

Gävle Vatten

FORDONSGAS VID DUVBACKENS RENINGSVERK



FÖRSTUDIE
Gävle 2007-09-11

Uppdragsnummer 1584423

1. Inledning

I Gävleborgs län har en förstudie för att klargöra de regionala förutsättningarna för produktion av biodrivmedel i länet med syfte att få till stånd en regional produktion av drivmedel som inte skapar nya miljöproblem. Uppdragsgivare har varit Gävleborgs tillväxtsekretariat och planeringen har varit på Gävleborgs kommuner och landsting. Förstudien publicerades 2007-04-30. (http://www.gde-net.se/files/1/87/103/version%202-original_efter_bn_sid.pdf)

I förstudien ingår en översiktlig kartläggning av de olika bioenergitillgångarna i länet, från:

- Skogen
- Jordbruket
- Torv
- Avloppsslam och hushållsavfall

Av dessa tillgångar representerar skogen den överlägset största potentialen medan slam från reningsverk svarar för en i sammanhanget nästa obetydlig andel av den totala potentialen. Däremot är slam väl lämpad för drivmedelsframställning och tekniken för gasproduktion från slam är sedan länge väl beprövad.

Det finns ett flertal olika drivmedel som kan framställas, bl.a rapsdiesel, etanol, metanol etc. Här studeras endast biogas.

Fordonsgas består av biogas, naturgas eller kombinationer av dessa. Det är ett avsevärt mycket renare bränsle än bensin och diesel.

Marknaden för fordonsgas är under stark expansion. Idag finns 82 publika tankställen som försörjer 13500 fordon och ytterligare 27 tankställen som försörjer tunga fordon med fordonsgas. Under första halvåret 2007 såldes hela 14 miljoner Nm³ (Normalkubikmeter), vilket är ungefär lika stor mängd omräknat i liter. Totalt en ökning med 38 procent jämfört med samma period föregående år.

Fordonsgas har nyttjats längst tid i södra och västra Sverige. Det finns ett starkt intresse från flera aktörer att expandera bl.a längs norrlandskusten.

För att översiktligt gå igenom förutsättningarna och i samband med det uppdatera tidigare studier har SWECO VIAK fått i uppdrag av Gävle Vatten att översiktligt snabbtreda konsekvenserna av produktion av fordonsgas vid Duvbackens reningsverk.

2. Befintlig anläggning

Duvbackens reningsverk togs i drift 1967 och var då försett med mekanisk och biologisk rening. Den dimensionerande anslutningen sattes till 110 000 personekvivalenter (pe).

Den biologiska reningen utformades som en aktivslamanläggning med fyra parallella luftningsbassänger och efterföljande sedimenteringsbassänger (mellansedimentering). Syftet med reningen var främst att avskilja suspenderad substans och bryta ner lösta syreförbrukande ämnen, mätt som BOD₇. I samband med att reningsverket byggdes anordnades en utsläppspunkt av det behandlade vattnet i Inre Fjärdens inseglingsränna, tidigare leddes avlopp från staden ut i Gavleån från ett flertal olika utsläppspunkter.

I mitten av 70-talet kompletterades reningsverket med kemisk rening för att avskilja fosfor som är ett näringsämne som indirekt ger tillväxt i vattendragen. Detta innebar att ett helt nytt bassängblock byggdes.

I mitten av 80-talet förändrades den kemiska reningen på så sätt att fällningskemikalier tillsattes före den biologiska behandlingen, som s.k. förfällning, vilket bl.a. medförde att en luftningslinje kunde ställas av. Den avställda luftningslinjen byggdes om till röt-kammare. Detta har medfört dessa är placerade under mark vilket är relativt okonventionellt. De är därmed inte lika lämpliga för omrörning och underhållsarbeten som röt-kammare som är från början byggda för ändamålet.



Överbyggnad över rötkammare. Innehåller uppvärmningssystem, gaspanna och gasbehandling. Gasmotor är inrymd i container vilken skymtar till vänster om rötkammaröverbyggnaden.

