



2006

PRODUKTIONSRAPPORT

– med teknisk beskrivning av våra vattenverk



Innehåll

- 3** Gemensamt för hela Sydvatten
- 6** Vombverket under året
- 8** Fakta om Vombverket
- 10** Ringsjöverket under året
- 12** Fakta om Ringsjöverket

Tabeller

- 14** TABELL 1 – Vattenleveranser
TABELL 2 – Vattenavgifter
TABELL 3 – Kemiska råvattenundersökningar
- 15** TABELL 4 – Mikrobiologiska renvattenundersökningar
TABELL 5 – Kemiska vattenundersökningar
- 16** TABELL 6 – Metaller och organiska föreningar, utgående vatten
TABELL 7 – Trihalometaner, utgående vatten
- 17** TABELL 8 – Vombverket
- 18** TABELL 9 – Ringsjöverket



Gemensamt för hela Sydvatten

Driften vid Vomb- och Ringsjöanläggningarna har under 2006 fungerat väl.

Personal

Sydvatten har under 2006 sysselsatt 55 (54)* personer, varav 17 (17) på Vombverket, 28 (28) på Ringsjöverket och 10 (9) på huvudkontoret i Malmö.

Vattenleveranser

Under 2006 levererades 71,0 (66,6) miljoner m³ dricksvatten till delägar kommunerna. Av dessa producerades 28,7 (24,4) miljoner m³ vid Vombverket medan Ringsjöverket producerade 42,3 (40,6) miljoner m³. Ökningen av vattenleveranserna jämfört med föregående år förklaras dels av att juli månad var ovanligt varm, dels av att leveranserna till den nya delägaren Vellinge påbörjats. En del av ökningen kan också förklaras av befolkningstillväxt och större industriellt uttag i kommunerna. Den totala produktionen från båda vattenverken Ringsjö- och Vombverket slog under juli månad rekord med 3 449 l/s.

Aktiviteter under året

Beredskapsövning

Sydvatten har genomfört sin största gemensamma beredskapsövning med 12

av 13 delägarkommuner representerade. Livsmedelsverket, som bekostade övningen, deltog med en observatör. Sydvatten kommer att genomföra övningar årligen i olika former och omfattningar.

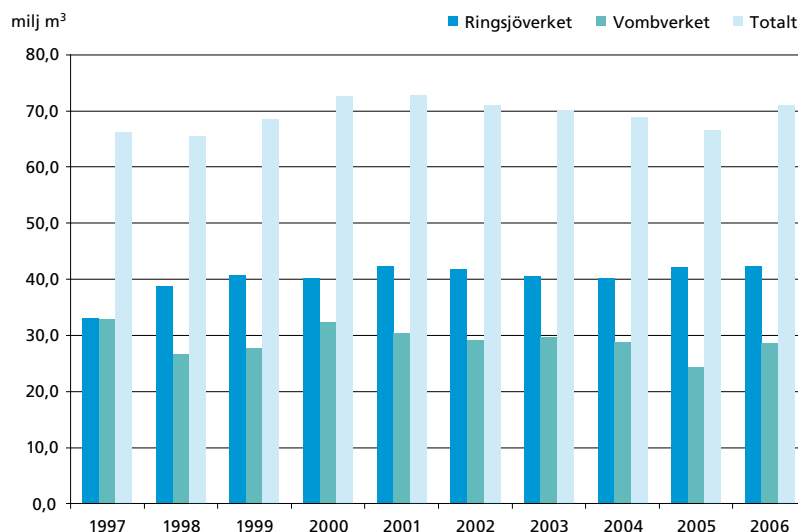
Egenkontroll med HACCP

Sydvattens egenkontrollprogram för Vomb- och Ringsjöverket har anpassats till de nya reglerna om HACCP (Hazard Analysis and Critical Con-

trol Points). Kravet på användning av HACCP-principerna finns i förordning EG nr 852/2004 om livsmedelshygien. En förklaring till kravet finns i Vägledning till dricksvattenföreskrifterna. Syftet med HACCP-arbetet för vattenverk är att dricksvattnet alltid ska vara säkert.

Enligt EG-förordningen ska verksamhetsutövaren inrätta, genomföra och upprätthålla ett förfarande grundat på

Vattenproduktion



* Siffrorna inom parentes avser 2005.

Sydvattens dricksvattenleveranser till delägarkommunerna 1997–2006 milj m³.



Knappt ett år gamla vridspjällventiler i mätkammarna till Helsingborg har bytts ut mot ringkolvventiler efter att de utsatts för kraftiga kavitationsskador.



HACCP-principerna. De sju HACCP-principerna bildar tillsammans ett system avsett att identifiera, bedöma och styra faror som är viktiga för dricksvattnets säkerhet. Arbetet innebär att risker för dricksvattenkvaliteten ska identifieras och så långt möjligt förebyggas. Kvarvarande risker ska övervakas och styras. Hela HACCP-processen ska utföras systematiskt och noggrant och avse hela systemet från råvatten till leveranspunkt. Arbetet ska dokumenteras. HACCP ska vara en integrerad del av verksamhetens egenkontroll. HACCP-dokumenterna ska, liksom övriga delar av egenkontrollen, hållas uppdaterade. Syftet med HACCP-arbetet är att alltid leverera ett säkert dricksvatten.

Godkännande av anläggningarna

Tidigare regler om godkännande av livsmedelslokaler upphörde att gälla från och med den 1 januari 2006. Nu gäller i stället två nya EG-förordningar, samt Livsmedelsverkets föreskrifter om livsmedelshygien (LIVSFS 2005:20) för godkännande och registrering av anläggningar.

Ringsjöverket och Vombverket har blivit godkända enligt dessa nya regler.

Benchmarking-projekt

Sydvatten har tillsammans med Norrvatten påbörjat ett benchmarking-projekt under året. Syftet är att effektivisera och

utveckla bolagen samt att förebereda oss på de kommande samhällskrav som ställs på våra verksamheter. Fokus ligger på kvalitetsförbättringar i bolagen.

Norrvatten är ett kommunalförbund med 13 kommuner i Stockholms norra trakter som producerar dricksvatten till 500 000 invånare. Likheterna mellan Sydvatten och Norrvatten gör jämförbarheten i projektet klart meningsfull. Arbetet kommer att fortgå under 2007.

Distributionsnätet

Inspektion

Uppföljning av föregående års inspektion med robot har gjorts med bottenrensning i högreservoarerna i Norra Ugglarp. Inspektion och rengöring med robot har även genomförts i lågreservoarer vid Ringsjöverket.

Kavitationsskador

Knappt ett år gamla vridspjällventiler i mätkammarna till Helsingborg har bytts ut mot ringkolvventiler efter att de utsatts för kraftiga kavitationsskador (se bild). Ringkolvventil är en korrekt vald ventiltyp vid de faktiska tryck- och flödesförhållanden som råder här.

Asbestlarm

Tidigt 2006 visades nyhetssändningar i tv om asbest i dricksvatten. Det påstods att dricksvatten i kommunernas vattenledningar av asbestcement skulle

vara hälsovådligt. Inga internationella undersökningar har visat att så är fallet enligt Livsmedelsverket. Av Sydvattens cirka 270 km ledningar består den 4 km långa avgreningsledningen till Bara av asbestcement, där ligger asbestfibrer inbäddade som armering i cementen. Sydvattens dricksvatten är inte korrosivt, och okulär bedömning av rören visar heller inte på någon som helst korrosion. Vid analys med avseende på asbestförekomst har inte heller några asbestfibrer påvisats.

