



# 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 2007 fungerat väl.

### PERSONAL

Sydvatten har under 2007 sysselsatt 54 (55)\* personer, varav 17 (17) på Vombverket, 27 (28) på Ringsjöverket och 10 (10) på huvudkontoret i Malmö.

att produktionen var rekordstor i mitten juni – 3 522 l/s – även om den levererade mängden sett över hela året långt ifrån var det. Trots rekordstor produktion var det ändå god marginal till kapacitetstaket på vattenverken.



Nytt kallförråd vid Ringsjöverket.

### VATTENLEVERANSER

Under 2007 levererades 67,6 (71,0) miljoner m<sup>3</sup> dricksvatten till delägarkommunerna. Av dessa producerades 27,6 (28,7) miljoner m<sup>3</sup> vid Vombverket medan Ringsjöverket producerade 40,0 (42,3) miljoner m<sup>3</sup>. Den troliga orsaken till årets minskade produktion av dricksvatten är den regniga sommaren. Tidigare har vi också sett en generell minskning av vattenkonsumtionen men i de kommuner där expansionen har fortsatt med inflyttning och nya bostadsområden är minskningen obetydlig. Produktionsmålet att våra kunder ska erhålla en säker dricksvattenleverans av god kvalitet och aldrig behöva uppleva oplanerade störningar har uppfyllts. Värt att notera är

### AKTIVITETER UNDER ÅRET

#### Materialsäkerhet

Som ett led i att höja säkerheten har ett 1 500 m<sup>2</sup> stort kallförråd byggts och färdigställt under 2007. Förrådet är placerat vid det dygnetrunnt-bemannade vattenverket Ringsjöverket och kommer bland annat att inrymma rördelar, reparationssatser och dylikt för att säkerställa materialtillgången vid reparation i samband med rörbrott.

#### Dammsäkerhet

I Sverige finns uppskattningsvis 10 000 dammbyggnader i form av vattenkraftsdammar, vattenförsörjningsdammar, invallningsdammar, dammar för sjöfart etc. Som ett instrument för länsstyrelsernas tillsyn av dammsäkerheten har Svenska Kraftnät utarbetat ett förslag till årlig rapportering av dammsäkerheten från dammägarna till tillsynsmyndigheterna. Svenska Kraftnät har en samordnande myndighetsroll inom områdena dammsäkerhet och skydd mot översvämningar. Sydvatten har i enlighet med kraftindustrins riktlinjer RIDAS genomfört konsekvensklassificering av Ringsjöns och Vombsjöns regleringsdammar och med detta som grund tillsänt Länsstyrelsen i Skåne årsrapporter för ovannämnda dammar.

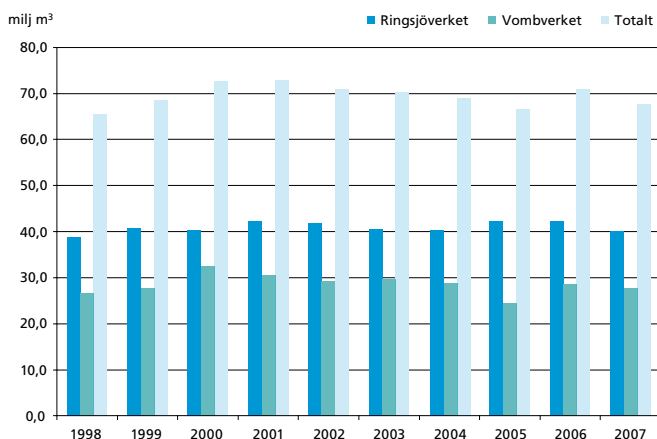


Bild 1. Sydvattens dricksvattenleveranser till delägarkommunerna 1998–2007 milj. m<sup>3</sup>.

\* Siffrorna inom parentes avser 2006.

### Processsäkerhet

Sydvattens vattenverk Ringsjöverket är det första i Sverige som fick ett fullt ut automatiserat styr- och övervakningssystem i samband med en större processutbyggnad på 1970-talet. Några systemgenerationer senare har en ny uppgradering gjorts under 2007 av styr- och övervakningssystemen vid Ringsjöverket och Vombverket, bland annat för att upprätthålla stöd för underhåll av hårdvara. Särskild vikt har lagts på säkerhetsaspekter i form av support, skydd, redundans och andra faktorer.

### Elupphandling

Sydvatten förbrukar omkring 26 GWh el per år. Nuvarande avtal med befintlig elleverantör upphör med utgång 2008, varför en ny upphandlingsprocess påbörjades under 2007 och avslutats våren 2008. Olika elinköpsmodeller har studerats,

### Klimatpåverkan

2007 var ett blött år med 8 procent större nederbörd än för landet som helhet (SMHI, Väder och Vatten, 2007). Temperaturmässigt slogs en del rekord i början av året, men som helhet hamnar årsmedeltemperaturen på femte plats sedan 1980. Juli var årets blötaste månad där ett antal månadsrekord för nederbörd slogs i södra Sverige. I delar av Skåne var årsmedeltemperaturen den högsta i perioden 1901–2007, och årsnederbörden den näst största under motsvarande period. Klimat- och sårbarhetsutredningen lämnade sitt slutbetänkande i oktober 2007, där olika underlagsrapporter tagits fram, bland annat Dricksvattenförsörjning i förändrat klimat. Sydvatten gör



Översvämning i Teckomatorp juli 2007.

bedömningar med utgångspunkt från denna utredning av vilka konsekvenser klimatförändringarna kan få för leveranssäkerheten och kvaliteten på dricksvattenproduktionen. Ett konkret exempel på en klimateffekt är de översvämningar Skåne drabbades av i juli 2007.

### DRICKSVATTENKVALITET

Dricksvattenkvaliteten har uppfyllt Livsmedelsverkets 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

För att följa upp eventuell förekomst av algtoxiner i vatten från Vombverket och Ringsjöverket togs under juni till februari prover vid 16 tillfällen på vardera vattenverket. Halten microcystin i utgående vatten från Vombverket låg under detektionsgränsen 0,1 µg/l vid samtliga tillfällen. I utgående vatten från Ringsjöverket påvisades microcystin på analysens detektionsgräns vid två tillfällen. WHO rekommenderar att vatten för långtidskonsumtion har en högsta halt 1,0 µg/l, det vill säga en tio-potens högre än detektionsgränsen.

både i form av direkt eller indirekt kund via NordPool eller via elleverantör med olika inköpsformer. Ett stort antal aktörer har anmält sitt intresse att delta i upphandlingen, och efter flera upphandlingssteg valdes Öresundskraft som elleverantör för åren 2009–2011 med option för 2012 och 2013.

### Kemikalieupphandling

Flera kemikalier används i de olika beredningsstegen vid Vombverket och Ringsjöverket. Av dem utgör järnklorid, kalk och natriumhydroxid de största mängderna. Järnklorid används huvudsakligen vid Ringsjöverket för fällning av humus medan kalk används för alkalisering, samt natriumhydroxid framför allt för avhårdning vid Vombverket. Upphandling av järnklorid för Sydvattens behov har genomförts för avtalsperioden 2008 och option för 2009. Behovet av natriumhydroxid under 2008 har handlats upp.

