

Handläggare
Eva Baggström
VA- och renhållningsenheten

Diarienummer
2018TEN/0174

Tekniska nämnden

Redovisning av anledningar och åtgärder mot bräddningar 2017

Förslag till beslut

Godkänna redovisad information angående bräddningar 2017.

Beslutsnivå

Tekniska nämnden.

Sammanfattning

Under 2017 uppstod 27 st bräddtillfällen varav 18 st berodde på intensiv nederbörd och nio st berodde på tekniska problem i pumpstationerna. Förklaringar till orsaken till bräddningar på respektive pumpstation och vid vilka tillfällen redovisas samt åtgärder för att förebygga framtida bräddningar.

Bakgrund

Tekniska nämnden har gett förvaltningen i uppdrag att redogöra för hur många bräddningar som har skett i Värmdö kommun samt av underentreprenörer under 2017. Uppdraget innefattade även att redogöra för anledningar till brädd samt åtgärder som vidtagits för att minimera framtida bräddningar samt att löpande informera nämnden om uppkomna bräddningar. Informationen kommer att lämnas vid nämndsammanträden tills vidare.

Ärendebeskrivning

Kommunen har 92 pumpstationer i drift. Pumpstationerna kontrolleras och underhålls kontinuerligt för att undvika driftstörningar och eventuella bräddningar.

Pumpstationerna är dimensionerade för att klara avloppsflödet från samtliga anslutna fastigheter, dock kan flödet öka kraftigt vid större regn eftersom det förekommer inläckage av ofrivilligt (tillskottsvatten) vatten. Inläckaget innebär att annat vatten (oftast regn eller smältvatten) tar sig in i avloppssystemet på grund av otäta ledningar, felkopplade fastigheter (som kopplat på sitt dagvatten på spillvattenledningen) eller annat inläckage. Vid dessa tillfällen blir belastningen för hög för vissa pumpstationer varpå de bräddar tillfälligt. Under 2017 registrerades vid tre tillfällen (31/8, 4/9, 8/10 och 25/10) mycket höga flöden på grund av stora regnmängder se bilaga 1, 2, 3 och 4, vilket medförde bräddning från 13 pumpstationer. Notera att det bräddade avloppet vid dessa tillfällen blir utspädd med en stor mängd regnvatten. Sammanlagd bräddad volym under 2017 var 7557 m³.

Vid höga flöden förekommer det att avloppssystem bräddar. Detta är inte begränsat till Värmdö kommun utan förekommer i hela landet. För mer information se svenskt vattens rapport i bilaga 5.

Diarienummer
2018TEN/0174

Vi har under 2017 intensifierat arbetet med att spåra och förhindra inläckage från felkopplade fastigheter (dagvattenledning har kopplats ihop med spillvattenledning). Bland annat har ett område i Lugnet konstaterats ha flera fastigheter med felaktigt kopplade dagvattensystem. Arbetet pågår för närvarande för att få dessa fastigheter att separera systemen. Detta arbete kommer att fortgå och expanderas i flera områden. Inläckage av ofrivilligt vatten är även identifierat på vissa platser på Ingarö. Dessa områden projekteras just nu för omläggning. Arbetet planeras starta under slutet av 2018 och slutföras under 2019. Undersökning av andra ledningssträckor i kommunen som har misstänkt stort inläckage pågår. Ledningsreovering genomförs parallellt på flera sträckor enligt en fastställd reoveringsplan.

Under 2017 har 9 bräddningar skett på grund av att teknisk utrustning har havererat. Vi arbetar proaktivt med utökad manuell kontroll av utrustning och arbetar vidare med att utveckla våra rutiner för att snabbare kunna upptäcka fel och brister.

Vid driftstörningar i pumpstationer kan bräddning till sjö/hav fördröjas genom att avloppsvatten samlas i anlagda magasin i anslutning till pumpstationen. Bräddning sker då först när magasinet är fullt. Bräddningsmagasin kommer att anläggas vid Hemmesta och Lövhamra pumpstation. Båda magasinerna beräknas vara i drift under 2018.

Pumpstationerna byggs med parallella (redundanta) system för att ett haveri ska få så liten påverkan på funktionen som möjligt. Om det går att utöka detta med ytterligare komponenter och lagerhållning utreds för närvarande av verksamheten.

VA- och renhållningsenheten har ett nära samarbete med bygg- och miljökontoret i Värmdö kommun som innefattar tydliga rutiner för inrapportering av varje bräddning gällande plats, volym och orsak. Informationsutbytet bygger på Länsstyrelsens riktlinjer för hur rapportering ska ske och Värmdö kommun har kommit långt i detta arbete jämfört med många andra kommuner i Stockholmsregionen. Flera miljökontor kräver inte inrapportering av bräddningar från pumpstationer.

Redovisning av bräddningar vid pumpstationer 2017

Pumpstation	datum	volym m ³
Hemmesta	14/7	763
Hemmesta	31/8	37
Hemmesta	4/9	24
Hemmesta	8/10	1147
Hemmesta	25/10	2011

Bräddningen den 14/7 berodde på ett elfel på en pump. Detta åtgärdades genom att reparera frekvensomvandlaren som var orsaken till elfelet. Den andra pumpen orkade vid tillfället inte pumpa bort rådande flöde av avlopps- och ofrivilligt vatten.

Bräddningen den 31/8 och 4/9 berodde på ett mycket högt flöde pga. regn. Pumparna orkade vid tillfället inte pumpa bort rådande flöde av avlopps- och ofrivilligt vatten.

Pumparnas kapacitet har utretts. Samtidigt har en undersökning om hur övriga pumpstationer (Ålstäket m.fl.) skulle påverkas vid uppgradering av pumpar genomförts. En för stor kapacitet på en pumpstation uppströms kan orsaka problem i pumpstationer nedströms.

Diarienummer
2018TEN/0174

Bräddningen den 8/10 berodde på att det var mycket höga flöden pga. regn. Pumparna orkade vid tillfället inte pumpa bort rådande flöde av avlopps- och ofrivilligt vatten. Fortsatt utredning av pumpkapacitet, frågor gällande el och projektering av bräddmagasin har påskyndats.

Bräddning den 25/10 berodde på samma problem som den 8/10.

Utredning är klar angående nya pumpar. Pumpar har installerats. Projektering av bräddmagasin pågår. Bräddledningen i Hemmesta träsk till Torsbyfjärden har rensats. Undersökning av befintliga tillhörande rörsystem utförs.

Pumpstation	datum	volym m³
Lövhamra	31/8	204
Lövhamra	4/9	470
Lövhamra	8/10	397
Lövhamra	25/10	340
Lövhamra	28/11	80

Anledningen till samtliga bräddningar har berott på höga flöden pga. stora mängder regn och ett stort inläckage av ofrivilligt vatten. Tryckledningarna från pumpstationen begränsar kapaciteten från pumpstationen då dimensionen vid dessa flödesförhållanden är för liten.

