



Söderhamnsfjärden

RECIPIENTKONTROLL FÖR KUSTOMRÅDET UTANFÖR SÖDERHAMN OCH LJUSNE 2017

Vattenkvalitativa undersökningar

Daniel Rickström
2018-03-21



Ljusnan-Voxnans Vattenvårdsförbund

Recipientkontroll för kustområdet utanför Söderhamn/Sandarne och Ljusne/Vallvik 2017

Från och med 2012 gäller ett nytt samordnat recipientkontrollprogram för kustområdet utanför Söderhamn och Ljusne. Programmet har mot tidigare anpassats ytterligare för att bli mera kompatibelt med de nu gällande föreskrifterna för klassificering av ytvattenförekomster 2013:19. De stora förändringarna för den vattenkemiska provtagningen gentemot tidigare är främst att antalet provtagningar numera är fem istället för fyra, och att dessa sker på distinkta djup istället för integrerade och att provtagningstillfällena i tid är förändrade för bli mera jämförbara med nu gällande bedömningsgrunder. Utifrån dessa har resultaten statusklassats (bilaga 3). Provstationernas lägen framgår av bilaga 1. Samtliga resultat från recipientkontrollen redovisas i tabellform i bilaga 2. I kustområdet 2017 undersöktes utöver vattenkemin även växtplankton vid en station och bottenfauna vid 20 stationer. För övrig information runt kontrollprogrammet och övriga resultat från denna hänvisas till Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbunds hemsida, www.lvvf.se.

Vattenundersökningar med avseende på fys/kem 2017 för kustområdet utanför Söderhamn och Ljusne

Provtagningsstationer: 6 stycken

Provtagningstillfällen: februari, mars, juni, juli, augusti

Provtagningsdjup: 0,5 m och bottendjup-1 m, och även 5 m vid stn. K382 och K390

Parameter- station:

Syrgas, TOC, salinitet, fosfor, kväve, klorofyll, siktdjup: K333, K336, K338, K382, K390

Metaller: K382

Suspenderat material, pH: K333, K350

Resultat-sammanfattning

Vattenkvaliteten i Kustområdet utanför Söderhamn/Sandarne och Ljusne/Vallvik visar inte på några större förändringar gentemot 2016. Som tidigare är situationen vanligtvis sämst i den innersta delen av Söderhamnsfjärden, med litet siktdjup och höga näringshalter.

Statusklassningar främst på sommaren visar likt tidigare vanligtvis mot en gradient av bättre vattenkvalitet längre ut i Söderhamnsfjärden. Den långsmala grunda karaktären på fjärden med direkt påverkan av flera betydande påverkanskällor bidrar till detta. Dock avviker resultatet från tidigare genom större genomslag av den sötvattenspåverkan i augusti.

I Ljusne-/Vallviksfjärden är generellt vattenkvaliteten bättre än i de norra delarna av kustområdet. Här finns också påverkanskällor med betydande utsläpp men fjärdarna har ett öppnare läge mot yttre havet och vattenomsättningen påverkas genom det stora näringsfattiga sötvattensutflödet som Ljusnan bidrar med. På sommaren är det vid dessa stationer endast klorofyll som i medeltal för perioden 2015-2017 ej uppfyller minst god status.

I Söderhamnsfjärden råder främst fosforbegränsande förhållanden medans det i Vallviksfjärden råder kvävebegränsning.

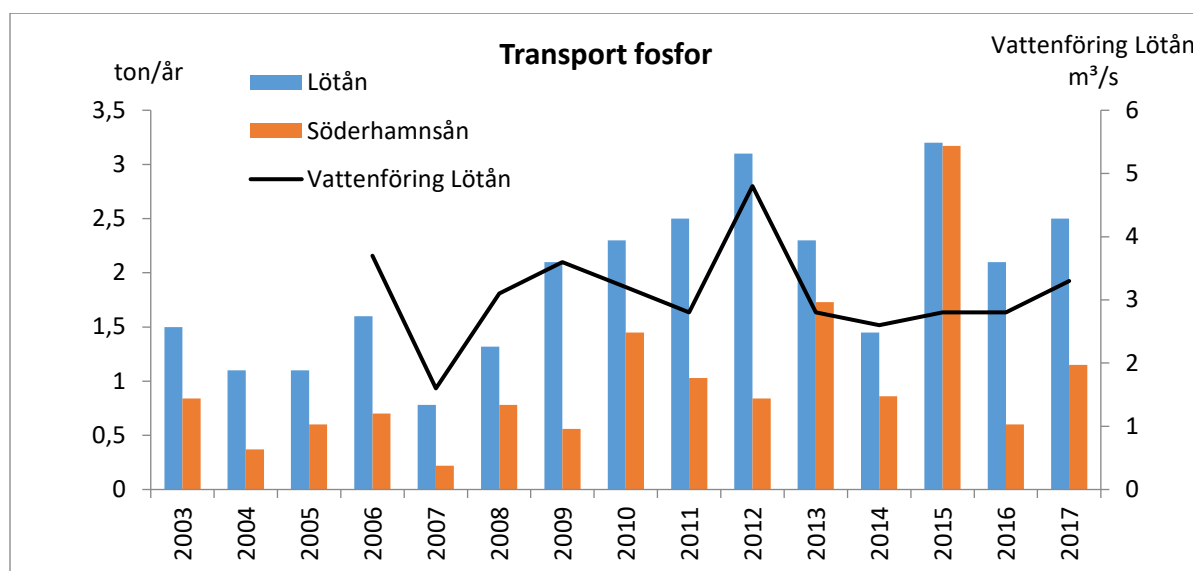
Påverkanskällor

Från vattendrag

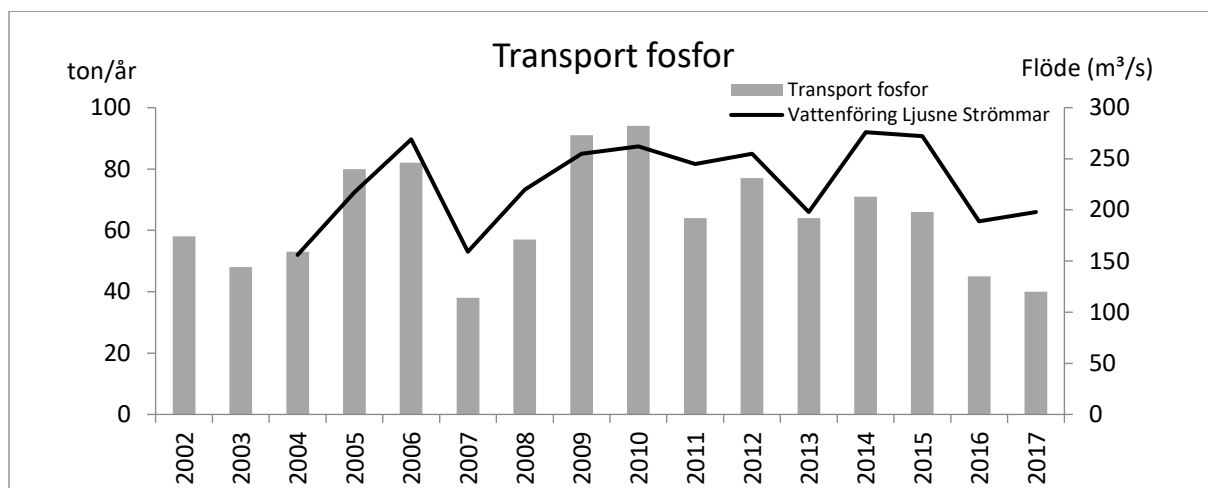
Söderhamnsån och Lötån har sina utflöden i den innersta delen av Söderhamnsfjärden. Dessa vattendrag har för regionen förhållandevis stor andel jordbruksmark i sina avrinningsområden och bidrar med en betydande näringsbelastning till fjärden. Beräknad transport av fosfor i vattendragen varierar relativt mycket mellan åren (figur 1-2). Resultaten baserar sig på 6 provtagningar/år vilket gör att vattenföringen vid provtagningstillfället har stor betydelse för den beräknade årstransporten. Läckaget av näringsämnen blir större då vattenföringen ökar p.g.a. bl.a. ökad erosion och ytavrinning. I Söderhamnsån var den uppmätta medelvattenföringen 0,76 m³/s för de provtagningar som gjordes under 2017 vilket var högre än 2016 0,43 m³/s. Den modellerade årsmedelvattenföringen i Lötån var även den högre 2017; 3,3 m³/s (2016; 2,8 m³/s). Den ökade vattenföringen bidrar till ökad transport vilket syns i figur 1. Medelvärdet för totalfosfor av de provtagningar som gjordes under året är för Söderhamnsån 43 µg/l och för Lötån 25 µg/l.

