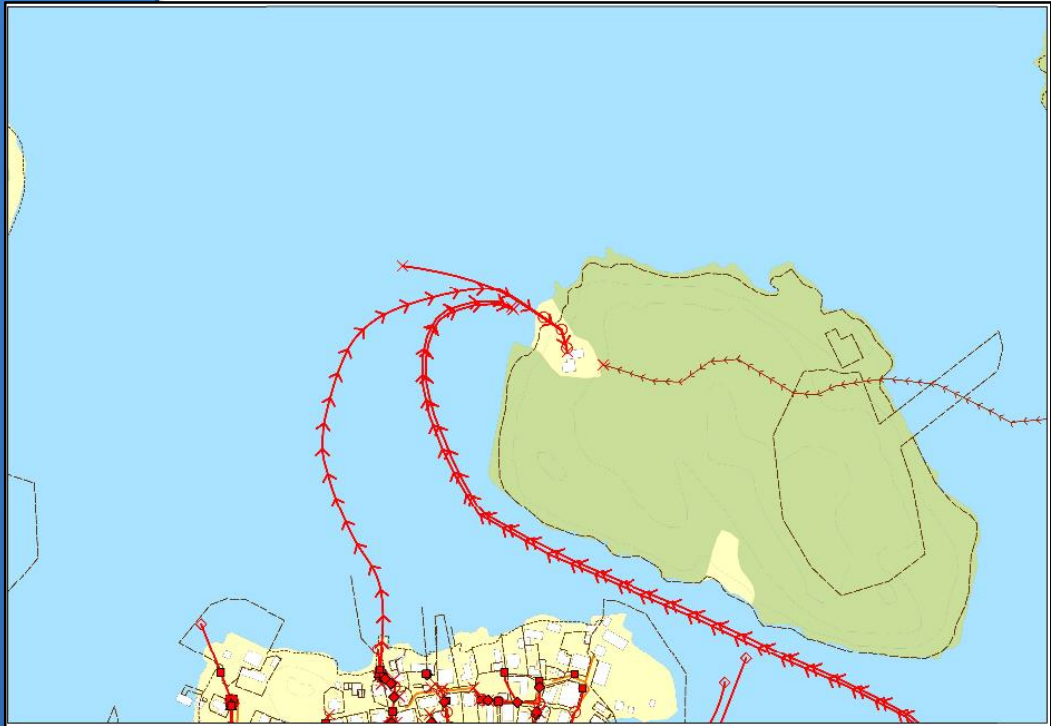


Telegrafholmens reningsverk

- Konsekvensbedömning av utsläpp från
Telegrafholmens reningsverk, Värmdö
kommun



VÄRMDÖ KOMMUN



**Svensk
Ekologikonsult AB**

2016-02-26

Rapport

Konsekvensbedömning av utsläpp från Telegrafholmens reningsverk, Värmdö kommun

2016-02-26

Beställare

Värmdö kommun

VA- och renhållningsenheten
Skogsbovägen 9-11
134 81 Gustavsberg
Telefon 08-570 470 00

Utförare

Svensk Ekologikonsult AB
www.svenskekologi.se
Org nr. 556840-5889

Skallgångsbacken 4
163 54 Spånga



**Svensk
Ekologikonsult AB**

Författare

Fil Dr. Göran Samuelsson
073-9630097
goran@svenskeologi.se

Fil Dr. Gustaf Lilliesköld Sjöo
070-4822953
gustaf@svenskeologi.se

Fil Dr. Erik Mörk
073-9820115
erik@svenskeologi.se



Sammanfattning

Reningsverket på Telegrafholmen har under de senaste åren haft problem att uppnå eftersträvd reningsgrad, varför utsläpp av näringsämnen och troligtvis även fekala mikroorganismer varit relativt höga. Med anledning av detta har en utredning av reningsverkets utsläpp genomförts för att bedöma vilka konsekvenser dessa utsläpp kan förväntas ha på recipienten, Getholmsfjärden.

Med utgångspunkt från de uppmätta utsläppsnivåerna från Telegrafholmens reningsverk har omfattningen av tillskottet av fosfor, kväve och *E. coli*, samt syreförbrukning modellerats. Modellen visar att tillskotten av näringsämnen fosfor och kväve är relativt begränsade i relation till de befintliga koncentrationerna, samt i jämförelse med bidraget från näringsrikt vatten från skärgårdens inredelar som passerar genom det närliggande Eknösundet. Reningsverket kommer dock, liksom andra källor till utsläpp, att bidra till eutrofieringen av Östersjön.

Syreförbrukningen beräknas inte vara så pass betydande att den bedöms medföra syrefattiga bottenar, då syresättningen i vattnet är relativt god i dagsläget. Varken den primära eller den sekundära syreförbrukningen beräknas medföra någon dramatisk effekt i dagsläget, och kan inte heller förväntas medföra några tertiära effekter.

