

Miljörapport 2016

VERKSAMHETSÅRET 2016
– För avloppsverksamheten inom
Stockholm Vatten och Avfall

Tillsammans för världens
mest hållbara stad



STOCKHOLM
VATTEN
OCH AVFALL

Rapport

Diarienummer
17SV262

Miljörapport 2016

- Verksamhetsåret 2016

Stockholm 2017



© Stockholm Vatten och Avfall 2017

Redaktör: Maria Eriksson, Miljösamordnare, maria.eriksson@svoa.se

Rapporten citeras: Miljörapport 2016. Stockholm Vatten och Avfall.

Internt Dnr: 17SV262

Kontaktuppgifter: Stockholm Vatten och Avfall, 106 36 Stockholm

Telefon: 08-522 120 00

Webb: www.svoa.se

Förord

Denna miljörapport omfattar avloppsverksamheten inom Stockholm Vatten och Avfall AB. Stockholm Vattens verksamhetsområde omfattar Stockholms Stad samt Huddinge kommun. Stockholm Vatten tar emot och renar avloppsvatten från verksamhetsområdet samt sex andra kommuner. Stockholm stads avloppsledningsnät är utbyggt med såväl kombinerat som duplicerat system.

Vi kan konstatera att vi uppfyller våra villkor inom huvudsakliga områden under verksamhetsåret 2016 och att det pågår ett aktivt och kontinuerligt arbete för att uppnå ständiga förbättringar.



Krister Schultz, VD
Stockholm 27 Mars 2017

INNEHÅLL

HUVUDUPPGIFTER	1
1. Sammanfattning	1
2. Miljörapportens omfattning	4
3. Verksamhetsbeskrivning	4
3.1. Stockholm vattens miljö- och kvalitetspolicy	4
3.2. Organisation	5
3.3. Verksamhets-och upptagningsområde	6
4. Kontrollprogram	9
5. Miljöberättelse	9
5.1. Anmälningsärenden	9
5.2. Miljöberättelse från reningsverken	9
5.2.1. Årsrapport från reningsverken	14
5.2.2. Energi och luftutsläpp	19
5.2.3. Utsläpp till vatten	20
5.2.4. Villkorsefterlevnad	23
5.2.5. Driftstörningar	24
5.2.6. Belastning av tungmetaller från fällningskemikalier	26
5.2.7. Slam	26
5.2.8. Avfall	45
5.3. Miljöberättelse från ledningsnätet	48
5.3.1. Registrerade bräddtillfällen från pumpstationer	48
5.3.2. Beräkning av bräddningar i samband med regn	49
5.3.3. Tillskottsvatten till avloppsnätet	52
5.3.4. Vattenbalans för Stockholm Vatten och Avfall 2016	53
5.3.5. Järva dagvattentunnel	54
6. Förbättringsarbete	56
6.1. Förbättringsarbeten i reningsverken	56
6.1.1. Om- och utbyggnader	56
6.1.1.1. Stockholms framtida avloppsrening	56
6.1.2. Projekt och utredningar för drift- och processoptimering	56
6.1.3. Åtgärder för att minska föroreningstillförseln	57
6.2. Förbättringsarbete i ledningsnätet	61
6.2.1. Under året genomförda om och utbyggnader	61
6.2.2. Utredning kring kommande om- och utbyggnader	61
6.2.3. Lokala åtgärdsprogram	62
6.2.4. Spårning och åtgärdande av felkopplat spillvatten	62
6.2.5. Strategi för hantering av dagvatten	63
7. Stockholms vattenmiljö	63
7.1. Tillståndet i recipienten Saltsjön	63
7.2. Mälaren	65
7.3. Tillståndet i sjöar och vattendrag 2016	66

7.4. Vattenvårdsarbete 2016	67
8. Miljörapport Huddinge 2016	69
8.1. Verksamhetsområde	69
8.2. Ledningsnätet	69
8.3. Strategi för hantering av dagvatten	70
8.4. Lokala åtgärdsprogram	70
8.5. Utredningar för att minska risken för bräddning, utsläpp och källaröversvämningar	70
8.6. Bräddningar 2016	70
8.6.1. Registrerade bräddningar från pumpstationer	70
8.6.2. Bräddningar i samband med regn	71
8.6.3. Driftkontroll och tillsyn	71
8.6.4. Under året genomförda åtgärder för att minska risken för bräddning, utsläpp och källaröversvämning	72
8.6.5. Planerade åtgärder för att minska risken för bräddning, utsläpp och källaröversvämning	72
9. Bilagor	1

HUVUDUPPGIFTER

Huvudman för samtliga anläggningar: Stockholm Vatten och Avfall AB, VD Krister Schultz

Organisations nr: 556175-1867 – Bryggerivägen 10, 106 36 STOCKHOLM - Telefonnummer: 08-522 120 00

Tillståndsgivande myndighet för samtliga anläggningar: Tingsrätten i Stockholm, Miljödomstolen

Tillsynsmyndighet för samtliga anläggningar: Miljö- och hälsoskyddsnamnden i Stockholm

Huvudanläggning:	Henriksdals reningsverk	Henriksdals reningsverk	Bromma reningsverk	Bromma reningsverk	Bromma reningsverk
Anläggningsnummer:	0180-50-002	0180-50-002	0180-50-004	0180-50-004	0180-50-004
Kod Miljöförvaltningens databas	1376	1376	12	1352	1352
Miljörapport för år:	2015	2015	2015	2015	2015

Uppgifter om anläggningen

Anläggningsnamn:	Henriksdal	Sickla, slambehandlingsanläggning	Bromma	Åkeshov	Nockeby
Kontaktperson:	Mikael Lind	Mikael Lind	Helena Giers	Helena Giers	Helena Giers
Telefon	08-522 133 56	08-522 133 56	08-522 137 94	08-522 137 94	08-522 137 94
Mejl:	mikael.lind@svoa.se	mikael.lind@svoa.se	helena.giers@svoa.se	helena.giers@svoa.se	helena.giers@svoa.se
Kommun:	Stockholm	Stockholm	Stockholm	Stockholm	Stockholm
Anläggningsort:	Stockholm	Stockholm	Stockholm	Stockholm	Stockholm
Adress	Värmdövägen 23, 131 55 STOCKHOLM	Hammarby Fabriksväg, 120 33 STOCKHOLM	Drottningholmsvägen 490, 161 55 BROMMA	Drottningholmsvägen490, 161 55 BROMMA	Gustav III:s väg 95, 161 51 BROMMA
SNIkod:	37000	37000	37000	37000	37000
Kod för farliga ämnen:	-	-	-	-	-
Kod för avgifter:	-	-	-	-	-
Datum för tillstånd:	2001-06-30	2001-06-30	2001-06-30	2001-06-30	2001-06-30
Miljöledningssystem:	ISO 9001 och 14001	ISO 9001 och 14001	ISO 9001 och 14001	ISO 9001 och 14001	ISO 9001 och 14001

1. Sammanfattning

Denna miljörapport omfattar avloppsverksamheten inom Stockholm Vatten och Avfall AB (SVOA). SVOA's verksamhetsområde omfattar Stockholms Stad samt Huddinge kommun sedan 1997. SVOA tar emot och renar avloppsvatten från verksamhetsområdet samt sex andra kommuner. Stockholm stads avloppsledningsnät är utbyggt med såväl kombinerat som duplicerat system.

Reningen av avloppsvattnet sker i de två reningsverken Henriksdal och Bromma där totalt cirka **139 miljoner m³** behandlades 2016. Antalet anslutna personer till Henriksdal och Bromma reningsverk är totalt cirka **1 185 000**. Avloppsvatten från sydvästra Stockholm samt en del av Huddinge leds till Himmerfjärdens avloppsreningsverk som ägs av Syvab.

Följande villkor för det samlade utsläppet från reningsverken gäller:

		GÄLLANDE KRAV	ÅRSMEDELVÄRDE 2016
BOD ₇ kvartals m.v. * ¹	(mg/l)	8	3,3
Tot-P kvartals m.v. * ²	(mg/l)	0,3	0,19
NH ₄ -N m.v. juli-okt	(mg/l)	3	1,4
Tot-N års m.v.	(mg/l)	10	9,3

Tabell 1.1 Sammanställning av villkorsefterlevnad av utsläpp till vatten

Verksamheten har i huvudsak bedrivits i överensstämmelse med vad bolaget uppgivit och åtagit sig i ärendet. **Gränsvärde för totalfosfor och BOD₇ samt riktvärde för totalkväve och ammoniumkväve i utgående avloppsvatten har klarats.** Mängden avloppsvatten som behandlades var normalt. Utsläppta mängder näringsämnen redovisas nedan i tabell

¹ * gränsvärde. I övrigt riktvärden.

² * gränsvärde. I övrigt riktvärden

ÅR	Flöde Mm ³	BOD ₇ ton	Tot-P ton	Tot-N ton
2001	136	311	17	1155
2002	137	450	21	1260
2003	120	255	14	1111
2004	132	296	15	1227
2005	131	300	15	1213
2006	134	325	16	1205
2007	130	348	20	1236
2008	141,6	350	16,5	1304
2009	132,5	337	14,7	1167
2010	137,6	435	19,4	1319
2011	135,6	463	25,3	1359
2012	154,9	723	34,4	1410
2013	138,1	626	22,8	1275
2014	143,6	410	23,4	1240
2015	160,6	526	27,3	1388
2016	139,4	466	26,5	1299
Villkor		1500	50	1750

Tabell 1.2 Sammanställning och jämförelse av totalt utsläppta mängder av näringsämnen

Riktvärden för kväveoxider genererade vid förbränning av rötgas har inte klarats under året.

Det sammanvägda utsläppsvärdet vid Henriksdal och Bromma har beräknats till 0,26 g NO_x/MJ.

Handlingsplan har ännu inte upprättats men ska så göras under 2017.

Vid beräkningen av NO_x-utsläppen från gasmotorer och gaspannor har resultat från mätningar under första kvartalet 2017 använts, då ingen mätning utförts under 2016⁽³⁾. Beräkningarna av utsläppta mängder har utgått från att medelutsläppet under de perioder som instrumenten är i drift gäller för hela året. Mätinstrumenten för utsläpp av metan och lustgas har inte varit i drift hela året, dels på grund av driftstopp och dels för att instrumenten har varit på service.

Under 2016 producerades 61 200 ton rötat och avvattat slam vid Henriksdal. Allt slam transporterades till Bolidens gruva i Aitik för efterbehandling av markområden och sandmagasin. Vid Bromma reningsverk producerades 19 900 ton rötat och avvattat slam. Allt slam har lagrats in för spridning på åkermark. Av detta spreds 4 200 ton på åkermark under 2016 och resterande 15 700 ton kommer att spridas under 2017.

Gränsvärdena för metaller i rötslam vid användning på åkermark klarades vid båda reningsverken 2016. Riktvärdena för miljöfarliga organiska ämnen innehölls också i båda verken.

Halterna av kadmium, kvicksilver, silver och bly fortsätter minska i slammet från reningsverken. Minskningen går långsammare än tidigare och enstaka år kan avvika från den långsiktiga trenden. För kadmium och bly var halten 2016 den lägsta någonsin i slammet från både Bromma och Henriksdal. Halten kvicksilver i Henriksdal var också den lägsta som uppmätts.

³ Utebliven NO_x-mätning berode på bristande rutiner vilket nu är åtgärdat.

Under år 2016 generades totalt **ca 244 ton avfall, en minskning från föregående år med ca 40 ton**. Mängden farligt avfall inklusive el-avfall minskade med ca 8,4 ton avfall från föregående år. Fraktionen brännbart har minskat till följd av att en del av detta avfall nu hanteras och hämtas via det kommunala monopolet för hämtning av hushållsavfall.

Arbetet med att minska bräddningar har fortgått under året. Arbetet med att komplettera och kalibrera framtagna hydrauliska modeller över huvudavloppssystemet har fortsatt under 2016 och fortskrider kontinuerligt. Modellerna ger en ökad kunskap om avloppsnätets funktion och används bland annat till att beräkna bräddmängder och att utreda lämpliga åtgärder för att minska bräddningar.

Kontinuerlig mätning av mängden avloppsvatten som bräddar från nätet sker inte men det finns installerade bräddmätare i ett fåtal bräddavloppsbrunnar ute på ledningsnätet på prov. Däremot registreras alla bräddningar med avseende på tidpunkt och varaktighet. Sammanlagt beräknas ca **297 000 m³** ha bräddat till recipienter från Stockholm 2016. Motsvarande mängd för 2015 beräknades till 659 000 m³. För perioden 2006-2015 (10 år) är medelvärdet beräknat till **433 000 m³**. Även om det tioåriga medelvärdet sjunker något 2016 jämfört med 2015 kan man konstatera att Stockholm Vatten och Avfall **inte klarar** riktvärdet för sitt bräddvillkor för ledningsnätet som är **325 000 m³** beräknat som ett 10-årsmedelvärde.

Den totala nederbörds mängden, uppmätt av SMHI:s mätare på Observatoriekullen under 2016, var 470 mm. Vid jämförelse med SMHI:s nu gamla trettioåriga medelvärde, 539 mm, konstateras att värdet är betydligt lägre än normalt. Fördelningen över året var ganska normal. Dock kom det väldigt mycket nederbörd i början av november. Med undantag för den 25 juli så inträffade inga regn med återkomsttid överstigande 1 år. Regnintensiteterna det aktuella datumet översteg 10 års regn för den fasta regnmätaren i Henriksdal samt för en tillfällig regn-mätare i Älvsjö och en del källaröversvämningar rapporterades bl.a. på Södermalm.

Under 2016 var **utflödet från Mälaren 3590 Mm³, vilket var betydligt lägre** än genomsnittet de föregående tio åren 2006-2015, 5537 Mm³. Sett under en längre tidsperiod, så har utflödet ökat med åren, med ett genomsnitt på 4878 Mm³ för åren 1968-2016. Flödet under 2016 var dock under snittet. De uppmätta halterna av **fosfor och kväve under 2016 var normala** i Mälarens utflödande vatten. Då flödet var markant lägre än den senaste tioårsperiodens genomsnitt, resulterade detta även i att de uttransporterade mängderna var betydligt mindre – 92 ton fosfor och 1786 ton kväve mot i genomsnitt 142 respektive 3173 ton årligen under åren 2006-2015.

Utsläppta mängder av fosfor och kväve från de tre stora avloppsreningsverken (Bromma, Henriksdal och Käppala) var något högre än normalt under 2016.

Under 2016 var skiktningen av vattnet relativt tydlig under första halvan av året, vilket innebar att det då inte skedde någon betydande uppträngning av renat avloppsvatten till ytan nära avloppsreningsverkens utsläpp. I oktober 2016 uppmättes vid Slussen mycket höga bakterietal, vilket är en tydlig indikator på att bräddningar har skett. I augusti och september uppmättes också mycket höga bakterietal i Hammarby sjö. I övrigt var dock badvattnet vid Slussen och i Hammarby sjö eller tjänligt med anmärkning under hela året.

SVOA arbetar med en rad förbättringsåtgärder uppströms och inom reningsverken. Inte minst i projektet Stockholms Framtida Avloppsrening där membranteknik kommer att ge en förbättrad rening och brädd-punkter ska byggas bort. Det kommer att krävas omfattande åtgärder i sjöar och andra vattenförekomster och för att uppnå god status enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG).

I syfte att möta lagkrav om förbättrad vattenkvalitet i Huddinge kommuns vattenförekomster arbetade kommunen, i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall, år 2015 fram åtgärdsprogram för två strategiskt utvalda recipienter, Trehörningen och Orången. En stor andel av åtgärdsförslagen kommer att beröra Bolaget, som för närvarande håller på att detaljstudera några av programmets förslag. Bland annat handlar det om en vattenpark med reningsfunktion vid ett av Trehörningens större tillflöde.

Under 2017 kommer en kartläggning av tillskottsvatten att slutföras där tillskotten fördelas geografiskt och delas upp på olika källor. Vidare kommer som en följd av kartläggningen åtgärdsförslag tas fram. Rutiner för att hantera felkopplade stuprör på fastigheter kommer att tas fram. Under 2017 kommer mätning av bräddning ske på 10 - 20 platser i Stockholm och Huddinge.

2. Miljörapportens omfattning

Miljörapporten omfattar endast Stockholm Vattens avloppsverksamhet, d v s avledning och rening av avloppsvatten. Avloppsverksamheten är tillståndspliktigt och utgångspunkten för miljörapporten är de krav som ställs i **Naturvårdverkets föreskrifter (NFS 2006:9)** om miljörapport med ändringar fram till **2013:12**.

3. Verksamhetsbeskrivning

Stockholm Vatten är Sveriges största vatten- och avfallsbolag. Verksamheten berör varje dag över 1,3 miljoner invånare och företag i Stockholmsområdet. Vi levererar dricksvatten och renar avloppsvatten i Stockholms stad och Huddinge kommun, samt ansvarar för avfallshanteringen i Stockholms stad. Vi äger och sköter ledningsnäten för vatten och avlopp, samt pump-stationer och vattenreservoarer i Stockholm och Huddinge. Tolv kommuner får sitt vatten från oss och åtta kommuner får hjälp med avloppshanteringen. Vårt ansvar är att tillgodose både nuvarande och framtida invånares behov.

3.1. Stockholm vattens miljö- och kvalitetspolicy

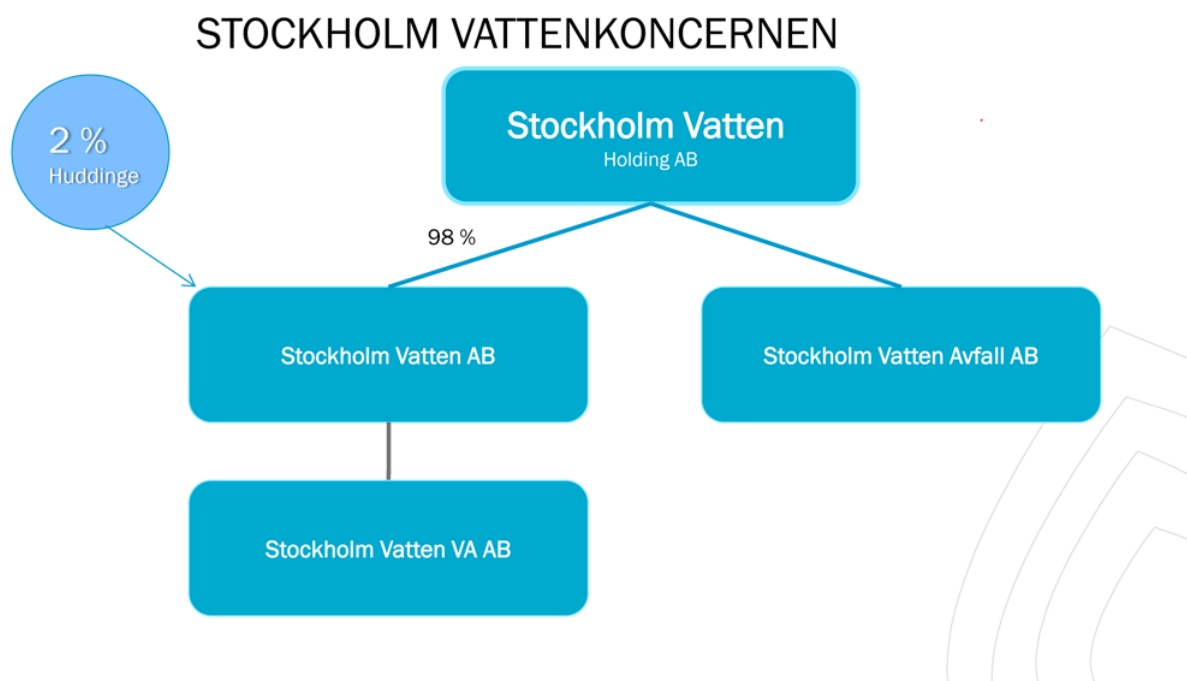
Stockholm Vatten är ett kommunalt bolag med kund och miljö i fokus. Vi förser över en miljon människor i Stockholm och Huddinge med dricksvatten av högsta kvalitet, samt tar hand om och renar avloppsvattnet på bästa sätt för att skydda miljön. Vi sköter avfallshanteringen i Stockholm och ansvarar för att restprodukter från våra verksamheter återvinns i ett effektivt kretslopp. I vårt uppdrag ingår även vattenvård och sjörestaurering.

Vårt arbete sker i enlighet med ägardirektiv, samt vår Verksamhetsidé, Vision, Stockholm stads miljöprogram, Vattenprogram för Stockholm samt Avfallsplan för Stockholm

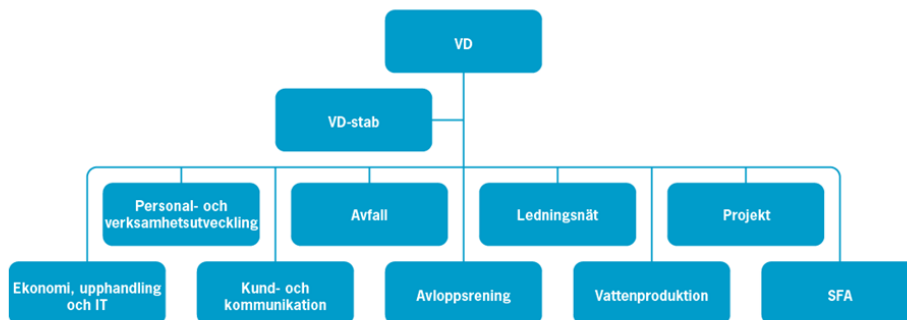
För oss på Stockholm Vatten innebär detta att:

- Vi tar alla ansvar för våra kundrelationer och en bättre miljö.
- Vi arbetar därför kontinuerligt med att förbättra våra processer och minska vår belastning på miljön.
 - Vi sätter mål, och agerar på våra resultat.
 - Vi redovisar våra resultat öppet och effektivt.
- Vi känner till, och följer gällande lagar och förordningar och är minst lika bra som gällande krav

3.2. Organisation



Figur 3.1: Den juridiska uppdelningen av Stockholm Vatten och Avfallkoncernen



Figur 3.2: Den operativa uppdelningen av Stockholm Vatten och Avfall

I februari så bytte Stockholm Vatten AB namn till Stockholm Vatten och Avfall AB. Hela processen på alla nivåer beräknas vara klar i Juni 2017.

3.3. Verksamhets-och upptagningsområde

Stockholm stads avloppsledningsnät är utbyggt med såväl kombinerat som duplicerat system. Den totala längden spillvattenförande ledningar är 1533 km och inom duplicerade områden finns 831 km dagvattenledningar. I ledningslängderna ingår tunnlar. Antalet anläggningar på avloppsnätet redovisas i tabell 3.1. Motsvarande information om driftområde Huddinge åter-finns i kapitel 8 i denna rapport.

Anläggning	Antal
Pumpstation, spillvatten	157
Pumpstation, dagvatten	17
Utjämningsmagasin, spillvatten	15
Utjämningsmagasin, dagvatten	7
Avsättningsmagasin, dagvatten	16
Dammar	4
Våtmarker	2
Skärmbassänger	6
Perkolationsanläggningar	30
Infiltrationsanläggningar	3
LTA-pumpar	55
Bräddavloppsbrunnar	335

Tabell 3.1 Anläggningar på avloppsledningsnätet.

Reningen av avloppsvattnet sker i de två reningsverken Henriksdal och Bromma där totalt cirka 139,5 miljoner m³ behandlades 2016. Flöde mot Himmerfjärdsverket som ägs av SYVAB uppmättes vid mätstation i Alby 2016 till 14,2 miljoner m³ från sydvästra Stockholm samt delar av Huddinge. Antalet anslutna personer till Henriksdal och Bromma reningsverk är totalt cirka 1 200 000.

Henriksdals reningsverk mottar avloppsvatten från innerstaden samt södra förortsområdet med undantag av de närmast Mälaren och Årstaviken belägna delarna. Antalet anslutna personer är totalt cirka 840 000 varav antal anslutna från grannkommunerna är:

Kommun	Antal
Tyresö	43 100
Nacka	49 000
Haninge	59 600
Solna (Karlberg)	100

Tabell 3.2: Antal anslutna från grannkommuner till Henriksdals reningsverk

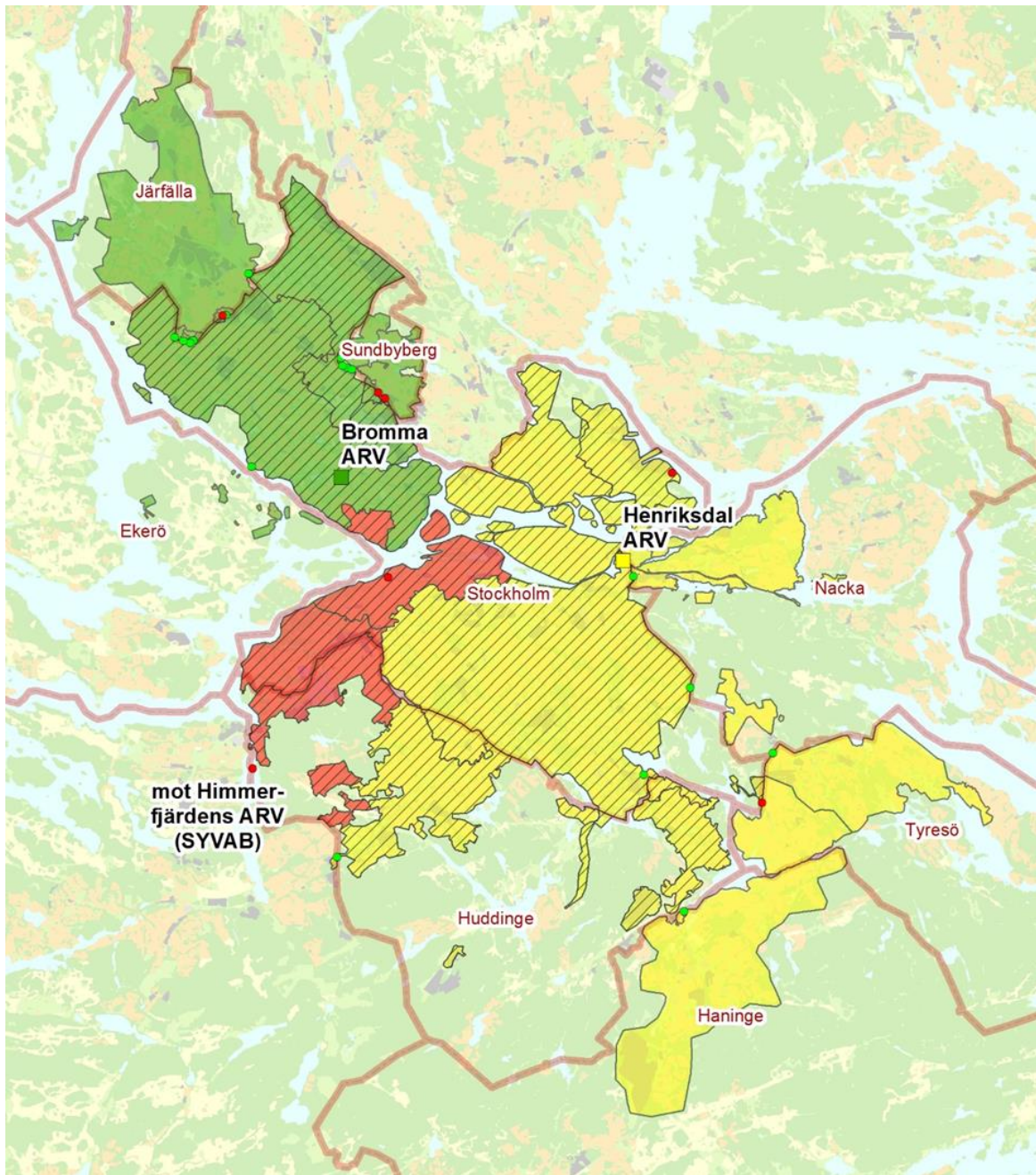
Bromma reningsverk mottar avloppsvatten från västra förortsområdet, från Tranebergsbron i öster till och med Hässelby och Spånga i väster samt, Sundbyberg, Järfälla och Ekerö (del av Lovön). Antalet anslutna personer är totalt cirka 360 000 varav antalet anslutna från grannkommunerna är ungefär (uppräknat från 2015 års värden):

Kommun	Antal
Sundbyberg	48 600
Järfälla	67 300
Ekerö (del av Lovön)	1 300

Tabell 3.3: Antal anslutna från grannkommuner till Bromma ARV.