Tryckledningen ska åtgärdas. Projektering pågår för att få fram det bästa alternativet för ledningsdragningen. Ett bräddmagasin planeras vid pumpstationen för att fördröja bräddning, projektering pågår. Kapaciteten på pumpar utreds för att se om den kan förbättras innan övriga åtgärder är genomförda.

Andra ledningssträckor undersöks också parallellt för att få ett helhetsperspektiv.

Pumpstation	datum	volym m³
Lostigen 28	8/10	72
Lostigen 28	25/10	41
Lostigen 28	23/11	13

Anledning till bräddning samtliga datum är höga flöden på grund inläckage av ofrivilligt vatten.

Åtgärdsplanen innebär att pumpkapaciteten kontrolleras samtidigt som en undersökning om ledningen klarar av större kapacitet och ev. nya större pumpar pågår.

Pumpstation	datum	volym m³
Ålstäket	5/4	390
Ålstäket	5/6	20
Ålstäket	12/6	657

Anledning till bräddningen den 5/4 berodde på problem med ett styrskåp som var ur funktion. Detta ledde till att larvet slutade fungera varför inga åtgärder har genomföras innan

Diarienummer
2018TEN/0174

stationen bräddade. Orsaken till styrsåpshaveriet var att komponenter i skåpet frätts sönder av de gaser som bildas från avloppsvattnet och som kommit i kontakt med elkomponenter.

Felet åtgärdades genom att hela aparatskåpet byttes ut.

Ytterligare en brädd skedde i maj 5/5, och då visade sig att kommunikationsmodemen till styrsåpet var ur funktion. Modemen ska skicka ut larmsignaler innan bräddning sker.

Åtgärdades genom att installera nya modem.

En till bräddning skedde i juni 12/6. Vi detta tillfälle uppdagades det att större delar av hela kommunikationsdelen inte fungerade, inget larm gick ut. Kommunikationsenheten byttes ut till flera parallella styrsystem. Nuvarande system säkrar upp att minst en pump alltid ska fungera även om det övergripande styrsystemet havererar.

Åtgärder gjorda under våren och sommaren 2017: Förstärkt ventilation har installerats för att förebygga att teknisk inredning frätts sönder av svavelväte från avloppsvattnet.

Avluftningsventiler har installerades på pumparna för att minska erforderlig tid för avluftning av pumparna efter driftstörningar. Onlinemätningen via internet och rapportering av förändringar i pumpstationen har utförts. Bräddvipporna (dessa larmar när brädd är förestående) funktionstestas enligt schema. Åtgärder gjordes i egenkontrollen för att göra förebyggande tillsyn av utrustning och kontroll av information från online-mätning. Den övergripande manuella kontrollen av stationen har utökats.

Ingen brädd har skett sedan i juni 2017 och pumpstationen har fungerat felfritt sedan dess.

Pumpstation	datum	volym m³
Haghulta	8/10	30
Haghulta	25/10	36

Anledningen till båda bräddningar beror på höga flöden pga. kraftiga regn. Pumpar har vid ett par tillfällen sugit in luft. Orsaken till detta är under utredning.

Pumpstation	datum	volym m³
Mörtnäs	8/10	74
Mörtnäs	23/11	65

Anledningen antas vara inläckage av ofrivilligt vatten.

Åtgärd för att undvika brädd gjordes genom att pumpar byttes ut och pumpkapaciteten har ökats. Ingen brädd sen dess. Problemet med inläckage ses över.

Pumpstation	datum	volym m³
Stallet	17/4	450
Stallet	31/1	29

Anledning till bräddning berodde på ett stopp i ledningen från stationen.

Diarienummer
2018TEN/0174

Åtgärdades genom att spolning genomfördes vid första tillfället. Vid andra tillfället utökades spolningen till en längre sträcka av ledningen för att få bort eventuella ansamlingar i ledningsnätet som kan förorsaka ett stopp.

Pumpstation	datum	volym m³
Ingarö strand	15/10	29

Anledning: Hög flöden pga. kraftigt regn, oklart varför brädd skedde.
Åtgärd: Utökad service och kontroll genomförd. Ingen mer brädd sedan dess.

Pumpstation	datum	volym m³
Västerleden	25/10	18

Anledning: Hög flöden pga. kraftigt regn, oklart varför brädd skedde.
Åtgärd: Utökad service och kontroll genomförd. Ingen mer brädd sedan dess.

Pumpstation	datum	volym m³
Södersved	31/8	1

Anledning: Höga flöden pga. kraftigt regn samt problem med pumparna
Åtgärd: Pumpar utbytta. Ingen brädd sedan dess.

Pumpstation	datum	volym m³
Ekedal	21/3	4

Anledning: Styrskåp gick sönder på grund av ålder och slitage.
Åtgärd: Styrskåp utbytt. Stationen har fungerat utan anmärkning sedan dess.

Pumpstation	datum	volym m³
Hemträsk	31/8	158

Anledning: Pumparna gav inte full effekt. De backventiler som monterats för att undvika inläckage i bräddledningen var ur funktion. Detta medförde att vatten från dammen rann in i pumpstationen.

Åtgärd: Nya pumpar är beställda, monteras under våren 2018. Backventilerna är utbytta. Regelbunden kontroll införs för att kontrollera backventilen så att vatten från dammar på golfbanan inte sugas in bakifrån.

Bräddningar från leverantörer

I uppdraget ingick att redovisa bräddningar från leverantörer, dvs Käppala reningsverk till vilket Värmdö kommun skickar merparten av sitt avloppsvatten. Inga bräddningar skedde under 2017. Under 2016 bräddade Käppala reningsverk 39 900 m³ och under 2015 bräddades 100 000 m³.

Bräddningar 2016 Värmdö

Under 2016 skedde 24 bräddningar.

Diarienummer
2018TEN/0174

Bräddningar 2018 Värmdö

Under 2018 har 7 st bräddningar skett enligt följande:

Pumpstation	datum	volym m ³
Lövhamra	24/1	127
Lövhamra	31/1	295
Lövhamra	25/3	64
Lostigen 28	25/1	12
Lostigen 28	1/2	24
Hemträsk	1/2	38
Hemmesta	1/2	120

Orsakerna berodde på höga flöden i form av regn och snösmältning. Åtgärderna pågår, se tidigare beskrivningar.

Bedömning

Ekonomiska konsekvenser

Verksamheten har drabbats av ett flertal obudgeterade utgifter. Detta kommer inte påverka taxan eller kommuninnevånarna i det korta perspektivet.