Bakterienivåerna beräknas klara gränsen för badvattenkvalitet (100 CPU/100 ml). Ett hypotetiskt "worst case" scenario där ingen avdödning sker, samt utan omsättning av vattenmassorna, kan dock medföra förhöjda bakteriehalter. Detta är dock otroligt och skulle dock i så fall uppkomma under sommar-höst då utsläpp sker under språngskiktet.

Sammantaget bedöms inte utsläppen från reningsverket medföra några betydande effekter på vattenförekomsten Getholmsfjärden och dess miljö kvalitetsnorm. Däremot kan lokala effekter uppstå i närheten av utsläppspunkten, vilket inte går att utvärdera genom modellering.



Innehåll

Sammanfattning	3
Introduktion	5
Material och metoder	5
Telegrafholmens reningsverk	5
Modell för att beräkna utsläppsmängder och miljöpåverkan.....	6
Ingångdata, data över ekologiskstatus och vattenomsättningstid	7
Resultat och diskussion	8
Recipienten Getholmsfjärden	8
Status.....	8
Utgående avloppsvatten från Telegrafholmens reningsverk.....	9
Beskrivning av effekter	11
Slutsatser	14
Referenser	15



Introduktion

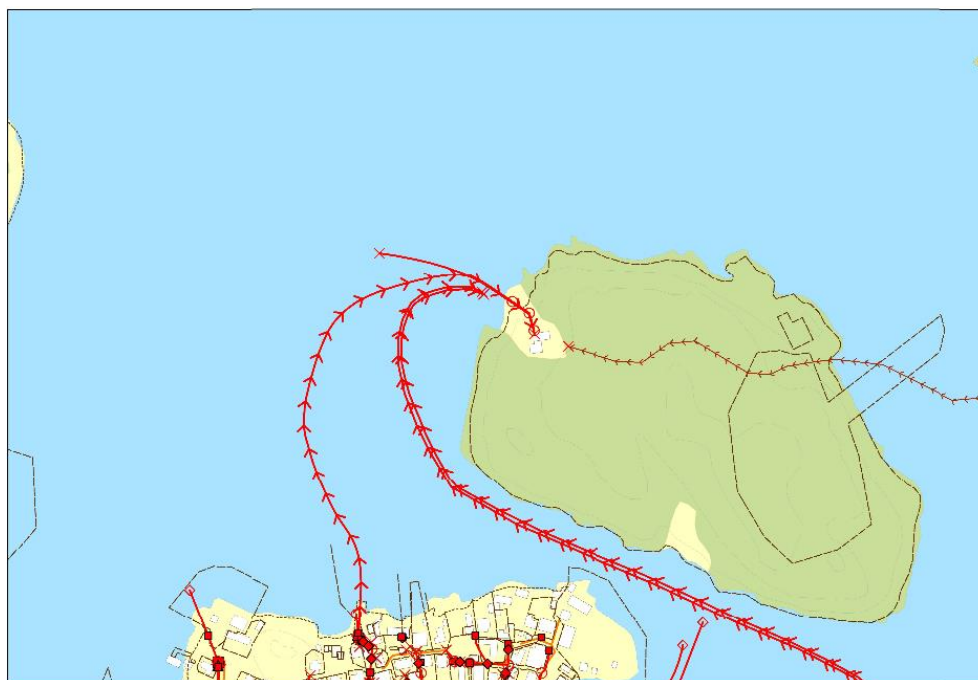
Reningsverket på Telegrafholmen har under de senaste åren haft problem att uppnå eftersträvd reningsgrad, varför utsläpp av näringsämnen och troligtvis även fekala mikroorganismer varit relativt höga. Det finns därmed behov av en utredning av reningsverkets utsläppsmängder för att bedöma vilka konsekvenser dessa utsläpp kan förväntas ha på recipienten, Getholmsfjärden.

Material och metoder

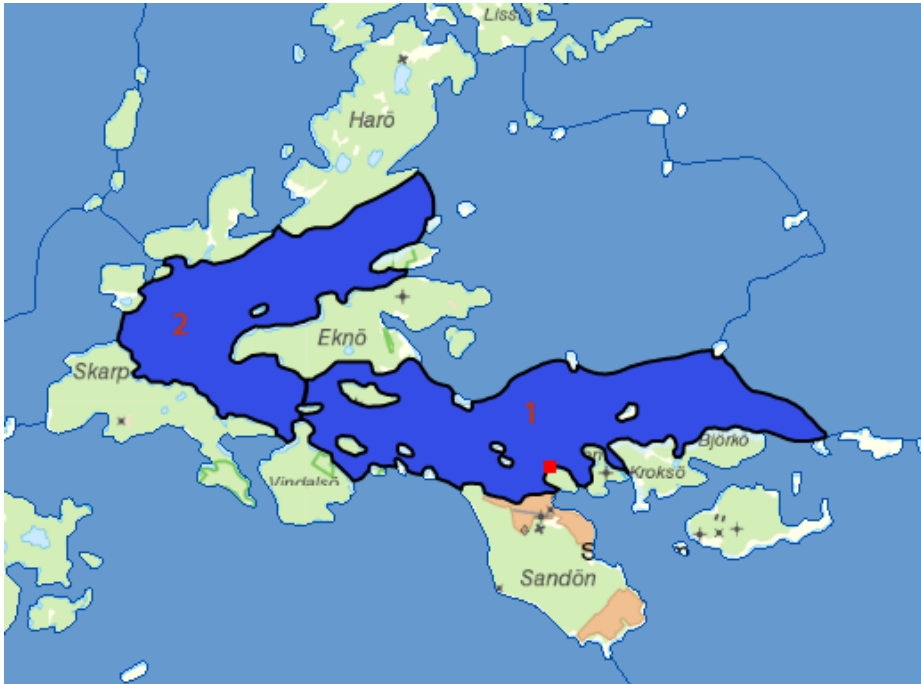
Inledningsvis presenteras resultat från de senaste årens provtagningar av verkets utgående vatten för att skapa en tillförlitlig skattning av utsläppens omfattning. Resultatet från datasammanställningen används sedan som ingångsvärden vid den efterföljande modelleringen av förväntade effekter i recipienten. Utöver innehåll i utgående vatten används data från befintliga provtagningsserier för att uppskatta utsläppets betydelse i förhållande till vattenförekomstens volym, omsättningstid och känslighet.