Till Himmerfjärdsverket förs avloppsvattnet från upptagningsområdet för det nedlagda Eolshälls reningsverk samt från delar av Huddinge. Dessa områden är markerade som SYVABs upptagningsområde i figur 1. Från Stockholm är totalt cirka 100 000 personer anslutna till SYVAB och från Huddinge är totalt cirka 24 000 personer anslutna.

Reningsverkens upptagningsområde 2016



Figur 3.3 Avloppsreningsverkens upptagningsområden - grönt, gult, rött. På kartan visas även anslutningspunkter för avlopp till (gröna) och från (röda) Stockholm.

4. Kontrollprogram

Under året har, i enlighet med förordningen (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll, rutiner för egenkontroll tillämpats. Egenkontrollen finns dokumenterad i Stockholm Vattens Miljö- och Kvalitetshandbok. Stockholm Vattens miljö- och kvalitetsledningssystem är certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001

5. Miljöberättelse

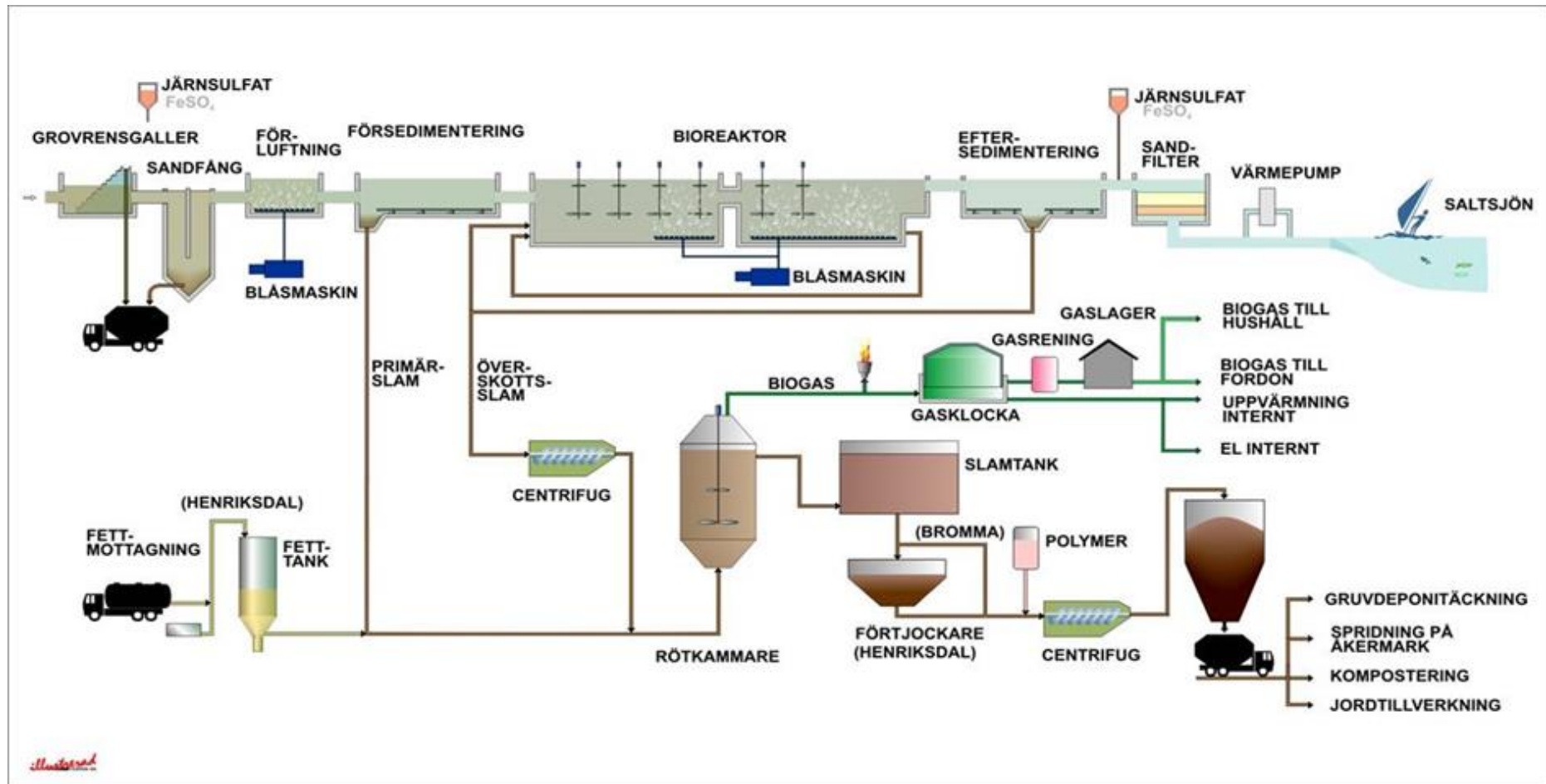
5.1. Anmälningssärenden

Följande ärenden har anmälts till tillståndsmyndigheten inom ramen för befintligt tillstånd:

- November 2014 Anmälan om mindre ändring av B-verksamhet vid Henriksdals reningsverk.
- Installation av membranrening i ett bioblock för att klara ökad belastning, samt förbättrad slamhantering. Arbetet pågår.
- December 2016 Anmälan av ändring av tidigare anmälan om ombyggnation av Henriksdals reningsverk.
- Ändrat läge för service- och tekniktunnel. Arbetet planerat till tredje kvartalet 2017.

5.2. Miljöberättelse från reningsverken

Avloppsvattnet renas i tre steg innan det slutligen släpps ut i Saltsjön. Avloppsvattnet renas mekaniskt, kemiskt och biologiskt och får slutligen passera ett filter av leca och sand. Vid Bromma reningsverk har metanol tillförts för att förbättra kvävereningen eftersom avloppsvattnet inte innehåller tillräckligt med kolkälla. Slammet från avloppsreningen innehåller växtnäring som kväve och fosfor, som kan återanvändas på åkermark, vid marktäckning eller jordförbättring. Rötgasen som bildas när slammet rötas innehåller metan som samlas upp i en gasklocka och används huvudsakligen för att producera fordonsbränsle (biogas), överskottet används som bränsle i reningsverkens värmepannor eller för elproduktion i gasmotor (Henriksdal).



Figur 5.1 Översikt bild över reningsprocessen vid Stockholm vatten och Avfall AB. Det är samma processer vid både Brommas och Henriksdals reningsverk.

5.2.1. Årsrapport från reningsverken

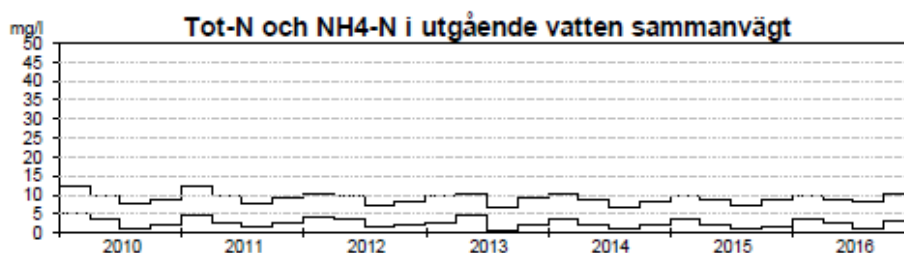
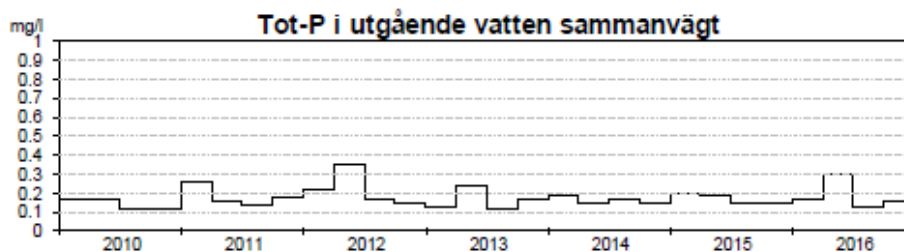
Årsrapport för reningsverken Henriksdal och Bromma År: 2016

Utgåvedatum: 2017-02-28

Sammanvägda reningsresultat:

	Enhet	Krav	Värde
BOD7 Syreförbrukande ämnen	mg/l	8	3.3
Tot-P Totalfosfor	mg/l	0.3	0.19
NH4-N Ammoniumkväve	mg/l	3*	1.4
Tot-N Totalkväve	mg/l	10	9.3

* Gäller perioden juli-oktober



Henriksdals reningsverk

H:1

År: 2016

Förutsättningar	Enhet	
Anslutna personer (mantalskrivna)	p	833504
Personekvivalenter	pe	840000
Avloppsvattenmängd flöde	m ³ /d	257000
Totalmängd	1000 m ³	93400
Förbigång biologisk rening	1000 m ³	3230
Bräddning Södermalmetunneln	1000 m ³	9
Bräddning Station 15	1000 m ³	1
Bräddning Sickla	1000 m ³	2
Bräddning UTLUT31 biorenat	1000 m ³	21
Bräddning UTLUT31 blandvatten	1000 m ³	520
Specifik avloppsvattenmängd	l/p/d	308

Avloppsvatten

	In mg/l	In ton/år	Ut mg/l	Ut ton/år	Reduk- tion	Antal prov
Suspenderade ämnen (d)	320	30000	6	550	98	52
Blokemisk syreförbrukning, BOD7 (d)	240	22000	4	360	98	52
Totalt organiskt kol TOC (v)	160	15000	11	1000	93	52
Totalfosfor (v)	6.6	620	0.23	21	97	52
Fosfatfosfor (d)			0.06	5.6		52
Totalkväve (v)	45	4200	8.7	820	80	52
Ammoniumkväve (v)	34	3200	2.9	270	92	52
Nitratkväve (v)			4.8	450		52

	Ut ug/l	Ut kg/år	Antal prov
Bly (v)	<0.5	23	12
Järn (v)	800	75000	12
Kadmium (v)	<0.02	0.9	12
Kobolt (v)	2.9	270	12
Koppar (v)	2.8	260	12
Krom (v)	<0.5	23	12
Kvicksilver (v)	<0.01	0.3	12
Mangan (v)	57	5350	12
Nickel (v)	6.6	610	12
Silver (v)	<0.5	23.4	12
Zink (v)	29	2710	12
Aluminium (v)	0.018	1.7	12
Arsenik (v)	<0.5	27	12
Bor (v)	51	4800	12
Molybden (v)	1.3	130	12
Vanadin (v)	<0.5	33	12

(mängder beräknade på halter med "<" har beräknats på halva halten)

Flöden, halter och mängder för avloppsvatten är baserade på ett veckopassat år.
För att få en kalenderårflöde, multiplicera "Avloppsvattenmängd flöde" med antalet dagar i året

Henriksdals reningsverk Slam

	Enhet	
Borttransporterat avvattnat slam	ton	61200
Torrsubstanshalt	%	25.4
Mängd torrsubstans	ton	15600
Glödrest	% av TS	35.0
Specifik slammängd	g/p/d	52

Tungmetaller	Gränsvärde	mg/kg TS	kg/år	Antal prov
Bly	100	17	260	12
Jäm (i g/kg TS)	-	83	1300000	12
Kadmium	2	0.64	10	12
Kobolt	-	5.0	77	12
Koppar	600	380	5900	12
Krom	100	18	280	12
Kviksilver	2.5	0.56	8.7	12
Mangan	-	160	2500	12
Nickel	50	20	300	12
Silver	-	4.0	63	12
Zink	800	550	8600	12

		% av TS	ton/år	Antal prov
pH	7.2			12
Tot-P		3.3	510	12
Tot-N		5.4	840	12
NH4-N		1.3	190	12

		mg/kg TS	kg/år	Antal prov
4-Nonylfenol		9.3	140	12
PCB 28		0.0026	0.041	12
PCB 52		0.0046	0.072	12
PCB 101		0.0061	0.095	12
PCB 118		0.0031	0.049	12
PCB 153		0.0091	0.141	12
PCB 138		0.0095	0.148	12
PCB 180		0.0046	0.072	12
PCB summa		0.0396	0.6174	
Fluoranten		0.55	8.6	12
Benso (b) fluoranten		0.19	3.0	12
Benso (k) fluoranten		0.09	1.3	12
Benso (a) pyren		0.15	2.3	12
Benso (ghi) perylen		0.13	2.1	12
Indeno (1,2,3-cd) pyren		0.10	1.5	12
PAH summa		1.21	18.81	

Bromma reningsverk

B:1

År: 2016

Förutsättningar	Enhet	
Anslutna personer (mantalskrivna)	p	351128
Personekvivalenter	pe	233000
Avloppsvattenmängd flöde	m ³ /d	126000
Totalmängd	1000 m ³	46000
Därav förbigång biologisk rening	1000 m ³	185
Specifik avloppsvattenmängd	l/p/d	358

Avloppsvatten

	In mg/l	In ton/år	Ut mg/l	Ut ton/år	Reduk- tion	Antal prov
Suspenderade ämnen (d)	190	8600	1	65	99	52
Biokemisk syreförbrukning, BOD ₇ (d)	130	6100	2	110	98	52
Totalt organiskt kol TOC (v)	100	4800	9.6	440	91	52
Totalfosfor (v)	4.1	190	0.11	5.2	97	52
Fosfatfosfor (d)			0.06	2.7		52
Totalkväve (v)	30	1400	10	480	66	52
Ammoniumkväve (v)	24	1100	2.8	130	88	52
Nitratkväve (v)			6.8	310		52

	Ut ug/l	Ut kg/år	Antal prov
Bly (v)	<0.5	12	11
Järn (v)	130	6100	10
Kadmium (v)	<0.02	0.5	11
Kobolt (v)	1.5	67	11
Koppar (v)	6.1	280	11
Krom (v)	<0.5	16	11
Kvicksilver (v)	<0.01	0.1	11
Mangan (v)	35	1620	11
Nickel (v)	4.2	190	11
Silver (v)	<0.5	11.5	11
Zink (v)	23	1060	11
Aluminium (v)	0.013	0.59	11
Arsenik (v)	<0.5	12	11
Bor (v)	36	1700	11
Molybden (v)	1.9	86	11
Vanadin (v)	<0.5	13	11

(mängder beräknade på halter med "<" har beräknats på halva halten)

Flöden, halter och mängder för avloppsvatten är baserade på ett veckozpassat år.
 För att få en kalenderårflöde, multiplicera "Avloppsvattenmängd flöde" med antalet dagar i året

Bromma reningsverk Slam

	Enhet	
Borttransporterat avvattnat slam	ton	19900
Torrsubstanshalt	%	29.0
Mängd torrsubstans	ton	5770
Glödrest	% av TS	38.1
Specifik slammängd	g/p/d	45

Tungmetaller	Gränsvärde	mg/kg TS	kg/år	Antal prov
Bly	100	18	110	12
Jäm (i g/kg TS)	-	85	490000	12
Kadmium	2	0.61	3.5	12
kobolt	-	5.8	34	12
Koppar	600	400	2300	12
Krom	100	20	120	12
Kvicksilver	2.5	0.51	3.0	12
Mangan	-	180	1000	12
Nickel	50	20	120	12
Silver	-	2.2	12	12
Zink	800	600	3400	12

		% av TS	ton/år	Antal prov
pH	7.6			12
Tot-P		3.2	190	12
Tot-N		5.4	310	12
NH4-N		1.6	90	12

		mg/kg TS	kg/år	Antal prov
4-Nonylfenol		8.9	51	12
PCB 28		0.0051	0.029	12
PCB 52		0.0083	0.048	12
PCB 101		0.0073	0.042	12
PCB 118		0.0043	0.025	12
PCB 153		0.0083	0.048	12
PCB 138		0.0083	0.048	12
PCB 180		0.0035	0.020	12
PCB summa		0.0451	0.260	
Fluoranten		0.51	3.0	12
Benso (b) fluoranten		0.22	1.3	12
Benso (k) fluoranten		0.09	0.5	12
Benso (a) pyren		0.17	1.0	12
Benso (ghi) perylen		0.16	0.9	12
Indeno (1,2,3-cd) pyren		0.10	0.6	12
PAH summa		1.25	7.24	

5.2.2. Energi och luftutsläpp

Mätetal	Henriksdal	Bromma	Total
Elförbrukning, MWh	35222	15902	51124
Elproduktion, MWh	768	-	768
Fjärrvärme, MWh	26803	8095	34898
Oljeförbrukning, m ³	0	0	0
Rötgasproduktion, 1000 Nm ³	14837	4062	18899
Rötgas Till Fackling, 1000 Nm ³	37	11	48
Rötgas Till Fordon, 1000 Nm ³	14437	3915	18352
Rötgas till Motorer, 1000 Nm ³	225	-	225
Rötgas Till Pannor, 1000 Nm ³	137	134	271
Stadsgas, m ³	-	5267	5267
Tillsatt metanol, m ³	-	353	353
Tillsatt externt material till röt-kammare, ton	48292		48292
Varav fettavskiljarslam, ton	45354	-	45354
Beräknade utsläppta halter NO _x , mg/MJ	342	17	Viktat medel 256
Beräknad utsläppt mängd metangas, ton	484	71* ⁴	555*
Beräknad utsläppt mängd lustgas, ton	35,5	6,0	41,5

Tabell 5.1 Energi och luftutsläpp från reningsverken

Under året har tillsats av energirika externa material till röt-kammarna påbörjats i full skala på Henriksdal. Syftet är att öka produktionen av rötgas (biogas). Detta sker i samarbete med Scandinavian Biogas Stockholm som både levererar det energirika materialet och köper rötgasen för uppgradering till fordonsgas.

Mätinstrumenten för utsläpp av metan och lustgas har inte varit i drift hela året, dels på grund av driftstopp och dels för att instrumenten har varit på service. Beräkningarna av utsläppta mängder har utgått från att medelutsläppet under de perioder som instrumenten är i drift gäller för hela året. Mätdata för Bromma finns för 60-65 % av året, mätdata för lustgas på Henriksdal finns för 68 % av året och mätdata för metan på Henriksdal finns för 68-100 % av året (84-100 % för de största metankällorna).

⁴ *Värdet för utsläppt metangas från Bromma inkluderar utsläpp från uppgraderingsanläggningen, som inte ingår i Stockholm Vatten och Avfalls verksamhet

Vid beräkningen av NO_x-utsläppen från gasmotorer och gaspannor har resultat från mätningar under första kvartalet 2017 använts, då ingen mätning utförts under 2016 pga. bristande rutiner, vilket nu är åtgärdat. Gasmotorerna justerades under vecka 40. För perioden dessförinnan användes resultat från mätningen 2015. Gasmotor 2 på Henriksdals reningsverk fungerade inte vid 2017 års mätning, varför 2015 års värde användes för hela året för den gasmotorn

5.2.3. Utsläpp till vatten

Krav för det samlade utsläppet:	
BOD ₇ , mg/l gränsvärde kvartals m.v.	8
BOD ₇ , mg/l riktvärde månads m.v.	8
Tot-P, mg/l gränsvärde kvartals m.v.	0,3
Tot-P, mg/l riktvärde månads m.v.	0,3
Tot-N, mg/l riktvärde årsmedelvärde	10
NH ₄ -N, mg/l riktvärde m.v. juli-okt	3

Tabell 5.2 Från och med 2000-07-01 gäller följande krav för det samlade utsläppet

Nedanstående redovisning för respektive förorening är beräknade med utgångspunkt från veckomängder hämtade från databasen för veckomängder inklusive brädd. Koncentrationer är sedan beräknade via vecko- och kvartalsflöden.

Bod₇, mg/l, utgående vatten				Bod₇, mg/l, utgående vatten			
	Henriksdal	Bromma	Sammanvägt		Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Jan	2,62	3,54	2,92	Kv1	2,53	2,57	2,55
Feb	2,55	2,33	2,48	Kv2	4,81	2,45	4,01
Mar	2,44	2,00	2,29	Kv3	2,59	2,40	2,53
Apr	8,44	2,62	6,49	Kv4	5,07	2,09	4,11
Maj	2,77	2,00	2,50	2016	3,82	2,37	3,34
Jun	3,27	2,67	3,07				
Jul	2,00	2,89	2,30	BOD₇, ton, Utgående vatten			
Aug	2,00	2,00	2,00		Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Sep	3,41	2,34	3,07	Kv1	61,2	30,9	92,2
Okt	2,73	2,00	2,49	Kv2	108,0	28,1	136,1
Nov	7,65	2,23	5,94	Kv3	52,0	23,7	75,7
Dec	3,92	2,00	3,29	Kv4	135,7	26,4	162,1
2016	3,82	2,37	3,34	2016	356,9	109,1	466,0

Tabell 5.3 Sammanställning av uppmätta BOD₇ halter och mängder i utgående vatten från verken.

P-tot, mg/l utgående vatten				P-tot, mg/l utgående vatten			
	Henriksdal	Bromma	Sammanvägt		Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Jan	0,16	0,11	0,14	Kv1	0,19	0,12	0,17
Feb	0,25	0,10	0,20	Kv2	0,39	0,12	0,30
Mar	0,17	0,13	0,16	Kv3	0,14	0,12	0,13
Apr	0,90^{5*}	0,13	0,64	Kv4	0,19	0,10	0,16
Maj	0,17	0,09	0,14	2016	0,23	0,11	0,19
Jun	0,14	0,12	0,13				
Jul	0,09	0,11	0,10	P-tot, ton, Utgående vatten			
Aug	0,11	0,15	0,12		Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Sep	0,19	0,11	0,16	Kv1	4,64	1,39	6,04
Okt	0,11	0,10	0,10	Kv2	8,84	1,34	10,18
Nov	0,26	0,08	0,21	Kv3	2,71	1,20	3,91
Dec	0,17	0,12	0,15	Kv4	5,08	1,25	6,33
2016	0,23	0,11	0,19	2016	21,28	5,18	26,46

Tabell 5.4 Sammanställning av uppmätta fosforhalter och mängder i utgående vatten från verken.

N-tot, mg/l, utgående vatten				N-tot mg/l, utgående vatten			
	Henriksdal	Bromma	Sammanvägt		Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Jan	9,8	11,2	10,3	Kv1	8,5	12,2	9,7
Feb	8,5	13,6	10,2	Kv2	8,8	9,5	9,0
Mar	7,4	11,8	8,9	Kv3	8,0	8,2	8,1
Apr	10,0	10,0	10,0	Kv4	9,4	11,6	10,1
Maj	8,7	10,0	9,2	2016	8,7	10,5	9,3
Jun	7,9	8,6	8,1				
Jul	7,0	6,4	6,8	N-tot ton, Utgående vatten			
Aug	8,1	8,9	8,4		Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Sep	8,6	9,0	8,8	Kv1	205,7	146,9	352,6
Okt	8,9	9,2	9,0	Kv2	197,6	108,4	306,0
Nov	9,6	11,5	10,2	Kv3	160,9	81,5	242,4
Dec	9,4	13,4	10,7	Kv4	250,8	147,2	398,0
2016	8,7	10,5	9,3^{**6}	2016	815,0	484,0	1299,0

Tabell 5.5 Sammanställning av uppmätta totalkvävehalter och mängder i utgående vatten från verken.

⁵ *) Se avsnitt 6.1.1 om förklaring till förhöjt värde och genomförd förbättringsåtgärd.

⁶ **) Se avsnitt 6.1.1 om förbättringsåtgärder då värdet nästan överskreds.

NH ₄ -N, mg/l, utgående vatten			
	Henriksdal	Bromma	Sammanvägt
Kv1	3,9	3,7	3,8
Kv2	3,2	2,2	2,9
Kv3	0,9	2,3	1,3
Kv4	3,3	2,7	3,1
2016	2,9	2,7	2,8
Jul-Okt	1,0	2,4	1,4

Tabell 5.6 Mätvärden från året som leder till det slutliga redovisande värdet för ammoniumkväve.

Mängden avloppsvatten som behandlades var normalt. Villkor för utsläppta mängder näringsämnen klarades med marginal, se tabell 5.7.

	Flöde Mm ³	Bod ₇ ton	Tot-P ton	Tot-N ton
2001	136	311	17	1155
2002	137	450	21	1260
2003	120	255	14	1111
2004	132	296	15	1227
2005	131	300	15	1213
2006	134	325	16	1205
2007	130	348	20	1236
2008	141,6	350	16,5	1304
2009	132,5	337	14,7	1167
2010	137,6	435	19,4	1319
2011	135,6	463	25,3	1359
2012	154,9	723	34,4	1410
2013	138,1	626	22,8	1275
2014	143,6	410	23,4	1240
2015	160,6	526	27,3	1388
2016	139,4	466	26,5	1299
Villkor		1500	50	1750

Tabell 5.7 Behandlad mängd avloppsvatten och utsläppta mängder.

5.2.4. Villkorsefterlevnad

För reningsverken gäller koncessionsnämndens beslut, fastställt den 28 september 1992, samt av miljödomstolen fastställd dom 2000-06-30 (se grunddel).

Kommentarerna nedan är kopplade till respektive villkor för reningsverken. Reningsanläggningarna har var för sig drivits så bra som varit möjligt. Bromma har under 2016 drivits med full kapacitet men i Henriksdal har block 1 varit avstängt på grund av ombyggnation till membranbioreaktor (MBR). Representanter för verksamheten har under 2016 träffat tillsynsmyndigheten efter utgången av varje kvartal. Vid dessa möten har man informerat om uppnådda reningsresultat.