### Egenkontroll med HACCP

Arbetet med anpassning och utveckling av Sydvattens egenkontrollprogram baserat på HACCP-principerna (Hazard Analysis and Critical Control Points) har fortsatt under året och stämts av mot tillsynsmyndigheterna.

### Benchmarking-projekt

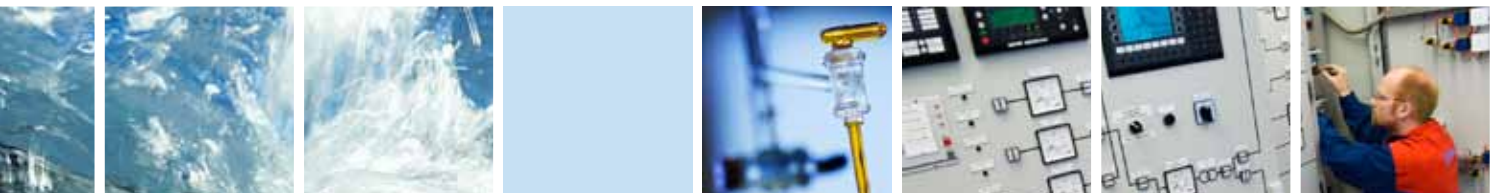
Det tidigare påbörjade benchmarking-samarbetet mellan Sydvatten och Norrvatten, ett kommunalförbund i de norra delarna av Stockholm, har fortsatt och utvecklats. Vikt har lagts på att utveckla nyckeltal som är relevanta, hanterbara och som är ett stöd i företagets kvalitetsarbete.

## BEKÄMPNINGSMEDEL

Provtagning avseende 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 2007 erhöles 20 träffar av bekämpningsmedel på vatten från Vombsjön, se tabell nedan. Emellertid påvisades inga detekterbara halter i utgående renvatten från Vombverket.

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



### VOMBVERKET

Påvisade bekämpningsmedel 2007

#### RÅVATTEN (VOMBSJÖN)

28 maj	Bentazon	0,01 µg/l
25 juni	Bentazon Kvinmerac	0,01 µg/l 0,05 µg/l
30 juli	Kvinmerac MCPA Glyphosat Ampa	0,05 µg/l 0,02 µg/l 0,02 µg/l 0,03 µg/l
27 aug	Bentazon Kvinmerac MCPA Kloridazon	0,04 µg/l 0,01 µg/l 0,02 µg/l 0,01 µg/l
24 sep	Bentazon Kvinmerac MCPA Kloridazon	0,03 µg/l 0,04 µg/l 0,01 µg/l 0,03 µg/l
29 okt	Bentazon Kvinmerac Kloridazon Glyphosat Ampa	0,02 µg/l 0,09 µg/l 0,02 µg/l 0,02 µg/l 0,01 µg/l

#### NORM

Gränsvärde för "otjänligt" enligt LIVSFS 2005:10  
(avser dricksvatten hos användaren)

#### BEKÄMPNINGSMEDEL

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

### RINGSJÖN

Påvisade bekämpningsmedel 2007

#### RÅVATTEN

15 okt	BAM Kvinmerac	0,01 µg/l 0,02 µg/l
--------	------------------	------------------------

#### NORM

Gränsvärde för "otjänligt" enligt LIVSFS 2005:10  
(avser dricksvatten hos användaren)

#### BEKÄMPNINGSMEDEL

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



## VOMBVERKET UNDER ÅRET

### VOMBSJÖN

Medeltemperaturen var högre än normalt liksom nederbörden, vilket inte minst under sommarmånaderna juli och augusti medförde höga flöden. Årsmedelvärdet på utgående flöde ur Vombsjön representerat av flödet i Högsmölla var betydligt högre än normalt, 18,4 m<sup>3</sup>/s jämfört med medelflödet under perioden 1976–1990 som var 11,3 m<sup>3</sup>/s. Fosfor- och kvävehalter uppvisar en sjunkande trend under perioden 1988–2007 med höga

### VOMBFÄLTET

Under 2007 har 18 av totalt 55 infiltrationsdammar skummats, vilket är samma antal som under föregående år, se bild 3. Inga onormala igensättningar har noterats.

Sydvatten har i samarbete med Lunds Universitet genomfört ett flertal studier för att se hur blomning av blågrönalger kan minskas. En del blågrönalger har förmåga att producera toxin. Även om inget toxin har påvisats i utgående dricksvatten



6

värden enligt Naturvårdsverkets klassificering av vattenkvalitet. Ingen algblomning har inträffat som stört driften i infiltrationsområdet.

Ett projekt har genomförts under året med syfte att belysa hur ett lokalt förankrat vattenförvaltningsarbete kan bedrivas enligt EU:s ramdirektiv för vatten och den svenska förordningen om förvaltning av vattenkvaliteten. Vombsjöns avrinningsområde har valts ut som projektmodell eftersom den näringsrika sjön är liten. Där finns även en stor areal av framför allt jordbruksmark, men också många punktkällor som enskilda avlopp, som i hög grad påverkar sjöns status. Centralt i projektet har varit samverkan mellan olika intressenter. Ett stort antal aktörer har bjudits in till en referensgrupp (Länsstyrelsen, lantbrukare, limnolog, LRF, vattenvårdsförbund, kommuner etc.) med möjlighet att påverka projektets resultat. Mycket arbete har lagts ned på att bygga upp en grundlig datormodell för att trovärdigt beskriva hur närsalter och pesticider transporteras och bryts ner inom avrinningsområdet. Projektet avslutades i slutet av 2007 och förhoppningen är att det ska kunna bidra på ett positivt sätt som idékälla, inspiration och modellverktyg i vattenförvaltningsarbetet.

från Vombverket sedan 1996 finns en potentiell risk att toxin kan läcka genom infiltrationsdamarna till Vombverket om algblomningarna blir alltför kraftiga. I en studie som påbörjades sommaren 2007 har två infiltrationsdammar delats av på mitten, och i ena halvan har kalciumnitrat tillsatts för att bland annat med en ökad N/P-kvot missgynna tillväxt av blågrönalger. Studien genomförs som ett Svenskt Vatten Utvecklingsprojekt och kommer att redovisas under 2008–2009.



Delning av en infiltrationsdamm för studie av tillväxt av blågrönalger.

Ett bekymmer som berättades om i 2006 års produktionsrapport var det stora antal bettransporter som under kampanjen 2006 gick via väg 976 till Danisco Sugars anläggning Örtofta sockerbruk i Eslöv. Väg 976 genomkorsar infiltrationsområdet så att vattentäkten delas i två områden – västra och östra infiltrationsområdet. Efter överenskommelse med Vägverket har Danisco Sugar gått med på att ställa krav på sina transporter att inte använda väg 976 genom vattentäkten. Under den föregående kampanjen gick här ett hundratal transporter varje dag.