Konsekvenser för miljön

Verksamheten arbetar fortlöpande med att utveckla rutiner och metoder för att minska antalet bräddningar. Konsekvenserna för miljö är i det långa perspektivet positiva för miljön i våra havsvikar då övergödningen från enskilt avlopp kommer att minska. I det korta perspektivet är bräddningarna en ytterligare miljöbelastning vilken måste minimeras.

Konsekvenser för medborgarna

Vid bräddning uppstår stora konsekvenser för närboende till pumpstationen som bräddar. Konsekvensen är dock av relativt kortvarig art då de ämnen som tillförs recipienten normalt bryts ned relativt fort. Självklart skall all bräddning alltid minimeras för att minska olägenheter för de närboende.

Konsekvenser för barn

Inga specifika konsekvenser för barn. Konsekvenserna lika som ovan.

Ärendets beredning

Tekniska nämnden

Handlingar i ärendet

Nr	Handling	Bilaggs/Bilaggs ej
1.	SMHI data 30-31 augusti 2017	Bilaggs
2.	SMHI data 3-4 september 2017	Bilaggs
3.	SMHI data 7-8 september 2017	Bilaggs

Diarienummer
2018TEN/0174

Nr	Handling	Bilaggs/Bilaggs ej
4.	SMHI data 24-25 oktober 2017	Bilaggs
5.	Rapport omfattning av brändningar i Sveriges kommuner 2017	Bilaggs

Sändlista för beslutsexpediering

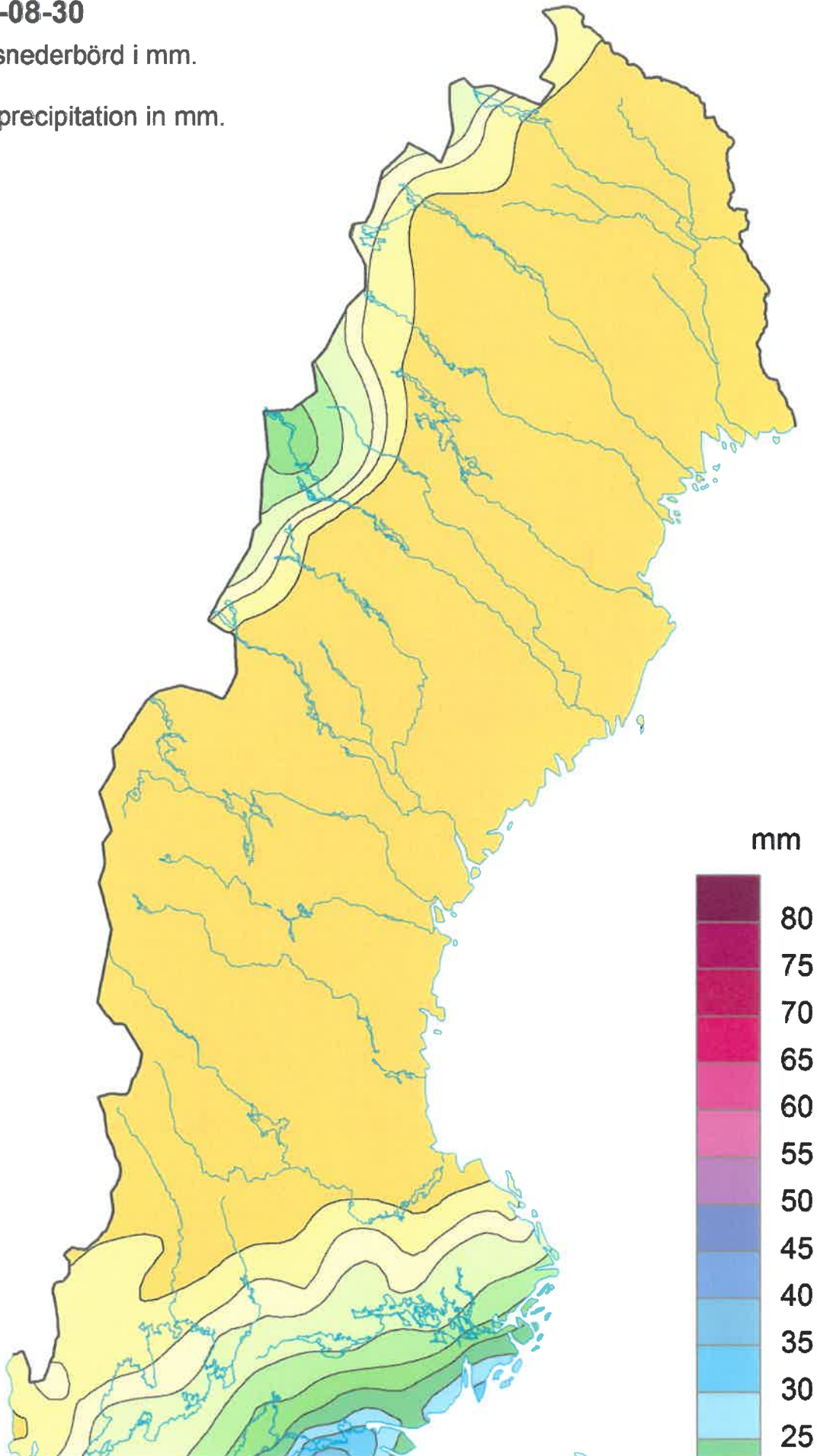
Majken Elfström
Tillförordnad avdelningschef

Lars Öberg
Sektorschef

2017-08-30

Dygnsnederbörd i mm.