Uppmätta halter av näringsämnen är vanligtvis något lägre än i jämförelse med historiska resultat, främst Söderhamnsån, men de är oftast vid höga flöden fortfarande kraftigt förhöjda såsom de t.ex. var i september (71 µg/l) i detta vattendrag vilket bidrar på ett betydande sätt till den försämrade vattenkvaliteten i Söderhamnsfjärden.

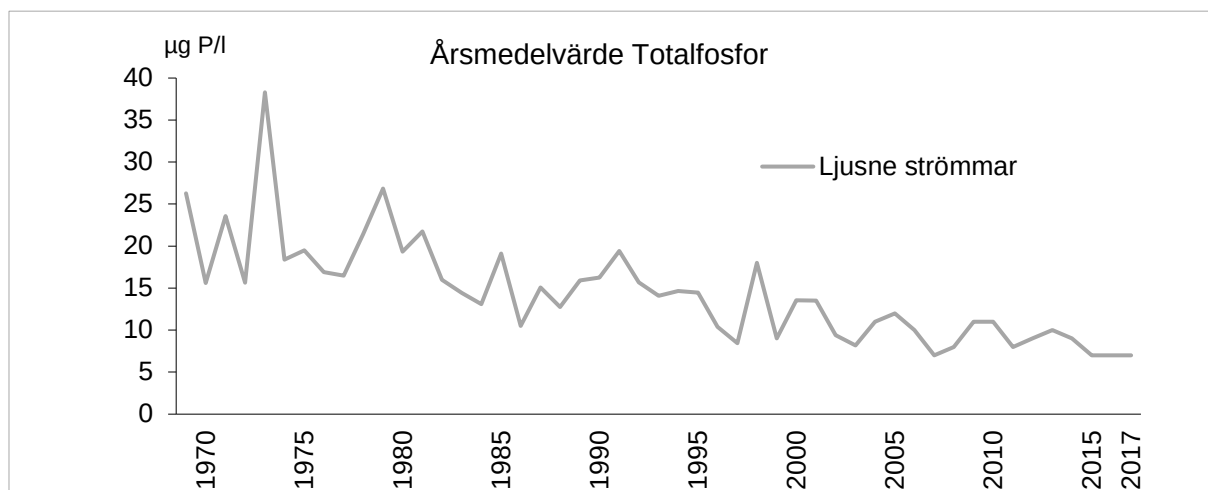
I Ljusne rinner Ljusnan ut vilket bidrar till ett stort sötvattensutflöde och med det en stor totaltransport av näringsämnen. I förhållande till Söderhamnsån och Lötån där koncentrationerna av näringsämnen är förhållandevis höga är Ljusnans vatten betydligt näringsfattigare. Detta medför att Ljusnans utflöde inte påverkar vattenkvaliteten negativt på det sätt som de övriga vattendragen (tabell 1). I jämförelse med historiska data visar att halterna minskat betydligt under åren i Ljusnan och numera bedöms utgående vatten vara näringsfattigt. Medelhalten 2017 är på 7 µg/l vilket är fortsatt på den lägsta nivån genom tiderna (figur 3).



Figur 1. Transport totalfosfor i Söderhamnsån och Lötån och årsmedelvattenföring i Lötån.



Figur 2. Beräknad transport av totalfosfor och årsmedelvattenförlingen vid Ljusne Strömmar.



Figur 3. Årsmedelvärde totalfosfor i Ljusne Strömmar (2017 baserar sig årsmedelvärdet på 11 provtagningar och inte 12 då provet från juni var felaktigt, vilket således också gäller för transportberäkningen nedan).

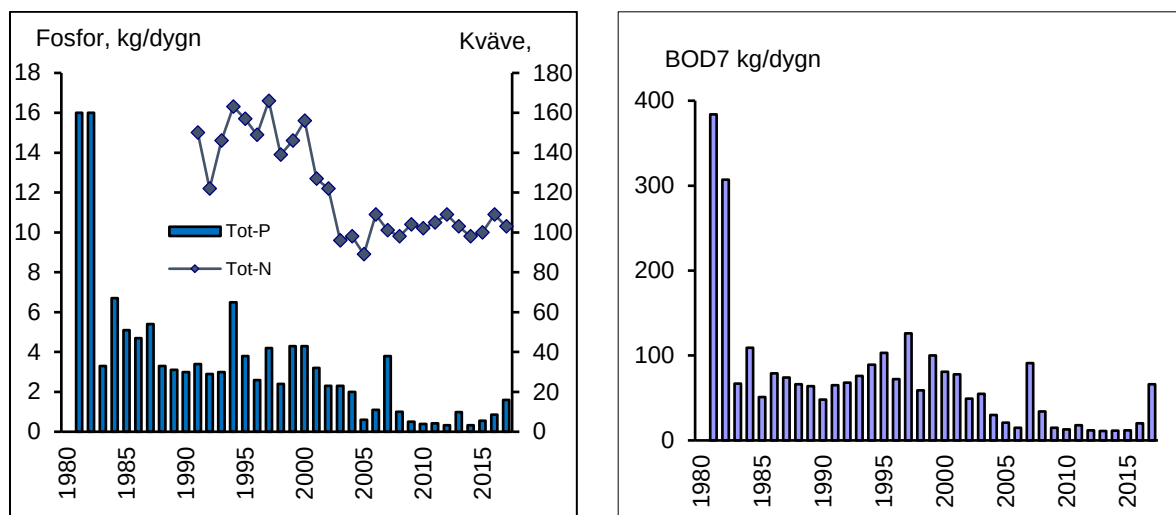
Tabell 1. Visar utsläppen i kustområdet från de större påverkanskällorna 2017. Den beräknade transporten av näringsämnen från de tre sötvattensutflödena grundar sig på de faktiska uppmätta värdena i vattendragen. (Flödena för Ljusne Strömmar är från Fortum, Lötåns är modellerade (SMHI) och för Söderhamnsån är det faktiska flödet uppmätt med stångflygel).

Transport av näringsämnen i vattendrag 2017			
	Fosfor (kg/dygn)	Kväve (kg/dygn)	Medelvattenförling (m³/s)
Söderhamnsån	2,8	60	0,76
Lötån	6,8	150	3,3
Ljusnan	120	4500	198
Utsläpp från verksamhetsutövare i kustområdet			
	Fosfor (kg/dygn)	Kväve (kg/dygn)	BOD7 (kg/dygn)
Granskär avlopp kg/d (inkl. brädd)	1,6	103	60
Vallviks Bruk AB	16	74	1400
Arizona Chemical AB	0,70	5,2	4,3

Från punktkällor

Granskärs reningsverk

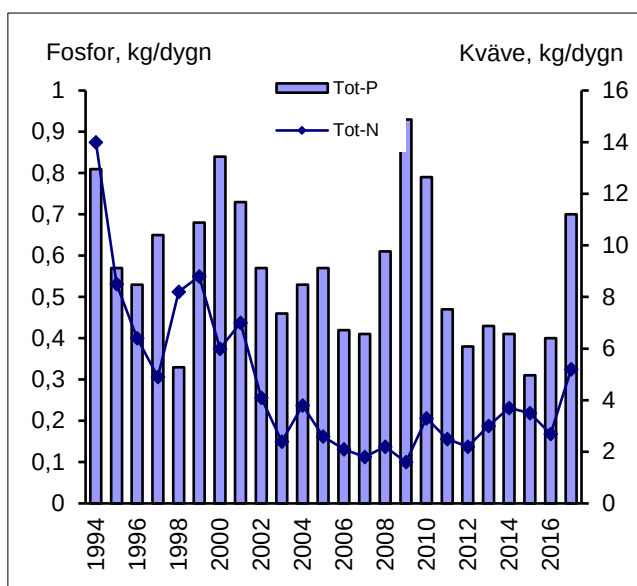
Avloppsvatten från Granskärs reningsverk bidrar till de höga näringsnivåerna i Söderhamnsfjärden. Genom utbyggnad av avloppsreningsverket och kompletteringen med våtmarksrening 2004 så har utsläppen av både näringsämnen och syretärande ämnen successivt minskat (figur 4-5).



Figur 4-5. 2017 års utsläpp av fosfor och BOD var förhöjt gentemot 2016 vilket främst beror på en betydligt större bräddningsvolym vilket även var bakgrunden till de förhöjda värdena gentemot 2015. Detta är en direkt konsekvens av de kraftiga skyfallen som inträffat under dessa år.