Klorincident i Malmö

Den 28 december registrerade Vellinge höjda halter av klor i dricksvattnet i Höllviken. Vattnet till Vellinge transiteras genom Malmös ledningsnät. Malmö VA-verk hade utfört ett ledningsarbete och i vanlig ordning klorerat ledningen innan drifttagning. Av någon anledning kvarstod klorrester i ledningen vilket orsakade höjda – men ofarliga – klorhalter i Vellinges vatten. Sydvatten agerade tillsammans med Vellinge i provtagningar och information till allmänheten.

Dricksvattenkvalitet

Dricksvattenkvaliteten har uppfyllt Statens Livsmedelsverks krav ur såväl mikrobiologisk som kemisk synpunkt. Dricksvattnet analyseras i enlighet med ett egenkontrollprogram.

Resultaten från de mest frekventa



mikrobiologiska och kemiska undersökningarna framgår av tabell 4 och tabell 5. Förutom dessa undersökningar utförs följande mindre frekventa eller säsongrelaterade analyser:

- metaller och organiska ämnen, tabell 6
- trihalometaner, tabell 7.

Undersökning om förekomst av algtoxiner och algceller har genomförts både för Ringsjöverket och för Vombverket utgående vatten. Algtoxin har inte påvisats vid något tillfälle.

Bekämpningsmedel

Provtagning av bekämpningsmedel görs under sommarhalvåret på råvatten och utgående vatten. Vattenprov tas vid sex tillfällen på Vombverket och två gånger på Ringsjöverket. Dessutom tas prov vid två tillfällen på reservvattentäkten Ringsjön enligt egenkontrollen. Analysmetoden omfattar 26 substanser för Ringsjöverket och reservvattentäkten Ringsjön. Ytterligare 14 substanser ingår i programmet för Vombverket.

Under 2006 erhöles 18 träffar av bekämpningsmedel på råvattnet till Vombverket, samt 3 träffar i utgående dricksvatten, se tabell till höger.

Vid Ringsjöverket påträffades inga halter av bekämpningsmedel. I reservvattentäkten Ringsjön erhöles 2 träffar av bekämpningsmedel.

Vombverket

Påvisade bekämpningsmedel 2006

RÅVATTEN

22 maj	Bentazon Isoproturon Kvinmerac	0,01 µg/l 0,04 µg/l 0,12 µg/l
26 juni	Bentazon Isoproturon Kvinmerac	0,02 µg/l 0,01 µg/l 0,07 µg/l
31 juli	Kvinmerac	0,03 µg/l
28 aug	Bentazon Kvinmerac Glyfosat Ampa	0,02 µg/l 0,06 µg/l 0,01 µg/l 0,01 µg/l
26 sep	Bentazon Glyfosat	0,02 µg/l 0,02 µg/l
7 nov	Bentazon Isoproturon Kvinmerac Glyfosat Ampa	0,02 µg/l 0,02 µg/l 0,02 µg/l 0,02 µg/l 0,01 µg/l

UTGÅENDE OKLORERAT

22 maj	Kvinmerac	0,02 µg/l
26 juni	Kvinmerac	0,02 µg/l
28 aug	Kvinmerac	0,01 µg/l

NORM

Gränsvärde för "otjänligt" enligt SLVFS 2001:30 (avser dricksvatten hos användaren)

BEKÄMPNINGSMEDEL

- enskilda 0,10 µg/l
- totalt 0,50 µg/l

Ringsjön

Påvisade bekämpningsmedel 2006

RÅVATTEN

29 maj	BAM Kvinmerac	0,01 µg/l 0,01 µg/l
--------	------------------	------------------------

NORM

Gränsvärde för "otjänligt" enligt SLVFS 2001:30 (avser dricksvatten hos användaren)

BEKÄMPNINGSMEDEL

- enskilda 0,10 µg/l
- totalt 0,50 µg/l



Vombverket under året

Vombverket i Veberöd är ett modernt vattenverk som uppfyller alla kvalitetskrav med god marginal. Den teknik vi använder vid Vombverket är konstgjord infiltration och vi får vad som kallas ett konstgjort grundvatten.

Vombsjön

Både nederbörd och medeltemperatur har varit högre än normalt. Nederbörden var framför allt rikare i augusti. För näringstillståndet kvarstår trenden med sjunkande halter av både kväve och fosfor under perioden 1988–2006, emellertid med höga halter av båda dessa närsalter. Algblomning som upplevts som störande för driften har inte förekommit.

Vombsjön är en liten sjö med ett relativt stort avrinningsområde. Inom sjöns avrinningsområde bedrivs ett intensivt jordbruk, men här finns också ett rikt fågelliv, bad- och fiskeintressen. För att långsiktigt säkerställa Vombsjöns funktion för vattenförsörjningsändamål har

Sydvatten initierat ett projekt som ur ett helhetsperspektiv väl överensstämmer med EU:s nya ramdirektiv för vatten. Projektet, som avstäms med en mängd referenser (fiskare, vattenvårdsförbund, LRF etc.), kommer till huvuddelen att genomföras under 2007.

Vombfältet

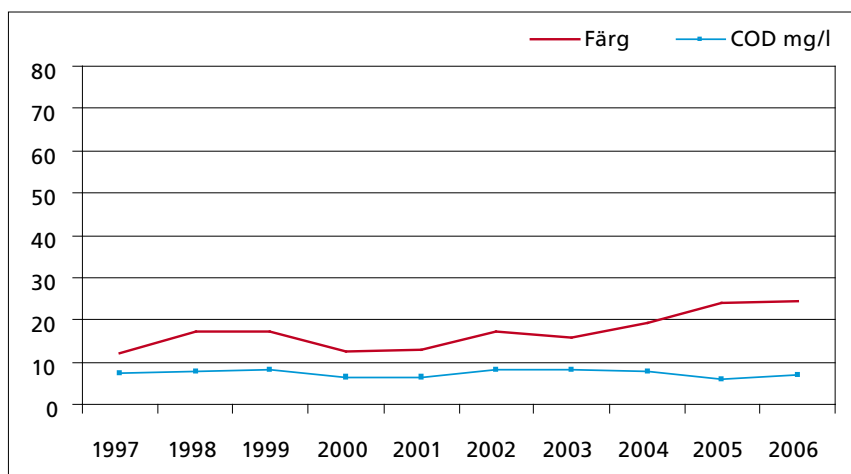
Under 2006 har 18 dammar skummats, vilket är ungefär samma antal som under föregående år. Inga onormala igensättningar har noterats.

Ungefär hälften av all kommunal vattenförsörjning i Sverige sker med grundvatten. Av denna mängd utgörs uppskattningsvis hälften av så kallad konstgjord infiltration. Vid Vombverket finns Sveriges största anläggning för konstgjord infiltration. Totalt finns ungefär 400 000 m² filteryta i täktområdet. Hela området omfattar omkring 15 km². Täkten genomkorsas av en mindre väg i nord-sydlig riktning – väg 976. Sedan Danisco Sugar stängt sin anläggning

