

# Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp 2023

Lars Sonesten, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Årsmedelvattenföringen i Vänerns tillflöden var överlag på en förhållandevis hög nivå. Den höga vattenföringen innebär även att transporterna av näringsämnen i vattendrag var högre än vad som har varit normalt under senare år, även om variationen mellan de olika tillflödena och mellan åren i många fall är stor. Halterna av kväve och fosfor varierar även de noterbart, men var även dessa på förhållandevis låga eller normala 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 higher than normal on an annual basis. The comparatively high water flow resulted in comparatively high nutrient transport in the watercourses, although the variation between the different rivers as well between years is in many cases considerable. The nutrient concentrations were on fairly low levels as well, although the interannual variability is quite large. The levels of organic matter are quite stable in the inlets as well as in the outlet.*

## 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



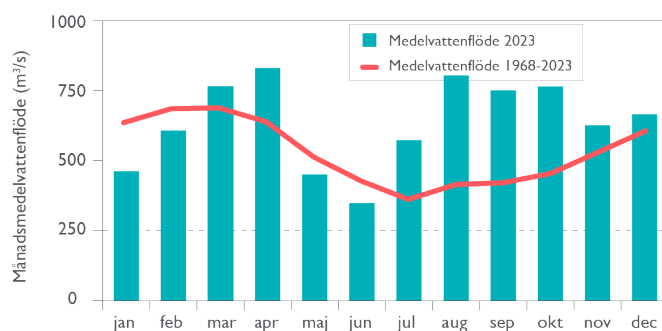
Figur 1. Provtagningsstationer i Vänerns tillflöden och utlopp. Provtas i mitten av varje månad, dvs. 12 gånger per år. Vattenkvaliteten undersöks av respektive vattenförbund för de flesta av vattendragen, medan några undersöks genom Länsstyrelsen i Värmland läns regi.

## Året 2023 och trender 1968–2023

### Vattenföring

Årsmedelvattenflödena i Vänerns tillflöden var generellt sett högre än normalt, vilket beror på att året överlag var jämförelsevis blött (figur 3). Speciellt under den senare delen av sommaren och inledningen på hösten regnade det mycket, men även periodvis under vintern och våren föll en hel del nederbörd (se även Väder och vattenstånd 2023), vilket bidrog till förhållandevis stora vattenflöden på årsbasis. Noterbart i årets utvärdering är annars att vattenflödesdata för Visman har ändrats på grund av förändringar i SMHI:s Vattenweb. För att få så jämförbara data som möjligt både med avseende på vattenföring och transporten av näringsämnen så har årets vattenflödesuppgifter kompletterats med reviderade uppgifter för perioden 1991-2022. Detta har generellt sett medfört att vattenflödet i figurerna har ökat för de allra flesta år under den aktuella perioden och därmed har även transporterna av näringsämnen ökat på motsvarande sett (figur 3-9). Äldre vattenflödesdata har markerats i de aktuella figurerna för att göra det enklare att se förändringen.

Den variabla och totalt sett höga nederbörden illustreras väl av månadsmedelvattenföringen i utloppet till Göta älv som var över det normala de flesta av årets månader, men bland annat den mycket torra och varma inledningen på sommaren medförde att medelflödena under maj och juni var noterbart lägre än normalt (figur 2).



