



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB



Rapport 2019-04-26

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.





PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ulf Sperens

Direkt:
+46 90 702177
Ulf.sperens@pelagia.se

Kvalitetsgranskat av:
Kenneth Karlsson

Omslagsbild:
Gavleån, centrala Gävle

Foto:
Ulf Sperens

Kartor: Kartan sidan 6 publicerad
med tillstånd av Metria AB,
SeSverigeavtal. Övriga kartor
ingår i kontrollprogrammet för
Gästriklands sjöar, vattendrag och
kustvatten.

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys och indexberäkning av bottenfauna, kiselalger och växtplankton, samt indexberäkning av ekologisk status.



Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i
SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg
skriftligen godkänt annat.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
1 Inledning	10
2 Genomförande.....	10
2.1 Provtagningsstationer och provtagningstyp	11
2.1.1 Kustvatten.....	11
2.1.2 Sjöar och vattendrag.....	13
2.2 Statistisk analys.....	14
3 Väder 2012–2018.....	15
4 Punktkällor och transport.....	17
5 Resultat kustprover	25
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve	25
5.2 Siktdjup och klorofyll	28
5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen)	30
5.4 Metaller i vatten	31
5.5 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment.....	33
5.5.1 Glödgningsförlust, torrs substans, kväve och fosfor.....	33
5.5.2 Metaller i sediment	34
5.5.3 Organiska miljögifter i sediment	37
5.6 Växtplankton.....	37
5.7 Makrovegetation	38
5.7.1 Bedömning av status	39
5.7.2 Exempel på beskrivning av transekterna.....	40
5.7.3 Transektbeskrivning Norrsundet	40
5.7.4 Transektbeskrivning Gävle fjärdar.....	44
5.8 Bottenfauna	48
5.8.1 Norrsundet.....	48
5.8.2 Gävle fjärdar	49
5.8.3 Trendanalys bottenfauna	50
5.9 Sammanfattning kust.....	52
5.10 Sammanfattande bedömning av ekologisk status för kustvatten.....	55
6 Resultat sjöar	56
6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor	57

6.2 Ljusförhållanden och siktdjup	58
6.3 Syrgashalt och TOC (syretärande ämnen).....	59
6.4 Försurning i sjöar.....	61
6.5 Metaller i vatten.....	62
6.5.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd.....	62
6.5.2 Metallhalter, särskilt förorenande ämnen (SFÄ).....	63
6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment	64
6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor	64
6.6.2 Metaller i sediment	65
6.6.3 PAH och PCB i sediment	67
6.7 Växtplankton	68
6.8 Sammanfattning sjöar 2012–2018	69
6.9 Sammanfattande bedömning av ekologisk status för Gästriklands sjöar.....	73
7 Resultat vattendrag.....	74
7.1 Näringsämnen och fosfor i vattendrag	76
7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust	77
7.3 Försurning.....	81
7.4 Metaller i vatten.....	84
7.4.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd.....	85
7.4.2 Metallhalter, särskilt förorenande ämnen (SFÄ).....	86
7.5 Årlig transport av metaller i vattendrag.....	87
7.6 Sammanfattning vattendrag 2012–2018	88
7.7 Sammanfattande bedömning, vattendrag.....	92
8 Referenser	94
Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram	97
Bilaga 2 Medlemsförteckning.....	123
Bilaga 3 Förklarande text till parametrar	124
Bilaga 4 Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten	135
Bilaga 5 Kemiska parametrar i kustsediment.....	141
Bilaga 6 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten	143
Bilaga 7 Makrovegetation	150
Bilaga 8 Bottenfauna, kust	156
Bilaga 9 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar	160
Bilaga 10 Kemiska parametrar i sjösediment.....	166

Bilaga 11 Protokoll växtplanktonanalys i sjöar	169
Bilaga 12 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag	180
Bilaga 13 Områdesinformation, vattendrag	189

Sammanfattning

Inledning

Vatten är en förutsättning för allt liv på jorden. Alla organismer oberoende av storlek, allt från bakterier till valar innehåller vatten. Trots att vatten är ett så pass viktigt ämne tar vi tillgången på vatten för given. Dessutom tar vi allt som oftast för givet att vattnet är av god kvalitet, vilket stämmer till stor del för dricksvattnet i Sverige. Däremot är det inte alltid givet att vattnet i vår omgivning som sjöar, vattendrag och hav är av god kvalitet. Idag är vi högst medvetna om att till exempel förorening och övergödning av våra vatten, liksom förekomsten av miljögifter, påverkar förutsättningarna för det biologiska livet och oss själva.

Syfte och metod

EU och Sverige har som mål att ha en god ekologisk kvalitet av ytvatten, det vill säga goda förutsättningar för biologiskt liv i våra sjöar, vattendrag och hav. En del i det målet utgör utövandet av miljöövervakning, vilket syftar till att kunna bedöma hur bra eller dåligt våra vatten mår, samt att utgöra underlag för planering och utförande av miljöskyddande åtgärder. I Gästrikland har Gästriklands vattenvårdsförening (GVVF), bestående av framför allt företag och kommuner, ett kontrollprogram som utvärderar hur recipienter (sjöar, vattendrag och kustvatten) mår och påverkas av diverse utsläpp. Detta görs genom att undersöka ett antal biologiska (växtplankton, bottenfauna, alger och kärlväxter) och kemiska parametrar (fosfor, kväve, metaller, vissa miljögifter med mera) på ett flertal platser (Figur A). Provtagning görs på 34 stationer i havet (10 platser i Norrsundet och 24 platser i Gävle fjärdar), 14 stationer i sjöar och 18 stationer i vattendrag. Alla typer av undersökningar görs dock inte varje år och inte på alla platser.



Figur A. Röda stjärnor markerar områden där biologisk och kemisk provtagning utförs i Gästriklands vattenvårdsförenings regi.

Förekomsten av arter, hur många arter och vilken typ av art som eventuellt dominerar i området kan ge svar på hur miljön mår. Vissa arter trivs i vissa miljöer medan andra arter inte klarar dessa miljöer. Därför ger undersökning av fauna och flora i ett område god vägledning om områdets miljöförhållanden. Till exempel kan förekomsten och utbredningen av vissa arter av alger och växter på havsbotten tala om vilka förhållanden som råder i havet just där. Eftersom dessa organismer är beroende av ljus för att kunna fotosyntetisera så innebär rena och klara vatten att algerna och växterna kan förekomma på djupt vatten. Är däremot vattnet grumligt, till exempel på grund av algblooming, hindras ljuset att nå långt ned i vattnet. Följden blir att alger och växter på djupt vatten inte får tillräckligt med ljus och kommer att i större utsträckning bara förekomma på grunt vatten.

Genom att undersöka vilka och hur många av vissa djur (t.ex. musslor, snäckor, maskar och larver av fjädermyggor) som finns i bottensediment i sjöar och kustvatten kan en uppfattning om platsens miljöförhållande skapas. Vissa av dessa djur är mer eller mindre känsliga för förändringar i miljön (t.ex. syretillgång, metaller och miljögifter). Om det till exempel i sjön eller kustvattnet finns gott om näring som generellt medför en stor produktion av organismer i vattenmassan och dessa samlas på botten när de dör, kommer det krävas mycket syre för att bryta ned de döda organismerna. Om mycket syre åtgår för att bryta ned döda organismer kan det uppstå mer eller mindre syrebrist i vattnet. De bottenlevande djuren måste ha syre för att kunna andas, men olika djur kan tolerera olika grader av syrebrist. Därför kan förekomsten av vissa djur visa på vilka förhållanden som råder på platsen.

Miljöförhållanden i Norrsundet och Gävle fjärder 2012–2018

Vid klassificering av ekologisk status ska de biologiska kvalitetsfaktorerna vägas samman för ytvattenförekomsten (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Dessutom föreskrivs att vid sammanvägning av kvalitetsfaktorer är det den kvalitetsfaktor som klassificerats till sämst status som är utslagsgivande. För de biologiska kvalitetsfaktorer som finns (makrovegetation, växtplankton och bottenfauna) bedöms Norrsundet och Yttre fjärden i Gävle till *Måttlig ekologisk status* och Inre fjärden till *Dålig ekologisk status* (Tabell B).

Tabell B. Bedömning av ekologisk status för tre kustområden i Gästrikland undersökta mellan 2012 och 2018. Alla kustområden är bedömda utifrån biologiska kvalitetsfaktorer (makrovegetation, växtplankton och bottenfauna).

Kust	Sammanvägd status 2012–2018
Norrsundet	Måttlig
Yttre fjärden	Måttlig
Inre fjärden	Dålig

Miljöförhållanden i de undersökta sjöarna 2012–2018

Vid klassificering av ekologisk status ska de biologiska kvalitetsfaktorerna vägas samman för ytvattenförekomsten (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Dessutom föreskrivs att vid sammanvägning av kvalitetsfaktorer är det den kvalitetsfaktor som klassificerats till sämst status som är utslagsgivande. För de sjöar där biologiska kvalitetsfaktorer finns (växtplankton och bottenfauna) bedöms fem sjöar ha *Otillfredsställande ekologisk status*, två sjöar ha *Måttlig ekologisk status* och en sjö ha *Dålig ekologisk status* (Tabell C). För den enda sjö som saknar biologiska kvalitetsfaktorer, Langan, bedömdes statusen utifrån siktdjup och näringsämnesbelastning till *Måttlig ekologisk status* (Tabell C).

Tabell C. Bedömning av ekologisk status för nio sjöar i Gästrikland undersökta mellan 2012 och 2018. Alla sjöar utom Lingan är bedömda utifrån biologiska kvalitetsfaktorer (växtplankton och bottenfauna). Lingan är bedömd fysikaliska och kemiska kvalitetsfaktorer.

Station	Sammanvägd status 2012-2018
V Storsjön (015)	Otillfredsställande
Ö Storsjön (042)	Otillfredsställande
Otnaren (470 & O1)	Otillfredsställande
Lingan (L1)	Måttlig
Lill-Gösken (LG2 & LG1)	Otillfredsställande
Näsbyjön (NS1)	Måttlig
Stor-Gösken (SG1)	Måttlig
Valsjön (VA12)	Dålig
Ö Storsjön (S7)	Otillfredsställande

Miljöförhållanden i de undersökta vattendragen 2012–2018

I avsaknad av biologiska kvalitetsfaktorer görs en bedömning utifrån fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer för perioden 2012–2018. De kvalitetsfaktorer som primärt styr är dels näringsämnen, dels särskilt förorenande ämnen (Havs- och vattenmyndigheten 2013). I vissa fall tas stöd i kvalitetsfaktorer enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000).

När det gäller särskilt förorenande ämnen (SFÄ), så räcker det med att ett ämne överskrider gränsvärdet för att status ska bedömas som Måttlig. SFÄ kan dock bara motivera en sänkning ner till Måttlig status. Utifrån denna skrivning bedöms Ö. Storsjön (049) och Hemlingbybäcken (JV11) uppnå *Måttlig ekologisk status* i och med att årsmedelhalten av arsenik vid minst två tillfällen överstigit gränsvärdet (Tabell D). Även i Järvstabäcken (JV10) har gränsvärdet för arsenik överskridits, men då bara vid ett tillfälle, samt att arsenikhalten enligt de äldre bedömningsgrunderna alla år bedömts vara låga halter. Därav följer att Järvstabäcken (JV10) för tillfället bedöms vara ett mellanting mellan *Måttlig* och *God ekologisk status* där framtida provtagningar får utvisa egentlig status (Tabell D). Hoån (420) bedöms ha *Måttlig ekologisk status*, trots att den som Järvstabäcken (JV10) endast vid ett tillfälle överskridit gränsvärdet men då för zink. Enligt de äldre bedömningsgrunderna har halten av zink i Hoån (420) vid alla tillfällen under 2012–2018 varit *Måttligt höga* eller *Höga halter*, vilket gör att Hoån (420) bedöms ha *Måttlig ekologisk status* (Tabell D).

Utöver ovan nämnda vattendrag bedömdes ytterligare sex vattendrag ha *Måttlig ekologisk status* på grund av relativt höga fosforhalter eller måttlig hög arealspecifik förlust av fosfor och/eller kväve (Tabell D)

Åtta vattendrag bedömdes ha *God ekologisk status*, framförallt med avseende på relativt låga halter av fosfor (Tabell D).

Två vattendrag, Hammardammen (414) och Testeboån (T48), bedömdes ha *Mycket god ekologisk status* med avseende på mycket låga fosforhalter (Tabell D)

Tabell D. Bedömning av ekologisk status för tjugo vattendrag i Gästrikland undersökta mellan 2012 och 2018. Alla vattendrag är bedömda utifrån fysikalisk–kemiska kvalitetsfaktorer.

Station	Sammanvägd status 2012-2018
Ö Storsjön (049)	Måttlig
Jädraån (148)	God
Jädraån (149)	God
Borrsjöån (220)	God
Broasån (329)	Måttlig
Hamnardammen (414)	Mycket god
Hoån (420)	Måttlig
Hoån (430)	Måttlig
Hoån (439)	God
Hoån (448)	God
Storån (456)	God
Getån (458)	God
Gavelhytteån (489)	Måttlig
Fänjaån (510)	Måttlig
Järvstabäcken (JV10)	Måttlig/God
Hemlingbyäcken (JV11)	Måttlig
Ycklaren (T26)	God
Testeboån (T48)	Mycket god
Valsjöbäcken (VA8)	Måttlig
Valsjöbäcken (VA10)	Måttlig

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har tillsammans med Eurofins Environment Sweden AB och Calluna AB av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda samordnade recipientkontrollprogrammet gällande från 2016 för Gästriklands recipientvatten (Länsstyrelsen Gävleborg 2015). Kontrollprogrammet (Bilaga 1) omfattar kemiska ämnesanalyser av vatten och sediment, analys av växtplankton och bottenfauna samt makroalger/makrovegetation i kustvatten. Pelagia Nature & Environment AB har fått i uppdrag att utvärdera resultaten av genomförda vattenundersökningar under tidsperioden 2012–2018, vari årsrapport för 2018 ingår.

Syftet med den samordnade recipientkontrollen är att få bättre information om tillstånd, påverkan och förändringar i vattenområdet än vad enskilda program kan ge. Samordningen medför många fördelar, bland annat att den sammanlagda kostnaden för provtagning, analys och bearbetning blir lägre, samtidigt som arbetet blir mer effektivt. Samordningen ger en överskådlig information om den geografiska variationen inom hela avrinningsområdet samt information om variationer i tillstånd mellan olika årstider och år.

Kontrollprogrammet har pågått, med vissa förändringar, sedan 1983. I vissa fall har stationer tagits bort ur kontrollprogrammet och i vissa fall har nya stationer lagts till. Därför är det inte möjligt att fullt ut analysera trender för enskilda stationer, även om detta görs i möjligaste mån.

Medlemmar i vattenvårdsföreningen år 2018 presenteras i Bilaga 2.

2 Genomförande

Provtagning under åren 2012–2018 har utförts av Calluna AB (ackrediteringsnummer 1959) och kemiska analyser har utförts av Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping (ackrediteringsnummer 1125).

Biologiska analyser samt resultat- och rapportsammanställning har för 2012–2018 utförts av Pelagia Nature & Environment AB, Umeå.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ (ackrediteringsnummer 1846) för analys av bottenfauna, sediment, växtplankton samt för indexberäkning gällande ingående parametrar och vattenkemiindexberäkning.

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3.

Provtagningar i kustområdena Norrsundet och Gävle fjärdar har utförts i enlighet med kontrollprogrammet och har under 2012–2018 följt gällande aktuella standarder (Blomqvist & Johansson 2009, Havs- och vattenmyndigheten 2013, 2016a, 2016b, 2016c & 2016d, HELCOM 2012 & 2015, Hydrophyta 2009, Naturvårdsverket 2004a, 2004b, 2004c, 2006 & 2012).

Utvärdering av resultaten från kustområdena Norrsundet och Gävle fjärdar har gjorts utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (Havs- och vattenmyndigheten 2013, 2016e och 2017).

Provtagningar i sjöar och vattendrag har utförts i enlighet med kontrollprogrammet och har under 2012–2018 följt gällande aktuella standarder (Havs- och vattenmyndigheten 2016f, 2016g, 2016h & 2016i, Naturvårdsverket 2010a, 2010b, 2010c, 2010d & 2012).

Utvärdering av resultaten från sjöar och vattendrag har gjorts utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (Havs- och vattenmyndigheten 2013, 2016e och 2017). I vissa fall har bedömning gjorts utifrån Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, Rapport 4913 (Naturvårdsverket. 2000).

Syftet med utvärdering efter bedömningsgrunderna är att få ett mått på hur de ekologiska förhållandena är i respektive vatten. Det vill säga hur bra eller dåliga förhållandena är för det biologiska livet i kustvatten, sjöar respektive vattendrag.

För de parametrar som kan bedömas enligt bedömningsgrunderna ges i rapporten, med hjälp av olika färger, en grafisk (och vissa fall förenklad) bild av de förhållandena som råder för det biologiska livet i vattenförekomsten (Tabell 1).

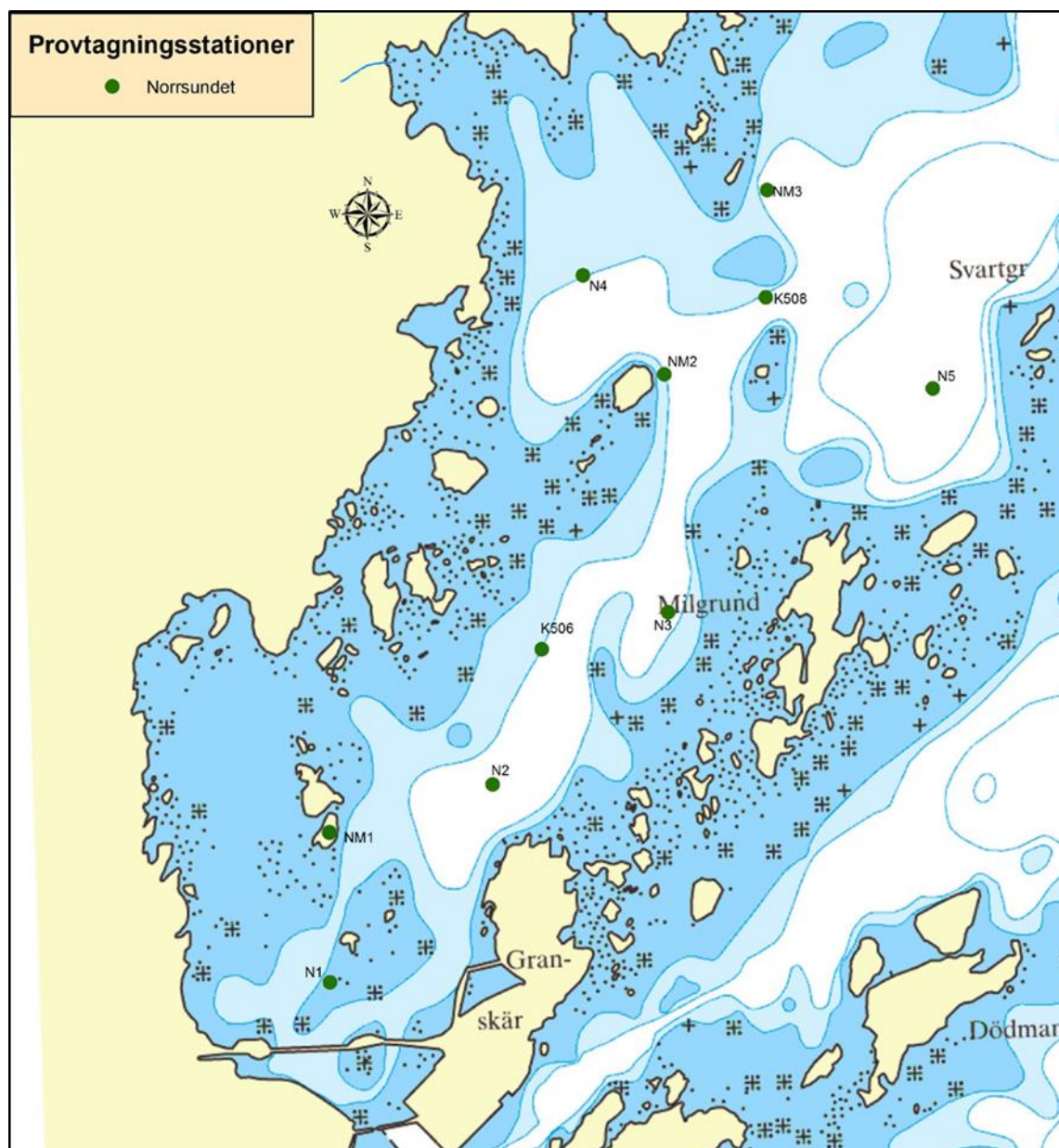
Tabell 1. Färgkodning som beskriver de rådande förhållandena för det biologiska livet i vattenförekomsten. Gäller för de parametrar som bedömts utifrån de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013, 2015), samt de äldre bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000).

	Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status
	Goda förhållanden / God ekologisk status
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status
	Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status
	Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status

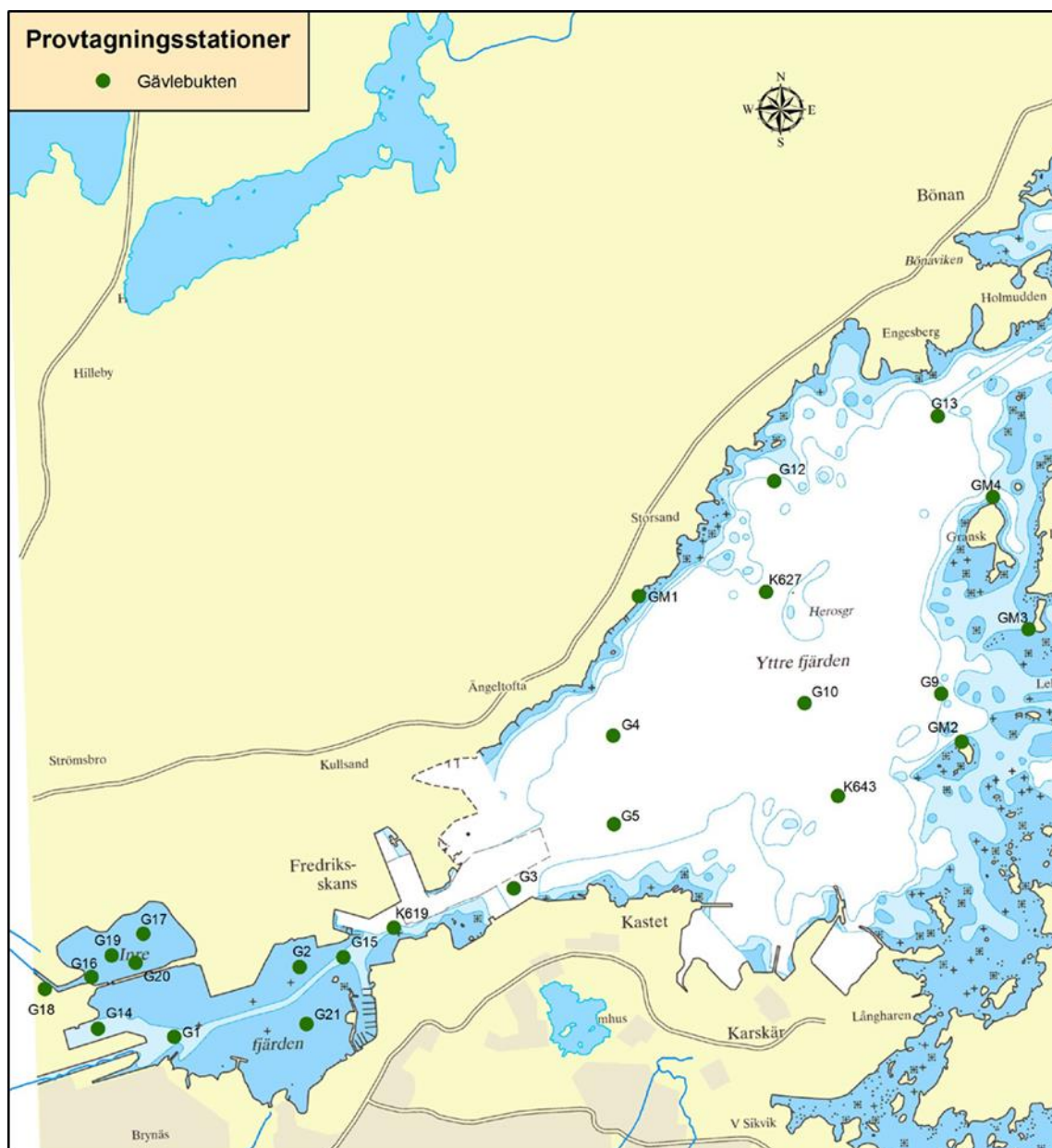
2.1 Provtagningsstationer och provtagningsstyp

2.1.1 Kustvatten

Kontrollprogrammet i kustvatten omfattar stationerna i Norrsundet (Figur 1) och i Gävle Fjärdar (Figur 2). I Norrsundet finns 10 stationer och i Gävle Fjärdar finns 24 stationer. Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2018 har fysikaliska och vattenkemiska parametrar, växtplankton, bottenfauna samt makroalger/makrofyter undersökts i Norrsundet och Gävle fjärdar. Se Bilaga 1 för redogörelse över stationer, provtagningsstyper, provtagningsparametrar och provtagningsschema inom ramarna för recipientkontrollprogrammet.



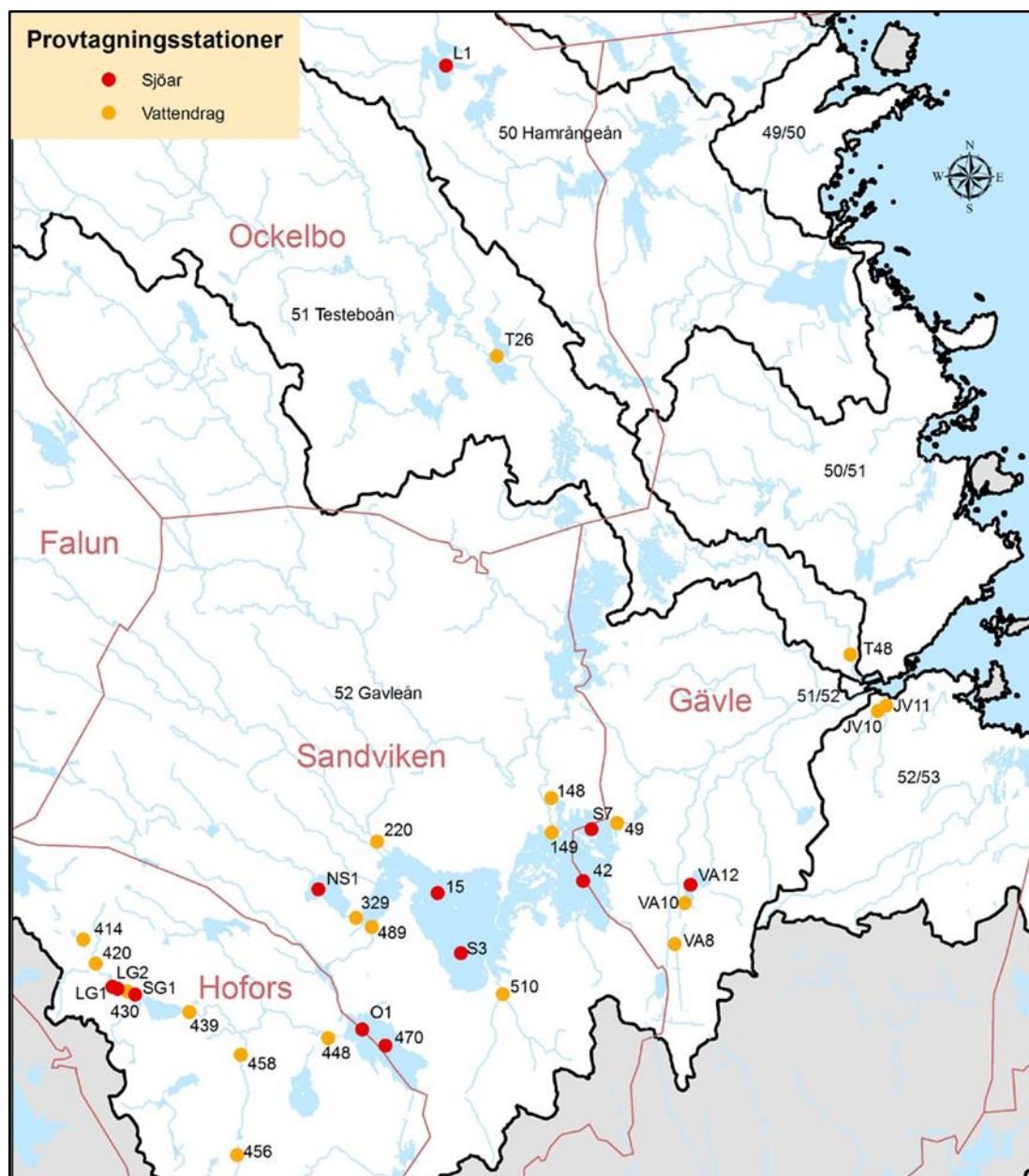
Figur 1. Kartan visar de 10 provtagningsstationernas placering i Norrsundet.



Figur 2. Kartan visar de 24 provtagningsstationernas placering i Gävle fjärder.

2.1.2 Sjöar och vattendrag

I kontrollprogrammet för sjöar och vattendrag ingår 14 stationer i sjöar respektive 18 i vattendrag inom Gävle, Sandviken, Hofors och Ockelbo kommuner (Figur 3). Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2018 har provtagning av vattenkemi, finsediment och växtplankton utförts i ett flertal sjöar. I vattendrag har endast vattenkemiska undersökningar utförts. För redogörelse över provtagningstyper, provtagningsparametrar och provtagningsschema som ingår i recipientkontrollprogrammet hänvisas till Bilaga 1.



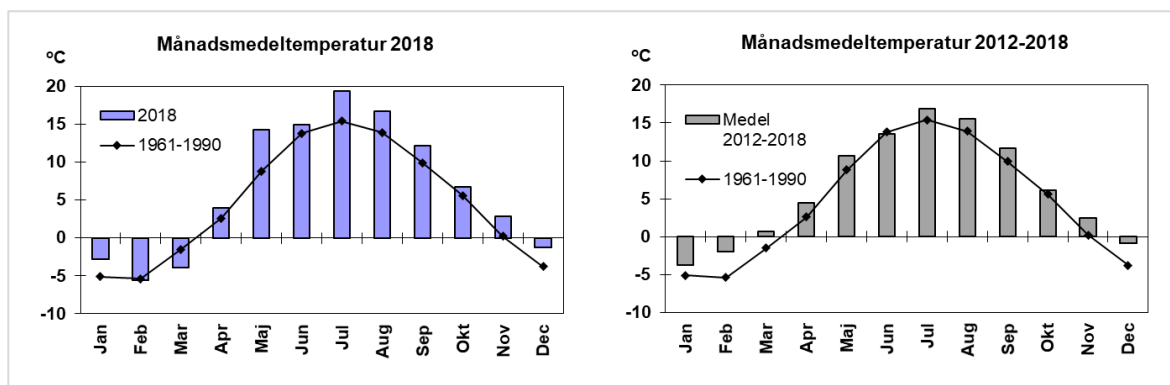
Figur 3. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag inom ramen för Gästriklands vattenvårdsförening kontrollprogram.

2.2 Statistisk analys

I förekommande fall där statistiska beräkningar gjorts är dessa utförda med linjär regression. Den oberoende variabeln har i alla förekommande fall varit år. Residualer testades för normalitet och befanns vara normalfördelade vid alla analyser, varför ingen transformering av data gjordes. Signifikansnivån sattes till 0.05, det vill säga att det funna sambandet mellan x och y med 95% säkerhet speglar det sanna värdet.

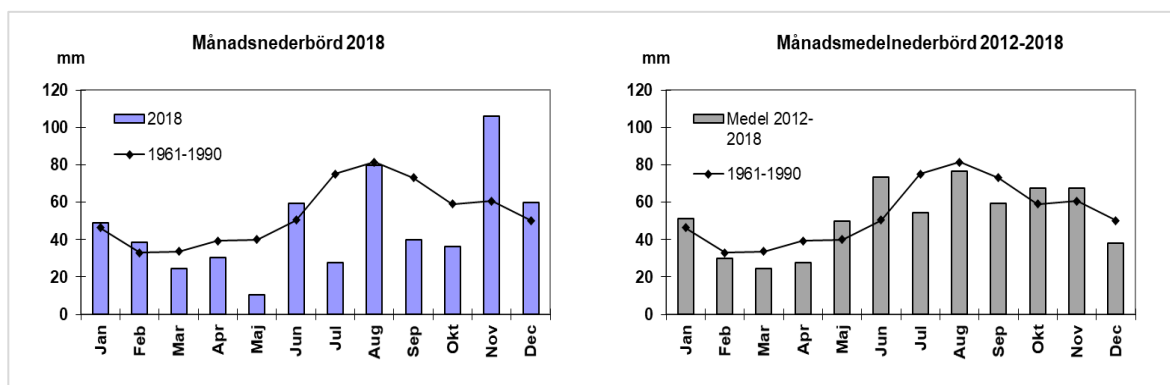
3 Väder 2012–2018

Årsmedeltemperaturen under år 2018 vid väderstationen i Gävle var 2 grader högre jämfört med normalperioden 1961–1990 (6.5° C jämfört med 4.5° C) (SMHI 2019a). Alla månader, förutom februari och mars, var varmare år 2018 jämfört med normalperioden 1961–1990 (Figur 4). Under perioden 2012–2018 har månadsmedeltemperaturen för varje månad, förutom juni, varit högre jämfört med normalperioden 1961–1990 (Figur 4).



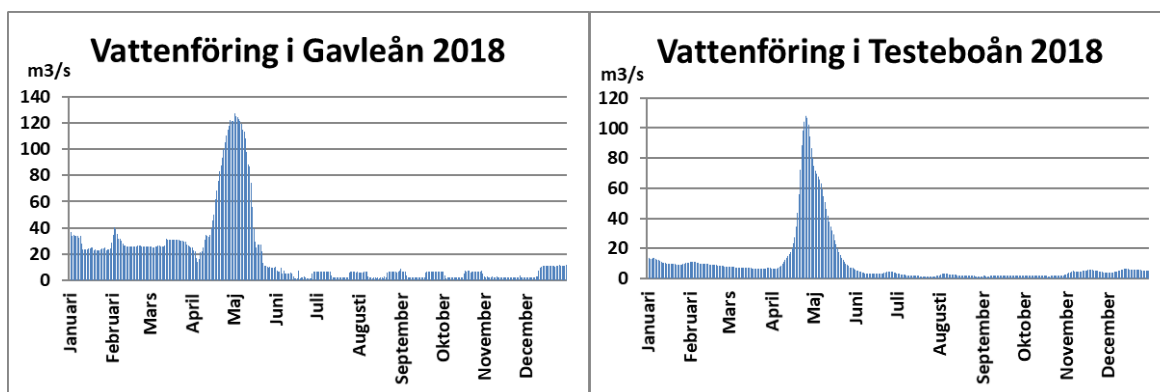
Figur 4. Staplarna visar månadsmedeltemperatur år 2018 (vänster diagram) respektive under perioden 2012–2018 i Gävle. Linjen i respektive diagram visar månadsmedeltemperaturen under normalperioden 1961–1990.

Nederbörden under år 2018 har de flesta månader varit lägre eller likvärdig med medelnederbörden under normalperioden 1961–1990 (Figur 5). Nederbörden för de senaste sju åren har i stort följt nederbördens fördelning över året, dvs. relativt lite nederbörd under februari till mars respektive relativt stor nederbörd kring augusti (Figur 5). Även om nederbördsmängderna var måttliga under januari till och med mars år 2018 så låg ett relativt stort snötäcke kvar in i andra halvan av april.



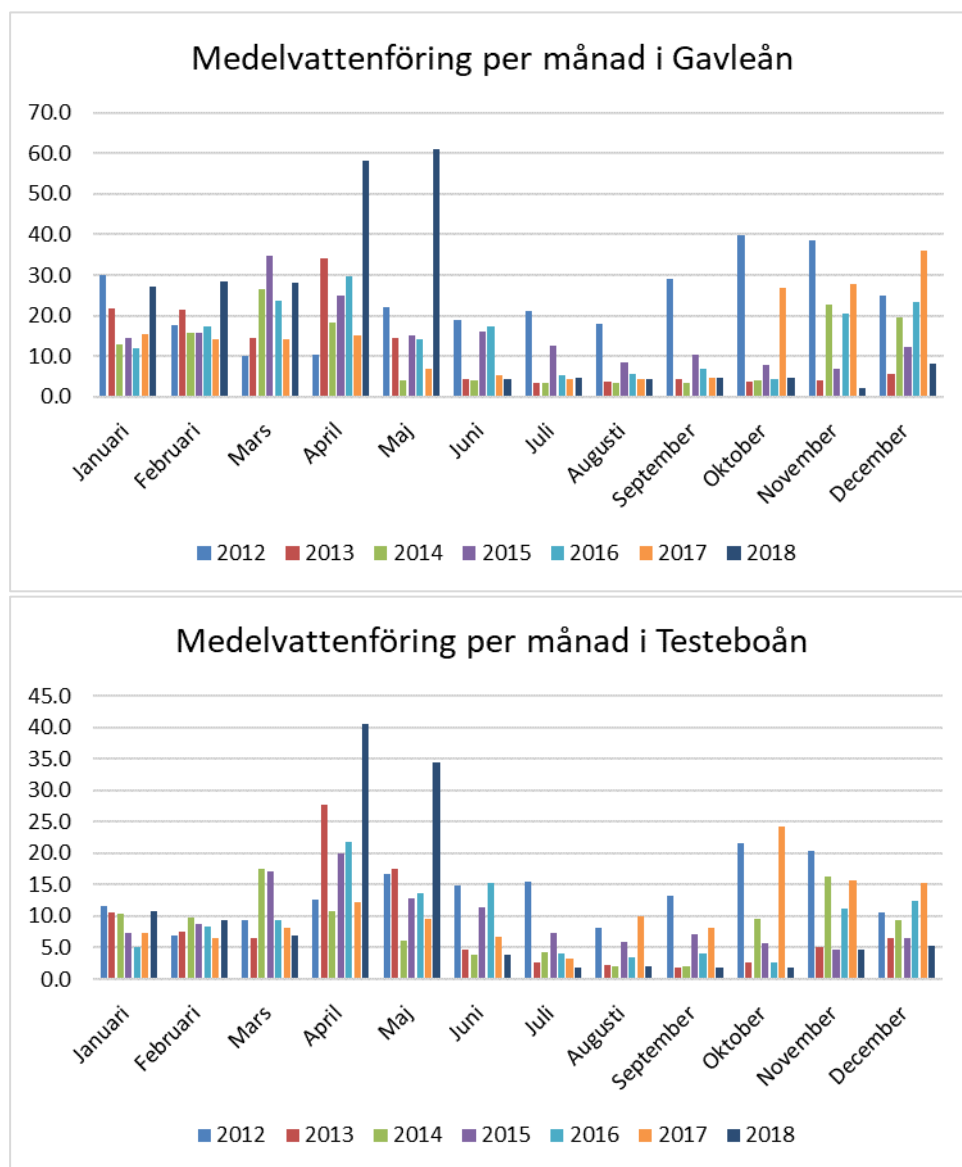
Figur 5. Staplarna visar månadsmedelnederbörd år 2018 (vänster diagram) respektive under perioden 2012–2018 i Gävle. Linjen i respektive diagram visar månadsmedelnederbörden under normalperioden 1961–1990.

Ett relativt stort kvarvarande snötäcke och en kraftig temperaturökning i andra halvan av april orsakade att vattenflödet steg snabbt i vattendragen i norra Sverige under maj (SMHI 2019b). En relativt koncentrerad och kraftig vattenföring i både Gavleån (Tolvfors kraftstation) och Testeboån (Konstdalsströmmen) noterades under senare delen av april och första hälften av maj månad (Figur 6).



Figur 6. Vattenföring år 2018 i Gavleån (vänster diagram) och i Testeboån (höger diagram) (SMHI 2019b).

Vårfloden år 2018 i Gavleån och Testeboån var både den kraftigaste och den årstidsmässigt senaste vårfloden under perioden 2012–2018 (Figur 7).



Figur 7. Medelvattenföring per månad i Gavleån och Testeboån under perioden 2012–2018.

4 Punktkällor och transport

Punktutsläpp till aktuella avrinningsområden sker främst från industrier och kommunala reningsverk (Tabell 2).

Två industrier (Stora Enso och Korsnäsverken) och ett avloppsreningsverk (Duvbackens avloppsreningsverk i Gävle) stod år 2018 för merparten av alla utsläpp av organiska ämnen vars syreförbrukning vid nedbrytning anges som BOD7 respektive COD, samt totalfosfor (Tabell 2).

Duvbackens avloppsreningsverk och Sandvik var de två största utsläppskällorna av kväve, medan Korsnäsverken var den tredje största utsläppskällan av kväve under år 2018 (Tabell 2).

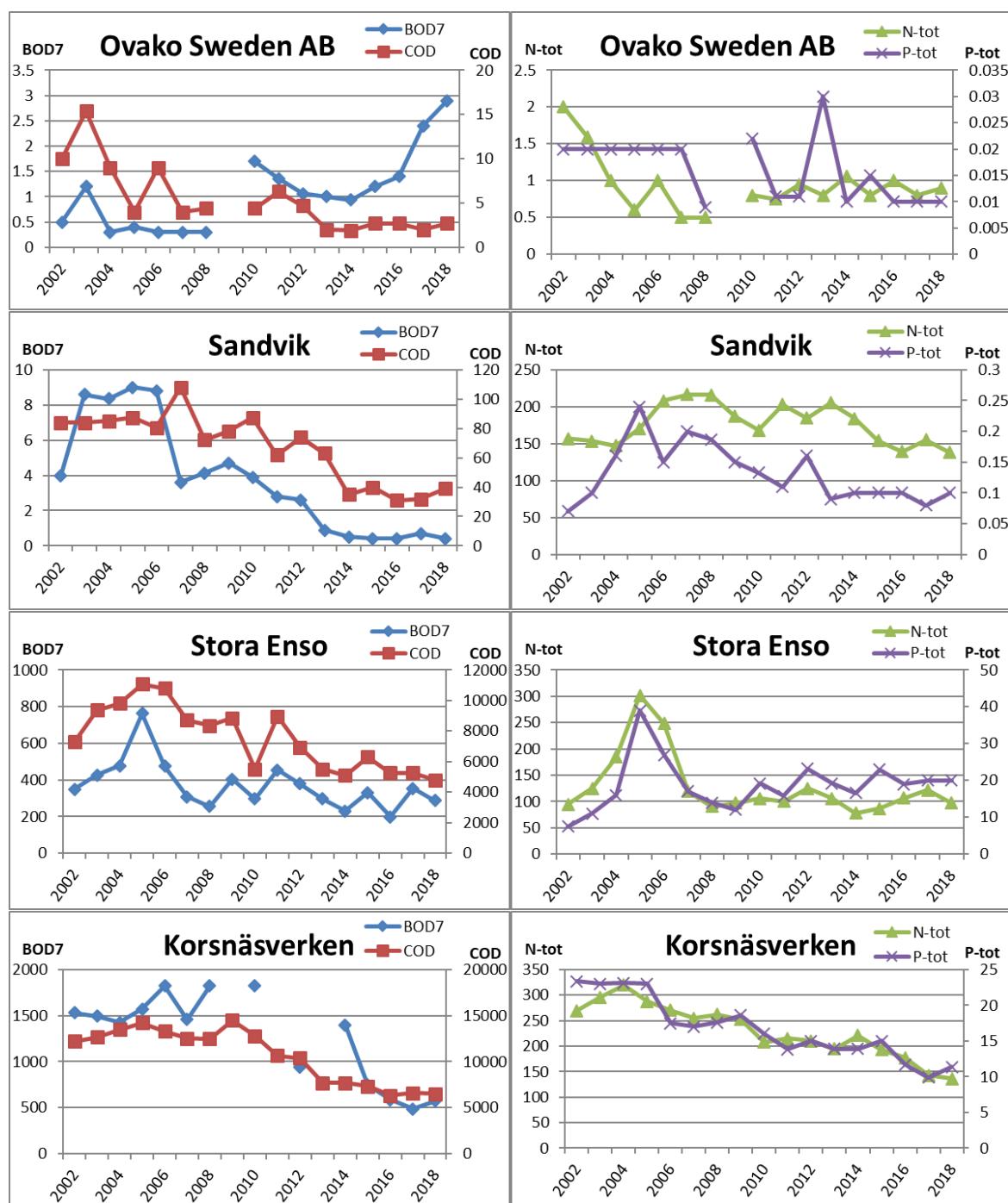
Tabell 2. Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet 2018 och deras årliga utsläpp av organiska ämnen (angivna som BOD7 respektive COD) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot). Gråmarkerade rutor visar de tre största utsläppsmängderna för organiska ämnen, kväve och fosfor.

Objekt	Benämning	BOD7 ton/år	COD ton/år	N-tot ton/år	P-tot ton/år
Stålindustri	Ovako Sweden AB	2.9	2.7	0.9	0.01
Verkstadsindustri	Sandvik	0.4	39	138	0.1
Pappersindustri	Stora Enso, Skutskär	287	4798	97	20
Pappersindustri	Korsnäsverken	571	6517	136	11
Gummiindustri	Trelleborg Rubore AB				0.0003
Avloppsreningsverk	Duvbackens arv	75	409	330	4.2
Avloppsreningsverk	Norrsundets arv	4.3	19	8	0.17
Avloppsreningsverk	Hofors arv	2.6	22.5	19.1	0.1
Avloppsreningsverk	Bodås	0.7	1.4	0.4	0.005
Avloppsreningsverk	Ockelbo arv	2.30	12.00	9.00	0.13
Avloppsreningsverk	Lingbo arv	0.18	0.76	0.80	0.01
Avloppsreningsverk	Jädraås arv	0.68	1.40	0.92	0.01
Avloppsreningsverk	Åmot arv	1.61	4.37	2.00	0.04
Avloppsreningsverk	Gammelfäbodarna arv	0.10	0.35	0.16	0.004
Avloppsreningsverk	Åbyggeby arv	0.02	0.08	0.05	0.0005
Avloppsreningsverk	Gästrik-Hammarby	1.28	3.87	1.80	0.03
Avloppsreningsverk	Österfärnebo	0.96	2.89	1.43	0.02
Avloppsreningsverk	Storvik	3.16	11.32	8.02	0.05
Avloppsreningsverk	Kungsgården	2.90	9.95	5.66	0.09
Avloppsreningsverk	Järbo	0.40	2.34	3.45	0.03
Avloppsreningsverk	Hedåsen	33	76	64	0.41
Avloppsreningsverk	Gysinge	0.41	0.79	0.16	0.01

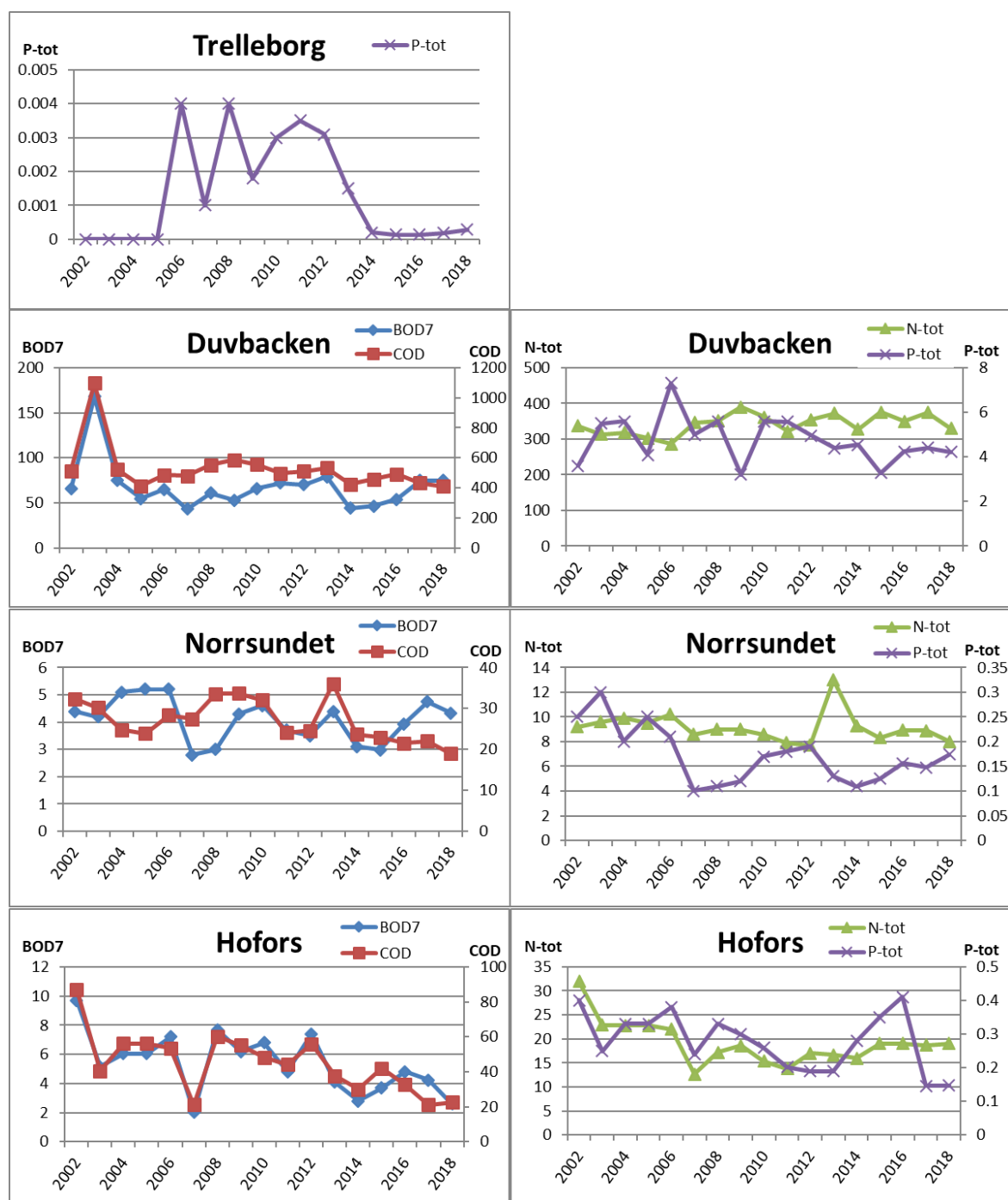
Tendensen vid de största utsläppskällorna för organiska ämnen (BOD7 och COD) är att utsläppen jämfört med år 2004 minskat vid Stora Enso och från år 2002 vid Korsnäsverken, medan utsläppen från Duvbackens avloppsreningsverk varit tämligen oförändrade (Figur 8).

Även när det gäller utsläpp av kväve tenderar utsläppen från Korsnäsverken och Sandvik att minska över tid, medan utsläppen varit tämligen oförändrade vid Duvbackens avloppsreningsverk (Figur 8).

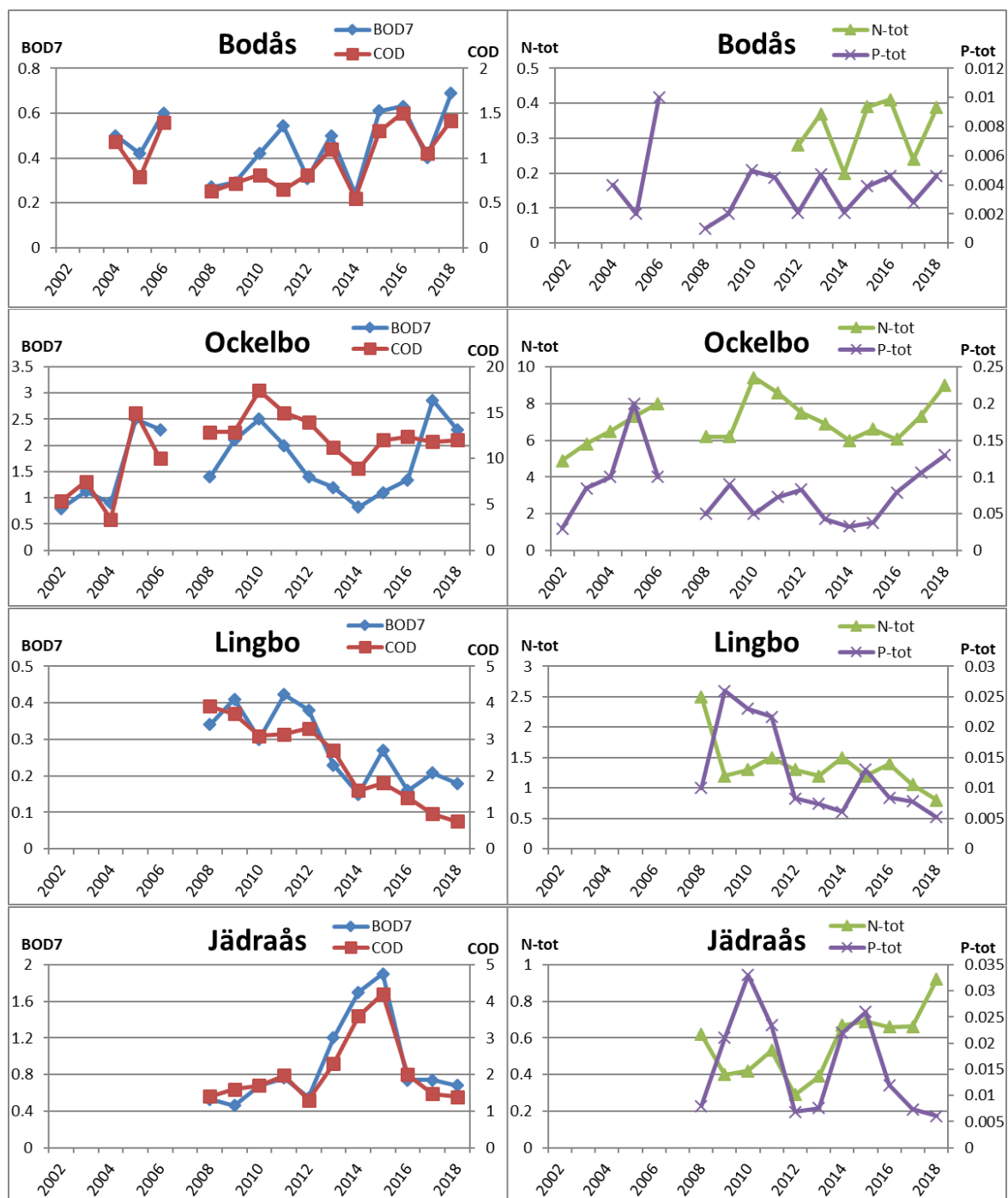
När det gäller utsläpp av fosfor uppvisar utsläppen från Korsnäsverken en tydlig minskning över tid, medan Duvbackens avloppsreningsverk och Stora Enso uppvisar mer eller mindre oförändrade utsläppsmängder, oberoende av den ibland stora årliga variationen, sedan år 2002 (Figur 8).



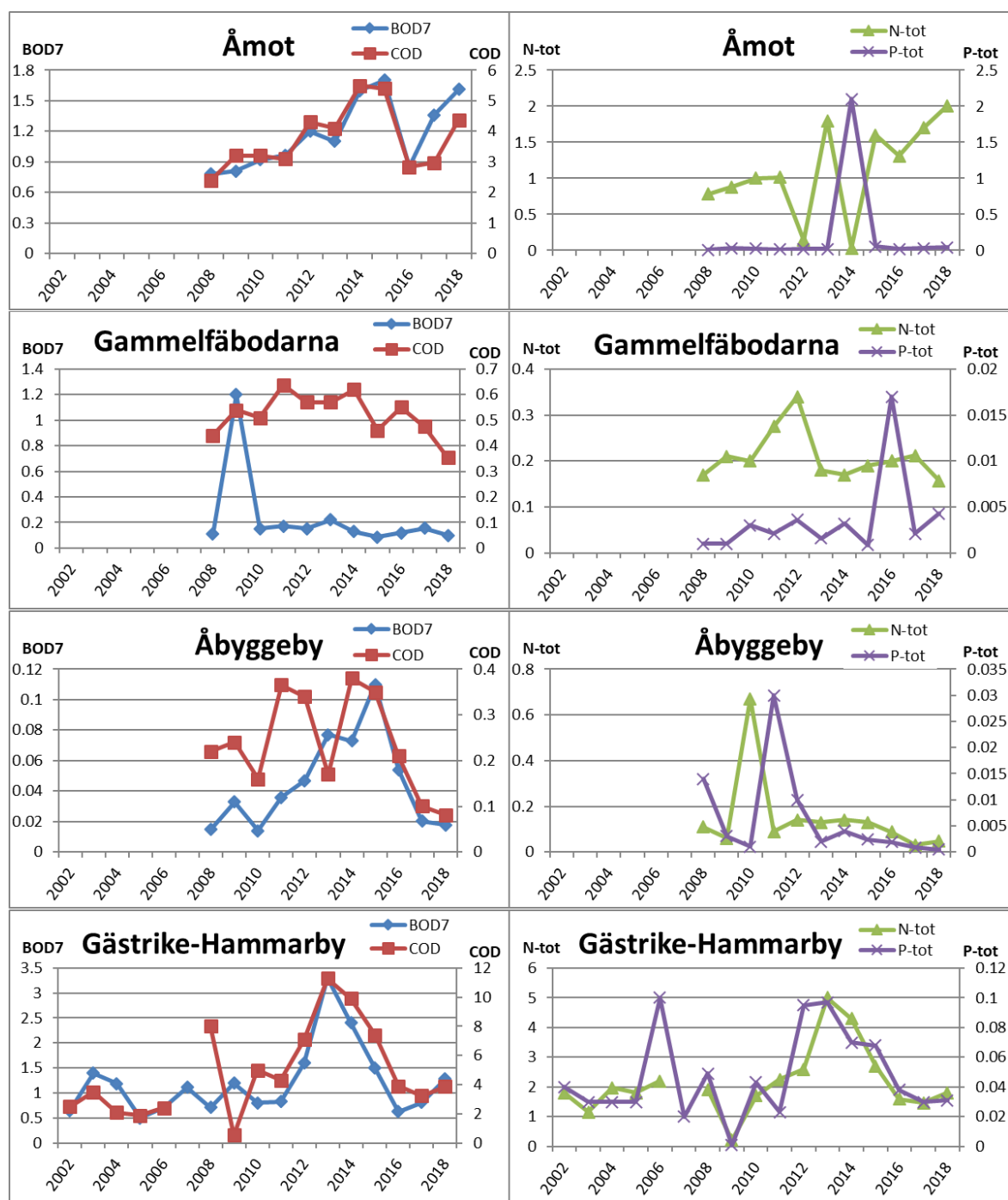
Figur 8. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



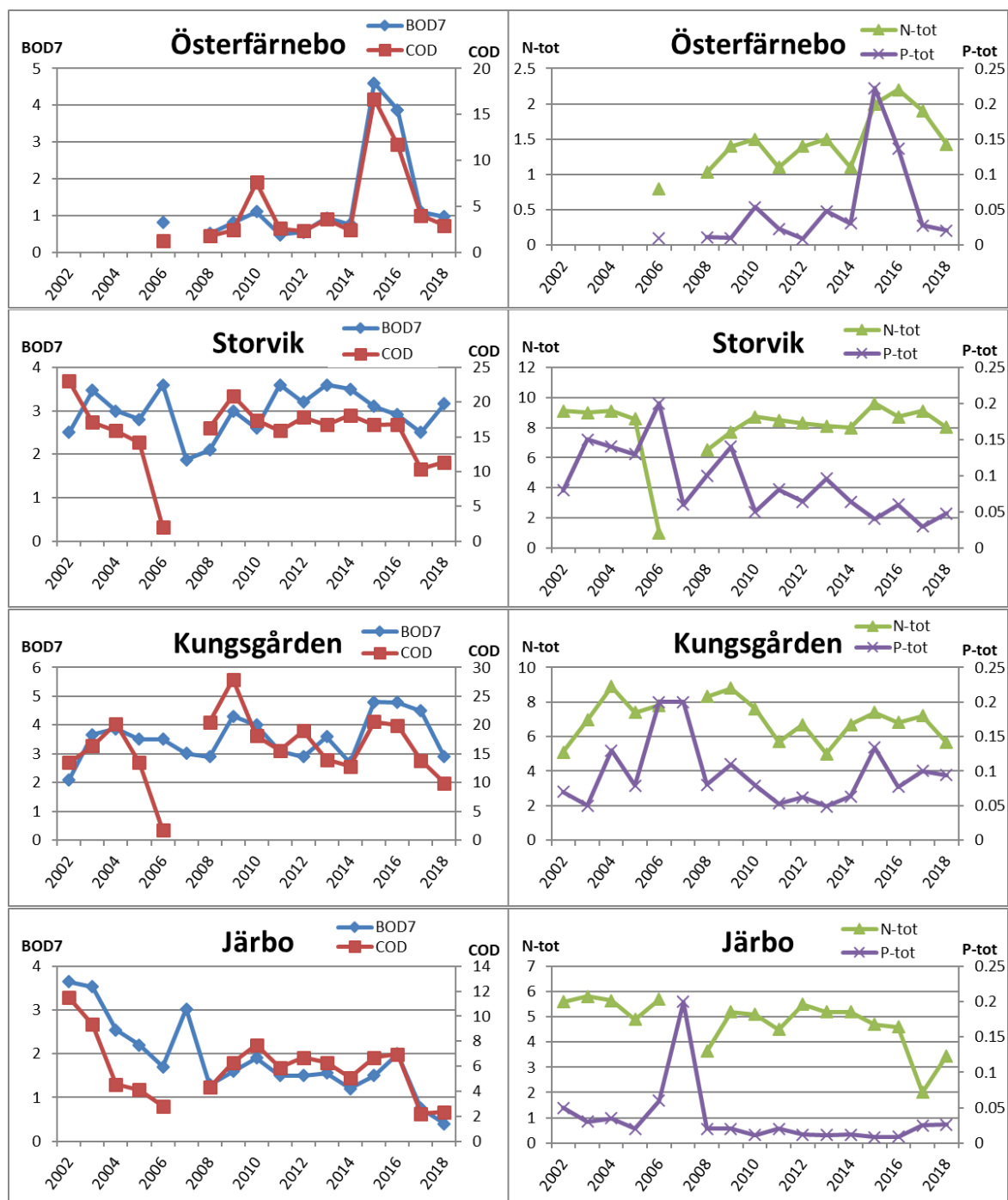
Fortsättning Figur 8. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



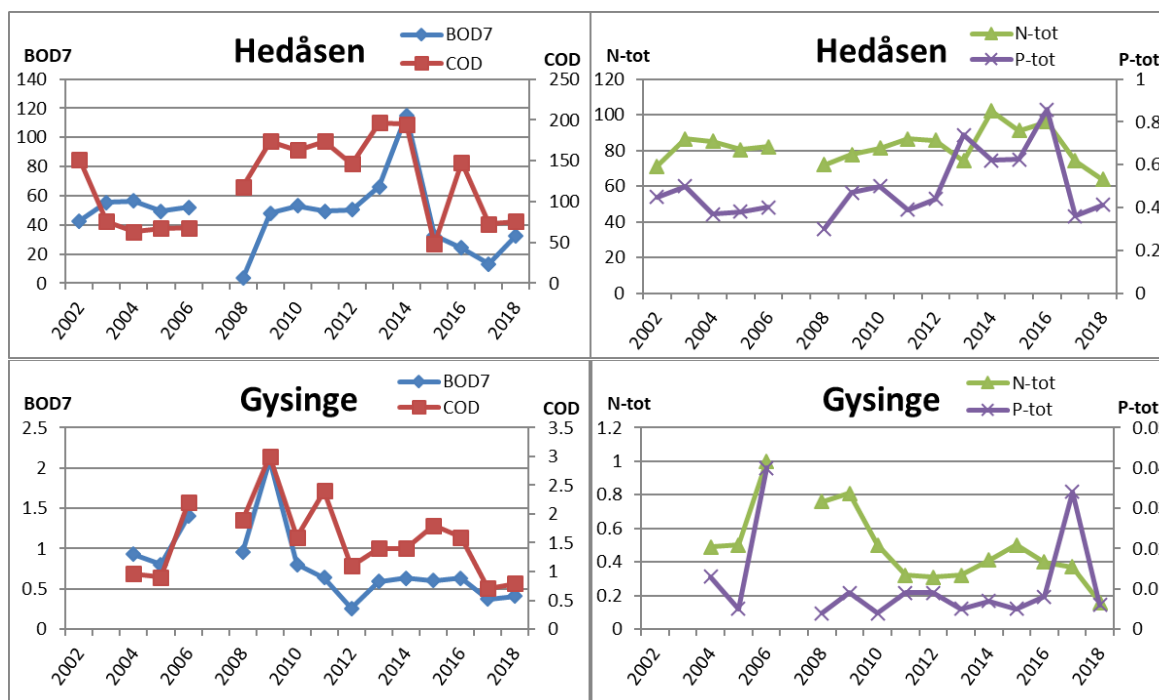
Fortsättning Figur 8. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



Fortsättning Figur 8. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



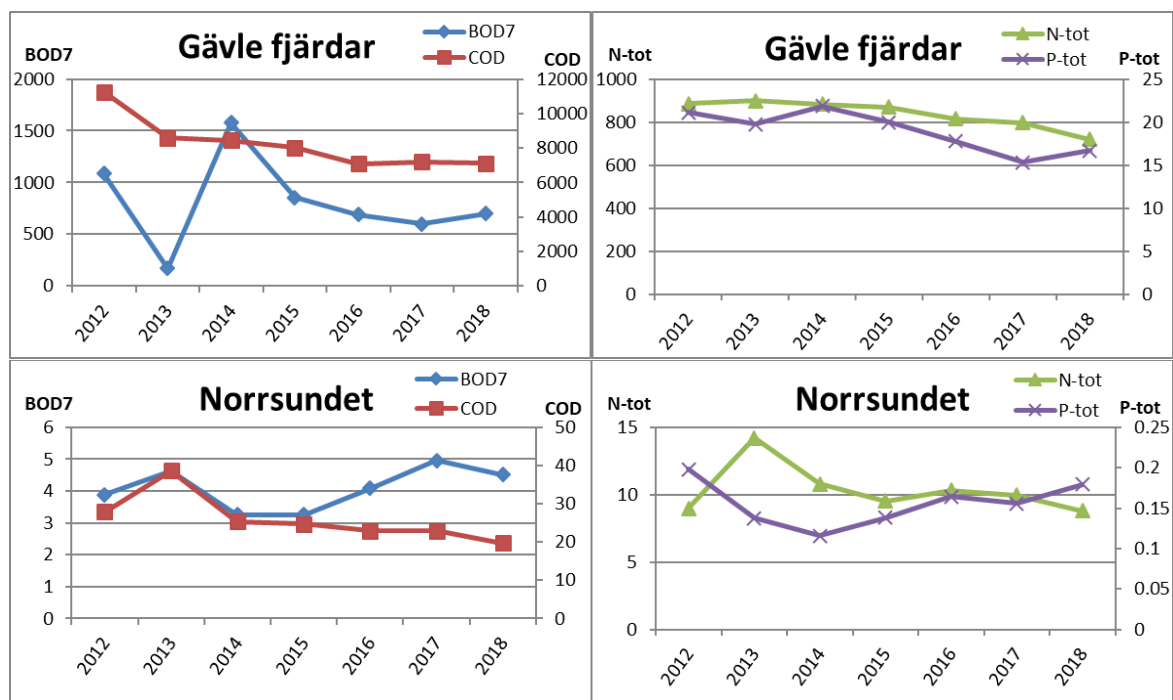
Fortsättning Figur 8. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



Fortsättning Figur 8. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.

Under perioden 2012–2018 har den årliga tillförseln av organiska ämnen (angivna som BOD7 respektive COD) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) som specifikt tillförts Gävle fjärdar tenderat att minska (Figur 9). Minskningen är signifikant ($p < 0.05$) för all ämnen utom BOD7. I analysen är tillförseln från Stora Enso Skutskär och avloppsreningsverket i Österfärnebo uteslutna då dess tillförsel av organiska ämnen, kväve och fosfor tillförs vattnet söder om Gävle fjärdar.

Norrsundet (tillförsel från avloppsreningsverken i Norrsundet och Lingbo) mottar betydligt mindre total mängd (hundradelar – tusendelar) av organiska ämnen, kväve och fosfor jämfört med den mängd som Gävle fjärdar mottar, åtminstone utifrån inrapporterade utsläppsmängder (Figur 9). Dessutom finns inte samma tendens till minskning i tillförseln av organiska ämnen, kväve och fosfor som finns i Gävle fjärdar (Figur 9).



Figur 9. Den totala tillförseln av organiska ämnen, kväve och fosfor som direkt tillförs Gävle fjärdar (övre diagram) respektive Norrsundet (nedre diagram) under perioden 2012–2018. Mängden tillförsel är ton/år för alla ämnen.

5 Resultat kustprover

Flera kustnära och utsjöområden omkring Sverige är idag påverkade av övergödning (eutrofiering). Övergödning beror på en ökad tillförsel av näringsämnen som fosfor och kväve, vilka annars är begränsande för produktionen i kust och havsområden. Genom analys av fosfor- och kvävehalter i vattenmassan kan en uppskattning av risken för att övergödning förekommer inom ett område bedömas (kapitel 5.1).

Med ökad halt av fosfor och kväve ökar generellt produktionen av biomassa. Växtplankton är en grupp organismer som snabbt reagerar på tillgången av näringsämnen och kan öka snabbt i antal, som ibland yttrar sig i så kallad algblooming. Om det finns en stor mängd växtplankton i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når bottenarna. Bedömning av siktdjup och halten klorofyll i vattenmassan kan därför ge en indikation om det ekologiska tillståndet i området (kapitel 5.2).

Om produktionen av växtplankton är stor kan detta leda till att stora mängder organiskt material faller till botten. Vid nedbrytningen av organiskt material förbrukas syrgas, vilket kan leda till att syrgasbrist uppstår. När all syrgas är förbrukad bildas giftigt svavelväte vid nedbrytningen av organiskt material och näringsämnen som fosfat och ammonium frigörs från sedimenten till vattenmassan. Med andra ord ger mätning av syrgashalter i bottenvatten svar på om syrgasbrist uppstått eller ej (kapitel 5.3). Även hur stor mängd organiskt kol som finns i bottenvattnet och sediment ger en indikation om det finns risk för syrebrist (kapitel 5.3 och kapitel 5.5).

Förhöjda halter av metaller och organiska miljögifter kan störa det biologiska livet, därför mäts metallhalter både i vattenmassan och sedimentet, samt halter av organiska miljögifter i sediment (kapitel 5.4 och kapitel 5.5).

Tillfälliga provtagningar av kemiska och fysikaliska parametrar ger oss ett underlag att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växter och djur däremot lever med och påverkas av de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan även mellan provtagningstillfällena. Genom att bland annat undersöka biomassa, artantal och artsammansättning med mera hos växter och djur så kan de reella förhållanden som råder i området bedömas (kapitel 5.6, 5.7 och 5.8).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten respektive i sediment redovisas i sin helhet i Bilaga 4 respektive Bilaga 5. Protokoll från växtplankton-, makrovegetation- och bottenfaunaanalys redovisas i Bilaga 6, 7 respektive 8.

5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve

Ekologisk status med avseende på treårsmedelvärdet 2016–2018 av näringsämnen (kväve och fosfor) för vattenförekomsten Norrsundet visade på *God status* utifrån 2007 års applikation respektive *Måttlig status* utifrån 2013 års applikation (Tabell 3). Gävle fjärdar klassades till *Måttlig status* (2007 års applikation) respektive *Otillfredsställande status* (2013 års applikation) (Tabell 3).

Tabell 3. Sammanvägt Nklass-värde baserat på treårsmedelvärden av vinter- och sommarprovtagning av fosfor och kväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar, vilket utmynnat i statusklassningen *God status* (2007 års applikation) respektive *Måttlig status* (2013 års applikation) i Norrsundet och *Måttlig status* (2007 års applikation) respektive *Otillfredsställande status* (2013 års applikation) i Gävle fjärdar. Ekologisk status är beräknad utifrån både 2007 års beräkningsapplikation respektive 2013 års beräkningsapplikation av närsalter med anledning av att 2007 års applikation använts vid tidigare redovisningar, samt den rådande osäkerheten kring huruvida vissa justeringar i 2013 års beräkningsapplikation är genomförda till fullo eller ej (personlig kontakt med Jakob Walve och Örjan Bäck).