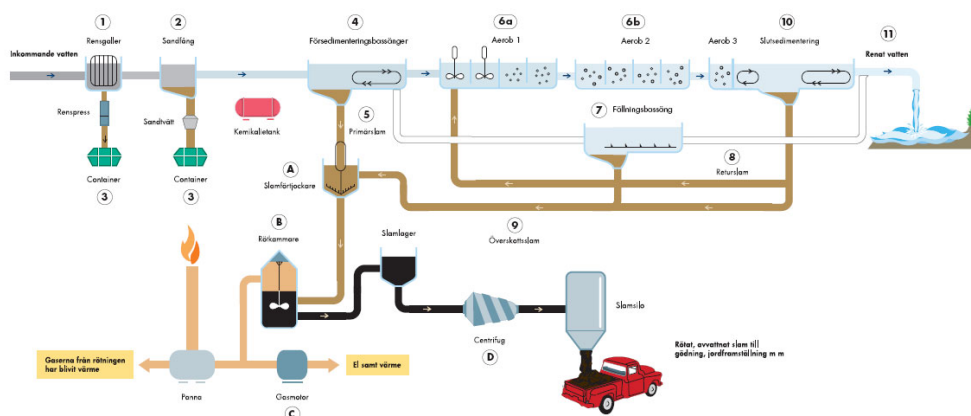
Sedan sommaren 2004 drivs reningsverket med biologisk fosforreduktion (Bio-P). Den dimensionerande anslutningen minskades i och med detta till 100.000 pe. Anslutningen idag är 85 500 pe.

Bio-P medför att fosfor avskiljs utan tillsats av fällningskemikalier. Om utsläppsvärdena tenderar att bli höga kan emellertid kemikalier tillsättas. Idag förbrukas ca en femtedel av den mängd fällningskemikalier som tidigare förbrukades. Processen med biologisk fosforreduktion innebär dessutom att antalet transporter minskar och det ger dessutom bättre möjligheter till återvinning av fosfor.

Bland nackdelarna med Bio-P processen är mer känsligt för störande ämnen och ojämn belastning. Den kräver en noggrannare driftkontroll.

Processen ger goda reningsresultat och gällande utsläppsvillkor klaras.

Nedan visas principiell processutformning (förenklat schema):



Slambehandlingen består av förtjockning, rötning och avvattning. Förtjockning av primärslam och överskottsslam sker i separata förtjockare. Efter förtjockning har primärslammet en TS-halt på ca 5 % och överskottsslammet en TS-halt på ca 4 %.

Rötningen sker i två rötkestare som är indelade två fack. Anläggningen är utformad så att rötkestarna kan drivas såväl parallellt som i serie. Eftersom de är ombyggda aktivslambassänger är de placerade under mark. Temperaturen i rötkestarna var tidigare 35 grader men har under senare år höjts till 37 grader eftersom det ger en stabilare drift.

Gas från rötningen genomgår kondensavskiljning och kylning för att ytterligare minska vatteninnehållet. Innan gasen leds till gasmotor höjs trycket i en blåsmaskin.

När reningsverket byggdes utformades det med en gaspanna för förbränning av rötgasen. Värmen användes för uppvärmning av returvattnet på fjärrvärmenätet varvid VA-verket fick betalt för den levererade värmen. Man köpte tillbaka värme till uppvärmning av rötkestare och lokaler för ett betydligt högre pris. Gaspannan byttes ut i början av 2000-talet till en ny som var försedd med kombinationsbrännare så att olja kan eldas vid eventuellt bortfall av rötgas. Energiåtgång för rötkestareuppvärmning uppgår till ca 1800 MWh per år och uppvärmning av lokaler uppgår till ca 700 MWh/år.

Vid drift- och underhållsåtgärder vid värmeanläggningen uppstod ibland oklarhet om ansvarsgränser mellan va-verket och energiverket vilket ledde till störningar. Att betala fullt fjärrvärmepris för den

ra01s 2005-11-11

egenproducerade värmen som man använde för eget bruk upplevdes från va-verkets sida inte vara skäligt. Energiverket ansåg å andra sidan att de behövde betala för mycket för den inköpta värmen jämfört med andra värmekällor. Diskussioner om upprustning av systemet i början av 2000-talet resulterade i att värmeanläggningen helt övergick i va-verkets regi och att leverans av värme till fjärrvärmenätet upphörde.

