
Plan 2002

Bräddning från ledningsnätet i Stockholm



Lena Kjellson
Miljö & Utveckling, Ledningsnät
December 2002

Förord

Miljödomstolen meddelade den 30 juni 2000 dom i målet om utsläpp av avloppsvatten i Saltsjön. Denna utredning, Plan 2002, utgör redovisningen av arbetet med att beräkna och planera för att klara bräddvillkoret i domen.

Utredningsarbetet har haft ett antal delmål:

- Att uppdatera befintliga huvudavloppsledningsnätsmodeller.
- Att beräkna ett nuläge samt bräddeffekterna av att utföra föreslagna punktåtgärder under realistiska tidsperioder fram till år 2010.
- Att ta hänsyn till effekterna av att utföra föreslagna dupliceringar samt av att slutföra utförda dupliceringar som är ”overksamma”.
- Att med utgångspunkt från de föregående delmålen göra ett åtgärdsförslag i samråd med miljöförvaltningen.
- Att redovisa arbetet till Länsstyrelsen senast vid utgången av år 2002.

Utredningsarbetet i Plan 2002 har huvudsakligen gjorts av arbetsgrupp bestående av Lena Kjellson, projektledare, Mats Ohlsson och Tommy Giertz. Knut Bennerstedt och Christer Lännergren har utgjort referensgrupp. Konsultföretaget DHI har gjort beräkningarna i Alviksmodellen. Henrik Alm har gjort recipientområdeskartorna.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	1
1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	4
3. Avloppsledningsnätet i Stockholm	5
3.1 Gällande tillstånd.....	5
3.2 Ledningsnätet	5
4. Plan 1983	7
4.1 Bakgrund	7
4.2 Datormodeller för ledningsnätet.....	7
4.3 Läget 1983 och åtgärdsförslag	7
4.4 Åtgärder sedan Plan 83.....	9
5. PLAN 94	10
5.1 Bakgrund	10
5.2 Läget 1993.....	10
5.3 Åtgärdsförslag	12
5.4 Utförda åtgärder sedan PLAN 94.....	13
6. Nuläge år 2001	15
7. Recipienter	18
7.1 Prioritering.....	18
8. Duplicering	20
8.1 Allmänt.....	20
8.2 Föreslagna dupliceringar i Åtgärdsplan 1996	20
8.3 Effekter av föreslagna dupliceringar	21
8.4 Alternativ till föreslagna dupliceringar	21
8.5 Duplicerade öar - Stockholms ej verksamma duplikatsystem.....	22
8.6 Dagvattenstrategi.....	22
9. Åtgärdsförslag	24
9.1 Magasin för bräddvatten.....	24
9.2 Övriga punktåtgärder.....	25
9.3 Dupliceringar.....	26
10. Återstående utredningar	27
10.1 Lövstafjärden, Karlshäll – Nockebybron, Nockebysund	27
10.2 Ulvsundasjön	27
10.3 Klubben	27
10.4 Långsjön	27
10.5 Östbergatunneln.....	27
10.6 Årstadals- och Årstatunneln	28
11. Läget efter föreslagna åtgärder	29
12. Kostnader och tidplan	30

BILAGA 1: Bräddning till recipientavsnitt, m³/år

BILAGA 2: Recipientområdeskartor

1. Sammanfattning

Fram till 1983 hade delar av det kombinerade avloppsledningsnätet byggts om till duplikatsystem enligt vattendom från 1963. I utredningen Plan 83 lades ett omfattande arbete ned på att modellera avloppsförhållandena inom kommunen. Bräddmängder till olika recipientavsnitt beräknades och i samråd med de naturvårdande myndigheterna prioriterades recipienterna. Utredningen utmynnade i ett förslag till konkreta åtgärder när det gäller val av ledningssystem, placering och principiell utformning av utjämningsmagasin, ledningsförstärkningar, strypningar i ledningsnätet, skibordsförändringar m.m.

Åtgärdsförslaget i Plan 83 innebar att andelen duplicerade ledningar skulle öka från cirka 50 till 55 % av ledningslängden. De dupliceringar som beslutades omfattar cirka 10 % av hela det kombinerade ledningsnätet. I arbetet med en PLAN 94 framkom att duplicering inte är så kostnadseffektivt för att minska bräddningen. Det är dyrt och bräddminskningen blir inte så stor som för andra åtgärdsalternativ.

I en utredning som skulle ta fram underlag för ett beslut om inriktningen av arbetet med dupliceringar framkom att föreslagna dupliceringar ger ett ökat utsläpp av dagvatten till recipient. Beroende av hur dagvattnet behandlas innan det förs ut i recipient, sker en mer eller mindre ökad tillförsel av föroreningar.

I denna Plan 2002 föreslås att återstående punktåtgärder från Plan 83 och PLAN 94 utförs samt att mindre dupliceringsåtgärder i Narvavägen genomförs. Dessutom återstår ett antal utredningar där alternativ till duplicering ska studeras.

2. Bakgrund

I ett beslut i koncessionsnämnden 1992-09-28 gavs Stockholm Vatten tillstånd enligt miljöskyddslagen, att släppa ut avloppsvatten från reningsverken i Saltsjön. I sitt beslut uppsköt koncessionsnämnden vissa villkorsfrågor och ålade Stockholm Vatten att senast 1 juni 1998 lämna in en redovisning av bl.a. ”Uppgifter om vidtagna och planerade åtgärder i avloppsledningsnäten inom upptagningsområdet, samt förslag till hur fortsatt arbete för att underhålla och förbättra ledningsnäten skall bedrivas”. En sådan redovisning lämnades och är daterad 1998-05-15. Under remisstidens gång togs ärendet över av Miljödomstolen.

Miljödomstolen meddelande den 30 juni 2000 dom i målet om utsläpp av avloppsvatten i Saltsjön. Följande slutliga villkor gäller beträffande skyddsåtgärder som avser ledningsnätet.

1. Bräddning från avlopps nätet inom Stockholms stad till följd av nederbörd får som riktvärde högst uppgå till 500 000 m³ per år, beräknat som ett rullande 10-årsmedelvärde från 1992. Bräddningen ska successivt minska för att senast 2010 som riktvärde uppgå till högst 325 000 m³ per år, beräknat som ett rullande 10-årsmedelvärde. Bräddningen får i huvudsak ske endast i recipienter som kan tåla bräddningen utan olägenhet.
2. Stockholm Vatten AB skall i samråd med tillsynsmyndigheten uppdatera Plan 83 utifrån de i ovan nämnda bräddningsvillkor angivna förutsättningarna och lämna in den uppdaterade planen för godkännande till länsstyrelsen i Stockholms län senast vid utgången av 2002.

Denna skrift utgör redovisningen av arbetet med att beräkna och planera för att klara bräddningsvillkoret och är den plan, ”Plan 2002”, som ska lämnas för godkännande till länsstyrelsen.

3. Avloppsledningsnätet i Stockholm

3.1 Gällande tillstånd

Österbygdens vattendomstol föreskrev i deldom 1963 att det kombinerade avloppssystemet snarast skulle omläggas till duplikatsystem. Kommunen ansökte senare om hävning och ändring av villkoren. Den 14 maj 1980 beslutade koncessionsnämnden att kommunen skulle upprätta en plan för hur utbyggnad och omläggning av avloppsnetet skulle ske för olika delområden. Planen skulle inges till Naturvårdsverket för godkännande. En sådan plan, "Stockholms avloppssystem, Plan 1983", inlämnades och godkändes i juni 1984.

Plan 1983 innebar att endast en mindre del av det kombinerade ledningsnätet skulle dupliceras. I stället skulle andra åtgärder såsom fördröjning och utjämning av flödet vidtagas. Många av åtgärderna enligt planens förslag är redan vidtagna.

Enligt beslut 1979 av Koncessionsnämnden har Stockholms kommun fått tillstånd och villkor för att släppa ut dagvatten från Järvafältet via en tunnel till Edsviken.

I juni 2000 meddelades dom att bräddning från avloppsnetet inom Stockholms stad till följd av nederbörd får som riktvärde högst uppgå till 500 000 m³ per år, beräknat som ett rullande 10-årsmedelvärde från 1992. Bräddningen ska successivt minskas för att senast 2010 som riktvärde uppgå till högst 325 000 m³ per år, beräknat som ett rullande 10-årsmedelvärde. Bräddningen får i huvudsak ske endast i recipienter som kan tåla bräddningen utan olägenhet.

3.2 Ledningsnätet

I avloppsledningsnätet ingår totalt 246 mil ledningar och cirka 66 000 serviser. I ledningslängden ingår 15 mil bergtunnel. Ledningsnätet är utbyggt med såväl kombinerat som duplicerat system. Den totala kombinerade ledningslängden är cirka 92 mil. Inom duplicerade områden finns 64 mil spillvatten- och 90 mil dagvattenledningar. Det finns 19 magasin för kombinerat avlopp och dessa rymmer cirka 115 000 m³.

Av den bebyggda ytan har drygt 60 % duplikatsystem. Av den hårdgjorda ytan på 30 km² finns drygt 50 % inom områden med duplikatsystem.

I det kombinerade systemet finns cirka 300 bräddavloppsbrunnar, varav cirka 250 är direkt anslutna till recipient via dagvattenledning. De flesta bräddavlopp mynnar i Mälaren eller i Saltsjön. Under normala nederbörds- och driftförhållanden bräddas cirka 0.3 Mm³ avloppsvatten från ledningsnätet till recipienterna i samband med regn. Antalet bräddtillfällen per år varierar mellan olika recipienter. Bräddade mängder redovisas i den årliga Miljörapport som lämnas till Miljöförvaltningen.

Bräddning av avloppsvatten sker även i samband med planerade arbeten och haverier. Omfattningen varierar och kan vid omfattande arbeten uppgå till flera hundra tusen m³ per år. Den förbigång av avloppsvatten som finns vid reningsverken är stor jämfört med bräddningen på ledningsnätet. Detta vatten renas via försedimentering och sandfiltrering och mäts innan utsläppet och ingår i utsläppskontrollen.

Enligt det kontrollprogram för avloppsledningsnätet, som upprättats i samarbete med Miljöförvaltningen, föreskrivs att utsläpp av avloppsvatten som sker i samband med planerade åtgärder

eller inträffade driftstörningar på ledningar eller i pumpstationer, skall meddelas Miljöförvaltningen så fort detta blivit känt. En sammanställning av dessa bräddningar görs i den Miljörapport som årligen lämnas till Miljöförvaltningen.

4. Plan 1983

4.1 Bakgrund

I vattendom från 1963, fastslogs villkor för utsläpp av avloppsvatten från Stockholms kommun. Där behandlades bland annat frågan om bräddningar från avloppsledningsnätet, vilket till största delen var ett kombinerat system, med gemensam avledning av spill- och dagvatten. Vid häftiga regn klarar inte ett sådant system det ökade flödet, utan bräddning sker. Domen angav att det kombinerade avloppssystemet med vissa undantag skulle läggas om till duplikatsystem.

Då åtgärderna för att bygga om det kombinerade systemet skulle bli mycket stora och kunskapen om dagvattnets föroreningsinnehåll ökade, begärde kommunen 1980 koncessionsnämndens medgivande om att få prova andra vägar. Detta beviljades och ett av villkoren var att kommunen skulle lämna in en plan till naturvårdsverket som beskrev hur utbyggnad och omläggning av avloppsnätet skulle ske. Denna plan, "Plan 1983" upprättades och godkändes av naturvårdsverket den 14 juni 1984.

4.2 Datormodeller för ledningsnätet

I utredningen Plan 83 lades ett omfattande arbete ned på att modellera avloppsförhållandena inom kommunen. Då utgick man från beräkningsmodellen SWMM-EXTRAN. För verifiering av beräkningsresultat gjordes kontinuerliga mätningar av vattennivån i vissa brunnar på ledningsnätet. Det kan påpekas att det föreligger möjliga felkällor både i beräkningsunderlaget och vid själva beräkningen i modellerna. Alla bräddpunkter är inte med i modellerna. De som är med får representera även andra närbelägna bräddpunkter.

