

Bakterier i Göta älv

Sammanfattning

Över en halv miljon människor får sin vattenförsörjning från Göta älv. Älvdalen utgör dessutom riksintresse för natur- och friluftsliv. Den mikrobiologiska vattenkvaliteten är alltså viktig dels för att älven används som råvattentäkt och dels för natur- och friluftsliv. Vattnet i Väneren har mycket god mikrobiologisk kvalitet. Erfarenheter från råvattenkontrollen vid vattenverken längs älven visar att den mikrobiologiska kvaliteten ibland försämras väsentligt längs sträckan Väneren-Lärjeholm. För att klargöra betydelsen av olika utsläppskällor och för att ta fram underlag för bedömning av behov och för prioritering av åtgärder har Göta älvs vattenvårdsförbund låtit genomföra en utredning beträffande mikrobiologisk kvalitet i Göta älv. Utredningen som genomförs av Göteborgs va-verk har omfattat en fördjupad och samordnad utvärdering av vattenverkens råvattenkontroll och kompletterande mikrobiologiska undersökningar. I vattenvårdsförbundets undersökningar ingick provtagningar i 7 punkter längs Göta älv och i biflödena Slumpån och Gårdaån samt provtagning vid anläggningar som kan bidra till bakteriebelastningen på Göta älv (se Figur 1.). Prover togs vid de tre skogsindustrierna och vid fem av tio avloppsreningsverk längs älven. I undersökningen ingick bestämning av totalantalet koliforma bakterier (35°C), termotoleranta koliforma bakterier (44°C), *Escherichia coli* samt presumtiva fekala strepto-kocker. Av dessa parametrar utgör förekomst av *E. coli* och **fekala streptokocker** den starkaste indikationen på fekal förorening. Totalantalet **koliforma bakterier** är en betydligt svagare indikator på fekal förorening, då dessa bakterier även kan förekomma naturligt i vatten eller i andra typer av avlopp än hushållspillvatten.

Endast ett fåtal verksamheter kan påverka artsammansättning och halt av mikroorganismer i ett vattendrag av Göta älvs storlek. Dessa är kommunala reningsverk och skogsindustri. Utöver dessa punktutsläpp sker en tillförsel via biflöden och vid riklig nederbörd genom avrinning från mark och bräddning från kommunala avloppsledningsnät. Genom att sätta halter i utgående vatten i relation till flöden från respektive anläggning går det att göra en uppskattning av potentialen för påverkan på Göta älv. Under normala förhållanden späds utsläppen 100-10.000 gånger. För att kunna bedöma resulterande halter av ett utsläpp måste man också ta hänsyn till att ofullständig inblandning kan förekomma och att en viss avdödning av mikroorganismer kan ske längs älven. Under förhållanden då reningen fungerar tillfredsställande vid samtliga verksamheter är behandlat kommunalt avloppsvatten den största källan till de undersökta bakterierna i älven. Andelen *E. coli* av totalantalet koliforma bakterier kan ge värdefull information om orsaken till enskilda mikrobiologiska störningar.

Från Vänerens utlopp ned till Trollhättan är graden av fekal påverkan på älven låg, detta syntes tydligt på den jämna och låga halten av *E. coli* i Vänersborgs och Trollhättans råvatten under åren 1993-1995. Undersökningarna längs älven 1995-1996 visade samma mönster med mycket måttliga halter av *E. coli* och fekala streptokocker i Vargön och Gäddebäck. Från Trollhättan till Göta älvs utlopp i Göteborg finner man högre halter av dessa bakterier. Skogsindustriernas utsläpp har i detta sammanhang ingen betydelse eftersom halten av *E. coli* är låg i dessa avlopp. Under åren 1993-1995 har andelen *E. coli* av totalantalet koliforma bakterier vid Överby, Lilla Edet och Göteborg varit 10-25% (årsmedianer) vilket kan jämföras med utgående behandlat kommunalt avloppsvatten 10-30%. En något lägre kvot i älvproverna kan bero på att det dels finns andra källor till koliforma bakterier, dels att andra arter av koliforma bakterier kan ha bättre överlevnad i recipienten jämfört med *E. coli*. Vid utsläpp av obehandlat vatten från kommunala avloppsreningsverk kommer halten av indikatorbakterier i utgående vatten att öka till ungefär det tiodubbla. Man får alltså ökade totalhalter, men *ingen* förändring i förhållandet mellan *E. coli*

och koliformer. det är främst halten av *E. coli* som kan komma att överskridas vid utsläpp från kommunala avloppsreningsverk eller vid bräddning från avloppsledningsnätet. Utsläpp från kommunala avloppsreningsverk sker ofta till följd av riklig nederbörd, med bräddning som följd. detta gör att utsläppen har en förhållandevis lång varaktighet.

Vid ett utsläpp från kommunalt avloppsreningsverk finner man oftast i älven:

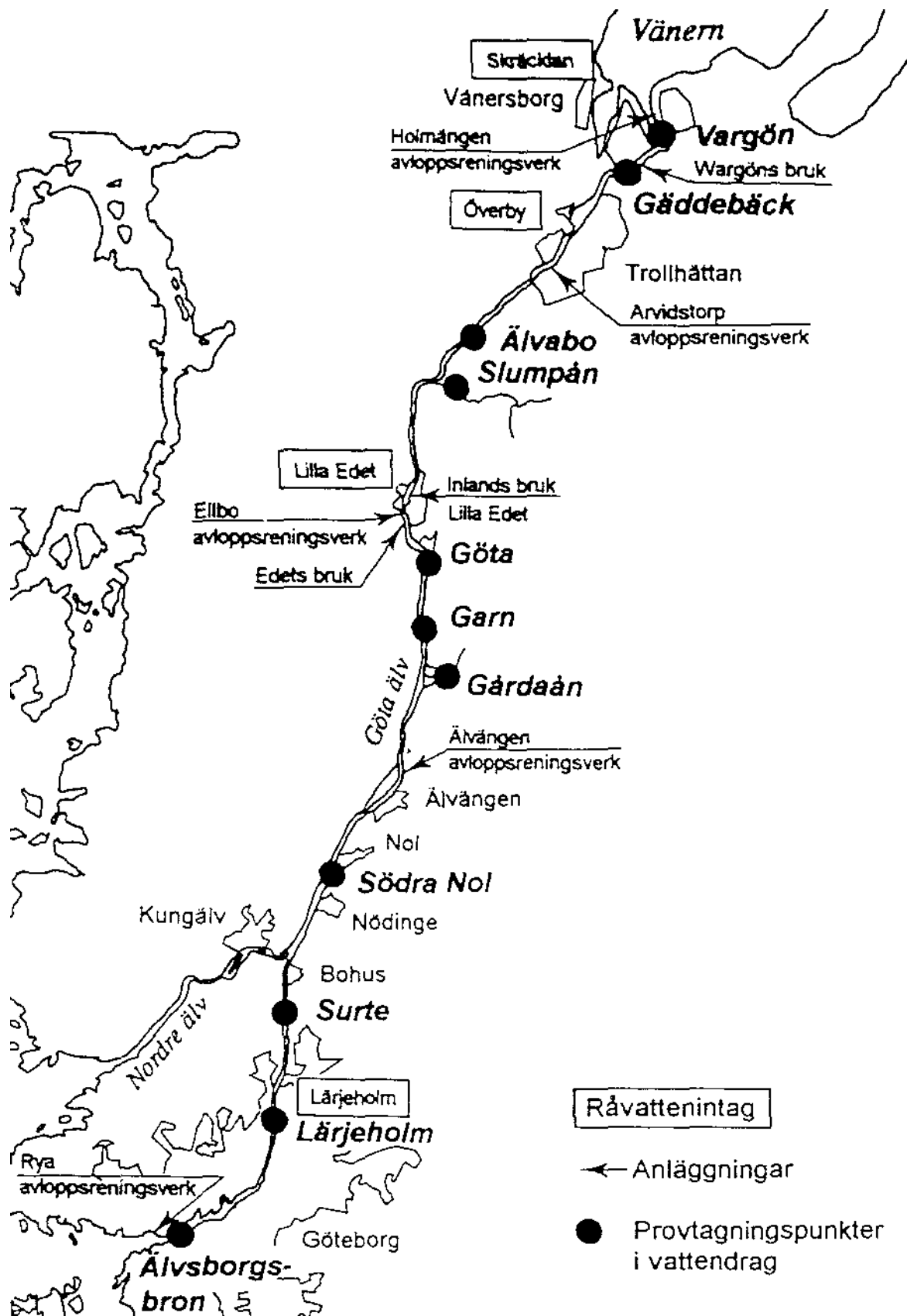
- I. Förhöjd halt av *E. coli* och koliforma bakterier
- II. Andelen *E. coli* av koliforma bakterier 10-30%
- III. Många olika typer av koliforma bakterier
- IV. Utsläppet sker under förhållandevis lång tid, halterna i älven förändras långsamt

Under 1995 sågs en förändring av halten **koliforma bakterier** i råvattnet vid Överby, Lilla Edet och Lärjeholm. Årsmedianen av koliforma bakterier var genomgående cirka dubbelt så hög gentemot tidigare år. Motsvarande trend kunde inte ses i halten *E. coli*. Denna förändring skulle kunna vara en följd av naturlig variation mellan åren. När man tittade närmare på enskilda analysdata visade det sig dock att förändringen delvis förklarades av ett större antal skogsindustriutsläpp detta år. Under 1995 inträffade ett flertal driftstörningar på Wargöns bruk vilka gav upphov till anmärkningsvärda halter av koliforma bakterier i älven ända ner till Lärjeholm. Vid ett utsläpp från skogsindustri måste man räkna med att bakterier från behandlat kommunalt avloppsvatten ligger kvar som en kontinuerlig bakgrund. Pappersindustri kan vid driftstörning i reningsanläggningen bidra med mycket höga halter av koliforma bakterier, upp till hundra miljoner CFU/100ml i utgående vatten. Det som händer är att halten *E. coli* i älven ligger kvar ungefär som tidigare, medan koliformerna ökar mycket kraftigt. Här är det alltså riktvärdet för koliforma bakterier som riskerar att överskridas. Denna typ av utsläpp ger ofta analysresultat där andelen *E. coli* av koliformerna ligger väl under 10 procent.

Vid ett utsläpp från pappersindustriavlopp finner man oftast i älven:

- V. Förhöjd halt av koliforma bakterier
- VI. Andelen *E. coli* av koliforma bakterier <10%
- VII. Koliformerna domineras av en kolonityp (oftast släktet *Klebsiella*)
- VIII. Kortvariga utsläpp, snabba förändringar av halterna i älven

Den mikrobiologiska kvaliteten i Göta älv har betydelse både med tanke på användbarhet för beredning av dricksvatten och för natur- och friluftsliv. Det är därför viktigt att ha kontroll över utvecklingen. Detta kan uppnås genom att vattenverkens råvattenkontroll, som ger en god uppfattning om variationer i tid, kompletteras med provtagningar i flera punkter längs älven. För att förbättra den mikrobiologiska kvaliteten i Göta älv är det främst förbättringar av driftsäkerheten vid anläggningar längs älven som krävs.



Figur 1. Karta över råvattenintag för vattenverk, anläggningar som kan orsaka utsläpp av bakterier till Göta älv samt provtagningspunkter.