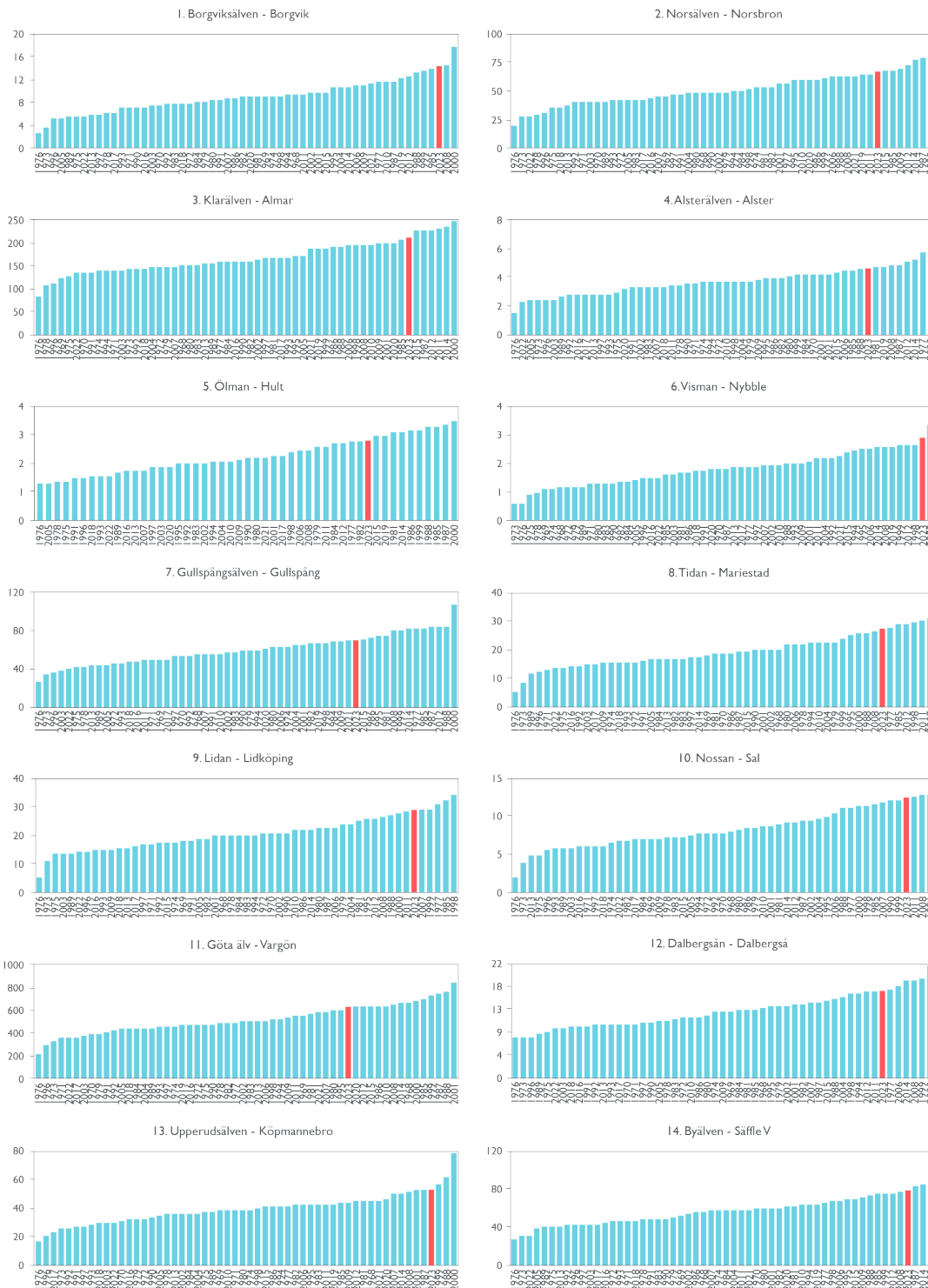
Figur 2. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2023 och perioden 1968–2023.

### Näringsstillståndet och ämnestransporter

De stora vattenflödesvariationerna i tillflödena under senare år medfört att såväl närsaltstransporter som arealspecifika förluster av fosfor och kväve har 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 närsaltsförluster används ofta treårsmedelvärden att ge en viss dämpande effekt av den stora mellanårsvariationen. I de flesta tillflöden så har de arealspecifika fosfor- och kväveförlusterna under 2021-2023 varit lägre än genomsnittet för perioden 1968-2023 (figur 4).

Den redan nämnda stora mellanårsvariationen i vattenföring i tillflödena och i utloppet vid Vargön återspeglas i stora variationer i uttransport av kväve och fosfor till Väneren, liksom ut från Väneren till Göta älv (figur 3, 5 och 6). Detta är normalt i och med att vattnet för med sig näringsämnena 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 exempelvis 2014, 2015, 2019,

2020, 2021 och 2023, medan transportererna var förhållandevis låga under 2013, 2016, 2017, 2018 och 2022 (figur 5 och 6). Detta följer väl mönstret med variationerna i nederbörd och vattenflöden, där exempelvis 2014, 2015, 2019, 2020, 2021 och 2023 var blöta år och följaktligen hade överlag högre transporter av bland annat näringsämnen.



