

Alternativa avloppssystem — Inget för tätorten

Av Peter Balmér.

Peter Balmér er direktør ved Gøteborgsregionens Rya-verks AB og tidligere professor i VA-teknikk vid Chalmers tekn. Høgskola.

*Artikkelen er også publisert i
VAV-nytt 1/93.*

Sammendrag

Under senere tid har vår teknik for vatten- og avloppshandtering allt mer börjat ifrågasättas. Systemen kritiseras för att slösa med resurser, och stå i motsats till ett kretsloppstänkande. En genomgång av de alternativa system som finns visar dock att det i tätbebyggda områden idag inte finns något alternativ, varken ur sanitär eller ekonomisk synvinkel, till dagens teknik.

I städerna har handteringen av latrin varit ett stort problem ända in i detta sekel. Det finns ett klart samband mellan bristfällig latrinhandtering, vattenförorening och vattenburna sjukdomar. År 1850 dog till exempel i Göteborg 850 personer i kolera, 1852—53 dog 626 personer av en befolkning på cirka 50.000 personer. Även när det inte rasade epidemier hade de svenska städerna under hela 1800-talet en klart högre dödlighet än landsbygden trots att sjukvården var bättre i städerna. Förklaringen ligger i de bristfälliga sanitära förhållandena i städerna.

Vid 1800-talets mitt förordade hygienikerna allmänt att spillvatten borde

avledas i «underjordiska» ledningssystem. Sådana ledningssystem byggdes också i alla större städer i Västeuropa under 1800-talets senare hälft. I enskilda städer skedde det ännu tidigare. Anläggandet av ett välordnat avloppssystem löste tillsammans med en ordnad renhållning städernas sanitära problem. Problemen flyttades emellertid till vattendragen, som fick en allt sämre kvalitet.

Avloppsvattnet måste alltså renas innan det släpptes ut. När ett reningsverk ska byggas går det inte av praktiska och ekonomiska skäl att bygga ett vid varje utsläppspunkt utan avloppsvattnet måste samlas till ett begränsat antal utsläppspunkter.

Lokala lösningar

Alla känner till exempel från glesbygd där avloppsvattnet disponeras lokalt på ett billigt sätt utan att vare sig hygieniska eller miljömässiga problem uppstår. Typiska exempel är bostäder och fritidshus på landet med torrdass, och där bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten) infiltreras i marken efter slamavskiljning. Många sommarstugor har denna typ av lösning. I de större

städernas omgivning har sommarstugorna ofta blivit sommarstugeområden, som allt mer förtätats och sedan i allt större utsträckning omvandlats till permanent-boende. Följderna blir nästan alltid problem med dricksvattenkvaliteten, och påverkan av lokala bäckar. Efter en utdragen procedur med klagomål och motanklagelser, brukar slutresultatet bli en konventionell lösning på vattenförsörjningen och avloppsvattenavledningen.

Erfarenheten visar alltså att lokala lösningar kan fungera väl i gles bebyggelse, men att de ofta ger problem vid tät bebyggelse.

Felaktig kritik

Det befintliga va-systemet kritiseras ofta. Alla system skall givetvis granskas, man ofta bygger kritiken på bristande kunskap om faktiska förhållanden.

En sådan felaktig föreställning är att det är fel att använda dricksvatten till andra ändamål än dryck och matlagning. Framför allt till vattenklosetter borde vatten av lägre kvalitet kunna användas. Det kan vara berättigat om det är brist på vatten. Om det inte är eller väntas vattenbrist, vilket är det normala i Sverige, är resonemanget giltigt endast om marginalkostnaden för framställning och distribution överstiger kostnaden för användning av vatten av lägre kvalitet. När det gäller kostnaderna för användning av vatten av lägre kvalitet än dricksvatten i hushåll måste också kostnaderna för dubbla ledningssystem i husen beaktas.

Att det är marginalkostnaden som är utgångspunkten beror på att vi i tätorterna under alla förhållanden har behov av distribution av renat vatten i rör eftersom det inte ens vid långt drivet sparsamhet med vatten finns något

distributionssätt som kan tävla med rörsystemet. Jämförs kostnaderna för dricksvatten levererat i kranen i huset med kostnaderna för dricksvatten inköpt i butik så skiljer det cirka 1.000 gånger. Vid dubbla vattensystem måste också risken för felkopplingar tas med i beräkningen.