		N _{klass}	Status, 2016-2018
Norrsundet	2007 års applikation	3.11	God
	2013 års applikation	2.93	Måttlig
Gävle fjärdar	2007 års applikation	2.07	Måttlig
	2013 års applikation	1.85	Otillfredsställande

Under perioden 2012–2018 har ekologisk status varit möjlig att beräkna vid fem tillfällen utifrån ett treårigt medelvärde. Tendensen i både Norrsundet och Gävle fjärdar är att den ekologiska statusen har ökat under perioden (Tabell 4), åtminstone enligt beräkningar i 2007 års applikation.

Tabell 4. Sammanvägt Nklass-värde baserat på treårsmedelvärden av vinter- och sommarprovtagning av fosfor och kväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 2012–2018. Färgerna anger ekologisk status där orange = *Otillfredsställande*, gul = *Måttlig* och grön = *God status*.

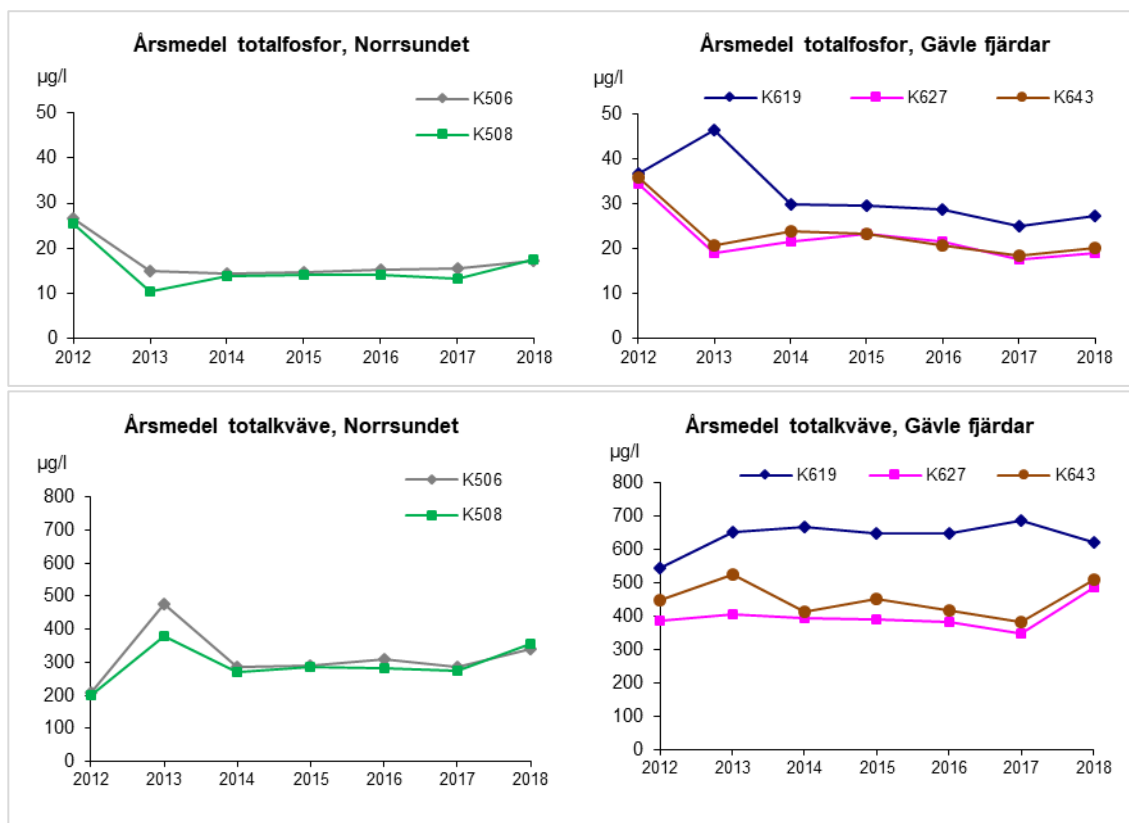
Område	Applikation	N _{klass}				
		2012-2014	2013-2015	2014-2016	2015-2017	2016-2018
Norrsundet	2007 års applikation	2.88	2.87	2.90	3.11	3.11
	2013 års applikation	-	2.75	2.89	2.96	2.93
Gävle fjärdar	2007 års applikation	1.78	1.89	1.92	2.06	2.07
	2013 års applikation	-	1.79	1.81	1.85	1.85

Beräkningen av ekologisk status utifrån de två applikationerna baseras på fosfor- och kvävehalter samt salthalt för prover tagna under vintern respektive sommaren på ett djup mellan 0 och 10 meter. Ett enklare sätt att bedöma förekomsten av näringsämnen och deras eventuella förändringar över tid är att beräkna årsmedelhalten av prover tagna på ett djup mellan 0 till 5 meter över hela året.

För den senaste perioden mellan år 2012 och 2018 har årsmedelhalterna av fosfor och kväve varit tämligen likvärdiga men med enstaka större avvikelser (Figur 10). Specifikt finns avvikande årsmedelhalter av fosfor under år 2012 i både Norrsundet och Gävle fjärdar och desto mer avvikande årsmedelhalt av fosfor vid station K619 i Gävle fjärdar under år 2013 (Figur 10). Dessutom avviker årsmedelhalten av kväve kraftigt i Norrsundet under år 2013 (Figur 10).

Orsaken eller orsakerna till de avvikande halterna är inte uppenbara, men kan bland annat ha att göra med tillfälliga utsläpp av näringsämnen. Till exempel kan den avvikande årsmedelhalten av kväve i Norrsundet år 2013 bero på ett ökat utsläpp av kväve från avloppsreningsverket i Norrsundet. Just det året var utsläppen av kväve från avloppsreningsverket i Norrsundet betydligt högre än något annat år under perioden 2002–2018 (se Figur 8). Samma år var årsmedelhalten av fosfor i Norrsundet förhållandevis

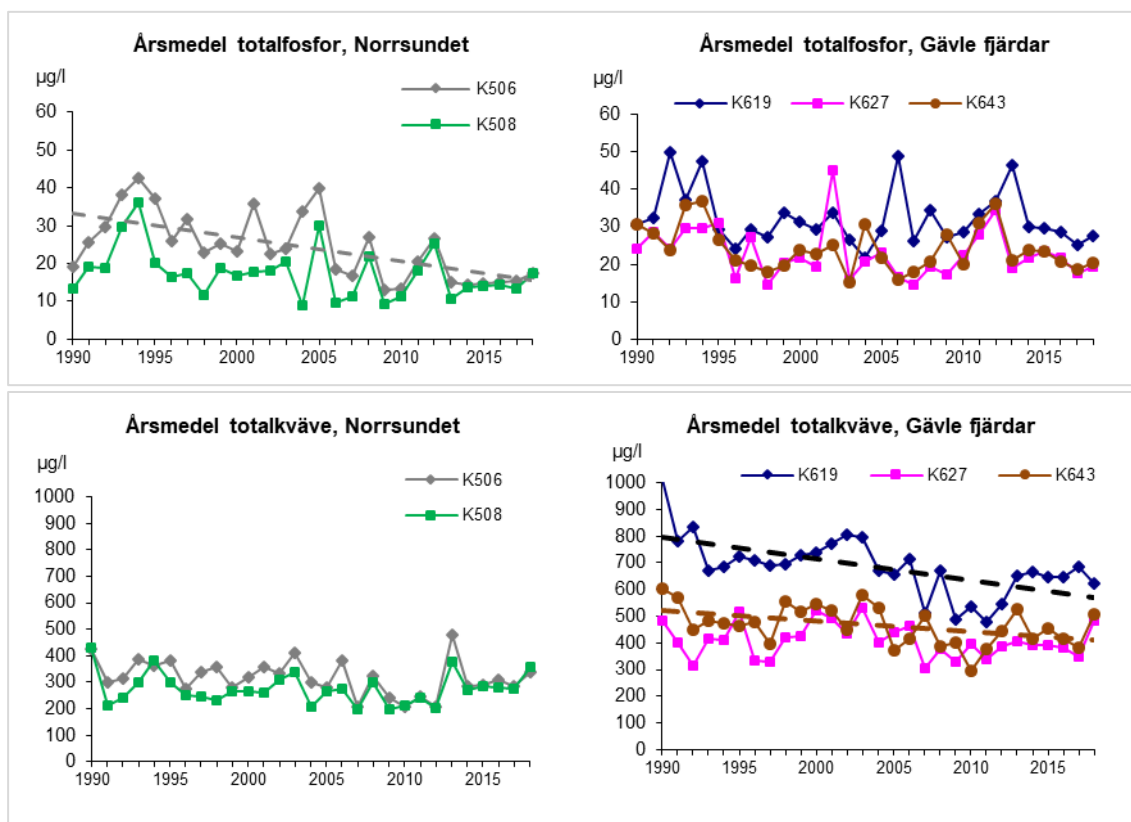
låg vilket sammanträffar med ett förhållandevis lågt utsläpp av fosfor år 2013 från avloppsreningsverket i Norrsundet (se Figur 8).



Figur 10. Årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 2012–2018.

Beräkningsapplikationen för ekologisk status pekade på en förbättrad ekologisk status under perioden 2012–2018 i både Norrsundet och Gävle fjärdar. Statistiskt återspeglas inte denna trend med tydlighet i årsmedelhalterna av vare sig fosfor eller kväve förutom vid station K619 där en statistiskt signifikant minskning ($p < 0.05$) i årsmedelhalten av fosfor skett över åren (se Figur 10). Sett i ett längre perspektiv finns trender av minskande fosfor- och kvävehalter i Norrsundet och Gävle fjärdar, vilket är statistiskt signifikant för fosforhalt vid station K506 i Norrsundet och kvävehalter vid stationerna K619 och K643 i Gävle fjärdar (Figur 11).

Generellt är årsmedelhalterna av både fosfor och kväve högre i Gävle fjärdar jämfört med Norrsundet.



Figur 11. Årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990–2018. Trendlinje för signifikant förändring ($p < 0.05$) i halten totalfosfor för station K506 visas i vänstra övre diagrammet och för halten totalkväve för station K619 och K643 i nedre högra diagrammet.

5.2 Siktdjup och klorofyll

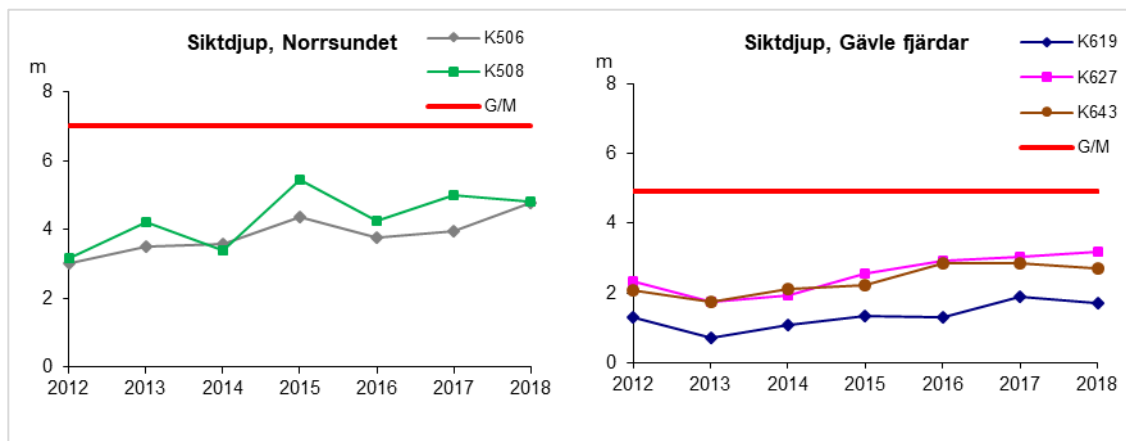
Generellt finns det en tydlig koppling mellan siktdjup och klorofyllhalt. Ett lägre siktdjup under sommaren är ofta orsakat av en ökad mängd partiklar i vattnet i form av plankton i den övre vattenmassan, vilka i sin tur gynnas i sin tillväxt av ökad mängd näringsämnen. Andra organiska partiklar (främst humusämnen) samt oorganiska partiklar kan även de påverka siktdjupet.

Bedömning av ekologisk status utifrån siktdjup i Norrsundet utmynnade i *Måttlig status* vid både station K506 och K508 (Tabell 5). I Gävle fjärdar bedömdes ekologisk status utifrån siktdjup till *Otillfredsställande status* vid stationerna K619 och K643 (Tabell 5). Vid station K627 i Gävle fjärdar bedömdes den ekologiska statusen till *Måttlig*, vilket är en förbättrad status jämfört med övriga bedömningar gjorda under perioden 2012 till 2018.

Tabell 5. Statusklassning utifrån treårsmedelvärde av siktdjup mellan juni-augusti 2016–2018 i Norrsundet (K506 och K508) och Gävle fjärdar (K619, K627 och K643).

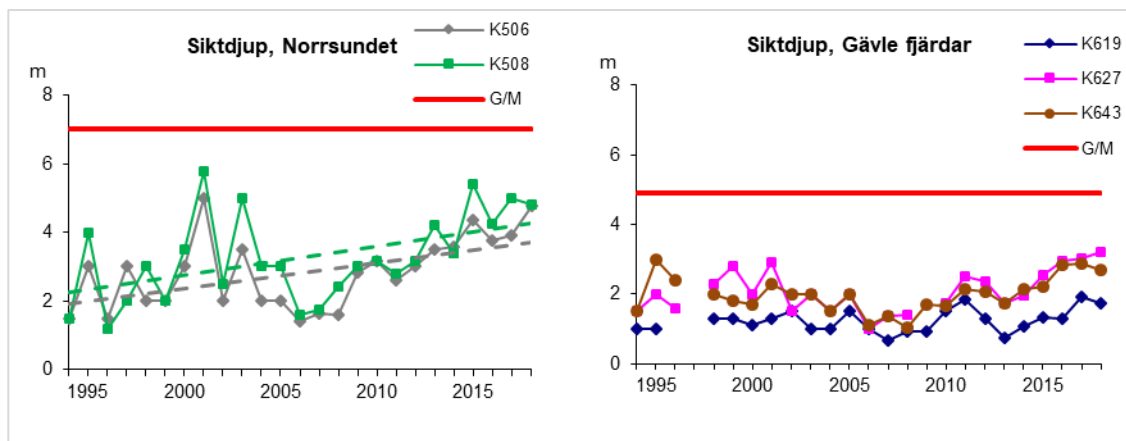
Område	Station	Siktdjup, m	EK-värde	Status, 2016-2018
Norrsundet	K506	4.27	0.43	Måttlig
	K508	4.76	0.48	Måttlig
Gävle fjärdar	K619	1.53	0.22	Otillfredsställande
	K627	3.03	0.43	Måttlig
	K643	2.62	0.37	Otillfredsställande

Sett till årsmedelvärden, där även siktdjupet vintertid (februari) är inkluderat så finns en trend av ökat siktdjup under perioden 2012–2018. Denna trend är signifikant ($p < 0.05$) för alla stationer i Gävle fjärdar samt vid station K506 i Norrsundet (Figur 12).



Figur 12. Årsmedelvärden för siktdjup (2012–2018) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. En signifikant ökning av siktdjupet ($p < 0.05$) finns vid alla stationer utom vid station K508 i Norrsundet. Röd linje (G/M) visar det siktdjup som motsvarar gränsen mellan Måttlig och God ekologisk status, vilket beror på typ av vattenförekomst (Norrsundet = Södra Bottenhavet, yttre kustvatten, Gävle = Södra Bottenhavet, inre kustvatten).

I ett längre perspektiv, 1994 till 2018 har siktdjupet ökat signifikant med tiden ($p < 0.05$) i Norrsundet, men inte i Gävle fjärdar (Figur 13).

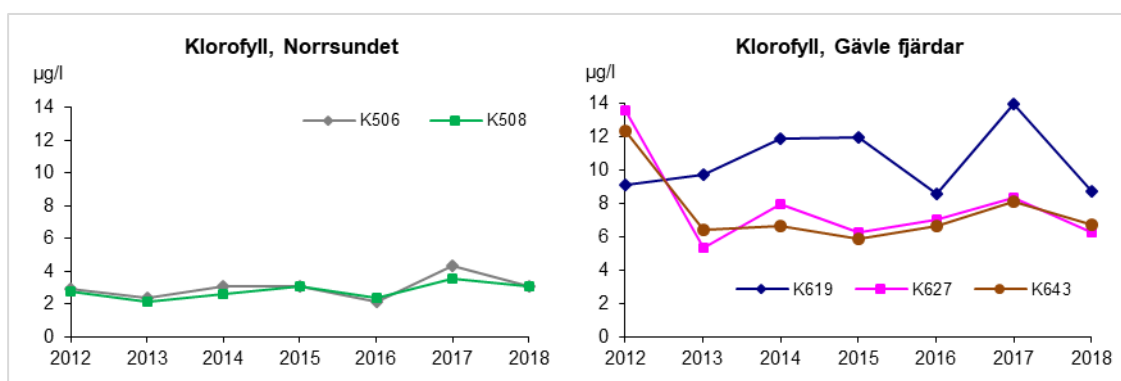


Figur 13. Årsmedelvärden för siktdjup (1994–2018) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Siktdjupet baseras på juli-, augusti- och oktobervärden 1994–2011 och feb/mars, juni-, juli- och augustivärden för 2012–2017. OBS! 1997 års värden på siktdjup är inte medtagna i Gävle fjärdar då de är orimligt höga. Även ett avvikande siktdjup vid K619 år 1996, samt ett avvikande siktdjup vid K627 år 2009 är inte medtagna i figuren för siktdjup. Trendlinje (streckade linjer) för signifikant förändring ($p < 0.05$) för stationerna K506 och K508 avseende siktdjup visas i övre vänstra diagrammet. Röd linje (G/M) visar det siktdjup som motsvarar gränsen mellan Måttlig och God ekologisk status, vilket beror på typ av vattenförekomst (Norrsundet = Södra Bottenhavet, yttre kustvatten, Gävle = Södra Bottenhavet, inre kustvatten).

Som tidigare noterats så finns en koppling mellan siktdjup och mängden plankton. Det vill säga att ju fler plankton desto sämre siktdjup. En approximation till mängden plankton utgörs av halten av klorofyll *a*. Med andra ord, om en ökning av siktdjupet beror på en

minskning av mängden plankton (approximerad med halten av klorofyll *a*) så borde också halten av klorofyll *a* minska. Åtminstone i Norrsundet finns en tydlig tendens, om än inte signifikant, att siktdjupet ökar med minskad halt av klorofyll *a*, sett till perioden 1995–2018. Under perioden 2012 till 2018 har halten av klorofyll *a* varit tämligen likvärdig, framförallt i Norrsundet, men även i Gävle fjärdar, trots de relativt höga halterna av klorofyll *a* vid stationerna K627 och K643 i Gävle fjärdar år 2012 (Figur 14).

Den skillnad i klorofyllhalt som finns, är den mellan Norrsundet och Gävle fjärdar. Halten av klorofyll *a* är generellt två till fem gånger högre i Gävle fjärdar jämfört med i Norrsundet (Figur 14).

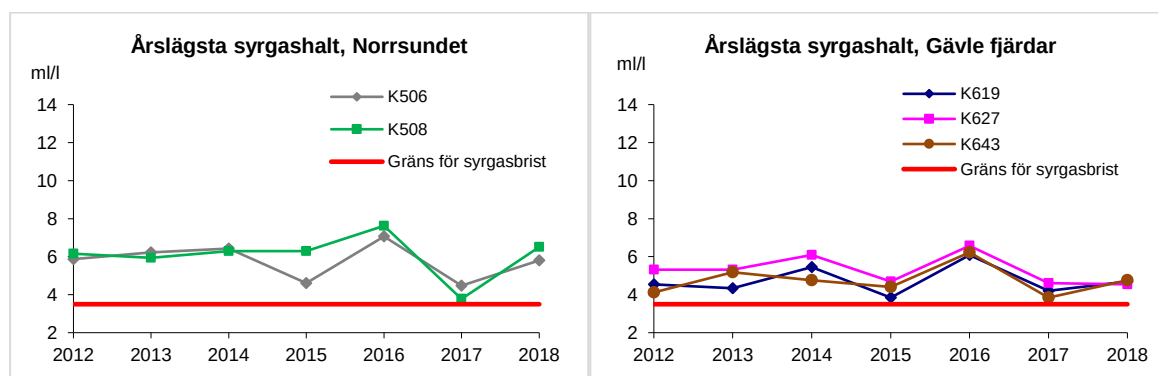


Figur 14. Årmedelvärden av halten klorofyll *a* (2012–2018) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Halten av klorofyll *a* baseras på provtagningar månadsvis mellan juni och augusti.

5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen)

Syrgas är en central parameter för allt biologiskt liv. I många svenska kust- och havsområden är syrgasbristen påtaglig och hämmande för det ekologiska systemet.

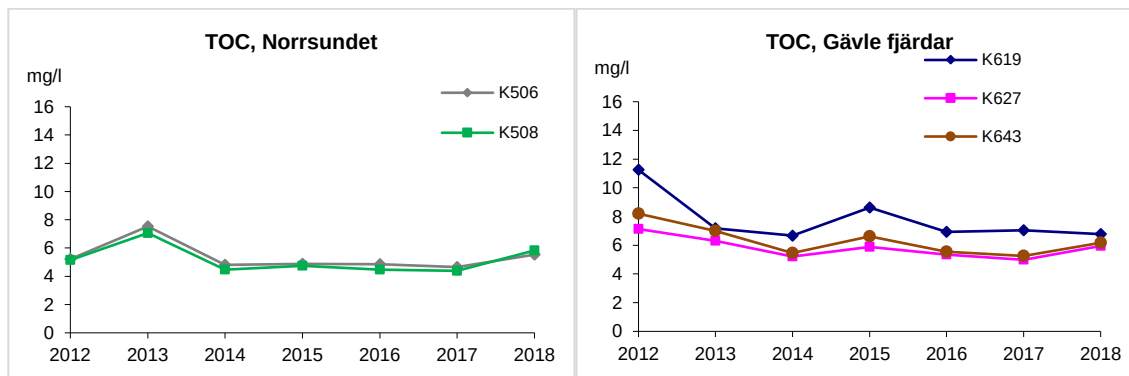
Under år 2018 uppmättes den lägsta syrgashalten vid alla stationer i både Norrsundet och Gävle fjärdar vid augusti månads provtagning men var tydligt högre än gränsen för syrgasbrist (Figur 15). Syrgasbrist har inte förekommit i Norrsundet sedan år 2002 respektive år 2006 i Gävle fjärdar.



Figur 15. Årslägstavärden för syrgashalt i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 2012–2018. Värden under 3,5 ml/l (röd linje) indikerar syrgasbrist.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) indikerar risk för syrebrist i vattnet. Dock föreligger ingen syrebrist vid de undersökta stationerna som årslägstavärdet av syrgashalt indikerar (se ovan). Vid alla stationer i både

Norrsundet och Gävle fjärdar har halten av TOC varit relativt likvärdig mellan år 2012 och 2018 (Figur 16). I ett längre perspektiv har halten av TOC minskat signifikant mellan år 1990 och 2018 i både Norrsundet och Gävle fjärdar.

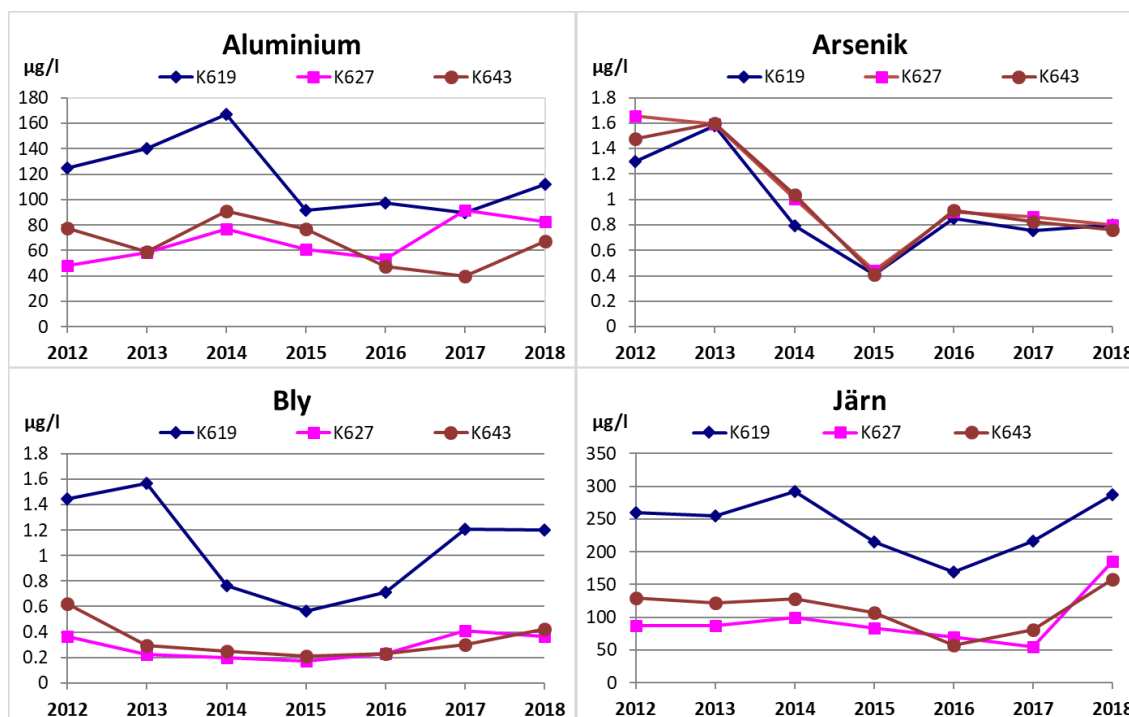


Figur 16. Årsmedelvärden för TOC i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 2012–2018.

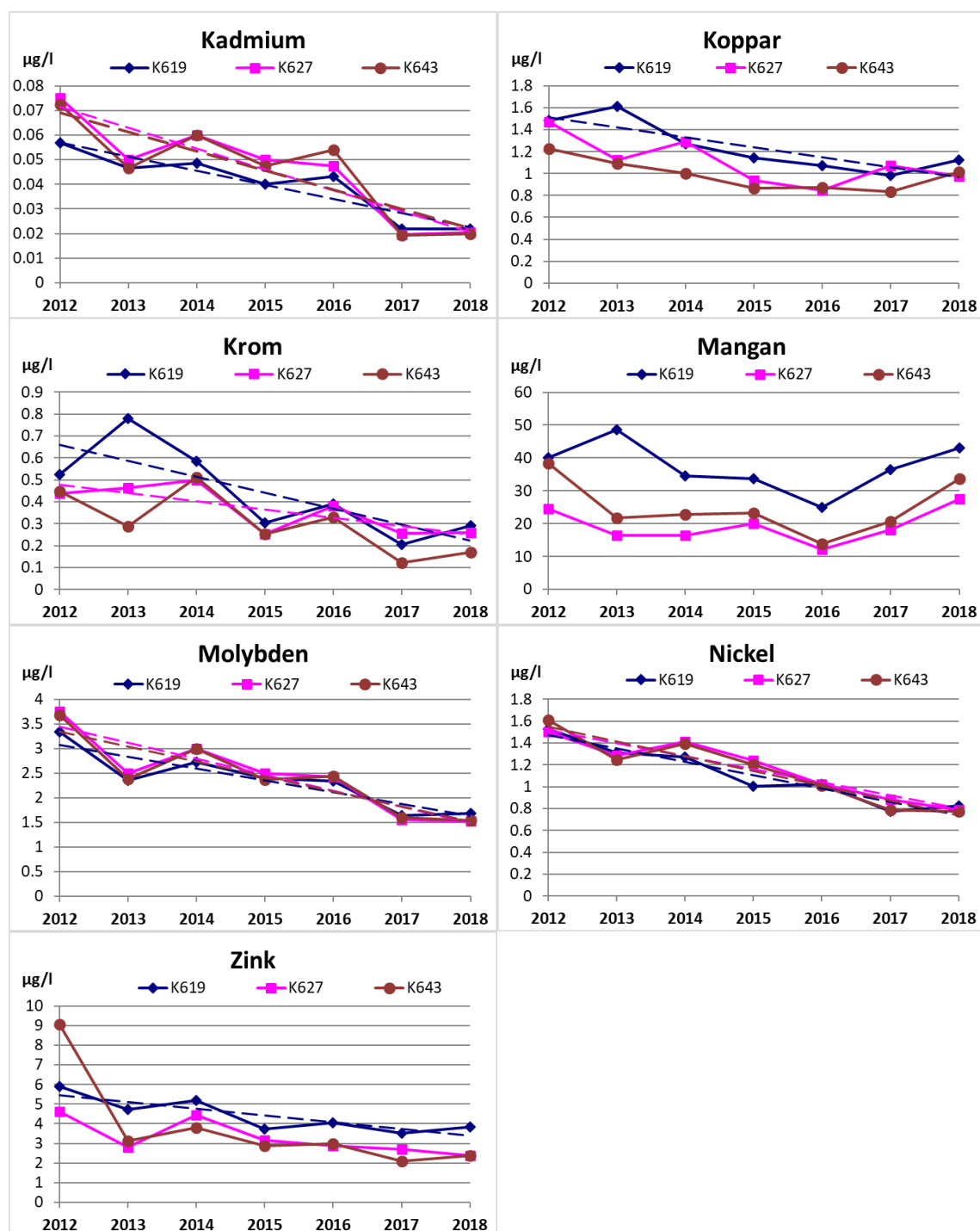
5.4 Metaller i vatten

I och med kompletterande föreskrifter från Havs- och vattenmyndigheten finns numer bedömningsgrunder för ett flertal metaller i havsvatten, dock inte för alla analyserade metaller som ingår i kontrollprogrammet. Därför redovisas först de enskilda metallhalterna i enlighet med tidigare analyser på surgjorda prover. Därefter redovisas metallhalter på filtrerade prover i förhållande till riktvärden för metaller angivna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013).

För ett flertal metaller finns en tendens att halterna sjunker med tiden från år 2012 och framåt (Figur 17).



Figur 17. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012–2018.



Fortsättning Figur 17. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärder under perioden 2012–2018. I diagrammen visas trendlinje (streckad linje) för signifikant förändring ($p < 0.05$) i metallhalt för specifik station.

Signifikant minskning av metallhalter ses för metallerna kadmium, koppar, krom, molybden, nickel och zink vid en eller flera stationer (Tabell 6). Noterbart är att vid station K619 (längst in i fjärden) är minskningen signifikant för alla sex metallhalter som minskat med tiden.

Tabell 6. Stationer där metallhalten minskat signifikant ($p < 0.05$) för vissa metaller sedan år 2012

	Kadmium	Koppar	Krom	Molybden	Nickel	Zink
K619	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$
K627	$p < 0.05$		$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	
K643	$p < 0.05$			$p < 0.05$	$p < 0.05$	

För de metaller som i Bilaga 6 (Havs- och vattenmyndigheten 2013) har angivna riktvärden bedömdes alla tre stationer ha *Måttlig status* med avseende på metallhalter av arsenik och zink (Tabell 7). Klassificering av övriga metallhalter utmynnade i *God status* vid alla stationer (Tabell 7). Det vill säga likadant som år 2016 och 2017. Observera att klassificeringen endast består av god eller måttlig status (Havs- och vattenmyndigheten 2013). För koppar skall metallhalten jämföras med den biotillgängliga delen, vilket inte är gjort i denna rapport, då ingen lämplig modell för beräkning av den biotillgängliga delen i brackvatten har kunnat erhållas. Enligt Borg (2014) föreslås en gräns på $1.3 \mu\text{g/l}$ vara relevant för kustvatten. Värdet $1.3 \mu\text{g/l}$ är ett konservativt värde som bygger på rekommendationer från Water Framework Directive, UK Tag (2012) om $2.64 \mu\text{g/l}$.

Tabell 7. Statusbedömning av metallhalter i vatten från Gävle fjärdar. Status utifrån halterna av arsenik och zink bedömdes till *Måttlig* (värden större än riktvärdet), medan statusen för övriga metallhalter bedömdes till *God* (värden mindre än riktvärdet). Observera att statusbedömningen för koppar (*) skall göras utifrån biotillgänglig koppar, men är i detta fallet bedömd utifrån det av Borg (2014) rekommenderade riktvärdet $1.3 \mu\text{g/l}$.

$\mu\text{g/l}$	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel	Zink
K619	0.71	0.14	0.02	0.9	0.1	0.7	2.3
K627	0.72	0.05	0.02	0.8	0.1	0.6	1.9
K643	0.71	0.07	0.02	0.9	0.1	0.6	2.4
Riktvärde	0.55	1.3	0.2	1.3	3.4	8.6	1.1

5.5 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

Sediment provtogs med ett prov den 5 juni 2018 vid sju stationer, två i Norrsundet respektive fem i Gävle fjärdar. Den åttonde stationen (G18) där sedimentprov också skulle ha tagits kunde ej tas på grund av för stor igenväxning.

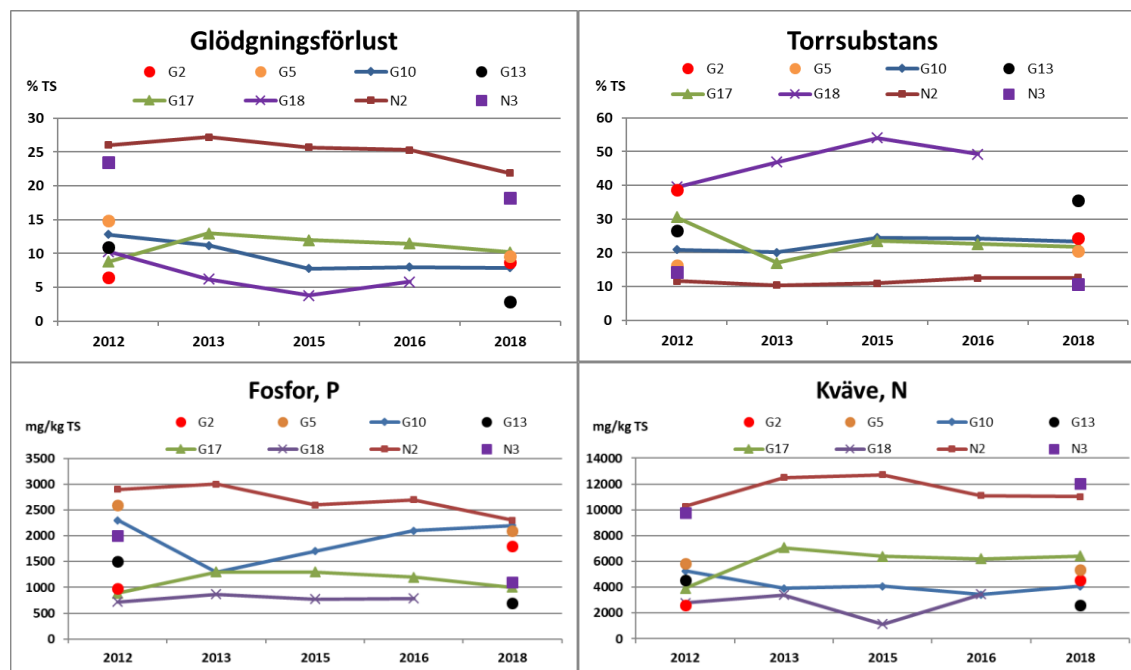
5.5.1 Glödningsförlust, torrsubstans, kväve och fosfor

Inga större förändringar i sedimenten med avseende på glödningsförlust, torrsubstans, kväve- och fosforhalt har förekommit mellan år 2012 och 2018 vare sig i Norrsundet eller Gävle fjärdar.

Det resultatet framförallt visar är att bottnarna där proverna tas är mer av en ackumulationsbotten i Norrsundet respektive mer av transportbottnar i Gävle fjärdar, åtminstone vad gäller stationerna G5, G10 och G13 vilka alla ligger i Yttre fjärden. I Norrsundet är glödningsförlusterna större samtidigt som torrsubstansen är lägre än i Gävle fjärdar (Figur 18). Det vill säga att sedimentet i Norrsundet innehåller mer organiskt material (t.ex. växt- och djurrester) respektive mindre oorganiskt material (t.ex. sand och lera) än i Gävle fjärdar. Med andra ord verkar det sedimentera mer organiskt material i Norrsundet jämfört med i Gävle fjärdar.

Vid station G18 är andelen torrssubstans förhållandevis hög, vilket kan bero på att området vid stationen är på väg att grundas upp och växa igen, vilket delvis kan bero på deposition av oorganiskt material från Testeboån. Detsamma kan gälla vid station G17.

Kväve och fosforhalterna i sedimenten har mellan år 2012 och 2018 varit tämligen stabila med viss variation (Figur 18). Tillfälliga större förändringar i halten fosfor inträffade vid station G10 år 2013 och i halten kväve vid station G18 år 2015.



Figur 18. Glödningsförlust (andelen organiskt material i sedimentet), torrsubstans (andelen oorganiskt material i sedimentet), halten fosfor och kväve i sediment från sex stationer i Gävle fjärdar (G2–G18) och två stationer i Norrsundet (N2 och N3). Observera att stationer markerade med cirklar eller fyrkant är provtagna endast 2012 och 2018, samt att inga prover har tagits under 2014 och 2017. Dessutom kunde inte G18 provtas 2018 varför data saknas för detta år.

5.5.2 Metaller i sediment

Inga bedömningsgrunder finns utarbetade för halter av metaller i havssediment. Däremot finns en klassning som ska indikera "naturliga förhållanden" (klass 1, förindustriella förhållanden) i den ena änden av skalan och lokal föroreningskälla (klass 5) i den andra änden av skalan (Naturvårdsverket 1999). Denna klassning görs genom att jämföra den uppmätta metallhalten med en naturlig bakgrundskoncentration (jämförvärden) där klass 1 indikerar *Ingen/obetydlig avvikelse*, klass 2 indikerar *Liten avvikelse*, klass 3 indikerar *Tydlig avvikelse*, klass 4 indikerar *Stor avvikelse* och klass 5 indikerar *Mycket stor avvikelse* (Naturvårdsverket 1999 och 2008).

Vid 2018 års avvikelseklassning av metaller i sediment erhöles flest avvikelser i klassen *Mycket stor avvikelse* (klass 5) vid station G2 i Gävle fjärdar (Tabell 8). Flest avvikelser i klassen *Ingen/obetydlig avvikelse* (klass 1) noterades vid station G13 i Gävle fjärdar (Tabell 8). Att avvikelserna vid station G13 är liten eller obetydlig i förhållande till ett bakgrundsvärde kan bero på att stationens närhet till det öppna havet och inom ett relativt smalt sund som innebär att finmaterial transporteras bort av vågor och strömmar, vilket gör att även material som innehåller metaller försvinner från botten.

Noterbart i övrigt är den stora avvikelser (Mycket stor avvikelse, klass 5) av krom och zink vid stationerna N2 och N3 respektive G17 (Tabell 8).

Angående koppar, så finns det i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter från 2018 ett gränsvärde för kopparhalten i sediment från havet som anges till 52 000 µg/kg torrsubstans. Vid station G2 är den uppmätta halten för koppar 110 000 µg/kg torrsubstans. Det vill säga långt över gällande gränsvärde, även om hänsyn till bakgrundshalten om 15 000 µg/kg torrsubstans tas i beaktande.

Tabell 8. Avvikelseklassning samt avvikelsevärde av metallhalter i sediment från Gästriklands kustvatten år 2016. Blå = Ingen/obetydlig avvikelse, Grön = Liten avvikelse, Gul = Tydlig avvikelse, Orange = Stor avvikelse, Röd = Mycket stor avvikelse. Observera att G18 inte kunde provtas 2018 varför data saknas för detta år.

Station	Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kviksilver	Nickel	Zink
Referensvärde	10	25	0.2	12	15	40	0.04	30	85
G2	1.1	10.0	30.5	1.3	7.3	1.8	23.3	1.1	18.8
G5	1.9	3.8	3.0	1.0	2.9	1.2	9.0	1.0	2.8
G10	1.9	3.0	2.1	1.1	2.5	1.2	7.8	1.1	2.4
G13	0.5	0.6	0.8	0.5	1.1	0.5	1.4	0.5	0.7
G17	0.5	2.0	7.0	0.9	2.1	0.9	5.5	0.8	4.9
N2	1.2	1.6	7.0	0.7	3.5	3.0	9.5	1.0	2.5
N3	1.6	1.5	7.0	0.6	2.9	2.8	13.0	0.9	2.0
G18									

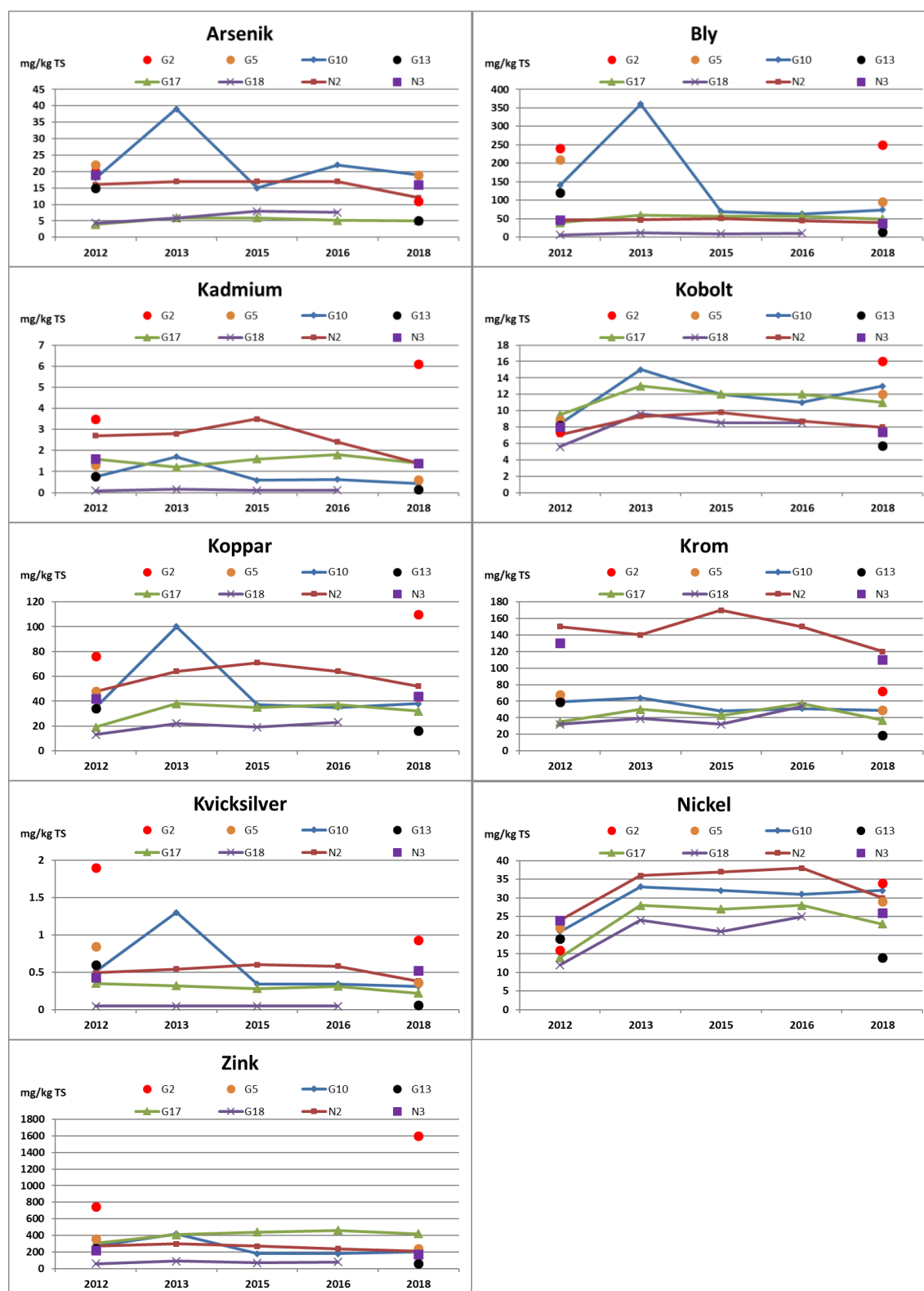
Under den senaste sjuårsperioden har metallhalter i sediment varit tämligen stabila med viss variation, samt att några stationer och några år avviker gentemot det allmänna mönstret. Till exempel finns en förhöjd metallhalt vid station G10 år 2013 av nästan alla undersökta metaller (Figur 19). Av sjökortet att döma ligger station G10 i ett förhållandevis djupt avsnitt av Yttre fjärden samt relativt nära det område som muddrades under perioden 2012–2014. Möjligen kan löst sediment i samband med muddringen spritt sig och till viss del sedimenterat vid G10 och därmed medfört förhöjda metallhalter. I och med att station G10 inte ligger helt skyddad utan utsätts för vågor och strömmar kan effekten ha varit en tillfällighet i och med att metallhalter inte fortsatte vara höga de nästkommande åren.

Station G2 avviker på så vis att de högsta halterna av alla metaller, utom arsenik och krom, uppmättes på denna station år 2018 (Figur 19).

Station G13 avviker på så vis att det är där som de lägsta metallhalterna är uppmätta under år 2018.

Som kunde noteras vid avvikelseklassningen ovan, så är halterna av krom mycket höga vid båda stationerna i Norrsundet i jämförelse med kromhalterna vid stationerna i Gävle fjärdar (Figur 19).

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.



Figur 19. Halten av metaller i sediment från stationerna G2, G5, G10, G13, G17 och G18 i Gävle fjärdar, samt från stationerna N2 och N3 i Norrsundet mellan år 2012 och 2018. Observera att stationer markerade med cirklar eller fyrkant är provtagna endast 2012 och 2018, samt att inga prover har tagits under 2014 och 2017. Dessutom kunde inte G18 provtas 2018 varför data saknas för detta år.

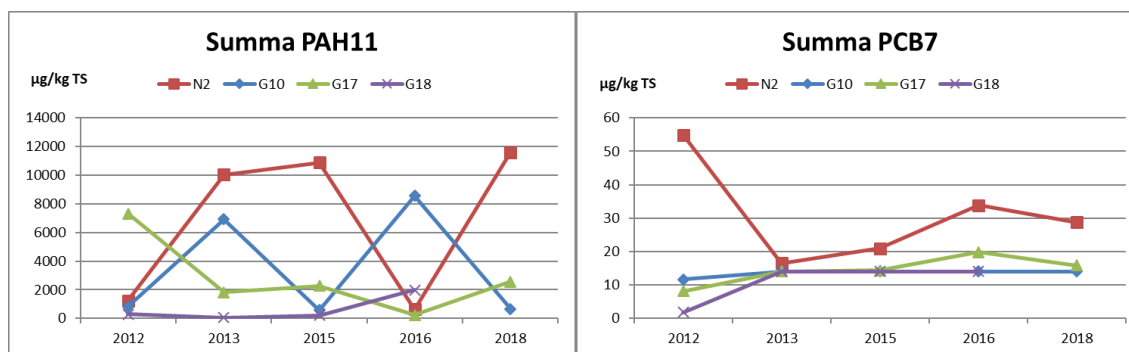
5.5.3 Organiska miljögifter i sediment

Tillståndsklassning utifrån PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och PCB (polyklorerade bifenyl) har utförts enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999) med den förändringen att den om-arbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning används (Naturvårdsverket 2016). År 2018 bedömdes halten av PAH 11 och PCB7 som *Mycket hög halt* vid station N2 i Norrsundet och G17 i Gävle fjärdar (Tabell 9.)

Tabell 9. Summa av PAH11 och PCB7 vid respektive station i Gästriklands kustvatten under 2016. Gul= *Medelhög halt*, orange=*Hög halt* och röd=*Mycket hög halt*. Observera att inget sedimentprov kunde tas vid station G18 under år 2018, varför data saknas.

Station	Summa PAH11 µg/kg TS	Summa PCB7 µg/kg TS
Norrsundet		
N2	11602	28.8
Gävle fjärdar		
G10	672	14.0
G17	2551	15.8
G18		

De uppmätta halterna av framför allt PAH 11 har fluktuerat kraftigt mellan åren vid alla stationer (10 gångers skillnad mellan lägsta och högsta värde), men även för PCB 7 vid stationerna N2 (Figur 20). På grund av den stora fluktuationen som inte heller visar någon tendens att antingen öka eller minska är det svårt att avgöra vilka faktiska förhållanden som råder vid respektive station.



Figur 20. Halten av de organiska miljögifterna summa PAH11 (vänster diagram) respektive summa PCB7 (höger diagram) vid stationerna N2 i Norrsundet och G10, G17 och G18 i Gävle fjärdar mellan åren 2012 och 2018. Observera att ingen sedimentprovtagning utfördes år 2014 eller 2016, samt att inget sedimentprov från station G18 kunde tas år 2018.

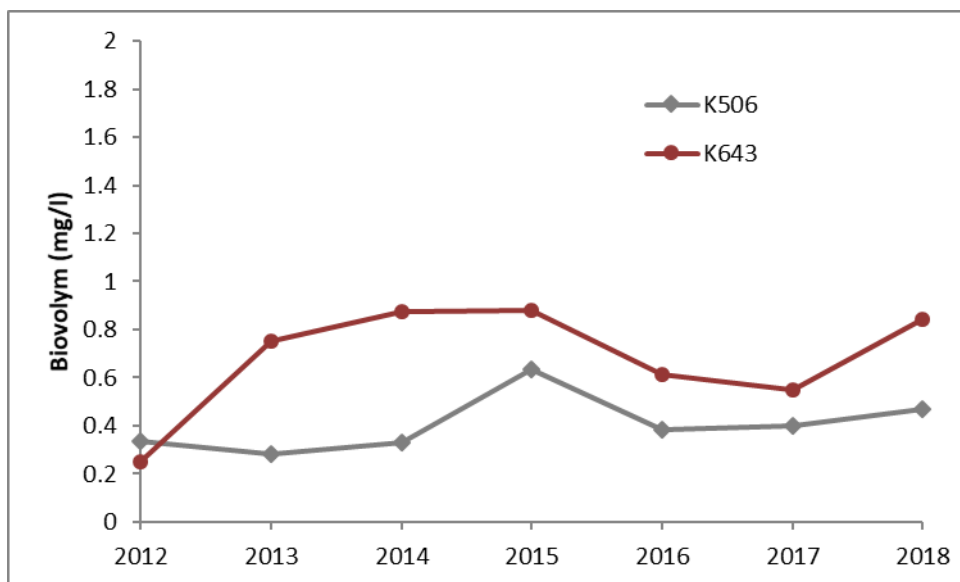
5.6 Växtplankton

Under 2018 provtogs växtplankton under juni, juli och augusti månad vid två kuststationer, K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar.

Brackvattensproverna klassificerades utifrån en sammanvägning av klorofyll och biovolym. Höga bioolymer och höga klorofyllvärden är ofta starkt korrelerade till antropogen (människlig) påverkan i form av näringstillförsel.

Båda kuststationernas bioolymer år 2018 låg i paritet med tidigare undersökningar utförda mellan åren 2012–2017 (Figur 21). Den dominerande artgruppen varierade med provtagningstillfälle och station. Station K506 i Norrsundet dominerades i juni av ciliaten

Mesodinium rubrum, i juli av cyanobakterier och i augusti av flagellater. För station K643 dominerade flagellater i juni, i juli samdominerade flagellater och kiselalger och i augusti dominerade dinoflagellater främst av arten *Polykrikos schwartzii*. Vid station K506 var andelen cyanobakterier 21% i juni, 70% i juli (mestadels av arten *Anabaena inaequalis*) och 4% i augusti. Vid station K643 noterades endast ett fåtal cyanobakterier (0-1%) vid de tre provtagningsstillfällena.



Figur 21. Biovolym i proverna från kuststationerna K506 (Norrundet) och K643 (Gävle fjärdar) under perioden 2012–2018. Metodens mätosäkerhet är 20 %. Halterna bygger på en till tre provtagningar per säsong.

Stationerna K506 i Norrundet och K643 i Gävle fjärdar klassificerades båda till *Måttlig status* utifrån biovolym och halten klorofyll under treårsperioden 2016–2018 (Tabell 10).

Tabell 10. Ekologisk statusklassificering utifrån växtplankton vid Norrundet (K506) respektive Gävle fjärdar (K643).

2016–2018	Biovolym	Klorofyll	Sammanvägd status
K506 (Norrundet)	3.37	2.44	2.90
K643 (Gävle fjärdar)	2.67	2.14	2.40

5.7 Makrovegetation

Undersökningen av makrovegetation utfördes på tre stationer i Norrundet (NM1, NM2 och NM3) och fyra i Gävle fjärdar (GM1, GM2, GM3 och GM4). Detta görs genom en inventering av vegetationsstatus av transekter (sluttande bottnar ut från landområden) i de aktuella stationerna. Utifrån resultaten från inventeringen i samtliga transekter i respektive fjärd görs en samlad bedömning av status avseende makrovegetationen (kapitel 5.7.1). Beskrivningar av vegetationen av respektive transekt som ligger till grund för den samlade bedömningen ges i kapitel 5.7.3 och 5.7.4.

Med makrovegetation avses makroalger (t.ex. blåstång), kranslager (t.ex. havsrufse), kärlväxter (t.ex. ålnate) och mossor (t.ex. näckmossor) som är synliga för blotta ögat.

5.7.1 Bedömning av status

Fördelen med att bedöma ekologisk status utifrån alger, vattenväxter och mossor är att de ger ett integrerat mått på vad som hänt i vattenmassan i området under en längre tidsperiod (månader till år). Dock är det ofta svårt eller omöjligt att bedöma ekologisk status i enlighet med bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten 2013) i både Norrsundet och Gävle fjärdar då vattendjupet längs profilerna inte når så djupt som kriterierna i bedömningsgrunderna föreskriver. Dessutom föreskriver kriterierna att bedömning av ekologisk status skall göras på minst tre av åtta referensarter, vilket inte uppnåddes vid någon station. En möjlig orsak till detta kan vara bristen på hårbotten (block och sten som utgör substrat för alger) på de djupare partierna av transekterna, samt pålagring av sediment på bottenarna i de inre delarna av fjärdarna. Dessutom förekommer ett visst mått av slump angående artfynd i och med att transekterna inte är fast förankrade i botten utan de kan förskjutas från ett år till ett annat.

Den samlade bedömningen av ekologisk status i Norrsundet och Gävle fjärdar utmynnade i *Måttlig status* i både Norrsundet och Gävle fjärdar (Tabell 11).

Tabell 11. Bedömning av ekologisk status utifrån dykinventeringen av makrovegetation (alger, kärlväxter, mossor och kransalger) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar år 2018.

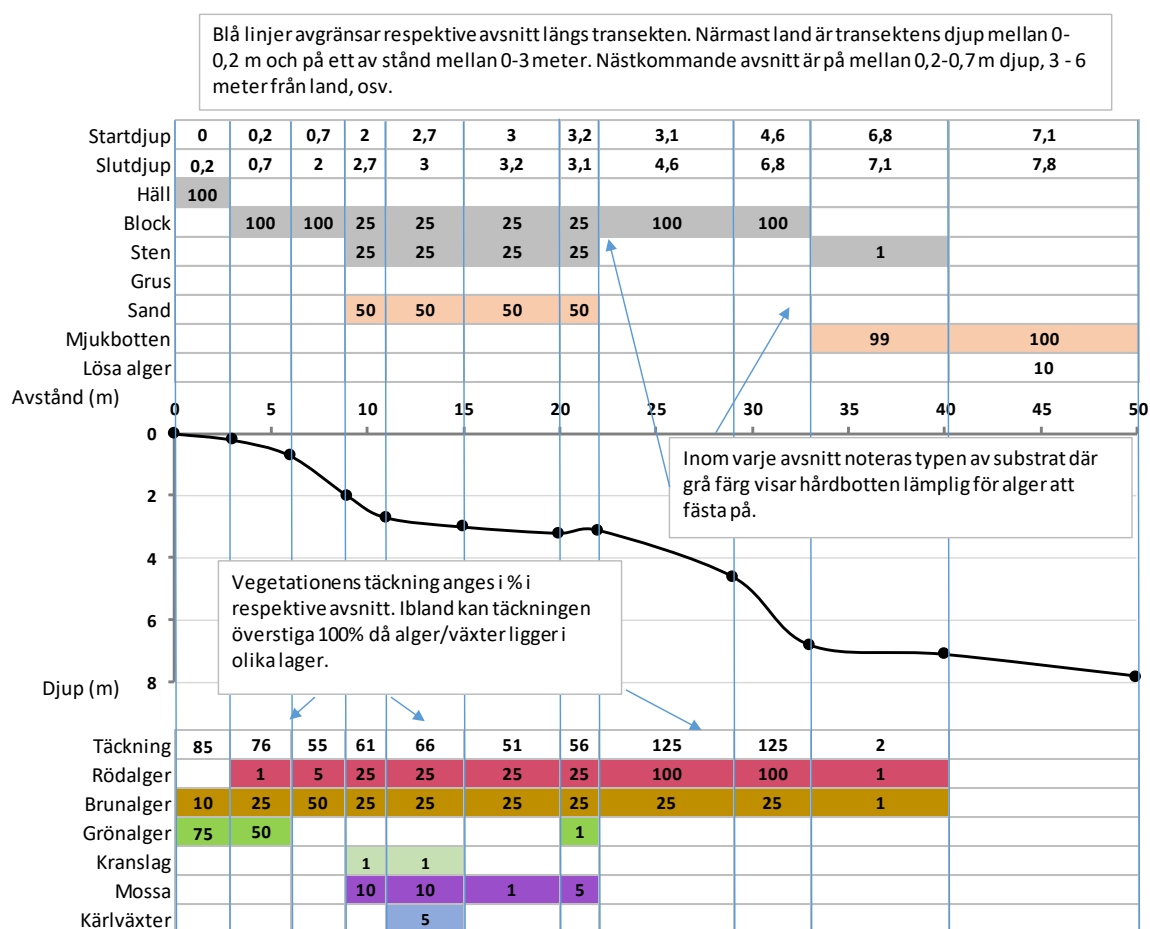
Område	Status
Norrsundet	Måttlig
Gävle fjärdar	Måttlig

Vid station NM3 i Norrsundet noterades endast fyra referensarter vid 2018 års undersökning. Ishavstofs noterades ner till ett djup på 5.2 meter vid station NM1, bergborsting (ny art för Norrsundet) noterades i strandkanten vid 0.5 meters djup vid station NM2, kräkel noterades på ett djup av 4.4 meter och blåstång på ett djup av 3.3 meter vid station NM3. Endast två arter av kärlväxter noterades och då endast vid station NM3 med låg täckningsgrad. Lämpliga bottenar med sand eller mjukbotten på relativt grunda partier fanns vid stationerna NM1 och NM2, men inga kärlväxter eller kransalger kunde noteras. Ett flertal fintrådiga och ettåriga arter som grönslick, trådslickar/brunslickar och havssallater/tarmalger är ställvis vanliga med stor täckningsgrad. Sammantaget bedöms därför den ekologiska statusen i Norrsundet till *Måttlig status*.

I Gävle fjärdar noterades endast en referensart (ishavstofs) som dock förekom vid alla stationer. Den maximala djuputbredningen indikerade *Måttlig status* vid station GM1 och GM3, Hö status vid station GM2 och GM4. Ett flertal fintrådiga och ettåriga arter som grönslick och havssallater/tarmalger är ställvis vanliga med stor täckningsgrad. I Gävle fjärdar noterades ingen art av trådslickar/brunslickar, som är relativt vanligt förekommande i Norrsundet. Endast fem arter av alger noterades från Gävle fjärdar jämfört med tio arter i Norrsundet. Vattenpest noterades med enstaka plantor vid station GM1 och GM3. Vattenpest trivs i övergödda vatten och betraktas som en invasiv art, men fynd av några enstaka plantor innebär inte att Gävle fjärdar per automatik skall klassas som eutrofierat vatten. Artantalet av makrofyter ligger på ungefär samma nivå som vid 2014 och 2016 års undersökningar, men högre än vid 2012 års undersökning. Sammantaget bedöms därför den ekologiska statusen till *Måttlig status*.

5.7.2 Exempel på beskrivning av transekterna

I redovisningen av resultatet från dykinventeringen av makrofytter 2018 används den redovisningsmodell som presenterats i undersökningen av vegetationsklädda bottenar i Gävleborgs läns kustvatten (Qvarfordt, Wallin och Borgiel 2014) (Figur 22). Förutom att redovisningsmodellen ger en överskådlig bild av transekten med dess avsnitt, bottensubstrat och organismgrupper, så finns en möjlighet till direkt jämförelse med de transekter i Gävleborgs kustvatten som ligger närmast de undersökta transekterna i Norrsundet och Gävle fjärdar, dvs X1 Storbådan och X2 Grubban vid Gävle fjärdar, samt X8 Lindön vid Norrsundet.



Figur 22. Exempel på redovisning av resultaten från dykinventeringen av alger, mossor, kärlväxter och kranslag.

5.7.3 Transektbeskrivning Norrsundet

Kråkhararna - NM1

Datum: 2018-09-12

Position: (WGS84) 60,95139
17,15116

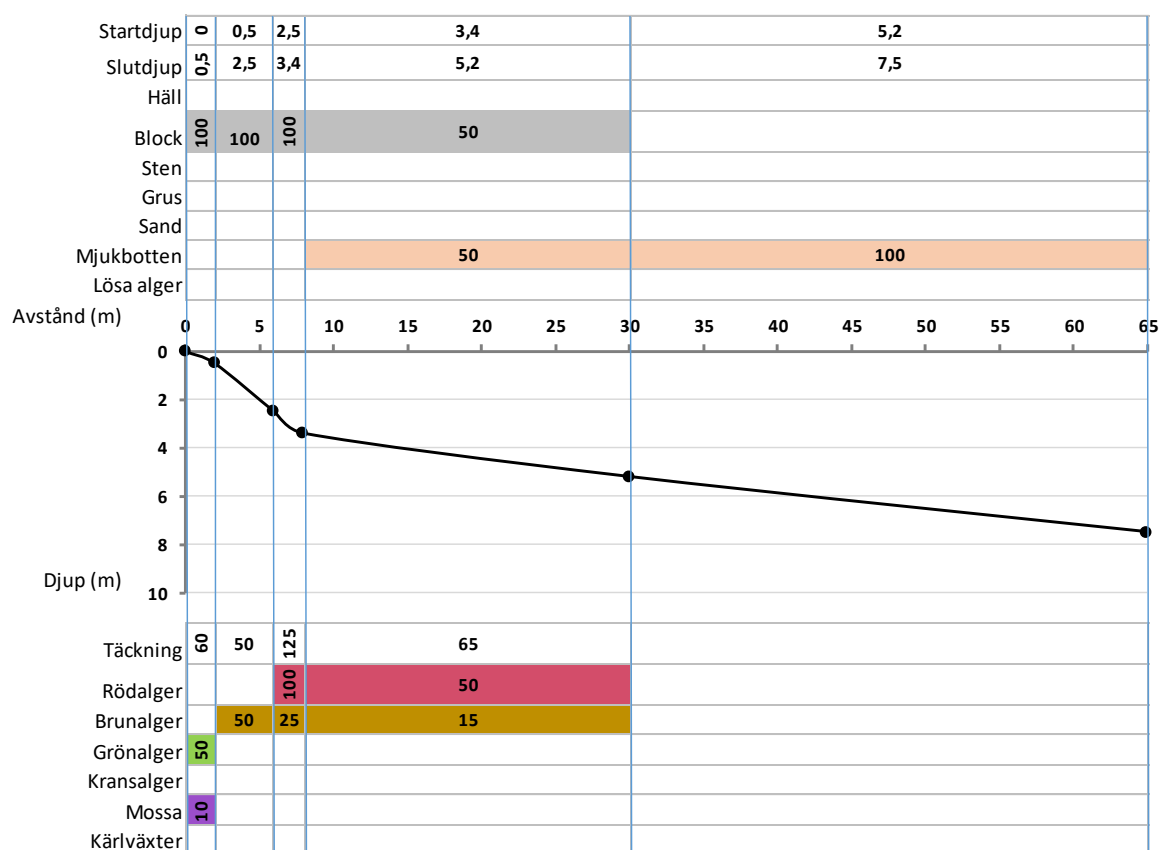
Riktning: 95/360



I transektens översta del (från strand och åtta meter efter linan) sluttar botten relativt brant ned till 4 meters djup och bottenstrukturer domineras av block (Figur 23). Från åtta meter efter linan och vidare till 30 meter efter linan består botten av lika delar sediment (mjukbotten) och block. Mellan 30 och 65 meter efter linan består botten enbart av mjukbotten, samt att vegetation saknas.

I den omedelbara strandzonen dominerade grönalgen grönslick tillsammans med mossan näckmossa (50% respektive 10%). I ett kortare avsnitt på ett djup mellan 0 och 2,5 meter noterades enbart brunalgen trådslick med en täckningsgrad av 50%. Från 2,5 meters djup till transektens slutdjup av 7,5 meter bestod algsamhället av rödalgen havsstenhinna och brunalgen ishavstofs.

Totalt noterades en art vardera av grönalg, rödalg och mossor, samt två arter brunalg längs transekten, totalt fem arter.



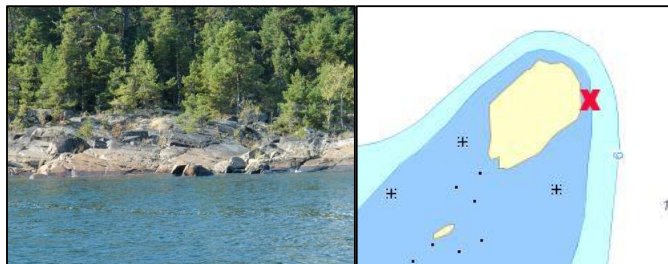
Figur 23. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom vertikala blå linjer) längs transekten vid Kråkhararna NM1 i Norrsundet.

Medflotta – NM2

Datum: 2018-09-12

Position: (WGS84) 60,96697
17,17554

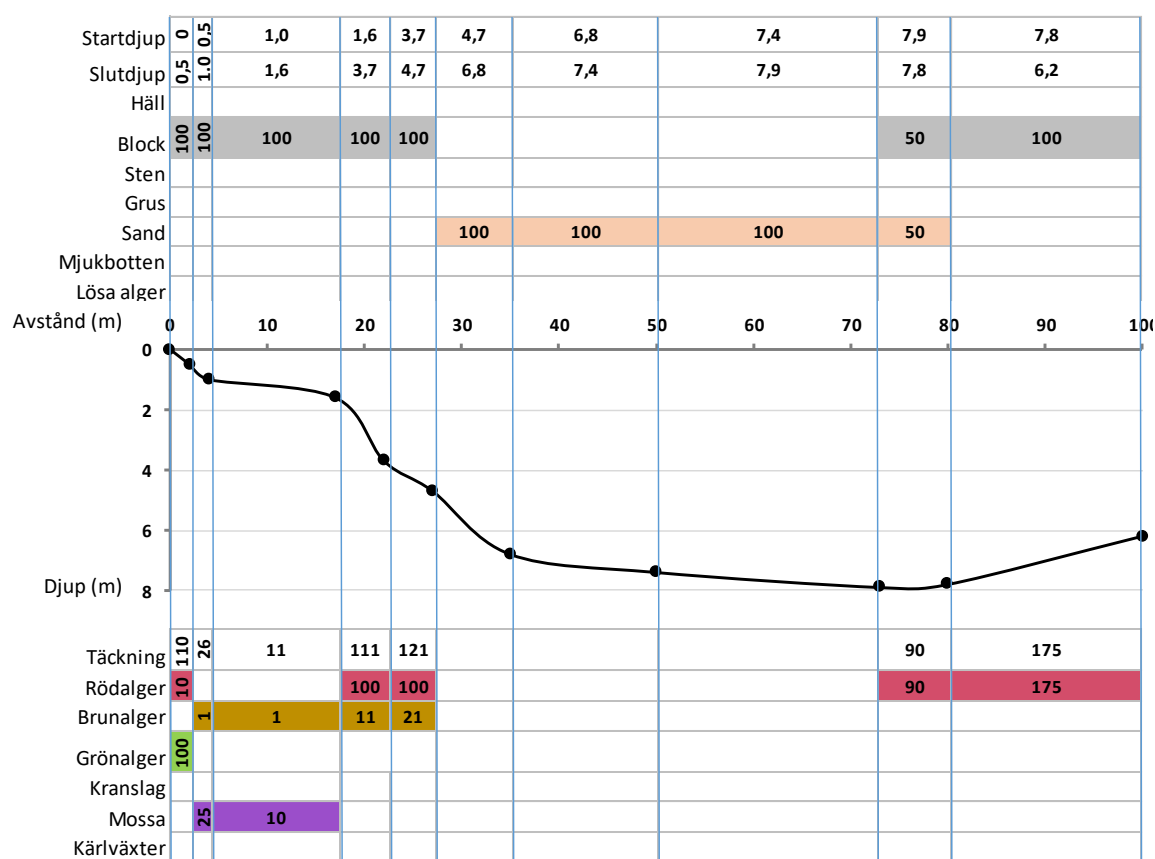
Riktning: 105/360



Transekten bottenprofil är tämligen flack och grund närmast stranden för att därefter från cirka en meters djup slutta relativt brant ned till cirka åtta meters djup där botten planar ut (Figur 24). Mellan 80 till 100 meter efter linan minskar djupet. Block dominerar mer eller mindre hela transekten utom på de djupaste delarna där sand dominerar.

Grönalgen grönslick dominerade helt i strandzonen mellan noll och en meter från stranden. Mellan en och tre meter från stranden dominerade grönalgerna grönslick, tarmtång och bergborsting, samt rödalgen ullsläke. Utanför strandzonen i den grunda delen av transekten noterades förekomst av brunalgerna murkelalg och mossan näckmossa. Där botten blev brantare och djupet större förekom brunalgerna i artkomplexet brunslick/trådslick i mindre omfattning, samt rödalgen havsstenhinna som täckte blocken helt. Där botten bestod av sand saknades vegetation. Mellan 73 och 100 meter efter linan bestod botten mestadels av block som var beväxta med rödalgerna havsstenhinna och fjäderslick (Figur 24).

Totalt noterades tre arter av grönalger, tre arter av rödalger, två arter av brunalger och en mossart längs transekten, totalt nio arter.



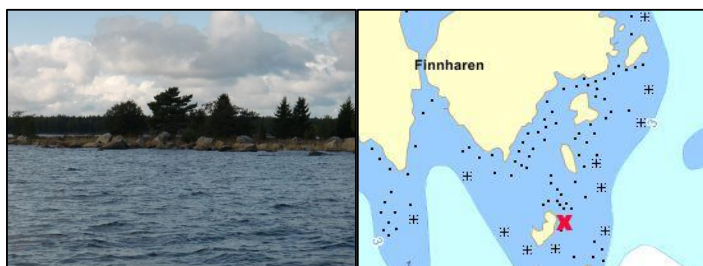
Figur 24. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofytter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Medflotta NM2 i Norrsundet.

Finnharen – NM3

Datum: 2018-09-12

Position: (WGS84) 60,97591
17,18049

Riktning: 77/360



Bottensubstratet i transekten dominerades av block mellan 0 och 80 meter efter linan och därefter av sand till 100 meter efter linan (Figur 25).

I den mest strandnära och grunda zonen dominerar grönalgen trådslick. På lite djupare vatten, till 3.3 meters djup, dominerar brunalgen brunslick/trådslick. På ett djup större än 3.3 meter domineras växtsamhället av rödalger som fjäderslick och havsstenhinna. Havsstenhinna förekommer även i grundare partier mellan cirka 3 till 1.5 meters djup. Spridda förekomster av mossan näckmossa, samt kärlväxterna borstnate och axslinga noterades på några ställen längs transekten. Blåstång noterades endast på ett avsnitt av transekten, mellan 2.5 och 3.3 meters djup.

Totalt noterades nio arter (en mossa, två kärlväxter, en grönalg, två brunalger och tre rödalger).



Figur 25. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Finnsharen NM3 i Norrsundet.