Redovisning av villkorsefterlevnad vid reningsverk 2016:

1. Verksamheten har i huvudsak bedrivits i överensstämmelse med vad bolaget uppgivit och åtagit sig i ärendet. Gränsvärde för totalfosfor och BOD₇ samt riktvärde för totalkväve och ammoniumkväve i utgående avloppsvatten har klarats.
2. Slutbesiktning av ombyggnaden av Henriksdals reningsverk hölls den 1 april 1997.
3. AlCl₃ har använts som extra fällningskemikalie i två försedimenteringsbassänger på Henriksdal. I övrigt har inget byte av fällningskemikalier skett under året.
4. Vid Henriksdals reningsverk har bräddning skett av ca 11 400 m³ orenat avloppsvatten samt förbigång filtersteg av ca 539 000 m³ mekaniskt- och biologiskt renat avloppsvatten. Vid Bromma reningsverk har förbigång filtersteg skett av ca 8 000 m³ mekaniskt- och biologiskt renat avloppsvatten. Ingen bräddning har skett till Mälaren⁷
5. Rejektvatten från slamavvattningen har under året återförts till respektive reningsverk.
6. Ingen transport har skett utanför gällande tider
7. Kraven på buller har klarats.
8. Klagomål på lukt från Bromma har förekommit vid tre tillfällen och från Henriksdal vid inget tillfälle
9. Den rötgas som producerats och som inte använts under året för produktion av fordonsgas, elektrisk energi eller uppvärmning har i huvudsak förbränts i enlighet med gällande beslut. Utsläpp av totalt 24 000 m³ oförbränd rötgas har skett vid Henriksdal och vid Bromma totalt 19 000 m³ oförbränd rötgas.
10. Riktvärdena för kväveoxider genererade vid förbränning av rötgas som är satta till 0,1 g NO_x/MJ har inte klarats under året vid de tillfällen gasmotorerna körts. Gasmotorer används när det finns ett överskott (under 2016 1,3 % av totala gasproduktionen) på rötgas som normalt används för uppgradering till fordonsgas. Utsläppen beräknas sammantaget till ca 0,26 g NO_x/MJ. En handlingsplan för att uppfylla riktvärdena skall upprättas.

⁷ Villkor 4: På Bromma ARV har vi en strategi för att minska förbigång vid höga flöden. Dels utnyttjar vi möjligheten att lagra inkommande vatten i Järva pumpstation och på så sätt jämna ut inflödet dels doserar vi polymer automatiskt till eftersedimenteringen i Nockeby för att förhindra slamflykt som sätter igen sandfiltren.

5.2.5. Driftstörningar

Följande händelser har rapporterats till Miljöförvaltningen under 2016:

BROMMA		
Nummer	Datum	Händelse
AB16-02	2016-01-26	Förbigång delvis renat vatten, 0 m ³ försedimenterat vatten och 1559 m ³ biologiskt renat vatten ger 156 m ³ orenat vatten.
AB16-03	2016-02-22	Utsläpp av 500m ³ rötgas.
AB16-04	2016-02-18	Förbigång delvis renat vatten, 152 m ³ försedimenterat vatten och 2103 m ³ biologiskt renat vatten ger 286 m ³ orenat vatten.
AB16-05	2016-02-26	Utsläpp av 15700m ³ rötgas.
AB16-06	2016-03-22	Utsläpp av 350m ³ rötgas.
AB16-08	2016-04-15	Luktklagomål, samtal inkommer från närboende om luktproblem. (Knypplerskevägen 26).
AB16-09	2016-04-25	Luktklagomål, samtal inkommer från närboende om luktproblem. (Knypplerskevägen 26).
AB16-10	2016-05-03	Luktklagomål. Samtal inkommer från närboende om luktproblem (Knypplerskevägen 24).
AB16-11	2016-06-10	Tryckluftssystemet, kallfackling av 2400m ³ rötgas..
AB16-14	2016-11-21	Förbigång delvis renat vatten, 522 m ³ försedimenterat vatten och 3247 m ³ biologiskt renat vatten 586 m ³ orenat vatten.

HENRIKSDAL		
Nummer	Datum	Händelse
AH16-01	2016-01-19	Utsläpp av 800 Nm ³ rötgas.
AH16-02	2016-02-09	Utsläpp av 1000 Nm ³ rötgas.
AH16-03	2016-02-09	Utsläpp av 5000 Nm ³ rötgas.
AH16-04	2016-03-01	Bräddning utlut31 av biologiskt renat avloppsvatten med sammanlagt ca 4700 m ³ .
AH16-05	2016-03-04	Bräddning utlut31 av biologiskt renat avloppsvatten med sammanlagt ca 800 m ³ .
AH16-06	2016-03-19	Utsläpp av 4000 Nm ³ rötgas.
AH16-08	2016-04-17	Bräddning av 2300 m ³ delvis biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31 och av 30 m ³ orenat avloppsvatten vid station 15.
AH16-09	2016-04-21	Bräddning av av 134 200 m ³ delvis biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31.
AH16-10	2016-04-28	Bräddning av 22 600 m ³ delvis biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31.
AH16-11	2016-04-28	Utsläpp av en liten och svårupskattad mängd rötgas.
AH16-12	2016-06-18	Bräddning av 84 300 m ³ delvis biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31. Brädd av 400 m ³ orenat avloppsvatten vid station 15.
AH16-13	2016-07-12	Bräddning. Bräddluckan vid station 15 öppnades kort på grund av den höga nivån i kanalen.
AH16-14	2016-07-22	Bräddning av 9 000 m ³ orenat avloppsvatten vid Danviken.
AH16-15	2016-07-24	Bräddning. Bräddluckan vid station 15 öppnades kort på grund av den höga nivån i kanal TF7.
AH16-16	2016-08-18	Utsläpp av av 1000 Nm ³ rötgas.
AH16-17	2016-08-25	Utsläpp av 100 Nm ³ rötgas.
AH16-18	2016-08-29	Brädd utlut31 och station 15.
AH16-19	2016-09-28	Brädd utlut31 och station 15.
AH16-20	2016-09-29	Utsläpp 2 000 Nm ³ rötgas.
AH16-21	2016-10-05	Bräddning av 2 500 m ³ biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31.
AH16-23	2016-10-10	Utsläpp av en blandning av ca 1 000 Nm ³ rötgas och rötslam.
AH16-24	2016-10-15	Bräddning av 2 900 m ³ biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31.
AH16-25	2016-11-01	Bräddning av 27 500 m ³ delvis biologiskt renat avloppsvatten vid utlut31.
AH16-27	2016-11-12	Utsläpp av 100 Nm ³ rötgas.
AH16-28	2016-11-18	Brädd utlut31 och station 15.
AH16-29	2016-11-15	Utsläpp av 8 900 Nm ³ rötgas.
AH16-30	2016-12-02	Utsläpp av 400 Nm ³ rötgas.
AH16-31	2016-12-16	Utsläpp av 200 Nm ³ rötgas.
AH16-34	2016-12-28	Utebliven dygnsprovtagning 2016-12-28.

5.2.6. Belastning av tungmetaller från fällningskemikalier

Järnsulfat, heptahydrat	Halter 2016		Henriksdal	Bromma
			kg/år	kg/år
Total mängd			7270000	2180000
Mängd TS	67	%	4870000	1460000
Järn	17	%	1250000	419000
Mangan	330	ppm	2400	720
Nickel	31	ppm	230	68
Zink	30	ppm	220	65
Kobolt	28	ppm	200	61
Vanadin	19	ppm	140	41
Krom	<1,3	ppm	<9	<3
Koppar	<0,8	ppm	<4	<2
Bly	<0,5	ppm	<3	<1
Kadmium	<0,1	ppm	<1	<0,4
Kvicksilver	<0,05	ppm	<0,3	<0,1

Tabell 5.8. Innehåll av tungmetaller i järnsulfat (Hepta)

I Henriksdal har mer fällningskemikalie använts under 2016 jämfört med tidigare år. I avsnitt 6.1.1 förklaras varför.

Under 2015 var blyhalten var förhöjd i järnsulfatet. Det visade sig att laboratoriet analyserat bly med ICP-AES istället för ICP-MS. Med ICP-AES interfererar bly med järn vilket ger felaktiga (för höga) blyhalter. Under 2016 noterades inga onormala halter.

5.2.7. Slam

Både Henriksdal och Bromma reningsverk är certifierade enligt Svenskt Vattens certifieringssystem Revaq. Revaq innebär att slamproducenten åtar sig att arbeta för en långsiktig och ständig förbättring av slamkvaliteten. För mer information om Revaq se

<http://www.svenskvatten.se/Vattentjanster/Avlopp-och-Miljo/REVAQ/>

5.2.7.1. Användning av slam

Under 2016 producerades 61 200 ton rötat och avvattat slam vid Henriksdal. Allt slam transporterades till Bolidens gruva i Aitik för efterbehandling av markområden och sandmagasin. Vid Bromma reningsverk producerades 19 900 ton rötat och avvattat slam. Allt slam har lagrats in för spridning på åkermark. Av detta spreds 4 200 ton på åkermark under 2016 och resterande 15 700 ton kommer att spridas under 2017.

Under 2016 spreds totalt 15 000 ton slam från Bromma på åkermark i framför allt Uppland, Södermanland och Östergötland. Av detta var 10 800 ton producerat under 2015 och resterande 4 200 ton var slam som hann produceras, lagras och spridas under 2016. Vid årsskiftet 2016/17 fanns 15 900 ton slam i lager som enligt plan kommer att spridas på åkermark under 2017.

Valsta slamlager har använts för lagring av 4 400 ton slam från Henriksdal vid problem med järnvägstransporter till Boliden. Från Bromma har totalt 9 500 ton slam lagrats på Valsta under 2016.

Gränsvärdena för metaller i rötslam vid användning på åkermark klarades vid båda reningsverken 2016. Riktvärdena för miljöfarliga organiska ämnen innehölls också i båda verken.

5.2.7.2. Stockholms Miljöprogram, mål 5, Giftfritt Stockholm

I Stockholms miljöprogram, mål 5, Giftfritt Stockholm, används slammet som en avspeglning av samhällets kemikalieanvändning. En av indikatorerna för att följa upp miljömålet är antalet av 15 analyserade metaller och organiska ämnen som uppvisar oförändrade eller sjunkande halter i slam. De ämnen som ingår är sex metaller (bly, kadmium, koppar, kvicksilver, silver och zink) och nio organiska ämnen (DEHP, nonylfenol, PAH, PCB, PentaBDE, DekabDE, PFOS, TBT och triklosan). För att minska inverkan på tidstrenden från tillfälliga höga eller låga analysresultat beräknas halterna som löpande treårsmedelvärden (ett medelvärde av de senaste tre årens värden). Jämförelsen görs mot medelvärdet för treårsperioden närmast före programperioden, d v s 2013-15. För att nå målen ska slammet klara 13 av 15 ämnen år 2016, 14 av 15 ämnen år 2017 samt 15 av 15 ämnen 2018 och 2019. År 2016 blev resultatet att 11 av 15 ämnen uppvisade oförändrade eller minskande halter och därför klarades målet inte av.

5.2.7.3. Metaller i slam

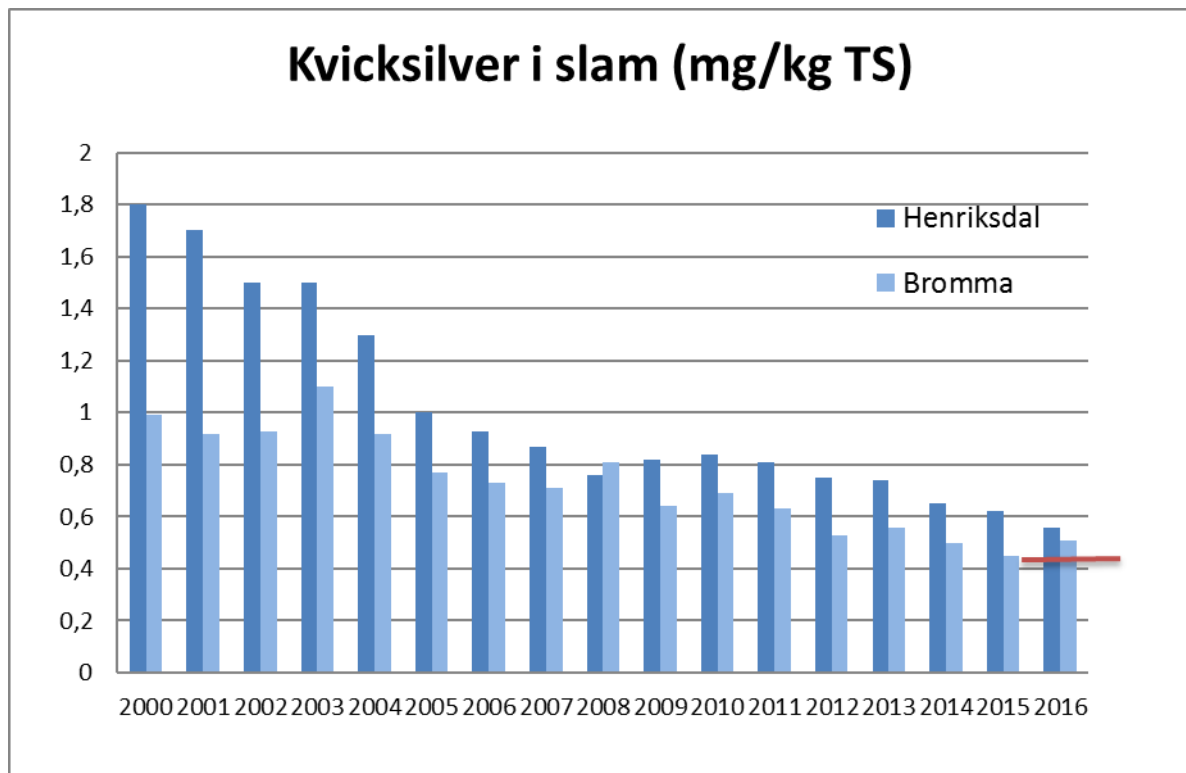
Varje vecka analyseras nio metaller i slammet från reningsverken. Ytterligare tio metaller analyseras antingen månadsvis eller kvartalsvis. Ett årsprov analyseras på 60 metaller. Dessutom tas regelbundet prov på inkommande och utgående vatten vid reningsverken.

Halterna av kadmium, kvicksilver, silver och bly fortsätter minska i slammet från reningsverken. Minskningen går långsammare än tidigare och enstaka år kan avvika från den långsiktiga trenden. För kadmium och bly var halten 2016 den lägsta någonsin i slammet från både Bromma och Henriksdal. Halten kvicksilver i Henriksdal var också den lägsta som uppmätts.

Under 2016 genomfördes områdesprovtagningar i Brommas, Henriksdals och Eolshälls upptagningsområden. Två veckoprover togs ut på inkommande och utgående vatten vid reningsverken, i några spillvattentunnlar, på grannkommunernas anslutningspunkter samt på industriområden. Vattnet analyserades på närsalter, organiskt material och metaller. Provpunkterna jämfördes både med avseende på halt och metall/fosforkvot. Ju lägre Me/P-kvot desto bättre kvalitet på spillvattnet. Me/P-kvoten gör det möjligt att jämföra olika typer av spillvatten och vatten som är olika koncentrerade. Provtagningar och resultat för 2016 finns redovisade i rapporter för respektive område.

Provtagningarna av hushållsspillvatten från Skarpnäck fortsatte under 2016. Resultaten med halter, mängder och trender för hela perioden 1995-2013 redovisas i rapporten ”Provtagning av hushållsspillvatten från Skarpnäck”. Dessutom togs två veckosamlingsprov på hushållsspillvatten från Hammarby sjöstad. Hammarby sjöstad byggdes som en miljöstadsdel och bland annat skulle koppar inte användas i vattenledningar. Spillvattnet hade lägre kopparhalter. För övriga ämnen var det ingen större skillnad jämfört med mätningarna i Skarpnäck

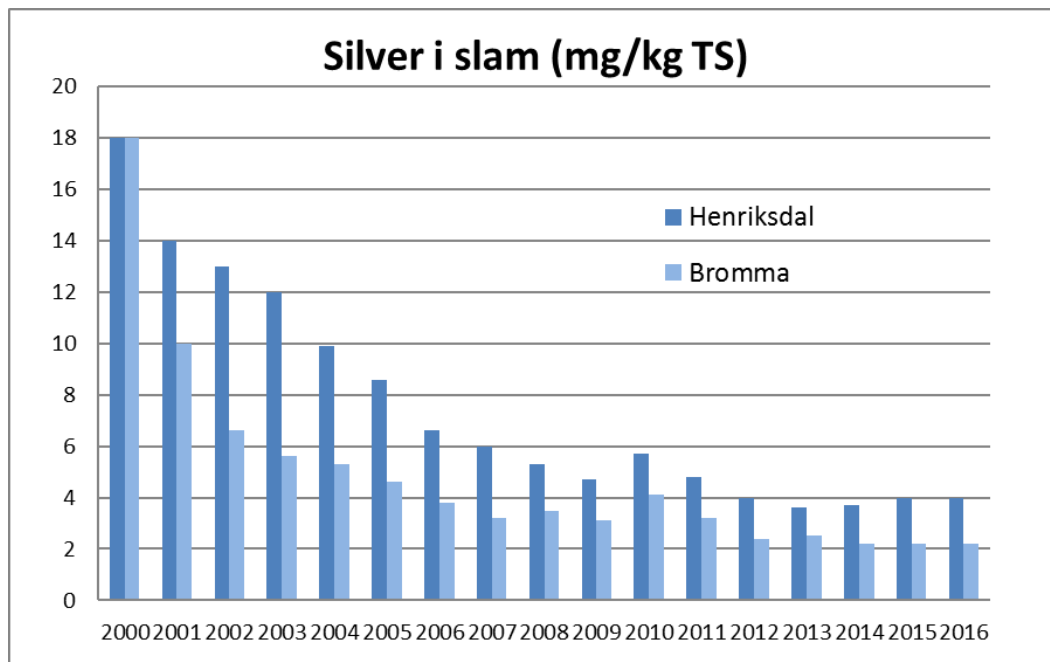
5.2.7.3.1. Kvicksilver



Figur 5.2. Kvicksilver i slam från Henriksdal och Bromma, gränsvärde 2,5 mg/kg TS

Kvicksilverhalten minskar stadigt i både Henriksdal och Bromma. Halten är högre i Henriksdal vilket kan bero på att betydligt fler tandvårdskliniker är anslutna till Henriksdal. Kvicksilver kan avlagras i ledningsnätet och finnas kvar under lång tid. Under flera år har det pågått saneringar av ledningsnätet hos de tandvårdskliniker som inte genomfört åtgärder tidigare.

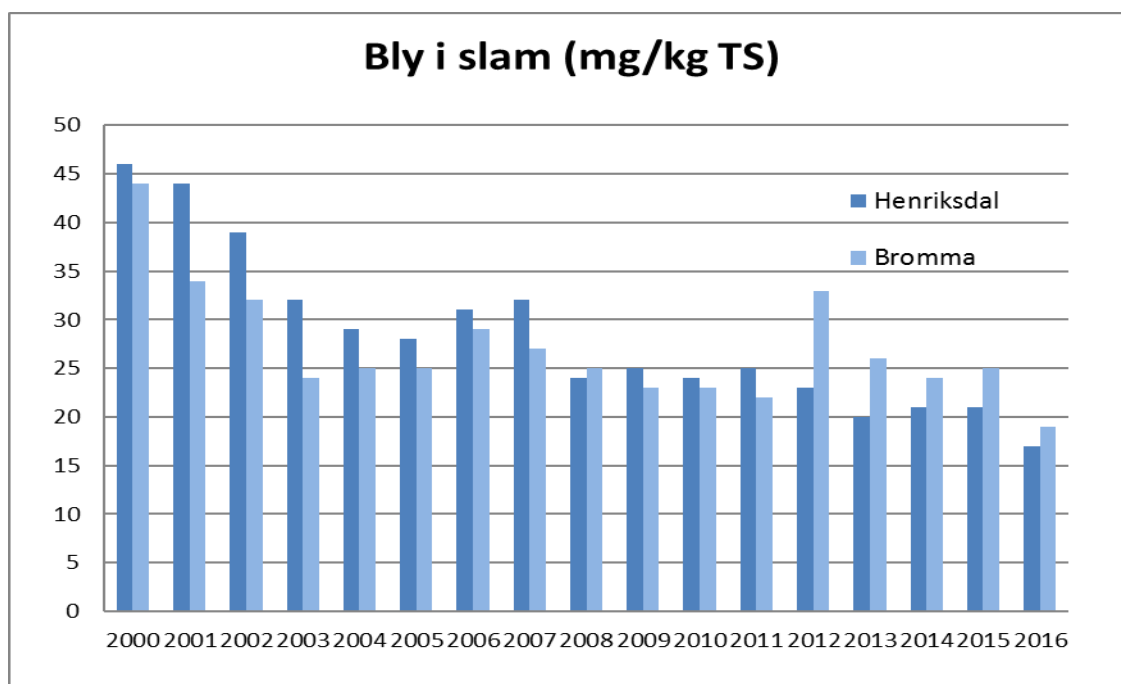
5.2.7.3.2. Silver



Figur 5.3. Silver i slam från Henriksdal och Bromma. För silver finns inget gränsvärde.

Halterna av silver har minskat under många år men kurvan börjar nu plana ut. Silverhalten är högre i Henriksdal jämfört med Bromma. Vid jämförelse med andra reningsverk får Henriksdal årligen in 20-30 kg silver för mycket. Förhöjda silverhalter har spårats till Värtans pumpstation. I viss mån syns förhöjda silverhalter även i Henriksdalsinloppet.

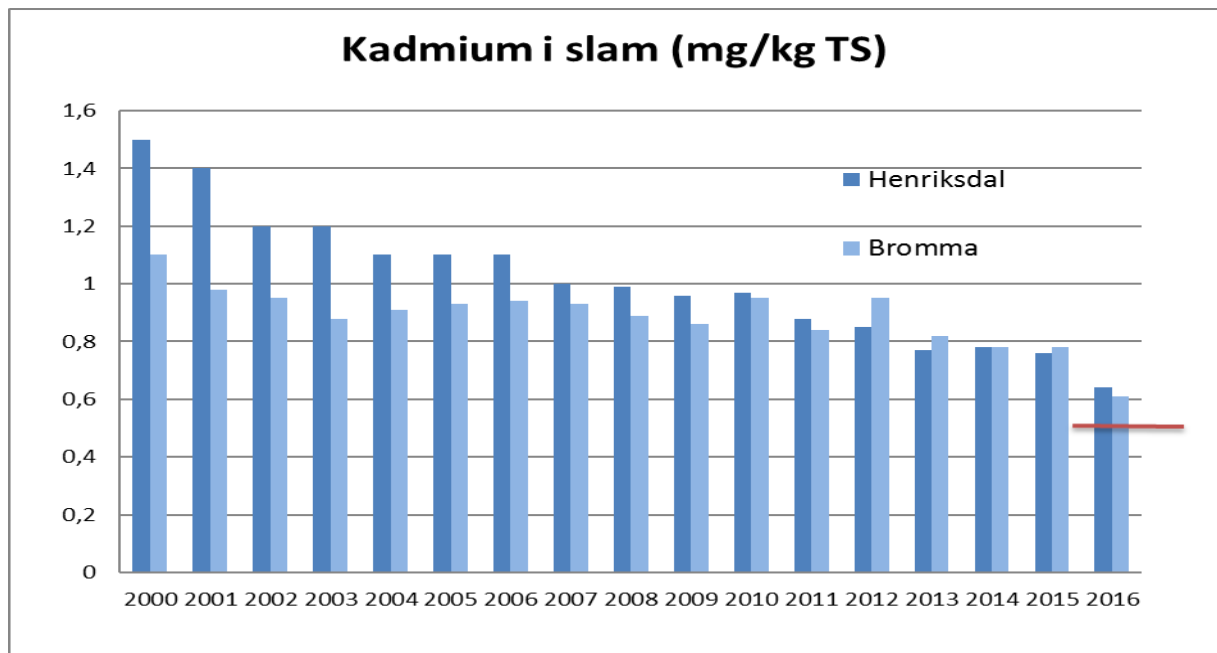
5.2.7.3.3. Bly



Figur 5.4. Bly i slam från Henriksdal och Bromma, gränsvärde 100 mg/kg TS

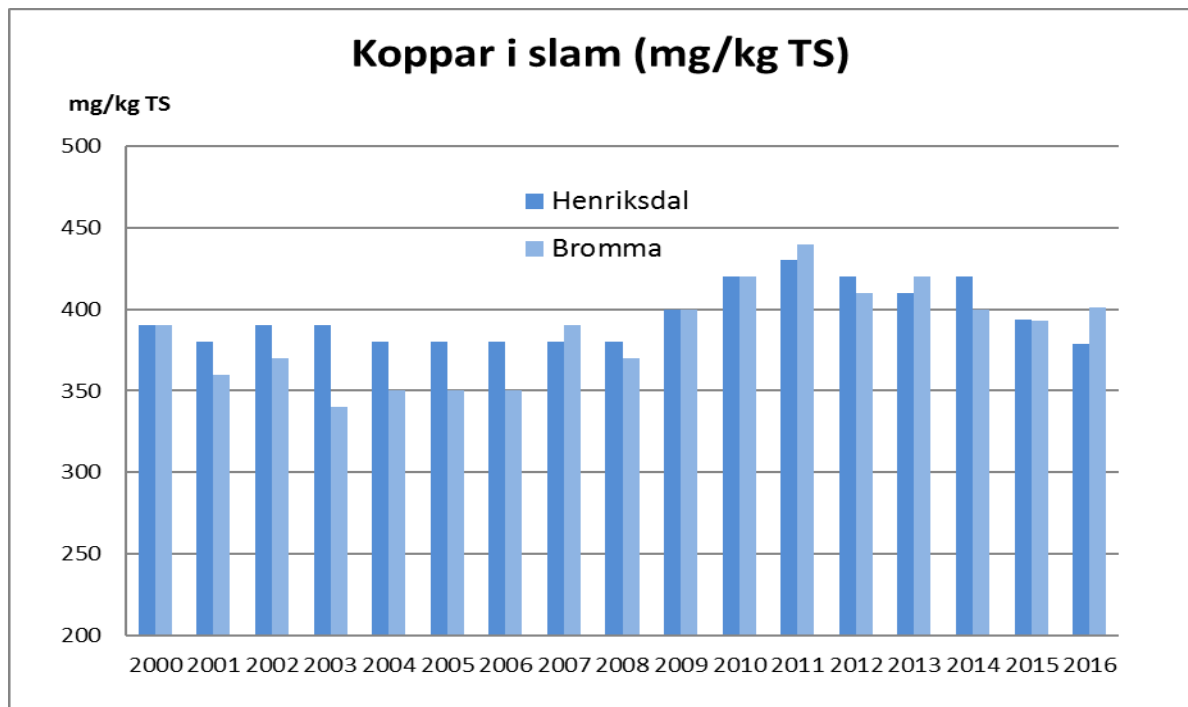
De förhöjda blyhalterna i Bromma 2012 och 2013 beror på rensningar av sediment i avloppstunnlar. Den något förhöjda halten 2014 beror dels på mycket kraftiga regn i augusti samt på tömning av röt-kammare 7. Även 2015 är blyhalten något hög i Bromma och även denna gång är orsaken troligen dagvattensediment från arbeten inför en ny dagvattentunnel under Kista.

