

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp 2018

Lars Sonesten, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Vänerns tillflöden uppvisade en lägre vattenföring under året än normalt, vilket framförallt beror på ytterligare ett generellt sett tämligen nederbördsfattigt år. Den låga vattenföringen innebar även att transporterna av näringsämnen i vattendrag var lägre än normalt. Halterna av kväve och fosfor var även dessa på förhållandevis låga nivåer, även om några vattendrag har uppvisat ökande halter eller stor mellanårsvariation under senare år. 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 2018 the water discharge in the inlets to Lake Vänern were lower than normal on an annual basis, which is due to comparatively low precipitation during the year. The low water flow resulted in rather low nutrient transport in the watercourses. The nutrient concentrations have been on fairly stable levels during recent years, although a few rivers tend to have somewhat increasing levels or at least high interannual variability. Especially rivers in the south-eastern part of the catchment area that is dominated by arable land have shown decreasing nitrogen trends, whereas in the north-western more densely forested part the riverine nitrogen levels are more stable or even have increased slightly during recent years. The levels of organic matter have stabilised or in some cases even decreased after some years with increasing levels.

Syftet med sammanställningen

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

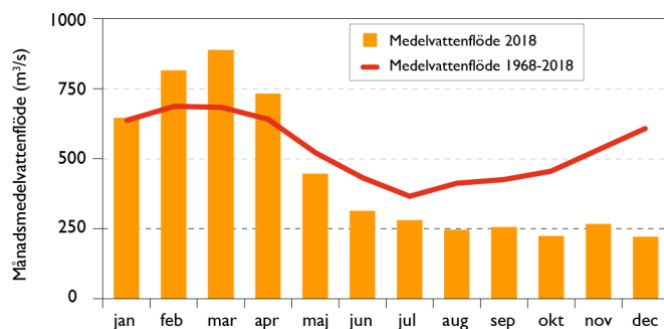


Figur 1. Provtagningsstationer i Vänerns tillflöden och utlopp. Provtas i mitten av varje månad, dvs. 12 gånger per år. Vattenkvaliteten undersöks av respektive vattenvårdsförbund för de flesta av vattendragen, medan några undersöks genom Länsstyrelsen i Värmland läns regi.

Året 2018 och trender 1968–2018

Vattenföring

Årsmedelvattenflödet under 2018 var, liksom under 2017, lägre än normalt i de flesta av Vänerns tillflöden (figur 2). Endast Visman hade årsmedelvattenflöden på en mer normal nivå. Flödesmönstret under året var dock ”spegelvänt” jämfört med året innan, genom att 2018 inleddes med en fortsättning av de höga flödena under hösten 2017, men gick sedan över i en mycket torr period från våren och resten av året. Månadsmedelvattenföringen i utloppet till Göta älv illustrerar väl detta flödesmönster (figur 3). Även vattenståndet i Väneren var ovanligt lågt under året, vilket återspeglar nederbörden under det överlag nederbördsfattiga året (se Klimat och vattenstånd under 2018).



Figur 3. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2018 och perioden 1968–2018.