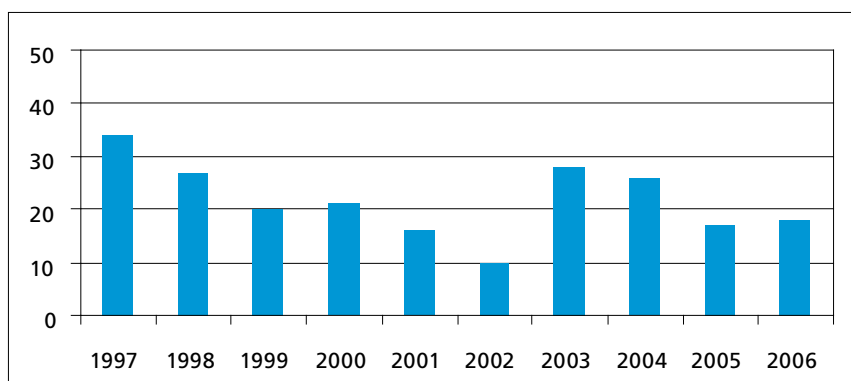
i Köpingsbro i Ystad är nu Örtofta sockerbruk i Eslöv det enda sockerbruk i Sverige som tar emot betor från odlarna. Under den senaste kampanjen har det inneburit en kraftig ökning av tunga transporter på väg 976 genom vatten-täkten, då bettransportörerna kör mot Örtofta längs den kortaste vägen. En undersökning genomförd av Vägverket visar att antalet lastbilar på väg 976 ökat under 2006 med 183 procent jämfört med föregående år. Länsstyrelsen har i februari 2007 fattat beslut om förbud mot trafik med farligt gods på väg 976 med vissa undantag, men detta berör inte transporter med icke-farligt gods. En olycka med dieslutsläpp från lastbilarnas bränsletankar kan få mycket allvarliga konsekvenser. Sydvatten verkar mot både myndigheter och andra aktörer för att skyddet av väg 976 ska förbättras.

Vombverket

Driften på Vombverket har fungerat väl under året. Av bland annat miljömässiga



Färgtal och kemisk syreförbrukning Vombsjön.
Årsmedelvärden 1997–2006.



Antal skumningar i infiltrationsdammarna,
Vombverket 1997–2006.

skäl har det utretts vilka möjligheter Vombverket har att använda 50-procentig natriumhydroxid i dricksvattenberedningen (avhårdningen) i stället för lägre koncentration med fler tankbilstransporter som följd. Som resultat av utredningen och senaste kemikalieupphandlingen använder Vombverket 50-procentig natriumhydroxid under 2007.

Ökad elsäkerhet

Ombyggnaden av reservkraftsanläggningen har avslutats, vilket innebär att hela Vombverket inklusive avhårdning nu kan drivas med reservkraft. Ett projekt i tre etapper med syfte att markförlägga luftledningsnätet vid Vombfältet har inletts med etapp 1 under 2006. Totalt beräknas cirka 8 km kabel att läggas ned inom hela projektet.

Ökat skalskydd

Förutom andra säkerhetshöjande åtgärder har kameraövervakning med staketlarm installerats vid Vombverket för att ytterligare öka skyddet av anläggningen.



Central kontrolltavla för manövrering av hela Vombverkets reservkraft.

Fakta om Vombverket

Vombsjön

Vombsjön har en yta på 12 km² och ligger i ett 450 km² stort tillrinningsområde som präglas av lantbruk.

Råvattensystem

Vatten tas ut ur Vombsjön genom två stycken intagsledningar som är försedda med sil och galler för att hindra bråte och fisk från att ta sig in i ledningen. Sydvattens genomsnittliga uttag ur Vombsjön är drygt 700 l/s. Uttagsrätten i Vombsjön är 1 500 l/s som årsmedelvärde. Under kortare tid får maximalt 1 800 l/s tas ut.

Sjövattnet leds sedan till en pumpstation som transporterar vattnet vidare till en silstation där bland annat alger avskiljs med hjälp av fyra mikrosilar. Efter silning transporteras vattnet vidare i slutna ledningar till infiltrationsdammarna.

Infiltrationsdammar

I de grävda infiltrationsdammarna tar sig vattnet med en genomsnittlig infiltrationshastighet på 0,4 m/dygn, långsamt ned genom de naturliga sand- och gruslagren i området till grundvattemagasinet.

Brunnar

Det infiltrerade vattnet pumpas upp ur brunnar som ligger utspridda i utkanten av infiltrationsområdet. Cirka 90 procent av grundvattnet utgörs av infiltrerat sjövattnet och cirka 10 procent av naturligt bildat grundvattnet. Från brunnarna pumpas vattnet vidare till beredningsanläggningen.

Vombverket

Vattenberedningen vid Vombverket inleds med luftning. Cirka 80 procent av det inkommande vattnet syresätts för att avskilja järn, mangan och koldioxid. Detta sker med droppluftare och överfallsluftare. Resterande del av vattnet leds förbi luftning samt avhärdning och blandas senare med utgående vatten från avhärdningsreaktorerna.

Det luftade vattnet leds in i en av åtta avhärdningsreaktorer via dysor i reaktorbotten. Där tillsätts natriumhydroxid tills pH når cirka 8,8 varpå kalciumkarbonat faller ut i vattnet. Det utfällda kalciumkarbonatet fäster på sandkorn som tillsatts i reaktorerna och efter ett tag har det bildats så mycket kalk på sandkornen att reaktorn måste tömmas och fyllas på med nya sandkorn. På detta sätt sänks hårdheten på vattnet

från 12 dH° till 6 dH°. Efter reaktorerna sänks vattnets pH till cirka 8,3 och för att reducera mikrokristaller efterfälls vattnet med järnklorid.

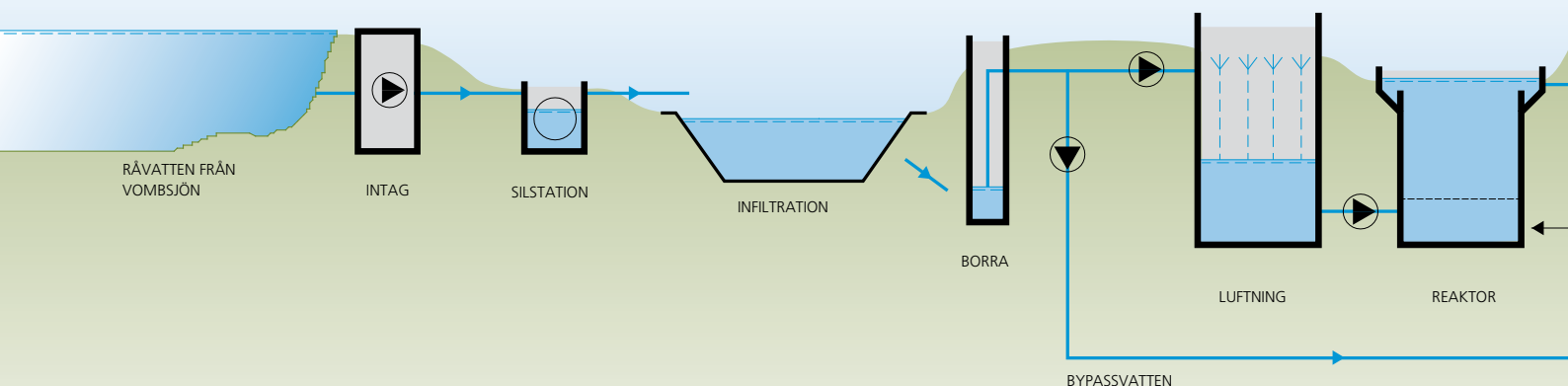
Efter snabbfiltrering genom sandfilter desinficeras vattnet genom dosering av ammoniumsulfat och natriumhypoklorit i vattenledningen vilket resulterar i att monokloramin bildas. Spolvattnet från snabbfiltren behandlas i en förtjockare och slammet avskiljs. Slammet leds sedan vidare till en lagun som töms med jämna mellanrum. Klarvattnet från slambehandlingen filtreras genom Dynasandfilter och avleds till recipienten.

Det färdigberedda dricksvattnet leds till två lågreservoarer varifrån högttryckspumpar distribuerar ut vattnet i distributionsnätet. För detta ändamål finns tre varvtalsstyrda högttryckspumpar och två konstantvarviga pumpar.