Kadmium



Figur 5.5. Kadmium i slam från Henriksdal och Bromma, gränsvärde 2 mg/kg TS.

Kadmiumhalten i slammet fortsätter minska och 2016 var halten den lägsta någonsin i både Henriksdal och Bromma. Förhöjda kadmiumhalter har vid några tillfällen uppmätts i spillvattentunneln Bredäng-Eolshäll. Spårning har genomförts under 2016 men källan till de förhöjda halterna har inte hittats. Vattnet avleds via Eolshälls pumpstation till Himmerfjärdsverket (SYVAB).

5.2.7.3.4. *Koppar*

Figur 5.6. Koppar i slam från Henriksdal och Bromma, gränsvärde 600 mg/kg TS.

Kopparhalten i slammet har varit stabil i flera år fram till 2008. Därefter ökade halten för att de senaste åren minska igen. Orsaken till ökningen runt år 2010 är oklar. Korrosion av kopparledningar och armaturer är den dominerande källan till koppar i slammet.

I en av tunnarna till Bromma reningsverk (Hässelbytunneln) har det tidvis varit förhöjda kopparhalter. Även i det renade utgående vattnet från Bromma har kopparhalten stundom varit högre än normalt. Spårning gjordes under 2016 men källan påträffades inte.

Med nuvarande halter i slammet av koppar och fosfor överskrider vissa perioder gränsvärdet för maximal tillförsel av koppar vid slamspridning på åkermark, 300 g/ha/år. Det innebär att koppar ibland begränsar möjligheten till full slamgiva vid spridning på åkermark.

5.2.7.3.5. *Övriga metaller*

Kobolt och nickel tillförs till stor del med fällningskemikalien (järnsulfat). Ca 70 % av kobolten och 20 % av nickeln till reningsverken beräknas komma via fällningskemikalien, se 5.1.6.

Under vecka 3 uppmättes höga nickelhalter i inkommande och utgående vatten från Henriksdal. Reningsverket fick in ca 50 kg nickel extra under vecka 3. Till skillnad mot de flesta andra metaller avskiljs inte nickel till slammet utan passerar till största delen rakt igenom reningsverket. Nickeln kom från Tyresö kommun men källan kunde inte klarläggas.

Enligt certifieringssystemet Revaq är även guld och vismut prioriterade metaller hos Stockholm Vatten och Avfall. Vismut skiljer sig mot de flesta andra metaller och har en ökande trend i slammet.

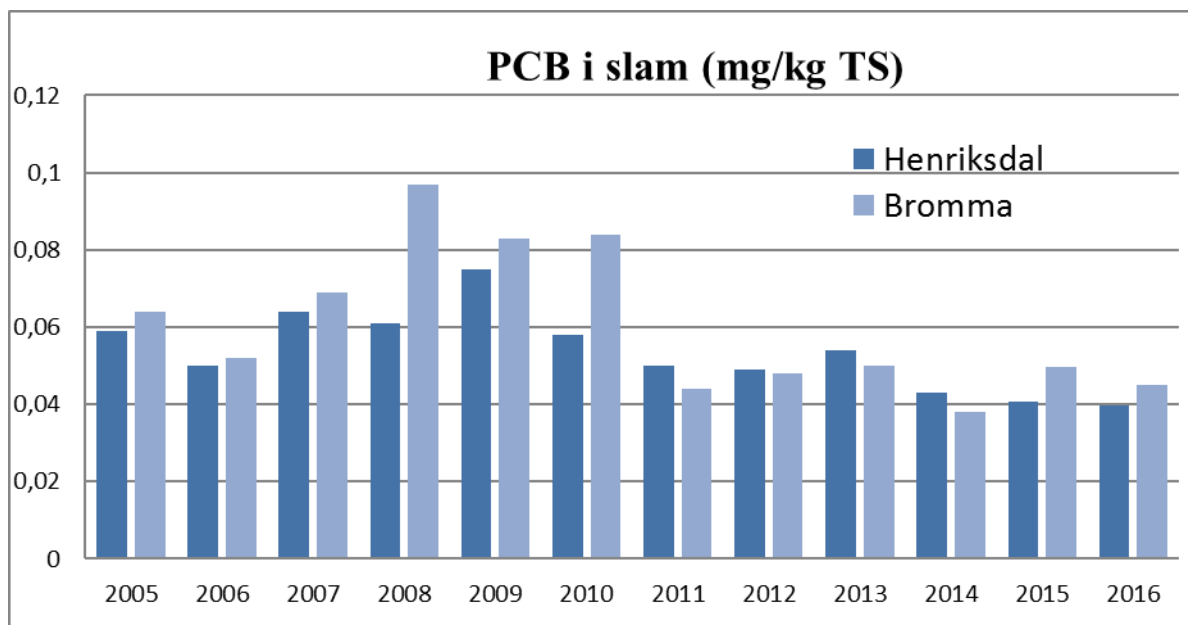
Vismut har tidigare utretts i två examensarbeten, där mineralsmink har visat sig kunna vara en ny bidragande källa.

5.2.7.4. Organiska ämnen i slam

PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och nonylfenol analyseras i 12 månadssamlings-prover per år, medan PCB (polyklorerade bifenyler) och DEHP (di-[2-etylhexyl]ftalat) mäts i fyra månadssamlingsprover per år. Diagrammen nedan visar årsmedelvärden av dessa prover från 2005 och framåt. Dessutom görs undersökningar av ett större antal ämnen i slam två gånger per år. De innefattat bland annat bromerade flamskyddsmedel, tennorganiska föreningar och högfluorerade ämnen, se tabell 5.4.

Naturvårdsverkets har i rapporten Hållbar återföring av fosfor (rapport 6580, 2013) föreslagit gränsvärden i slam som ska tillföras åkermark för dioxiner, PFOS (perfluoroktylsulfonat), klorparaffiner, PCB och BDE 209 (dekabromdifenyleter). Gränsvärdena var tänkta att börja gälla 2015 och att sänkas succesivt år 2023 och 2030. Fortfarande finns dock inga beslut tagna om gränsvärden för organiska ämnen i slam.

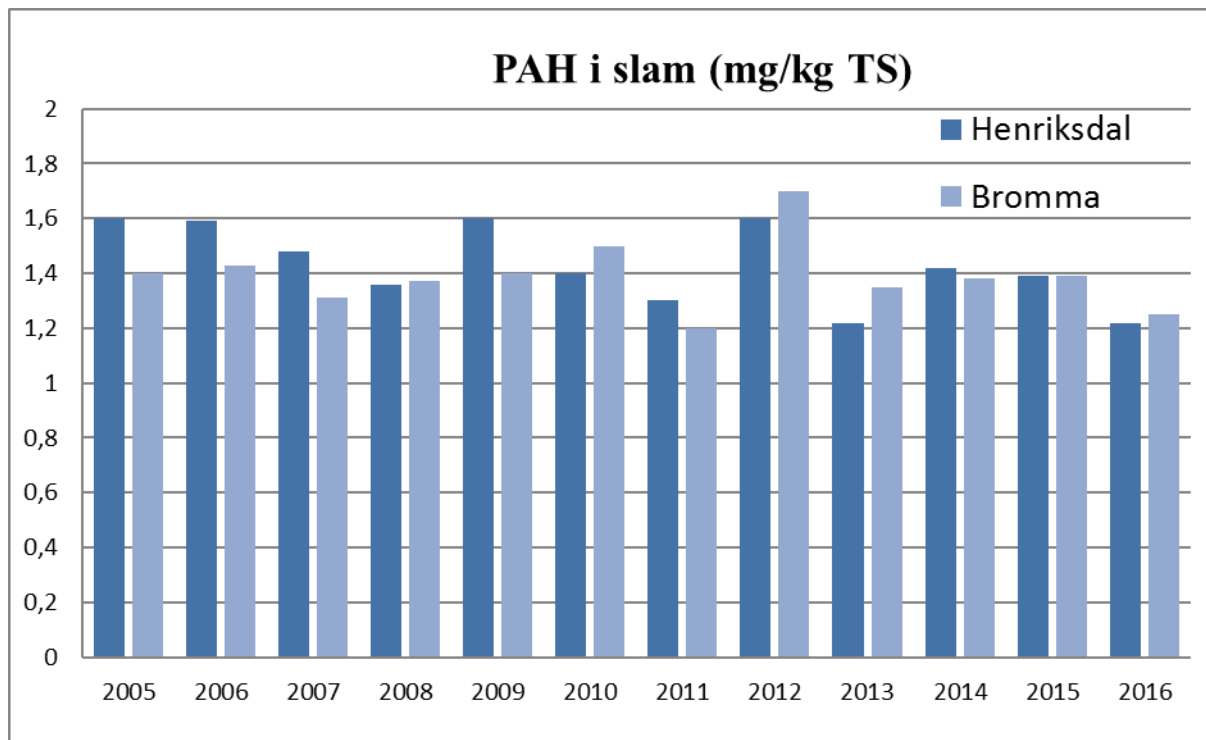
5.2.7.4.1. PCB



Figur 5.7 PCB i rötat slam från Henriksdal och Bromma.

PCB i slam mäts som summan av sju kongener med olika kloreringsgrad: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, och 180. Naturvårdsverkets föreslagna gränsvärde för PCB ligger på 0,06 mg/kg TS för 2015 men skärps år 2023 och 2030 till 0,05 respektive 0,04. Om halterna i slam fortsätter att sjunka som de gjort de senaste åren kommer Stockholm Vatten och Avfall troligen att klara de föreslagna gränsvärdena.

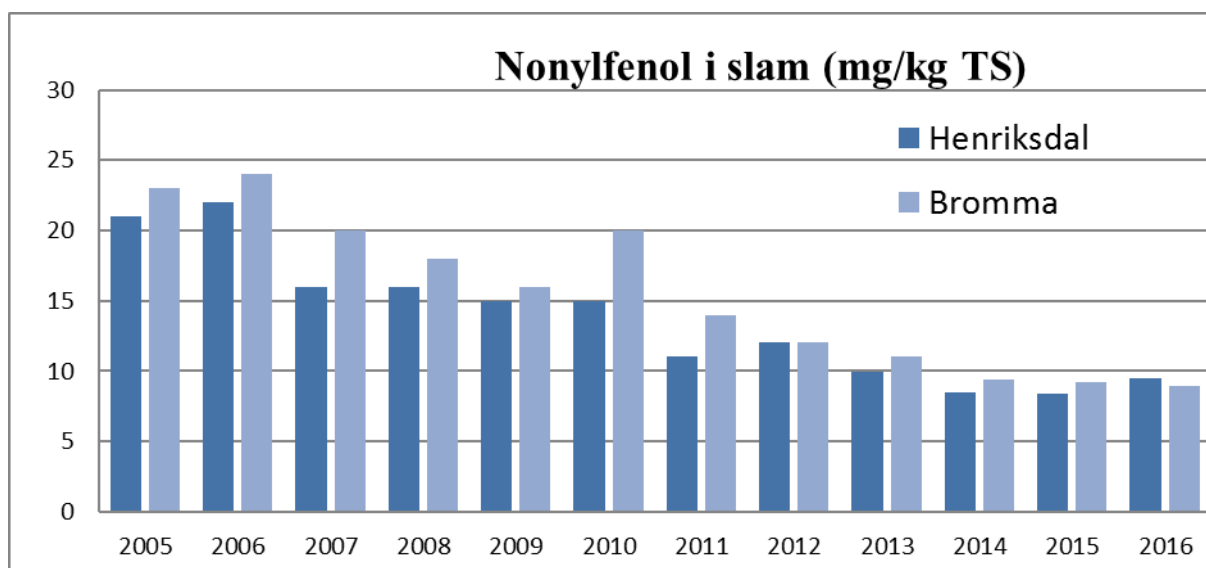
5.2.7.4.2. PAH



Figur 5.8 PAH i rötat slam från Henriksdal och Bromma.

PAH i slam mäts som summan av sex olika ämnen: fluoranten, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, Bens(a)pyren, bens(ghi)perylen och indeno(1,2,3-cd)pyren. PAH-halterna har legat på en ganska stadig nivå de senaste åren med en trend nedåt särskilt i Henriksdal. PAH finns som markförorening på många håll i staden och kan frigöras när marken exploateras. PAH kan också liksom flera av metallerna förekomma i gamla sediment i ledningsnätet och föras med in till reningsverken vid rensningar av rör och tunnlrar.

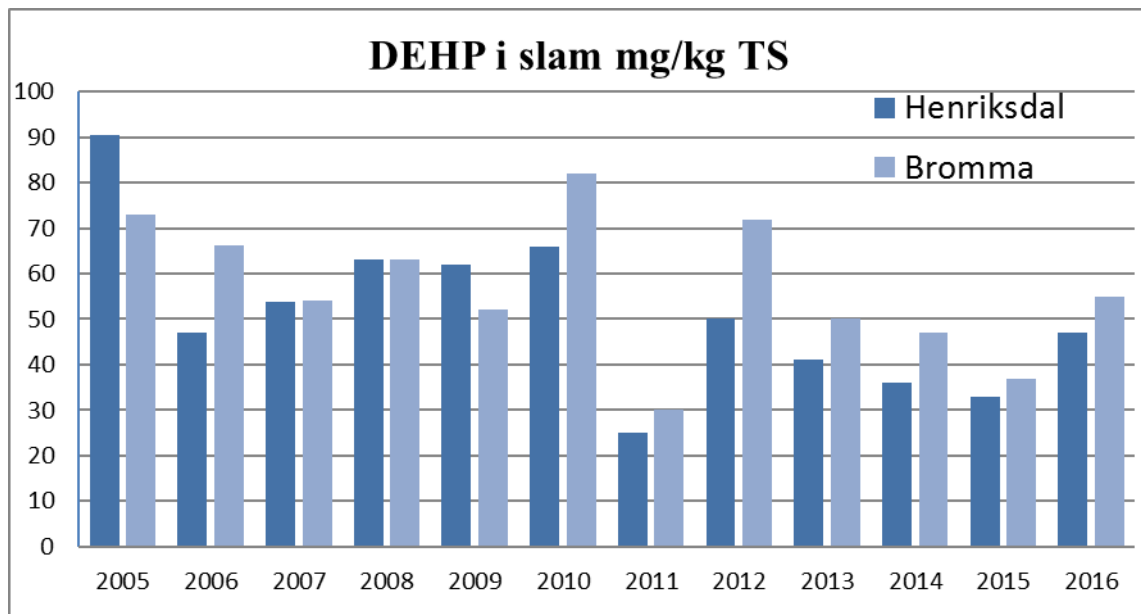
5.2.7.4.3. NONYLFENOL



Figur 5.9. Nonylfenol i rötat slam från Henriksdal och Bromma.

Vi har haft en klart nedåtgående trend för nonylfenol som nu ser ut att ha mattats av. EU har beslutat om ett gränsvärde för nonylfenol i importerade textilier som ska börja gälla år 2021 vilket förhoppningsvis kommer att påskynda nedgången ytterligare eftersom nonylfenol till största delen tillförs reningsverken via tvätt av textilier.

5.2.7.4.4. DEHP



Figur 5.10. DEHP i rötat slam från Henriksdal och Bromma.

DEHP-halten har varierat upp och ned genom åren. Möjligen kan man ana en nedåtgående trend. DEHP har främst använts som mjukgörare i PVC-plast men har fasats ut sedan flera år. Allteftersom plastgolv, vinyltapeter och annat byts ut i byggnader bör halterna i slam klinga av. Det är vanskligt att analysera DEHP eftersom analysresultaten kan bero på hur många plastbitar som råkar följa med provet vid analys. Det kan förklara den stora variationen i halter.

5.2.7.5. Särskilda undersökningar i slam

I tabell 5.4 rapporteras de särskilda undersökningar som gjordes av slam under 2016. Veckosamlingsprover av rötat, avvattnat slam togs ut under vecka 21 och vecka 48 från Henriksdals och Bromma reningsverk. Proverna förvarades frysta och skickades till Eurofins i Lidköping för analys.

Ämne	Henriksdal v 21	Henriksdal v 48	Bromma v 21	Bromma v 48
4-tert-butylfenol	0,082	0,036	0,037	0,012
4-tert-Oktylfenol	0,68	0,083	0,15	0,022
iso-Nonylfenol	5,1	0,51	3,0	0,29
Bisfenol A	0,54	1,02	0,47	0,21
Di(2-etylhexyl) ftalat (DEHP)	43	20	25	25
Diisononylftalat (DINP)	80	42	61	57
Diisodecylftalat (DIDP)	44	16	23	29
BDE47+BDE99 (PentaBDE)*⁸	0,023	0,015	0,024	0,020
PBDE 209 (DekaBDE)*	0,56	0,16	0,42	0,26
Hexabromcyklododekan (HBCD)	0,027	0,0032	0,014	0,0016
Perfluorpentansyra (PFPeA)	0,003	< 0,0030	< 0,0025	< 0,0026
Perfluoroktansyra (PFOA)	< 0,0023	< 0,0030	< 0,0025	< 0,0026
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	0,0095	0,010	0,0096	0,011
8:2 Fluorotelomer sulfonat (FTS)	0,0053	< 0,0083	0,0060	< 0,0053
Monobutyltenn (MBT)	0,019	0,027	0,017	0,065
Dibutyltenn (DBT)	0,011	0,045	0,012	0,061
Tributyltenn (TBT)	<0,001	0,0039	<0,001	0,0025
Monooktyltenn (MOT)	0,0067	0,0040	0,0051	0,011
Dioktyltenn (DOT)	0,0038	0,0088	0,0044	0,013
PCDD/F som TEQ** ⁹ (obs! ng/kg TS)	2,0	2,2	2,7	2,0
Triklosan	0,47	<0,050	0,54	<0,050
AOX*** ¹⁰	140	120	190	140
EOX***	8,9	6,2	7,5	5,6

Tabell 5.9. Miljöstörande organiska ämnen i slam. Enheten är mg/kg TS för alla ämnen utom dioxiner som anges i ng/kg TS. Fetmarkerade ämnen ingår i indikatorn för Giftfritt Stockholm i Stockholms miljöprogram 2016-2019.

5.2.7.5.1. FENOLER

Förutom nonylfenol som analyseras i de ordinarie månadsproverna så har bl a 4-tert-oktyl-fenol och bisfenol A ingått i de senaste årens analyser. Oktylfenol får vi in till reningsverken från bl a biokemisk industri som använder ämnet som virusdeaktiveringsmedel vid tillverkning av läkemedel. Nonylfenol analyseras i de ordinarie proverna (se diagram ovan) av Eurofins själva, medan laboratoriet i dessa särskilda undersökningar använt sig av en underleverantör. Det visar sig i mer

⁸ * Penta BDE och BDE 209 är olika former av polybromerade difenyletrar

⁹ ** PCDD/F är kloretrade dioxiner och dibensofuraner redovisade som summa toxiska ekvivalenter (TEQ) enligt WHO (2005)

¹⁰ ***AOX=adsorberbart organiskt halogen, EOX = extraherbart organiskt halogen

oregelbundna och betydligt lägre mätvärden (se iso-nonylfenol i tabellen ovan).

5.2.7.5.2. FTALATER

Halterna av DIDP och DINP varierar en del som tidigare och det är svårt att utläsa några trender för dessa ämnen. Även dessa ftalater används som mjukgörare i plast vilket möjligen kan förklara den stora variationen i mätdata. Precis som för nonylfenol blev mätvärdena av DEHP i denna specialundersökning betydligt lägre än i de ordinarie kvartalsproverna. Även ftalatanalyserna har gjorts av en underleverantör medan ordinarie analyser görs av Eurofins i Lidköping. Övriga ftalater som detekterades var dietylftalat, med 0,03 respektive 0,02 mg/kg TS i Henriksdal och Bromma vecka 48, samt bensylbutylftalat som låg mellan 0,04 och 0,07 mg/kg TS i alla fyra prover. Dimetyl-, dibutyl- och di-n-oktylftalat låg alla under rapporteringsgränserna som var 0,01 mg/kg TS för dimetylftalat och varierade mellan 0,02 och 0,3 för de övriga.

5.2.7.5.3. Bromerade flamskyddsmedel

Det finns flera olika kommersiella produkter av polybromerade difenyletrar, PBDE, varav den i dag mest använda är den fullbromerade BDE 209. Hela ämnesgruppen är på väg att fasas ut men slamhalterna kommer troligen sjunka mycket långsamt då ämnena finns inbyggda i elektronikprodukter, plast, byggmaterial och textilier som har lång livslängd. Här har vi valt att rapportera BDE 209 samt summan av de två pentabromerade föreningar (med fem bromatomer) som återfinns i högst koncentration, BDE 47 och BDE 99. Årets mätningar stämmer någorlunda med de två föregående årens för både BDE 209 och summa BDE47+99, men har tidigare varierat mycket. HBCD-halterna (hexabromcyklododekan) har också varierat stort under åren och gör det även i årets provtagning. Naturvårdsverket har föreslagit gränsvärden för BDE 209 i slam för 2015 på 0,7 mg/kg TS som är tänkta att skärpas till 0,5 år 2023 och 2030. Eftersom analyserna ger varierande resultat är det oklart om Stockholm Vatten och Avfall kan klara dessa gränsvärden i längden.

5.2.7.5.4. PFAS, högfluorerade föreningar

I år analyserades 23 olika PFAS. I tabellen är endast de medtagna som återfanns över rapporteringsgränsen i något av proverna samt PFOA som är ett av de viktigare att följa. Rapporteringsgränserna för de övriga låg mellan 0,002 och 0,006 mg/kg TS. PFOS har analyserats sedan 2007 med varierande resultat, men halten har legat ganska stabilt de senaste åren. För PFOS föreslår Naturvårdsverket gränsvärdet 0,07 mg/kg TS för år 2015. År 2023 och 2030 ska detta skärpas till 0,05 respektive 0,02. Med dagens halter skulle Stockholm Vatten klara 2030 års gränsvärde.

5.2.7.5.5. Tennorganiska föreningar

Koncentrationen av tributyltenn har de senaste två åren legat något lägre än tidigare medan både mono- och dibutyltenn samt mono- och dioktyltenn varierar mer mellan de olika proverna. Övriga tennorganiska föreningar låg under 0,001 mg/kg TS (tetrabutyl-, difenyl-, trifenyl-, tricyklohexyl- samt monofenyltenn).

5.2.7.5.6. *PCDD/F, polyklorerade dibenso-p-dioxiner och dibensofuraner*

PCDD/F står för polyklorerade dibenso-p-dioxiner och dibensofuraner. I tabellen anges de som summan av toxiska ekvalenter, TEQ. TEQ kan räknas på olika sätt, här har beräknings-modellen enligt WHO (2005) använts. Mindre-än-värden är inte medtagna i summan. Halterna är något lägre 2016 än vid de senaste årens mätning. För PCDD/F har Naturvårdsverket föreslagit gränsvärdena 20, 15 respektive 10 ng TEQ/kg TS för åren 2015, 2023 och 2030. Halterna i slam ligger klart under dessa värden oavsett vilken beräknings-modell för TEQ man väljer.

5.2.7.5.7. *Triklosan*

Triklosanhaltarna varierade precis som både 2014 och 2015 oförklarligt mellan <0,05 i höstproverna och ett ca 10 gånger högre värde i vårproverna. Det är svårt att säga om triklosan faktiskt tillförs reningsverken väldigt oregelbundet eller om det beror på slumpmässiga felaktigheter i analyserna.

5.2.7.5.8. *Klor- och bromorganiska ämnen AOX, EOX*

AOX och EOX är samlingsparametrar för klor- och bromorganiska ämnen. AOX mäter adsorberbart organiskt bundet halogen medan EOX mäter extraherbart organiskt bundet halogen. EOX utgör en delmängd av AOX. Båda analyserades första gången i Stockholm Vattens slam 2014. Årets mätvärden överensstämmer bra med både förra årets och 2014 års. Resultaten behövs som referensvärden när Henriksdal nu byggs ut med membranbioreaktorer som kommer att behöva rengöras med hypoklorit. Hypoklorit i kontakt med organiskt material riskerar bilda klororganiska ämnen som kan hamna i slammet om de inte bryts ned.

