

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp 2019

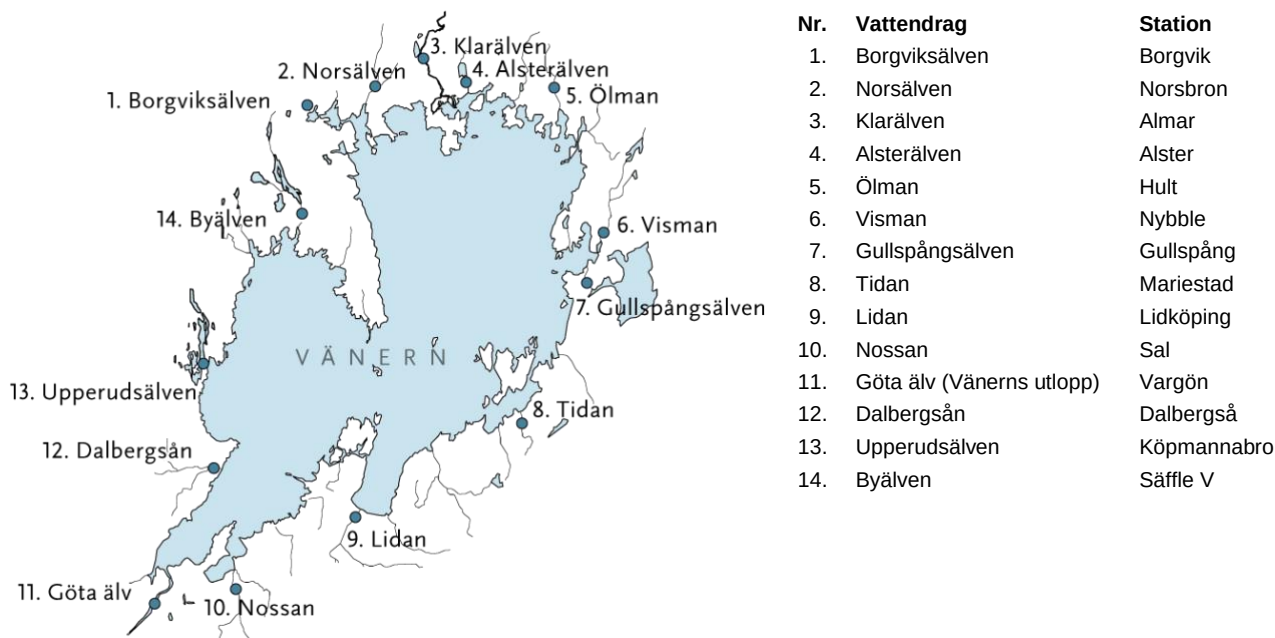
Lars Sonesten, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Vänerns tillflöden uppvisade generellt sett en jämförelsevis något hög årsmedelvattenföring, vilket framförallt beror på de höga flödena i samband med höstregnen. Den överlag höga vattenföringen innebar även att transporterna av näringsämnen i vattendrag var högre än vad som har varit normalt under senare år. Halterna av kväve och fosfor var även dessa på förhållandevis höga nivåer. Halterna av organiskt material har under senare år stabiliserats eller i några fall till och med minskat efter en period med stadigt ökande halter.

In 2019 the water discharge in the inlets to Lake Vänern were in general slightly higher than normal on an annual basis, which is due to comparatively high precipitation during the autumn. The rather high water flow resulted in higher nutrient transport in the watercourses. The nutrient concentrations have been on fairly stable levels during recent years, but in 2019 this trend was broken with in many cases rather high concentrations especially for nitrogen. The levels of organic matter have stabilised or in some cases even decreased after some years with steadily increasing levels.