Kontroll och övervakning

En rad olika driftparametrar kontrolleras regelbundet. Kontinuerlig mätning och registrering sker med online-instrument avseende flöde, temperatur, pH, kloröverskott, turbiditet, hårdhet samt kemikaliedoser.

På Vombverket finns även ett driftlaboratorium som bemannas av laborato-



riepersonal från Ringsjöverket en gång i veckan och övrig tid av Vombverkets drifttekniker som har till uppgift att kontrollera drift- och analysparametrar för att optimera drift och säkerställa en god kvalitet på levererat dricksvatten. Laboratoriet ansvarar också för kalibrering av analys- och mätinstrument samt för kontroll av levererade vattenreningskemikalier.

För att säkerställa att kvaliteten på dricksvattnet uppfyller Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) skickas regelbundet olika vattenprov till ett externt ackrediterat laboratorium.

Reservkraft

Vid Vombverket finns dieseldrivna reservkraftsaggregat som startar automatiskt vid strömavbrott. Sju aggregat, fem stationära och två mobila dieslar, ger tillsammans möjlighet till leverans av 1 250 l/s.

Tekniska fakta

Råvattensystem

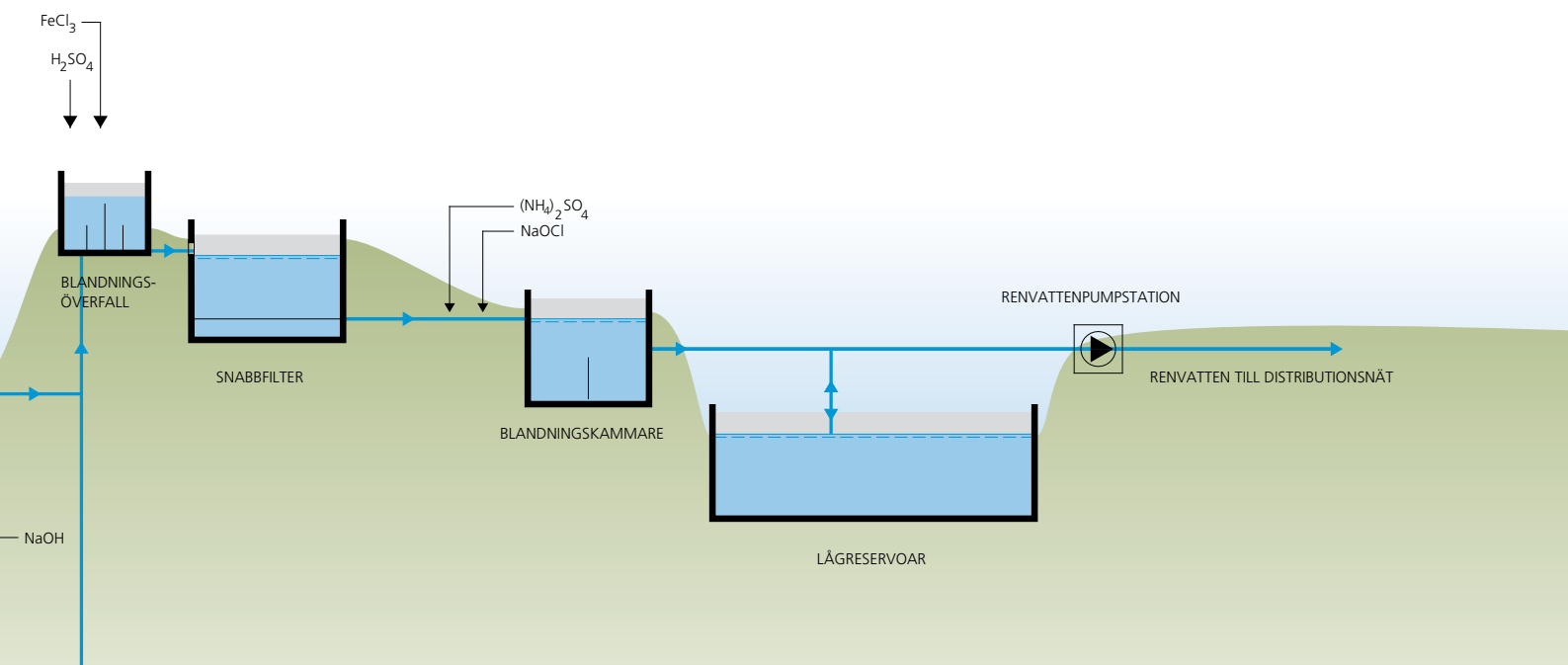
Råvattensilar	4 st. maskvidd 500 µm
Infiltrationsdammar	52 st. storlek 4 000–11 000 m ² , totalt 380 000 m ²
Brunnar	111 st. vertikalbrunnar 2 st. horisontalbrunnar

Vombverket

Maximalkapacitet	Avhärdat vatten (6 dH°): 1 500 l/s Delvis avhärdat (8 dH°): 1 800 l/s
Luftning	2 st. droppluftare samt 2 st. överfallsluftare
Avhärtningsreaktorer	8 st. reaktorer, 78 m ³ vardera
Snabbfilter	26 st. totalyta 720 m ²
Backspolning	6 st. vatten och luft, 20 st. vatten

Desinfektion

Utgående kloröverskott	Cirka 0,2 mg/l
Renvattenreservoar	2 st. totalvolym 10 000 m ³
Distributionspumpar	Kapacitet 4 550 l/s





Ringsjöverket under året

Ringsjöverket i Stehag är ett modernt vattenverk som uppfyller alla kvalitetskrav med god marginal. Vatten av mycket bra kvalitet tas från sjön Bolmen i västra Småland. Bolmen är en av Sydsverges största insjöar och känd för sitt fina vatten. Driften vid Ringsjöverket har fungerat väl under 2006.

Bolmen

Rapporten avseende de fortlöpande undersökningarna av vattenkvaliteten i Bolmen påvisar inga anmärkningsvärda förändringar. Färgvärdena är på samma nivå som 2005. Även medelvärdena för COD, totalfosfor och totalkväve ligger på samma nivå som under föregående år.

Ringsjön

Ringsjön utgör reservvattentäkt och utnyttjas i händelse av störning av råvattenleveransen från sjön Bolmen. Ringsjökommittén bedriver ett projekt med reduktionsfiske i syfte att återställa balansen och få en friskare sjö. Under

2006 har fisket fortsatt med trålning och notfiske. Siktdjupet har varit större jämfört med 2005 och algblomningarna måttliga. Först efter de stora mängderna nederbörd i slutet av sommaren har blomningen varit tydlig. Generellt har året varit varmare och blötare än normalt. Från mitten av 1990-talet till 2003 har en försämring av siktdjupet kunnat märkas, men siktdjupet i sjön under 2006 bekräftar en ökning som kunnat märkas sedan 2003.

Vattenföringen har varit normal sett till året som helhet med flödestoppar i tillrinningen i april samt november och december. De största avtappningarna från Ringsjön till Rönneå gjordes i december. Den 17 december uppgick vattennivån till +54,40 möh, vilket är 38 cm under den rekordhöga nivå som noterades i mars 2002. I januari 2007 uppnåddes +54,64 möh. Sydvatten ansvarar för regleringen av Ringsjön enligt en vattendom. Regleringen styrs av så kallade tappningsställare där avtapp-

ningen bestäms av årstid, nivå i sjön och flöden nedströms i Rönneå.

