

Populärversion
NORRA VÄNERN
2019

Norra Vänerns Intressenter

Vi är med i hela kedjan – från planering till åtgärd



Uppdragsgivare: Norra Vänerns Intressenter

Kontaktperson: Margareta Sandström, Skoghalls Bruk
Tel: 010 - 465 48 91
E-post: margareta.sandstrom@storaenso.com

Utförare: SYNLAB

Projektansvarig: Ann-Charlotte Norborg Carlsson
Rapportskrivare: Ann-Charlotte Norborg Carlsson
Kvalitetsgranskning: Lillemor Sjögren
Kontaktperson: Ann-Charlotte Norborg Carlsson
Tel. 073-633 83 60
E-post: ann-charlotte.carlsson@synlab.com

Omslagsfoto: Vy mot Segerstads naturreservat från Arnäs udde
Foto: Ann-Charlotte Norborg Carlsson, SYNLAB

Tryckt: 2020-11-12

INNEHÅLL

Sammanställning av bedömningar.....	4
Inledning.....	6
Väderförhållanden.....	6
Vattenföring.....	6
Miljögifter i fisk.....	7
Byviken.....	8
Åsfjorden.....	9
Kattfjorden.....	11
Sätterholmsfjärden.....	13
Kristinehamns skärgård.....	14
Visman-Kolstrandsviken.....	16

Sammanställning av bedömningar

	Vattenkemistatus (2017-2019)							Vattenkemi (2019)			Växtplankton (2019)		Kiselalger (2019)	
	Näring	Siktdjup	Klorofyll	Syrgas	Syretilstånd	Buffertkap.	NH3-N	Näring	Surhet	Näring	Surhet	Näring	Surhet	
Byviken														
By200. Byälven uppströms Säfte	God	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	Hög	Nära neutr.	-	-	
By15. Byälven nedströms Säfte	God	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	Hög	Nära neutr.	-	-	
By16. Byviken inre (yta)	God	Hög	Hög	-	-	God	-	-	-	-	-	-	-	
By16. Byviken inre (botten)	-	-	-	Hög	Måttligt	-	-	-	-	-	-	-	-	
By17. Byviken centralt (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	Hög	Nära neutr.	-	-	-	-	
By17. Byviken centralt (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
By40. Gatviken centralt (yta)	Måttlig	God	God	-	-	Mkt god	-	God	Nära neutr.	-	-	-	-	
By40. Gatviken centralt (botten)	-	-	-	God	Måttligt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Åsfjorden														
Ås512. Tarmsälven	Dålig	-	-	-	-	-	-	-	-	Måttlig	Nära neutr.	-	-	
Ås513. Ekholmssjön (yta)	Dålig	Dålig	Otillfr.	-	-	Mkt god	U	Otillfr.	Nära neutr.	-	-	-	-	
Ås513. Ekholmssjön (botten)	-	-	-	Otillfr.	Syrefattigt	-	U	-	-	-	-	-	-	
Ås510. Kyrkebysjön (yta)	God	Måttlig	God	-	-	Mkt god	-	God	Nära neutr.	-	-	-	-	
Ås510. Kyrkebysjön (botten)	-	-	-	God	Svagt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ås300. Borgviksälven, Borgvik	God	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	-	-	-	-	
Ås15. Grumsfjorden (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	God	-	-	-	-	-	-	-	
Ås15. Grumsfjorden (botten)	-	-	-	God	Svagt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ås400. Norsälven, Norsbron	God	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	God	Nära neutr.	-	-	
Ås5. Åsfjorden norr (botten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ås9. Åsfjorden väster (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	
Ås9. Åsfjorden väster (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ås141. Åsfjorden centralt (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	
Ås141. Åsfjorden centralt (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kattfjorden														
Ka10. Kattfjorden öster (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	
Ka10. Kattfjorden öster (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ka20. Kattfjorden söder (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	
Ka20. Kattfjorden söder (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ka90. Kattfjorden väster (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	
Ka90. Kattfjorden väster (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sätterholmsfjärden														
Så500. Klarälven, Almar	Hög	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	-	-	-	-	
Så32. Hammarösjön (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	God	-	-	-	-	-	-	-	
Så32. Hammarösjön (botten)	-	-	-	God	Måttligt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Så600. Alsterälven, Alster	Måttlig	-	-	Måttlig	Svagt	Mkt god	U	-	-	-	-	-	-	
Så311. Sätterholmsfjärden (yta)	Hög	Hög	Hög	-	-	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	
Så311. Sätterholmsfjärden (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	-	-	-	-	-	-	-	
Så325. Glumman	Otillfr.	-	-	-	-	-	-	-	-	Dålig	Nära neutr.	-	-	
Så323. Vålögesundet	Otillfr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Så320. Arnöfjorden (yta)	Måttlig	God	Hög	Hög	Syrerikt	Mkt god	-	God	Nära neutr.	-	-	-	-	
Kristinehamns skärgård														
Kr80. Lunnerviken (yta)	Hög	Måttlig	God	Hög	Syrerikt	Mkt god	-	Måttlig	Nära neutr.	-	-	-	-	
Kr80. Lunnerviken (botten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kr100. Ölman, Hult	Måttlig	-	-	God	Syrerikt	Mkt god	U	-	-	Måttlig	Måttl. surt	-	-	
Kr90. Ölmeviken (yta)	Otillfr.	Måttlig	God	Hög	Syrerikt	Mkt god	U	God	Nära neutr.	-	-	-	-	
Kr90. Ölmeviken (botten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kr60. Lötälven	Otillfr.	-	-	God	Måttligt	God	U	-	-	Måttlig	Nära neutr.	-	-	
Kr50. Varnan uppströms Lötälven	Otillfr.	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	God	Nära neutr.	-	-	
Kr70. Varnumsviken (yta)	Måttlig	Hög	God	-	-	Mkt god	U	Måttlig	Nära neutr.	-	-	-	-	
Kr70. Varnumsviken (botten)	-	-	-	God	Måttligt	-	U	-	-	-	-	-	-	
Kr20. Vålösundet Prästerud (yta)	Måttlig	Hög	God	-	-	Mkt god	U	Måttlig	Nära neutr.	-	-	-	-	
Kr20. Vålösundet Prästerud (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	U	-	-	-	-	-	-	
Kr30. Vålösundet Picasso (yta)	God	Hög	Hög	-	-	Mkt god	U	-	-	-	-	-	-	
Kr30. Vålösundet Picasso (botten)	-	-	-	Hög	Syrerikt	-	U	-	-	-	-	-	-	
Visman och Kolstrandsviken														
Vi50. Visman uppströms Björneborg	Hög	-	-	Hög	Syrerikt	Svag	U	-	-	-	-	-	-	
Vi51. Visman nedströms Björneborg	Hög	-	-	Hög	Syrerikt	God	U	-	-	-	-	-	-	
Vi5. Visman uppströms Bäckhammar	Hög	-	-	Hög	Måttligt	God	U	-	-	Hög	Alkaliskt	-	-	
Vi6. Visman nedstr. Bäckh., före luftn.	Måttlig	-	-	Dålig	Nära syrefr.	Mkt god	Ö	-	-	-	-	-	-	
Vi7. Visman nedstr. Bäckh., efter luftn.	God	-	-	Otillfr.	Syrefattigt	Mkt god	Ö	-	-	Hög	Måttl. surt	-	-	
Vi700. Visman, Nybble	Måttlig	-	-	Måttlig	Måttligt	Mkt god	U	-	-	-	-	-	-	
Vi14. Kolstrandsviken (yta)	Måttlig	Måttlig	Hög	Hög	Syrerikt	Mkt god	U	-	-	-	-	-	-	
Vi14. Kolstrandsviken (botten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vi12. Kilsviken (yta)	Måttlig	Måttlig	Hög	Hög	Syrerikt	Mkt god	-	-	-	-	-	-	-	

Tabell 1. Bedömning av status och tillstånd för stationer i recipientkontrollen i norra Vätern år 2019. NH3-N = ammoniakkväve, U = underskider bedömningsgrunden för särskilda förorenande ämnen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2019). För kiselalger är lokal By200 egentligen By36, By15 är By37, Ås9 är Ås32, Ka20 är Ka5, Sä32 är Sä3, Vi5 är Vi15, Vi7 är Vi16, Vi700 är Vi17, Vi14 är Vi18 och Vi12 är Vi13. För bottenfauna är lokal By17 egentligen By12, Ka90 är Ka44, Ås510 är Ås503, Sä311 är Sä24, Vi5 är Vi15, Vi7 är Vi16 och Vi700 är Vi17