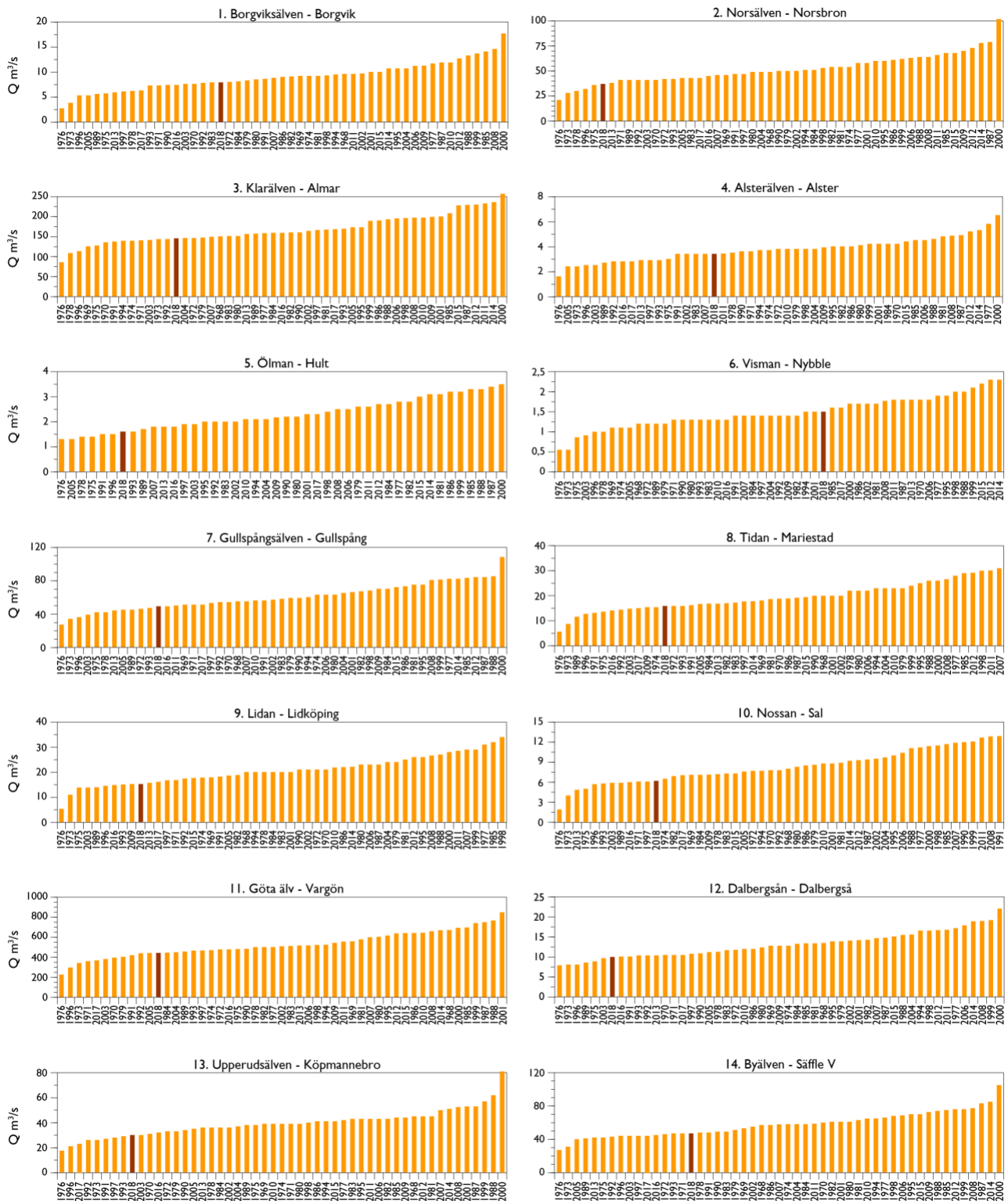
Näringstillståndet och ämnestransporter

Under senare tid har såväl närsaltstransporterna som de arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve kännetecknats av stora mellanårsvariationer, vilket främst beror på att vattenflödet har varierat mycket. I en del vattendrag har det även varit stora variationer i halter, vilket sannolikt åtminstone delvis beror på de stora nederbördsvariationerna. Vid utvärdering av närsaltsförlusterna används treårs-medelvärden vilket ger en viss dämpande effekt av den stora variationen. För samtliga tillflöden så var fosforförlusterna 2015-2017 lägre eller i vissa fall betydligt lägre än genomsnittet för perioden från 1968 (figur 4).