Arizona Chemical

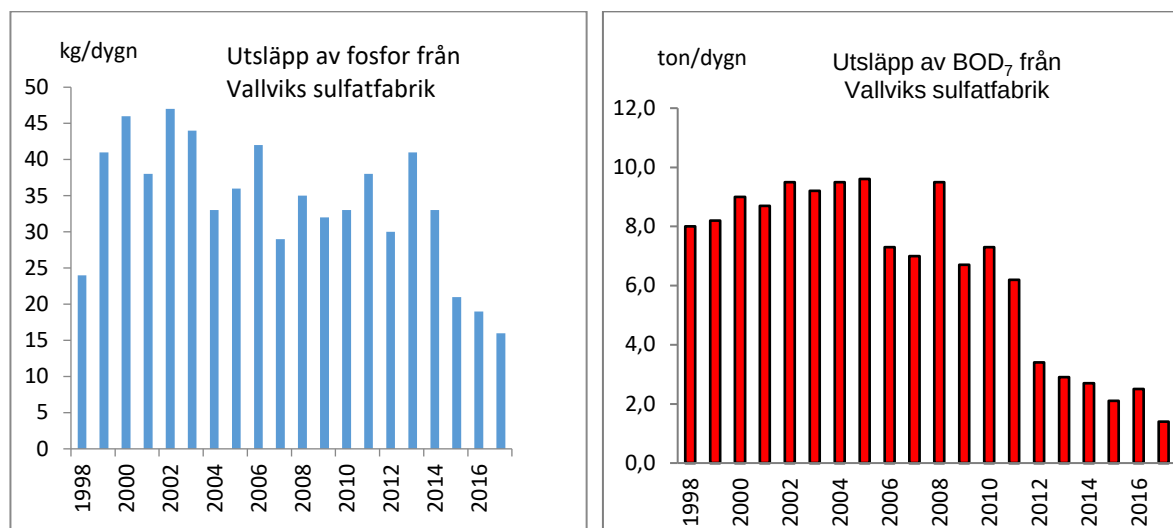
Vid Sandarne ligger Arizona Chemical AB som genom sina utsläpp bidrar med näringsämnen till fjärden. 2017 var dessa förhöjda gentemot 2016. Fosforutsläppen 2017 var 0,7 kg/dygn och 0,4 kg/dygn 2016 (Figur 6).



Figur 6. Utsläpp från Arizona Chemical.

Vallviks sulfatfabrik

Ett betydande tillskott av fosfor till fjärden kommer från Vallviks sulfatfabriks utsläpp. Resultatet från utsläppskontrollen 2017 visar att industrins trend mot minskade utsläpp i recipienten fortsatt på ett betydande sätt. Utsläppen av fosfor var i genomsnitt 16 kg/dygn vilket är lägre än 2016 (19 kg/dygn). Industrin släpper även ut betydande mängd syretärande ämnen (BOD₇). 2017 års utsläpp av dessa ämnen var i genomsnitt 1,4 ton/dygn vilket är likt fosfor det lägsta uppmätta utsläppet och på en betydligt lägre nivå än tidigare (figur 7-8).



Figur 7-8. Utsläpp från Vallviks Bruk.

Resultat från recipientkontrollen

Syre

Faktaruta

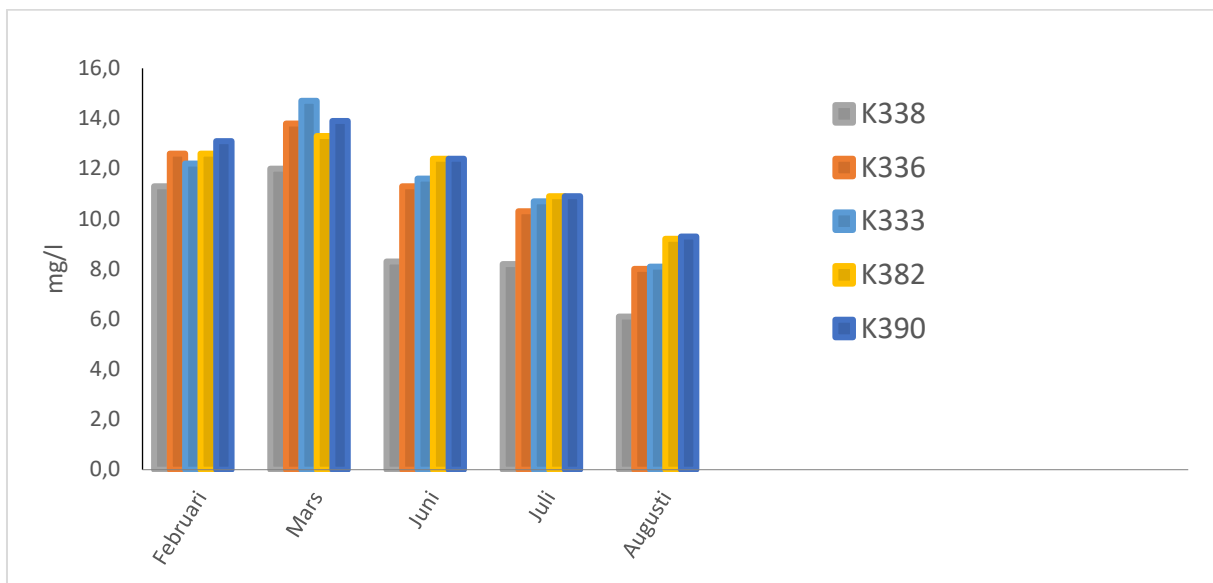
Utan syre inget biologiskt liv. Många kust- och havsområden har idag problem med syrgasbrist. Syrgashalten mäts i bottenvattnet där de mest direkta effekterna på biologiskt liv kan urskönjas pga. eventuella kritiska halter av syre. Syrgas förbrukas vid respiration och nedbrytning av organiskt material. Syrgashalten är därför en bra indikator på eutrofiering, dvs. övergödning, då det finns mera näringsämnen i vattnet ökar den biologiska tillväxten, till följd att nedbrytningen av denna också ökar, främst då när vegetationsperioden är över och alger och plankton bryts ner.

Resultat

Figur 9 visar att halten syre minskar under sommarmånaderna vilket är en naturlig följd av att det då finns ett språngskikt som förhindrar nedblandning av syrerikt ytvatten med det mindre syrerika bottenvattnet vilket är en konsekvens av att det där bryts ner organiskt material som förbrukar syre i denna process. Som lägst når syrehalten 6,1 mg/l i augusti i Söderhamnsfjärden (K338) vilket är likt tidigare den plats som visar på de lägsta syrehalterna. Den årslägst halten är dock långt ifrån att vara begränsande för det biologiska livet. Anledningen till att halterna är lägst i den innersta delen av fjärden beror på att där finns de mest betydande påverkanskällorna och således blir vattenkvaliteten sämre som en följd av det.

I Ljusne/Vallviksfjärden är syreförhållandena likt tidigare vanligtvis bättre än i Söderhamnsfjärden. Provtagningsstationerna är mera exponerade för yttre havet samt påverkas av Ljusnans näringsfattiga vatten vilket bidrar till att omsättningen på vatten är större än i Söderhamnsfjärden. Den större omsättningen på vatten och influensen av Ljusnans näringsfattiga vatten bidrar till lägre näringshalter och således också mindre tillväxt och nedbrytning av det organiska materialet vilket i sin tur leder till bättre syreförhållanden än i Söderhamnsfjärden.

I gällande bedömningsgrunder är gränsen för syrebrist satt till 3,5 mg/l och lägre och gränsen då flera bottenlevande djur och växter visar på akut syrgasbrist är satt till 2,1 mg/l. Uppmätta halter från 2017 har vid samtliga stationer mycket god marginal till dessa gränsvärden (figur 9).