En annan felaktig uppfattning är att vi slösaktigt använder vatten i vattenklosetter för att transportera klosettavfallet. Förhållandet är dock att det i hushållen används cirka 200 liter per person och dygn. Skulle vattentoaletterna elimineras skulle vattenförbrukningen ändå vara så hög som 150 liter per person och dygn. Detta vatten måste i den tätbebyggda staden under alla förhållanden bortledas i rör. Vattenklosetter innebär således en samtransport av klosettavfallet med det övriga avfallet, vilket ju i sig består av mer än 99,9 procent vatten.

En tredje vanlig missuppfattning är att kunde bara vattenklosetterna elimineras så kunde resten av vattnet ledas ut direkt eller efter enbart enkel slamavskiljning.

Tabellen ger en uppfattning om hur stor andel av belastningen från hushållsspillvatten som härrör från WC respektive BDT-vatten.

Även om siffrorna är ungefärliga är det uppenbart att även om vattenklosetterna kopplades bort så skulle i en stor tätort den förening som BDT-vattnet utgör kräva omfattande rening.

Tänkbara alternativ

De tänkbara alternativ till vattenklosetter som finns är:

- uppsamling av toalettavfallet i kärll eller tankar, och borttransport
- komposteringstoalletter där restprodukter används lokalt eller i tät

	WC-andel %	BDT-andel %
Organiskt material (BOD)	50	50
Fosfor	60	40
Kväve	90	10

bebyggda områden borttransporteras

- toaletter där urin och avföring uppsamlas separat för att användas lokalt eller för att i tätbebyggda områden borttransporteras.

Det hävdas ofta att denna typ av lösningar är eftersträvansvärda eftersom de möjliggör en recirkulation av näringsämnen. Man glömmer då bort att i det andra alternativet avgår huvuddelen av kvävet som ammoniak, det vill säga samma problem som i gödselstackar.

Alternativ till teningsverk

Reningsverk bygger på naturens egna fysikaliska, biologiska och kemiska processer. Ofta hävdas det att man ska använda «naturliga» metoder för rening. Det är samma grundläggande processer som används i alla reningsanläggningar. Det enda som skiljer är hastigheten. Som alternativ till konventionella reningsverk föreslås ofta:

- infiltration i mark
- dammar
- våtmarker
- aquakultursystem

Men vid infiltration kommer lösta ämnen att nå grundvattnet och om stora mängder avloppsvatten infiltreras kan detta vara ett hot mot grundvattenkvaliteten.

När det gäller dammar, våtmarker och aquakultursystem ingår fotosyntes som en integrerad del. Under vintern i Sverige är fotosyntesen alltför liten för att sådana system ska fungera om de inte är så stora att årstidsutjämning sker. I alla system som bygger på biologisk produktion, och där ett näringsämne som fosfor byggs in i biomassan, måste dessutom biomassan skördas och tillvaratas för att man i det långa loppet ska undvika att fosfor läcker ut. Att under vintern använda elektrisk belysning för att driva fotosyntesbaserade system är ekologiskt vansinne.

Denna typ av reningsverk har det gemensamt att de kräver stora ytor, cirka 20 kvadratmeter per ansluten person. Konventionella reningsverk upp tar en yta på ungefär 0,1 kvadratmeter per ansluten person. Av utrymmesskäl är därför ovanstående typ av system inte lämpade för tätbebyggda större städer.

Att bedöma alternativen

Dagens va-system är en produkt av 1800-talets lösning av de sanitära problemen. Systemet har sedan successivt kompletterats för att eliminera miljömässiga olägheter.

Självklart är de berättigat att ifrågasätta om denna utveckling varit riktig. Vi måste då ställa upp kriterier för att bedöma va-systemen.

Sådana kriterier kan vara:

1. sanitära förhållanden måste vara goda
2. ekonomin bör vara acceptabel
3. tekniken ska vara energi- och resurssnål
4. kretsloppen bör vara slutna

Vi ska med dessa kriterier som utgångspunkt diskutera lämpligheten av alternativa va-system i större städer.