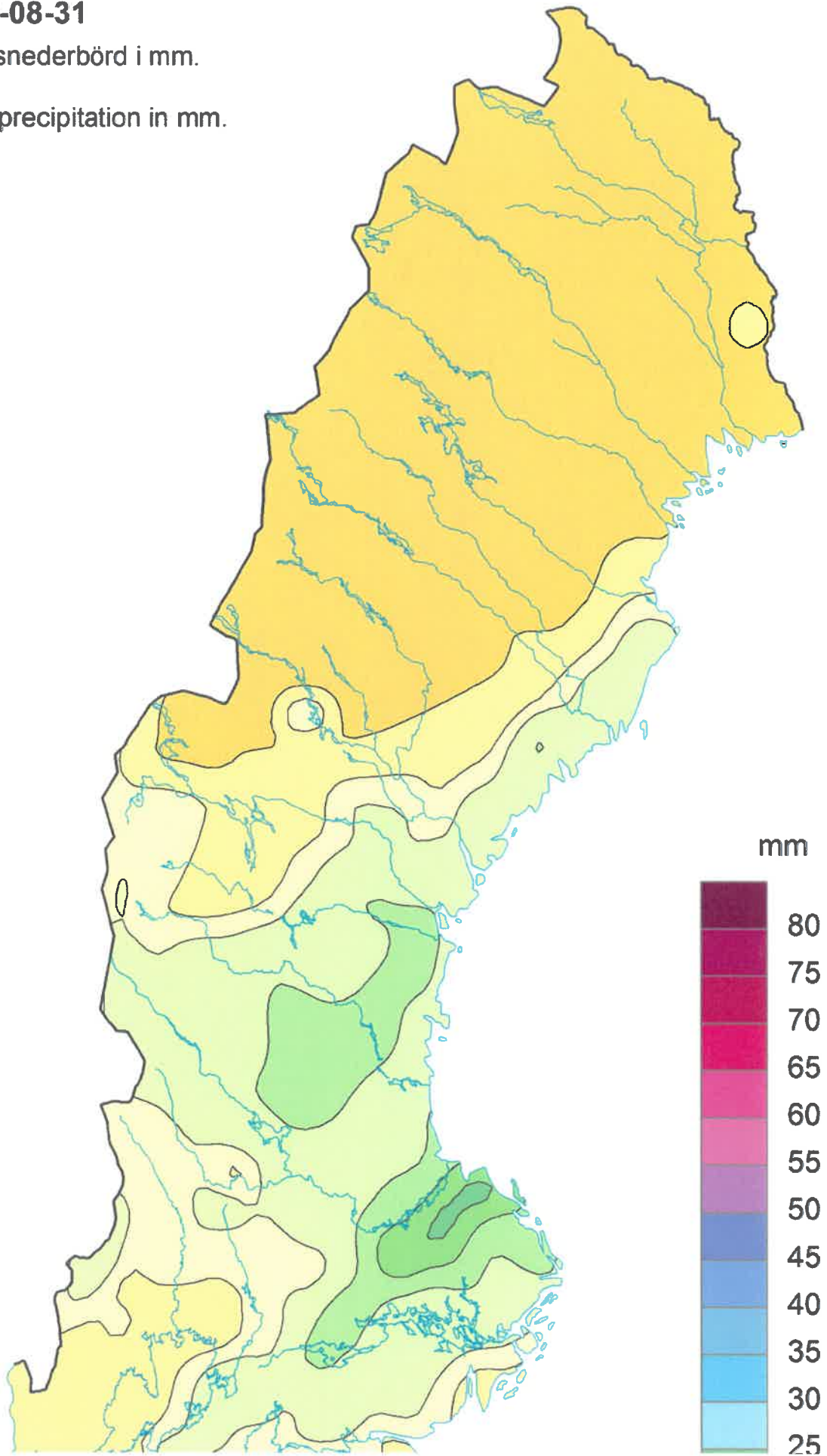
Daily precipitation in mm.



2017-08-31

Dygnsnederbörd i mm.

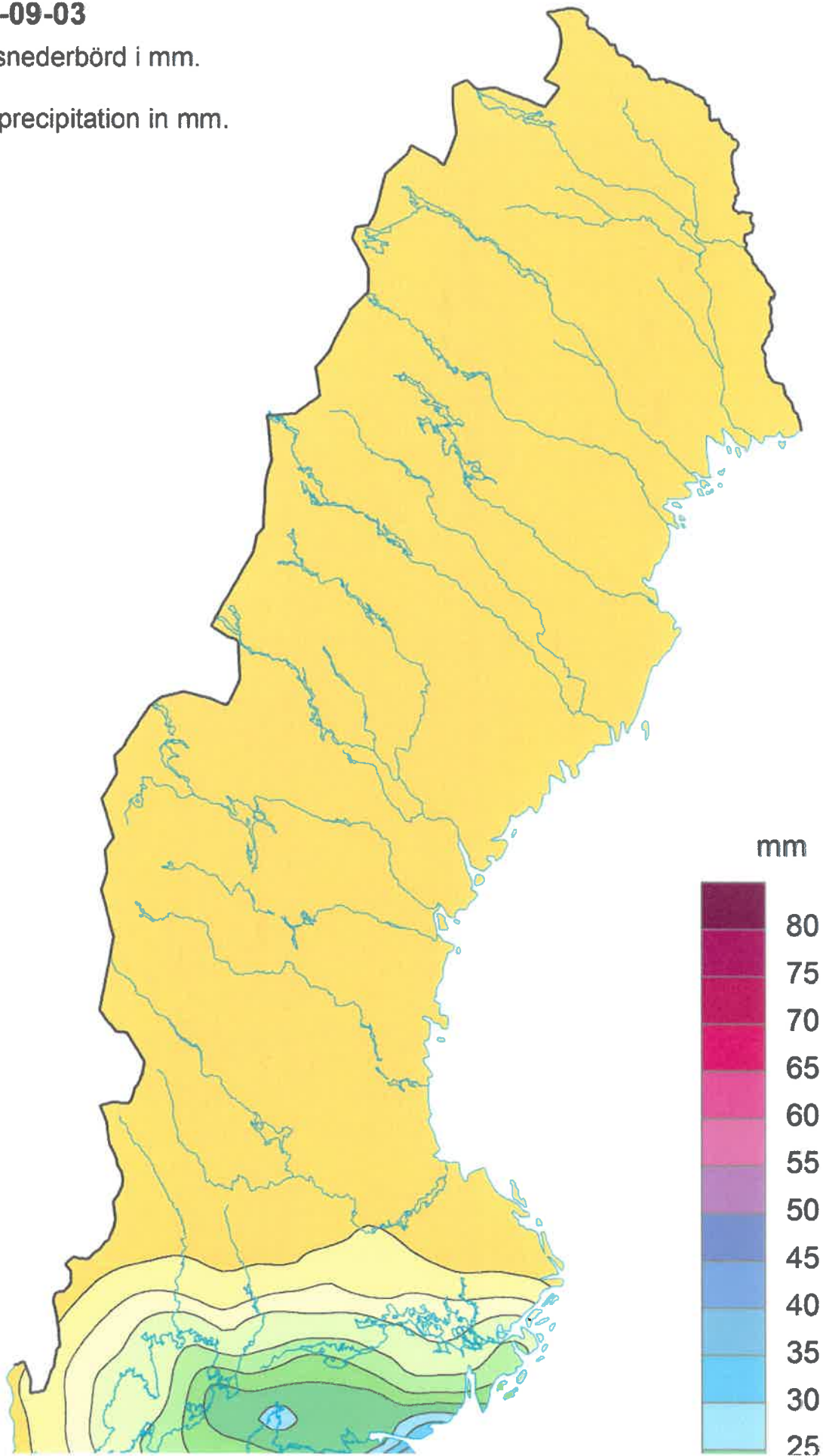
Daily precipitation in mm.



2017-09-03

Dygnsnederbörd i mm.