Figur 9. Syrehalter vid samtliga stationer och provtagningsstillfällen i kustområdet 2017

Siktdjupet

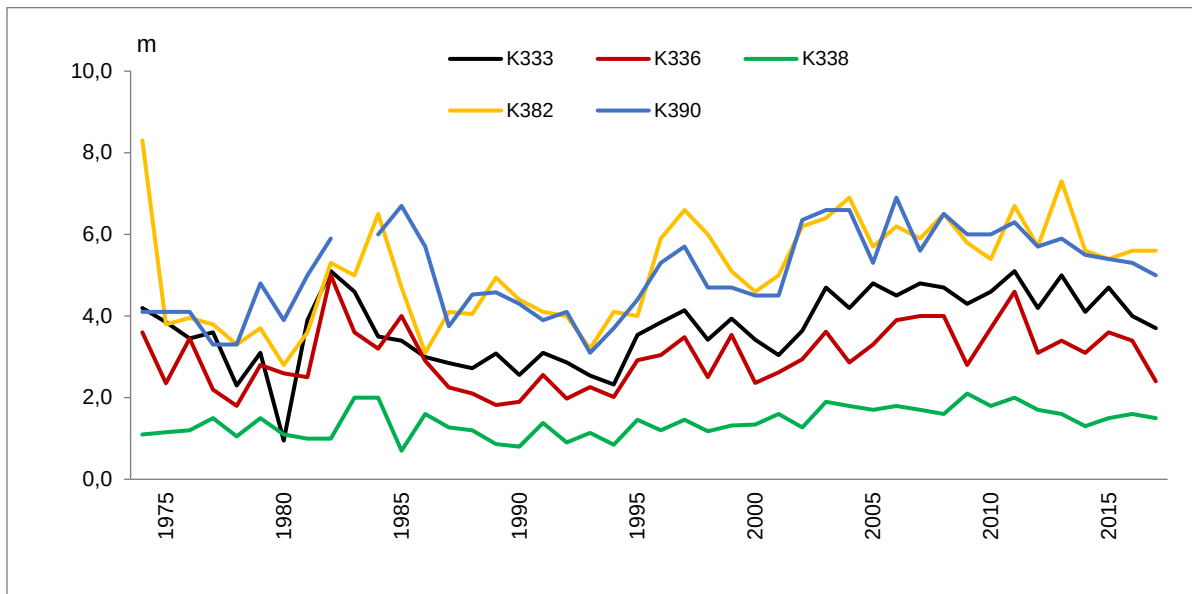
Faktaruta

Siktdjupet beror av flera faktorer. Oftast finns ett samband mellan siktdjup och klorofyllhalt, och klorofyllhalten återspeglar direkt den mängden växtplankton som finns. Ofta är siktdjupet som sämst under sommaren när det är som mest växtplankton i den övre vattenmassan. Dåligt siktdjup kan även orsakas av höga halter av humus och partikulärt material till följd av kraftig avrinning från land.

Resultat

I de innersta delarna av Söderhamnsfjärden vid station K338 påverkas siktdjupet betydande av utflödena från Söderhamnsån och Lötans avrinningsområden. Dessa avrinningsområden består till för regionen relativt stor andel jordbruksmark vilket speciellt vid kraftiga flöden för med sig eroderat jordmaterial ut till havet. Med det eroderade jordmaterialet följer även betydande mängder näringsämnen, vilket det även gör ifrån Granskärs reningsverk. Pga. de höga näringshalterna i de innersta delarna av Söderhamnsfjärden ökar växtplanktonproduktionen vilket i sin tur påverkar siktdjupet negativt. I fjärdarna utanför Vallvik och Ljusne är siktdjupet

likt tidigare bättre än utanför Söderhamn (figur 10). Sötvattensutflödet från Ljusnan som är både humöst och kraftigt färgat kan dock påverka siktdjupet negativt i det södra kustområdet.



Figur 10. Medelsiktdjupet vid samtliga stationer i kustområdet 2017.

Näringsämnen

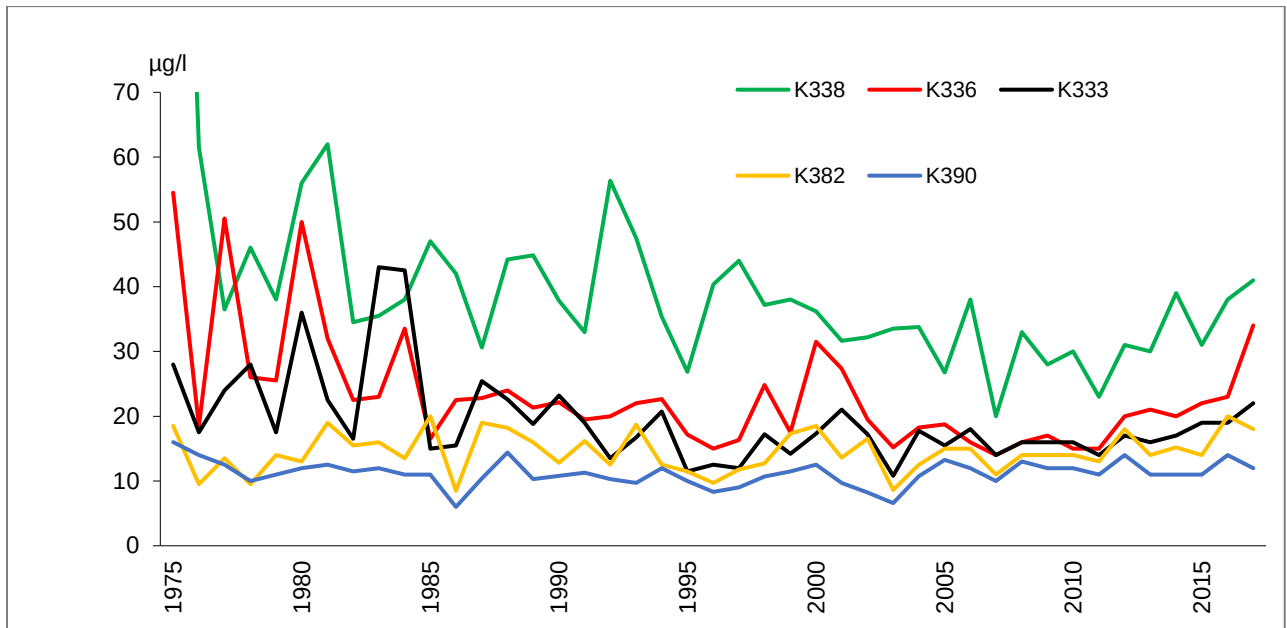
Faktaruta

Utan näringsämnen, inget liv i våra hav, dock så blir det ibland för mycket näringsämnen i fel proportioner vilket bidrar till att näringsbalansen rubbas och vi får problem med övergödning. Flera kustnära områden omkring Sverige är idag tydligt påverkade av övergödning. Kustområdet utanför Söderhamn är en av dessa vattenförekomster. För mycket näringsämnen bidrar till en ökad biologisk produktion i de övre vattenmassorna och kan leda till att stora mängder organiskt material faller till botten och bidrar till att skapa syrefattiga miljöer på botten då syre krävs vid nedbrytningen av detta material. Syrebristen påverkar i sin tur bottenfaunan som i sin tur kan vara t.ex. föda åt fiskar. Utöver syrebristen så bidrar den ökade produktionen av växtplankton, ofta till ett sämre siktdjup och därmed så får solen svårare att nå ner till de makroalger som t.ex. blåstång och då tillväxten på denna vegetation hämmas, gynnar det istället fintrådiga, ettåriga alger som växer över och konkurrerar ut tången.