4.3 Läget 1983 och åtgärdsförslag

Fram till 1983 hade delar av det kombinerade avloppsledningsnätet byggts om till duplikatsystem enligt vattendomen från 1963. Bräddmängder till olika recipientavsnitt beräknades och i samråd med de naturvårdande myndigheterna prioriterades recipienterna. Åtgärdsförslaget i Plan 83 syftade dels till att minska bräddningarna till ett flertal recipientavsnitt, dels till att minska risken för driftstörningar i avloppsledningsnätet – stopp, källaröversvämningar m.m. Utredningen utmynnade i ett förslag till konkreta åtgärder när det gäller val av ledningssystem, placering och principiell utformning av utjämningsmagasin, ledningsförstärkningar, strypningar i ledningsnätet, skibordsförändringar m.m. De förändringar som åtgärderna medför för bräddningarna till recipienterna beräknades.

Tabell 1 Bräddade volymer till olika recipientavsnitt, före och efter åtgärdsförslag Plan 83.

Recipientavsnitt	Nuläge m ³ /år	Efter åtgärd m ³ /år	Åtgärd
1 Lövsfjärden	100	0	Duplicering
2 Karlshäll - Nockebybron	300	300	
3 Nockebysund	5400	5400	
4 Vårbyfjärden	0	0	
5 Fiskarfjärden	0	0	
6 Kungshatt-Fläsket	0	0	
7 Klubbenområdet	56500	15000	Magasin, duplicering
8 Ulvsundasjön	8000	0	Duplicering
9 Tranebergsområdet	15000	500	Magasin, duplicering
10 Riddarfjärden	74000	4100	Magasin, duplic, omledning
11 Karlbergsk. Barnhusv. Klara sjö	34000	6000	Magasin, duplicering
12 Liljeholmsviken- Årstaviken	13500	12000	Duplicering
13 Hammarby sjö	22000	12000	Magasin, duplicering
14 Hamnbassängen, v om Danviksk.	113000	97000	Duplicering
15 Hamnbassängen, öst om Danviksk.	96000	125000	
16 Nybroviken, Ladugårdslandsviken	21000	10000	Magasin, duplicering
17 Djurgårdsbrunnsviken	18000	0	Duplicering
18 Lilla Värtan	25000	20000	Duplicering
19 Brunnsviken	1000	0	Magasin
20 Edsviken	0	0	
21 Spångaån, Veddesta, Nälsta dike	200	0	Tunnelförlängning
22 Råcksta träsk	0	0	
23 Kyrksjön	0	0	
24 Judarn	500	0	Omledning
25 Lillsjön	200	200	
26 Laduviken	0	0	
27 Uggleviken	0	0	
28 Långsjön	3600	0	Duplicering
29 Trekanten	0	0	
30 Magelungen	0	0	
31 Drevviken	600	0	Omledning
32 Flaten	0	0	
33 Ältasjön	0	0	
34 Sicklasjön	0	0	
Summa	507900	307500	

Dessutom bräddade 142 000 m³/år till Älvsjö-Mälarenmagasinet. Huvuddelen av detta bräddade under perioden maj-september, då detta vatten pumpades till Eolshälls reningsverk. Under resten av året fungerade tunneln som ett avsättningsmagasin.

Till Bromma-Mälarenmagasinet bräddade 85 000 m³/år som sedan leddes till Bromma reningsverk.

Åtgärdsförslaget i Plan 83 innebar att andelen duplicerade ledningar skulle öka från cirka 50 till 55 % av ledningslängden. Den totala årliga bräddningen vid regn till recipienterna skulle minska med cirka 200 000 m³/år.

4.4 Åtgärder sedan Plan 83

Sedan nulägesbeskrivningen i Plan 1983 var aktuell har ett antal viktiga åtgärder vidtagits som bidragit till att minska bräddade volymer och bräddfrequensen i vissa recipientavsnitt. I sammanställningen nedan, tabell 2, har de viktigaste åtgärderna före PLAN 94 angivits (Bromma/ Mälaren-magasinet togs i drift 1982 och ingår i nulägesbeskrivningen för Plan 1983).

Utöver vad som framgår av tabellen har ett antal större åtgärder vidtagits med syfte att flytta utsläpp av bräddavloppsvatten och renat avloppsvatten från högre till lägre prioriterade recipientavsnitt:

- Eolshälls reningsverk har lagts ned och ersatts av en pumpstation för överledning av avloppsvattnet till Himmerfjärdsverket. Därigenom har utsläpp av renat avloppsvatten i södra Klubbenområdet upphört.
- Saltsjötunneln transporterar renat avloppsvatten från Bromma reningsverk till Saltsjön, varigenom utsläppet i Nockebysund har upphört.
- För att minska risken för översvämningar på Enskedefältet har ett nytt bräddavlopp byggts vid Slakthuset med avlastning till Östbergatunneln med recipient Östra Hamnbassängen.

Tabell 2 Genomförda åtgärder enligt Plan 1983- fram till 1993.

Åtgärd	Recipient	År
Utjämningsmagasin:		
Eolshäll	Södra Klubbenområdet	1985
Margretelund, 3 stycken	Margretelundsviken	1987
Alvik	Tranebergsområdet	1987
Äppelvikens pstn	Norra Klubbenområdet	1989
Rålambshov	Norra Riddarfjärden	1989
Utbyggnad av duplikatsystem:		
Herrängen	Långsjön	pågick
Södermalm	Hammarby sjö, Riddarfjärden	pågick
Ombyggnad vid bräddavlopp:		
Hägerstenshamnen, slopat	Södra Klubbenområdet	
Sköndalsbro, slopat	Drevviken	
Virvelbräddavlopp	Långsjön	1990
Ledningsförstärkningar:		
Alviksvägen	Norra Klubbenområdet, Traneberg	1988
Älvsjövägen	Södra Klubben, Ö Hamnbassängen	1990
Tunnel Älvsjö-Enskede	Södra Klubben, Ö Hamnbassängen	1990

5. PLAN 94

5.1 Bakgrund

Utredningen "PLAN 94, ledningsnätet i Stockholm. Systemval och miljökonsekvenser" behandlar miljöaspekterna av utsläpp från ledningsnätet och är väsentligen en uppdatering av "Stockholms avloppssystem Plan 1983". Arbetet pågick i huvudsak mellan 1992-94. I utredningen utvärderades dels effekterna av de åtgärder som utförts sedan Plan 1983, dels effekterna på utsläppen från ledningsnätet av enskilda framtida åtgärder.

Även om PLAN 1994 inte publicerades 1994, har resultaten i planen utgjort en del av det underlag efter vilket prioriteringar ska göras mellan olika åtgärder för att förnya och förbättra ledningsnätet. Det nuläge som redovisas i PLAN 94 är 1 januari 1993.

I stort sett användes samma beräkningsteknik i arbetet med Plan 83 och PLAN 94. Den modellstruktur som användes i Plan 83 med programmet SWMM EXTRAN bibehölls i stor utsträckning, men beräkningsprogrammet MOUSE (Modelling Of Urban Sewers) nyttjades. Sammanlagt lades 12 delmodeller upp. Beräkningsresultaten påverkas något på grund av bytet av modell. Skillnader i beräkningsresultaten beror dock till avgörande delen på att kalibreringen av MOUSE-modellerna var mer omfattande och exaktare. På grund av olika kalibreringsförutsättningar är de beräknade mängderna mellan 5 och 10 % lägre i PLAN 94 jämfört med Plan 83.

I PLAN 94 visades att den valda beräkningsmetodiken ger en viss underskattning av beräknade bräddade volymer. I innerstaden kan underskattningen vara upp till 20 % och i ytterstaden sannolikt ännu större. En felmarginal på 20 % bedömdes inte vara så betydelsefull. Av de totala utsläppen till recipienterna kommer mindre än 10 % från bräddning.

5.2 Läget 1993

Bräddade volymer i varje bräddavlopp har beräknats för typregn med olika återkomsttider. Utifrån detta kan bräddfrequens och årlig bräddmängd samt bräddade årsvolymer till olika recipientavsnitt beräknas. Snösmältningens effekt på bräddningen inkluderas dock inte.

Tabell 3 Bräddade volymer till olika recipientavsnitt, exklusive snösmältning, 1993 års ledningsnät

Recipientavsnitt	Brädd m ³ /år	Bräddfrequens gångar/år
1 Lövstafjärden	621	12
2 Nockebybro	2018	24
3 Nockebysund	14672	30
4-6 Fiskarfjärden- Mälärhöjden	0	0
7 Klubbenområdet	9453	24
8:1,3 Bällstaviken - Ulvsundasjön	1446	24
8:2 Margretelundsviken	2050	24
9 Tranebergsområdet	3406	12
10 Riddarfjärden	52198	24
11 Klara sjö	15760	12
12 Årstaviken- Liljeholmsviken	6653	24
13 Hammarby Sjö	14306	6
14 Hamnbassängen väster	107897	40
15 Hamnbassängen öster	139233	40
16 Nybroviken	19631	30
17 Djurgårdsbrunnsviken	13655	30
18 Lilla Värtan	20360	40
19 Brunnsviken	674	1
21 Spångaån- Bällstaån	0	0
24 Judarn	27	0
25 Lillsjön	125	1
28 Långsjön	1195	24
Summa	425380	
Till Bromma/Mälaren-magasinet	25529	
Till Ålstensmagasinet	2346	
Till Bergviksmagasinet	505	
Till Älvsjö/Mälaren-magasinet	54050	
Till Eolshällsmagasinet	39818	
Till Margretelundsmagasinet	3438	
Till Alviksmagasinet	41572	
Till Rålambshovsmagasinet, brädd	17994	
Brädd till magasin	185252	

Till magasinerna Alvik, Rålambshov och Älvsjö-Mälaren är även dagvatten från duplikatområden anslutna. Tillrinningen till Älvsjö-Mälaren består till 90 % av dag- och dränvatten från duplikatområden samt inläckage i bergtunneln. Därför är det bara under badperioden maj-september som det magasinerade vattnet leds tillbaka till spillvattensystemet. Övriga tider leds det magasinerade vattnet ut på djupt vatten i Mälaren efter slamavskiljning i magasinet Älvsjö-Mälaren.

Gamla stans bräddpunkter har i datormodellerna simulerats som en bräddpunkt som avleds till västra hamnbassängen. I verkligheten är det flera bräddpunkter, varav några avleds till Riddarfjärden. Tidigare studier har visat att av de cirka 2500 m³/år som bräddas från Gamla Stan, avleds 10-20 % till Riddarfjärden. I tabellerna redovisas bräddningen dock som om den avleddes till västra hamnbassängen.

5.3 Åtgärdsförslag

I PLAN 94 redovisades förslag till 18 olika punktåtgärder samt 14 dupliceringsområden. Utgångspunkt var de åtgärder som föreslogs i Plan 83, men därutöver hade även andra förslag vuxit fram. Man försökte finna lösningar som förutom att reducera bräddningar, även medförde en förbättring av ett gammalt avloppsnät med bristande kondition och funktion. Först studerades effekten av olika punktåtgärder, som till exempel magasin och ökad hydraulisk förmåga genom ledningsförstärkningar och utbyte av pumpar. Därefter studerades effekterna av de dupliceringar som föreslagits i Plan 83.

Tabell 4 Bräddade volymer och dagvattenmängder från Stockholm efter olika åtgärdsförslag (punktåtgärder genomförs först, sedan duplicering av gator och sist duplicering av fastigheter).