Telegrafholmens reningsverk

Reningsverket är belägen på ön Telegrafholmen och mottar avloppsvatten från fastigheter på Telegrafholmen, Sandön och Lökhölen. Reningsverket är dimensionerat för 3000 pe, och i mottar i dagsläget avloppsvatten för ca 500 pe, baserat på beräkningar som utgått från 70 g BOD/person och dygn. Utsläppspunkten av det reade vattnet är belägen ca 110 meter ut från strandlinjen, väst-nordväst om reningsverkets position på ön, i Getholmsfjärden (figur 1+2). Utsläppet sker på 30 meters djup.



Figur 1. Reningsverket på Telegrafholmen, med inkommande avloppsledningar (linjer med pilar) samt utsläppspunkten (rött kryss).



Figur 2. Vattenförekomsterna Getholmsfjärden (1) och Eknösundet (2). Telegrafholmens reningsverk är utmärkt med röd markering. Kartan är hämtad från VISS.

Modell för att beräkna utsläppsmängder och miljöpåverkan

För att beräkna utsläppsmängderna av de kemiska och mikrobiologiska föroreningarna har en modifierad variant av den beräkningsmodell som presenteras av Lännergren (2013) används. Ursprungsmodellen behandlar pulser av avloppsvatten från tillfälliga bräddningar av avloppsvatten, orsakat av överbelastning eller kortare stopp vid reningsverk i kommunen, och beskriver påverkan från ökade nivåer av näringsämnen, bakterier samt effekter på syresättningen av framförallt bottenvatten. I det aktuella fallet med Telegrafholmens reningsverk har modellen omarbetats för att passa de förutsättningar som uppkommer kring Telegrafholmen till följd av verkets utsläppsnivåer. Exempelvis, utvärderar denna utredning inte eventuella händelser av bräddning utan modellerar och utvärderar konsekvenserna av de kontinuerliga utsläppen från Telegrafholmens reningsverk, då föroreningsnivåernas miljöpåverkan har ifrågasatts. Den primära syreförbrukningen består av nedbrytningen av syreförbrukande ämnen (beräknade som BOD7) och oxiderbart kväve, medan den sekundära förbrukningen består av nedbrytning av alger som tillväxt av näringstillförseln. Liksom i ursprungsmodellen används ett schablonvärde där 70 % av totalfosfor och totalkvävet är löst inorganiskt och tillgängligt för upptag i planktonalger, samt att syreförbrukningen av detta kväve är 4,6 gånger kvävemängden. I ett fosforbegränsat system kan man beräkna att varje gram av tillgängligt fosfor kan bidra till en algbiomassa innehållande 41 gram kol. I modellen antas 50 % av den tillgängliga fosfor landa på botten inbundet i alger som där bryts ned med syreåtgång. Vid beräkningar av den sekundära syreförbrukningen har siffran 2,67 gram (32/12) använts som syreförbrukningen för att konvertera 1 gram av det sedimenterade, algbundna kolet till koldioxid. Effekterna av utsläppen har redovisats för den avgränsade vattenförekomsten Getholmsfjärden, även då denna har ett direkt utbyte till angränsande vattenförekomster. Eftersom utsläppspunkten

är belägen på 30 meters djup behandlar modellen i detta arbete inte ytvattnet separat. I den aktuella modellen har vattnets omsättningstid för hela vattenmassan respektive bottenvatten (20-44 m) använts för att ge kompletterande information om utspädningseffekten, men även värden utan utspädning redovisas. Slutligen kompletteras även modelleras med en avdödningstakt för bakterierna. Beträffande *E. coli* kan avdödningstakten kan vara så stor som 90 % inom några timmar, men eftersom överlevnaden kan variera stort bland mikroorganismerna presenteras en konservativ avdödningstakt på 10 % per dag tillsammans med resultaten för "worst case-scenario" utan avdödning.