### VOMBVERKET

Produktionen av dricksvatten vid Vombverket har fungerat oklanderligt under 2007. En mindre brand inträffade emellertid i januari i en transformator avsedd för en av pumparna i en av de två pumpstationerna för utgående dricksvatten vid Vombverket. Med den händelsen fick vi ett kvitto på vad redundans i pumpsystemen betyder för leveranssäkerheten. Brandorsaken har utretts och lett till förändrad transformator konstruktion.

### ÖKAD ELSÄKERHET

Målet att kabelfiera 20 kV luftlinjenätet vid Vombfältet har gått i stort sett planenligt. Nätet förser de närmare 120 borrhorna med el för pumpning av infiltrerat Vombsjövatten vidare till Vombverket. Luftlinjerna är känsliga för kraftiga stormar, vilket inte minst visade sig vid stormen Gudrun 2005. Under 2007 har etapp 1 avslutats, etapp 2 upphandlats och genomförts, samt etapp 3 inlets med planering av entreprenaden. I samband med genomförandet av etapp 2 gjordes också en samförläggning av optokabel och markförlagd kabel från nätägaren för de externa elleveranserna. Optokabeln medger bredbandskommunikation till Vombverket och med detta möjligheter till ännu högre säkerhet. Den markförlagda elkabeln från nätägaren ersätter en av de två oisolerade luftlinjerna till Vombverket och ger därmed högre elleveranssäkerhet.

### SÄKERHET I ÖVRIGT

Kameraövervakningsprojektet med staketlarm som till större delen genomfördes 2006 har under 2007 avslutats och tagits i drift. Denna installation är en del i ett fortlöpande säkerhetshöjande arbete vid våra anläggningar. Under mars fick vi ta emot besök från Livsmedelsverket som ville studera säkerhetsarbetet hos Sydvatten i allmänhet och Vombverket i synnerhet med anledning av att myndigheten hade fått möjlighet att meddela föreskrifter med syfte att skydda livsmedelsproduktionen från sabotage eller annan skadegörelse (Livsmedelsförordningen 2006:813).

### DISTRIBUTIONSNÄTET

Det finns tre leveranspunkter av dricksvatten från Sydvatten till Malmö, så kallade mätkammare. Via en av dessa går huvud-

delen av det vatten som transiteras vidare till Vellinge som från 2006 får sitt vatten från Sydvatten. För att minska tryckförlusterna, vilka blir mer märkbara med högre flöde, har denna mätkammare byggts om. Fem mindre mätare med vardera dimensionerna 200 mm har ersatts av två större med dimensionerna 600 mm respektive 300 mm.



Platschef Lars-Anders Fridström i mätkammare 3 efter ombyggnad.

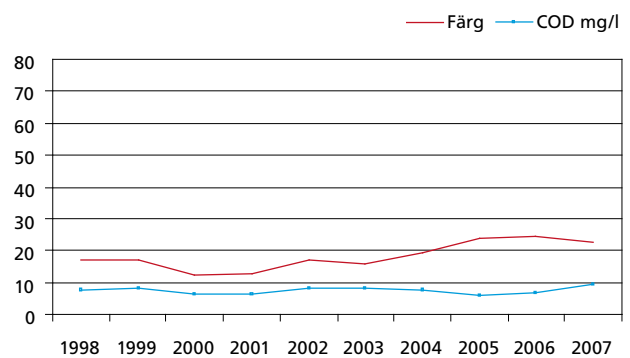


Bild 2. Färgtal och kemisk syreförbrukning Vombsjön. Årsmedelvärden 1998–2007.

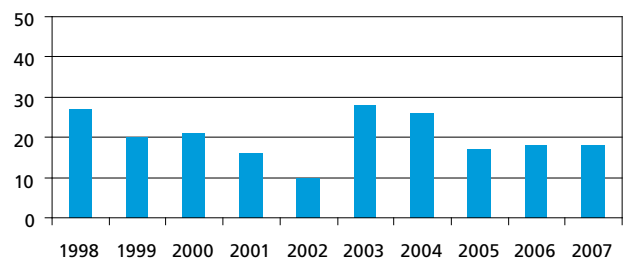
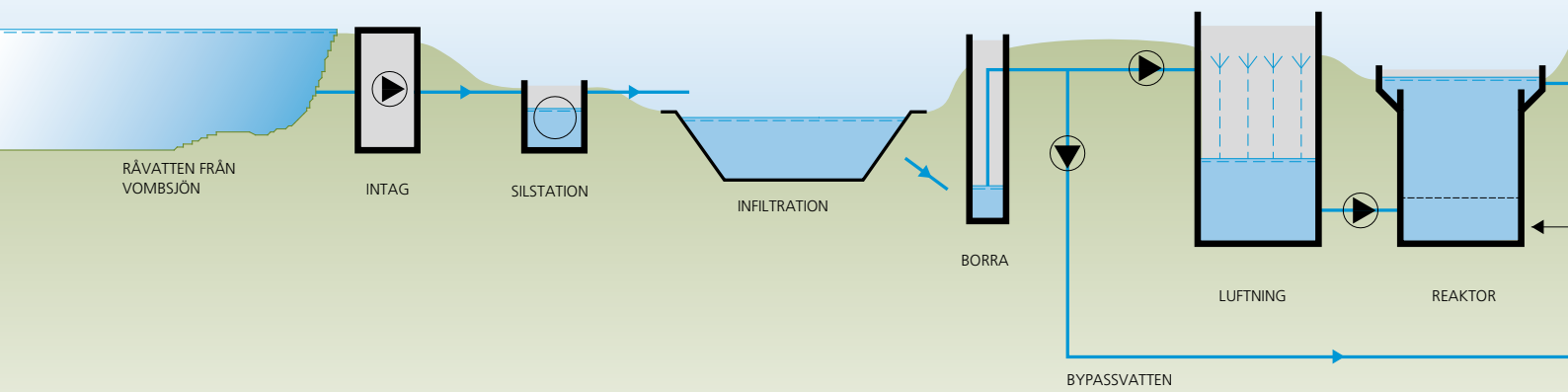


Bild 3. Antal skumningar i infiltrationsdammarna, Vombverket 1998–2007.

# FAKTA OM VOMBVERKET



8

## VOMBSJÖN

Vombsjön har en yta på 12 km<sup>2</sup> och ligger i ett 450 km<sup>2</sup> 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. Sydsvattens 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.

## INFILTRATIONS DAMMAR

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 grundvattenmagasinet.

