

Specifika belastningar – Några svenska erfarenheter

Av Peter Balmér

Peter Balmér var fra 1971-1978 leder for teknisk avdeling ved, deretter professor i vatten- och avloppsteknik, Chalmers Tekniska Högskola til 1990 og adm dir Gryaab (det regionale renseanleggsbolaget for Göteborg og 6 andre kommuner) til 2000. Han driver nå eget firma VA-strategi AB (peter.balmer@telia.com).

Lasse Vråle diskuterar i en mycket intressant artikel i VANN nr 2 – 2013 specifika belastningstal. Att mäta specifika belastningstal är inte enkelt; det kräver god provtagning, noggranna flödesmätningar och bra analysnoggrannhet. Speciellt flödesmätningarna är en svag sida då det är sällan som flödesmätare är kalibrerade mot helt oberoende metoder. (Med oberoende metoder menas t.ex. ”hink och klocka” eller spårämnesteknik). Vid mätningar i mindre områden med enbart hushåll tillkommer problemet med att uppskatta befolkningsfördelning och andel av urin och fekalier som utsöndras i hemmet. Vråles studier verkar vara väl genomförda och det kan vara intressant att jämföra hans data med data från Sverige.

När data från svenska reningsverk studeras kan man konstatera att de specifika talen för fosfor och kväve har förändrats över tid. De specifika fosfortalen har sjunkit beroende på förbud mot fosfor först i tvättmedel och senare också i maskindiskmedel. De specifika kvävetalen visar en tendens till ökning, troligen p.g.a. ökad köttkonsumtion (Tumlin och Mattsson 2013). Tillflödet av kväve till Ryaverket i Göteborg har t.ex. ökat från ca 12 g N/p,d i början av 1980-talet till nuvarande ca 14 g N/p,d. Liknande tendenser finns vid andra stora verk.

Kvävebelastningen är av särskilt intresse, då den till nästan 90 % utgörs av urin och fekalier

(Jönsson et. al. 2005). Den specifika kvävebelastningen borde därför kunna uppskattas genom mätningar på urin och fekalier och från data om proteinkonsumtion. Jönsson et.al. (2005) uppskattade den specifika kvävemängden i avloppsvatten till 14,0 g N/p,d, varav 12,5 g från urin och fekalier. Tumlin och Mattsson (2013) har sammanställt data om försäljning av matvaror och data om matkonsumtion, som båda visar en ökning av proteinkonsumtionen. Data om matkonsumtion 2010-2011 visar ett kväveintag på 12,9 g N/p,d. Detta kväve bör finnas i urin och fekalier. Till detta kommer kväve i grävatten som Jönsson et.al (2005) uppskattar till 1,5 g N/p,d.

Balmér och Hellström (2011) har sammanställt belastningsdata från 24 svenska reningsverk. De fann ett medianvärde för kvävebelastning på 14,2 g N/p,d och en fosforbelastning på 1,92 g P/p,d.

Den samlade bilden är att kvävebelastningen i dag ligger vid 14 eller drygt 14 g N/p,d och att denna siffra är förhållandevis säker. En ansats skulle då kunna vara att beräkna övriga specifika tal utifrån koncentrationsförhållanden mellan parametrarna och kväve. Detta angreppssätt har fördelen att vara oberoende av flödesmätningar och bedömningar av antalet anslutna personer. Data från Balmér och Hellström visar en kvot mellan N och P med ett medianvärde på 7,5 och om 14 g N/p,d antas vara ett sant värde skulle då

den specifika fosforbelastningen vara 1,87 g P/p,d. Data sammanställda av Tumlin och Mattsson indikerar att N/P-kvoten skulle vara närmare 8,0. N/BOD-kvoten i Balmér och Hellströms data var 0,22. Tumlin och Mattsson redovisar värden på 0,18-0,24. Med samma antagande som ovan blir med en N/BOD-kvot på 0,2 den specifika BOD-belastningen 70 g/p,d. För COD blir med Balmér och Hellströms data det specifika värde 168 g/p,d. Det kan noteras att spridningen N/BOD-kvoter och N/COD-kvoter är större än spridningen i N/P-kvoter

Ryaverket rapportera data för inkommande flöde månadsvis (medelvärden av 4 eller 5 veckoprov). N/P-kvoten i medeltal över året på 7,87 men studerar man data för de enskilda månaderna kan värdet variera från 6,9 till 8,5. För ett reningsverk med 670000 anslutna personer och små tillskott av N och P från industri borde man förvänta en i det närmaste konstant masstransport av N och P. Kraftiga regn kan störa genom att material som sedimenterat i ledningar eroderas men på månadsbasis borde detta inte ha någon väsentlig betydelse vilket bekräftas av att det är svårt att se något samband mellan tillrinning och N/P-kvot. Även på årsbasis varierar

N/P-kvoterna förvånansvärt mycket vid de verk Tumlin och Mattsson studerat. Kan det vara så att den variation i N/P-kvot som observerats är den samlade osäkerheten i provuttag och analys?

De data från Sverige som presenteras här stämmer tämligen väl överens med Norsk Vanns lärobok (kolumn 6 i Vråles tabell 5) för fosfor och BOD material medan de svenska talen för kväve ligger något högre. Då det enligt data från FAO det varit en likartad ökning av konsumtionen av fisk- plus köttprotein i Sverige och Norge, så är de specifika kvävebelastningarna ändå dock kanske ganska lika. Differensen i COD-värden är svår att förklara.

Referenser

Balmér P och Hellström D (2011) Nyckeltal för reningsverk – verktyg för effektivare resursanvändning. Svenskt Vatten Utveckling rapport SVU 2011-15

Jönsson, H., A. Baky, U. Jeppsson, D. Hellström & E. Kärrman (2005) Composition of urine, faeces, greywater and bio-waste - for utilisation in the URWARE model. Urban Water rapport 2005:6 (Kan laddas ned från www.urbanwater.org)

Tumlin S och Mattsson A (2013) Influent loads – observed trends at large wastewater treatment plants in Sweden. Bidrag till Nord-IWA konferensen, Malmö 8-10 oktober 2013