5.7.4 Transektbeskrivning Gävle fjärdar

Nydal - GM1

Datum: 2018-09-11

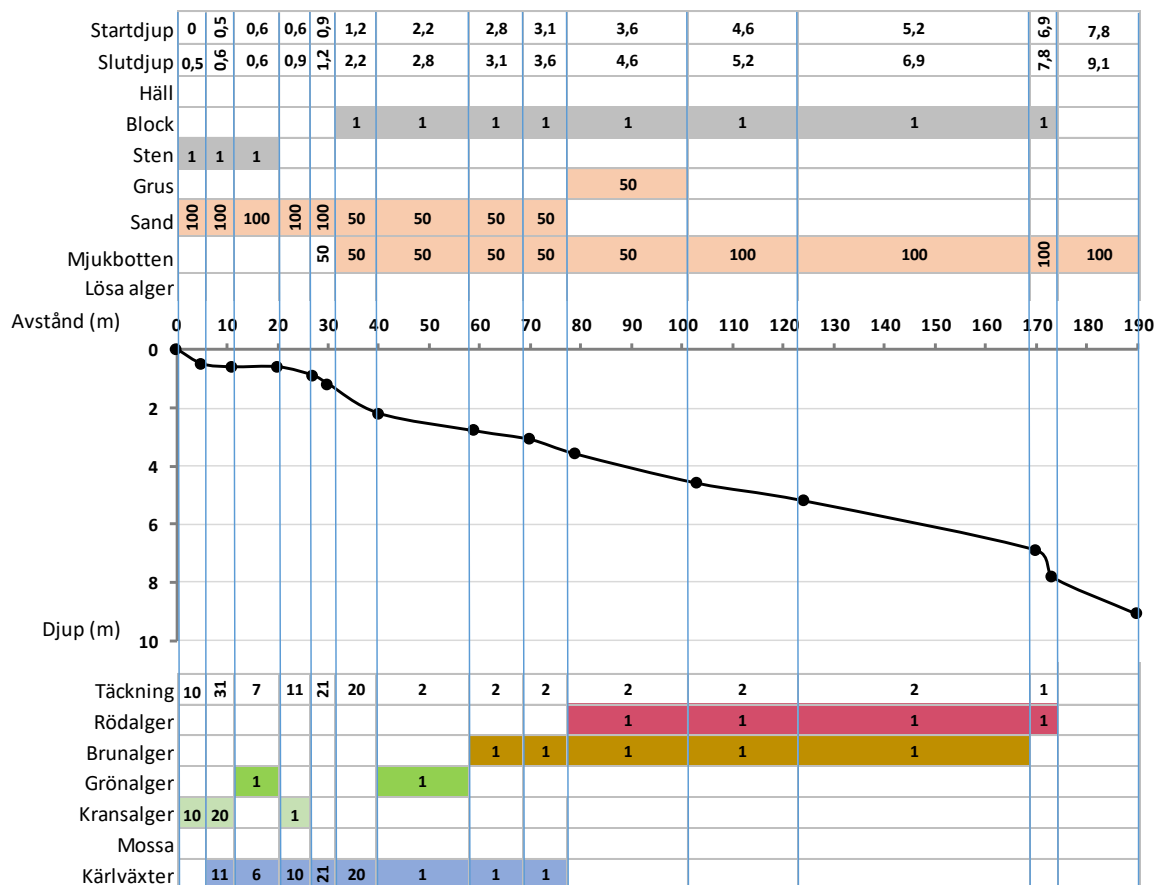
Position: (WGS84) 60,71134
17,25566

Riktning: 126/360



En flack och lång transekt vars botten består av sand och/eller mjukbotten med ett litet inslag av sten (Figur 26). Överlag är täckningsgraden relativt låg. Ned till cirka 2 meters djup dominerar växtsamhället av kransalger och kärlväxter för att på djupare vatten avlösas av brunalgen ishavstofs och rödalgen havsstenhinna.

Totalt noterades 10 arter (två kransalger, fyra kärlväxter respektive fyra alger).



Figur 26. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofytter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Nydal GM1 i Gävle fjärdar.

Västra Sikvik (Vallströmsrabben) - GM2

Datum: 2018-09-11

Position: (WGS84) 60,69511
17,30774

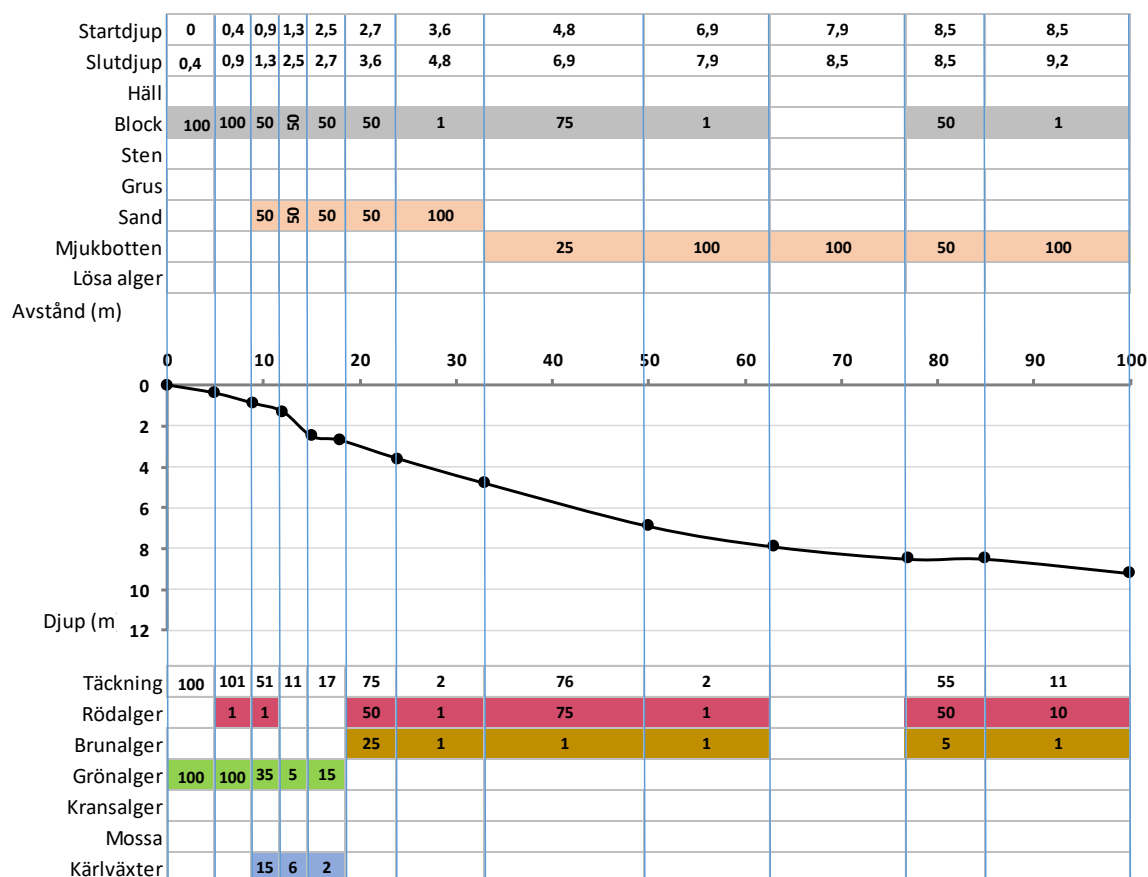
Riktning: 252/360



Transektens botten domineras av block närmast stranden som vid cirka en meters djup övergår i en blandad block- och sandbotten ner till cirka 5 meters djup där mjukbotten och block växelvis dominerar (Figur 27). Grönalgerna grönslick och tarmalg dominerar närmast strandkanten, ett beståndsbildande bälte av kärlväxter breder ut sig på relativt

grunt vatten, samt att referensarten ishavstofs växte i de djupare delarna, ner till ett djup av 9.2 meter (Figur 27).

Åtta arter noterades i transekten (två grönalger, två rödalger, en brunalg och tre kärlväxter).



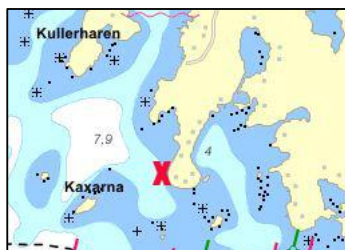
Figur 27. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofytter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Västar Sikvik (Vallströmsrabben) GM2 i Gävle fjärdar.

Ängesberg (Askharen) - GM3

Datum: 2018-09-11

Position: (WGS84) 60,70870
17,31233

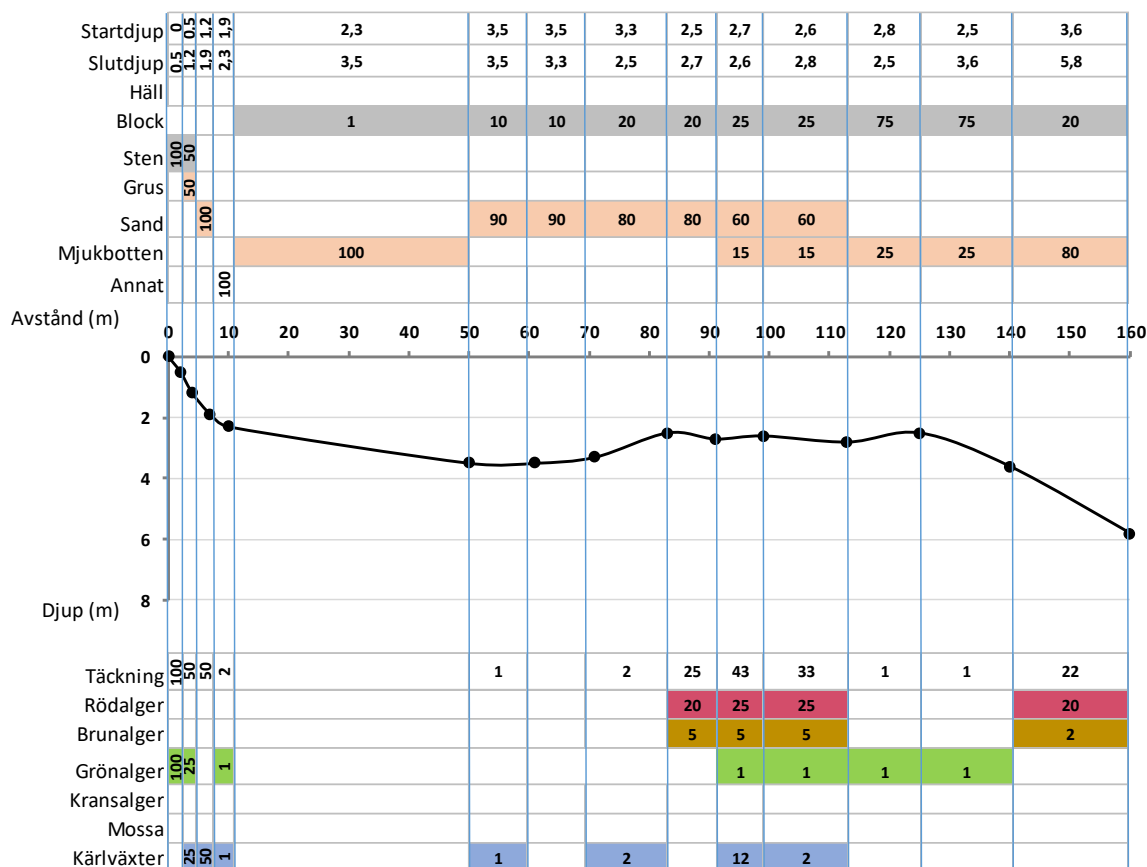
Riktning: 265/360



En förhållandevis grund transekt med relativt måttligt sluttande botten i början och slutet av transekten med ett däremellan långt flackt parti (Figur 28). I det sluttande partiet närmast strandkanten noterades grönalgerna grönslick och tarmalg, samt kärlväxten ålnate. I det flacka partiet mellan 83 och 113 meter efter linan noterades sex av de totalt sju

funna arterna. I den djupaste delen av transekten dominerade brunalg, ishavstofs och rödalgen havsstenhinna.

Av de totalt noterade sju arterna var två grönalger, en rödalga, en brunalg och tre kärlväxter.



Figur 28. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyt i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Ängesberg (Askharen) GM3 i Gävle fjärdar.

Granskär - GM4

Datum: 2018-09-11

Position: (WGS84) 60,71773
17,30799

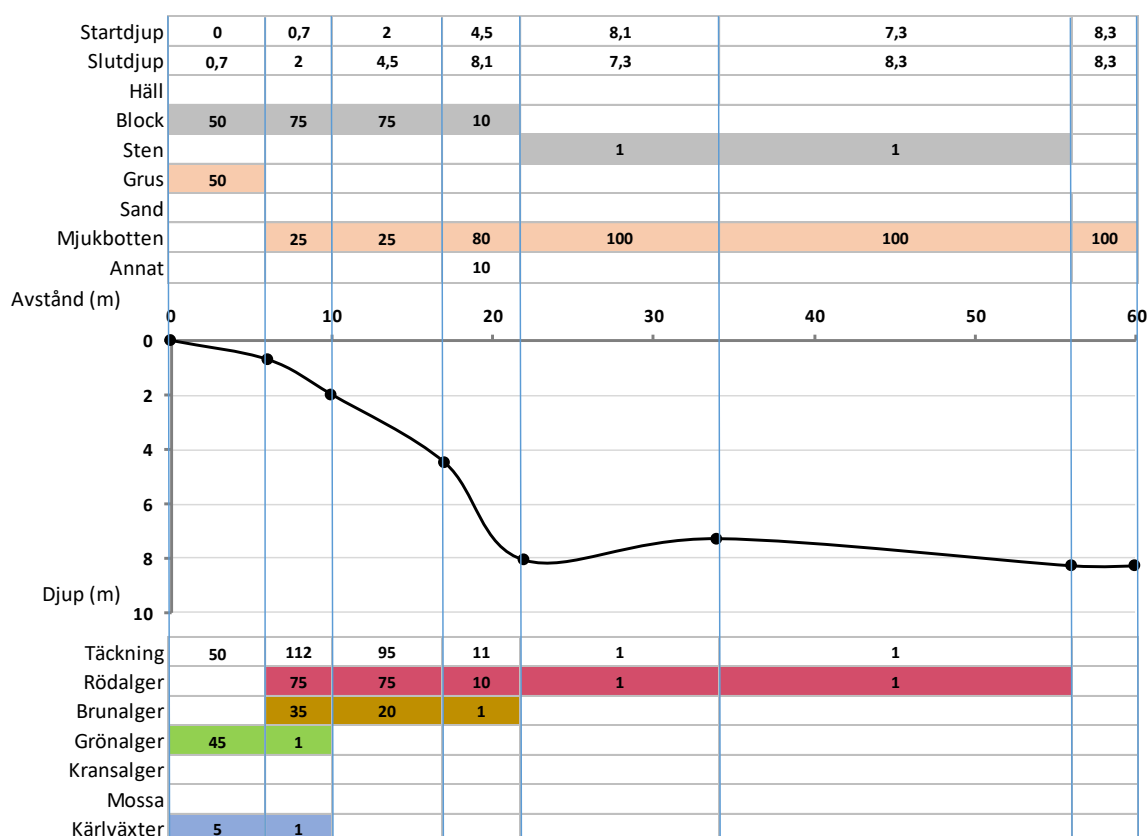
Riktning: 12,5/360



Transekten sluttar relativt brant från strandzonen till cirka åtta meters djup och 22 meter efter linan för att därefter plana ut (Figur 29). Bottensubstratet i det sluttande partiet av

transekten var blandat med mestadels block i den övre delen respektive mjukbotten i nedre delen. I den övre delen av den sluttande transekten noterades grönalger, grönslick och liten grönkudde, samt kärlväxten ålnate. I den nedre delen av den sluttande transekten noterades rödalgen havsstenhinna och brunalgen ishavstofs. Där botten planat ut noterades endast havsstenhinna, som fanns på något enstaka block i den annars heltäckande mjukbotten.

Sex arter noterades i transekten (tre grönalger, en rödalga, en brunalg och en kärlväxtart).



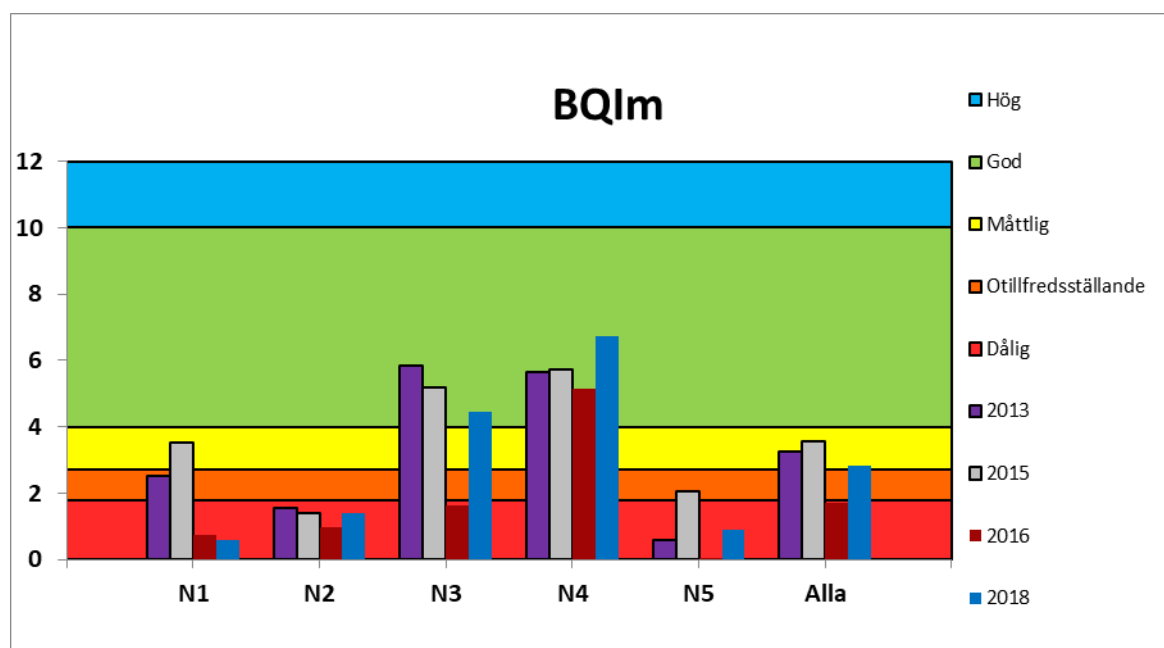
Figur 29. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Granskär GM4 i Gävle fjärdar.

5.8 Bottenfauna

Status av bottenfauna klassificeras utifrån ett index (BQIm, Benthic Quality Index) som är framtaget för mjuka bottenar. Indexet är baserat på tre parametrar; artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer (abundans).

5.8.1 Norrsundet

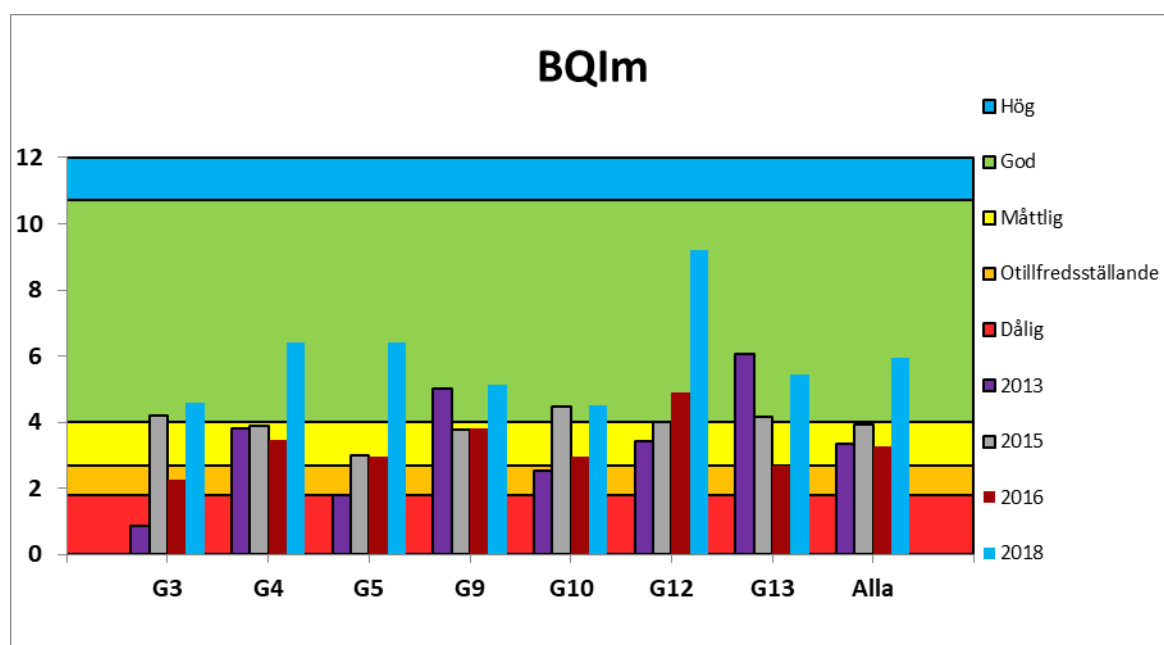
De fyra provtillfällena mellan 2013 och 2018 visar på stor variation mellan stationerna. Stationerna N3 och N4 har vid nästan alla tillfällen bedömts ha *God status*, medan stationerna N2 och N5 alltid haft *Dålig* eller *Otillfredsställande status* (Figur 30). Statusen vid station N1 har i princip stadigt försämrats med tiden (Figur 30). Sammantaget för Norrsundet för perioden 2013–2018 utifrån ett BQIm-index av 2.83 innebär *Måttlig status*.



Figur 30. BQIm från 2013 till 2018 på de fem stationerna i Norrsundet. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. Medelvärde från alla fem stationer för respektive år ges av parametern Alla. Observera att BQIm-värdet på station N5 år 2016 endast är lika med 0.05, varför ingen stapel syns.

5.8.2 Gävle fjärdar

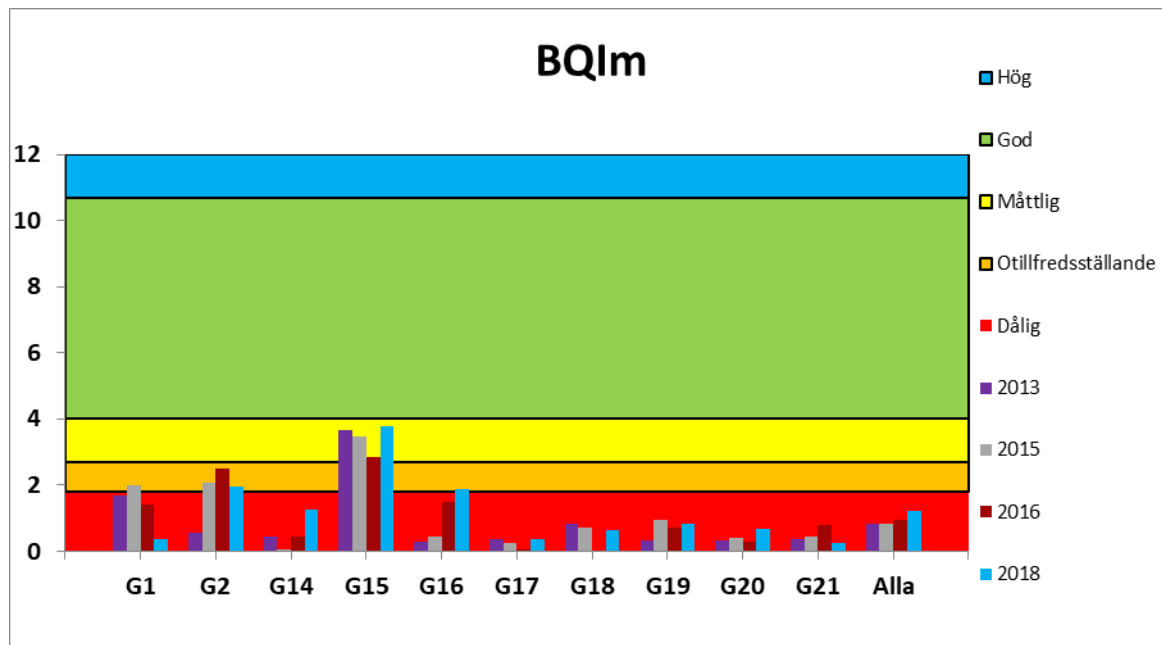
BQIm-index vid stationerna i Yttre fjärden i Gävle har grovt sett varit antingen tämligen oförändrat eller ökat med tiden under perioden 2013 till 2018 (Figur 31).



Figur 31. BQIm-index från 2013 till 2018 på de sju stationerna i Yttre fjärden i Gävle. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. Medelvärde från alla sju stationer för respektive år ges av parametern Alla.

Den sammanlagda statusen för Yttre fjärden bedömdes till *God status* (BQIm-index = 4.1) för perioden 2013–2018.

I Inre fjärden i Gävle har alla stationer, utom station G15, bedömts till *Dålig* eller *Otillfredsställande status* (Figur 31). Station G15 har alla år bedömts till *Måttlig status* (Figur 32).



Figur 32. BQIm-index från 2013 till 2018 på de tio stationerna i Inre fjärden i Gävle. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. Medelvärde från alla tio stationer för respektive år ges av parametern Alla.

Den sammanlagda statusen för Inre fjärden bedömdes till *Dålig status* (BQIm-index = 0.96) för perioden 2013–2018.

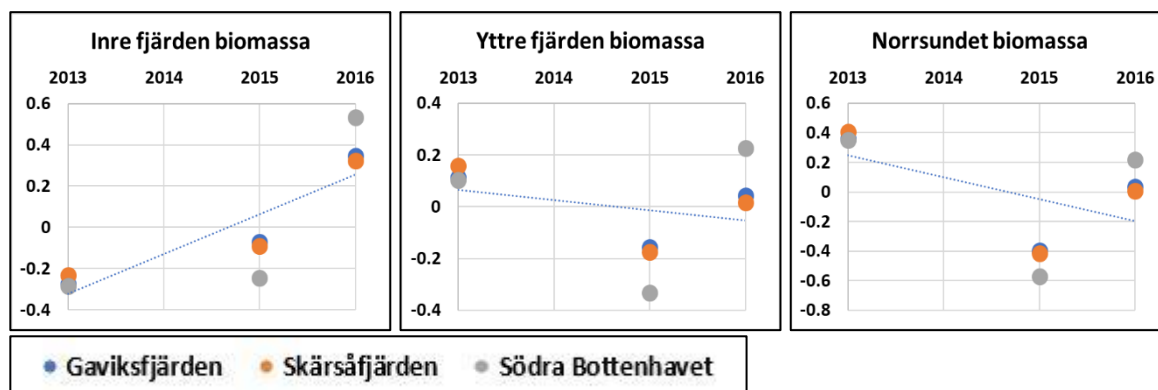
5.8.3 Trendanalys bottenfauna

Trendanalysen följer metod enligt Karlsson & Leonardsson (2004). I inledningen beskrivs syftet med metoden på följande sätt " Med hjälp av data från flera referensområden kan man nu separera storskaliga, klimatbetingade, naturliga fluktuationer i mjukbottenfaunan från effekter orsakade av olika miljöbelastningar i recipienter. Grundtanken är att en verksamhets belastning på en recipient har större potential att orsaka förändringar i den närliggande recipienten än i mer avlägsna områden. Klimatvariationer däremot är mer storskaliga och tenderar till att ge liknande förändringar även i mer avlägsna områden inom samma havsregion. Genom att subtrahera bort de storskaliga variationerna från recipientens "tidsserie" ökar möjligheten att kunna upptäcka eventuella lokala förändringar i recipienten."

Trendanalysen omfattar tre referensområden där data från åren 2013, 2015 och 2016 har funnits under alla tre år (SMHI 2019c) med samma motsvarighet för bottenfaunadata från Gästriklands kustvatten. Två referensområden är kustnära (Gaviksfjärden och Skärsåsfjärden), medan Södra Bottenhavet är ett utsjöområde. Data från referensområdena för år 2018 var vid analystillfället inte publicerade. Vid analysen har Gävle fjärden delats upp i mer eller mindre homogena vattenområden där Inre fjärden respektive Yttre fjärden utgör varsitt vattenområde. Trendanalysen har utförts på bottenfaunans biomassa (g våtvikt/m²), abundans (antal/m²) och artantal.

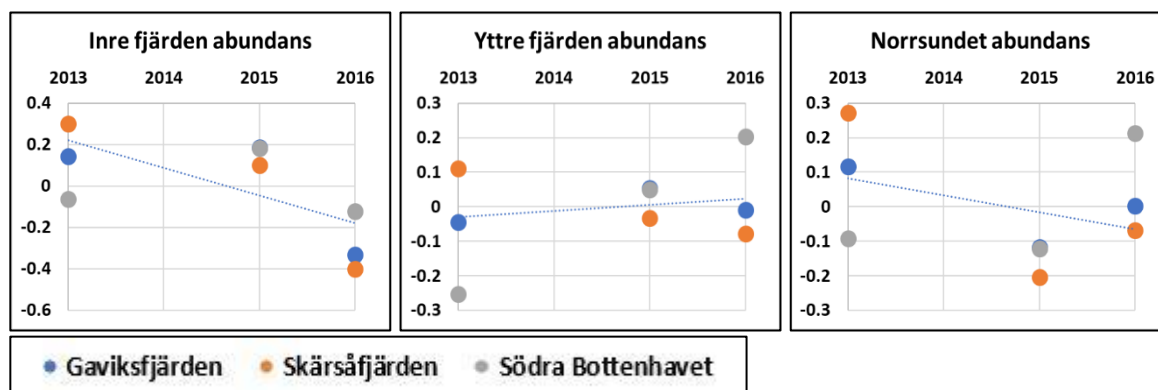
Sett till utvecklingen av biomassa uppvisar Inre fjärden en uppåtgående trend, som dessutom är signifikant ($p < 0.05$), jämfört med referensområdena (Figur 33). Dock

utgjordes biomassan i Inre fjärden år 2016 till största del av sötvattensmusslan spetsig målarmussla som stod för 73% av all biomassa i Inre fjärden, varför 2016 möjligen uppvisar en onormalt hög biomassa. Både Yttre fjärden och Norrsundet uppvisar en trend, som inte är signifikant, av minskande biomassa i förhållande till referensområdena (Figur 33).



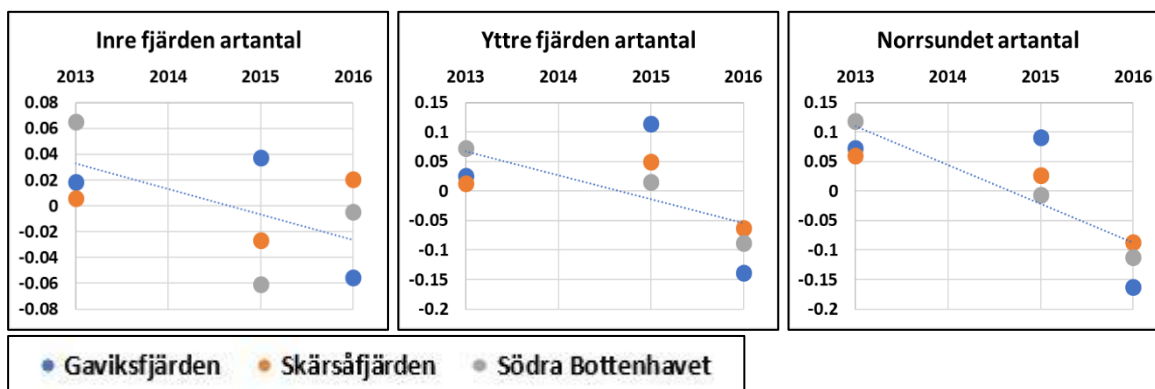
Figur 33. Förändringen av bottenfaunans biomassa (g våtvikt/m²) i Inre fjärden, Yttre fjärden respektive Norrsundet i förhållande till referensområdena (Gaviksfjärden, Skärsåfjärden och Södra Bottenhavet). Y-axeln visar den logaritmerade kvoten av respektive recipient och referensområde. Exempelvis visar det vänstra diagrammet den logaritmerade kvoten av biomassan mellan Inre fjärden och Gaviksfjärden respektive Inre fjärden och Skärsåfjärden samt Inre fjärden och Södra Bottenhavet för år 2013, 2015 respektive 2016.

Angående utvecklingen av abundans visar både Inre fjärden och Norrsundet en minskande trend, medan ingen trend finns i Yttre fjärden, i förhållande till referensområdena (Figur 34). Trenden är dock inte signifikant i vare sig Inre fjärden eller Norrsundet.



Figur 34. Förändringen av bottenfaunans abundans (antal/m²) i Inre fjärden, Yttre fjärden respektive Norrsundet i förhållande till referensområdena (Gaviksfjärden, Skärsåfjärden och Södra Bottenhavet). Y-axeln visar den logaritmerade kvoten av respektive recipient och referensområde. Exempelvis visar det vänstra diagrammet den logaritmerade kvoten av abundansen mellan Inre fjärden och Gaviksfjärden respektive Inre fjärden och Skärsåfjärden samt Inre fjärden och Södra Bottenhavet för år 2013, 2015 respektive 2016.

När det gäller artantal så uppvisar alla tre recipienter en minskande trend i förhållande till referensområdena (Figur 35). Endast för Norrsundets del är trenden signifikant ($p < 0.05$).



Figur 35. Förändringen av bottenfaunans artantal i Inre fjärden, Yttre fjärden respektive Norrsundet i förhållande till referensområdena (Gaviksfjärden, Skärsåfjärden och Södra Bottenhavet). Y-axeln visar den logaritmerade kvoten av respektive recipient och referensområde. Exempelvis visar det vänstra diagrammet den logaritmerade kvoten av artantal mellan Inre fjärden och Gaviksfjärden respektive Inre fjärden och Skärsåfjärden samt Inre fjärden och Södra Bottenhavet för år 2013, 2015 respektive 2016.

Sammanfattningsvis kan resultaten av trendanalysen tolkas så att Norrsundet är negativt påverkat av miljöbelastning i och med en negativ trend i alla jämförelser med referensområdena. Möjligen finns även en negativ miljöbelastning i Inre fjärden i och med en negativ trend angående abundans och artantal, samt om antagandet görs att 2016 var ett exceptionellt år angående biomassa, varför ett mer normalt år skulle ha uppvisat en helt annan eller ingen trend. Yttre fjärden ser inte ut att påverkas negativt av miljöbelastning.

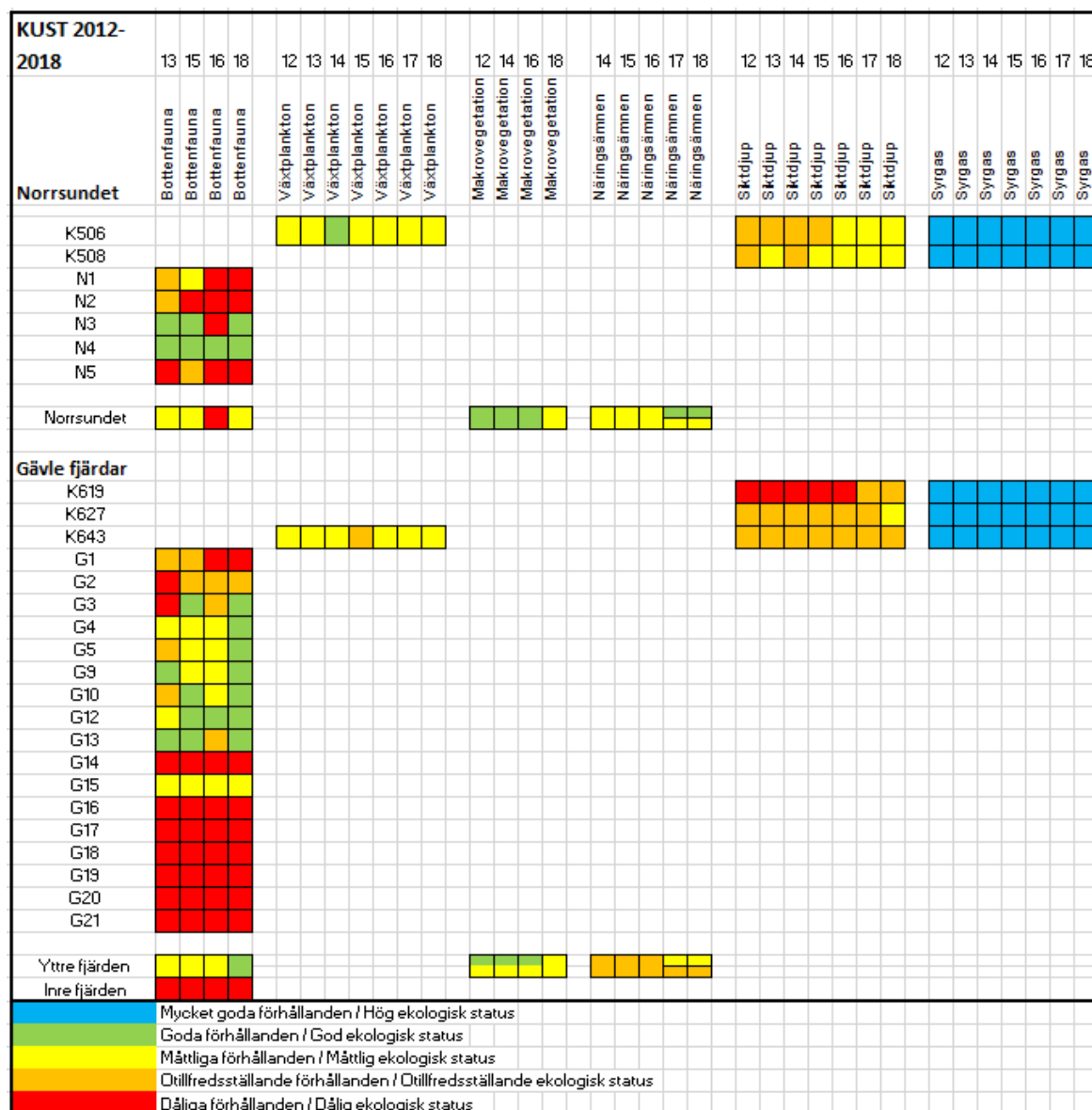
Dock är underlaget litet, varför en relativt stor osäkerhet finns i bedömningen av resultatet. Med data från referensområdena för 2018 torde bedömningen åtminstone bli något säkrare.

5.9 Sammanfattning kust

Biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar

Resultaten från 2018 års undersökning visade på samma status som år 2017 med avseende på växtplankton, näringsämnen och siktdjup, förutom vid station K627 där statusen förbättrats (Figur 36). Statusen med avseende på makrovegetation bedömdes vara sämre år 2018 jämfört med tidigare år i både Norrsundet och Gävle fjärdar (Figur 36). En viss förbättring i status med avseende på bottenfauna noterades vid station N3 i Norrsundet där statusen i övrigt var likadan som vid 2016 års bottenfaunaundersökning (Figur 36). I Gävle fjärdar var statusen med avseende på bottenfauna övervägande dålig i Inre fjärden (Figur 36). Däremot var det en förbättring av bottenfaunastatus på ett flertal stationer i Yttre fjärden år 2018 jämfört med 2016 års bottenfaunaundersökning (Figur 36).

Även under år 2018, som alla år mellan 2012 och 2017, var den lägst uppmätta syrgashalten över gränsen för syrebrist (3.5 ml/l) vid alla stationer i både Norrsundet och Gävle fjärdar (Figur 36). Vid station K627 uppmättes den lägsta syrgashalten om 4.54 ml/l i augusti.



Figur 36. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten vid Norrsundet respektive Gävle fjärdar år 2012–2018. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett. Observera att alla typer av undersökningar/analyser inte görs varje år

Metaller i vatten

Även om metallhalten i vattnet i Gävle fjärdar (Yttre fjärden) för ett flertal metaller har en tendens att minska med tiden mellan år 2012 och år 2018 så klassificerades statusen för halten av arsenik och zink enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (2013) till *Måttlig* (Figur 37). Klassificering av övriga metallhalter utmynnade i *God status* vid alla stationer (Figur 37).

KUST 2012-2018		16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18
		Arsenik	Arsenik	Arsenik	Bly	Bly	Bly	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Koppar	Koppar	Koppar	Krom	Krom	Krom	Nickel	Nickel	Nickel	Zink	Zink	Zink
Gävle fjärdar																						
K619																						
K627																						
K643																						
		Godastatus																				
		Måttligastatus																				

Figur 37. Statusbedömning av metallhalter av särskilt förorenande ämnen i vatten i Gävle fjärdar (Yttre fjärden) år 2016 till 2018 utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2013).

Metaller och organiska miljögifter i sediment

Vid station N2 i Norrsundet har det mellan år 2012 och 2018 överlag noterats *Stor* eller *Mycket stor avvikelse* från en naturlig bakgrundskoncentration av metallerna kadmium, koppar, krom, kvicksilver och zink (Figur 38). Dessutom har halterna av PAH och PCB överlag varit klassificerade som *Mycket hög halt* mellan år 2012 till 2018 (Figur 38).

I Gävle fjärdar har halten av bly och zink mestadels uppvisat *Stor* eller *Mycket stor avvikelse* från en naturlig bakgrundskoncentration vid station G10 (Figur 38). Vid station G17 i Gävle fjärdar har halten av kadmium och zink mestadels uppvisat *Stor* eller *Mycket stor avvikelse* från en naturlig bakgrundskoncentration (Figur 38).

Halten av PAH har mestadels klassificerats som *Hög* eller *Mycket hög halt* vid stationerna G10 och G17, men inte vid G18 (Figur 38). Halten av PCB har vid alla tre stationer i Gävle fjärdar klassificerats som *Hög* eller *Mycket hög halt* (Figur 38).

KUST 2012-2018		12	13	15	16	18	12	13	15	16	18	12	13	15	16	18	12	13	15	16	18	12	13	15	16	18					
Norrsundet		Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kobolt	Kobolt	Kobolt	Kobolt	Kobolt	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom
N2																															
Gävle fjärdar																															
G10																															
G17																															
G18																															

KUST 2012-2018		12	13	15	16	18	12	13	15	16	18	12	13	15	16	18	12	13	15	16	18	12	13	15	16	18
Norrsundet		Kviksilver	Kviksilver	Kviksilver	Kviksilver	Kviksilver	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	PAH11	PAH11	PAH11	PAH11	PAH11	PCB7	PCB7	PCB7	PCB7	PCB7
N2																										
Gävle fjärdar																										
G10																										
G17																										
G18																										

Figur 38. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från metallhalter i sediment och organiska miljögifter i kustvatten vid Norrsundet respektive Gävle fjärdar år 2012 till 2018. Observera att undersökning och analyser inte görs varje år.

5.10 Sammanfattande bedömning av ekologisk status för kustvatten

Vid klassificering av ekologisk status ska de biologiska kvalitetsfaktorerna vägas samman för ytvattenförekomsten (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Dessutom föreskrivs att vid sammanvägning av kvalitetsfaktorer är det den kvalitetsfaktor som klassificerats till sämst status som är utslagsgivande. För de biologiska kvalitetsfaktorer som finns (makrovegetation, växtplankton och bottenfauna) bedöms Norrsundet och Yttre fjärden i Gävle till *Måttlig ekologisk status* och Inre fjärden till *Dålig ekologisk status* (Tabell 12).

Tabell 12. Bedömning av ekologisk status för tre kustområden i Gästrikland undersökta mellan 2012 och 2018. Alla kustområden är bedömda utifrån biologiska kvalitetsfaktorer (makrovegetation, växtplankton och bottenfauna).

Kust	Sammanvägd status 2012-2018
Norrsundet	Måttlig
Yttre fjärden	Måttlig
Inre fjärden	Dålig

6 Resultat sjöar

Ett näringsrikare tillstånd (eutrofiering) skapas av ökad tillförsel eller ökat tillgängliggörande av växtnäringsämnen i sjöar. Eutrofiering leder till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrumling, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. De växtnäringsämnen som reglerar växtsamhällenas utveckling i sötvatten är i de flesta fall fosfor och i ett mindre antal fall av kväve (kapitel 6.1).

Med ökad halt av fosfor och kväve ökar generellt produktionen av biomassa. Växtplankton är en grupp organismer som snabbt reagerar på tillgången av näringsämnen och kan öka stort i antal, vilket ibland yttrar sig i så kallad algbloomning. Om det finns en stor mängd växtplankton i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når bottenarna. Bedömning av siktdjup i sjön kan därför ge en indikation om det ekologiska tillståndet i området (kapitel 6.2).

Om produktionen av växtplankton är stor i ytvattnet kan det leda till att stora mängder organiskt material faller till botten. Vid nedbrytningen krävs syrgas och då kan syrgasbrist uppstå. När all syrgas är förbrukad bildas giftigt svavelväte vid nedbrytningen av organiskt material och näringsämnen som fosfat och ammonium frigörs från sedimenten till vattenmassan. Med andra ord ger mätning av syrgashalter i bottenvatten svar på om syrgasbrist finns eller ej (kapitel 6.3). Även hur stor mängd organiskt kol som finns i bottenvattnet och sediment ger en indikation om det finns risk för syrebrist (kapitel 6.3 och kapitel 6.6).

Vattnets surhet är av betydelse för vattenlevande organismer genom att den påverkar balansen mellan organismernas inre miljö och omgivningen och därmed en rad viktiga omsättningsprocesser (kapitel 6.4).

Förhöjda halter av metaller och organiska miljögifter kan störa det biologiska livet, varför metallhalter mäts i både vattenmassan och sedimentet, samt halter av organiska miljögifter i sediment (kapitel 6.5 och kapitel 6.6).

Tillfälliga provtagningar av kemiska och fysikaliska parametrar ger oss ett underlag att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växter däremot lever med och påverkas av de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan även mellan provtagningstillfällena. Genom att bland annat undersöka biomassa, artantal och artsammansättning med mera hos växtplankton så kan de reella förhållanden som råder i området bedömas (kapitel 6.7).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vatten respektive sediment i sjöar redovisas i sin helhet i Bilaga 9 respektive 10. Protokoll från växtplanktonanalysen redovisas i Bilaga 11.

6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor

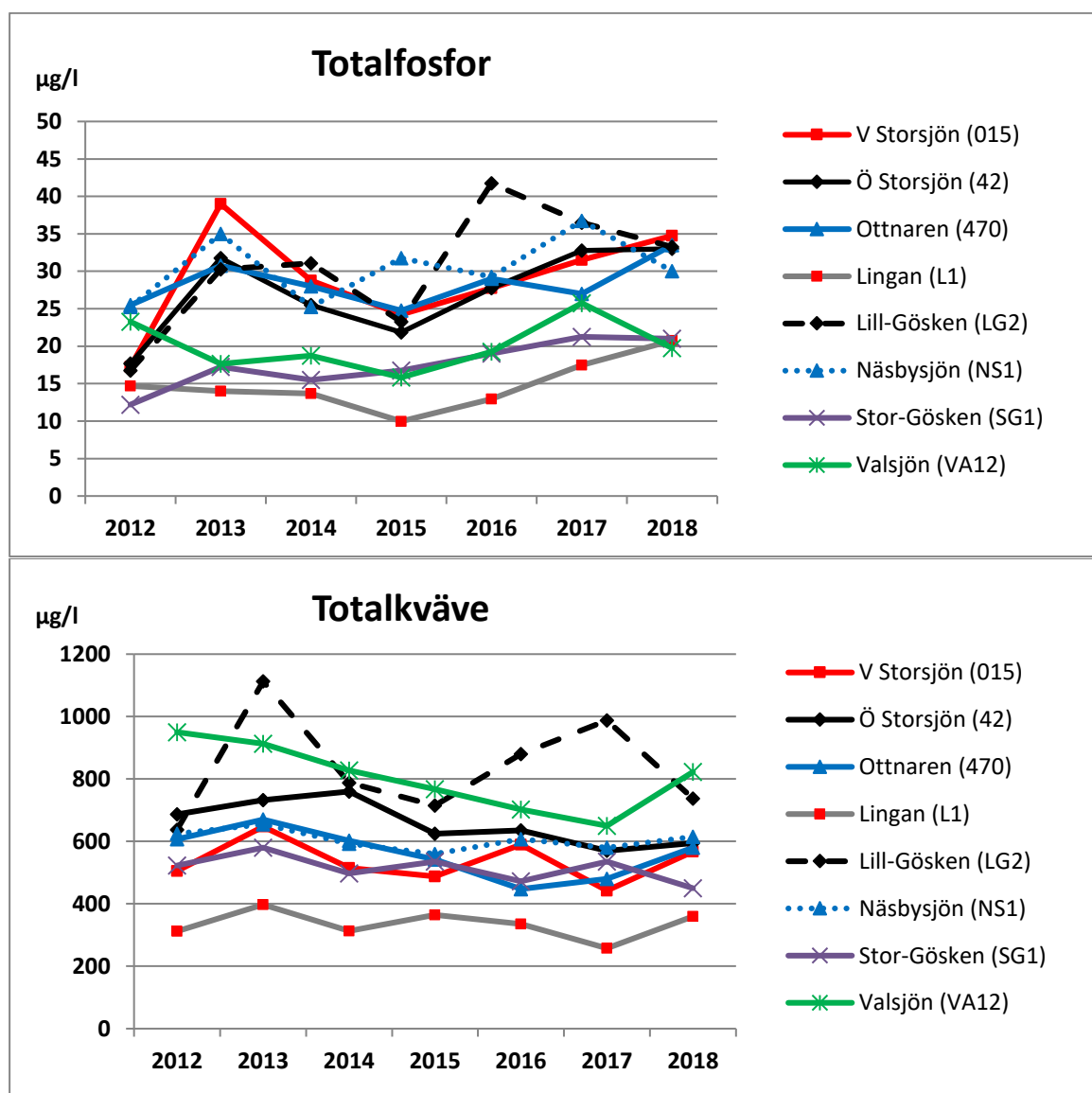
Primärproducenter i sjöar (alger och växter) begränsas i sin tillväxt framför allt av fosfor, men även av kväve till viss del. En ökad tillgång på fosfor i en sjö kan i normalfallet leda till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrurning, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen.

Bedömningen av ekologisk status utgår från medelhalten av totalfosfor vid 0.5 m djup från provtagning under vinter/vår till höst under tre år (Tabell 13). Ingen förändring i status noterades mellan 2017 och 2018 för sex av de åtta undersökta sjöarna. För två av sjöarna, Lingan (L1) och Lill-Gösken (LG2) var statusklassningen sämre år 2018 (*God respektive Otillfredsställande status*) jämfört med år 2017 (*Hög respektive Måttlig status*). För treårsperioden var statusen *Hög* i Valsjön (VA12), *God* i Lingan (L1), *Otillfredsställande* i Lill-Gösken (LG2) och *Måttlig* i övriga sjöar.

Tabell 13. EK-värde och statusklassning baserat på treårs-medelvärde (2016–2018) med avseende på halten totalfosfor (mars-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland.

Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.35	Måttlig
Ö, Storsjön, 42	0.36	Måttlig
Otnaren, 470	0.35	Måttlig
Lingan, L1	0.67	God
Lill-Gösken, LG2	0.30	Otillfredsställande
Näsbysjön, NS1	0.44	Måttlig
Stor-Gösken, SG1	0.42	Måttlig
Valsjön, VA12	0.72	Hög

Halterna av näringsämnena fosfor och kväve har i de åtta undersökta sjöarna varierat över tid, där variationen varit relativt liten i vissa sjöar respektive relativt stor i andra sjöar (Figur 39). Generellt finns ingen tendens till vare sig ökning eller minskning i halterna förutom i Östra Storsjön (42) där kvävehalterna har minskat signifikant ($p < 0.05$) över tid, samt att halten av fosfor ökat signifikant ($p < 0.05$) över tid i Stor-Gösken (SG1). Lingan (L1) är den sjö som mestadels utmärker sig med de lägsta halterna av både fosfor och kväve. De högsta årsmedelhalterna under perioden 2012 till 2018 är uppmätta i Lill-Gösken (LG2).



Figur 39. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i åtta sjöar i Gästrikland mellan år 2012 och 2018.

6.2 Ljusförhållanden och siktdjup

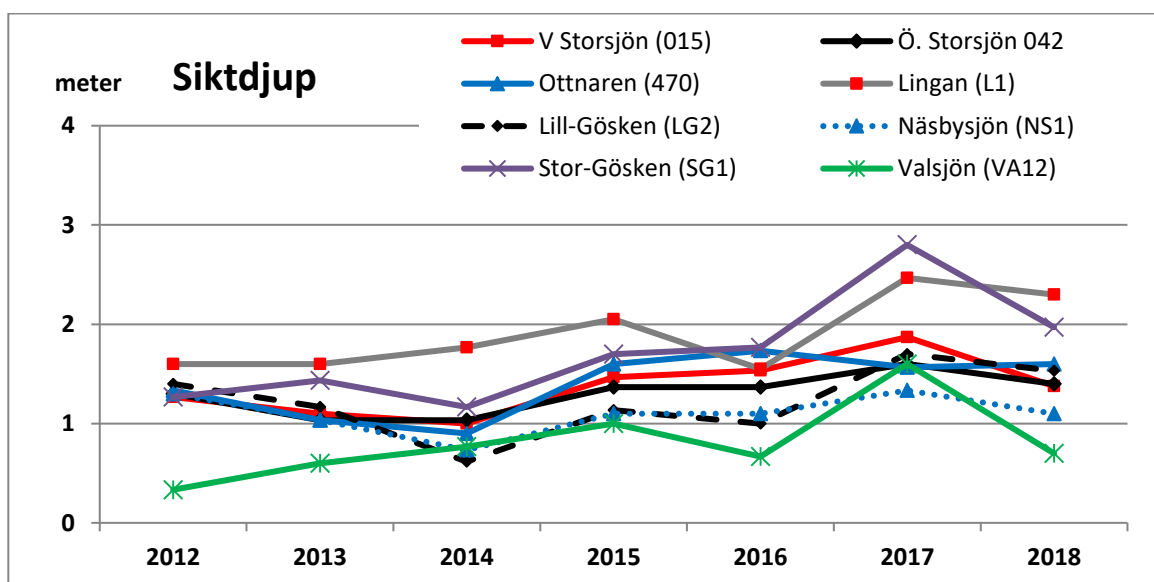
Generellt minskar siktdjupet främst beroende på vattenfärgen och då främst beroende på mängden humus, men järn, mangan och diverse partiklar kan också färga vattnet brunt. Vid hög näringspåverkan, vilket ger ökad andel av t.ex. växtplankton, kan siktdjupet också minska tydligt. Siktdjupet kan användas t.ex. för att bedöma det största djup där bottenlevande växter och växtplankton kan leva.

För en sjö (Stor-Gösken, SG1) förbättrades den ekologiska statusen med avseende på siktdjup år 2018 jämfört med år 2017, beräknat på ett treårsmedelvärde (maj-oktober/november) (Tabell 14). För övriga sjöar var bedömningen densamma år 2018 som år 2017.

Tabell 14. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde av siktdjup (maj-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland, 2016–2018.

Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.40	Måttlig
Ö. Storsjön, 42	0.37	Måttlig
Otnaren, 470	0.40	Måttlig
Lingan, L1	0.56	God
Lill-Gösken, LG2	0.329	Otillfredsställande
Näsbysjön, NS1	0.32	Otillfredsställande
Stor-Gösken, SG1	0.52	God
Valsjön, VA12	0.28	Otillfredsställande

Från 2012 till 2018 finns en tendens, om än mycket svag, att siktdjupet ökar med tiden i alla sjöar (förutom i Näsbysjön) trots att siktdjupet försämrades mellan år 2017 och 2018 (Figur 40).



Figur 40. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i åtta sjöar i Gästrikland mellan år 2012–2018.

6.3 Syrgashalt och TOC (syretärande ämnen)

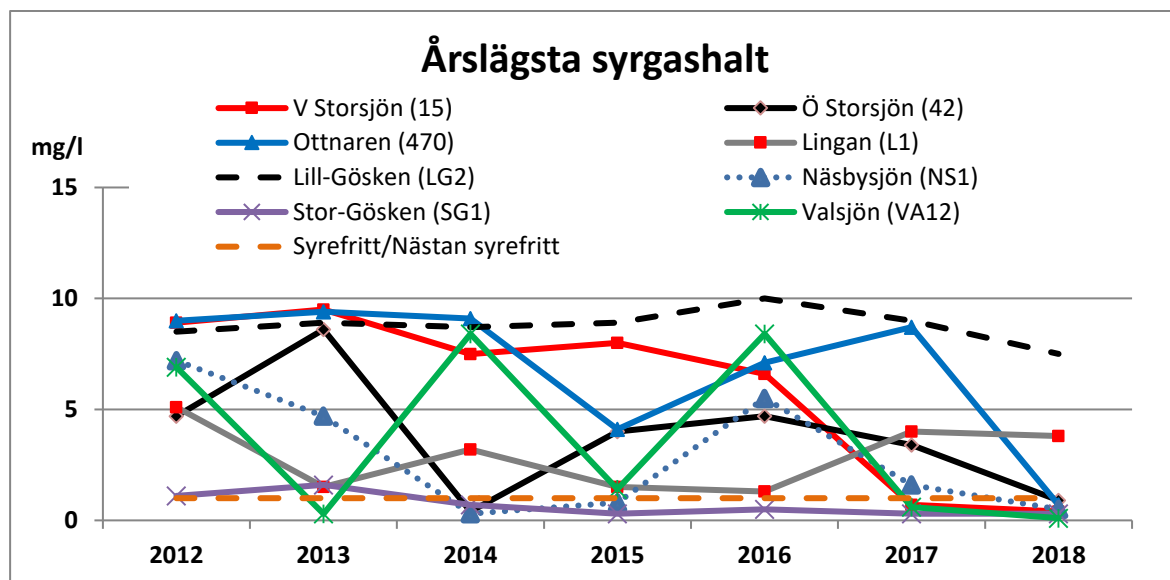
Vattenlevande djur och många bakterier måste ha tillgång till syrgas löst i vattnet för att kunna överleva. Ett mått på risken för syrebrist ges av den årslägst syrgashalten i bottenvatten, vilken brukar inträffa på senvinter och/eller sensommaren. Dessutom är varaktigheten av låga syrgashalter av vikt, då vissa organismer bättre klarar en längre tids syrebrist medan andra inte gör det. Låga syrgashalter kan förekomma naturligt på grund av organiska ämnens syreförbrukning i bruna vatten och sedimentens syreförbrukning, men kan också vara en konsekvens av övergödning. De lägsta syrgaskoncentrationerna förekommer i sjöns isolerade bottenvatten. Ibland kan dock prov från enstaka djuphål i sjön ge en missvisande bild av de allmänna syrgasförhållandena i sjön.

År 2018 noterades syrefria/nästan syrefria förhållanden i de tre sjöarna V. Storsjön (15), Stor-Gösken (SG1) och Valsjön (VA12) (Tabell 15).

Tabell 15. Årslägsta syrgashalter år 2018 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2016–2018. I kolumnen syrgashalt anges även vilket datum där årslägsta syrgashalten uppmätts och på vilket djup år 2018.

Station	Syrgashalt mg/l minimivärde (datum, djup)	Status 2016	Status 2017	Status 2018
V, Storsjön, 15	0.4 (7 aug, 11 m)	God	Dålig	Dålig
Ö, Storsjön, 42	0.9 (7 aug, 12 m)	Måttlig	Måttlig	Dålig
Otnaren, 470	0.7 (2 maj, 8 m)	God	Hög	Dålig
Lingan, L1	3.8 (13 aug, 25 m)	Dålig	Måttlig	Måttlig
Lill-Gösken, LG2	7.5 (13 aug, 1 m)	Hög	Hög	Hög
Näsby sjön, NS1	0.5 (22 mars, 7.5 m)	God	Otillfredsställande	Dålig
Stor-Gösken, SG1	0.3 (13 aug, 13 m)	Dålig	Dålig	Dålig
Valsjön, VA12	0.1 (14 mars, 1.2 m)	Hög	Dålig	Dålig

Under perioden 2012–2018 har det i alla sjöar, utom Lingan (L1) och Lill-Gösken (LG2), uppmätts syrehalter under nivån för syrefritt/nästan syrefritt (<1 mg O₂/ml) vid ett eller flera tillfällen (Figur 41). I Lill-Gösken, som är en grund sjö, är syresättningen genomgående hög (Figur 41), vilket skulle kunna förklaras av att atmosfäriskt syre lättare når grunda botten än djupa botten med hjälp av vind och vågor.



Figur 41. Årslägsta syrgashalt i åtta sjöar i Gästrikland mellan 2012 och 2018. Orange streckad linje anger gränsen mellan syrefritt/nästan syrefritt tillstånd och syrefattigt tillstånd.

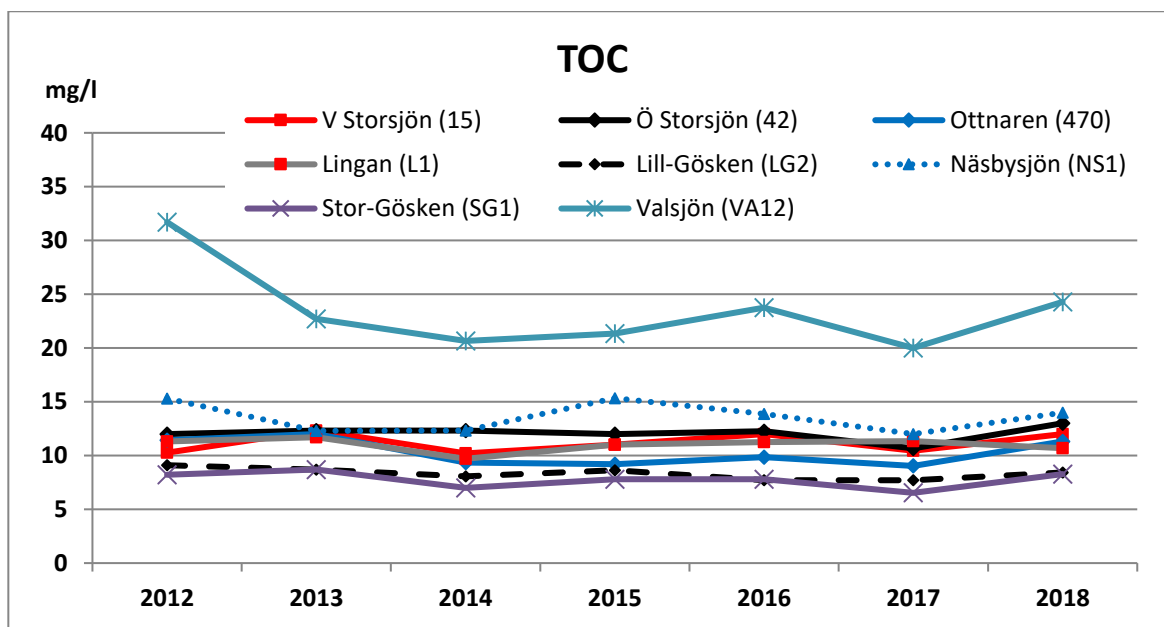
När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) kan indikera risk för syrebrist i vattnet. Generellt var halten av TOC förhållandevis hög under 2018 jämfört med de två tidigare åren 2016 och 2017 (Tabell 16). En relativt god överensstämmelse finns mellan *Hög* eller *Mycket hög halt* av TOC och syrefria förhållanden i Gästriklands sjöar under år 2018 (Tabell 16 och Figur 41). Det omvända, det vill säga i de två sjöar (Lingan och Lill-Gösken) där statusen inte bedömdes till *Mycket hög halt* eller *Hög halt* uppmättes inte heller halter av syrgas som låg under gränsen för syrefria/nästan syrefria förhållanden. Ottnaren (470) stämmer dock inte helt in i denna slutsats då statusen

av TOC bedömdes till Måttligt hög halt, men ändå uppmättes syrgashalter under gränsen för syrefria/nästan syrefria förhållanden.

Tabell 16. Medelhalt av TOC maj - oktober år 2018 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2016–2018.

Station	TOC (mg/l)	Status 2016	Status 2017	Status 2018
V, Storsjön, 15	12.0	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Hög halt
Ö, Storsjön, 42	13.0	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Hög halt
Otnaren, 470	11.3	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Lingan, L1	11	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Lill-Gösken, LG2	8.4	Låg halt	Låg halt	Måttligt hög halt
Näsbysjön, NS1	14.1	Hög halt	Hög halt	Hög halt
Stor-Gösken, SG1	8.1	Låg halt	Låg halt	Måttligt hög halt
Valsjön, VA12	26.9	Mycket hög halt	Mycket hög halt	Mycket hög halt

Sett till perioden 2012–2018 har halten av TOC varit relativt stabil över tid, där det endast är Valsjön (VA12) som har uppvisat stora skillnader i halten av TOC över tid och då endast mellan år 2012 och 2013 (Figur 42). I alla sjöar, förutom Lingan (L1), är halten av TOC lite högre år 2018 jämfört med 2017 vilket antyder att det fanns mer partiklar i vattnet 2018 jämfört med 2017. Den ökade partikelmängden i vattnet mellan år 2017 och 2018 skulle kunna vara en förklaring till att siktdjupet minskat under samma period.



Figur 42. Årlig medelhalt av TOC mätt på 0.5 m djup under maj-oktober i åtta sjöar i Gästrikland mellan 2012–2018.

6.4 Försurning i sjöar

Klassificering av försurning i sjöar ska enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013, 2015) utföras via MAGIC-bibliotekets beräkningar (IVL 2018). I datamaterialet för Gästriklands sjöar för 2017 saknas analysvärden av klorid, magnesium och sulfat varför ingen bedömning kan göras efter de

senaste bedömningsgrunderna. För att inte bryta kontinuiteten i bedömningar från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter.

Alla sjöar hade ett pH som år 2018 klassificerades som *Nära neutralt* förutom för station Langan (L1) där pH-status klassificerades till *Svagt surt*. Buffertkapaciteten (alkalinitet) klassificerades som *God buffertkapacitet* i Langan och Näsby sjön, medan buffertkapaciteten i övriga sjöar klassificerades till *Mycket god buffertkapacitet* (Tabell 17).

Tabell 17. Klassificering av status med avseende på medianvärde av pH respektive alkalinitet för åtta sjöar i Gästrikland under år 2018.

Station	pH (median)	Status	Alkalinitet, mekv/l (median)	Status
V, Storsjön, 15	7.15	Nära neutralt	0.35	Mycket god buffertkapacitet
Ö, Storsjön, 42	7.20	Nära neutralt	0.34	Mycket god buffertkapacitet
Otnaren, 470	7.20	Nära neutralt	0.42	Mycket god buffertkapacitet
Langan, L1	6.70	Svagt surt	0.14	God buffertkapacitet
Lill-Gösken, LG2	7.35	Nära neutralt	0.43	Mycket god buffertkapacitet
Näsby sjön, NS1	7.10	Nära neutralt	0.16	God buffertkapacitet
Stor-Gösken, SG1	7.05	Nära neutralt	0.36	Mycket god buffertkapacitet
Valsjön, VA12	7.00	Nära neutralt	0.36	Mycket god buffertkapacitet

Alla sjöar har klassificerats till *Nära neutralt* för pH alla år mellan åren 2012–2018, förutom för Lingans vatten år 2013 där pH klassificerades som *Måttligt surt* respektive år 2015 och 2018 där vattnet klassificerades som *Svagt surt*. Vattnet i Langan har alla år klassificerats till att ha *God buffertkapacitet* för alkalinitet, medan övriga sjöar har klassificerats till att ha *Mycket god buffertkapacitet*, förutom år 2018 då buffertkapaciteten i Näsby sjön klassificerades till *God buffertkapacitet*.

6.5 Metaller i vatten

Provtagning av metaller har utförts i fem sjöar under år 2018.

Bedömning av tillstånd och status har utförts dels utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000) (kapitel 6.5.1.), dels utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs- och vattenmyndigheten 2013) (kapitel 6.5.2.).

6.5.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd

Bedömning av tillstånd i sjöar baseras på analys av surgjorda prover.

Överlag var metallhalterna låga eller mycket låga (Tabell 18). Stationerna Lill_Gösken och Stor-Gösken avviker gentemot övriga stationer med avseende på halten av bly som klassificerades som *Höga halter*. Lill-Gösken avviker dessutom gentemot övriga stationer genom att vara den enda stationen där halten av zink klassificerades som *Måttligt höga halter*, medan halten av zink klassificerades som antingen *Låga halter* eller *Mycket låga* haöter vid övriga stationer. Statusklassningen med avseende på metallhalter för år 2018 är i stort likvärdig, med smärre skillnader, med statusklassningen mellan åren 2012–2017 (se kapitel 6.8).

Tabell 18. Halter av metaller i vatten i Gästriklands sjöar under år 2018. Färgmarkeringen i tabellen visar klassstillhörighet för tillståndet av metallhalter i vatten. Blå = *Mycket låga halter*, grön = *Låga halter*, gul = *Måttligt höga halter* och orange = *Höga halter*.

Station	Arsenik. As (µg/l)	Bly. Pb (µg/l)	Kadmium. Cd (µg/l)	Koppar. Cu (µg/l)	Krom. Cr (µg/l)	Nickel. Ni (µg/l)	Zink. Zn (µg/l)
V. Storsjön. 15	1.48	0.76	0.008	1.35	0.30	0.73	5.20
Ö. Storsjön. 42	1.22	0.69	0.008	1.42	0.53	1.63	4.75
Otnaren. 470	0.54	0.36	0.009	1.56	0.32	1.00	4.85
Lill-Gösken. LG2	0.51	5.60	0.020	2.30	1.23	1.40	20.65
Stor-Gösken. SG1	0.96	3.08	0.011	2.50	1.14	0.98	19.94

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i sjöar, det vill säga med metallhalter i vatten före industrialismens början (cirka mitten av 1800-talet). Med andra ord, om det finns en avvikelse i nuvarande metallhalt i vatten i jämförelse med naturlig ursprunglig halt, så bedöms vattnen över tid ha påverkats av mänsklig aktivitet i mindre eller större grad. Även om metallhalter varierar med berggrund, och jordarter i sjöns avrinningsområde, samt att vattnets surhet och innehåll av organiskt material med mera kan påverka metallhalterna. En allmän tumregel är att ju större avvikelser är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och vattendrag bedöms dessutom vatten där avvikelser klassificerats som mycket stor vara en effekt av en lokal (dåtida/nutida) påverkan på vattensystemet. Av de undersökta sjöarna i Gästrikland år 2018 är det Lill-Gösken, Stor-Gösken och Ö. Storsjön som uppvisar *Mycket stor avvikelse* mot naturlig ursprunglig halt för metallerna bly, koppar, krom nickel och zink (Tabell 19).

Tabell 19. Avvikelser från jämförvärde (naturlig ursprunglig halt) för respektive metall i Gästriklands sjöar under 2018. Jämförvärdet gäller för sjöar från Dalälven och norrut. Färgmarkeringen i tabellen visar avvikelseklass från jämförvärde. Blå = *Ingen avvikelse*, grön = *Liten avvikelse*, gul = *Tydlig avvikelse*, orange = *Stor avvikelse* och röd = *Mycket stor avvikelse*.

Station	Arsenik. As	Bly. Pb	Kadmium. Cd	Koppar. Cu	Krom. Cr	Nickel. Ni	Zink. Zn
Jämförvärde	0.2	0.11	0.009	0.3	0.05	0.2	0.9
V. Storsjön. 15	7.39	6.9	0.9	4.5	6.0	3.6	5.8
Ö. Storsjön. 42	6.12	6.3	0.9	4.7	10.5	8.2	5.3
Otnaren. 470	2.70	3.3	1.0	5.2	6.4	5.0	5.4
Lill-Gösken. LG2	2.54	50.9	2.2	7.7	24.6	7.0	22.9
Stor-Gösken. SG1	4.81	28.0	1.2	8.3	22.8	4.9	22.2

6.5.2 Metallhalter, särskilt förorenande ämnen (SFÄ)

Statusbedömning utifrån särskilt förorenande ämnen där bland annat metallerna arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink ingår har gjorts utifrån Bilaga 2 och Bilaga 6 (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Särskilt förorenande ämnen (SFÄ) skall tas hänsyn till vid sammanvägning för ekologisk statusklassificering. Det räcker med att ett ämne överskrider gränsvärdet för att status ska bedömas som Måttlig. SFÄ kan dock bara motivera en sänkning ner till Måttlig status. Ekologisk status i vattenförekomsten kan inte klassificeras till vare sig Hög eller God om kvalitetsfaktorn SFÄ klassificeras till Måttlig status, detta gäller oavsett vad de biologiska kvalitetsfaktorererna visar (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Statusbedömning baseras på analys av den upplösta

koncentration, det vill säga den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0.45 µm-filter.

För metallerna bly, koppar, nickel och zink avses den biotillgängliga delen (beräknat med Bio-met version 4.0 2018).

I alla sjöar uppnåddes *God status*, förutom i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1) med avseende på arsenik där sjöarna bedömdes ha *Måttlig status* i och med att årsmedelvärdena av halten arsenik överskred gränsvärdet (Tabell 20). Sett till de enskilda uppmätta halterna är det ingen halt i vare sig V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) eller Stor-Gösken (SG1) som överskrider den maximalt tillåtna koncentrationen på 7.9 µg/l.

Resultatet av bedömningen för 2018 är densamma som vid 2017 års bedömning.

Tabell 20. Statusbedömning av metallhalter i vatten från fem sjöar i Gästrikland. Status utifrån metallhalterna bedömdes till God (värden mindre än gränsvärdet) för alla metaller och sjöar utom för arsenik i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1) där statusen bedömdes som Måttlig (värden större än gränsvärdet). Statusbedömning av metaller med asterisk (*) anger biotillgängligt halt på filtrerade prover. Alla värden är angivna som µg/l och avser årsmedelvärden.