## BRUNNAR

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

## VOMBVERKET

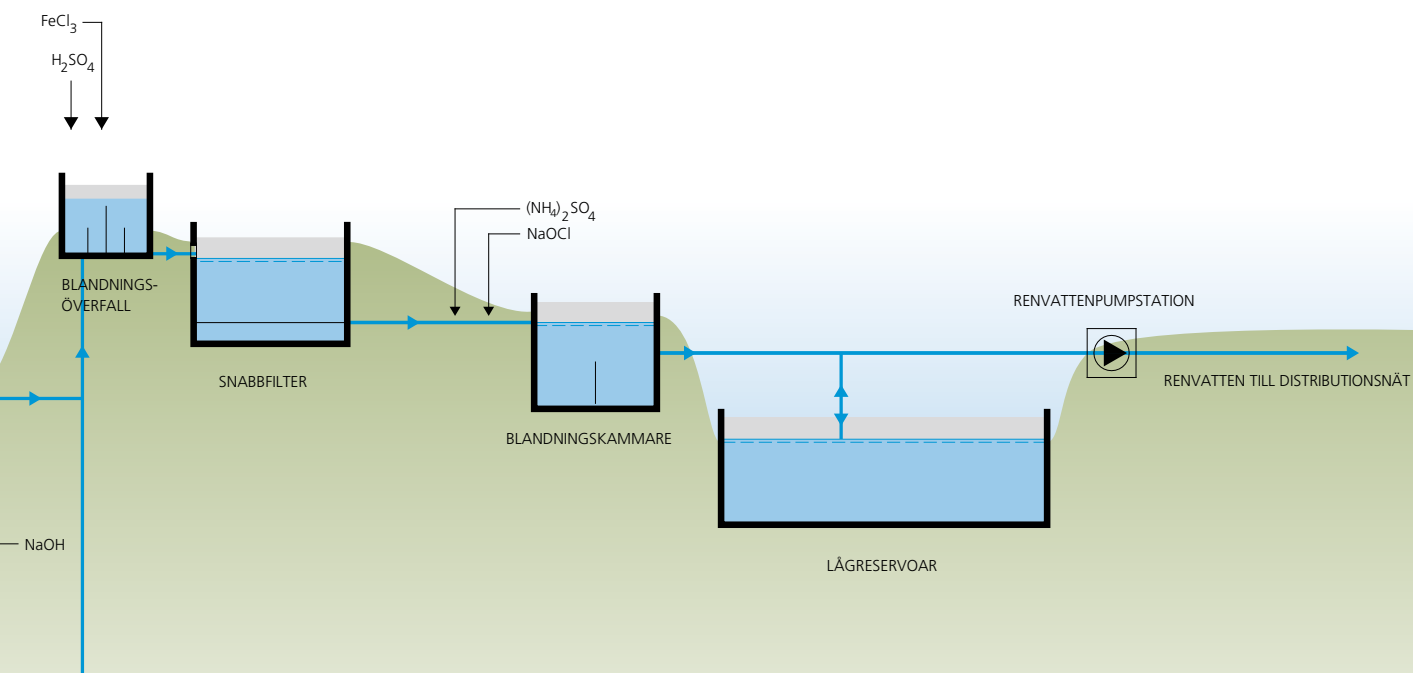
Vattenberedningen vid Vombverket inleds med luftning. Cirka 80 procent av det inkommande vattnet syresätts för att avskilja järn, mangan och koldioxid. Detta sker med droppluftare och överfallsluftare. Resterande del av vattnet leds förbi luftning samt avhärdning och blandas senare med utgående vatten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

Det luftade vattnet leds in i en av åtta avhärdningsreaktorer via dysor i reaktorbottnen. Där tillsätts natriumhydroxid tills pH når cirka 8,8 varpå kalciumkarbonat faller ut i vattnet. Det utfällde 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 högtryckspumpar distribuerar ut vattnet i distributionsnätet. För detta ändamål finns tre varvtalsstyrda högtryckspumpar 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 laboratoriepersonal 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 (LIVSFS 2005:10) skickas regelbundet olika vattenprov till ett externt ackrediterat laboratorium.

## RESERVKRAFT

Vid Vombverket finns dieseldrivna reservkraftsaggregat som startar automatiskt vid strömbrott. Sju aggregat, fem stationära och två mobila dieslar, ger tillsammans möjlighet till leverans av 1 000 l/s avhärdat vatten eller 1 500 l/s oavhärdat vatten.

## TEKNISKA FAKTA

### Råvattensystem

Råvattensilar	4 st. maskvidd 500 µm
Infiltrationsdammar	55 st. storlek 4 000–11 000 m <sup>2</sup> , totalt 430 000 m <sup>2</sup>
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. dropluftare samt 2 st. överfallsluftare
Avhärdningsreaktorer	8 st. reaktorer, 78 m <sup>3</sup> vardera
Snabbfilter	26 st. totalyta 720 m <sup>2</sup>
Backspolning	6 st. vatten och luft, 20 st. vatten

### Desinfektion

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

## RINGSJÖVERKET UNDER ÅRET

### BOLMEN

Vattenundersökningar i och kring Bolmen har pågått sedan 1966 i varierande omfattning. Undersökningen 2007 har genomförts av Naturvårdsingenjörerna omfattande fem provtagningar i fyra olika provpunkter. Resultaten har utvärderats med utgångspunkt från Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag. Årsnederbörden vid Bolmen var 1 127 mm under 2007, vilket är det mest neder-

### RINGSJÖN

Generellt har året varit varmare och nederbördsrikare än normalt. Vattenföringen har i stort sett varit normal med flödestoppar i januari och juli. Siktdjupet har försämrats från 1990-talet fram till 2003, men har sedan ökat fram till 2006. Siktdjupet 2007 var på samma nivå som året innan. Färgtalen har varit högre än normalt, troligen på grund av det ökade flödet under sommaren som ger en ursköljning av humus. Klassning av vat-



bördsrika året under perioden 1966–2007. Vattenföringen till Bolmens avflöde Bolmån var den största sedan år 2000. Vattnet var starkt eller betydligt färgat i provpunkterna, i synnerhet i Murån med mycket höga färgtal, vilket återspeglas av olika mängd humus i vattnet. Halterna av  $COD_{Mn}$  och TOC var liksom färgtalen höga under 2007, vilket kan relateras till den höga vattenföringen. Växtplanktonbiomassan varierade mellan 0,4–1,04 mg/l med dominans av indifferentia arter, det vill säga arter med bred ekologisk tolerans. Blågrönalger förekom aldrig med någon hög biomassa. Bolmen är en mesotrof sjö ur växtplanktonsynpunkt.

tenkvaliteten enligt Naturvårdsverkets rapport 4913 visar att tillståndet med avseende på näringstillståndet (kväve och fosfor) är måttlig till dålig i bedömningen, men bra till mycket bra med hänsyn till N/P-kvoter. Siktdjupet hamnar i de sämre bedömningsklassningarna.

Ringsjökommitténs utfiskning i Ringsjön har fortsatt under 2007. Under vårsäsongen fiskades 54 ton mört och braxen upp, huvudsakligen genom trålning. Sedan starten 2005 har 240 ton vitfisk tagits upp. Målet för reduktionsfisket under 2005–2007 är en utfiskning av cirka 80 procent av vitfisken, främst mört och braxen.