Bottenfauna i sjöar (2019)				Bottenfauna i vattendrag (2019)				
Näring	Annan påverkan	Näringsstillstånd	Syretillstånd	Näring	Surhet	Annan påverkan	Hydromorfologi	
-	-	-	-	God	Nära neutr.	God	God	Byviken
-	-	-	-	God	Nära neutr.	God	God	By200. Byälven uppströms Säffle
-	-	-	-	-	-	-	-	By15. Byälven nedströms Säffle
-	-	-	-	-	-	-	-	By16. Byviken inre (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	By16. Byviken inre (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	By17. Byviken centralt (yta)
Hög	Hög	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	By17. Byviken centralt (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	By40. Gatviken centralt (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	By40. Gatviken centralt (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Åsfjorden
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås512. Tarmsälven
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås513. Ekholmssjön (yta)
Otillfr.	God	Näringsrikt	Syrefattigt	-	-	-	-	Ås513. Ekholmssjön (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås510. Kyrkebysjön (yta)
Otillfr.	Måttlig	Näringsrikt	Syrefattigt	-	-	-	-	Ås510. Kyrkebysjön (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås300. Borgviksälven, Borgvik
Hög	Hög	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	Ås15. Grumsfjorden (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås15. Grumsfjorden (botten)
Hög	Hög	När.fattigt	Måttl. syrerikt	-	-	-	-	Ås400. Norsälven, Norsbron
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås5. Åsfjorden norr (botten)
God	Hög	Måttl. när.rikt	Syrerikt	-	-	-	-	Ås9. Åsfjorden väster (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås9. Åsfjorden väster (botten)
Hög	Hög	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	Ås141. Åsfjorden centralt (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ås141. Åsfjorden centralt (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kattfjorden
-	-	-	-	-	-	-	-	Ka10. Kattfjorden öster (yta)
Hög	Hög	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	Ka10. Kattfjorden öster (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ka20. Kattfjorden söder (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ka20. Kattfjorden söder (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Ka90. Kattfjorden väster (yta)
Hög	Hög	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	Ka90. Kattfjorden väster (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Sätterholmsfjärden
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä500. Klarälven, Almar
Hög	God	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	Sä32. Hammarösjön (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä32. Hammarösjön (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä600. Alsterälven, Alster
Hög	Hög	När.fattigt	Syrerikt	-	-	-	-	Sä311. Sätterholmsfjärden (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä311. Sätterholmsfjärden (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä325. Glumman
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä323. Vålösesundet
-	-	-	-	-	-	-	-	Sä320. Arnöfjorden (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kristinehamns skärgård
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr80. Lunnerviken (yta)
Hög	God	Måttl. när.rikt	Mkt syrerikt	-	-	-	-	Kr80. Lunnerviken (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr100. Ölman, Hult
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr90. Ölmeviken (yta)
Måttlig	Hög	Mkt när.rikt	Syrerikt	-	-	-	-	Kr90. Ölmeviken (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr60. Lötälven
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr50. Varnan uppströms Lötälven
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr70. Varnumsviken (yta)
Otillfr.	God	Näringsrikt	Måttl. syrerikt	-	-	-	-	Kr70. Varnumsviken (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr20. Vålösesundet Prästerud (yta)
Otillfr.	Måttlig	Mkt när.rikt	Måttl. syrerikt	-	-	-	-	Kr20. Vålösesundet Prästerud (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr30. Vålösesundet Picasso (yta)
-	-	-	-	-	-	-	-	Kr30. Vålösesundet Picasso (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Visman och Kolstrandsviken
-	-	-	-	-	-	-	-	Vi50. Visman uppströms Björneborg
-	-	-	-	Måttlig	Måttl. surt	Måttlig	Måttlig	Vi51. Visman nedströms Björneborg
-	-	-	-	Hög	Nära neutr.	Hög	Hög	Vi5. Visman uppströms Bäckhammar
-	-	-	-	-	-	-	-	Vi6. Visman nedstr. Bäckh., före luften
-	-	-	-	Otillfr.	Nära neutr.	Otillfr.	Otillfr.	Vi7. Visman nedstr. Bäckh., efter luften
-	-	-	-	Måttlig	Måttl. surt	Måttlig	Otillfr.	Vi700. Visman, Nybble
-	-	-	-	-	-	-	-	Vi14. Kolstrandsviken (yta)
Måttlig	Hög	Näringsrikt	Syrerikt	-	-	-	-	Vi14. Kolstrandsviken (botten)
-	-	-	-	-	-	-	-	Vi12. Kilsviken (yta)

Inledning

På uppdrag av Norra Vänerens Intressenter utförde SYNLAB i samarbete med Medins Havs- och Vattenkonsulter 2019 års undersökningar av vattenmiljön i sjöar och vattendrag inom ramen för den samordnade recipientkontrollen i norra Väneren och tillflödande älvars mynningsområden inom Värmlands län. Årets undersökningar omfattade vattenkemi, växtplankton, kiselalger, bottenfauna och kvicksilver i gädda från Kattfjorden. Dessutom redovisas resultat från undersökningar av metaller och miljögifter i abborre, som utfördes av Calluna, samt sedimentkemi, som utfördes av NIRAS (år 2018), på uppdrag av Norra Vänerens Intressenter och Vänerens Vattenvårdsförbund.

I enlighet med gällande kontrollprogram är årets rapport en så kallad förenklad rapport. Endast en relativt kortfattad sammanfattning görs därför av undersökningsresultaten. En utförlig redovisning av de biologiska undersökningarna samt undersökningarna av metaller och miljögifter i abborre samt sedimentkemi görs i bilagorna. Där redovisas även metodik, vattenkemiska analysresultat och kvicksilverhalter i gäddor från Kattfjorden samt uppgifter om väderförhållanden, vattenföring, ämnestransporter och utsläpp från punktkällor. Efter några inledande avsnitt om väderförhållanden och vattenföring samt metaller och miljögifter i abborre, som är gemensamma för flera delområden, sammanfattas resultaten delområdesvis. I Figur 3 - Figur 5 på sidorna 18-20 presenteras några vattenkemiska och biologiska variabler på översiktskartor.

Väderförhållanden

3-6 °C mildare än normalt i februari, mars, april och december

År 2019 var årsmedeltemperaturen 1,6-2,2 °C högre än respektive normalvärde för åren 1961-1990 vid SMHI:s väderstationer i Säffle (9210), Karlstad (9322) och Kristinehamn (9418). Särskilt milda månader med cirka 3 till 6 °C över normalvärdet var vid alla tre stationerna februari, mars, april och december. I oktober var det däremot cirka 1 °C kallare än vanligt.

Cirka 10-30% större årsnederbördsmängd än vanligt

Under år 2019 var årsnederbördsmängden större jämfört med normalvärdet för perioden 1961-1990 i både Säffle (+30%), Karlstad/Väse (+30%) och Kristinehamn (+9%). Mest nederbörd jämfört med normalvärdet föll det generellt i mars och maj samt september till och med december (i Karlstad/Väse även augusti). Vid alla tre väderstationerna kom det mindre nederbörd än normalt i januari och april samt under sommaren (juni-juli i Säffle och Karlstad/Väse samt juli-augusti i Kristinehamn).

Vattenföring

Cirka 5-30% högre årsmedelvattenföring än vanligt i de större tillflödena

Jämfört med medelvärdet för perioden 1988-2019 var 2019 års medelvattenföring cirka 5-30% högre i både Byälven (+10%), Borgviksälven (+33%), Norsälven (+20%) och Klarälven (+5%). Detta är i paritet med nederbördsöverskottet på 10-30 % (se rubriken "Väderförhållanden").

Generellt högre vattenföring än normalt under vår och höst, lägre under vinter och sommar

Generellt var flödet större än normalt under mars och april samt hela perioden oktober till och med december. För Norsälven och Klarälven gällde detta även september. Orsaken till den högre vattenföringen var större nederbördsmängder. Nolltappning förekom i Borgviksälven under nästan hela perioden juni till och med september. Lägre flöden än vanligt förekom generellt i januari och februari (gäller ej Klarälven), maj samt juli och augusti.

Miljögifter i fisk

Flertalet abborrar hade kvicksilverhalter som var lägre än gränsvärdet för livsmedel

Kvicksilverhalterna i abborrmuskel avvek inte från tidigare år utan låg på samma nivå. Fiskar från Torsö hade högre halt än fiskar från Åsunda, vilket inte brukar vara fallet. En individ fångad vid Torsö hade en kvicksilverhalt som med råge överskred gränsvärdet för livsmedel, men de flesta fiskarna låg under gränsvärdet med god marginal. Kvicksilverhalten i abborrar från både Torsö och Åsunda överskred gränsvärdet för biota, liksom alla svenska ytvattenförekomster.

Jämförelsevis höga halter av koppar, zink och kadmium, men ovanligt låg arsenikhalt vid Torsö

Metallhalterna i abborrlever varierade något mellan de två lokalerna. För Torsö hade koppar den högst uppmätta halten sedan år 2003, medan zink hade den högst uppmätta halten någonsin. För Åsunda låg halterna däremot på ungefär samma nivåer som tidigare. Fiskar kan reglera halten av dessa båda metaller, eftersom de är essentiella (livsnödvändiga) och naturliga fluktuationer verkar förekomma. För Torsö var halten arsenik den lägst uppmätta sedan analyserna påbörjades, medan halten var något högre för Åsunda och låg på ungefär samma nivå som tidigare år. Åsunda hade istället den lägst uppmätta halten kadmium sedan programmet start. Kadmiumhalten var mycket högre för Torsö och avvek från tidigare år, då den legat på en lägre nivå sedan år 2009. Bly, krom och nickel hade mycket högre halter år 2019 jämfört med tidigare år, vilket tillskrivs en mycket högre rapporteringsgräns än tidigare och inte en faktisk ökning hos fiskarna.

Halterna av PCB underskred gränsvärdet för biota

Även halterna av de undersökta organiska föreningarna varierade något och skiljde sig i vissa fall från tidigare år. PCB-halten har sedan år 2012 legat på en lägre nivå jämfört med tidigare. I abborrar från Torsö var halten på samma nivå som före 2012. Även för Åsunda var 2019 års halt högre, men på samma nivå som, eller lägre än, halterna före 2012. Halterna underskred dock fortsatt gränsvärdet för biota.

Halterna av dioxin och dioxinlika PCB underskred både gränsvärdet för livsmedel och biota

Dioxin förekom i halter under rapporteringsgränsen vid både Åsunda och Torsö. Halterna var högre jämfört med föregående år, men det beror på en högre rapporteringsgräns. Halterna underskred gränsvärdet för livsmedel. Halterna av summan av dioxin och dioxinlika PCB underskred även de både gränsvärdet för livsmedel och gränsvärdet för biota. Halterna av dioxinlika PCB var på ungefär samma nivå som föregående år, bortsett från 2017 och 2018 då halterna var betydligt lägre.

Liksom övriga ytvattenförekomster i Sverige överskred halterna av PBDE gränsvärdet för biota

Halterna av PBDE låg på ungefär samma nivå som tidigare år, förutom 2018 då halterna var mycket lägre. År 2019 överskred halterna med bred marginal gränsvärdet för biota. Detta gränsvärde har emellertid överskridits ända sedan mätningarna påbörjades, och precis som för kvicksilver gäller detta samtliga undersökta ytvattenförekomster i Sverige.

Halterna av HBCDD underskred gränsvärdet för biota med god marginal

Halterna av HBCDD låg under rapporteringsgränsen för de ingående kongenerna, och underskred gränsvärdet för biota med god marginal. Halterna var på samma nivå som tidigare år.

Halterna av PFOS underskred gränsvärdena för både muskel och lever

PFOS utgjorde minst hälften av PFAS-halterna i abborrmuskel. De totala halterna av både PFOS och PFAS har varierat mellan åren, men var år 2019 högre jämfört med de senaste åren. Halterna av PFOS i muskel underskred gränsvärdet för biota vid både Åsunda och Torsö. PFAS och PFOS analyserades även i lever år 2019. Resultaten avvek inte från tidigare år utan låg för båda lokalerna mellan de lägsta och högsta observationerna. För både Åsunda och Torsö underskred halterna gränsvärdet för PFOS i lever.