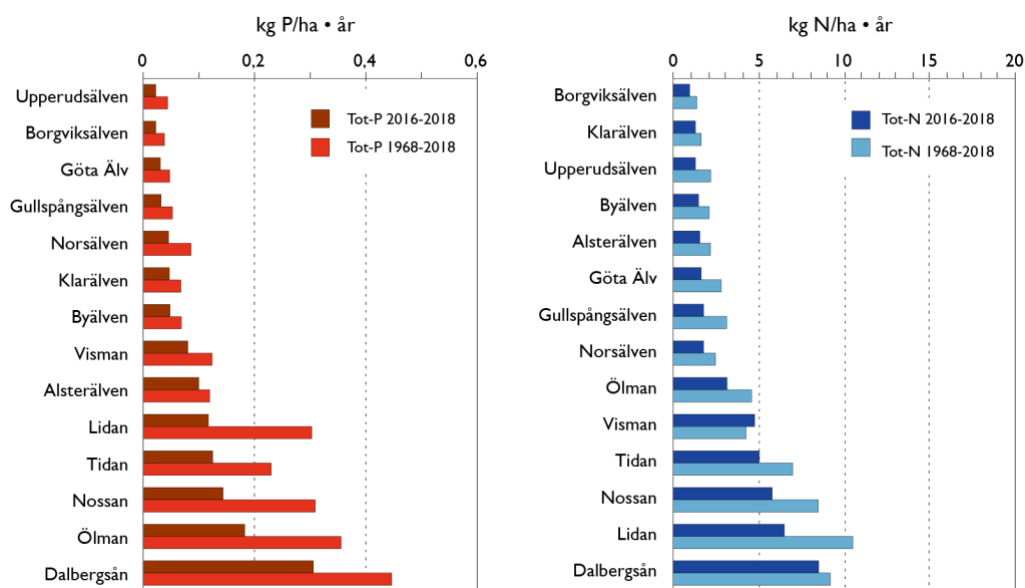
Kvävetransporten i vattendrag följer vanligen variationerna i vattenflödet väl och de senaste årens låga nederbörd återspeglas i de genomgående lägre kväveförlusterna 2016-2018 jämfört med de genomsnittliga förlusterna för perioden 1968-2018 (figur 5). Det samma gäller även för fosforförlusterna där också samtliga vattendrag har lägre medelförluster jämfört med långtidsmedelvärdena.

Den låga vattenföringen under året återspeglas av i många fall förhållandevis låga uttransporter av kväve och fosfor till Väneren (figurerna 2, samt 5 och 6). Detta är normalt i och med att vattnet för med sig näringsämnen på sin väg ut i Väneren. Under senare år har det generella mönstret med närsaltstransporterna och de arealspecifika förlusterna varit högre transporter än normalt under 2012, 2014 och 2015, 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 2018 även det lägre än normalt, vilket även det sätts i samband med 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. Mörkröd stapel markerar år 2018.



Figur 4. Areal specifika förluster av kväve och fosfor uttryckt som medelvärden för perioden 2016–2018, samt för hela perioden 1968–2018. 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, vilket exempelvis är fallet för Dalbergsån, Borgviksälven, Visman och Ölman. 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).

Trenden har under senare tid varit att utveckling 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). I många fall har även nivån på kvävehalterna minskat under senare tid, vilket främst gäller de jordbruksdominerade älvarna i den södra delen av tillrinningsområdet (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 totalkvävetmetoder 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 åtgärdsscenarioer 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 Vänernbassängerna är fosforproblemen mindre, då halterna är överlag låga.