Syftet med undersökningarna är:

- att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändringar i Vänerns tillflöden och utlopp,
- att ta fram underlag för massbalansberäkningar för olika ämnen som tillförs Vänern,
- att ta fram underlag för beräkning av ämnestransporter i Vänerns tillflöden och utlopp

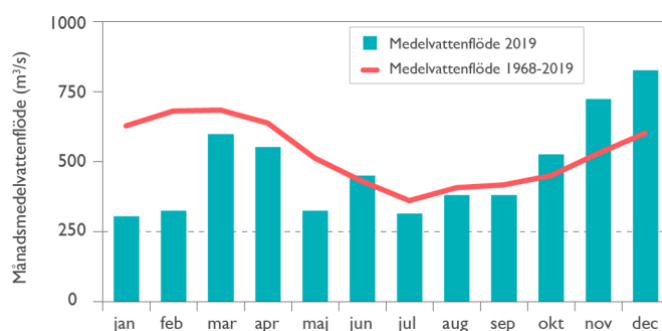


Figur 1. Provtagningsstationer i Vänerns tillflöden och utlopp. Provtas i mitten av varje månad, dvs. 12 gånger per år. Vattenkvaliteten undersöks av respektive vattenvårdsförbund för de flesta av vattendragen, medan några undersöks genom Länsstyrelsen i Värmland läns regi.

Året 2019 och trender 1968–2019

Vattenföring

Generellt sett så uppvisade Vänerns tillflöden årsmedelvattenflöden under 2019 som var förhållandevis höga, speciellt i jämförelse med senare års överlag låga flöden (figur 2). Visman hade till och