Byviken

God vattenkvalitet i Byälven och Byviken

I både Byälven (By200 och By15), Byviken (By16 och By17) och Gatviken (By40) var vattenkvaliteten god år 2019 med låga eller måttligt höga medelhalter av näringsämnen fosfor, kväve och syreförbrukande organiskt material (analyserat som TOC) samt syrerikt eller måttligt syrerikt tillstånd.

God näringsstatus i Byälven och Byvikens inre del, måttlig i Gatviken, hög i centrala Byviken

För treårsperioden 2017-2019 bedömdes näringsstatusen som god i Byälven, både upp- (By200) och nedströms (By15) Säfte. För samma kvalitetsfaktor klassades statusen som god i den inre delen (By16) och hög i den centrala delen (By17) av Byviken. I Gatviken (By40) klassades näringsstatusen som måttlig. För samma treårsperiod var statusen för både siktdjup, klorofyll och syrgas hög i den inre (By16) och centrala (By17) delen av Byviken och god i Gatviken (By40).

I Gatviken förekom *G. semen* i en mängd som kan ha varit besvärande för badande

Växtplanktonsamhället påvisade god näringsstatus i Gatviken och hög i centrala Byviken år 2019, både som expertbedömning och vid bedömning enligt föreskrifterna (Havs- och vattenmyndigheten 2019). I Gatviken förekom liten biomassa av *Gonyostomum semen*, men ändå i en mängd som kan ha varit besvärande för badande.

Riskflaggad nedströmslokal i Byälven på grund av mycket lågt antal taxa/arter av kiselalger

Kiselalgsindexet IPS visar påverkan av näringsämnen och lätt nedbrytbar organisk förorening. År 2019 hamnade både lokalen i Byälven upp- (By36) och nedströms (By37) Säfte i hög status, men låg vid By36 i den nedre, det vill säga sämre, delen av klassintervallet. Nedströmslokalen (By37) riskflaggades på grund av mycket lågt antal räknade taxa/arter. Vid denna lokal var dessutom andelen missbildade kiselalgs skal (1,6%), vilket kan betyda en svag påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande miljögift.

Bottenfauna påvisade god näringsstatus i Byälven och hög i Byviken

Utifrån bottenfaunasamhället i Byälven påvisade expertbedömningen av status med avseende på näringsämnepåverkan god status både upp- (By200) och nedströms (By15) Säfte år 2019. Vid en samlad expertbedömning av förekomst av mundelsskador hos fjädermyggs larver sedan år 2003, bedömdes även statusen med avseende på föroreningspåverkan med gifteffekter ("annan påverkan") som god vid båda lokalerna i Byälven. Motsvarande bedömningar för Byviken (By12) gav hög status avseende både näring och "annan påverkan" och tillståndet bedömdes som näringsfattigt och syrerikt.

Viss skillnad för näringsstatus vid bedömning utifrån vattenkemi och biologi

Näringsstatusen i Byälven var god både upp- och nedströms Säfte vid klassning utifrån vattenkemi (treårsmedel 2017-2019), vilket överensstämde med bedömningen utifrån bottenfauna. Undersökningar av kiselalger påvisades dock en klass bättre (hög) näringsstatus vid de båda lokalerna i Byälven som treårsmedelvärde. I Gatviken klassades näringsstatusen som måttlig utifrån vattenkemin (2017-2019), men god utifrån växtplankton (2017-2019). I centrala Byviken överensstämde bedömningen hög näringsstatus utifrån både vattenkemi (2017-2019), växtplankton (2019) och bottenfauna (2019).

Större kväve- och fosfortransporter, men normal transport av organiskt material med Byälven

Under perioden 1988-2019 följde ämnestransporterna av kväve och fosfor med Byälven till Vätern vattenföringen mycket väl med större transporter under år med högre vattenföring och tvärtom. År 2019 var medelflödet 10% högre än medelvärdet för hela perioden, medan

transporterna av kväve och fosfor var cirka 15-20% större än långtidsmedelvärdet. Under perioden 1988-2019 ökade transporten av organiskt material (analyserad som TOC) avsevärt mer än vattenföringen, vilket sannolikt kan förklaras av den så kallade brunifieringen (generellt ökande humushalter i vatten på samma breddgrad). År 2019 var dock TOC-transporten ungefär densamma som långtidsmedelvärdet.

Extremt hög fosfor- och kvävehalt samt mycket hög TOC- och slamhalt i "Typområde S13"

I det starkt jordbrukspåverkade vattendraget "Typområde S13" var 2019 års medelhalter av näringsämnena fosfor (523 µg/l) och kväve (6306 µg/l) klart över gränsen för extremt höga halter. Även medelhalten av organiskt material var mycket hög (TOC: 32 mg/l) liksom slamhalten (suspenderade ämnen: 28 mg/l). De arealspecifika förlusterna var mycket höga för både kväve (20 kg/ha, år) och fosfor (0,54 kg/ha, år). Avvikelsen mot beräknade jämförvärden bedömdes som stor för kväve och extremt stor för fosfor.

Minskande årsmedelhalter av kväve i centrala Byviken

I Byvikens centrala del (By17) ökade medelhalterna av fosfor under 1990-talet från främst låga till huvudsakligen måttligt höga halter i både yt- och bottenvatten. Orsaken var att ökad nederbörd och avrinning gav ökad erosion av åkermark. Efter år 2000 var halterna lägre, men i ytvattnet oftast inom klassen måttligt höga halter. Åren 2016-2019 bedömdes dock fosforhalterna som låga. Kvävehalterna minskade från höga till måttligt höga halter under 1990-talet, vilket var särskilt tydligt i bottenvattnet. Medelhalterna av organiskt material (TOC) var oftast låga under perioden 1989-2019. Som lägst noterades måttligt syrerikt tillstånd år 1997.

Åsfjorden

Intensivt jordbruk gav extremt höga fosforhalter och starkt grumligt vatten i Tarmsälven

I Tarmsälven (Ås512), som avvattnar jordbruksintensiva områden på Värmlandsnäs, var 2019 års medelhalt av fosfor extremt hög (158 µg/l) och av kväve mycket hög (1792 µg/l). Vid samtliga provtillfällen var vattnet även starkt grumligt (årsmedelvärde för turbiditet: 43 FNU) och ofta starkt färgat (årsmedelvärde för absorptions 420 nm/5 cm: 0,30) med tillfälligt mycket höga halter av organiskt material (TOC: 17-20 mg/l, årsmedelhalten var hög). Den arealspecifika förlusten (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) bedömdes som hög för kväve och extremt hög för fosfor med stor respektive extremt stor avvikelse från beräknade jämförvärden.

Dålig näringsstatus i Tarmsälven utifrån vattenkemi, men måttlig utifrån kiselalger

Vid klassning av kvalitetsfaktorn "Näringsämnen i vattendrag" för treårsperioden 2017-2019 fick Tarmsälven (Ås512) dålig status. Kiselalgsindexet IPS visar påverkan av näringsämnen och lätt nedbrytbar organisk förorening. År 2019 hamnade lokalen i Tarmsälven (Ås512) i klass 3, måttlig status, vilket även gällde treårsmedelvärdet 2017-2019.

Interngödning i augusti, stort kväveunderskott och mycket litet siktdjup i Ekholmssjön

Tarmsälven mynnar i Ekholmssjön. I Ekholmssjön (Ås513, 0,5 m) var fosformedelhalten en klass lägre än i Tarmsälven, och klassades som mycket hög (76 µg/l). Kvävehalten var lägre jämfört med Tarmsälven, men bedömdes ändå som mycket hög (1276 µg/l). I bottenvattnet (7,5 meters djup) var fosforhalten i juni mer än dubbelt så hög som i ytvattnet, vilket påvisar att interngödning (fosforläckage från sedimentet vid syrebrist) förekom i samband med syrefattigt tillstånd (2,0 mg/l). Som en följd av den rikliga näringstillgången var produktionen av växtplankton (alger) relativt stor. Klorofyllhalten, som är ett grovt mått på algmängden, var hög i augusti (23 µg/l). Undersökningen av växtplankton i augusti 2019 påvisade otillfredsställande näringsstatus med måttlig risk för långvarig blomning av potentiellt giftbildande blågrönalger. Vid provtagningen i augusti var kväve/fosfor-kvoten 8, vilket innebär stort kväveunderskott och att blomning av giftiga alger var sannolik. Riklig alg tillväxt avspeglades även i siktdjupet, vilket bedömdes som mycket litet (årsmedel: 0,7 m).

Dålig status för näringsämnen och siktdjup i Ekholmssjön

Vid klassning av Ekholmssjön (Ås513) för treårsperioden 2017-2019 fick kvalitetsfaktorererna "Näringsämnen i sjöar" och "Siktdjup i sjöar" dålig status. Statusen för "Syrgas i sjöar och vattendrag" bedömdes som otillfredsställande, vilket även gällde parametern "Klorofyll" under kvalitetsfaktorn "Växtplankton i sjöar". Undersökningarna av växtplankton och bottenfauna påvisade en klass bättre näringsstatus i Ekholmssjön jämfört med vattenkemin, nämligen otillfredsställande status.

Förbättrad vattenkvalitet utåt i delområdet

Genom sedimentation, nedbrytning och utspädning förbättrades vattenkvaliteten utåt i delområdet. Detta avspeglades i lägre halter av fosfor, organiskt material och klorofyll, högre syrgashalter samt större siktdjup. Medelhalterna av kväve ökade dock inom klassen måttligt höga halter från Grumsfjorden (Ås15) till den inre (Ås9) och centrala (Ås141) delen av Åsfjorden beroende på större inblandning av kväverikt vatten från stor-Vänern. Vid provplatserna i Kyrkebysjön (Ås510), Grumsfjorden (Ås15) och Åsfjorden (Ås9 och Ås141) var vattenkvaliteten förhållandevis god med låga eller måttligt höga fosforhalter, måttligt höga kvävehalter (dock höga i Kyrkebysjön) samt låga halter av klorofyll och organiskt material (TOC).