	Arsenik	Bly*	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel*	Zink*
Gränsvärde	0.5	1.2	0.08	0.5	3.4	4.0	5.5
V. Storsjön. 15	1.23	0.01	0.01	0.02	0.22	0.11	0.7
Ö. Storsjön. 42	0.95	0.01	0.01	0.02	0.37	0.23	0.4
Otnaren. 470	0.46	0.01	0.01	0.02	0.20	0.17	0.5
Lill-Gösken. LG2	0.43	0.11	0.01	0.05	0.59	0.31	2.0
Stor-Gösken. SG1	0.60	0.07	0.01	0.08	0.70	0.23	5.1

6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

Kemisk analys av finsediment görs i åtta sjöar vart sjätte år. Första tillfället för analys gjordes under 2012, varför årets analys är den andra analysomgången inom ramen för det nya kontrollprogrammet.

6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

En jämförelse av resultatet mellan år 2012 och år 2018 angående torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor i sediment visar inte på några större skillnader (Tabell 21). Ett resultat som är genomgående i alla sjöar är att kvävehalten har ökat i sedimentet från 2012 till 2018, samt att fosforhalten har minskat i sedimentet i alla sjöar utom i V. Storsjön (015) och Valsjön (VA12) (Tabell 21).

Glödningsförluster över 10 % indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan förekomma, vilket kan råda vid vissa tillfällen i alla sjöar (Tabell 21).

Tabell 21. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt kväve och fosforhalter i ytsediment vid åtta stationer i sex sjöar i Gästrikland år 2012 och 2018.

Station	År	Torrsubstans %	Glödningsförlust % TS	Kväve Kjeldahl mg/kg TS	Fosfor mg/kg TS
V Storsjön 015	2012	8.0	17.9	10875	2000
	2018	8.1	19.3	12222	2200
V Storsjön S3	2012	8.0	16.7	10250	2000
	2018	8.4	17.7	11071	1500
Ö Storsjön 042	2012	7.0	20.8	13286	2600
	2018	8.5	21.9	14118	2300
Ö Storsjön S7	2012	10.0	19.7	10000	2300
	2018	9.7	19.3	11340	1700
Otnaren O1	2012	9.7	16.2	10000	1700
	2018	9.0	16.1	12222	1600
Lill-Gösken LG2	2012	11.7	25.1	7863	2500
	2018	10.0	25.2	9300	2300
Stor-Gösken SG1	2012	15.6	15.0	6282	2300
	2018	12.5	16.1	8800	2100
Valsjön VA12	2012	6.2	42.7	16129	1200
	2018	5.7	46.2	22807	1400

6.6.2 Metaller i sediment

Bedömningen av tillstånd i Ö Storsjön (42) med avseende på metallhalter i finsediment gjordes utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000), samt för kadmium och bly enligt Bilaga 6 (Havs- och vattenmyndigheten 2013).

Endast smärre skillnader i tillstånd finns i metallhalt i sediment år 2018 jämfört med år 2012 inom respektive sjö (Tabell 22). I vissa fall har tillståndet försämrats en aning och i vissa fall har det förbättrats en aning. Den enda sjö där tillståndet klassificerats till *Mycket höga halter* är i Lill-Gösken, vilket gällde för krom och zink både 2012 och 2018 (Tabell 22).

Tabell 22. Metallhalter i sediment vid åtta stationer i sex sjöar i Gästrikland år 2012 och 2018. Klassificering av tillstånd är markerat med färg enligt följande; Blå = *Ingen avvikelse*, grön = *Liten avvikelse*, gul = *Tydlig avvikelse*, orange = *Stor avvikelse* och röd = *Mycket stor avvikelse*. Observera att kromhalten i Ö Storsjön (042) saknas år 2012.

Station	År	Arsenik As [mg/kgTS]	Bly Pb [mg/kgTS]	Kadmium Cd [mg/kg TS]	Koppar Cu [mg/kg TS]	Krom Cr [mg/kg TS]	Kviksilver Hg [mg/kgTS]	Nickel Ni [mg/kg TS]	Zink Zn [mg/kgTS]
V Storsjön 015	2012	19.0	120	2	46	49	0.28	18	670
	2018	21.0	120	1	65	52	0.22	29	550
V Storsjön S3	2012	34.0	110	2	76	63	0.31	18	710
	2018	23.0	130	2	75	54	0.26	29	630
Ö Storsjön 042	2012	22.0	110	1	38		0.19	32	510
	2018	23.0	110	1	47	170	0.15	45	450
Ö Storsjön S7	2012	16.0	150	1	61	260	0.24	34	560
	2018	17.0	99	1	55	200	0.16	46	420
Otnaren O1	2012	5.4	45	1	36	53	0.057	31	440
	2018	8.7	66	1	60	60	0.084	36	560
Lill-Gösken LG2	2012	5.7	1200	2	410	820	0.75	140	6400
	2018	15.0	900	7	400	660	0.59	120	5200
Stor-Gösken SG1	2012	21.0	640	3	230	190	0.21	34	2300
	2018	35.0	520	3	220	170	0.22	34	2100
Valsjön VA12	2012	8.3	19	1	14	26	0.052	14	310
	2018	9.3	33	1	63	22	0.11	16	300

För metallerna bly och kadmium finns gränsvärden (130 mg/kg TS för bly respektive 2.3 mg/kg TS för kadmium) uppställda för halter i sediment (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Halten av bly överskred gränsvärdet vid station Ö. Storsjön (S7) år 2012, vid stationerna Lill-Gösken och Stor-Gösken både år 2012 och 2018. Halten av kadmium överskred gränsvärdet vid Lill-Gösken och Stor-Gösken både år 2012 och 2018.

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter i sediment jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i sjöar, det vill säga med metallhalter i sediment före industrialismens början (cirka mitten av 1800-talet). En allmän tumregel är att ju större avvikelser är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och vattendrag bedöms dessutom vatten där avvikelser klassificerats som mycket stor vara en effekt av en lokal (dåtida/nutida) påverkan på vattensystemet.

I fyra av åtta stationer klassificerades avvikelserna från jämförvärde som *Mycket stor avvikelse* (Tabell 23). Mycket stor avvikelse klassificerades vid båda stationerna i Ö. Storsjön med avseende på krom, vid stationerna Lill-Gösken och Stor-Gösken med avseende på koppar, krom och zink, samt vid station Lill-Gösken med avseende på nickel.

Tabell 23. Avvikelser i uppmätta metallhalter i sediment vid åtta stationer i sex sjöar i Gästrikland år 2012 och 2018 jämfört med nuvarande "normala" bakgrundshalter. Jämförvärdet gäller för sjösediment från Dalälven och norrut. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Blå = Ingen avvikelse, grön = Liten avvikelse, gul = Tydlig avvikelse, orange = Stor avvikelse och röd = Mycket stor avvikelse. Observera att kromhalten i Ö Storsjön (042) saknas år 2012.

Station	År	Arsenik As [mg/kgTS]	Bly Pb [mg/kgTS]	Kadmium Cd [mg/kg TS]	Koppar Cu [mg/kg TS]	Krom Cr [mg/kg TS]	Kviksilver Hg [mg/kgTS]	Nickel Ni [mg/kg TS]	Zink Zn [mg/kgTS]
Jämförvärde		10	50	0.8	15	15	0.13	10	150
V Storsjön 015	2012	1.9	2.4	2	3.1	3.3	2.2	1.8	4.5
	2018	2.1	2.4	2	4.3	3.5	1.7	2.9	3.7
V Storsjön S3	2012	3.4	2.2	2	5.1	4.2	2.4	1.8	4.7
	2018	2.3	2.6	3	5.0	3.6	2.0	2.9	4.2
Ö Storsjön 042	2012	2.2	2.2	1	2.5		1.5	3.2	3.4
	2018	2.3	2.2	1	3.1	11.3	1.2	4.5	3.0
Ö Storsjön S7	2012	1.6	3.0	1	4.1	17.3	1.8	3.4	3.7
	2018	1.7	2.0	1	3.7	13.3	1.2	4.6	2.8
Otnaren O1	2012	0.5	0.9	1	2.4	3.5	0.4	3.1	2.9
	2018	0.9	1.3	1	4.0	4.0	0.6	3.6	3.7
Lill-Gösken LG2	2012	0.6	24.0	3	27.3	54.7	5.8	14.0	42.7
	2018	1.5	18.0	9	26.7	44.0	4.5	12.0	34.7
Stor-Gösken SG1	2012	2.1	12.8	3	15.3	12.7	1.6	3.4	15.3
	2018	3.5	10.4	4	14.7	11.3	1.7	3.4	14.0
Valsjön VA12	2012	0.8	0.4	1	0.9	1.7	0.4	1.4	2.1
	2018	0.9	0.7	1	4.2	1.5	0.8	1.6	2.0

6.6.3 PAH och PCB i sediment

Tillståndsklassning för PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och PCB (polyklorerade bifenyler) har utförts enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999) eftersom ingen klassning finns för sjöar, med den förändringen att den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning används (SGU 2017).

Tillståndsklassningen för åren 2012 och 2018 visade på *Mycket höga halt* av PAH och PCB i sedimenten i både Ö. Storsjön (042) och Lill-Gösken (LG2), föutom för PAH i Ö. Storsjön (042) år 2012 som visade på *Medelhög halt* (Tabell 24). Summa PAH-11 i Ö. Storsjön har alla år mellan 2012 och 2017 legat mellan cirka 600–800 µg/kg TS, det vill säga en tillståndsklassning på *Medelhög halt*, men är vid 2018 års analys tio gånger högre. Tillståndsklassningen är inte kopplad till några effektbaserade värden, utan visar fördelningen av miljögiftshalter i svenska kust- och utsjösediment (SGU 2017).

Tabell 24. Halterna av summan av 11 PAH- och 7 PCB-ämnen i sediment vid Ö. Storsjön (42) och Lill-Gösken år 2012 och 2018. Tillståndsklassningen *Medelhög halt* markeras med gul färg och *Mycket hög halt* markeras med röd färg.

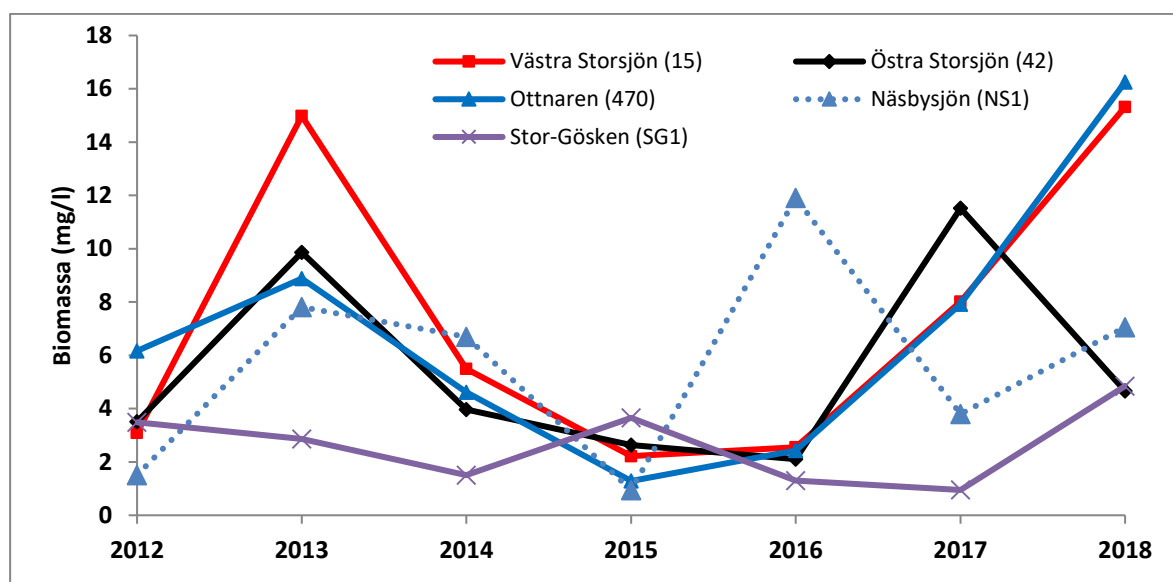
Station	År	Summa PAH-11 (µg/kg TS)	Summa PCB-7 [µg/kg TS]
Ö Storsjön (042)	2012	782	40
	2018	7446	41
Lill-Gösken (LG2)	2012	13030	83
	2018	12575	139

6.7 Växtplankton

Under år 2018 provtogs växtplankton vid fem sjöstationer i början och mitten av augusti månad.

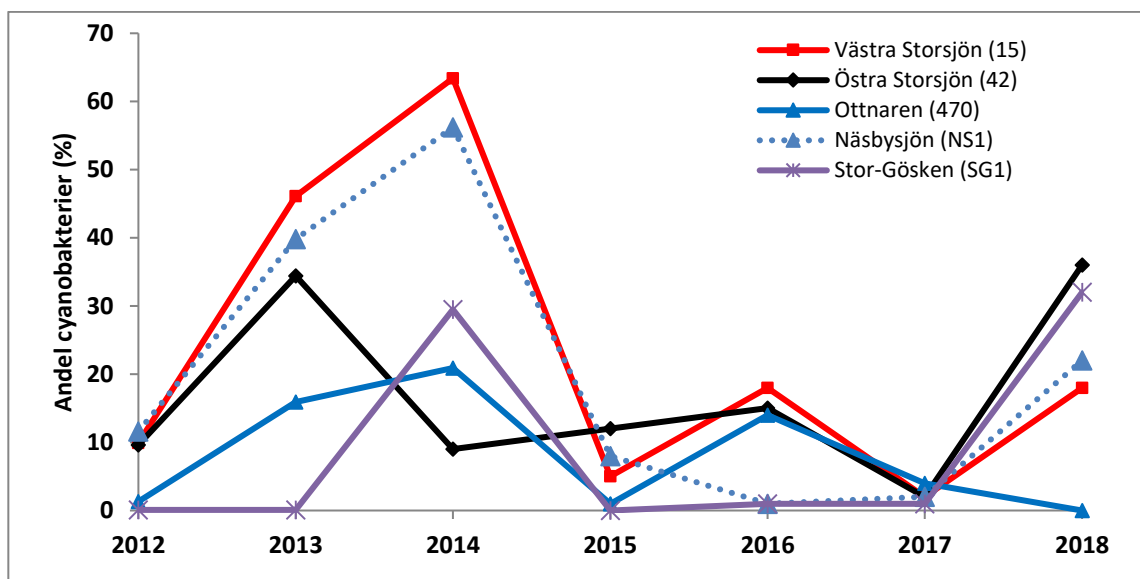
För att göra en adekvat klassificering av sötvattensprover beräknas index för biomassa (biovolym), TPI (trofiskt planktonindex) och andel cyanobakterier. Dessa index sammanvägs sedan för att ge en rättvis statusklassificering. TPI ger en fingervisning i vilken omfattning vissa indexgivande arter med specifika näringskrav förekommer. Andelen cyanobakterier kan ge en indikation om huruvida potentiellt toxiska alger förekommer. Cyanobakterier är i regel även gynnade av ökad näringstillförsel.

Av sötvattensstationerna uppvisade alla stationer relativt hög biomassa vid 2018 års undersökning, men har varierat relativt stort mellan åren 2012 och 2018, förutom för Stor-Gösken där variationen varit relativt liten (Figur 43). Proven från Västra Storsjön (15) samt Ottnaren (470) innehöll höga halter av den eutrofa kiselalgen *Stephanodiscus rotula*, som även noterades i de andra sjöarna, men ej i så höga mängder som i de två förstnämnda.



Figur 43. Biomassa vid sötvattensstationerna under perioden 2012–2018.

Artsammansättningen dominerades av kiselalger vid alla stationer. I Västra Storsjön (15) samt Ottnaren (470) pågick en blomning av *Stephanodiscus rotula*, medan kiselalgen *Aulacoseira islandica* dominerade i Näsby sjön (NS1). Andelen cyanobakterier var högst i Östra Storsjön (42) med 36%. Generellt låg andelen cyanobakterier runt 20-30 % vid alla stationer förutom vid Ottnaren (470) som uppvisade obetydliga mängder (Figur 44). Även när det gäller andelen cyanobakterier, som för biomassa, är variationen relativt stor mellan år, samt mellan sjöar (Figur 44).



Figur 44. Andelen cyanobakterier vid sjöstationerna under perioden 2012–2018.

Biomassan i de specifika sjöarna var höga för år 2018 jämfört med vad som generellt kan förväntas av sjöar i södra Norrland.

Den ekologiska statusen utifrån parametern växtplankton för perioden 2016–2018 visade på en försämrad status för Ö. Storsjön (42) jämfört med föregående period 2015–2017 (från *Måttlig* till *Otillfredsställande status*), medan resterande stationer visade på en oförändrad *Måttlig status* (Tabell 25).

Tabell 25. Ekologisk statusklassificering baserad på sammanvägt EK-värde av tre år (2016–2018) för biomassa, andel cyanobakterier och TPI av växtplankton vid Gästriklands sjöar.

Station	EK-värde	Status 2016-2018
Västra Storsjön (15)	2.02	Måttlig
Östra Storsjön (42)	1.90	Otillfredsställande
Ottnaren (470)	2.28	Måttlig
Näsbyjön (NS1)	2.10	Måttlig
Stor-Gösken (SG1)	2.30	Måttlig

6.8 Sammanfattning sjöar 2012–2018

Generellt finns en tendens att den ekologiska statusen med avseende på växtplankton har ökat i fyra sjöar, samt varit oförändrad i den femte. I V. Storsjön (015), Ö. Storsjön (042), Ottnaren (O1) och Näsbyjön (NS1) finns en mer eller mindre tydlig tendens att statusen i sjöarna har förbättrats från *Otillfredsställande* till *Måttlig status* (Figur 45). I Stor-Gösken (SG1) har statusen varit *Måttlig* vid alla undersökningstillfällen (Figur 45).

Den ekologiska statusen med avseende på bottenfauna har varit oförändrat *Otillfredsställande* i fem sjöar (V. Storsjön, Ö. Storsjön (042), Ottnaren, Lill-Gösken och Ö. Storsjön (S7)). I Stor-Gösken har den ekologiska statusen förbättrats från *Otillfredsställande* till *Måttlig*, medan den ekologiska statusen i Valsjön har försämrats från *Otillfredsställande* till *Dålig* (Figur 45).

Sett till parametern siktdjup finns i princip en förbättring i status i alla sjöar över tid utom i Lill-Gösken och Näsby sjön (Figur 45). Möjligen finns en tendens att merparten av de undersökta sjöarna är på väg att få ett klarare vatten i och med att siktdjupet ökat, samt att merparten av sjöarna bedömdes ha *Måttlig status* med avseende på växtplankton, vilket antyder en minskad alg tillväxt, som i sin tur ger mindre mängd partiklar i vattnet och ett klarare vatten. Å andra sidan har EK-värdet med avseende på näring minskat under den senaste perioden (utom i V. Storsjön 015), vilket antyder att näringstillgången till sjöarna ökat, vilket kan komma att gynna alg tillväxten de närmsta åren. Endast Valsjön (VA12) uppnådde *Hög status* med avseende på näring år 2018 (Figur 45).

Under år 2018 noterades syrgashalt under den kritiska nivån av syrefritt/nästan syrefritt vid 1 mg syre/ml i alla sjöar förutom Langan och Lill-Gösken. Överlag har statusen i respektive sjö varierat relativt mycket under åren 2012–2018, förutom i Stor-Gösken, (SG1) som under alla år sedan 2012 uppvisat låga syrehalter samt i Lill-Gösken (LG2) som under alla år uppvisat syrerika förhållanden (Figur 45). I Lill-Gösken (LG2) tas syreprovet årligen på ett relativt litet djup, mellan 2–3 m, vilket skulle kunna förklara det syrerika tillståndet då utbytet av atmosfäriskt syre lättare når grunda bottnar än djupa bottnar.

Ingen tendens till försurning har funnits i sjöarna under perioden 2012–2018 (Figur 45).

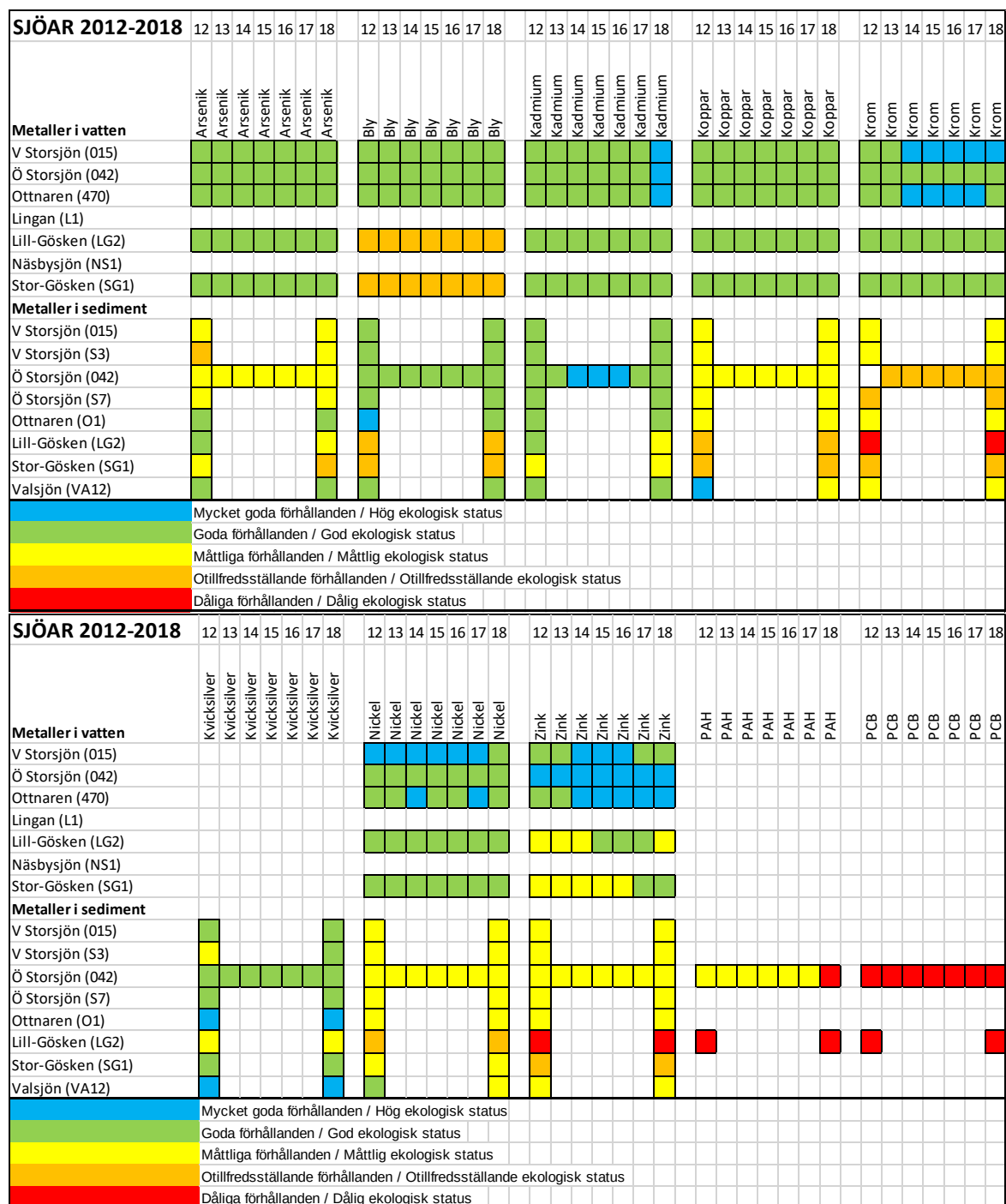
Överlag har metallhalterna i vatten varit låga eller måttligt höga under perioden 2012–2018 förutom för blyhalten i vatten där tillståndet klassificerades till *Höga halter* i både Lill- och Stor-Gösken utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) (Figur 46).

Utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2017) bedömdes statusen år 2017 och 2018 som *Måttlig* med avseende på halten av arsenik i vatten i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1), medan den bedömdes som *God* i Ottnaren (470) och Lill-Gösken (LG2). I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter är gränsvärdet för arsenik framtaget för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrund, vilket inte är gjort i rapportens bedömning. För övriga undersökta metaller bedömdes statusen som *God* i alla sjöar (Figur 47).

Utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) har metallhalterna i sediment för de flesta metaller och sjöar varit *Låga* eller *Måttligt höga* (Figur 46). Vid några sjöar (Ö. Storsjön, Lill-Gösken och Stor-Gösken) har metallhalten för vissa metaller klassificerats som *Höga halter* eller *Mycket höga halter* både under 2012 och 2018 (Figur 46)

Halten av PCB (polyklorerade bifenyler) i sediment i Ö. Storsjön och Lill-Gösken klassificerades både år 2012 och 2018 till *Mycket hög halt* (Figur 46). I Ö. Storsjön har PCB-halten dessutom klassificerats till *Mycket hög halt* även under åren 2013–2017. Halten av PAH (polycykliska aromatiska kolväten) klassificerades till *Mycket hög halt* i Lill-Gösken både år 2012 och år 2018. I Ö. Storsjön klassificerades halten av PAH till *Måttligt hög* mellan åren 2012 till 2017, för att år 2018 klassificeras till *Mycket hög halt*. Orsaken till denna stora förändring i klassifikation (och stora förändring i halt som visade på en tiofaldig ökning under 2018) går dock inte att fastställa med säkerhet i föreliggande rapport.

Figur 45. Statusbedömning av biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i Gästriklands sjöar mellan år 2012 till 2018. Observera att bottenfauna endast analyserats för år 2013, 2015 och 2017. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett. Observera att vid stationerna Ottnaren (O1) och Lill-Gösken (LG1) görs endast bottenfaunaundersökning, medan i stationerna Ottnaren (470) och Lill-Gösken (LG2) görs övriga undersökningar.



Figur 46. Statusbedömning av metallhalter i vatten i Gästriklands sjöar, samt metallhalter i sediment i Ö. Storsjön (42) mellan år 2012 till 2018 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från år 2000. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Särskilt förorenande ämnen, HVMFS 2013:19													
SJÖAR 2017-2018		17	18	17	18	17	18	17	18	17	18	17	18
Station		Arsenik	Arsenik	Bly	Bly	Kadmium	Kadmium	Koppar	Koppar	Krom	Krom	Nickel	Nickel
V Storsjön (015)													
Ö Storsjön (042)													
Otnaren (470)													
Lill-Gösken (LG2)													
Stor-Gösken (SG1)													
		God status											
		Måttlig status											

Figur 47. Statusbedömning av metallhalter av särskilt förorenande ämnen i vatten i Gästriklands sjöar år 2017 och 2018 utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2013).

6.9 Sammanfattande bedömning av ekologisk status för Gästriklands sjöar.

Vid klassificering av ekologisk status ska de biologiska kvalitetsfaktorerna vägas samman för ytvattenförekomsten (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Dessutom föreskrivs att vid sammanvägning av kvalitetsfaktorer är det den kvalitetsfaktor som klassificerats till sämst status som är utslagsgivande. För de sjöar där biologiska kvalitetsfaktorer finns (växtplankton och bottenfauna) bedöms fem sjöar ha *Otillfredsställande ekologisk status*, två sjöar ha *Måttlig ekologisk status* och en sjö ha *Dålig ekologisk status* (Tabell 26). För den enda sjö som saknar biologiska kvalitetsfaktorer, Lingan, bedömdes statusen utifrån siktdjup och näringsämnesbelastning till *Måttlig ekologisk status* (Tabell 26).

Tabell 26. Bedömning av ekologisk status för nio sjöar i Gästrikland undersökta mellan 2012 och 2018. Alla sjöar utom Lingan är bedömda utifrån biologiska kvalitetsfaktorer (växtplankton och bottenfauna). Lingan är bedömd fysikaliska och kemiska kvalitetsfaktorer.

Station	Sammanvägd status 2012-2018
V Storsjön (015)	Otillfredsställande
Ö Storsjön (042)	Otillfredsställande
Otnaren (470 & O1)	Otillfredsställande
Lingan (L1)	Måttlig
Lill-Gösken (LG2 & LG1)	Otillfredsställande
Näsbyjön (NS1)	Måttlig
Stor-Gösken (SG1)	Måttlig
Valsjön (VA12)	Dålig
Ö Storsjön (S7)	Otillfredsställande

7 Resultat vattendrag

Ett näringsrikare tillstånd, eller eutrofiering, skapas av ökad tillförsel eller ökat tillgängliggörande av växtnäringsämnen i vattendrag. Eutrofiering leder till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrumling, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. Det växtnäringsämne som reglerar växtsamhällenas utveckling i sötvatten är i de flesta fall fosfor och i ett mindre antal fall kväve (kapitel 7.1 och kapitel 7.2).

Vattnets surhet är av betydelse för vattenlevande organismer genom att den påverkar balansen mellan organismernas inre miljö och omgivningen och därmed en rad viktiga omsättningsprocesser (kapitel 7.3).

Förhöjda halter av metaller kan störa det biologiska livet (kapitel 7.4).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värderna på fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag redovisas i sin helhet i Bilaga 12.

Vattenflödet (dygnsmedelvattenföring, m³/s) vid respektive station har hämtats från modellberäknade flöden via SMHI:s vattenweb, Hype-version_5_4_1, (SMHI 2019d). I Tabell 27 anges koordinater till utloppspunkterna vari SMHI beräknat avrinningsområdet, se vidare Bilaga 13 för mer utförlig beskrivning av vattendragen.

Tabell 27. Koordinater (SWEREF99) för utloppspunkter där SMHI beräknat avrinningsområde för respektive provtagningsstation. Observera att det i tre områden är samma avrinningsområde för vattendrag där prover tagits nära varandra, vilket gäller för stationerna 148–149 i Jädraån, VA8–VA10 i Valsjöbäcken respektive JV10–JV11 i Järvstabäcken/Hemlingbybäcken. Stationernas namn i klartext följer nedanför koordinatlistan, förutom för Gavleån som redan står i klartext.

Station	N	E	Station	N	E	Station	N	E
49	6721224	604279	430	6710708	573584	510	6710596	596473
148-149	6720288	599304	439	6709530	577161	JV10-JV11	6728742	620185
220	6719258	589499	448	6708195	585006	T26	6749701	596053
329	6715386	587637	456	6701719	580206	T48	6730285	617824
414	6713929	570689	458	6708238	580246	VA8-VA10	6716307	607663
420	6711882	571664	489	6714777	588494	Gavleån	6729209	619099
49	Ö. Storsjön		430	Hoån		510	Fänjaån	
148-149	Jädraån		439	Hoån		JV10-JV11	Järvstabäcken	
220	Borrsjöån		448	Hoån		T26	Ycklaren	
329	Broasån		456	Storån		T48	Testeboån	
414	Hamnardammen		458	Getån		VA8-VA10	Valsjöbäcken	
420	Hoån		489	Gavelhytteån				

De beräknade vattenflödena vid provtagningsstillfällena speglar ganska väl perioder av snösmältning och nederbörd (Tabell 28). Den snabba avsmältningen i april skapade höga flöden i vattendragen i andra halvan av april och början av maj. Därefter har flödena varit låga på grund av det torra och nederbördsfattiga vädret ända fram till november och december. Samtidigt är många av vattendragen reglerade, vilket påverkar flödena i vissa bestämda punkter.

Tabell 28. Modellberäknad dygnsmedelvattenföring (m³/s) vid respektive provtagningstillfälle med s-HYPE (SMHI:s vattenwebb 2019d) i vattendragsstationer i Gästrikland under 2018. Stationerna 148 och 149, VA8 och VA10 respektive JV10 och JV11 erhåller samma värden på flöden i SMHI:s vattenwebb.

Datum	Station	Flöde	Datum	Station	Flöde	Datum	Station	Flöde
		m ³ /s			m ³ /s			m ³ /s
2018-02-14	49	18.00	2018-02-14	430	1.83	2018-02-14	JV 10	Se JV 11
2018-05-11	49	80.80	2018-05-11	430	8.32	2018-05-11	JV 10	
2018-06-07	49	6.51	2018-06-07	430	0.57	2018-06-07	JV 10	
2018-08-10	49	5.00	2018-08-10	430	0.55	2018-08-10	JV 10	
2018-09-05	49	5.00	2018-09-05	430	0.53	2018-09-05	JV 10	
2018-11-08	49	18.00	2018-11-08	430	1.70	2018-11-08	JV 10	
2018-02-14	148	Se 149	2018-02-14	439	2.01	2018-02-14	JV 11	0.20
2018-05-11	148		2018-05-11	439	8.91	2018-05-11	JV 11	0.10
2018-06-07	148		2018-06-07	439	0.91	2018-06-07	JV 11	0.03
2018-08-10	148		2018-08-10	439	0.65	2018-08-10	JV 11	0.04
2018-09-05	148		2018-09-05	439	0.66	2018-09-05	JV 11	0.04
2018-11-08	148		2018-11-08	439	1.56	2018-11-08	JV 11	0.04
2018-02-14	149	5.92	2018-02-14	448	3.13	2018-02-14	T26	6.06
2018-05-11	149	27.60	2018-05-11	448	10.90	2018-05-15	T26	41.00
2018-06-07	149	4.04	2018-06-07	448	1.30	2018-06-09	T26	6.15
2018-08-10	149	2.26	2018-08-10	448	0.91	2018-08-10	T26	2.56
2018-09-05	149	2.06	2018-09-05	448	1.00	2018-09-11	T26	2.42
2018-11-08	149	3.42	2018-11-08	448	1.86	2018-11-12	T26	3.45
2018-02-14	220	1.40	2018-02-14	456	0.22	2018-02-14	T48	8.76
2018-05-11	220	3.04	2018-05-11	456	0.28	2018-05-11	T48	82.60
2018-06-07	220	0.80	2018-06-07	456	0.09	2018-06-07	T48	9.80
2018-08-10	220	0.50	2018-08-10	456	0.06	2018-08-10	T48	2.49
2018-09-05	220	0.46	2018-09-05	456	0.07	2018-09-05	T48	2.58
2018-11-08	220	0.44	2018-11-08	456	0.06	2018-11-08	T48	2.72
2018-02-14	329	0.90	2018-02-14	458	0.57	2018-02-14	VA8	Se VA10
2018-05-11	329	2.97	2018-05-11	458	0.94	2018-05-11	VA8	
2018-06-07	329	0.37	2018-06-07	458	0.21	2018-06-07	VA8	
2018-08-10	329	0.19	2018-08-10	458	0.14	2018-08-10	VA8	
2018-09-05	329	0.23	2018-09-05	458	0.19	2018-09-05	VA8	
2018-11-08	329	0.21	2018-11-08	458	0.16	2018-11-08	VA8	
2018-02-14	414	1.70	2018-02-14	489	5.13	2018-02-14	VA10	0.14
2018-05-11	414	8.08	2018-05-11	489	14.70	2018-05-11	VA10	0.16
2018-06-07	414	0.51	2018-06-07	489	1.74	2018-06-07	VA10	0.05
2018-08-10	414	0.49	2018-08-10	489	1.41	2018-08-10	VA10	0.02
2018-09-05	414	0.48	2018-09-05	489	1.41	2018-09-05	VA10	0.06
2018-11-08	414	1.65	2018-11-08	489	4.93	2018-11-08	VA10	0.06
2018-02-14	420	1.75	2018-02-14	510	0.19	2018-02-14	Gavleån	20.20
2018-05-11	420	8.16	2018-05-11	510	0.16	2018-05-11	Gavleån	84.40
2018-06-07	420	0.52	2018-06-07	510	0.05	2018-06-07	Gavleån	7.18
2018-08-10	420	0.52	2018-08-10	510	0.02	2018-08-10	Gavleån	5.30
2018-09-05	420	0.49	2018-09-05	510	0.05	2018-09-05	Gavleån	5.41
2018-11-08	420	1.67	2018-11-08	510	0.05	2018-11-08	Gavleån	18.50

7.1 Näringsämnen och fosfor i vattendrag

Vid 2018 års undersökning erhöles höga eller extremt höga halter av fosfor vid augusti- och/eller septemberprovtagningen i många vattendrag. Därav följde att sju av tjugoen vattendragsstationer bedömdes ha sämre status år 2018 jämfört med år 2017. Trots de stundtals höga fosforhalterna uppnådde merparten av alla vattendrag *God* eller *Hög status* år 2018 med avseende på totalhalten av näringsämnen (där ingående parametrar vid beräkningen är halten av totalfosfor, kalcium, klorid och magnesium, samt absorbans och höjd över havet) (Tabell 29). Möjligen har den nederbördsfattiga sommaren som inneburit låga flöden i vattendragen och då framförallt i mindre vattendrag påverkat fosforhalten.

Tabell 29. Treårsmedelvärde (2016–2018) av ekologisk status i 20 vattendragsstationer i Gästrikland (samt SLU-stationen i Gavleån, SLU 2019). Beräkning av EK-värden är gjord på årsmedelvärden av sex provtagningar mellan februari och november 2016–2018, förutom för SLU-stationen där årsmedelvärde är beräknat på tolv månadsvisa prover tagna åren 2016 och 2017, samt månadsvisa provtagningar mellan januari och oktober 2018.

Provpunkt	EK-värde	Status
Ö Storsjön (049)	0.48	God
Jädraån (148)	0.64	God
Jädraån (149)	0.52	God
Borrsjöån (220)	0.59	God
Broasån (329)	0.44	Måttlig
Hamnardammen (414)	0.74	Hög
Hoån (420)	0.53	God
Hoån (430)	0.28	Otillfredsställande
Hoån (439)	0.64	God
Hoån (448)	0.51	God
Storån (456)	0.70	God
Getån (458)	0.54	God
Gavelhytteån (489)	0.43	Måttlig
Fänjaån (510)	0.35	Måttlig
Järnstabäcken (JV10)	0.66	God
Hemlingbyäcken (JV11)	0.56	God
Ycklaren (T26)	0.67	God
Testeboån (T48)	0.85	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	0.44	Måttlig
Valsjöbäcken (VA10)	0.49	Måttlig
Gavleån SLU	0.62	God

7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust

Arealspecifik förlust har beräknats genom att koncentrationer av fosfor, kväve och TOC (totalt organiskt kol) multiplicerats med en beräknad dygnsvis vattenföring i respektive vattendragsstation. De beräknade dygnstransporterna summeras årsvis och divideras med avrinningsområdets areal uttryckt i hektar (Se Bilaga 13 för avrinningsområdenas area). Koncentrationerna av respektive ämne har erhållits genom linjär interpolering mellan mättillfällen. Vattenföringen i respektive station har hämtats från SMHI:s Vattenwebb där modellerade värden via s-HYPE använts (SMHI 2019d).

Ingen statusklassning utifrån arealspecifik förlust finns i de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten 2013, 2017). För att inte bryta kontinuiteten i bedömningar från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter. Areal specifik förlust av TOC redovisas också, även om inga bedömningsgrunder finns för TOC.

Tillståndsklassningen av den arealspecifika förlusten av fosfor år 2018 utmynnade överlag i *Låga förluster* vid de flesta stationer (Tabell 30). Trots detta är tillståndsklassningen år 2018 sämre i nio vattendragsstationer och oförändrad i övriga elva vattendragsstationer i jämförelse med år 2017. Orsaken till detta ligger förmodligen i de höga fosforhalter som uppmättes vid augusti- och septemberprovtagningen.

Även när det gäller arealspecifik förlust av kväve resulterade tillståndsklassningen överlag i *Låga förluster* i de flesta vattendragsstationer (Tabell 30). I sex av vattendragsstationerna försämrades tillståndsklassningen år 2018, medan tillståndsklassningen var oförändrad i övriga fjorton vattendragsstationer i jämförelse med 2017. Liksom för fosfor uppmättes relativt höga kvävehalter vid augusti- och septemberprovtagningen år 2018 jämfört med år 2017, vilket förmodligen bidragit till den förändrade statusen.

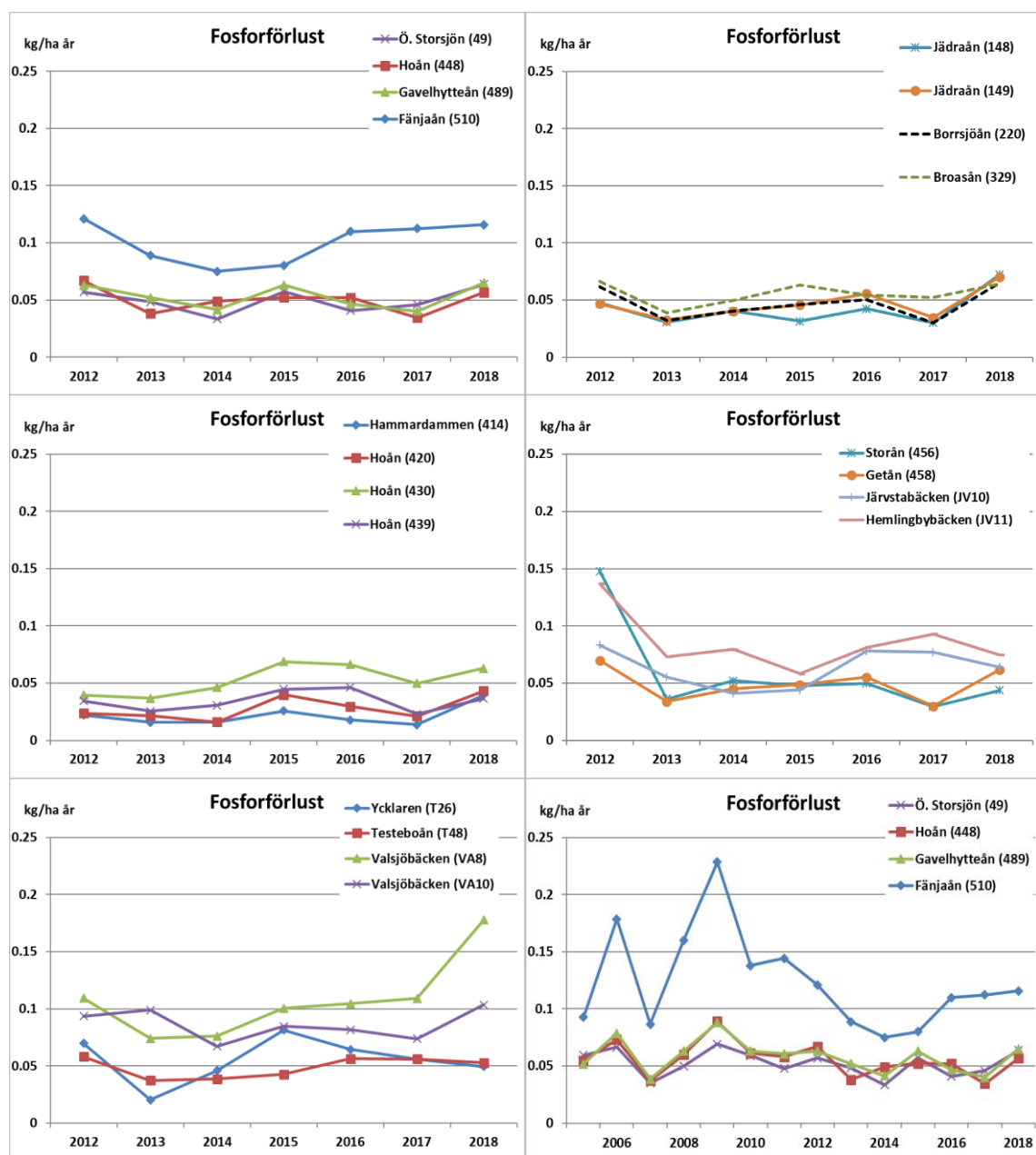
Den arealspecifika förlusten av TOC (totalt organiskt kol) (Tabell 30) var större år 2018 i de flesta vattendragsstationerna jämfört med år 2017. I några vattendragsstationer var den arealspecifika förlusten av TOC betydligt mindre år 2018 jämfört med år 2017, som i Valsjöbäcken (VA8 och VA10), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11).

Tabell 30. Arealsspecifik förlust (kg/ha*år) av fosfor (P), kväve (N) och TOC vid respektive station i Gästriklands vattendrag under år 2018. Statusklassningen enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2000) är markerade enligt följande; blå = *Mycket låga förluster*, grön = *Låga förluster*, gul = *Måttligt höga förluster* och orange = *Höga förluster*. Arealsspecifik förlust av fosfor, kväve och TOC är också beräknad vid SLU:s station i Gavleån. Förvisso är förlusten beräknad på årsbasis vid SLU:s station (SLU 2019), men utifrån tillgängliga data som sträcker sig från 16 oktober 2017 till 15 oktober 2018. Data på vattenflöde och avrinningsområdets area är hämtad från SMHI:s vattenwebbs modellområde vid Gavleåns mynning för SLU:s data.

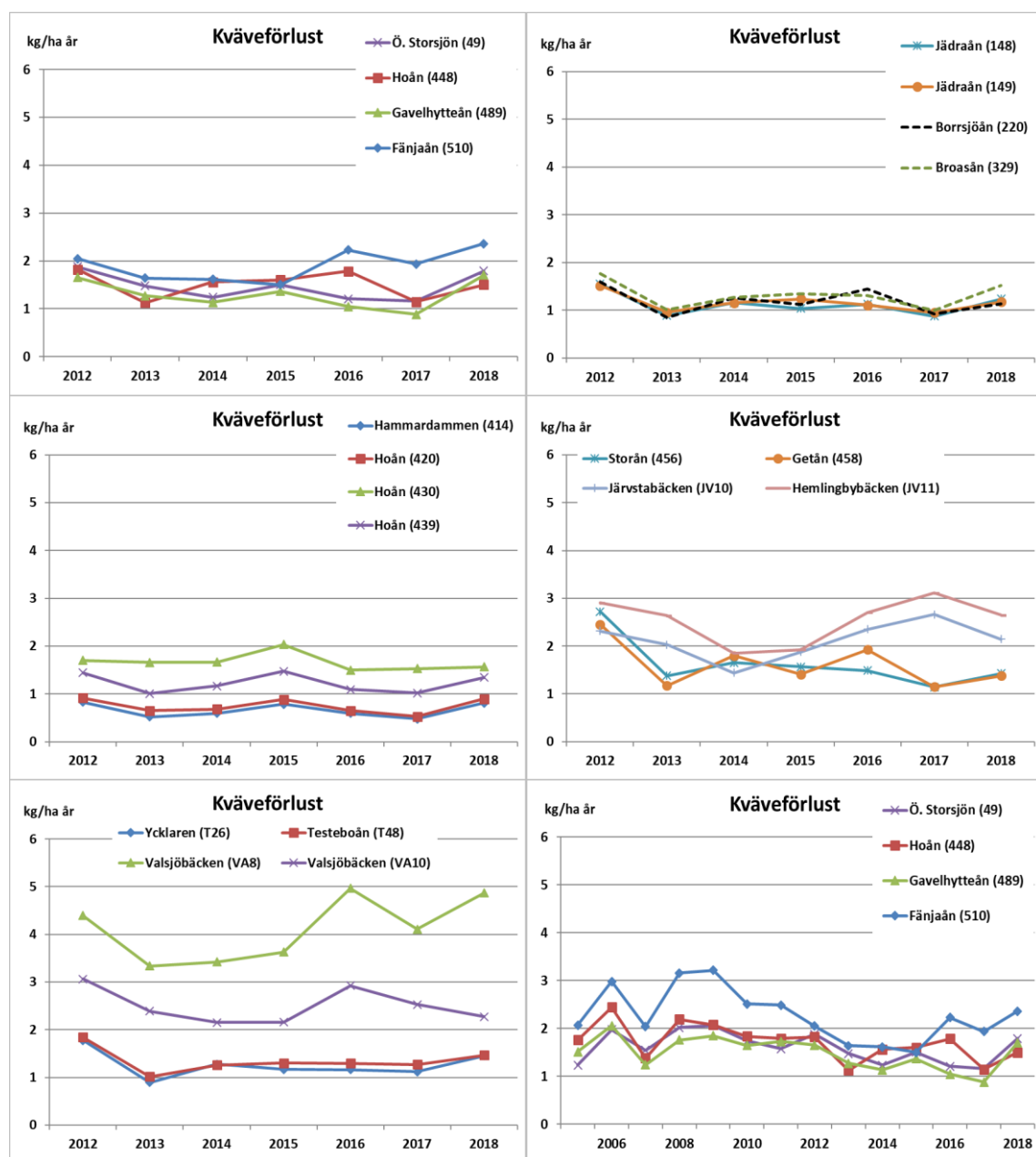
Station	P	N	TOC
Ö Storsjön (049)	0.064	1.79	35
Jädraån (148)	0.073	1.24	41
Jädraån (149)	0.070	1.17	41
Borrsjön (220)	0.066	1.13	44
Broasån (329)	0.064	1.52	42
Hammardammen (414)	0.040	0.81	19
Hoån (420)	0.043	0.89	20
Hoån (430)	0.063	1.57	21
Hoån (439)	0.036	1.35	21
Hoån (448)	0.057	1.50	23
Storån (456)	0.044	1.43	32
Getån (458)	0.062	1.38	27
Gavelhytteån (489)	0.065	1.70	29
Fänjaån (510)	0.116	2.36	55
Järvstabäcken (JV10)	0.064	2.14	39
Hemlingbybäcken (JV11)	0.075	2.65	30
Ycklaren (T26)	0.049	1.45	40
Testeboån (T48)	0.053	1.46	48
Valsjöbäcken (VA8)	0.178	4.87	61
Valsjöbäcken (VA10)	0.103	2.27	58
Gavleån SLU	0.081	2.70	56

Under perioden 2012–2018 finns ingen statistisk signifikant tendens till vare sig ökning eller minskning av den arealsspecifika förlusten av fosfor, kväve och TOC i någon av de undersökta vattendragsstationerna (Figur 48, 49 och 50).

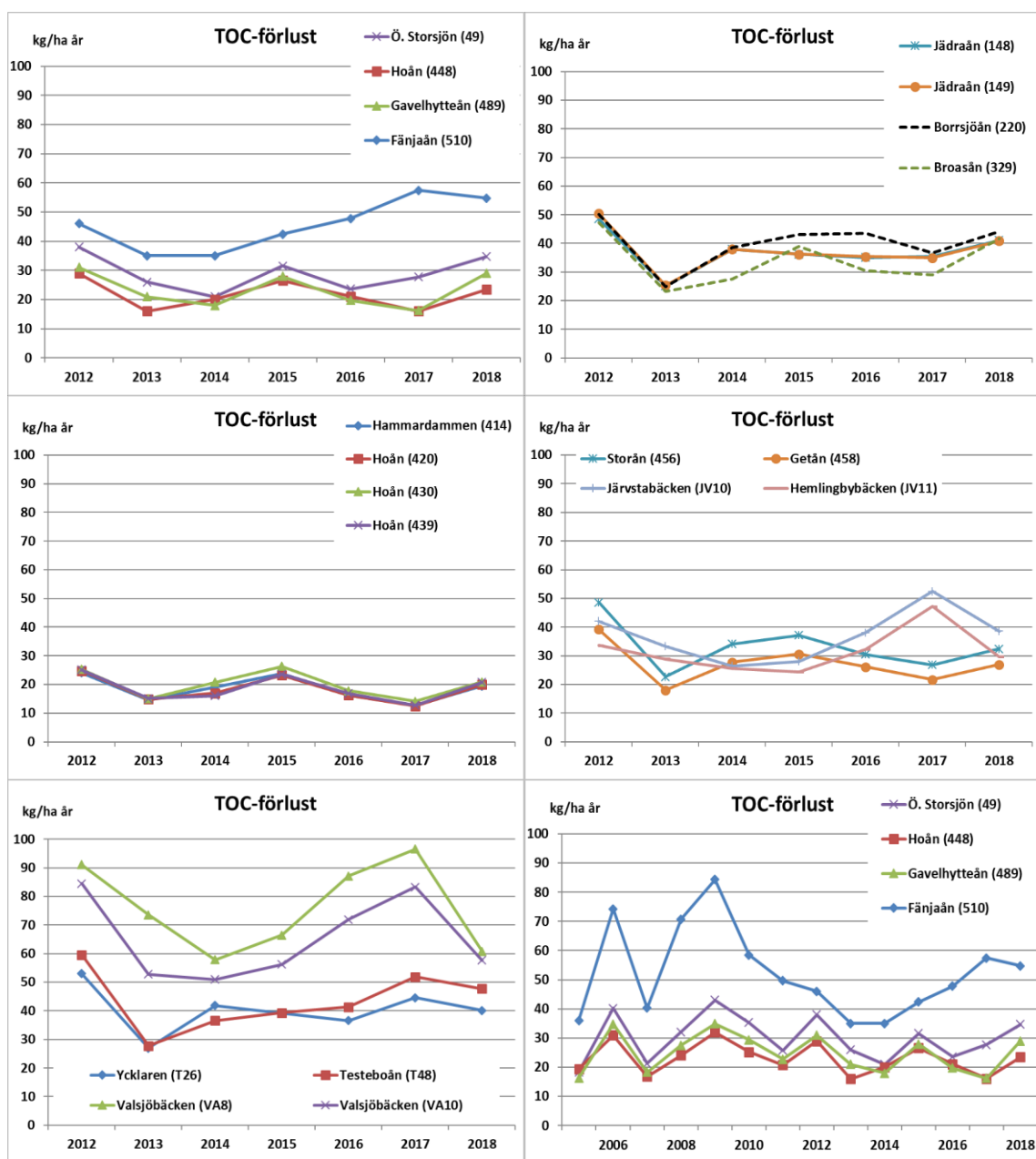
Sett till data från de fyra undersökta intensivvattendragen från 2005–2018 är det endast Gavlehytteån (489) som uppvisar en signifikant ($p < 0.05$) minskning av den arealsspecifika förlusten av kväve.



Figur 48. Arealspecifik förlust av fosfor vid tjugo vattendragsstationer i Gästrikland mellan 2012–2018. Diagrammet längst ned till höger visar arealspecifik förlust av fosfor i fyra vattendrag som undersökts mellan år 2005–2018. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2018.



Figur 49. Arealsspecifik förlust av kväve vid tjugo vattendragsstationer i Gästrikland mellan 2012–2018. Diagrammet längst ned till höger visar arealsspecifik förlust av kväve i fyra vattendrag som undersökts mellan år 2005–2018. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2018.



Figur 50. Arealspecifik förlust av TOC vid tjugo vattendragsstationer i Gästrikland mellan 2012–2018.

Diagrammet längst ned till höger visar arealspecifik förlust av TOC i fyra vattendrag som undersökts mellan år 2005–2018. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2018.

7.3 Försurning

Klassificering av status med avseende på försurning utfördes med testverktyget "Testa din sjö eller ditt vattendrag" i MAGIC-biblioteket (IVL 2019). I testverktyget har medianvärde för pH använts medan medelvärden har använts för kalcium, klorid, magnesium, sulfat och TOC. Klassificeringen baserades på prover tagna vid sex tillfällen (februari – november).

Resultatet från testverktyget i MAGIC-biblioteket visade inte på att någon vattendragsstation var påverkat av försurning, utan alla vattendragsstationer bedömdes

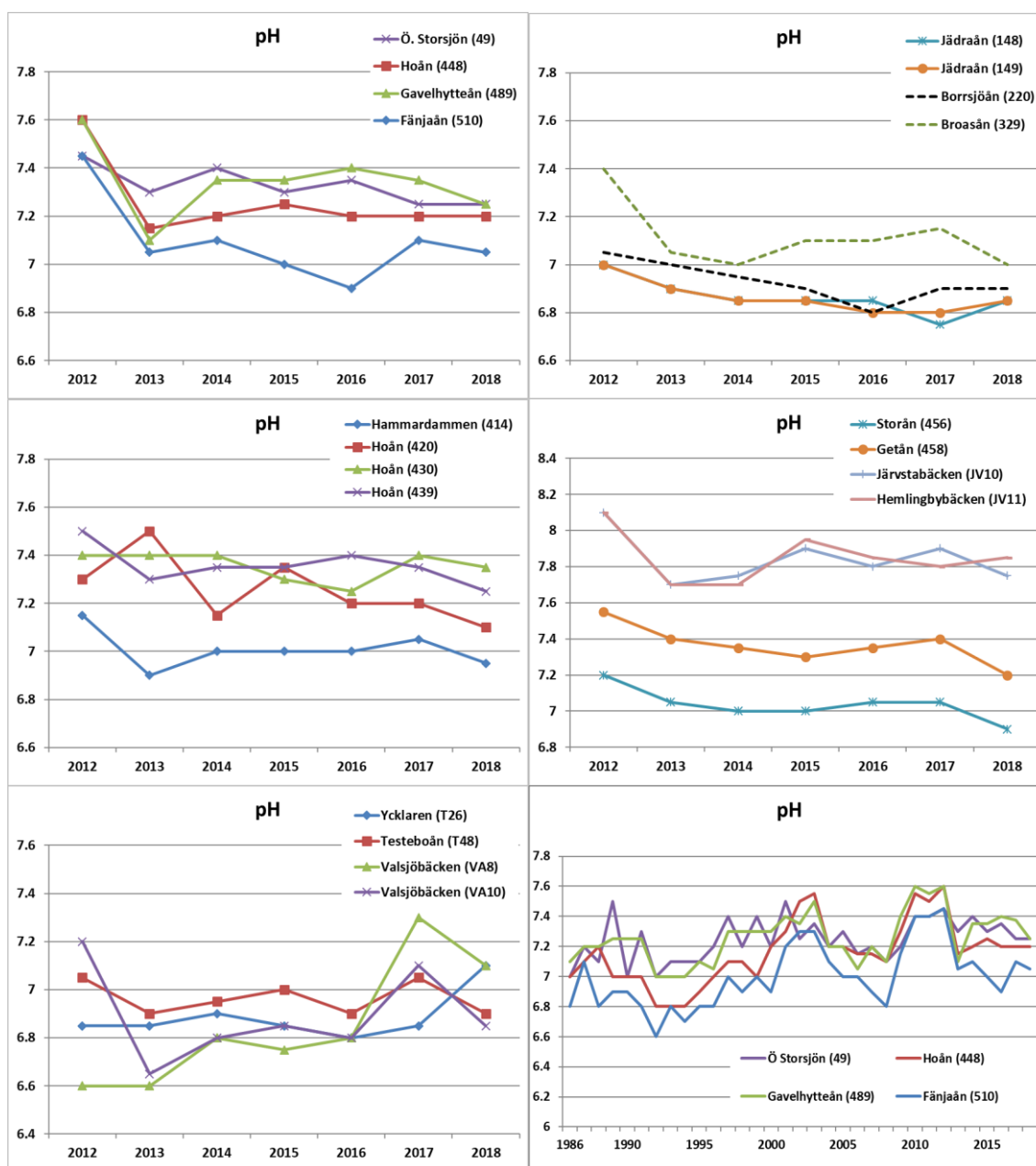
ha *Hög* status i förändrat pH-värde jämfört med ett referensvärde på förhållanden i förindustriell tid (Tabell 31).

Tabell 31. Status med avseende på försurning i form av pH-förändring gentemot ett referensvärde i vattendragsstationer i Gästrikland under 2018. Status beräknad via testverktyget i MAGIC-biblioteket (IVL 2019).

Station	pH-minskning sedan 1860	Status
Ö Storsjön (49)	0.12 pH-enheter	Hög
Jädraån (148)	0.12 pH-enheter	Hög
Jädraån (149)	0.12 pH-enheter	Hög
Borrsjöån (220)	0.15 pH-enheter	Hög
Broasån (329)	0.17 pH-enheter	Hög
Hamnardammen (414)	0.12 pH-enheter	Hög
Hoån (420)	0.17 pH-enheter	Hög
Hoån (430)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hoån (439)	0.17 pH-enheter	Hög
Hoån (448)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Storån (456)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Getån (458)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Gavelhytteån (489)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Fänjaån (510)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Järvstabäcken (JV10)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hemlingbybäcken (JV11)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Ycklaren (T26)	0.05 pH-enheter	Hög
Testeboån (T48)	0.05 pH-enheter	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Valsjöbäcken (VA10)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög

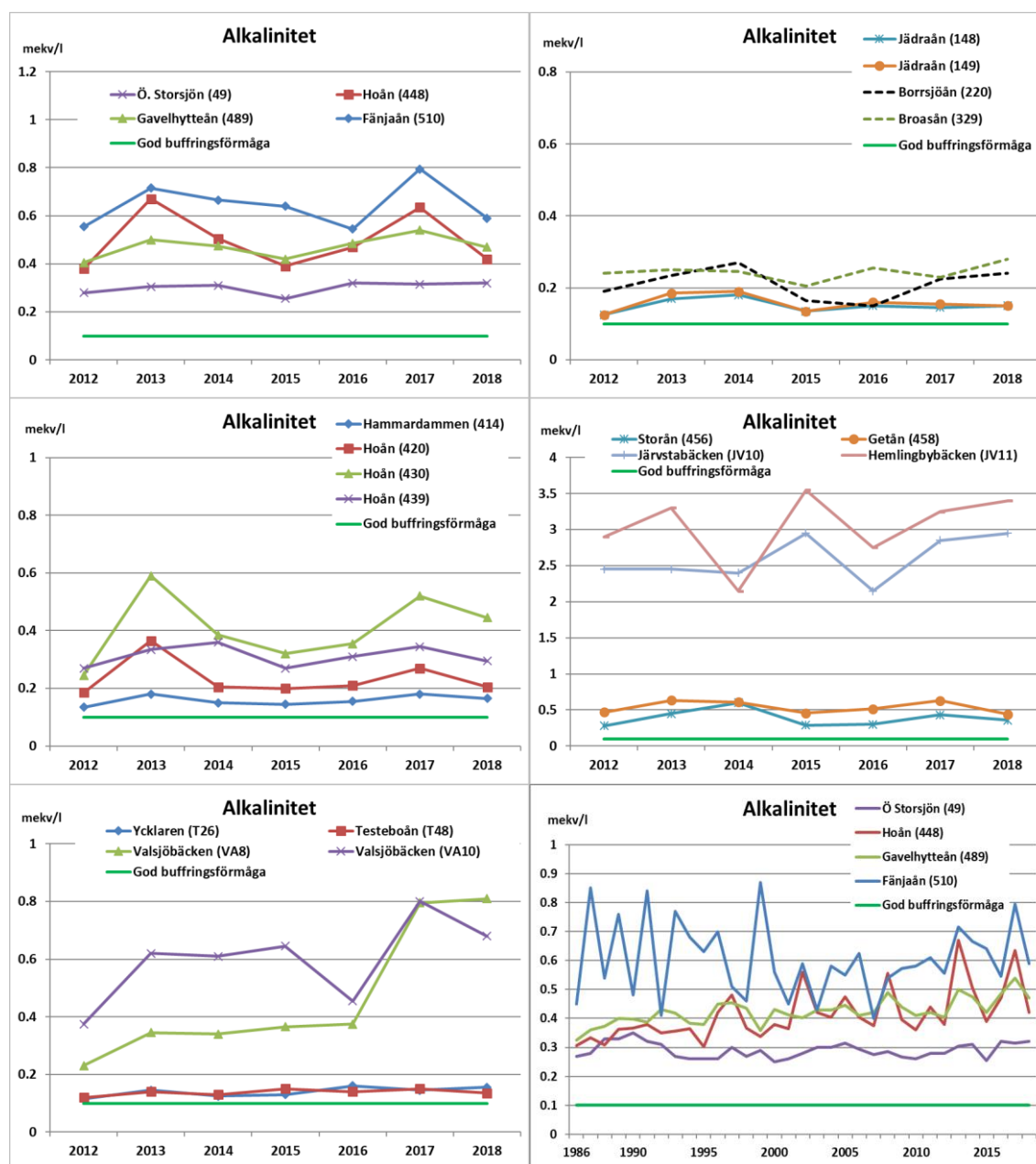
I fem, Ö. Storsjön (049), Jädraån (148 och 149), Borrsjöån (220) och Getån (458), av de tjugo undersökta vattendragsstationerna finns en mycket svag tendens till minskat pH mellan 2012 och 2018 (Figur 51). I ett längre perspektiv, 1986–2018, finns snarast en tendens att pH ökar, åtminstone i de fyra undersökta intensivvattendragen (Figur 51).

Ett vattendrag, Valsjöbäcken (VA8), avviker under den senaste sju-årsperioden genom att pH ökat signifikant ($p < 0.05$) (Figur 51).



Figur 51. Årsmedianvärden för pH i tjugo vattendragsstationer i Gästrikland som provtagits mellan 2012–2018. Diagrammet längst ned till höger visar årsmedianvärdet av pH i fyra vattendrag som undersökts mellan år 1986–2018. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2018.

Alkaliniteten eller förmågan att neutralisera tillskott av sura ämnen är god i de tjugo undersökta vattendragsstationerna. Inte vid något tillfälle under perioden 2012–2018 har alkaliniteten understigit 0.1 mekv/l, det vill säga gränsen mellan *God* och *Svag buffertkapacitet* (Figur 52). I Valsjöbäcken (VA8) har alkaliniteten ökat signifikant ($p < 0.05$) mellan år 2012–2018, samt alkaliniteten i de två vattendragsstationerna Hoån (448) och Gavelhytteån (489) har ökat signifikant ($p < 0.05$) mellan 1986–2018 (Figur 52). Noterbart är den höga alkaliniteten i vattendragsstationerna Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbyäcken (JV11) (Figur 52).



Figur 52. Årsmedianvärden för alkalinitet i tjugo vattendragsstationer i Gästrikland som provtagits mellan 2012–2018. Diagrammet längst ned till höger visar årsmedianvärdet av alkalinitet i fyra vattendrag som undersökts mellan år 1986–2018. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2018. Grön linje visar gränsen mellan *God* och *Svag* buffringsförmåga.

7.4 Metaller i vatten

Bedömning av tillstånd och status har utförts dels utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000) (kapitel 7.4.1.), dels utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs- och vattenmyndigheten 2013, Bilaga 2 och 6).

7.4.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd

Bedömning av tillstånd i vattendrag baseras på analys av surgjorda prover.

Generellt klassificerades metallhalterna i Gästriklands vattendrag under år 2018 som *Mycket låga halter* eller *Låga halter* (Tabell 32). Stationerna Hoån (420), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) avvek dock från det generella mönstret. Koppar- och zinkhalten i Hoån (420), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) bedömdes till *Måttligt höga halter*, samt att blyhalten i Hoån (420) bedömdes till *Måttligt höga halter* (Tabell 32).

Tabell 32. Halter av metaller i vatten i Gästriklands vattendrag under år 2018. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet för tillståndet av metallhalter i vatten. Blå = *Mycket låga halter*, grön = *Låga halter* och gul = *Måttligt höga halter*.

Station	Arsenik As µg/l	Bly Pb µg/l	Kadmium Cd µg/l	Koppar Cu µg/l	Krom Cr µg/l	Nickel Ni µg/l	Zink Zn µg/l
Ö Storsjön (049)	0.70	0.48	0.007	1.18	0.40	1.00	2.8
Jädraån (148)	0.28	0.37	0.008	0.83	0.28	0.27	3.9
Jädraån (149)	0.28	0.39	0.009	0.76	0.29	0.30	3.8
Borrsjön (220)	0.36	0.56	0.011	0.79	0.38	0.44	3.4
Hoån (420)	0.45	1.72	0.068	5.56	2.44	3.02	36.5
Järvstabäcken (JV10)	0.62	0.74	0.029	5.35	0.78	1.93	21.3
Hemlingbybäcken (JV11)	0.61	0.79	0.025	5.80	1.61	1.33	25.3
Ycklaren (T26)	0.23	0.35	0.008	0.87	0.25	0.45	4.3

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i vattendrag, det vill säga med metallhalter i vatten ungefär före industrialismens början (cirka mitten av 1800-talet). Med andra ord, om det finns en avvikelse i nuvarande metallhalt i vatten i jämförelse med naturlig ursprunglig halt, så bedöms vattnen över tid ha påverkats av mänsklig aktivitet i mindre eller större grad, även om metallhalter varierar med berggrund, och jordarter i avrinningsområdet, samt att vattnets surhet och innehåll av organiskt material med mera kan påverka metallhalterna. En allmän tumregel är att ju större avvikelsen är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och vattendrag bedöms dessutom vatten där avvikelsen klassificerats som *Mycket stor* vara en effekt av en lokal påverkan på vattensystemet. Av de undersökta vattendragen i Gästrikland år 2017 är det endast Hoån (420) som uppvisar en *Mycket stor avvikelse* mot jämförvärdena vad gäller bly och krom (Tabell 33).

Tabell 33. Avvikelser i uppmätta metallhalter i vatten i Gästriklands vattendrag under 2018 jämfört med naturlig ursprunglig halt (jämförvärde). Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Blå = *Ingen avvikelse*, grön = *Liten avvikelse*, gul = *Tydlig avvikelse*, orange = *Stor avvikelse* och röd = *Mycket stor avvikelse*.

Station	Arsenik, As	Bly, Pb	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Nickel, Ni	Zink, Zn
Jämförvärde	0.2	0.05	0.003	1	0.2	0.5	3
Ö Storsjön (049)	3.52	9.57	2.17	1.18	2.01	2.01	0.95
Jädraån (148)	1.39	7.40	2.81	0.83	1.42	0.54	1.29
Jädraån (149)	1.38	7.83	2.84	0.76	1.47	0.60	1.27
Borrstöån (220)	1.80	11.20	3.64	0.79	1.92	0.87	1.14
Hoån (420)	2.23	34.47	22.67	5.56	12.18	6.03	12.15
Järvstabäcken (JV10)	3.09	14.87	9.72	5.35	3.92	3.87	7.10
Hemlingbyäcken (JV11)	3.07	15.83	8.17	5.80	8.03	2.67	8.44
Ycklaren (T26)	1.15	6.90	2.67	0.87	1.23	0.89	1.42

7.4.2 Metallhalter, särskilt förorenande ämnen (SFÄ)

Statusbedömning utifrån särskilt förorenande ämnen där bland annat metallerna arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink ingår har gjorts utifrån Bilaga 2 och Bilaga 6 (Havs- och Vattenmyndigheten 2013). Särskilt förorenande ämnen (SFÄ) skall tas hänsyn till vid sammanvägning för ekologisk statusklassificering. Det räcker med att ett ämne överskrider gränsvärdet för att status ska bedömas som Måttlig. SFÄ kan dock bara motivera en sänkning ner till Måttlig status. Ekologisk status i vattenförekomsten kan inte klassificeras till vare sig Hög eller God om kvalitetsfaktorn SFÄ klassificeras till Måttlig status, detta gäller oavsett vad de biologiska kvalitetsfaktorerna visar (Havs- och Vattenmyndigheten 2013).

Statusbedömning baseras på analys av den upplösta koncentration, det vill säga den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0.45 µm-filter.

För metallerna bly, koppar, nickel och zink avses den biotillgängliga delen (Bio-met version 4.0 2018).

I alla undersökta vattendrag uppnåddes *God status* för alla metaller, förutom i Ö. Storsjön (049) och Hemlingbyäcken (JV11) med avseende på arsenik, samt Hoån (420) med avseende på zink, där vattendragen bedömdes ha *Måttlig status* i och med att årsmedelvärdena av metallhalterna överskred gränsvärdet (Tabell 34).

Sett till de enskilt uppmätta värdena är det inget värde i vare sig Ö. Storsjön (049) eller Hemlingbyäcken (JV11) som överskrider den maximalt tillåtna koncentrationen av arsenik på 7.9 µg/l.

Tabell 34. Statusbedömning av metallhalter i vatten från åtta vattendrag i Gästrikland år 2018. Status utifrån metallhalterna bedömdes till *God* (värden mindre än gränsvärdet) för alla metaller och vattendrag utom för arsenik i Ö. Storsjön (049) och Hemlingbybäcken (JV11), samt zink i Hoån (420) där statusen bedömdes som *Måttlig* (värden större än gränsvärdet). Statusbedömning av metaller med asterisk (*) anger biotillgäng halt på filtrerade prover. Alla värden är angivna som µg/l.