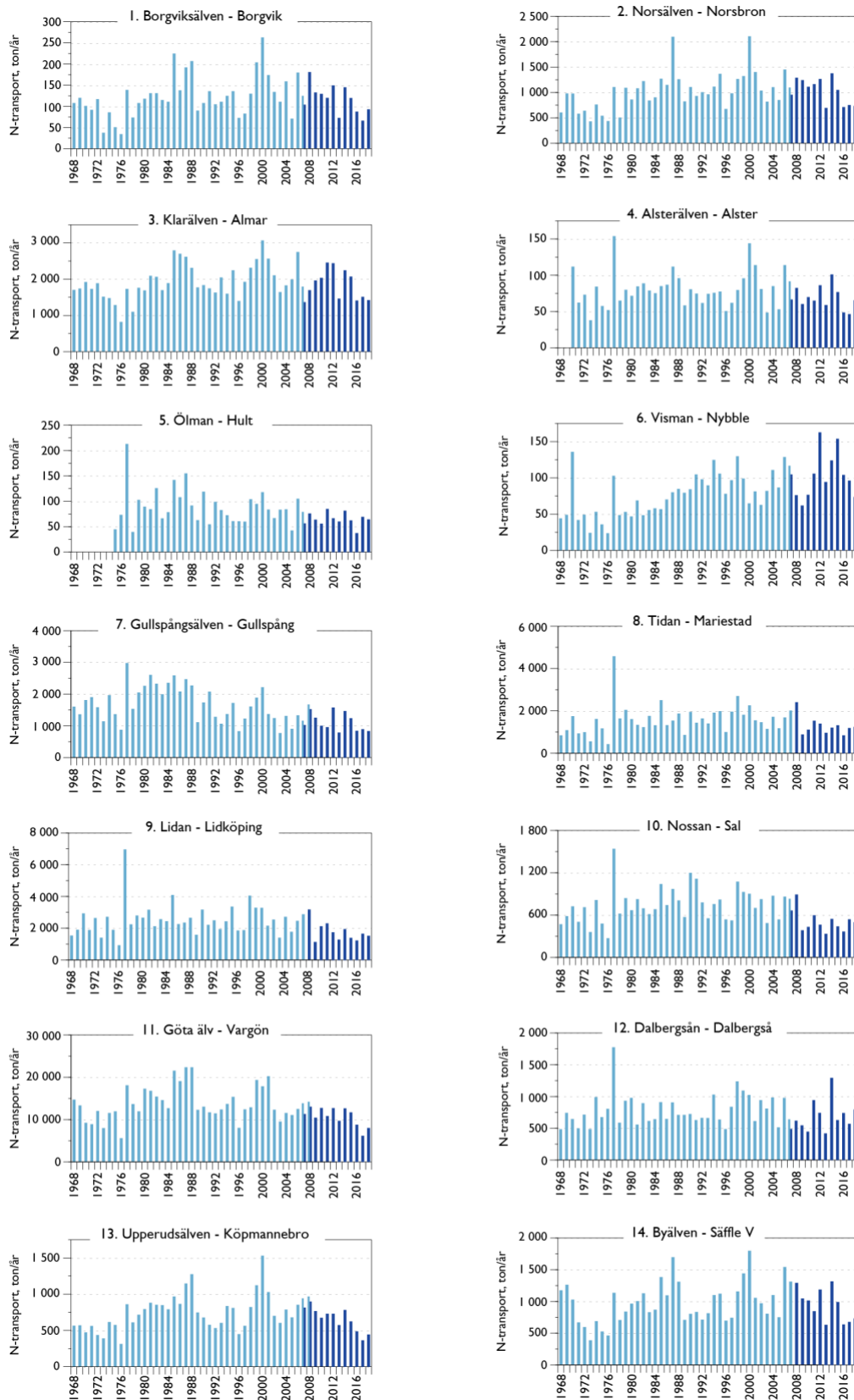
De tre största kvävekällorna inom området är jordbruket, punktutsläpp, samt atmosfäriskt nedfall av kväve. Förutom belastning från jordbruket och punktutsläpp är även fosforutsläpp från enskilda avlopp de viktigaste fosforkällorna. För att minska belastningen av både kväve och fosfor är det således viktigt 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