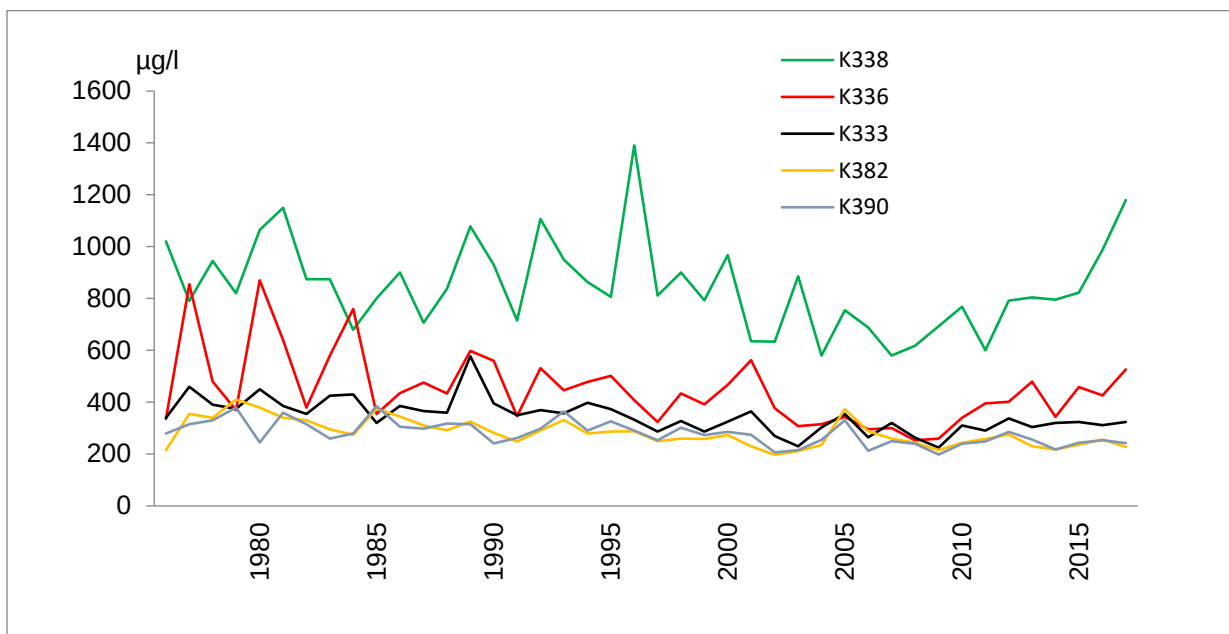
Resultat

Halten fosfor i Söderhamnsfjärden är likt tidigare avvikande hög i den innersta delen av Söderhamnsfjärden (K338) gentemot övriga stationer (figur 11). 2017 var dock medelhalten vid station K336 betydligt närmare än vanligtvis vilket främst beror på de kraftigt förhöjda fosforvärdena vid denna station i augusti (84 µg/l) vilket är i nivå med den inre vid denna tidpunkt. Även övriga parametrar stärker detta såsom t.ex. halten totalkväve (1400 µg/l) och halten TOC (27 mg/l). Saliniteten visar också på <1 promille vilket alla är ovanliga förhållanden så här långt ut i fjärden, och är vanligtvis främst kopplade till den innersta stationen. Några dagar före provtagningen (4/8) var dock ett mycket kraftigt skyfall över Söderhamn med 130 mm registrerat i Söderala vilket är det som bidragit till dessa avvikande värden gentemot det vanliga då sötvattensinfluensten vid tidpunkt var betydligt större än vanligt vid K336.

Sedan Granskärs reningsverk kompletterade sin rening med ett våtmarkssteg har anläggningens påverkan gentemot förutsättningarna i Söderhamnsån och Lötån blivit av mindre betydelse för bl.a. näringshalterna i Söderhamnsfjärden (figur 4). Förhållandet mellan stationernas årsmedelvärde av totalkväve ser likadan ut som för fosfor där halten är högst i den inre delen av Söderhamnsfjärden för att sedan gå mot lägre halter vid de yttre stationerna. Söderhamns-/Sandarnefjärden är sedan gentemot de södra stationerna i Ljusne-/Vallviksfjärden vanligtvis på en högre nivå avseende näringsämnen (figur 12). Som tidigare nämnts är omsättningen på ytvattnet betydligt större vid stationerna i Ljusne-/Vallviksfjärden vilket bidrar till lägre koncentrationer via ett mera exponerat läge mot ytterhavet men dels också p.g.a. utflödet från Ljusnans näringsfattiga vatten.



Figur 11. Årsmedelvärden av totalfosfor i ytvattnet



Figur 12. Årsmedelvärden av totalkväve i ytvattnet

Fosfor- och kvävebalans

Förutom tillgången på solljus så är förhållandet mellan de lösta närsalterna avgörande för om det blir någon tillväxt eller inte av växtplankton. Generellt sätt så krävs det 16 kväveatomer för varje fosforatom, är kvoten större kan den biologiska tillväxten anses vara begränsad av mängden fosfor, är kvoten mindre är systemet begränsat av kväve. När kvoten förskjuts så gynnas olika arter. T.ex. så gynnas cyanobakterier som kan ge upphov till massiva giftalgsblomningar vid brist på kväve i vattnet då dessa kan nyttja kvävgas i vattnet som kvävekälla.

Resultat

Söderhamnsfjärden (K338, K336)

Den inre delen av Söderhamnsfjärden (K338) är vid både yt- och bottenvatten fosforbegränsad. Tydligast är detta under vintern. Endast vid juli visar resultatet i bottenvattnet på en viss kvävebegränsning. Stationen i utkanten av fjärden (K336) är vid ytan tydligt fosforbegränsad under vintern medan vattnet under sommaren främst är kvävebegränsat. Resultatet från augusti med avvikande höga fosforvärden (p.g.a. de kraftiga sötvattensutflödet tiden innan) ger dock en tydlig fosforbegränsning vid ytan.

Sandarnefjärden (K333)

Här finns tydlig fosforbegränsning vid ytan under vintertid medan det resten av året både vid ytan och botten är en tydlig kvävebegränsning. Enda avvikande värde från detta är liksom vid station K336 där halten fosfor är kraftigt förhöjd och ger en fosforbegränsning vid detta tillfälle.

Ljusnefjärden (K390)

Här visar resultatet främst fosforbegränsande förhållanden i ytvattnet medan det i djupare vattenlager genomgående är kvävebegränsning.

Vallviksfjärden (K382)

Denna station är den enda som genomgående från samtliga provtagningar och djup visar på kvävebegränsade förhållanden. Detta är tydligast under sommaren.

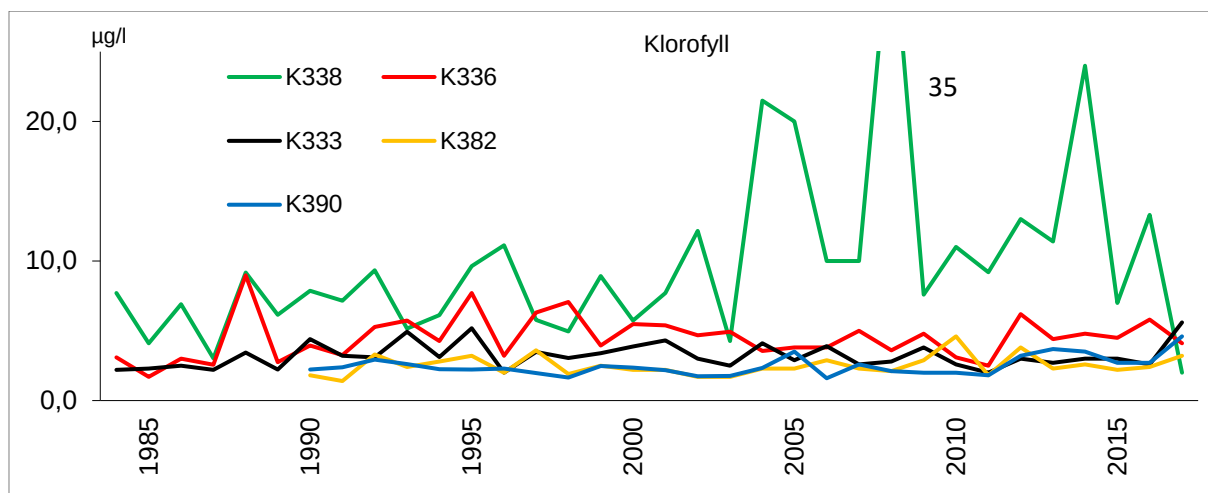
Klorofyll

Faktaruta

Växtplankton är primärproducenter i vattnets ekosystem, de kan med hjälp av solljus och fotosyntes ta hand om näringsämnen och omvandla dem till biologiskt material. Därmed utgör de en grund för högre stående organismer som äter dessa. I fotosyntesen bildas också syre vilket gör att de även bidrar till grunden för allt liv. Gemensamt för alla växtplankton är att de har pigmentet klorofyll a, vilket är ett måste för att deras fotosyntes skall funka. Därför kan man mäta halten av detta pigment för att få en grov uppskattning på hur stor förekomsten av växtplankton som finns i vattnet.