Ingångdata, data över ekologiskstatus och vattenomsättningstid

Analysen har genomförts för vardera kvartal under åren 2013-2015. I ursprungsmodellen användes schablonvärden för avloppsvattnet, men eftersom det vid utredningen över Telegrafholmens utsläppspåverkan inte handlar om bräddning så utgår modellen från medelvärden för de uppmätta koncentrationerna i utloppsvattnet av de kemiska föroreningarna fosfor, kväve och BOD. I syreförbrukningsberäkningarna har 8 mg syre/l använts som utgångsvärde för vattenmassan, såsom i ursprungsmodellen, förutom för bottenvattnet för tredje och fjärde kvartalet där 6 mg/l använts. Eftersom bakteriehalter saknas har olika scenarier modellerats, dels med det ingångsvärde för ett orenat avloppsvatten med 2×10^7 CFU/100 ml av *E. coli* som Lännergren (2013) använt vid bräddningsanalys av andra reningsverk i Värmdö, och dels ett lägre bakterievärde på 10^6 CFU/100 ml som kanske bättre avspeglar nivåerna i denna situation med tanke på att det utsläppta avloppsvattnet har genomlöpt reningsprocessen på reningsverket.

Information över rådande miljöfaktorer i Getholmsfjärden har insamlats från SHMI beträffande vattendjup, vattnets omsättningstid, syresättning och djup.

Från Svealands kustvattenvårdsförbund (2015) har information om uppmätta koncentrationerna av fosfor, kväve, klorofyll a och siktdjup inhämtats, samt den ekologiska status dessa siffror korresponderar till. Eftersom SKVVF inte hade provtagningsdata över Getholmsfjärden används data från provtagningsstationen i Eknösundet som är en av de vattenförekomster som angränsar till Getholmsfjärden.



Resultat och diskussion

Recipienten Getholmsfjärden

Getholmsfjärden angränsar till Eknösundet, Brandfjärden, Rödkobbsfjärden, Björkskärsfjärden samt Stockholms skärgårds mellersta kustvatten. Getholmsfjärden omfattar en yta av 5,82 kvadratkilometer, har ett största djup på 44 meter och rymmer 71,9 miljoner m³ vatten. Fjärden har ett fritt utbyte av de övre vattenmassorna med angränsande vattenförekomster, med en omsättningstid av ytvattnet på 1-3 dagar. Medan bottenvattnet omsätts på 2-10 dagar under vintermånaderna tar det uppåt 70 dagar under sommaren när vattenmassorna är skiktade (SMHI). Kvartalsmedelvärden över omsättningstid presenteras i tabell 1.

Status

Medelvärden för fosfor, kväve, klorofyll och siktdjup har hämtats från den Svealands kustvattenvårdsförbund (2015) för det angränsande Eknösundet (tabell 2), där den närmaste provtagningsstationen är belägen. Medelvärden för fosfor, kväve, klorofyll och siktdjup för åren 2001-2014 resulterar i måttlig status. Måttlig status har också modellerats fram för Getholmsfjärden, med risk för försämring (VISS). Syrehalterna är generellt sett goda i Getholmsfjärden med syrgashalter över 10 mg/l i hela vattenmassan under större delen av året. Syrgasmängden i bottenvattnet sjunker dock från augusti fram till oktober ner till ca 6-7 mg/l, och vid enstaka år till ca 5 mg/l.

Enligt VISS finns det en betydande påverkan från reningsverket på vattenkvalitet med avseende på övergödande ämnen. Att denna påverkan skulle vara betydande baseras dock på att det finns ett reningsverk för 3000 personer och att övergödning konstaterats. Påverkansanalys specifikt för reningsverket har dock inte genomförts, varför det förespråkas.

Tabell 1. Getholmsfjärden: Fakta över vattendjup, volym samt kvartalsmedelvärden av vattnets omsättningstider beräknat från SMHIs modellerade värden (SMHI).

Djup	Volym Mm ³	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dec
0-5 m	26.4	2.3	1.6	1.5	2.5
5-10 m	17.5	2.2	1.7	1.5	2.5
10-15 m	12.5	2.0	2.1	1.8	2.4
15-20 m	9.2	5.1	5.7	7.5	3.5
20-44 m	6.4	7.6	9.2	26.4	7.5
0-44 m	71.9	4.9	5.9	19.6	6.8

Tabell 2. Medelvärden av totalfosfor, kväve, klorofyll och siktdjup för Eknösundet, vilket angränsar till Getholmsfjärden.