Ringsjöverket

Reservkraft till Äktaboden

Under året har bidrag beviljats av Krisberedskapsmyndigheten för delfinansiering av en ny anläggning för reservkraftsförsörjning av pumpstationen i Äktaboden där tunneln slutar och en råvattenledning tar vid. Beslutet att bygga en anläggning för reservkraft just här är en del i en genomförd översyn av reservkraftsförsörjningen till alla Sydvattens anläggningar med avseende på bland annat behov av ny reservkraft, tillgängliga bränslevolymer och försörjningsmöjligheter med mobila aggregat. Projektering och upphandling av delar av reservkraftsanläggningen i Äktaboden har genomförts under 2006. Anläggningen beräknas att tas i drift efter sommaren 2007.

UV-försök

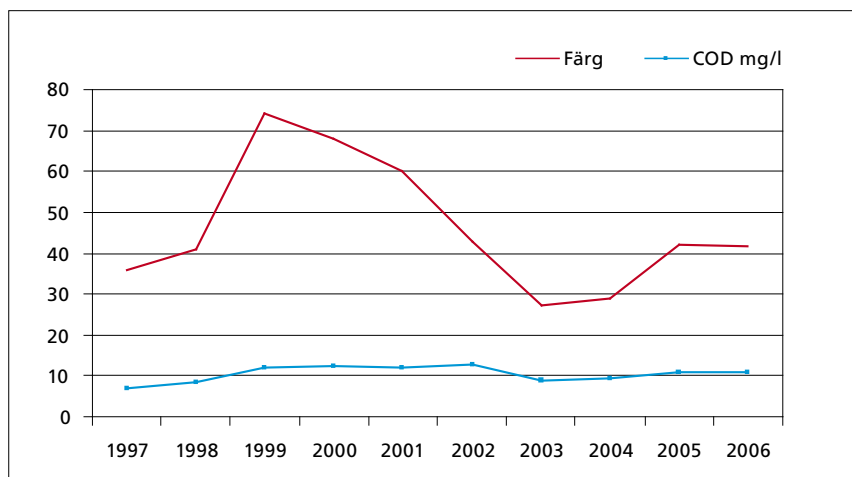
Undersökningarna med UV-desinfektion på Ringsjöverket har fortsatt. Försök i laboratorieskala med en så kallad CBD (Collimated Beam Device) har utförts under 2005–2006 för att få kunskap om hur vattnet och dess innehåll beter sig vid olika strålningsdoser. Dessutom har försök i pilotskala genomförts under ett knappt års tid för att undersöka dels effekten på vissa vattenkvalitetsparametrar, dels hur anläggningarna fungerar ur drift- och underhållssynpunkt. Bland annat har studerats hur lampornas livslängd varierar i förhållande till vattnets temperatur. Inga av de undersökningar som gjorts visar på någon negativ inverkan av UV-bestrålning av vattnet.

Driftoptimeringsförsök

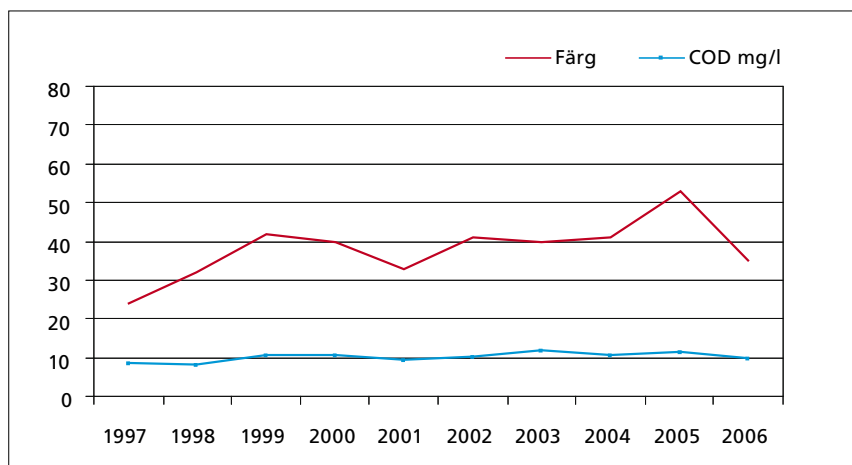
Ringsjöverket fick fördubblad kapacitet 1997, från 1 200 l/s till 2 400 l/s. Inom nuvarande kapacitetstak finns en stor marginal i förhållande till dagens maximiproduktion. För att utröna hur processtegen faktiskt fungerar vid maximal belastning och under olika delar av året har det inletts så kallade driftoptimeringsförsök. Första fasen har innefattat hydrauliska belastningsförsök linje- och bassängblockvis utan parametervariation. Under sommarhalvåret då maximiproduktion sker kunde verket belastas fullt ut med 2 400 l/s. Under vintersäsongen fanns vissa begränsningar. Optimeringsförsöken går nu vidare i en andra fas med exempelvis utprovning av polymerer och anpassningar i hydrauliken. Försökens andra syfte är också att fastställa tydliga driftkriterier för olika processteg.

Ombyggnad i Ringsjöholm

Första etappen av tre har avslutats i ombyggnaden av elförsörjningen till råvattenpumpstationen Ringsjöholm vid Ringsjöns västra strand. Härifrån pumpas råvattnet från Bolmen vidare till Ringsjöverket. Här finns också reservpumpstationen för att kunna pumpa vatten från reservvattentäkten Ringsjön till Ringsjöverket. Under 2007 kommer fas två att genomföras i ombyggnadsarbetet, vilket bland annat omfattar ny styrning av befintliga reservkraftsaggregat.



Färgtal och kemisk syreförbrukning Bolmen. Årsmedelvärden 1997–2006.



Färgtal och kemisk syreförbrukning Ringsjön. Årsmedelvärden 1997–2006.

Slamhantering

Tillståndsansökan

Den 27 december 2006 fattade Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen beslut i ärendet om fortsatt hantering och lagring av vattenverks-slam vid Rönneholms mosse. Ansökan lämnades in till Länsstyrelsen den 4 oktober 2002. Beslutet innebär ett förbud mot fortsatt lagring av slam från Ringsjöverkets klarningsprocess från och med den 1 januari 2009. Sydvatten har överklagat Länsstyrelsens beslut.

Slamförsök

Slamåtervinningsförsök med den så kallade ReFe-processen, som bygger på ultra- och nanofiltrering har genom-

förts på Ringsjöverket från november 2005 till juli 2006. Den järnfraction som avskiljs i processen kan lösas upp till fällningskemikalie, men eftersom föroreningshalten är för hög kan den endast teoretiskt användas till fällning av avloppsvatten. Frågan är också hur man kan få avsättning för det organiska material som efter volymminskning ändå kvarstår ur processen. Miljömässigt är det inte heller klarlagt om det är en fördelaktig metod jämfört med andra lösningar. Det står ändå klart att den miljömässigt minst belastande och mest kostnadseffektiva metoden är fortsatt hantering och lagring av slammet vid Rönneholms mosse.

Fakta om Ringsjöverket

Bolmen

Bolmen är med sin yta på 184 m² Sveriges tionde största insjö. Tillrinningsområdet är 1 650 km² stort och domineras av stora granskogsområden med få industrier och tätorter.

Råvattensystem

Vatten tas ut ur Bolmen genom två stycken parallella träuber och leds sedan genom korgbandsilar som hindrar fisk, alger och undervattensväxter från att ta sig vidare med vattnet in i Bolmentunneln. Sydvattens genomsnittliga uttag ur Bolmen är cirka 1 250 l/s. Sydvattens uttagsrätt ur Bolmen är 6 000 l/s.

Från Bolmen rinner vattnet med självfall genom Bolmentunneln vars tvärsnittsarea är cirka 8 m² och som ligger mellan 30 och 100 m under markytan.

Efter 80 km slutar Bolmentunneln och en 25 km lång råvattenledning tar vid. För att vattnet ska ta sig hela vägen genom råvattenledningen till Ringsjöverket måste trycket höjas. Detta görs med en pumpstation vid ledningens början och en vid dess slut.