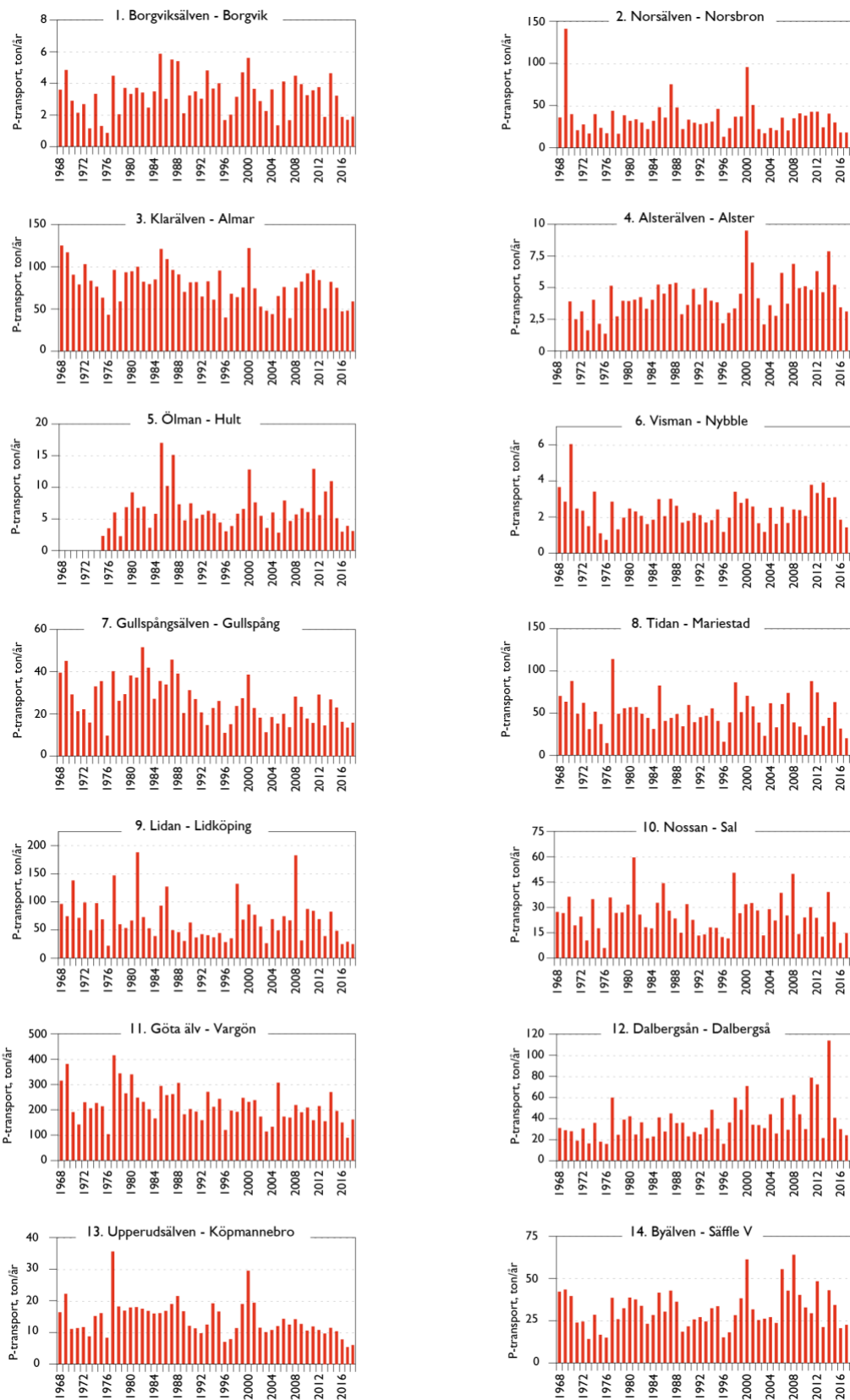
Mer information om undersökningsprogram, analyser och analysresultat görs hos respektive vattenvårdsförbund. Kontakta Vänerns vattenvårdsförbunds kansli så får du hjälp med adresser till en kontaktperson. Adressen till kansliet finns på webben, www.vanern.se

