

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp 2021

Lars Sonesten, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Årsmedelvattenföringen i Vänerns tillflöden var generellt sett något förhöjda i den nora delen av tillrinningsområdet, medan de längst i söder var på en mer normal nivå. Den överlag något höga vattenföringen innebar även att transporterna av näringsämnen i vattendrag var något högre än vad som har varit normalt under senare år, även om mellan de olika tillflödena och mellan åren i många fall är stor. Halterna av kväve och fosfor varierade även de noterbart, men var även dessa på förhållandevis höga nivåer i många av tillflödena. Halterna av organiskt material har under senare år varit på stabila nivåer.

The water discharge in the inlets to Lake Vänern were in general slightly higher than normal on an annual basis, especially in the northern part of the catchment area. The comparatively high water flow resulted in higher nutrient transport in the watercourses, although the variation between the different rivers as well between years is in many cases large. The nutrient concentrations have been on fairly high levels during the last couple of years, although the interannual variability is quite large. The levels of organic matter are quite stable in the inlets.

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



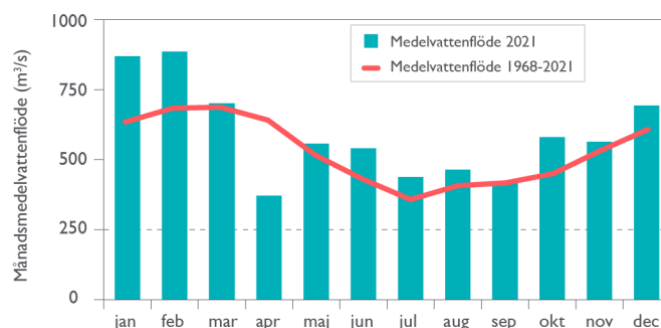
Figur 1. Provtagningsstationer i Vänerns tillflöden och utlopp. Provtas i mitten av varje månad, dvs. 12 gånger per år. Vattenkvaliteten undersöks av respektive vattenvårdsförbund för de flesta av vattendragen, medan några undersöks genom Länsstyrelsen i Värmland läns regi.

Året 2021 och trender 1968–2021

Vattenföring

Årsmedelvattenflödet i Vänerns tillflöden var under 2021 generellt sett på jämförelsevis höga nivåer i den norra delen av tillrinningsområdet, medan längst ner i söder var nivåerna på en mer normal nivå (figur 3). Skillnaderna mellan de olika delarna av området beror sannolikt på kraftiga regn och därmed mycket höga vattenflöden framförallt i Värmland under oktober 2021 (SMHI 2022). Tyvärr så visar nederbörds mängderna vid de två nederbördsstationerna som används för att beskriva klimatet och vattenståndet i området inte hela situationen under året då data saknas hos SMHI för september-november för mätstationen i Karlstad (se vidare under [Klimat och vattenstånd under 2021](#)).

Månadsmedelvattenföringen i utloppet till Göta älv var överlag högre än normalt under stora delar av året, endast under april var flödet lägre än normalt (figur 2).



Figur 2. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2021 och perioden 1968–2021.

