

Svenskt Vatten

ENERGIEFFEKTIVISERING

Rapport till möte med energimyndigheten 2005-01-13



**Definitiv rapport, rev1
Halmstad 2005-01-14**

Uppdragsnummer 1837034

SWECO VIAK
VATTEN & MILJÖ
Brogatan 23, 302 43 Halmstad
Telefon 035-295 00 00
Telefax 035-13 09 32

Uppdrag 1837034; MTLU
p:\1861\1837034000\10arbetsmtrl_dok\rapport
energieffektivisering i svenskt vatten rev1.doc



Förord

Denna rapport behandlar möjligheterna att energieffektivisera VA-verksamheten i Sverige. Energieffektivisering kan ske med någon av följande metoder eller kombinationer av dessa:

- Minskad förbrukning av energi i VA-verksamheten.
- Växling mellan olika energislag i VA-verksamheten.
- Utvinning av energi ur VA-systemet.
- Förändringar i VA-verksamheten som påverkar energianvändningen i det omgivande samhället.

En insamlad statistik från 8 representativa kommuner, tillsammans med Svenskt Vattens egen statistik visar en elanvändning om 1,5 TWh under 2003 med goda möjligheter att spara. Samtidigt identifieras en betydande potential i förändrad gasanvändning och i spillvärmeutnyttjande. Redan idag förekommer en utvinning ur VA-systemet som står i paritet med förbrukningen och som kan ökas.

Energieffektivisering av VA-verksamhet kräver ett brett, målinriktat och organiserat arbete i samverkan mellan flera parter. Information och kunskapsutveckling måste bedrivas med alla typer av aktörer som målgrupp.

För att nå full förståelse och för att kunna ställa och följa upp mål krävs att möjligheterna utvärderas och görs tydliga för VA-Sverige, tillsammans med goda exempel, samtidigt som uppföljningsinstrument måste skapas för långsiktighet i arbetet.

SWECO VIAK AB
Halmstad/Sweco-VIAK/VA-projekt

Mats Lundkvist

1	Hur energieffektivisera svensk VA-verksamhet?	3
1.1	Allmänna förutsättningar	3
2	Hur stor är energipotentialen?	3
2.1	Nuvarande förbrukning	4
2.1.1	Förbrukning av elenergi	4
2.1.2	Förbrukning av fjärrvärme	5
2.1.3	Förbrukning av olja	5
2.2	Nuvarande utvinning ur VA-systemet	5
2.2.1	Utvinning av biogas	5
2.2.2	Utvinning av spillvärme	6
2.2.3	Utvinning av lägesenergi	6
2.3	Outnyttjade utvinningspotentialer	7
2.3.1	Mer biogas från slamrötning	7
2.3.2	Slamförbränning	7
2.3.3	Slamgödsling vid odling av energigrödor	8
2.3.4	Maskiners förlustvärme	8
2.3.5	Värme ur vatten	8
2.3.6	Utvinning ur uteluft eller frånluft	8
2.3.7	Potentialen i dricksvattens temperatur	9
3	Effektivisering genom växling mellan energislag	10
3.1	Biogas	10
3.2	Fjärrvärme	11
3.3	Användning av olja	11
3.4	Civil beredskap	12
4	Effektivisering genom minskning av energianvändningen	12
4.1	Gasanvändning	12
4.2	Elenergi	12
4.2.1	Strukturering av VA-funktionen	13
4.2.2	Processval	13
4.2.3	Dimensionering	13
4.2.4	Maskinval	13
4.2.5	Driftsätt	14
4.2.6	Underhåll	14
4.2.7	Byggnader	14
4.2.8	Arbetsorganisation	14
4.3	Fjärrvärme	15
4.4	Olja 15	
5	Hur få svensk VA energieffektivare?	16
5.1	Ta fram verklig potential	16
5.2	Exempelinventering	18
5.3	Ställ upp mål	18
5.4	Informera	19

5.5	Utbilda	19
5.6	Utveckla	20
5.7	Organisera frågan	20
5.8	Systematiserad uppföljning	21

1 Hur energieffektivisera svensk VA-verksamhet?

1.1 Allmänna förutsättningar

Endast energianvändning knutet till fasta anläggningar ingår i beskrivningen. Det innebär att exempelvis bränsle till de fordon som används i verksamheten inte ingår.

I övrigt tas upp all energianvändning och alla utvinningspotentialer som identifierats.

2 Hur stor är energipotentialen?

För att bedöma möjligt utfall i ett energieffektiviseringsarbete måste bedömningarna utgå ifrån dels hur stor mängd energi av olika slag som idag förbrukas, dels hur mycket energi av olika slag som skulle kunna utvinnas inom VA-systemen.