Både vattenkemi och växtplankton påvisade god näringsstatus i Kyrkebysjön

Kyrkebysjön (Ås510) fick bedömningen god status avseende kvalitetsfaktorererna "Näringsämnen i sjöar" och "Syrgas i sjöar och vattendrag", vilket även gällde statusen för parametern "Klorofyll" under kvalitetsfaktorn "Växtplankton i sjöar" (avser treårsperioden 2017-2019). Även 2019 års växtplanktonundersökning bekräftade god näringsstatus i Kyrkebysjön, medan statusen för "Siktdjup i sjöar" var måttlig. Vid undersökningen av bottenfauna påvisade emellertid expertbedömningen otillfredsställande näringsstatus samt ett näringsrikt och syrefattigt tillstånd i bottenvattnet. Vid en samlad expertbedömning med utgångspunkt i mundelsskador hos fjädermyggselarver sedan år 2001 klassades statusen med avseende på påverkan av miljögifter i sedimentet som måttlig. (Till Kyrkebysjön skedde mellan åren 1907 och 1979 utsläpp från sulfittfabriken Kyrkebyns bruk.)

Bottenfaunan i Åsfjordens västra del påvisade något större påverkan än övriga provplatser

Vid övriga provplatser i delområdet Åsfjorden klassades statusen utifrån vattenkemin som hög eller god för samtliga ovan nämnda kvalitetsaspekter (näringsämnen, klorofyll, siktdjup och syrgas) för treårsperioden 2017-2019. Vid expertbedömningen av 2019 års bottenfaunaundersökningar i Grumsfjorden (Ås15) samt norra (Ås5), västra (Ås9) och centrala (Ås141) delen av Åsfjorden hade dessa hög näringsstatus samt näringsfattiga (dock måttligt näringsrikt vid Ås9, nära Gruvöns bruk) och syrerika (dock måttligt syrerikt vid Ås5) förhållanden. Vid en samlad expertbedömning med utgångspunkt i mundelsskador hos fjädermyggselarver sedan år 2001 klassades statusen med avseende på påverkan av miljögifter i sedimentet som hög.

Långsiktigt minskande kvävehalter i centrala Åsfjorden, dock ovanligt hög vid botten år 2019

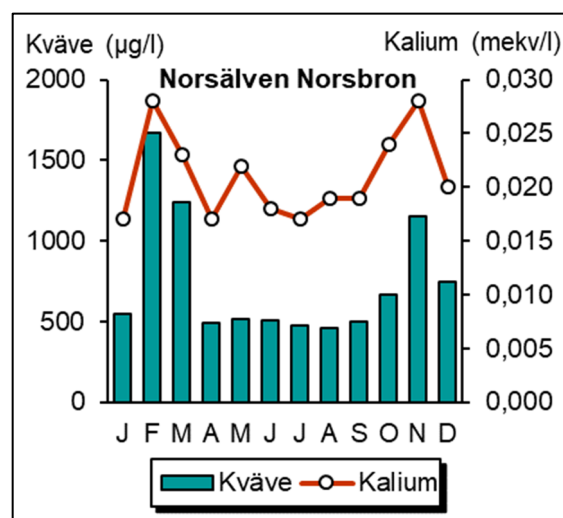
I den centrala delen av Åsfjorden (Ås141) ökade medelhalterna av fosfor från låga till måttligt höga halter under perioden 1996–2000 i både yt- och bottenvatten. Orsaken till detta var att ökad nederbörd och avrinning gav ökad erosion av främst åkermark. Därefter har halterna oftast varit låga. Under mätperioden 1990-2019 minskade kvävehalterna från höga till måttligt höga och de senaste årens medelhalter var oftast bland de lägst uppmätta. Förhållandet kan förklaras av större utspädning med kvävefattigt vatten från tillflöden och mindre inblandning av kväverikt vatten från stor-Vänern vid högre vattenföring. Emellertid avvek år 2019, då kväve-medelhalten i främst bottenvattnet var förhöjd, och den högsta sedan 1993 beroende på en mycket hög halt i juni (1400 µg/l). Vid detta provtillfälle noterades en nästan lika hög kvävehalt (1100 µg/l) i bottenvattnet vid station Ås9 i Åsfjordens västra del.

Miljöåtgärder vid Gruvöns Bruk gav förbättrad vattenkvalitet

Till följd av minskade utsläpp från Gruvöns Bruk minskade halterna av syreförbrukande organiskt material i centrala Åsfjorden (Ås141) under 1970- och 80-talen. Särskilt dramatisk var minskningen i bottenvattnet i början av 1970-talet. Sedan slutet av 1980-talet har halterna varit konstant låga. Till följd av minskande halter av organiskt material förbättrades syresituationen avsevärt. Under 1970- och 80-talen rådde syrefria förhållanden nästan varje år. Under perioden 1989-2019 uppmättes som lägst 3,6 mg/l (27 %) i mars 1996 (isvinter). Förbättringen kan tillskrivas en rad miljöåtgärder vid Gruvöns Bruk vid mitten och slutet av 1980-talet, bland annat den luftade dammen, som startade i november 1985, ombyggnad av sulfatkokaren 1986 och minskad klorblekning (Ganrot 2005, personlig kommunikation).

Tillfälligt förhöjda värden för kväve, konduktivitet och salter i Norsälven i februari

I Norsälven var kvävehalten mycket hög i februari 2019 (Figur 1), varav knappt 80% förelåg som nitrit-+nitratkväve. Vid detta tillfälle noterades dessutom årets högsta konduktivitet samt halter av ammoniumkväve, kalcium, magnesium, natrium, kalium (Figur 1), sulfat och klorid. Eventuellt var detta en effekt av gödselspridning. I både Norsälven och Borgviksälven ökade ämnes-transporterna av både kväve, fosfor och organiskt material (TOC) under perioden 1996-2000 på grund av ökad vattenföring. Därefter har transporterna, fränsett TOC, oftast varit något mindre. I Borgviksälven var 2019 års vattenföring 33% högre och transporterna 18% (kväve), 5% (fosfor) och 29% (TOC) större än medelvärdet för perioden 1988-2019. I Norsälven var 2019 års vattenföring 20% högre, vilket stod i överensstämmelse med transporterna av fosfor och TOC, som var 27% respektive 32% större jämfört med medelvärdet för perioden 1988-2019. För kväve var motsvarande skillnad ännu större (+53%) som en följd av den förhöjda kvävehalten i februari. I båda älvarna ökade transporterna av organiskt material avsevärt mer än flödet för samma period, vilket sannolikt kan kopplas till den s.k. brunifieringen (generellt ökande humushalter i vatten på samma breddgrad). Under perioden 2014-2018 var dock TOC-transporterna avsevärt mindre och stämde bättre överens med flödet, men denna utveckling bröts i och med 2019 års resultat. För Borgviksälven bedömdes 2019 års arealspecifika förluster (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) av kväve och fosfor som låga respektive mycket låga med ingen eller obetydlig avvikelse från jämförvärden. För Norsälven klassades arealförlusterna av både kväve och fosfor som måttligt höga och avvek tydligt från jämförvärden.



Figur 1. Halter av totalkväve och kalium i Norsälven vid Norsbron (Ås400) år 2019.

Kattfjorden

Minskande fosfortransporter och ökande transporter av organiskt material de senaste 30 åren

Liksom i By-, Borgviks- och Norsälven ökade transporterna i Klarälven (Sä500) av kväve och fosfor samt organiskt material (TOC) under perioden 1996-2000 på grund av ökad vattenföring. Därefter var mängderna av framförallt fosfor mindre, dock åter huvudsakligen ökande från år 2004. Under 2000-talet var transporterna av organiskt material ofta större än förväntat i förhållande till flödet, troligen beroende på så kallad brunifiering (generellt ökande humushalter i vatten på samma breddgrad). Under de senaste 5-6 åren har dock TOC-transporterna visat god överensstämmelse med vattenföringen. År 2019 var TOC-transporten med Klarälven 9%

större än medelvärdet för perioden 1988-2019, medan flödet var 5% högre. Även transporten av kväve var något större i förhållande till långtidsmedelvärden (3%), medan fosfortransporten däremot var 13% mindre. Den arealspecifika förlusten (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) var låg för både kväve och fosfor med ingen/obetydlig avvikelse från beräknade jämförvärden.

Överlag hög status i Kattfjorden för både vattenkemi och bottenfauna

Vid provplatserna i Klarälven vid Almar och Kattfjorden (samt vid Tärnan i stor-Vänern) var vattenkvaliteten mycket god år 2019. Medelhalterna av fosfor var låga och kvävehalterna måttligt höga. Vid samtliga stationer var halterna av syreförbrukande organiskt material (TOC) låga och det rådde ett syrerikt tillstånd. I Kattfjorden var klorofyllhalterna (mått på algmängden) låga. Kvoten mellan halterna av kväve och fosfor var avsevärt över 30, vilket påvisar kväveöverskott och mycket liten risk för blomning av potentiellt giftiga blågrönalger. Svagt till måttligt färgat vatten med lite alger gav måttligt stort siktdjup. Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 fick kvalitetsfaktorerna "Näringsämnen i vattendrag" och "Syrgas i sjöar och vattendrag" hög status i Klarälven (Sä500). Samtliga tre stationer i Kattfjorden (Ka10, Ka20 och Ka90) fick hög status för både näringsämnen, klorofyll, siktdjup och syrgas. Bottenfaunan i Kattfjordens östra del, nära Skoghalls bruk (Ka10), indikerade ett näringsfattigt och syrerikt tillstånd i bottenvattnet år 2019. Näringsstatusen bedömdes för andra året i rad som hög utifrån bottenfaunan, vilket är de bästa resultaten i tidsserien. Vid en samlad expertbedömning med utgångspunkt i mundelsskador hos fjädermyggselarver sedan år 2001 klassades även statusen med avseende på påverkan av miljögifter i sedimentet som hög. Bottenfaunaresultaten för station Ka44 i centrala Kattfjorden var snarlika de för Ka10.

Svagt minskande kvicksilverhalter i gädda

Inom ramen för denna undersökning fångades dessvärre bara två gäddor i Kattfjorden år 2019, och dessa låg långt utanför föreskrivet viktintervall. Jämfört med tidigare undersökningar av kvicksilver i gädda från Kattfjorden (och referensområdet Millesvik på västra sidan Värmlandsnäs) var 2019 års medelhalt den allra lägsta. Under 1970-talet uppmättes höga halter, medan halterna därefter oftast varit måttligt höga. Låga halter noterades åren 2015, 2014, 2009, 2007 och 1982. Kvicksilverhalterna i gädda från Millesvik, som senast undersöktes år 2015, har alltid varit låga och tidigare alltid lägre än i Kattfjorden.