I samband med diskussionerna om leverans av värme till fjärrvärmenätet tog diskussioner om installation av gasmotor för framställning av såväl el som värme fart. Detta hade övervägts tidigare men inte genomförts på grund av att det inte bedömdes lönsamt, detta i sin tur på grund av beskattning av elproduktion. Genom förbränning av rötgasen i en sådan skulle reningsverkets elförbrukning minska till ca hälften.

Gävle Vatten har i samband med upprustning av gashantering samt installation av gasmotor i början av 2000-talet övervägt framställning av fordonsgas. En översiktlig utredning som utfördes av EPS Consulting 2001 visade att produktion av fordonsgas vid reningsverket skulle kunna vara ungefär lika lönsam som en installation av en gasmotor, förutsatt att all gas såldes till ett pris av 3 kr/Nm³. Eftersom det vid den tiden inte fanns konkreta planer, och inget större intresse, för att bygga en infrastruktur för fordonsgas beslutades att satsa på installation av gasmotor. En begagnad gasmotor som tidigare förbränt deponigas upphandlades vilket förbättrade kalkylen för detta alternativ.



Gasmotor

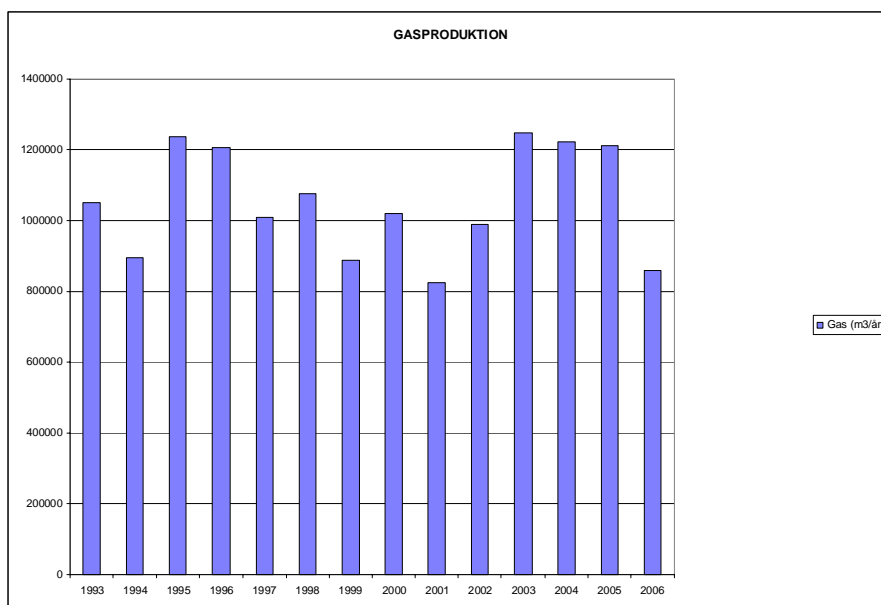
Anläggningen är nu utformad så att rötgasen i första hand förbränns i gasmotorn och i andra hand i gaspannan. Fackling av gas sker om gasmotor inte är i drift och om gasen inte behövs för uppvärmning.

3. Driftresultat

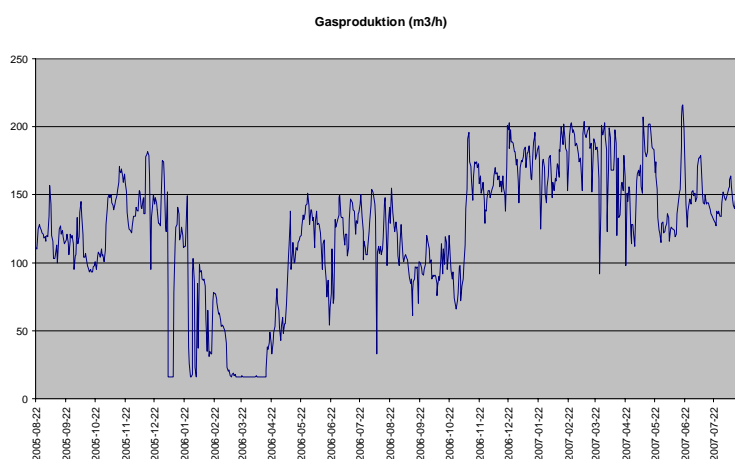
Rötningen belastas idag med i genomsnitt 8 ton TS/d. Den organiska belastning uppgår till 6,4 ton VS/d. Uppehållstiden i rötkammarna är ca 16 dygn.