Energi torde förbrukas i form av köpt eller egenproducerad el, samt köpt olja, gas eller fjärrvärme och tillvaratagen intern spillvärme. Energi torde kunna utvinnas i form av biogas och spillvärme, samt från ev förbränning av slam.

Som basår för beräkningar har använts uppgifter från 2003 så långt detta har varit möjligt.

För att snabbt kunna få en uppfattning om energisituationen i svensk VA har ett urval av kommuner gjorts och statistiska uppgifter har insamlats från dem. Urvalet har gjorts utifrån kommunförbundets kommungruppsindelning och på ett sådant sätt att en geografisk spridning även erhållits. Spridningen speglar approximativt befolkningens fördelning.

Kategorierna "Storstäder" och "Förortskommuner" är relativt vanskliga att göra urval ur, då de präglas av kommungemensamma anläggningar med skiftande typer av huvudmannaskap och utbredda ledningsnät kombinerade med egna anläggningar. Beräkningarna har därför i detta fall gjorts med Stockholm som bas och kompensering har gjorts på basis av invånarantal och totalt antal anslutna till

systemen. Kategorin större städer väger så tungt i det samlade medelvärdet att två av dessa valts ut, medan medelstora städer och övriga större kommuner betraktats så pass lika att endast en av dessa har valts.

De kommuner som grundar beräkningarna är följande: Stockholm, Umeå, Halmstad, Ängelholm, Tingsryd, Orsa, Karlskoga och Högsby. Dessa åtta kommuner bildar summan för riket vägt med hjälp av invånarantalet i respektive kommun och kommungrupp.

2.1 Nuvarande förbrukning

Här behandlas energislag som helt eller huvudsakligen köps externt.

2.1.1 Förbrukning av elenergi

Denna uppgift är den bäst redovisade, men någon direkt summering finns ändå inte i färdig statistik. I Svenskt Vattens "VASS-statistik", kategori 2A, fanns vid rapportens skrivande över hundra kommuner med tillsammans över 5 miljoner invånare. Dessa redovisar en förbrukning om 0,74TWh. Extrapolerat på basis av invånarantal ger detta en total elenergiförbrukning i riket om 1,3TWh under 2003. I detta fall ger extrapoleringen sannolikt en skev bild av det verkliga förhållandet. Bland de rapporterade kommunerna finns en överrepresentation av de större, bl.a. är alla storstäderna med. Dessa har en markant lägre elförbrukning per invånare än vad som är fallet i mindre kommuner. Dessutom är de redovisade siffrorna sannolikt i flera fall nettosiffror, dvs vad som köps. För att bedöma energianvändning och effektiviseringspotentialer måste man utgå ifrån den totala användningen, dvs summan av köpt och egenproducerad elenergi. Merparten av de elproducerande kommunerna torde ingå i kategori 2A. Man kan även anta att kommuner med god ordning och höga ambitioner är mer benägna än andra att rapportera in statistik och delta i nyckeltalsjämförelser. Även denna faktor bidrar till att rikssiffran kan bli för låg. Det är därför inte sannolikt att, med utgångspunkt från VASS, den totala elanvändningen inom svensk VA understiger 1,5TWh/år.

Samtidigt finns den nu insamlade statistiken för åtta kommuner att utgå ifrån. Denna ger ett sammanvägt värde om 1,4 TWh/år. En närmare granskning visar även här att siffran förefaller vara i underkant. Kategorierna "Storstäder" och "Förortskommuner" väger tungt (30%) i statistiken och dessa representeras av Stockholm som med avseende på elanvändning torde vara bland de effektivaste.

Slutsatsen blir att en elförbrukning om 1,5TWh under 2003 bör användas som utgångspunkt för arbetet tills en bättre grundad uppgift finns disponibel. Med de svårigheter som föreligger ifråga om att insamla korrekta statistiska uppgifter bör i så fall en ev noggrannare insamling göras avseende 2004 så att mödan läggs på statistik som har maximal aktualitet.

Användningen av elenergin kan i stort uppdelas i fyra huvudgrupper:

- Dricksvattenberedning och distribution
- Pumpning av avloppsvatten
- Avloppsvattenbehandling inkl blåsmaskindrift etc.
- Fastighetsanknutna ändamål

Totalkostnaden för elförsörjning av svensk VA uppgick 2003 till drygt en miljard kronor, baserat på årsförbrukningen 1,5TWh.

2.1.2 Förbrukning av fjärrvärme

Fjärrvärme förbrukas dels för uppvärmning av lokaler, dels för uppvärmning av slam i rötningsanläggningar. I många fall är VA-anläggningarna så placerade geografiskt att fjärrvärme inte är något realistiskt alternativ. Den siffra som erhållits för fjärrvärmeanvändning är sannolikt inte tillförlitlig som bedömningsunderlag, men utan tvekan är fjärrvärmeanvändningen låg inom svensk VA.