Resultat

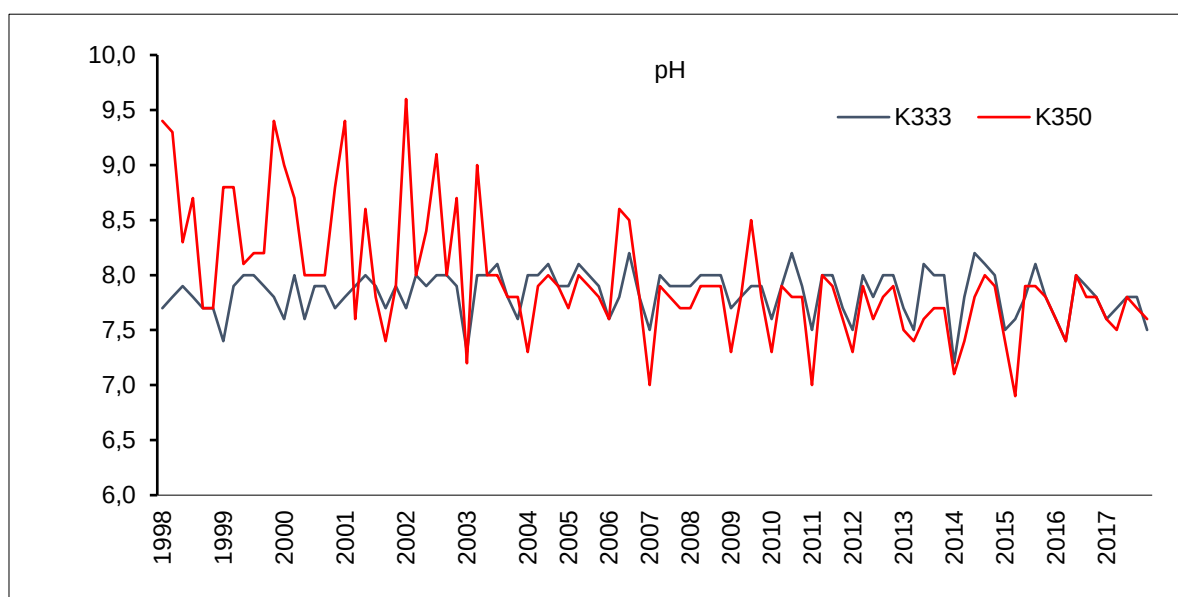
Resultaten för 2017 är jämförbara med de senaste årens resultat i figur 13 då provtagning av klorofyll endast gjordes i augusti gentemot vanligt förfarande vid samtliga sommarmånader juni, juli, augusti (mänsklig faktor). Värt att kommentera utifrån resultaten i augusti är dock att halten vid station K338 är betydligt lägre än vanligtvis denna tid på året (2016; 14 µg/l). Detta beror sannolikt på det kraftiga sötvattensutflödet som kom från tillrinnande vattendrag under denna period. Dessa förutsättningar är främst de som gör att station K338 är den som fluktuerar mest i både näringshalter och som en följd av det även halten klorofyll. Normalt är det en gradient mot minskande halter av klorofyll längre ut i fjärden och att dessa också är normalt högre än i de södra delarna av kustområdet (Ljusne-/Vallviksfjärden).



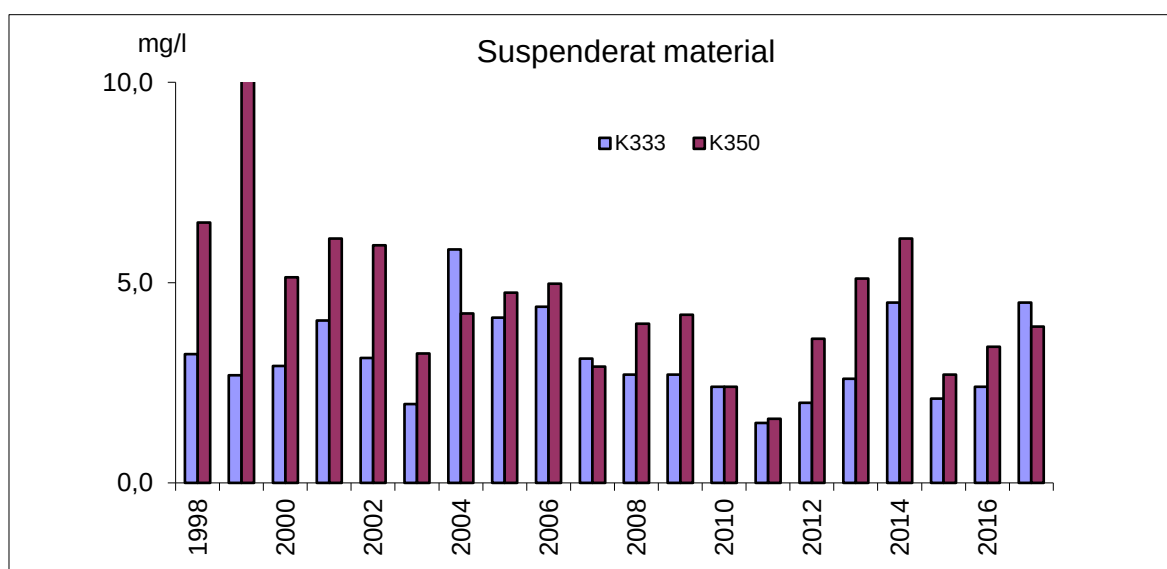
Figur 13. Årsmedelvärden av klorofyll utanför Söderhamn/Sandarne och Ljusne/Vallvik. (2008 var medelvärdet vid station K338 35 µg/l. På 1970- och 80-talet finns flera extremt höga toppar vid denna station).

pH och suspenderat material

Med anledning av främst de utsläpp av alkaliskt processvatten som sker från Svenska Mineral AB:s fabrik i Sandarne mäts pH och suspenderat material i yt- och bottenvattnet vid station K350. Dessa parametrar ingår även i de analyser som görs vid station K333. Resultatet från 2017 visar likt de senaste åren att pH-värdena vid station K350 är helt i nivå med resultatet från K333. Tidigare resultat visar en annan bild där pH-värdet ibland uppmättes till över 9,0 vid station K350 (figur 14). Halterna 2017 är dock fortfarande bland de lägre uppmätta vid station K350 (figur 15).



Figur 14. pH i ytvattnet vid station K333 och K350.



Figur 15. Årsmedelvärden av suspenderat material i ytvattnet vid station K333 och K350.

Metaller

Vid station K382 mäts även metaller vid samtliga provtagningar och djup under året. Alla resultat exklusive arsenik ligger långt under de nu gällande gränsvärdena. Arsenik har även tidigare år varit det ämnet som påvisat förhöjda koncentrationer. 2017 är årsmedelvärdet för arsenik högre än föregående år med 1,0 µg/l (2016; mv 0,69 µg/l). Nuvarande vattenkemianalyser görs på totalhalten och ej den filtrerade halten som föreskrifterna säger i HMFV 2013:19 där gränsvärdet för god status avseende arsenik är angivet till ett årsmedelvärde på 0,55 µg/l med ett maxvärde på 1,1 µg/l. Vid jämförelse med uppmätta värden ska dock bakgrundshalten beaktas vid bedömning av arsenik. Utgående årsmedelhalt arsenik från Ljusnan (uppmätt vid Ljusne Strömmar) är 2017 0,16 µg/l.

Zink påvisades endast i ytvattnet vid de tre sommarprovtagningarna där halten som högst uppmättes till 3,3 µg/l (juli) vilket är i ungefärlig nivå med vad som uppmätts tidigare. Likt arsenik ska bakgrundshalten tas i hänsyn. 2017 är årsmedelvärdet zink vid Ljusne Strömmar 2,0 µg/l vilket sannolikt bidrar betydande till årsmedelhalten för zink vid ytan vid station K382.

Statusklassningar

Statusklassningarna från de vattenkemiska undersökningarna i bilaga 3 är gjorda enligt föreskrifterna angivna i HVMS 2013:19 och utförda med hjälp av excelapplikationen version 2013-05-13 (hämtad från vattenmyndighetens hemsida). Resultaten är klassade på ytvattnet för både för sommar och vinter. Till vinter räknas både februari och marsprovtagningen. Medelvärdet för de tre senaste åren bör ligga till grund för den samlade klassningen men samtliga EK-kvoter på enskilda värden finns bedömda i bilaga 3.

Likt tidigare år är statusen vanligtvis betydligt sämre i de norra delarna av kustområdet (stn. K338, K336, K333). På vintern klassas uppmätta halter av kväve främst som dålig vid dessa stationer, gäller framförallt den lösta delen kväve och är i gradient mot högre EK-kvoter längre ut i fjärden. Fosforhalten bedöms ha bättre status på vintern här, framförallt för den lösta fraktionen av fosfor som i medeltal bedöms som god medan totalfosfor bedöms som måttlig. På sommaren syns motsvarande gradient av bättre klassningar längre ut i fjärden. Totalkväve ger dålig status vid 338 medan det främst är hög eller god status vid station K336 och K333. Dock avviker värdet från augusti från detta vilket sannolikt beror på tidigare nämnd nederbördsperiod innan denna provtagning.

Vid Ljusne- och Vallviksfjärden (stn. K390 respektive K382) bedöms statusen vanligtvis vara bättre än i de norra delarna av kustområdet. Dock visar den lösta fraktionen av fosfor på sämre status än övriga (måttlig) på vintern vid station K382 gentemot övriga där den klassas som god. På sommaren är det vid dessa stationer endast klorofyll som i medeltal ej uppfyller minst god status (2015-2017: måttlig) Avsaknad av resultat för provtagningarna i 2017 gör dock statusklassningen extra osäker för denna parameter.