## RINGSJÖVERKET

### Värmeanläggning

Ringsjöverket har hittills fått sin uppvärmning huvudsakligen med oljepannor. Som en miljöförbättrande åtgärd har sju värmepumpar om vardera 40 kW installerats, där ca 0,2 °C av vattenflödet genom Ringsjöverket utnyttjas för att säkerställa vattenverkets värmebehov. Vattnet leds via en mellanväxlare, vilket gör att systemets köldbärare (ogiftig etanol) aldrig kan komma i kontakt med dricksvattnet. Pay-off-tiden för investeringen bedöms till ungefär tre år.

### Driftoptimeringsförsök

Optimeringsförsöken vid Ringsjöverket med syfte att dels undersöka den faktiska produktionskapaciteten under alla förhållan-

## SLAMHANTERING

### Tillståndsansökan

Miljödömsstolen har i en dom 2008-01-17 gett Sydvatten tillstånd att fortsätta med den i dag mest miljövänliga metoden för slamhantering vid Rönneholms mosse. Man motiverar sitt beslut med att det är bättre ur miljösynpunkt att slammet deponeras på Sydvattens deponi än att det transporteras bort. Det organiska materialet är svårnedbrytbart och därför kan en deponering inte strida mot syftet med deponeringsförordningen då slammet uppfyller kriterierna för inert avfall i förordningen. Mottagningskriterierna är i övrigt uppfyllda för inert avfall. Ett nytt kontrollprogram i enlighet med den nya domen kommer att fastställas under 2008. En avvattningsanläggning kommer att uppföras vid Rönneholms mosse för att undgå miljö-



den, dels i allmänhet optimera driften, har fortsatt under 2007. Efter de inledande hydrauliska belastningsförsöken har försök i labbskala genomförts för både Ringsjövatten och Bolmenvatten. Fortsatta fullskaleförsök med utprovning av polymerer kommer att genomföras 2008.

### Ombyggnad i Ringsjöholm

Etapp 2 med framför allt ombyggnad av reservkraftsförsörjningen vid råvattenpumpstationerna i Ringsjöholm har avslutats. Den tredje etappen innefattar ombyggnad av den äldre råvattenpumpstationen, vilken också fungerar som ordinarie pumpstation i den händelse att råvatten måste tas från Ringsjön. Nya pumpar kommer att installeras och rörinredning och elutrustning bytas ut eller kompletteras. Under 2007 har planering och upphandling av projektering gjorts.

### Reservkraft till Äktaboden

Den av Krisberedskapsmyndigheten delvis finansierade reservkraftsanläggningen vid pumpstationen i Äktaboden har nu färdigställts och tagits i drift. Två aggregat om vardera cirka 1 000 kVA säkrar elförsörjningen till pumpstationen för vidare transport av råvatten till Ringsjöverket.

belastande transporter av avvattnat slam från anläggningen vid Ringsjöverket till Rönneholms mosse.

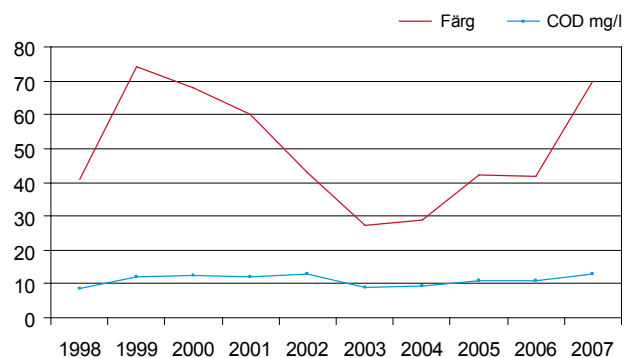


Bild 4. Färgtal och kemisk syreförbrukning Bolmen. Årsmedelvärden 1998-2007. Under 2007 har prov tagits i jan, jun, aug, sep, okt och dec.

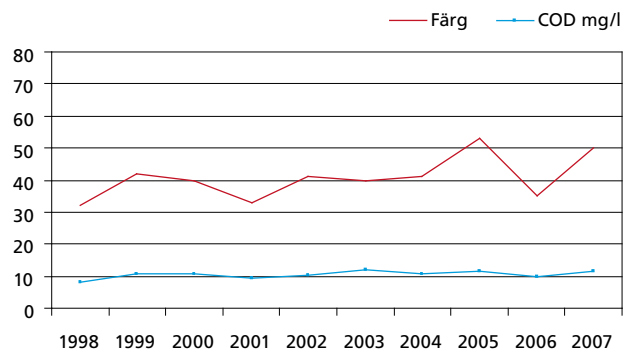
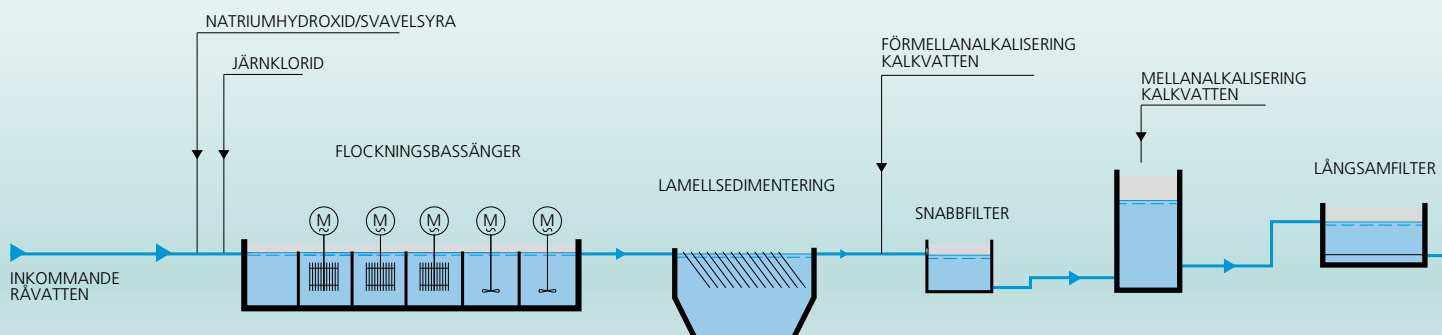


Bild 5. Färgtal och kemisk syreförbrukning Ringsjön. Årsmedelvärden 1998-2007.

## FAKTA OM RINGSJÖVERKET



12

### BOLMEN

Bolmen är med sin yta på 184 m<sup>2</sup> Sveriges tionde största insjö. Tillrinningsområdet är 1 650 km<sup>2</sup> stort och domineras av stora granskogsområden med få industrier och tätorter.

### RÅVATTENSYSTEM

Vatten tas ut ur Bolmen genom två stycken parallella trätuber 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 m<sup>2</sup> 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 ytavattensverk 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 lamelledimeringsbassänger 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 snabbsandfilter som avskiljer resterande flockar. För att förbättra snabbsandfiltrens funktion höjs först vattnets pH och alkalinitet med kalkvatten. Filtren rengörs med jämna intervaller genom spolning med vatten och luft.

