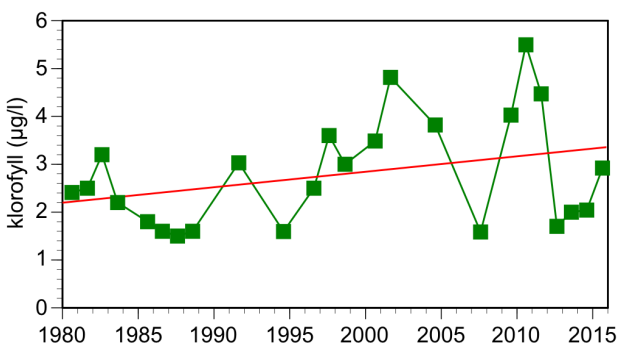
Figur 30. Totalfosforhalter (i ytvattnet) sommartid 1980-2016 samt det senaste sju åren (2009-2016) vid provpunkten P6 i Norrtäljeviken.

I figur 31 visas halten klorofyll vid provpunkten P3 under åren 1980-2016 och det senaste sju åren (2005-2016). Ingen statistiskt säkerställt trend kan skönjas i datamaterialet.



Figur 31. Klorofyllhalter (i ytvattnet) sommartid och trender 1980-2016 samt det senaste åtta åren (2007-2016) vid provpunkten P3 i Norrtäljeviken.

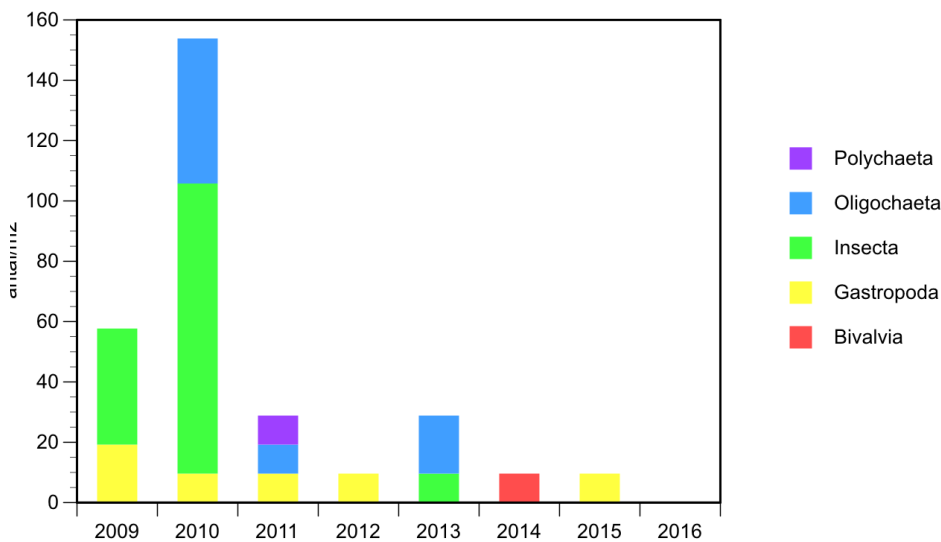
I figur 32 visas klorofyllhalten vid punkt P6 under samma perioder som ovan. Under de senaste 30 åren kan en trend mot ökande halter klorofyll anas, trenden var dock inte statistiskt signifikant. Halterna under den senaste tioårsperioden har varierat relativt kraftigt och uppvisar ingen trend.



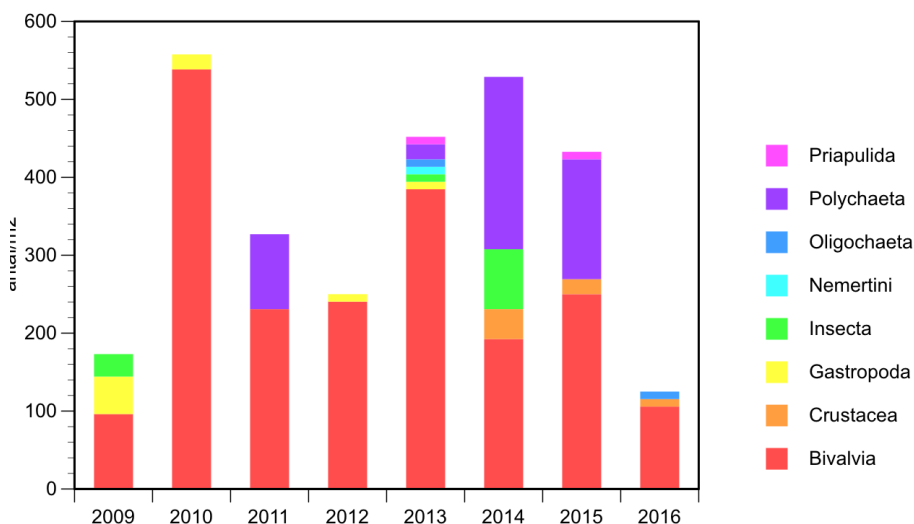
Figur 32. Klorofyllhalter i ytvattnet sommartid och trender 1980-2016 samt det senaste åtta åren (2008-2016) vid provpunkten P6 i Norrtäljeviken.

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 33. Den dåliga förekomsten av bottenfauna beror av de dåliga syrgasförhållanden som föreligger under stora delar av året.

Vid provpunkt P6 påträffades betydligt fler taxa och abundansen var jämförelsevis medelhög. Under årens lopp har bottenfaunasamhället framförallt dominerats av östersjömusslan *Macoma baltica* (Bivalvia) men de senaste åren har även havsborstmasken *Marenzelleria neglecta* (Polychaeta) påträffats i större antal. Vid provtagningen 2016 uppmättes den lägsta abundansen för hela perioden 2009-2016, se figur 34.



Figur 33. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2016 i Norrtäljeviken vid P3.



Figur 34. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2016 i Norrtäljeviken vid P6.

Trendanalysen visar en havsvik där totalfosforhalten ökat under den senaste 30-års perioden, framförallt i de yttre delarna av viken där ökningen var statistiskt signifikant. Under den senaste 10-års perioden har denna ökning avstannat. Bottenfaunans 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 655 kg totalfosfor i Norrtäljeviken under 2016, varav 99 procent kommer från avloppsreningsverket i Norrtälje (Lindholmen). Utsläppen utgjorde cirka 15 procent av den totala fosfortransporten till Norrtäljeviken från vikens stora tillrinningsområde och får anses ha en jämförelsevis stor påverkan på detta havsområde.

Bedömning av resultaten

I detta avsnitt bedöms ekologisk status för de provpunkter som ingår i undersökningen av Norrtäljeviken. 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 vattenförekomsten Norrtäljeviken visas i tabell 23 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 dåliga.

Tabell 23. Sammanvägd ekologisk status för vattenförekomsten Norrtäljeviken 2016.