Recipientavsnitt	Bräddvatten					Dagvatten	
	Alla punkt-åtgärder 1000 m ³ /år	Punktåtg + duplicering (gata) 1000 m ³ /år	ggr/år	Punktåtg + duplicering (gator och fastighet) 1000 m ³ /år	ggr/år	Tillfört efter duplicering 1000 m ³ /år	Varav behandlat 1000 m ³ /år
1-2 Lövstafjärden - Nockebybron	3	3	24	3	24	60	
3 Nockebysund	15	15	30	15	30		
4-6 Fiskarfjärden - Mälarhöjden	0	0	0	0	0		
7 Klubbenområdet	9	9	24	9	24		
8:1,3 Bällstaviken - Ulvsundasjön	1	0,6	8	0,6	8	20	
8:2 Margretelundsviken	2	1	24	0,6	8	60	
9 Tranebergsområdet	3	3	12	3	12		
10 Riddarfjärden	16	13	12	9	8	130	130
11 Klara sjö	7	7	12	5	12	50	50
12 Årstaviken- Liljeholmsviken	7	7	24	7	24	120	120
13 Hammarby Sjö	14	14	6	13	6	110	110
14 Hamnbassängen väster	38	21	12	17	12		
15 Hamnbassängen öster	80	80	40	78	30		
16 Nybroviken	7	5	30	4	30	50	50
17 Djurgårdsbrunnsviken	10	4	30	0,2	2	60	60
18 Lilla Värtan	6	6	12	6	12		
19 Brunnsviken	0,0	0,0	1	0,0	1		
21 Spångaån - Bällstaån	0,0	0,0	0	0	0	120	
24 Judarn	0,0	0,0	0	0,0	0		
25 Lillsjön	0,1	0,1	1	0,1	1		
28 Långsjön	1,2	0,02	1	0,0	0	40	40
31 Drevviken	0,0	0,0	0	0,0	0		
Summa	220	191		173		820	560

Översiktliga kostnadsberäkningar visade att punktåtgärdena, exklusive redan utförda åtgärder såsom Ormen och ombyggnad av Karl XII, skulle kosta cirka 100 Mkr och utbyggnaden av duplicatsystem cirka 660 Mkr. Utöver detta tillkom kostnader för behandling av duplicerat dagvatten, cirka 100 Mkr. Den årliga driftkostnaden beräknades öka med 250 000 kr per år. Utbyggnadstiden beräknades till 15-20 år för punktåtgärder och 30-50 år för dupliceringar.

PLAN 94 visade att duplicering inte är ett kostnadseffektivt sätt att reducera bräddningar. Det är dyrt och reduktionen blir inte stor. Punktåtgärder för 100 Mkr reducerar bräddningen med drygt 100 000 m³/år medan duplicering för 660 + 100 Mkr ger en bräddminskning med 50 000 m³/år.

Trots rening av dagvattnet innebär en duplicering av kombinerat nät nästan alltid en ökning av utsläppta föroreningsmängder. Undantaget är bakteriell förorening som är proportionell mot utsläppta bräddvattenmängder.

5.4 Utförda åtgärder sedan PLAN 94

Sedan nulägesbeskrivningen i PLAN 94 som beskrev ledningsnätet och bräddsituationen 1 januari 1993 har ett antal åtgärder vidtagits som påverkar utsläppen av brädd- och dagvatten.

Punktåtgärder

- Ormen, ett bräddavloppsmagasin under innerstaden med en volym av cirka 35 000 m³ togs i drift 1993.
- Under 1993 gjordes ombyggnader vid Kungsholms torg. En strypning i ledningen från Flemminggatan/Scheelegatan mot Norr Mälarstrand togs bort.
- Ombyggnad av Karl XII pumpstation blev klar 1996. Pumpstationen pumpar 25 % av tillrinningen till Henriksdals reningsverk. Stationens kapacitet ökades från 2,2 till 3,5 m³/s. För att öka driftsäkerheten fick stationen dubblerade tryckledningar.
- Förstärkningar i Tegelluddsvägen samt i Norra Hamnvägen utfördes under 1996-97.
- Under våren 1997 togs den kombinerade avloppspumpstationen och utjämningsmagasinet Värtan i drift. Magasinsdelen är bland annat byggd för att ta emot Finlandsbåtarnas avlopp. Den nya pumpstationsdelen ersätter den tidigare pumpstationen Värtahamnen och kapaciteten har ökat från 200 l/s till 465 l/s.
- Vid Eriksdalsbadet har ett avsättningsmagasin, kombinerat med oljeavskiljning för trafikdagvatten, tagits i drift under 1997. Magasinet effektiva volym har dimensionerats för en vattenmängd motsvarande 15 mm nederbörd från 7300 m² vilket ger en avsättningsdel på cirka 110 m³.
- Under 1998 utfördes ett 400 meter långt borrhål från Riksrådsvägen till Farstatunneln. Därigenom kunde avloppet i delar av Skarpnäcksgård vändas och flödet i Sockenvägen minskas.
- Under 1998 byggdes ett sedimenteringsmagasin för rening av dagvatten vid Årstabergsvägen.
- Under 1999 togs delar av Älvsjötunneln i bruk. Älvsjötunneln är en utvidgning av Älvsjö-Mälarenmagasinet. Resterande del togs i bruk under 2000.
- Under 1999 har en inhängd avloppsledning i Östbergatunneln förlängts från Enskedevägen till Hemskovsvägen. Dessutom har en avloppsledning hängt in i tunnelns förgrening mot Tallkrogspan.
- Under 1999 har ett skibord i Flemminggatan justerats och ledningen i Kungsholms strand har relinats.
- Under 2000 togs en propp (murad vägg) till befintlig D1600-ledning vid Tanto bort. Härigenom slutfördes dupliceringen av Södra Stationsområdet.

Dupliceringar

- Duplicering 1995 Innerstaden: Åsögatan (70 m), NV Kungsholmen (100 m), Birkagatan-Tombeogatan (300 m), Grevgatan (400 m). Västerort: Lillängsgatan (210 m), Askängsbacken (40 m), Spelmansbacken (120 m), Hakegränd (80 m), Odalgränd (115 m). Söderort: Hasselstigen (180 m), Slakthusgatan (300 m), Hagtornsvägen (100 m).
- Duplicering 1996 Innerstaden: Högalidsgatan (115 m). Västerort: Blockstupet (65 m), Kvartret Egil (40 m), Lillängsgatan (50 m), Odalgränd (115 m). Söderort: Herrängsvägen (160 m), Hasselstigen (150 m), Hallmästarvägen (130 m).

- Dupliceringar 1997 Innerstaden: Brännerigatan (115 m), Styrmansgatan (115 m), Ulrikagatan, Strandvägen m.fl. (330 m) Västerort inget. Söderort inget.
- Under 1998 utfördes dupliceringar på Östermalm (Ulrikagatan, Storgatan, Lovisagatan m.m.), Kungsholmen (Sven Rinmans gata) och Ladugårdsgärde (1:a Bassängvägen).

Under 2001 framkom det att vid ombyggnader i Sickla grovreningsanläggning 1996, har omkopplingar skett så att flödet från brädd- och dagvattentunneln Östbergatunneln i första hand leds till Henriksdal. Först när nivåerna i Farsta- Årstatunneln är höga öppnas luckor och dag- och bräddvatten leds till Saltsjön. I nulägesberäkningarna har förutsatts att hela flödet leds till Saltsjön och inte till Henriksdal.

6. Nuläge år 2001

I stort sett har samma modellstruktur som i arbetet med PLAN 94 använts. Modellerna har uppdaterats och i vissa fall slagits samman. Dessutom har en nyare version av beräkningsprogrammet MOUSE nyttjats. Beräkningsresultaten påverkas något på grund av bytet av version.

Tabell 5 Bräddade volymer till olika recipientavsnitt, exklusive snösmältning. Beräknat för ett normalår. 2001 års ledningsnät, skiborden till Ormen i fasta lägen.

Recipientavsnitt	Brädd m ³ /år	Bräddfrequens gångar/år
1 Lövstafjärden	621	15
2 Karlshäll - Nockebybron	2019	30
3 Nockebysund	14673	40
4 Vårbyfjärden	0	0
5 Fiskarfjärden	0	0
6 Kungshatt-Fläsket	0	0
7 Klubbenområdet	9439	25
8 Ulvsundasjön	3033	25
9 Tranebergsområdet	4806	8
10 Riddarfjärden	40600	25
11 Karlbergskanalen Barnhusviken Klara sjö	12973	10
12 Liljeholmsviken- Årstaviken	6111	30
13 Hammarby sjö	5194	2
14 Hamnbassängen, väst om Danvikskanalen	54972	20
15 Hamnbassängen, öst om Danvikskanalen.	101032	40
16 Nybroviken, Ladugårdslandsviken	7280	30
17 Djurgårdsbrunnsviken	12105	40
18 Lilla Värtan	15683	24
19 Brunnsviken	0	0
20 Edsviken	0	0
21 Spångaån, Veddesta, Nälsta dike	0	0
22 Råcksta träsk	0	0
23 Kyrksjön	0	0
24 Judarn	27	0
25 Lillsjön	5411	40
26 Laduviken	0	0
27 Uggleviken	0	0
28 Långsjön	1196	24
29 Trekanten	0	0
30 Magelungen	0	0
31 Drevviken	0	0
32 Flaten	0	0
33 Ältasjön	0	0
34 Sicklasjön	0	0
Summa	297240	
Till magasin:		
Bromma Mälarmagasinet	26102	
Ålstensmagasinet	2346	
Bergviksmagasinet	308	
Älvsjö-Mälarmagasinet*)	66979	
Eolshällsmagasinet	39818	
Margretelundsmagasinet	4056	
Alviksmagasinet	53207	
Rålambshovsmagasinet	17994	
Ormen	39047	

*)Av bräddningen till Älvsjö-Mälarenmagasinet pumpas mer än 90 % till SYVAB. Det innebär dock att ytterligare cirka 4700 m³/år bräddar till recipientområde Klubben i Mälaren.

En bräddpunkt före Louddens reningsverk, som tidigare inte varit känd, har lagts in i modellen. Från denna bräddar närmare 7500 m³/år och dessa ingick inte i bräddmängderna i Plan 83 och PLAN 94.

Tabell 6 Bräddade volymer till olika recipientavsnitt.
Efter åtgärdsförslag i Plan 83 och från 2001 års ledningsnät.

Recipientavsnitt	Åtgärdsförslag Plan 83 m ³ /år	Nuläge 2001 m ³ /år
1 Lövstafjärden	0	621
2 Karlshäll - Nockebybron	300	2019
3 Nockebysund	5400	14673
4 Vårbyfjärden	0	0
5 Fiskarfjärden	0	0
6 Kungshatt-Fläsket	0	0
7 Klubbenområdet	15000	9439
Älvsjö-Mälarenmagasinet		4700
8 Ulvsundasjön	0	3033
9 Tranebergsområdet	500	4806
10 Riddarfjärden	4100	40600
11 Karlbergsk. Barnhu sv. Klara sjö	6000	12973
12 Liljeholmsviken- Årstaviken	12000	6111
13 Hammarby sjö	12000	5194
14 Hamnbassängen, v om Danviksk.	97000	54972
15 Hamnbassängen, öst om Danviksk.	125000	101032
16 Nybroviken, Ladugårdslandsviken	10000	7280
17 Djurgårdsbrunnsviken	0	12105
18 Lilla Värtan	20000	15683
19 Brunnsviken	0	0
20 Edsviken	0	0
21 Spångaån, Veddesta, Nälsta dike	0	0
22 Råcksta träsk	0	0
23 Kyrksjön	0	0
24 Judarn	0	27
25 Lillsjön	200	5476
26 Laduviken	0	0
27 Uggleviken	0	0
28 Långsjön	0	1196
29 Trekanten	0	0
30 Magelungen	0	0
31 Drevviken	0	0
32 Flaten	0	0
33 Ältasjön	0	0
34 Sicklasjön	0	0
Summa	307500	301940

Till magasinet Ormen leds avloppsvatten via borrhål på 8 platser. Regleringen var tänkt att ske via 5 styrda skibord. Styrningen av dessa har dock inte fungerat felfritt. Därför har skiborden under perioder stått i ett fast läge. Därigenom har bräddningen varit högre än avsikten varit från bör-

jan. I de teoretiska beräkningar som gjorts för att beskriva nuläget år 2001 har både fasta och rörliga skibord till Ormen simulerats. Vi har valt att redovisa läget med fasta skibord.