Idag drivs rötkammarna parallellt med rötning av primärslam i den ena och rötning av biologiskt överskottsslam i den andra. Den organiska belastningen är ungefär lika stor på respektive rötkammare, uppehållstiden är något kortare i den rötkammare som rötar primärslam.

Gasproduktionen är i medeltal 875.000 m³/år som ett genomsnitt för åren 1998-2006. Under senare år har emellertid en hel del driftstörningar uppstått och därav föranledda underhållsåtgärder genomförts som medfört att produktionen varit låg. Nu har en hel del åtgärder genomförts och produktionen kan normalt förväntas ligga vid 1.000.000 m³/år vilket svarar mot ca 6 GWh.



Under 2006 genomfördes upprustning av omrörning och cirkulationspumpning vilket påverkade produktionen negativt, se nedanstående diagram som visar produktionen under ett år från och med 22 aug 2006.



Av ovanstående diagram framgår att produktionen kan närma sig noll vilket betyder att man inte till 100% kan förlita sig på gasleveranser från reningsverket. Om leveranser måste vara säkra erfordras någon form av backup-system.

4. Röt-kammarns anläggningens kapacitet

Röt-kammarna har en nominell storlek på totalt 3000 m³. Dimensionerande för anläggningens kapacitet är dels den hydrauliska belastningen (uppehållstiden) dels den organiska belastningen.

Kapaciteten kan bedömas med hjälp av teoretiska dimensioneringsgrunder eller med ledning av praktiska drifterfarenheter. Eftersom driftkontrollen är noggrann och väl dokumenterad bedöms kapaciteten säkrast med ledning av dessa erfarenheter. Under tidigare ombyggnadsarbeten har en av röt-kammarna varit avställd, det har och under perioder gått att driva röt-kammarna i serie. Driften har då fungerat men varit hårt ansträngd vilket bl.a. visat sig genom hög produktion av flyktiga syror i

rötkammaren. Detta har kunnat bemästras men risk för haveri har varit uppenbar. Man har idag valt att köra rötammarna parallellt för att inte orsaka överbelastning på den första kammaren.

Den specifika organiska belastningen uppgår till idag 2,1 kg VS/m³,d och uppehållstiden är ca 16 dygn.

Enligt ovanstående bör den organiska belastningen kunna öka, dock bör uppehållstiden inte understiga 14 dygn för att få en stabil drift.

Genom längre gående förtjockning av slam från reningsverket, t.ex med mekanisk förtjockningsmaskin eller förtjockarcentrifug kan TS-halten ökas till ca 7-10 %. Därmed skulle utrymme kunna finnas för ökad tillsats av externt organiskt material, motsvarande en ökning på uppskattningsvis 50 % med avseende på organisk belastning. Gasproduktionen skulle därmed kunna öka till ca 1 500 000 m³/år.

5. Reningsverkets kapacitet

Reningsverket är dimensionerat för 100.000 pe. Aktuell anslutning är 85.500 pe. Den dimensionerande anslutningen valdes inför ansökan om nytt tillstånd för verksamheten vilken lämnades in för prövning i april 2001.

Den dimensionerande belastningen valdes på grundval av reningsverkets förmåga att klara förväntade utsläppsvillkor. De utsläppsvillkor som förväntades gälla var att resthalterna i utgående vatten 0,5 mg totalfosfor respektive 15 mg BOD₇/l (årsmedelvärde = gränsvärde, kvartalsmedelvärde = riktvärde).

Slutliga villkor fastställdes 2006 efter genomförd provotid och därmed förknippade utredningar. Villkoren har skärpts till att bli:

- 8 mg BOD₇/l
- 0,4 mg totalfosfor/l t.o.m. år 2011, därefter 0,3 mg/l

Villkoren är formulerade som riktvärden avseende kvartalsmedelvärden. Utöver ovanstående villkor finns gränsvärden avseende årligt utsläppta mängder.

Utgående fosforhalt var i medeltal 0,38 år 2006. Villkoren medför således att reningseffekten måste förbättras innan år 2012. Detta innebär att det för närvarande inte finns marginal för ökad tillförsel av fosfor. Den organiska belastningen bör heller inte öka, åtminstone inte förrän den biologiska reningsprocessen är stabil med utgående halter understigande 0,3 mg/l.