Norrtäljeviken sammanvägd	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	osäker bedömning

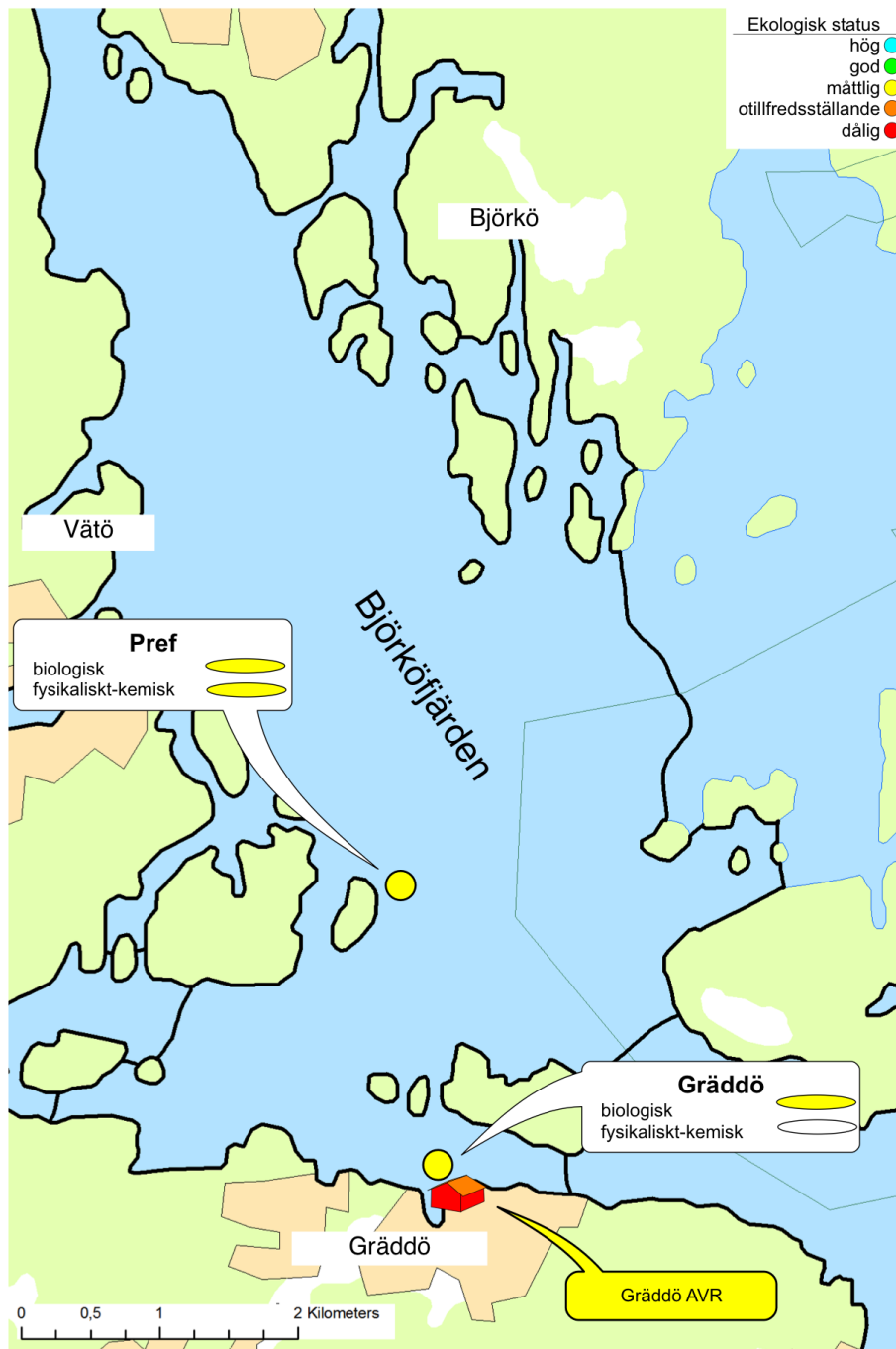
Ekologisk status för enskilda provpunkter i viken visas i tabell 24. Den sammanvägda bedömningen var dålig status för punkterna P3 , P4 och Höggarnsfjärden, där bottenfauna var den styrande parametern. Provpunkten P6 bedömdes till otillfredsställande status, bottenfauna styrde bedömningen. Av de fysikalisk-kemiska parametrarna bedömdes siktdjupet och näringsämnen till otillfredsställande status vid samtliga provpunkter. Syrgasförhållandena indikerade måttlig status vid Höggarnsfjärden och dålig status vid övriga provpunkter.

Tabell 24. Ekologisk status vid fyra provpunkter i Norrtäljeviken 2016.

Norrtäljeviken	P3	P4	P6	Höggarnsfjärden
	Dålig	Dålig	Otillfredsställande	Dålig
Biologiska				
växtplankton (2015-2016)				
bottenfauna (2016)				
Fysikalisk-kemiska				
siktdjup (2014-2016)				
näringsämnen (2014-2016)				
syrgas (2014-2016)	osäker bedömning	osäker bedömning	osäker bedömning	osäker 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 35 visas Gräddö avloppsreningsverk och de provpunkter 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 35. Björköfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

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.

Fysikalisk-kemiska parametrar

Vid Björköfjärden Pref togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 5,4 och 5,9 ‰, 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 i juni, juli och augusti och syrgasförhållandena var genomgående mycket goda. Vattenfärgen (absorbans) och mängden TOC (organiskt kol) visade att ytvattnet vid provpunkt Pref inte påverkades av sötvattentillflöden. Siktdjupet varierade mellan 4,5 och 9,3 meter och var störst i februari. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var måttliga under vintern och låga under sommaren i samband med upptag från fjärdens växtsamhällen. Skillnaden mellan yt- och bottenvatten var liten även om litet utläckage från sedimenten kunde påvisas under sommaren. Totalfosforhalten var måttlig under hela året. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) i ytvattnet var höga under vintern, under sommaren var halterna låga då det mesta av det lösta kvävet togs upp av fjärdens växtsamhällen. Totalkvävehalterna i ytvattnet var generellt sett måttliga under hela året.

Växtplankton

Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i mars, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 0,6 och 2,5 µg/l, med den högsta halten i samband med vårbloomingen i april. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 2,1 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 0,5 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier (32%), dinoflagellater (18%) och haptofyter (16%). Bland cyanobakterierna påträffades endast det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon*.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun lera med ett tunt brunt ytskikt. Totalt påträffades sex arter med en abundans av cirka 710 individer/m². Östersjömussla (*Macoma baltica*) var dominerande grupp och utgjorde nästan 90 procent av den totala abundansen. Övriga arter som påträffades var nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*), havsborstmasken *Marenzelleria neglecta*, skorv (*Saduria entomon*), korvmask (*Halicryptus spinulosus*) och bukig tusensnäcka (*Hydrobia ventrosa*).