2.1.3 Förbrukning av olja

Statistiken baserad på 8 kommunen visar att oljeförbrukningen inom svensk VA uppgår till 0,02 TWh/år. I dessa siffror ingår dock endast olja för uppvärmningsändamål. Förbrukning i reservkraftanläggningar har ej beaktats.

2.2 Nuvarande utvinning ur VA-systemet

2.2.1 Utvinning av biogas

Svenska Biogasföreningen redovisar för 2001 en produktion av Biogas vid 134 VA-anläggningar och en produktion om 0,81TWh. Den på 8 kommuner baserade statistiken ger siffran 0,89 TWh för 2003. Detta kan vara mer än den teoretiska potentialen. Sannolikt beror det

på externt tillskott, dvs att även annat än vanligt råslam från avloppsreningsprocessen matas in till rötning på en del håll och redovisats i statistiken för VA.

Användningen är huvudsakligen intern i form av värme eller el/värme, men en ökning har skett i användning som fordonsbränsle etc.

2.2.2 Utvinning av spillvärme

Värme kan utvinnas på flera olika sätt ur systemet följande varianter har påträffats:

- Värme från motorer och andra maskiner.
- Värme som uppkommit vid komprimering av gas, exempelvis i samband med kompressorer, blåsmaskiner osv.
- Värme från utgående vatten. Detta förekommer främst på avloppsanläggningar, men det finns exempel även från vattenverk.
- Värme från slam ut från rötning.
- Värme från frånluft.

Det är svårt att bedöma hur mycket spillvärme som totalt nyttiggöres för interna ändamål då metoderna är många och statistiken delvis obefintlig. Dock förekommer en betydande leverans av fjärrvärme genom kylning av utgående avloppsvatten. En utvinnes 1,1 TWh/år ur Stockholms avloppsvatten, huvudsakligen av två energiföretag för leverans till fjärrvärmenäten. Total utvinning av spillvärme uppgår idag till c:a 2TWh/år baserat på statistiken från 8 kommuner.

2.2.3 Utvinning av lägesenergi

Det förekommer att lägesenergi utvinnes exempelvis på inkommande råvatten i vattenverk och i utgående renat avloppsvatten. Detta har inte varit möjligt att kvantifiera i siffror, men det rör sig sannolikt om mycket små tal.

2.3 Outnyttjade utvinningspotentialer

2.3.1 Mer biogas från slamrötning

Det är väl känt att allt kommunalt avloppsslam inte rötas. Det torde heller inte vara ekonomiskt motiverbart att röta allt slam. En grov gissning kan vara att det kan finnas en ekonomiskt tillgänglig potential om 0,1 TWh/år för utbyggd rötning och förbättrad funktion i anläggningarna. Till detta finns naturligtvis en möjlighet till utökad rötning genom tillförsel av externt avfall inom VA-verksamhetens ram. Denna möjlighet kan ge betydande tillskott då delar av befintliga rötningsvolymerna inte utnyttjas fullt. Det kan i VA-branschen finnas anledning till utveckling för bättre utnyttjande av det organiska materialet i avloppsvatten, vilket kan påverka biogasproduktionen.

2.3.2 Slamförbränning

Förbränning av slam används idag på flera håll som en kompletterande metod för kvittblivning av slammet. Det kan vara av intresse att känna till potentialen. Tyvärr finns ingen säker siffra på mängden slam per år, räknad som råslam. VASS-statistiken har inte uppgifter från alla kommuner och SCB:s siffror avser verk över 2.000Pe, samt anger bara summan av mängden slam, oaktat om rötning har skett.

Om man utgår ifrån SCB:s siffra om 240.000 ton TS/år och räknar om det till råslam, samt inkluderar alla verk bör vi få omkring 400.000 ton TS/år. Energiinnehållet är ungefär 14 MJ/kg TS. Ger en total potential om 1,5 TWh/år. Detta förutsätter dock att det vatten som förångas vid förbränningen fullt ut kan kondenseras i efterföljande värmeväxlare. Samtidigt utesluter förbränning av allt råslam all biogasproduktion i VA-systemet.

Ett kvarstående alternativ är att röta allt slam och därefter förbränna. Slammängden blir då drygt 200.000 ton TS/år med ett energiinnehåll om 10 – 12 MJ/kg TS. Detta ger en potential om 0,7 TWh/år. Behovet av effektiv rökgaskondensering blir här än tydligare än vid förbränning av råslam.

Ökad förbränning av slam i energieffektiviserings syfte är knappast som helhet av primärt intresse jämfört med andra metoder för slam användning.