5.2.7.6. Slammets sammansättning

Rapport Henriksdals Reningsverk Metaller i slam månadsprov

År 2016

Slam erhållet genom förfällning med järnsulfat och biologisk rening av avloppsvattnet. Slammets har rötats och avvattnats genom centrifugering med tillsats av polymer

mg/kg TS

	TS%	Pb	Fe	Cd	Cp	Cu	Cr	Hg	Mn	Ni	Ag	Zn	B	Mo	Bi	Sn *
Januari	24.6	17	78000	0.64	3.6	350	14	0.56	160	17	4.6	510	16	5.7	6.7	11
Februari	25.7	16	85000	0.62	4.4	360	20	0.53	200	21	3.9	530	16	5.4	7.7	9.1
Mars	24.7	16	71000	0.68	5.0	400	19	0.52	170	21	4.0	570	15	5.1	6.7	8.7
April	26.4	17	76000	0.68	4.1	400	19	0.58	180	20	4.3	590	12	5.1	7.2	11
Maj	26.5	19	80000	0.67	4.7	400	20	0.57	140	20	3.7	580	11	5.3	8.6	9.3
Juni	26.4	18	88000	0.63	5.6	370	18	0.55	170	18	3.9	580	13	5.8	6.9	12
Juli	26.5	19		0.64	4.8	390	18	0.60	130	19	3.9	530	13	5.8	6.1	12
Augusti	26.1	19	92000	0.60	4.4	340	16	0.51	110	17	4.0	560	13	5.5	6.4	11
September	24.5	18	87000	0.61	5.1	350	16	0.64	160	16	3.9	540	17	5.3	5.6	11
Oktober	24.4	14	98000	0.58	6.0	400	17	0.49		20	4.3	540	20	5.8	7.1	10
November	24.9	15	84000	0.63	6.3	410	18	0.60	180	22	4.0	570	17	6.1	6.6	11
December	24.7	16	70000	0.69	5.7	370	19	0.54	180	22	3.8	550	16	5.3	5.7	8.1
Medelvärde	25.4	17	83000	0.64	5.0	380	18	0.56	160	20	4.0	550	15	5.5	6.8	10
Gränsvärde	-	100	-	2	-	600	100	2.5	-	50	-	800	-	-	-	-
Mätosäkerhet	10%	25%	15%	15%	25%	30%	15%	25%	20%	15%	20%	15%	30%	20%	20%	20%
Teknik/Ref	SS028113-1	ICP-MS	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	AFS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	ICP-MS	SS028150-2

*) ej ackrediterad analys

Granskning:
2017-02-27 OK/rala

Rapport Henriksdals Reningsverk Metaller i slam månadsprov

År 2016

Slam erhållet genom förfällning med järnsulfat och biologisk rening av avloppsvattnet. Slammet har rötats och avvattnats genom centrifugering med tillsats av polymer

mg/kg TS

	TS%	Pb	Fe	Cd	Cp	Cu	Cr	Hg	Mn	Ni	Ag	Zn	B	Mo	Bi	Sn *
Januari	24.6	17	78000	0.64	3.6	350	14	0.56	160	17	4.6	510	16	5.7	6.7	11
Februari	25.7	16	85000	0.62	4.4	360	20	0.53	200	21	3.9	530	16	5.4	7.7	9.1
Mars	24.7	16	71000	0.68	5.0	400	19	0.52	170	21	4.0	570	15	5.1	6.7	8.7
April	26.4	17	76000	0.68	4.1	400	19	0.58	180	20	4.3	590	12	5.1	7.2	11
Maj	26.5	19	80000	0.67	4.7	400	20	0.57	140	20	3.7	580	11	5.3	8.6	9.3
Juni	26.4	18	88000	0.63	5.6	370	18	0.55	170	18	3.9	580	13	5.8	6.9	12
Juli	26.5	19		0.64	4.8	390	18	0.60	130	19	3.9	530	13	5.8	6.1	12
Augusti	26.1	19	92000	0.60	4.4	340	16	0.51	110	17	4.0	560	13	5.5	6.4	11
September	24.5	18	87000	0.61	5.1	350	16	0.64	160	16	3.9	540	17	5.3	5.6	11
Oktober	24.4	14	98000	0.58	6.0	400	17	0.49		20	4.3	540	20	5.8	7.1	10
November	24.9	15	84000	0.63	6.3	410	18	0.60	180	22	4.0	570	17	6.1	6.6	11
December	24.7	16	70000	0.69	5.7	370	19	0.54	180	22	3.8	550	16	5.3	5.7	8.1
Medelvärde	25.4	17	83000	0.64	5.0	380	18	0.56	160	20	4.0	550	15	5.5	6.8	10
Gränsvärde	-	100	-	2	-	600	100	2.5	-	50	-	800	-	-	-	-
Mätosäkerhet	10%	25%	15%	15%	25%	30%	15%	25%	20%	15%	20%	15%	30%	20%	20%	20%
Teknik/Ref	SS028113-1	ICP-MS	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	AFS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	ICP-MS	SS028150-2

*) ej ackrediterad analys

Granskning:
2017-02-27 OK/rala

Rapport Bromma Reningsverk Metaller i slam månadsprov

År 2016

Slam erhållet genom förfällning med järnsulfat och biologisk rening av avloppsvattnet. Slammets har rötats och avvattnats genom centrifugering med tillsats av polymer

mg/kg TS

	TS%	Pb	Fe	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Mn	Ni	Ag	Zn	B	Mo	Bi	Sn *
Januari	29.8	24	86000	0.71	5.1	370	20	0.49	190	19	2.8	570	11	7.1	5.0	12
Februari	31.2	22	94000	0.66	6.0	390	24	0.45	220	21	2.1	580	11	6.5	5.8	12
Mars	29.2	21	84000	0.67	6.4	400	23	0.49	210	21	2.1	620	10	6.7	6.0	11
April	23.5	18	75000	0.61	5.9	380	20	0.72	170	19	2.5	570	9.0	6.0	5.7	7.8
Maj	26.9	20	76000	0.61	5.6	390	24	0.44	150	21	1.9	580	10	6.1	6.6	7.4
Juni	30.9	18	81000	0.59	6.5	400	19	0.47	190	19	2.0	590	11	6.7	5.7	11
Juli	29.7	18		0.58	5.3	420	19	0.54	150	20	2.1	580	9.2	6.6	4.6	11
Augusti	29.9	16	94000	0.55	5.4	370	17	0.49	150	18	1.9	600	10	7.3	5.3	13
September	28.4	18	94000	0.61	5.0	380	17	0.57	190	18	2.2	620	12	8.0	5.3	13
Oktober	28.3	15	82000	0.59	6.2	470	20	0.53	160	22	2.4	650	11	6.5	6.1	11
November	29.5	15		0.56	6.6	430	21	0.49		22	2.3	610				
December	30.8	17	87000	0.62	6.1	410	22	0.48	190	21	2.2	600	11	6.6	4.8	12
Medelvärde	29.0	18	85000	0.61	5.8	400	20	0.51	180	20	2.2	600	11	6.7	5.5	11
Gränsvärde	-	100	-	2	-	600	100	2.5	-	50	-	800	-	-	-	-
Mätosäkerhet	10%	25%	15%	15%	25%	30%	15%	25%	20%	15%	20%	15%	30%	20%	20%	20%
Teknik/Ref	SS028113-1	ICP-MS	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	AFS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	ICP-MS	SS028150-2

*) ej ackrediterad analys

Granskning:
2017-02-27 OK /rala

Månadsprov november saknas.

Rapport Henriksdals Reningsverk Närsalter i slam

År 2016

	TS	GR	pH	P-AP*	S*	B	K	Ca	Mg	CaO	Tot-P	Tot-N	NH4-N
	%	% av TS		mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% av TS	% av TS	% av TS	% av TS
Januari	24.6	34.4	7.0			16	1600			5.6	3.3	5.4	1.2
Februari	25.7	37.2	7.4			16	2000			3.7	3.2	5.3	1.7
Mars	24.7	34.9	7.1			15	1900			2.2	3.6	5.4	1.2
April	26.4	35.7	6.9		12700	12	1900	21700	3700	2.9	3.4	5.6	1.4
Maj	26.5	35.9	7.3			11	1500			1.1	3.2	5.4	1.4
Juni	26.4	37.0	7.2			13	1600			1.8	3.5	5.1	1.5
Juli	26.5	37.3	7.1			13	1500			2.9	3.1	5.2	1.0
Augusti	26.1	36.3	7.4			13	1800			0.3	3.1	5.3	1.1
September	24.5	33.5	7.0			17	2500			1.8	3.1	5.3	1.3
Oktober	24.4	31.6	7.9			20	2000			1.8	3.4	5.6	1.1
November	24.9	32.4	7.3			17	2100			3.0	3.3	5.4	1.2
December	24.7	34.1	6.9			16	2600			2.3	3.1	5.6	0.9
Medelvärde	25.4	35.0	7.2	-	12700	15	1900	21700	3700	2.5	3.3	5.4	1.3
Mätosäkerhet	10%	10%	0.2%		20%	30%	20%	15%	15%	20%	15%	10%	10%
Refinstr	SS028113-1	SS-EN12879	SS-EN12176		SS028150-2	ICP-AES	SS028150-2	SS028150-2	SS028150-2	KLK1950:7	ICP-AES	SS-EN13342	St. Methods 1985 417 A+D mo

*) ej ackrediterad analys

Granskning:
OK 2017-03-01 /rala

Rapport Bromma Reningsverk Närsalter i slam

År 2016

	TS	GR	pH	P-Al*	S*	B	K	Ca	Mg	CaO	Tot-P	Tot-N	NH4-N
	%	% av TS		mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% av TS	% av TS	% av TS	% av TS
Januari	29.8	41.0	7.8			11	2100			8.4	3.2	4.9	1.4
Februari	31.2	41.2	7.5			11	2400			5.9	3.1	5.4	1.6
Mars	29.2	39.5	7.5			10	2400			3.5	3.2	5.1	1.4
April	23.5	35.6	7.3		9570	9.0	2700	20100	4100	2.0	3.2	6.0	1.9
Maj	26.9	36.1	7.8			10	2000			0.1	2.9	5.8	1.8
Juni	30.9	35.8	7.5			11	1800			6.4	3.3	5.8	1.6
Juli	29.7	37.6	7.4			9.2	1500			3.0	3.0	5.1	1.3
Augusti	29.9	38.9	7.7			10	1700			3.6	3.1	5.5	1.6
September	28.4	37.7	7.4			12	1700			2.8	3.3	5.4	1.6
Oktober	28.3	35.0	8.0			11	1500			2.4	3.7	5.5	1.5
November	29.5										3.4		
December	30.8	40.3	7.4			11	1800			1.3	3.3	4.9	1.3
Medelvärde	29.0	38.1	7.6	-	9570	11	2000	20100	4100	3.6	3.2	5.4	1.6
Mätosäkerhet	10%	10%	0.2%		20%	30%	20%	15%	15%	20%	15%	10%	10%
Refinestr	SS028113-1	SS-EN12879	SS-EN12176		SS028150-2	ICP-AES	SS028150-2	SS028150-2	SS028150-2	RLK1950:7	ICP-AES	SS-EN13342	St. Method: 1965 417.A+D mo

*) ej ackrediterad analys

Granskning:
OK 2017-03-01 /rala

Månadsårnov november saknas.

Rapport Henriksdals Reningsverk Miljöfarliga ämnen i slam

År 2016

mg/kg TS

	TS%	4-Nonylfenol	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 153	PCB 138	PCB 180	S:PCB
Januari	24.6	9.4	0.0028	0.0040	0.0052	0.0027	0.0075	0.0072	0.0036	0.0330
Februari	25.7	10								
Mars	24.7	8.5								
April	28.4	13	0.0018	0.0062	0.0074	0.0036	0.0113	0.0115	0.0062	0.0480
Maj	26.5	12								
Juni	26.4	9.8								
Juli	26.5	10	0.0027	0.0028	0.0050	0.0030	0.0085	0.0093	0.0043	0.0357
Augusti	26.1	9.3								
September	24.5	7.7								
Oktober	24.4	7.9	0.0032	0.0056	0.0066	0.0032	0.0090	0.0100	0.0043	0.0419
November	24.9	6.8								
December	24.7	7.0								
Medelvärde	25.4	9.3	0.0026	0.0046	0.0061	0.0031	0.0091	0.0095	0.0046	0.0396
Riktvärde	-	50	-	-	-	-	-	-	-	0.4
Mätosäkerhet	5%	25%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
Refinistr	SS028113	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	

	Fluoranten	Benso(b)fluoranten	Benso(k)fluoranten	Benso(a)pyren	Benso(ghi)perylene	Indeno (1,2,3-cd)-pyren	S:PAH	bis-(2-ethylhexyl)ftalat
Januari	0.55	0.19	0.08	0.15	0.14	0.09	1.19	34
Februari	0.70	0.25	0.09	0.19	0.16	0.11	1.50	
Mars	0.64	0.21	0.10	0.16	0.16	0.10	1.36	
April	0.67	0.24	0.10	0.19	0.16	0.11	1.47	66
Maj	0.57	0.23	0.10	0.17	0.15	0.10	1.32	
Juni	0.45	0.17	0.09	0.15	0.12	0.09	1.07	
Juli	0.50	0.17	0.08	0.14	0.12	0.09	1.10	55
Augusti	0.56	0.18	0.08	0.12	0.10	0.11	1.16	
September	0.51	0.16	0.07	0.11	0.10	0.08	1.05	
Oktober	0.66	0.19	0.10	0.16	0.14	0.11	1.36	34
November	0.32	0.14	0.07	0.11	0.09	0.09	0.83	
December	0.48	0.15	0.08	0.13	0.14	0.09	1.07	
Medelvärde	0.55	0.19	0.09	0.15	0.13	0.10	1.21	47
Riktvärde	-	-	-	-	-	-	3.0	-
Mätosäkerhet	30%	30%	30%	30%	30%	30%		20%
Refinistr	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829		Lid Miljö. 0A.01.08

Granskning:

*) ej ackrediterad analys

Rapport Bromma Reningsverk Miljöfarliga ämnen i slam

År 2016

mg/kg TS

	TS%	4-Nonylfenol	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 153	PCB 138	PCB 180	S:PCB
Januari	29.8	10	0.0097	0.0101	0.0071	0.0043	0.0074	0.0073	0.0032	0.0482
Februari	9.5									-
Mars	29.2	12								
April	23.5	9.8	0.0032	0.0108	0.0092	0.0056	0.0110	0.0114	0.0049	0.0561
Maj	26.9	7.4								
Juni	30.9	7.9								
Juli	29.7	7.9	0.0040	0.0047	0.0080	0.0037	0.0067	0.0068	0.0024	0.0342
Augusti	29.9	8.6								
September	28.4	9.1								
Oktober	28.3	8.7	0.0036	0.0076	0.0070	0.0036	0.0079	0.0078	0.0034	0.0408
November	29.5									
December	30.8	7.5								
Medelvärde	29.0	8.9	0.0051	0.0083	0.0073	0.0043	0.0083	0.0083	0.0035	0.0451
Riktvärde	-	50	-	-	-	-	-	-	-	0.4
Mätosäkerhet	5%	25%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
Refästr	SS028113	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829

	Fluoranten	Benso(b)fluoranten	Benso(k)fluoranten	Benso(a)pyren	Benso(ghi)perylene	Indeno(1,2,3-cd)pyren	S:PAH	bis-(2-ethylhexyl)ftalat
Januari	0.66	0.26	0.09	0.20	0.20	0.14	1.56	35
Februari	0.71	0.25	0.11	0.18	0.15	0.11	1.51	
Mars	0.68	0.26	0.10	0.19	0.22	0.11	1.57	
April	0.48	0.24	0.08	0.17	0.16	0.08	1.22	77
Maj	0.55	0.25	0.11	0.20	0.16	0.10	1.37	
Juni	0.46	0.26	0.12	0.20	0.16	0.11	1.31	
Juli	0.43	0.18	0.07	0.15	0.12	0.08	1.03	67
Augusti	0.35	0.16	0.07	0.12	0.12	0.08	0.91	
September	0.40	0.19	0.09	0.15	0.14	0.10	1.06	
Oktober	0.41	0.16	0.08	0.13	0.12	0.09	0.98	41
November								
December	0.53	0.20	0.10	0.18	0.17	0.10	1.28	
Medelvärde	0.51	0.22	0.09	0.17	0.16	0.10	1.25	55
Riktvärde	-	-	-	-	-	-	3.0	-
Mätosäkerhet	30%	30%	30%	30%	30%	30%		20%
Refästr	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829	SNV 3829		Lid Miljö. 0A.01.08

Granskning:

*) ej ackrediterad analys

5.2.8. Avfall

Nedanstående redovisning avser de interna avfallsmängderna vid samtliga miljöstationer inom bolaget, dvs inte begränsat endast till avloppsverksamheten. Under år 2016 generades totalt ca 244 ton avfall, en minskning från föregående år med ca 40 ton. Mängden farligt avfall inklusive el-avfall minskade med ca 8,4 ton avfall från föregående år.

Bolaget har under åren 2015 och 2016 genomgått en omorganisation samt flyttat till nya lokaler. I samband med det har avfallsfrågor lyfts inom bolaget, vilket nu även avspeglas i bolagsmålen. Ett av dessa är att införa utsortering av förpackningar och tidningar samt matavfall samtliga anläggningar och kontor. Målet bedöms vara uppfyllt inom kort.

Nytt ramavtal för avfallshanteringen planeras vara på plats under år 2017, där kravställningen i högre grad än tidigare kommer premiera omhändertagande av bolagets avfall i enlighet med EU:s avfallshierarki, genom den s.k. avfallstrappan.

Observationer

Fraktionen brännbart har minskat till följd av att en del av detta avfall nu hanteras och hämtas via det kommunala monopolet för hämtning av hushållsavfall. Mängder gällande hämtning av det jämförliga hushållsavfall kan därmed ej anges, då dessa inte viktregistreras, samt hämtas från flera kommuner.

Ett exempel på avfallsförebyggande åtgärder har varit att införa dokumentförstörare för sekretessmaterial istället för den tidigare hanteringen med sekretesspapper i kärl. Genom förändringen har ca 14 ton avfall kunnat förebyggas.

Kompostering/rötning, kg	2016	2015
Trädgårdsavfall		2 500
Matavfall i kärl.	298,5	360
Matavfallskvarn till ledningsnätet,	se ref.	-
Totalt	298,5	2 860

Tabell 5.10 Avfall som bidrar till biogas och biokol

Materialåtervinning, kg	2016	2015
Järn och metallskrot	43 710	65 480
Wellpapp	4540	6 525
Metallförpackningar	20	5
Pappersförpackningar	742	35
Glasförpackning	218	1 204
Plastförpackningar	1336	520

Tidningar/Returpapper	14 481	13 127
Totalt	65 047	86 896

Tabell 5.11 Avfall till materialåtervinning

Energiutvinning, kg	2016	2015
Trä	13 880	12 020
Brännbart	75 656	103 235
Sekretesspapper	6465	20 510
Totalt	96 001	135 765

Tabell 5.12 Avfall till förbränning

Energiutvinning/deponi Efter utsortering, kg	2016	2015
Sorterbart avfall/grovavfall	57 900	41 620
Fyllnadsmassor	2 460	-
Totalt	60 360	41 620

Tabell 5.13 Avfall till deponi

Farligt avfall till behandling/återvinning, kg	2016	2015
Aerosoler innehållande färg	121	96
Färg, lack, lim	418	1 258
Giftigt fast avfall	2	-
Toner/bläck	10	7
Alkaliskt rengöringsmedel	27	119
Småkemikalier	159	132
Oljefilter	222	148
Spillolja	856	8 290
Oljeavfall/oljeavskiljare	9860	8 720
Glykol	4	4
Absorbenter	54	5
Järnklorid	-	142
Ammoniumsulfat	62	174
Natriumhypoklorit	726	98
Bilbatterier	734	450
NI/CD batterier, NI Hydrid		114
NI/FE batterier	210	

Småbatterier	75	69
Elektronik, blandat	8712	10 787
Ljuskällor	55	95
Lysrör	57	157
Smittförande ämnen	30	-
Kvicksilverhaltigt avfall	2	-
Andra gaser	8	-
Totalt	22 404	30 865

Tabell 5.14 Farligt avfall till behandling och återvinning

Restprodukter från verken, ton	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Gallerrens från reningsverk	779	775	792	803	741	1284
Sand från reningsverk	715	556	761	827	518	995
<u>Rötslam från reningsverk:</u>						
Markanvändning, täckning	61 100					
Jordbruk	19 139	14 188				
Rötslam, Tot	81162	77 211	76 976	73 815	75 322	72 972
Schakt- och jordmassor återvunna	23934	29 212	30 341	33 962	31 324	33 127
Schakt- och jordmassor återvunna till tipp	3090	5759	3561	3828	3954	3925
Vattenverksslam	13159	13 873	15 313	14 991	13 007	14 723
Totalt	122 839	121 627	124 183	124 398	120 912	123 101

Tabell 5.15 Restprodukter från reningsverk och Ledningsverksamhet, för återvinning, behandling och deponi

Gallerrens från avloppsreningsverken går till förbränning och blir fjärrvärme. Sand från avlopps nätet insamlas och återanvänds enligt separat ramavtal.

Rötslammet är REVAQ certifierat och återanvänds i jordbruk när det klarar kraven från certifiering.

Allt producerat slam från Henriksdals ARV går till marktäckning efter gruvdrift vid Aitek-gruvan.

Rötslammet från Bromma ARV går till jordbruk. Under 2016 klarade allt producerat slam kraven och kan användas till jordbruket.

Schakt- och jordmassor från Ledningsarbeten återanvänds i största möjliga utsträckning, men en viss del måste gå till tipp då det kommer från förorenade områden.

Vattenverksslam går till täckning av tippor, bullervallar och jordförbättring.

5.3. Miljöberättelse från ledningsnätet

Målsättningen för ledningsnätet är att näten ska förnyas, underhållas och utvidgas i en sådan takt att leverans- och avledningssäkerhet upprätthålls. Dessutom ska driftstörningar och akuta skador åtgärdas snabbt och för fastigheter som drabbas av upprepade stopp och läckor ska problemen åtgärdas.

Åtgärdsbehovet för ledningsnätet tas systematiskt fram genom analyser av uppkomna kund-anmälningar och driftstörningar samt med hjälp av undersökningar, till exempel rör-inspektioner av avloppsledningsnätet. Frågor som har strategisk betydelse både för den långsiktiga eller för den kortsiktiga utvecklingen av ledningsnätet lyfts.

Åtgärdsbehovet, inklusive behovet av dagvattenreningsanläggningar samt åtgärder för att reducera bräddningar, sammanställs årligen i en flerårsplan. Prioriteringar av åtgärder och beslut om genomförande tas gemensamt för samtliga investeringar av Stockholm Vatten och Avfalls investeringsråd. Åtgärdsförslag med avseende på kvalitetshöjning i recipienter tas även fram via de lokala åtgärdsprogrammen. Flertalet av åtgärdsförslagen som tas fram kommer Stockholm vatten och avfall att ansvara för.

Miljödomstolen meddelade år 2000 dom i målet om utsläpp av avloppsvatten i Saltsjön. För att uppnå bräddningsvillkoret genomförs åtgärder för att minska bräddningar från ledningsnätet enligt Plan 2002, som godkändes av Länsstyrelsen 2004. En kostnadsbedömning i kombination med beräknad effekt ligger till grund för prioriteringar av åtgärdsförslagen. Arbetet med att minska bräddningar har fortgått under året. Endast en bräddåtgärd vid Långsjön och ett fåtal utredningar med lägre prioritet kvarstår från Plan 2002.

Arbetet med att komplettera och kalibrera framtagna hydrauliska modeller över huvudavlopssystemet har fortsatt under 2016 och fortskrider kontinuerligt. Modellerna ger en ökad kunskap om avloppsnätets funktion och används bland annat till att beräkna bräddmängder och att utreda lämpliga åtgärder för att minska bräddningar.

5.3.1. Registrerade bräddtillfällen från pumpstationer

Under året har tillsyn av bräddavlopp på ledningsnätet skett. Tillsyn sker i genomsnitt två gånger per år. Från och med 2011 sker inspektion av bräddavlopp som misstänks brädda fyra gånger per år. Bräddutlopp som visar att bräddning har skett rapporteras.

Drift och underhåll av avloppspumpstationer kräver ibland att man behöver stänga av stationen för att kunna utföra underhåll på den. Detta kan innebära att man då behöver brädda (planerad bräddning) avloppsvatten till recipient, framförallt vid större pumpstationer med högre inflöde. Det kan också hända vid haveri av pumpstationer (oplanerad bräddning) vilket är den vanligare formen av bräddning. Någon mätning av mängden avloppsvatten som bräddas från nätet förekommer inte men man har installerat bräddmätare i ett fåtal bräddavloppsbrunnar ute på ledningsnätet på prov. Däremot registreras alla bräddningar med avseende på tidpunkt och varaktighet. Driftövervakningen för pumpstationer klassar bräddningar efter inre och yttre orsak. Vid inre orsak så finns orsaken till bräddningen att finna i själva pumpstationen medan yttre orsak i huvudsak avser höga flöden i samband med regn.

Nedan listas de bräddningar som skett på grund av inre orsak 2016.

Pumpstationen Båtsmanskroken bräddade 1 ggr under totalt 2 timmar till Mälaren
Pumpstationen Diplomatstaden bräddade 1 ggr under totalt 2 timmar till Saltsjön
Pumpstationen Djurgårdsbrunn bräddade 2 ggr under totalt 0 timmar till Saltsjön
Pumpstationen Kungsholms Hamnplan bräddade 7 ggr under totalt 42 timmar till Mälaren.
Orsaken till bräddningarna är att pumparna i stationen är i dålig kondition.
Pumpstationen Kista nod bräddade 3 ggr under totalt 21 timmar till Gatan
Pumpstationen Margretelund U bräddade 1 ggr under totalt 153 timmar till Ulvsunda-sjön
Pumpstationen Mejerivägen bräddade 1 ggr under totalt 23 timmar till liljeholmsviken/Mälaren
Pumpstationen Segelbåtsvägen bräddade 1 ggr under totalt 1 timmar till Mälaren
Pumpstationen Sjöfartsgatan bräddade 1 ggr under totalt 17 timmar till Mälaren
Pumpstationen Traneberg bräddade 1 ggr under totalt 23 timmar till Mälaren
Pumpstationen Åkeshovsvägen bräddade 1 ggr under totalt 1 timmar till Gatan.

Nedan listas de bräddningar som skett på grund av yttre orsak 2016.

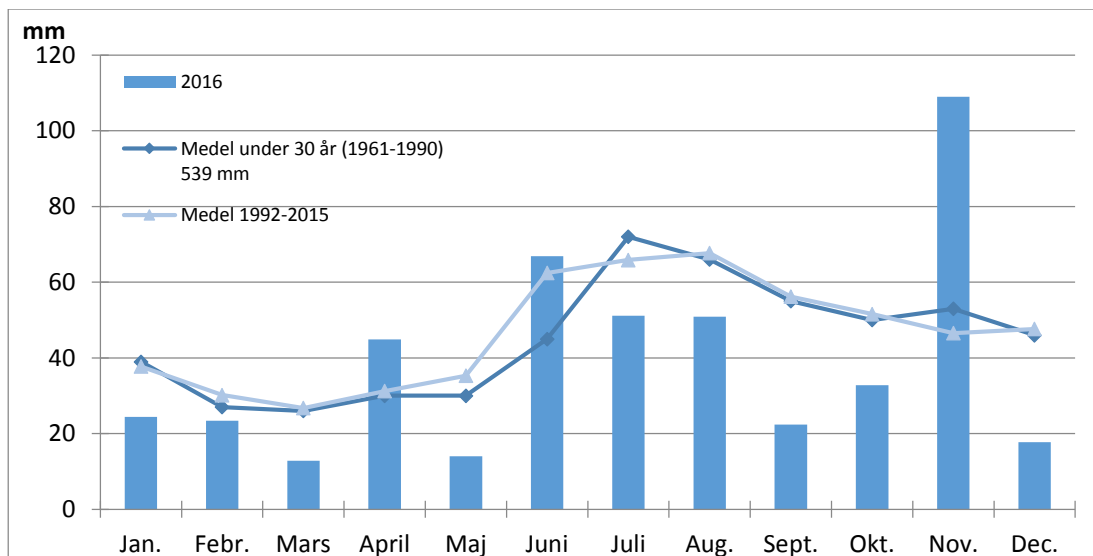
Pumpstationen Båtbyggargatan bräddade 3 ggr under totalt 3 timmar till Saltsjön
Pumpstationen Ekhagen bräddade 4 ggr under totalt 8 timmar till Saltsjön
Pumpstationen Högdalen bräddade 2 ggr under totalt 3 timmar till Magelungsdiket
Pumpstationen Karl XII bräddade 2 ggr under totalt 2 timmar till Saltsjön
Pumpstationen Kungsholms Hamnplan bräddade 1 ggr under totalt 0 timmar till Mäla-ren
Pumpstationen Kungsholms Strand bräddade 1 ggr under totalt 1 timmar till Barnhus-viken
Pumpstationen Lillsjönäs MAG bräddade 1 ggr under totalt 16 timmar till Lillsjön
Pumpstationen Marieberg bräddade 1 ggr under totalt 0 timmar till Mälaren
Pumpstationen Ryssviken bräddade 2 ggr under totalt 12 timmar till Ryss-viken/Saltsjön
Pumpstationen Sjöfartsgatan bräddade 1 ggr under totalt 0 timmar till Mälaren
Pumpstationen Sjöhällsstigen bräddade 3 ggr under totalt 2 timmar till Mälaren
Pumpstationen Snösätra bräddade 1 ggr under totalt 1 timmar till Magelungsdiket
Pumpstationen Ålsten Utjämningsmagasin bräddade 2 ggr under totalt 2 timmar till Mälaren

Dessa bräddningar kan också ha fångats upp av de beräkningar som görs av bräddade mängder vid regn under nästa rubrik.