Björköfjärden Gräddö

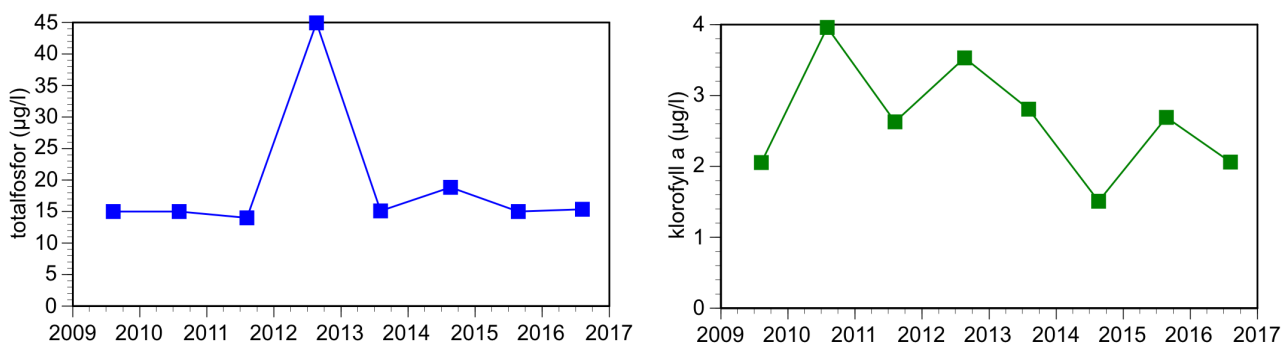
Provplatsen är belägen mitt emellan Gräddö-Asken och Gräddö brygga. Djupet vid provtagningslokalen var cirka 13 meter.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av brun gyttjelera. Totalt noterades sex arter med en abundans av cirka 1040 individer/m². Fjädermyggor (Chironomidae) utgjorde nästan 50 procent av den totala abundansen och var vanligast förekommande grupp. I övrigt noterades östersjömussla (*Macoma baltica*), fåborstmaskar (Oligocheta), vitmärla (*Monoporeia affinis*), nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*) och havsborstmasken *Marenzelleria neglecta*.

Trender

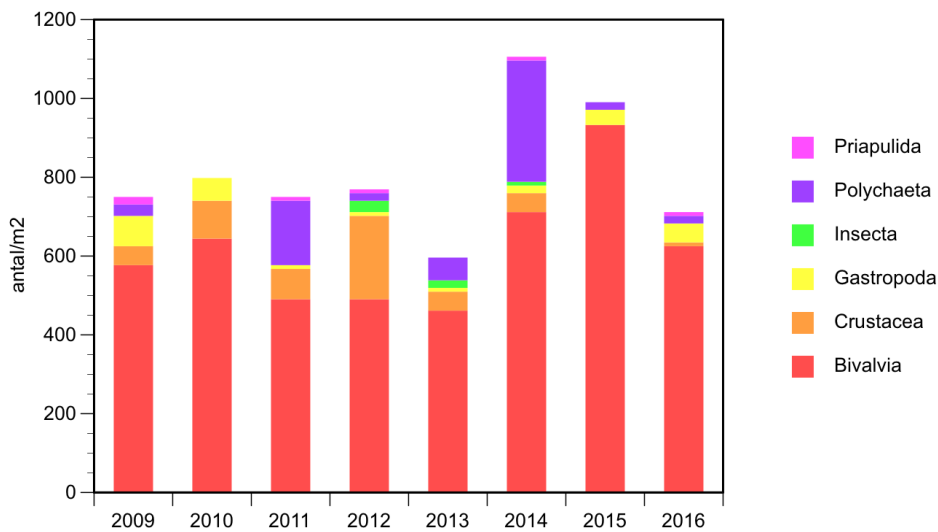
I Figur 36 visas mängden totalfosfor och klorofyll vid provpunkten Pref i augusti under åren 2009-2016. Totalfosforhalten har varit ca 15 µg/l under hela perioden med undantag för provtagningen 2012 då halten uppmättes till hela 45 µg/l, troligen en kontaminering av provet. Klorofyllhalten har varierat mellan 1,4 och 4 µg/l. Inga tydliga trender kan påvisas i datamaterialet.



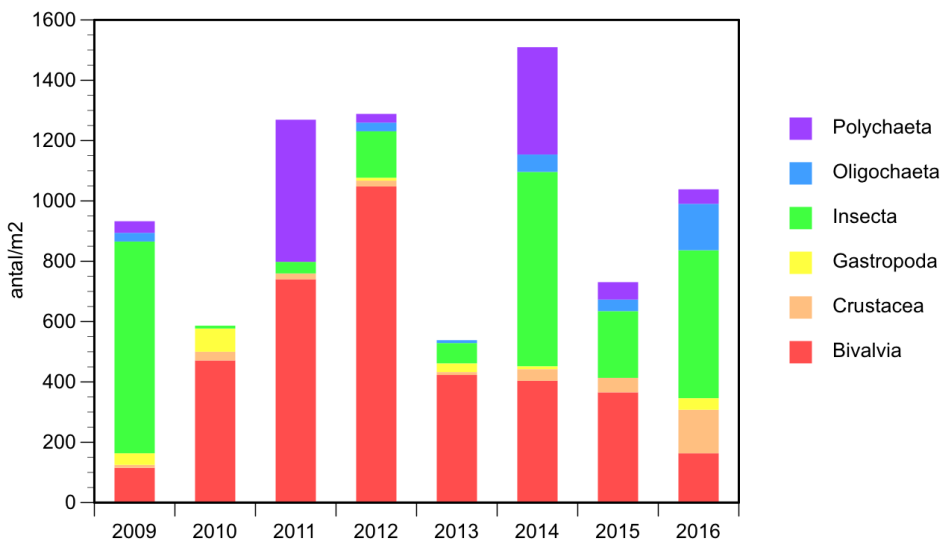
Figur 36. Mängden totalfosfor och klorofyll (i ytvattnet) i augusti vid provpunkten Pref i Björköfjärden.

Vid Pref har artsammansättningen varit likartad under samtliga år (figur 37). Östersjömusslan (*Macoma baltica*) var dominerande art vid samtliga provtagningstillfällen (2009-2016).

Vid Gräddö har östersjömusslor (*Macoma baltica*) varit vanligt förekommande under samtliga år, (figur 38). Fjädermyggor (Insecta/Chironomidae) var dominerande grupp under 2009, 2014 och 2016. I övrigt har artsammansättningen varit likartad under de undersökta åren och abundansen varierat mellan medelhög och hög.



Figur 37. Jämförelse av bottenfaunas artsammansättning under åren 2009-2016 i Björköfjärden Pref.



Figur 38. Jämförelse av bottenfaunas artsammansättning under åren 2009-2016 i Björköfjärden Gräddö.

Påverkan från reningsverken

Gräddö reningsverk släppte totalt ut endast 0,3 kg totalfosfor i Björköfjärden under 2016. Utgående avloppsvatten höll en halt av endast 33 $\mu\text{g/l}$, en mycket hög reningsgrad. Utsläppen utgjorde endast 0,02 procent av den totala fosfortransporten till Björköfjärden från tillrinningsområdet.

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 25 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 25. Ekologisk status i Björkfjärden Pref 2016.