	Arsenik	Bly*	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel*	Zink*
Gränsvärde	0.5	1.2	0.08	0.5	3.4	4	5.5
Ö Storsjön (049)	0.52	0.005	0.006	0.018	0.28	0.16	0.1
Jädraån (148)	0.25	0.011	0.006	0.021	0.22	0.05	0.5
Jädraån (149)	0.26	0.011	0.015	0.017	0.22	0.04	0.4
Borrsjöån (220)	0.32	0.016	0.009	0.014	0.31	0.06	0.4
Hoån (420)	0.39	0.020	0.040	0.106	0.75	0.72	6.8
Järvstabäcken (JV10)	0.46	0.008	0.017	0.126	0.33	0.44	2.1
Hemlingbybäcken (JV11)	0.51	0.008	0.016	0.145	1.10	0.29	3.2
Ycklaren (T26)	0.25	0.010	0.007	0.017	0.20	0.05	0.5

7.5 Årlig transport av metaller i vattendrag

Den årliga transporten av metaller i vattendrag är beräknad på flödesdata från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2019d) och metallhalter från sex provtagningar per station, vilket innebär en viss osäkerhet i resultatet p.g.a. få provtagningar. Vid SLU:s station i Gavleåns utlopp är den årliga transporten av metaller beräknad på månadsvisa värden av vattenflöde och metallhalter från oktober 2017 till oktober 2018. I varje vattendrag är det aluminium (Al), järn (Fe), magnesium (Mg) och mangan (Mn) som transporteras i störst mängd (Tabell 35). Generellt var den årliga transporten av metaller år 2018 större jämfört med transporten av metaller under år 2017, med undantag för någon enstaka metall. Station Jädraån (149) och Hemlingbybäcken (JV11) avviker till viss del från det generella mönstret i och med att transporten av metaller var högre år 2017 jämfört med 2018 för hälften respektive drygt hälften av metallerna.

Tabell 35. Årlig transport av metaller i vattendrag i Gästrikland under 2018 angivet i kg/år.

Station	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Ö Storsjön (049)	49 793	418	3.9	60	239	701	263 320	752 342	70 780	2 653	596	284	232	1 684
Jädraån (148)	38 455	67	2.0	27	68	201	212 608	219 856	7 731	71	66	89	153	934
Jädraån (149)	38 173	67	2.1	27	71	183	222 272	227 910	8 094	65	72	95	156	918
Borrsjöån (220)	14 091	23	0.7	14	24	49	76 889	72 391	3 599	17	27	35	51	215
Hoån (420)	10 462	27	4.1	11	148	338	21 572	66 843	2 542	1 028	183	105	46	2 215
Järvstabäcken (JV10)	1 308	4	0.2	3	5	32	4 255	33 091	424	14	12	4	6	129
Hemlingbybäcken (JV11)	1 159	4	0.1	2	10	35	2 806	35 102	309	14	8	5	7	153
Ycklaren (T26)	49 697	70	2.4	35	75	262	228 053	249 244	16 398	37	135	104	166	1 287
Gavleån SLU	111 782	482	11	91	332	995	414 178	1 131 615	64 864	-	736	435	386	4 264

7.6 Sammanfattning vattendrag 2012–2018

Inga biologiska parametrar är undersökta i vattendrag. Utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) så indikerar de kemiska parametrarna att det generellt varit *God* eller *Hög ekologisk status/tillstånd* i de undersökta vattendragen under perioden 2012–2018, med vissa undantag (Figur 53). Dock uppvisar drygt hälften av alla vattendrag (tolv stycken) *Måttlig status* för en eller några undersökta parametrar under perioden 2012–2018 (Figur 53). Valsjöbäcken (VA8), Hoån (420) och Hemlingbybäcken (JV11) utmärker sig på så vis att det är de enda vattendrag där *Otillfredsställande* eller *Dålig status* noterats, vilket gällde arealspecifik förlust av fosfor och kväve (Valsjöbäcken, VA8), halten av bly och koppar i vatten (Hoån, 420 och Hemlingbybäcken, JV11), samt zinkhalten i vatten (Hoån, 420) (Figur 53 och 54).

Statusen utifrån pH har sedan år 2012 varit *God* eller *Hög* i alla vattendrag (Figur 53).

Utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2013) för de särskilt förorenande ämnena, så har *God status* uppnåtts för alla ämnen i alla undersökta vattendrag mellan 2016–2018 utom för arsenik i Ö. Storsjön (049), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11), samt för zink i Hoån (420), vilka inte uppnådde *God status* (Figur 55).

Vattendrag 2012-2018	12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18
	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen		Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor		Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve		pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH
Ö Storsjön (049)																															
Jädraån (148)																															
Jädraån (149)																															
Borrsjön (220)																															
Broasån (329)																															
Hammardammen (414)																															
Hoån (420)																															
Hoån (430)																															
Hoån (439)																															
Hoån (448)																															
Storån (456)																															
Getån (458)																															
Gavelhytteån (489)																															
Fänjaån (510)																															
Järvstabäcken (JV10)																															
Hemlingbyäcken (JV11)																															
Ycklaren (T26)																															
Testeboån (T48)																															
Valsjöbäcken (VA8)																															
Valsjöbäcken (VA10)																															
	Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																														
	Gods förhållanden / God ekologisk status																														
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																														
	Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																														
	Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																														

Figur 53. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av fosfor (näringsämnen), arealspecifik förlust av fosfor och kväve, samt pH i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 och 2018. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag 2012-2018	12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18
	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik		Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly		Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium		Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar
Ö Storsjön (049)																															
Jädraån (148)																															
Jädraån (149)																															
Borrsjöån (220)																															
Broasån (329)																															
Hamnardammen (414)																															
Hoån (420)																															
Hoån (430)																															
Hoån (439)																															
Hoån (448)																															
Storån (456)																															
Getån (458)																															
Gavelhytteån (489)																															
Fänjaån (510)																															
Järvstabäcken (JV10)																															
Hemlingbybäcken (JV11)																															
Ycklaren (T26)																															
	Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																														
	Goda förhållanden / God ekologisk status																														
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																														
	Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																														
	Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																														

Figur 54. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av metallhalter av arsenik, bly, kadmium och koppar i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 och 2018. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag 2012-2018	12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18		12	13	14	15	16	17	18
	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom		Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel		Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink
Ö Storsjön (049)																							
Jädraån (148)																							
Jädraån (149)																							
Borrsjöån (220)																							
Broasån (329)																							
Hamnardammen (414)																							
Hoån (420)																							
Hoån (430)																							
Hoån (439)																							
Hoån (448)																							
Storån (456)																							
Getån (458)																							
Gavelhytteån (489)																							
Fänjaån (510)																							
Järvstabäcken (JV10)																							
Hemlingbybäcken (JV11)																							
Ycklaren (T26)																							
	Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																						
	Gods förhållanden / God ekologisk status																						
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																						
	Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																						
	Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																						

Fortsättning Figur 54. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av metallhalter av krom, nickel och zink i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 och 2018. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag 2016-2018	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18	16	17	18
	Arsenik, HVMFS	Arsenik, HVMFS	Arsenik, HVMFS	Bly, HVMFS *	Bly, HVMFS *	Bly, HVMFS *	Kadmium, HVMFS	Kadmium, HVMFS	Kadmium, HVMFS	Koppar, HVMFS *	Koppar, HVMFS *	Koppar, HVMFS *	Krom, HVMFS	Krom, HVMFS	Krom, HVMFS	Nickel, HVMFS *	Nickel, HVMFS *	Nickel, HVMFS *	Zink, HVMFS *	Zink, HVMFS *	Zink, HVMFS *
Ö Storsjön (049)																					
Jädraån (148)																					
Jädraån (149)																					
Borrsjöån (220)																					
Broasån (329)																					
Hamnardammen (414)																					
Hoån (420)																					
Hoån (430)																					
Hoån (439)																					
Hoån (448)																					
Storån (456)																					
Getån (458)																					
Gavelhytteån (489)																					
Fänjaån (510)																					
Järvstabäcken (JV10)																					
Hemlingbybäcken (JV11)																					
Ycklaren (T26)																					
	Goda förhållanden / God ekologisk status																				
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																				

Figur 55. Statusbedömning (Havs- och vattenmyndigheten 2013) av metallhalter av arsenik, bly, kadmium, krom, nickel och zink i Gästriklands vattendrag år 2016 och 2018. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett. Observera att statusbedömningen för metaller enligt Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2013) endast består av två kategorier, God eller Måttlig status. Statusbedömning av metaller med asterisk (*) anger biotillgänglig halt på filtrerade prover. Alla värden är angivna som µg/l.

7.7 Sammanfattande bedömning, vattendrag

I avsaknad av biologiska kvalitetsfaktorer görs en bedömning utifrån fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer för perioden 2012–2018. De kvalitetsfaktorer som primärt styr är dels näringsämnen, dels särskilt förorenande ämnen (Havs- och vattenmyndigheten 2013). I vissa fall tas stöd i kvalitetsfaktorer enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000).

När det gäller särskilt förorenande ämnen (SFÄ), så räcker det med att ett ämne överskrider gränsvärdet för att status ska bedömas som Måttlig. SFÄ kan dock bara motivera en sänkning ner till Måttlig status. Utifrån denna skrivning bedöms Ö. Storsjön (049) och Hemlingbybäcken (JV11) uppnå *Måttlig ekologisk status* i och med att årsmedelhalten av arsenik vid minst två tillfällen överstigit gränsvärdet (Tabell 35). Även i Järvstabäcken (JV10) har gränsvärdet för arsenik överskridits, men då bara vid ett tillfälle, samt att arsenikhalten enligt de äldre bedömningsgrunderna alla år bedömts till *Låga halter*. Därav följer att Järvstabäcken (JV10) för tillfället bedöms vara ett mellanting mellan *Måttlig* och *God ekologisk status* där framtida provtagningar får utvisa egentlig status (Tabell 35). Hoån (420) bedöms ha *Måttlig ekologisk status*, trots att den som Järvstabäcken (JV10) endast vid ett tillfälle överskridit gränsvärdet men då för zink. Enligt de äldre bedömningsgrunderna

har halten av zink i Hoån (420) vid alla tillfällen under 2012–2018 varit *Måttligt höga* eller *Höga*, vilket gör att Hoån (420) bedöms ha *Måttlig ekologisk status* (Tabell 35).

Utöver ovan nämnda vattendrag bedömdes ytterligare sex vattendrag ha *Måttlig ekologisk status* på grund av relativt höga fosforhalter eller måttlig hög arealspecifik förlust av fosfor och/eller kväve (Tabell 35)

Åtta vattendrag bedömdes ha *God ekologisk status*, framförallt med avseende på relativt låga halter av fosfor (Tabell 35).

Två vattendrag, Hammardammen (414) och Testeboån (T48), bedömdes ha *Mycket god ekologisk status* med avseende på mycket låga fosforhalter (Tabell 35)

Tabell 35. Bedömning av ekologisk status för tjugo vattendrag i Gästrikland undersökta mellan 2012 och 2018. Alla vattendrag är bedömda utifrån fysikalisk—kemiska kvalitetsfaktorer.

Station	Sammanvägd status 2012-2018
Ö Storsjön (049)	Måttlig
Jädraån (148)	God
Jädraån (149)	God
Borrsjöån (220)	God
Broasån (329)	Måttlig
Hammardammen (414)	Mycket god
Hoån (420)	Måttlig
Hoån (430)	Måttlig
Hoån (439)	God
Hoån (448)	God
Storån (456)	God
Getån (458)	God
Gavelhytteån (489)	Måttlig
Fänjaån (510)	Måttlig
Järvstabäcken (JV10)	Måttlig/God
Hemlingbybäcken (JV11)	Måttlig
Ycklaren (T26)	God
Testeboån (T48)	Mycket god
Valsjöbäcken (VA8)	Måttlig
Valsjöbäcken (VA10)	Måttlig

8 Referenser

Bio-met. Bio-met bioavailability tool version 4.0, 2018. <http://bio-met.net/>

Blomqvist, M. & Johansson, G. 2009. Metodmanual för mätkampanjen 2009. Manual sammanställd på uppdrag av Naturvårdsverket.

Borg, H. 2014. Koppar i Stockholms vattenområden – Rapport till Miljöförvaltningen i Stockholms stad.

http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/kemikalier/cu/Borg_140331.pdf

Havs- och vattenmyndigheten. 2016a. Handledning för miljöövervakning, Hydrografi och närsalter, trendövervakning. Version 1:2, 2016-09-16.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016b. Handledning för miljöövervakning, Växtplankton, kust och hav. Version 1:3, 2016-09-16.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016c. Handledning för miljöövervakning, Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning. Version 1:2 2016-12-08.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016d. Handledning för miljöövervakning, Vegetationsklädda bottenar, ostkust. Version 1:1, 2016-12-07.

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

Havs- och vattenmyndigheten. 2016f. Handledning för miljöövervakning, Vattenkemi i sjöar. Version 1:2, 2016-11-01.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016g. Handledning för miljöövervakning, Växtplankton i sjöar. Version 1:4, 2016-11-01.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016h. Handledning för miljöövervakning, Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral. Version 2:1, 2016-11-01.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016i. Handledning för miljöövervakning, Vattenkemi i vattendrag. Version 1:4, 2016-11-01.

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

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. 2018. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten; HVMFS 2018:17.

HELCOM combine manual. 2012. Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission.

HELCOM combine manual. 2015. Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission.

<http://helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/manuals-and-guidelines/combine-manual>

Hydrophyta. 2009. Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön.

IVL, Svenska Miljöinstitutet. 2019. MAGIC-biblioteket, Testa din sjö eller ditt vattendrag. <http://magicbiblioteket.ivl.se/testadinsjoellerdittvattendrag.4.343dc99d14e8bb0f58b65ff.html>

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket. 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 2004a. Handledning för miljöövervakning, Hydrografi och närsalter, trendövervakning.

Naturvårdsverket. 2004b. Handledning för miljöövervakning, Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning.

Naturvårdsverket. 2004c. Handledning för miljöövervakning, Vegetationsklädda bottnar, ostkust.

Naturvårdsverket 2006. Handledning för miljöövervakning, Växtplankton, kust och hav.

Naturvårdsverket. 2008. Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen. Rapport 5799.

Naturvårdsverket. 2010a. Handledning för miljöövervakning, Vattenkemi i sjöar.

Naturvårdsverket 2010b. Handledning för miljöövervakning, Växtplankton i sjöar.

Naturvårdsverket. 2010c. Handledning för miljöövervakning, Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral.

Naturvårdsverket 2010d. Handledning för miljöövervakning, Vattenkemi i vattendrag.

Naturvårdsverket. 2012. Handledning för miljöövervakning, Metaller i sediment. Version 1:1, 2012-08-06.

Naturvårdsverket. 2016. Organiska miljögifter i sediment.

<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/>

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

Naturvårdsverket. 2019. Invasiva främmande arter -artfakta.
<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/Invasiva-frammande-arter/#ej-reglerade>

SGU. 2017. Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU-rapport 2017:12.

SLU. 2019. Miljödata MVM. <http://miljodata.slu.se/mvm/>

SMHI. 2019a. Klimatdata.
<https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=airtemperatureInstant,stations=all>.

SMHI. 2019b. Vattenwebb, mätdata. <http://vattenwebb.smhi.se/station/>.

SMHI. 2019c. Marina miljöövervakningsdata. <https://sharkweb.smhi.se/>.

SMHI. 2019d. Vattenwebb, modelldata per område.
<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>.

Water Framework Directive. 2012.
<http://www.wfduk.org/sites/default/files/Media/Environmental%20standards/Copper%20saltwater%20-%20UKTAG.pdf>

Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram



2015-09-15

1 (26)

PROGRAM FÖR DEN SAMORDNADE RECIPIENT- KONTROLLEN I GÄSTRIKLANDS SJÖAR, VATTENDRAG OCH KUSTVATTEN FR O M JANUARI 2016

1. Inledning

1.1. Recipientkontroll

Den som utövar miljöfarlig verksamhet är enligt miljöbalken (SFS 1998:808) skyldig att utföra kontroll, såväl av utsläpp från verksamheten, som av utsläppens inverkan på miljön.

Med recipientkontroll avses övervakning av miljöförhållandena i ett påverkat område i syfte att (Naturvårdsverket 2010a):

- belysa miljöeffekterna av utsläpp och föroreningar
- undersöka samband mellan miljöns tillstånd och eventuella förändringar som uppstått till följd av föroreningar
- ge underlag för att planera, utföra och utvärdera miljöskyddande åtgärder.

1.2. Samordnad recipientkontroll

När ett större geografiskt område påverkas av föroreningar från flera håll kan flera verksamhetsutövare som släpper ut föroreningar enas om en så kallad samordnad recipientkontroll. Området kan vara ett län, ett vattendrag eller ett kustområde. Samordnad recipientkontroll ska inte i första hand beskriva vilken påverkan enskilda anläggningars utsläpp har, utan hur den samlade påverkan ser ut. Vanligtvis administreras och finansieras den samordnade övervakningen av frivilliga vattenvårdsorganisationer. Deras målsättning är att värna om god miljö kvalitet och att ge underlag för effektiva åtgärdsprogram. Medlemmarna består främst av kommuner och företag som släpper ut miljöstörande ämnen.

Samordnad recipientkontroll har stora likheter med miljöövervakning. För att kunna nyttjas på bästa sätt är det viktigt att resultaten från recipientkontroll och miljöövervakning är jämförbara. Fördelarna med samordnad recipientkontroll är sänkta kostnader och en mer omfattande utvärdering av miljö tillståndet. Samordnade insatser lönar sig, bland annat genom rationaliseringar och möjligheter till fördjupade tolkningar av resultaten. Behovet av samordning är ännu större i områden där miljö kvalitetsnormer är införda, eftersom åtgärdsprogrammen då kan bli effektivare. Nationell, regional och kommunal miljöövervakning kan samordnas vid val av provtagningslokaler, metoder och laboratorieanalyser samt vid själva undersökningen (Naturvårdsverket 2010a).

Sedan den 1 juli 2011 är ansvaret för miljöövervakningsmetoder och undersökningstyper inom programområdena Kust och hav och sötvatten delat mellan Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten. De olika undersökningstyperna beskriver metoder för miljöövervakning på främst regional nivå. Naturvårdsverket har ansvar för de undersökningstyper som berör metaller och miljögifter i vattenmiljön medan Havs- och vattenmyndigheten har tagit över ansvaret för övriga undersökningstyper (Havs- och vattenmyndigheten, 2015a) som tidigare utarbetats av Naturvårdsverket och som anges i kontrollprogrammet.

I redovisningen av regeringsuppdraget M2014/1605/Nm ger Havs- och vattenmyndigheten flera förslag på hur verksamhetsutövares egenkontroll av vattenrecipienter bättre kan samordnas med regional och nationell miljöövervakning. Bland annat föreslås en ökad tillgänglighet av data från recipientkontrollen, men även att undersökningstyperna uppdateras med syftet att specificera kvalitetskrav kopplat till verksamhetsutövarnas recipientkontroll (Havs- och vattenmyndigheten, 2015b). För närvarande pågår arbete med

2015-09-15

uppdatering av flera undersökningstyper och föreskrifter gällande miljöövervakning. Det är därför viktigt att kontrollprogrammen för samordnad recipientkontroll uppdateras regelbundet.

Provtagningar, analyser och utvärderingar inom recipientkontrollen ska i huvudsak bedrivas enligt senaste versionerna av ovan nämnda undersökningstyper och som specificeras för respektive variabel nedan. Vid utvärdering av recipientkontrollen ska de bedömningsgrunder som finns beskrivna i senaste versionen av Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) användas, om inte annat specificeras nedan.

Analys och utvärderingar ska så långt som möjligt genomföras utifrån gällande indelning i vattenförekomster.

1.3. Samordnad recipientkontroll i Gästrikland

Programmet för samordnad recipientkontroll i Gästrikland avser kontroll av olika verksamheters miljöeffekter i olika avrinningsområden och i kustvattnet. Programmet är i första hand inriktat på att beskriva effekter av den samlade påverkan som finns på recipienterna. Recipientkontrollprogrammet omfattar fysikalisk-kemiska variabler inklusive analys av metaller i vattenfas, analys av klorofyll och växtplankton samt mjukbottenfauna- och finsedimentundersökningar i sjöar, vattendrag och kustvatten. I kustvatten ska även makroalger undersökas.

2. Sjöar och vattendrag

I programmet för sjöar och vattendrag finns totalt 32 provtagningsstationer (tabell 1; karta 1). I 28 av dessa mäts vattenkemi och i 4 stationer analyseras endast växtplankton, bottenfauna eller finsediment.

2.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

Av de 28 stationer där vattenkemi ska mätas är 18 stationer belägna i rinnande vatten och 10 stationer i sjöar (tabell 2). Provtagning, provhantering och analyser skall genomföras i enlighet med rekommendationerna undersökningstyperna "Vattenkemi i vattendrag" (Naturvårdsverket 2010b) respektive "Vattenkemi i sjöar" (Naturvårdsverket 2010c). I samband med årsrapporteringen skall en bedömning av miljötillståndet göras utifrån Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19, Bilaga 2 och Bilaga 6). I den senaste lydelsen av HVMFS 2013:19 ställs krav på att vissa särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen ska baseras på filtrerade prover (0,45 µm filter). För att inte förlora tidsserien från tidigare mätningar och för att det ska vara möjligt att tolka trender, ska analys av dessa ämnen göras på både ofiltrerat prov och filtrerat prov. Vilka ämnen som här avses framgår i tabell 3 och 4. En utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 2, kap 7, ska göras för de särskilt förorenande ämnen där gränsvärden finns utarbetade i nämnda lagrum. Vidare ska även en utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6, göras för de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för inlandsytvatten i nämnda lagrum. För ofiltrerade prover ska även en bedömning av miljötillståndet med avseende på metallhalter i vatten göras enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000).

2.1.1 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

De vattenkemiska analyserna är indelade i ett provtagningspaket för sjöar och ett för vattendrag (tabell 2). Dessutom finns för 13 lokaler ett utökat provtagningspaket för bland annat metaller i vattenfas. För vattendragslokalerna VA8 och VA10 ska även suspenderat

material mätas. Ingående variabler i respektive provtagningspaket redovisas i tabell 3 och 4. I dessa tabeller finns också provtagningsfrekvenser, tidpunkter för provtagning samt provtagningsdjup redovisade. Provtagningen under februari/mars utförs i de flesta fall från is. Personalen som utför provtagningen avgör när isen kan beträdas och därmed när, under denna period, som provtagningen skall utföras. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning av analysresultatet.

För samtliga vattendragstationer skall vattenflödet hämtas in för respektive provtagnings-tillfälle. I vissa fall kan det vara möjligt att få tillgång till flödesdata från närliggande kraftverk. Om detta inte är möjligt kan, i större rinnande vatten, PULS-data från SMHI användas. Modellerade vattenflöden kan också fås från SMHI:s webbtjänst VattenWeb (<http://vattenweb.smhi.se/>). Om flödet inte finns tillgängligt på annat sätt skall vattenföringen bestämmas enligt rekommenderad metod i handledningen "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen" (Naturvårdsverket 2008).

2.2 Biologiska variabler

2.2.1 Växtplankton och klorofyll

Provtagning av växtplankton utförs en gång per år i fem sjöstationer (tabell 2). Förändringar i vattnets näringsstatus återspeglas snabbt i växtplanktons biomassa och artsammansättning och kan därför användas som en tidig varningsindikator på miljöförändringar.

I samtliga stationer som ingår i baspaketet för sjöar mäts klorofyll en gång per år (tabell 4). Klorofyllkoncentrationen ($\mu\text{g/l}$) används som ett indirekt mått på växtplanktonbiomassan i sjöar.

Provtagning och analys av växtplankton och klorofyll a utförs i samband med den vattenkemiska provtagningen i augusti och i enlighet med undersökningstypen "växtplankton i sjöar" (Naturvårdsverket 2010d). En bedömning av miljötillståndet avseende växtplankton och klorofyll ska göras enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19, Bilaga 1). Sprängskiktets läge skall anges vid provtagning. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

2.2.2 Mjukbottenfauna

Provtagning av bottenfauna utförs vartannat år i sju sjöstationer (tabell 2) med start 2013. Provtagningen görs i samband med den vattenkemiska provtagningen under första hälften av oktober (tabell 4). På varje provtagningsstation tas fem delprov som behandlas och utvärderas separat. Provtagning och analys utförs i enlighet med undersökningstypen "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral" (Naturvårdsverket 2010e). Resultaten utvärderas enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19, Bilaga 1). Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

2.3 Finsediment

Undersökningar av finsediment utförs vart sjätte år i ytskiktet (0-1 cm) i åtta sjöstationer (tabell 2) med start 2012 i samband med den vattenkemiska provtagningen i augusti månad. Vid stationen 42 (Ö Storsjön) skall dock ett sedimentprov tas varje år (tabell 5). Sedimentproverna analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 5. Analys av 16-PAH och PCB 7 görs endast vid stationerna LG2 och 42. Provtagning och analys utförs i enlighet med undersökningstypen "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012). Bedömning av tillstånd med avseende på metallhalter i finsediment ska utvärderas enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000). Halter av PAH och PCB ska utvärderas enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav, rapport 4914" (Naturvårdsverket 1999), dock ska den

| 2015-09-15

omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning användas (Naturvårdsverket, 2015). För de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för sediment, ska dessa utvärderas enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

2.3 Kvalitetssäkring och leverans till nationella datavärder

Kvalitetssäkrad data av fysikalisk-kemiska och biologiska variabler samt data för finsediment ska levereras till avsedd nationell datavärd. Datavärd för fysikalisk-kemiska och biologiska data är Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Institutionen för vatten och miljö. Data från analyser av finsediment tas emot av den nationella datavärden Sveriges geologiska undersökningar, SGU. Kvalitetsgranskning och leverans sker av utförande laboratorium, på uppdrag av Gästriklands vattenvårdsförening. Leverans ska ske enligt de leveransmallar som specificeras av respektive datavärd. För kvalitetssäkringsrutiner hänvisas till Direktiv 2009/90/EC (EU-kommissionen, 2009), se även avsnitt 4. Kvalitetssäkring och avsnitt 6. Rapportering.

2015-09-15

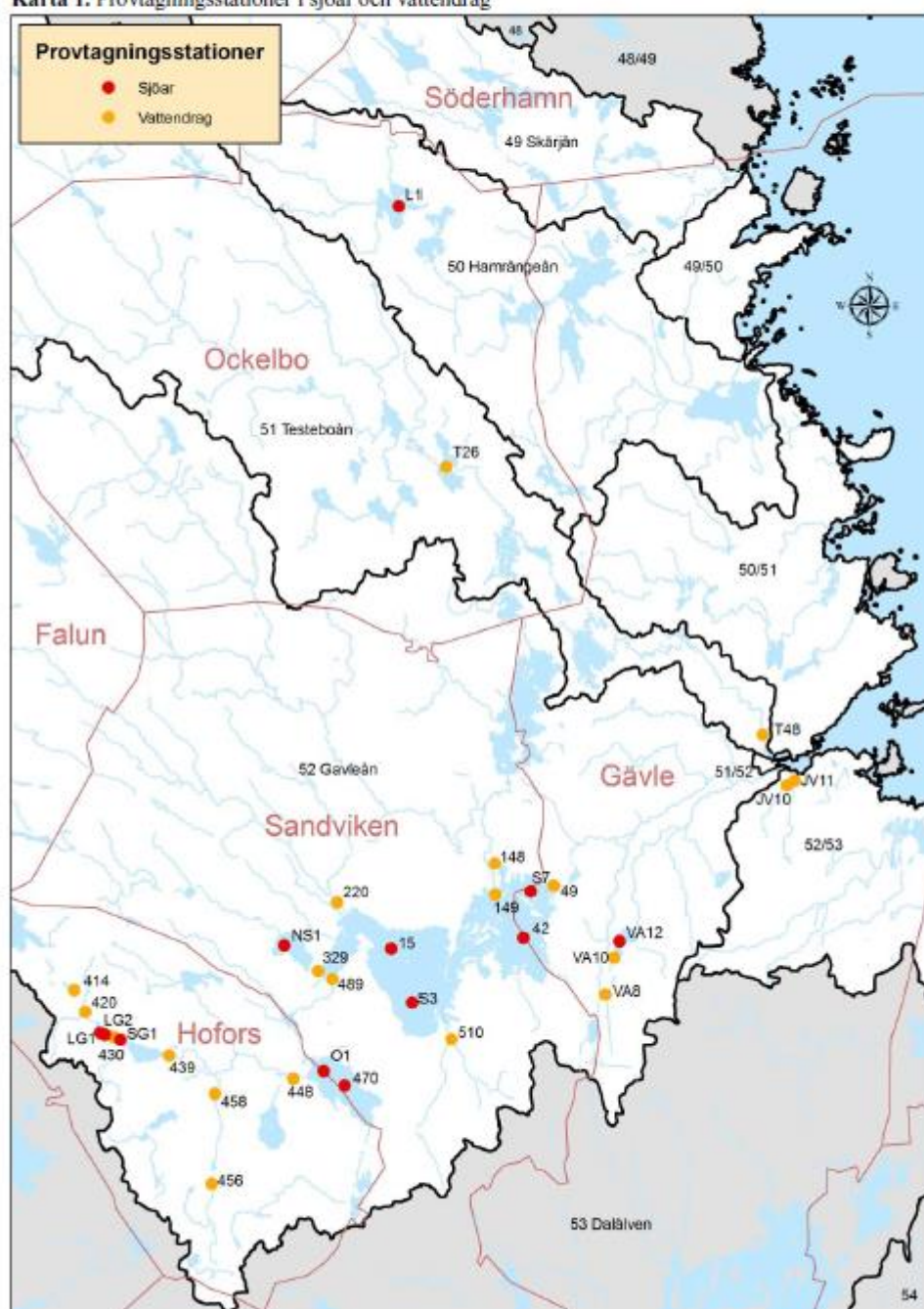
Tabell 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag

Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Beskrivning	Vattenförekomst-ID	Vattentyp
414	6715425	1526550	Hamnardammen	SE671539-152655	Vattendrag
420	6713950	1527300	Hoån - 200 m söder om landsväg-80-bron	SE671417-152723	Vattendrag
LG1	6712500	1528300	Lill-Gösken - mitt i sjön utanför Böle	SE671235-152899	Sjö
LG2	6712376	1528632	Lill-Gösken - i djuphålan	SE671235-152899	Sjö
430	6712205	1529221	Hoån - vid vägbron mellan Lill- och Stor-Gösken	SE671223-152925	Vattendrag
SG1	6712000	1529700	Stor-Gösken - utanför inloppet vid Fagersta	SE671091-153297	Sjö
439	6710900	1533000	Hoån - vid vägbro nära Stor-Göskens utlopp	SE671126-153476	Vattendrag
456	6702085	1535810	Storån - nedströms Bodås reningsverk	SE669966-153562	Vattendrag
458	6708250	1536125	Getån - vid den södra bron i Prästhyttan	SE670679-153637	Vattendrag
448	6709199	1541510	Hoån - strax ovan utloppet från Malmjärnsbacken	SE671042-153916	Vattendrag
470	6708700	1545000	Ottaren - i djupområdet mellan Storån och Vackervallsudden	SE671105-154223	Sjö
O1	6709700	1543600	Ottaren - mellan Storån och Tummen	SE671105-154223	Sjö
489	6715975	1544250	Gavelhytteån - vid vägbron innan utloppet i Norbyviken, Västra Storsjön	SE671462-154336	Vattendrag
NS1	6718324	1540993	Näsbynsjön - mitt i sjön	SE671665-154266	Sjö
329	6716550	1543300	Broasån - vid Broas	SE671663-154312	Vattendrag
220	6721200	1544650	Borrsjön - vid landsväg-80-bron	SE672373-154216	Vattendrag
15	6718000	1548325	Västra Storsjön - 1,2 km O Gravholmen	SE672215-156026	Sjö
S3	6714300	1549700	Västra Storsjön - i fjärden mellan Ashuvudet och Storstens fåbod	SE672215-156026	Sjö
510	6711750	1552225	Fänjaån - vid Fägelsta	SE670660-155044	Vattendrag
42	6718620	1557230	Östra Storsjön - 1,2 km V Stensängsholmen	SE672215-156026	Sjö
148	6723727	1555348	Jädraån - uppströms bron vid Östanå	SE672455-155483	Vattendrag
149	6721616	1555348	Jädraån - vid Kräknäs	SE672455-155483	Vattendrag
S7	6721800	1557800	Östra Storsjön - mitt i Forsbackafjärden	SE672215-156026	Sjö
49	6722150	1559375	Östra Storsjön - den strömmande delen av sjöns utlopp	SE672216-156029	Vattendrag
VA8	6714700	1562800	Valsjöbacken - mellan Norrbomuren och Lillsjön	SE671392-156293	Vattendrag
VA10	6717200	1563450	Valsjöbacken - mellan Lillsjön och Valsjön	SE671392-156293	Vattendrag
VA12	6718330	1563830	Valsjön - mellan Verkholmen och Tvea	SE671893-156484	Sjö
T26	6750850	1552350	Ycklaren - i sundet mellan Ycklaren och Östersjön	SE675086-155236	Vattendrag
T48	6732300	1573800	Testeboån - vid Oscarsbron i Strömsbro	SE673516-157221	Vattendrag
JV10	6729140	1575940	Järvstabäcken - vid landsvägsbron ca 100 m norr om sammanflödet med Hemlingbybäcken	SE672926-157597	Vattendrag
JV11	6728816	1575439	Hemlingbybäcken - norr om trafikplats Österbågen/Atlasvägen	SE672745-157418	Vattendrag
L1	6768708	1549458	Lingan - i djuphålan nära mitten av sjön	SE676889-155136	Sjö

2015-09-15

6 (26)

Karta 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag



2015-09-15

Tabell 2. Provtagningsprogram för sjöar och vattendrag

Stationsnamn	Baspaket, sjöar	Baspaket, vattendrag	Utökat analyspaket	Växtplankton i sjöar	Bottenfauna i sjöar	Finsediment i sjöar
414		X				
420		X	X			
LG1					X	
LG2	X		X			X
430		X				
SG1	X		X	X	X	X
439		X				
456		X				
458		X				
448		X				
470	X		X	X		
O1					X	X
489		X				
NS1	X			X		
329		X				
220		X	X			
15	X		X	X	X	X
S3						X
510		X				
42	X		X	X	X	X
148		X	X			
149		X	X			
S7					X	X
49		X	X			
VA8		X				
VA10		X				
VA12	X				X	X
T26		X	X			
T48		X				
JV10		X	X			
JV11		X	X			
L1	X					

2015-09-15

Tabell 3. Parametrar för vattendragsstationer

Variabel	Enhet	Baspaket, vattendrag	Utökad analyspaket	Frekvens	Provtagningsdjup	Feb/Mar	Maj*	Jun	Aug	Sep	Nov
Vattenflöde	m ³ /s	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Vattentemperatur	°C	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
pH		X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Konduktivitet (25°C)	mS/m	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Alkalinitet	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kalcium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Magnesium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Natrium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kalium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Sulfat	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Klorid	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Ammoniumkväve	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Nitrit+nitratkväve	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Totalkväve	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Fosfatfosfor	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Totalfosfor	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Absorbans, filtrerat (420nm, 5cm kyvett)		X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Suspenderat material	mg/l	X**		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Turbiditet	FNU	X**		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Totalmängden organiskt kol	mg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
DOC	mg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Fluorid	mg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kisel	mg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Järn	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Mangan	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Koppar	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Zink	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Aluminium totalt	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kadmium	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Bly	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Krom totalt ^a	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Nickel	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kobolt	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Arsenik	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Vanadin	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Molybden	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
-											

* Provet tas under den första hälften av månaden

** Endast i lokal VA8 och VA10

*** Både filtrerade (0,45 µm filter) och ofiltrerade prover tas med start år 2016.

^a Värdet baseras på Cr VI.

2015-09-15

Tabell 4. Parametrar för sjöstationer

Variabel	Enhet	Baspaket, sjöar	Utökad analyspaket	Frekvens	Provtagningsdjup	Feb/Mar	Maj*	Aug	Okt [†]
Siktdjup	m	X		3			X	X	X
Vattentemperatur	°C	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Syrgashalt	mg/l	X		4	B-1	X	X	X	X
Syrgasmättnad	%	X		4	B-1	X	X	X	X
pH		X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Konduktivitet (25°C)	mS/m	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Alkalinitet	mekv/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kalcium	mekv/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Ammoniumkväve	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Nitrit+nitratkväve	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Totalkväve	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Fosfatfosfor	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Totalfosfor	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Absorbans, filtrerat (420nm, 5cm kyvett)		X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Totalmängden organiskt kol	mg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
DOC	mg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Fluorid	mg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kisel	mg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Järn	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Mangan	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Koppar	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Zink	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Aluminium totalt	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kadmium	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Bly	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Krom totalt ^a	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Nickel	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kobolt	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Arsenik	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Vanadin	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Molybden	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Klorofyll a	µg/l	X		1	0,5			X	
Växtplankton i sjöar				1				X	
Bottenfauna i sjöar				0,5**					X

* Provet tas under den första hälften av månaden

** Bottenfauna provtas en gång vartannat år i oktober med start år 2013

*** Både filtrerade (0,45 µm filter) och ofiltrerade prover tas med start år 2016

^a Värdet baseras på Cr VI

Tabell 5. Parametrar som ska analyseras för finsediment i sjöar

Variabel	Enhet	Frekvens	Skikt (cm)
Torrsubstans	Mg	Vart 6:e år*	0-1
Glödgningsförlust	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalkväve	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalfosfor	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Fluorid	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kisel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Järn	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Mangan	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Koppar	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Zink	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Aluminium totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kadmium	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Bly	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kvikksilver	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Krom totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Nickel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kobolt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Arsenik	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Vanadin	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Molybden	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
16-PAH**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
PCB 7**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1

* Finsediment provtas en gång vart sjätte år i augusti med start år 2012 i enlighet med undersökningstypen "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012) med undantag för station 42, som ska provtas varje år.

** Mäts endast på stationerna LG2 och 42

3. Kustvatten

I programmet för kustvatten finns totalt 34 provtagningsstationer (tabell 6; karta 2 och 3).

3.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

3.1.1 Provtagningsstationer och utvärdering

Vattenkemin skall undersökas vid totalt 5 stationer (tabell 7). Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Undersökningstypen, "Hydrografi och närsalter, trendövervakning" (Naturvårdsverket 2004a)
- HELCOM COMBINE MANUAL
- Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2013:19, Bilaga 4). Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2013:19, Bilaga 5).
- Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS 2013:19, Bilaga 6).

Även för kustvatten ska vissa särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen baseras på filtrerade prover (0,45 µm filter) i enlighet med den senaste lydelsen av HVMFS 2013:19. För att inte förlora tidsserien från tidigare mätningar och för att det ska vara möjligt att tolka trender, ska analys av dessa ämnen göras på både ofiltrerat prov och filtrerat prov. Vilka ämnen som här avses framgår i tabell 9. En utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 5, kap 4, ska göras för de särskilt förorenande ämnen där gränsvärden finns utarbetade i nämnda lagrum. Vidare ska även en utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6, göras för de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för kustvatten (ingår i benämningen "andra ytvatten") i nämnda lagrum.

Ovanstående gäller såvida inte annat anges i detta dokument. T.ex. gäller i första hand de kvalitetskrav som anges i bilaga 1. Parametrar som ej anges i ovanstående bedömningsgrunder bedöms enbart utifrån tidsserieanalys. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

3.1.2 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

Antalet provtagningar per provtagningsstation skall utföras i enlighet med de redovisade frekvenserna i tabell 8. Provtagningen skall utföras på de i tabell 8 angivna djupen och innefatta de angivna vattenkemiska variablerna (tabell 7 och 9). Ytvattenproverna bör tas med hämtare av typ Ruttner på vattendjupen 0,5 och 5 meter, samt en meter ovan botten (B-1).

3.1.3 Kvalitetskrav

De rekommendationer som tagits fram av Svealands Kustvattenvårdsförbund gäller för detta program (bilaga 1 och 2). För TOC är rapporteringsgränsen 0,5 mg/l och för suspenderade ämnen är rapporteringsgräns 0,5 mg/l. (dessa variabler tas ej upp i bilaga 1). Ansvarigt analyslaboratorium ska vara ackrediterat av Swedac samt delta och vara godkänd i interkalibreringar anordnade av Quasimeme (Se bilaga 1 och 2) eller motsvarande. Om utföraren av programmet med välgrundade motiv inte kan uppfylla dessa kvalitetskrav bör samråd med Länsstyrelsen ske. Data ska om möjligt lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen.

3.2 Biologiska variabler

3.2.1 Växtplankton och klorofyll

Växtplankton ska undersökas vid två stationer (K506 och K643) 3 ggr/år. Klorofyll a skall undersökas på 5 stationer (tabell 7) 3 ggr/år (tabell 8). Mätosäkerhet och rapporteringsgräns för klorofyll a framgår av bilaga 1. Ansvarigt analyslaboratorium ska vara ackrediterat av Swedac samt delta och vara godkänd i interkalibreringar anordnade av Quasimeme (se bilaga 1 och 2) eller motsvarande. Data för biologiska variabler ska om möjligt lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga 4, HVMFS 2013:19) Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton" (Naturvårdsverket 2006).

3.2.2 Mjukbottenfauna

Recipientkontrollprogrammet innebär att mjukbottenfaunan skall undersökas med ett prov vartannat år vid 22 stationer (tabell 7) med start år 2016 (jämnat år). Observera att provtagningsår för bottenfauna har ändrats från 2016. Tidigare har bottenfauna provtagits en gång vartannat år (udda år) med start 2013. Mjukbottenfaunaproverna skall tas på våren i maj/juni med hjälp av en van Veen hämtare (eller likvärdig provtagare) med en provtagningsyta på 0,1 m². Data ska lagras av utföraren i databasen Beda, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bottenfauna: Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga 4, HVMFS 2013:19)
- Undersökningstypen "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning" (Naturvårdsverket 2004b)
- "Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen" (Cederwall, H., 2002)
- Undersökningstypen "Sediment - basundersökning" (Naturvårdsverket 2005)
- Leonardsson, K., 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap, 26 s.

3.2.3 Makroalger

Makroalger ska undersökas vartannat år vid 7 stationer (tabell 7) med start år 2012. Undersökningarna bör koordineras med det regionala miljöövervakningsprogrammet för makroalger eftersom dessa data kan nyttjas som referensmaterial. Data ska lagras av utföraren i databasen MarTrans, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga 4, HVMFS 2013:19). Undersökningstyp "Vegetationsklädda bottenar, ostkust" (Naturvårdsverket 2004c)
- "Metodmanual för mätkampanjen 2009". Manualen är ett komplement med vissa förtydliganden till ovanstående undersökningstyp, tillhandahålls av Länsstyrelsen)

| 2015-09-15

- "Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön" och tillhörande taxonomiska listor (tillhandahålls av Länsstyrelsen).

3.3 Finsediment

Finsediment (ackumulationsbottnar där det sker en kontinuerlig deposition av fint material) skall undersökas på stationerna G2, G5, G10, G13, G17 och G18 i Gävle Fjärdar samt på stationerna N2 och N3 i Norrsundet (tabell 7). Provtagning och analys utförs i enlighet med Naturvårdsverkets undersökningstyp "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012). Stationerna skall undersökas vart sjätte år med start 2012, förutom G10, G17, G18 och N2 som undersöks vartannat år. Provtagningen skall genomföras på våren i maj-juni i samband med mjukbottenfaunaprovtagningen (Tabell 8). Finsedimentproverna (0-1 cm) skall analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 10. De organiska miljögifterna PCB (summa PCB 7-dutch) och PAH (summa 16-PAH) skall analyseras vart sjätte år med start år 2012 från station G10, G17 och G18 i Gävle Yttre Fjärd samt från station N2 i Norrsundet. I samband med årsrapporteringen skall en bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden göras utifrån "Bedömningsgrunder för miljökvalitet kust och hav, rapport 4914" (Naturvårdsverket, 1999), dock ska den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning användas (Naturvårdsverket, 2015). För de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för sediment, ska dessa utvärderas enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

3.4 Kvalitetssäkring och leverans till nationella datavärden

Kvalitetssäkrad data av fysikalisk-kemiska och biologiska variabler samt data för finsediment ska levereras till avsedd nationell datavärd. Datavärd för fysikalisk-kemiska och biologiska data är Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI. Data från analyser av finsediment tas emot av den nationella datavärden Sveriges geologiska undersökningar, SGU. Kvalitetsgranskning och leverans sker av utförande laboratorium på uppdrag av Gästriklands vattenvårdsförening. Leverans ska ske enligt de leveransmallar som specificeras av respektive datavärd. För kvalitetssäkringsrutiner hänvisas till Bilaga 1 och Direktiv 2009/90/EC (EU-kommissionen, 2009). För mätosäkerheter och kvantifieringsgränser gäller de värden som anges i Bilaga 1. Se även avsnitt 4. Kvalitetssäkring och avsnitt 6. Rapportering.

2015-09-15

Tabell 6. Provtagningsstationer i kustvatten

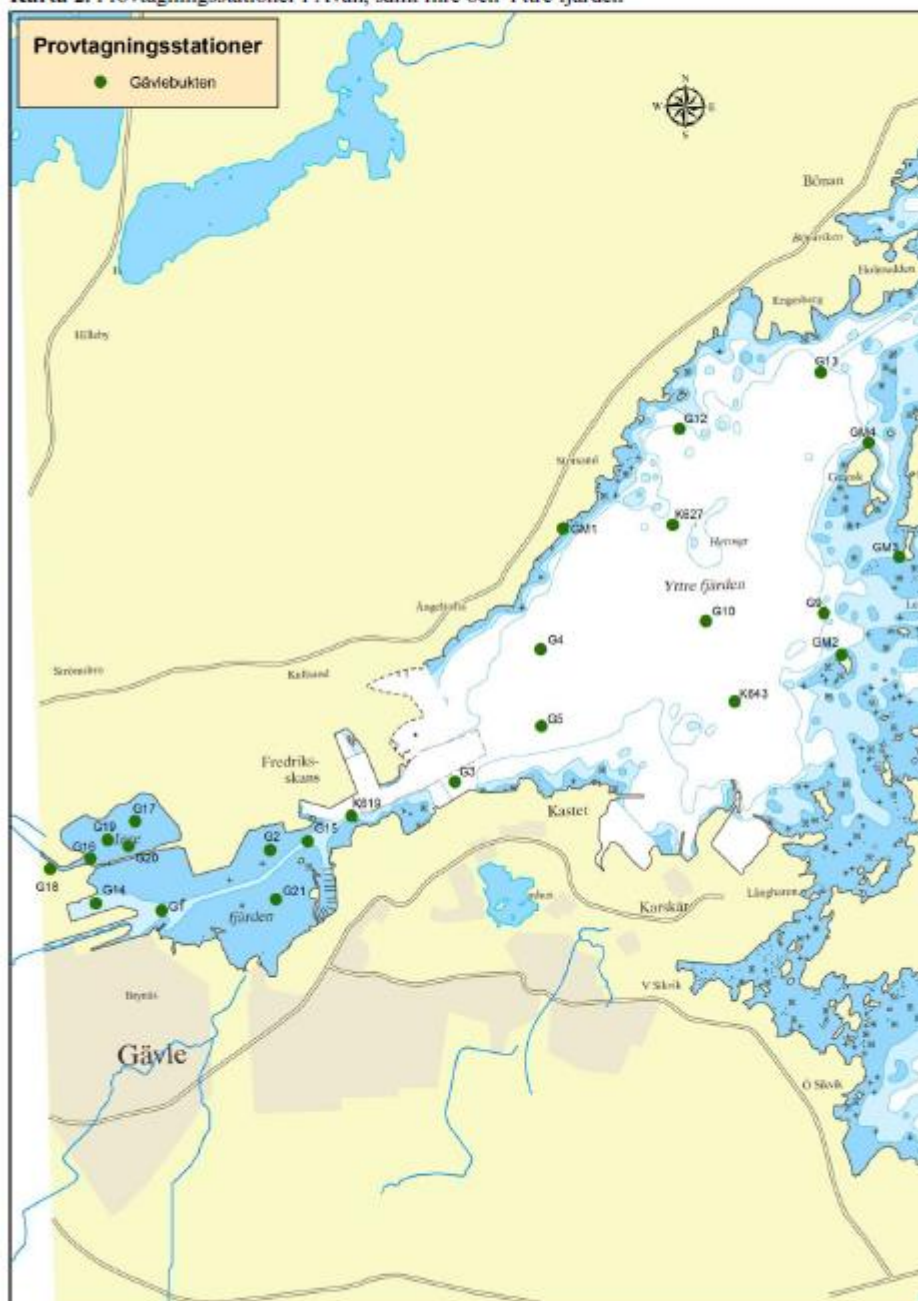
Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Vattenförekomst- ID	Vattenförekomstens namn
G16*	6730641	1574853	SE604116-171037	Avan
G17*	6730977	1575268	SE604116-171037	Avan
G18*	6730549	1574483	SE604116-171037	Avan
G19*	6730808	1575014	SE604116-171037	Avan
G20*	6730747	1575203	SE604116-171037	Avan
G14*	6730231	1574898	SE604055-171248	Inre fjärden
G1	6730160	1575500	SE604055-171248	Inre fjärden
G2	6730700	1576500	SE604055-171248	Inre fjärden
G15*	6730772	1576845	SE604055-171248	Inre fjärden
G21*	6730246	1576549	SE604055-171248	Inre fjärden
K619	6731000	1577250	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G3	6731300	1578200	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G4	6732500	1579000	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G5	6731800	1579000	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM1	6733601	1579218	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G10	6732740	1580520	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
K643*	6732000	1580775	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
K627*	6733625	1580225	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G12	6734500	1580300	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G9	6732800	1581600	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM2*	6732420	1581757	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G13	6735000	1581600	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM3	6733304	1582298	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM4	6734353	1582028	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
N1	6759600	1572900	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N2	6760370	1573550	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
NM1**	6760079	1573698	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
K506	6760900	1573750	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N3	6761040	1574250	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
NM2**	6761976	1574245	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N4	6762370	1573930	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
NM3**	6762696	1574659	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
K508	6762275	1574650	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N5	6761908	1575302	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten

* Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen.

** Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen. Eventuellt kan det finnas äldre transekter i området som bör återbesökas. Kontrollera vad som finns registrerat i MARTRANS.

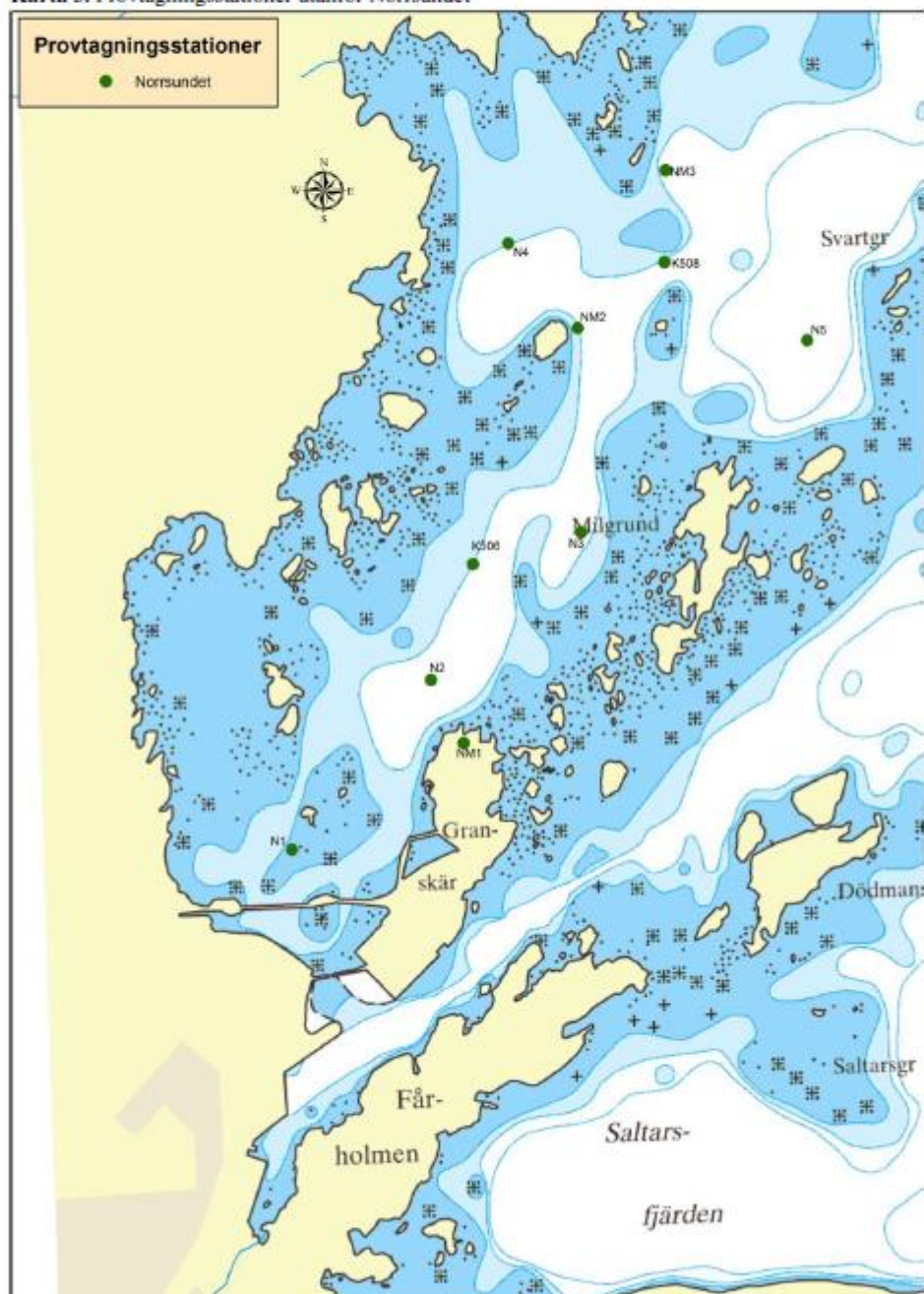
2015-09-15

Karta 2. Provtagningsstationer i Avan, samt Inre och Yttre fjärden



2015-09-15

Karta 3. Provtagningsstationer utanför Norsundet



| 2015-09-15

Tabell 7. Provtagningsprogram för kustvatten

Stationsnamn	Baspaket, kustvatten	Utökat analyspaket	Växtplankton	Makroalger	Mjukbotten- fauna	Finsediment
G16					X	
G17					X	X
G18					X	X
G19					X	
G20					X	
G14					X	
G1					X	
G2					X	X
G15					X	
G21					X	
K619	X	X				
G3					X	
G4					X	
G5					X	X
GM1				X		
G10					X	X
K643	X	X	X			
K627	X	X				
G12					X	
G9					X	
GM2				X		
G13					X	X
GM3				X		
GM4				X		
N1					X	
N2					X	X
NM1				X		
K506	X		X			
N3					X	X
NM2				X		
N4					X	
NM3				X		
K508	X					
N5					X	

2015-09-15

Tabell 8. Provtagningsfrekvenser, provtagningsdjup och provtagningsperioder i kustvatten

Provtagning	Frekvens	Provtagningsdjup	Februari	Mars	Juni	Juli	Augusti
Baspaket, kustvatten*	5	0,5 och 5 m, samt bottendjup -1 m	X	X	X	X	X
Utökat analyspaket	5	0,5 och 5 m, samt bottendjup -1 m	X	X	X	X	X
Siktdjup	3	yta			X	X	X
Syrgas (halt och mättnad)	5	bottendjup -1 m	X	X	X	X	X
Klorofyll a	3	0-10 m			X	X	X
Växtplankton	3	0-10 m			X	X	X
Makroalger**	0,5***					(X)	(X)
Mjukbottenfauna**	0,5***				X		
Finsediment**** (station G2, G5, G13 och N3)	Vart 6:e år med start år 2012	0-1 cm djup i sedimentet			X		
Finsediment**** (station G10, G17, G18 och N2)	Vartannat år med start år 2012	0-1 cm djup i sedimentet			X		

* För siktdjup, syrgashalt, syrgasmättnad och klorofyll a gäller provtagningsfrekvens, provtagningsdjup och provtagningsperiod enligt nedan i tabellen

** Provtagningsperiod enligt gällande praxis, se Naturvårdsverkets handbok 2007:4

*** Makroalger och bottenfauna provtas en gång vartannat år (jämma år) med start år 2012 respektive 2016. Observera: Provtagningsår för bottenfauna har ändrats från 2016. Tidigare har bottenfauna provtagits en gång vartannat år (udda år) med start 2013.

**** Provtagning sker i samband med provtagningen av bottenfauna

2015-09-15

Tabell 9. Mätvariabler i kustvatten

Variabel	Enhet	Prov- och tillfällesinformation*	Baspaket, kustvatten	Utlösat analyspaket
Provtagningsstation	Registrerad stationskod	X		
Provtagningsdatum	YYYY-MM-DD	X		
ProvID	ID från labb	X		
Vattentemperatur	°C	X		
Provtagningsdjup	m	X		
Bottendjup	m	X		
Provtagare	Fritext	X		
Provtagningslabb	Registrerad labbkod	X		
Analyslabb	Registrerad labbkod	X		
Varningsflagg	Fritext (kommentar från provtagare)	X		
Salinitet	PSU		X	
Totalfosfor	µg/l		X	
Fosfatfosfor	µg/l		X	
Totalkväve	µg/l		X	
Nitrit+nitratkväve	µg/l		X	
Ammoniumkväve	µg/l		X	
Totalmängden organiskt kol	mg/l		X	
Klorofyll a	µg/l		X	
Siktdjup	m		X	
Syrgashalt	mg/l		X	
Syrgasmättnad	%		X	
pH				X
DOC	mg/l			X
Kalcium	mekv/l			X
Järn	µg/l			X
Aluminium	µg/l			X
Mangan	µg/l			X
Bly	µg/l			X***
Krom ^a	µg/l			X***
Nickel	µg/l			X***
Kadmium	µg/l			X***
Koppar	µg/l			X***
Zink	µg/l			X***
Arsenik	µg/l			X***
Molybden	µg/l			X

* Prov- och tillfällesinformation skall mätas eller anges vid samtliga provtagningstillfällen.

*** Både filtrerade (0,45 µm filter) och ofiltrerade prover tas med start år 2016.

^a Värden baseras på Cr VI

Tabell 10. Parametrar som ska analyseras för finsediment i kustvatten

Variabel	Enhet	Frekvens	Skikt (cm)
Torrsubstans	mg	Vart 6:e år*	0-1
Glödgningsförlust	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalkväve	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalfosfor	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Fluorid	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kisel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Järn	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Mangan	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Koppar	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Zink	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Aluminium totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kadmium	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Bly	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kviksilver	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Krom totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Nickel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kobolt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Arsenik	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Vanadin	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Molybden	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
16-PAH**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
PCB 7**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1

* Finsediment provtas en gång vart sjätte år med start år 2012, med undantag av stationerna G10, G17, G18 och N2 som provtas vartannat år.

** 16-PAH och PCB 7 mäts endast vart sjätte år på stationerna G10, G17, G18 och N2.

2015-09-15

4. Kvalitetssäkring

- Förvaring och transport av vatten, biota och sediment för analys skall utföras på ett sådant sätt att värdet på variablerna som skall analyseras inte förändras under förvaring respektive transport.
- Såväl den kemiska som biologiska provtagningen ska utföras av leverantör som för alla ingående moment är ackrediterad av SWEDAC, eller som på annat sätt kan styrka att provtagningarna utförs av erfaren personal och den i programmet rekommenderade provtagningsutrustningen. Provtagning skall ske på de angivna provtagningsstationerna under de fastlagda tidsperioderna.
- Samtliga kemiska och biologiska analyser skall utföras enligt Svensk Standard, ISO-, CEN-standard eller jämförbar metod. Laboratoriet ska vara ackrediterat av SWEDAC. För analys av kustvatten ska laboratoriet uppfylla de kvalitetskrav som anges i bilaga 1 och 2. Analysresultaten ska redovisas i enlighet med i programmet angivna enheter, rapporteringsgränser, och mätosäkerheter. Analysresultaten ska rimlighetsbedömas och avvikande värden ska kontrolleras och kommenteras i protokollet. Tillsynsmyndigheten kan begära att ytterligare kontrollanalyser utförs för att verifiera rapporterade värden. Den konsult som anlitas för att utföra recipientkontrollen ska redovisa uppgifter om använda analysmetoder, metodernas mätområde samt mätosäkerhet. Konsulten skall kunna uppvisa dokumenterade uppgifter om sina kvalitetssäkringsrutiner.

5. Utvärdering

- Utvärdering ska göras på ett statistiskt relevant sätt och i enlighet med gällande bedömningsgrunder. I de fall en statistisk metod är rekommenderad i metodbeskrivningen skall denna användas.
- En utvärdering skall göras över de föroreningsbelastande verksamheternas samlade påverkan på de aktuella recipienterna.
- Utvärderingarna ska kopplas till ämnestransport och belastning från de samlade punktsläppen och om möjligt diffusa utsläpp (föroreningskällorna) i recipienterna. Vid utvärderingarna skall recipienternas känslighet för belastning beaktas liksom betydelsefulla förändringar i årsmännen. Målsättningen är att ha löpande kontroll över föroreningssituationen och punktsläppens belastning på recipientens vatten med årlig redovisning av mera betydelsefulla förändringar.
- Fältprotokoll skall vara ett underlag i utvärderingen och ska därför bifogas prov och provresultat.

6. Rapportering

6.1 Löpande samt övrig rapportering

- Data ska vara levererat, kvalitetsgodkänt och lagrat i avsedd datavärd senast då årsrapporten levereras (se nedan). Kvalitetsgranskning och leverans till nationell datavärd sker av utförande laboratorium på uppdrag av Gästriklands vattenvårdsförening. Leverans ska ske enligt de leveransmallar som specificeras av respektive datavärd.
- Samtliga resultat från recipientkontrollen skall redovisas i tabellform (via e-brev i Excel-format) till huvudman för berörda anläggningar, kommunernas miljö- och hälsoskyddskontor samt Länsstyrelsen.
- För data där lagring inte specificerats i detta program skall redovisning ske i tabellform enligt en mall som anges av Länsstyrelsen.

6.2 Årsrapport

- En årlig sammanställning skall redovisas före februari månads utgång i form av en skriftlig rapport så att rapporten finns tillgänglig innan verksamhetsutövarna skall ha kommit in med sina miljörapporter. Rapporter levereras digitalt till Länsstyrelsen samt till de kommunala miljö- och hälsoskyddskontoren (Gävle, Hofors, Ockelbo och Sandviken) och övriga medlemmar i Gästriklands vattenvårdsförening.
- Rapporten skall innehålla ett avsnitt som behandlar påverkan från ingående föroreningsbelastande verksamheter. Här skall en kvalificerad bedömning av verksamheternas påverkan på recipienterna redovisas (bedömningen ska ta hänsyn till osäkerheten i och med de begränsade antal provtillfällen per provpunkt)
- Beskrivning av metoder med hänvisning till använda normer samt en beskrivning av provtagningsprogram.
- Eventuella avvikelser, trender eller samband i datamaterialet skall kommenteras i rapporten. Det skall tydligt framgå om trender, avvikelser eller samband är statistiskt signifikanta. Den använda statistiska analysmetoden skall anges.
- Karta över stationerna skall redovisas.
- Medlemslista skall redovisas
- Belastning från punktkällor i avrinningsområdet redovisas. Med punktkällor avses de föroreningsbelastande verksamheter som ingår i den samordnade recipientkontrollen. Om möjligt ska även en redovisning om föroreningsbelastningen har ökat eller minskat eller varit densamma som året/åren innan redovisas. Kopplingen mellan utsläppsnivå och vattenkvalitet kommenteras. Läggs särskild tyngdpunkt på den/de föroreningar som är mest uttalade för varje källa. Händelser i och kring vattendragssystemet som kan påverka dess status i olika hänseenden skall redovisas (som t ex översvämningar, bräddning i reningsverk, kraftig erosion, fiskdöd och utveckling av algbloomning). Noteringar om väsentliga förändringar av belastningsförhållanden jämfört med tidigare förhållanden skall också redovisas. Efterfråga händelser av medlemmarna.
- Uppgifter från SLU:s Flodmynningsprogram för utflödet från Gavleån tas med i utvärderingen (data kan hämtas på SLU:s webbplats, <http://www.ma.slu.se/>).
- Undersökningsresultat redovisas där så är möjligt med hjälp av relevanta statistiska och grafiska metoder. Därvid ska där det är möjligt de senaste 20 tidigare årens undersökningsresultat användas som jämförelse och presenteras som tidsserier i grafer.
- Flöde, transport (årlig) och arealförlust (kg/ha och år) av totalkväve, totalfosfor, TOC och metaller i samtliga punkter samt från flodmynningsstationen i Gavleån (data kan hämtas på SLU:s webbplats, <http://www.ma.slu.se/>) skall redovisas. Beräkningarna ska redovisas i tabeller och i diagram på ett överskådligt sätt så att variationer i tid och rum framgår.
- En översikt över den aktuella vattenföringssituationen under det gångna året samt jämförelser med tidigare år skall redovisas.
- Kommentarer rörande fält- och analysobservationer, som kan förklara avvikelser i materialet skall redovisas. Fältprotokoll skall vara ett underlag i utvärderingen och ska därför bifogas prov och provresultat.

| 2015-09-15

- I rapporten skall det tydligt framgå vilka värden (provtagningstid, vattendjup, etc.) som använts vid medelvärdesbildning. Det är också önskvärt att medianvärden kommenteras när medelvärden redovisas. Om värden exkluderas ur analyser ska det tydligt framgå.

6.3 Årsrapportens upplägg

Sammanfattning

Sammanfattningen ska vara fristående och kunna läsas utan att läsaren behöver titta i resten av rapporten. Det ska vara en icke teknisk sammanfattning.

Sammanfattningen ska innehålla följande:

- Bakgrund – vad mäts och varför
- Övergripande karta med provpunkter
- Beskrivning av de miljöproblem som finns i respektive område (Norrundet och Gävle fjärdar, de undersökta sjöarna och de undersökta vattendragen)
- Sammanfattning av årets provtagningsresultat för respektive område.
 - Har det hänt något några stora händelser under året, tex utsläpp, muddring etc., som kan förklara avvikande resultat?
 - Har något förändrats sedan förra rapporten och vad har i så fall bidragit till förändringen.

Disposition i varje kapitel i rapporten

Varje kapitel ska vara uppbyggt enligt följande:

- Inledning – denna ska innehålla en kort icke teknisk sammanfattning och en lite längre teknisk sammanfattning (där resultaten gällande näringsämnen, ljusförhållande, syretillstånd etc. beskrivs på ett övergripande sätt)
 - En översiktlig matris som beskriver förhållandena ska finnas i detta avsnitt
- Resultat
- Diskussion om avvikelser
- Slutsats

Övrigt

Innehållet i rapporten, färgkodningar och förklaringar ska presenteras på liknande sätt i de olika kapitlen. Det ska finnas "en röd tråd" i rapporten som gör att om läsaren har förstått uppbyggnaden av en tabell/ett diagram så är det lätt att förstå övriga tabeller och diagram.

6.4 6-års rapport

En 6-årsrapport skall skrivas vart sjätte år. Första 6-årsrapporten beskriver tidsperioden 2012-2017. Innehållet skall presenteras i enlighet med årsrapporterna, men dessutom innefatta nedanstående:

- Utvärdering av resultaten från recipientkontrollen och andra utförda vattenundersökningar sedan samordningen påbörjades skall nämnas.
- Redovisning av klimatiska variationer, om möjligt redovisning av observationer avseende ändrad markanvändning (skogsavverkning, utbyggnad av skyddszoner, utdikningar, våtmarksanläggningar etc.) och andra förändringar som kan ha påverkat statusen i vattenområdena.
- Redovisa, om möjligt, hur eventuella miljöskyddsåtgärder och bebyggelseutveckling har påverkat vattnets kvalitet.
- Redovisning av undersökningsresultat med hjälp av statistiska och grafiska metoder. I de fall en statistisk metod är rekommenderad i metodbeskrivningen skall denna användas (se t ex mjukbottenfauna). Därvid skall tidigare års undersökningsresultat användas som jämförelse och kommenteras.
- En nästlad (hierarkisk) variansanalys (ANOVA) skall användas för att testa resultaten från bottenfaunaprogrammet för kustvatten. För utvärderingen krävs data från samtliga referensområden inom havsbassängen, alltså från Bottenhavet. Dessa data finns tillgängliga hos SMHI. För ytterligare information hänvisas till Leonardsson (2001).

7. Referenser

EU-kommissionen, 2009. Kommissionens direktiv 2009/90/EG av den 31 juli 2009 om bestämmelser, i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG, om tekniska specifikationer och standardmetoder för kemisk analys och övervakning av vattenstatus.

Cederwall, H., 2002. Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen. Rapport Länsstyrelsen Blekinge Län.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cfe9db280005367/1348912812782/Kvalitetss%C3%A4kring+av+data+fr%C3%A5n+unders%C3%B6kningar+av+mjukbottenfauna+inom+milj%C3%B6+övervakningen.pdf>

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

Havs- och vattenmyndigheten, 2015a. [www.havochvatten.se](https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/miljoovervaknings-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-kust-och-hav.html)
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/miljoovervaknings-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-kust-och-hav.html>

Havs- och vattenmyndigheten, 2015b. Vattenanknuten recipientkontroll. Redovisning av regeringsuppdrag M2014/1605/Nm.

HELCOM COMBINE MANUAL. Manual for Marine monitoring in the Combine Programme of HELCOM, Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission.
<http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM.pdf>

Leonardsson, K., 2001. Förslag till dimensionering av recipientkontrollprogram för

2015-09-15

övervakning av mjukbottenfauna längs kusten i Gävleborgs län. Länsstyrelsen i Gävleborg samt Umeå universitet.

Leonardsson, K., 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap, 26 s.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet – Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket. 2000. Bedömningsgrunder för miljökvalitet – Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 2004a. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Hydrografi och närsalter, trendövervakning", version 1:1 2004-06-17, sid 1-12.
<https://www.havochvatten.se/download/18.77581c8213364cf66b38000110200/1348912812559/undersokstyp-hydrografi-narsalter-trendovervakning.pdf>

Naturvårdsverket. 2004b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning", version 1:1 2004-09-29, sid. 1-15.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000401/1348912813195/undersokstyp-mjukbottenlevande-makrofauna-trend-och-omradesovervakning.pdf>

Naturvårdsverket. 2004c. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vegetationsklädda bottnar, ostkust", version 1: 2004-04-27, sid 1-15.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000549/1348912814994/undersokstyp-vegetationskladda-bottnar-ostkust.pdf>

Naturvårdsverket. 2005. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Sediment - basundersökning", version 1:1, 2005-12-12.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000812/1348912814052/undersokstyp-sediment-basundersokning.pdf>

Naturvårdsverket. 2006. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton", version 1:2, 2006-04-03, sid. 1-15.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000808/1348912815285/undersokstyp-vaxtplankton.pdf>

Naturvårdsverket 2008. Naturvårdsverkets handledning "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen", version 2:1b 2008-10-03, sid 1-14.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004873/1348912812443/handledning-vattenforingsbestamningar-inom-miljoovervakningen.pdf>

Naturvårdsverket 2010a. www.naturvardsverket.se.
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Vad-ar-miljoovervakning/Miljoovervakningsdata-genom-andra-verksamheter/Miljoovervakning-genom-recipientkontroll/>

Naturvårdsverket 2010b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vattenkemi i vattendrag", version 1:3 2010:02:17, sid 1-12.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004871/1348912814961/undersokstyp-vattenkemi-i-vattendrag.pdf>

Naturvårdsverket 2010c. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vattenkemi i sjöar", version 1:1 2010:02:17, sid 1-11.

| 2015-09-15

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004869/1348912814944/undersokstyp-vattenkemi-i-sjoar.pdf>

Naturvårdsverket 2010d. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton i sjöar", version 2010-02-18, sid 1-15.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004877/1348912815304/undersokstyp-vaxtplankton-i-sjoar.pdf>

Naturvårdsverket 2010e. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral", version 2:0 2010-03-01, sid 1-10.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004834/1348912812118/undersokstyp-bottenfauna-i-sjoars-profundal-sublitoral.pdf>

Naturvårdsverket 2012. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Metaller i sediment", version 1:1 2012-08-06, sid 1-10.

http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/sotvattn/met_sedm_20120806.pdf

Naturvårdsverket 2015. Organiska miljögifter i sediment.

<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/>

Bilagor

1. SKVVF:s rekommendationer för kvalitetskrav på laboratorier som upphandlas för recipientkontroll eller miljöövervakning av fria vattenmassan i Svealands kustvatten.
2. Bakgrund till SKVVF:s rekommendationer för kvalitetskrav på laboratorier.

Bilaga 2 Medlemsförteckning

Medlemmar i Gästriklands Vattenvårdsförening år 2018.

Gävle kommun
Hofors kommun
Ockelbo kommun
Sandvikens kommun
Gävle Kraftvärme AB
Gävle Hamn AB
ABB AB
AB Sandvik Materials Technology
Bulten Stainless AB
GF Ytbehandling AB
BillerudKorsnäs AB
Ovako Sweden AB
Trelleborg Robur AB
Neova AB
Scan Ark Plasma Technologies AB
Stora Enso Pulp AB

Bilaga 3 Förklarande text till parametrar

I denna bilaga presenteras en kort beskrivning och förklaring till ett flertal uppmätta och analyserade parametrar samt klassgränser mm. för klassificering av uppmätta halter.