Andra processer och/eller förändrad utformning av reningsverket kan skapa utrymme för ökad belastning. Detta kräver med största sannolikhet ny miljöprovning och nytt tillstånd för verksamheten och beaktas inte inom ramen för denna studie.

6. Möjligheter att tillföra externt organiskt material

Det finns, som ovan konstaterats, inte möjlighet att idag öka belastningen på reningsverket genom t.ex tillförsel av externt organiskt material. Det finns emellertid ledig kapacitet i befintlig rötningsanläggning, därför bör målsättningen vara att möjlighet ordnas att utnyttja anläggningen till dess fulla kapacitet om fordonsgas ska produceras.

Förutsatt att reningsresultaten kan klaras bedöms det vara möjligt att tillföra ytterligare ca 3 ton organiskt material (mätt som VS) per dygn till slambehandlingen. De produkter som i första hand kan vara tänkbara är:

- Brunnslam från Gävle och Sandviken (behandlas idag hos Dewatech på uppdrag av Gästrike Återvinnare)
- Slam från fettavskiljare
- Slam från andra reningsverk som saknar rötning, t.ex Hedesunda, Norrsundet, Skutskär, Ockelbo

Mängderna uppskattas nedan:

Anläggning	Ton VS/d	Kommentar
Norrsundets reningsverk	0,14	Avvattnas med centrifug.
Hedesunda reningsverk	0,05	Avvattnas och lagras på slamtorkbäddar
Skutskärs reningsverk	0,51	Avvattnas med slampress.
Ockelbo reningsverk	0,51	Avvattnas med silbandpress.
Brunnsslamm	1,2	Omhändertas f.n genom Gästrike Återvinnare
Fettavskiljar-slam	0,23	Omhändertas f.n genom Gästrike Återvinnare
SUMMA	2,64	

Uppgifterna ovan bör kontrolleras närmare innan en eventuell dimensionering påbörjas, främst gäller detta brunnsslammets och fettavskiljar-slammets innehåll av torrsubstans och organisk halt. Preliminärt kan dock konstateras att ovanstående mängder stämmer förhållandevis väl med vad som antas vara möjliga att tillföra med hänsyn till befintliga rötkammare. Andra möjliga "leverantörer", t.ex. från industrier eller andra närbelägna reningsverk kan bli aktuella. 1998 genomfördes en utredning avseende hantering avseende hantering av organiskt avfall i Gävle av Dewatech Compost AB i samarbete med andra aktörer. I denna utredning ingår en inventering av material för biogasproduktion i Gävle. Hushållsavfall kommer att hanteras vid Gästrike Återvinnarens nya anläggning vid Forsbacka och är bl.a. med anledning av detta inte aktuellt för gasproduktion vid Duvbacken.

Idag utgör den s.k. internbelastningen ca 10 % av reningsverkets belastning av organisk substans. Om den organiska belastningen på rötkammarna ökar med 50 % kan följaktligen internbelastning

uppskattas öka i motsvarande mån vilket i sin tur motsvarar en belastningsökning på reningsverket med knappt 5 000 pe.

Innan tillförsel av extern organisk substans sker bör det också kontrolleras om detta kan vara störande för den biologiska processen vid reningsverket (ev. inhibering av BioP_bakterier?).

7. Utformning av anläggning för produktion av fordonsgas

Flera produktions- och distributionsanläggningar för fordonsgas har uppvisat stora problem med driftstörningar som gett bristande leveranssäkerhet. De olika delarna i anläggningarna är var för sig ofta beprövade men problem har uppstått på grund av brister i planering eller utförande när de olika enheterna fogats samman till ett system. Grundläggande för ett lyckat projekt är att ett system utformas med god driftsäkerhet och att möjligheter till back-up finns i händelse av produktionsbortfall.