Björköfjärden Pref	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	osäker bedömning

Björköfjärden Gräddö

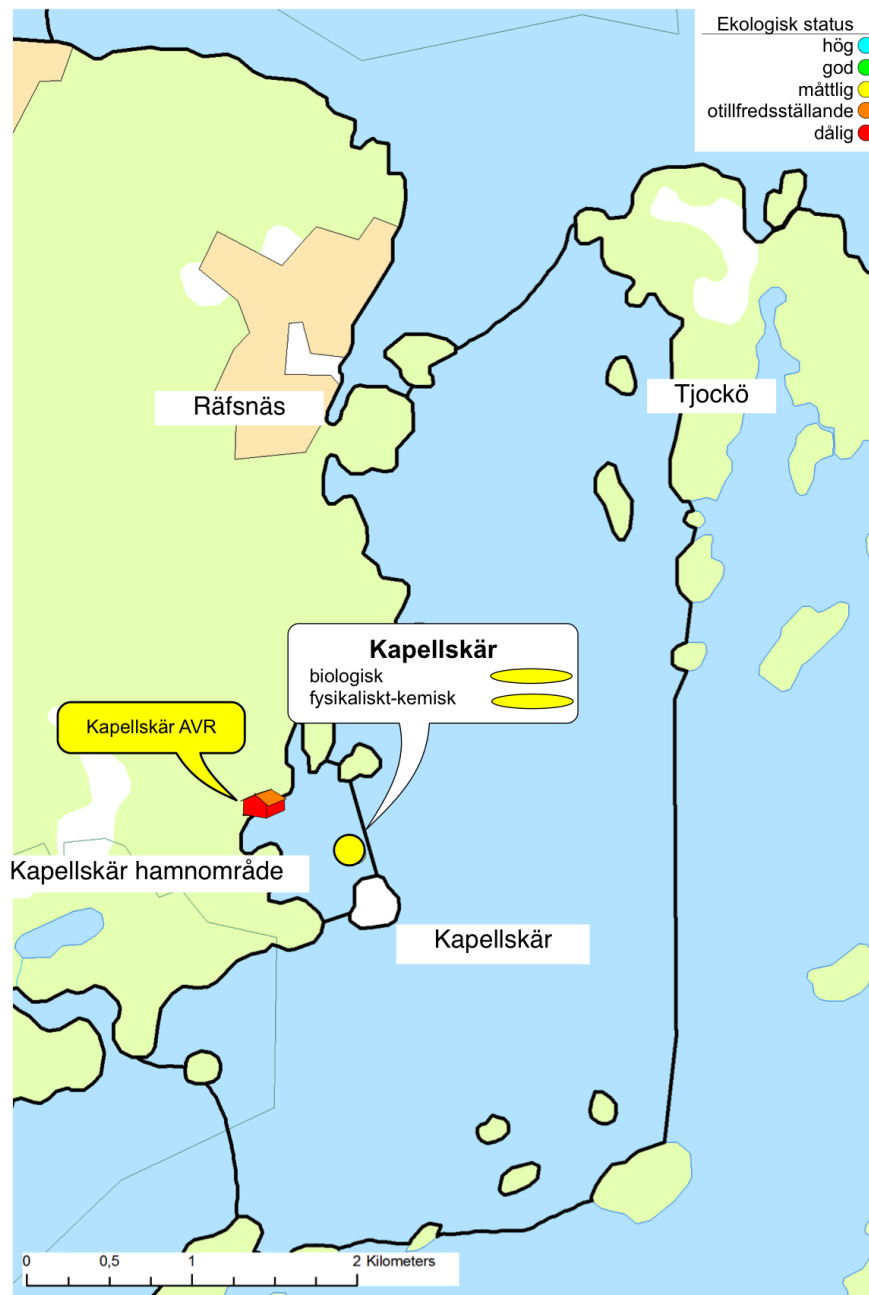
Kontrollprogrammet för Björköfjärden Gräddö omfattar endast bottenfaunaundersökning, vilket gör bedömningen osäker. Bottenfaunans (BQI) visade på måttlig status (tabell 26). För att fastställa denna status krävs att fysikalisk-kemiska data ger stöd för bedömningen och denna typ av underlag saknas alltså.

Tabell 26. Ekologisk status i Björkfjärden Gräddö 2016.

Gräddö	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	

Kapellskärs hamnområde

Kapellskärs hamnområdes yta upptar 0,5 km². Vattenförekomsten omfattar vattenområdet innanför och mellan Kapellskärsskäret och Saltholmen. I figur 39 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 2009. Underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer visas i rutan intill. Bottenfauna omfattas ej av programmet för denna punkt.



Figur 39. Kapellskärs hamnområde. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Kapellskärs hamnområde

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Kapellskärs hamnområde togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, juni, juli, augusti och oktober). Salthalten i ytvattnet varierade mellan 5,4 och 6,1 ‰, den lägsta salthalten uppmättes i juli. Påverkan från sötvatten-tillflöden 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 vid dessa tillfällen mycket goda i bottenvattnet. Vattenfärgen (absorbans) ökad under året från februari till oktober med nästan 100 % från 0,014 till 0,025 (420 nm 5 cm) även mängden TOC (organiskt kol) ökade, dock inte lika tydligt. En kombination av hög täthet i färjetrafiken och stor vattenomsättning i mellanskärgården skulle kunna förklara de jämförelsevis stora skillnaden. Färjetrafiken blandar om vattenmassan i närområdet och stora vattenståndsvariationer gör att vattnet i mellanskärgården förändras snabbt. Siktdjupet varierade mellan 4,5 och 10 meter och var störst i februari. Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) var mycket låga i ytvattnet under sommaren i samband med upptag från vattenområdets växtsamhällen. I bottenvattnet uppmättes något förhöjda halter i samband med en skiktad vattenmassa i juli och augusti. Under vintern var mängden löst fosfor måttlig. Totalfosforhalten var måttlig både sommar och vinter. Halterna av växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) i ytvattnet var måttliga under vintern och låga under sommaren i samband med upptag från vattenområdets växtsamhällen. Totalkvävehalten i ytvattnet var på gränsen till låga under hela året.

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 0,5 och 3,2 µg/l, med den högsta halten i samband med sommarblomningen av växtplankton i augusti. Den totala biomassan uppgick till 1,2 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av haptofyter (häftalger) som utgjorde 52 % av den totala biomassan, vanligast förekommande släkte var *Chrysochromulina*. Cyanobakterier utgjorde 14 procent av biomassan. Det potentiellt toxinbildande släktet *Aphanizomenon* dominerade artsammansättningen.

Trender

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

Påverkan från reningsverken

Reningsverket i Kapellskär släppte totalt ut 44 kg totalfosfor i Kapellskärs hamnområde under 2016. Markområdena kring Kapellskär är små och bidrar endast med ca 36 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 undersökningen av Kapellskärs hamnområde. Resultaten redovisar 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.