2.3.3 Slamgödsling vid odling av energigrödor

Med denna metod skulle slam systematiskt kunna utnyttjas vid odling av växter som i sin tur kan användas för energiutvinning. Potentialen torde vara stor, men det skulle föra för långt att här göra en närmare bedömning.

2.3.4 Maskiners förlustvärme

Att utnyttja maskiners förlustvärme är en möjlighet som kan utnyttjas, men framförallt handlar det om att värma egna lokaler. Tillvaratagandet kan ske både med direkt överföring och med hjälp av värmepumpar. Det finns en ytterligare potential som bör vara intressant, men det krävs närmare studier för att bestämma storleksordningen.

2.3.5 Värme ur vatten

Värme ur avloppsvatten är klart användbart pga jämn tillgång och relativt jämn temperatur under året, fränsett perioder med stora flöden, snösmältning etc. Denna potential utnyttjas i varierande utsträckning, ibland för interna behov, ibland för fjärrvärmeleveranser. Energiföretagen torde vara väl medvetna om möjligheterna, främst i samband med stora avloppsanläggningar, men det kan finnas en intressant potential, dels i samband med uppvärmning av mindre VA-anläggningar, dels för annan användning i mindre kommuner. Denna potential bör studeras närmare. Total utnyttjad potential kan, utifrån insamlade värden, bedömas uppgå till cirka 6 TWh/år. Potentialen är dock beroende av vilka temperaturer som finns att erhålla i avloppsvattnet, vilka temperaturer som erfordras i värmesystemet och kvalitén på maskinutrustningen, främst de värmepumpar som normal erfordras.

Till fjärrvärmepotentialen korresponderar möjligheten att använda det kylda vattnet för fjärrkyla, vilket i viss utsträckning sker redan idag.

2.3.6 Utvinning ur uteluft eller frånluft

Detta avser värmeutvinning för normal fastighetsuppvärmning i VA-verksamhetens byggnader. Potentialen är intressant, men en närmare bedömning torde kräva att några typkommuners anläggningar bedöms närmare.

2.3.7 Potentialen i dricksvattens temperatur

En del av energiförbrukningen i samhället påverkas av dricksvattnets temperatur. Dels värms en stor del av dricksvattnet i samband med användning, dels kyls önskat lokaler av vatten i rör och volymer, exempelvis spolbehållare.

Under 2003 levererades 882 miljoner m³ från svenska vattenverk. Av detta var 54% ytvatten. Icke debiterat vatten var 22%, vilket dock utgörs av flera delposter. Man kan försiktigtvis säga att 15% ej når användaren, vilket innebär att cirka 750 miljoner m³ når konsument.

Temperaturen hos abonnent är beroende dels av temperaturen när vattnet lämnar vattenverket, dels temperaturförändringar under distributionen. Varje grad på denna vattenmängd motsvarar en energimängd om 750 miljoner Mcal/år eller cirka 0,9TWh/år hos abonnenterna.

Vi kan utgå ifrån att önskad vattentemperatur är cirka 8 grC. Grundvattnets temperatur har relativt små variationer, medan ytvattnet kan variera från nära 0 till kring 20 grC. Om vi utgår ifrån att ytvattnet halva året är kallare än 8 grC och att medeltemperaturen under denna tid är cirka 5 grC får vi en potential för temperaturhöjning av vatten utan att vattnets kvalitet kan anses lägre. Denna potential är $750 \times 0,54 \times 3 \times 0,5 / 0,86$, dvs ungefär 0,7TWh/år om ytvatten vid leverans kan hålla en temperatur om minst 8 gr C. Detta får anses försiktigt räknat.

Möjliga åtgärder kan naturligtvis vara att värma dricksvattnet vid ytvattenverk under del av året med någon billig energikälla. En mer färdig metod kan vara att använda varierande intagsdjup i ytvattentäkter. Det finns ett antal verk som redan idag har möjlighet till detta, låt vara att råvattnets kvalitet måste sättas främst. Dock bör här finnas en effektiviseringspotential, påverkande både elförbrukning och annan energiförbrukning. Metoden har prövats i Stockholm.

En annan slutsats berör ytvattenverk med återinfiltration. Detta sätt att bygga upp en vattenberedningsprocess ger i sig låg energieffektivitet med avseende på el, då det näst intill blir en seriekoppling mellan ett ytvattenverk och ett grundvattenverk. Dock ger metoden en positiv (utjämnande) effekt på temperaturen och energieffektiviteten kan vara bra vid bedömning av hela kedjans energieffektivitet.

Det finns idag dock inga incitament för VA-förvaltningarna att höja vattentemperaturer utöver marginell förbättring i avloppsrening och en ökning av potentialen för spillvärme i utgående avloppsvatten.