5.3.2. Beräkning av bräddningar i samband med regn

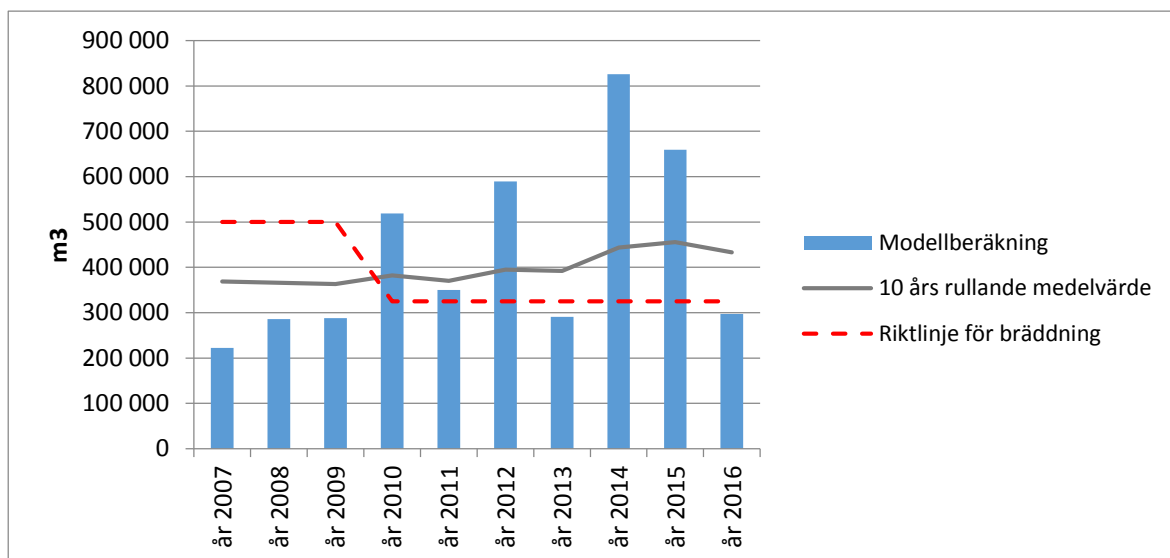
Beräkning av bräddade mängder på ledningsnätet har utförts med kalibrerade hydrauliska modeller för ledningsnätet. Modellerna har kalibrerats mot flöden till verken, driftdata från övervakningssystemet samt mot en mängd flödesmätningar utförda på nätet. Årligen utförs nya flödesmätningar liksom uppdatering av modellen efter förändringar i ledningsnätet i syfte att förbättra modellens tillförlitlighet.

Den totala nederbördsmängden, uppmätt av SMHIs mätare på Observatoriekullen under 2016, var 470 mm. Vid jämförelse med SMHI:s nu gamla trettioåriga medelvärde, 539 mm, konstateras att värdet är betydligt lägre än normalt. Fördelningen över året var ganska normal. Dock kom det väldigt mycket nederbörd i början av november. Med undantag för den 25 juli så inträffade inga regn med återkomsttid överstigande 1 år. Regnintensiteten det aktuella datumet översteg 10 års regn för den fasta regnmätaren i Henriksdal samt för en tillfällig regn-mätare i Älvsjö och en del källaröversvämningar rapporterades bl.a. på Södermalm.



Figur 5.11. Nederbördens fördelning under 2016 enligt SMHI (Observatoriekullen). Total regn-volym 470 mm.

Bräddningsberäkningarna stöder sig, förutom på SMHIs mätare i Tullinge under vintern, på mätvärden från 8 regnmätare placerade av Stockholm Vatten och Avfall i Torsgatan, Skärholmen, Hässelby, Loudden, Tensta, Henriksdal, Gubbängen, Trekanten. Regndata från en regnmätare i Veddesta (Järfälla) samt Måndalsstigen (Tyresö) användes också.



Figur 5.12. Total beräknad bräddad volym årsvis för Stockholm.

Sammanlagt beräknas ca 297 000 m³ ha bräddat till recipienter från Stockholm 2016. Motsvarande mängd för 2015 beräknades till 659 000 m³. För perioden 2006-2015 (10 år) är medel-värdet beräknat till 433 000 m³. Bräddmängderna under en 10-årsperiod redovisas i figur 5.12. Mängden brädd fördelad till respektive recipient redovisas i tabell 1 samt figur 3.

Även om det tioåriga medelvärdet sjunker något 2016 jämfört med 2015 kan man konstatera att Stockholm Vatten och Avfall inte klarar riktvärdet för sitt bräddvillkor för ledningsnätet som är 325 000 m³ beräknat som ett 10-årsmedelvärde. Totalmängden brädd speglar inte miljöpåverkan direkt då mängden spillvatten från den bräddning som uppstår vid ett skyfall endast är en mindre del av den samlade volymen som har en varierande utspädning. Vid bedömning av bräddningens påverkan bör

man väga ihop det med andra utsläppskällor som dagvattenutsläpp, läckage, felkopplingar samt utsläpp av renat avloppsvatten. Bräddåtgärder är dock planerade i samband med tunnelprojektet i samband med att Bromma reningsverk läggs ner och leds till ett utbyggt Henriksdal. I samband med tillståndsansökan för detta projekt kom-mer även förslag på villkor som ger verksamheten bättre möjligheter att styra åtgärdsarbetet.

Nr ¹¹	Recipient	Summering m ³	Huvudområde
01	Lövstafjärden	-	
02	Karlshäll	640	
03	Nockebyund	8 300	
04	Fittjaviken/Vårbyfjärden	-	
07	Klubbenområdet	110 000	
08	Ulvsundasjön* ¹²	2 800	
09	Tranebergsområdet	1 600	
10	Riddarfjärden	24 000	
11	Karlbergskanalen** ¹³	27 000	Mälaren
12	Årstaviken m.fl.	1 500	~176 000
13	Hammarby sjö	6 500	
14	Hamnbassängen Väst	4 700	
15	Hamnbassängen Öst	90 000	
16	Nybroviken/Ladugårdsviken	4 200	
17	Djurgårdsbrunnsviken	-	
18	Lilla Värtan	14 000	Saltsjön
19	Brunnsviken	1 400	~121 000
21	Bällstaån	-	
24	Judarn	300	
25	Lillsjön	-	
28	Långsjön	540	
30	Magelungen	10	Småsjöar
31	Drevviken	-	~850
Totalt			~297 000

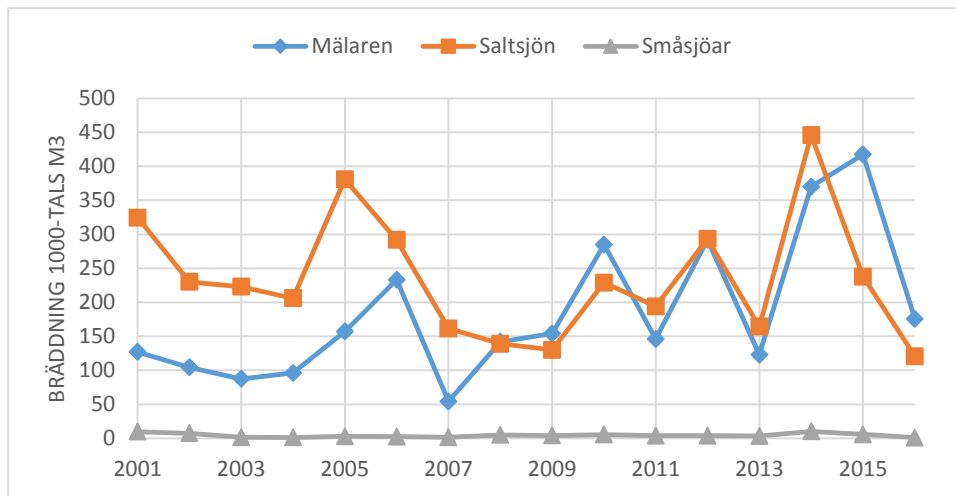
Tabell 5.5. Bräddning från ledningsnätet till respektive recipient under 2016. Redovisade mängder är avrundade till två respektive tre värdesiffror. Summorna är dock beräknade på ej avrundad data varför summan av posterna ej stämmer exakt med de redovisade summorna.

I figur 5.13 visas bräddningen till olika recipienter årsvis.

¹¹ Numrering enligt recipientindelningen i plan 2002

¹² * Ulvsundasjön, Margeretelundsviken och Bällstaviken

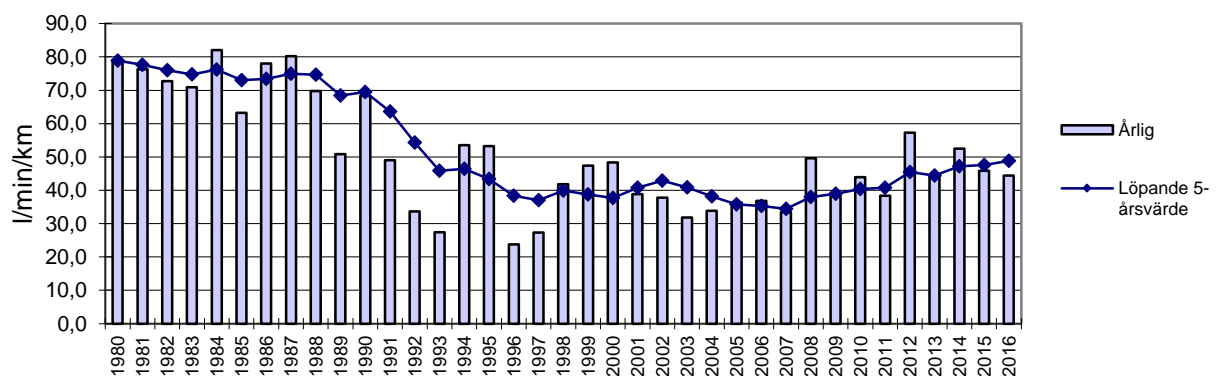
¹³ ** Karlbergskanalen, Barnhusviken och Klara sjö



Figur 5.13. Total beräknad bräddad volym årsvis uppdelat på olika recipienter för Stockholm

5.3.3. Tillskottsvatten till avloppsnätet

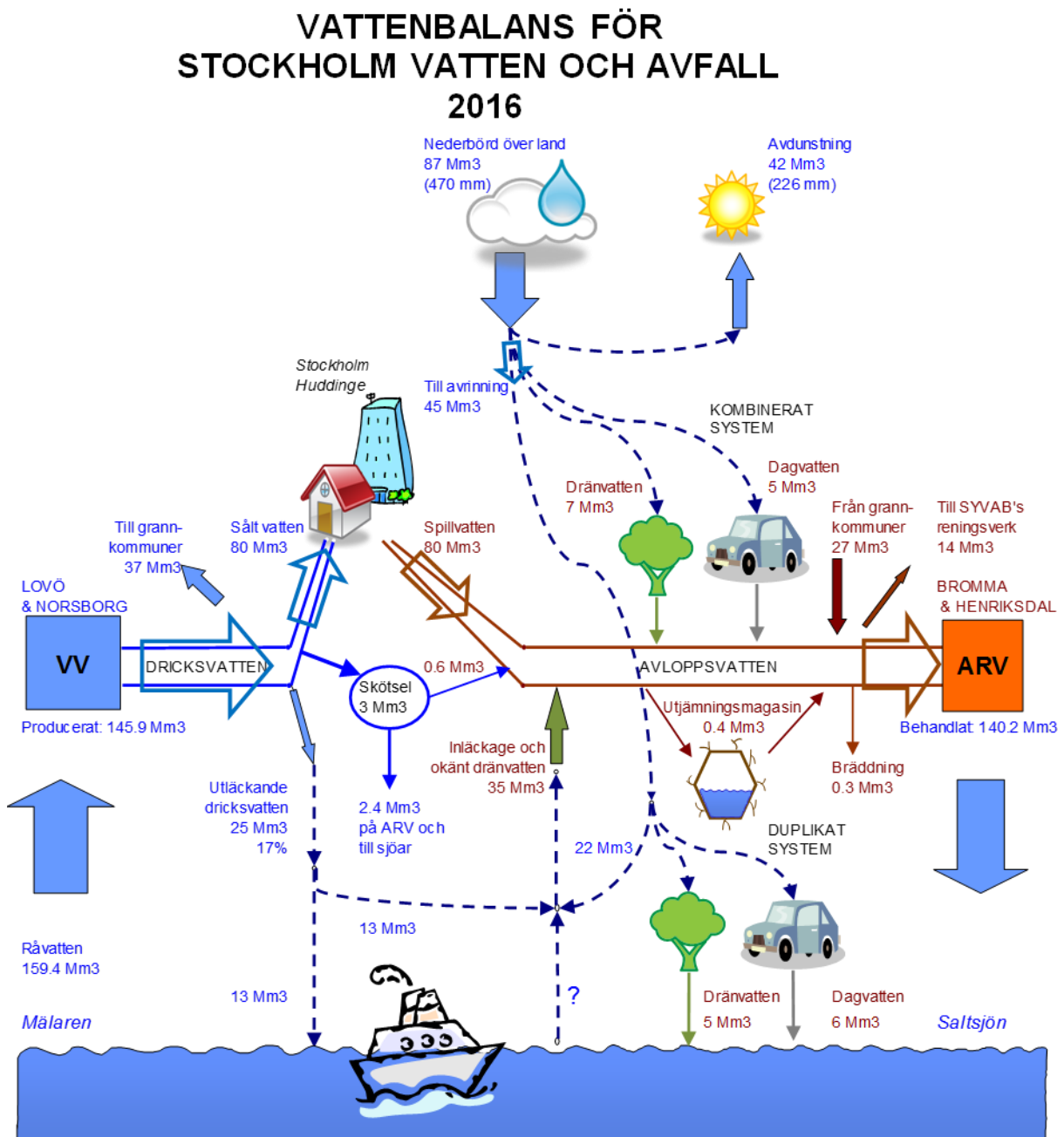
Tillrinningen till reningsverken kan indelas i spillvatten och tillskottsvatten. Tillskottsvattnet kan i sin tur delas upp i dagvatten från tak och gator (hårdgjorda ytor) samt läck- och dränvatten (mjuka ytor). Dränvatten till det kombinerade ledningsnätet måste avledas till reningsverken. Mängden tillskottsvatten var 44,5 l/(min·km). Det löpande 5-årsmedelvärdet beräknades till 48,8 l/(min·km). Figur 5 visar hur mängden läck- och dränvatten har varierat med tiden. Andelen tillskottsvatten från Stockholm och Huddinge var ca 37%. Om man tittar på andelen tillskottsvatten för respektive verk från verksamhetsområdet i Stockholm och Huddinge så uppgick den till: Henriksdal 32%, Bromma 48%, samt Syvab 36%.



Figur 5.14 Läck-, drän- och dagvatten (Tillskottsvatten) för Stockholm Stad (Inklusive Huddinge från 1997). Löpande 5-årsmedelvärde

5.3.4. Vattenbalans för Stockholm Vatten och Avfall 2016

I vattenbalansen för Stockholm Vatten och Avfall redovisas uppmätta vattenmängder, från till exempel vatten- och avloppsreningsverk, se nedan. Dag- och dränvattenmängder har beräknats utifrån nederbörd och tillrinningsytor. En del nederbörd når reningsverket via hårdgjorda ytor i ett kombinerat system och en del nederbörd når reningsverken via dräneringar och inläckage. När uppmätta och beräknade mängder har fördelats återstår en rest som för 2016 uppgår till 33 Mm³. Denna rest, som avleds till avloppsreningsverk, består av inläckage samt okänt dränvatten som kommer från grundvatten och utläckande dricksvatten. Även Huddinges tillskottsvatten ingår i denna post.



Figur 5.15. Vattenbalans avseende 2016 för Stockholm Vatten och Avfall.

5.3.5. Järva dagvattentunnel

Dagvattnet från delar av bebyggelseområdet på Järvafältet avleds via ett tunnelsystem till Edsviken. Detta är totalt 12 km långt och sträcker sig från Akalla i väster till Edsviken i öster. Total ansluten area är 620 ha.

Tunnelsystemet har givits en så stor volym (275 000 m³) att dagvattnet i normalfall uppehåller sig i tunneln från knappt en vecka upp till två månader innan det pumpas ut till Edsviken vid Kasby torp. Under 2016 var flödet relativt normalt endast under månaderna juni och november. Övriga månader har det pumpade flödet varit en bråkdel av normalflödet. Orsaken, för det första halvåret, till att så lite vatten pumpats är sannolikt att dagvattnet istället runnit till Järva spillvattentunnel då ”sättar” varit kvar efter underhållsarbeten. För att kunna utföra dessa underhållsarbeten måste vattnet avledas direkt och detta vatten når därför inte Edsviken utan belastar istället Bromma avloppsreningsverk. Orsaken till de låga flödena under årets andra halva är helt enkelt den ringa nederbörden. Den enda månaden, under andra halvåret, med normala flöden för Järva dagvattentunnels del var november då det regnade mycket just i november.

Halterna av fosfor är något högre än normalt men kvävehalterna något lägre än vanligt. Sannolikt beror detta på partikulärt bundet fosfor då fosfor liksom metaller ofta binds till partiklar och halterna av suspenderat material varit avsevärt högre än vanligt. Då volymerna som pumpats ut till Edsviken är betydligt mindre än normalt är de utsläppta mängderna av näringsämnen, lägre än normalt. För metaller är utsläppta mängder ungefär normala fast halterna är avsevärt högre än normalt. Detta är, som tidigare nämnts, en effekt av förhöjda halter suspenderat material. Vid schaktarbeten rörs mycket partikulärt material upp och det visar sig i form av kraftigt förhöjda halter av suspenderat material. Även mängderna av suspenderat material i utflödet är avsevärt högre än normalfallet.

För utpumpning av det renade dagvattnet finns fem dränkbara pumpar, vardera med kapaciteten 0,185 m³/s. En av dessa utgör en reserv. Vid pumpning är normalt 13 pumpar i drift.

5.3.5.1. *Utsläppskontroll*

Prover på det utpumpade vattnet tas 4 gånger per år. Resultaten från mätningarna 2016 redovisas nedan tillsammans med data från perioden 2012-2015. De utpumpade mängderna som redovisas baseras på ett medelvärde av halterna från de 5 senast provtagna åren. Halterna 2016 var för ett flertal parametrar förhöjda men det låga flödet ger att de uttransporterade mängderna för ett flertal parametrar är mindre än normalfallet. Den under året totalt utpumpade mängden vatten har beräknats från drifttider på pumpar till 407 400 m³. Detta skall jämföras mot ett normalår där utpumpade flöden ligger runt 2 miljoner m³ om inte flöden avleds till reningsverk istället. Vid beräkning av genomsnittshalterna har resultaten från decemberprovtagningen 2015 exkluderats pga. att grumlande verksamhet förekom och att inget vatten pumpades vid detta tillfälle.

Dessa resultat har istället ersatts av en uppföljningsomgång som bättre speglade normalfallet även om dessa prover också uppvisade förhöjda halter.

Edsvikens pumpstation			Tot-P	Tot-N	Pb	Cu	Zn	Susp
År	Månad	Dag	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
2012	3	20	88	1,603	0,25	5,8	39	2,5
2012	6	14	61	1,731	2,2	6,8	37	6,3
2012	9	13	60	1,1	3,8	8,8	38	3,7
2012	12	7	54	2,1	0,65	8,1	26	3,5
2013	3	5	49	1,7	0,25	6,3	42	2,9
2013	6	13	81	0,94	1	5,2	170	2,1
2013	9	12	110	0,92	0,25	5,1	23	0,9
2013	12	12	130	2,2	1,2	4,7	27	1,7
2014	3	13	73	2	0,25	4,6	27	1,4
2014	6	16	260	1,7	3,2	22	110	10
2014	9	8	69	0,6	0,25	2,2	210	0,8
2014	12	17	76	1,2	1,7	7,2	51	14
2015	3	4	69	0,34	0,56	2,9	24	4,7
2015	6	26	47	0,64	0,96	6,6	89	5,8
2015	9	15	120	0,9	9,3	30	81	56
2015	12	9	510	1,6	44	62	370	690
2016	1	12	340	0,63	25	40	210	130
2016	3	4	110	0,74	7,6	13	98	39
2016	6	26	120	0,55	4,3	10	180	26
2016	9	15	83	0,79	2,6	6,6	37	9,5
2016	13	12	67	0,91	3,5	10	67	22
Medel	7,0	13,2	103,4	1,2	3,2	10,4	75,3	17,1
Kg			42,1	475	1,3	4,2	30,7	6983

Tabell 5.6. Halter och mängder i utgående vatten Edsvikens pumpstation

6. Förbättringsarbete

6.1. Förbättringsarbeten i reningsverken

6.1.1. Om- och utbyggnader

På Henriksdal har anläggningen som används för beredning och dosering av FeSO_4 byggts om. Att denna anläggningens funktion är viktig för fosforavskiljningen blev tydligt under kvartal 2 2016. På grund av problem med doseringen blev utgående fosforkoncentrationer på Henriksdal då höga under några veckor. Riktvärdet för sammanslaget (Bromma och Henriksdal) månadsmedel (0,3 mg/l) överskreds i april och blev 0,64 mg/l. En handlingsplan togs fram för och genomfördes och i maj var värden åter på normal nivå. Det sammanslagna kvartalsmedelvärdet klarade gränsvärdet (0,3 mg P/l) och blev 0,30 mg/l.

Bioblock 1 på Henriksdal togs ur drift i maj 2015 för ombyggnad för behandling med membranbioreaktor (MBR). Även om årsmedelvärdet för totalkväve under 2016 var lägre än riktvärdet märks det att marginalerna för kvävereningen har minskat. En för kvävereningen begränsande faktor är eftersedimenteringsbassängerna och en renoveringsinsats av dessa påbörjades under året.

Stockholm Vatten och Avfall har målsättningen att kraftigt öka rötgasproduktionen vid Henriksdal. Under 2016 fortsatte utbyggnaden av gasledningssystemet på verket för att möjliggöra en större gasdistribution. Drifttagningen ägde rum i slutet av året. På Bromma har en ny reningsprocess för rejektvatten från rötslamcentrifugerna projekterats och byggts. Den nya processen förväntas kunna minska utgående kvävehalter från Bromma med minst 2 mg /l

6.1.1.1. Stockholms framtida avloppsrening

Projektet Stockholms Framtida Avloppsrening, SFA, fortsatte under 2016 med sina arbeten i Henriksdals reningsverk inom Stockholm Vattens befintliga tillstånd. Projektet innebär att Henriksdals reningsverk ska byggas ut och Bromma reningsverk läggs ner samt att en avloppstunnel från Brommas upptagningsområde byggs till Sicklaanläggningen.

Biolinje 1 på Henriksdal togs ur drift i maj 2015 och under 2016 påbörjades och avslutades arbetet med arbetstunneln under eftersedimenteringsbassängerna (E-bassängerna). I entreprenaden ingick att bygga vertikala schakt till E2 bassängen samt tunnel mellan E1- och E2-bassängerna. Tunneln passerar under TC2 (centraltunnel 2) och befintliga bassänger, två filterhallar och 13 st E-bassänger. Drift har skett i sex linjer. Driftresultaten har varit liknande som under 2015 efter att biolinjen togs ur drift, dvs. den har inte påverkats negativt men marginalerna i kvävereningen har minskat drastiskt.

6.1.2. Projekt och utredningar för drift- och processoptimering

Under 2016 har arbetet med drift- och processoptimering fortgått med goda resultat. Underhållspersonal har sett till att reparation av trasig utrustning skett effektivt och utan långa

väntetider. Driftpersonalen har arbetat fokuserat med att kalibrera och se till att de online-mätare vi har på reningsverken fungerar. Intrimmade mätare är förutsättning för att både den manuella och automatiserade processtyrningen skall fungera optimalt.

I och med den nya tidplanen för SFA-projektet blev det klart att både Bromma och Henriksdals befintliga reningsverk behöver kunna drivas längre i tiden än vad som tidigare var planerat. I två stycken utredningar, Bromma 2024 och Henriksdal 2024, togs åtgärder som behövs för att säkerställa driften till minst 2024 fram.

På Henriksdal har en utredning om högflödesrening startats upp. Tanken är att det avloppsvatten som vid höga flöden inte kan behandlas biologiskt skall renas separat med extra för-fällning. Förhoppningen är att processen skall kunna tas i drift i slutet av 2017.

En liknande process med utökad för-fällning är planerad för Bromma reningsverk. Här skall en effektivare fällningskemikalie ersätta nuvarande (FeSO_4) för att avlasta och öka kapaciteten på det biologiska reningssteget. Utredningen startades 2016 och under 2017 kommer projektering och fullskaleförsök att fortgå.

Nya blåsmaskiner har installerats på Bromma reningsverk. Dessa ger en säkrare kväverningsprocess med lägre energiförbrukning.

Under året påbörjades ett projekt för att bygga en anläggning som ska minska Henriksdals reningsverks växthusgasutsläpp. Anläggningen ska rena frånluft från två slamtankar och processluft från fordonsgasanläggningen som idag släpper ut växthusgasen metan i atmosfären. Utredning och projektering har pågått under 2016 för att kunna uppföra anläggningen under 2017.

6.1.3. Åtgärder för att minska föroreningstillförseln

6.1.3.1 Bakgrund

I miljödomstolens dom i Stockholms Tingsrätt 2000-06-30 finns ett villkor: ”Stockholm Vatten AB skall genom aktiva insatser gentemot industrier och samhället i övrigt - efter de riktlinjer som bolaget tidigare angett i sin redovisning till Koncessionsnämnden för miljöskydd - verka för att tillförseln av ämnen som kan skada reningsprocesserna i avloppsreningsverken eller negativt påverka slamkvalitén eller recipienten kontinuerligt minskas”.

I enlighet med denna dom arbetar Stockholm Vatten och Avfall AB med såväl spårningsverksamhet som särskilda utredningar föranledda antingen av störningar på grund av plötsliga, otillåtna utsläpp eller mera målinriktat för att finna och lokalisera källor för särskilda ämnen.