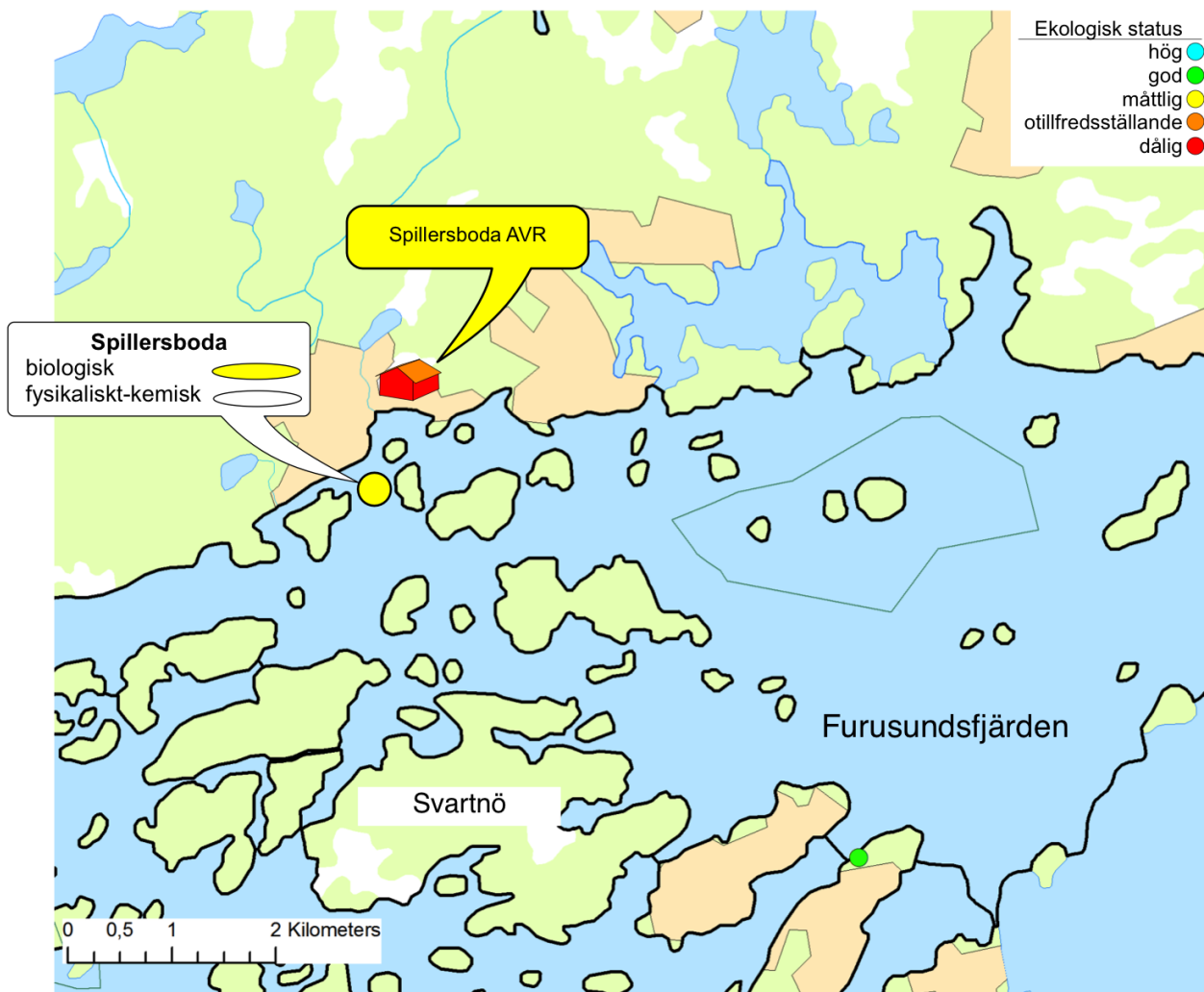
En sammanvägd bedömning av ekologisk status i Kapellskärs hamnområde visas i tabell 27 tillsammans med underliggande bedömningar för biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Kapellskärs hamnområde bedömdes till måttlig ekologisk status med stöd av växtplankton (klorofyll). Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer bedömdes till måttlig status med stöd av näringsämnen och siktdjup. Syrgasförhållandena motsvarade hög status.

Tabell 27. Ekologisk status i Kapellskärs hamnområde 2016.

Kapellskär	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	går ej att provta
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	osäker bedömning

Ålandsfjärden

Ålandsfjärdens yta upptar 40 km². Vattenförekomsten sträcker sig från Hysingsvik i väster till Kapellskär i nordost och till Blidös nordligaste udde i öster. I figur 40 visas Spillersboda avloppsreningssystem 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.



Figur 40. Ålandsfjärden. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Spillersboda

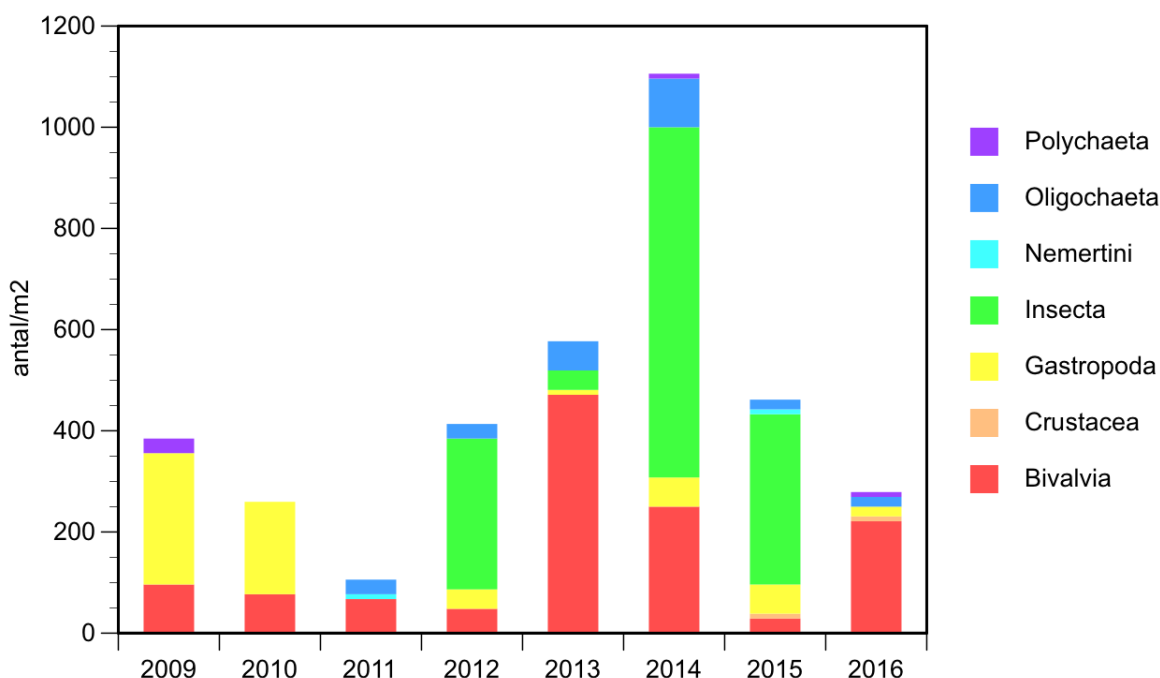
Provplatsen är belägen mellan Djurlingsö och Oxholmen cirka 300 meter från Spillersboda. Djupet vid provtagningslokalen var cirka sju meter.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun lerig gyttja. Totalt påträffades sex arter med en abundans av cirka 280 individer/m². Dominerande art var östersjömusslan *Macoma baltica* (Bivalvia) som utgjorde cirka 80 procent av den totala abundansen. I övrigt noterades fåborstmaskar (Oligochaeta), nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*), bukig tusensnäcka (*Hydrobia ventrosa*) och vitmärla (*Monoporeia affinis*).

Trender

Vid Spillersboda var variationen i antal påträffade taxa och abundans hög. Under hela perioden 2009-2016 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, se figur 41.



Figur 41. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2016 i Spillersboda.

Påverkan från reningsverken

Spillersboda reningsverk släppte totalt ut 18 kg totalfosfor i Ålandsfjärden under 2016. Utsläppen utgjorde knappt fem procent av den totala fosfortransporten till Ålandsfjärden från tillrinningsområdet.