Litteraturhänvisning

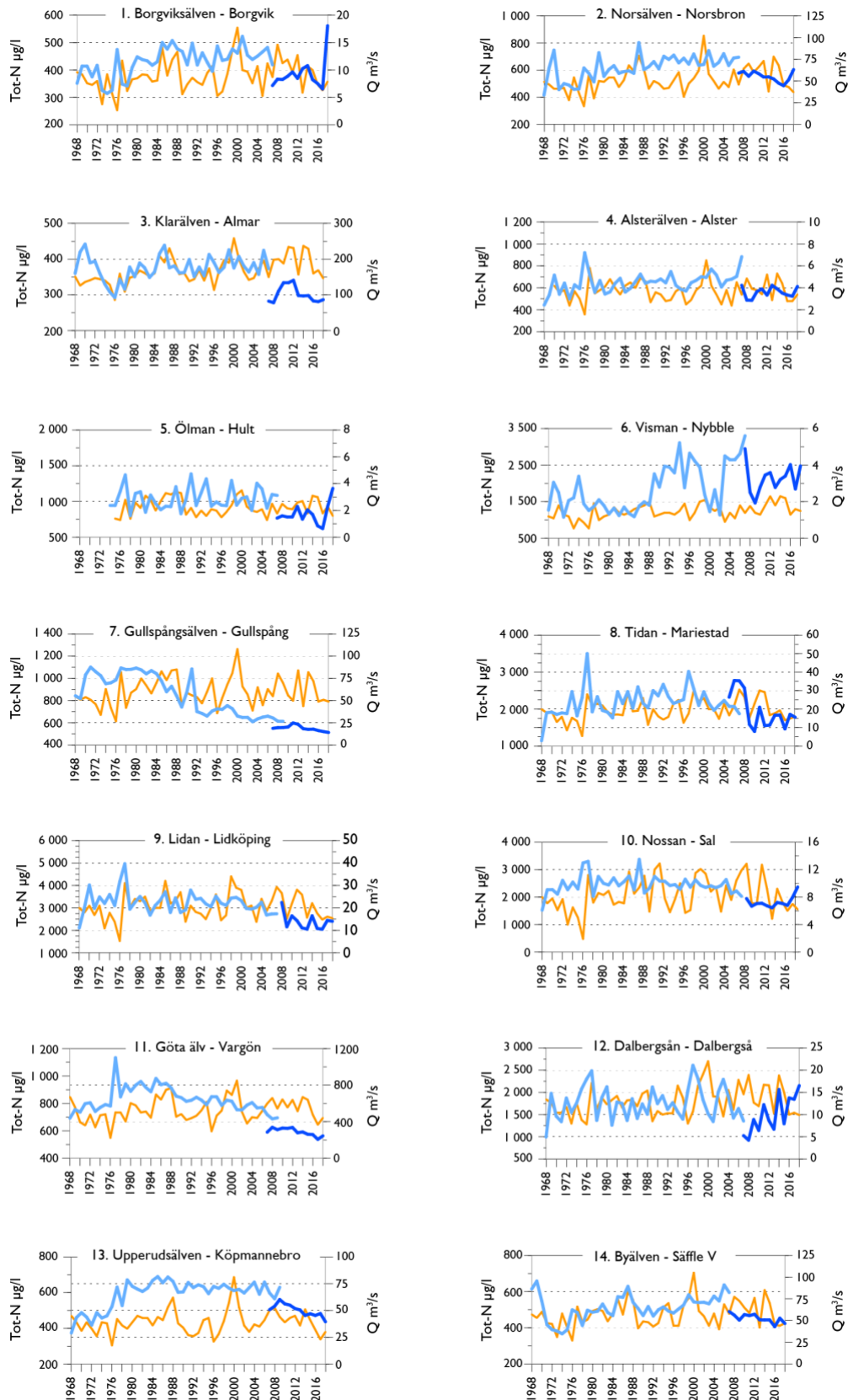
Sonesten L., Wallin M. och Kvarnäs H. 2004. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet – Transporter, retention och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. Länsstyrelsen i Västra Götaland, Rapport 2004:33, Länsstyrelsen i Värmlands län, Rapport 2004:17, Vänerns vattenvårdsförbund, Rapport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