3 Effektivisering genom växling mellan energislag

Under denna rubrik diskuteras effektivare energianvändning genom byte av energislag jämfört med dagens användning, dvs genom att använda rätt energislag till rätt ändamål vid rätt tidpunkt.

3.1 Biogas

Insamlad statistik ger en skiftande bild över hur den utvunna biogasen används. Det förekommer varianter av många slag

- Eldning i panna för uppvärmning av lokaler och rötningsprocess.
- Avfackling.
- Bränsle till drivmotor för elproduktion, där värmen går till uppvärmning av lokaler och rötningsprocess.
- Leverans till gasnät.
- Leverans till fordonsbränsle.

De olika sätten innebär olika effektivitet i utnyttjandet. Viktigt är helhetssyn på energi när gasanvändning förändras. Här måste VA-systemet betraktas som en del i ett större sammanhang. Bästa sättet att använda gasen är säkerligen att använda den som fordonsbränsle, som ersättning för fossila bränslen, eller att den tillförs ett gasnät. I båda fallen kan den då ersätta annat bränsle som ändå skulle ha förbrukats utanför VA-systemet och nyttan blir hundraprocentig.

Att VA-systemet måste försörjas med annan energi förändrar inte bilden. Potentialen för användning av biogas som fordonsbränsle torde vara 0,6 – 0,8 TWh/år. Härvid ska beaktas att den energimängd som facklades under 2003 var cirka 0,2 TWh av de nämnda siffrorna.

Om detta inte är möjligt, torde elproduktion, med utnyttjande av värmen, vara att föredra. Tyvärr brukar driften av gasmotorer dock vara relativt problematisk.

3.2 Fjärrvärme

Många VA-anläggningar ligger så placerade att fjärrvärmenät inte är ekonomiskt tillgängliga. Dock finns tillräckligt många VA-anläggningar inom rimligt läge för fjärrvärmeanslutning för att detta sammantaget ska vara ett alternativ av generell intresse. Värmelasten kan vara både gynnsam och ogynnsam för fjärrvärme. Uppvärmning av slam till rötning bildar last med mycket hög varaktighet, medan lokaluppvärmning kan ha motsatt karaktäristik. Vid effektiviserat utnyttjande av biogasen torde fjärrvärme vara ett mycket bra alternativ när nät finns tillgängligt. Potentialen i ökad andel fjärrvärme är svårbedömd utan djupare studier.

3.3 Användning av olja

Den nuvarande oljeförbrukning måste betraktas som så låg att det knappast är motiverat att lägga kraft på att minska användningen. Incitament för detta torde ändå finnas.

Däremot kan ifrågasättas om olja i vissa fall bör användas för topplast för uppvärmning av vissa nu eluppvärmda lokaler. Då många lokaler uppvärms till låga inomhustemperaturer skapas kraftiga toppar vid kall väderlek. Detta ger låg varaktighet för lasten, vilket är ogynnsamt för elproduktions- och eldistributionssystemen.

Många VA-anläggningar är försedda med reservkraft av beredskapsskäl. Gångse praxis är att betrakta detta som en renodlad fråga om att ersätta en tillfälligt bortfallen leverans från kraftnätet och därmed säkerställa VA-funktionen. Här finns en potential att använda reservkraftanläggningarna i svensk VA i fler syften. Man kan tänka sig att tillämpa avbrytbara leveranser så att reservkraftanläggningarna även träder in vid belastningstoppar på kraftnätet, antingen genom att försörja den lokala anläggningen eller genom att även leverera ut till det allmänna kraftnätet. Man kan även spekulera i att använda kylvattnet för någon form av värmeändamål. Incitamenten för VA-förvaltningarna att arbeta med dessa frågor är idag små.

Den effektiviseringspotential som kan finnas i ökad oljeanvändning är svår att bedöma.

3.4 Civil beredskap

Vid val av energistrategi bör även beaktas totalförsvarsynpunkter. Effektiv energianvändning i VA-systemet bör även innefatta planering för hur uthållighet ska kunna uppnås under olika former av yttre kriser. I detta sammanhang torde biogasens effektiva användning vara en faktor att beakta. VA måste dock betraktas som en del i ett större sammanhang.

4 Effektivisering genom minskning av energianvändningen

I denna del tas endast upp de möjligheter som finns till direkt besparing av energi, dock undantaget direkt övergång till annan energikälla med samma energiförbrukning som följdverkan.

4.1 Gasanvändning

Användningen av gas består huvudsakligen av att egenproducerad rötgas utnyttjas för elproduktion och uppvärmning. I mindre utsträckning köps gas från gasnätet.