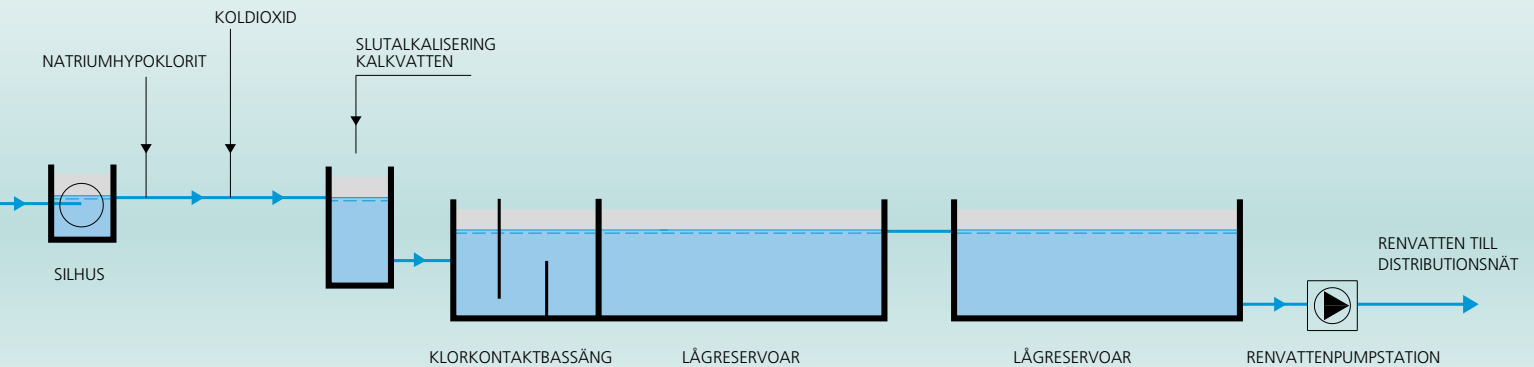
Efter snabbsandfiltren alkaliserar vattnet ytterligare en gång med kalkvatten innan det leds vidare till långsamfiltren. Långsamfiltrering av vattnet utförs främst för att reducera färg, lukt och smak.

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 renavvattenreservoarer. Vattnet distribueras ut på nätet med två varvststyrda 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 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 (LIVSFS 2005:10) skickas regelbundet olika vattenprov till ett externt ackrediterat laboratorium.

## RESERVKRAFT

För att säkerställa driften finns dieseldrivna reservkraftsaggregat i pumpstationerna på råvattenledningen samt på Ringsjöverket.

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

## TEKNISKA FAKTA

### Råvattensystem

Råvattensilar	2 st. maskvidd 50 µm	
Råvattenledning	Ø 900–1 400 mm Sentab betongrör	
<b>Ringsjöverket</b>	<b>Block 1</b>	<b>Block 2</b>
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 <sup>2</sup>	4 st. Sedimenteringsyta 6 000 m <sup>2</sup>
Snabbfilter	4x2 st. Nettoyta 680 m <sup>2</sup>	4x2 st. Nettoyta 632 m <sup>2</sup>
Kornstorlek	Cirka 0,82 mm	Cirka 0,82 mm
Backspolning	Vatten och luft	Vatten och luft
Långsamfilter	16 st. Totalyta 24 000 m <sup>3</sup>	
Kornstorlek	Cirka 0,35 mm	
Renvattensilar	2 st. maskvidd 28 µm	3 st. maskvidd 28 µm
<b>Desinfektion</b>		
Genomsnittlig kloridos	0,76	
Normalt kloröverskott	0,30	
Renvattenreservoar	Volym 2 130 m <sup>3</sup>	
Distributionspumpar	2 st. med totalkapacitet 3 000 l/s	

**TABELL 1**  
**VATTENLEVERANSER (MILJ M<sup>3</sup>)**

	2004	2005	2006	2007	2008
					Budget
Burlöv	2,0	1,9	2,0	2,1	2,0
Eslöv	3,0	3,0	3,4	3,2	3,1
Helsingborg	15,1	17,4	16,4	15,0	15,4
Höganäs	2,1	2,2	2,5	2,3	2,3
Kävlinge	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2
Landskrona	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Lomma	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
Lund	9,0	8,9	9,1	9,0	9,0
Malmö	27,6	22,9	24,5	23,3	24,0
Staffanstorps	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7
Svalöv	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
Svedala	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Vellinge			2,7	2,6	2,8
Totalt	69,0	66,6	71,0	67,6	69,0

**TABELL 2**  
**VATTENAVGIFTER (MILJ KR)**

	2004	2005	2006	2007	2008	
					Budget	
					Fast	Rörlig
Burlöv	4,4	4,3	4,3	4,6	3,6	1,4
Eslöv	8,0	8,1	8,2	8,6	7,0	2,2
Helsingborg	34,1	34,8	34,4	36,1	28,5	10,8
Höganäs	6,2	6,3	6,3	6,7	5,5	1,6
Kävlinge	6,8	6,9	6,9	7,3	6,3	1,5
Landskrona	10,6	10,6	10,6	11,2	9,2	2,7
Lomma	4,8	4,9	4,9	5,1	4,5	1,0
Lund	27,3	27,2	27,2	28,5	23,8	6,3
Malmö	73,5	71,8	72,2	75,2	63,8	16,8
Staffanstorps	5,4	5,4	5,4	5,6	4,8	1,2
Svalöv	3,3	3,3	3,4	3,0	2,6	0,6
Svedala	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	0,3
Vellinge			6,3 <sup>1</sup>	8,8	7,5	1,9
Totalt	186,1	185,3	191,8	202,4	168,6	48,3

**TABELL 3**  
**KEMISKA RÅVATTENUNDERSÖKNINGAR (ÅRSMEDELVÄRDEN)**

		Sjön Bolmen	Bolmentunneln	Ringsjön	Vombsjön
Färgvärde	mg/l Pt	70	62,1	50	22,7
Grumlighet	FNU	-	0,7	12,9	8,7
Kemiskt syreförbrukning COD <sub>Mn</sub>	mg/l	13,0	11,0	11,7	9,2
pH		6,9	7,0	8,3	8,3
Alkalinitet som vätekarbonat	mg/l	6,8	16,0	107,0	172,7
Konduktivitet	mS/m	6,6	8,2	26,8	38,9
Total hårdhet	dH°	-	1,3	-	10,3
Totalkväve	mg/l	0,6	-	1,6	3,4
Totalfosfor	mg/l	0,01	-	0,07	0,07
Aluminium <sup>2</sup>	mg/l	-	0,04	0,05	0,12

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
<b>Vombverket</b>				
Vattenverket utgående	52	52	-	-
Bulltofta, Malmö	52	52	-	-
<b>Ringsjöverket</b>				
Vattenverket utgående	52	52	-	-
Örby, Helsingborg	52	52	-	-
Önsvala, Lund	53	52	1	-

MIKROSVAMPAR

	Antal prov		
	Totalt	Tjänligt	Tjänligt med anmärkning
<b>Vombverket</b>			
Vattenverket utgående	4	4	-
Bulltofta, Malmö	12	12	-
<b>Ringsjöverket</b>			
Örby, Helsingborg	4	4	-
Önsvala, Lund	3	3	-