Mycket låg medelhalt av kvicksilver i gädda från Kattfjorden år 2019

Medelvärdet för dessa två gäddor var 0,20 mg/kg prov, normaliserat till enkilos gädda, vilket bedöms som mycket låga (på gränsen till låga) halter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (1999). Medelvärdet utan normalisering till enkilos gädda låg 3-4 gånger högre. De båda enskilda halterna underskred gällande gränsvärde för livsmedel, vilket är 1,0 mg/kg v v för gädda (EG1881/2006).

Konstant bra vattenkemisk kvalitet i Kattfjordens västra del sedan 1990-talet

Vid provplatsen i den västra delen av Kattfjorden (Ka90) var medelhalterna av fosfor konstant låga under perioden 1989–2019 i både yt- och bottenvatten. Kvävehalterna minskade från höga till måttligt höga halter under 1990-talet, tydligast i bottenvattnet, för att åter öka till höga i början av 2000-talet. Under den senaste tioårsperioden har dock kvävehalterna åter varit måttligt höga. Variationerna beror troligen främst på variationer i vattenföring. Vid lägre vattenföring sker större inblandning av kväverikt vatten från stor-Vänern och mindre utspädning med kvävefattigt vatten från Klarälven. Till följd av minskade utsläpp från Skoghalls bruk minskade halterna av syreförbrukande organiskt material (COD_{Mn}/TOC) från mycket höga till låga halter under 1970- och 80-talen. Från 1990-talet och framåt har halterna varit konstant låga. Syretillgången har hela tiden varit god. Under perioden 1969-2019 uppmättes som lägst 63 % mättnad i bottenvattnet (år 1979).

Sätterholmsfjärden

För kommentarer till vattenkvaliteten i Klarälven, se rubriken "Kattfjorden" ovan.

Måttlig status för näring och syrgas i Alsterälven

I Alsterälven (Sä600) noterades två anmärkningsvärda resultat år 2019, nämligen mycket höga fosforhalter i oktober och november (71 respektive 58 µg/l). Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 fick kvalitetsfaktorerna "Näringsämnen i vattendrag" och "Syrgas i sjöar och vattendrag" måttlig status. Den arealspecifika förlusten (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) var måttligt hög för kväve och hög för fosfor. I förhållande till beräknade jämförvärden var avvikelserna tydliga för kväve och stora för fosfor.

Överlag hög eller god status i Hammarösjön och Sätterholmsfjärden

Vid provplatserna i Hammarösjön (Sä32) och Sätterholmsfjärden (Sä311) fanns inte mycket att anmärka på kvaliteten avseende vattenkemin. Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 bedömdes statusen som hög för både "Näringsämnen", "Klorofyll" och "Siktdjup". Det samma gällde "Syrgas" i Sätterholmsfjärden, som emellertid klassades som god i Hammarösjön. Vid 2019 års undersökning av djupbottenfaunan bekräftades hög näringsstatus samt näringsfattiga förhållanden i både Hammarösjön och Sätterholmsfjärden. Bottenfaunan påvisade även syrerika förhållanden i bottenvattnet, vilket till viss del motsades av den uppmätta syrehalten i augusti, vilken gav bedömningen måttligt syrerikt tillstånd i Hammarösjön. Statusen med avseende på påverkan av miljögifter i sedimentet bedömdes som hög i Sätterholmsfjärden och god i Hammarösjön. För Hammarösjön baserades bedömningen på en viss, dock låg, andel fjädermygglarver inom gruppen Chironomini med missbildade mundelar år 2019.

Otillfredsställande näringsstatus vid provplatserna i Glumman och Välingesundet

I de starkt jordbrukspåverkade (35-40 % jordbruksmark enligt SMHI:s Vattenwebb) Glumman (Sä325) och Välingesundet (Sä323) var medelhalterna av näringsämnena fosfor (112 respektive 106 µg/l) och kväve (1492 respektive 1775 µg/l) extremt höga respektive mycket höga. Dessutom var vattnet vid nästan samtliga provtagningar starkt grumligt (medelvärde: 33 respektive 26 FNU) år 2019. Det syns ett visst samband mellan förhöjda värden för fosfor, turbiditet (grumlighet) och höglöden, vilket påvisar erosion från jordbruksmark. Både i Glumman och Välingesundet påvisade absorbansen även starkt färgat vatten på grund av tillförsel av humusämnen från omgivande mark vid nästan samtliga provtillfällen (medelvärde filtrerad absorbans 420 nm/5 cm: 0,42 respektive 0,35). Ofta var även halterna av organiskt material (analyserat som TOC) mycket höga (medelvärde: 21 respektive 20 mg/l). För Glumman bedömdes den arealspecifika förlusten (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) som hög för kväve (8,0 kg/ha, år) och mycket hög för fosfor (0,58 kg/ha, år). I förhållande till beräknade jämförvärden var avvikelserna stora för kväve och extremt stora för fosfor. Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 bedömdes näringsstatusen som otillfredsställande för båda provplatserna. Även kiselalgsundersökningar påvisade otillfredsställande näringsstatus i Glumman som treårsmedelvärde. En riskflaggning görs eftersom andelen missbildningar på kiselalgsskal var förhöjd, vilket kan påvisa en betydande påverkan av något miljögift som till exempel bekämpningsmedel, metaller eller liknande.

Vattenkemi och växtplankton indikerade måttlig näringsstatus i Arnöfjorden som treårsmedel

Glumman rinner genom sjön Panken och mynnar i Arnöfjorden. I Arnöfjorden (Sä320) noterades mycket litet siktdjup i augusti och oktober (0,7 m). Till det dåliga siktdjupet bidrog starkt färgat vatten i oktober och hög klorofyllhalt (grovt mått på mängden alger) i augusti. Statusklassning för treårsperioden 2017-2019 gav måttlig status för "Näringsämnen" och god status för "Siktdjup" samt hög status för "Klorofyll" och "Syrgas" (syrgas dock endast mätt på 0,5 meters djup). Vid 2019 års växtplanktonundersökning erhöles god näringsstatus som expertbedömning, men måttlig som treårsmedelvärde.

Kristinehamns skärgård

Måttlig näringsstatus för både vattenkemi och kiselalger i Ölman

Ölman (Kr100) hade hög medelhalt av organiskt material (TOC: 18 mg/l) och starkt färgat vatten (medelvärde filtrerad absorbans 420 nm/5 cm: 0,334) år 2019. Medelhalterna av näringsämnena fosfor (80 µg/l) och kväve (1033 µg/l) klassades som mycket höga respektive höga. Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 fick kvalitetsfaktorn "Näringsämnen i vattendrag" måttlig status i Ölman, medan statusen för "Syrgas i sjöar och vattendrag" bedömdes som god. Den arealspecifika förlusten (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) var hög för kväve och mycket hög för fosfor. Jämfört med beräknade jämförvärden var avvikelserna för kväveförlusten stor och för fosforförlusten mycket stor. Kiselalgsindexet IPS, som visar påverkan av näringsämnen och lätt nedbrytbar organisk förorening, bekräftade måttlig näringsstatus i Ölman.

I Ölmeviken påvisade vattenkemin otillfredsställande, bottenfaunan måttlig och växtplankton god näringsstatus

Ölman mynnar i Ölmeviken (Kr90), som vid samtliga fem provtillfällen under år 2019 hade mycket litet siktdjup (medelvärde: 0,6 m). Till det dåliga siktdjupet bidrog troligen främst grumlighet (som dock inte mättes år 2019), eftersom klorofyllhalten som mest var måttligt hög (augusti). I oktober noterades mycket höga halter av både fosfor och kväve samtidigt som vattnet var starkt färgat med mycket hög halt av organiskt material (analyserat som TOC). I juni påvisade kväve/fosfor-kvoten stort kväveunderskott (8), vilket innebär stor risk för blomning av potentiellt giftbildande alger. Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 bedömdes statusen i Ölmeviken som otillfredsställande för kvalitetsfaktorn "Näringsämnen", måttlig för "Siktdjup", god för "Klorofyll" och hög för "Syrgas". Undersökning av Ölmevikens växtplanktonsamhälle påvisade dock god näringsstatus år 2019 och liten risk för långvarig blomning av giftiga alger. Bottenfaunan indikerade måttlig näringsstatus, men ett mycket näringsrikt och syrerikt tillstånd. I referensviken, Lunnerviken (Kr80), bedömdes statusen för treårsperioden 2017-2019 som hög för kvalitetsfaktorerna "Näringsämnen" och "Syrgas", medan den var god för "Klorofyll" och måttlig för "Siktdjup". Växtplanktonundersökningen påvisade måttlig näringsstatus i Lunnerviken år 2019 (dock god som treårsmedelvärde). Liksom vattenkemin indikerade bottenfaunan hög näringsstatus, men ett måttligt näringsrikt och mycket syrerikt tillstånd.