I nuläget 2001 är den sammanlagda bräddvolymen lägre än enligt åtgärdsförslaget i Plan 83. Målsättningen för respektive recipientområde har dock inte uppnåtts i alla fall.

7. Recipienter

7.1 Prioritering

I Plan 83 gjordes en prioritering av recipientområdena, i första hand med hänsyn till deras värde för rekreation (bad m.m.). Även Vattenprogrammet har en prioritering av recipienterna. De två prioriteringarna skiljer sig inte särskilt mycket. Vattenprogrammets prioritering av de recipienter som mottager bräddavloppsvatten presenteras nedan.

Mycket stort naturvärde:

- 17 Djurgårdsbrunnsviken
- 24 Judarn

Stort naturvärde:

- 1 Lövstafjärden
- 2 Karlshäll – Nockebybron
- 3 Nockebylund
- 7 Klubben
- 9 Tranebergsområdet
- 11 Karlbergskanalen, Barnhusviken, Klara sjö
- 12 Liljeholmsviken – Årstaviken

Måttligt naturvärde:

- 10 Riddarfjärden
- 14 Hamnbassängen, väster om Danvikskanalen
- 15 Hamnbassängen, öster om Danvikskanalen
- 16 Nybroviken, Ladugårdslandsviken
- 18 Lilla Värtan
- 25 Lillsjön
- 28 Långsjön

Litet naturvärde:

- 8 Ulvsundasjön
- 13 Hammarby sjö

Nedanstående recipientområden har i nuläget 2001 större bräddning än enligt målsättningen i Plan 83. Vid diskussioner med de miljövärdande myndigheterna har följande rekommendationer lämnats.

Djurgårdsbrunnsviken

Utred med prioritet 1 om bräddningen kan minskas utan duplicering och om utloppsledningen kan förlängas.

Judarn

Enligt teoretiska beräkningar bräddar det en gång var femte år till Judarn. I verkligheten har inga bräddningar kunnat uppmätas eller spåras. Inga åtgärder föreslås.

Lövstafjärden, Karlshäll – Nockebybron, Nockebylund och Tranebergsområdet

Utredning om eventuell bräddminskning bör studeras med prioritet 2.

Plan 2002

Bräddning från ledningsnätet i Stockholm

Karlbergskanalen, Barnhusviken, Klara sjö

Trafikdagvattenmagasinet vid S:t Eriksplan har tagits i drift under 2002 och om Ormen fungerar som avsett så uppnås målsättningen i Plan 83. Inga övriga åtgärder föreslås.

Liljeholmsviken – Årstaviken

Dag- och bräddvattentunnlarna till Årstaviken kan användas som magasin och reningsanläggning. Utred med prioritet 1.

Riddarfjärden

Studera om bräddning sker till östra eller västra delen av Riddarfjärden. Duplicering är ej önskvärt då utsläppen av olja och tungmetaller skulle öka.

Lillsjön

Åtgärder utförs under 2002 och dessa räcker för att uppnå målsättningen i Plan 83.

Långsjön

Det är angeläget att få bort bräddningen till Långsjön. Åtgärder bör inte innebära ökade utsläpp av näringsämnen och metaller. Undersök eventuella alternativ med prioritet 1.

Ulvsundasjön

Undersök eventuella alternativ till duplicering med prioritet 1.

8. Duplicering

8.1 Allmänt

De dagvattenmängder i Mm³ från hårdgjorda ytor som hanteras i Stockholm uppgår till:

	Trafikleder * >20000 fordon/dygn	Övrigt
Till recipient, separat	0,7	6,8
Till reningsverk, kombinerat	0,3	5,9
Till reningsverk, dupliceringsområden, totalt	0,04	0,8
Till reningsverk, denna etapp	0,01	0,25

*Dagvatten från trafik är osäker

De dupliceringar som beslutades i Plan 83 omfattar endast cirka 10 % av hela det kombinerade ledningsnätet. De dupliceringar som planerades i Åtgärdsplanen 1996-2005 omfattar i sin tur 25-30 % av hela den planerade dupliceringen.

Duplicering medför en minskad flödesbelastning på den kombinerade ledningen. Därmed minskar bräddningar och källaröversvämningar. Generellt leder dupliceringar till en mindre total mängd att behandla i reningsverken. Dagvattnet utgör ofta en mindre del av det totala flödet till reningsverket, men orsakar stora variationer.

I arbetet med PLAN 94 har framkommit att duplicering inte är så kostnadseffektivt för att minska bräddningen. Det är dyrt och bräddminskningen blir inte så stor som för andra åtgärdsalternativ. Mot denna bakgrund startades en utredning¹⁾ vars syfte var att ta fram underlag för ett beslut för inriktningen av arbetet med dupliceringar under de närmaste 5-10 åren.

Arbetet indelades i tre etapper. I etapp 1 gjordes en genomgång av föreslagna dupliceringar och punktåtgärder som föreslagits i Förnyelse- och åtgärdsplan 1996. I etapp två gjordes en bedömning av miljöpåverkan av de föreslagna åtgärderna och i etapp tre studerades ledningsnätets förnyelsebehov i de föreslagna dupliceringsområdena.

Till följd av ändrade inriktningar för ledningsnätetsbyggandet har det på vissa platser uppkommit områden med ej verksamma duplikatsystem. I dessa områden har en påbörjad duplicering avbrutits och dagvattenledningen har anslutits till en kombinerad ledning. En inventering av ej verksamma duplikata system, så kallade "duplicerade öar" samt en utredning för att belysa möjligheterna och behoven av att fullfölja dupliceringen utfördes och presenterades²⁾ under 2001.

8.2 Föreslagna dupliceringar i Åtgärdsplan 1996

I Åtgärdsplanen föreslogs att duplicering skulle ske på följande platser under de närmaste 10 åren, det vill säga under åren 1996-2005.

- Områden kring Strandvägen. Djurgårdsbrunnsviken och Nybroviken berörs.
- Norra Kungsholmen, med avrinning mot Klara Sjö.
- Områden mot Norr Mälärstrand på Södra Kungsholmen. Riddarfjärden berörs.
- Mariehäll i Bromma. Bällstaviken berörs.

¹⁾ "Duplicering- är det bästa sättet att minska bräddningen till recipienterna ?" Stockholm Vatten rapport nr 37-2000.

²⁾ "Duplicerade öar- Stockholms ej verksamma duplikatsystem". Stockholm Vatten rapport nr 22-2001.

- Ulvsunda industriområde. Margretelundsviken berörs.
- Delar av Långsjöns tillrinningsområde.

8.3 Effekter av föreslagna dupliceringar

Tabell 7 Effekter vid föreslagna åtgärder i Åtgärdsplan 1996.

Område	Utbyggnad	Minskad bräddning, m ³ /år	Ökat utsläpp av dagvatten, m ³ /år	Kostnad Mkr	Recipient
Östermalm	5500 m	13900	111000	80 (+16)	Djurg.brunnsv. Nybrov. Riddarfj.
N. Kungsholmen	2000 m	200	20000	17 (+3)	Klara Sjö
N Mälärstrand	6100 m	4265	68000	92 (+18)	Riddarfjärden
Mariehäll	2180 m	590	6200	18	Ulksundasjön
Ulvsunda ind.omr	2755 m	480	5300	22	Ulvsundasjön
Herrängen	7300 m	1175	26000	59 (+15)	Långsjön
Summa	25835 m	20610	236500	288 (+52)	

Kostnad inom parentes är uppskattade investeringskostnader för rening av dagvatten.

Samtliga föreslagna dupliceringar skulle ge en minskad bräddning av avloppsvatten ut till recipient. De skulle ge en minskad tillrinning till reningsverken med i storleksordningen 250 000 m³/år. En duplicering av de aktuella områdena skulle resultera i en minskad tungmetalltillförsel till slammet på mellan 0,2 kg/år (kadmium) och 65 kg/år (zink). Minskningen efter genomförda dupliceringar uppgår till mellan 0,6 och 1,0 % av totala årsinnehållet i Henriksdals och Brommas slam.

Generellt medför duplicering av ledningsnätet en minskad bräddning och en ökad tillförsel av dagvatten till mindre recipienter samt ett minskat utsläpp av renat avloppsvatten till Saltsjön. Belastningen på reningsverkens recipienter kan minska genom att utsläppen av ofullständigt renat avloppsvatten minskar då flödesvariationerna till avloppsreningsverken minskar.

Samtliga föreslagna dupliceringar ger ett ökat utsläpp av dagvatten till recipient, i vissa fall av dagvatten som kräver rening före utsläpp. Beroende av hur dagvattnet behandlas innan det förs ut i en recipient, innebär dupliceringarna att det sker en mer eller mindre ökad tillförsel av föroreningar. Om de föreslagna dupliceringarna enligt åtgärdsplanen genomförs, och det separerade dagvattnet renas, sker en ökning av belastningen av de flesta föroreningarna till recipienterna med upp till 10 %. Utan dagvattenrening ökar belastningen med upp till 20 %.

8.4 Alternativ till föreslagna dupliceringar

I utredningen presenterades även alternativ till att duplicera de föreslagna områdena.

1. Inga åtgärder för att reducera bräddningar, enbart förnyelse av befintliga VA-ledningar.
2. Punktåtgärder i form av magasin som byggs inom 10 år, samt förnyelse av befintliga VA-ledningar.

Den uppskattade tidpunkten för behov av förnyelse/förbättringsinsatser varierar mellan områdena. För att kunna göra en rättvisande jämförelse mellan olika alternativ har investeringarna därför omräknats till nuvärdet. Kalkylräntan sattes till 8 %.

	Total investering, Mkr	Nuvärde, Mkr
Rehabilitering av befintligt nät (10-30 år)	216	65
Duplicering + rening av dagvatten (inom 10 år)	288+52=340	231
Magasinsutbyggnad + rehabilitering (inom 10-30 år)	22+216=238	80
Duplicering + rening av dagvatten Senarelagd (30 år)	288+52=340	103

Det är betydligt billigare med en utbyggnad med magasin och senare göra en separat rehabilitering av ledningsnätet.

8.5 Duplicerade öar - Stockholms ej verksamma duplikatsystem

Utredningen har fokuserat på i Plan 83 framtagna ej verksamma duplikatsystem. Därtill har diskussioner förts med personer på Stockholm Vatten för att se om organisationen känner ytterligare områden med ej verksamma duplikatsystem. I Plan 83 markerades 28 områden som ej verksamma duplikatsystem. Därefter har det visat sig att ett av dessa områden, Mälärhöjden, är ett verksamt duplikatområde. Till dessa (då 27 områden) har ytterligare 14 områden hittats i och med detta arbete. Sedan Plan 83 har 6 områden byggts ut till verksamma duplikatsystem. I dagsläget återstår alltså 35 duplicerade öar.

Kostnaderna för att bygga ut ett ej verksamt duplikatsystem till ett verksamt system, måste ställas mot nytta av detta.

Av anslutet dagvatten till avloppsreningsverken utgörs cirka 6 % av dagvatten från duplicerade öar. Den årliga marginalkostnaden för att rena detta ligger på cirka 300 000 kr. Flertalet av de studerade duplicerade öarna (21 av totalt 35 områden) har en yta som är mindre än 5 ha. Där är det sällan relevant att tänka sig en riktad åtgärd om inte en övergripande åtgärdsplanering av annat skäl utförs. Kostnaden bedöms som alldeles för stor i förhållande till nyttan.