Söderhamnsfjärden:	K333	X6794500, Y1574200
	K336	X6796550, Y1573000
	K338	X6800200, Y1569000
	K350	X6794850, Y1573080



Ljusnefjärden:	K382	X6786250, Y1574600
	K390	X6788400, Y1572450



LJUSNAN-VOXNANS VATTENVÅRDSFÖRBUND

Provtagningsstation	Djup	Datum	Temp	pH	O ₂	O ₂ -mättn.	TOC	Salinitet	Susp	PO4-P	Tot-P	NO ₂ ⁺	NH ₄ -N	Tot-N	Klorofyll a	Sikt-djup	Is	Vind-riktning	Vindstyrka
Nr	m		°C		mg/l	%	mg/l	g/oo	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	cm	grader	m/s
K333	0,5	2017-02-02	0,5	7,6			4	4,6	2,3	9	22	84	14	250	-	15	210	4	
K333	0,5	2017-03-09	0,2	7,7			4,0	4,7	2,5	6	17	78	19	250	-	30	200	4	
K333	0,5	2017-06-08	12	7,8			4,5	4,8	4,2	3	19	2	4	270	-	4,2	-	80	5
K333	0,5	2017-07-05	14,4	7,8			4,1	4,8	4,2	2	17	<1	<1	250	-	3,9	-	330	6
K333	0,5	2017-08-09	16,8	7,5			8,4	3,6	9,4	9	36	93	33	600	5,6	2,0	-	240	3
K333	5,0	2017-02-02	-0,1	7,6	12,2	86	3,6	4,8	2,4	10	20	65	3	210					
K333	5,0	2017-03-09	0,1	7,6	14,7	100	3,7	5,1	3,4	6	21	34	2	230					
K333	5,5	2017-06-08	11,3	7,8	11,6	100	4,2	4,8	4,1	5	21	<1	5	260					
K333	5,5	2017-07-05	14,3	7,9	10,7	100	4,1	4,7	4,2	3	19	<1	<1	250					
K333	5,5	2017-08-09	14,7	7,7	8,1	80	4,0	4,5	4,4	8	18	7	18	290					
K336	0,5	2017-02-02	0,2				4,3	5,7		9	19	130	29	310	-	15	200	5	
K336	0,5	2017-03-09	0,7				5	4,4		8	21	130	38	370	-	30	vxl	0	
K336	0,5	2017-06-08	12,6				4,7	4,7		5	22	<1	5	290	-	3,5	-	70	5
K336	0,5	2017-07-05	14				4,0	4,9		4	22	<1	<1	260	-	3,0	-	330	6
K336	0,5	2017-08-09	15,7				27	<1		17	84	190	39	1400	4,1	0,8	-	240	3
K336	6,0	2017-02-02	-0,2		12,6	89	3,7	4,8		10	20	61	3	200					
K336	6,0	2017-03-09	0,4		13,8	95	3,6	4,9		7	16	95	3	220					
K336	6,0	2017-06-08	12,5		11,3	110	4,8	4,7		5	23	<1	8	300					
K336	6,5	2017-07-05	12,9		10,3	98	4,0	5,2		8	31	2	2	270					
K336	6,0	2017-08-09	14,6		8	78	4,2	3,9		11	24	11	35	330					
K338	0,5	2017-02-02	0,0				11	<1		5	20	780	330	1600	-	20	210	6	
K338	0,5	2017-03-09	0,5				10	<1		5	23	590	330	1600	-	40	70	0	
K338	0,5	2017-06-08	15,7				8,8	1,7		7	47	360	42	920	-	1,4	-	5	
K338	0,5	2017-07-05	15,6				6	3,9		6	42	67	10	480	-	2,1	-	325	3
K338	0,5	2017-08-09	16,0				29	<1		13	74	190	44	1300	2,0	0,9	-	250	4
K338	2,5	2017-02-02	0,3		11,3	80	3,9	4,6		10	25	94	20	240					
K338	2,0	2017-03-09	1,1		12,0	85	4,0	4,4		12	23	98	51	290					
K338	2,5	2017-06-08	14,2		8,3	81	7,9	3,3		14	75	110	57	780					
K338	2,5	2017-07-05	13,4		8,2	77	4,7	3,5		11	54	21	28	370					
K338	2,5	2017-08-09	15,1		6,1	60	30	<1		7	59	150	38	1200					
K350	0,5	2017-02-02	0,4	7,6					2,2						-	-	70	4	
K350	0,5	2017-03-09	2,6	7,5					2,4						2,0	-	vxl	0	
K350	0,5	2017-06-08	12,6	7,8					4,7						2,0	-	100	6	
K350	0,5	2017-07-05	15,6	7,7					3,7						2,0	-	330	6	
K350	0,5	2017-08-09	17,7	7,6					6,3						2,0	-	240	3	
K350	2,0	2017-02-02	1,7	7,6					2,5										
K350	2,0	2017-03-09	0,6	7,6					3,2										
K350	2,0	2017-06-08	12,3	7,7					5,6										
K350	2,0	2017-07-05	15,1	7,8					4,3										
K350	2,0	2017-08-09	16,6	7,7					6,0										
K382	0,5	2017-02-02	-0,3				3,5	4,8		10	18	50	<1	190		5,9	-	180	4
K382	0,5	2017-03-09	0,4				4,0	5,0		9	23	58	2	220		3,9	-	170	3
K382	0,5	2017-06-08	11,2				4,8	3,0		2	13	6	5	230	-	5,3	-	100	6
K382	0,5	2017-07-05	14,9				4,5	3,5		7	22	6	3	230	-	6,0	-	330	6
K382	0,5	2017-08-09	15,8				4,4	4,1		3	14	<1	<1	270	3,2	5,4	-	240	4
K382	5,0	2017-02-02	-0,1				3,5	4,8		10	18	50	<1	200					
K382	5,0	2017-03-09	0,4				3,6	5,0		8	25	49	1	210					
K382	5,0	2017-06-08	8,8				4,3	4,8		2	17	<1	7	240					
K382	5,0	2017-07-05	13,3				3,7	5,3		1	14	<1	<1	220					
K382	5,0	2017-08-09	15,5				4,0	4,8		2	14	<1	<1	320					
K382	18	2017-02-02	0,1		12,6	91	3,7	4,9		11	20	52	1	190					
K382	17	2017-03-09	0,5		13,3	93	3,4	5,1		18	24	50	<1	200					
K382	17	2017-06-08	6,0		12,4	100	4,1	4,9		4	18	<1	6	230					
K382	18	2017-07-05	11,8		10,9	100	3,6	5,2		3	13	<1	<1	200					
K382	18	2017-08-09	14,0		9,2	89	3,8	4,3		5	13	4	6	240					
K390	0,5	2017-02-02	0,0				4,6	2,1		4	13	66	8	220		5,5	-	210	5
K390	0,5	2017-03-09	0,4				4,8	1,1		3	11	73	17	230		3,2	-	170	3
K390	0,5	2017-06-08	12,5				5,0	<1		1	10	37	4	270	-	4,9	-	90	6
K390	0,5	2017-07-05	14,9				4,7	2,5		2	11	10	3	210	-	5,3	-	330	6
K390	0,5	2017-08-09	17,1				5,2	1,2		3	14	14	17	280	4,6	4,9	-	240	4
K390	5,0	2017-02-02	0				3,6	4,9		9	19	51	<1	200					
K390	5,0	2017-03-09	0,2				3,7	5,0		13	23	44	<1	220					
K390	5,0	2017-06-08	9				4,2	4,7		3	15	<1	7	230					
K390	5,0	2017-07-05	12,7				3,7	4,9		2	12	<1	<1	210					
K390	5,0	2017-08-09	15,2				3,9	4,7		3	13	<1	<1	270					
K390	10	2017-02-02	0,1		13,1	93	3,6	4,9		10	20	51	1	200					
K390	10	2017-03-09	0,2		13,9	96	3,7	5,0		12	24	54	<1	210					
K390	10	2017-06-08	7,7		12,4	100	4,1	4,8		4	15	<1	7	230					
K390	10,5	2017-07-05	12,1		10,9	100	3,7	5,0		3	15	<1	<1	240					
K390	10,5	2017-08-09	14,6		9,3	91	3,8	4,6		4	13	4	3	250					
Metaller vid station K382																			
	Djup	Datum		Al	As	Pb	Fe	Cd	Cu	Cr	Mn	Mo	Ni	Zn					
	m			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l					
	0,5	2017-02-02		7,1	1,1	<0,02	20	0,017	0,73	0,14	2,8	1,6	1,00	<1,0					
	0,5	2017-03-09		30	1,1	0,11	110	0,024	0,88	0,17	6,7	1,5	0,98	<1,0					
	0,5	2017-06-08		20	0,72	0,093	100	0,013	0,64	0,14	8,0	1,0	0,64	1,3					
	0,5	2017-07-05		29	1,0	0,084	75	0,038	0,81	0,16	36	1,1	0,70	3,3					
	0,5	2017-08-09		9,5	1,0	0,045	38	0,017	0,88	0,17	8	1,3	1,50	1,3					
	5,0	2017-02-02		7,4	1,2	0,069	22	0,017	0,73	0,15	2,9	1,6	0,99	<1,0					
	5,0	2017-03-09		41	1,1	0,27	130	0,018	1,1	0,2	7,9	1,5	1,1	<1,0					
	5,0	2017-06-08		7	0,99	0,045	25	0,015	0,72	0,17	3,3	1,4	0,88	<1,0					
	5,0	2017-07-05		4,6	1,2	0,071	22	0,015	0,75	0,16	3,9	1,5	0,88	<1,0					
	5,0	2017-08-09		1,5	1,0	<0,02	6	0,014	0,73	0,15	1,8	1,5	0,89	<1,0					
	18	2017-02-02		10	1,1	0,089	31	0,018	0,74	0,15	3,6	1,6	1,00	<1,0					
	17	2017-03-09		29	1,1	0,18	90	0,021	0,92	0,17	6,4	1,6	1,1	<1,0					
	17	2017-06-08		13	1,1	0,059	44	0,021	0,79										