Utsläpp av tungmetaller, lösningsmedel och andra toxiska eller skadliga ämnen regleras genom de krav Stockholm Vatten och Avfall ställer enligt ABVA, genom branschvisa riktlinjer och vid Stockholm Vatten och Avfalls kontakter med företagen.

6.1.3.2 Insatser

Under 2016 fortsatte arbetet enligt reglerna i certifieringssystemet REVAQ inom hela Stockholm Vattens och Avfalls upptagningsområde. Insatser gjordes bland annat avseende spolning av ledningsnätet, större och mindre byggprojekt samt rederiernas utsläpp till ledningsnätet.

Under 2012 togs den nya reningsanläggningen för lakvatten vid Sofielunds återvinnings-anläggning i drift. Anläggningen drivs av Stockholm Vatten och Avfall på uppdrag av SRV Återvinning. Provtagning görs regelbundet på inkommande och utgående vatten. Under en provotid ska anläggningen trimmas in och utvärderas. Därefter ska SRV i samråd med Stockholm Vatten och Avfall lämna förslag på slutliga villkor för utsläpp av renat lakvatten till Henriksdal.

Vattenvolymer till SRV:s reningsverk är betydligt större än vad som tidigare framgått och det har varit svårt att klara målen för utsläppta mängder av vissa metaller och PFOS. Under 2016 genomfördes försök med PFOS-rening i en pilotanläggning. Beslut har tagits om utbyggnad av det lokala reningsverket både för att klara ökande flöden och rening av PFOS.

SRV har lämnat in provotidsredovisning till MPD om slutliga villkor för utsläpp av vatten. Eftersom reningsverket ska byggas ut yrkar Stockholm Vatten på fortsatt provotid. Samtidigt arbetar SRV med en handlingsplan för interna åtgärder för att minska flöde och föroreningar till reningsverket. För att reningsverket ska fungera optimalt är det mycket viktigt att åtgärderna i handlingsplanen genomförs.

Även 2016 inträffade en brand på anläggningen. Ett examensarbete ska genomföras för att se hur brandvatten lämpligen ska hanteras. Reningsverket har tidvis förhöjda kopparhalter i utgående vatten. Utredning pågår.

Stockholm Vatten och Avfall har under året haft kontakt med ett flertal byggtreprenörer om pågående och planerade byggprojekt i syfte att minska mängden föroreningar som kan påverka ledningsnätet och/eller reningen och slamkvalitén. Bland annat har arbetena med arbetstunnlar till Förbifart Stockholm påbörjats, och förberedelser inför bygget av tunnelbanans tre nya grenar och en depå likaså.

I april 2013 startade ett försök att med polymer fälla ut tungmetaller i det vatten som släpps tillbaka i ledningarna vid rensning av sediment. Analysresultaten visade att avskiljningen av metaller i släppvattnet låg på långt över 90 % för de flesta metaller. Metoden används nu fortlöpande i så kallade riskområden där sediment är eller misstänks vara förorenade, däribland Stockholms innerstad och industriområden.

Då det saknas nationella eller regionala riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten från fasadvätt/fasadrenovering till dagvatten eller recipient och utsläppen av framförallt metaller kan vara betydande, pågår ett arbete i samarbete med Miljöförvaltningen i Stockholm för att ta fram riktlinjer för branschen.

Stockholm Vatten och Avfall svarar fortlöpande på remisser från provnings- och tillsynsmyndigheter i de fall de anslutna verksamheterna riskerar att påverka ledningsnät och reningsverk. Dessutom genomförs besök på verksamheter kopplat till remissärenden, periodiska besiktningar, samråd, provtagningar eller av andra skäl. Utöver industriremisser kan Stockholm Vatten och Avfall även svara på remisser som exempelvis berör nya lagförslag och miljöcertifieringar. Syftet med dessa

besök är att minska verksamhetsutövarnas utsläpp av miljöfarliga ämnen samt att driva på deras arbete med att rena sina avloppsvatten genom kompletterande reningssteg, slutning av processer samt utbyte av miljöstörande kemikalier.

Över 38 000 ex av broschyren Enkla miljötips för ett renare vatten skickades ut till hushåll i Hässelby, Bromma och Årsta i december. 300 broschyrer med information om kadmium i konstnärsfärg delades ut till sex konstnärsbutiker i centrala Stockholm. De informerades samtidigt om Stockholm Vatten och Avfalls arbete med att minska inflödet av kadmium samt dess miljö- och hälsopåverkande effekt. Det finns också en särskild skolsajt anpassad för barn och 146 klassuppsättningar med skolmaterial skickades ut. Till detta kommer utställningen Här men inte där i Glashuset som besökts av ett stort antal både SFI- och skolklasser. Bolaget har också gjort informationsinsatser via twitter och andra kanaler, bland annat om biltvättarhelgen och världstolettdagen.

Närmare 950 personer har under 2016 informerats om Stockholm Vattens arbete med att minska utsläppen av oönskade ämnen till avlopp vid sammanlagt 61 tillfällen innefattande studiebesök vid reningsverken och presentationer på konferenser, seminarier etc.

Under 2016 gjorde Stockholm Vatten och Avfall ett antal mindre justeringar av provtagnings- och rapporteringsanvisningarna som riktar sig mot fordonstvättar och tågstvättar. Provtagning av utgående vatten får fortsättningsvis tidigast ske tre veckor efter tömning av slam- och oljeavskiljare. Ett annat förtydligande i ovanstående riktlinjer är att om verksamhetsutövaren väljer att tillämpa tidsstyrd provtagning ska provtagningen ske minst var 15:e minut vid anläggningens öppettider.

Arbetet med att granska inkomna kemikalieförteckningar från berörda företag har fortsatt med syftet att identifiera eventuella oönskade ämnen, så kallade utfasningsämnen, som leds till avlopp. Under 2016 granskade Stockholm Vatten kemikalieförteckningar från U-anläggningar som bedriver verksamhet inom branscherna laboratorier och vattentvätterier. Stockholm Vatten kommer under 2017 att granska kemikalieförteckningar hos A- och B-verksamheter. Uppströmsarbetet har inneburit att oönskade ämnen in till reningsverket identifierats och i vissa fall minskat. En viktig ämnesgrupp som identifierades för ett par år sedan är oktylfenoletoxilater som används som virusdeaktiveringsmedel vid två läkemedelsindustrier i upptagningsområdet. Tillsammans står de för flera procent av den totala mängd som kommer in till Henriksdal. Ett av företagen har gjort stora ansträngningar under året för att utreda sina utsläpp och försöka hitta källorna, det andra har redan kännedom om vilken process utsläppen uppstår. Diskussioner om möjliga åtgärder för att begränsa utsläppen av oktylfenoletoxilater vid dessa företag fortsätter.

Kemikalierådet som ansvarar för Stockholm Vattens interna kemikaliehantering fortsatte med inventerings- och riskbedömningsprojektet under året. Detta arbete kommer även att fortsätta under 2017, nu med tyngdpunkt på inventering av PRIO-ämnen med tanke på stadens projekt ”Giftfritt Stockholm”.

Under 2016 har de årliga och planerade områdesprovtagningar i Bromma och Henriksdal utförts på sammanlagt 27 provplatser i ledningsnätet. Provtagningarna omfattar både det vatten som inkommer Stockholm Vattens och SYVAB:s reningsverk. Hushållspillvatten från Skarpnäck har provtagits under 20 år och en sammanställning av alla resultat har gjordes 2015: ”Hushållspillvatten från

Skarpnäck - en sammanställning 1995-2013” (dnr 15SV468). Provtagning 2017 gjordes även på hushållsvattenvatten från Hammarby Sjöstad.

De planerade provtagningarna utfördes under två veckor. Samtliga prover har analyserats med avseende på metallhalt. Provtagningarna i Skarpnäck kompletterades 2015 och 2016 med analyser även av organiska ämnen och en rapport kommer att skrivas under 2017. En större spårning av silver i Louddenområdet roddes i hamn under året och utfördes med anledning av den höga silverhalten i Henriksdals slam. Jämfört med övriga Revaqcertifierade reningsverk har Henriksdal högst silverhalt i slammet.

Efter att Stockholm Vatten konstaterade höga halter PFAS vid Storstockholms Brandförsvars övningsplats i Ågesta 2015, och Huddinge miljökontor tog tag i frågan har Brandförsvaret nu upphört med användning av PFAS-innehållande skumsläckmedel. Uppföljande analyser kommer att göras under 2017.

Analyser av avloppsvatten i ledningsnätet är en viktig del för Stockholm Vattens uppströmsarbete. Resultaten kommuniceras fortlöpande med kommuner, verksamhetsutövare samt i vissa fall media. Det är viktigt att provtagningarna även fortsättningsvis kan hålla hög kvalitet, förbättras och utföras säkert, då detta går hand i hand med uppströmsarbetets kvalitet och utveckling.

6.1.3.3 Planerade åtgärder för slamkvalitet

Under 2017 fortsätter arbetet inom certifieringssystemet Revaq med att minska mängden oönskade ämnen i avloppsvattnet till reningsverken. Arbetet inriktas på kadmium och övriga prioriterade metaller samt miljöfarliga organiska föreningar.

Provtagningarna i ledningsnätet fortsätter under 2017. Provtagning genomförs i Henriksdals, Brommas respektive Himmerfjärdsverkets upptagningsområde. Dessutom fortsätter provtagningarna av hushållsvattenvatten från Skarpnäck.

Under 2017 fortsätter arbetet med att minska mängden silver från Värtans pumpstation. En ny kadmiumbroschyr planeras. Arbetet med utfasning av Prio-ämnen hos industrier och andra verksamheter fortsätter, bland annat med OP/OPE från läkemedelsföretag och PFOS från en deponi och en brandövningsplats.

6.1.3.4 Framtida användning av slam

Något beslut om ny slamförordning (hållbar återföring av fosfor) fattades inte under 2016 heller. Förhoppningsvis kommer beslut under 2017. En ny slamförordning innebär skärpta regler och krav för användning av slam.

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA) slamstrategi ska slamhanteringen präglas av hög tillförlitlighet och tillgänglighet. SVOA ska fortsätta arbeta för att slam används på jordbruksmark. SVOA ska även säkerställa tillgång till metoder där slam används för produktion av anläggningsjord, återställande av mark eller för sluttäckning av deponier.

Både Henriksdal och Bromma är certifierade enligt Svenskt Vattens certifieringssystem Revaq. Certifiering enligt Revaq är en förutsättning för att kunna använda slam på åkermark enligt LRF

Under 2016 deltog SVOA tillsammans med flera andra reningsverk i ett projekt gällande livscykelanalys (LCA) för olika slambehandlingsmetoder med nyttiggörande av fosfor. Projektet drevs av Chalmers.

Tillsammans med Fortum genomfördes under 2016 ett försök med förbränning av slam i Högdalens kraftvärmeverk. Under 2017 planeras ett försök i Fortums anläggning i Brista.

Under 2017 kommer pilotförsök med slam från MBR att genomföras på Hammarby Sjöstadverket.

SVOA deltar även i ett regionalt samarbete och framtida slamhantering tillsammans med Käppalaförbundet, Syvab och Uppsala Vatten.

Under 2016 lämnade Stockholm Vatten in ansökan om nytt tillstånd för Valsta slamlager i Haninge kommun. Remissinstanserna har yttrat sig över ansökan och SVOA räknar med att tillstånd meddelas under 2017. SVOA upprättar en separat miljörapport för Valsta slamlager.

6.2. Förbättringsarbete i ledningsnätet

6.2.1. Under året genomförda om- och utbyggnader

Under 2016 har renoveringen av ett antal avloppspumpstationer fortsatt i syfte att få en bättre arbetsmiljö och driftsäkerhet, därmed också en minskad risk för bräddning av avloppsvatten till recipienter. T.ex. avloppspumpstationerna Kungsholms Hamnplan, Röntmästartrappan, HR korset samt tryckledningen från avloppspumpstationen i Rågsved. Kungsholms Hamnplan som drabbats av upprepade problem under 2016 kommer att få en helrenovering med nya pumpar som garanterar en högre driftsäkerhet.

Ett antal ledningssträckor har renoverats eller lagts om under 2016 där syftet bl.a. varit att minska utläckage av spillvatten till omgivande mark och/eller recipient. Totalt har ca 8,6 km spillvattenförande ledningar och ca 2,3 km dag och bräddvattenledningar renoverats eller lagts om, sammanlagt för Stockholms stad och Huddinge kommun.

I Hammarby Sjöstad, Heliosgången separeras ett kombinerat avloppssystem som medför minskad risk för bräddning men samtidigt mer utsläpp av dagvatten till Hammarby sjö.

6.2.2. Utredning kring kommande om- och utbyggnader

Den enda återstående åtgärden i Plan 2002 är bräddåtgärder vid Långsjön. Bräddningarna utreddes år 2008 och resulterade i tre åtgärdsförslag, utjämningsmagasin på två platser och LOD-anläggning på en plats. Åtgärden finns med i flerårsplanen och är beräknad att genomföras 2016-2019. När

bräddåtgärderna är avslutade kvarstår enbart enstaka utredningar med låg prioritet av de åtgärder som föreslogs i Plan 2002.

I samband med det aktuella projektet SFA- Stockholms framtida avloppsvattenrening då man kommer att leda över avloppsvatten från Bromma Reningsverk till Henriksdals Reningsverk planeras även för anslutning av de bräddpunkter som ligger längs den nya tunnelns sträckning. Även den största bräddpunkten som också tas upp i plan 2002 vid Bägersta byväg kan komma att reduceras kraftigt i samband med byggnation av en anslutningstunnel från Älvsjö till överföringstunneln.

En förstudie för dubbling av tryckavloppet från avloppspumpstation Kungsholms hamnplan till Södermalmstunneln har tagits fram under 2015. Projektering av tryckavloppet kommer starta under 2016 och byggnation startar troligen 2017 eller 2018 beroende på miljödom. Dubblingen avser att minska risken för större bräddning av avloppsvatten till Riddarfjärden.

Stockholm Vatten och Avfall har under året genomfört en utvärdering av bräddmätare och hittat en leverantör som uppfyller bolagets krav. Under 2017 kommer 10 - 20 platser i Stockholm och Huddinge bräddmätas. Enklare så kallade maxnivåmätare (ett flöte som stannar på högst uppmätta nivå) flyttas kontinuerligt omkring för att undersöka hur pass aktiva olika bräddpunkter är.

6.2.3. Lokala åtgärdsprogram

För att möta lagkrav om förväntad kvalitet i stadens vattenförekomster antog kommunfullmäktige år 2015 en ”handlingsplan för god vattenstatus”. Detta innebar att Stockholms stads vattenprogram omvandlades till ett arbete med tydligt fokus att identifiera och genomföra miljö- och kostnadsmässigt optimerade åtgärder. Staden har 23 vattenförekomster, varav ett antal delas med andra kommuner, för vilka det ska tas fram lokala åtgärdsprogram (LÅP). Dessa program innehåller åtgärdsförslag, för att möta recipienternas respektive beting. Bolaget har ett stort ansvar och intresse i detta arbete då en mycket stor del av det vatten som tillrinner stadens recipienter gör det via Stockholm Vatten och Avfalls anläggning.

För närvarande leds framtagandet av fem av de lokala åtgärdsprogrammen av Stockholm Vatten och Avfall. Bolaget är även delaktigt i framtagandet av de som leds av miljöförvaltningen. Merparten av åtgärdsförslagen kommer att beröra Stockholm Vatten och Avfalls anläggning. Exempelvis kommer felkopplingsarbetet vara en viktig del, liksom en rad åtgärder på dagvattennätet.

6.2.4. Spårning och åtgärdande av felkopplat spillvatten

Stockholm Vatten och Avfall arbetar sedan 2015 med systematiskt kontroll av ledningsnätet för att på så sätt upptäcka och åtgärda felkopplingar och överläckage där spillvatten felaktigt förs orenat ut till recipient. Undersökningarna utförs bland annat med hjälp av provtagningar i ledningsnätet där dagvatten analyseras för bakterier. Arbetssättet förändrades delvis under 2016 och följer numera huvudsakligen tidplanen för stadens arbete med framtagande av lokala åtgärdsprogram för god vattenstatus.

Under 2016 identifierades fyra felkopplingar av spillvatten till dagvatten. Två av dessa, samt tre från föregående år, har åtgärdats. De kända felkopplingarna beräknas att under 2016 ha bidragit med ca

9000 m³ spillvatten till recipient, motsvarande ca 40 kg fosfor. Vid årsskiftet 2016/2017 pågick utredningar i dryga tioalet punkter där spillvattenpåverkan i dagvattensystemet misstänks, men där källan till problemet ännu inte var inringad.

Vikten av dessa åtgärder ska inte underskattas. I tidigare studier har spillvattenandelen i bräddvatten i samband med regn beräknats uppgå till ca 10 %. Som jämförelse skulle då spillvattenmängden ovan motsvara ca 90 000 m³ bräddvatten. Utsläpp från en felkoppling pågår dessutom konstant under årets alla dagar och kan inte ”förmildras” av utspädning av stora mängder regnvatten.

6.2.5. Strategi för hantering av dagvatten

En ny dagvattenstrategi för Stockholm Stad antogs av kommunfullmäktige mars 2015. Strategin har utarbetas i ett samarbete mellan Stockholm Vatten och Avfall, Miljöförvaltningen, Stadsbyggnadskontoret, Exploateringskontoret och Trafikkontoret.

Den nya strategin styr mot en hållbar dagvattenhantering i staden. Med hållbar avses att det i dagvattenhanteringen tas höjd för krav samt framtida förutsättningar kring föroreningar, flöden men även användningen av grönska. Vikten av ett effektivt arbetssätt kring frågan understryks även. Föroreningsfrågan har sedan länge uppmärksamats i stadens dagvattenarbete men har genom vattendirektivets implementering i svensk lagstiftning fått nya ramar och mål. Förväntad klimatförändring med mer nederbörd samt mer intensiva nederbördstillfällen är en annan viktig förutsättning att beakta i samband med planering och åtgärder för dagvatten. Stadens målsättning om 140 000 bostäder innebär ett behov av krav på nyskapande liksom bevarande av grönska. Dagvattenstrategin understryker vikten av att kombinera dessa behov, vatten och grönska, i den täta staden.

Efter strategins antagande har arbete inom den förvaltnings- och bolagsöverskridande arbets-gruppen fortsatt med att precisera dagvattenstrategins målsättningar i konkreta riktlinjer och verktyg. En del i vägledningen antogs av stadens tekniska nämnder och Stockholm Vatten och Avfalls styrelse under hösten 2016 och innebär att en åtgärdsnivå för dagvatten ska användas vid all ny- och större ombyggnation. Åtgärdsnivån anger i vilken omfattning lokalt omhändertagande behöver etableras i syfte att möta lagkrav om vattenkvalitet.

7. Stockholms vattenmiljö

7.1. Tillståndet i recipienten Saltsjön

Under 2016 var utflödet från Mälaren 3590 Mm³, vilket var betydligt lägre än genomsnittet de föregående tio åren 2006-2015, 5537 Mm³. Sett under en längre tidsperiod, så har utflödet ökat med åren, med ett genomsnitt på 4878 Mm³ för åren 1968-2016. Flödet under 2016 var dock under snittet. De uppmätta halterna av fosfor och kväve under 2016 var normala i Mälarens utflödande vatten. Då flödet var markant lägre än den senaste tioårsperiodens genomsnitt, resulterade detta även i att de uttransporterade mängderna var betydligt mindre – 92 ton fosfor och 1786 ton kväve mot i genomsnitt 142 respektive 3173 ton årligen under åren 2006-2015.

Utsläppta mängder av fosfor och kväve från de tre stora avloppsreningsverken (Bromma, Henriksdal och Käppala) var något högre än normalt under 2016, 35 respektive 1745 ton, mot i genomsnitt 32 respektive 1747 ton under föregående tioårsperiod (2006-2015). Den totala mängden syreförbrukande ämnen var också något högre, och uppgick till 3211 ton, mot i genomsnitt 3114 ton under föregående tioårsperiod. Av detta bestod 2689 ton av oxiderbart kväve.

Under 2016 var skiktningen av vattnet relativt tydlig under första halvan av året, vilket innebar att det då inte skedde någon betydande uppsträngning av renat avloppsvatten till ytan nära avloppsreningsverkens utsläpp. Under andra halvan av året försvagades skiktningen, med påbörjan i augusti, som innebar att vattenmassan i november var helt omblandad. Troligen bidrog det mycket sparsamma flödet ut ur Mälaren under andra halvan av året till den minskade skiktningen. Dock syntes ingen negativ påverkan av renat avloppsvatten vid ytan, trots svag skiktning.

Under 2016 följde syrehalterna i innerskärgården den normala variationen över större delen av året, med generellt högst halter under våren och lägst halter under hösten. Dock avvek de uppmätta värdena från det normala i november, med för månaden ovanligt höga syrehalter i hela vattenmassan. Detta kan kopplas till höstomblandningen. Under övriga året uppmättes generellt lägst syrehalter i bottenvattnet, och högre halter i ytvattnet. I Lännerstasundets bottenvatten var syrenivåerna, likt tidigare år, låga med förekomst av svavelväte redan under våren och under resten av året. Dessutom förekom svavelväte vid Blomskär i Stora Värtan i oktober, vilket liknar observationerna från tidigare år. I övrigt noterades inget svavelväte vid lokalerna i innerskärgården. Totalfosforhalterna i innerskärgården följde under 2016 generellt tidigare års variationer, med något högre halter under perioden augusti till oktober en bit ner i vattenmassan. Totalkvävehalterna följde också tidigare års variationsmönster relativt väl. Under perioden augusti till oktober var dock kvävehalterna något förhöjda vid ytan och en bit ned i vattenmassan. Detta hänger troligen samman med det svaga flödet ut ur Mälaren.

Halterna av oorganisk fosfor (fosfatfosfor) och kväve (ammoniumkväve och nitrit+nitratkväve) i innerskärgårdens ytvatten var tydligt förhöjda i oktober och november i Lännerstasundet, samt vid Slussen, Blockhusudden, och Halvkakssundet. Detta kan troligen kopplas till det låga utflödet från Mälaren, som möjliggjort vatten från lägre nivåer att välla upp till ytan. I övrigt avvek vare sig oorganiskt fosfor eller kväve anmärkningsvärt från det normala variationsmönstret under året, jämfört med föregående tioårsperiod. I större delen av innerskärgården var ytvattnets innehåll av oorganisk fosfor i princip uttömt mellan april och september. Innehållet av oorganiskt kväve i ytvattnet var i princip uttömt mellan maj och september utanför Oxdjupet.

I oktober 2016 uppmättes vid Slussen mycket höga bakterietal, vilket är en tydlig indikator på att bräddningar har skett. I augusti och september uppmättes också mycket höga bakterietal i Hammarby sjö. I övrigt var dock badvattnet vid Slussen och i Hammarby sjö tjänligt (bakterietal <100/100 ml) eller tjänligt med anmärkning (bakterietal 100-1000/100 ml) under hela året. Gränsen för otjänligt badvatten (bakterietal >1000/100 ml) överskreds inte vid någon annan lokal i skärgården.

Klorofyllinnehållet i innerskärgården minskade efter införandet av kväverening i början på 1990-talet och har därefter visat ganska små variationer. Variationen under 2016 liknade tidigare år. Avvikande från detta var klorofyllmätningarna i inre delen av innerskärgården mellan Slussen och

Halvkakssundet under april och september, vilka påvisade relativt höga halter jämfört med föregående tioårsperiod. Orsaken till detta är dock inte tydlig. Siktdjup brukar ofta sättas i samband med klorofyll, och årets mätningar visar för flera lokaler en viss korrelation. Sedan 2004 har en kontinuerlig minskning av siktdjupet kunnat observeras i innerskärgården, men en fortsatt negativ trend har inte kunnat konstateras under 2015 och 2016.

7.2. Mälaren

Utflödet från Mälaren under 2016 var, som tidigare nämnts, relativt lågt, 3590 Mm³, i jämförelse med snittet 4878 Mm³ för åren 1968-2016. Flödet under första halvan av 2016 var dock nära det normala, med något höga värden i februari och mars. De högsta utflödena under året skedde under perioden mars-april, med ett månatligt flöde runt 700 Mm³. Under perioden juli till november var flödet lägre än normalt, vilket kan förklaras av liten nederbörd i avrinningsområdet, och huvudsakligen stängda dammluckor vid Mälarens utlopp.

I provtagningsprogrammet för Östra Mälaren finns fyra lokaler med stora vattendjup – Lambarfjärden, Kyrkfjärden, Klubben och Riddarfjärden. Under vintern och våren 2016 uppmättes relativt höga syrehalter i bottenvattnet på samtliga lokaler. Under sommaren sjönk syrehalten för att nå sina allra lägsta nivåer under hösten i augusti, september, och oktober. Mönstret liknar tidigare års variationer. I Klubben, Kyrkfjärden och Riddarfjärden var syrgasen nästan slut, medan Lambarfjärdens syrgasinnehåll hade minskat, men stannade kvar på en högre nivå. Samtidigt som syrgashalterna var låga frigjordes även fosfor från sedimenten, vilket fick halten av fosfor i bottenvattnet att stiga kraftigt. Även kvävehalterna var som högst i bottenvattnet strax innan höstomblandningen. Även halterna av oorganiska fraktioner, såsom fosfatfosfor och ammoniumkväve, var mycket höga innan höstomblandningen i slutet av oktober och början på november. Efter höstomblandningen steg åter syrgashalterna snabbt till höga nivåer, samtidigt som fosfor- och kvävehalterna åter sjönk till normala nivåer.

I ytvattnet följde näringshalterna under året normala variationsmönster. Ammoniumhalterna i ytvattnet varierar ofta inte särskilt mycket under året, men under augusti var tillfälligt de uppmätta halterna högre i Riddarfjärden, vilket tyder på att lokala bräddningar har skett. Innehållet av nitrit och nitrat var i det närmaste uttömt under växtsäsongen mellan maj och september i samtliga lokaler. Halterna av fosfat var samtidigt näst intill uttömt i samtliga lokaler. Fosfathalterna i ytvattnet varierar normalt mer.

Halterna av klorofyll a är ett indirekt mått på växtplanktonbiomassan. Klorofyllhalterna följde till viss del normala variationer, med framförallt högre halter när kiselalgerna blomrade i april och maj. I Kyrkfjärden och Riddarfjärden syntes dock ingen tydlig klorofyllökning under våren, vilket kan ha varit resultatet av en svagare planktonblomning. Under våren minskade dock siktdjupet också tydligt vid dessa lokaler, vilket motsäger detta. Ofta finns ett samband mellan lågt siktdjup och hög klorofyllhalt. Mellan 2003 och 2010 skedde en generell halvering av siktdjupet i Östra Mälaren, från mer än 5 meter till runt 3 meter. Under 2016 var medelsiktdjupet närmare 4 meter i Östra Mälaren, vilket skulle kunna vara början på en positiv trend.