EK (ekologisk kvalitetskvot)

Ekologisk kvalitetskvot (EK) motsvarar förhållandet mellan observerade värden för en viss ytvattenförekomst och de referensvärden som är tillämpliga på denna ytvattenförekomst. Kvoten uttrycks som ett numeriskt värde mellan 0 och 1, där hög ekologisk status motsvaras av värden nära ett (1) och dålig ekologisk status motsvaras av värden nära noll (0).

Hav

Temperatur

Vattentemperaturen påverkar lösligheten av syre i vattnet, den mikrobiella omsättningshastigheten samt även vattnets densitet. Vid lägre temperatur minskar den mikrobiella aktiviteten och syrets löslighet ökar. Vattentemperaturen mäts alltid i fält.

Näringsämnen (kväve och fosfor)

Kväve och fosfor finns i vattnet både i löst form och uppbundet i partiklar och biomassa. I löst form (ammonium-kväve, nitrat/nitritkväve och fosfat-fosfor) har näringsämnena en tydlig årscykel där halterna sjunker under sommaren då näringsämnet binds till biomassan (växtplankton mm) i vattnet. Under vintern ökar halterna p.g.a. den låga produktionen och under den tiden fungerar kväve och fosfor i löst form som indikator på tillgången av närsalter och graden av eutrofiering (övergödning). Övergödning beror på en ökad tillförsel av näringsämnen som annars är begränsande för produktionen i kust och havsområden. Ett tydligt tecken på ökade halter av näringsämnen i havet är att fintrådiga, ettåriga, snabbväxande grön- och rödalger ökar i förekomst, växer över och konkurrerar ut vanlig tång.

För att göra en statusbedömning av hela vattenförekomsten krävs data för tre år och en sammanvägning av ingående parametrar utförs (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

För att beräkna EK-värdet (för tot-N, tot-P) används följande ekvation:

$$EK = \frac{\text{referensvärde}}{\text{observerat värde}}$$

Beräkningen utförs med en av Naturvårdsverket tillhandahållen applikation.

EK-värden för aktuella typområden i Gästrikland. Gränsvärdena mellan Hög och God status, God och Måttlig status, Måttlig och Otillfredsställande status samt Otillfredsställande och Dålig status anges för respektive näringsämne.

Tot-N, Sommar, jun-aug, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,86	0,76	0,56	0,39

Tot-P, Sommar, jun-aug, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,84	0,72	0,51	0,34

Siktdjup

"Generellt finns det en tydlig koppling mellan siktdjup och klorofyllhalt. Ett lägre siktdjup under sommaren är ofta orsakat av en ökad mängd partiklar i vattnet i form av plankton i den övre vattenmassan. I många områden kan därför siktdjup ge en bra uppskattning av biomassan i ytskiktet. Minskat siktdjup kan också orsakas av höga halter av humus och partikulärt material till följd av kraftig avrinning från land" (Naturvårdsverket 2007a, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

För siktdjup beräknas EK enligt:

$$EK = \frac{\text{observerat värde}}{\text{referensvärde}}$$

Referensvärde för område 16 (Gävle fjärdar) och 17 (Norrundet) i Bottenhavet är 7 respektive 10 m och är det som uppmätta värden jämförs med. Gränsvärdena mellan Hög och God status (HG), God och Måttlig status (GM), Måttlig och Otillfredsställande status (MO) samt Otillfredsställande och Dålig status (OD) anges för respektive typområde.

Typområde	Siktdjup (m)				
	RV	HG	GM	MO	OD
Bottenhavet					
16	7	5,8	4,9	2,8	1,4
17	10	8,3	7	4	2

Växtplankton och klorofyll

Halten klorofyll ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa. Variationen är stor beroende på ljusförhållanden, temperatur och tillgång av närsalter.

Status för växtplankton klassificeras utifrån biomassan av autotrofa och mixotrofa växtplankton uttryckt som biovolym (mm³/L) och klorofyll a (µg/L). Då data på biovolym och klorofyll finns tillgängliga ska dessa vägas samman till en enhetlig statusklassificering för växtplankton. Hög biovolym är ofta starkt korrelerat till antropogen påverkan i form av näringstillförsel.

Klassificeringsmetoden är omfattande så för beräkning se Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Salinitet i kustvatten

Vattnets innehåll av löst salt påverkar tillgången på syre i vattnet. Vatten med hög salthalt är tyngre varför bottenvattnet generellt har högre salthalt. Om omblandningen är liten,

dvs. syrerikt ytvatten inte blandas med bottenvattnet, ökar risken för syrefattiga bottenar. Klassificeras ej enligt Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Syre

Syrehalten anger mängden löst syre i vattnet. Bottenvattnet tillförs syre främst genom omblandning med syrerikt ytvatten. En hög produktion i vattenmassan ger en stor mängd organiskt material som sedimenterar. När det organiska materialet bryts ned åtgår stora mängder syre. I kombination med dålig cirkulation kan därför syrebrist uppstå vid botten. Syreförhållandena varierar och oftast är det lägst syrehalt i bottenvattnet. Låga syrgashalter kan dock uppträda under korta perioder och det är därför lätt att de årslägst halterna inte upptäcks.

”Det övergripande referensvärdet för syrgashalten i svenska djupvatten har satts till >3,5 ml/l, lägre värden orsakar syrgasbrist. Gränsen för akut syrgasbrist har satts till 2,1 ml/l, den gräns då flera bottenlevande växter och djur uppvisar akut hypoxi (syrgasbrist). Gränsen mellan måttlig och otillfredsställande är satt till 1 ml/l. Gränsen för dålig status är satt då anoxiska förhållanden uppstår och svavelväte (H₂S) har bildats” (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

Status	Gränsvärde
Hög	> 3,5 ml/l
God	< 3,5 ml/l - 2,1 ml/l
Måttlig	< 2,1 ml/l - 1 ml/l
Otillfredsställande	< 1 ml/l - H ₂ S
Dålig	H ₂ S

TOC

TOC, den totala mängden organiskt kol, är ett mått på mängden löst och partikulärt organiskt material i vattnet. När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC indikerar risk för syrebrist i vattnet.

Halten totalt organiskt kol klassificeras ej enligt Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Glödförlust (GF)

Glödförlust visar andelen organiskt material i sediment. Vid nedbrytning av organiskt material åtgår syre. Höga andelar (över 10 %) organiskt material kan orsaka syrebrist vid bottenarna och därmed påverka sedimentlevande djur och orsaka syrefria bottenar. Även halterna av metaller är ofta högre i områden med hög andel organiskt material då metaller ofta associeras till organiska partiklar som kan sedimentera på bottenarna.

Metaller i vatten

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten och i havsvatten. Det finns för närvarande inga bedömningsgrunder för klassificering av halter i havsvatten, förutom för bly, kadmium, kvicksilver och nickel (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013). Detta är under utredande men det finns svårigheter att analysera metaller i vatten med saltinnehåll och en omfattande provtagning längs den Svenska kusten krävs för att erhålla tillräckligt dataunderlag för bedömning. I denna rapport jämförs mellan områden och år.

Metaller i sediment

I sediment och i organismer är halterna högre på grund av naturlig anrikning. Inte heller här finns några bedömningsgrunder för klassificering av status, förutom att en avvikelseklassning mot "förindustriella normalvärden" görs. Det vill säga att metallhalter i prover tagna i ytsediment jämförs med metallhalter av referensprover tagna på 55 cm djup i sediment.

Makroalger

"Makroalger tar upp närsalter direkt ur vattenmassan och speglar därför tillgången på näringsämnen och hur påverkad miljön är av utsläpp från t.ex. reningsverk och avrinning från skogs- och jordbruksmarker. Arterna påverkas även av grumling, sedimentation och olika gifter (industriutsläpp) i miljön. Både mängd och förekomst av arterna påverkas. Fördelen med fastsittande växter är just att de sitter på en plats och därför ger ett integrerat mått på vad som hänt i vattenmassan i området under en längre tidsperiod (månader till år). Detta innebär även att provtagningar kan ske med längre tidsintervall, lämpligen en gång per år, och ändå ge en god bild av tillståndet i miljön" (Naturvårdsverket. 2007a. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon, Bilaga B till handbok 2007:4).

Bottenfauna

Bottenmiljöns kvalitet kan bedömas utifrån den sedimentlevande bottenfaunan, som uppvisar en kraftig respons både vid syrebrist och vid ökande eller minskande organisk belastning. Bottendjuren är ofta stationära och relativt långlivade, vilket gör att sammansättningen av faunan speglar miljöförhållandena över en längre tid. Ett faunasamhälle innehåller både tåliga och känsliga arter, och en analys av artsammansättningen ger generellt en god grund för en vetenskaplig bedömning av miljökvaliteten. Naturvårdsverket 2007a.

Status av bottenfauna klassificeras utifrån ett index (BQIm, Benthic Quality Index) som är framtaget för mjuka bottenar. Indexet är baserat på tre parametrar; artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer (abundans), se formel nedan. Indexet bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning på bottenarna. Tyngdpunkten i indexet ligger hos arternas känslighet för störning. BQIm varierar mellan 0 (döda bottenar) och cirka 22 (hög status). Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. 2013.

$$BQI_m = \left[\sum_{i=1}^{S_{klassade}} \left(\frac{N_i}{N_{totklassade}} * Känslighetsvärde_i \right) \right] * \log_{10}(S + 1) * \left(\frac{N_{tot}}{N_{tot} + 5} \right)$$

Sjöar och vattendrag

Temperatur

Vattentemperaturen påverkar lösligheten av syre i vattnet, den mikrobiella omsättningshastigheten samt även vattnets densitet. Vid lägre temperatur minskar den mikrobiella aktiviteten och syrets löslighet ökar. Vattentemperaturen mäts alltid i fält.

Näringsämnen (kväve och fosfor) - Sjöar

"Koncentrationen av näringsämnen (framför allt fosfor och kväve) i en sjö har stor inverkan på sjöns status. Oftast reglerar fosfortillgången kraftigt primärproduktionen. Som responsfaktorer för näringsämnen kan för sjöar i första hand biomassan av fytoplankton (och klorofyll a) nämnas. Andra primärprocenter i sjöar är makrofytter och perifyton (påväxt). Vissa sjöar kan vara naturligt näringsrika" (Naturvårdsverket 2007b).

Bedömning av näringsämnen i sjöar utgår från Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013). Bedömning av ekologisk status görs utifrån ekvationen

$$\log_{10}(\text{ref-P}) = 1,627 + 0,246 \cdot \log_{10} \text{AbsF} - 0,139 \cdot \log_{10} \text{Höjd} - 0,197 \cdot \log_{10} \text{Medeldjup}$$

där referensvärdet jämförs med observerat värde av totalfosfor och som jämförs med klassgränser för EK-värden (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

Status	Klassgräns (EK-värde)
Hög	$0,7 \leq \text{EK}$
God	$0,5 \leq \text{EK} < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq \text{EK} < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq \text{EK} < 0,3$
Dålig	$\text{EK} < 0,2$

Näringsämnen (kväve och fosfor) - Vattendrag

"Koncentrationen av näringsämnen (framför allt fosfor och kväve) i ett vattendrag har stor inverkan på vattnets status. Den påverkar framför allt kraftigt primärproduktionen. Som responsfaktorer för näringsämnen kan för vattendrag i första hand kiselalger nämnas. Vissa vattendrag kan vara naturligt näringsrika" (Naturvårdsverket 2007b).

I bedömningsgrunderna beräknas objektspecifika referensvärden för varje vattenförekomst fram utifrån höjd över havet, absorbans, halten av kalcium och magnesium (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

Efter beräkning av referensvärden beräknas EK som:

$$\text{EK} = \text{beräknat referensvärde (ref-P)} / \text{observerad tot-P}$$

Klassgränser för statusbedömning i vattendrag.

Status	Klassgräns (EK-värde)
Hög	$0,7 \leq \text{EK}$
God	$0,5 \leq \text{EK} < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq \text{EK} < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq \text{EK} < 0,3$
Dålig	$\text{EK} < 0,2$

Arealspecifik förlust av kväve och fosfor - Vattendrag

I rinnande vatten beräknas den arealspecifika förlusten, d.v.s. årstransporten dividerad med avrinningsområdets areal. Denna beskriver tillförsel av näringsämnen och syreförbrukande ämnen från avrinningsområdet till sjöar och hav. För att bedöma arealspecifik förlust krävs enligt bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000) resultat från mätningar 12 ggr/år under 3 år samt uppmätt eller beräknad dygnsvattenföring. Nedan visas gränser för klassificering av näringsförlust.

Klass	Benämning	Kväveförlust Kg/ha år
Klass 1	Mycket låga förluster	<1,0
Klass 2	Låga förl.	1,0-2,0
Klass 3	Måttligt höga förl.	2,0-4,0
Klass 4	Höga förl.	4,0-16
Klass 5	Mycket höga förl.	>16

Klass	Benämning	Fosforförlust Kg/ha år
Klass 1	Mycket låga förluster	<0,04
Klass 2	Låga förl.	0,04-0,08
Klass 3	Måttligt höga förl.	0,08-0,16
Klass 4	Höga förl.	0,16-0,32
Klass 5	Mycket höga förl.	>0,32

I detta kontrollprogram utförs provtagning 6 ggr per år vilket är hälften av kravet för provtagningsfrekvensen enligt bedömningsgrunderna för kväve och fosfor. Detta innebär att noggrannheten minskas betydligt för klassificering och transport men eftersom den utförs årligen så går det ändå att utläsa trender ur detta datamaterial. Flödet i vattendragen styr mycket av hur stor mängd som transporteras så mellanårsvariationen när det gäller nederbörd har stor betydelse för transport av ämnen från aktuella avrinningsområden. År med höga halter av ämnet ifråga kombinerat med höga flöden ger givetvis stora transportmängder. Det kan antas att vid höga flöden så blir utspädningseffekten något större varför det inte blir en linjär ökning av transportökning med ökat flöde.

Siktdjup

"Mätning av siktdjup har gammal tradition inom limnologin och ger ett mått på vattnets optiska egenskaper och dess innehåll av organiskt material i olika form. Siktdjupsmätningar ger sålunda på ett enkelt sätt en karaktärisering av ett vattens transparens och är lämpligt att beskriva i tidsserier både säsongsmässigt och över lång tid. Vattnets genomskinlighet bestäms dels av dess egenfärg, främst lösta humusämnen, dels av suspenderat material som växtplankton och detritus dels i speciella fall av oorganiskt partikulärt material (lerpartiklar)" (Naturvårdsverket 2007b). Ett referensvärde för siktdjup baseras på absorbans och klorofyllhalt enligt:

$$\log_{10}(\text{SDref}) = 0,678 - 0,116 \cdot \log_{10}(\text{AbsF}) - 0,471 \cdot \log_{10}(\text{klorof})$$

Därefter beräknas ett EK-värde där det observerade treårsmedelvärdet av siktdjupet jämförs med referensvärdet.

För siktdjup beräknas EK enligt:

$$EK = \frac{\text{observerat värde}}{\text{referensvärde}}$$

Statusklassificering av siktdjup (EK-värde) i sjöar.

Status	EK-värde
Hög	$\geq 0,67$
God	$\geq 0,50$ och $< 0,67$
Måttlig	$\geq 0,33$ och $< 0,50$
Otillfredställande	$\geq 0,25$ och $< 0,33$
Dålig	$< 0,25$

Syre

Syrehalten anger mängden löst syre i vattnet. Bottenvattnet tillförs syre främst genom omblandning med syrerikt ytvatten. Låga syrgashalter kan förekomma naturligt på grund av humusämnens syretäring i bruna vatten och sedimentens syretäring, främst i grunda sjöar. De lägsta syrgaskoncentrationerna förekommer under sensommaren i sjöns isolerade bottenvatten (hypolimnion) och under senvintern om sjövattnet är isolerat p.g.a. isläggning. Syrgaskoncentrationen beror dels på syretäringshastigheten dels på isläggningens/sommarstagnationens längd.

Tillståndsklassificering sker utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Status beräknas utgående från minimumvärdet för årets provtagning enligt tabell 13.1. Tabellen är uppdelad på två olika typer av biotoper; vatten med varmvattenbiota samt vatten med laxartade fiskar som är mer syrgaskrävande.

Tabell 13.1. Statusklassificering av syrgaskoncentration för sjöar baserad på om fiskfaunan består av "vanliga" varmvattensarter eller om där finns mer syrgaskrävande salmonider (laxartade fiskar som t.ex. lax, öring, röding, regnbåge och harr).

Status	Temp (°C)	Syrgaskoncentration (mg/l) Varmvattens- fiskar	Syrgaskoncentration (mg/l) Huvudsakli- gen salmonider
Hög	-	≥ 8	≥ 9
God	0 – 5	≥ 7 och < 8	≥ 8 och < 9
"	5 – 15	≥ 6 och < 7	≥ 7 och < 8
"	> 15	≥ 5 och < 6	≥ 6 och < 7
Måttlig	-	≥ 4 och < 5	≥ 5 och < 6
Otillfredsställande	-	≥ 3 och < 4	≥ 3 och < 5
Dålig	-	< 3	< 3

TOC

TOC (den totala mängden organiskt kol) är ett mått på mängden löst och partikulärt organiskt material i vattnet. När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC indikerar risk för syrebrist i vattnet.

Vid beräkning av arealspecifik förlust för TOC visar det hur mycket potentiellt syretärande ämnen som belastar recipienten (oftast sjö eller hav). För TOC och metaller finns inga bedömningsgrunder för förlust.

Surhet/försurning

Vattnets surhet har stor betydelse för vattenlevande organismer och påverkar balansen mellan organismernas inre miljö och omgivning. Indirekt påverkar även surheten i vilken kemisk form exempelvis metaller uppträder i vattenmiljön. Detta gäller främst förekomsten av löst aluminium som under sura förhållanden förekommer i toxisk form. Surhetstillståndet kan bedömas utifrån alkalinitet och/eller pH-värde. Alkaliniteten utgör främst ett mått på försurningskänslighet medan pH-värdet anger den faktiska surheten. Under året uppvisar pH-värdet betydligt större skiftningar än alkaliniteten. Om bedömningen av ett vattendrag baseras på enstaka provtagningar är därför alkaliniteten att föredra framför pH-värdet vid tillståndsklassificering. I ett vattendrag eller sjö är det eftersträvarvärt att ha hög alkalinitet och neutralt pH-värde. Nedan presenteras tabeller med tillståndsklassificering enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

Tillståndsklassificering av alkalinitet (mekv/l).

Klass	Benämning	Alkalinitet
1	Mycket god buffertkapacitet	>0,20
2	God buffertkapacitet	0,10-0,20
3	Svag buffertkapacitet	0,05-0,10
4	Mycket svag buffertkapacitet	0,02-0,05
5	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet	≤0,02

Tillståndsklassificering av pH-värde.

Klass	Benämning	PH-värde
1	Nära neutralt	>6,8
2	Svagt surt	6,5-6,8
3	Måttligt surt	6,2-6,5
4	Surt	5,6-6,2
5	Mycket surt	<5,6

OBS! Försurning i vattendrag klassas med hjälp av MAGIC-biblioteket (IVL, Svenska Miljöinstitutet 2014).

Metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten. I sediment och i organismer är halterna högre på grund av naturlig anrikning. Halterna av metaller varierar även naturligt i systemen beroende av berggrund och jordart inom avrinningsområdet. Förekomsten av organiskt material och vattnets pH med mera, påverkar även metallhalterna. Ett flertal av de förekommande metallerna påverkas t.ex. av ett lågt pH- värde. Vid låga pH-värden kommer en större andel att bli kvar i löst form istället för att fällas ut och sedimentera. Exempel på metaller som uppvisar stark korrelation med låga pH-värden är zink (Zn), kadmium (Cd) och bly (Pb).

Genom antropogen påverkan (männsliga utsläpp till luft, vatten m m) har halterna av metaller generellt ökat i naturen. Direkta utsläpp till vatten har ökat halterna till direkt skadliga nivåer i många vattensystem. Vid måttligt förhöjda halter uppträder skador främst på organismer långt ned i näringskedjan, som t.ex. växt- och djurplankton. Även reproduktion och yngelutveckling hos fisk påverkas av relativt små förhöjda metallhalter. Den högre faunan påverkas direkt genom högre halter eller indirekt genom anrikning av metaller i näringskedjan.

För metallhalter av bly, kadmium, kvicksilver och nickel finns gränsvärden angivna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013), men för att inte bryta sättet att rapportera och bedöma metallhalter av fler metaller än bly, kadmium, kvicksilver och nickel, bedöms även alla metaller efter Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

För bedömning av metallhalter används halter i vatten och sediment samt avvikelser från naturliga ursprungliga halter i sjöar och vattendrag.

Tillståndsbedömning av metaller i vatten (µg/l).

Klass	Benämning	Cu ¹	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As
1	Mycket låga halter	≤ 0,5	≤ 5	≤ 0,01	≤ 0,2	≤ 0,3	≤ 0,7	≤ 0,4
2	Låga halter	0,5-3	5-20	0,01-0,1	0,2-1	0,3-5	0,7-15	0,4-5
3	Måttligt låga halter	3-9	20-60	0,1-0,3	1-3	5-15	15-45	5-15
4	Höga halter	9-45	60-300	0,3-1,5	3-15	15-75	45-225	15-75
5	Mycket höga halter	> 45	> 300	> 1,5	> 15	> 75	> 225	> 75

Tillståndsbedömning av metaller i sediment (mg/kg TS).

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Hg
1	Mycket låga halter	≤ 15	≤ 150	≤ 0,8	≤ 50	≤ 10	≤ 5	≤ 5	≤ 0,15
2	Låga halter	15-25	150-300	0,8-2	50-150	10-20	5-15	5-10	0,15-0,3
3	Måttligt låga halter	25-100	300-1000	2-7	150-400	20-100	15-50	10-30	0,3-1,0
4	Höga halter	100-500	1000-5000	7-35	400-2000	100-500	50-250	30-150	1,0-5
5	Mycket höga halter	> 500	> 5000	> 35	> 2000	> 500	> 250	> 150	> 5

Varför både en tillståndsbedömning och en avvikelseklassificering görs är att det ger in mer nyanserad bild av föroreningssituationen och risken för påverkan av det biologiska livet.

Förklaring: Med avvikelseklassning menas avvikelse från naturliga/ursprungliga halter dvs. hur stor den antropogena belastningen är/har varit i området. Bedömning utgår från kvoten av nuvarande uppmätt värde dividerat med jämförvärdet. Klassningen spänner från klass 1 som indikerar att ingen eller obetydlig påverkan av lokala källor till klass 5 som indikerar tydlig påverkan från lokala källor.

För att få en mer nyanserad bedömning om biologiska risker bör det tas hänsyn till avvikelser. Om exempelvis metallhalten befinner sig i tillståndsklass 3 men inte avviker från jämförvärdet (naturliga ursprungliga halter) så är risken inte så stor för biologisk påverkan. Är däremot även avvikelser i klass 3 eller högre så är risken för biologisk påverkan större. Det vill säga; om de förhöjda halterna beror på en lokal (eller annan antropogen) källa så är risken för påverkan på det biologiska livet större.

Jämförvärden (naturliga, ursprungliga halter) av metaller i vatten($\mu\text{g/l}$) i mindre vattendrag, sjöar och sediment (mg/kg TS) norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Hg
Vattendrag, mindre N Sv.	0,3	1	0,002	0,02	0,1	0,3	0,06	0,001
Sjöar N. Sverige	0,3	0,9	0,009	0,11	0,05	0,2	0,2	0,002
Sediment N. Sverige	15	150	0,8	50	15	10	10	0,13

Avvikelsevärden från jämförvärde för metaller i vatten($\mu\text{g/l}$) i mindre vattendrag, sjöar Norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As
1	Ingen avvikelse	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
2	Liten avvikelse	1-2	1-3	1-8	1-8	1-2	1-2	1-2
3	Tydlig avvikelse	2-4	3-8	8-15	8-15	2-6	2-4	2-5
4	Stor avvikelse	4-7	8-13	15-30	15-30	6-11	4-8	5-9
5	Mycket stor avvikelse	> 7	> 13	> 30	> 30	> 11	> 8	> 9

Avvikelsevärden från jämförvärde för metaller sediment (mg/kg TS) norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Hg
1	Ingen avvikelse	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2	Liten avvikelse	1-2	1-2	1-5	1-15	1-2	1-2	1-2	1-3
3	Tydlig avvikelse	2-4	2-5	5-13	15-45	2-6	2-4	2-3	3-8
4	Stor avvikelse	4-7	5-10	13-23	45-80	6-11	4-8	3-4	8-13
5	Mycket stor avvikelse	> 7	> 10	> 23	> 80	> 11	> 8	> 4	> 13

I de nya bedömningsgrunderna från år 2013 (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013:19) skall särskilt förorenande ämnen, som vissa metaller, klassificeras utifrån kvalitetsfaktorn God eller Måttlig beroende på om årsmedelhalten under- eller överstiger det angivna riktvärdet (Tabell nedan). För vissa metaller är det angivna riktvärdet uttryckt som upplöst koncentration i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0.45 µm-filter. För andra metaller avses den biotillgängliga koncentrationen.

Riktvärden för särskilt förorenande ämnen i kustvatten, sjöar respektive vattendrag. Riktvärden med asterisk anger biotillgänglig koncentration (årsmedelvärde) medan övriga värden anger årsmedelvärden av filtrerade prover. Alla riktvärden angivna som µg/l.

	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink
Riktvärde kust	0.55	1.3	0.20	1.3 *	3.40	8.6	1.1
Riktvärde sjöar	0.50	1.2 *	0.08	0.5 *	3.40	4.0 *	5.5 *
Riktvärde vattendrag	0.50	1.2 *	0.08	0.5 *	3.4	4.0 *	5.5 *

Växtplankton och klorofyll

Halten klorofyll ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa. Variationen är stor beroende på ljusförhållanden, temperatur och tillgång av närsalter.

För att göra en adekvat klassificering av växtplankton i sötvattensprover beräknas index för biovolym, TPI (trofiskt planktonindex) och andel cyanobakterier. Dessa index sammanvägs sedan för att ge en rättvis statusklassificering. TPI ger en fingervisning i vilken omfattning vissa indexgivande arter med specifika näringskrav förekommer. Andelen cyanobakterier kan ge en indikation om huruvida potentiellt toxiska alger förekommer. Cyanobakterier är i regel även gynnade av ökad näringstillförsel.

För referensvärden och klassgränser hänvisas till (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

Bilaga 4 Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten

Norrundet

Datum	Provpunkt	Ammoniumkväve (NH ₄ -N) (µg/l)	Djup (m)	Fosfatfosfor (PO ₄ -P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Kväve N (µg/l)
2018-02-21	K 506, Djup 0,5 m	22	0.5	10	20		697	460
2018-03-21	K 506, Djup 0,5 m	48	0.5	6.5	18		180	640
2018-06-15	K 506, Djup 0,5 m	< 3,0	0.5	< 1,0	18		826	290
2018-07-03	K 506, Djup 0,5 m	< 3,0	0.5	< 1,0	17		882	280
2018-08-14	K 506, Djup 0,5 m	3.4	0.5	1.2	11		900	260
2018-06-15	K 506, Djup 0-10 m					4.3		
2018-07-03	K 506, Djup 0-10 m					<=2,3		
2018-08-14	K 506, Djup 0-10 m					<=2,7		
2018-02-21	K 506, Djup 5 m	7.6	5	13	20		910	310
2018-03-21	K 506, Djup 5 m	9.4	5	14	20		881	330
2018-06-15	K 506, Djup 5 m	< 3,0	5	< 1,0	21		824	290
2018-07-03	K 506, Djup 5 m	< 3,0	5	< 1,0	13		884	260
2018-08-14	K 506, Djup 5 m	3.2	5	2.9	15		902	280
2018-02-21	K 506, Djup B-1 m	6.7	7	13	21		924	310
2018-03-21	K 506, Djup B-1 m	18	8	14	35		819	430
2018-06-15	K 506, Djup B-1 m	5.9	7.5	2.1	16		849	260
2018-07-03	K 506, Djup B-1 m	< 3,0		< 1,0	12		883	260
2018-08-14	K 506, Djup B-1 m	< 3,0	7.1	5.8	17		913	270
2018-02-21	K 508, Djup 0,5 m	5	0.5	11	18		916	320
2018-03-21	K 508, Djup 0,5 m	48	0.5	5.6	16		229	630
2018-06-15	K 508, Djup 0,5 m	7.4	0.5	< 1,0	23		815	320
2018-07-03	K 508, Djup 0,5 m	< 3,0	0.5	< 1,0	13		881	270
2018-08-14	K 508, Djup 0,5 m	< 3,0	0.5	3.3	20		889	320
2018-06-15	K 508, Djup 0-10 m					4.1		
2018-07-03	K 508, Djup 0-10 m					<=1,9		
2018-08-14	K 508, Djup 0-10 m					3.3		
2018-02-21	K 508, Djup 5 m	3.1	5	11	18		929	280
2018-03-21	K 508, Djup 5 m	44	5	6.6	18		348	590
2018-06-15	K 508, Djup 5 m	3.7	5	1.2	21		820	310
2018-07-03	K 508, Djup 5 m	< 3,0	5	< 1,0	13		881	260
2018-08-14	K 508, Djup 5 m	3.1	5	4	16		899	260
2018-02-21	K 508, Djup B-1 m		8.5	12	20		933	270
2018-03-21	K 508, Djup B-1 m	3.4	9	12	19		893	300
2018-06-15	K 508, Djup B-1 m	< 3,0	8.5	< 1,0	20		822	300
2018-07-03	K 508, Djup B-1 m	< 3,0		< 1,0	12		879	260
2018-08-14	K 508, Djup B-1 m	3.9	8.1	5.5	16		915	290

Fortsättning Norrsundet

Datum	Provpunkt	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	Salinitet (PSU)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)
2018-02-21	K 506, Djup 0,5 m	100	3.76	4			9	< 0
2018-03-21	K 506, Djup 0,5 m	120	0.9				16	< 0
2018-06-15	K 506, Djup 0,5 m	1.6	4.51				4.7	18
2018-07-03	K 506, Djup 0,5 m	2	4.84	5			4.4	18.1
2018-08-14	K 506, Djup 0,5 m	3.3	4.95	5.6			4.1	13.8
2018-06-15	K 506, Djup 0-10 m							17
2018-07-03	K 506, Djup 0-10 m							17.6
2018-08-14	K 506, Djup 0-10 m							
2018-02-21	K 506, Djup 5 m	73	5				4.4	< 0
2018-03-21	K 506, Djup 5 m	90	4.83				4.4	0.5
2018-06-15	K 506, Djup 5 m	1.3	4.5				4.8	17.5
2018-07-03	K 506, Djup 5 m	1.5	4.85				4.4	18.1
2018-08-14	K 506, Djup 5 m	6.7	4.96				4.2	12
2018-02-21	K 506, Djup B-1 m	72	5.09		13	90	4.4	0.4
2018-03-21	K 506, Djup B-1 m	100	4.47		11.9		5.5	1
2018-06-15	K 506, Djup B-1 m	1.9	4.64	4.5	9.4	97	4.6	15.5
2018-07-03	K 506, Djup B-1 m	1.8	4.84		9.8	98	4.2	14
2018-08-14	K 506, Djup B-1 m	2.5	5.02		8.3	77	4	10.3
2018-02-21	K 508, Djup 0,5 m	64	5.04	4.5			4.8	< 0
2018-03-21	K 508, Djup 0,5 m	120	1.16				15	< 0
2018-06-15	K 508, Djup 0,5 m	1.5	4.45				5.2	17.8
2018-07-03	K 508, Djup 0,5 m	1.8	4.83	5.5			4.3	18
2018-08-14	K 508, Djup 0,5 m	3.4	4.88	4.5			4.6	14.8
2018-06-15	K 508, Djup 0-10 m							15.9
2018-07-03	K 508, Djup 0-10 m							18
2018-08-14	K 508, Djup 0-10 m							
2018-02-21	K 508, Djup 5 m	59	5.12				4.3	< 0
2018-03-21	K 508, Djup 5 m	110	1.8				14	0
2018-06-15	K 508, Djup 5 m	2	4.48				4.9	14.9
2018-07-03	K 508, Djup 5 m	1.7	4.83				4.3	18
2018-08-14	K 508, Djup 5 m	2.5	4.94				4.2	11.9
2018-02-21	K 508, Djup B-1 m	59	5.14		13.7	95	4.2	0.4
2018-03-21	K 508, Djup B-1 m	67	4.9		13.4		4.1	1.3
2018-06-15	K 508, Djup B-1 m	2	4.49	4.8	9.9	100	5	14.5
2018-07-03	K 508, Djup B-1 m	1.7	4.82		10.8	120	4.2	18
2018-08-14	K 508, Djup B-1 m	4.3	5.03		9.3	88	4.2	11.5

Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammoniumkväve (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	Djup (m)	DOC (mg/l)
2018-02-21	K 619, Djup 0,5 m	0.16	250	0.00048	0.00047	0.00036	0.00021	0.5	13
2018-03-21	K 619, Djup 0,5 m	0.17	210	0.00052	0.00044	0.00041	0.00019	0.5	13
2018-06-15	K 619, Djup 0,5 m	0.1	110	0.00071	0.00064	0.0013	0.00025	0.5	6.6
2018-07-03	K 619, Djup 0,5 m	0.065	370	0.00082	0.00067	0.0018	0.00071	0.5	9.5
2018-08-14	K 619, Djup 0,5 m	0.039	130	0.00088	0.00076	0.0007	0.00016	0.5	6
2018-06-15	K 619, Djup 0-10 m								
2018-07-03	K 619, Djup 0-10 m								
2018-08-14	K 619, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 619, Djup 5,0 m	0.058	33	0.00081	0.00084	0.00058	0.000052	5	4.9
2018-03-21	K 619, Djup 5,0 m	0.074	42	0.00087	0.00084	0.00067	0.000083	5	4.8
2018-06-15	K 619, Djup 5,0 m	0.12	39	0.00079	0.00065	0.00074	0.000049	5	4.7
2018-07-03	K 619, Djup 5,0 m	0.047	37	0.00073	0.00071	0.00059	0.000042	5	4.8
2018-08-14	K 619, Djup 5,0 m	0.11	70	0.00087	0.00077	0.0017	0.000048	5	4.4
2018-02-21	K 619, Djup B-1 m	0.24	23	0.0012	0.00087	0.004	0.000093	9	4.5
2018-03-21	K 619, Djup B-1 m	0.067	34	0.00073	0.00082	0.0007	0.000065	8.5	4.4
2018-06-15	K 619, Djup B-1 m	0.17	75	0.00086	0.00071	0.0016	0.000034	9.8	4.6
2018-07-03	K 619, Djup B-1 m	0.093	27	0.00077	0.00068	0.00084	0.00004	10	4.2
2018-08-14	K 619, Djup B-1 m	0.17	60	0.00091	0.0008	0.002	0.000035	9.2	4.3
2018-02-21	K 627, Djup 0,5 m	0.18	290	0.00064	0.00063	0.00038	0.0002	0.5	10
2018-03-21	K 627, Djup 0,5 m	0.17	400	0.00045	0.00044	0.00038	0.00019	0.5	12
2018-06-15	K 627, Djup 0,5 m	0.058	31	0.00074	0.00065	0.00042	0.000087	0.5	6.4
2018-07-03	K 627, Djup 0,5 m	0.029	12	0.00071	0.0007	0.00023	0.000032	0.5	4.7
2018-08-14	K 627, Djup 0,5 m	0.026	40	0.00081	0.00079	0.00013	0.000032	0.5	4.6
2018-06-15	K 627, Djup 0-10 m								
2018-07-03	K 627, Djup 0-10 m								
2018-08-14	K 627, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 627, Djup 5 m	0.053	45	0.0008	0.00078	0.00014	0.000044	5	5.5
2018-03-21	K 627, Djup 5 m	0.052	51	0.0011	0.00086	0.00035	0.000066	5	5.1
2018-06-15	K 627, Djup 5 m	0.068	38	0.0007	0.00068	0.00044	0.000057	5	5.6
2018-07-03	K 627, Djup 5 m	0.039	12	0.0007	0.00068	0.00025	0.000028	5	4.3
2018-08-14	K 627, Djup 5 m	0.019	30	0.00083	0.0008	0.00011	0.000016	5	4.3
2018-02-21	K 627, Djup B-1 m	0.13	8.3	0.001	0.00083	0.00079	< 0,000010	14	4
2018-03-21	K 627, Djup B-1 m	0.044	10	0.00089	0.00082	0.00037	0.000016	12	3.6
2018-06-15	K 627, Djup B-1 m	0.21	21	0.00093	0.00068	0.00084	0.000014	12.8	4.4
2018-07-03	K 627, Djup B-1 m	0.087	6.6	0.00078	0.00067	0.00039	< 0,000010	13	4.3
2018-08-14	K 627, Djup B-1 m	0.071	28	0.00089	0.00082	0.0003	< 0,000010	13.9	3.9
2018-02-21	K 643, Djup 0,5 m	0.17	380	0.00065	0.00058	0.00052	0.00019	0.5	9.8
2018-03-21	K 643, Djup 0,5 m	0.16	320	0.00042	0.00045	0.00039	0.0002	0.5	12
2018-06-15	K 643, Djup 0,5 m	0.058	45	0.00074	0.00065	0.00043	0.000084	0.5	6.1
2018-07-03	K 643, Djup 0,5 m	0.066	100	0.00071	0.0007	0.00098	0.00017	0.5	6
2018-08-14	K 643, Djup 0,5 m	0.034	51	0.0008	0.00087	0.00022	0.00003	0.5	4.8
2018-06-15	K 643, Djup 0-10 m								
2018-07-03	K 643, Djup 0-10 m								
2018-08-14	K 643, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 643, Djup 5 m	0.059	45	0.00082	0.00074	0.00021	0.000075	5	5.1
2018-03-21	K 643, Djup 5 m	0.047	48	0.00079	0.00079	0.00022	0.000087	5	5
2018-06-15	K 643, Djup 5 m	0.064	38	0.00071	0.00064	0.00093	0.000064	5	6.1
2018-07-03	K 643, Djup 5 m	0.044	17	0.00071	0.00069	0.00032	0.00004	5	4.9
2018-08-14	K 643, Djup 5 m	0.041	46	0.00087	0.00073	0.00027	0.000025	5	4.3
2018-02-21	K 643, Djup B-1 m	0.034	8.6	0.00088	0.00082	0.00019	< 0,000010	13	3.9
2018-03-21	K 643, Djup B-1 m	0.029	3.8	0.00082	0.00081	0.00022	0.000024	12.5	3.6
2018-06-15	K 643, Djup B-1 m	0.051	35	0.0007	0.00068	0.00037	0.000087	13.3	5.9
2018-07-03	K 643, Djup B-1 m	0.09	8.9	0.00084	0.00075	0.00063	< 0,000010	13	4.2
2018-08-14	K 643, Djup B-1 m	0.067	38	0.00093	0.00078	0.00042	0.000011	12.8	3.9

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)
2018-02-21	K 619, Djup 0,5 m	5.5	17	0.58	0.000012	0.000015		47.8	0.0011	0.00088
2018-03-21	K 619, Djup 0,5 m	4.6	17	0.65	0.00001	0.000008		24.8	0.00099	0.001
2018-06-15	K 619, Djup 0,5 m	1.1	27	0.25	0.000018	0.000012		651	0.00098	0.00082
2018-07-03	K 619, Djup 0,5 m	2	54	0.43	0.00001	0.000009		315	0.0015	0.0012
2018-08-14	K 619, Djup 0,5 m	5.9	34	0.17	0.000013	0.000011		649	0.001	0.0011
2018-06-15	K 619, Djup 0-10 m						3.8			
2018-07-03	K 619, Djup 0-10 m						18			
2018-08-14	K 619, Djup 0-10 m						4.4			
2018-02-21	K 619, Djup 5,0 m	12	24	0.11	0.00002	0.000013		846	0.00083	0.00056
2018-03-21	K 619, Djup 5,0 m	14	26	0.14	0.000018	0.000017		802	0.0009	0.00084
2018-06-15	K 619, Djup 5,0 m	2.2	22	0.22	0.00002	0.00002		802	0.0011	0.00071
2018-07-03	K 619, Djup 5,0 m	1.3	23	0.092	0.000026	0.000019		802	0.001	0.0008
2018-08-14	K 619, Djup 5,0 m	8.7	30	0.22	0.000028	0.000016		845	0.0019	0.0008
2018-02-21	K 619, Djup B-1 m	15	45	0.58	0.000041	0.000013		869	0.0014	0.00054
2018-03-21	K 619, Djup B-1 m	14	26	0.1	0.000019	0.000017		832	0.00083	0.00068
2018-06-15	K 619, Djup B-1 m	7.1	36	0.33	0.000037	0.000025		829	0.0011	0.00081
2018-07-03	K 619, Djup B-1 m	2.2	23	0.22	0.000026	0.000027		839	0.0011	0.001
2018-08-14	K 619, Djup B-1 m	9	27	0.22	0.000029	0.000023		864	0.0011	0.0011
2018-02-21	K 627, Djup 0,5 m	7.4	18	0.52	0.000017	0.000012		365	0.00098	0.00083
2018-03-21	K 627, Djup 0,5 m	4.2	17	0.63	0.000012	0.00001		44.5	0.0011	0.001
2018-06-15	K 627, Djup 0,5 m	< 1,0	18	0.095	0.000018	0.00001		703	0.00097	0.00096
2018-07-03	K 627, Djup 0,5 m	1.1	20	0.045	0.000023	0.000017		817	0.00078	0.00077
2018-08-14	K 627, Djup 0,5 m	1.3	19	0.032	0.000019	0.000018		838	0.00067	0.0011
2018-06-15	K 627, Djup 0-10 m						7.9			
2018-07-03	K 627, Djup 0-10 m						5.5			
2018-08-14	K 627, Djup 0-10 m						5.5			
2018-02-21	K 627, Djup 5 m	9	23	0.077	0.000021	0.000014		830	0.00069	0.00057
2018-03-21	K 627, Djup 5 m	9.8	22	0.094	0.000022	0.000021		801	0.0011	0.00099
2018-06-15	K 627, Djup 5 m	< 1,0	17	0.12	0.00002	0.000012		737	0.00084	0.00095
2018-07-03	K 627, Djup 5 m	1.5	19	0.079	0.000023	0.000018		840	0.00094	0.0011
2018-08-14	K 627, Djup 5 m	2.9	19	0.025	0.000018	0.000017		866	0.0007	0.00083
2018-02-21	K 627, Djup B-1 m	15	33	0.31	0.000021	0.000015		909	0.00086	0.00059
2018-03-21	K 627, Djup B-1 m	18	37	0.078	0.000021	0.000018		904	0.00081	0.00062
2018-06-15	K 627, Djup B-1 m	2.1	35	0.41	0.000021	0.000019		839	0.00093	0.0007
2018-07-03	K 627, Djup B-1 m	2.4	21	0.17	0.000022	0.000019		859	0.00087	0.00076
2018-08-14	K 627, Djup B-1 m	14	32	0.096	0.000029	0.000027		909	0.0024	0.00096
2018-02-21	K 643, Djup 0,5 m	8.8	21	0.45	0.000016	0.000012		402	0.00094	0.0007
2018-03-21	K 643, Djup 0,5 m	4.6	17	0.6	0.000012	0.00001		72.5	0.001	0.001
2018-06-15	K 643, Djup 0,5 m	< 1,0	18	0.087	0.000021	0.000015		709	0.00093	0.00081
2018-07-03	K 643, Djup 0,5 m	1.1	24	0.2	0.000021	0.000013		666	0.0013	0.0012
2018-08-14	K 643, Djup 0,5 m	1.8	21	0.046	0.000022	0.000017		827	0.0013	0.0014
2018-06-15	K 643, Djup 0-10 m						7.7			
2018-07-03	K 643, Djup 0-10 m						9.7			
2018-08-14	K 643, Djup 0-10 m						<=2,8			
2018-02-21	K 643, Djup 5 m	10	20	0.11	0.00002	0.000061		826	0.00077	0.00065
2018-03-21	K 643, Djup 5 m	11	22	0.099	0.000016	0.000017		795	0.00086	0.00079
2018-06-15	K 643, Djup 5 m	< 1,0	19	0.1	0.000019	0.000018		708	0.0018	0.0012
2018-07-03	K 643, Djup 5 m	1.4	19	0.073	0.00002	0.000015		818	0.0009	0.00078
2018-08-14	K 643, Djup 5 m	4.8	21	0.061	0.000024	0.000018		864	0.00068	0.00089
2018-02-21	K 643, Djup B-1 m	16	23	0.06	0.000018	0.000014		914	0.00066	0.00052
2018-03-21	K 643, Djup B-1 m	15	23	0.055	0.000017	0.000015		904	0.00081	0.0007
2018-06-15	K 643, Djup B-1 m	< 1,0	18	0.074	0.000016	0.000016		710	0.0014	0.00079
2018-07-03	K 643, Djup B-1 m	5.1	29	0.21	0.000033	0.000031		858	0.00096	0.00074
2018-08-14	K 643, Djup B-1 m	7.3	23	0.14	0.000023	0.000022		889	0.00087	0.001

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)	Kväve N (µg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)
2018-02-21	K 619, Djup 0,5 m	0.00032	0.00025	880	0.043	0.0015	0.0005	0.00055	200
2018-03-21	K 619, Djup 0,5 m	0.00052	0.00026	920	0.055	0.0016	0.00063	0.00066	300
2018-06-15	K 619, Djup 0,5 m	0.00025	0.000094	500	0.08	0.0015	0.00081	0.0002	41
2018-07-03	K 619, Djup 0,5 m	0.00032	0.00022	1200	0.1	0.0028	0.00096	0.00081	130
2018-08-14	K 619, Djup 0,5 m	0.00018	0.00011	750	0.075	0.0025	0.00082	0.00081	170
2018-06-15	K 619, Djup 0-10 m								
2018-07-03	K 619, Djup 0-10 m								
2018-08-14	K 619, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 619, Djup 5,0 m	0.00013	0.000074	380	0.0087	0.0014	0.00065	0.00072	82
2018-03-21	K 619, Djup 5,0 m	0.00017	0.00009	390	0.01	0.0016	0.00075	0.0008	99
2018-06-15	K 619, Djup 5,0 m	0.00024	0.000058	340	0.024	0.0013	0.00086	0.00068	14
2018-07-03	K 619, Djup 5,0 m	0.00017	0.000071	440	0.029	0.0016	0.0008	0.00077	16
2018-08-14	K 619, Djup 5,0 m	0.00029	0.00013	410	0.056	0.0016	0.001	0.00082	40
2018-02-21	K 619, Djup B-1 m	0.00059	0.000061	400	0.018	0.0017	0.001	0.00071	79
2018-03-21	K 619, Djup B-1 m	0.00029	0.00007	360	0.0083	0.0015	0.00075	0.00076	97
2018-06-15	K 619, Djup B-1 m	0.00035	< 0,000050	400	0.05	0.0015	0.00096	0.00023	22
2018-07-03	K 619, Djup B-1 m	0.00028	0.000071	350	0.04	0.0016	0.0009	0.00079	14
2018-08-14	K 619, Djup B-1 m	0.00029	0.00013	370	0.048	0.0016	0.001	0.00093	34
2018-02-21	K 627, Djup 0,5 m	0.00031	0.00025	800	0.033	0.0014	0.0006	0.00066	160
2018-03-21	K 627, Djup 0,5 m	0.00041	0.00027	1000	0.053	0.0016	0.00055	0.00068	280
2018-06-15	K 627, Djup 0,5 m	0.00012	0.000069	440	0.027	0.0014	0.00076	0.00019	18
2018-07-03	K 627, Djup 0,5 m	0.000095	0.000075	360	0.017	0.0015	0.00075	0.00068	5.1
2018-08-14	K 627, Djup 0,5 m	0.000079	0.00012	390	0.031	0.0016	0.00078	0.00086	24
2018-06-15	K 627, Djup 0-10 m								
2018-07-03	K 627, Djup 0-10 m								
2018-08-14	K 627, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 627, Djup 5 m	0.00011	0.000078	400	0.019	0.0016	0.00061	0.00071	83
2018-03-21	K 627, Djup 5 m	0.00098	0.00012	410	0.011	0.0016	0.00082	0.00087	96
2018-06-15	K 627, Djup 5 m	0.00015	0.000056	370	0.026	0.0015	0.00074	0.00014	17
2018-07-03	K 627, Djup 5 m	0.00014	0.000082	340	0.019	0.0015	0.00081	0.00075	5
2018-08-14	K 627, Djup 5 m	0.000085	0.00011	340	0.021	0.0017	0.00091	0.00078	11
2018-02-21	K 627, Djup B-1 m	0.00032	0.000054	310	0.012	0.0015	0.0008	0.00072	69
2018-03-21	K 627, Djup B-1 m	0.00014	0.000066	340	0.0073	0.0014	0.0008	0.00074	84
2018-06-15	K 627, Djup B-1 m	0.0004	< 0,000050	380	0.021	0.0014	0.001	0.0002	8.2
2018-07-03	K 627, Djup B-1 m	0.00023	0.000062	290	0.016	0.0015	0.00088	0.00067	5.4
2018-08-14	K 627, Djup B-1 m	0.00032	0.00011	320	0.098	0.0016	0.00097	0.00092	30
2018-02-21	K 643, Djup 0,5 m	0.00031	0.00019	880	0.027	0.0014	0.0006	0.00061	160
2018-03-21	K 643, Djup 0,5 m	0.00032	0.00028	990	0.049	0.0016	0.00053	0.00065	280
2018-06-15	K 643, Djup 0,5 m	0.00013	0.000082	410	0.03	0.0015	0.00079	0.00024	17
2018-07-03	K 643, Djup 0,5 m	0.00022	0.000096	580	0.051	0.0019	0.00086	0.00078	60
2018-08-14	K 643, Djup 0,5 m	0.00012	0.00015	380	0.052	0.0017	0.00084	0.00091	31
2018-06-15	K 643, Djup 0-10 m								
2018-07-03	K 643, Djup 0-10 m								
2018-08-14	K 643, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 643, Djup 5 m	0.00014	0.00011	380	0.0099	0.0015	0.00068	0.00073	84
2018-03-21	K 643, Djup 5 m	0.00014	0.000093	400	0.011	0.0015	0.00072	0.00071	98
2018-06-15	K 643, Djup 5 m	0.00016	0.000073	380	0.033	0.0014	0.00076	0.00037	17
2018-07-03	K 643, Djup 5 m	0.00013	0.00013	340	0.021	0.0016	0.00077	0.00069	8.3
2018-08-14	K 643, Djup 5 m	0.0001	0.000067	340	0.037	0.0015	0.00082	0.00076	24
2018-02-21	K 643, Djup B-1 m	0.0001	0.000058	300	0.0089	0.0016	0.00066	0.00066	67
2018-03-21	K 643, Djup B-1 m	0.00012	0.000062	290	0.0039	0.0015	0.00072	0.00077	73
2018-06-15	K 643, Djup B-1 m	0.00012	0.000084	380	0.029	0.0015	0.0011	0.00013	17
2018-07-03	K 643, Djup B-1 m	0.00024	0.000059	310	0.033	0.0015	0.00086	0.00074	11
2018-08-14	K 643, Djup B-1 m	0.00019	0.000089	340	0.11	0.0015	0.0009	0.00088	25

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Siktdjup med				TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
		Salinitet (PSU)	vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)				
2018-02-21	K 619, Djup 0,5 m	0.23	2.5			14	< 0	0.0047	0.0043
2018-03-21	K 619, Djup 0,5 m	0.11				13	< 0	0.0051	0.004
2018-06-15	K 619, Djup 0,5 m	3.5	1.3			6.1	14.2	0.0033	0.0022
2018-07-03	K 619, Djup 0,5 m	1.62	1			11	20.2	0.005	0.0021
2018-08-14	K 619, Djup 0,5 m	3.49	2.1			6.6	16.5	0.0033	0.0029
2018-06-15	K 619, Djup 0-10 m						13.1		
2018-07-03	K 619, Djup 0-10 m						16		
2018-08-14	K 619, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 619, Djup 5,0 m	4.63				5.2	< 0	0.0018	0.0015
2018-03-21	K 619, Djup 5,0 m	4.37				5.4	0	0.0023	0.0018
2018-06-15	K 619, Djup 5,0 m	4.37	1.3			5.1	12.5	0.0031	0.0018
2018-07-03	K 619, Djup 5,0 m	4.37				5.3	18	0.0055	0.0017
2018-08-14	K 619, Djup 5,0 m	4.62				4.9	14.1	0.0042	0.0024
2018-02-21	K 619, Djup B-1 m	4.76		12.7	88	5.1	0.6	0.0056	0.0013
2018-03-21	K 619, Djup B-1 m	4.55		13.2		5	0.7	0.0021	0.0013
2018-06-15	K 619, Djup B-1 m	4.53	1.3	8.3	77	5.2	10.9	0.0044	0.003
2018-07-03	K 619, Djup B-1 m	4.59		8.6	87	5	14.5	0.0035	0.0019
2018-08-14	K 619, Djup B-1 m	4.73		6.7	66	4.7	13.5	0.0039	0.003
2018-02-21	K 627, Djup 0,5 m	1.89	2.3			10	< 0	0.0044	0.0043
2018-03-21	K 627, Djup 0,5 m	0.21				13	< 0	0.0051	0.0041
2018-06-15	K 627, Djup 0,5 m	3.8				6.8	16.6	0.0027	0.0024
2018-07-03	K 627, Djup 0,5 m	4.46				5	17	0.0016	0.00061
2018-08-14	K 627, Djup 0,5 m	4.58	3.5			5	16.2	0.0017	0.0023
2018-06-15	K 627, Djup 0-10 m						14.5		
2018-07-03	K 627, Djup 0-10 m						17		
2018-08-14	K 627, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 627, Djup 5 m	4.53				6	< 0	0.0021	0.0016
2018-03-21	K 627, Djup 5 m	4.36				5.6	0.4	0.0032	0.003
2018-06-15	K 627, Djup 5 m	3.99				5.8	14.7	0.0019	0.0017
2018-07-03	K 627, Djup 5 m	4.59				4.9	17	0.0021	0.00076
2018-08-14	K 627, Djup 5 m	4.74				4.6	14.6	0.0013	0.0015
2018-02-21	K 627, Djup B-1 m	5		13	90	4.5	0.3	0.0018	0.0011
2018-03-21	K 627, Djup B-1 m	4.97		13		4.2	1	0.0013	0.00074
2018-06-15	K 627, Djup B-1 m	4.59	3.8	10	94	4.8	11.1	0.0027	0.0014
2018-07-03	K 627, Djup B-1 m	4.7		9.3	97	4.7	16	0.0019	0.00035
2018-08-14	K 627, Djup B-1 m	5		6.5	59	4.3	9.6	0.0022	0.0019
2018-02-21	K 643, Djup 0,5 m	2.1	2.5			10	< 0	0.0039	0.0034
2018-03-21	K 643, Djup 0,5 m	0.35				13	< 0	0.0046	0.0041
2018-06-15	K 643, Djup 0,5 m	3.83	3.5			6.6	18	0.0027	0.0017
2018-07-03	K 643, Djup 0,5 m	3.58	1.5			6.7	19	0.005	0.0056
2018-08-14	K 643, Djup 0,5 m	4.52	3.3			5.2	16.8	0.0023	0.0033
2018-06-15	K 643, Djup 0-10 m						16.5		
2018-07-03	K 643, Djup 0-10 m						15		
2018-08-14	K 643, Djup 0-10 m								
2018-02-21	K 643, Djup 5 m	4.51				5.4	< 0	0.0018	0.0056
2018-03-21	K 643, Djup 5 m	4.33				5.6	1.2	0.0017	0.0018
2018-06-15	K 643, Djup 5 m	3.83	3.5			6.5	17.3	0.0029	0.0035
2018-07-03	K 643, Djup 5 m	4.46				5	18.1	0.0022	0.00083
2018-08-14	K 643, Djup 5 m	4.73				4.7	14.3	0.0019	0.0014
2018-02-21	K 643, Djup B-1 m	5.03		11.9	82	4.3	0.3	0.001	0.0014
2018-03-21	K 643, Djup B-1 m	4.97		13.6	96	4	1.2	0.00082	0.0011
2018-06-15	K 643, Djup B-1 m	3.84	3.5	10	100	6.5	15	0.0022	0.0018
2018-07-03	K 643, Djup B-1 m	4.7	1.5	8.1	83	4.8	14.9	0.0028	0.0011
2018-08-14	K 643, Djup B-1 m	4.88		6.8	64	4.3	11	0.000025	0.000027

Bilaga 5 Kemiska parametrar i kustsediment

PAH

Datum	Provpunkt	Acenaften (µg/kg Ts)	Acenaftylen (µg/kg Ts)	Antracen (µg/kg Ts)	Benzo(k) fluoranten (µg/kg Ts)	Benz(a) antracen (µg/kg Ts)	Benzo(a) pyren (µg/kg Ts)	Benzo(b,j) fluoranten (µg/kg Ts)	Benzo(g,h,i) perylene (µg/kg Ts)
2018-06-05	G2								
2018-06-05	G5								
2018-06-05	G10	3.16	5.23	14.8	27.5	51.2	51.5	91.8	61.7
2018-06-05	G13								
2018-06-05	G17	12.9	24.7	75.4	102	223	220	324	199
2018-06-05	N2	45	324	496	304	759	778	1060	1020
2018-06-05	N3								

Datum	Provpunkt	Dibenzo(a,h) antracen (µg/kg Ts)	Fenantren (µg/kg Ts)	Fluoranten (µg/kg Ts)	Fluoren (µg/kg Ts)	Indeno(1,2,3-cd) pyren (µg/kg Ts)	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)
2018-06-05	G2								
2018-06-05	G5								
2018-06-05	G10	14.1	48.9	101	8.5	63.5	46.3	22.1	114
2018-06-05	G13								
2018-06-05	G17	50	214	431	54.9	193	183	175	387
2018-06-05	N2	107	1700	2010	113	962	613	2070	1900
2018-06-05	N3								

PCB

Datum	Provpunkt	PCB 101 (mg/kg Ts)	PCB 118 (mg/kg Ts)	PCB 138 (mg/kg Ts)	PCB 153 (mg/kg Ts)	PCB 180 (mg/kg Ts)	PCB 28 (mg/kg Ts)	PCB 52 (mg/kg Ts)
2018-06-05	G2							
2018-06-05	G5							
2018-06-05	G10	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
2018-06-05	G13							
2018-06-05	G17	< 0,0020	< 0,0020	0.0027	0.0031	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
2018-06-05	N2	< 0,0032	< 0,0032	0.0065	0.0063	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032
2018-06-05	N3							

Näringsämnen, torrs substans, glödförlust och fluorid

Datum	Provpunkt	Fluorid (vattenlöslig) (mg/kg Ts)	Fosfor P (mg/kg Ts)	Glödförlust (% Ts)	Kväve Kjeldahl (% Ts)	Kväve Kjeldahl (mg/kg)	Torrs substans (%)
2018-06-05	G2	4.5	1800	8.7	0.45	1100	24.3
2018-06-05	G5	6.7	2100	9.6	0.53	1100	20.6
2018-06-05	G10	5.8	2200	7.9	0.41	950	23.4
2018-06-05	G13	<2,9	700	2.9	0.26	920	35.6
2018-06-05	G17	<4,6	1000	10.2	0.64	1400	21.8
2018-06-05	N2	16	2300	21.9	1.1	1400	12.7
2018-06-05	N3	14	1100	18.2	1.2	1300	10.8

Metaller och kisel

Datum	Provpunkt	Aluminum Al (mg/kg Ts)	Arsenik As (mg/kg Ts)	Bly Pb (mg/kg Ts)	Järn Fe (mg/kg Ts)	Kadmium Cd (mg/kg Ts)	Kisel Si (mg/kg Ts)	Kobolt Co (mg/kg Ts)
2018-06-05	G2	23000	11	250	43000	6.1	420000	16
2018-06-05	G5	22000	19	96	47000	0.6	270000	12
2018-06-05	G10	24000	19	74	47000	0.42	290000	13
2018-06-05	G13	9200	5	14	17000	0.16	320000	5.7
2018-06-05	G17	19000	5	49	31000	1.4	280000	11
2018-06-05	N2	22000	12	39	25000	1.4	230000	8
2018-06-05	N3	16000	16	38	24000	1.4	180000	7.4

Datum	Provpunkt	Koppar Cu (mg/kg Ts)	Krom Cr (mg/kg Ts)	Kviksilver Hg (mg/kg Ts)	Mangan Mn (mg/kg Ts)	Molybden Mo (mg/kg Ts)	Nickel Ni (mg/kg Ts)	Vanadin V (mg/kg Ts)	Zink Zn (mg/kg Ts)
2018-06-05	G2	110	72	0.93	760	2	34	49	1600
2018-06-05	G5	43	49	0.36	760	1.4	29	48	240
2018-06-05	G10	38	49	0.31	670	1	32	51	200
2018-06-05	G13	16	19	0.057	300	< 0,91	14	21	60
2018-06-05	G17	32	37	0.22	290	< 0,90	23	33	420
2018-06-05	N2	52	120	0.38	290	1.4	30	34	210
2018-06-05	N3	44	110	0.52	290	2	26	32	170

Bilaga 6 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten

K506

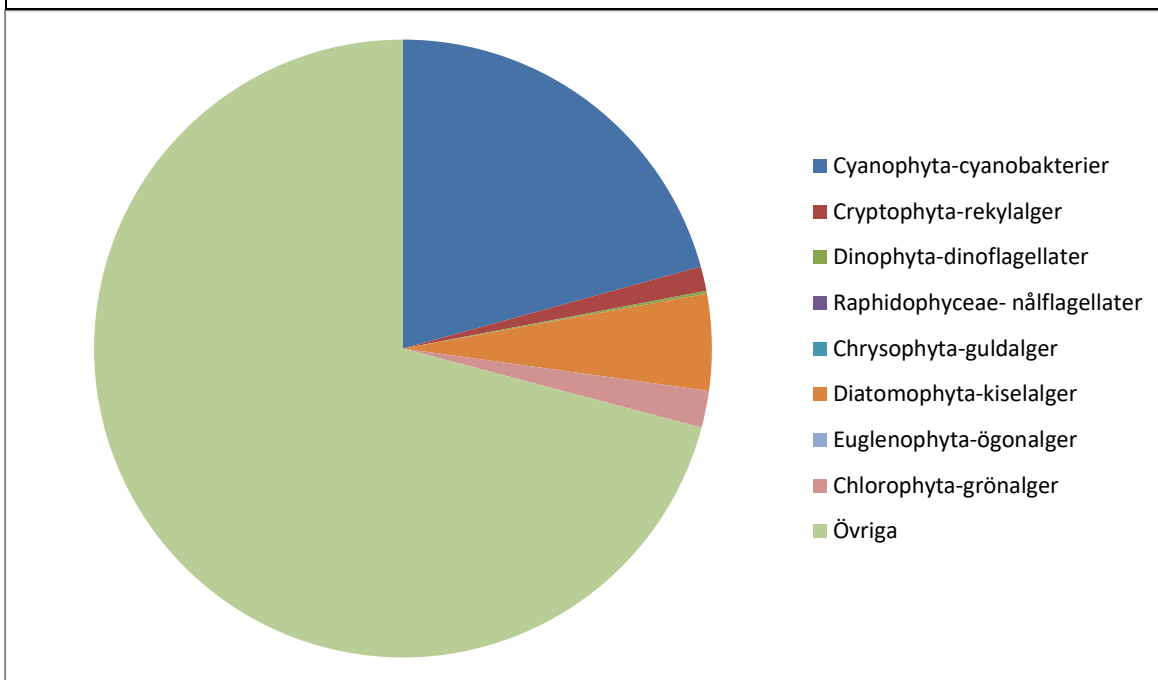
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-06-15

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-09

Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.11206	21
Dolichospermum böjd	Flahault) Wacklin,	4µm	Au	1016289	2648255	0.08739		
Dolichospermum rak	Flahault) Wacklin,	4µm	Au	1016289	747650	0.02467		
Cryptophyta Rekylalger							0.00692	1
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm	Au	1010525	5903	0.00692		
Dinophyta Dinoflagellater							0.00078	0
Heterocapsa sp	Stein	10-12µm	Au	238167	5903	0.00078		
Diatomophyceae Kiselalger							0.02725	5
Chaetoceros wighamii	Brightwell 1856	13-14µm	Au	237353	11805	0.01824		
Skeletonema	Greville	7-10µm	Au	1010368	27552	0.00901		
Chlorophyta Grönalger							0.01042	2
Oocystis	A. Braun	<10µm	Au	1010735	15740	0.00249		
Oocystis	A. Braun	>10µm	Au	1010735	11805	0.00439		
Pyramimonas	Schmarda	5-7µm	Au	1010807	29513	0.00354		
Övriga							0.38315	71
µ-alger		<2µm	Au		4462290	0.00892		
Monader/flagellater		2-3µm	Au		2148510	0.04082		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		779196	0.04987		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		200685	0.02408		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	Loman 1909	25-35µm	Mix	238566	5903	0.08340		
Mesodinium rubrum	Loman 1910	35-45µm	Mix	238566	4920	0.16479		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	Lemmermann 1900	23-27µm	Ht	238485	3935	0.01126		
Total volym						0.54058		100
Antal taxa				15			Mätosäkerhet: +/- 20 %	





ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON GÄSTRIKLAND 2018
Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
Report issued by an Accredited Laboratory.