Ringsjöverket

Eftersom grundvatten läcker in i Bolmentunneln är flödet in till Ringsjöverket något högre än uttaget ur Bolmen. I

genomsnitt produceras drygt 1 300 l/s.

Ringsjöverket är ett klassiskt ytvattenverk vars reningsprocesser utgörs av fällning, sedimentering, snabbfiltrering, långsamfiltrering och desinficering. Vattnet fördelas på två parallella bassängblock, Block 1 och Block 2. I varje block finns fyra separata beredningslinjer.

Fällningskemikalien som används är järnklorid. För att uppnå rätt förhållanden i flockningsbassängerna justeras vattnets pH till cirka 5,1 med natriumhydroxid eller svavelsyra. För att hålla flockarna i rörelse är flockningsbassängerna utrustade med grind- eller propelleromrörare.

Efter flockningsbassängerna leds vattnet till lamellsedimenteringsbassänger där det flockade slammet avskiljs genom att flockarna sjunker ner till lamellplåtarna och sedan glider ner till botten på bassängerna. Slammet tas ut i botten av sedimenteringsbassängerna och leds till slamförtjockning.

Efter sedimenteringsbassängerna leds vattnet till snabbfilter som avskiljer resterande flockar. För att förbättra snabbfiltrens funktion höjs först vattnets pH och alkalinitet med kalkvatten. Filtren rengörs med jämna intervaller genom spolning med vatten och luft.

Efter snabbfiltren alkaliseras vattnet

ytterligare en gång med kalkvatten innan det leds vidare till långsamfiltren. Långsamfiltrering av vattnet utförs främst för att reducera färg, lukt och smak.

Efter långsamfiltren leds vattnet vidare i två parallella produktionslinjer till mikrosilar. Efter mikrosilarna justeras pH och alkalinitet genom tillsats av koldioxid och kalkvatten.

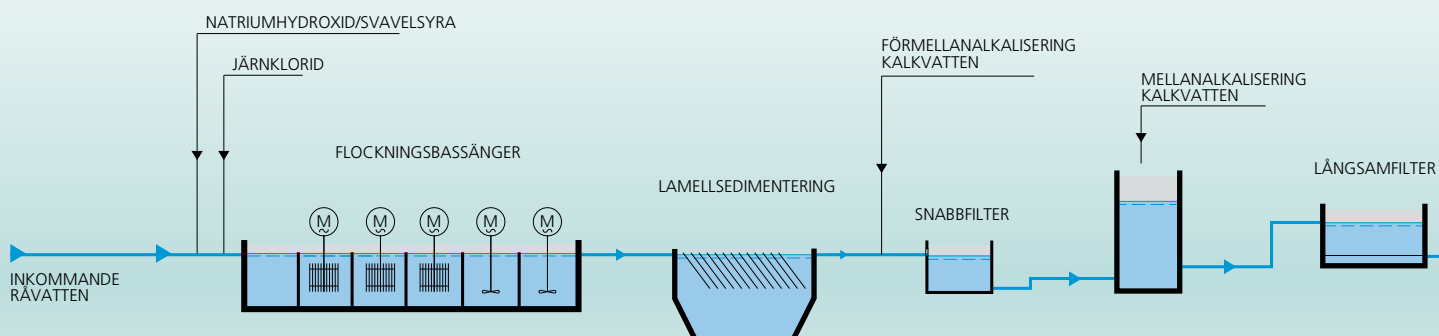
För att döda eventuella bakterier i vattnet och motverka bakterietillväxt i ledningsnätet desinficeras vattnet med natriumhypoklorit.

Efter desinficeringen leds vattnet vidare till två renvattenreservoarer. Vattnet distribueras ut på nätet med två varvtalsstyrda tryckstegringspumpar.

Kontroll och övervakning

En rad olika driftparametrar kontrolleras regelbundet. Kontinuerlig mätning och registrering sker med online-instrument avseende flöde, temperatur, pH, kloröverskott, turbiditet, UV-absorbans samt kemikaliedoser. En doftbänk används även för att kontrollera lukt på inkommande råvatten och snabbfiltrat samt lukt och smak på utgående vatten.

På Ringsjöverket finns även ett driftlaboratorium som har till uppgift att dagligen kontrollera drift- och analys-



Tekniska fakta

parametrar för att optimera drift och säkerställa en god kvalitet på levererat dricksvatten. Laboratoriet ansvarar också för kalibrering av analys- och mätinstrument samt för kontroll av levererade vattenreningskemikalier.

För att säkerställa att kvaliteten på dricksvattnet uppfyller Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) skickas regelbundet olika vattenprov till ett externt ackrediterat laboratorium.

Reservkraft

För att säkerställa driften finns diesel-drivna reservkraftsaggregat i pumpstationerna på råvattenledningen samt på Ringsjöverket.

På Ringsjöverket finns två dieseldrivna reservkraftsaggregat. Vid strömbrott startas reservkraftanläggningen automatiskt efter 30 sekunder. Generatorerna ger en effekt på 760 kVA (608 kW) vardera vilket är tillräcklig för att driva hela verket med maximal kapacitet.

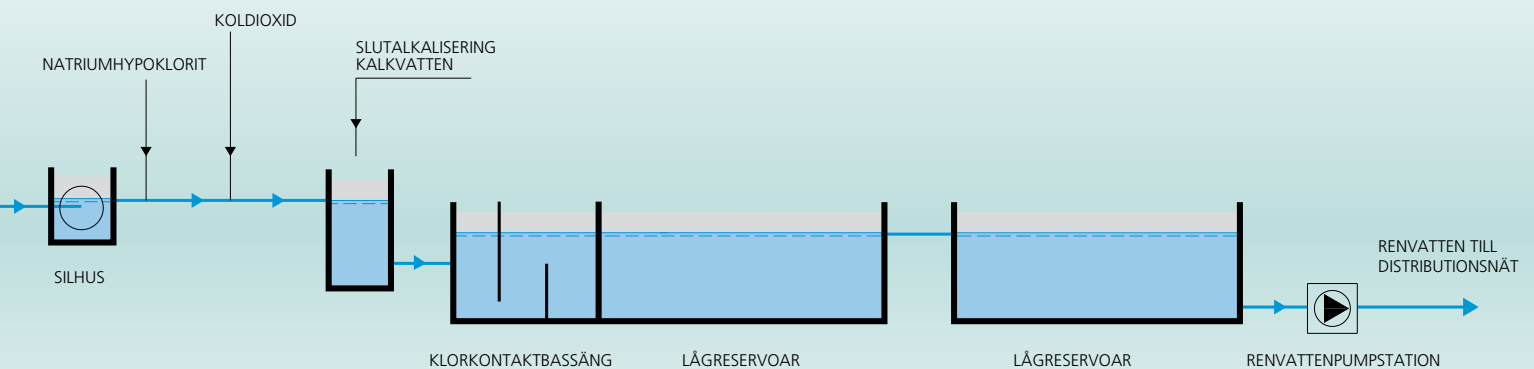
Råvattensystem

Råvattensilar	2 st. maskvidd 50 µm
Råvattenledning	Ø 900–1 400 mm Sentab betongrör