med det högsta flödet under hela perioden sedan 1968. Flödesmönstret under året var likartat mönstret under 2017 med en generellt sett torr första halva av året, med undantag för februari och mars, vilka liksom hösten var blöta perioder med högre vattenflöden (se vidare under [Klimat och vattenstånd under 2019](#)). Månadsmedelvattenföringen i utloppet till Göta älv illustrerar väl detta flödesmönster, dock med en viss förskjutning innan vattnet från tillflödena har nått utloppet (figur 3). Även vattenståndet i Vänern var ovanligt lågt under året, vilket återspeglas i det fram till den senare delen av hösten förhållandevis låga utflödet ur sjön (vattenståndets utveckling under året ges i [Klimat och vattenstånd under 2019](#)).



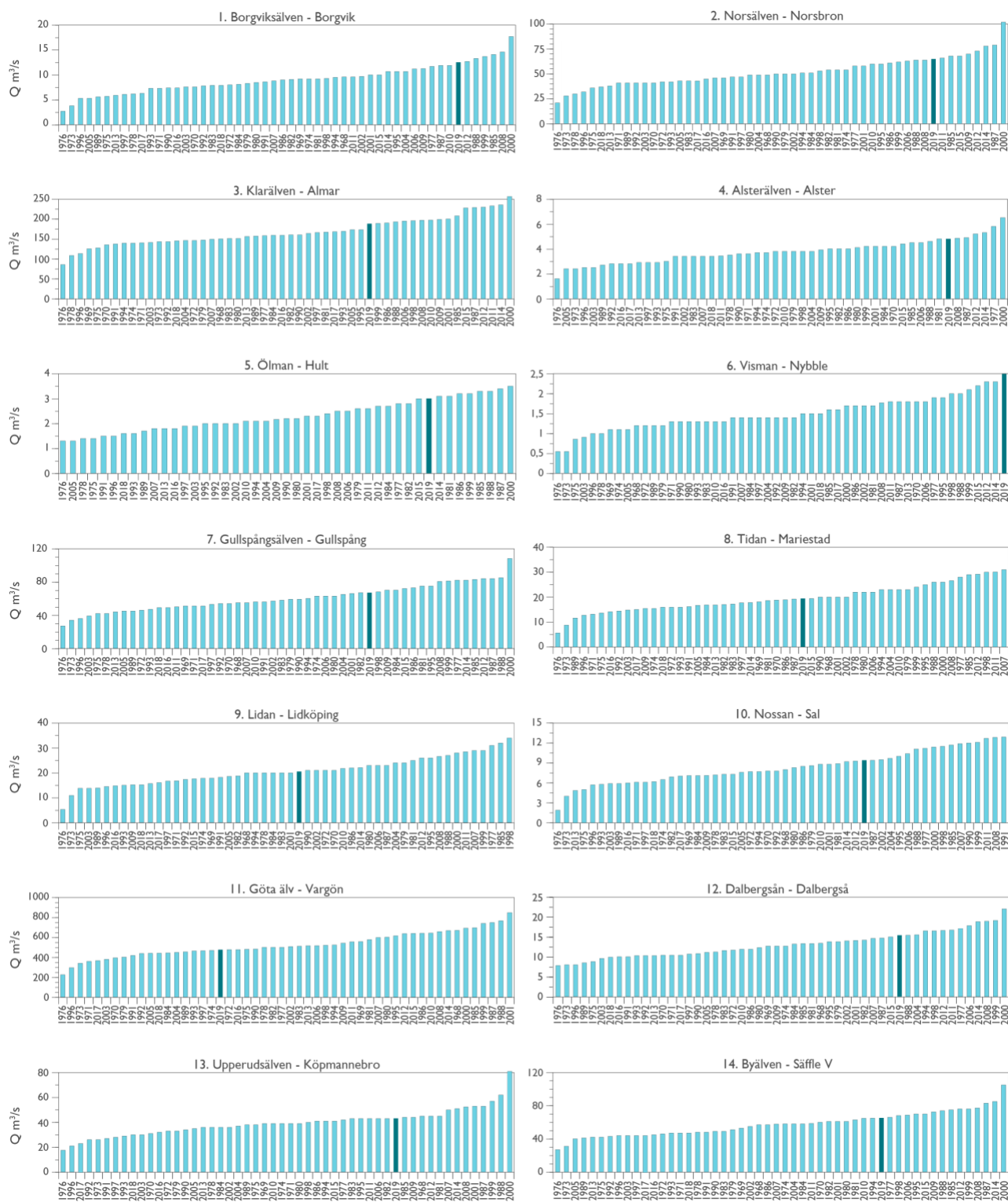
Figur 3. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2019 och perioden 1968–2019.