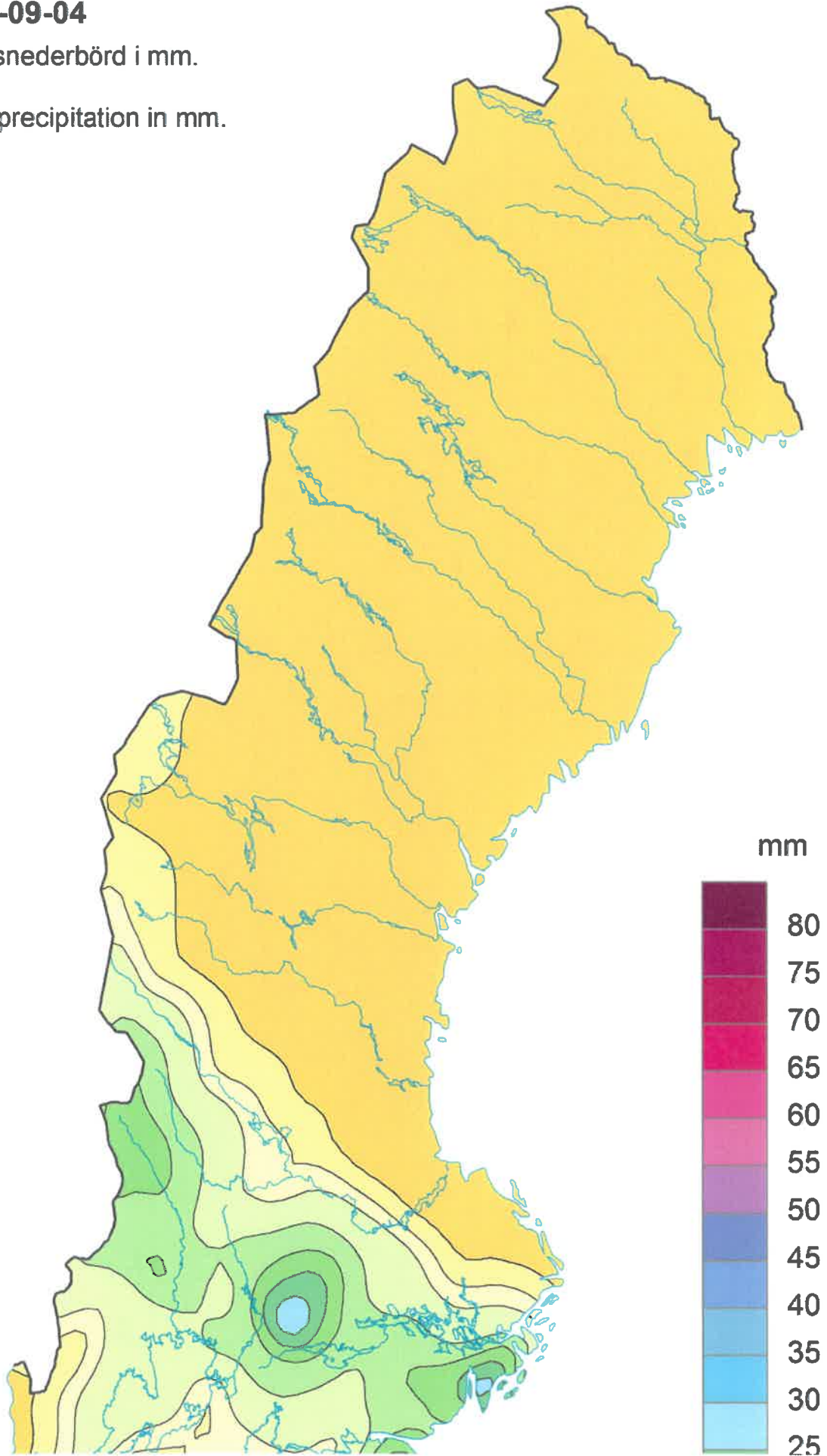
Daily precipitation in mm.



2017-09-04

Dygnsnederbörd i mm.

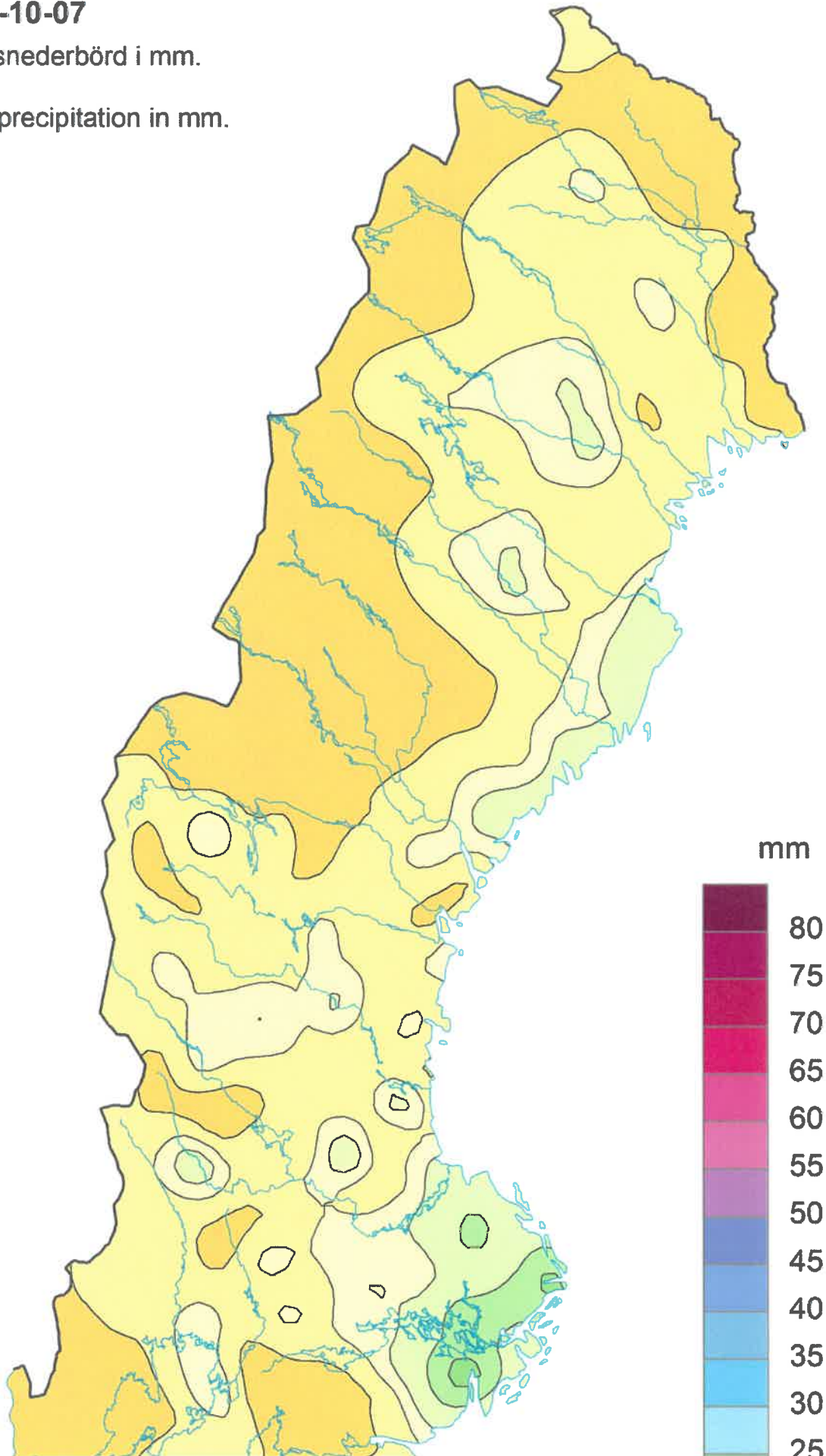
Daily precipitation in mm.