Ringsjöverket	Block 1	Block 2
Maximal kapacitet	1 200 l/s	1 200 l/s
Flockningsbassänger	4x9 st.	4x6 st.
Typ av omrörare	Grind/propeller	Grind/propeller
Genomsnittlig järnkloriddos	48 mg/l	48 mg/l
Lamellsedimenteringsbassänger	4x2 st. Sedimenteringsyta 6 600 m ²	4 st. Sedimenteringsyta 7 600 m ²
Snabbfilter	4x2 st. Nettoyta 680 m ²	4x2 st. Nettoyta 632 m ²
Kornstorlek	Cirka 0,82 mm	Cirka 0,82 mm
Backspolning	Vatten och luft	Vatten och luft
Långsamfilter	16 st. Totalyta 24 000 m ³	
Kornstorlek	Cirka 0,35 mm	
Renvattensilar	2 st. maskvidd 28 µm	3 st. maskvidd 28 µm

Desinfektion

Genomsnittlig klordos	0,76
Normalt kloröverskott	0,30
Renvattenreservoar	Volym 2 130 m ³
Distributionspumpar	2 st. med totalkapacitet 3 000 l/s



TABELL 1

Vattenleveranser (milj m³)

	2003	2004	2005	2006	2007
					Budget
Burlöv	2,1	2,0	1,9	2,0	2,0
Eslöv	2,9	3,0	3,0	3,4	3,0
Helsingborg	15,5	15,1	17,4	16,4	16,5
Höganäs	2,2	2,1	2,2	2,5	2,3
Kävlinge	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2
Landskrona	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0
Lomma	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
Lund	8,9	9,0	8,9	9,1	9,0
Malmö	28,3	27,6	22,9	24,5	24,5
Staffanstorps	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Svalöv	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Svedala	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
Vellinge				2,7	3,0
Totalt	70,2	69,0	66,6	71,0	70,8

TABELL 2

Vattenavgifter (milj kr)

	2003	2004	2005	2006	2007	
					Budget	
					Fast	Rörlig
Burlöv	4,4	4,4	4,3	4,3	3,6	1,0
Eslöv	8,0	8,0	8,1	8,2	7,0	1,5
Helsingborg	34,2	34,1	34,8	34,4	28,6	8,2
Höganäs	6,3	6,2	6,3	6,3	5,5	1,1
Kävlinge	6,8	6,8	6,9	6,9	6,3	1,1
Landskrona	10,7	10,6	10,6	10,6	9,2	2,0
Lomma	4,9	4,8	4,9	4,9	4,4	0,7
Lund	27,3	27,3	27,2	27,2	24,0	4,5
Malmö	73,6	73,5	71,8	72,2	63,6	12,3
Staffanstorps	5,4	5,4	5,4	5,4	4,8	0,9
Svalöv	3,3	3,3	3,3	3,4	2,6	0,4
Svedala	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	0,2
Vellinge				6,3 ¹	7,4	1,5
Totalt	186,6	186,1	185,3	191,8	168,5	35,4

TABELL 3

Kemiska råvattenundersökningar (årsmedelvärden)

		Sjön Bolmen	Bolmentunneln	Ringsjön	Vombsjön
Färgvärde	mg/l Pt	42	45,4	35	24,3
Grumlighet	FNU	-	0,8	10,5	3,1
Kemiskt syreförbrukning COD _{Mn}	mg/l	10,8	9,1	9,8	6,9
pH		7,1	7,0	8,4	8,4
Alkalinitet som vätekarbonat	mg/l	2,4	17,0	116	153
Konduktivitet	mS/m	7,2	8,6	28,1	38,5
Total hårdhet	dH°	-	1,4	-	9,7
Totalkväve	mg/l	0,6	-	1,2	2,8
Totalfosfor	mg/l	0,01	-	0,06	0,07
Aluminium ²	mg/l	-	0,03	0,04	0,01

1. Avser nio månaders förbrukning.
2. Analyser av aluminium görs två gånger per år.

TABELL 4

Mikrobiologiska renvattenundersökningar

BAKTERIER

	Antal prov			
	Totalt	Tjänligt	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Vombverket				
Vattenverket utgående	52	52	-	-
Bulltofta, Malmö	52	52	-	-
Ringsjöverket				
Vattenverket utgående	52	52	-	-
Örby, Helsingborg	51	51	-	-
Önsvala, Lund	52	52	-	-

MIKROSVAMPAR

	Antal prov		
	Totalt	Tjänligt	Tjänligt med anmärkning
Vombverket			
Vattenverket utgående	4	4	-
Bulltofta, Malmö	12	12	-
Ringsjöverket			
Örby, Helsingborg	4	4	-
Önsvala, Lund	4	4	-

TABELL 5

Kemiska vattenundersökningar

	Vombverket			Ringsjöverket			Norm ³	Norm ⁴
	Min	Max	Median	Min	Max	Median		
Temperatur °C	6,6	14,8	10,4	3,5	19,2	9,2	20	
Färgtal mg Pt/l	<5	11	<5	<5	10	<5	15	30
Turbiditet FNU	<0,10	0,45	0,12	<0,1	0,22	0,11	0,5	1,5
COD _{Mn} mg/l	1,3	3,2	1,7	1,2	2,1	1,6	-	-
Konduktivitet mS/m	34	39	36	16	18	17		250
pH	8,0	8,5	8,3	8,0	9,2	8,3		<7,5>9,0
Alkalinitet som vätekarbonat mg/l	120	140	130	37	46	43	-	-
Total hårdhet dH°	5,3	6,4	5,6	2,8	4,7	3,5	-	-
Kalcium mg/l	29	34	32	18	31	22		100
Magnesium mg/l	4,8	7,1	5,8	1,4	1,8	1,5		30
Natrium mg/l	35	41	38	5,5	7,4	6,2		100
Kalium mg/l	2,7	3,4	3,2	1,1	1,4	1,2	-	-
Järn mg/l	<0,02	0,037	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,100	0,200
Mangan mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,050	
NH ₄ mg/l	0,05	0,14	0,07	<0,01	0,075	0,016		0,50
NO ₃ mg/l	2,6	12	5,3	0,97	1,6	1,05		20
NO ₂ mg/l	<0,007	0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,10	
PO ₄ -P mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	<0,005	-	-
Fluorid mg/l	<0,2	0,31	0,23	<0,2	0,25	<0,2	-	-
Klorid mg/l	18	21	20	21	25	23		100
Sulfat mg/l	30	47	42	7,0	7,8	7,4		100

3. Gränsvärde för bedömning "tjänligt" enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten SLVFS 2001:30, avser utgående dricksvatten från vattenverk.
4. Se fotnot 3 men avser dricksvatten hos användaren.

TABELL 6

Metaller och organiska föreningar, utgående vatten

		Vombverket		Ringsjöverket		Norm ⁵	Norm ⁶
		6 mars	18 sep	6 mars	18 sep		
Aluminium	mg/l	<0,001	<0,001	0,0039	0,0068	0,100	
Arsenik	µg/l	0,23	0,27	<0,2	0,15		10
Bly	µg/l	<0,05	<0,02	<0,05	0,021		10
Kadmium	µg/l	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01		5,0
Koppar	mg/l	0,0011	0,0016	0,00030	0,00039		0,20
Krom total	µg/l	<0,2	0,092	<0,2	0,062		50
Kviksilver	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		1,0
Nickel	µg/l	0,54	0,28	0,84	0,22		20
Selen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		10
Antimon	µg/l	<1	<0,2	<1	<0,2		5,0
Bor	mg/l	0,027	0,037	0,010	0,0098		1,0
Cyanid, lättillgänglig	µg/l	<1	<1	<1	<1		50
PAH	µg/l	⁷	⁷	⁷	0,037		0,10
Radon	Bq/l	<10	<10	<10	<10		>100
Bensen	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		1,0
Bromat	µg/l	<2	<1	<2	<1		10
1,2-dikloreten	µg/l	<1	<1	<1	<1		3,0
NO3/50 + NO2/0,5		<1 ⁸		<1	<1	–	≤1
Tetrakloreten	µg/l	<1	<1	<1	<1		10 ⁹
Triklloreten	µg/l	<1	<1	<1	<1		