TABELL 5  
KEMISKA VATTENUNDERSÖKNINGAR

	Vombverket			Ringsjöverket			Norm <sup>3</sup>	Norm <sup>4</sup>
	Min	Max	Median	Min	Max	Median		
Temperatur °C	8,5	16,6	12,0	4,3	17,3	9,6	20	
Färgtal mg Pt/l	<5	<5	<5	<5	5	<5	15	30
Turbiditet FNU	<0,1	0,2	<0,1	<0,10	0,16	<0,10	0,5	1,5
COD <sub>Mn</sub> mg/l	2,0	3,0	2,0	1,4	2,4	1,7		4,0
Konduktivitet mS/m	35	38	37,5	16	18	18		250
pH	8,1	8,3	8,3	8,1	8,8	8,4		<7,5>9,0
Alkalinitet som vätekarbonat mg/l	140	160	150	39	48	43	-	-
Total hårdhet dH°	5,1	7,2	6,1	3,0	3,7	3,3	-	-
Kalcium mg/l	29	41	34	19	24	21		100
Magnesium mg/l	4,6	6,3	5,7	1,4	1,6	1,5		30
Natrium mg/l	32	37	34,5	6,1	8,7	7,7		100
Kalium mg/l	2,7	5,5	3,1	1,1	1,4	1,2	-	-
Järn mg/l	<0,01	0,01	<0,01	<0,02	0,033	<0,02	0,100	0,200
Mangan mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,050	
NH <sub>4</sub> mg/l	0,07	0,09	0,08	<0,01	0,028	<0,01		0,50
NO <sub>3</sub> mg/l	3,2	14,0	8,0	<0,44	1,6	1,3		20
NO <sub>2</sub> mg/l	0,005	0,006	0,006	<0,007	<0,007	<0,007	0,10	
PO <sub>4</sub> -P mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	-	-
Fluorid mg/l	0,20	0,24	0,22	<0,2	0,22	<0,2	-	-
Klorid mg/l	16	18	16,5	23	27	25		100
Sulfat mg/l	31	39	36	6,8	7,8	7,0		100

3. Gränsvärde för bedömning "tjänligt" enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten LIVSFS 2005:10, 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 <sup>5</sup>	Norm <sup>6</sup>
		6 mars	18 sep	5 mars	10 sep		
Aluminium	mg/l	<0,001	<0,001	0,0043	0,0050	0,100	
Arsenik	µg/l	0,25	<0,2	<0,2	<0,2		10
Bly	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		10
Kadmium	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		5,0
Koppar	mg/l	0,0016	0,0015	0,00035	0,00033		0,20
Krom total	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		50
Kvicksilver	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		1,0
Nickel	µg/l	0,72	0,65	0,74	0,39		20
Selen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		10
Antimon	µg/l	<1	<1	<1	<1		5,0
Bor	mg/l	0,027	0,034	0,0092	0,010		1,0
Cyanid, lättillgänglig	µg/l	<1	<1	<1	<1		50
PAH	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		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	<1	<1	<1	<1		10
1,2-dikloreten	µg/l	<1	<1	<1	<1		3,0
NO3/50 + NO2/0,5		<1 <sup>7</sup>		<1	<1		≤1
Tetrakloreten	µg/l	<1	<1	<1	<1		10 <sup>8</sup>
Triklloreten	µg/l	<1	<1	<1	<1		

**TABELL 7**  
**TRIHALOMETANER, UTGÅENDE VATTEN**

		Vombverket			Ringsjöverket			Norm <sup>5</sup>	Norm <sup>6</sup>
		Min	Max	Median	Min	Max	Median		
Kloroform	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	12	24	18		50 <sup>9</sup>
Bromdiklormetan	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	3	9	5		
Dibromklormetan	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1	2,3	<1		
Bromoform	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1		

5. Gränsvärde för bedömning "tjänligt med anmärkning" eller "otjänligt" (värden med kursiv stil) enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten LIVSFS 2005:10, avser utgående dricksvatten från vattenverk.
6. Se fotnot 5 men avser dricksvatten hos användaren.
7. Analys gjorts 1 gång/månad.
8. Gränsvärdet avser summan av halterna tetrakloreten och triklloreten.
9. Summan av halterna kloroform, bromdiklormetan, dibromklormetan och bromoform.



**TABELL 8**  
**VOMBVERKET**

	2004	2005	2006	2007	2008
					Budget
Levererad vattenmängd (milj m <sup>3</sup> )	28,8	24,4	28,7	27,6	28,2
Personal	17	17	17	17	17
Elenergiförbrukning (MWh)	14 800	12 800	14 600	14 300	14 400
Kemikalieförbrukning (ton)					
Natriumhydroxid (100%)	1 360	1 260	1 390	1 287	1 368
Järnklorid	48	44	46	45	49
Svavelsyra	70	62	65	32	39
Salpetersyra	14	16	17	13	17
Ammoniumsulfat	7	6	8	8	7
Natriumhypoklorit	51	47	54	58	62
Koksalt	6	7	9	11	10
Reaktorsand	280	229	266	248	254
Driftkostnader (tkr)					
Personal	7 700	8 300	8 790	9 110	9 610
El	8 920	9 220	11 600	12 240	13 400
Kemikalier	2 960	3 070	4 260	4 420	4 930
Mark, byggnader, vägar	950	960	720	910	1 000
Yttre ledningar	210	210	370	20	250
Maskinanläggningar	970	680	840	770	1 050
Elanläggningar	1 080	1 100	1 130	910	950
Vattenkontroll	1 100	380	470	320	470
Filtrering	280	300	310	340	300
Slambehandling	0	90	60	0	100
Gemensamma kostnader	1 610	1 880	1 870	2 160	2 490
Summa driftkostnader	25 780	26 200	30 410	31 200	34 550
Särskilda kostnader	410	0	0	0	0
Totalt	26 190	26 200	30 410	31 200	34 550
Driftkostnader kr/m <sup>3</sup>	0,91	1,07	1,06	1,13	1,23

**TABELL 9**  
**RINGSJÖVERKET**

	2004	2005	2006	2007	2008
					Budget
Levererad vattenmängd (milj m <sup>3</sup> )	40,2	42,2	42,3	40,0	40,8
Personal (antal)	28	28	28	27	28
Elenergiförbrukning (MWh)	10 900	11 700	11 500	9 950	11 220
Kemikalieförbrukning (ton)					
Kalk	1 360	1 460	1 430	1 331	1 430
Natriumhypoklorit	180	198	209	217	224
Järnklorid/Järnsulfat	2 100	2 525	2 345	2 479	2 509
Svavelsyra	59	3	0	0	0
Natriumhydroxid (100%)	1	74	43	134	130
Koldioxid	470	530	525	508	550
Driftkostnader (tkr)					
Personal	12 560	14 040	13 880	14 770	15 510
El	7 300	8 420	9 410	9 060	11 300
Kemikalier	5 010	5 010	5 030	5 440	5 620
Mark, byggnader, vägar	1 770	2 360	1 860	1 900	1 610
Yttre ledningar	110	300	170	230	370
Maskinanläggningar	470	580	940	580	740
Elanläggningar	950	520	660	730	600
Vattenkontroll	590	400	270	320	330
Filtrering	120	90	0	0	30
Slambehandling	520	380	500	690	600
Gemensamma kostnader	1 900	1 770	2 390	2 590	2 490
Summa driftkostnader	31 300	33 860	35 110	36 310	39 200
Särskilda kostnader	430	0	0	0	0
Totalt	31 730	33 860	35 110	36 310	39 200
Driftkostnader kr/m <sup>3</sup>	0,79	0,80	0,83	0,91	0,96