Kiselalgerna påvisade bättre näringsstatus än vattenkemin i både Lötälven och Varnan

Lötälven (Kr60) och Varnan (Kr50) hade år 2019 generellt starkt färgat och starkt grumligt vatten med höga till mycket höga medelhalter av organiskt material, fosfor och kväve (dock hög kvävehalt i Varnan). Orsaken torde vara stor tillförsel av humusämnen och eroderade partiklar från främst omgivande jordbruksmark (Kr60) samt skogs- och myrmark (Kr50). Liksom flera tidigare år noterades vid båda dessa provplatser samtidigt förhöjda värden för alkalinitet och konduktivitet (juni och eller augusti), vilket indikerar genomslag från punktkälla alternativt förorenat grundvatten. Statusklassning av kvalitetsfaktorn "Näringsämnen i vattendrag" för treårsperioden 2017-2019 gav bedömningen otillfredsställande status för båda vattendragen, medan statusen för "Syrgas i sjöar och vattendrag" var god i Lötälven och hög i Varnan. Kiselalgsindexet IPS visar påverkan av näringsämnen och lätt nedbrytbar organisk förorening. För Lötälven var bedömningen av näringsstatus utifrån kiselalgssamhället en klass bättre (måttlig) jämfört med den utifrån vattenkemin (otillfredsställande). För Varnan var näringsstatusen till och med två klasser bättre vid bedömning utifrån kiselalgerna (god) jämfört med vattenkemin (otillfredsställande). Andelen missbildade kiselalgsskal (3%) påvisar betydande påverkan av något miljögift, till exempel bekämpningsmedel eller metaller i Lötälven, men inte i Varnan. Lötälven är främst påverkad av jordbruk och enskilda avlopp, medan Varnan i sin övre del främst påverkas av skogsmark och i den nedre delen av dagvatten och bräddat avloppsvatten i Kristinehamns tätort. För både Lötälven och Varnan var de arealspecifika förlusterna

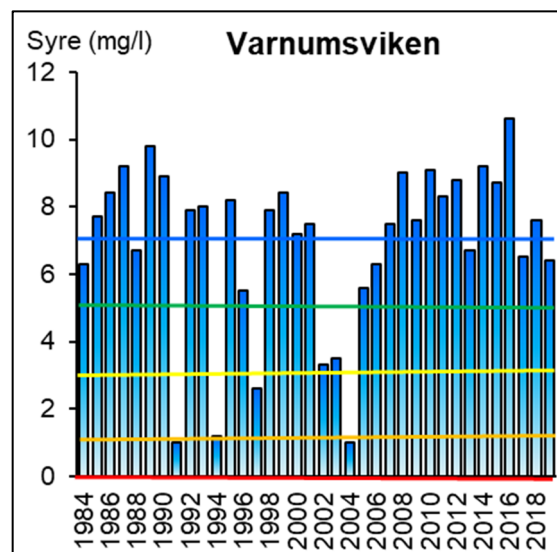
(transporterad mängd per avrinningsområdesyta) av både kväve och fosfor höga (i Varnan före Lötälven till och med mycket höga fosforförluster). För Lötälven bedömdes avvikelser i förhållande till beräknade jämförvärden som stor för både kväve och fosfor. För Varnan klassades avvikelserna som tydlig för kväve och stor eller mycket stor för fosfor.

Måttlig status för näring, god för klorofyll och hög för siktdjup för Varnumsviken och Prästerud

I både Varnumsviken (Kr70) och Vålösundet vid Prästerud (Kr20) var vattnet starkt färgat vid både ytan (0,5 m) och botten (1 m över botten) i april och oktober. I både juli och augusti uppmättes även höga klorofyllhalter (mått på mängden alger) vid dessa båda stationer. Sannolikt bidrog både den starka vattenfärgen och de höga klorofyllhalterna till att mycket litet siktdjup noterades vid tre av fem provtillfällen. Den stora algproduktionen resulterade även i höga pH-värden i både yt- och bottenvatten i augusti. Sporadiskt förekom även mycket höga halter av näringsämnen. Vid båda stationerna gällde detta kväve i april (yta och botten) och på 0,5 meters djup även fosfor vid Kr20 i augusti. Vid statusklassning för treårsperioden 2017-2019 bedömdes statusen för både Varnumsviken (Kr70) och Vålösundet vid Prästerud (Kr20) som måttlig för kvalitetsfaktorn "Näringsämnen" och god för "Klorofyll", vilket även gällde "Syrgas" i Varnumsviken. Statusen för "Syrgas" vid Kr20 klassades liksom "Siktdjup" som hög vid båda provplatserna. För Vålösundet vid Picasso (Kr30) klassades statusen som hög för både "Klorofyll", "Siktdjup" och "Syrgas", men god för "Näringsämnen" för treårsperioden 2017-2019.

Växtplankton gav sämre näringsstatus än bottenfauna i Varnumsviken och Prästerud

Vid 2019 års växtplanktonundersökningar i Varnumsviken (Kr70) och Vålösundet vid Prästerud (Kr20) klassades näringsstatusen som måttlig, vilket överensstämde med bedömningarna utifrån vattenkemin. Även risken för långvariga blomningar av potentiellt giftbildande cyanobakterier (blågrönalger) var måttlig vid båda dessa platser. Bottenfaunasamhället påvisade näringsrikt och måttligt syrerikt tillstånd i Varnumsviken (Kr70) samt mycket näringsrikt och måttligt syrerikt tillstånd i Vålösundet vid Prästerud (Kr20). Utifrån bottenfaunan klassades näringsstatusen som otillfredsställande vid båda lokalerna. Vid Prästerud påträffades en grovt skadad fjädermyggs-larv, varför statusen för "annan påverkan" (t.ex. bekämpningsmedel eller metaller) bedömdes som måttlig. Vid samma lokal uppvisade 12% av fjädermyggs-larverna inom gruppen Chironomini missbildningar på mundelarna år 2018, vilket bedöms som en hög frekvens.



Figur 2. Årslästa syrehalter i Varnumsviken (en meter över botten på 8-9 meters djup) åren 1984-2019. Blå linje anger gränsen mellan måttligt syrerikt och syrerikt tillstånd. Mellan gul och grön linje är det svagt syretillstånd. Mellan orange och gul linje är det syrefattigt tillstånd och mellan röd och orange linje råder syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd. Klassgränser enligt Naturvårdsverket 1999.

Den inte helt tillfredsställande vattenkvaliteten i främst Varnumsviken och Vålösundet vid Prästerud beror på att Varnumsviken är grund med dåligt vattenutbyte med stor-Vänern, varför den är känslig för utsläpp.

Stabilt höga näringshalter i Varnumsviken under 2000-talet, men nu oftast syrerikt

Från slutet av 1970-talet till slutet av 1980-talet minskade medelhalterna av fosfor på 0,5 meters djup i Varnumsviken från extremt höga till höga halter. Från slutet av 1970-talet till slutet av 1990-talet minskade kvävehalterna från mycket höga till huvudsakligen höga halter. Till dessa haltningsminskningar bidrog troligen främst åtgärder vid Kristinehamns reningsverk. Även år 2019 klassades medelhalterna av fosfor och kväve som höga i både yt- och bottenvatten. Sedan mitten av 1990-talet har det totala kväveutsläppet till Varnumsviken från Kristinehamns reningsverk och Akzo Nobel minskat. Trots minskade utsläpp ökade kväve medelhalten under perioden 2002-2005, men därefter var halterna huvudsakligen lägre. Syretillgången har periodvis varit dålig i bottenvattnet. Sex år under perioden 1984-2019 (Figur 2) var den årlägst syrehalten mindre än 5 mg/l (syrefritt eller nästan syrefritt till svagt syretillstånd). År 2019 rådde emellertid måttligt syrerikt tillstånd.

Visman-Kolstrandsviken

Metallhalterna överskred inte Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden, men bottenfaunan i Visman nedströms Björneborg påvisade föroreningspåverkan

I Visman upp- (Vi50) och nedströms (Vi51) Björneborg mäts sedan år 2003 metaller i vatten (ofiltrerade prov) som en kontroll av utsläppet från Björneborg Steel AB. Sedan år 2011 sker även analys av metaller efter filtrering, från och med år 2017 med tillägg av pH, DOC och kalcium, vilket möjliggör beräkning av biotillgängliga halter (gäller zink, koppar, bly och nickel) och bedömning enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Vid bedömning enligt bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999) var 2019 års halter av arsenik, zink, krom, kadmium, bly, koppar och nickel mycket låga eller låga vid uppströmsstationen (för kvicksilver och molybden saknas bedömningsgrunder). Nedströms Björneborg (Vi51) noterades måttligt höga halter av zink i februari och juni (ofiltrerade prov). Vid samma station var blyhalterna måttligt höga i juni, augusti och december (ofiltrerade prov), vilket även gällde koppar i juni och augusti. I augusti klassades kopparhalten som måttligt hög även efter filtrering. År 2019 överskred inga metallhalter Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden varken vid upp- eller nedströmsstationen. Jämförelse av medelhalter mellan provplatserna gav ingen eller liten avvikelse för flertalet metaller. För molybden var dock medelavvikelsen mycket stor (66 gånger för ofiltrerade prov och 56 gånger för filtrerade prov). Molybden är en indikator på "färska" utsläpp från järn- och stålverk (via vatten, nedfall från luften eller deponi). För krom var avvikelsen tydlig (4 gånger i ofiltrerade prov). Hältökningen av denna metall kan bero på utsläpp från järnverket alternativt läckage från "gamla synder" (läckage från omgivande mark och/eller sediment i ån eller den strax uppströms belägna dammen). Bottenfaunan nedströms Björneborg påvisade måttlig status med avseende både på näring och "annan påverkan" år 2019. Den något artfattiga och ojämnt fördelade bottenfaunan indikerade att någon typ av föroreningspåverkan med gifteffekter förelåg. (Mot bakgrund av tidigare års resultat troligen bly eller olja.) Ån är även regleringspåverkad.

Nästan syrefritt eller syrefattigt och onaturligt varmt i Visman strax nedströms Bäckhammar

I Visman hade vattnet höga eller mycket höga medelhalter av organiskt material (analyserat som COD_{Mn} och/eller TOC) och var starkt eller betydligt färgat vid flertalet provplatser (Vi5, Vi6, Vi7 och Vi700) år 2019. Den främsta orsaken var stor tillförsel av humusämnen från både skogs- och myr- samt i de nedre delarna jordbruksmark. I samband med låg vattenföring och hög vattentemperatur under perioden juni till och med augusti minskade syrehalten från måttligt syrerikt tillstånd uppströms Bäckhammar (Vi5) till syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd nedströms (Vi6, före luftning) i juli (0,6 mg/l) samt syrefattigt tillstånd i juni (2,5 mg/l) och augusti (1,2 mg/l). Längre nedströms vid Vi7 (efter luftning) var syretillståndet bättre, men fortsatt syrefattigt i juli (2,4 mg/l). Mellan stationerna Vi5 och Vi6 mer än tredubblades konduktiviteten samtidigt som temperaturen fördubblades (årsmedelvärden). I juli och augusti uppmättes drygt 30 °C vid Vi6.