Även om besparingsmöjligheter föreligger i betydande omfattning ligger effektiviseringspotentialen främst i att använda gasen på effektivare sätt. VA-förvaltningarna har hittills haft små incitament för minskad gasanvändning då man haft gas som en överskottsvara, vilket leder till att ev sparad gas går åt ändå via ökad fackling. Gasanvändning till nya ändamål skapar en bristsituation för de gamla ändamålen, vilket i sin tur skapar incitament för effektivare energianvändning. Det finns sannolikt en betydande sparpotential i den energianvändning som idag täcks med egenproducerad gas exempelvis genom att värmeväxling blir ekonomiskt intressant.

4.2 Elenergi

El är det energislag som tveklöst har den största sparpotentialen. Effektivare energianvändning totalt leder i viss utsträckning till ökad elförbrukning, men denna ökning är relativt liten ställd mot möjligheterna att spara. Effektivare elanvändning kan uppnås med en rad olika åtgärder på olika områden, på lång- och på kort sikt. Nedan följer ett axplock.

4.2.1 Strukturering av VA-funktionen

I många kommuner väljer man mellan system med lokala anläggningar och system med överföringsledningar/centrala anläggningar för vatten och avlopp. Valet av lösning påverkar flera parametrar, bl.a. energieffektiviteten, något som ofta inte har en framträdande plats i beslutsfattandet. Man kan inte generellt säga vilket alternativ som är energieffektivast, men det kan finnas anledning att lyfta fram konkreta exempel med verkliga data avseende energieffektivitet.

4.2.2 Processval

Olika reningsprocesser har olika energieffektivitet, bl.a. metoder för slambehandling. Det kan finnas anledning att lyfta fram denna koppling på tydligare sätt och utifrån olika storlekar på anläggningar. För att göra detta tydligt krävs exempel.

Mätning/reglering kan användas betydligt mer och bättre i VA-verksamhet. Framförallt i processförbättrande syfte, men bättre energieffektivitet kan uppnås i många fall.

4.2.3 Dimensionering

Att dimensionera är att söka optima. Att dimensionera för klen är oftast att välja högre elförbrukning. Att dimensionera för grovt kan kvalitetsförsämra vattnet eller skapa ineffektiva driftförutsättningar. Ibland måste kapacitetsanpassning göras i efterhand och ibland måste extra vattenomsättningar skapas.

Att dimensioneringar handlar om pumpval och rördimensioner är uppenbart för de flesta. Dock handlar det även om bassängvolym, filter, kraftkablar och mycket annat. Att tillämpa lägre driftnivåer i högreservoarer när så är möjligt är ofta en möjlighet att spara pumpenergi, allmänt handlar det om att välja rätt trycknivåer i distributionssystemen.

4.2.4 Maskinval

Maskinval måste göras i ett helhetsperspektiv. För många maskiner, exempelvis pumpar och blåsmaskiner, är ofta energikostnaden den dominerande kostnaden under dess livstid. I initialskedet är naturligtvis verkningsgrad och kvalitativa egenskaper i fokus.

Livslängd, service- och underhållsmöjligheter måste vägas in tydligare och matchas i upphandlingar.

4.2.5 Driftsätt

En tydlig sparpotential bör ligga i uppföljning och intrimning i de system som byggts upp. Effektmätning är en billig mät metod som används i förvånansvärt liten utsträckning. Användningen av driftövervakningssystem har fortfarande en betydande utvecklingspotential. Systemen i sig har en förbättringspotential avseende VA-anpassning inkl verktyg för uppföljning av energieffektivitet.

4.2.6 Underhåll

Maskiner slits med tiden och verkningsgrader faller. Ett bra underhåll, helst energimedvetet, leder till högre energieffektivitet. I begreppet bra underhåll innefattas då att begränsa slitage, undanröja defekter och i tid utbyta mot bättre alternativ. Att följa upp prestanda är viktigt för underhåll med avseende på både processresultat och energieffektivitet. Det finns exempel på att även stora maskiner körts defekta långa tider innan felet har upptäckts.

4.2.7 Byggnader

Byggnadsanknuten energianvändning inom VA inrymmer erfarenhetsmässigt en stor effektiviseringspotential. Förmodligen är det här de snabbaste vinsterna med den kortaste pay-offtiden kan identifieras.

Anledningarna är naturliga. Vid projektering och upphandling av anläggningar ligger naturligt fokus på processresultat och på maskinella funktioner. Ingående byggnader är sekundära, vilket naturligen påverkar prioriteringen av ingenjörsinsatserna. Samtidigt påverkas förhållandet att det svenska VA-systemet huvudsakligen byggts upp när priserna på energi, inte minst på elenergi, var väsentligen lägre än idag.

4.2.8 Arbetsorganisation

Det är alltid människor bakom resultat. Energieffektivisering är en fråga som måste hanteras på olika nivåer och i olika organ. Även om stora beslut fattas på hög nivå, kräver en uthålligt effektiv energianvändning även engagemang och kunskap hela vägen ner i

organisationen. Mycket av energieffektiviseringsarbetet handlar om enkla åtgärder i den dagliga driften.