Bedömning av resultaten

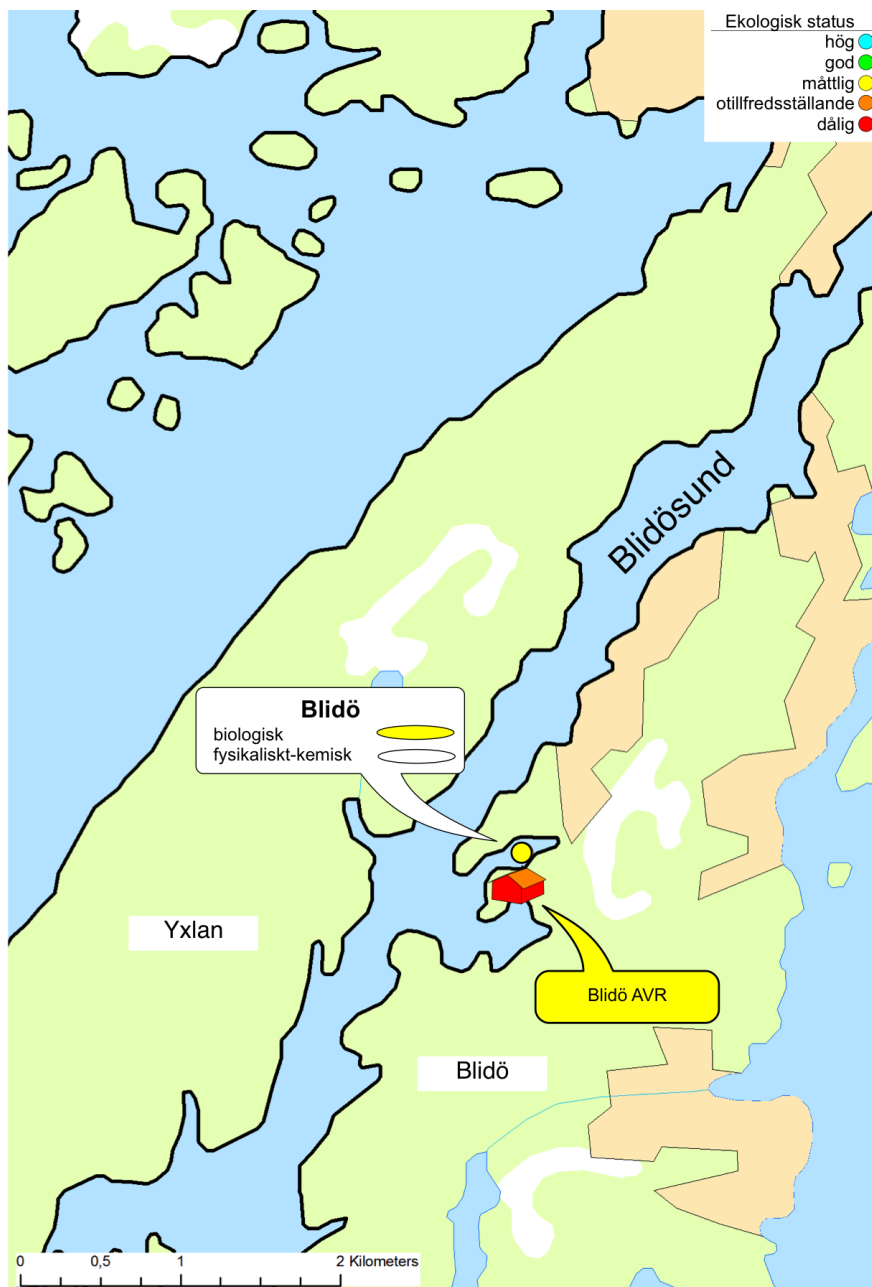
I detta avsnitt bedöms ekologisk status för provpunkten Spillersboda. Kontrollprogrammet omfattar endast bottenfaunaundersökning, vilket gör bedömningen något osäker. Bottenfaunans ekologiska status visade på måttlig status (tabell 28).

Tabell 28. Ekologisk status för punkten Spillersboda 2016.

Spillersboda	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	

Blidösund

Vattenförekomsten Blidösund är belägen mellan Yxlan och Blidö och upptar en yta av 5,9 km². I figur 42 visas Blidö 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.



Figur 42. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Blidö

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

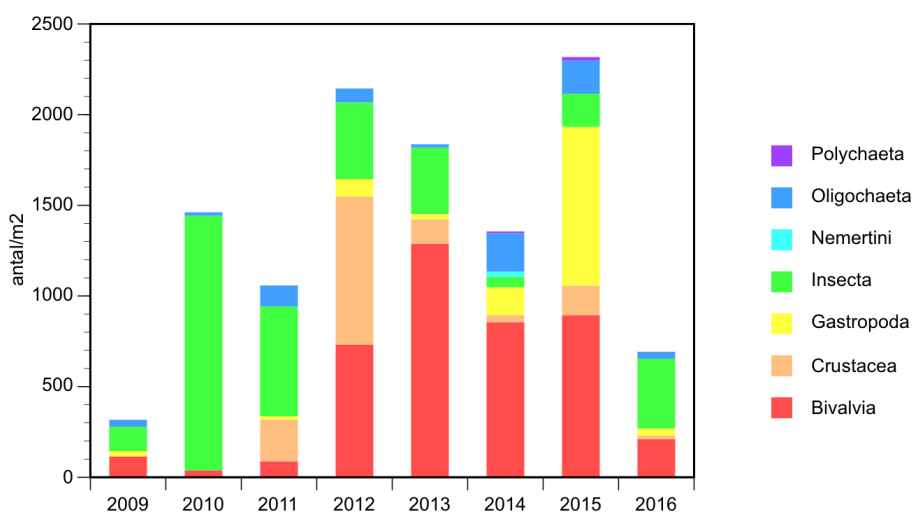
Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av gråbrun gyttjig lera. Sammantaget noterades 10 arter med en abundans av cirka 690 individer/m². Fjärdermyggor (Chironomidae) och östersjömusslan *Macoma baltica* dominerade artsammansättningen. I övrigt påträffades snäckor (Gastropoda, två arter), svidknott (Ceratopogonidae), slammärsla (*Corophium volutator*), vanlig sötvattensmärla (*Gammarus pulex*) och sävbock (Chrysomelinae).

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.

Trender

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, se Figur 43. Inga tydliga trender kunde utläsas av datamaterialet.



Figur 43. Jämförelse av bottenfaunas artsammansättning under åren 2009-2016 i Blidö.

Påverkan från reningsverken

Blidö reningsverk släppte totalt ut 2,5 kg totalfosfor i Blidösund under 2016. Utsläppen utgjorde drygt en procent av den totala fosfortransporten till Blidösund från tillrinningsområdet.