Station	Totalkväve (µg/l)			Totalfosfor (µg/l)			klorofyll a (µg/l)			Siktdjup, m		
	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Eknösundet	306	270	332	15	11	20	3.1	1.3	4.3	5.9	4.4	7.5

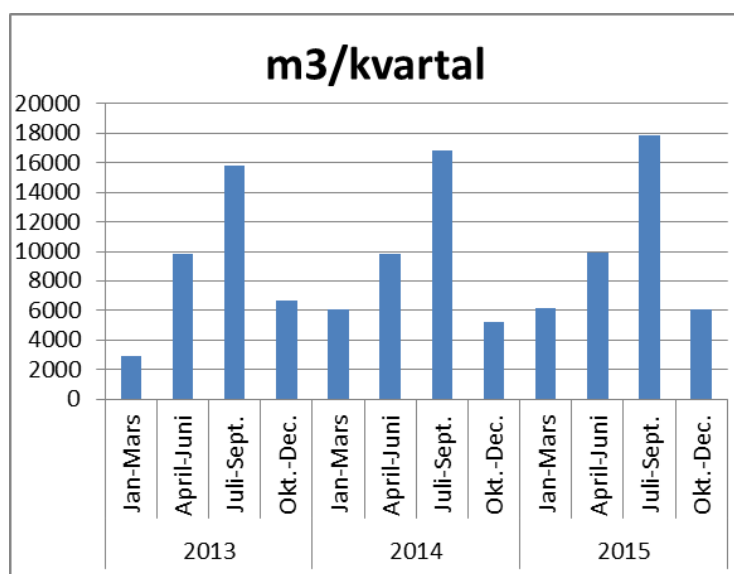
■ hög
 ■ god
 ■ måttlig
 ■ otillfredsställande
 ■ dålig

Utgående avloppsvatten från Telegrafholmens reningsverk

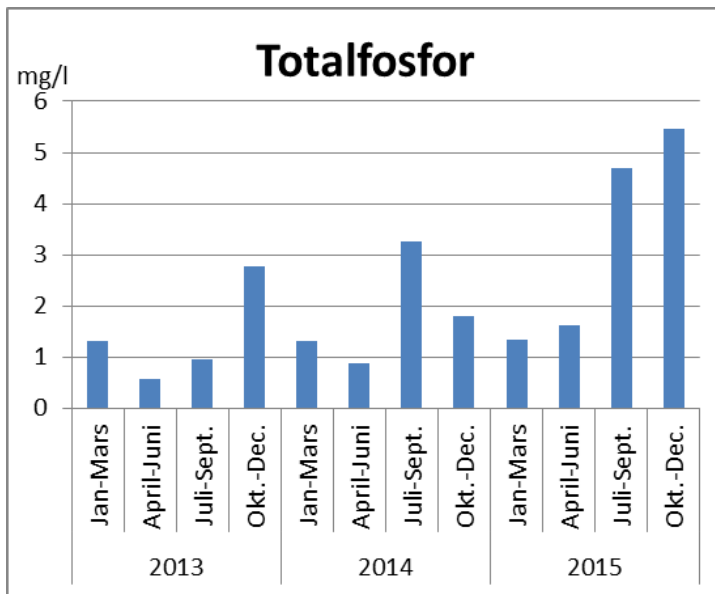
Telegrafholmen släpper ut mellan 3000 och 17000 m³ med renat avloppsvatten per kvartal (figur 2). De största tillförseln av avloppsvatten sker under sommarhalvåret i samband med tillströmning av sommargäster. Under kvartalet Juli-Augusti sker den största belastningen på verket.

Under vinterhalvåret är belastningen liten på reningsverket, men under denna period är det nedkylda vattnat ett problem för reningsprocessen. Trots detta är det framförallt under juli-augusti som de högsta koncentrationerna av fosfor, kväve och BOD uppmäts (figur 3-5).

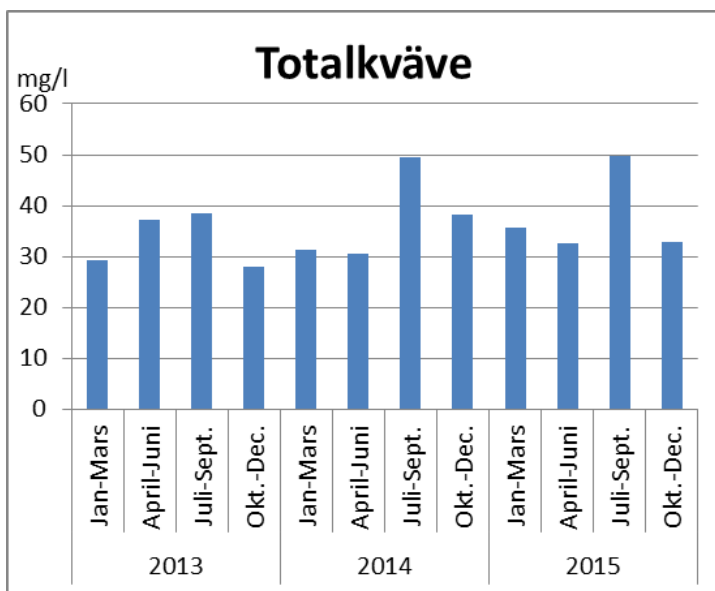
Fosforhalterna tenderar att vara kopplade till BOD, och ökar generellt sett när BOD-halterna öka. Fosforhalterna är mer stabila men de högsta koncentrationerna är även här kopplade till perioden juli-augusti. Över treårsperioden 2013-2015 så uppvisar 2015 de sämsta utsläppsvärdena.