Utveckling av personalens kunskaper, på olika nivåer, är därför en viktig del i en energieffektiviseringsprocess.

4.3 Fjärrvärme

Fjärrvärme förefaller ha en blygsam användning i VA-sammanhang. Möjligheter att spara finns säkerligen, främst som allmän energibesparing i husbundna sammanhang, men den ringa användningen motiverar inte sparkampanjer. Energieffektivisering ligger snarare i att låta fjärrvärme ersätta annan energi än att minska fjärrvärmeanvändningen.

4.4 Olja

Användning av olja har identifierats i form av energikälla för uppvärmning av byggnader och kompletterande energikälla i samband med slamrötning. Användningen är alltför blygsam för att motivera kampanjarbete.

5 Hur få svensk VA energieffektivare?

Förutsättningen för att få VA-verksamheten i Sverige påtagligt energieffektivare på kort/medellång sikt är att kombinera flera arbetsmetoder. Det handlar om teknik, information och organisation. Ett genomslag måste göras på relativt bred front. Samtidigt ska inte förringas de insatser som redan gjorts på flera håll och som bör kunna användas i kommande arbete.

5.1 Ta fram verklig potential

En statistisk genomgång av VA-Sveriges energianvändning har gjorts utifrån kommunförbundets kommungruppering resultatet visar följande tabell:

Vägda totaler/år (2003) för VA-Sverige

Totalt använd el TWh	1,40	(Exkl el till värmepumpar för extern lev)
Varav egenproducerad	0,05	
Kostnad köpt el MKr	966	
Producerad gas TWh	0,89	(Baserat på beräkning per invånare)
därav facklad TWh	0,19	(Baserat på beräkning per invånare. Ex förorter och övr större)
Förbrukad olja TWh	0,02	(Baserat på beräkning per invånare)
Utvunnen spillvärme TWh	2,88	(Räknat på 85% anslutningsgrad)

Anm. Siffrorna i tabellen är rådata som ytterligare bearbetats före användning i rapporten.

Invånarantalet 2003 i de 9 kommungrupperna framgår av tabell nedan:

Kategorinr	Typ	Invånare totalt	Andel
1	Storstad	1 506 947	17%
2	Förortskommuner	1 341 371	15%
3	Större städer	2 407 159	27%
4	Medelstora städer	1 299 881	14%
5	Industrikommuner	749 221	8%
6	Landsbygdskommuner	375 285	4%
7	Glesbygdskommuner	211 090	2%
8	Övriga större	647 754	7%
9	Övriga mindre kommuner	436 962	5%
	Totalt	8 975 670	100%

Om det ska gå att öka intresset för energieffektivisering krävs att potentiella möjligheter och deras ekonomiska konsekvenser blir tydliga för berörda. Det kan vara fråga om möjliga växlingar mellan energislag, möjliga sparåtgärder, i båda fallen vägda mot investeringskostnader och pay-offtider och ökad energiutvinning. För att kunna bedöma möjligheterna krävs bilder av tydliga fall. Erfarenhetsmässigt kan sägas att det kommer att visa sig att vissa åtgärder är så dyra eller komplicerade att de endast kan vara intressanta i samband med ny- och ombyggnadsprojekt, medan andra snabbt kan genomföras och vara intjänade under pågående budgetår.

Lämpligaste metoden är att gå igenom kommuners energieffektiviseringspotential inom VA-verksamhet, inkl åtgärder och deras ekonomiska konsekvenser. Detta bör göras i tidigt skede och därför inte omfatta fler kommuner än nödvändigt. Dock visar statistiken att skillnaderna är så stora att det inte är lämpligt att göra en begränsning till en kommun. Det behövs ett urval som är så litet som möjligt, men som samtidigt kan förväntas spegla branschens möjligheter att effektivisera sin energianvändning.

Storstadskommunerna är troligen av begränsat intresse att ha med. Dels är dessa de som har bäst möjligheter att själva hantera

energifrågorna och dels torde de i störst utsträckning arbetat med dem hittills. De blir därmed inte representativa, men bör kunna bidra med redan vunna erfarenheter. Däremot kan det vara av stort intresse att undersöka en kommun i kategorin "Större städer". Denna kategori väger pga invånarantal tungt i den samlade bilden. Kategorin "Förortskommuner" torde vara ytterligt heterogen och bjuder troligen inte på något större antal goda exempel. Samtidigt är skillnaderna stora i de kvarvarande kategorierna. Detta gäller såväl kommunernas storlek, strukturer och geografiska läge.