2017-10-07

Dygnsnederbörd i mm.

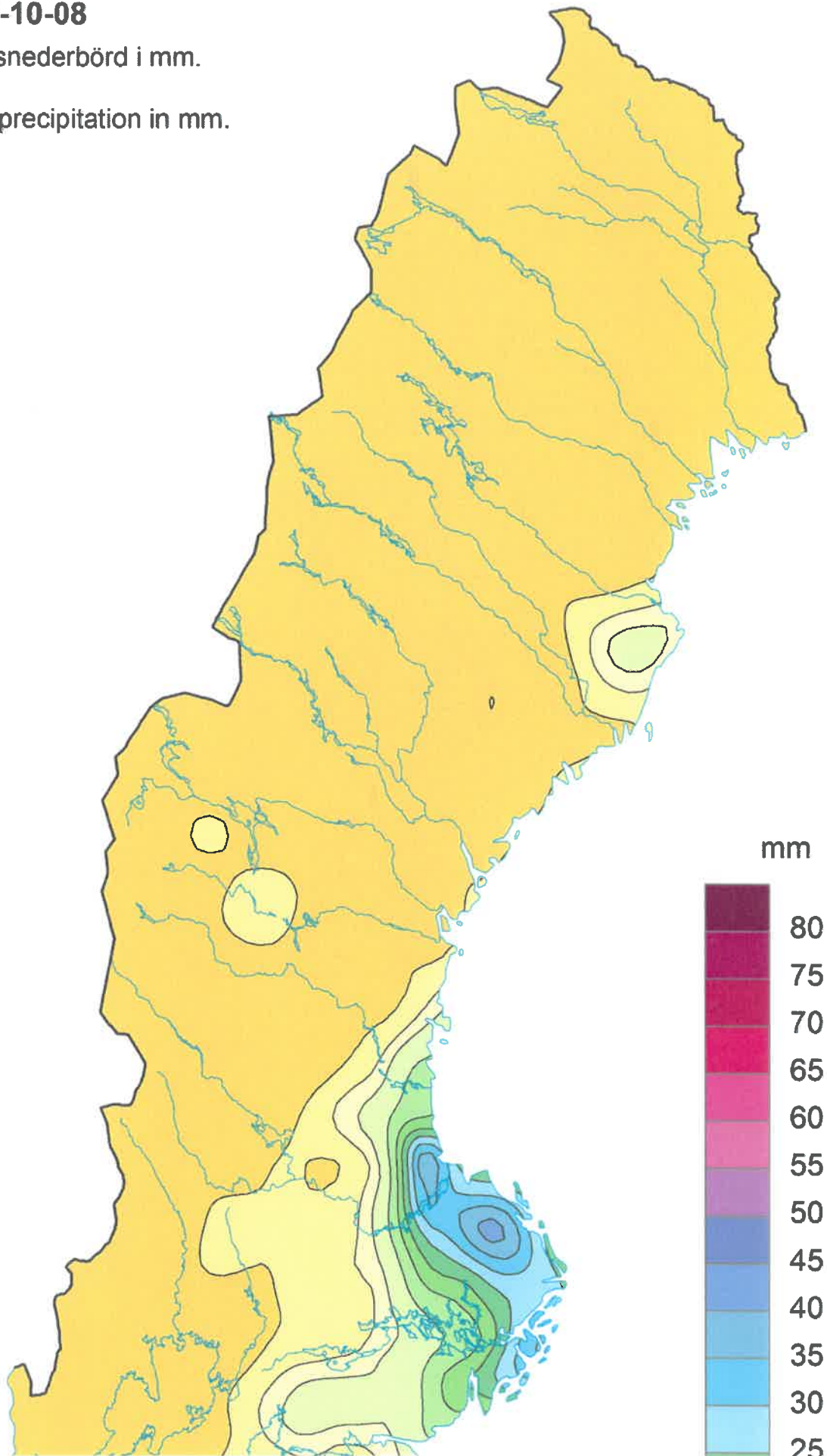
Daily precipitation in mm.



2017-10-08

Dygnsnederbörd i mm.