På driftområde Väst finns två områden, på driftområde Innerstaden tre områden och på driftområde Syd fyra områden som bedöms som intressanta att utreda vidare. I första hand föreslås åtgärder i fyra av dessa områden. Förutom problem med bräddning finns också behov av att öka vattenomsättningen i recipienterna.

Som en direkt följd av fullföljd duplicering av dessa områden, skulle dagvattenflödet till reningsverk minskas med 85 000 m³ per år. Detta motsvarar 20 % av dagvattnet från samtliga duplicerade öar. Tillrinningen till sjön Flaten kan ökas med drygt 40 000 m³ per år, vilket motsvarar 5 % av sjöns årliga omsättning. För två av områdena påverkas bräddsituationen och i ett tredje måste hydraulisk modellering visa om bräddningen påverkas.

8.6 Dagvattenstrategi

För stadens dagvattenstrategi gäller att dagvattensystemet ska leda bort nederbörden (regn och snö) i staden på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas. Dagvattnet får heller inte bidra till en försämrad miljö.

Det betyder att:

- i första hand ska åtgärder sättas in mot föroreningarnas källor så långt det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt.
- dagvattnet i bebyggelse ska hanteras så att stadens mark och sjöar tillförs så mycket vatten som möjligt utan att belastningen av föroreningar blir kritisk.
- förorenat dagvatten som inte kan tas emot av en viss recipient bör renas lokalt eller föras till mindre känsliga recipienter eller till avloppsreningsverken.

Inriktningen för dagvattenhantering går mot ett minskat avledande av dagvatten i ledningar och i stället använda "naturliga" vägar i större utsträckning. Detta innebär att dagvattnet så mycket som möjligt ska ledas ut på ej hårdgjord mark där det kan infiltrera eller rinna av med en naturlig fördröjning. En konsekvens av en sådan strategi blir sannolikt ett minskat byggande av dagvattenledningar i framtiden. Det får emellertid aldrig bli frågan om att äventyra ledningsnätets dränerande funktion i tätorter. Vi kan också förvänta oss ett ökat byggande av olika reningsanläggningar för dagvatten.

Inom ramen för att ta fram en strategi för dagvattenhanteringen i Stockholm har recipienter och dagvatten klassificerats och riktlinjer för rening av dagvatten tagits fram.

9. Åtgärdsförslag

9.1 Magasin för bräddvatten

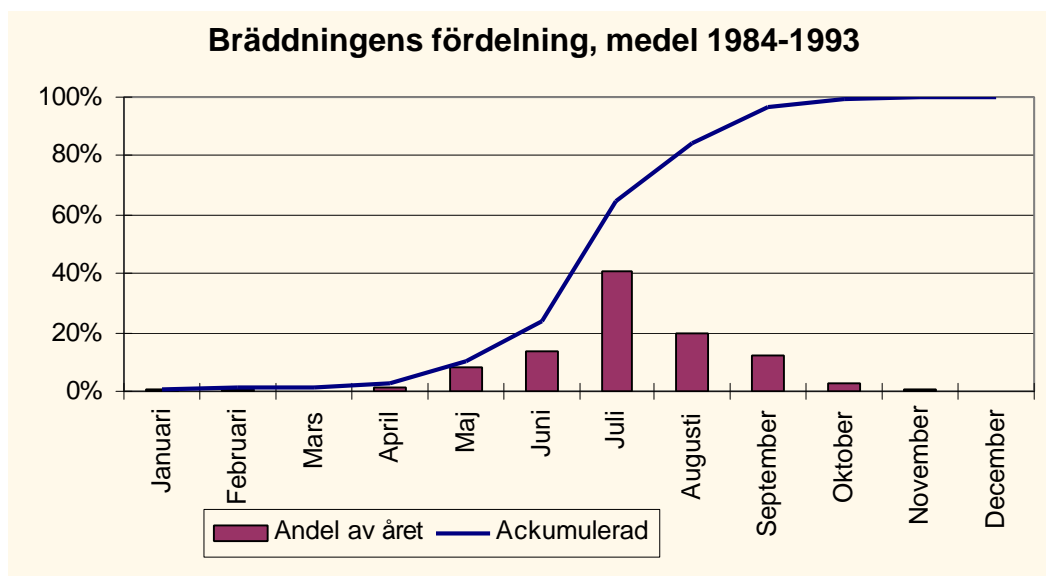
Älvsjö-Mälarmagasinet

Till Älvsjö-Mälarmagasinet avleds bräddvatten från områden med kombinerat system i bl. a. Västertorp, Långbro, Älvsjö, Örby och Bandhagen, samt dagvatten från bl.a. Fruängen, Hagsätra och Rågsved. Enligt Plan 83 skulle vattnet från magasinet ledas över till spillvattennätet under badperioden maj-september. Resten av året skulle vattnet ledas ut på 18 meters djup i Mälaren i recipientområde Klubben.

Vid en utvärdering av magasinets funktion som utfördes under 1980-81 framkom att tillrinningen till magasinet till 90 % består av dag- och dränvatten samt inläckage. Därefter föreslogs att en ventil skulle släppa ut 30 l/s även under sommarperioden. Härigenom skulle basflödet till tunneln inte passera reningsverk innan utsläpp i recipient.

Enligt ett beslut i koncessionsnämnden 1998 ska rökgaskondensat från Högdalenverket avledas till Mälaren, via Älvsjö- Mälarentunneln. Vid kraftiga regn under perioden maj-september, då bräddvatten tillförs magasinet, kommer vatten att pumpas till spillvattennätet och sedan nedläggningen av Eolshäll, vidare till Himmerfjärdsverket (SYVAB). Härigenom kommer även renat rökgaskondensat att avledas till Himmerfjärdsverket. SYVAB har tillstyrkt att detta får ske under perioden maj-september.

Bräddningens fördelning under året har beräknats genom en bearbetning av nederbördsdata för åren 1984-1993. Bearbetningen tar inte hänsyn till snösmältning. Under månaderna maj-september inträffar i genomsnitt cirka 93 % av all bräddning.



För att inte belasta Himmerfjärdsverket med inläckande vatten och dagvatten bör bakgrundsflödet, cirka 30 l/s, avledas via en grundflödesledning till Mälaren under badperioden maj-september. Högre flöden pumpas till spillvattensystemet och leds till Himmerfjärdsverket. Under perioden

oktober-april används magasinet som sedimenteringsbassäng innan vattnet leds ut på 18 meters djup i Mälaren.

Av den totala bräddningen till Älvsjö-Mälarentunneln på cirka 67 000 m³/år avleds då uppskattningsvis cirka 4700 m³/år till recipientområde Klubben, resterande del avleds till Himmerfjärdsverket.

Ormen

Genom att få styrningen av skiborden till magasinet Ormen att fungera, kommer bräddningen att minska med drygt 32 000 m³/år. Minskningen fördelar sig på flera recipientavsnitt.

Recipientavsnitt	Bräddminskning, m ³ /år
10 Riddarfjärden	6393
11 Klara sjö	6124
14 Hamnbassängen väst om Danvikskanalen	16934
16 Nybroviken	730
17 Djurgårdsbrunnsviken	1967

Magasin Torsgatan

Dagvattenmagasin i Torsgatan minskar bräddningen till Karlbergskanalen med 975 m³/år. Åtgärden är utförd under 2002.

Magasin i Äppelviken

Ett magasin i form av ett rörpaket minskar bräddningen till norra Klubbenområdet med mer än 600 m³/år. Åtgärden utförs under 2002.

9.2 Övriga punktåtgärder

Höjning/sänkning av skibord

En höjning av skibordsnivån i Sunnanstigen sänker bräddningen till Lillsjön med nära 5300 m³/år. Åtgärden är utförd under 2002.

Höjning av skibord i Eolsgatan. Genom att höja skibordsnivån med 1 meter till +2,65 utnyttjas volymen i den uppströms belägna tunneln på ett bättre sätt. Bräddningen till Riddarfjärden minskar med cirka 8000 m³/år.

Sänkning av skibord i S:t Eriksgatan från +3,29 till +2,85 samt en strypning av vidaregående flöde gör att Rålambshovsmagasinet nyttjas bättre. Effekten blir en minskad bräddning till Norra Riddarfjärden med cirka 150 m³/år. Erforderliga ombyggnader är utförda men tillämpningen inte genomförd. Utförs under 2002.

Tunnel i Torkel Knutssonsgatan

En microtunnel i Torkel Knutssonsgatan tillsammans med ett fördröjningsmagasin i Ringvägen samt en höjning av skibordet i ANB 34978 i Brännkyrkogatan, minskar bräddningen till Riddarfjärden med drygt 10 000 m³/år.

Nedläggning av Loudden

När reningsverket i Loudden läggs ner och avloppsvattnet istället överförs till Henriksdal, kan nuvarande reningsanläggning användas till magasinvolym för avloppsvattnet. Därigenom kan bräddningen på nära 7500 m³/år från reningsverket till Lilla Värtan upphöra.

Flytt av bräddpunkt

En flyttning av bräddpunkten vid nordvästra sidan av Djurgårdsbron har utretts, men kostnaden kan inte motiveras av någon nytta. Åtgärdsförslaget genomförs ej.

9.3 Dupliceringar

Mindre dupliceringsåtgärder i Narvavägen fullföljer påbörjade dupliceringar uppströms i Linnegatan och Riddargatan och minskar bräddningen till flera recipientavsnitt.

Recipientavsnitt	Bräddminskning, m ³ /år
10 Riddarfjärden	200
14 Hamnbassängen väst om Danvikskanalen	500
16 Nybroviken	400
17 Djurgårdsbrunnsviken	1400

10. Återstående utredningar

10.1 Lövstafjärden, Karlshäll – Nockebybron, Nockebysund

Utredning av eventuell bräddminskning i aktuella recipientavsnitt utförs, dock med låg prioritet.

10.2 Ulvsundasjön

Alternativ till duplicering utreds. Ett utredningsuppdrag som omfattar modellberäkning av alternativa åtgärdsförslag som påverkar bräddningen till Ulvsundasjön har lämnats till konsult.

Modellen över Alvik kompletteras och orsaken till bräddning till Ulvsundasjön utreds. Effekten av åtgärder som föreslagits beräknas. Föreslagna åtgärder är en ny tunnel från Ulvsundaplan, ombyggd tryckledning från Ulvsunda pumpstation, utjämningsmagasin i Ulvsunda samt ändrad drift av Margretelundsmagasinet.

Dessa ska utredas och prioriteras. En kostnadsbedömning i kombination med beräknad effekt kommer att ligga till grund för prioriteringen.

10.3 Klubben

Utredning av eventuell bräddminskning utförs, dock med låg prioritet.

10.4 Långsjön

Möjligheten att minska bräddningen till Långsjön utan att duplicera utreds. En duplicering skulle öka den totala föroreningsbelastningen. I projektform utreds tre olika sätt att minska gatuvattnets belastning på det kombinerade nätet.

Ett alternativ är att bygga magasin och sedan pumpa tillbaka vattnet när det finns kapacitet i ledningsnätet. Ett annat alternativet är konventionell duplicering men med perkolationsbrunnar där dagvattnet kan få infiltrera, liknande lösningar existerar i området men de har inte utvärderats. Det sista alternativet är att anlägga ett ytligt dagvattensystem bestående av halvrör och diken och sedan leda dagvattnet till en våtmark innan det leds till recipienten.

Alternativen ska utredas och prioriteras. En kostnadsbedömning i kombination med beräknad effekt kommer att ligga till grund för prioriteringen.

10.5 Östbergatunneln

Under 2001 framkom det att vid ombyggnader i Sickla grovreningsanläggning 1996, har omkopplingar skett så att flödet från brädd- och dagvattentunneln Östbergatunneln i första hand leds till Henriksdal. Först när nivåerna i Farsta- Årstatunneln är höga öppnas luckor och dag- och bräddvatten leds till Saltsjön.