Slutsatsen av resonemanget är att minst tre kommuner bör väljas ut för energistudier och utgöra exempel. Lämpligen sker detta i form av erbjudande om samfinansierade projekt. I anslutning till detta kan naturligtvis övervägas om Energimyndigheten har intresse av generell bidragsgivning för denna typ av utredningar.

Samtidigt har Svenskt Vatten för avsikt att redan i vår göra en mindre förändring av VASS-statistiken i syfte att få energianvändning och energipotentialer effektivare rapporterade.

5.2 Exempelinventering

Det finns redan idag en hel del exempel på genomförda energieffektiviseringsåtgärder av olika slag och i kommuner av olika storlek. En del av åtgärderna har gjorts inom ramen för LIP och KLIMP. Dessa exempel bör samlas in och sammanställas.

5.3 Ställ upp mål

För att nå effektivitet i arbetet är det nödvändigt att ställa upp mål. Dessa måste vara realistiska och handla både om sparande, val av energislag och användning av tillgängliga energiresurser. Målen måste vara synkroniserade med nationella mål.

Människorna i VA-Sverige verkar under mycket skilda betingelser. Att ställa upp mål är att skapa incitament för många att verka i gemensam riktning. Det bör därför övervägas att bryta ner målen på något sätt.

Att ställa upp mål torde vara svårt att göra utan närmare genomgång av konkreta exempel. Möjligen kan några provisoriska delmål ställas upp i avvaktan på genomgång.

5.4 Informera

För att nå resultat krävs att det finns ett tydligt grundat budskap som måste kommuniceras brett. Budskapet måste nå alla berörda kategorier av aktörer och alla regioner. I det arbete som hittills har lagts ner har budskapet förmodligen nått många av de teknikengagerade, men för få administratörer och beslutsfattare.

Information måste därför inrymma hela frågans vidd; teknik, miljöeffekter och ekonomi, och ske på alla tillgängliga kanaler.

Informationskanaler bör sökas bland följande:

- Tidningen Svenskt Vatten, ev genom bilagor.
- Annan fackpress.
- Sammankomster inom Svenskt Vatten, bl.a. årsmötet i maj, och gärna med medverkan från STEM.
- Seminarier kring energieffektivisering.
- Internet, kanske i första hand inom ramen för Svenskt Vattens hemsida.
- Ev utgivning av specifika småskrifter. Tänkbart kan vara handbok för effektiv energianvändning, för ny- och ombyggnadsprojekt, för energieffektiv drift, osv. Det bör beaktas att mycket skrifter redan finns utgivna från olika håll. Behovet torde därför främst omfatta komplement, sammanfattningar, checklistor etc.

5.5 Utbilda

Någon form av kursverksamhet bör följa av informationskampanj. Kunskap bör spridas kring hur man tar fram sin effektiviseringspotential, hur man hittar metoder, räknar lönsamhet, organiserar arbetet och följer upp resultat. Det närmare behovet av utbildningsinsatser bör inventeras och Svenskt Vatten bör vara drivande i utbildningssatsningen.

5.6 Utveckla

Energieffektiviseringsarbete bör långsiktigt vara kopplat till teknisk utveckling. Detta uppnås genom att utfört utvecklingsarbete kommuniceras till berörda. Samtidigt kan finnas anledning att utifrån en läges- och behovsbedömning stimulera utvecklingen i riktning som ger effektivare energianvändning. Detta kan handla om

- Biogasens produktion och användning.
- Bättre utnyttjande av avloppsvattnets organiska innehåll.
- Spillvärmepotentialens användning.
- Möjligheter att minbegränsa vattentemperaturen vid ytvatten.
- Processutveckling och processval.
- VA-funktionernas funktionella och fysiska uppbyggnad.
- Maskinell utrustning.
- Styr- och reglerteknikens möjligheter.

5.7 Organisera frågan

Energieffektiviseringsarbetet måste organiseras och ledas om vi med effektivitet ska gå mot målet. Aktiviteterna behöver samordnas och drivas och uppföljningar behövs. Någon måste "äga problemet" med ansvar för uppnådda resultat.

I den organisation som skapas bör rimligen Svenskt Vattens nätverk vara till stor nytta och det bör primärt övervägas att skapa organisationen inom Svenskt Vattens ram. Samtidigt bör utnyttjas de resurser som finns inom Energimyndigheten och andra organ som arbetar med energieffektivisering. Förslagsvis bildas en projektgrupp med förankring i branschens organ och aktörer.

5.8 Systematiserad uppföljning

För fortsatt kontinuitet i arbetet för energieffektivare VA krävs effektiv statistik för fortsatt uppföljning, nyckeltalsjämförelser etc. Denna skulle i första hand kunna byggas upp som en vidareutveckling av den nuvarande VASS-statistiken. Den bör omfatta och visa nyckeltal om såväl användning som utvinning av energi.