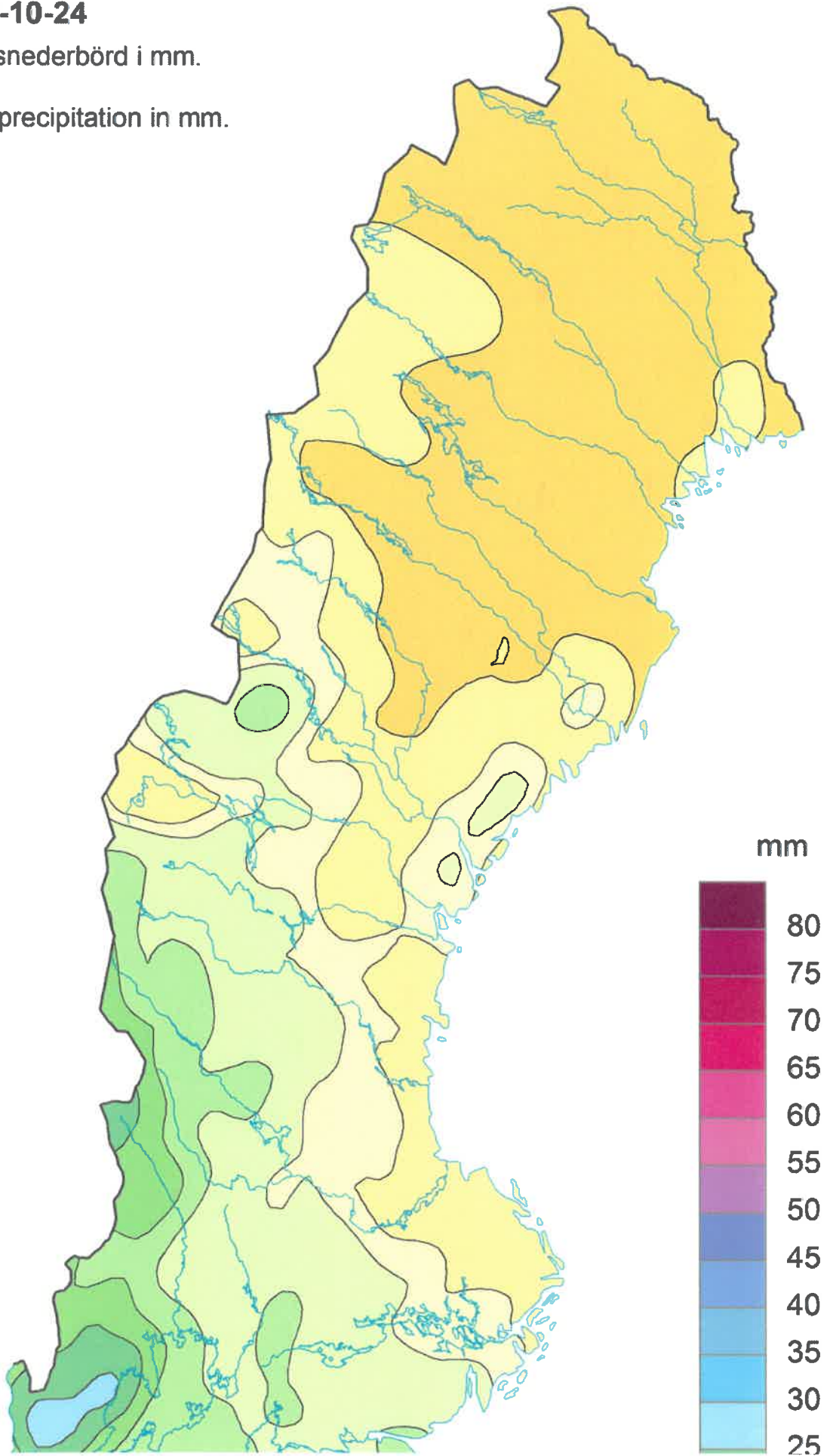
Daily precipitation in mm.



2017-10-24

Dygnsnederbörd i mm.

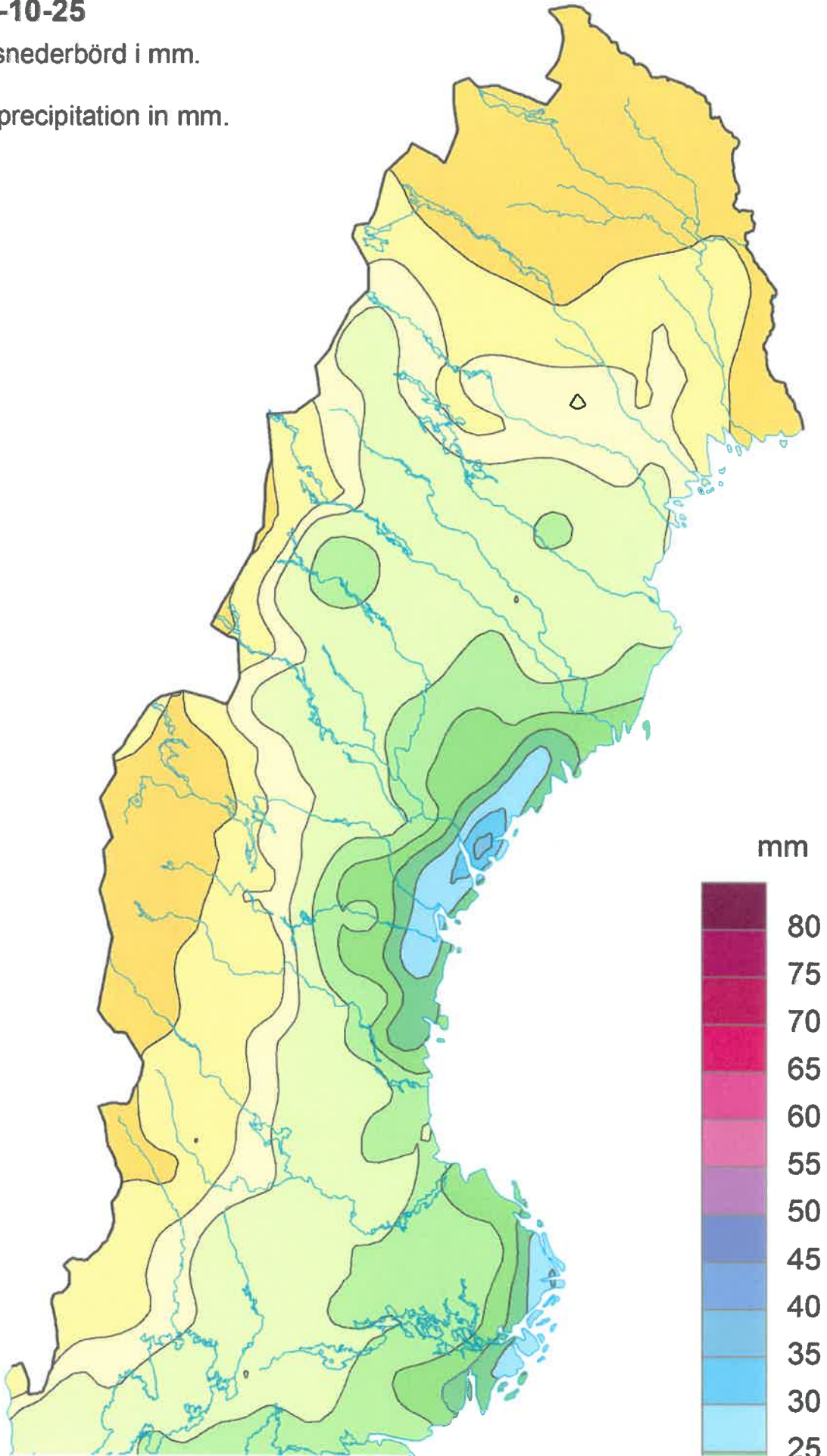
Daily precipitation in mm.



2017-10-25

Dygnsnederbörd i mm.

Daily precipitation in mm.