Bedömning av resultaten

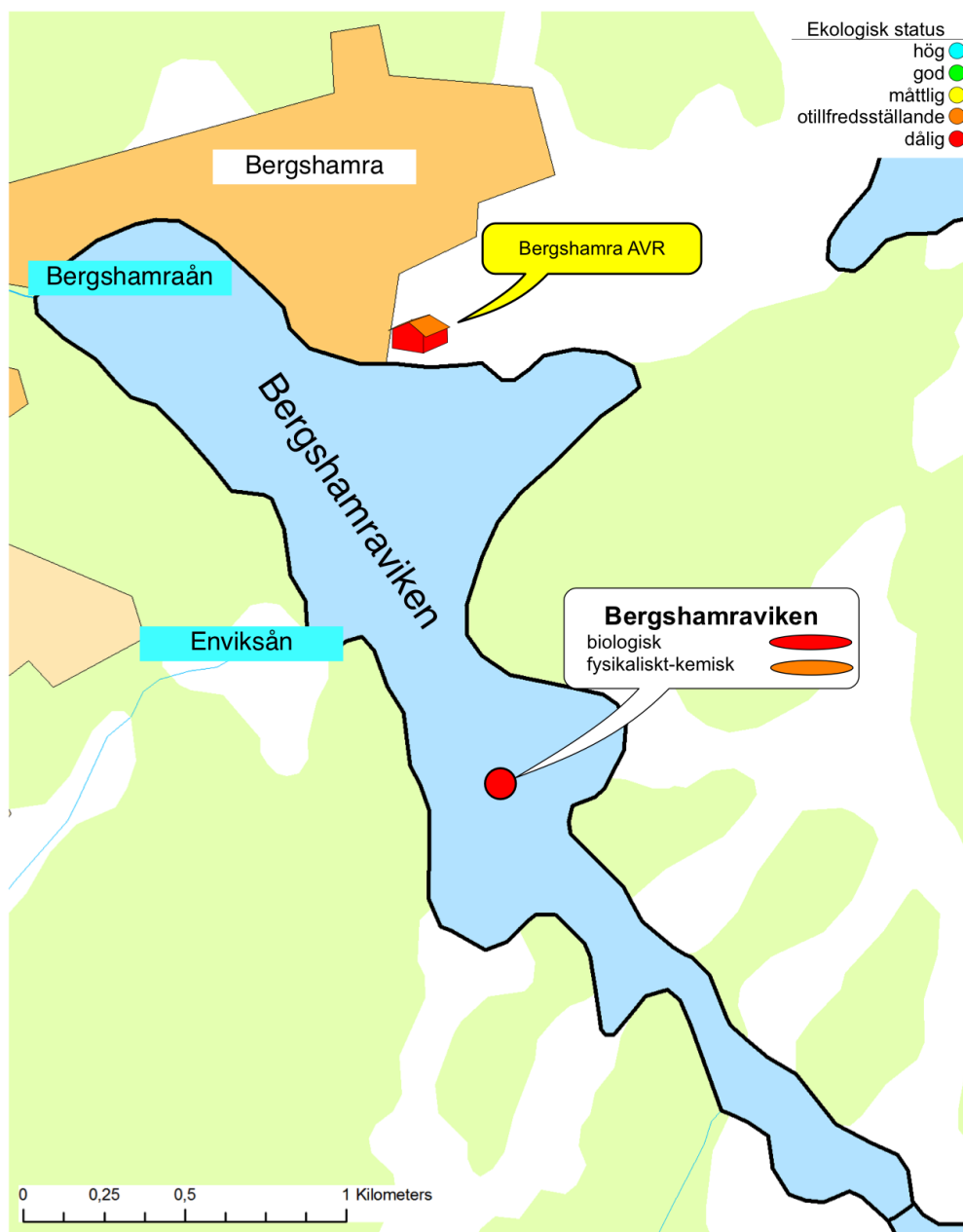
I detta avsnitt bedöms ekologisk status för provpunkten Blidö. Kontrollprogrammet omfattar endast bottenfaunaundersökning, vilket gör bedömningen något osäker. Bottenfaunans (BQI) visade på måttlig status (tabell 29).

Tabell 29. Ekologisk status för punkten Blidö 2016.

Blidö	Måttlig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	

Bergshamraviken

Bergshamraviken är en trösklad havsvik som sträcker sig från Bergshamra i norr till Ståkhålet vid Vetershagabron i söder. Vattenförekomsten yta uppgår till 1,8 km². I figur 44 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 44. Bergshamraviken. Ekologisk status för provtagningspunkter som omfattas av recipientkontrollprogram för Veolia Vatten AB 2016.

Bergshamraviken

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

Fysikalisk-kemiska parametrar

I Bergshamraviken togs vattenprover vid sex tillfällen (februari, mars, 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, övriga delar av året var påverkan av sötvattentillflöden liten. Vattenmassan var tydligt skiktad under april, juni, juli och augusti och syrgasförhållandena vid bottarna var vid dessa tillfällen mycket ansträngda. I februari var vattenmassan starkt skiktad, dock var syrgashalten vid bottarna hög i samband med stora vattenståndsförändringar och snabb tillförsel av syrerikt vatten från utanför liggande fjärdar. I oktober var vattenmassan helt omblandad. Siktdjupet varierade mellan 1,0 och 3,9 meter och var störst i juli.

Halterna av löst oorganisk fosfor (fosfat) i ytvattnet var måttliga under vintern. Under sommaren var halterna låga beroende av upptag från viken växtsamhällen. I bottenvattnet ökade mängden fosfatfosfor under juni och juli. Denna internbelastning bidrar i hög grad till vikens näringsrika karaktär. Totalfosforhalten var hög under både vinter och sommar. Förhöjda halter växttillgängligt kväve (nitrit-, nitrat- och ammoniumkväve) uppmättes i ytvattnet under vintern då upptaget från växtsamhället var lågt och frigörelsen från kringliggande marker var hög i samband med höga flöden. Mycket höga ammoniumkvävehalter uppmättes i bottenvattnet under juni och juli till följd av ackumulering från nedbrytningsprocesser i de organogena sedimenten. Totalkvävehalten i ytvattnet var mycket hög under vintern i samband med höga halter av nitrit- och nitratkväve, under resterande del av året var halterna höga.

Växtplankton

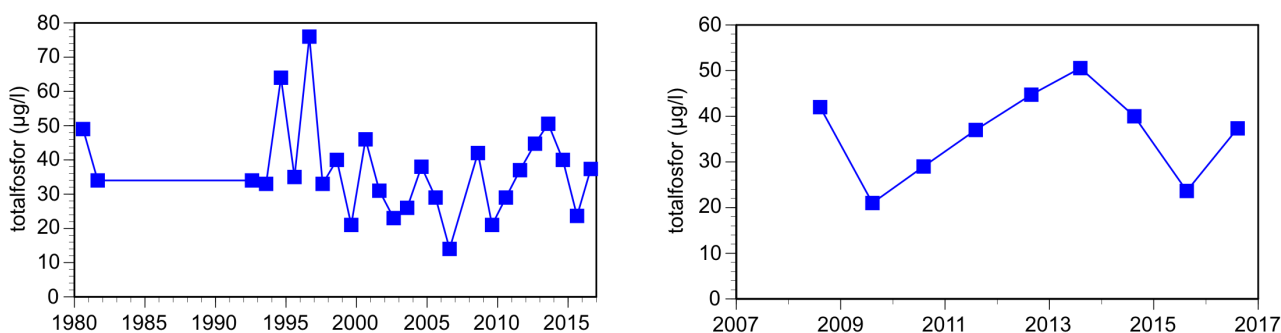
Växtplankton analyserades dels som klorofyll i ytvattnet (0,5 m) där provtagning genomfördes i februari, april, juni, juli, augusti samt oktober och som totalbiomassa i augusti. Klorofyllhalten varierade under året mellan 0,4 och 9,4 µg/l, med den högsta halten i samband med vårbloomingen av växtplankton i april. I augusti uppmättes klorofyllhalten till 9,1 µg/l. Den totala biomassan uppgick till 1,5 mg/l i augusti. Växtplanktonsamhället dominerades av cyanobakterier som utgjorde 51 % av den totala biomassan, vanligast förekommande var de potentiellt toxinbildande släktena *Aphanizomenon* och *Anabaena*.