Halten av ammoniakkväve i Visman nedströms Bäckhammar överskred Havs- och vattenmyndighetens gränsvärde som årsmedelvärde

Medelhalterna av fosfor ökade från måttligt höga halter uppströms Bäckhammar (Vi5) till höga halter nedströms (Vi6 och Vi7). Vid nämnda provplatser ökade även kvävedelhalterna från höga till mycket höga halter. Haltökningen, som sannolikt främst orsakades av utsläpp från Bäckhammars Bruk, klassades som tydlig för fosfor och mycket stor för kväve. Vid flera tillfällen under året uppmättes höga halter av ammoniumkväve nedströms Bäckhammar (Vi6 och Vi7) samt vid Nybble (Vi700). Vid Vi6 och Vi7 noterades till och med mycket höga halter av ammoniumkväve i juli (1700 och 1500 µg/l). Omräkning utifrån ammoniumkvävehalter, pH-värden och temperaturer gav halter av ammoniakkväve som överskred Havs- och vattenmyndighetens gränsvärde (Havs- och vattenmyndigheten 2019) som årsmedelvärde (1 µg/l) i Visman nedströms Bäckhammar, före (Vi6, 1,1 µg/l) och efter (Vi7, 1,8 µg/l) luftning. Den arealspecifika förlusten (transporterad mängd per avrinningsområdesyta) var hög för både kväve och fosfor med stor avvikelse i förhållande till beräknade jämförvärden. Statusklassning av Visman avseende kvalitetsfaktorn "Näringsämnen i vattendrag" för treårsperioden 2017-2019 gav bedömningen hög status uppströms (Vi5), och måttlig (Vi6 och Vi700) respektive god status (Vi7) nedströms, Bäckhammar. Motsvarande statusklassning avseende "Syrgas i sjöar och vattendrag" gav hög status uppströms (Vi5) och dålig respektive otillfredsställande status strax nedströms (Vi6, före luftning och Vi7, efter luftning) Bäckhammar samt måttlig status längre nedströms vid Nybble.

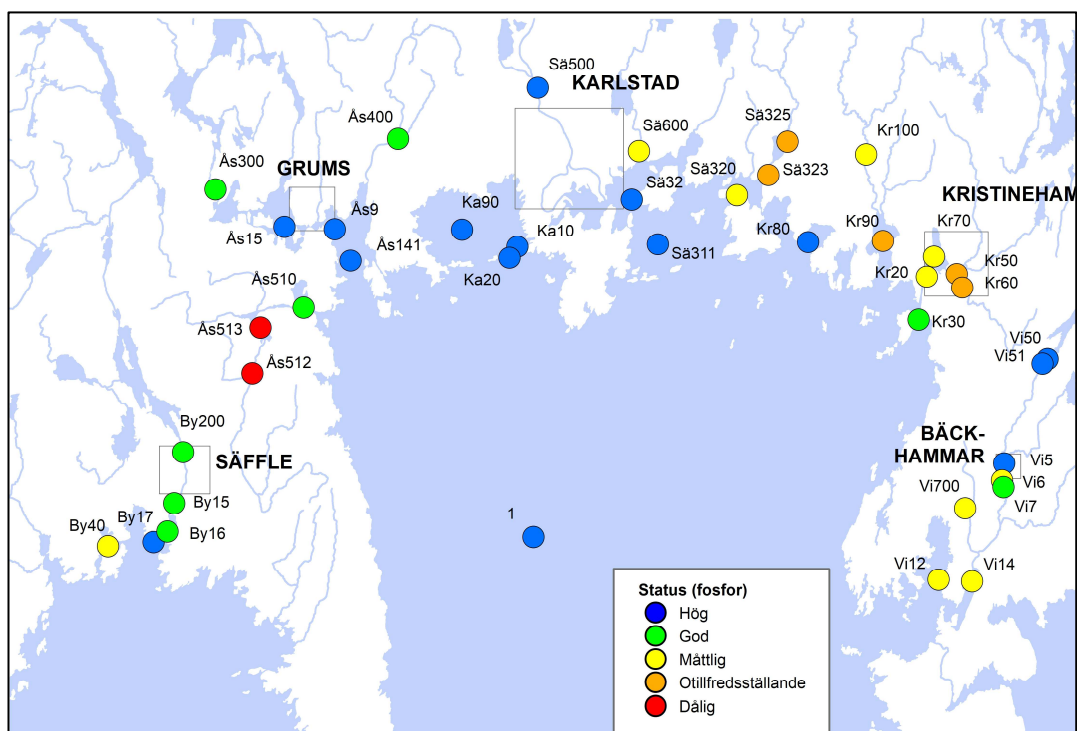
Undersökningar av både kiselalger och bottenfauna påvisar störningar som till exempel kan vara orsakade av stora variationer i vattenflöde eller temperatur

Kiselalgsindexet IPS visar påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening. År 2019 hamnade båda lokalerna i Visman, upp- (Vi15) och nedströms (Vi16) Bäckhammar, i klass 1, hög status. Vid uppströmslokalen (Vi15) indikerar kiselalgsresultaten en störning som antingen orsakats av stora variationer i vattenflödet alternativt en surstöt. Vid nedströmslokalen (Vi16) visar kiselalgsresultaten att det skett en förbättring med avseende på närings- och föroreningssituationen sedan år 2006, men kiselalgssamhället uppvisar vissa år en störning, vilken troligen orsakas av stora variationer i temperatur, vilket eventuellt "maskerar" påverkan av näringsämnen. Vid undersökningar av bottenfaunan expertbedömdes näringsstatusen som hög vid Tallbo uppströms Bäckhammar (Vi15), otillfredsställande nedströms Bäckhammar vid Nytorp (Vi16) och måttlig vid Nybble (Vi17). Båda lokalerna nedströms Bäckhammar (Vi16 och Vi17) bedömdes ha otillfredsställande status avseende annan påverkan än försurning och näringsämnen, till exempel temperaturhöjning eller periodvis litet vattenflöde. För Vi17 var resultatet avsevärt bättre än 2018, då bottenfaunan kan ha varit påverkad av de utsläpp av svartlut och såpa som skedde i augusti och september 2018.

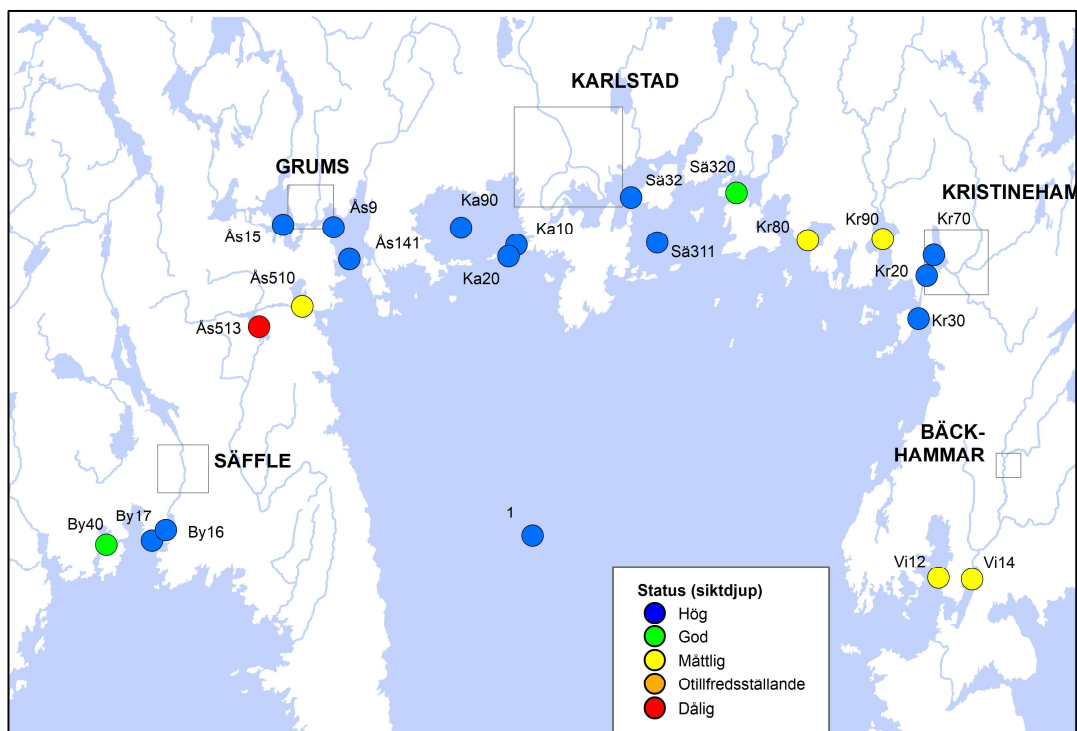
Måttlig status för näring och siktdjup och hög för klorofyll och syrgas i Kolstrands- och Kilsviken

I både Kolstrands- (Vi14) och Kilsviken (Vi12) klassades siktdjupet som mycket litet i juni (0,9 m). I Kolstrandsviken noterades även mycket hög kvävehalt i augusti och i oktober var vattnet starkt färgat. För treårsperioden 2017-2019 bedömdes statusen för både Kolstrands- och Kilsviken som måttlig för kvalitetsfaktorerna "Näringsämnen i sjöar" och "Siktdjup i sjöar", medan statusen för "Klorofyll i sjöar" och "Syrgas i sjöar och vattendrag" (avser 0,5 meters djup) bedömdes som hög. Undersökningen av bottenfauna i Kolstrandsviken bekräftade måttlig näringsstatus och syrerikt tillstånd.