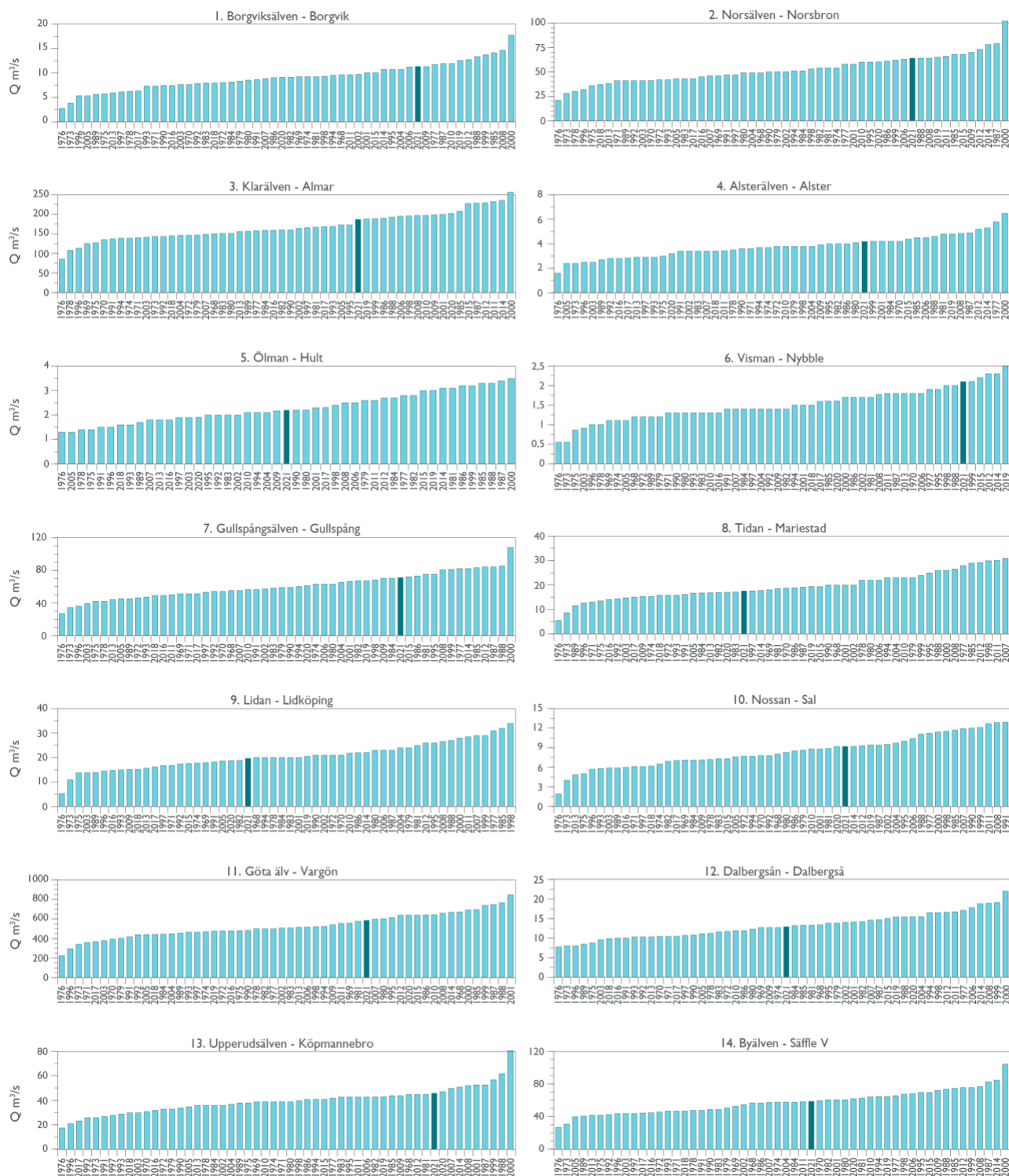
Näringstillståndet och ämnestransporter

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. Under de senaste åren har i några fall även halterna varierat markant, vilket också bidrar till variationer i mängderna som transporteras i de olika vattensystemen. Vid utvärderingar av närsaltsförlusterna brukar man använda treårsmedelvärden att ge en viss dämpande effekt av den stora variationen. I de flesta tillflöden så har de arealspecifika fosfor- och kväveförlusterna under 2019-2021 varit noterbart högre jämfört med genomsnittet för perioden 1968-2021 (figur 4). Detta gäller speciellt i de tillflöden som också uppvisar de största arealspecifika närsaltsförlusterna, medan de som har mindre förluster generellt sett har haft lägre förluster under den senaste treårsperioden i jämförelse med hela perioden.