TABELL 7

Trihalometaner, utgående vatten

		Vombverket			Ringsjöverket			Norm ¹⁰	Norm ¹¹
		Min	Max	Median	Min	Max	Median		
Kloroform	µg/l	<1	<1	<1	12	28	20		50 ¹²
Bromdiklormetan	µg/l	<1	<1	<1	4	7	5		
Dibromklormetan	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	<1		
Bromoform	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1		

5. Gränsvärde för bedömning "tjänligt med anmärkning" eller "otjänligt" (värden med kursiv stil) enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten SLVFS 2001:30, avser utgående dricksvatten från vattenverk.
6. Se fotnot 5 men avser dricksvatten hos användaren.
7. Summa av alla analyser som ingår i PAH är inte redovisad, men resultaten från alla delanalyser är <0,003 µg/l.
8. Analys gjorts 1 gång per månad under året.
9. Gränsvärdet avser summan av halterna tetrakloreten och triklloreten.
10. Se fotnot 5.
11. Se fotnot 6.
12. Summan av halterna kloroform, bromdiklormetan, dibromklormetan och bromoform.

TABELL 8
Vombverket

	2003	2004	2005	2006	2007
					Budget
Levererad vattenmängd (milj m ³)	29,6	28,8	24,4	28,7	28,9
Personal (antal)	17	17	17	17	17
Elenergiförbrukning (MWh)	14 600	14 800	12 800	14 600	15 300
Kemikalieförbrukning (ton)					
Natriumhydroxid (100%)	1 330	1 360	1 260	1 390	1 450
Järnklorid	51	48	44	46	49
Svavelsyra	49	70	62	65	72
Salpetersyra	11	14	16	17	18
Ammoniumsulfat	6	7	6	8	7
Natriumhypoklorit	44	51	47	54	55
Koksalt	6	6	7	9	9
Reaktorsand	315	280	229	266	318
Driftkostnader (tkr)					
Personal	7 410	7 700	8 300	8 780	9 360
El	9 000	8 920	9 220	11 600	14 100
Kemikalier	3 270	2 960	3 070	4 260	4 700
Mark, byggnader, vägar	770	950	960	720	1 020
Yttre ledningar	230	210	210	370	250
Maskinanläggningar	940	970	680	840	1 000
Elanläggningar	920	1 080	1 100	1 130	1 050
Vattenkontroll	850	1 100	380	470	570
Filtrering	350	280	300	310	300
Slambehandling	0	0	90	60	100
Gemensamma kostnader	1 200	1 610	1 880	1 870	2 220
Summa driftkostnader	24 940	25 780	26 200	30 410	34 670
Särskilda kostnader	410	410	0	0	0
Totalt	25 350	26 190	26 200	30 410	34 670
Driftkostnader kr/m ³	0,86	0,91	1,07	1,06	1,20

TABELL 9

Ringsjöverket

	2003	2004	2005	2006	2007
					Budget
Levererad vattenmängd (milj m ³)	40,6	40,2	42,2	42,3	41,9
Personal (antal)	28	28	28	28	28
Elenergiförbrukning (MWh)	11 400	10 900	11 700	11 500	13 000
Kemikalieförbrukning (ton)					
Kalk	1 370	1 360	1 460	1 430	1 470
Natriumhypoklorit	180	180	198	209	210
Järnklorid/Järnsulfat	2 190	2 100	2 525	2 345	2 510
Svavelsyra	32	59	3	0	0
Natriumhydroxid (100%)	9	1	74	43	126
Koldioxid	480	470	530	525	585
Driftkostnader (tkr)					
Personal	11 670	12 560	14 040	13 880	14 680
El	7 160	7 300	8 420	9 410	12 400
Kemikalier	5 000	5 010	5 010	5 030	5 600
Mark, byggnader, vägar	1 570	1 770	2 360	1 860	2 620
Yttre ledningar	250	110	300	170	300
Maskinanläggningar	470	470	580	940	360
Elanläggningar	710	950	520	660	1 000
Vattenkontroll	550	590	400	270	500
Filtrering	70	120	90	0	30
Slambehandling	560	520	380	500	580
Gemensamma kostnader	1 330	1 900	1 770	2 390	2 490
Summa driftkostnader	29 340	31 300	33 860	35 110	40 560
Särskilda kostnader	1 400	430	0	0	0
Totalt	30 740	31 730	33 860	35 110	40 560
Driftkostnader kr/m ³	0,76	0,79	0,80	0,83	0,97

Tekniska data

Vattentäkter	Avrinnings- område km ²	Sjöyta km ²	Uttagsrätt l/s
Bolmen	1 650	184	6 000
Ringsjön	400	41	1 125
Vombsjön	450	12	1 500

Råvattenanläggningar

Tunnel, area 8 m², längd 80 km

Ledningar, diameter 900–1 400 mm, 35 km

Vattenverk	Behandling	Kapacitet
Vombverket	Infiltration och avhårdning	1 500 l/s
Ringsjöverket	Kemisk fällning och långsamfilter	2 400 l/s

Dricksvattenledningar

Huvudledningar, diameter 900–1 400 mm, 165 km

Avreningsledningar, diameter 150–700 mm, 73 km

-  Pumpstation
-  Reservoar
-  Vattenverk
-  Dricksvattenledning

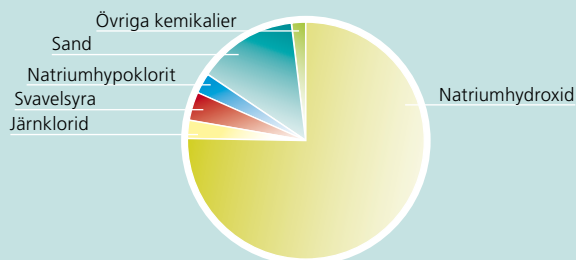


Kemikalieförbrukning

Vombverket

Kemikalieförbrukning utfall 2006

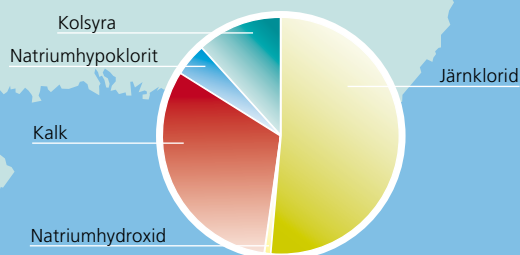
	Total (kg)	%
Natriumhydroxid	1 389 902	75,0
Järnklorid	46 078	2,5
Svavelsyra	65 371	3,5
Natriumhypoklorit	54 107	2,9
Sand	266 060	14,3
Övriga kemikalier	33 018	1,8
Salt	8 575	
Ammoniumsulfat	7 700	
Saltpetersyra	16 743	
	1 854 536	100



Ringsjöverket

Kemikalieförbrukning utfall 2006

	Total (kg)	%
Polymer	1 375	0,0
Järnklorid	2 344 533	51,5
Natriumhydroxid	43 374	0,9
Kalk	1 432 840	31,5
Natriumhypoklorit	208 756	4,6
Kolsyra	524 876	11,5
Svavelsyra	0	0,0
	4 555 754	100



**Huvudkontor**

Skeppsgatan 19
211 19 Malmö
Tfn 040-35 15 50
Fax 040-30 18 22

Produktionschef: Stefan Johnsson tfn 040-35 15 61

Vombverket

Platschef: Lars-Anders Fridström tfn 046-840 03

Ringsjöverket

Platschef: Carl Johnsson tfn 0413-774 47

www.sydvatten.se