K506

Det: Mats Nebaeus

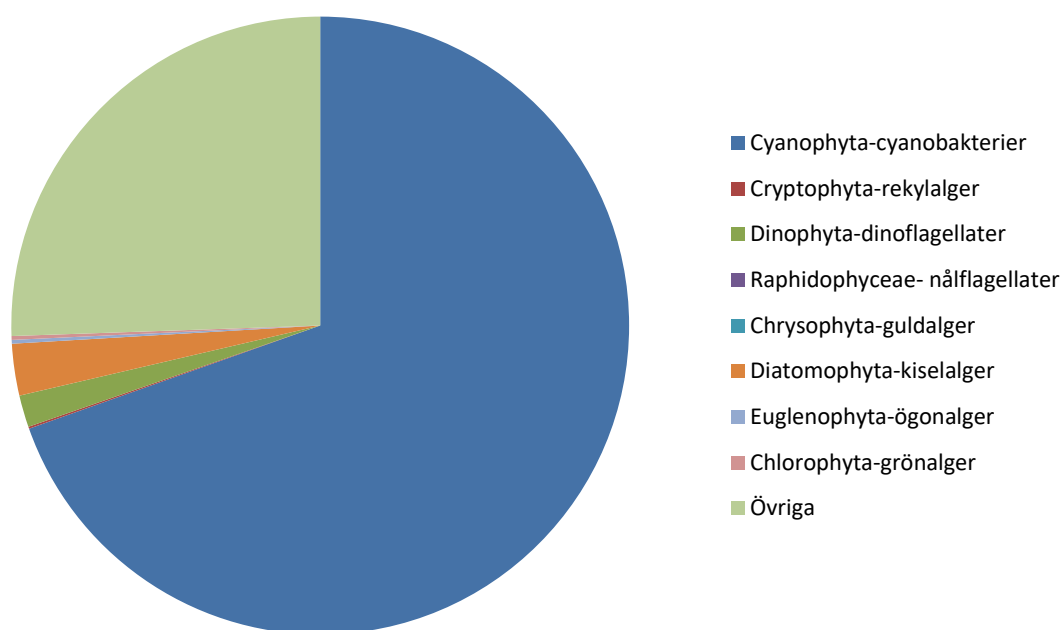
Provtagningsdatum 2018-07-03

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-15

Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.40691	70
Anabaena inaequalis	Kützing ex Bornet & Flahault 1886	4µm	Au	236910	432850	0.36230		
Aphanizomenon cf flos-aquae	(L.) Ralfs ex Bornet & Flahault 18	5-8µm	Au	236930	8856	0.01738		
Dolichospermum	Wacklin, L. Hoffm. & Komárek	4µm böjd	Au	1016289	265613	0.00877		
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	1-2µm	Au	1010240	27545	0.00488		
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	2-3µm	Au	1010240	43285	0.01359		
Cryptophyta Rekylalger							0.00061	0
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967	7-9µm	Au	238037	5903	0.00061		
Dinophyta Dinoflagellater							0.00977	2
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein 1883	20-25µm	Mix	238168	984	0.00133		
Scrippsella cf hangoei	1995	18µm	Au	238200	3935	0.00844		
Diatomophyceae Kiselalger							0.01582	3
Asterionella formosa	Hassall 1850	30-60µm	Au	257393	7872	0.00483		
Navicula	Bory	30-40µm	Au	1010447	3935	0.00826		
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kützing) W. Smith 1853	35-45µm	Au	248631	1968	0.00037		
Pennales	G. Carst	20-30µm	Au	4000165	1968	0.00236		
Euglenophyta Ögonalger							0.00115	0
Eutreptiella	A. da Cunha	16-17µm	Au	1010663	1968	0.00115		
Chlorophyta Grönalger							0.00117	0
Monoraphidium contortum	Komárková-Legnerová 1969	20-30µm	Au	263741	5903	0.00024		
Oocystis	A. Braun	<10µm	Au	1010735	5903	0.00093		
Övriga							0.14937	26
µ-alger		<2µm	Au		5241420	0.01048		
Monader/flagellater		2-3µm	Au		2502660	0.04755		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		802808	0.05138		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		98375	0.01181		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900	23-27µm	Ht	238485	9838	0.02815		
Total volym						0.58482		100

Antal taxa 20 Mätosäkerhet: +/- 20 %



K506

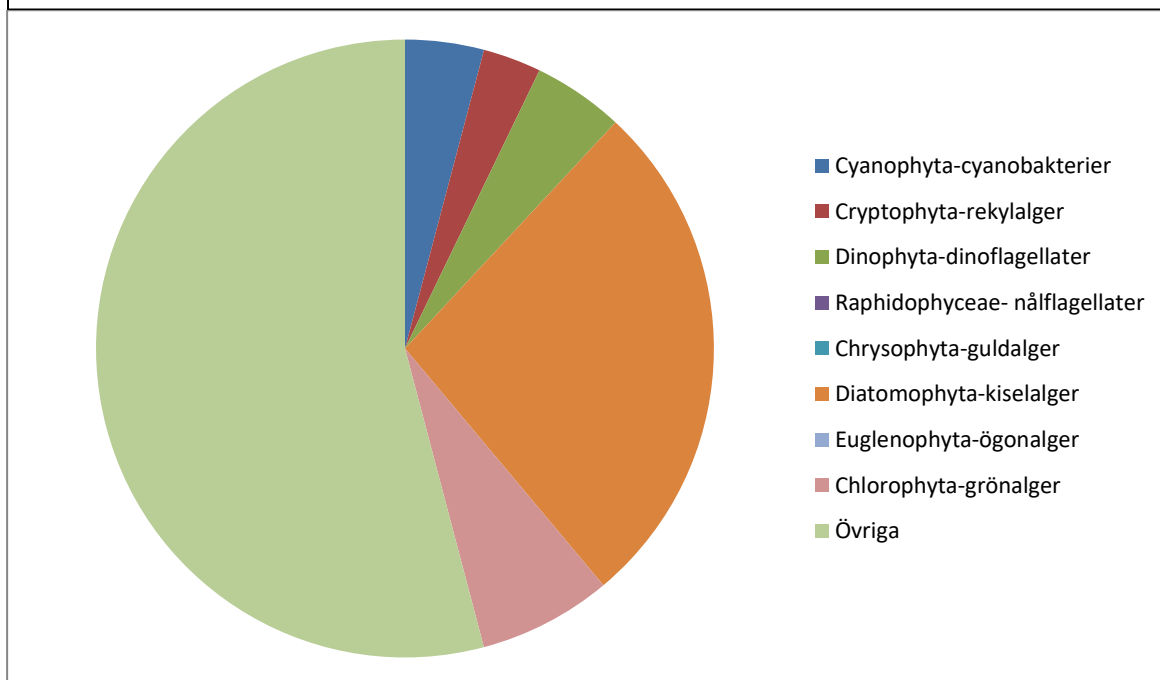
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-08-14

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-31

Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.01159	4
Aphanizomenon cf flos-aquae	(L.) Ralfs ex Bornet & Flah	5-8µm	Au	236930	5904	0.01159		
Cryptophyta Rekylalger							0.00858	3
Hemiselmis	Parke	6-7µm	Au	1010530	27545	0.00105		
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967	7-9µm	Au	238037	68863	0.00716		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill 1991	13-16µm	Au	238062	1968	0.00038		
Dinophyta Dinoflagellater							0.01340	5
Dinophysis acuminata	1859	48-52µm	Mix	238459	492	0.01159		
Heterocapsa cf rotundata	(Lohmann) Hansen 1995	10-12µm	Au	238167	13773	0.00182		
Diatomophyceae Kiselalger							0.07586	27
Centrales	Round R.M. Crawford	<10µm	Au	4000164	1968	0.00100		
Centrales	Round R.M. Crawford	70µm	Au	4000164	492	0.05932		
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kützinger) W.Smith 1853	35-45µm	Au	248631	82635	0.01554		
Chlorophyta Grönalger							0.01967	7
Botryococcus	Kützinger	4-5µm	Au	1010753	25578	0.01967		
Övriga							0.15224	54
µ-alger		<2µm	Au		5265030	0.01053		
Monader/flagellater		2-3µm	Au		3777600	0.07177		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		484046	0.03098		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		324665	0.03896		
Total volym						0.28135		100
Antal taxa				14		Mätosäkerhet: +/- 20 %		



K643

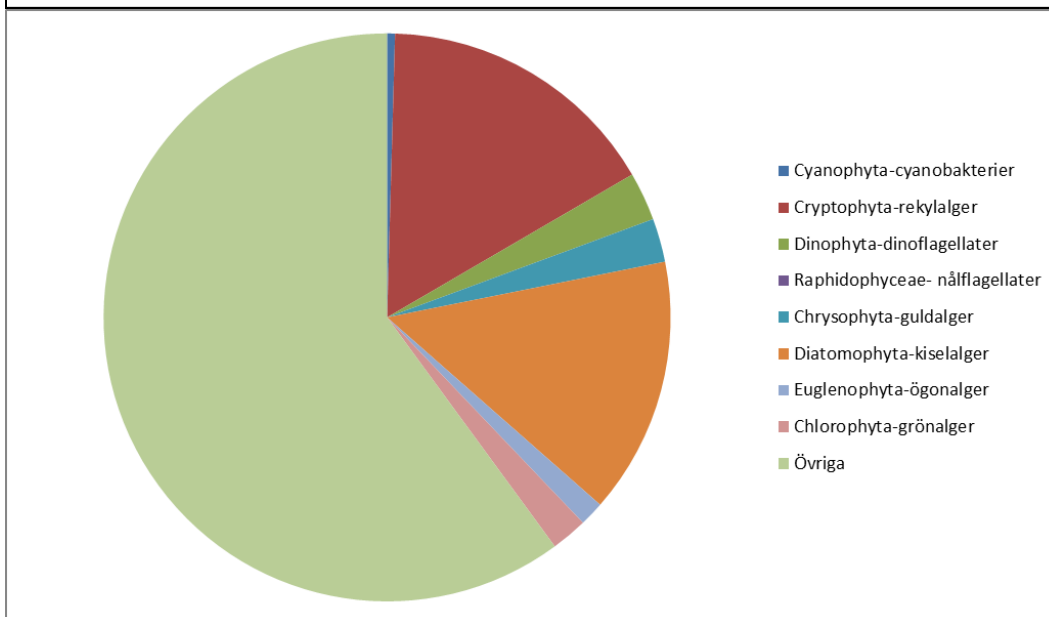
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-06-15

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-09

Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.00185	0
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	2-3µm	Au	1010240	5903	0.00185		
Cryptophyta Rekylalger							0.06684	16
Cryptomonas	Ehrenberg	< 15 µm	Au	1010525	1968	0.00148		
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm	Au	1010525	15740	0.01845		
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm	Au	1010525	17708	0.04098		
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967	7-9µm	Au	238037	57058	0.00593		
Dinophyta Dinoflagellater							0.01141	3
Prorocentrum	Ehrenb	19µm	Au	1010620	5903	0.00719		
Scrippsiella cf hangoei	1995	18µm	Au	238200	1968	0.00422		
Chrysophyta Guldalger							0.01027	2
Pseudopedinella	N. Carter	5-10µm	Au	1010347	39350	0.01027		
Diatomophyceae Kiselalger							0.06040	15
Chaetoceros	Ehrenberg	8-10µm	Au	1010380	7870	0.00433		
Chaetoceros wighamii	Brightwell 1856	13-14µm	Au	237353	11805	0.01824		
Pennales	G. Carst	20-30µm	Au	4000165	3935	0.00472		
Thalassiosira	Cleve	30-40µm	Au	1010376	1968	0.03311		
Euglenophyta Ögonalger							0.00576	1
Eutreptiella	A. da Cunha	16-17µm	Au	1010663	9838	0.00576		
Chlorophyta Grönalger							0.00854	2
Closterium	Nitzsch ex Ralfs	100-150µm	Au	1010716	1968	0.00334		
Desmodesmus	E. Hegewald	6-8µm	Au	1010759	7870	0.00142		
Monoraphidium	Komárek - Legnerova	50-60µm	Au	1016310	5903	0.00024		
Monoraphidium arcuatum	(Korschikov) Hindák	30-40µm	Au	238753	5903	0.00025		
Monoraphidium contortum	Legnerová 1969	20-30µm	Au	263741	21643	0.00089		
Pyramimonas	Schmarda	5-7µm	Au	1010807	17708	0.00212		
Pyramimonas virginica	Pennic 1977	3-4µm	Au	238976	7870	0.00028		
Övriga							0.24837	60
µ-alger		<2µm	Au		3399840	0.00680		
Monaderflagellater		2-3µm	Au		2644320	0.05024		
Monaderflagellater		3-5µm	Au		1227824	0.07858		
Monaderflagellater		5-7µm	Au		362020	0.04344		
Monaderflagellater		7-10µm	Au		5903	0.00341		
Zoomastigophora								
Mesodinium rubrum	Loman 1910	35-45µm	Mx	238566	1968	0.06590		
Total volym						0.41345		100
Antal taxa				26			Mätosäkerhet: +/- 20 %	



K643

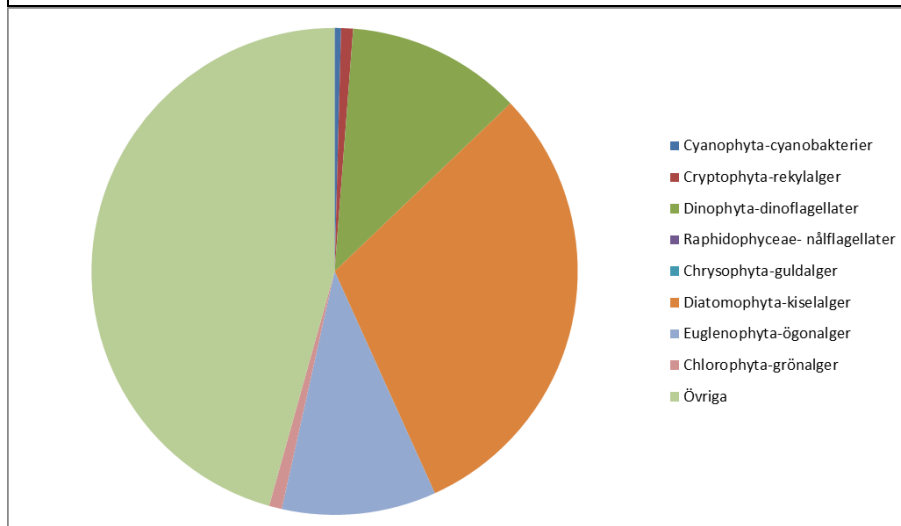
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-07-03

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-15

Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.00220	0
Aphanizomenon cf flos-aquae	(L.) Ralfs ex Bornet & Flahault 188	5-8µm	Au	236930	492	0.00097		
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	2-3µm	Au	1010240	3935	0.00124		
Cryptophyta Rekylalger							0.00409	1
Hemiselmis	Parke	6-7µm	Au	1010530	9838	0.00037		
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967	7-9µm	Au	238037	17708	0.00184		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill 1991	13-16µm	Au	238062	9838	0.00188		
Dinophyta Dinoflagellater							0.06022	12
Oblea rotunda	(Lebour) Balech ex Sournia, 1973	28-33µm	Ht	238237	3935	0.05004		
Prorocentrum	Ehrenb	19µm	Au	1010620	9838	0.01018		
Diatomophyceae Kiselalger							0.15682	30
Asterionella formosa	Hassall 1850	30-60µm	Au	257393	17712	0.01086		
Aulacoseira islandica	(Ehrenberg) Simonsen 1979	3-5µm	Au	237397	13773	0.00869		
Chaetoceros	Ehrenberg	8-10µm	Au	1010380	19675	0.01082		
Chaetoceros holsaticus	Schütt 1895	8-12µm	Au	237329	9838	0.00418		
Chaetoceros minimus	(Levander) Marino et al., 1991	22µm	Au	237335	13773	0.00336		
Centrales	Round R.M. Crawford	10-25µm	Au	4000164	1968	0.00339		
Navicula	Bory	30-40µm	Au	1010447	1968	0.00413		
Thalassiosira	Cleve	25µm	Au	1010376	1968	0.01207		
Thalassiosira	Cleve	30-40µm	Au	1010376	5903	0.09933		
Euglenophyta Ögonalger							0.05304	10
Eutreptiella	A. da Cunha	16-17µm	Au	1010663	90505	0.05304		
Chlorophyta Grönalger							0.00437	1
Desmodesmus	E.Hegewald	<6µm	Au	1010759	1968	0.00014		
Monoraphidium arcuatum	(Korschikov) Hindák	30-40µm	Au	238753	3935	0.00017		
Monoraphidium contortum	Legnerová 1969	20-30µm	Au	263741	47220	0.00194		
Pyramimonas	Schmarda	5-7µm	Au	1010807	17708	0.00212		
Övriga							0.23587	46
µ-alger		<2µm	Au		6138600	0.01228		
Monader/flagellater		2-3µm	Au		2455440	0.04665		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		1204212	0.07707		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		149530	0.01794		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	Loman 1908	<25µm	Mix	238566	5903	0.02069		
Mesodinium rubrum	Loman 1908	25-35µm	Mix	238566	3935	0.05560		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900	23-27µm	Ht	238485	1968	0.00563		
Total volym						0.51662		100
Antal taxa				27			Mätosäkerhet: +/- 20 %	





ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON GÄSTRIKLAND 2018
 Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
 Report issued by an Accredited Laboratory.



K643

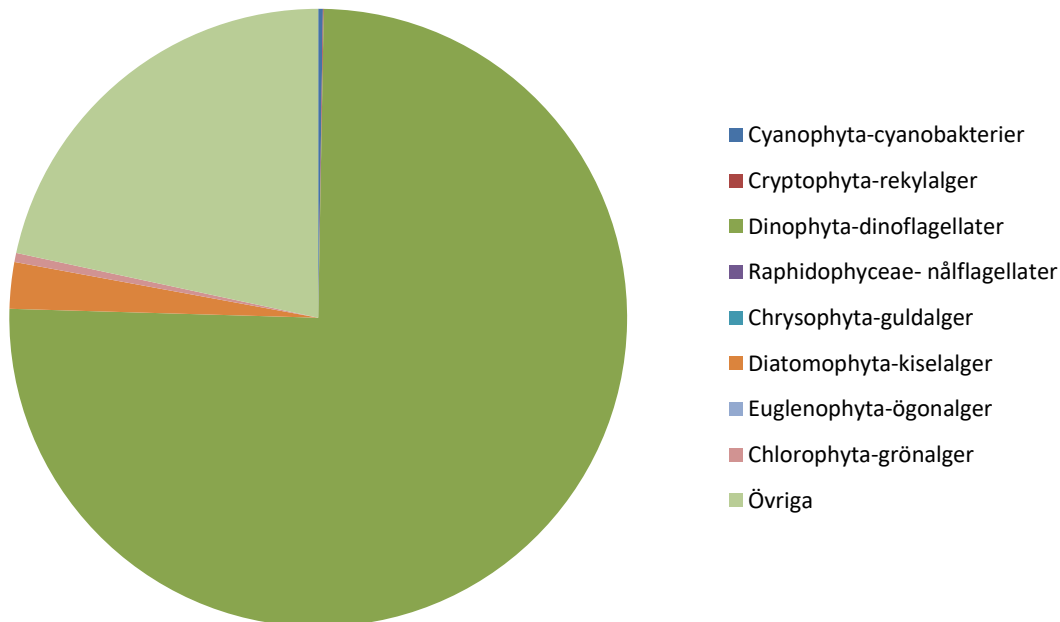
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-08-14

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-31

Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.00386	0
Aphanizomenon cf. flos-aquae	(L.) Ralfs ex Bornet & Flahault	5-8µm	Au	236930	1968	0.00386		
Cryptophyta Rekylalger							0.00069	0
Hemiselmis	Parke	6-7µm	Au	1010530	1968	0.00007		
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967	7-9µm	Au	238037	5903	0.00061		
Dinophyta Dinoflagellater							1.19775	75
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann 1859	48-52µm	Mix	238459	492	0.01159		
Polykrikos schwartzii	Buetschli	40-80µm	Au	238430	11805	1.18617		
Diatomophyceae Kiselalger							0.03868	2
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kützting) W. Smith 1853	35-45µm	Au	248631	33448	0.00629		
Thalassiosira	Cleve	25µm	Au	1010376	1968	0.01207		
Thalassiosira nordenskiöldii	P.T. Cleve 1873	20-25µm	Au	237278	3935	0.02033		
Chlorophyta Grönalger							0.00757	0
Botryococcus	Kützting	4-5µm	Au	1010753	9838	0.00757		
Övriga							0.34470	22
µ-alger		<2µm	Au		4993515	0.00999		
Monader/flagellater		2-3µm	Au		7555200	0.14355		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		2502872	0.16018		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		125920	0.01511		
Monader/flagellater		7-10µm	Au		17708	0.01023		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	1900	23-27µm	Ht	238485	1968	0.00563		
Total volym						1.59325		100
Antal taxa				15			Mätosäkerhet: +/- 20 %	



Bilaga 7 Makrovegetation

Norrsundet

NM1 - Kråkhararna								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.5	0	2		Block	100	Cladophora glomerata	50
							Fontinalis	10
0.5	2.5	2	6		Block	100	Ectocarpus/Pylaiella	50
2.5	3.4	6	8		Block	100	Hildenbrandia rubra	100
							Battersia arctica	25
3.4	5.2	8	30		Block	50	Hildenbrandia rubra	50
					Mjukbotten	50	Battersia arctica	15
5.2	6.7	30	50		Mjukbotten	100		
6.7	7.5	50	65		Mjukbotten	100		

NM2 - Medflotta								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.3	0	1		Block	100	Cladophora glomerata	100
0.3	0.5	1	2		Block	100	Cladophora rupestris	30
							Ulva sp.	20
							Cladophora glomerata	40
							Ceramium	10
0.5	1	2	4		Block	100	Fontinalis	25
							Leathesia marina	1
1	1.6	4	17		Block	100	Leathesia marina	1
							Fontinalis	10
1.6	3.7	17	22		Block	100	Hildenbrandia	100
							Ectocarpus/Pylaiella	10
							Leathesia marina	1
3.7	4.7	22	27		Block	100	Hildenbrandia	100
							Ectocarpus/Pylaiella	20
							Leathesia marina	1
4.7	6.8	27	35		Sand	100		
6.8	7.4	35	50		Sand	100		
7.4	7.9	50	73		Sand	100		
7.9	7.8	73	80		Sand	50	Hildenbrandia	50
					Block	50	Polysiphonia fucoides	40
7.8	6.2	80	100		Block	100	Hildenbrandia	100
							Polysiphonia fucoides	75

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

NM3 - Finnsharen							
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Täckningsgrad taxon
0	0.5	0	3		Block	100	Cladophora glomerata
0.5	1.6	3	6		Block	100	Ectocarpus/Pylaiella
							Cladophora glomerata
1.6	2.5	6	16		Block	100	Ectocarpus/Pylaiella
							Hildenbrandia
							Fontinalis
							Furcellaria
2.5	3.3	16	32		Block	90	Potamogeton pectinatus
					Sand	10	Hildenbrandia
							Fucus vesiculosus
							Furcellaria
							Fontinalis
							Ectocarpus/Pylaiella
3.3	3.6	32	40		Block	100	Polysiphonia fucoides
							Hildenbrandia
3.6	4.4	40	50		Block	100	Hildenbrandia
							Polysiphonia fucoides
							Fontinalis
							Furcellaria
							Myriophyllum spicatum
4.4	4.4	50	70		Block	100	Furcellaria
							Hildenbrandia
							Polysiphonia fucoides
4.4	5	70	74		Block	100	Fontinalis
							Polysiphonia fucoides
							Hildenbrandia
5	6.4	74	80		Block	100	Polysiphonia fucoides
							Hildenbrandia
6.4	7.2	80	100		Sand	100	

Gävle fjärdar

GM1 - Nydal							
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Täckningsgrad taxon
0	0.5	0	5		Sand	100	Chara aspera
					Sten	1	
0.5	0.6	5	10		Sand	100	Myriophyllum spicatum
					Sten	1	Chara aspera
							Potamogeton perfoliatus
							Potamogeton pectinatus
0.6	0.6	10	20		Sand	100	Potamogeton perfoliatus
					Sten	1	Cladophora glomerata
							Myriophyllum spicatum
0.6	0.9	21	27		Sand	100	Potamogeton perfoliatus
							Potamogeton pectinatus
							Nitella flexilis/opaca
0.9	1.2	27	30		Sand	100	Myriophyllum spicatum
							Potamogeton pectinatus
							Potamogeton perfoliatus
1.2	1.7	30	36		Sand	50	Potamogeton perfoliatus
					Mjukbotten	50	Myriophyllum spicatum
					Block	1	
1.7	2.2	36	40		Sand	50	Potamogeton perfoliatus
					Mjukbotten	50	Myriophyllum spicatum
					Block	1	
2.2	2.8	40	59		Block	1	Ulva sp.
					Mjukbotten	50	Elodea canadensis
					Sand	50	
2.8	3.1	59	70		Block	1	Battersia arctica
					Mjukbotten	50	Myriophyllum spicatum
					Sand	50	
3.1	3.6	70	79		Block	1	Battersia arctica
					Mjukbotten	50	Myriophyllum spicatum
					Sand	50	
3.6	4.6	79	103		Block	1	Battersia arctica
					Mjukbotten	50	Hildenbrandia
					Grus	50	
4.6	5.2	103	124		Block	1	Battersia arctica
					Mjukbotten	100	Hildenbrandia
5.2	6.9	124	170		Mjukbotten	100	Battersia arctica
					Block	1	Hildenbrandia
6.9	7.8	170	173		Mjukbotten	100	Hildenbrandia
					Block	1	
7.8	9.1	173	186		Mjukbotten	100	

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

GM2 - Västra Sikvik (Vallströmsrabben)								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.4	0	5		Block	100	Cladophora glomerata	90
							Enteromorpha	10
0.4	0.9	5	9		Block	100	Cladophora glomerata	90
							Enteromorpha	10
							Ceramium tenuicorne	1
0.9	1.3	9	12		Sand	50	Potamogeton perfoliatus	15
					Block	50	Enteromorpha	20
							Cladophora glomerata	15
							Hildenbrandia	1
1.3	2.5	12	15		Sand	50	Potamogeton perfoliatus	5
					Block	50	Enteromorpha	5
							Myriophyllum spicatum	1
2.5	2.7	15	18		Sand	50	Enteromorpha	15
					Block	50	Zanichellia	1
							Myriophyllum spicatum	1
2.7	3.6	18	24		Sand	50	Hildenbrandia	50
					Block	50	Battersia arctica	25
3.6	4.8	24	33		Block	1	Hildenbrandia	1
					Sand	100	Battersia arctica	1
4.8	6.9	33	50		Block	75	Hildenbrandia	75
					Mjukbotten	25	Battersia arctica	1
6.9	7.9	50	63		Block	1	Hildenbrandia	1
					Mjukbotten	100	Battersia arctica	1
7.9	8.5	63	77		Mjukbotten	100		
8.5	8.5	77	85		Block	50	Hildenbrandia	50
					Mjukbotten	50	Battersia arctica	5
8.5	9.2	85	100		Mjukbotten	90	Hildenbrandia	10
					Block	10	Battersia arctica	1

GM3 - Ängesberg (Askharen)								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.5	0	2		Sten	100	Cladophora glomerata	100
0.5	1.2	2	4		Grus	50	Potamogeton perfoliatus	25
					Sten	50	Enteromorpha	10
							Cladophora glomerata	15
1.2	1.9	4	7		Sand	100	Potamogeton perfoliatus	50
1.9	2.3	7	10		Skrot/stockar	100	Enteromorpha	1
							Potamogeton perfoliatus	1
2.3	3.5	10	50		Mjukbotten	100		
					Block	1		
3.5	3.5	50	61		Sand	90	Potamogeton filiformis/pectinatus	1
					Block	10		
3.5	3.3	61	71		Sand	90		
					Block	10		
3.3	2.5	71	83		Block	20	Elodea canadensis	1
					Sand	80	Potamogeton perfoliatus	1
2.5	2.7	83	91		Block	20	Hildenbrandia	20
					Sand	80	Battersia arctica	5
2.7	2.6	91	99		Sand	60	Hildenbrandia	25
					Block	25	Battersia arctica	5
					Mjukbotten	15	Enteromorpha	1
							Potamogeton filiformis	1
							Elodea canadensis	1
							Potamogeton perfoliatus	10
2.6	2.8	99	113		Sand	60	Hildenbrandia	25
					Block	25	Battersia arctica	5
					Mjukbotten	15	Enteromorpha	1
							Potamogeton filiformis	1
							Elodea canadensis	1
2.8	2.5	113	125		Mjukbotten	25	Grön hinna på mjukbotten	1
					Block	75	Enteromorpha	1
2.5	3.6	125	140		Mjukbotten	25	Grön hinna på mjukbotten	1
					Block	75	Enteromorph	1
3.6	5.8	140	160		Mjukbotten	80	Hildenbrandia	20
					Block	20	Battersia arctica	2

GM4 - Granskär								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.7	0	6		Block	50	Cladophora glomerata	40
					Grus	50	Potamogeton perfoliatus	5
							Acrosiphonia arcta	5
0.7	2	6	10		Block	75	Hildenbrandia	75
					Mjukbotten	25	Battersia arctica	35
							Potamogeton perfoliatus	1
							Enteromorpha	1
2	4.5	10	17		Block	75	Hildenbrandia	75
					Mjukbotten	25	Battersia arctica	20
4.5	8.1	17	22		Block	10	Hildenbrandia	10
					Mjukbotten	80	Battersia arctica	1
					Järnskrot	10		
8.1	7.3	22	34		Mjukbotten	100	Hildenbrandia	1
					Sten	1		
7.3	8.3	34	56		Mjukbotten	100	Hildenbrandia	1
					Sten	1		
8.3	8.3	56	70		Mjukbotten	100		

Bilaga 8 Bottenfauna, kust

Norrsundet

Norrsundet abundans					
Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature and Environment AB					
Provtagningsdatum: 2018-05-16					
Analysdatum: 2019-01-21					
Taxa	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum		10	61		
Anodonta anatina					
Unio tumidus					
Limecola balthica		133	420	3582	51
Marenzelleria sp.	10			184	
Marenzelleria neglecta					
Marenzelleria viridis				51	
Oligochaeta	20	20	31		
Saduria entomon				113	
Corophium volutator			31	2241	
Monoporeia affinis			10	563	
Caenis sp.					
Caenis horaria					
Nebrioporus depressus					
Oulimnius tuberculatus			10		
Athripsodes cinereus					
Oecetis lacustris					
Chaoborus flavicans					
Chironomidae	72	368	72	92	72
Ceratopogonidae					
Lamptera sp.					
Antal individer/m ²	102	532	635	6827	123
Antal taxa	3	4	6	7	2
Totalt antal taxa	9				
BQIm	0.57	1.39	4.46	6.72	0.9
Status	Dålig	Dålig	God	God	Dålig
	Resultat		Status		
20% percentil:	1.81				
Median:	2.78				
80%-percentil:	3.81				
Antal BQI-värden:	5.00				

Norrsundet biomassa					
Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature and Environment AB					
Provtagningsdatum: 2018-05-16					
Analysdatum: 2019-01-21					
Taxa	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum		0.02	0.34		
Anodonta anatina					
Unio tumidus					
Limecola balthica		20.08	47.36	723.53	5.03
Marenzelleria sp.	0.93			0.71	
Marenzelleria neglecta					
Marenzelleria viridis				1.85	
Oligochaeta	0.08	0.04	0.07		
Saduria entomon				4.60	
Corophium volutator			0.09	12.26	
Monoporeia affinis			0.17	3.47	
Caenis sp.					
Caenis horaria					
Nebrioporus depressus					
Oulimnius tuberculatus			0.01		
Athripsodes cinereus					
Oecetis lacustris					
Chaoborus flavicans					
Chironomidae	2.14	3.65	0.24	0.10	2.31
Ceratopogonidae					
Lampetra sp.					
Total biomassa/m²	3.16	23.79	48.28	746.53	7.34

Gävle fjärdar

Gävlefjärden abundans																	
Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature and Environment AB																	
Provtagningsdatum: 2018-05-16																	
Analysdatum: 2019-01-21																	
Taxa	G1	G2	G3	G4	G5	G9	G10	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21
Potamopyrgus antipodarum				10	61	10		61			20	31					
Anodonta anatina															10		
Unio tumidus												10			10		
Limecola balthica			82	1320	778	471	901	1699	716	41	563			82			
Marenzelleria sp.		41	2426	512	839	430	1689	553	123	10	61						
Marenzelleria neglecta			20				10				20						
Marenzelleria viridis		61	235	235	246	164	522	164		31	276						
Oligochaeta	123	154				10				297		727	82	737	10	41	348
Saduria entomon			20	20	10			10									
Corophium volutator				10				143									
Monoporeia affinis			143	583	420	123	307	2190	368								
Caenis sp.												20					
Caenis horaria									20			10					
Nebrioporus depressus		10															
Oulimnius tuberculatus															10		
Athripsodes cinereus												10					
Oecetis lacustris												20					
Chaoborus flavicans					10												
Chironomidae	10				20	31		10		31		133	123		225	102	
Ceratopogonidae		10														20	
Lampetra sp.												10					
Antal individer/m²	133	276	2927	2692	2385	1238	3429	4831	1228	409	942	972	205	819	266	164	348
Antal taxa	2	4	5	6	7	6	4	7	4	4	4	8	2	2	5	3	1
Totalt antal taxa	19																
BQIm	0.35	1.95	4.59	6.42	6.41	5.12	4.52	9.21	5.43	1.25	3.77	1.89	0.38	0.63	0.83	0.69	0.26
Status	Dålig	edsställ	God	God	God	God	God	God	God	Dålig	Måttlig	edsställ	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Resultat			Status														
20% percentil:	2.60																
Median:	3.13																
80% percentil:	3.69																
Antal BQI-värden:	17.00																

Gävlefjärden biomassa																	
Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature and Environment AB																	
Provtagningsdatum: 2018-05-16																	
Analysdatum: 2019-01-21																	
Taxa	G1	G2	G3	G4	G5	G9	G10	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21
Potamopyrgus antipodarum				0.02	0.15	0.03		0.13			0.18	0.26					
Anodonta anatina															3.09		
Unio tumidus												325.45			386.08		
Limecola balthica			9.91	169.19	125.33	122.52	175.33	193.57	235.78	14.02	183.55			0.07			
Marenzelleria sp.		1.35	16.07	2.05	4.58	3.45	6.99	1.11	0.16	0.05	0.73						
Marenzelleria neglecta			1.61				0.39				0.96						
Marenzelleria viridis		3.59	3.14	2.01	1.79	1.96	2.85	0.54		0.14	8.91						
Oligochaeta	0.14	0.35				0.01				0.61		0.80	0.28	1.70	0.02	0.05	0.55
Saduria entomon			2.10	19.29	4.06			0.53									
Corophium volutator				0.03				0.43									
Monoporeia affinis			0.89	2.33	2.40	0.95	2.22	4.42	0.82								
Caenis sp.												0.03					
Caenis horaria									0.05			0.03					
Nebrioporus depressus		0.11															
Oulimnius tuberculatus															0.00		
Athripsodes cinereus												0.01					
Oecetis lacustris												0.02					
Chaoborus flavicans					0.02												
Chironomidae	0.15				0.03	0.52		0.28		0.02		0.89	1.28		2.62	2.24	
Ceratopogonidae		0.01														0.10	
Lampetra sp.												0.793					
Total biomassa/m²	0.30	5.40	33.72	194.93	138.36	129.44	187.79	201.01	236.81	14.85	194.34	328.28	1.55	1.78	391.82	2.39	0.55

Bilaga 9 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

Datum	Provpunkt	Absorbans 420nm/5cm, filtrerat prov. (A.U.)	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammoniumk väve (NH ₄ -N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)
2018-03-20	015, Djup 0,5 m	0.175	0.38	0.18	44	0.00037	0.00033	0.00038	0.00025
2018-05-04	015, Djup 0,5 m	0.224	0.25	0.19	74	0.0005	0.00042	0.00033	0.00015
2018-08-07	015, Djup 0,5 m	0.106	0.35	0.031	5.8	0.0013	0.0011	0.00042	0.00011
2018-10-04	015, Djup 0,5 m	0.09	0.33	0.056	8.9	0.0011	0.00077	0.001	0.00015
2018-03-20	015, Djup B-1 m	0.259	0.57	0.24	38	0.00071	0.00052	0.00064	0.00036
2018-05-04	015, Djup B-1 m	0.23	0.26	0.2	89	0.00045	0.00034	0.00035	0.00016
2018-08-07	015, Djup B-1 m	0.312	0.53	0.18	63	0.0064	0.0056	0.002	0.0014
2018-10-04	015, Djup B-1 m	0.097	0.34	0.042	10	0.00099	0.00075	0.00092	0.00016
2018-03-20	042, Djup 0,5 m	0.164	0.39	0.12	24	0.00062	0.00048	0.00026	0.00017
2018-05-04	042, Djup 0,5 m	0.24	0.25	0.27	23	0.00047	0.00046	0.00051	0.00028
2018-08-07	042, Djup 0,5 m	0.11	0.34	0.024	8.3	0.0011	0.00081	0.00046	0.000095
2018-10-05	042, Djup 0,5 m	0.098	0.33	0.038	42	0.0009	0.0006	0.00067	0.00015
2018-03-20	042, Djup B-1 m	0.418	0.75	0.18	2300	0.00083	0.0005	0.00092	0.00037
2018-05-04	042, Djup B-1 m	0.25	0.26	0.28	29	0.00049	0.00037	0.00054	0.00028
2018-08-07	042, Djup B-1 m	0.273	0.53	0.11	430	0.0045	0.0037	0.0015	0.00083
2018-10-05	042, Djup B-1 m	0.107	0.33	0.04	37	0.00088	0.00064	0.00069	0.00016
2018-03-22	470, Djup 0,5 m	0.094	< 0,030	0.09	51	0.00028	0.00029	0.00028	0.00021
2018-05-02	470, Djup 0,5 m	0.2	0.33	0.32	53	0.00041	0.00035	0.00044	0.00015
2018-08-15	470, Djup 0,5 m	0.085	0.47	0.058	5.6	0.00064	0.00061	0.00023	0.000066
2018-10-05	470, Djup 0,5 m	0.068	0.42	0.042	4.6	0.0005	0.00043	0.0003	0.000072
2018-03-22	470, Djup B-1 m	0.193	< 0,030	0.21	31	0.00043	0.00035	0.00023	0.00012
2018-05-02	470, Djup B-1 m	0.35	1	0.37	370	0.00079	0.00057	0.00047	0.00017
2018-08-15	470, Djup B-1 m	0.105	0.47	0.14	85	0.00078	0.00063	0.00062	0.00016
2018-10-05	470, Djup B-1 m	0.068	0.42	0.069	5.5	0.00049	0.00046	0.00034	0.000072
2018-03-06	L1, Djup 0,5 m	0.306	0.14		9				
2018-05-02	L1, Djup 0,5 m	0.25	0.057		8				
2018-08-13	L1, Djup 0,5 m	0.183	0.15		12				
2018-10-04	L1, Djup 0,5 m	0.189	0.14		14				
2018-03-06	L1, Djup B-1 m	0.3	0.16		8.5				
2018-05-02	L1, Djup B-1 m	0.29	0.077		13				
2018-08-13	L1, Djup B-1 m	0.287	0.12		18				
2018-10-04	L1, Djup B-1 m	0.189	0.14		13				
2018-03-14	LG2, Djup 0,5 m	0.077	0.22	0.056	240	0.00023	0.0002	0.00036	0.00023
2018-05-02	LG2, Djup 0,5 m	0.12	0.17	0.14	87	0.00028	0.0003	0.00068	0.00033
2018-08-13	LG2, Djup 0,5 m	0.072	0.54	0.13	38	0.00085	0.00068	0.011	0.0055
2018-10-05	LG2, Djup 0,5 m	0.07	0.57	0.1	36	0.00055	0.00049	0.0066	0.0021
2018-03-14	LG2, Djup B-1 m	0.09	0.32	0.099	460	0.00031	0.00024	0.00065	0.00037
2018-05-02	LG2, Djup B-1 m	0.11	0.18	0.13	88	0.00029	0.00029	0.00054	0.00026
2018-08-13	LG2, Djup B-1 m	0.084	0.55	0.18	25	0.001	0.00077	0.019	0.0075
2018-10-05	LG2, Djup B-1 m	0.081	0.56	0.086	30	0.00056	0.00047	0.006	0.0021
2018-03-22	NS1, Djup 0,5 m	0.3	< 0,030		160				
2018-05-02	NS1, Djup 0,5 m	0.34	0.078		71				
2018-08-15	NS1, Djup 0,5 m	0.188	0.24		22				
2018-10-04	NS1, Djup 0,5 m	0.158	0.23		31				
2018-03-22	NS1, Djup B-1 m	0.833	< 0,030		6600				
2018-05-02	NS1, Djup B-1 m	0.33	0.083		74				
2018-08-15	NS1, Djup B-1 m	0.199	0.23		120				
2018-10-04	NS1, Djup B-1 m	0.181	0.23		21				
2018-03-06	SG1, Djup 0,5 m	0.07	0.24	0.062	180	0.00024	0.00025	0.00029	0.00023
2018-05-02	SG1, Djup 0,5 m	0.133	0.21	0.17	77	0.00035	0.00037	0.00095	0.0004
2018-08-13	SG1, Djup 0,5 m	0.068	0.35	0.044	8.7	0.00089	0.00076	0.0024	0.0007
2018-10-05	SG1, Djup 0,5 m	0.088	0.39	0.038	33	0.0012	0.00091	0.0025	0.0013
2018-03-06	SG1, Djup B-1 m	0.097	0.44	0.072	5.6	0.00076	0.00053	0.002	0.0012
2018-05-02	SG1, Djup B-1 m	0.17	0.24	0.19	79	0.00045	0.00038	0.0011	0.00047
2018-08-13	SG1, Djup B-1 m	0.301	0.37	0.18	120	0.0026	0.0008	0.011	0.0027
2018-10-05	SG1, Djup B-1 m	0.076	0.42	0.081	36	0.0012	0.0008	0.0044	0.0015
2018-03-14	VA12, Djup 0,5 m	0.583	0.49		240				
2018-05-04	VA12, Djup 0,5 m	0.57	0.14		41				
2018-08-07	VA12, Djup 0,5 m	0.223	0.34		12				
2018-10-05	VA12, Djup 0,5 m	0.307	0.36		9				
2018-03-14	VA12, Djup B-1 m	0.929	0.78		380				
2018-05-04	VA12, Djup B-1 m	0.57	0.14		39				
2018-08-07	VA12, Djup B-1 m	0.338	0.35		22				
2018-10-05	VA12, Djup B-1 m	0.309	0.36		8.8				

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

Datum	Provpunkt	DOC (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor	Fosfor P	Järn Fe (end surgjort)	Kadmium Cd (end surgjort)	Kadmium Cd (filtrerat)	Kalcium Ca (end surgjort)
				(PO4-P) (µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
2018-03-20	015, Djup 0,5 m	10	0.22	4	16	0.43	0.000014	0.000013	8.8
2018-05-04	015, Djup 0,5 m	13	< 0,20	1.9	19	0.47	0.00001	0.00001	7.2
2018-08-07	015, Djup 0,5 m	11	< 0,20	< 1,0	39	0.27	< 0,0000040	< 0,0000040	8.1
2018-10-04	015, Djup 0,5 m	9.8	< 0,20	2.4	65	0.33	< 0,0000040	< 0,0000040	9.1
2018-03-20	015, Djup B-1 m	12	0.3	17	31	1	0.000011	0.000011	11
2018-05-04	015, Djup B-1 m	13	< 0,20	2	19	0.48	0.000011	0.00001	7
2018-08-07	015, Djup B-1 m	12	0.53	5.2	53	4	< 0,0000040	< 0,0000040	9.7
2018-10-04	015, Djup B-1 m	9.7	< 0,20	2.3	61	0.26	< 0,0000040	< 0,0000040	8.8
2018-03-20	042, Djup 0,5 m	11	0.21	5.4	18	0.34	0.000012	0.00001	9.3
2018-05-04	042, Djup 0,5 m	14	< 0,20	2.8	26	0.54	0.000014	0.000016	7
2018-08-07	042, Djup 0,5 m	11	< 0,20	< 1,0	39	0.33	< 0,0000040	< 0,0000040	8.3
2018-10-05	042, Djup 0,5 m	11	0.23	3	49	0.47	< 0,0000040	< 0,0000040	7.9
2018-03-20	042, Djup B-1 m	11	0.53	11	33	2.3	0.00001	0.000009	16
2018-05-04	042, Djup B-1 m	14	< 0,20	2.7	33	0.56	0.000015	0.000014	7.3
2018-08-07	042, Djup B-1 m	14	0.63	6.5	51	5.3	0.0000044	< 0,0000040	10
2018-10-05	042, Djup B-1 m	11	0.2	1.9	49	0.48	< 0,0000040	< 0,0000040	7.9
2018-03-22	470, Djup 0,5 m	8.1	< 0,20	3.8	11	0.22	0.000008	0.000008	7.6
2018-05-02	470, Djup 0,5 m	12	0.22	3.2	36	0.48	0.000015	0.000019	9.4
2018-08-15	470, Djup 0,5 m	10	0.22	< 1,0	33	0.29	< 0,0000040	< 0,0000040	12
2018-10-05	470, Djup 0,5 m	10	< 0,20	< 1,0	54	0.23	< 0,0000040	< 0,0000040	10
2018-03-22	470, Djup B-1 m	13	0.27	11	26	0.52	0.000013	0.000014	16
2018-05-02	470, Djup B-1 m	15	0.58	34	81	2.9	0.000017	0.000022	24
2018-08-15	470, Djup B-1 m	10	0.23	5.5	80	0.72	< 0,0000040	< 0,0000040	12
2018-10-05	470, Djup B-1 m	11	< 0,20	1.2	60	0.36	< 0,0000040	< 0,0000040	10
2018-03-06	L1, Djup 0,5 m			1.1	21				4
2018-05-02	L1, Djup 0,5 m			1.2	23				2.6
2018-08-13	L1, Djup 0,5 m			< 1,0	27				3.7
2018-10-04	L1, Djup 0,5 m			< 1,0	12				3.7
2018-03-06	L1, Djup B-1 m			2.3	19				4.3
2018-05-02	L1, Djup B-1 m			1.5	23				3.2
2018-08-13	L1, Djup B-1 m			1.5	48				3.5
2018-10-04	L1, Djup B-1 m			< 1,0	17				3.9
2018-03-14	LG2, Djup 0,5 m	5.8	< 0,20	< 1,0	17	0.13	0.000012	0.000011	4.6
2018-05-02	LG2, Djup 0,5 m	7.8	< 0,20	1.1	16	0.21	0.000011	0.000015	5.7
2018-08-13	LG2, Djup 0,5 m	8.7	0.23	1.2	68	1.1	0.000013	0.0000047	13
2018-10-05	LG2, Djup 0,5 m	7.8	< 0,20	< 1,0	32	0.59	0.000023	< 0,0000040	14
2018-03-14	LG2, Djup B-1 m	6.6	< 0,20	1.6	14	0.23	0.000019	0.000016	6.1
2018-05-02	LG2, Djup B-1 m	7.8	< 0,20	1.1	19	0.18	0.000011	0.00002	5.4
2018-08-13	LG2, Djup B-1 m	8	0.23	1.1	96	1.5	0.000049	0.0000081	13
2018-10-05	LG2, Djup B-1 m	7.6	< 0,20	1.1	36	0.52	0.000018	0.000004	14
2018-03-22	NS1, Djup 0,5 m			5.2	18				5.6
2018-05-02	NS1, Djup 0,5 m			1.8	22				4
2018-08-15	NS1, Djup 0,5 m			1.6	45				6.5
2018-10-04	NS1, Djup 0,5 m			1.3	35				6.2
2018-03-22	NS1, Djup B-1 m			12	37				16
2018-05-02	NS1, Djup B-1 m			2.1	24				5.5
2018-08-15	NS1, Djup B-1 m			2.5	53				7.2
2018-10-04	NS1, Djup B-1 m			1.3	38				6.6
2018-03-06	SG1, Djup 0,5 m	6.4	< 0,20	1.3	10	0.14	0.000008	0.000024	5.3
2018-05-02	SG1, Djup 0,5 m	8.3	< 0,20	2.1	23	0.25	0.000011	0.000018	6.4
2018-08-13	SG1, Djup 0,5 m	7.1	< 0,20	< 1,0	29	0.37	0.000013	< 0,0000040	8.9
2018-10-05	SG1, Djup 0,5 m	7.5	< 0,20	2.3	22	0.67	0.000005	< 0,0000040	9.3
2018-03-06	SG1, Djup B-1 m	6.2	0.22	12	49	0.62	0.000016	0.000014	13
2018-05-02	SG1, Djup B-1 m	9.2	< 0,20	3.4	26	0.36	0.000013	0.000016	7.8
2018-08-13	SG1, Djup B-1 m	7.7	0.26	11	92	3.3	0.000014	0.000011	8.5
2018-10-05	SG1, Djup B-1 m	7.5	< 0,20	2	25	0.81	0.000008	< 0,0000040	10
2018-03-14	VA12, Djup 0,5 m			2.3	19				13
2018-05-04	VA12, Djup 0,5 m			1.6	21				6.7
2018-08-07	VA12, Djup 0,5 m			1.2	20				10
2018-10-05	VA12, Djup 0,5 m			< 1,0	19				11
2018-03-14	VA12, Djup B-1 m			3.6	20				19
2018-05-04	VA12, Djup B-1 m			1.7	25				6.9
2018-08-07	VA12, Djup B-1 m			3.4	23				10
2018-10-05	VA12, Djup B-1 m			1.1	15				11

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

Datum	Provpunkt	Kobolt, Co				Koppar Cu	Koppar Cu	Krom Cr	Krom Cr
		Kisel Si (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	(end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)	(end surgjort) (mg/l)	(filtrerat) (mg/l)	(end surgjort) (mg/l)	(filtrerat) (mg/l)
2018-03-20	015, Djup 0,5 m	3200		0.00013	8.8	0.0016	0.0011	0.00036	0.00027
2018-05-04	015, Djup 0,5 m	2300		0.00014	6.7	0.0011	0.0012	0.00037	0.00027
2018-08-07	015, Djup 0,5 m	120	25	0.000069	7.6	0.0018	0.0012	0.00013	0.00013
2018-10-04	015, Djup 0,5 m	21		0.000086	7.4	0.0012	0.00092	0.00016	0.00012
2018-03-20	015, Djup B-1 m	3800		0.00061	11	0.0016	0.0017	0.00043	0.0003
2018-05-04	015, Djup B-1 m	2400		0.00016	6.5	0.0011	0.0011	0.00035	0.00027
2018-08-07	015, Djup B-1 m	2100		0.0006	9.2	0.0015	0.0017	0.00045	0.00025
2018-10-04	015, Djup B-1 m	210		0.00006	7.5	0.00091	0.001	0.00013	0.00012
2018-03-20	042, Djup 0,5 m	1800		0.000078	8.7	0.0013	0.0012	0.00027	0.00023
2018-05-04	042, Djup 0,5 m	3200		0.00025	6.7	0.0015	0.0015	0.0004	0.00028
2018-08-07	042, Djup 0,5 m	92	29	0.000051	7.2	0.0027	0.0012	0.00033	0.0003
2018-10-05	042, Djup 0,5 m	38		0.000076	7.3	0.00079	0.00077	0.0004	0.00033
2018-03-20	042, Djup B-1 m	4400		0.0006	18	0.0013	0.0011	0.0011	0.00057
2018-05-04	042, Djup B-1 m	3100		0.00025	6.8	0.0015	0.0016	0.0004	0.00026
2018-08-07	042, Djup B-1 m	1500		0.00046	8.6	0.0014	0.0015	0.00088	0.0007
2018-10-05	042, Djup B-1 m	46		0.000079	7.3	0.00084	0.00068	0.00042	0.00031
2018-03-22	470, Djup 0,5 m	2800		0.00008	8.8	0.0011	0.0012	0.0003	0.00025
2018-05-02	470, Djup 0,5 m	3300		0.00028	8.3	0.0029	0.0014	0.00058	0.00035
2018-08-15	470, Djup 0,5 m	21	24	0.000054	9.2	0.0016	0.00091	0.00016	0.000087
2018-10-05	470, Djup 0,5 m	11		0.000065	8.8	0.001	0.00097	0.00012	0.000098
2018-03-22	470, Djup B-1 m	4500		0.00035	15	0.0018	0.0017	0.00039	0.00031
2018-05-02	470, Djup B-1 m	6400		0.0012	18	0.0019	0.0016	0.00062	0.00033
2018-08-15	470, Djup B-1 m	730		0.00023	9.4	0.0012	0.00067	0.00022	0.000095
2018-10-05	470, Djup B-1 m	11		0.000096	8.9	0.00099	0.00084	0.00016	0.000072
2018-03-06	L1, Djup 0,5 m				3.5				
2018-05-02	L1, Djup 0,5 m				2.4				
2018-08-13	L1, Djup 0,5 m		6.3		3.2				
2018-10-04	L1, Djup 0,5 m				3.2				
2018-03-06	L1, Djup B-1 m				3.8				
2018-05-02	L1, Djup B-1 m				2.8				
2018-08-13	L1, Djup B-1 m				3.3				
2018-10-04	L1, Djup B-1 m				3.2				
2018-03-14	LG2, Djup 0,5 m	2300		0.000031	5.6	0.00089	0.00097	0.00021	0.00016
2018-05-02	LG2, Djup 0,5 m	2600		0.000081	5.6	0.0013	0.0011	0.0023	0.0014
2018-08-13	LG2, Djup 0,5 m	1200	73	0.000085	14	0.0025	0.0018	0.0012	0.00055
2018-10-05	LG2, Djup 0,5 m	550		0.000089	15	0.0021	0.0014	0.0012	0.00053
2018-03-14	LG2, Djup B-1 m	2600		0.000073	8.4	0.0011	0.001	0.00043	0.00027
2018-05-02	LG2, Djup B-1 m	2500		0.000062	5.5	0.0011	0.001	0.001	0.00073
2018-08-13	LG2, Djup B-1 m	1100		0.00013	14	0.0076	0.0057	0.0025	0.00061
2018-10-05	LG2, Djup B-1 m	550		0.000069	15	0.0018	0.0014	0.001	0.00049
2018-03-22	NS1, Djup 0,5 m				6.8				
2018-05-02	NS1, Djup 0,5 m				4.1				
2018-08-15	NS1, Djup 0,5 m		43		6.5				
2018-10-04	NS1, Djup 0,5 m				6.3				
2018-03-22	NS1, Djup B-1 m				28				
2018-05-02	NS1, Djup B-1 m				4.2				
2018-08-15	NS1, Djup B-1 m				6.4				
2018-10-04	NS1, Djup B-1 m				6.3				
2018-03-06	SG1, Djup 0,5 m	2200		0.000032	5.9	0.00083	0.00084	0.00027	0.00026
2018-05-02	SG1, Djup 0,5 m	2800		0.00011	6.6	0.0012	0.0011	0.0023	0.0015
2018-08-13	SG1, Djup 0,5 m	630	17	0.000086	8.8	0.0017	0.0018	0.00055	0.00033
2018-10-05	SG1, Djup 0,5 m	1100		0.00018	9.2	0.0017	0.0015	0.00049	0.00038
2018-03-06	SG1, Djup B-1 m	3200		0.00033	12	0.0018	0.0016	0.00047	0.00034
2018-05-02	SG1, Djup B-1 m	3000		0.00016	7.6	0.0014	0.0013	0.002	0.0014
2018-08-13	SG1, Djup B-1 m	3400		0.0011	8	0.0094	0.0073	0.0022	0.001
2018-10-05	SG1, Djup B-1 m	1100		0.0002	10	0.002	0.0014	0.00084	0.00039
2018-03-14	VA12, Djup 0,5 m				8.7				
2018-05-04	VA12, Djup 0,5 m				4.3				
2018-08-07	VA12, Djup 0,5 m		6.7		7.2				
2018-10-05	VA12, Djup 0,5 m				7.5				
2018-03-14	VA12, Djup B-1 m				13				
2018-05-04	VA12, Djup B-1 m				4.3				
2018-08-07	VA12, Djup B-1 m				7.3				
2018-10-05	VA12, Djup B-1 m				7.5				

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

Datum	Provpunkt	Kväve N (µg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH (l)	Siktdjup med vattenkikare (m)
2018-03-20	015, Djup 0,5 m	690	0.044	0.0036	0.00076	0.00056	320	7.1	2.1
2018-05-04	015, Djup 0,5 m	730	0.11	0.0023	0.00071	0.00067	290	7	1.2
2018-08-07	015, Djup 0,5 m	450	0.12	0.0022	0.0005	0.00047	3.9	7.6	
2018-10-04	015, Djup 0,5 m	400	0.062	0.0018	0.00064	0.00049	4.1	7.6	1.55
2018-03-20	015, Djup B-1 m	720	0.99	0.0016	0.00097	0.00076	340	7.1	
2018-05-04	015, Djup B-1 m	780	0.12	0.0024	0.00075	0.0007	310	7.1	6
2018-08-07	015, Djup B-1 m	540	2.1	0.0036	0.00071	0.00059	13	7.2	
2018-10-04	015, Djup B-1 m	400	0.044	0.0017	0.00077	0.00052	5.6	7.4	
2018-03-20	042, Djup 0,5 m	620	0.035	0.0022	0.00073	0.00056	210	7.2	2
2018-05-04	042, Djup 0,5 m	750	0.17	0.0012	0.00066	0.00062	330	7.1	1.4
2018-08-07	042, Djup 0,5 m	580	0.13	0.0074	0.0012	0.00099	5.8	7.3	1.3
2018-10-05	042, Djup 0,5 m	430	0.082	0.0064	0.0013	0.0012	51	7.6	1.5
2018-03-20	042, Djup B-1 m	4600	0.8	0.033	0.006	0.0042	2400	7.1	
2018-05-04	042, Djup B-1 m	810	0.18	0.0013	0.00068	0.00065	330	7.1	1.4
2018-08-07	042, Djup B-1 m	870	2.3	0.012	0.0013	0.0012	16	7.2	
2018-10-05	042, Djup B-1 m	430	0.084	0.0063	0.0012	0.0011	51	7.5	
2018-03-22	470, Djup 0,5 m	620	0.023	0.0056	0.00059	0.00063	350	7.2	
2018-05-02	470, Djup 0,5 m	940	0.18	0.0022	0.00098	0.00073	470	6.9	1.5
2018-08-15	470, Djup 0,5 m	400	0.094	0.0063	0.00085	0.00071	5.5	7.6	1.5
2018-10-05	470, Djup 0,5 m	360	0.052	0.0045	0.00067	0.00058	4.2	7.7	1.8
2018-03-22	470, Djup B-1 m	1100	0.44	0.002	0.0014	0.0013	690	7.1	
2018-05-02	470, Djup B-1 m	1400	1.8	0.0041	0.0019	0.0015	430	7	
2018-08-15	470, Djup B-1 m	530	0.51	0.006	0.00091	0.0008	8.1	7.2	
2018-10-05	470, Djup B-1 m	390	0.068	0.0046	0.0007	0.0006	4.1	7.7	
2018-03-06	L1, Djup 0,5 m	410					130	6.8	3
2018-05-02	L1, Djup 0,5 m	410					140	6.4	3
2018-08-13	L1, Djup 0,5 m	300					14	7	1.9
2018-10-04	L1, Djup 0,5 m	320					49	7.1	2
2018-03-06	L1, Djup B-1 m	440					150	6.6	
2018-05-02	L1, Djup B-1 m	480					180	6.4	
2018-08-13	L1, Djup B-1 m	620					230	6.4	
2018-10-04	L1, Djup B-1 m	310					49	7.1	
2018-03-14	LG2, Djup 0,5 m	540	0.01	0.0059	0.00044	0.00041	110	7	1.8
2018-05-02	LG2, Djup 0,5 m	480	0.066	0.0041	0.00081	0.00066	130	6.9	2.5
2018-08-13	LG2, Djup 0,5 m	1000	0.054	0.022	0.0021	0.0016	190	7.8	0.7
2018-10-05	LG2, Djup 0,5 m	930	0.04	0.034	0.0022	0.0021	580	7.7	1.4
2018-03-14	LG2, Djup B-1 m	790	0.027	0.014	0.00081	0.00071	96	7.1	
2018-05-02	LG2, Djup B-1 m	460	0.018	0.0039	0.00071	0.00061	120	7	
2018-08-13	LG2, Djup B-1 m	760	0.077	0.022	0.002	0.0015	140	7.7	
2018-10-05	LG2, Djup B-1 m	920	0.032	0.035	0.0021	0.002	570	7.6	
2018-03-22	NS1, Djup 0,5 m	740					330	6.8	
2018-05-02	NS1, Djup 0,5 m	660					220	6.5	1.4
2018-08-15	NS1, Djup 0,5 m	600					7.5	7.4	0.8
2018-10-04	NS1, Djup 0,5 m	460					16	7.3	1.1
2018-03-22	NS1, Djup B-1 m	6600					210	7.2	
2018-05-02	NS1, Djup B-1 m	790					240	6.4	
2018-08-15	NS1, Djup B-1 m	630					12	7	
2018-10-04	NS1, Djup B-1 m	470					13	7.3	
2018-03-06	SG1, Djup 0,5 m	510	0.013	0.0055	0.00047	0.00051	130	7.1	2
2018-05-02	SG1, Djup 0,5 m	540	0.037	0.0046	0.00084	0.00068	210	7	2.5
2018-08-13	SG1, Djup 0,5 m	390	0.1	0.015	0.00093	0.00086	8.3	7.4	1.6
2018-10-05	SG1, Djup 0,5 m	360	0.24	0.015	0.00097	0.001	51	7.4	1.8
2018-03-06	SG1, Djup B-1 m	710	0.29	0.012	0.0011	0.00096	500	6.9	
2018-05-02	SG1, Djup B-1 m	670	0.068	0.0057	0.00085	0.00072	310	6.9	
2018-08-13	SG1, Djup B-1 m	490	0.85	0.01	0.0014	0.0011	87	6.8	
2018-10-05	SG1, Djup B-1 m	470	0.21	0.019	0.0013	0.0012	170	7.5	
2018-03-14	VA12, Djup 0,5 m	960					12	6.6	1
2018-05-04	VA12, Djup 0,5 m	1000					300	6.7	0.6
2018-08-07	VA12, Djup 0,5 m	750					11	7.3	1
2018-10-05	VA12, Djup 0,5 m	580					7.8	7.5	0.5
2018-03-14	VA12, Djup B-1 m	1600					31	6.6	
2018-05-04	VA12, Djup B-1 m	1000					310	6.7	0.6
2018-08-07	VA12, Djup B-1 m	770					12	7.3	
2018-10-05	VA12, Djup B-1 m	560					7.6	7.5	

Gästriklands vattenvårdsförening, utvärdering år 2012–2018.

Datum	Provpunkt	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	Temperatur vid pH-mätning (°C)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
2018-03-20	015, Djup 0,5 m			23.1	11	1.6	0.00049	0	0.011	0.0083
2018-05-04	015, Djup 0,5 m			22.8	14	5.3	0.00047	5.4	0.0053	0.0051
2018-08-07	015, Djup 0,5 m			22.6	11	5.6	0.0003	22.9	0.0016	0.00067
2018-10-04	015, Djup 0,5 m			23	11	5.4	0.00044	9.3	0.0027	0.00098
2018-03-20	015, Djup B-1 m	1.4	10	23.1	13	6.9	0.00076	2.9	0.01	0.0087
2018-05-04	015, Djup B-1 m	10	81	22.7	14	5.3	0.00048	6	0.005	0.0047
2018-08-07	015, Djup B-1 m	0.4	4.3	22.6	13	17	0.0013	19.1	0.0023	0.0021
2018-10-04	015, Djup B-1 m	9	79	23	11	6.7	0.00036	9.3	0.0037	0.0015
2018-03-20	042, Djup 0,5 m			23.2	12	1.4	0.00035	< 0	0.0057	0.0046
2018-05-04	042, Djup 0,5 m			22.8	15	5.9	0.00057	6	0.0086	0.0088
2018-08-07	042, Djup 0,5 m			22.5	13	5.4	0.00029		0.0026	0.00036
2018-10-05	042, Djup 0,5 m			22.7	11	7.7	0.00045	9.7	0.0014	0.00056
2018-03-20	042, Djup B-1 m	0.9	7	23.1	12	21	0.00089	3	0.0073	0.0054
2018-05-04	042, Djup B-1 m	9.9	81	22.8	14	6	0.00058	6.4	0.0089	0.0088
2018-08-07	042, Djup B-1 m	0.9		23	14	9.7	0.0014		0.0019	0.00095
2018-10-05	042, Djup B-1 m	10.6	93	22.7	11	8.4	0.00049	9.5	0.0016	0.00047
2018-03-22	470, Djup 0,5 m			22	8.3	0.92	0.00025	0.1	0.008	0.0086
2018-05-02	470, Djup 0,5 m			23.3	12	5	0.00069	6.9	0.011	0.0051
2018-08-15	470, Djup 0,5 m			22.6	11	3.4	0.00045	19.8	0.0031	0.0012
2018-10-05	470, Djup 0,5 m			22.7	11	5.3	0.0004	7.7	0.0014	0.00042
2018-03-22	470, Djup B-1 m	2.6	20	22	13	3.4	0.00055	4.1	0.0046	0.0041
2018-05-02	470, Djup B-1 m	0.7	5.5	23.2	15	27	0.0011	5	0.0066	0.0041
2018-08-15	470, Djup B-1 m	4.4		21.5	11	9.9	0.00087		0.0025	0.00092
2018-10-05	470, Djup B-1 m	11.2	94	22.7	11	6.5	0.00049	7.5	0.0016	0.00049
2018-03-06	L1, Djup 0,5 m			23	14	0.5		0.3		
2018-05-02	L1, Djup 0,5 m			23.3	12	2.1		2.7		
2018-08-13	L1, Djup 0,5 m			22.1	10	1.7		19.3		
2018-10-04	L1, Djup 0,5 m			23	10	1.9		9.3		
2018-03-06	L1, Djup B-1 m	8.3	61	23	14	1.4		2.3		
2018-05-02	L1, Djup B-1 m	10.4	81	23.2	13	2.4		4.7		
2018-08-13	L1, Djup B-1 m	3.8	33	22	12	2.8		9.3		
2018-10-04	L1, Djup B-1 m	10	87	23	10	1.9		9.3		
2018-03-14	LG2, Djup 0,5 m			23.1	6.7	0.67	0.00015	< 0	0.009	0.008
2018-05-02	LG2, Djup 0,5 m			23.2	8	1.8	0.00037	6.7	0.012	0.0084
2018-08-13	LG2, Djup 0,5 m			22.1	9.4	7.5	0.0011	19.8	0.046	0.012
2018-10-05	LG2, Djup 0,5 m			22.7	7.9	5	0.00076	8.6	0.017	0.0056
2018-03-14	LG2, Djup B-1 m	12.1	86	22.8	7.2	1.6	0.00025	1.2	0.013	0.012
2018-05-02	LG2, Djup B-1 m	11.5	92	23.3	8	1.6	0.00043	5.8	0.0092	0.0082
2018-08-13	LG2, Djup B-1 m	7.5	82	22	10	13	0.0013	19.3	0.045	0.013
2018-10-05	LG2, Djup B-1 m	10.9	94	22.6	7.9	5.4	0.00065	8.6	0.014	0.0054
2018-03-22	NS1, Djup 0,5 m			22	16	1.9		0.7		
2018-05-02	NS1, Djup 0,5 m			23.3	16	4		7		
2018-08-15	NS1, Djup 0,5 m			22.2	14	14		19.9		
2018-10-04	NS1, Djup 0,5 m			22.9	12	5.7		7.9		
2018-03-22	NS1, Djup B-1 m	0.5	4	22	14	39		4.5		
2018-05-02	NS1, Djup B-1 m	10.3	85	23.3	15	5.2		7.1		
2018-08-15	NS1, Djup B-1 m	5.3	57	21.5	14	9.6		18.4		
2018-10-04	NS1, Djup B-1 m	11.3	95	23	12	7.4		7.7		
2018-03-06	SG1, Djup 0,5 m			23.1	6.3	0.7	0.00016	0	0.0086	0.011
2018-05-02	SG1, Djup 0,5 m			23.3	9.1	2.9	0.00044	6.3	0.012	0.011
2018-08-13	SG1, Djup 0,5 m			22.1	7.8	3.1	0.00039	20.2	0.0086	0.0056
2018-10-05	SG1, Djup 0,5 m			22.7	7.9	3.9	0.00036	10.6	0.0083	0.0068
2018-03-06	SG1, Djup B-1 m	4.6	34	23	6.7	4.6	0.00042	2.5	0.041	0.036
2018-05-02	SG1, Djup B-1 m	10.7	86	23.3	9.9	5.4	0.00051	5.9	0.016	0.014
2018-08-13	SG1, Djup B-1 m	0.3	2.7	22.1	8.9	34	0.00083	11.2	0.052	0.04
2018-10-05	SG1, Djup B-1 m	9.3	83	22.7	7.9	6.9	0.00051	10	0.013	0.0055
2018-03-14	VA12, Djup 0,5 m			22.4	26	4.6		0		
2018-05-04	VA12, Djup 0,5 m			22.7	29	2.6		9.7		
2018-08-07	VA12, Djup 0,5 m			22.5	23	1.6				
2018-10-05	VA12, Djup 0,5 m			22.7	21	1.7		9.9		
2018-03-14	VA12, Djup B-1 m	<0,1	0	22.4	41	9.4		1.6		
2018-05-04	VA12, Djup B-1 m	7.8	69	22.7	29	2.5		9.5		
2018-08-07	VA12, Djup B-1 m	7.4		22.3	25	1.6				
2018-10-05	VA12, Djup B-1 m	11.3	100	22.7	21	1.6		9.8		

Bilaga 10 Kemiska parametrar i sjösediment

PAH

Datum	Provpunkt	Acenaften (µg/kg Ts)	Acenaftylen (µg/kg Ts)	Antracen (µg/kg Ts)	Benzo(k) fluoranten (µg/kg Ts)	Benz(a) antracen (µg/kg Ts)	Benzo(a) pyren (µg/kg Ts)	Benzo(b,j) fluoranten (µg/kg Ts)	Benzo(g,h, i)perylene (µg/kg Ts)
2018-08-07	15								
2018-08-07	S3								
2018-08-07	42	58.7	54.2	94.3	253	290	271	1130	763
2018-08-07	S7								
2018-08-15	O1								
2018-08-13	LG2	70.2	72.4	449	600	1030	1060	2420	1180
2018-08-13	SG1								
2018-08-07	VA12								

Datum	Provpunkt	Dibenso(a, h)antracen (µg/kg Ts)	Fenantren (µg/kg Ts)	Fluoranten (µg/kg Ts)	Fluoren (µg/kg Ts)	Indeno(1,2,3- cd)pyren (µg/kg Ts)	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)
2018-08-07	15								
2018-08-07	S3								
2018-08-07	42	342	776	906	95.5	862	329	406	1430
2018-08-07	S7								
2018-08-15	O1								
2018-08-13	LG2	364	1490	838	248	984	1070	804	1090
2018-08-13	SG1								
2018-08-07	VA12								

PCB

Datum	Provpunkt	PCB 101 (mg/kg Ts)	PCB 118 (mg/kg Ts)	PCB 138 (mg/kg Ts)	PCB 153 (mg/kg Ts)	PCB 180 (mg/kg Ts)	PCB 28 (mg/kg Ts)	PCB 52 (mg/kg Ts)
2018-08-07	15							
2018-08-07	S3							
2018-08-07	42	< 0,0047	0.0048	0.0093	0.0085	< 0,0047	< 0,0047	< 0,0047
2018-08-07	S7							
2018-08-15	O1							
2018-08-13	LG2	0.023	0.019	0.034	0.041	0.014	< 0,0040	< 0,0040
2018-08-13	SG1							
2018-08-07	VA12							

Näringsämnen, torrsubstans, glödförlust och fluorid

Datum	Provpunkt	Fluorid (vattenlöslig) (mg/kg Ts)	Fosfor P (mg/kg Ts)	Glödförlust (% Ts)	Kväve Kjeldahl (%) Ts)	Kväve Kjeldahl (mg/kg)	Torrsubstan s (%)
2018-08-07	15	< 13	2200	19.3	1.2	990	8.1
2018-08-07	S3	< 12	1500	17.7	1.1	930	8.4
2018-08-07	42	<12	2300	21.9	1.4	1200	8.5
2018-08-07	S7	10	1700	19.3	1.1	1100	9.7
2018-08-15	O1	<12	1600	16.1	1.2	1100	9
2018-08-13	LG2	<10,0	2300	25.2	0.93	930	10
2018-08-13	SG1	8.6	2100	16.1	0.88	1100	12.5
2018-08-07	VA12	23	1400	46.2	2.3	1300	5.7

Metaller och kisel

Datum	Provpunkt	Aluminum	Arsenik As (mg/kg Ts)	Bly Pb (mg/kg Ts)	Järn Fe (mg/kg Ts)	Kadmium	Kisel Si (mg/kg Ts)	Kobolt Co (mg/kg Ts)	Koppar Cu (mg/kg Ts)
		Al (mg/kg Ts)				Cd (mg/kg Ts)			
2018-08-07	15	26000	21	120	59000	1.4	250000	17	65
2018-08-07	S3	27000	23	130	56000	2.2	240000	19	75
2018-08-07	42	23000	23	110	68000	0.85	220000	17	47
2018-08-07	S7	22000	17	99	67000	0.9	240000	15	55
2018-08-15	O1	31000	8.7	66	65000	0.85	240000	25	60
2018-08-13	LG2	26000	15	900	91000	7.4	160000	21	400
2018-08-13	SG1	22000	35	520	79000	2.9	210000	20	220
2018-08-07	VA12	21000	9.3	33	87000	1.1	130000	9.1	63

Datum	Provpunkt	Mangan		Molybden		Nickel Ni (mg/kg Ts)	Vanadin V (mg/kg Ts)	Zink Zn (mg/kg Ts)
		Krom Cr (mg/kg Ts)	Kviksilver Hg (mg/kg Ts)	Mn (mg/kg Ts)	Mo (mg/kg Ts)			
2018-08-07	15	52	0.22	2000	1.9	29	51	550
2018-08-07	S3	54	0.26	2000	1.7	29	51	630
2018-08-07	42	170	0.15	2800	6.1	45	53	450
2018-08-07	S7	200	0.16	1700	7.4	46	48	420
2018-08-15	O1	60	0.084	2300	3.8	36	65	560
2018-08-13	LG2	660	0.59	930	28	120	52	5200
2018-08-13	SG1	170	0.22	2100	9.8	34	47	2100
2018-08-07	VA12	22	0.11	880	2.6	16	54	300

Bilaga 11 Protokoll växtplanktonanalys i sjöar

O15

Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-08-07

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-09-03

Mätosäkerhet: +/- 20 %

Taxon	Auktor	Storlek	Indikat ortal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s:a barti
Cyanophyceae- cyanobakterier							2.804	18		
Aphanizomenon	Flahault	5-6µm	3	1010276	558770	1.097			3.291	1.097
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	>2µm		4000147	1574000	0.005				
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet &	4-6µm	2	1016289	27545	0.003			0.006	0.003
Dolichospermum cf crassum	Wacklin et al	4-6µm	3	236905	2203600	0.249			0.747	0.249
Dolichospermum nystan	Wacklin et al	4-6µm	2	1016289	102310	0.012			0.023	0.012
Dolichospermum rak	Wacklin et al	4-6µm	2	1016289	3856300	0.436			0.872	0.436
Dolichospermum crassum	(Lemmermann) Komárek	9-12µm	3	236905	226320	0.118			0.355	0.118
Dolichospermum lemmermannii	L.Hoffm. & Komárek	4-6µm	1	263659	23610	0.001			0.001	0.001
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	<2µm	3	1010240	2990600	0.529			1.588	0.529
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	>2µm	3	1010240	1125410	0.353			1.060	0.353
Cryptophyceae-rekylalger							0.038	0		
Cryptomonas	Ehrenberg	<15µm		1010525	1968	0.001				
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm		1010525	21643	0.028				
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm		1010525	1968	0.006				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	7-10µm	-1	238071	15740	0.003			-0.003	0.003
Dinophyceae-pansarflagellater							0.024	0		
Gymnodinium	Stein	20-40µm		1010606	9838	0.024				
Chrysophyceae-guldalger							0.001	0		
Dinobryon sociale	Ehrenb.	8-10µm		237048	7870	0.001				
Diatomophyceae-kiselalger							11.376	74		
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	8-18µm	1	237393	43285	0.039			0.039	0.039
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	12-14µm	2	237396	11805	0.041			0.081	0.041
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	240035	1.184				
Centrales	Round & R.M.Crawford	10-20µm		4000164	5903	0.010				
Stephanodiscus rotula	(Kützinger) Hendey	40-50µm	2	257391	279385	10.102			20.203	10.102
Euglenophyceae ögonalger							0.095	1		
Trachelomonas	Ehrenberg	15-25µm	3	1010666	3935	0.015			0.045	0.015
Trachelomonas volvocina	Ehrenberg	12-18µm	3	238584	45253	0.080			0.240	0.080
Chlorophyceae-grönalger							0.034	0		
Botryococcus	Kützinger	4-5µm		1010753	9838	0.024				
Dictyosphaerium	Nägeli	3-5µm		6034740	62960	0.006				
Pediastrum duplex	Meyen	25-35µ	3	257419	984	0.005			0.014	0.005
Conjugatophyceae-konjugater							0.023	0		
Closterium acutum var. variable	Krieger	80-100µm	1	248654	1968	0.001			0.001	0.001
Staurastrum anatinum	1881	25-35µm		238686	3935	0.022				
Övriga							0.926	6		
µ-alger		1-2µm			6055965	0.012				
Monader/flagellater		2-3µm			7224660	0.260				
Monader/flagellater		3-5µm			4910880	0.467				
Monader/flagellater		5-7µm			1463820	0.176				
Flagellater		10-15µm			7870	0.012				
Total volym							15.321	100		
Antal indextaxa									17	
TPI-larti*Barti-summa									28.563	
TPI-indikatortotalvolym										13.084
TPI-värde									2.183	
Antal taxa										33



ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON GÄSTRIKLAND 2018
 Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
 Report issued by an Accredited Laboratory.