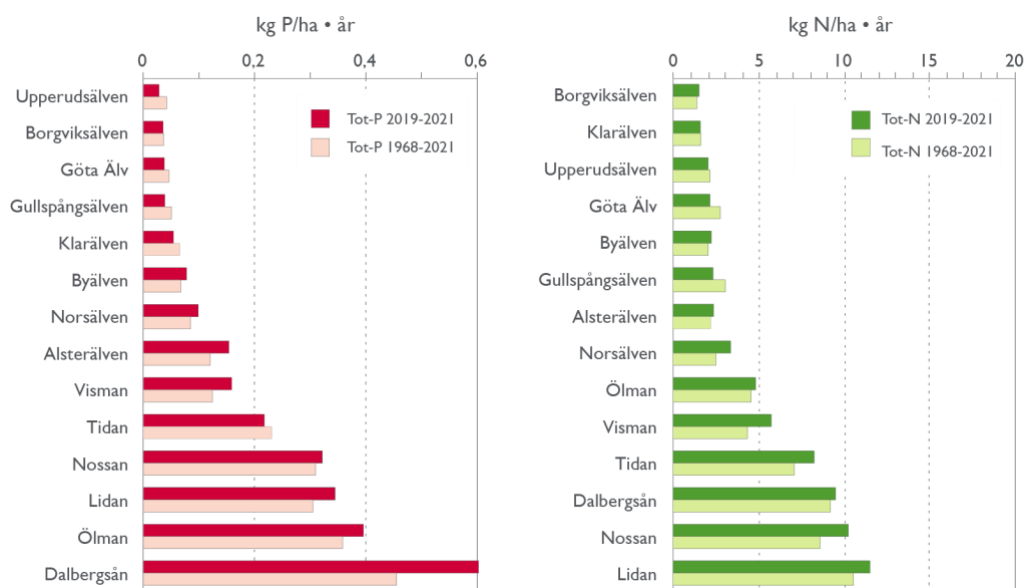
Den för senare år jämförelsevis höga årsmedelvattenföringen återspeglas av i många fall förhållandevis höga uttransporter av kväve och fosfor till Vänern, speciellt om man ser till senare års uttransporter (figurerna 2, samt 5 och 6). Detta är normalt i och med att vattnet för med sig näringsämnena på 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, 2019, 2020 och 2021, 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 2021 på förhållandevis normal nivå (figurerna 2, 3, 5 och 6).



Figur 3. Årsmedelvattenföring i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Mörkblå stapel markerar år 2021.



Figur 4. Areal specifika förluster av fosfor och kväve uttryckt som medelvärden för perioden 2019–2021 (för Tidan 2018–2020), samt för hela perioden 1968–2021. Anm: Kväveförlusterna baseras på resultat från olika analysmetoder.

Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Under de tre senaste åren så har årsmedelhalterna av kväve och fosfor tenderat till att överlag vara på något förhöjda nivåer, även om variationen både mellan olika tillflöden och mellan åren i vissa fall har varit betydande (figurerna 7 och 8). Mellanårsvariationen beror till stor del på senare års stora fluktuationer i nederbörd och därigenom i vattenflödet. I några av vattendragen varierar halterna markant, speciellt för kväve, vilket bland annat är fallet för Dalbergsån, Borgviksälven, Visman, Lidan och Ölman. För Tidan har tyvärr inga vattenkemiska data för 2021 varit tillgängliga för utvärderingen. Årsmedelhalterna av kväve var generellt sett på en förhållandevis hög nivå under 2021, även om några tillflöden uppvisar å andra sidan ovanligt låga årsmedelhalter (figur 7). Även för fosfor så finns tendenser till samma mönster (figur 8), vilket skulle kunna vara en effekt av de stora inom- och mellanårsvariationerna 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 vara på jämförelsevis mer stabila nivåer (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, men med en ganska stor variation (figur 8). Ett undantag från detta mönster är Alsterälven där fosforhalten har ökat något under det senaste decenniet. Halterna av kväve och fosfor i Dalbergsån har varierat mycket under senare år, vilket gör eventuella trender svåra att urskönja (figur 7 och 8). Den tidigare tendensen med minskande kvävehalter i de jordbruksdominerade älvarna i den södra delen av tillrinningsområdet har brutits i och med de senaste tre årens generellt sett förhöjda halter (figur 7). Trendernas vara eller icke vara är dock svåra att sätta om då vattenflödet under senare år har uppvisat en mycket stor variation både inom men framförallt mellan åren, vilket gör att halterna kan variera stort både inom ett år liksom som årsmedelvärden när man jämför olika år.

Årsmedelhalterna av kväve, fosfor och organiskt material i Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) har under senare tid varit på en mycket 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.