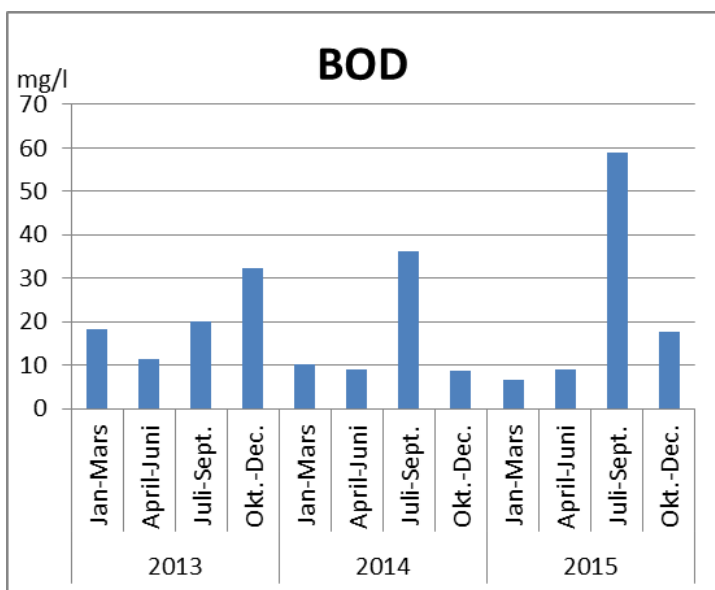
Figur 2. Mängderna avloppsvatten från Telegrafholmens reningsverk. Medelvärde per kvartal mellan 2013 och 2015.



Figur 3. Totalfosfor i utgående vatten från reningsverket. Medelvärde per kvartal mellan 2013 och 2015.



Figur 4. Totalkväve i utgående vatten från reningsverket. Medelvärde per kvartal mellan 2013 och 2015.



Figur 5. BOD7 i utgående vatten från reningsverket. Medelvärde per kvartal mellan 2013 och 2015.



Beskrivning av effekter

Fosfor och kväve

De genomsnittliga halterna av fosfor och kväve i utloppsvattnet från reningsverket är ca 2,3 respektive 24 mg/L (viktade medelvärden). Detta motsvarar ungefär 150 resp. 100 gånger högre än typiska halter i Stockholms skärgård. Samtidigt utgör volymen av utgående vatten endast 1/2000 av den totala vattenmängden och endast 1/15000 av den totala vattenmängden ifall man räknar med en omsättning av vattnet på runt 14 dagar (medel av värden från SMHI). Detta avspeglas också i resultaten från modelleringen där tillskottet av fosfor och kväve till recipienten under oktober till juni kan anses som obetydliga, motsvarande 1-2 % av de befintliga fosfor- och kvävemängderna (tabell 3a). Tillskottet till recipienten under juli-september är dock högre, då det motsvarar mer än de tre andra kvartalen tillsammans. Detta sammanfaller också med tidpunkten då koncentrationerna av fosfor och kväve är låga i ytvattnet, varför tillskottet ändå skulle kunna bidra med ökad produktion av växtplankton. Om man beaktar vattenomsättningen så ger utspädningseffekter dock att bidraget till vattenmassan endast blir 0,005-0,12 µg P/l respektive 0,1-1,9 µg N/l (tabell 3b), dvs ett tillskott av fosfor och kväve med någon eller några promille. Dock kommer självklart alla tillskott av näringsämnen att bidra till eutrofieringen av östersjön. Beräkningarna är dessutom baserade på hela Getholmsfjärden. De lokala halterna kring utsläppspunkten kan därför förväntas vara högre.

Tabell 3. Modellerade tillskott av fosfor, kväve samt *E. coli* beräknade på kvartalsdata. De mest relevanta värdena presenteras i fet stil.

	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dec
a. Exklusive hänsyn till vattenomsättning				
Total-P (µg/l)	0,1	0,1	0,7	0,3
Total-N (µg/l)	2,3	4,6	10,7	2,7
<i>E. coli</i> (cfu/100ml)*	70 (1408)	138 (2750)	234 (4677)	83 (1667)
b. Inklusive hänsyn till vattenomsättning				
Total-P (µg/l)	0,005	0,01	0,12	0,01
Total-N (µg/l)	0,1	0,3	1,9	0,1
<i>E. coli</i> (cfu/100ml)*	4 (73)	8 (169)	42 (836)	4 (88)
c. Inklusive hänsyn till vattenomsättning och 10 % avdödning/dag				
<i>E. coli</i> (cfu/100ml)*	2 (43)	5 (97)	16 (327)	3 (51)
d. Procentuell avdödning som krävs för att underskrida 100 cfu/100 ml				
%/dag *	0% (0%)	0% (10%)	0% (45%)	0% (0%)

*Värden inom parentes utgår från modellering med utsläpp av orenat avloppsvatten.