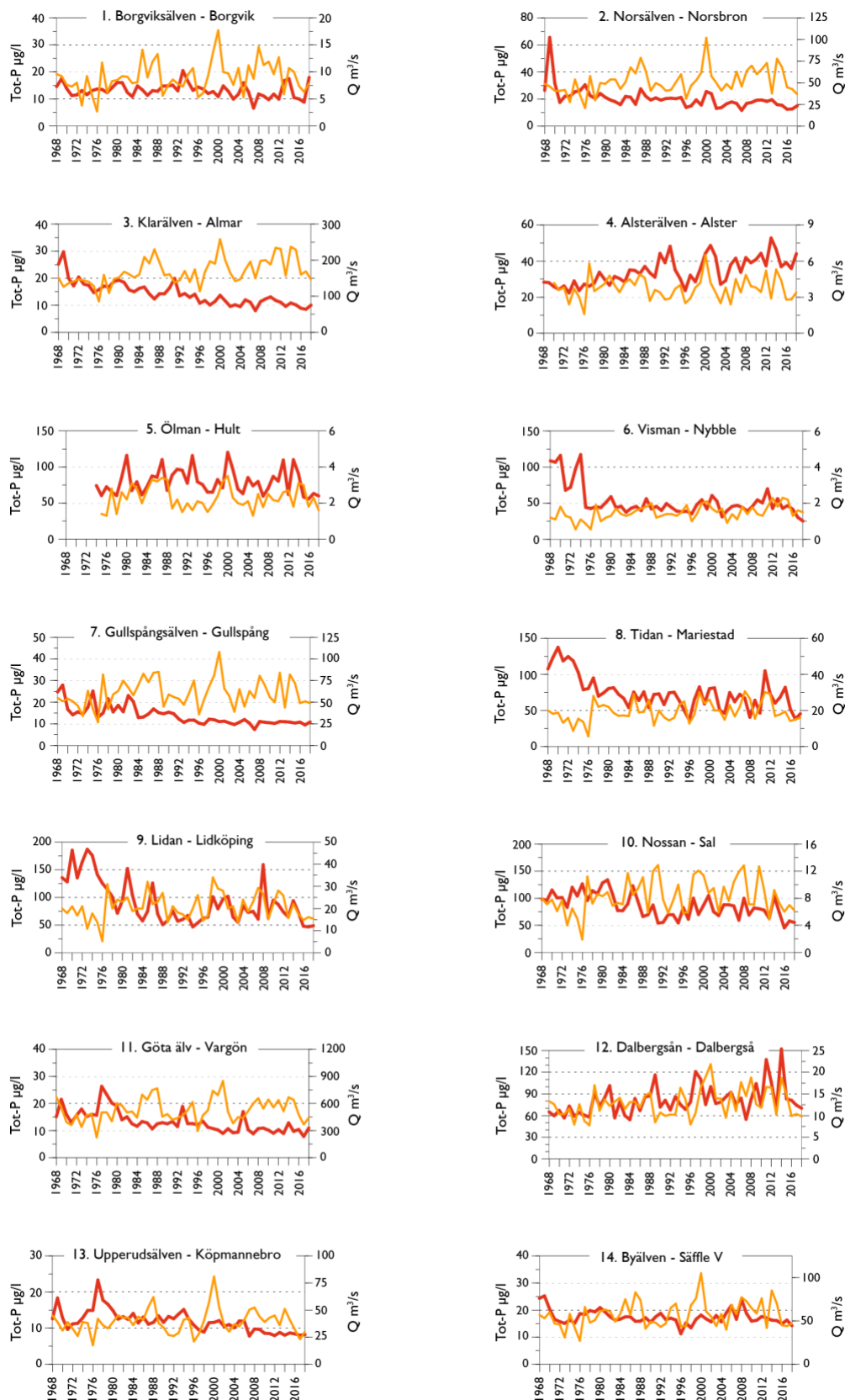
Figur 5. Årstransport av kväve via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2018. OBS! De olika diagrammen har olika skalor. Mörkblå staplar: Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008, samt Dalbergsån fr o m 2013 avser "persulfat-uppslutet" kväve från den samordnade recipientkontrollen, medan för övriga vattendrag anges totalkvävet som TNB (mörkblå staplar) eller "summakväve (ljusblå staplar).



Figur 6. Årstransport av fosfor via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2018. 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 (blå linje), samt vattenföring (orange linje) i Vänerens tillflöden och utlopp 1968–2018. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Hålluppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008, samt Dalbergsån fr o m 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen ("persulfatuppslutet") kväve, medan för övriga vattendrag anges fr o m 2009 TNb (mörkblå linje).



Figur 8. Tidsutvecklingen för totalfosfor (röd linje), samt vattenföring (orange linje) i Vänerens tillflöden och utlopp 1968–2018. 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) (grön linje), samt vattenföring (orange linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2018. Skalorna har anpassats så att 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. TOC för perioden fram till och med 1986 har beräknats utifrån vattnets kemiska syrgasförbrukning ($COD_{Mn} = 1,24 \cdot TOC$).