För att få en första uppfattning om hur en fordonsgasanläggning vid Duvbacken kan utformas sig skisseras en anläggning enligt följande. Det har förutsatts att möjligheter till mottagning av externt material ordnas:

Mottagningsstation

För att omhänderta extern organisk substans byggs en mottagningsstation. Det tillförda slammet behandlas så att grövre partiklar avskiljs/alternativt finfördelas. Det förutsätts att insamling av externt material, särskilt brunsslam, kan planeras så att röt-kammare och reningsverk inte utsätts för höga stötbelastningar. Till detta erfordras en utjämningsvolym vid reningsverket vars storlek kan bedömas först efter det att möjligheterna att fördela tillförseln av externt material över året utretts. Det tillförda materialet kan vara illaluktande varför luktbehandling, lämpligtvis i ett kompostfilter, blir nödvändig vilket bl.a innebär att såväl mottagningsstation som utjämningsbassäng måste vara överbyggd. Eventuellt kan utnyttjande av någon befintlig bassäng vid reningsverket användas som utjämnning.

Tillförsel av slam från andra reningsverk kan ske, helt eller delvis beroende på aktuell belastningssituation, till någon av de befintliga gravimetriska slamförtjockarna vid reningsverket.

Förtjockning

För att inte uppehållstiden i rötammarna ska bli för kort erfordras bättre slamförtjockning. Reningsverksslammet kan förtjockas till en högre TS-halt, ca 8 %, med hjälp av mekaniska slamförtjockningsmaskiner. Flera maskintyper finns på marknaden, förtjockarcentrifuger, skruvförtjockare, maskiner med viradukar etc. Ett problem som kan uppstå, vilket det finns erfarenhet av, vid långt gående förtjockning av slammet är igensättning i rörledningar mm. Anläggningen måste därför utformas för att risken för detta minimeras t.ex. genom korta, lättrensade ledningar och/eller genom cirkulation av varmt röt slam i ledningen. Förtjockaranläggning bör således placeras nära rötammarna, t.ex. vid befintlig provtagningsbyggnad.

Det kan också bli aktuellt att överväga förbättrad förtjockning av externt brunns slam. Behov av detta kan bedömas efter fördjupad kontroll av mängder och torrhalter och hur tillförseln fördelas över året.

Rötammare

Vid produktion av fordons gas bör driftsäkerheten förbättras.

En ökad TS-halt på det inkommande slammet ger ett tjockare slam i rötammaren. Även om torrhalten i det inkommande slammet uppgår till 8 % blir TS-halten i rötningen inte större än 4,5 % om rötningen fungerar normalt och om rötammarna drivs parallellt (75 % VS-halt in, 50 % nedbrytningsgrad och 200 m³/d). Befintliga rötammromrörarens kapacitet att klara detta bör kontrolleras

En orsak till tidigare driftstörningar i rötningen är att trådmateriäl hänger sig på omrörarna vilka till sist slutar fungera. Detta är orsaken till driftstopp och ombyggnader 2006/2007. För att i framtiden minimera risken för detta bör ytterligare behandling av slammet, t.ex. genom silning, övervägas.

Om efterfrågan finns på fordons gas är det med största sannolikhet inte kostnadseffektivt att använda röt gas för uppvärmning av

rötkammare och reningsverkets lokaler. Anslutning finns till fjärrvärmenätet, detta är därför sannolikt det bästa alternativet.

Uppvärmning

Om fordonsgas produceras vid reningsverket och efterfrågan finns är det av allt att döma inte lönsamt att värma rötkammare och reningsverkets lokaler med hjälp av rötgas. Det finns idag anslutning till fjärrvärme vilket sannolikt är det mest kostnadseffektiva lösningen.

Det har varit problem att klara uppvärmningen av reningsverket med hjälp av fjärrvärme under sommartid efter som fjärrvärmenätet då håller en lägre temperatur. Detta bör kunna klaras relativt enkelt genom en bättre värmeväxling.

Den befintliga gaspannan, som dessutom kan elda olja, kan med fördel behållas som reservutrustning.

Gasmotor

Den befintliga gasmotorn har i och med övergång till produktion av fordonsgas tjänat ut sin roll. Att utnyttja gasmotorn som reservkraftaggregat vid strömbortfall skulle kunna vara intressant men det bedöms f.n inte vara aktuellt.