Flera saker påverkar vart Östbergatunneln ska avledas. Dessa ska utredas och prioriteras. En kostnadsbedömning kommer att ligga till grund för prioriteringen.

Den omkoppling som gjorts i Sickla medför att det sker omfattande sedimentering i tunneln. Av den anledningen är det fördelaktigt att leda tunnelns vatten enbart till Saltsjön.

I Östbergatunneln finns en inhängd ledning i taket. Det är svårt att vid behov renovera denna ledning. Av den anledningen har det diskuterats om Östbergatunneln skulle konverteras till en kombinerad tunnel och den inhängda ledningen slopas. Den inhängda ledningens kondition ska inventeras.

Bakteriehalten i Östbergatunnelns vatten tyder inte på någon omfattande bakteriepåverkan, varför vattnet av denna anledning bör kunna ledas till Saltsjön direkt.

En kombinerad kulvert över Årstafältet misstänktes ha dålig kondition. För att kunna renovera denna måste flödet avlastas till Östbergatunneln under renoveringstiden. Kulverten är nu inspekterad och man bedömer att inget åtgärdsbehov föreligger under de närmaste 10 åren.

10.6 Årstadals- och Årstatunneln

Ett utredningsuppdrag som omfattar framtagande av lämpligt alternativ för hantering av dag- och bräddvatten från det område som avvattnas via Årstadals- och Årstatunneln har lämnats till konsult. Förstudien ska vara klar under våren 2003.

Till dag- och bräddvattentunneln Årstadal leds dagvatten från Västberga industriområde och bräddvatten från Solberga, Västberga och Midsommarkransen till Årstaviken.

Till dag- och bräddvattentunneln Årsta leds dagvatten från Östberga, Partihallsområdet, delar av Huddingevägen och Årstalänken samt bräddvatten från Årsta. Tunneln är utformad för sedimentering och oljeavskiljning men möjlighet till underhåll, såsom rensning och sugning av slam, saknas nästan helt.

11. Läget efter föreslagna åtgärder

Tabell 8 Bräddade volymer till olika recipientavsnitt.
Efter åtgärdsförslag i Plan 83 och efter åtgärdsförslag i Plan 2002.

Recipientavsnitt	Efter åtgärd Plan 83 m ³ /år	Efter åtgärd Plan 2002 m ³ /år	Frekvens ggr/år	Utredning
1 Lövstaffjärden	0	621	15	X
2 Karlshäll - Nockebybron	300	2019	30	X
3 Nockebysund	5400	14673	40	X
4 Vårbyfjärden	0	0		
5 Fiskarfjärden	0	0		
6 Kungshatt-Fläsket	0	0		
7 Klubbenområdet - varav Älvsjö-Mälarentunneln	15000	13515 4700	25	X
8 Ulvsundasjön	0	3033	25	X
9 Tranebergområdet	500	4806	8	
10 Riddarfjärden	4100	15827	15	
11 Karlbergsk. Barnhusv. Klara sjö	6000	5874	8	
12 Liljeholmsviken- Årstaviken	12000	6111	30	X
13 Hammarby sjö	12000	5194	2	
14 Hamnbassängen, v om Danviksk.	97000	37538	15	
15 Hamnbassängen, öst om Danviksk.	125000	101032	40	X
16 Nybroviken, Ladugårdslandsviken	10000	6150	30	
17 Djurgårdsbrunnsviken	0	8738	25	
18 Lilla Värtan	20000	8205	24	
19 Brunnsviken	0	0		
20 Edsviken	0	0		
21 Spångaån, Veddesta, Nälsta dike	0	0		
22 Räcksta träsk	0	0		
23 Kyrksjön	0	0		
24 Judarn	0	27	0	X
25 Lillsjön	200	202	3	
26 Laduviken	0	0		
27 Uggleviken	0	0		
28 Långsjön	0	1196	25	X
29 Trekanten	0	0		
30 Magelungen	0	0		
31 Drevviken	0	0		
32 Flaten	0	0		
33 Ältasjön	0	0		
34 Sicklasjön	0	0		
Summa	307500	235279+?		

Efter vissa kompletterande utredningar och därav följande eventuella åtgärder kan bräddvolymer till vissa recipientavsnitt minska ytterligare.

Bräddningen till Riddarfjärden och Djurgårdsbrunnsviken beräknas bli högre sedan åtgärderna som föreslagits i Plan 2002 genomförts, jämfört med åtgärdsförslaget från Plan 1983. Förslaget var att duplicera delar av Kungsholmen och Östermalm. Detta skulle innebära ökade utsläpp av näringsämnen och tungmetaller, vilket beskrivits tidigare. För Riddarfjärdens del ligger de stora bräddpunkterna i den östra delen, nära utloppet till hamnbassängen, och påverkar därför inte badvattenkvaliteten.

12. Kostnader och tidplan

Åtgärder som föreslagits och som inte genomförts tas upp här.

Tabell 9 Åtgärdsförslag, kostnader och tidplan.

Recipient	Åtgärd	Investerings- kostnad	Planerad tidplan
1 Lövstafjärden	Utredning dupliceringsalt.		
2 Karlshäll – Nockebybron	Utredning dupliceringsalt.		
3 Nockebysund	Utredning dupliceringsalt.		
7 Klubben	Utredning dupliceringsalt.		
8 Ulvsundasjön	Utredning dupliceringsalt.		2002-2003
10 Riddarfjärden	Skibord Eolsgatan	2 Mkr	2004
10 Riddarfjärden	Torkel Knut, microtunnel m.m.	12 Mkr	2003-2004
12 Årstaviken	Utredning Reningsåtgärder	40 Mkr	2004-2006
15 Hamnbassängen, öst	Utredning Ösbergatunneln		2002-2003
17 Djurgårdsbrunnsviken m.fl	Fullfölja duplicering	2 Mkr	2005
18 Lilla Värtan	Nedläggning Loudden	70 Mkr	2003-2005
28 Långsjön	Utredning dupliceringsalt.		2002-2003

Arbetet med att uppfylla bräddvillkoret avslutas inte i och med denna rapport, utan kommer att fortgå kontinuerligt. Utredningar och åtgärdsförslag prioriteras i samråd med tillsynsmyndigheten och resultaten redovisas i den årliga miljörapporten till Miljöförvaltningen.

Bilaga 2: Recipientområdeskartor

Sid 1	Lövstafjärden
Sid 2	Karlshäll – Nockebybron
Sid 3	Nockebysund
Sid 4	Klubben
Sid 5	Ulvsundasjön
Sid 6	Tranebergsområdet
Sid 7	Riddarfjärden
Sid 8	Karlbergskanalen, Barnhusviken, Klara sjö
Sid 9	Liljeholmsviken – Årstaviken
Sid 10	Hammarby sjö
Sid 11	Hamnbassängen
Sid 12	Nybroviken, Ladugårdslandsviken
Sid 13	Djurgårdsbrunnsviken
Sid 14	Lilla Värtan
Sid 15	Judarn
Sid 16	Lillsjön
Sid 17	Långsjön

Bräddning till recipientavsnitt, m3/år

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr								per år		per år
1 Lövstafjärden											
Lövsta sopförbränningsanläggning	ANB67108	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Vid Stenhagsbrinkens PV	ANB67189	0	0	0	6	14	23	48	56		5
Berghamnsbrygga	ANB63350	0	6	27	67	99	138	214	565		15
Sjöbacken	SNB65476	0	0	0	0	0	0	0	0		0
vid pumpstn Hässelby Strand	SNB65513	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Summa		0	6	27	73	113	161	262	621		15
2 Karlshäll-Nockebybron											
Tyska Bottensväg väster Tältvägen	ANB67208	0	0	2	40	70	108	172	271		8
Drottningholmsvägen v. Nockebybron	ANB62573	10	37	85	155	208	281	416	1748		30
Summa		10	37	87	195	278	389	588	2019		30
3 Nockebysund											
Källvikens pstn	ANB60007	0	0	0	0	0	0	0	0		0
söder Grönviksv. syd kv.Piggsvinet	ANB60005	48	73	121	228	316	433	614	3333		40
-"- -Kv Isbjörnen	ANB62786	0	8	40	110	166	237	361	896		15
-"- -Kv Bokförlaget	ANB63068	32	91	187	375	520	699	1046	4328		40
pstn Grönviksv (B-M Mag)		0	0	0	0	0	0	0	0		0
Åkeshovsv-Gurlitav vid pstn	ANB61517	0	0	1	25	45	74	118	165		6
Drottningholmsvägen-Åkeshovsvägen	ANB63452	46	93	144	226	291	383	597	3561		40
-"- ö om Kvarnstugvägen	ANB60049	4	40	114	254	363	499	752	2388		25
inloppsränna till Åkeshovs ren.verk		0	0	0	0	0	0	4	2		0
strypn. av Hässelby tunneln före ÅRV		0	0	0	0	0	0	1	0		0
Summa		130	305	607	1218	1701	2325	3493	14673		40
3:1 Till Bromma Mälarmagasinet											
Thaliavägen 25	ANB62847	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Skaldevägen-Visvägen-Rimmargatan	ANB62898	0	0	0	17	40	72	137	149		5
Sångarvägen-Vesslevägen	ANB64057	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Skaldevägen 67	ANB64017	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Tunnlandsvägen vid Åkeslunds PV	SNB61920	0	0	23	521	967	1667	3450	4064		10
-"- vid Kapplandsvägen	ANB62967	8	30	70	157	322	551	991	2010		25
Parkmark norr Plåtslagarvägen	ANB64067	19	161	409	875	1237	1697	2574	8589		30
Nockebyvägen-Djuravägen	ANB64056	0	0	0	0	4	14	38	25		2
Västerled-Virvelvindsvägen	ANB64064	0	0	0	3	14	37	81	64		2
Sigurdsvägen-Brynhildsvägen	ANB66141	0	0	5	34	64	108	191	271		10
Åkeshovsvägen-GustavIII:s väg	ANB66245	67	159	321	623	843	1125	1650	7496		40
Knypplerskevägen-Drottningholmsv.	ANB64060	0	0	0	1	5	15	38	27		2
Klädesv. vid Drottningholmsvägen	ANB60435	0	1	21	74	113	163	253	545		12
Brommabågen	ANB67720	0	34	122	295	422	589	887	2542		15
Brommabågen	ANB60293	0	0	0	0	0	0	712	320		0
Summa		94	385	971	2600	4031	6038	11002	26102		
7:1 Norra Klubbenområdet											
Norr Bergviksv öster kv Sjöjungfrun	ANB66668	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Klövervägen öster Blomstervägen	ANB63271	0	0	0	66	218	396	708	699		3
Klövervägen 3, fördröjnings mag	ANB63261	0	0	0	0	6	28	70	46		1
Grönviksvägen söder Alviksvägen	ANB64125	0	0	0	0	0	1	27	13		1
Grönviksv/Alviksv/Nockebyvägen	ANB62715	0	0	0	25	72	143	289	270		3
Alviksvägen öster Ålstensgatan	ANB62752	0	0	0	0	0	0	3	1		0
Alviksvägen/Ålstensgatan	ANB63286	0	0	0	0	4	42	160	91		1
Alviksvägen/Hackspettsvägen	ANB67268	0	2	36	124	172	218	266	817		12
Bågvägen norr Alviksvägen	ANB63278	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Utjämningsmag vid Ålst.PV	ANB62748	0	0	0	0	0	66	259	143		1