Näringstillståndet och ämnestransporter

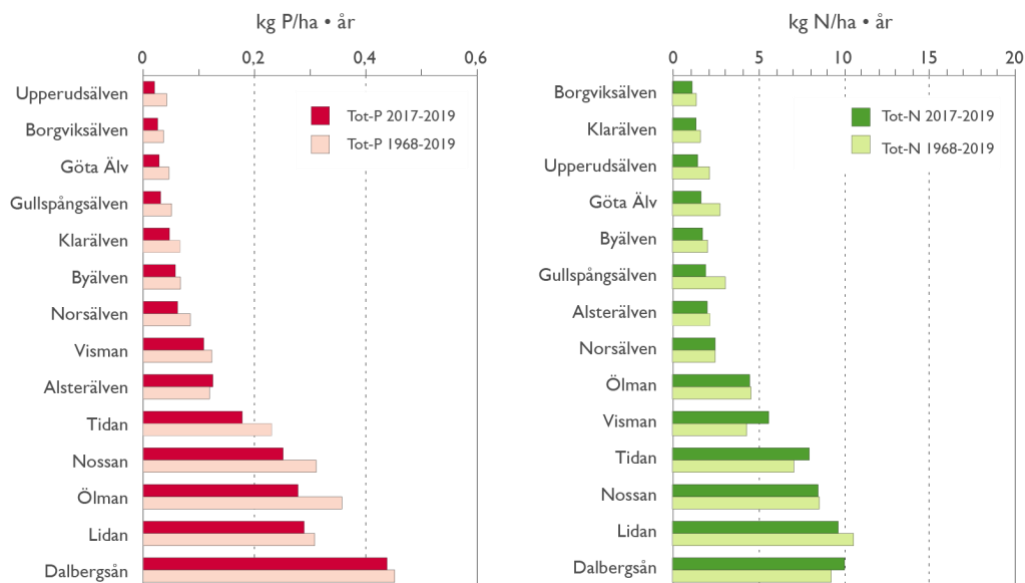
Under senare år med stora variationer i vattenflödet i tillflödena har såväl närsaltstransporterna som de arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve kännetecknats av stora mellanårsvariationer, vilket till stor del beror på att just vattenflödet har varierat mycket. I en del vattendrag har det även varit stora variationer i halter, vilket sannolikt åtminstone delvis beror på de stora variationerna i nederbörd. Vid utvärderingar av närsaltsförlusterna kan man använda treårs-medelvärden som ger en viss dämpande effekt av den stora variationen. I de flesta tillflöden så var de arealspecifika fosforförlusterna 2017-2019 lägre eller i vissa fall betydligt lägre än genomsnittet för perioden 1968-2019, medan kväveförlusterna ofta var närmare periodgenomsnittet (figur 4).