Bottenfauna

En bottenfaunaundersökning genomfördes i samband med provtagningen i juni. Bottensubstratet bestod av lamineras gråsvart gyttja. Endast fjädermygglarver (Chironomidae) noterades med en abundans på cirka 150 individer/m².

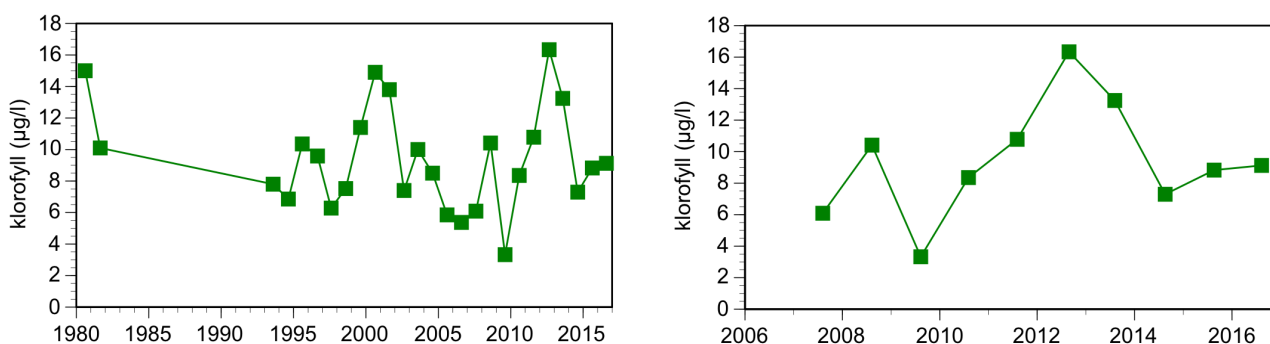
Trender

För att titta på förändringar av vattenkvaliteten under en längre period har vi valt parametrarna totalfosfor och klorofyll. Båda är indikatorer på övergödning. Mätningar under somrarna (juli/augusti) har utförts under perioden 1979-2016. I figur 45 visas halten totalfosfor i Bergshamraviken för hela perioden samt för det senaste decenniet (2007-2016). Inga statistiskt säkerhetsställda trender kan utläsas av datamaterialet.



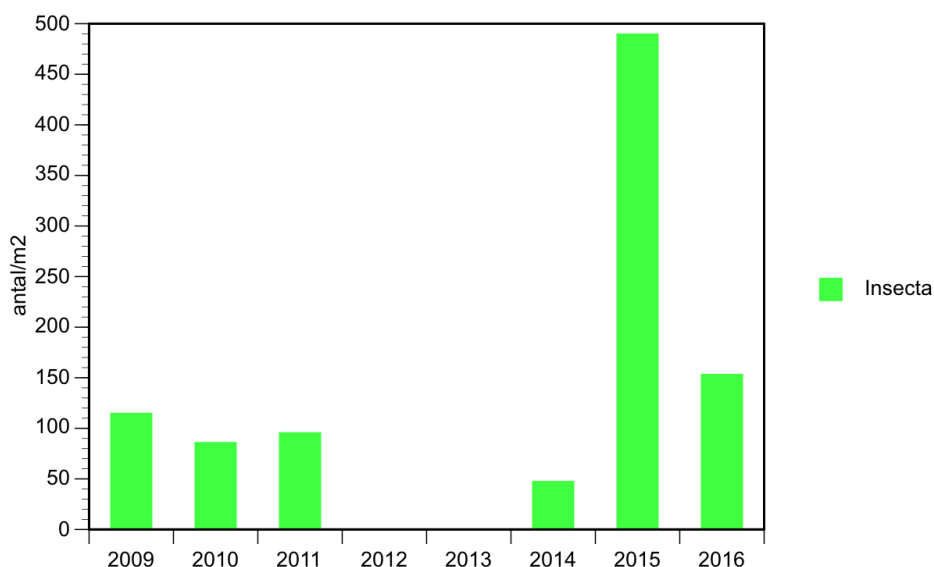
Figur 45. Totalfosforhalter (i ytvattnet) sommartid och trender 1980-2016 samt det senaste decenniet (2006-2016) i Bergshamraviken.

I Figur 46 visas klorofyllhalten i Bergshamraviken för hela perioden 1980-2016 samt för det senaste decenniet (2007-2016). Inga statistiskt säkerhetsställda trender kan utläsas av datamaterialet.



Figur 46. Klorofyllhalter (i ytvattnet) sommartid och trender 1978-2016 samt det senaste decenniet (2007-2016) i Bergshamraviken.

I Bergshamraviken har endast fjädermyggor (Diptera) påträffats (figur 47). Vikens botten är syrgasfria under större delen av året och under 2012 och 2013 noterades inga djur, den högsta abundansen under perioden 2009-2016 noterades 2015.



Figur 47. Jämförelse av bottenfaunans artsammansättning under åren 2009-2016 i Bergshamraviken.

Bergshamravikens näringsbudget är komplicerad med tillförsel av näringsämnen från Bergshamraån, reningsverk och enskilda avlopp samt från vikens sediment genom så kallad internbelastning. Till detta kommer import och export från utanförliggande havsområde. Under den senaste 30-årsperioden kan ingen trend urskiljas för varken växtplankton eller totalfosforhalt. Haltnivåerna i Bergshamraviken har dock under hela 30-årsperioden legat på mycket höga halter, både vad gäller totalfosfor och klorofyll.

Påverkan från reningsverken

Bergshamra reningsverk släppte totalt ut 10 kg totalfosfor i Bergshamraviken under 2016. Utsläppen utgjorde drygt en procent av den totala fosfortransporten till Bergshamraviken från tillrinningsområdet.

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 30 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 30. Ekologisk status i Bergshamraviken 2016.

Bergshamraviken	Dålig
Biologiska	
växtplankton (2015-2016)	
bottenfauna (2016)	
Fysikalisk-kemiska	
siktdjup (2014-2016)	
näringsämnen (2014-2016)	
syrgas (2014-2016)	osäker bedömning

Referenser

Havs och vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19

Lindqvist. U. 2017. Databas Norrtälje kommun vattenkemiska analyser. Excel fil med data från provtagningar i Norrtälje kommun 1970-2016.

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

Sandsten H., Karlsson J. & Sandström A. 2007. Inventering av makrofyter i Stockholms län 2007. – Bedömning av ekologisk status enligt de nya bedömningsgrunderna i 12 sjöar – Inventering av makrofyter i 15 sjöar inför skydd och utformande av skötselplaner. Calluna 2007.

SMHI. 2017. SMHI vattenweb. Vattenflöden mm. <http://vattenweb.smhi.se>

Veolia Sweden AB. 2017. Utsläppsdata från reningsverken i Norrtälje kommun 2016. Exceldatafil.

Bilaga 1. Underlagsdata till recipientundersökningen i Norrtälje kommun 2016

Excel fil: "Bilaga 1 till recipientundersökningen 2016 Ne kommun.xlsx"

Bilaga 2.