Bräddning till recipientavsnitt, m3/år

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr								per år		per år
Essingekroken 5D	ANB32718	0	0	23	127	193	271	429	826		10
Essingekroken 1	ANB32715	0	0	0	1	51	136	261	207		2
Essingekroken 1	ANB32715	0	0	0	0	0	1	27	13		0
Summa		0	2	59	343	716	1302	2499	3126		12
7:11 Till Ålstensmagasinet											
till fd. Ålstens magasin	ANB62745	0	6	114	332	479	618	812	2346		15
Summa		0	6	114	332	479	618	812	2346		15
7:12 Till Bergviksmagasinet											
Bergviksvägen söder Alviksvägen	ANB63303	0	0	6	43	75	115	193	308		8
Strömkarlsv./Bergviksvägen	ANB66928	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Summa		0	0	6	43	75	115	193	308		8
7:2 Södra Klubbenområdet											
Båtmanskroken 8	DNB7168	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Instrumentvägen	ANB9146	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Pettersbergsvägen 45	ANB4382	0	0	0	2	32	74	156	124		2
Källbacken/Bellmanskällvägen	ANB3638	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Vattenledningsvägen/Nyborgsgränd	ANB1916	0	0	0	1	20	50	111	84		2
Tellusborgsvägen/Majstångsvägen	ANB4374	0	0	0	136	340	592	1046	1122		3
Instrumentvägen/Örnsbergsvägen	ANB4354	3	71	210	478	682	934	1404	4345		25
Skolflickargränd 42	SNB4507	0	0	29	102	132	162	219	638		10
Summa		3	71	239	719	1206	1812	2936	6313		25
7:22 Till Älvsjö-Mälarenmagasinet											
Älvsjövägen/Sjättenovembervägen	ANB2655	21	205	539	1127	1552	2088	3141	10933		30
Juvelerarvägen/Älvsjövägen	ANB2676	0	0	0	0	0	11	80	40		0
Juvelerarvägen/Kedjevägen	ANB3139	6	131	377	852	1212	1660	2490	7791		30
Krattvägen/Långbrovägen.	ANB0062	0	0	0	63	147	247	422	478		4
Älvsjövägen/Axgränd	ANB2670	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Svartlösavägen	ANB3670	0	0	0	8	29	61	126	110		3
Herr Stens Väg	ANB199	0	0	0	0	0	0	6	3		0
Långbrodalsvägen/Blåvägen	ANB180	8	26	78	199	285	386	559	1834		30
Nyckelpigsvägen 6	ANB5858	0	1	17	63	103	157	266	491		12
Vantörsvägen/Fruängsgatan	ANB2862	0	6	40	113	167	234	356	885		20
Elsa Borgs Gata/Fruängsgatan	ANB2854	1	26	86	217	318	441	665	1883		24
Vantörsvägen (vid Långbro sjukhus)	ANB161	102	240	381	622	799	1025	1482	9064		40
Vantörsvägen 224	DNB3013	0	0	0	1	6	15	35	27		2
Vivelvägen 22	ANB2662	0	0	0	0	4	15	50	31		2
Vantörsvägen/Isbergsvägen	ANB157	0	18	71	195	291	413	637	1628		20
Bromsvägen 36	ANB175	-14	27	93	219	318	449	692	1677		20
Karossvägen/Råfsestigen	ANB9221	4	52	138	253	323	403	559	2480		30
Vagnvägen/Råfsestigen	ANB35	0	0	0	0	0	2	6	4		0
FredrikaBremersgatan	ANB3611	0	0	5	63	116	182	302	445		10
Bandyvägen/Södertäljevägen	ANB3605	0	0	6	20	32	49	87	155		10
-"	ANB3606	0	0	30	119	202	310	508	905		10
Störtloppsvägen 17	ANB3597	0	0	16	76	127	190	308	551		10
Viktoriavägen 41	ANB2618	5	45	117	256	364	497	745	2469		30
Viktoriavägen 44	ANB2426	0	0	4	19	31	48	80	138		10
Personnev./Mickelsbergsvägen	ANB3132	9	46	112	239	336	457	693	2426		30
Virginiavägen 4	ANB4380	0	0	0	4	10	18	36	38		4
Sankt Mickelsgatan 64	ANB4331	0	0	0	19	54	98	178	180		4
Västertorpsv./Johannisdalsgatan	ANB4378	0	0	0	0	0	13	98	49		0
Storsvängen/ -"	ANB3655	0	0	0	54	136	232	362	427		4

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	Brädd	skib.	ggr
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr	mängd per år									per år
Fredriksonsvägen 33	ANB4346	0	0	0	0	0	21	85	47		0
Hägerstensv/Uttinivägen	ANB5512	0	0	9	194	329	469	698	1198		10
Kinmanssonsvägen 52	ANB4333	0	26	176	285	356	451	592	2518		20
-"	ANB4333	0	0	0	0	0	9	33	18		0
Gillbergavägen/Turingevägen	ANB1468	0	5	31	89	135	190	292	708		20
Långsjövägen	ANB9542	107	215	367	661	906	1215	1778	9162		40
Långbrodalsvägen/Spindelvägen	ANB9541	27	131	295	565	785	1075	1649	6186		40
Summa		274	1200	2988	6595	9474	13131	20095	66979		40
7:24 Till Eolshällsmagasinet											
Utjämningsmagasin Eolshäll		0	0	0	0	0	0	0	0		0
Utjämningsmagasin Eolshäll		0	0	0	243	499	819	1469	1788		5
Utjämningsmagasin Eolshäll		0	732	2167	3981	5251	6841	9582	38030		15
Summa		0	732	2167	4224	5750	7660	11051	39818		15
8:1 Bällstaviken											
Bällstavägen/Karlsbodavägen	ANB64107	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Gårdsfogdevägen v om Karlsbodav.	ANB62908	6	16	33	67	95	130	202	783		25
Karlsbodavägen(östra sidan)/Smältv.	ANB64108	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Summa		6	16	33	67	95	130	202	783		25
8:2 Margretelundsviken											
Johannefredsvägen ö om Björkbacksväç	DNB77824	0	0	0	94	151	216	344	529		5
Johannefredsvägen vid Ulvsundapstn	ANB64127	0	0	0	6	35	83	187	147		2
Johannefredsvägen norr Voltavägen	ANB64103	0	0	0	15	45	76	127	136		3
Margretelundsvägen vid pstn	ANB62990	0	0	1	2	4	8	18	24		8
Forstenav. fördröjningsmagasin	ANB62995	5	17	40	89	136	193	295	961		25
Forstenav. fördröjningsmagasin	ANB61643	0	0	0	11	41	80	155	142		2
Margretelundsv .brädd fr. fördröjmag.	ANB61665	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Margretelundsvägen/Grindstuvägen	ANB63037	0	0	0	0	0	0	4	2		0
Boställsmag. fördröjningsmagasin	ANB61640	0	0	0	0	0	0	60	27		0
Summa		5	17	41	217	412	656	1190	1968		25
8:21 Till Boställsmagasinet											
parkmark ö om Ulvsunda slott		1380	1617	1898	2347	2577	2817	3179	59109		
Summa		1380	1617	1898	2347	2577	2817	3179	59109		
8:22 Till Margeretelundsmagasinet											
Margeretelundsv v om Svartviksv		36	71	131	375	577	815	1231	4056		
Summa		36	71	131	375	577	815	1231	4056		
8:3 Östra Ulvsundasjön											
Svartviksv no om Fältspatsv	ANB63044	0	0	0	35	80	145	261	282		5
Elersvägen vid Kristinebergs IP	ANB38470	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Summa		0	0	0	35	80	145	261	282		5
9 Tranebergsområdet											
Gustavlundsv. brädd Alviksmag.	ANB66062	0	0	0	0	0	174	2637	1256		1
Tranebergsslingan s Drottningholmsv.	ANB66568	0	0	94	266	397	554	980	2039		8
Tranebergs Strand	SNB65895	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Hjalmar Söderbergs Väg	ANB30590	0	0	0	14	64	138	289	244		2
Segelbåtsvägen 1	ANB32605	0	0	10	97	160	234	367	636		8
Frödingsvägen / Adlerbethsgatan	ANB30610	0	0	19	87	144	215	348	631		8
Summa		0	0	123	464	765	1315	4621	4806		8

Bräddning till recipientavsnitt, m3/år

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal	
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr	
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr										per år	per år
9:1 Till Alviksmagasinet												
Ulvsundaplan	ANB67068	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Drottningholmsv/Alviksplan	ANB66151	599	1055	1697	3202	4078	4935	5880	43944			
St.Mossensbacke sv Ulvs.plan	ANB66013	0	1	23	74	114	159	243	544			
Alviksv s om Alviksplan	ANB66135	11	103	263	562	806	1193	2204	5796			
Vidängsv n om Drottningholmsv	ANB63049	10	39	89	189	323	516	893	2245			
Drottningholmsvägen 186	ANB67681	0	0	0	0	0	0	0	0			
Drottningholmsvägen 117	ANB63047	6	14	25	53	90	133	191	678			
Summa		626	1212	2097	4080	5411	6936	9411	53207			
10:1 Västra Riddarfjärden												
Essingeringen 23	ANB32681	0	0	0	14	41	81	157	149		3	
Luxbacken	ANB30586	0	0	0	44	139	231	417	442		3	
Summa		0	0	0	58	180	312	574	591		3	
10:2 Norra Riddarfjärden												
Norr Mälärstrand / B. von Platens gata	ANB33777	0	0	0	40	97	156	257	294		3	
Norr Mälärstrand	ANB33779	0	0	0	1	20	42	78	66		2	
Norr Mälärstrand / Polhemsgatan	ANB33773	0	0	0	0	2	8	23	15		1	
Norr Mälärstrand / Pilgatan	ANB30601	0	0	0	11	81	164	320	273		2	
Norr Mälärstrand / Agne´gatan	ANB38530	0	0	0	90	243	414	720	770		3	
Kungsholms hamnplan	ANB30605	0	0	0	0	7	39	122	74		1	
Norr Mälärstrand / Skillinggränd	ANB33305	0	0	0	147	320	471	681	910		4	
Norr Mälärstrand / St. Eriksgatan	DNB36668	0	0	0	0	0	102	894	443		1	
Bräddning från Rålambshovsmag.	DNB37114	0	0	0	0	0	237	2034	1010		1	
Kungsholms hamnplan	ANB35705	0	0	0	0	0	14	60	33		1	
Klarabergs viadukten	ANB35896	0	0	515	1607	2310	3066	4435	11208	5980	10	
Strömgatan / Fredsgatan	ANB35903	0	0	80	339	497	666	990	2261	1097	10	
Summa		0	0	595	2235	3577	5379	10614	17357		10	
Rörliga skibord		0	0	184	1414	2511	4033	8346	10964		10	
10:22 Till Rålambshovsmagasinet												
Viktor Rydbergsgata/Stagneliusvägen 3C	ANB35874	0	0	0	0	0	0	20	9		0	
Fredhällspåfarten, Essingeleden	ANB31787	0	20	120	280	370	470	610	2193		15	
Drottningholmsvägen 72	ANB32739	0	0	50	300	530	820	1350	2191		10	
Gjörwellsgatan 12	ANB35873	0	0	10	25	45	65	115	219		10	
S:t Eriksgatan 1	ANB35685	95	340	640	1030	1300	1630	2350	13132		40	
S:t Eriksgatan 2	ANB35093	0	0	0	10	70	145	300	251		2	
Summa		95	360	820	1645	2315	3130	4745	17994		40	
Tot vol, inkl dagvatten		400	850	1580	2900	4520	5980	8680	38993			
10:3 Södra Riddarfjärden												
SöderMälärstrand/Torkel Knutssonsg.	ANB30583	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Ap Reimersholme	ANB33475	0	0	0	79	153	245	415	540		5	
Långholmsbron	ANB35589	0	48	149	288	393	537	813	2726		15	
Eolsgatan/SöderMälärstrand	ANB30577	8	210	551	1184	1675	2301	3498	11228		25	
SöderMälärstrand/Högalidsgatan(pstn)	ANB30585	0	0	0	0	0	0	2	1		0	
KvLudvigsb/SöderMälärstrand (pstn)	ANB30579	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
TorkelKnutssonsg25	ANB34978	33	145	358	805	1167	1627	2517	8157		25	
Summa		41	403	1058	2356	3388	4710	7245	22652		25	