Den för senare år jämförelsevis höga årsmedelvattenföringen återspeglas av i många fall förhållandevis höga uttransporter av kväve och fosfor till Vänern, speciellt om man ser till senare års uttransporter (figurerna 2, samt 5 och 6). Detta är normalt i och med att vattnet för med sig näringsämnena på sin väg ut i Vänern. Under senare år har det generella mönstret med närsaltstransporterna och de arealspecifika förlusterna varit högre transporter än normalt under 2012, 2014, 2015 och 2019, medan transporterna var förhållandevis låga under 2013, 2016, 2017 och 2018 (figur 4, 5 och 6). Detta följer väl mönstret med hög nederbörd och högre vattenflöden under åren med högre transporter, medan 2013, 2016, 2017 och 2018 var mycket torra år och följaktligen hade överlag lägre ämnestransporter.

Transporten av kväve och fosfor ut ur Vänern via utloppet vid Vargön var under 2019 något lägre än normalt, vilket beror på det något lägre vattenutflödet ur sjön under året (figurerna 2, 3, 5 och 6).



Figur 2. Årsmedelvattenföring i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Mörkblå stapel markerar år 2019.



Figur 4. Arespecifika förluster av kväve och fosfor uttryckt som medelvärden för perioden 2017–2019, samt för hela perioden 1968–2019. Anmärkningar: Kväveförlusterna baseras på resultat från olika analysmetoder.

Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Under senare år så har årsmedelhalterna av kväve och fosfor tenderat till att överlag vara på tämligen stabila nivåer, även om mellanårsvariationen i vissa fall har varit betydande (figurerna 7 och 8). I några av vattendragen varierar halterna markant, speciellt för kväve, vilket exempelvis är fallet för Dalbergsån, Borgviksälven, Visman och Ölman. Årsmedelhalterna av kväve var generellt sett under 2019 på en jämförelsevis hög nivå och även för fosfor så finns tendenser till förhöjda halter, vilket skulle kunna vara en effekt av de stora inomårsvariationerna i vattenflöden där perioder med högre flöden kan bidra till ökade förluster av näringsämnen från omgivande marker. Halterna av organiskt material (mätt som TOC) förefaller dock ha åtminstone stabiliserats eller i många fall tenderar till och med ha minskat något under senare år, efter att ha haft stadigt ökande trender under en ganska lång period (figur 9).

Tendensen under senare tid har varit att utvecklingen av närsalter och organiskt material i tillflödena skiljer sig åt mellan de olika ämnena och i vissa fall över olika delar av tillrinningsområdet. Den generella trenden för fosforhalterna är stabila eller svagt sjunkande (figur 8). Ett undantag från detta mönster är Alsterälven där fosforhalten har ökat något under det senaste decenniet. Halterna i Dalbergsån har däremot minskat och stabiliserats de senaste åren efter en period med stor variation i halterna och en tendens till ökande halter (figur 8). Tendensen har även nivån att kvävehalterna minskat under senare år, speciellt i de jordbruksdominerade älvarna i den södra delen av tillrinningsområdet, men denna tendens bröts ganska ordentligt 2019 med jämförelsevis förhöjda årsmedelhalter (figur 7). I den nordliga delen, där markanvändningen till en större del utgörs av skog, är trenden snarare den motsatta med ökande eller i bästa fall stabila halter. Ett undantag till detta generella mönster är Dalbergsån som har en ökande trend i kvävehalter. Hur stor del i denna ökning som kan härröras från metodskillnader då figuren baseras på analysresultat från tre olika totalkväve-metoder är dock oklart.