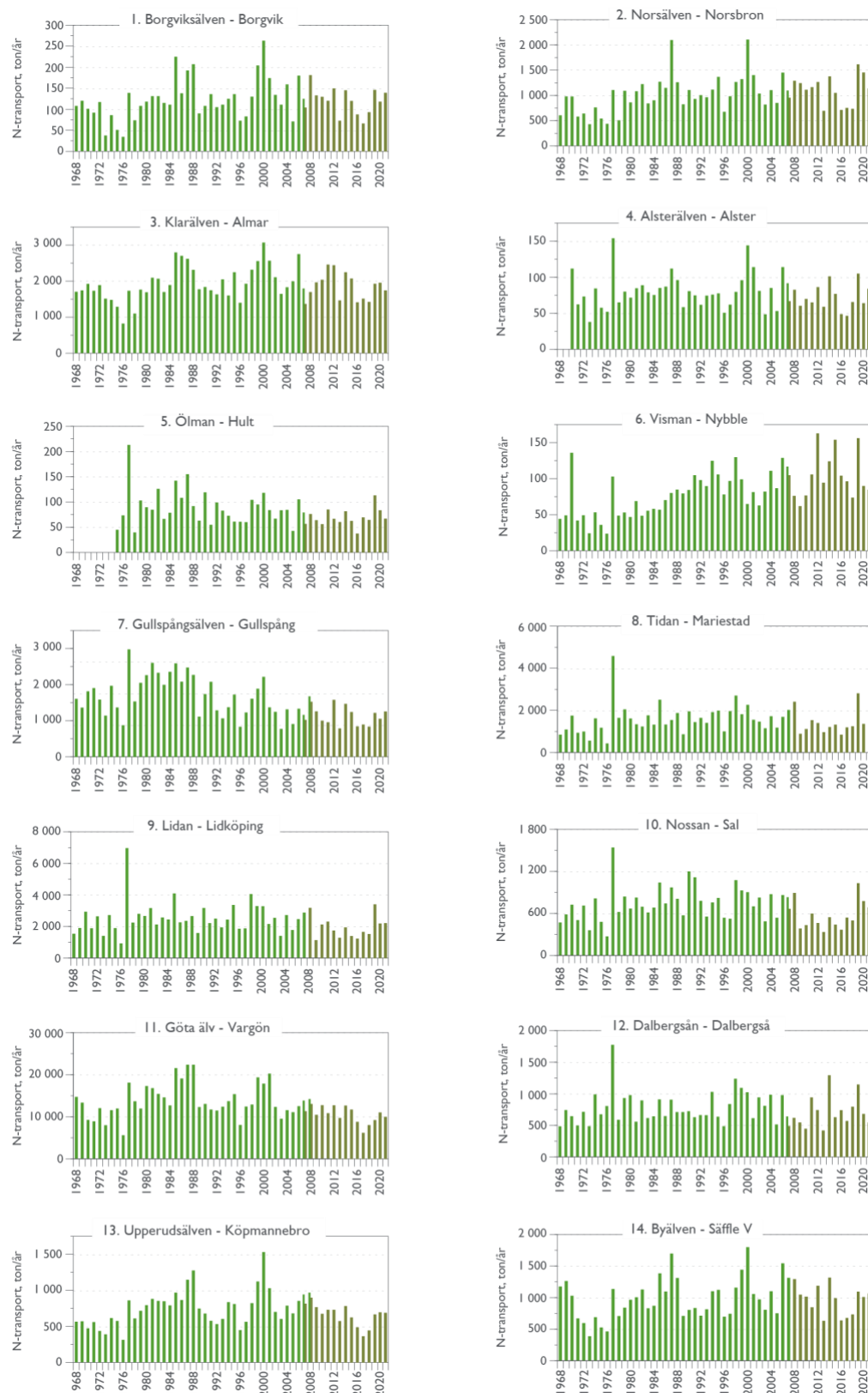
För dig som vill veta mer

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

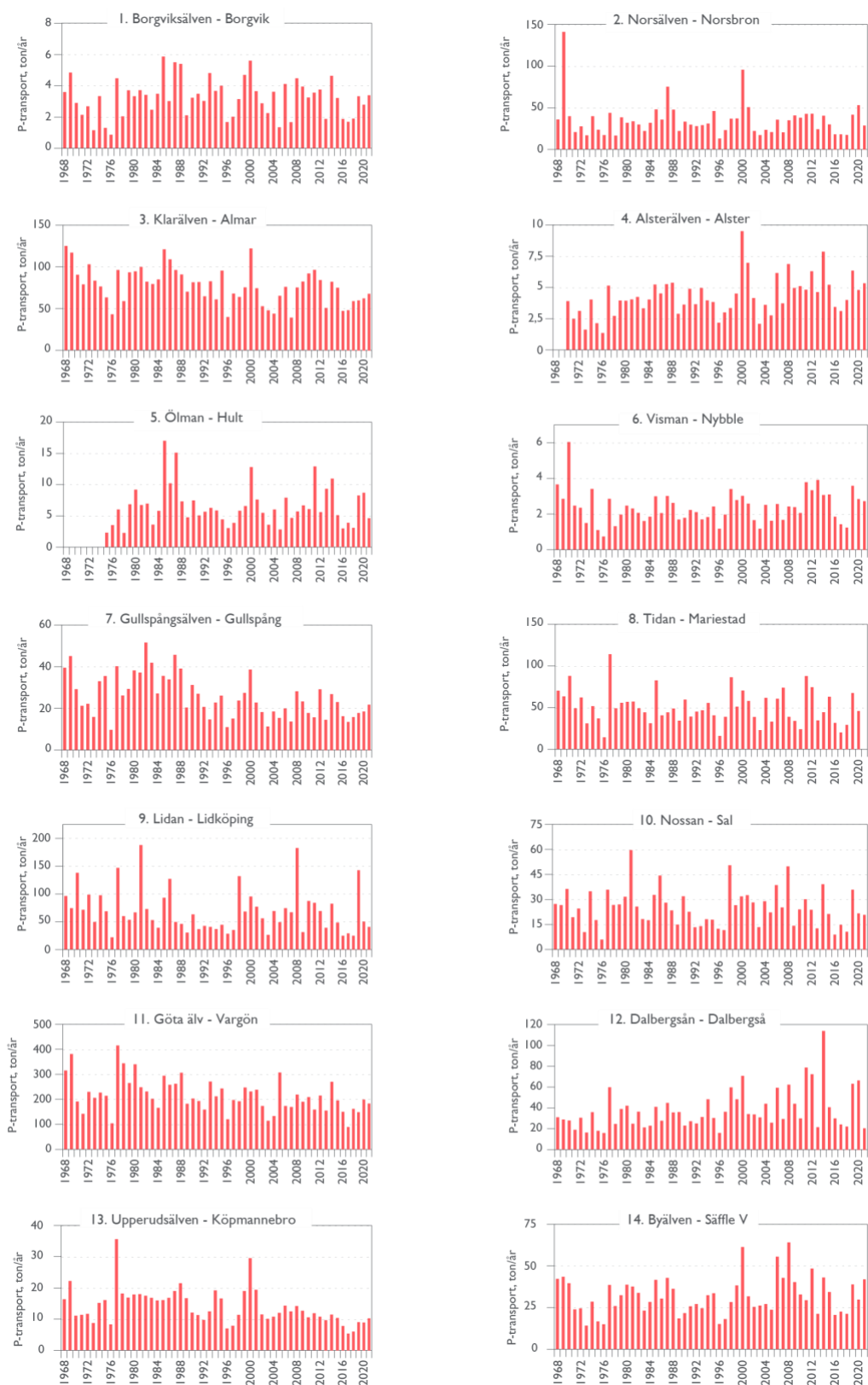
Litteraturhänvisning

SMHI 2022. Månadens väder och vatten i Sverige. <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/manadens-vader-och-vatten-sverige/laget-i-sveriges-sjoar-och-vattendrag/oktober-2021-hoga-floden-1.175832> (information läst 2022-11-03)

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 1968–2021. 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 1968–2021. 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 1968–2021. Skallorna 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 1968–2021. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Haltuppgifter för Tidån, 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 1968–2021. 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 ($COD_{Mn} = 1,24 \cdot TOC$).