Gasbehandling

I en gasbehandlingsanläggning renas rötgasen från koldioxid, vatten, partiklar, små mängder svavelföreningar och andra ämnen. Vidare komprimeras gasen. Det finns ett antal olika tekniker för rening av biogas, de bygger tvättning i vattenskrubber eller andra absorptionsmetoder. Den renade gasen har en metanhalt på ca 98 %. En ny gasbehandlingsanläggning föreslås placeras invid befintliga rötkammare, lämpligen på den plats där gasmotorn står idag.

Gasklocka

För lagring av gas rekommenderas att en ny gasklocka installeras. Gasklockans volym bör vara tillräckligt stor för att få en dygnsutjämning, den befintliga som har en volym på 10 m³ ger en närmast försumbar utjämning. Gasklockan kan med fördel vara en torr klocka av membrantyp.

Distribution av fordonsgas

Det finns två olika alternativ för distribution av fordonsgasen från reningsverket. Gasen kan distribueras i markförlagd ledning eller i gasbehållare. Gasbehållare kan transporteras på trailer eller flak. I gasbehållarna förvaras gasen med 200 bars tryck. Vid kort avstånd, upp till några kilometer till tankställe är markförlagd ledning att föredra. Det bör vara en ambition att hitta ett tankställe inom kort avstånd.

Om möjlighet att leda gas till närbelägen tankstation saknas kan en anläggning för fyllning av gasflak placeras på reningsverket.



Transport av gaslager, flakmodell

Angöringsvägar mm

Ökade transporter till och från reningsverket, på grund av tillförsel av externt organiskt material, ökade slamtransporter och ev. gastransporter gör att nuvarande infart till reningsverket, som redan idag är olycksdrabbad, bör övervägas att göras om/alternativt flyttas. Att flytta infarten till reningsverket till Atlasgatan, invid Gävle varv, bör diskuteras.

8. Miljöaspekter

Om dagens gasproduktion nyttjas för framställning av fordonsgas bedöms de lokala miljökonsekvenserna vid reningsverket vara försumbara om gasen leds bort i ledning från området för högtryckslagring och tankning på annat håll.

En anläggning för fyllning av gasflak vid Duvbacken medför att antalet transporter av gas från Duvbacken på bil kan beräknas uppgå till 1-2 transporter per dag.

Tillförsel av externt organiskt material medför ökade transporter. Dessutom bidrar detta till en ökad slamproduktion. Totalt bedöms detta medföra att ca 15 tunga transporter per arbetsdag tillkommer om allt externt material enligt tillförs som skisserats i kap 6. Det i särklass största tillskottet är externt brunsslamm. Det bör därför vara angeläget att överväga möjligheter till avvattning redan i fordonen som samlar upp slam från brunnar.

Transporter av brunsslamm till Duvbacken medför sannolikt ingen total ökning av antalet transporter i regionen, däremot en omfördelning av dessa.

Externt organiskt material kan bidra till spridning av dålig lukt vid reningsverket. För att undanröja detta bör mottagningsanläggning byggas med överbyggnad och luktreduktion, t.ex genom kompostfilter. Det kan också få till konsekvens att försedimenteringsbassängerna bör byggas över och att ventilationsluften därifrån måste behandlas.

Tankning av gas vid Duvbacken medför ökade transporter. Dock bör tankning ske på annat ställe av såväl miljö- som marknadsskäl.

Den stora miljöfördelen som är avgörande vid beslut om införande av fordonsgas är att utsläppen av klimatpåverkande gaser från fordonstrafik som drivs med gas försvinner. Ersättning av diesel i bussar med biogas ger stor miljönytta med avseende på såväl NO_x som partiklar. Generellt är miljövinsten större med avseende på NO_x och partiklar när biogasen ersätter diesel i tunga fordon. Däremot är miljövinsten större avseende CO- och HC-utsläpp när biogasen ersätter bensin i lätta fordon än när den ersätter diesel i tunga fordon. Om fjärrvärme används för uppvärmning av röt-kammare och reningsverket i övrigt bidrar även detta till minskade utsläpp av klimatpåverkande gaser.

9. Ekonomiska/Juridiska aspekter

För att klargöra huruvida ett projekt med produktion av fordonsgas är lönsamt erfordras fördjupade utredningar och undersökningar. En grundförutsättning är att det finns en aktör som förbinder sig att köpa gasen.