Årsmedelhalterna av kväve, fosfor och organiskt material i Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) har under senare tid varit på en stabil nivå, med en tendens till svagt minskande kvävehalter (figur 7, 8 och 9). Detta är förväntat då sjöns stora vattenvolym utgör en stor utjämnande effekt. Den under 1970- och 1980-talen kraftiga minskningen av organiskt material i utflödet antas bero på en kombination av minskade direktutsläpp till sjön och på en minskad deposition i området. Bidragande orsaker till minskningen kan också vara förändringar i den interna omsättningen i sjön, till exempel genom ökad sedimentation.

Behov av åtgärder

Behovet av att genomföra åtgärder för att minska belastningen av närsalter på både själva Vänern och dess kustområden, samt havsmiljön genomlystes i en studie av kväve och fosfor med avseende på källfördelning och åtgärdsscenarier inom Göta älvs avrinningsområde (Sonesten m.fl. 2004). Detta arbete visade bland annat att ett flertal olika åtgärder skulle behöva sättas in för att kvävebelastningen på havet skulle kunna reduceras enligt miljömålet ”Ingen övergödning” (se <http://www.sverigesmiljomal.se/>). För att kvävebelastningen på havet skall kunna reduceras måste även halterna i själva Vänern minska. Fosforbelastningen inom området orsakar till skillnad från kvävet mer problem med övergödning lokalt i sjöar inom tillrinningsområdet och i en del av Vänerns fjärdar, men däremot inte så stora problem ute i havet. Även ute i de stora Vänerbassängerna är fosforproblemen mindre, då halterna är överlag låga.

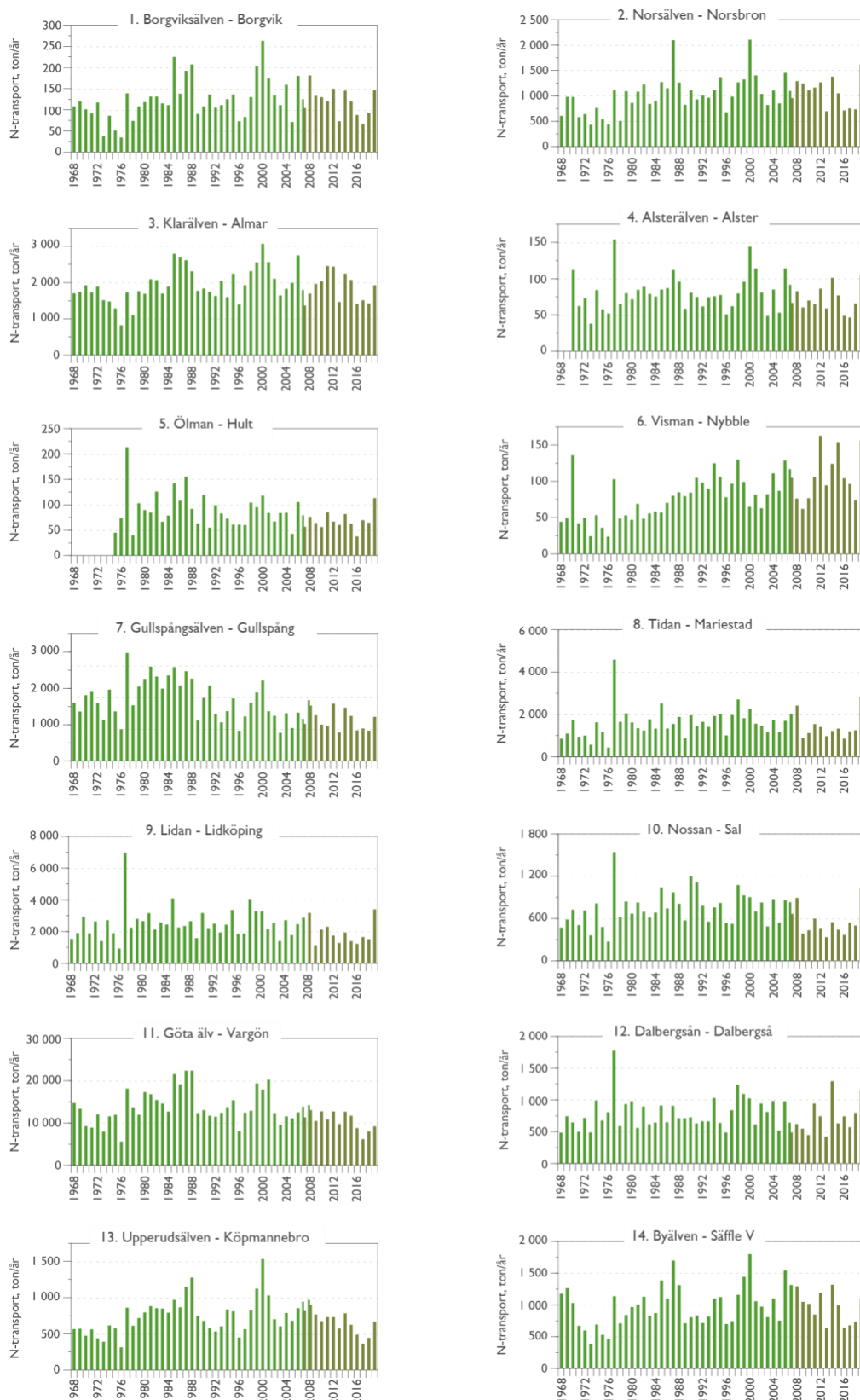
De tre största kvävekällorna inom området är jordbruket, punktutsläpp, samt atmosfäriskt nedfall av kväve. Förutom belastning från jordbruket och punktutsläpp är även fosforutsläpp från enskilda avlopp de viktigaste fosforkällorna. För att minska belastningen av både kväve och fosfor är det således viktigt att minska bidraget från jordbruket och olika punktkällor. För fosforbelastningen är det även betydelsefullt att införa så bra reningsmetoder som möjligt för enskilda avlopp. Att reducera det atmosfäriska kvävenedfallet är däremot mycket svårt, vilket kräver internationella åtgärder eftersom det detta handlar om gränsöverskridande föroreningar.