Vinter EK-kvoter

Station	Månad	Djup	EK DIN	EK DIP	EK-Tot-N	EK Ptot
K333	2015-02-09	0,5	0,18	0,48	0,70	0,52
K333	2015-03-03	0,5	0,24	0,57	0,66	0,56
K333	2016-02-02	0,5	0,23	1,00	0,65	0,54
K333	2016-03-13	0,5	0,25	0,47	0,73	0,54
K333	2017-02-02	0,5	0,33	0,66	1,00	0,59
K333	2017-03-09	0,5	0,32	1,00	1,00	0,76
Medelvärde	2015-2017		0,26	0,70	0,79	0,59
K336	2015-02-09	0,5	0,16	0,53	0,52	0,51
K336	2015-03-03	0,5	0,16	0,68	0,36	0,50
K336	2016-02-01	0,5	0,14	1,00	0,51	0,52
K336	2016-03-13	0,5	0,10	0,51	0,38	0,53
K336	2017-02-02	0,5	0,18	0,69	0,81	0,69
K336	2017-03-09	0,5	0,21	0,73	0,71	0,62
Medelvärde	2015-2017		0,16	0,69	0,55	0,56
K338	2015-02-09	0,5	0,13	0,57	0,33	0,62
K338	2015-03-03	0,5	0,19	0,57	0,41	0,57
K338	2016-02-01	0,5	0,11	1,00	0,26	0,36
K338	2016-03-13	0,5	0,07	0,85	0,23	0,62
K338	2017-02-02	0,5	0,07	0,68	0,20	0,62
K338	2017-03-09	0,5	0,09	0,68	0,20	0,54
Medelvärde	2015-2017		0,11	0,73	0,28	0,56
K382	2015-02-11	0,5	0,55	0,45	1,00	0,58
K382	2015-03-03	0,5	0,70	0,76	1,00	0,75
K382	2016-02-01	0,5	0,58	0,68	1,00	0,56
K382	2016-03-22	0,5	0,77	0,33	1,00	0,63
K382	2017-02-02	0,5	1,00	0,72	0,60	0,61
K382	2017-03-09	0,5	1,00	0,57	0,47	0,69
Medelvärde	2015-2017		0,77	0,59	0,84	0,64
K390	2015-02-11	0,5	0,82	0,79	1,00	0,90
K390	2015-03-03	0,5	0,79	0,95	1,00	1,00
K390	2016-02-01	0,5	0,78	0,68	1,00	0,71
K390	2016-03-22	0,5	0,97	1,00	1,00	1,00
K390	2017-02-02	0,5	0,82	1,00	1,00	0,97
K390	2017-03-09	0,5	0,80	1,00	1,00	1,00
Medelvärde	2015-2017		0,83	0,90	1,00	0,93

Ekologisk status

	hög
	god
	måttlig
	otillfredsställande
	dålig

Sommar EK-kvoter

Station	Månad	Djup	EK-Tot-N	EK_Ptot	EK_kfyllA	EK_sikt
K333	2015-06-17	0,5	0,74	0,44	0,45	0,73
K333	2015-07-14	0,5	0,84	0,62	0,70	0,71
K333	2015-08-12	0,5	0,90	0,61	0,37	0,56
K333	2016-06-14	0,5	0,82	0,52	0,58	0,50
K333	2016-07-11	0,5	1,00	0,55	0,78	0,71
K333	2016-08-11	0,5	0,78	0,45	0,38	0,49
K333	2017-06-08	0,5	0,84	0,42		0,60
K333	2017-07-05	0,5	0,90	0,47		0,56
K333	2017-08-09	0,5	0,40	0,25	0,25	0,29
Medelvärde 2015-2017			0,80	0,48	0,50	0,57
K336	2015-06-17	0,5	0,96	0,40	0,34	0,54
K336	2015-07-14	0,5	0,77	0,48	0,41	0,57
K336	2015-08-12	0,5	0,78	0,39	0,24	0,41
K336	2016-06-14	0,5	0,61	0,28	0,12	0,26
K336	2016-07-11	0,5	1,00	0,53	0,61	0,66
K336	2016-08-11	0,5	0,87	0,42	0,45	0,54
K336	2017-06-08	0,5	0,78	0,36		0,50
K336	2017-07-05	0,5	0,87	0,36		0,43
K336	2017-08-09	0,5	0,20	0,14	0,34	0,11
Medelvärde 2015-2017			0,76	0,37	0,36	0,45
K338	2015-06-17	0,5	0,39	0,28	0,15	0,21
K338	2015-07-14	0,5	0,29	0,28	0,18	0,19
K338	2015-08-12	0,5	0,35	0,33	0,33	0,24
K338	2016-06-14	0,5	0,32	0,28	0,28	0,23
K338	2016-07-11	0,5	0,40	0,17	0,07	0,19
K338	2016-08-11	0,5	0,25	0,20	0,10	0,29
K338	2017-06-08	0,5	0,28	0,23		0,20
K338	2017-07-05	0,5	0,49	0,21		0,30
K338	2017-08-09	0,5	0,21	0,16	0,70	0,13
Medelvärde 2015-2017			0,33	0,24	0,26	0,22
K382	2015-06-17	0,5	1,00	0,99	0,88	0,71
K382	2015-07-14	0,5	1,00	1,00	0,56	0,76
K382	2015-08-12	0,5	1,00	1,00	0,54	0,84
K382	2016-06-14	0,5	0,95	0,42	0,56	0,70
K382	2016-07-11	0,5	0,99	0,75	0,67	0,86
K382	2016-08-11	0,5	1,00	0,56	0,52	0,83
K382	2017-06-08	0,5	1,00	0,74		0,76
K382	2017-07-05	0,5	1,00	0,42		0,86
K382	2017-08-09	0,5	0,87	0,61	0,44	0,77
Medelvärde 2015-2017			0,98	0,72	0,59	0,79
K390	2015-06-17	0,5	1,00	1,00	0,67	0,63
K390	2015-07-14	0,5	1,00	1,00	0,56	0,81
K390	2015-08-12	0,5	1,00	0,99	0,41	0,89
K390	2016-06-14	0,5	0,98	0,92	0,74	0,76
K390	2016-07-11	0,5	1,00	0,67	0,50	0,86
K390	2016-08-11	0,5	1,00	0,74	0,40	0,67
K390	2017-06-08	0,5	1,00	1,00		0,70
K390	2017-07-05	0,5	1,00	0,92		0,76
K390	2017-08-09	0,5	0,95	0,81	0,30	0,70
Medelvärde 2015-2017			0,99	0,89	0,51	0,75

Ekologisk status

	hög
	god
	måttlig
	otillfredsställande
	dålig

Kommentar: Från juni och juli 2017 finns ej några klorofyllresultat