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal	
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr	
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr										per år	per år
11:1 Klara sjö norra												
Svarvargatan 6	ANB32268	0	0	0	0	0	0	13	6		0	
Kungsholmsstr127	ANB31130	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
St. Eriksbron	ANB31127	0	0	0	9	48	111	221	186		2	
Kungsholmsstrand 183	ANB38622	0	0	0	1	3	6	14	11		2	
Norrbackagatan / Rörstrandsgatan	ANB30478	0	0	3	37	70	116	211	277		8	
Birkagatan / Bråvallagatan	ANB30484	0	0	4	62	117	190	343	458		8	
kv. Lokstallet 4	ANB34974	0	0	0	0	0	0	330	149		0	
Fleminggatan / Arbetargatan	ANB38624	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Fleminggatan / Inedalsgatan	ANB30282	0	0	0	3	29	60	165	99		2	
Summa		0	0	7	112	268	489	1228	1186		8	
Rörliga skibord		0	0	7	112	268	489	1228	1186		8	
11:2 Klara Sjö söder												
kv. Klamparen 3	355	0	0	0	29	65	100	173	193	145	3	
Kungsbron	ANB38626	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Kungsholmsstrand 21 - 23	ANB34949	0	0	15	44	70	102	164	339		10	
Klarastrand	ANB35648	0	0	0	73	127	185	309	448	228	5	
Torsgatan 10	ANB34972	0	0	108	511	857	1279	1995	3670	1691	10	
Vasagatan 25	ANB34976	0	0	144	926	1531	2260	3565	6337	2460	10	
Fleminggatan / Scheelegatan	ANB30288	0	0	33	123	175	228	315	800		10	
Summa		0	0	300	1706	2825	4154	6521	11787		10	
Rörliga skibord		0	3	134	796	1410	2171	3287	5663			
Till Ormen												
Ingemarsgatan / Birger Jarlsgatan	ANB36008	190	330	470	760	1050	1780	3220	13476			
Wennergren center	DNB39204	0	0	0	0	0	10	65	33	27		
Roslagsgatan / Frejgatan	ANB36002	0	0	0	50	140	270	565	527	794		
Sveavägen - Surbrunnsgatan	ANB36005	0	0	0	240	515	875	1540	1843	3590		
Sveavägen-Kungstensgatan	ANB36010	0	0	0	30	135	295	640	531	4896		
Eriksbergsplan	ANB38738	0	0	0	110	285	520	935	991	1437		
Engelbrektsplan	ANB35995	25	340	1040	2350	3225	4085	5435	20620	55931		
Kommendörsgatan 14	ANB36014	0	0	0	110	280	520	995	1026	1871		
Summa		215	670	1510	3650	5630	8355	13395	39047			
Rörliga skibord		730	1630	3315	6720	9660	13670	21260	82020			
12:1 Liljeholmsviken												
Lusuddsv/Gröndalshamnen	ANB33162	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Trekantsvägen 2	ANB2501	0	0	9	32	49	71	111	231		10	
Lusuddsv/Gröndalsvägen	ANB4326	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Trekantsvägen 1	SNB1955	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Lusuddsvägen 3	ANB9151	0	0	1	49	97	157	267	352		6	
Drakenbergsg	ANB38533	0	0	0	0	0	0	6	3		0	
Långholmsg/Hornsg	ANB38189	0	0	14	73	123	185	304	525		10	
Summa		0	0	24	154	269	413	688	1111		10	
12:2 Årstaviken												
Elektravägen 37	ANB9222	0	0	114	543	893	1318	2096	3864		10	
Nioörtsvägen 148	ANB9223	5	20	50	107	154	215	328	1111		30	
Västberga allé/Vretensborgsvägen	ANB4086	0	0	0	0	0	3	31	15		0	
Årstahamnsväg 11	ANB4330	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Årstälänken/Huddingevägen	ARB2212	0	0	0	0	0	0	23	10		0	
Summa		5	20	164	650	1047	1536	2478	5000		30	

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr								per år		per år
13 Hammarby Sjö											
Hammarbybacken 43	ANB3673	0	0	0	25	205	454	923	764		2
Heliosvägen 8	ANB32981	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Hammarbyvägen/Lumavägen	ANB39047	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Hammarbyvägen/Korphoppsvägen	ANB32985	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Hammarbyfabriksväg/Sicklakanal	DNB35387	0	0	0	0	0	0	14	6		0
Söderleden/Sundsta gård	DNB12338	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Ljusterögatan 389	ANB35609	0	0	0	14	306	858	2198	1546		2
Årstagård	ANB3596	0	0	0	35	442	1657	4199	2878		2
Summa		0	0	0	74	953	2969	7334	5194		2
14 Hamnbassängen väster											
Kungsträdgårdsgatan / Strömngatan	ANB38630	0	604	1680	3226	4262	5588	8080	30518	13583	20
Södra Blasieholmshamnen	ANB38629	0	0	0	0	0	0	1	0		0
Folkungagatan164	ANB32553	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Folkungagatan/Åsöberget	smm1016	0	0	148	2852	4775	6709	9615	16232		10
Räntmästartrappan	ANB36120	0	17	121	320	468	654	992	2530		20
Tegelviksg.2	smm0299	0	0	0	48	1187	3347	7015	5326		2
Falkenbergsgatan	ANB36054	0	0	0	57	101	152	247	367		5
Summa		0	621	1949	6503	10793	16450	25950	54972		20
Rörliga skibord		0	81	884	5217	9102	14239	22556	38038		20
15 Hamnbassängen öster											
Enskedevägen/Herragsvägen	ANB3688	0	0	0	3	22	50	103	85		2
Sickla slammanl.		0	0	0	290	1818	4822	11480	8628		3
Enskedev. 121	ANB263	0	0	0	740	1300	1937	2888	4863		5
Torögatan 100		0	0	40	264	472	714	1009	1833		10
Mörköv/Kaggeholmsvägen	DNB11975	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Herragsvägen 50	ANB273	0	0	0	33	84	146	260	278		3
Tallkrogsvägen/Vicktor Balcksväg	ANB5949	0	0	0	0	0	0	61	27		0
Sofielundsvägen/Enskedevägen		0	0	0	6	14	147	433	271		4
Sockenvägen/Krokvägen	ANB2578	0	0	0	32	99	190	386	359		3
Sockenvägen 414	ANB2506	0	37	286	793	1150	1502	2221	6665		20
Åkervägen 99		0	0	0	0	21	69	168	115		2
Stockholmsvägen 72	ANB616	0	0	2	26	46	69	111	175		6
Svampvägen 158	ANB2186	0	0	0	14	45	88	168	159		3
Ätravägen 26	ANB3684	2	17	54	138	208	293	441	1233		25
Vikstensvägen 61	ANB3680	0	0	0	37	109	206	391	380		3
Halmstadsvägen/Ulricehamnsvägen	ANB3417	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Fyrskepsvägen/Arkövägen	ANB5515	0	0	0	0	0	0	29	13		0
Bägerstabyväg 55	ANB2550	279	1553	3519	7101	9981	13684	20613	75055		40
Hemskogsv. 70		0	0	0	0	0	0	0	0		0
Bägerstabyväg/Sockenvägen	ANB3672	0	0	0	0	0	0	32	14		0
Trädskolevägen11	ANB2601	0	0	0	7	29	59	116	103		2
Tallkrogsvägen/Kaggeholmsvägen		0	0	0	0	0	0	45	20		0
Hemskogsvägen/Ramviksvägen	ANB9680	0	0	0	95	226	392	699	756		3
Summa		281	1606	3901	9578	15622	24366	41654	101032		40

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal	
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr	
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr										per år	per år
16 Nybroviken												
Nybroplan	ANB30365	0	0	0	5	49	118	291	216		2	
Strandvägen 33	ANB30321	0	0	0	90	171	266	450	550	506	3	
Grevgatan 2	ANB30334	0	9	41	131	188	256	380	991		10	
Strandvägen 9	ANB30347	0	0	0	44	180	341	686	616		2	
Väpnargatan / Artillerigatan	ANB36379	25	66	137	288	399	539	801	3267		30	
Almlöfsgatan / Sibyllegatan	ANB30361	0	0	1	38	81	135	236	293		6	
Norrmalmstorg	ANB35001	0	0	0	143	320	577	1400	1348	663	5	
Summa		25	75	179	739	1388	2232	4244	7280		30	
Rörliga skibord		25	75	179	636	1222	2032	3559	6550		30	
17 Djurgårdsbrunnsviken												
Strandvägen 57	ANB30308	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Strandvägen / Djurgårdsbron	DNB37306	86	260	525	1071	1446	1898	2781	12103	10136	40	
Nobelgatan	ANB32532	0	0	0	0	0	0	5	2		0	
Summa		86	260	525	1071	1446	1898	2786	12105		40	
Rörliga skibord		86	193	406	927	1287	1734	2556	10138		40	
18:2 Lilla Värtan södra												
Louddens reningsv.	ANB38665	0	0	184	1052	1784	2681	4310	7478		10	
Södra Bassängkajen	ANB38594	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Första Bassängvägen	ANB38595	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Andra Bassängvägen	ANB38617	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Tredje Bassängvägen	ANB30056	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
S.Hamn./N.Bassängk.	ANB30047	1	115	280	597	844	1162	1776	5704		24	
Lidingöv./Tredje Tvärvägen	ANB35968	0	0	1	5	9	13	20	38		6	
Lidingöv./Andra Tvärvägen	ANB32033	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Lindarängsv./Sandh.	ANB32372	0	0	0	72	373	837	1777	1462		2	
Lidingöv./Erikdahlb.	ANB32143	2	11	27	57	82	112	172	583		24	
Tegeluddsv./Värtansstn.(anb35859)	ANB35859	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
S.Hamn./N.Bassängk.(anb35883)	ANB35883	0	2	18	55	83	117	178	418		15	
Summa		3	128	510	1838	3175	4922	8233	15683		24	
19 Brunnsviken												
		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Roslagsvägen		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Sveaplan		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Summa		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Rörliga skibord		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
21:2 Nälstadike												
Enevägen väster Sundbyvägen		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Summa		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
21:3 Bällstaån												
vid Solhems pstn		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Solhems pstn		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
brädd pstn söder Sundby pstn		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Summa		0	0	0	0	0	0	0	0		0	
24 Judarn												
vändpl Per Ekströms v.	ANB63083	0	0	0	0	0	0	61	27		0	
Summa		0	0	0	0	0	0	61	27		0	

Återkomsttid, månader		0,5	1	2	6	12	24	60	Brädd	Rörl.	Antal
Bräddfrequens, ggr/år		24	12	6	2	1	0,5	0,2	mängd	skib.	ggr
Bräddavlopp, adress, nummer	VABAS-nr										per år
25 Lillsjön											
Hemslöjdsv vid Lillsjöns pstn	ANB60414	0	0	0	0	13	35	95	65		1
Drottningholmsv/Sunnanstigen	ANB63019	89	130	193	335	437	558	771	5411		40
Summa		89	130	193	335	450	593	866	5476		40
28 Långsjön											
Segeltorpsvägen / Maskrosstigen	ANB5663	0	0	0	8	25	48	89	85		2
Långsjövägen / Gullrisstigen	ANB6232	0	0	0	0	0	0	5	2		0
Buxbomsvägen 53	ANB5526	1	13	39	92	138	197	308	857		25
Sjöhagsvägen 40	ANB269	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Segeltorpsv. 40	ANB4017	0	0	0	33	76	129	226	252		3
Summa		1	13	39	133	239	374	628	1196		25
31 Drevviken											
Perstorpsvägen/Sköndalsbro		0	0	0	0	0	0	0	0		0
Summa		0	0	0	0	0	0	0	0		0