Figur 3. Årsmedelvattenföring i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Röd stapel markerar år 2023. Visman har reviderat vattenföring från 1991 pga förändringar i SMHI:s Vattenweb.



Figur 4. Areal specifika förluster av fosfor och kväve uttryckt som medelvärden för perioden 2021–2023, samt för hela perioden 1968–2023. Anmärkning: Kväveförlusterna baseras delvis på resultat från olika analysmetoder.

#### Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Inte enbart vattenflödena uppvisar en betydande mellanårsvariation, utan under de senaste åren så har årsmedelhalterna av kväve och fosfor tenderat till att variera noterbart i många av tillflödena (figurerna 7 och 8). Mellanårsvariationen beror till stor del på senare års stora fluktuationer i nederbörd och därigenom i vattenflödet. I de mer jordbrukspåverkade vattendragen tenderar halterna att variera mer, vilket bland annat är fallet för Dalbergsån, Visman och Lidan.

Årsmedelhalterna av såväl kväve som fosfor var överlag på jämförelsevis normala nivåer under 2023 (figur 7 och 8), medan totalmängden organiskt kol (TOC) i en del vattenflöden har uppvisat svagt uppåtgående trender eller åtminstone något högre halter än normalt under senare år (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). Undantag från detta mönster är framförallt Alsterälven, Ölman och Byälven, där fosforhalten har ökat något under senare år. Dalbergsån har uppvisat en mycket stor mellanårsvariation av kväve- och fosforhalterna under senare år, vilket gör eventuella trender är svåra att urskönja (figur 7 och 8). Eventuella trender är dock svårt att fastställa 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 årsmedelvärden gör när man jämför olika år.

Årsmedelhalterna av kväve, fosfor och organiskt material i Vänerens utlopp (Göta älv vid Vargön) har under senare tid varit på en mycket stabil nivå, med en tendens till svagt minskande kväve- och fosforhalter (figur 7, 8 och 9). Stabiliteten är förväntad 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.