Sanitära förhållanden

Att våra nuvarande va-system är mycket bra utifrån sanitär synpunkt brukar aldrig ifrågasättas. Det är tveksamt om det finns exempel på storskalig hantering av toalettavfall med andra system som är hygieniskt god även om det med modern teknik säkert går att lösa.

Ekonomi

Idag kostar va-systemen måttliga fyra till tio kronor per hushåll och dag. Då har abonnenten full service och behöver inte lägga ned något arbete.

För BDT-vattnet behövs i tätbebyggda områden under alla förhållanden rörledningssystemet, och alla lösningar som baseras på insamling av urin och avföring separat eller i blandning kommer att medföra avsevärda merkostnader. Det är lätt att jämföra med insamlingen av sopor som bedrivs rationellt. Mängden klosettavfall i kilo är ungefär 40 procent större än mängden hushållsavfall. Kostnaden för insamling av hushållsavfall är cirka 800 kronor per hushåll.

Ska alternativa toalettssystem installeras i befintlig bebyggelse kommer detta dessutom att medföra stora investeringar vars omfattning idag inte kan överblickas.

Detta gäller införande av alternativ

till nuvarande va-system i större tätorter. I glesbebyggd eller mindre tätorter med riklig tillgång på areal kan alternativa va-system vara mer realistiska.

Energi- och resurssnålt

Att bedöma total energi- och resursförbrukning är mycket svårt. Kostnaden är givetvis ett mått på resursförbrukning även om det kan diskuteras hur rättvisande det är. Förbrukningen av elenergi för att driva det nuvarande vatten- och avloppssystemet är känd. I Göteborgsregionen motsvarar den ett effektbehov av cirka 15 W per ansluten person, det vill säga va-hantering för ett hushåll (vatten och avlopp) innebär inte större energiförbrukning än motsvarande en kvarts glödlampa.

Energiförbrukningen i ledningssystemet kan jämföras med insamling av hushållsavfall, som bara i drivmedel för sopbilarna kräver en energimängd som utgör cirka 40 kWh per ton insamlat avfall. Insamlingen av avloppsvatten kräver en energimängd motsvarande cirka 0,1 kWh per ton avloppsvatten.

Men det är som sagt svårt att jämföra energi- och resursförbrukning. Ovansstående exempel pekar dock på att nuvarande system är energieffektiva.

Slutna kretslopp

I det kommunala avloppsvattnet i Sverige finns totalt cirka 35.000 ton kväve, och cirka 700 ton fosfor.

Fosfor fälls ut till över 90 procent i reningssystemen, och ingår således, om slammet används i jordbruk, i ett slutet kretslopp.

Kvävet binds till 10–20 procent i slammet. Resten finns i utgående vatten eller, då kväverening införs, avgår till

luften i form av kvävgas. Det sker alltså en avsevärd kväveförlust.

När denna förlust, som undandras kretsloppet, ska bedömas är det två faktorer som skal beaktas:

- Den totala kväveomsättningen i svenskt lantbruk. Den är i storleksordningen tio gånger högre än förlusten genom avloppsvattnet.
- Kväve är inte någon knapp resurs. Det finns enorma mängder i luften. Det kostar emellertid energi att binda detta kväve.

Att binda luftkväve och framställa gödningsmedel kräver investeringar i anläggningar och avsevärda mängder energi. Detta kommer till uttryck i kostnaderna för handelsgödsel som är cirka sju kronor per kg kväve. Att recirkulera kväve genom att till exempel insamla urin kräver också resurser. Om vi antar att insamlingskostnaden för urin kan

drivas lika rationellt som insamlingen av hushållsavfall (samma kostnad per ton) så innebär det en kostnad på 80 kronor per kg kväve. De stora skillnaderna gör att man kan ifrågasätta om ett kretslopp alltid är det miljömässigt bästa.

Inget för städer

Denna genomgång av alternativ till nuvarande va-hantering pekar klart på att det för tätbebyggda staden inte finns några alternativ till nuvarande teknik om inte kostnaderna ska mångfaldigas.

Slutna kretslopp kräver att såväl avloppsvatten som slam kan disponeras lokalt för att sådana system ska vara intressanta. Lokal disponering kräver stora arealer, och kan därför endast vara aktuellt i glesbygd eller för mindre samhällen där det finns mycket omgivande mark.