EKOLOGISK STATUS

O15

Norrland humös

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

Ek beräkn	0.12
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.18	0.60	Otillfredsställande
-1.00		
	Antal indikatorarter	
	17	

n=antal arter med indikator i en sjö

I=indikator för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikator i en sjö

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.02
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

15321

Nklass

0.13

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	0.88
Ref	7
Nnedre	3
Ek nedre	0.75
Ek övre	0.92

Cyanophyceer
procent

18

Nklass

3.76

Status

God

Artantal

Ek beräkn	0.73
Ref	45
Nnedre	1
Ek nedre	0.67
Ek övre	0.89

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99

Artantal

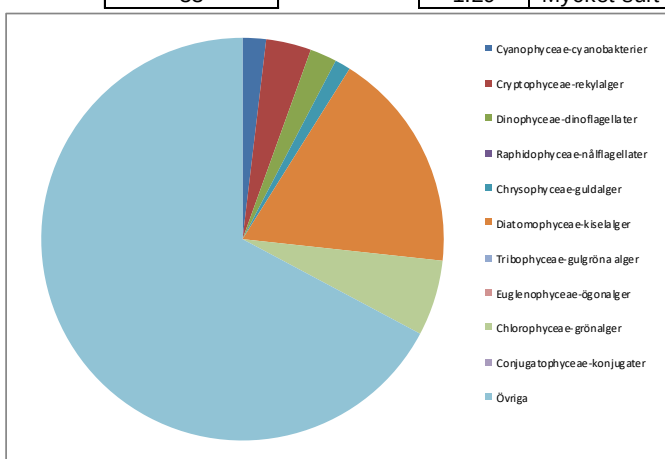
33

Nklass

1.29

Status

Mycket surt





Det: Mats Nebaues			O42		Provtagningsdatum		2018-08-07				
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning					Analysdatum		2018-09-03		Mätosäkerhet: +/- 20 %		
Taxon		Auktor	Storlek	Indikator tal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s:a barti
Cyanophyceae- cyanobakterier								1.660	36		
Aphanizomenon		Flahault	5-6µm	3	1010276	118050	0.232			0.695	0.232
Cyanophyceae		J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	1298550	0.003				
Dolichospermum cf crassum		Wacklin et al	4-6µm	3	236905	98375	0.011			0.033	0.011
Dolichospermum rak		Wacklin et al	4-6µm	2	1016289	275450	0.031			0.062	0.031
Dolichospermum crassum		(Lemmermann) Komárek	9-12µm	3	236905	68880	0.036			0.108	0.036
Microcystis aeruginosa		(Kütz.) Kütz.	4-6µm	3	236821	1652700	0.187			0.560	0.187
Microcystis wiesenbergii		(Komárek) Komárek in	4-7µm	3	236830	1377250	0.117			0.351	0.117
Planktolyngbya		Anagn. & Komárek	<2µm	3	1010240	4485900	0.794			2.382	0.794
Planktolyngbya		Anagn. & Komárek	>2µm	3	1010240	794870	0.250			0.749	0.250
Cryptophyceae-rekylalger								0.002	0		
Rhodomonas lacustris		Pascher & Ruttner	7-10µm	-1	238071	9838	0.002			-0.002	0.002
Dinophyceae-pansarflagellater								0.003	0		
Gymnodinium		Stein	10-20µm		1010606	1968	0.003				
Chrysophyceae-guldalger								0.005	0		
Mallomonas		Perty	10-25µm		1010326	3935	0.005				
Diatomophyceae-kiselalger								2.338	50		
Aulacoseira granulata		(Ehrenberg) Simonsen	12-14µm	2	237396	11805	0.041			0.081	0.041
Aulacoseira islandica		(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	53123	0.262				
Centrales		Round & R.M.Crawford	20-30µm		4000164	5903	0.029				
Stephanodiscus rotula		(Kütz.) Hendey	40-50µm	2	257391	55090	1.992			3.984	1.992
Unaria delicatissima var. angustissima		(Grunow) Aboal & P.C.Silva	20-40µm		256819	11805	0.014				
Euglenophyceae ögonalger								0.010	0		
Trachelomonas volvocina		Ehrenberg	12-18µm	3	238584	5903	0.010			0.031	0.010
Chlorophyceae-grönalger								0.099	2		
Botryococcus		Kützing	4-5µm		1010753	35415	0.085				
Desmodesmus		(Chodat) S.S.An, Friedl &	<6µm		1010759	5903	0.001				
Elakatothrix		Wille	15-20µm		1010747	7870	0.001				
Monoraphidium minutum		(Nägeli) Komárkova -	5-8µm	2	238759	7870	0.001			0.001	0.0006
Quadrigula pfitzeri		(Schrödl.) G.M. Sm.	10-20µm		238780	37383	0.011				
Conjugatophyceae-konjugater								0.017	0		
Closterium acutum var. variable		(Lemmermann) W. Krieger	80-100µm	1	248654	15740	0.006			0.006	0.0059
Staurastrum cf chaetoceras		(Schröder) G.M. Smith	40-50µm	2	256939	1968	0.011			0.022	0.011
Övriga								0.534	11		
µ-alger			1-2µm			5949720	0.012				
Monader/flagellater			2-3µm			4651170	0.167				
Monader/flagellater			3-5µm			2384610	0.227				
Monader/flagellater			5-7µm			968010	0.116				
Flagellater			10-15µm			7870	0.012				
Total volym							4.668		100		
Antal indextaxa											15
TPI-larti*barti-summa										9.065	
TPI-indikatortotalvolym											3.720
TPI-värde										2.437	
Antal taxa											30



ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON GÄSTRIKLAND 2018
 Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
 Report issued by an Accredited Laboratory.



EKOLOGISK STATUS

O42

Norrland humös

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

Ek beräkn	0.11
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.44	0.55	Otillfredsställande

-1.00

Antal indikatorarter

15

n=antal arter med indikator i en sjö

I=indikator för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikator

Ekologisk status (Biomassa)

Volym

4668

Nklass

0.43

Status

Dålig

Ek beräkn	0.06
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Cyanobakterier

Cyanophyceer
procent

36

Nklass

2.62

Status

Måttlig

Ek beräkn	0.69
Ref	7
Nnedre	2
Ek nedre	0.60
Ek övre	0.75

Artantal

Artantal

30

Nklass

1.98

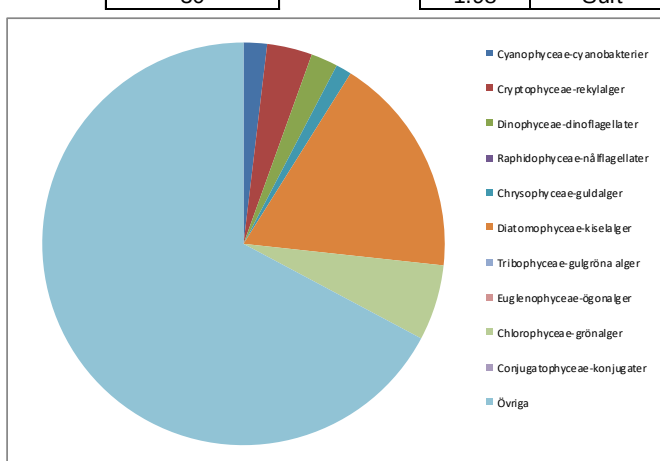
Status

Surt

Ek beräkn	0.67
Ref	45
Nnedre	2
Ek nedre	0.67
Ek övre	0.89

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99





ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON-GÄSTRIKLAND-2018
Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
Report issued by an Accredited Laboratory.



470

Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2018-08-15

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2018-08-31

Mätosäkerhet: +/- 20 %

Taxon	Auktor	Storlek	Indikator tal	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Bar ti	TPI s:a barti
Cyanophyta Cyanobakterier							0.01033	0		
Chroococcus cf limneticus	Lemmermann 1898	6-8µm		236809	5903	0.00106				
Dolichospermum crassum	L.Hoffm. & Komárek	9-12µm	3	236905	17712	0.00926			0.028	0.009
Cryptophyta Rekylalger							0.01765	0		
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm		1010525	1968	0.00455				
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967	7-9µm		238037	125920	0.01310				
Chrysophyta Guldalger							0.00636	0		
Dinobryon divergens	Imhof 1890	7-12µm		237043	17708	0.00636				
Diatomophyceae Kiselalger							15.81091	97		
Asterionella formosa	Hassall 1850	30-60µm		257393	488064	0.29918				
Aulacoseira	Thw aites	5-10µm		1010397	23610	0.03988				
Aulacoseira ambigua	1979	5-7µm		237393	17708	0.01151				
Fragilaria crotonensis	Kitton 1869	50-80µm	2	238014	190848	0.11165			0.223	0.112
Stephanodisus rotula	(Kütz.) Hendey, 1964	25-35µm	2	257391	617952	15.34869			30.697	15.349
Euglenophyta Ögonalger							0.02839	0		
Phacus	Dujardin	15-20µm	3	1010668	492	0.00049			0.001	0.000
Trachelomonas	Ehrenb.	20-25µm	3	1010666	7380	0.02790			0.084	0.028
Chlorophyta Grönalger							0.03177	0		
Botryococcus	Kutzing	4-5µm		1010753	41318	0.03177				
Övriga							0.34815	2		
µ-alger		<2µm			6268455	0.01254				
Monader/flagellater		2-3µm			5430300	0.10318				
Monader/flagellater		3-5µm			3329292	0.21307				
Monader/flagellater		5-7µm			161335	0.01936				
Total volym						16.254		100		
Antal indextaxa										5
TPI-larti*barti-summa									31.034	
TPI-indikatortotalvolym										15.498
TPI-värde									2.002	
Antal taxa										

17

EKOLOGISK STATUS

470

Norrland humös

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

Ek beräkn	0.12
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.00	0.62	Otillfredsställande
-1.00		
	Antal indikatorarter	
	5	

n=antal arter med indikator i en sjö

I=indikator för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikator i

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.02
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

16254

Nklass

0.12

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	1.00
Ref	7
Nnedre	4
Ek nedre	0.92
Ek övre	1.00

Cyanophyceer
procent

0

Nklass

5.00

Status

Hög

Artantal

Ek beräkn	0.38
Ref	45
Nnedre	0
Ek nedre	0
Ek övre	0.44

Artantal

17

Nklass

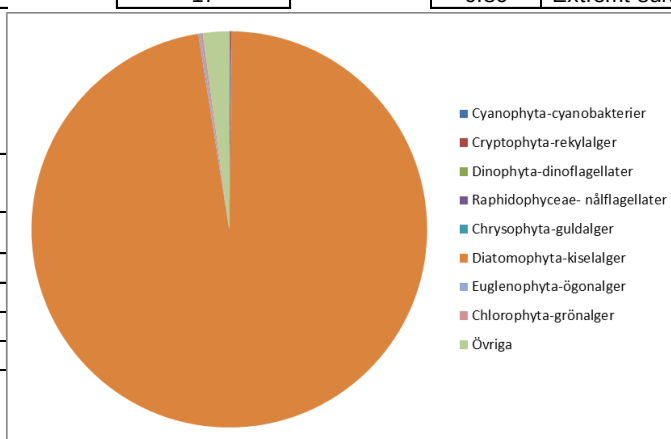
0.86

Status

Extremt surt

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99





ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON-GÄSTRIKLAND-2018
 Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
 Report issued by an Accredited Laboratory.



Det: Mats Nebaeus

NS1

Provtagningsdatum 2018-08-15

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning Analysdatum 2018-08-31

Mätosäkerhet: +/- 20 %

Taxon	Auktor	Storlek	Indikator tal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*B arti	TPI s:a barti
Cyanophyceae- cyanobakterier							1.566	22		
Aphanizomenon	Flahault	5-6µm	3	1010276	29513	0.058			0.174	0.058
Aphanizomenon gracile	Lemmermann	3-4µm	3	236932	96408	0.059			0.178	0.059
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	4722000	0.009				
Dolichospermum nystan	Wacklin et al	4-6µm	2	1016289	1278875	0.145			0.289	0.145
Dolichospermum rak	Wacklin et al	4-6µm	2	1016289	452525	0.051			0.102	0.051
Dolichospermum crassum	Komárek	9-12µm	3	236905	334560	0.175			0.525	0.175
Microcystis aeruginosa	(Kütz.) Kütz.	4-6µm	3	236821	826350	0.048			0.144	0.048
Microcystis wessenbergii	(Komárek) Komárek in	4-7µm	3	236830	1180500	0.100			0.301	0.100
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	<2µm	3	1010240	724040	0.128			0.384	0.128
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	>2µm	3	1010240	2518400	0.791			2.372	0.791
Woronichinia compacta	Komárek & Hindák	3-5µm		236862	1968	0.001				
Cryptophyceae-rekylalger							0.007	0		
Cryptomonas	Ehrenberg	<15µm		1010525	5903	0.004				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	7-10µm	-1	238071	13773	0.003			-0.003	0.003
Dinophyceae-pansarflagellater							0.019	0		
Gymnodinium	Stein	20-40µm		1010606	3935	0.010				
Peridinium	Ehrenberg.	15-25µm		1010576	1968	0.009				
Chrysophyceae-guldalger							0.002	0		
Mallomonas	Perty	10-25µm		1010326	1968	0.002				
Diatomophyceae-kiselalger							3.948	56		
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	8-18µm	1	237393	116083	0.105			0.105	0.105
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	342345	0.817				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	582380	2.873				
Centrales	Round & R.M.Crawford	10-20µm		4000164	5903	0.010				
Stephanodiscus rotula	(Kütz.) Hendey	40-50µm	2	257391	3935	0.142			0.285	0.142
Euglenophyceae ögonalger							0.060	1		
Trachelomonas	Ehrenberg	15-20µm	3	1010666	15740	0.060			0.179	0.0596
Chlorophyceae-grönalger							0.035	0		
Botryococcus	Kützling	4-5µm		1010753	1968	0.005				
Desmodesmus communis	E.Hegewald	5-10µm		6001101	1968	0.002				
Nephrocystium	Nägeli	12-18µm		1010734	7870	0.005				
Oocystis	Braun	>10µm		1010735	1968	0.000				
Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	25-35µ	3	257418	1968	0.009			0.028	0.0094
Pediastrum duplex	Meyen	25-35µ	3	257419	492	0.002			0.007	0.0024
Quadrigula pfitzeri	(Schröd.) G.M. Sm.	10-20µm		238780	7870	0.002				
Tetraëdron minimum	(A. Braun) Hansg.	8-10µm		257945	13773	0.009				
Conjugatophyceae-konjugater							0.013	0		
Cosmarium	Corda ex Ralfs	30-40µm		1010708	1476	0.012				
Staurodesmus	Teiling	20-25µm		1010715	1968	0.001				
Övriga							1.410	20		
µ-alger		1-2µm			6268455	0.013				
Monader/flagellater		2-3µm			10506450	0.378				
Monader/flagellater		3-5µm			9916200	0.942				
Monader/flagellater		5-7µm			543030	0.065				
Flagellater		10-15µm			7870	0.012				
Total volym							7.059	100		
Antal indextaxa									15	
TPI-larti*Barti-summa								5.070		
TPI-indikatortotalvolym									1.877	
TPI-värde								2.702		
Antal taxa										36



ANALYSRAPPORT
VÄXTPLANKTON GÄSTRIKLAND 2018
Rapport utförd av ackrediterat laboratorium.
Report issued by an Accredited Laboratory.



EKOLOGISK STATUS

NS1

Norrland humös

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

Ek beräkn	0.11
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.70	0.53	Otillfredsställande
-1.00		
	Antal indikatorarter	
	15	

n=antal arter med indikator i en sjö

I=indikator för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikator i

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.04
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

7059

Nklass

0.28

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	0.84
Ref	7
Nnedre	3
Ek nedre	0.75
Ek övre	0.92

**Cyanophyceer
procent**

22

Nklass

3.51

Status

God

Artantal

Ek beräkn	0.80
Ref	45
Nnedre	2
Ek nedre	0.67
Ek övre	0.89

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99

Artantal

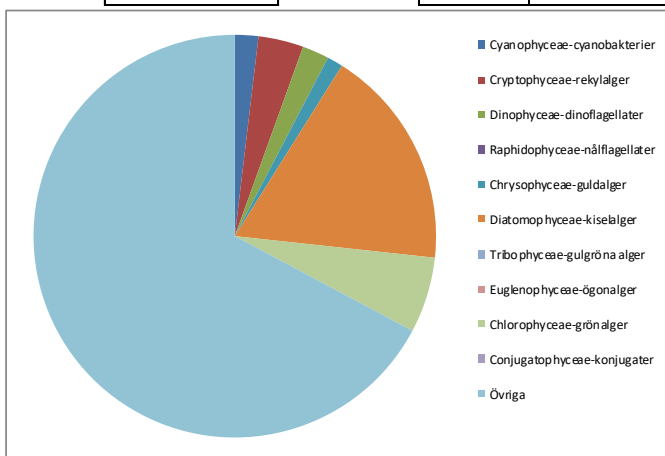
36

Nklass

2.59

Status

Surt





Det: Mats Nebaeus			SG1		Provtagningsdatum		2018-08-13			
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning				Analysdatum		2018-09-03		Mätosäkerhet: +/- 20 %		
Taxon	Auktor	Storlek	Indikator tal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*B arti	TPI s:a barti
Cyanophyceae- cyanobakterier							1.569	32		
Aphanizomenon	Flahault	5-6µm	3	1010276	118050	0.232			0.695	0.232
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	1298550	0.003				
Dolichospermum cf crassum	Wacklin et al	4-6µm	3	236905	98375	0.011			0.033	0.011
Dolichospermum rak	Wacklin et al	4-6µm	2	1016289	275450	0.031			0.062	0.031
Dolichospermum crassum	(Lemmermann) Komárek	9-12µm	3	236905	68880	0.036			0.108	0.036
Microcystis aeruginosa	(Kütz.) Kütz.	4-6µm	3	236821	1652700	0.096			0.288	0.096
Microcystis wessenbergii	(Komárek) Komárek in	4-7µm	3	236830	1377250	0.117			0.351	0.117
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	<2µm	3	1010240	4485900	0.794			2.382	0.794
Planktolyngbya	Anagn. & Komárek	>2µm	3	1010240	794870	0.250			0.749	0.250
Cryptophyceae-rekylalger							0.002	0		
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	7-10µm	-1	238071	9838	0.002			-0.002	0.002
Dinophyceae-pansarflagellater							0.197	4		
Ceratium hirundinella	(O.Müller) Dujardin	38-42µm		238303	1476	0.039				
Gymnodinium	Stein	10-20µm		1010606	1968	0.003				
Peridinium	Ehrenberg.	15-25µm		1010576	32964	0.155				
Chrysophyceae-guldalger							0.006	0		
Dinobryon divergens	O.E. Imhof	8-10µm		237043	11805	0.002				
Mallomonas	Perty	10-25µm		1010326	3935	0.005				
Diatomophyceae-kiselalger							2.424	50		
Aulacoseira alpigena	(Grunow) Krammer	12-14µm	-2	237392	3935	0.003			-0.005	0.003
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	12-14µm	2	237396	11805	0.041			0.081	0.041
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	53123	0.262				
Centrales	Round & R.M.Crawford	10-20µm		4000164	13773	0.024				
Centrales	Round & R.M.Crawford	20-30µm		4000164	5903	0.029				
Fragilaria crotonensis	Kitton	50-80µm	2	238014	48216	0.023			0.047	0.023
Pennales	Haeckel	10-20µm		4000165	33456	0.027				
Stephanodiscus rotula	(Kützing) Hendey	40-50µm	2	257391	55090	1.992			3.984	1.992
Unaria ocellatissima var. punctulata	P.C.Silva	20-40µm		256819	11805	0.014				
Unaria ulna var. acus	(Kütz.) Lange-Bert.	100-200µm		248618	1968	0.009				
Euglenophyceae-ögonalger							0.012	0		
Phacus longicauda	(Ehrenb.) Dujard.	15-20µm	3	238587	1476	0.001			0.004	0.001
Trachelomonas volvocina	Ehrenberg	12-18µm	3	238584	5903	0.010			0.031	0.010
Chlorophyceae-grönalger							0.037	1		
Botryococcus	Kützing	4-5µm		1010753	5903	0.014				
Desmodesmus	(Chodat) S.S.An, Friedl	<6µm		1010759	5903	0.001				
Desmodesmus communis	E.Hegewald	5-10µm		6001101	1968	0.002				
Elakatothrix	Wille	15-20µm		1010747	7870	0.001				
Monoraphidium minutum	(Nägeli) Komárkova -	5-8µm	2	238759	3935	0.000			0.001	3E-04
Pediastrum duplex	Meyen	25-35µ	3	257419	984	0.005			0.014	0.005
Quadrigula pfitzeri	(Schröd.) G.M. Sm.	10-20µm		238780	37383	0.011				
Scenedesmus acuminatus	(Lagerh.) Chodat	15-25µm		238809	15740	0.003				
Conjugatophyceae-konjugater							0.063	1		
Closterium	Nitsch ex. Ralfs	150-200µm		1010716		0.005				
Closterium acutum var. variabile	Krieger	80-100µm	1	248654	15740	0.006			0.006	0.006
Staurastrum cf chaetoceras	(Schröder) G.M. Smith	40-50µm	2	256939	1968	0.011			0.022	0.011
Staurastrum pingue	Teiling 1942	25-35µm		238690	12792	0.041				
Övriga							0.536	11		
Gyromitus cordiformis	Skuja	15-25µm		257414	1968	0.002				
µ-alger		1-2µm			5949720	0.012				
Monader/flagellater		2-3µm			4651170	0.167				
Monader/flagellater		3-5µm			2384610	0.227				
Monader/flagellater		5-7µm			968010	0.116				
Flagellater		10-15µm			7870	0.012				
Total volym						4.847	100			
Antal indextaxa									19	
TPI-larti*Barti-summa									8.852	
TPI-indikatortotalvolym										3.661
TPI-värde									2.418	
Antal taxa				45						

EKOLOGISK STATUS

SG1

Norrland humös

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

Ek beräkn	0.11
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.42	0.57	Otillfredsställande
-1.00		
	Antal indikatorarter	
	19	

n=antal arter med indikator i en sjö

I=indikator för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikator i

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.06
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

4847

Nklass

0.41

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	0.73
Ref	7
Nnedre	2
Ek nedre	0.60
Ek övre	0.75

Cyanophyceer
procent

32

Nklass

2.85

Status

Måttlig

Artantal

Ek beräkn	1.00
Ref	45
Nnedre	3
Ek nedre	0.89
Ek övre	1

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99

Artantal

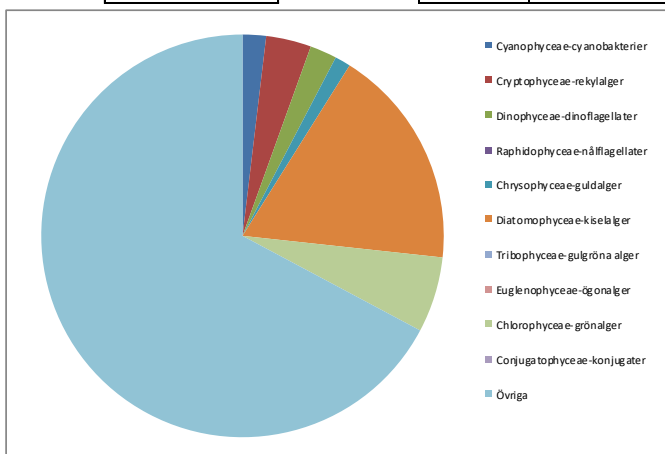
45

Nklass

4.00

Status

Nära neutralt



Bilaga 12 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Station 049 till 448

Datum	Stn	Absorbans 420nm/5cm, filtrerat prov. (A.U.)	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammoniumkväve (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	DOC (mg/l)
2018-02-14	Stn 049	0.211	0.33	0.13	110	0.00051	0.00043	0.00026	0.00015	12
2018-05-11	Stn 049	0.224	0.22	0.21	37	0.00046	0.00038	0.00057	0.00012	12
2018-06-07	Stn 049	0.222	0.27	0.098	24	0.00078	0.00054	0.00079	0.0002	12
2018-08-10	Stn 049	0.106	0.32	0.025	7.3	0.00097	0.00074	0.00042	0.00011	11
2018-09-05	Stn 049	0.108	0.36	0.019	8.7	0.00092	0.00055	0.0004	0.00003	11
2018-11-08	Stn 049	0.084	0.32	0.021	54	0.00058	0.0005	0.00043	0.000067	8.8
2018-02-14	Stn 148	0.311	0.12	0.17	48	0.00025	0.00024	0.0003	0.00022	14
2018-05-11	Stn 148	0.344	0.052	0.35	19	0.00032	0.00024	0.00052	0.00018	17
2018-06-07	Stn 148	0.235	0.15	0.13	23	0.00029	0.00027	0.00034	0.00016	11
2018-08-10	Stn 148	0.207	0.2	0.11	20	0.00033	0.0003	0.00041	0.00035	9.4
2018-09-05	Stn 148	0.171	0.28	0.075	11	0.00026	0.00023	0.00034	0.00027	7.5
2018-11-08	Stn 148	0.282	0.15	0.12	32	0.00022	0.00022	0.00031	0.0002	12
2018-02-14	Stn 149	0.319	0.12	0.17	50	0.00021	0.00028	0.00027	0.00023	13
2018-05-11	Stn 149	0.291	0.056	0.34	19	0.00031	0.00025	0.00053	0.00018	16
2018-06-07	Stn 149	0.238	0.14	0.13	24	0.00031		0.00034		11
2018-08-10	Stn 149	0.205	0.21	0.11	22	0.00033	0.00028	0.00043	0.00029	9.4
2018-09-05	Stn 149	0.149	0.3	0.068	20	0.00026	0.00023	0.00037	0.00028	7.8
2018-11-08	Stn 149	0.274	0.16	0.13	30	0.00024	0.00025	0.00041	0.0002	14
2018-02-14	Stn 220	0.375	0.15	0.29	16	0.00029	0.00027	0.00028	0.0002	16
2018-05-11	Stn 220	0.446	0.069	0.44	15	0.00035	0.00032	0.00054	0.00023	20
2018-06-07	Stn 220	0.299	0.31	0.16	34	0.00043	0.00037	0.00053	0.00028	12
2018-08-10	Stn 220	0.255	0.34	0.21	31	0.00051	0.00044	0.0013	0.00093	10
2018-09-05	Stn 220	0.165	0.4	0.087	72	0.00035	0.00029	0.00042	0.00026	8.4
2018-11-08	Stn 220	0.357	0.17	0.16	12	0.00023	0.00025	0.00029	0.00018	18
2018-02-14	Stn 329	0.36	0.17		28					
2018-05-11	Stn 329	0.323	0.098		31					
2018-06-07	Stn 329	0.182	0.33		11					
2018-08-10	Stn 329	0.124	0.39		20					
2018-09-05	Stn 329	0.183	0.23		18					
2018-11-08	Stn 329	0.078	0.43		25					
2018-02-14	Stn 414	0.056	0.16		22					
2018-05-11	Stn 414	0.094	0.12		6.7					
2018-06-07	Stn 414	0.09	0.16		11					
2018-08-10	Stn 414	0.102	0.17		14					
2018-09-05	Stn 414	0.067	0.18		4.4					
2018-11-08	Stn 414	0.081	0.17		13					
2018-02-14	Stn 420	0.045	0.18	0.043	24	0.00041	0.00035	0.00026	0.00003	5.9
2018-05-11	Stn 420	0.074	0.15	0.14	5	0.00022	0.00018	0.00081	0.00022	7.4
2018-06-07	Stn 420	0.086	0.21	0.13	16	0.00042	0.0004	0.00055	0.00019	7.3
2018-08-10	Stn 420	0.129	0.2	0.35	120	0.0008	0.00061	0.0076	0.0011	10
2018-09-05	Stn 420	0.06	0.45	0.25	22	0.00048	0.00042	0.00062	0.00019	6.3
2018-11-08	Stn 420	0.069	0.27	0.12	36	0.00035	0.00035	0.0005	0.00017	6.5
2018-02-14	Stn 430	0.057	0.24		250					
2018-05-11	Stn 430	0.111	0.18		69					
2018-06-07	Stn 430	0.115	0.35		39					
2018-08-10	Stn 430	0.11	0.55		30					
2018-09-05	Stn 430	0.053	0.54		53					
2018-11-08	Stn 430	0.071	0.58		180					
2018-02-14	Stn 439	0.076	0.29		180					
2018-05-11	Stn 439	0.121	0.25		40					
2018-06-07	Stn 439	0.098	0.27		18					
2018-08-10	Stn 439	0.061	0.3		7.9					
2018-09-05	Stn 439	0.061	0.36		6.3					
2018-11-08	Stn 439	0.081	0.39		28					
2018-02-14	Stn 448	0.099	0.36		120					
2018-05-11	Stn 448	0.152	0.3		20					
2018-06-07	Stn 448	0.112	0.4		27					
2018-08-10	Stn 448	0.16	0.44		30					
2018-09-05	Stn 448	0.231	0.53		31					
2018-11-08	Stn 448	0.15	0.47		37					

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Stn	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)	Kalium K (end surgjort) (mg/l)	Kisel Si (µg/l)	Klorid (mg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)
2018-02-14	Stn 049	0.24	4.9	18	0.45	0.000007	0.000009	7.5	0.91	2000	5.1	0.000087	7.4
2018-05-11	Stn 049	< 0,20	1.5	21	0.53	0.000013	0.000008	6.4	0.92	2500	4	0.00018	5.8
2018-06-07	Stn 049	< 0,20	< 1,0	37	0.77	0.000007	< 0,000004C	6.1	0.84	1800	4.2	0.00015	6.1
2018-08-10	Stn 049	0.21	< 1,0	20	0.32	< 0,0000040	< 0,000004C	8.1	1.1	62	4.8	0.000065	6.9
2018-09-05	Stn 049	0.22	< 1,0	48	0.34	< 0,0000040	< 0,000004C	7.8	0.98	77	5	0.00008	7.3
2018-11-08	Stn 049	0.21	1.5	30	0.25	0.000004	< 0,000004C	7	1	19	5.3	0.000047	7.3
2018-02-14	Stn 148	0.3	2	15	0.77	0.000008	0.000007	3.4	0.44	4300	3	0.000067	3.6
2018-05-11	Stn 148	0.24	1.5	19	0.82	0.000022	0.000014	2.7	0.53	3100	1.5	0.00023	2.6
2018-06-07	Stn 148	0.21	< 1,0	16	0.86	0.000007	0.000004	3.1	0.48	3100	1.9	0.0001	3.4
2018-08-10	Stn 148	0.23	1.3	260	1.1	0.0000055	0.0000045	4.8	0.71	3300	2.8	0.00018	4.8
2018-09-05	Stn 148	0.23	1.1	16	0.95	< 0,0000040	< 0,000004C	5.4	0.77	3300	3.4	0.000049	5.5
2018-11-08	Stn 148	0.27	1.4	25	0.78	0.000004	0.000004	3.7	0.58	4200	2.3	0.000042	4
2018-02-14	Stn 149	0.35	1.6	15	0.76	0.000007	0.000046	3.4	0.41	4300	2.7	0.000066	3.5
2018-05-11	Stn 149	0.24	1.4	18	0.9	0.00002	0.000015	2.7	0.5	3200	1.4	0.00028	2.6
2018-06-07	Stn 149	0.21	< 1,0	16	0.83	0.000008		3.2	0.48	3100	2	0.000099	3.4
2018-08-10	Stn 149	0.23	1.3	260	1.2	0.0000071	0.000004	4.9	0.79	3300	2.7	0.00011	4.8
2018-09-05	Stn 149	0.23	2.5	15	0.94	< 0,0000040	0.000004	5.6	0.81	3300	3.6	0.000046	5.7
2018-11-08	Stn 149	0.27	1.4	22	0.89	0.000005	0.000004	3.9	0.59	4200	2.4	0.000079	4
2018-02-14	Stn 220	0.42	2.4	16	1.1	0.00001	0.000011	4.3	0.47	6200	3.1	0.00019	4.1
2018-05-11	Stn 220	0.28	1.9	19	1	0.000022	0.000016	3.7	0.61	4100	1.4	0.00035	3
2018-06-07	Stn 220	0.29	2.2	27	1.5	0.00001	0.000006	6	0.75	4700	3.1	0.0003	5.8
2018-08-10	Stn 220	0.27	2.5	300	1.7	0.0000085	0.0000069	7.2	1	3900	4.1	0.00028	6.8
2018-09-05	Stn 220	0.26	5.6	30	1.2	0.000005	0.000007	7.1	0.9	3700	4.8	0.00014	7.4
2018-11-08	Stn 220	0.33	2.1	18	0.85	0.00001	0.000008	5.8	1.1	5800	3.6	0.000095	6.1
2018-02-14	Stn 329		3.1	19				5.7	0.65		4.9		5.6
2018-05-11	Stn 329		1.5	24				4.1	0.83		3.4		4.1
2018-06-07	Stn 329		2	71				7.8	1.1		5.4		7.5
2018-08-10	Stn 329		1.3	53				9.3	1.2		5.9		8.3
2018-09-05	Stn 329		1.9	57				5.8	0.94		5.7		6.2
2018-11-08	Stn 329		1.4	25				9.2	1.1		6.4		8.8
2018-02-14	Stn 414	< 1,0		13				3.7	0.38		2.3		3.7
2018-05-11	Stn 414	< 1,0		9.2				3.6	0.42		1.6		3.3
2018-06-07	Stn 414		< 1,0	8.1				3.4	0.36		1.7		3.5
2018-08-10	Stn 414		< 1,0	140				4.6	0.41		1.8		4.1
2018-09-05	Stn 414		1	12				3.9	0.36		1.7		3.8
2018-11-08	Stn 414		< 1,0	9.9				4	0.51		2		4
2018-02-14	Stn 420	< 0,20	< 1,0	9.6	0.33	0.000016	0.000006	4.2	0.55	2000	3.6	0.00021	4.4
2018-05-11	Stn 420	< 0,20	< 1,0	9.9	0.21	0.000018	0.00001	4	0.46	2500	2	0.000046	3.8
2018-06-07	Stn 420	< 0,20	< 1,0	10	0.28	0.000013	0.000008	4.4	0.87	2100	4.1	0.000065	5.4
2018-08-10	Stn 420	0.21	2.4	58	0.77	0.00032	0.00018	9.1	1.7	1500	7.1	0.00054	8.7
2018-09-05	Stn 420	< 0,20	71	110	0.31	0.000018	0.000013	9.8	2.4	2200	11	0.00012	12
2018-11-08	Stn 420	< 0,20	2.6	19	0.23	0.000023	0.000021	9.2	2.3	2500	8.8	0.0001	10
2018-02-14	Stn 430		1.8	8.2				5	0.75		4.9		5.6
2018-05-11	Stn 430		< 1,0	18				4.8	0.76		3.2		4.8
2018-06-07	Stn 430		2.4	78				6.6	1.4		6.6		7.9
2018-08-10	Stn 430		< 1,0	70				13	3		14		14
2018-09-05	Stn 430		1.1	45				12	2.5		14		14
2018-11-08	Stn 430		3.3	30				12	2.7		14		15
2018-02-14	Stn 439		2.5	11				6.7	0.99		9.7		7.6
2018-05-11	Stn 439		1.4	14				6.5	0.98		5		6.5
2018-06-07	Stn 439		< 1,0	12				5.9	0.93		5.2		6.6
2018-08-10	Stn 439		< 1,0	14				8.4	1.5		6.9		8.2
2018-09-05	Stn 439		1.3	16				8.3	1.4		7.1		8.7
2018-11-08	Stn 439		1.9	20				8.8	1.5		7.4		9.5
2018-02-14	Stn 448		2.5	15				8.2	0.93		6.8		8.4
2018-05-11	Stn 448		2	18				8.5	1.1		5.8		7.7
2018-06-07	Stn 448		2.4	20				8.1	0.88		6.1		8.5
2018-08-10	Stn 448		4.5	160				11	1.3		7		9.8
2018-09-05	Stn 448		6.6	29				12	0.99		8.3		11
2018-11-08	Stn 448		5.2	28				10	1.4		7.7		11

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Stn	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)	Kväve-N (µg/l)	Magnesium Mg (end surgjort) (mg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Natrium Na (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)
2018-02-14	Stn 049	0.0011	0.0012	0.00032	0.00026	640	1.4	0.052	0.0015	3.9	0.00063	0.0006
2018-05-11	Stn 049	0.0014	0.0011	0.00056	0.00028	770	1.2	0.12	0.0021	3.3	0.00079	0.00067
2018-06-07	Stn 049	0.0013	0.0011	0.00064	0.00036	580	1.1	0.19	0.0033	2.9	0.0011	0.0009
2018-08-10	Stn 049	0.0018	0.001	0.00033	0.0003	500	1.4	0.12	0.0075	3.9	0.0013	0.00095
2018-09-05	Stn 049	0.00072	0.00061	0.00027	0.00022	560	1.3	0.19	0.0079	3.7	0.0011	0.00085
2018-11-08	Stn 049	0.00076	0.00047	0.00029	0.00028	460	1.2	0.043	0.0045	4.1	0.0011	0.0011
2018-02-14	Stn 148	0.00084	0.00075	0.0003	0.00027	440	0.73	0.014	0.00018	2.6	0.00035	0.00026
2018-05-11	Stn 148	0.00073	0.00072	0.00048	0.00025	490	0.64	0.081	0.00012	1.7	0.00041	0.0003
2018-06-07	Stn 148	0.00065	0.00053	0.00026	0.00019	350	0.7	0.039	0.00025	1.8	0.00025	0.0002
2018-08-10	Stn 148	0.0018	0.0017	0.00024	0.00024	460	1.2	0.027	0.00025	2.7	0.00028	0.00036
2018-09-05	Stn 148	0.00052	0.00061	0.0002	0.00016	430	1.3	0.018	0.00073	3.4	0.00017	0.00015
2018-11-08	Stn 148	0.00044	0.0006	0.00022	0.00023	430	0.89	0.013	0.00024	2.2	0.00017	0.00021
2018-02-14	Stn 149	0.00039	0.00055	0.31	0.0003	430	0.73	0.014	0.00015	2.3	0.00026	0.00028
2018-05-11	Stn 149	0.00082	0.00068	0.00048	0.00025	440	0.67	0.08	0.00019	1.7	0.00047	0.00033
2018-06-07	Stn 149	0.00062		0.00027		380	0.73	0.036	0.00027	1.8	0.00025	
2018-08-10	Stn 149	0.0017	0.00077	0.00025	0.00019	450	1.2	0.028	0.00036	2.9	0.00041	0.00017
2018-09-05	Stn 149	0.00056	0.0006	0.00021	0.00015	430	1.4	0.027	0.00048	3.6	0.00022	0.00019
2018-11-08	Stn 149	0.00045	0.00048	0.00024	0.00022	460	0.93	0.016	0.00017	2.3	0.00019	0.00017
2018-02-14	Stn 220	0.00043	0.00058	0.00041	0.00035	480	0.88	0.027	0.00015	2.6	0.00041	0.00037
2018-05-11	Stn 220	0.001	0.00086	0.00055	0.00034	450	0.74	0.071	0.00016	1.9	0.00061	0.00048
2018-06-07	Stn 220	0.00092	0.00077	0.00041	0.00022	510	1.2	0.09	0.00039	3	0.00049	0.00041
2018-08-10	Stn 220	0.0012	0.00093	0.00043	0.00026	480	1.5	0.09	0.00046	3.8	0.00051	0.00034
2018-09-05	Stn 220	0.00063	0.00062	0.00023	0.00038	480	1.4	0.047	0.00028	3.8	0.00031	0.00024
2018-11-08	Stn 220	0.00053	0.00065	0.00027	0.00028	640	1.2	0.019	0.00017	3	0.00029	0.00033
2018-02-14	Stn 329					660	1.1			3.3		
2018-05-11	Stn 329					670	0.86			2.6		
2018-06-07	Stn 329					550	1.5			3.6		
2018-08-10	Stn 329					560	1.8			4.4		
2018-09-05	Stn 329					660	1.1			3.2		
2018-11-08	Stn 329					410	1.8			4.5		
2018-02-14	Stn 414					260	0.71			1.9		
2018-05-11	Stn 414					350	0.75			1.8		
2018-06-07	Stn 414					270	0.67			1.5		
2018-08-10	Stn 414					310	0.87			1.9		
2018-09-05	Stn 414					260	0.72			1.5		
2018-11-08	Stn 414					270	0.9			2		
2018-02-14	Stn 420	0.00087	0.0007	0.00045	0.000073	260	0.77	0.011	0.0035	2.3	0.00089	0.0017
2018-05-11	Stn 420	0.0012	0.00095	0.00054	0.00012	350	0.81	0.022	0.0017	1.9	0.0005	0.00026
2018-06-07	Stn 420	0.0012	0.00088	0.00046	0.0002	300	0.82	0.036	0.0073	3.1	0.0005	0.00042
2018-08-10	Stn 420	0.016	0.011	0.011	0.0026	650	1.2	0.098	0.02	5	0.011	0.0093
2018-09-05	Stn 420	0.012	0.0074	0.00056	0.00032	350	1.6	0.05	0.037	8.6	0.0028	0.0025
2018-11-08	Stn 420	0.0021	0.0015	0.0016	0.0012	370	1.4	0.034	0.032	5.3	0.0024	0.0025
2018-02-14	Stn 430					530	0.89			3.2		
2018-05-11	Stn 430					450	0.93			2.7		
2018-06-07	Stn 430					560	1.1			4.4		
2018-08-10	Stn 430					690	2			9.8		
2018-09-05	Stn 430					730	2			9.4		
2018-11-08	Stn 430					1100	2.2			10		
2018-02-14	Stn 439					620	1.1			4.5		
2018-05-11	Stn 439					540	1.2			3.8		
2018-06-07	Stn 439					340	1			3.3		
2018-08-10	Stn 439					350	1.4			5.2		
2018-09-05	Stn 439					310	1.4			5.4		
2018-11-08	Stn 439					350	1.4			5.4		
2018-02-14	Stn 448					640	1.4			4.7		
2018-05-11	Stn 448					640	1.5			4.2		
2018-06-07	Stn 448					420	1.4			3.7		
2018-08-10	Stn 448					510	1.9			5.2		
2018-09-05	Stn 448					660	2.1			5.1		
2018-11-08	Stn 448					520	1.8			5.3		

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Stn	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH ()	Sulfat (mg/l)	TOC (mg/l)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
2018-02-14	Stn 049	180	7	5.3	13	0.00038	0.1	0.0037	0.003
2018-05-11	Stn 049	270	7	3.6	13	0.00054	12.5	0.0062	0.0041
2018-06-07	Stn 049	79	7.3	4.7	12	0.00061	17.9	0.003	0.0012
2018-08-10	Stn 049	5.4	7.2	4.2	12	0.00029	21.5	0.0025	0.00085
2018-09-05	Stn 049	6	7.4	4.1	12	0.00027		0.00061	0.001
2018-11-08	Stn 049	94	7.4	5.5	11	0.00025	6.3	0.001	0.00059
2018-02-14	Stn 148	130	6.7	< 1,0	14	0.00047	0.1	0.0067	0.0052
2018-05-11	Stn 148	94	6.3	< 1,0	17	0.00089	13.2	0.0059	0.0043
2018-06-07	Stn 148	77	7	< 1,0	11	0.00064	16.8	0.0021	0.0017
2018-08-10	Stn 148	170	6.9	1.4	10	0.00079	22.1	0.0051	0.0044
2018-09-05	Stn 148	200	7.3	1.8	7.8	0.00053		0.0012	0.0013
2018-11-08	Stn 148	140	6.8	< 1,0	15	0.00047	5.7	0.0022	0.0024
2018-02-14	Stn 149	130	6.7	< 1,0	14	0.00044	0.1	0.0027	0.0032
2018-05-11	Stn 149	97	6.3	< 1,0	17	0.00093	13.4	0.0057	0.0049
2018-06-07	Stn 149	77	6.9	< 1,0	11	0.00062	16.7	0.0021	
2018-08-10	Stn 149	170	7	1.2	10	0.00079	22.1	0.0038	0.0017
2018-09-05	Stn 149	190	7.3	1.9	8.2	0.00055		0.0013	0.0015
2018-11-08	Stn 149	130	6.8	< 1,0	14	0.00054	5.8	0.0072	0.0024
2018-02-14	Stn 220	170	6.7	< 1,0	17	0.00068	0.1	0.0033	0.0029
2018-05-11	Stn 220	82	6.5	< 1,0	20	0.001	14.6	0.0054	0.0045
2018-06-07	Stn 220	130	7.2	< 1,0	13	0.0011	15.1	0.0032	0.0023
2018-08-10	Stn 220	110	7	3.3	11	0.001	18.1	0.004	0.0032
2018-09-05	Stn 220	140	7.3	3.3	9.2	0.00061		0.0018	0.0015
2018-11-08	Stn 220	270	6.8	6.5	19	0.00051	6.1	0.0029	0.0037
2018-02-14	Stn 329	270	6.6	< 1,0	18		0.2		
2018-05-11	Stn 329	200	6.6	< 1,0	19		15.6		
2018-06-07	Stn 329	6	7.2	7.7	14		17.9		
2018-08-10	Stn 329	9.5	6.9	5.8	12		18.1		
2018-09-05	Stn 329	11	7.1	2	13				
2018-11-08	Stn 329	16	7.2	8	10		6.4		
2018-02-14	Stn 414	36	7	4	6.3		0.2		
2018-05-11	Stn 414	81	6.9	3	7.7		11.9		
2018-06-07	Stn 414	7.2	7	3.5	7.8		17.6		
2018-08-10	Stn 414	6.6	6.8	3.7	7.1		20		
2018-09-05	Stn 414	3.7	7.1	3.2	6.7				
2018-11-08	Stn 414	33	6.9	3.8	7.2		6		
2018-02-14	Stn 420	47	7	4.8	6.2	0.00014	0.5	0.0086	0.0044
2018-05-11	Stn 420	86	7	3.7	7.9	0.00034	12.4	0.01	0.008
2018-06-07	Stn 420	37	7.2	5.6	7.5	0.00044	17.7	0.0071	0.0047
2018-08-10	Stn 420	230	7	9.8	13	0.0028	19.6	0.15	0.098
2018-09-05	Stn 420	93	7.8	11	6.6	0.00041		0.027	0.014
2018-11-08	Stn 420	160	7.3	14	7	0.00044	6	0.016	0.012
2018-02-14	Stn 430	70	7.1	5.7	6.3		0.1		
2018-05-11	Stn 430	100	7	4.9	8.2		13.3		
2018-06-07	Stn 430	42	7.4	6.9	10		18.1		
2018-08-10	Stn 430	38	7.6	13	11		20		
2018-09-05	Stn 430	320	7.6	13	7.9				
2018-11-08	Stn 430	680	7.3	14	7.7		6.2		
2018-02-14	Stn 439	220	7.1	7.7	6.9		0.1		
2018-05-11	Stn 439	220	7.1	6.9	8.7		12		
2018-06-07	Stn 439	64	7.3	7	8.1		18		
2018-08-10	Stn 439	5.3	7.2	8	7.6		22.2		
2018-09-05	Stn 439	3.1	7.4	8.3	7.7				
2018-11-08	Stn 439	97	7.5	9.4	7.4		7.3		
2018-02-14	Stn 448	260	7.2	11	8.3		0.2		
2018-05-11	Stn 448	230	7.1	7.7	10		12.6		
2018-06-07	Stn 448	99	7.3	7.7	8.3		16.5		
2018-08-10	Stn 448	11	6.8	8.7	12		20.6		
2018-09-05	Stn 448	220	7.2	10	13				
2018-11-08	Stn 448	210	7.2	11	11		6.8		

Station 456 till VA10

Datum	Stn	Absorbans 420nm/5cm, filtrerat prov. (A.U.)	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammoniumkväve (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	DOC (mg/l)
2018-02-14	Stn 456	0.245	0.25		29					
2018-05-11	Stn 456	0.297	0.22		8.1					
2018-06-07	Stn 456	0.123	0.71		14					
2018-08-10	Stn 456	0.374	0.41		380					
2018-09-05	Stn 456	0.422	0.39		79					
2018-11-08	Stn 456	0.411	0.33		52					
2018-02-14	Stn 458	0.182	0.4		15					
2018-05-11	Stn 458	0.239	0.36		19					
2018-06-07	Stn 458	0.147	0.71		32					
2018-08-10	Stn 458	0.313	0.44		41					
2018-09-05	Stn 458	0.341	0.48		26					
2018-11-08	Stn 458	0.31	0.44		28					
2018-02-14	Stn 489	0.127	0.44		69					
2018-05-11	Stn 489	0.144	0.34		24					
2018-06-07	Stn 489	0.169	0.46		27					
2018-08-10	Stn 489	0.099	0.48		23					
2018-09-05	Stn 489	0.083	0.52		18					
2018-11-08	Stn 489	0.069	0.48		30					
2018-02-14	Stn 510	0.435	0.52		64					
2018-05-11	Stn 510	0.701	0.54		76					
2018-06-07	Stn 510	0.438	0.89		130					
2018-08-10	Stn 510	0.223	0.85		56					
2018-09-05	Stn 510	0.456	0.54		47					
2018-11-08	Stn 510	0.406	0.64		36					
2018-02-14	Stn JV 10	0.322	2.3	0.25	50	0.0004	0.00045	0.0003	0.00018	19
2018-05-11	Stn JV 10	0.333	2.1	0.29	38	0.00063	0.00055	0.00056	0.00017	20
2018-06-07	Stn JV 10	0.06	4.2	0.17	150	0.00069	0.00039	0.00069	0.000047	6.8
2018-08-10	Stn JV 10	0.089	0.96	0.25	380	0.00069	0.00058	0.0017	0.00043	13
2018-09-05	Stn JV 10	0.045	3.7	0.11	75	0.00069	0.0004	0.00043	0.000061	6.1
2018-11-08	Stn JV 10	0.072	3.6	0.23	93	0.00061	0.00039	0.00078	0.000083	7.6
2018-02-14	Stn JV11	0.221	2.8	0.27	76	0.00046	0.00046	0.00058	0.00024	15
2018-05-11	Stn JV11	0.205	3.1	0.31	56	0.0006	0.00052	0.00082	0.00014	15
2018-06-07	Stn JV11	0.039	4.3	0.052	94	0.00058	0.00045	0.00039	0.00002	5.4
2018-08-10	Stn JV11	0.08	0.82	0.22	390	0.00064	0.00056	0.0014	0.0004	13
2018-09-05	Stn JV11	0.049	3.9	0.17	70	0.00081	0.00054	0.00091	0.000064	5.9
2018-11-08	Stn JV11	0.08	3.7	0.13	37	0.00059	0.00052	0.00065	0.000093	8.8
2018-02-14	Stn T 26	0.317	0.14	0.27	62	0.000084	0.00019	0.00029	0.00019	15
2018-05-15	Stn T 26	0.283	0.06	0.25	34	0.00024	0.00025	0.00023	0.00015	13
2018-06-09	Stn T 26	0.272	0.15	0.17	36	0.00029	0.00028	0.00039	0.00025	12
2018-08-10	Stn T 26	0.191	0.18	0.11	11	0.0003	0.0003	0.00045	0.0003	9.6
2018-09-11	Stn T 26	0.168	0.16	0.098	13	0.00028	0.00027	0.00043	0.00025	9.6
2018-11-12	Stn T 26	0.162	0.21	0.087	29	0.00019	0.0002	0.00028	0.00021	8.4
2018-02-14	Stn T 48	0.368	0.14		45					
2018-05-11	Stn T 48	0.31	0.058		13					
2018-06-07	Stn T 48	0.28	0.13		20					
2018-08-10	Stn T 48	0.188	0.13		14					
2018-09-05	Stn T 48	0.158	0.14		9.9					
2018-11-08	Stn T 48	0.132	0.18		7.3					
2018-02-14	Stn VA 08	0.464	0.96		1600					
2018-05-11	Stn VA 08	0.524	0.1		240					
2018-06-07	Stn VA 08	0.806	0.4		950					
2018-08-10	Stn VA 08	0.554	1.3		1100					
2018-09-05	Stn VA 08	0.511	1.1		1000					
2018-11-08	Stn VA 08	0.428	0.66		1400					
2018-02-14	Stn VA 10	0.564	0.75		720					
2018-05-11	Stn VA 10	0.635	0.26		15					
2018-06-07	Stn VA 10	0.604	0.43		52					
2018-08-10	Stn VA 10	0.428	0.91		74					
2018-09-05	Stn VA 10	0.339	0.86		42					
2018-11-08	Stn VA 10	0.36	0.61		180					

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Stn	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)	Kalium K (end surgjort) (mg/l)	Kisel Si (µg/l)	Klorid (mg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)
2018-02-14	Stn 456		1.5	16				7.7	0.51		6.8		8.1
2018-05-11	Stn 456		2.1	23				8.7	0.67		7.2		8.7
2018-06-07	Stn 456		3.8	22				16	0.99		17		19
2018-08-10	Stn 456		3.7	39				13	1.1		11		12
2018-09-05	Stn 456		4.4	32				12	0.74		9.5		12
2018-11-08	Stn 456		2.7	20				9.6	0.71		7.8		9.9
2018-02-14	Stn 458		2.7	13				9.9	0.67		5.5		9
2018-05-11	Stn 458		2.4	22				9.7	0.86		5.3		8.7
2018-06-07	Stn 458		5.5	24				14	0.76		8.4		13
2018-08-10	Stn 458		5.3	340				12	1.1		6.8		10
2018-09-05	Stn 458		7.8	41				12	0.7		6.7		10
2018-11-08	Stn 458		3.1	27				11	0.93		6.7		10
2018-02-14	Stn 489		3.5	15				10	1.1		8		10
2018-05-11	Stn 489		2.8	30				9.8	1.2		6		8.7
2018-06-07	Stn 489		2.3	45				9.9	1.1		6.3		9.7
2018-08-10	Stn 489		1.2	42				11	1.2		6.4		9.7
2018-09-05	Stn 489		1.6	33				11	1.1		6.3		9.7
2018-11-08	Stn 489		1.7	26				9.9	1.2		6		9.5
2018-02-14	Stn 510		14	33				11	0.82		3.9		9.4
2018-05-11	Stn 510		24	84				13	2.3		3.4		9.7
2018-06-07	Stn 510		31	69				14	1.1		3.6		12
2018-08-10	Stn 510		13	62				17	1.2		3.6		12
2018-09-05	Stn 510		19	88				15	1.5		4.1		12
2018-11-08	Stn 510		16	42				15	1.5		5.2		13
2018-02-14	Stn JV 10	0.41	7.2	21	0.59	0.000007	0.000022	53	3.4	5100	71	0.00037	51
2018-05-11	Stn JV 10	0.37	7	28	0.75	0.000031	0.000015	46	3.1	4000	38	0.00054	37
2018-06-07	Stn JV 10	0.45	11	37	1	0.000026	0.000012	77	4.9	4600	71	0.00054	70
2018-08-10	Stn JV 10	0.21	12	130	0.45	0.000031	0.000018	27	3.6	1800	21	0.00041	23
2018-09-05	Stn JV 10	0.46	21	39	0.56	0.000032	0.000015	70	6.2	5000	79	0.00038	70
2018-11-08	Stn JV 10	0.46	15	36	0.88	0.000048	0.000018	69	6.4	6100	83	0.0011	69
2018-02-14	Stn JV11	0.38	15	28	0.59	0.000007	0.000015	70	4.5	4800	88	0.00036	61
2018-05-11	Stn JV11	0.37	13	37	0.69	0.000029	0.00001	66	4.4	3800	65	0.00053	56
2018-06-07	Stn JV11	0.39	12	32	0.34	0.000014	0.000006	74	4.3	4300	72	0.00022	70
2018-08-10	Stn JV11	< 0,20	8.3	100	0.31	0.000022	0.00002	19	2.5	1300	14	0.00032	17
2018-09-05	Stn JV11	0.41	24	55	0.53	0.000039	0.000015	71	4.9	4400	66	0.00027	65
2018-11-08	Stn JV11	0.4	12	32	0.33	0.000036	0.000028	69	6.8	4200	82	0.00036	73
2018-02-14	Stn T 26	0.32	1.4	15	0.92	< 0,0000040	0.000007	3.9	0.5	4900	1.9	0.00011	3.3
2018-05-15	Stn T 26	< 0,20	< 1,0	13	0.49	0.000019	0.000014	2.4	0.54	3100	1.1	0.00016	2.4
2018-06-09	Stn T 26	< 0,20	1.4	22	0.82	0.000012	0.000009	3	0.64	2300	1.8	0.00017	3.2
2018-08-10	Stn T 26	< 0,20	< 1,0	25	0.86	0.0000041	< 0,0000040	3.8	0.74	1100	2.5	0.00011	3.9
2018-09-11	Stn T 26	< 0,20	< 1,0	11	0.71	< 0,0000040	< 0,0000040	3.2	0.6	950	2.6	0.000075	3.8
2018-11-12	Stn T 26	< 0,20	< 1,0	26	0.72	0.000005	< 0,0000040	4.1	0.78	2300	2.6	0.000059	4.2
2018-02-14	Stn T 48		1.9	19				4.7	0.55		2.2		3.8
2018-05-11	Stn T 48		1.3	16				2.5	0.58		1.1		2.3
2018-06-07	Stn T 48		1.3	17				3.3	0.58		1.6		3.2
2018-08-10	Stn T 48		< 1,0	21				3.5	0.69		1.7		3.4
2018-09-05	Stn T 48		1.4	14				3.3	0.58		2.7		3.8
2018-11-08	Stn T 48		< 1,0	16				3.3	0.65		2.5		3.9
2018-02-14	Stn VA 08		28	63				25	1.9		15		17
2018-05-11	Stn VA 08		16	58				6	0.74		2.9		4.3
2018-06-07	Stn VA 08		39	73				12	0.77		11		10
2018-08-10	Stn VA 08		10	550				34	0.95		32		26
2018-09-05	Stn VA 08		11	41				29	0.66		25		22
2018-11-08	Stn VA 08		9.4	31				19	1		12		16
2018-02-14	Stn VA 10		14	33				19	2		11		13
2018-05-11	Stn VA 10		6.7	40				9.3	0.85		3.7		6
2018-06-07	Stn VA 10		21	56				11	0.35		9.5		9.2
2018-08-10	Stn VA 10		15	420				26	0.34		25		19
2018-09-05	Stn VA 10		7.7	39				23	0.27		21		17
2018-11-08	Stn VA 10		6.4	35				18	1.1		13		15

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Stn	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)	Kväve-N (µg/l)	Magnesium Mg (end surgjort) (mg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Natrium Na (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)
2018-02-14	Stn 456					630	1.7			4.1		
2018-05-11	Stn 456					660	2.1			4.8		
2018-06-07	Stn 456					840	4.5			8		
2018-08-10	Stn 456					1200	3			6.6		
2018-09-05	Stn 456					860	2.8			5.4		
2018-11-08	Stn 456					710	2.2			4.9		
2018-02-14	Stn 458					640	1.8			3.9		
2018-05-11	Stn 458					630	2			3.9		
2018-06-07	Stn 458					630	2.9			4.9		
2018-08-10	Stn 458					730	2.4			4.7		
2018-09-05	Stn 458					630	2.2			4.2		
2018-11-08	Stn 458					710	2.5			4.7		
2018-02-14	Stn 489					720	1.7			5.2		
2018-05-11	Stn 489					830	1.7			4.4		
2018-06-07	Stn 489					550	1.8			4.1		
2018-08-10	Stn 489					520	2			4.8		
2018-09-05	Stn 489					470	1.8			4.3		
2018-11-08	Stn 489					390	1.8			4.4		
2018-02-14	Stn 510					910	2.3			3.9		
2018-05-11	Stn 510					1600	3.1			3.5		
2018-06-07	Stn 510					920	2.7			4.2		
2018-08-10	Stn 510					600	3.2			4.9		
2018-09-05	Stn 510					1600	3			4		
2018-11-08	Stn 510					1100	3.1			5.2		
2018-02-14	Stn JV 10	0.0036	0.0035	0.00045	0.00032	1000	4.7	0.042	0.00067	49	0.0013	0.0012
2018-05-11	Stn JV 10	0.0057	0.0039	0.00053	0.00023	1000	4.2	0.063	0.001	26	0.0018	0.0017
2018-06-07	Stn JV 10	0.0046	0.0032	0.00048	0.000067	1100	7.3	0.1	0.0019	42	0.0018	0.0014
2018-08-10	Stn JV 10	0.01	0.0076	0.0014	0.0009	1700	2.4	0.054	0.0012	15	0.0013	0.0012
2018-09-05	Stn JV 10	0.0034	0.003	0.00044	0.00012	930	6.3	0.053	0.0052	49	0.0018	0.0016
2018-11-08	Stn JV 10	0.0048	0.0036	0.0014	0.00034	980	8	0.11	0.0037	56	0.0036	0.0032
2018-02-14	Stn JV11	0.0047	0.0037	0.00052	0.00029	1200	6.4	0.055	0.00087	60	0.0013	0.001
2018-05-11	Stn JV11	0.0052	0.0044	0.00066	0.0002	1400	6.2	0.076	0.0013	40	0.0016	0.0013
2018-06-07	Stn JV11	0.0044	0.003	0.00025	0.00007	1300	7.2	0.066	0.0015	42	0.0011	0.00082
2018-08-10	Stn JV11	0.0095	0.0081	0.0011	0.00069	1700	1.8	0.038	0.00094	11	0.0012	0.00095
2018-09-05	Stn JV11	0.0064	0.0029	0.0006	0.00012	900	6.5	0.042	0.0044	41	0.0013	0.00097
2018-11-08	Stn JV11	0.0046	0.0046	0.0065	0.0052	1100	6.8	0.03	0.0048	63	0.0015	0.0015
2018-02-14	Stn T 26	0.0011	0.001	0.0003	0.00023	470	0.89	0.029	< 0,000020	2.3	0.00031	0.00026
2018-05-15	Stn T 26	0.00085	0.00083	0.00031	0.00026	490	0.53	0.053	0.0001	1.4	0.00051	0.00033
2018-06-09	Stn T 26	0.0011	0.00089	0.00028	0.00024	390	0.73	0.092	0.00014	2.2	0.00042	0.00032
2018-08-10	Stn T 26	0.0012	0.0004	0.00027	0.00016	380	1	0.083	0.0002	3.2	0.001	0.00027
2018-09-11	Stn T 26	0.00065	0.00069	0.00015	0.00014	340	0.79	0.044	0.00018	2.4	0.00022	0.00023
2018-11-12	Stn T 26	0.0003	0.00047	0.00017	0.00014	430	1	0.024	0.000091	3.3	0.00021	0.00017
2018-02-14	Stn T 48					530	1			2.4		
2018-05-11	Stn T 48					480	0.58			1.5		
2018-06-07	Stn T 48					460	0.68			1.7		
2018-08-10	Stn T 48					440	0.78			2.1		
2018-09-05	Stn T 48					370	0.76			2.3		
2018-11-08	Stn T 48					330	0.85			2.6		
2018-02-14	Stn VA 08					2300	1.9			8.4		
2018-05-11	Stn VA 08					1400	0.68			2		
2018-06-07	Stn VA 08					2100	0.86			5.2		
2018-08-10	Stn VA 08					2300	2.1			14		
2018-09-05	Stn VA 08					2600	1.7			9.6		
2018-11-08	Stn VA 08					2700	1.6			6.1		
2018-02-14	Stn VA 10					1400	1.6			5.8		
2018-05-11	Stn VA 10					700	0.93			2.4		
2018-06-07	Stn VA 10					970	0.9			4.4		
2018-08-10	Stn VA 10					830	1.8			11		
2018-09-05	Stn VA 10					800	1.7			9.7		
2018-11-08	Stn VA 10					1300	1.5			6.4		

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Stn	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH ()	Sulfat (mg/l)	TOC (mg/l)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
2018-02-14	Stn 456	280	6.9	12	13		0.1		
2018-05-11	Stn 456	270	6.8	13	17		13.5		
2018-06-07	Stn 456	620	7.3	24	6.8		17.3		
2018-08-10	Stn 456	340	6.9	40	17		15.1		
2018-09-05	Stn 456	320	7.1	15	19				
2018-11-08	Stn 456	280	6.9	12	19		6.8		
2018-02-14	Stn 458	310	7.1	11	11		0.1		
2018-05-11	Stn 458	250	7.1	10	13		15.2		
2018-06-07	Stn 458	300	7.6	13	8.5		14.9		
2018-08-10	Stn 458	65	7	11	17		19.2		
2018-09-05	Stn 458	160	7.3	9.4	17				
2018-11-08	Stn 458	300	7.3	12	15		6.7		
2018-02-14	Stn 489	310	7.2	12	9.9		0.5		
2018-05-11	Stn 489	330	7.2	8.6	14		14.8		
2018-06-07	Stn 489	16	7.3	10	12				
2018-08-10	Stn 489	14	7	7.9	11		22		
2018-09-05	Stn 489	6.1	7.4	8.3	11				
2018-11-08	Stn 489	12	7.3	8.6	9.6		6.2		
2018-02-14	Stn 510	320	6.8	4.6	22		0.1		
2018-05-11	Stn 510	180	6.7	< 1,0	36		15		
2018-06-07	Stn 510	150	7.3	3.7	17				
2018-08-10	Stn 510	49	7.1	16	13		18.3		
2018-09-05	Stn 510	600	7	18	25				
2018-11-08	Stn 510	610	7.1	19	22		7		
2018-02-14	Stn JV 10	460	7.8	24	20	0.00062		0.0098	0.0087
2018-05-11	Stn JV 10	440	7.7	20	20	0.0009	13.7	0.01	0.0042
2018-06-07	Stn JV 10	720	8	35	7.8	0.00083		0.013	0.0029
2018-08-10	Stn JV 10	750	7.3	15	17	0.0022	19.9	0.051	0.039
2018-09-05	Stn JV 10	620	7.8	39	6.7	0.00066		0.012	0.0057
2018-11-08	Stn JV 10	610	7.7	48	8.7	0.0007	8.5	0.032	0.015
2018-02-14	Stn JV11	690	7.8	22	15	0.00086		0.014	0.0085
2018-05-11	Stn JV11	860	7.9	23	14	0.00099	12.3	0.012	0.0045
2018-06-07	Stn JV11	940	8	30	5.8	0.00059		0.01	0.0043
2018-08-10	Stn JV11	810	7.2	9.2	15	0.0025	19.9	0.057	0.048
2018-09-05	Stn JV11	570	7.9	28	6.6	0.00096		0.025	0.012
2018-11-08	Stn JV11	760	7.7	54	8.8	0.00076	8.5	0.034	0.029
2018-02-14	Stn T 26	120	6.8	< 1,0	14	0.0005		0.0073	0.0088
2018-05-15	Stn T 26	73	6.4	< 1,0	13	0.00049	17.8	0.0066	0.0058
2018-06-09	Stn T 26	23	7	< 1,0	12	0.00066	19	0.0042	0.0025
2018-08-10	Stn T 26	7.7	7.2	< 1,0	10	0.00067	19.9	0.0042	0.001
2018-09-11	Stn T 26	14	7.2	1	9.9	0.00052	16.6	0.0017	0.001
2018-11-12	Stn T 26	88	7.2	1.4	8.9	0.00046	6.5	0.0015	0.0015
2018-02-14	Stn T 48	170	6.7	< 1,0	17				
2018-05-11	Stn T 48	100	6.4	< 1,0	16		13.7		
2018-06-07	Stn T 48	80	7	< 1,0	14				
2018-08-10	Stn T 48	40	6.8	< 1,0	11		22.5		
2018-09-05	Stn T 48	32	7.1	< 1,0	10				
2018-11-08	Stn T 48	34	7.1	1.3	10		6.2		
2018-02-14	Stn VA 08	140	6.7	< 1,0	22				
2018-05-11	Stn VA 08	290	6.5	< 1,0	22		16.8		
2018-06-07	Stn VA 08	480	6.9	< 1,0	23				
2018-08-10	Stn VA 08	590	7.6	4	24		20		
2018-09-05	Stn VA 08	1100	7.5	4.6	25				
2018-11-08	Stn VA 08	1100	7.3	13	23		6.8		
2018-02-14	Stn VA 10	66	6.5	< 1,0	26				
2018-05-11	Stn VA 10	37	6.6	< 1,0	26		17.6		
2018-06-07	Stn VA 10	140	6.7	< 1,0	21				
2018-08-10	Stn VA 10	45	7.3	< 1,0	21		18.2		
2018-09-05	Stn VA 10	100	7	< 1,0	21				
2018-11-08	Stn VA 10	510	7.1	11	23		6.8		

Bilaga 13 Områdesinformation, vattendrag

Ö Storsjön (49)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11565	Area [km ²]:	2169.85
Delavrinningsområdets AROID:	672157-156031	Basflödesindex [%]:	53.3
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Nedre Säljet	Regleringsvolym [Mm ³]:	195.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	32.1
Utlöppspunkt, SWEREF99:	604278, 6721224	Volymavvikelse [%]:	21.5
Area [km ²]:	0.33	Flödets förändringstakt [%]:	-56.1
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	122
Grundvattenutströmning [%]:	84.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Jädraån (148 och 149)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11638	Area [km ²]:	891.03
Delavrinningsområdets AROID:	672400-155463	Basflödesindex [%]:	41.6
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Storsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	31.37
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	11.6
Utlöppspunkt, SWEREF99:	599303, 6720288	Volymavvikelse [%]:	4.1
Area [km ²]:	6.78	Flödets förändringstakt [%]:	-5.6
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	29
Grundvattenutströmning [%]:	89.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Borrsjöån (220)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11556	Area [km ²]:	261.69
Delavrinningsområdets AROID:	672123-154460	Basflödesindex [%]:	30.7
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	589498, 6719258	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	2.25	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Grundvattenutströmning [%]:	73.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Broasån (329)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11392	Area [km ²]:	127.16
Delavrinningsområdets AROID:	671665-154306	Basflödesindex [%]:	36.4
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	587636, 6715386	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	0.57	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Grundvattenutströmning [%]:	67.3		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hamnardammen (414)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11361	Area [km²]:	215.45
Delavrinningsområdets AROID:	671575-152617	Basflödesindex [%]:	54.3
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Hamnardammen	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	52.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	570689, 6713928	Volymsavvikelse [%]:	18.5
Area [km²]:	1.11	Flödets förändringstakt [%]:	-28.5
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	11
Grundvattenutströmning [%]:	85.4		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Hoån (420)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11302	Area [km²]:	225.57
Delavrinningsområdets AROID:	671390-152773	Basflödesindex [%]:	54.0
Delavrinningsområdets namn:	Ovan 671333-152750	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	50.3
Utloppspunkt, SWEREF99:	571664, 6711881	Volymsavvikelse [%]:	17.7
Area [km²]:	1.01	Flödets förändringstakt [%]:	-22.8
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	16
Grundvattenutströmning [%]:	86.3		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Hoån (430)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11260	Area [km²]:	243.01
Delavrinningsområdets AROID:	671234-152930	Basflödesindex [%]:	54.8
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	46.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	573583, 6710708	Volymsavvikelse [%]:	16.3
Area [km²]:	0.22	Flödets förändringstakt [%]:	-17.7
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	17
Grundvattenutströmning [%]:	76.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Hoån (439)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11220	Area [km²]:	265.76
Delavrinningsområdets AROID:	671084-153109	Basflödesindex [%]:	56.3
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	42.8
Utloppspunkt, SWEREF99:	577161, 6709529	Volymsavvikelse [%]:	14.3
Area [km²]:	15.11	Flödets förändringstakt [%]:	-15.2
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	17
Grundvattenutströmning [%]:	84.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hoån (448)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11189	Area [km²]:	441.43
Delavrinningsområdets AROID:	670998-153978	Basflödesindex [%]:	51.1
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Malmjärnsbäcken	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	27.0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	585005, 6708195	Volymsavvikelse [%]:	9.0
Area [km²]:	5.66	Flödets förändringstakt [%]:	-3.5
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	63
Grundvattenutströmning [%]:	76.2		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Storån (456)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	10949	Area [km²]:	35.04
Delavrinningsområdets AROID:	670144-153626	Basflödesindex [%]:	31.2
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Bysjön	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	580206, 6701718	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	8.21	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	16
Grundvattenutströmning [%]:	77.8		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Getån (458)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11135	Area [km²]:	90.26
Delavrinningsområdets AROID:	670799-153587	Basflödesindex [%]:	32.9
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Gavelhytteån	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	580246, 6708237	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	10.33	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	3	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	28
Grundvattenutströmning [%]:	66.9		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Gavelhytteån (489)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11329	Area [km²]:	634.03
Delavrinningsområdets AROID:	671470-154482	Basflödesindex [%]:	46.9
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	50.77
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	30.6
Utlöppspunkt, SWEREF99:	588493, 6714777	Volymsavvikelse [%]:	18.8
Area [km²]:	6.66	Flödets förändringstakt [%]:	-26.2
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	76
Grundvattenutströmning [%]:	80.4		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Fänjaån (510)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11211	Area [km²]:	33.88
Delavrinningsområdets AROID:	671063-155377	Basflödesindex [%]:	28.7
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Kyndelsbäcken	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596473, 6710595	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	12.45	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Grundvattenutströmning [%]:	70.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11793	Area [km²]:	28.97
Delavrinningsområdets AROID:	672900-157627	Basflödesindex [%]:	24.8
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52/53.	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	620185, 6728742	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	0.42	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1
Grundvattenutströmning [%]:	89.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Ycklaren (T26)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	12479	Area [km²]:	961.58
Delavrinningsområdets AROID:	675220-154988	Basflödesindex [%]:	40.3
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Ycklaren	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596053, 6749700	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	20.23	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	37
Grundvattenutströmning [%]:	64.4		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Testeboån (T48)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11930	Area [km²]:	1110.99
Delavrinningsområdets AROID:	673407-157241	Basflödesindex [%]:	47.0
Delavrinningsområdets namn:	Förgrening	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	617824, 6730285	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	17.97	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	45
Grundvattenutströmning [%]:	66.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Valsjöbäcken (VA8 och VA10)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	41235	Area [km ²]:	20.34
Delavrinningsområdets AROID:	671332-156405	Basflödesindex [%]:	33.7
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Valsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	607662, 6716307	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	20.34	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Grundvattenutströmning [%]:	85.2		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Gavleån			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11802	Area [km ²]:	2459.5
Delavrinningsområdets AROID:	672937-157298	Regleringsvolym [Mm ³]:	195.16
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsgrad [%]:	29.4
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån		
Utloppspunkt, SWEREF99:	619099, 6729209		
Area [km ²]:	6.298262		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	145