Näringsstatus (fosfor)

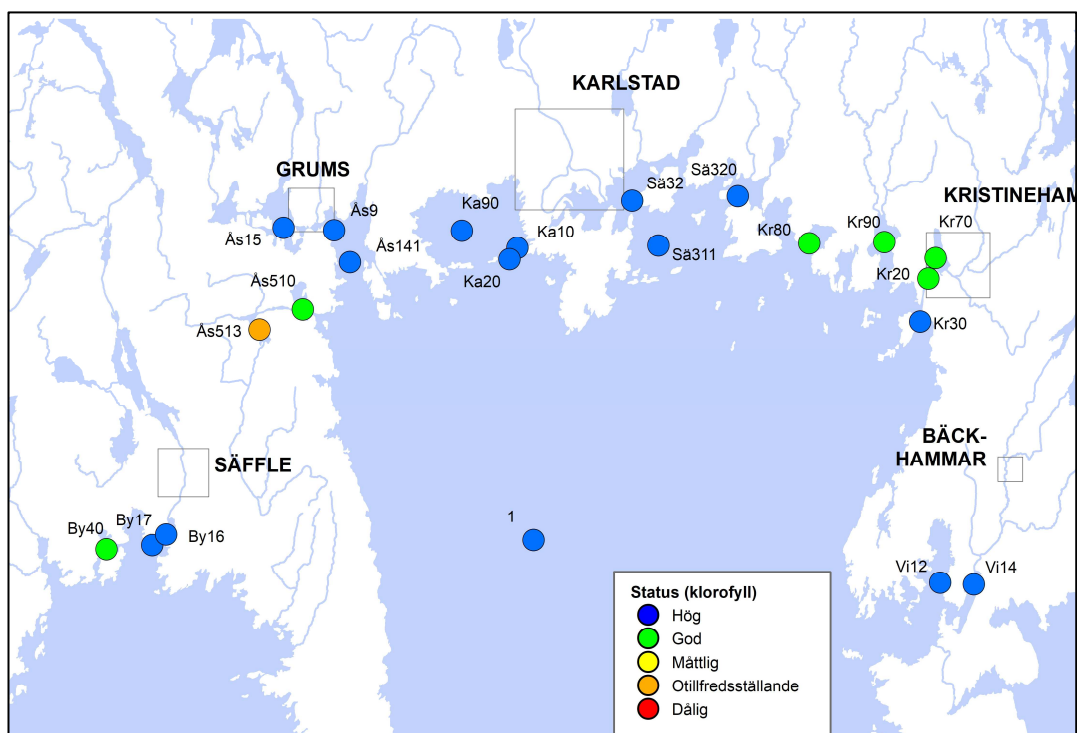


Siktdjupsstatus

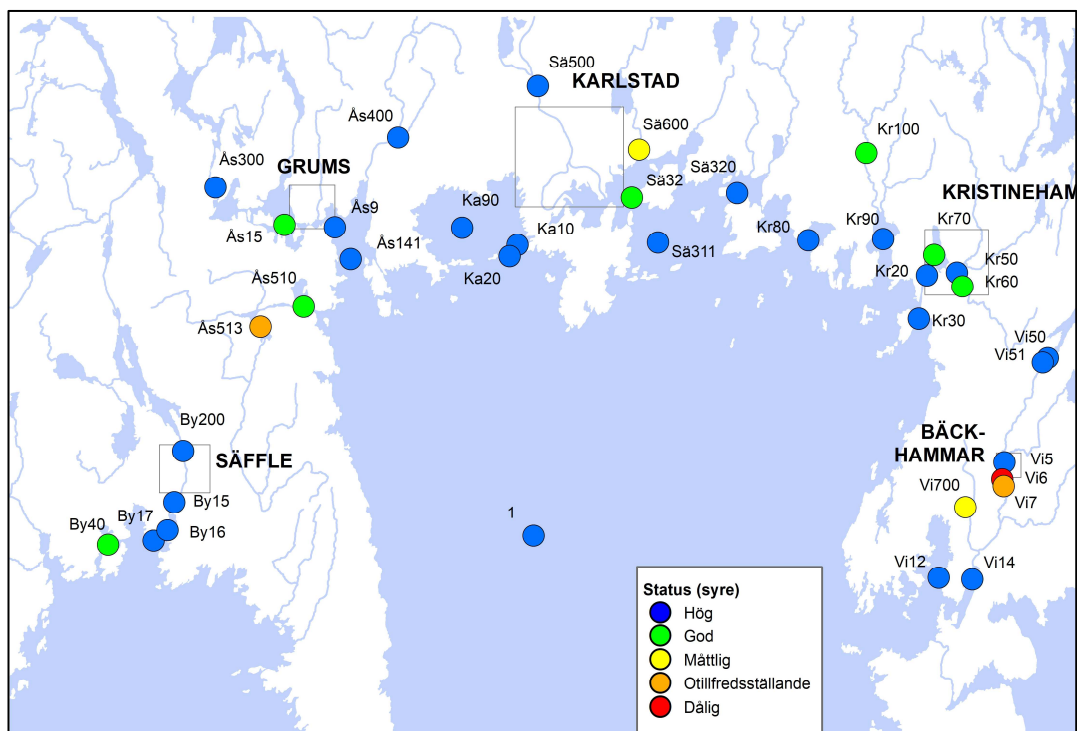


Figur 3. Klassning av status avseende kvalitetsfaktorerna "Näringsämnen i vattendrag" och "Näringsämnen i sjöar" (övre kartan) samt "Siktdjup i sjöar" (nedre kartan) för treårsperioden 2017-2019 enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2019) vid provplatser i den samordnade recipientkontrollen i norra Vänern. © Lantmäteriet.

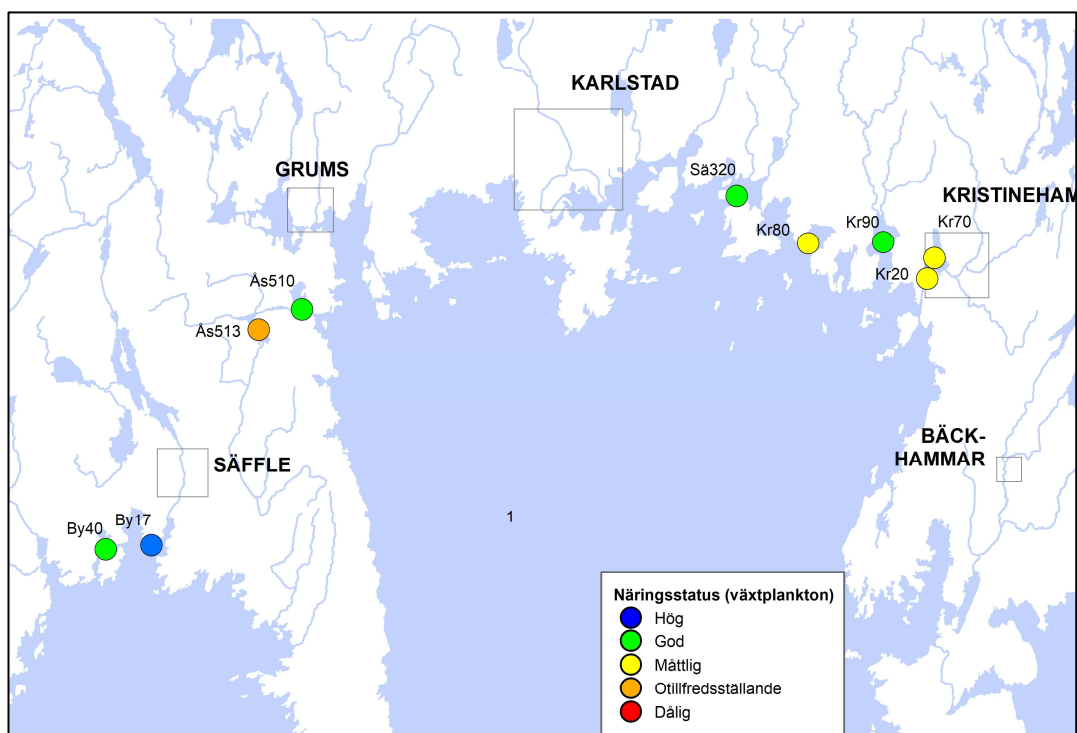
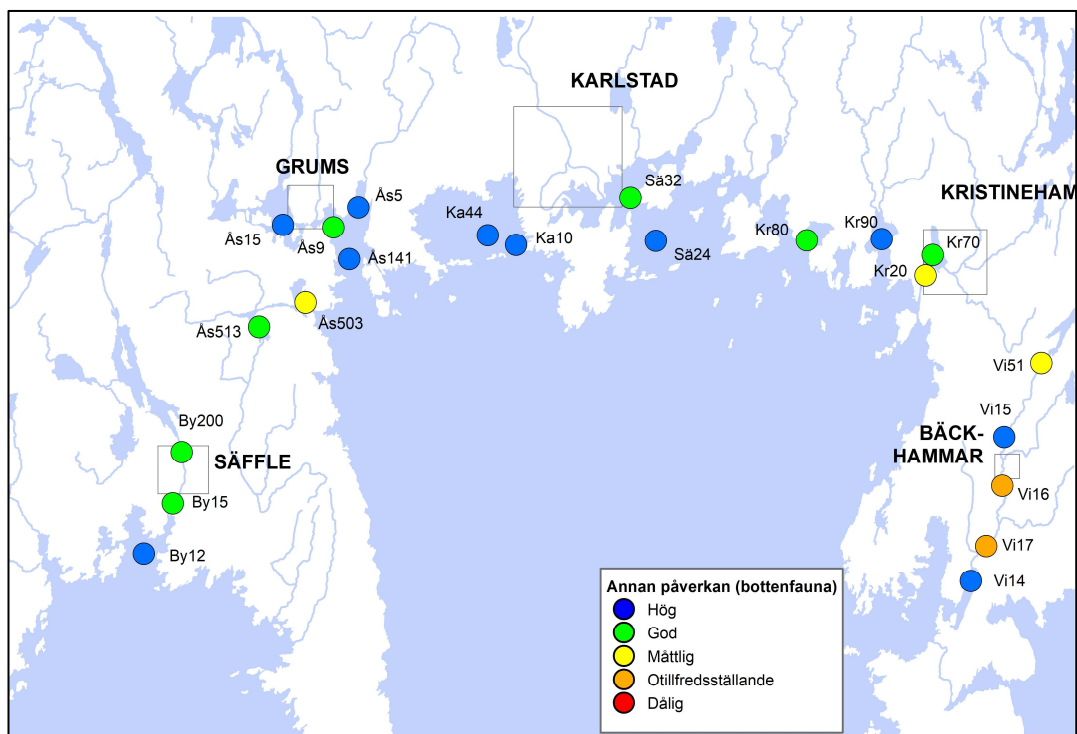
Klorofyllstatus



Syrgasstatus



Figur 4. Klassning av status avseende kvalitetsfaktorerna "Klorofyll i sjöar" (övre kartan) samt "Syrgas i sjöar och vattendrag" (nedre kartan) för treårsperioden 2017-2019 enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2019) vid provplatser i den samordnade recipientkontrollen i norra Vänern. © Lantmäteriet.

Växtplankton (närlingsstatus)**Bottenfauna (annan påverkan)**

Figur 5. Klassning av närlingsstatus samt "annan påverkan" (t.ex. miljögifter i sedimentet) utifrån växtplankton- respektive bottenfaunasamhället år 2019 enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2019) respektive expertbedömning vid provplatser i den samordnade recipientkontrollen i norra Vänern. © Lantmäteriet.



SYNLAB Analytics & Services Sweden AB

Olaus Magnus Väg 27

583 30 Linköping

Sverige

Tel: +46 13 25 49 00

E-post: se.info@synlab.com

www.synlab.se



CERTIFIERAD
ISO 14001
Ledningssystem för miljö