## TEKNISKA DATA

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

### Råvattenanläggningar

Tunnel, area 8 m<sup>2</sup>, längd 80 km  
Ledningar, diameter 900–1 400 mm, 35 km

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

### Dricksvattenledningar

Huvudledningar, diameter 900–1 400 mm, 165 km  
Avgreningsledningar, diameter 150–700 mm, 73 km

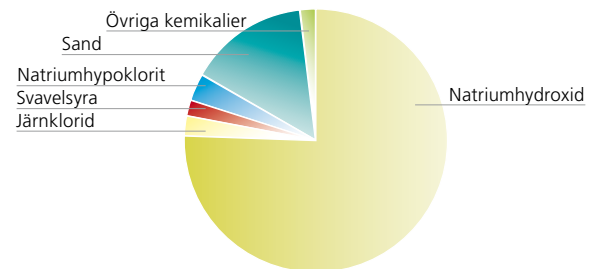


## KEMIKALIEFÖRBRUKNING

### VOMBVERKET

Kemikalieförbrukning 2007

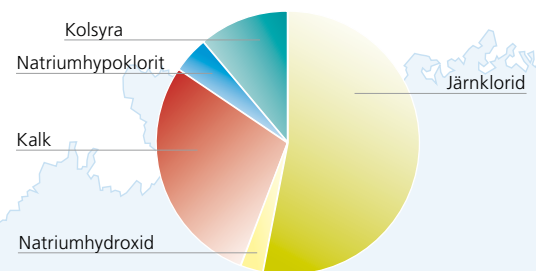
	Total (kg)	%
Natriumhydroxid	1 286 715	75,7
Järnklorid	44 761	2,6
Svavelsyra	31 663	1,9
Natriumhypoklorit	58 483	3,4
Sand	247 810	14,6
Övriga kemikalier	31 214	1,8
Salt	10 675	
Ammoniumsulfat	8 033	
Saltpetersyra	12 506	
<b>Totalt</b>	<b>1 700 646</b>	<b>100</b>

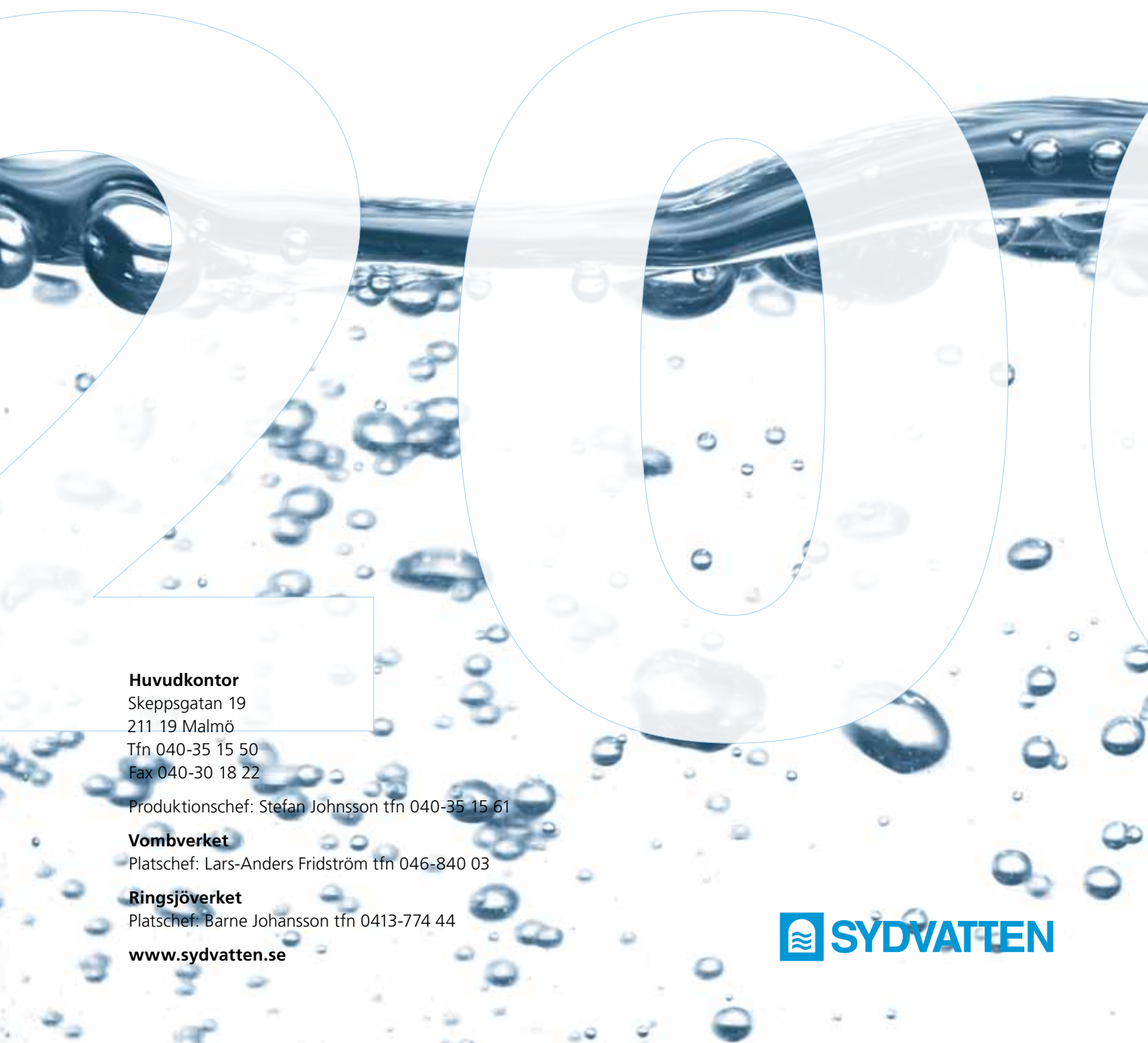


### RINGSJÖVERKET

Kemikalieförbrukning 2007

	Total (kg)	%
Polymer	1 350	0,0
Järnklorid	2 479 149	53,1
Natriumhydroxid	133 803	2,9
Kalk	1 331 260	28,5
Natriumhypoklorit	217 496	4,6
Kolsyra	507 735	10,9
Svavelsyra	0	0
<b>Totalt</b>	<b>4 670 793</b>	<b>100</b>





**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: Barne Johansson tfn 0413-774 44

[www.sydvatten.se](http://www.sydvatten.se)