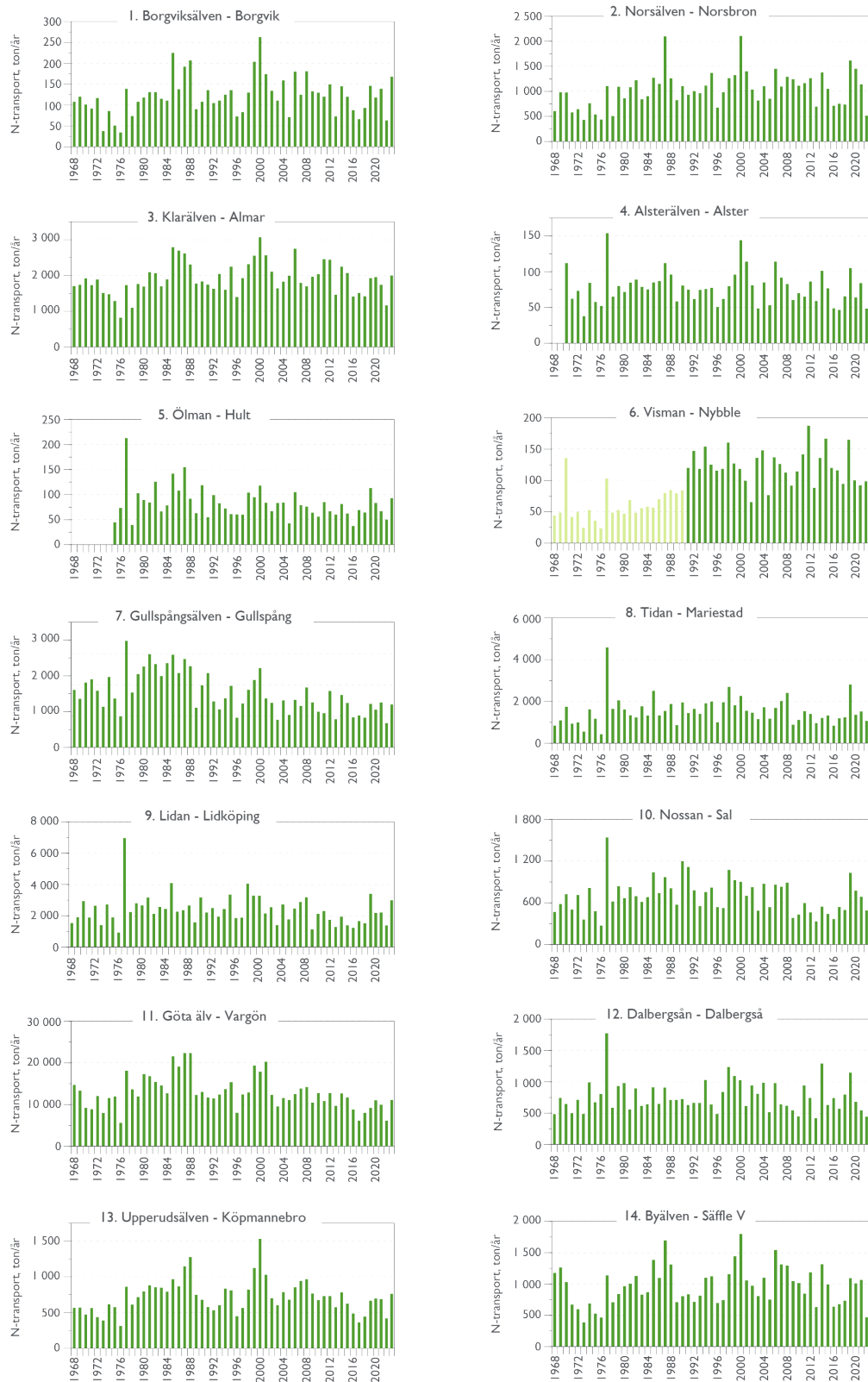
#### **För dig som vill veta mer**

Mer information om undersökningsprogram kan erhållas från respektive vattenvårdsförbund. Kontakta [Vänerns vattenvårdsförbund](#) så får du hjälp med adresser till en kontaktperson.