För dig som vill veta mer

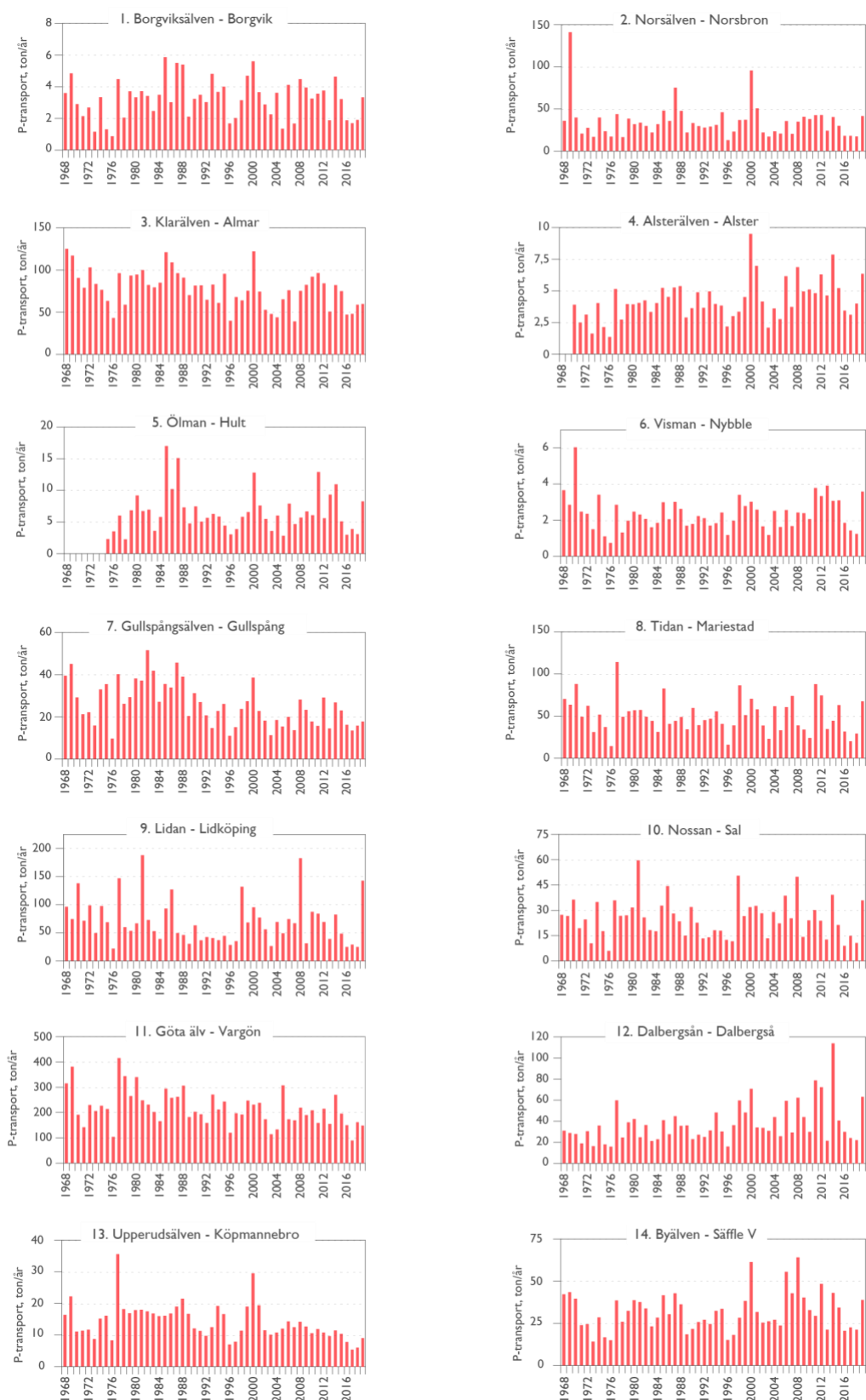
Mer information om undersökningsprogram, analyser och analysresultat görs hos respektive vattenvårdsförbund. Kontakta [Vänerns vattenvårdsförbund](#) så får du hjälp med adresser till en kontaktperson.

Litteraturhänvisning

Sonesten L., Wallin M. och Kvarnäs H. 2004. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet – Transporter, retention och åtgärdsscenarier inom Göta älvs avrinningsområde. Länsstyrelsen i Västra Götaland, Rapport 2004:33, Länsstyrelsen i Värmlands län, Rapport 2004:17, Vänerns vattenvårdsförbund, Rapport 29 (kan även hittas på http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/vanern/Sv/publikationer/2003-2005/Pages/2004-29_rapporten.aspx).