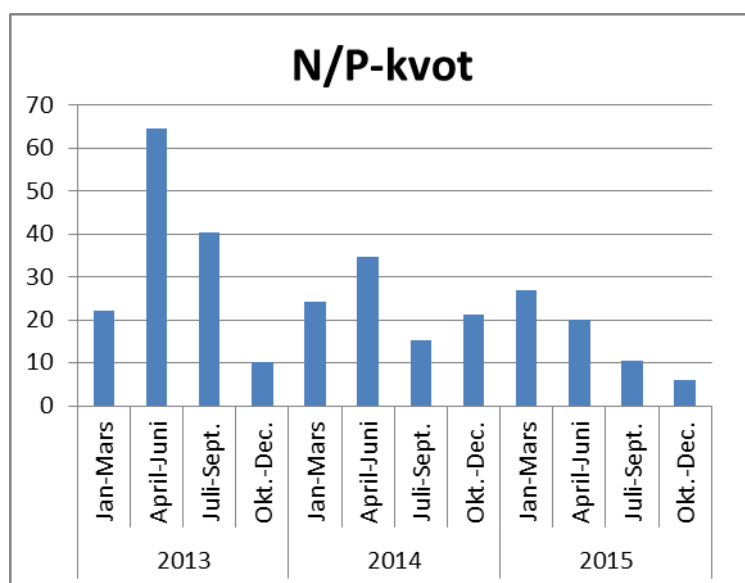


Kvoten mellan kväve (N) och fosfor (P) påverkar konkurrensförutsättningar mellan cyanobakterier och övriga fytoplankton då cyanobakterierna kan fixera atmosfäriskt kväve (N₂) och därmed gynnas när kväve är begränsande. Normalt ligger behovskvoten (N:P) för pelagiska primärproducenter på 7:1 (baserat på massa), vilket innebär att cyanobakterierna får en konkurrensfördel mot andra fytoplankton när kvoten är lägre.

Under de tre åren 2013-2015 har kvoten mellan kväve och fosfor kontinuerligt överstigit 7:1 fram till hösten 2015, vilket betyder att cyanobakterier inte varit specifikt gynnade av avloppsvattnet (figur 6). Vid några av provtillfällena under hösten 2015 understeg dock N/P-kvoten 7:1, vilket avspeglas i ett medelvärde av N/P på 6:1. Detta kan ha medfört en något ökad risk för blomning av cyanobakterier, men risken bör ändå varit måttlig med tanke på att fosfortillskottet utslaget på hela vattenmassan motsvarar ca 0,1-0,5 µg/l vilket ska sättas i relation till den befintliga fosforkoncentrationen i vattnet på runt 15-18 µg/l (medelvärden för provtagning i närliggande Eknöfjärden respektive från SMHIs modell för Getholmsfjärden). Den ekologiska statusen kommer således knappast att ändras utan bör även fortsatt förbli måttlig.

Det bör dock beaktas att fosforhalterna i bottenvattnet under hösten redan kan vara kraftigt förhöjda. I SMHIs modell ligger medelvärdet på bottenvattnet under september och oktober på 35-38 mg tot-P/l. Ifall man modellerar med en mer begränsad bottenvolym för den aktuella perioden så får man ett mer påtagligt fosfortillskott, vilket skulle kunna vara en delförklaring till de höga fosforvärdena. Läckage av fosfor från sediment skulle även kunna vara en bidragande anledning till fosforhalterna i bottenvattnet, men syrehalterna antyder inte en sådan process.

Det totala bidraget av fosfor och kväve från reningsverket uppgår till knappt 90 kg/år respektive knappt 1500 kg/år. Detta kan sättas i relation till netto-inflödet från det angränsande Eknösundet som beräknas ligga på ca 8000 kg fosfor och 100000 kg kväve (SMHI, 2015). Sett i relation till detta utgör det årliga utsläppet från reningsverket drygt 1/100-del av netto-inflödet från Eknösundet av fosfor och kväve. Eventuella ammoniumhalter kan inte vara tillräckligt höga för att kunna bidra med giftiga halter av ammoniak (Lännergren, 2013).



Figur 6. Kväve-fosfor-kvoter för de tolv kvartalen under 2013-2015.

Syreförbrukning

Den modellerade syreförbrukningen beräknas endast bidra till en marginell syresänkning i Getholmsfjärden. Dels beror detta på att syresättningen är relativt god i fjärden och att omsättningstiden är relativt snabb, medan de totala utsläppsmängderna är begränsade. Modellen räknar dessutom med ett bottenvatten från 20 meters djup till största djup, vilket i detta fall utgör 9 % av den totala vattenmassan samt en genomsnittlig omsättningstid på mellan 6,4-26,4 dagar (tabell 4).