Kostnaderna för en gasbehandlingsanläggning uppgår ca 10 Mkr. Till detta kommer kostnader för överbyggnad, yttre ledningar, anslutningsvägar, överföring av gas, byggherreomkostnader mm. Bedömning av dessa kostnader kan göras efter att en principutformning utförts.

Som en kostnadsjämförelse kan nämnas anläggningen vid Örebro reningsverk, vars storleksordning är jämförbar med Duvbacken, vilken kostar ca 15 Mkr. I denna kostnad ingår åtgärder på reningsverket där den behandlade gasen leds ut via en ledning.

I Östersund har en också en fordonsgasanläggning byggts. Kostnaden för denna, inklusive tankningsanläggning, uppgår till ca 20 Mkr.

Kostnader för förtjockning, eventuell slamsilning, gasklocka och luktbekämpning vid reningsverket tillkommer. Om tankning av bussar med långsamtankning blir aktuell blir kostnaderna väsentligt högre är ovan.

Vidare tillkommer kostnader för fordon som kan nyttja biogasen. För en buss är särkostnaden vid inköp av nya fordon för gasdrift ca 400 kkr, för en personbil ca 40 kkr.

Dagens gasproduktion motsvarar en ekvivalent bensinmängd på ca 670 m³/år. Bränslemängden skulle kunna försörja ca 40 bussar eller ca 100 taxibilar.

Vid en lönsamhetsbedömning måste även hänsyn tas till att reningsverkets interna elproduktion, som uppgår till ca 1500 MWh/år vid normal drift, försvinner. Vidare måste hänsyn tas till att uppvärmning av rötchammare och lokaler på reningsverket med egenproducerad gas ersätts med fjärrvärme. Detta motsvarar 2500 MWh vilket motsvarar ett värde på ca 1,1 Mkr/år enligt fjärrvärmetaxan.

Enligt gällande lagstiftning får va-verksamheten endast ta på sig nödvändiga kostnader. Om produktion av fordonsgas går med förlust är det knappast förenligt med VA-lagen att låta förlusten belasta va-verksamheten. Man skulle emellertid kunna hävda att produktion av fordonsgas i va-verkets regi ligger i linje med lagstiftarens intentioner att hushålla med resurserna, men detta är inte rättsligt prövat.

10. Diskussion & Slutsatser

Gasproduktionen vid Duvbacken motsvarar 6 GWh/år. Av detta förbrukas ca 2,5 GWh för rötkammaruppvärmning och uppvärmning av lokaler vilket ger ett netto på 3,5 GWh. Vid produktion av fordonsgas bör dock reningsverkets egna förbrukning ersättas med fjärrvärme.

Produktion av fordonsgas är sannolikt inte lönsamt, åtminstone inte till dess att en infrastruktur för gas finns uppbyggd. Det förutsätts att avsättning finns för att få lönsamhet. Det är i första hand miljöaspekterna som kan motivera projektet.

För att undvika onödiga diskussioner om hur eventuella förluster från verksamheten ska hanteras, nödvändiga kostnader, mm bör denna särredovisas och bilda en egen verksamhet eller bolag som tar hand om detta. Ansvarsgränser och reglering av kostnader mm gentemot va-verksamheten bör avtalas för lång tid.

Extern tillförsel av organiskt material är inte möjlig idag på grund av att detta äventyrar reningsresultaten. I en framtid med fordonsgasproduktion bör man starkt överväga att skapa möjligheter att utnyttja rötkammarna till dess fulla kapacitet. Belastning med externt material begränsar dock möjligheterna till ökad anslutning från nybyggnation, ytterområden mm.

Om fordonsgas blir ett viktigt bränsle i framtiden och en infrastruktur byggs för detta ligger det nära till hands att inledningsvis utgå från reningsverket och dess slam, främst pga att det där redan finns en stor del de anläggningar och det kunnande som krävs.

Inför ett eventuellt beslut att nyttja rötgasen på annat sätt än att förbränna den i gasmotorn bör även andra möjliga användningsområden följas upp. T.ex vid wellpappfabriken i närheten förbrukas ca 800 m³ olja per år, viket är i nivå med nuvarande energiproduktion på Duvbacken. En överföring av gas till wellpappfabriken kan vara ett relativt okomplicerat projekt som skulle kunna vara attraktivt.

SWECO VIAK AB

Per-Olof Kull

Hans Lundborg