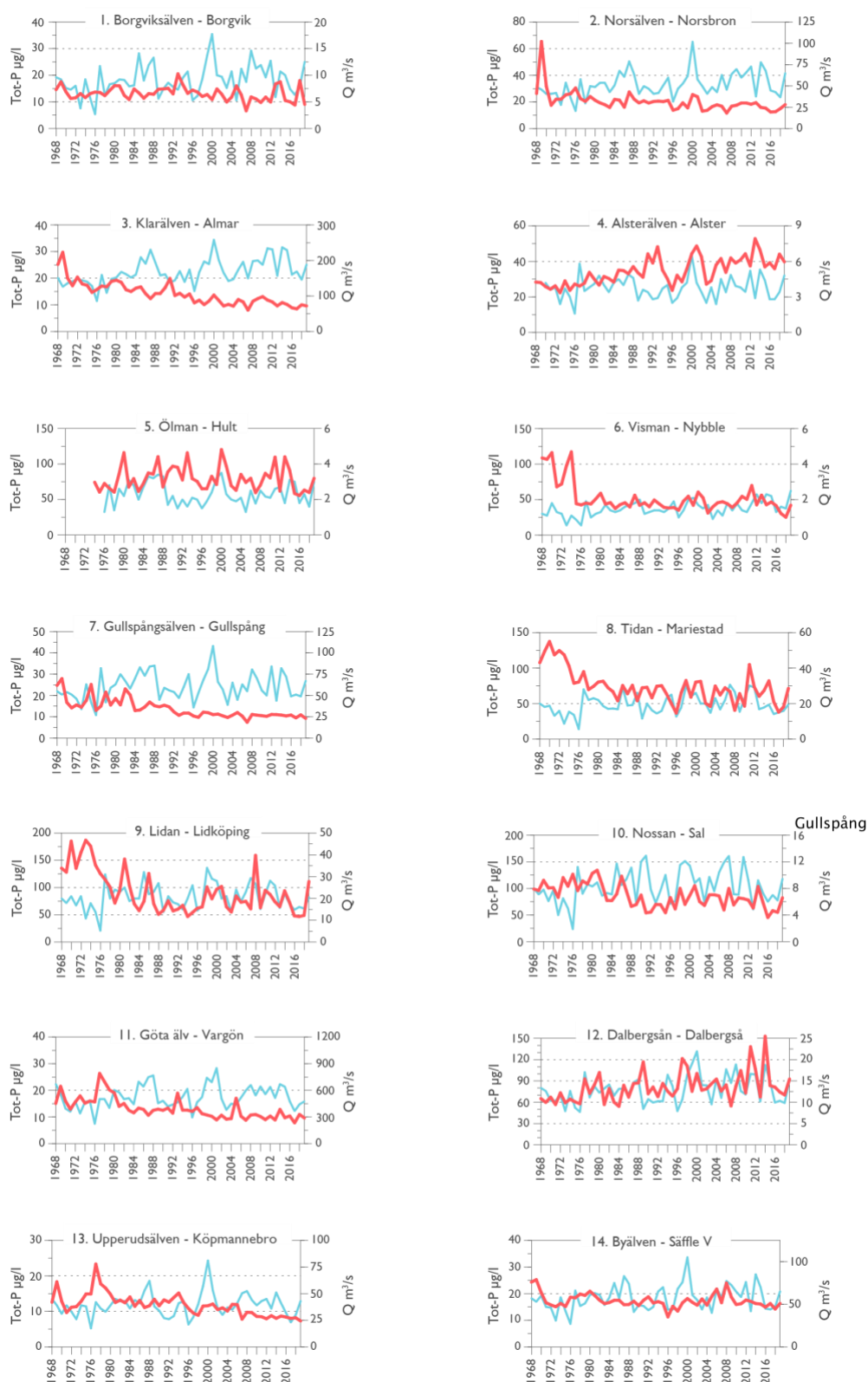
Figur 5. Årstransport av kväve via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2019. OBS! De olika diagrammen har olika skalor. Fram till 2008 är totalkvävet analyserat som "summakväve" (gröna staplar). De mörkgröna staplarna därefter anger totalkvävet som "TNb", förutom för data från den samordnade recipientkontrollen för Tidan, Lidan och Nossan där dessa avser "persulfatuppslutet" kväve. För Dalbergsån avses "TNb" 2008-2012 och därefter "persulfatuppslutet" kväve.



Figur 6. Årstransport av fosfor via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2019. OBS! De olika diagrammen har olika skalor. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008, samt Dalbergsån fr o m 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen.



Figur 7. Tidsutvecklingen för totalkväve (grön linje), samt vattenföring (ljusblå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2019. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008, samt Dalbergsån fr o m 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen ("persulfatuppslutet") kväve (ljusgrön linje), medan för övriga vattendrag anges fr o m 2009 TNb (mörkgrön linje).



Figur 8. Tidsutvecklingen för totalfosfor (röd linje), samt vattenföring (ljusblå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2019. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008, samt Dalbergsån fr o m 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen.



Figur 9. Tidsutvecklingen för organiskt material (TOC) (brun linje), samt vattenföring (ljusblå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2019. Skalorna har anpassats så att båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Håltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008, samt Dalbergsån fr o m 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen. TOC för perioden fram till och med 1986 har beräknats utifrån vattnets kemiska syrgasförbrukning ($COD_{Mn} = 1,24 \cdot TOC$).