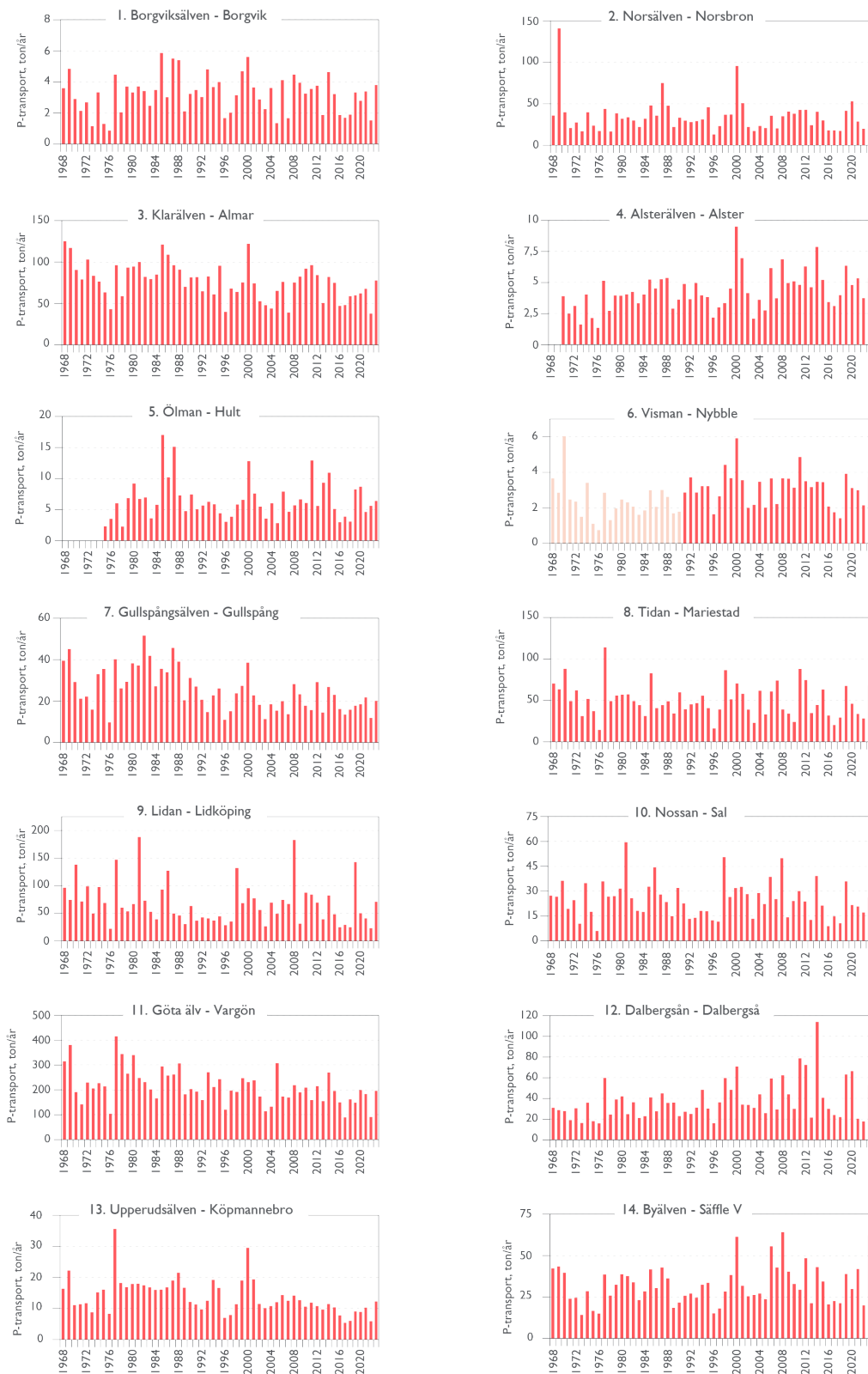
Analysresultat finns hos den nationella datavärden för sjöar och vattendrag vid institutionen för vatten och miljö på SLU och kan hittas via länken: [Vänerns tillflöden och utflödet](#)

### ***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](#).



Figur 5. Årstransport av kväve via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2023. OBS! Transportberäkningarna baseras på analysresultat från ett flertal olika analysmetoder som kan ge vissa skillnader i totalkvävehalt. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan från och med 2008, samt Dalbergsån från och med 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen. Visman har reviderad vattenföring från 1991 pga förändringar i SMHI:s Vattenweb.



Figur 6. Årstransport av fosfor via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2023. OBS! De olika diagrammen har olika skalor. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan från och med 2008, samt Dalbergsån från och med 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen. Visman har reviderad vattenföring från 1991 pga förändringar i SMHI:s Vattenwebb.