7.3. Tillståndet i sjöar och vattendrag 2016

2016	Djup m	Siktdjup m	Klorofyll µg/l	Syre mg/l	H ₂ S mg/l	PO ₄ -P µg/l	Tot-P µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₃₊₂ -N µg/l	Tot-N µg/l	E. coli st/100ml
Brunnsviken	0,5	2,9	9	7,1		6,5	39	7,6	2	520	
	12			2,5		50	93	280	37	810	
Djurgårdsbr.viken	0,5	1,2	88	12,2		< 1,0	54	< 3,0	1,9	710	300
	8			s	3,72	260	340	1100	s	1900	
Drevviken, Stortorp	0,5	1,7	18	9,8		9,7	43	5	2,9	590	10
	5			4,7		39	50	10	4,3	570	
Trängsundet	0,5	2,0	19	9,8		11	46	3,9	2,2	540	< 10
	14			< 0,2		630	310*	1200	17	1900	
Flaten	0,5	5,8	3,0	8,7		< 1,0	10	< 3,0	2	400	< 10
	11,5			s	< 0,1	8,5	49	240	8,1	820	
Husarviken	0,5	1,0	57	9,7		19	180	5,9	6,7	1400	41
	2			5,3		9,4	64	10	2,6	630	10
Judarn	0,5	2,4	<=8,0	8,3		< 1,0	25	< 3,0	2,1	530	31
	2,8			6,9		< 1,0	25	< 3,0	3,5	620	< 10
Kyrksjön	0,5	1,0	28	11,7		< 1,0	25	6,4	9,5	1700	20
	2			7,1		< 1,0	25	26	10	1800	130
Laduviken	0,5	>=2,0	38	10,6		< 1,0	52	4,3	3,4	1000	
	2,5			4,7		22	61	12	2,7	920	
Lillsjön	0,5	0,4	130	14,2		1,3	38	3,9	8,2	2200	150
	2,5			1,5		< 1,0	150	6,5	13	2300	200
Långsjön	0,5	0,8	33	9,2		< 1,0	61	5,5	4,8	810	52
	2,5			9,1		< 1,0	74	6,3	4,5	850	
Magelungen	0,5	1,8	14	8,4		1,4	31	5,8	2,1	730	10
	12,5			s	3,25	520	530	1900	s	2700	
Råcksta träsk	0,5	1,0	49	6,5		16	220	< 3,0	4,5	740	10
	2,0			0,5		1,6	88	4,3	7,1	1200	97
Sicklasjön	0,5	0,8	130	9,0		< 1,0	73	9,8	4,8	1100	< 10
	4,5			8,6		< 1,0	78	18	5,9	1200	
Trekanten	0,5	2,9	13	7,3		2,4	36	23	2,9	460	10
	6			6,7		4	34	39	6	480	
Ältasjön	0,5	0,9	52	9,0		1,2	47	5,4	4	850	10
	4			8,8		1,5	43	5,3	4,5	890	

* Sannolikt felaktigt pga H₂S

Tabell 7.1 Sammanställning av analysresultat i Stockholms sjöar augusti 2016

Siktdjup		Klorofyll, Tot-P, Tot-N	
mycket litet siktdjup	extremt höga halter		
litet siktdjup	mycket höga halter		
måttligt siktdjup	höga halter		
stort siktdjup	måttligt höga halter		
mycket stort siktdjup	låga halter		

För att nå ”god status” 2021 (eller 2027 beroende på vilket tidsundantag som gjorts) enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) skall både ekologisk och kemisk status vara god eller hög. Detta motsvarar ungefär en blå eller grön klassning i ovanstående tabell. Som synes krävs det ganska mycket åtgärder innan vi är där. Samtliga sjöar är inte klassade som vattenförekomster och omfattas följaktligen inte av kravet men likafullt är vi långt från målet och ett intensivt arbete med framtagande av lokala åtgärdsprogram pågår.

För Bornsjöns del kan vi konstatera att även 2016 i mångt och mycket varit ett normalår. Det har varit lätt förhöjda halter för närsaltsparametrarna i ytvattnet under slutet av vegetationsperioden och en bit in på hösten. Fosforvärdena för bottenvattnet vid stationen Edeby är fortfarande mycket höga men i alla fall lägre än fjolårets rekordnivåer. Detta trots att perioden med syrefritt bottenvatten var något längre än vanligt. Utöver det ser vi en långsiktig trend av ökande halter för såväl kväve som fosfor i bottenvattnet för de djupaste provpunkterna.

För de två största tillflödena, Oxelbydicket samt Bergaholmsdicket, är trenderna lite olika. Där Oxelbydicket uppvisar fortsatta haltsänkningar av fosfor är trenden den motsatta i Bergaholmsdicket. Att Oxelbydicket uppvisar sjunkande halter med avseende på fosfor trots Björkmossenexploateringen är glädjande.

För mer information om tillståndet i Stockholms sjöar och vattendrag se Miljöbarometern:
<http://miljobarometern.stockholm.se/main.asp?mo=3>

7.4. Vattenvårdsarbete 2016

Stockholm Vatten och Avfall följer tillståndet i vattenområdena genom regelbundna undersökningar. Många av sjöarna följs upp efter olika insatser som pågår eller har gjorts i dem.

På grund av teknisk bortledning av dagvatten har den naturliga vattenomsättningen blivit för liten i vissa sjöar och vattendrag med övergödning och algblooming som följd. För att öka vattenomsättningen i Trekanten och Långsjön har under 2016 följande mängder dricksvatten tillsatts:

Sjö/vattendrag	Tillsatt mängd (m ³)	Andel av sjövolymen (%)
Trekanten	473 000	83
Långsjön	875 000	142
Igelbäcken	30 400	-

Tabell 7.2 Tillsatt mängd dricksvatten i Stockholms sjöar 2016.

Under 2016 tillsattes dricksvatten till Igelbäcken under totalt 80 dagar, uppdelat på två perioder. Tillsättning inleddes i slutet på juli och avslutades i början på september då det började regna. Tillrinningen ökade dock marginellt då torrperioden fortsatte, efter detta regn. En vecka senare fick vi därför omigen påbörja tillsättning för att avsluta först i slutet på oktober.

Basflödet som vi tillsätter under sommar/höstmånaderna är drygt 5 l/s. Orsaken till detta är främst att värna den ekologiska statusen i Igelbäcken i stort och grönlingarnas status i synnerhet.

Vi pumpar även ut syrefattigt bottenvatten ur Brunnsviken. Detta görs normalt sett under stagnanta perioder för att minska mängden frisatt fosfor från sedimenten samt för att få in ett bättre vatten via Ålkistan. Under 2016 har vi tagit ett litet annat grepp och istället fortsatt utpumpningen. Vi har därmed pumpat hela året från slutet av februari. Tanken med detta är att hålla uppe syrehalterna och att därigenom minimera frisättningen av mobilt fosfor från sedimenten. Då mindre fosfor frisätts från sedimenten exporterar vi därmed inte lika mycket fosfor till nästa recipient, Lilla Värtan. Under året har vi, inom ramen för LÅP-arbetet, deltagit/gett input till en utredning om hur att fastlägga fosfor i sedimenten för Brunnsvikens del med hjälp av Al-fällning. Denna åtgärd kommer sannolikt att utföras under 2017 förutsatt att vi inte stöter på några juridiska hinder på vägen. Kommer denna utföras kan utpumpningen behållas enbart som ett sätt att minska omsättningstiden.

Sjö	Utpumpad mängd(m ³)	Andel av sjövolymen (%)
Brunnsviken	14 230 080	141

Tabell 7.3 Utpumpad mängd bottenvatten från Stockholms sjöar.

Effekten av den kontinuerliga pumpningen var att halterna av näringsämnen i framförallt bottenvattnet och syreförhållandena i detsamma har fortsatt den goda trenden med minskande halter näringsämnen och ökande syrehalter. Utan en fällning är vi dock inte nära ett bättre tillstånd då djupområdena i viken trots våra insatser varit syrefria under åtminstone ett kvartal av året.

Även andra recipienter har varit föremål för undersökningar av internbelastning. Som ett resultat av detta har ett antal recipienter identifierats där internbelastningen utgör en betydande belastning och även dessa borde bli föremål för fosforfällning.

En annan vattenvårdsinsats för att minska näringstillförseln till recipienterna är skörd av vegetation i dammar och våtmarker. Total vikt på det avvertrade var cirka 64 ton, varav ungefär hälften skördades i Flemingsbergs våtmark. Totalt innehåller de skördade mängderna inte så mycket näringsämnen. Knappt 100 kg fosfor tas bort, men denna skörd möjliggör att avskiljningen i anläggningarna skall fungera.

Nedan visas åtgärder som genomfördes år 2016. En del sker i samarbete med andra aktörer och vissa åtgärder är kontinuerliga.

Åtgärder 2016

Vattenprovtagning - recipientkontroll

Dricksvattentillsättning Långsjön, Trekanten och Igelbäcken

Utpumpning av bottenvatten i Brunnsviken

Klippning, våtmarker, dammar & diken

Provfiske i Trekanten, Långsjön, Flaten samt i flertalet av Brommasjöarna

Arbetet med lokala åtgärdsprogram (LÅP) fortsatte och under 2016 startades eller fortsatte 9 stycken olika LÅP

Utökad provtagning samt analyser för att fastställa såväl ekologisk som kemisk status i flera recipienter

Identifiering av vilka recipienter som har störst internbelastning med hjälp av fraktionerad analys

Utredningar om funktionsförbättringar i Hjulsta vattenpark samt Kräppladammen

Deltagande i ett antal vattenvårdsföreningar

8. Miljörapport Huddinge 2016

8.1. Verksamhetsområde

Sedan 1997 är Stockholm Vatten och Avfall AB huvudman för VA-verksamheten inom Huddinge kommun. Huddinge ligger inom Henriksdals upptagningsområde förutom stadsdelarna Vårby, Segeltorp, del av Snättringe, Glömsta samt Kästa (del av Flemmingsberg) som ingår i Himmerfjärdsverkets upptagningsområde (SYVAB).

8.2. Ledningsnätet

Huddinges avloppsnät är till stora delar uppbyggt som ett duplikatsystem där dagvatten avleds i öppna diken och ledningar. Ledningsnätet i Huddinge har stora problem med tillskottsvatten i spillvattensystemet samt allmänt högt belastade dagvattensystem. Om-fattningen av mängden tillskottsvatten är så stor att det även förekommer källaröversvämningar. Av denna anledning finns det även några högflödesbräddar på ledningsnätet på några platser.

Den totala längden spillvattenförande ledningar är 404 km och längden dagvattenledningar är ca 276 km. I ledningslängderna ingår tunnlar.

Avloppsledningsnätet innehåller 69 pumpstationer för spillvatten och 7 pumpstationer för dagvatten. Antalet anläggningar på avloppsnätet redovisas i tabell 1

Anläggning	Antal
Pumpstation, spillvatten	69
Pumpstation, dagvatten	7
Utjämningsmagasin, spillvatten	1
Utjämningsmagasin, dagvatten	6
Avsättningsmagasin, dagvatten	4
Dammar	8
Våtmarker	1
Skärmbassänger	1
Perkolationsanläggningar	42
Infiltrationsanläggningar	0
LTA-pumpar	184
Bräddavloppsbrunnar	23

Tabell 8.1. Anläggningar på Huddinges avloppsledningsnät.

Samtliga större pumpstationer (ej LTA-stationer) är anslutna till en övervakningscentral. Från spillvattenpumpstationerna finns det nödutlopp där bräddning sker vid nödstopp och vid hydraulisk överbelastning. Bräddningar och nödutlopp (vid anläggningar) registreras av övervakningscentralen. Arbetet med att förbättra datahanteringen i det nya driftövervakningssystemet har fortsatt under året och kommer även att fortgå under 2017

8.3. Strategi för hantering av dagvatten

I Huddinge kommuns dagvattenstrategi antogs under 2013 och implementeringen påbörjades under 2014. Strategin styr mot en hållbar hantering. Lokalt omhändertagande eftersträvas lik-som så kallad öppen avledning av dagvatten i syfte att efterlikna naturlig avrinning. Strategin sätter upp en målsättning om att ny-exploatering inte ska öka belastningen avseende flöde och föroreningar nedströms. För att detta ska vara möjligt krävs en mycket genomtänkt dagvattenhantering.

8.4. Lokala åtgärdsprogram

I syfte att möta lagkrav om förbättrad vattenkvalitet i kommunens vattenförekomster arbetade kommunen, i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall, år 2015 fram åtgärdsprogram för två strategiskt utvalda recipienter, Trehörningen och Orlången. En stor andel av åtgärdsförslagen kommer att beröra Bolaget, som förnärvarande håller på att detaljstudera några av pro-grammens förslag. Bland annat handlar det om en vattenpark med reningsfunktion vid ett av Trehörningens större tillflöde.

8.5. Utredningar för att minska risken för bräddning, utsläpp och källaröversvämningar.

Under 2017 kommer en kartläggning av tillskottsvatten att slutföras där tillskotten fördelas geografiskt och delas upp på olika källor. Vidare kommer som en följd av kartläggningen åtgärdsförslag tas fram. Rutiner för att hantera felkopplade stuprör på fastigheter kommer att tas fram.

Stockholm Vatten och Avfall har under året genomfört en utvärdering av bräddmätare och hittat en leverantör som uppfyller bolagets krav. Under 2017 kommer mätning av bräddning ske på 10 - 20 platser i Stockholm och Huddinge. Enklare, så kallade maxnivåmätare (ett flöte som stannar på högst uppmätta nivå), flyttas kontinuerligt omkring för att undersöka hur pass aktiva olika bräddpunkter är.

8.6. Bräddningar 2016

8.6.1. Registrerade bräddningar från pumpstationer

Driftövervakningen för pumpstationer klassar bräddningar efter inre och yttre orsak. Vid inre orsak så finns orsaken till bräddningen att finna i själva pumpstationen medan yttre orsak i huvudsak avser höga flöden i samband med regn.

Nedan listas de bräddningar som skett på grund av inre orsak 2016.

Pumpstationen Bygdegårdsvägen bräddade 2 ggr under totalt 10 timmar till Drevviken

Pumpstationen E4:an bräddade 1 ggr under totalt 1 timmar till Fittjaviken/Mälaren

Pumpstationen Hageby Allé bräddade 1 ggr under totalt 8 timmar till Lövstadiket (Orlången)

Pumpstationen Pallisadvägen bräddade 1 ggr under totalt 3 timmar
 Pumpstationen Rosenhills Allé bräddade 1 ggr under totalt 9 timmar till Dike
 Pumpstationen Östra Skogås bräddade 1 ggr under totalt 19 timmar till Drevviken

Nedan listas de bräddningar som skett på grund av yttre orsak.

Pumpstationen Fittja bräddade 1 ggr under totalt 2 timmar till Saltsjön
 Pumpstationen Sjöstigen hade hög nivå vid ett tillfälle. Stationen har inte längre någon bräddmöjlighet.
 Pumpstationen Västra Balingsnäs bräddade 1 ggr under totalt 3 timmar till Dike

8.6.2. Bräddningar i samband med regn

Inga kraftigare regn uppmättes under 2016 och årsnederbörden var lägre än normalt. Därför beräknas också bräddningen vara lägre än vad som normalt beräknas.

Nr ⁽¹⁴⁾ Recipient	Summering m ³	Huvudområde
128 Långsjön	-	
130 Magelungen	-	Från Huddinge
199 Trehörningen	155	155
Totalt		155

Tabell 8.2 Bräddning från ledningsnätet till recipienter i Huddinge.

8.6.3. Driftkontroll och tillsyn

Sedan 2011 har Stockholm Vatten och Avfall utökat tillsynen så att bräddavlopp som miss-tänks brädda inspekteras fyra gånger per år. Någon mätning av mängden bräddvatten från nätet förekommer inte.

Stockholm Vatten och Avfall arbetar sedan 2015 med systematiskt kontroll av ledningsnätet för att på så sätt upptäcka och åtgärda felkopplingar och överläckage där spillvatten felaktigt förs orenat ut till recipient. Undersökningarna utförs bland annat med hjälp av provtagningar i ledningsnätet där dagvatten analyseras för bakterier. Arbetssättet förändrades delvis under 2016 och följer numera huvudsakligen tidplanen för kommunens arbete med framtagande av åtgärdsprogram för god vattenstatus kopplat till miljö kvalitetsnormer för vatten.

Under 2016 identifierades en felkoppling av spillvatten till dagvatten. Denna, samt två från föregående år, har åtgärdats. De kända felkopplingarna beräknas att under 2016 ha bidragit med ca 1000 m³ spillvatten till recipient, motsvarande drygt 4 kg fosfor. Samtidigt ska man ha i åtanke att dessa felkopplingar hade bidragit till mycket större spillvattenflöden till recipient om de inte hade upptäckts. Vid årsskiftet 2016/2017 pågick utredningar i flertalet punkter där spillvattenpåverkan i dagvattenssystemet misstänks, men där källan till problemet ännu inte var inringad.

¹⁴ Numrering enligt recipientindelningen i Plan 2002.

8.6.4. Under året genomförda åtgärder för att minska risken för bräddning, utsläpp och källaröversvämning

Arbetet med att bygga ut ledningsnätet i Huddinge har fortsatt under 2015 genom att flertalet redan bebyggda delar VA-försörjs. Områdena har tidigare haft enskilda anläggningar och kopplas nu istället till det kommunala VA-systemet, vilket minskar belastningen på omgivande mark och recipient.

Pågående VA-utbyggnader i kommunen är Högmora etapp 1 (Trekanten, Magelungen) och Vidja, etapp 1 (Orlången). För Högmora etapp 2 pågår projektering. Detaljplaneläggningen för Vidja etapp 2 pågår och Östra Vårberget pågår. För Gladö Kvarn (Kvarnsjön, Orlången) pågår byggnation av etapp 1.

Renovering har skett av avloppspumpstationen Hagvägen vilket främst skett av arbetsmiljömässiga skäl men som också förväntas ge en högre driftsäkerhet.

8.6.5. Planerade åtgärder för att minska risken för bräddning, utsläpp och källaröversvämning

I samarbete med Huddinge kommun pågår detaljplanearbete för en ny skola och projektering av ett dagvattenmagasin vid Snättringe IP. Magasinet ska minska risken för översvämning i Snättringe vid Yrkesvägen.

Omläggning av spillvattenledning i Kräpplavägen projekteras. Befintlig spillvattenledning är i dåligt skick vilket resulterar i igensättning och risk för bräddning till dagvattensystem som går till Magelungen.

9. Bilagor

Bilaga 1: Tillstånd 1992-09-28 Dnr 92-1096-90; DOM 2000-06-30

Koncessionsnämndens beslut 1992

KONCESSIONSNÄMNDEN	BESLUT	Nr 138/92	1(68)
FÖR MILJÖSKYDD	1992-09-28	Dnr 192-1096-90	
Avd 4	Stockholm	Aktbil 55	
		Dnr 192-1097-90	
		Aktbil 40	
		Dnr 192-1098-90	
		Aktbil 39	

SÖKANDE

Stockholm Vatten Aktiebolag

ombud: stadsadvokat Stig Bragnum, Stockholms stadskansli,
juridiska avdelningen, Strömsborg, 105 35 STOCKHOLM

SAKEN

Ansökan om tillstånd till utsläpp av avloppsvatten i Salt-
sjön, Stockholms och Nacka kommuner, Stockholms län (verksam-
hetskod 92.01)

KONCESSIONSNÄMNDENS BESLUT

Koncessionsnämnden lämnar Stockholm Vatten Aktiebolag till-
stånd enligt miljöskyddslagen att i Saltsjön släppa ut av-
loppsvatten från tätbebyggelse som är ansluten till Henriks-
dals, Bromma och Louddens reningsverk.

Koncessionsnämnden skjuter enligt 21 § miljöskyddslagen upp
prövningen av vilka villkor som skall gälla beträffande dels
begränsningsvärden för avloppsvattnets innehåll av förore-
ningar, dels skyddsåtgärder som avser ledningsnätet och dels
skyddsåtgärder som avser ämnen som i icke obetydlig grad kan
störa processerna i reningsverket, äventyra slammets kvalitet
som jordförbättringsmedel eller som i utloppsvattnet når
eller kan nå akuttoxiska nivåer eller på annat sätt ge nega-
tiva effekter i recipienten.

Koncessionsnämndens beslut 1992

BESLUT	Dnr 192-1096-90	4
	192-1097-90	
	192-1098-90	

4. Utsläpp till Nockebysundet från Bromma reningsverk får ske endast vid driftavbrott i överledningsanordningarna till värmepumpansläggningen i Solna eller - i samråd med tillsynsmyndigheten - vid reparation och tillsyn av nämnda anordningar.

Utsläpp i Ulvsundasjön får ske endast tillfälligt vid avbrott i utloppstunneln eller - i samråd med tillsynsmyndigheten - vid reparation och tillsyn av densamma.

Utsläpp i Saltsjön av bräddat avloppsvatten från Henriksdals reningsverk får ske vid driftavbrott i utloppstunneln eller i överledningsanordningarna samt - i samråd med tillsynsmyndigheten - vid reparation och tillsyn av nämnda tunnel och anordningar. Vidare får vid kraftig snösmältning och vid mycket höga tillflöden av avloppsvatten ($> 10 \text{ m}^3/\text{s}$) kortvarigt enbart grovrenat avloppsvatten släppas ut i Saltsjön genom bräddavloppet före den mekaniska reningen i Henriksdals reningsverk.

I övrigt får inte mekaniskt-kemiskt renat avloppsvatten från de tre reningsverken - sedan ombyggnaden av anläggningarna slutförts - brädda ut i recipienten före den biologiska reningen. Den delström som inte kan ledas till det biologiska reningssteget skall först genomgå filttering före utsläpp i ordinarie utlopp.

Föroreningsbelastningen som sker genom bräddning i reningsverken skall inrymmas i det tillåtna utsläppet.

5. Rejektvatten från slamavvattningsanläggningarna skall återföras till reningsverken.
6. Bolaget skall vid besvärande lukt från reningsverken vidta åtgärder för att minska utsläpp av luktande ämnen.

Konstitutionsnämndens beslut 1992

BESLUT

Dnr 192-1096-90
192-1097-90
192-1098-90

5

Avvattnat slam skall borttransporteras med fordon och lastas på dessa så att luktobehag ej uppstår på omgivande fastigheter. Lastbilstransporter nattetid (22.00 - 06.00) från Bromma reningsverk får, annat än undantagsvis, ske först efter godkännande av tillsynsmyndigheten. I de undantagsfall då transporter skett utan sådant godkännande skall bolaget utan dröjsmål i efterhand anmäla detta till tillsynsmyndigheten.

Slamsilor och avvattningsbyggnader skall ventileras via befintliga skorstenar.

7. Buller från anläggningarna skall begränsas så att verksamheten ej ger upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder än
 - 50 dB(A) dagtid (kl 07-18)
 - 45 dB(A) kvällstid, kl (18-22)
 - 40 dB(A) nattetid, kl (22-07)

8. Sprängning och uttransport av bergmassor skall ske så att onödigt buller inte uppstår. Samråd skall ske med tillsynsmyndigheten innan arbetena påbörjas. Buller från arbetena vid närmaste bostäder, skolor och vårdlokaler får uppgå till högst följande ekvivalenta ljudnivåer:
 - 65 dB(A) dagtid (kl 07-18)
 - 55 dB(A) kvällstid (kl 18-22)
 - 45 dB(A) nattetid (kl 22-07)

Om störningar genom buller ändå uppkommer skall bolaget i samråd med tillsynsmyndigheten vidta åtgärder för att minska bullret. Sprängning och borttransport av bergmassor under lördagar samt söndagar och andra helgdagar får ske endast efter godkännande av tillsynsmyndigheten.

Konstitutionsnämndens beslut 1992

BESLUT	Dnr 192-1096-90	6
	192-1097-90	
	192-1098-90	

9. All metangas skall uppsamlas och förbrännas. Vid Louddens reningsverk skall detta dock endast ske under förutsättning att förbränningen godkänns av brandmyndigheten.

Vid haverier eller underhållsarbeten i gasklocka, gasfackla, värme- eller elproduktionssystem skall bolaget vidta åtgärder för att minimera utsläppen.

10. Utsläppen av kväveoxider vid förbränning av rötgaser får som riktvärde ej överstiga 0,10 g NO_x/MJ.

Detta beslut gäller omedelbart.

STOCKHOLMS TINGSRÄTT
Avd 9 miljödomstolen

DOM
2000-06-30
meddelad i Stockholm

Mål nr M 149-99, 150-¹
99, 151-99

Sökande

Stockholm Vatten AB, 556175-1867, 106 36 STOCKHOLM

Ombud: chefsjuristen Stefan Broström, samma adress

Saken

Ansökan om tillstånd till utsläppande av avloppsvatten i Saltsjön från tätbebyggelse som är ansluten till Henriksdals, Bromma och Louddens avloppsreningsverk; nu fråga om uppskjutna villkor

DOMSLUT

Följande slutliga villkor skall gälla sammantaget för avloppsvattnet från Henriksdals, Bromma och Louddens avloppsreningsverk beträffande begränsningsvärden för avloppsvattnets innehåll av föroreningar.

1. Resthalten av N-tot i det behandlade avloppsvattnet får som årsmedelvärde och riktvärde inte överstiga 10 mg/l.
2. Resthalten av NH₄-N i det behandlade avloppsvattnet får under tiden juli – oktober som riktvärde inte överstiga 3 mg/l.
3. Utsläppsmängden av N-tot per år får som riktvärde inte överstiga 1 750 ton.
4. Resthalten av BOD₇ i det behandlade avloppsvattnet får som kvartalsmedelvärde och gränsvärde samt som månadsmedelvärde och riktvärde inte överstiga 8 mg/l.
5. Utsläppsmängden av BOD₇ per år får som riktvärde inte överstiga 1 500 ton.
6. Resthalten av P-tot i det behandlade avloppsvattnet får som kvartalsmedelvärde och gränsvärde samt som månadsmedelvärde och riktvärde inte överstiga 0,3 mg/l.
7. Utsläppsmängden av P-tot per år får som riktvärde inte överstiga 50 ton.

Följande slutliga villkor skall gälla beträffande skyddsåtgärder som avser ledningsnätet.

Postadress	Besöksadress	Telefon	Telefax	Expeditionstid
Box 8307 104 20 STOCKHOLM	Fleminggatan 14	08-657 50 00	08-653 34 44	Måndag – fredag 09.00-12.00 13.00-15.00

Stockholm Vatten och Avfall är en samhällsbyggare i framkant som driver och utvecklar vatten- och avfallstjänster med miljöfokus. Varje dag, året runt förser vi 1,4 miljoner stockholmare med rent och gott kranvatten, renar avloppsvatten och ser till att avfallet tas om hand. Tillsammans med invånare, företag och andra intressenter arbetar vi för att Stockholm ska bli världens mest hållbara stad.



Stockholm Vatten och Avfall

Tel 08-522 120 00

svoa@svoa.se

www.svoa.se

En del av Stockholms stad