Det förekommer en kortare eller längre tidsmässig eftersläpning. Speciellt för kvartalet juli-september då näringsämnen bör vara instängda i bottenvattnet under språngskiktet, vilket gör att dessa inte kommer algplankton tillgodo förrän efter omblandningen i oktober, och den efterföljande sekundära syreförbrukningen torde därmed också få en betydande eftersläpning. Eftersom näringsämnen i detta scenario blir tillgängliga för algerna sent i oktober, när produktionen oftast upphört, kan man tänka sig ytterligare fördröjning, samt en kraftig utspädningseffekt där näringsämnen sprids ut över stora vattenmassor.

Tabell 4. Modellerad syrgasnivåer (mg/l) i recipientens bottenvatten samt i hela vattenvolymen.

	Jan-Mar		Apr-Jun		Jul-Sep		Okt-Dec	
	Hela volymen	Bottenvattnet	Hela volymen	Bottenvattnet	Hela volymen	Bottenvattnet	Hela volymen	Bottenvattnet
Exkl. vattenomsättning	8,0	8,0	8,0	7,9	7,9	5,8	8,0	5,9
Inkl. vattenomsättning	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	6,0	8,0	6,0

De syrenivåer som presenteras i tabell 4 är vid inget tillfälle tillräckligt lågt för att medföra skadliga effekter på biota. Generellt brukar fisk utgöra den organismgrupp som är känsligast för låga syrenivåer, då många arter undviker platser där syrenivåerna närmar går ned mot 4 mg/l.

Bakterier

När den lägre, och troligen realistiska, bakteriehalten används i modellen underskrider bakteriehalterna gränsvärdena för badvattenkvalitet (tabell 3a) för alla scenarier förutom för perioden april -september i scenariet utan vattenomsättning. Ifall man beaktar den naturliga vattenomsättningen sjunker bakterievärdena snabbt ner till mycket låga nivåer (tabell 3b) och ytterligare lägre nivåer erhålls vid en modellerad avdödning på så lite som 10 % per dag (tabell 3c). Den låga avdödningstakten som valts bör medföra en mer konservativ beräkning, även för många av de mer långlivade fekala patogenerna.

Ifall man modellerar med de mycket höga bakterie-värden som används vid modellering av orenat bräddningsvatten (Lännergren, 2013) så erhålls högre bakteriehalter, men även i detta scenario erhålls bakteriehalter under gränsvärdena för badvattenkvalitet när omsättning och viss bakterierening inkluderas i modellen.



Det bör dock tilläggas att halterna lokalt vid utsläppspunkten kan vara mycket större. Vid tidpunkten för de största utsläppen och de högsta potentiella bakteriehalterna är dock vattnet skiktat och mikroorganismerna bör inte dyka upp på badvattendjup utan betydande utspädning och avdöding.

Tertiära effekter

Vid låga syrehalter i bottenvattnet kan fosfor och kväve frigöras från sediment och bidra till en förhöjning av fosfor- och kvävehalterna som potentiellt kan spä på problem med algblomning av ytterligare bidrag till den sekundära syrekonsumtionen. Sådan tertiära effekter torde inte vara aktuella i Getholmsfjärden med tanke på den relativt goda syresättningen av bottenvattnet. Dessutom bör det inte uppstå problem med svavelväte. Tillskottet av näringsämnen från reningsverket kommer dock, liksom alla andra reningsverk och enskilda avlopp etc., att bidra till näringsbelastningen i Östersjön.

Slutsatser

Med utgångspunkt från de uppmätta utsläppsnivåerna från Telegrafholmens reningsverk har omfattningen av tillskottet av fosfor, kväve och *E. coli*, samt syreförbrukning modellerats. Modellen visar att tillskotten av näringsämnena fosfor och kväve är relativt begränsade i relation till de befintliga koncentrationerna, samt i jämförelse med bidraget från det närliggande Eknösundet. Reningsverket kommer dock, liksom andra källor till utsläpp, att bidra till eutrofieringen av Östersjön.

Syreförbrukningen beräknas inte vara så pass betydande att den bedöms medföra syrefattiga bottenar, då syresättningen i vattnet är relativt god i dagsläget. Varken den primära eller den sekundära syreförbrukningen beräknas medföra någon dramatisk effekt i dagsläget, och kan inte heller förväntas medföra några tertiära effekter.

Bakterienivåerna beräknas klara gränsen för badvattenkvalitet (100 CPU/100 ml). Ett hypotetiskt "worst case" scenario där ingen avdöding sker, samt utan omsättning av vattenmassorna, kan dock medföra förhöjda bakteriehalter. Detta är dock otroligt och skulle dock i så fall uppkomma under sommar-höst då utsläpp sker under språngskiktet.

Sammantaget bedöms inte utsläppen från reningsverket medföra några betydande effekter på vattenförekomsten i Getholmsfjärden och dess miljö kvalitetsnorm. Däremot kan lokala effekter uppstå i närheten av utsläppspunkten, vilket inte går att utvärdera genom modellering.



Referenser

Lännergren 2013. Recipienteffekter av bräddningar från avloppspumpstationer i Värmdö kommun.

SMHI, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

Svealands kustvattenvårdsförbund 2015. Svealandskusten 2015.

VISS, Vatteninformationssystem Sverige