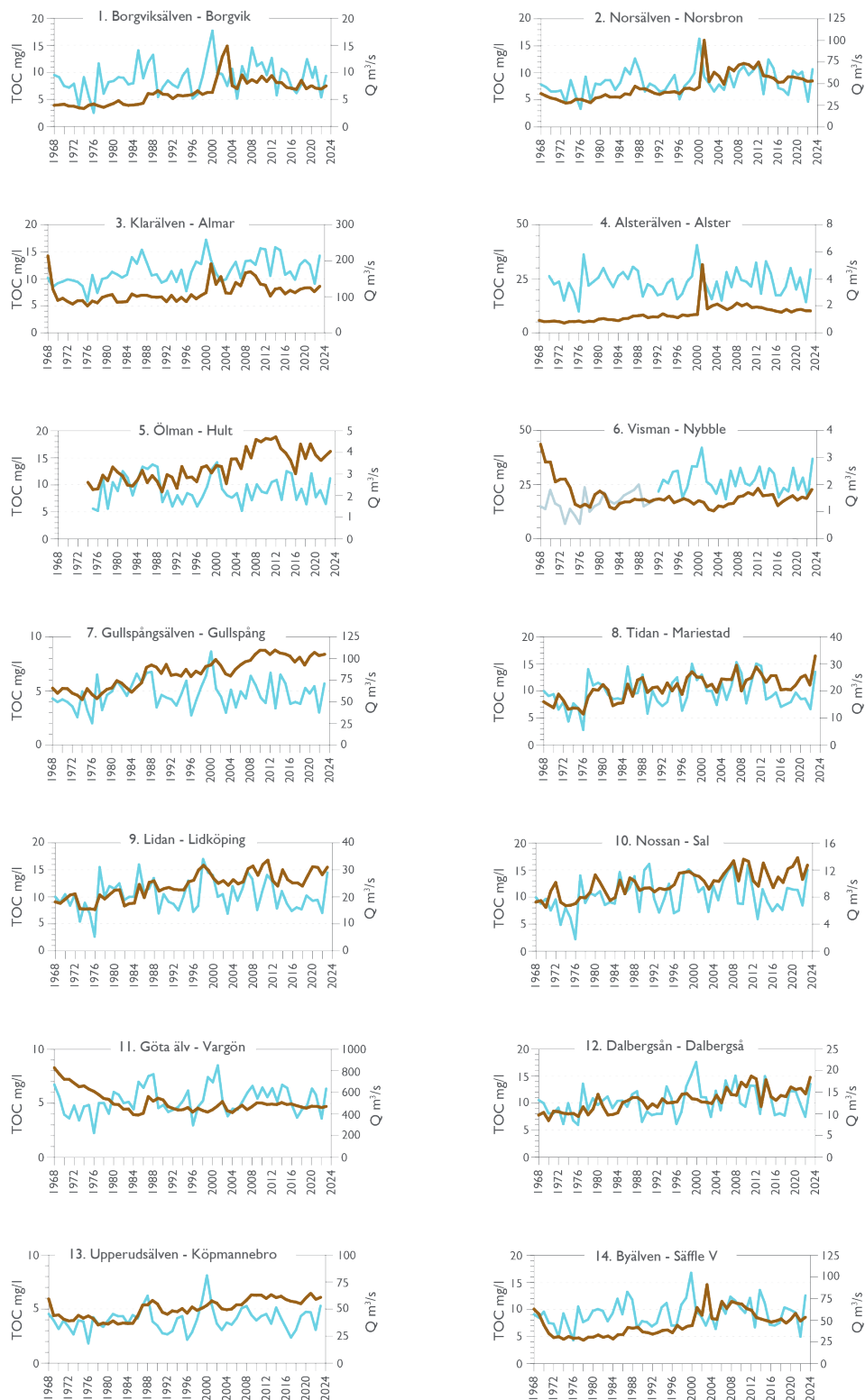


Figur 7. Tidsutvecklingen för totalkväve (grön linje), samt vattenföring (ljusblå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2023. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan från och med 2008, samt Dalbergsån från och med 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen. OBS! Totalkvävehalterna baseras på analysresultat från ett flertal olika analysmetoder som kan ge vissa haltskillnader. Visman har reviderad vattenföring från 1991 pga förändringar i SMHI:s Vattenweb.





Figur 8. Tidsutvecklingen för totalfosfor (röd linje), samt vattenföring (ljusblå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2023. 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 från och med 2008, samt Dalbergsån från och med 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen. Visman har reviderat vattenföring från 1991 pga förändringar i SMHI:s Vattenweb.



Figur 9. Tidsutvecklingen för organiskt material (TOC) (brun linje), samt vattenföring (ljusblå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2023. 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 från och med 2008, samt Dalbergsån från och med 2013 kommer från den samordnade recipientkontrollen. TOC för perioden fram till och med 1986 har beräknats utifrån vattnets kemiska syrgasförbrukning ( $COD_{Mn} = 1,24 \cdot TOC$ ). Visman har reviderat vattenföring från 1991 pga förändringar i SMHI:s Vattenwebb.