Omfattning av bräddning i svenska kommuner

*Cecilia Wennberg
Hanna Nordlander
Claes Hernebring*



Svenskt Vatten Utveckling

Svenskt Vatten Utveckling (SVU) är kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning och utveckling inom det kommunala VA-området. Projekt bedrivs inom hela det VA-tekniska fältet under huvudrubrikerna:

Dricksvatten
Rönnät & Klimat
Avlopp & Miljö
Management

SVU styrs av en kommitté, som utses av styrelsen för Svenskt Vatten AB. För närvarande har kommittén följande sammansättning:

Anna Linusson, ordförande
Daniel Hellström, utvecklingsledare
Lena Blom
Tove Göthner
Bertil Johansson
Petra Viklund
Johan Olanders
Lisa Osterman
Hans Bertil Wittgren
Carl-Olof Zetterman

Svenskt Vatten
Svenskt Vatten
Kretslopp och vatten, Göteborgs Stad
Sveriges Kommuner och Landsting
Norrvatten
Luleå kommun
Ovanåkers kommun
Örebro kommun
Sweden Water Research/VA SYD
SYVAB

Författarna är ensamma ansvariga för rapportens innehåll, varför detta ej kan återopas såsom representerande Svenskt Vattens ståndpunkt.

Svenskt Vatten Utveckling
Svenskt Vatten AB
Box 14057
167 14 BROMMA
Tfn 08 506 002 00
Fax 08 506 002 10
svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se
Svenskt Vatten AB är servicebolag till föreningen Svenskt Vatten.

Rapportens titel:	Omfattning av bräddning i svenska kommuner
Title of the report:	Extent of combined sewer overflow in Swedish Municipalities
Författare:	DHI; Cecilia Wennberg, Hanna Nordlander, Claes Hernebring
Rapportnummer:	2017-16
Antal sidor:	36
Sammandrag:	Vatten som bräddar från avloppsledningsnätet kan innebära risk för smittspridning i badvatten och dricksvattentäkter. Rapporten sammanställer statistik för bräddningar i några svenska kommuner och beskriver en metodik för att bedöma bräddningarnas påverkan på recipienten. Syftet är att ge underlag för åtgärdsstrategier som bygger på riskbedömning. .
Abstract:	The report presents data on the amount on overflows in a selection of Swedish municipalities that uses modelling approach to calculate the amount of overflows. The ultimate purpose is to exemplify a methodology that provides data as a basis for further work towards a more risk and consequence based strategy for CSO management.
Sökord:	Bräddning, miljödata, bräddavlopp, miljörapportering, avloppsledningsnät, hydraulisk beräkning, hydraulisk modellering, föroreningsmängder, utspädningsgrad, recipient, åtgärdsstrategi, bräddstatistik, näringsämnen, badvatten
Keywords:	Sewerage, sewer overflows, CSO, environmental data, environmental reporting, sewers, hydraulic calculations hydraulic modeling, pollutants, pollutant loads, dilution, receiving waters, measurement strategy, overflow statistics, nutrients, bathing water
Målgrupper:	VA-huvudmän, VA-ingenjörer, miljöhandläggare, myndigheter, länsstyrelser, konsulter, vattenvårdsförbund
Omslagsbild:	Bräddavlopp i en svensk kommun. Foto: Claes Hernebring, DHI.
Rapport:	Finns att hämta hem som PDF-fil från Svenskt Vattens hemsida www.svensktvatten.se
Utgivningsår:	2017
Utgivare:	Svenskt Vatten AB © Svenskt Vatten AB
Om projektet	
Projektnummer:	16-107
Projektets namn:	Kvantifiering av bräddade volymer
Projektets finansiering:	Svenskt Vatten Utveckling

Förord

Svenskt Vatten har sedan en tid tillbaka föreslagit Naturvårdsverket att tillsammans ordna gemensamma seminarier för medlemmar och länsstyrelser om hur bräddningar bäst kan minskas. Det behövs regler eller vägledning om åtgärder och krav som rör bräddningar. Svenskt Vatten förordar föreskrifter om en systematisk, riskbaserad och åtgärdsinriktad egenkontroll. En förutsättning för detta arbete är möjligheterna till benchmarking kommuner emellan om hur bräddningen ser ut i Sverige idag och jämförelsetal för bräddningens omfattning och olika metoder för kvantifiering.

På uppdrag av Svenskt Vatten Utveckling (SVU) har DHI sammanställt statistik för bräddningar i ett urval av svenska kommuner. Denna rapport har tagits fram inom ramen för SVU projektet. Projektet har omfattat insamling av data, databearbetning och analys, samt medverkan med presentation av resultaten vid ett Svenskt Vatten seminarium i oktober 2016.

Huvudfrågor att redovisa i uppdraget är en kunskapssammanställning baserat på tillgängligt underlag för:

- Hur ser bräddningens omfattning ut idag jämfört med på 90-talet?
- Hur beräknas/mäts/uppskattas bräddningen idag?
- Hur väger man in eller bedömer påverkan på recipient idag?
- Hur stort är incitamentet och insatserna kring att minska bräddningen idag?

Syftet med arbetet är att redovisa nyckeltal för bräddningar för att kartlägga och förklara skillnader mellan kommuner, samt hur kommunerna arbetar med att kvantifiera sina bräddningar på ledningsnätet. Arbetet är en del av Svenskt Vattens arbete kring bräddfrågan.

Avgränsningen för rapporten utgörs av de tillfrågade kommuner som önskat delta. Urvalet av kommuner som tillfrågats har baserats på kommuner som idag kvantifierar sina bräddningar med hjälp av modellbaserat beräkningssätt. Följande kommuner har medverkat i projektet genom att ställa sina data till förfogande. Alingsås tätort samt Sollebrunn, NSVA (Helsingborg), Kretslopp och Vatten Göteborg, Halmstad, dels tätorten, dels Oskarström, Karlskrona, Stockholm Vatten, Trollhättan, Västvatten (Uddevalla), VA SYD (Malmö), Västerås. Från Svenskt Vatten har Hans Bäckman och Anne Adrup medverkat. Från DHI har Cecilia Wennberg, Hanna Nordlander och Claes Hernebring medverkat.

Ett stort tack till samtliga medverkande kommuner och deras kontaktpersoner som varit mycket behjälpliga med data och att svara på frågor. Tack också till Svenskt Vattens kontaktpersoner som varit behjälpliga med VASS-data och klagörande kring statistiken.

Cecilia Wennberg

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	6
Summary	7
1 Bakgrund	8
2 Genomförande	10
3 Metoder för kvantifiering av bräddning på ledningsnätet	11
4 Resultat	12
4.1 VASS-statistik.....	12
4.2 Kommunspecifika nyckeltal	14
4.3 Kommentarer till dataunderlaget.....	18
5 Bedömning av recipientpåverkan	20
6 Bräddseminarium oktober 2016	21
7 Slutsatser och kommentarer	22
8 Referenslista	24
Bilaga	
Det var en gång ett bräddavlopp.....	25

Sammanfattning

Vatten som bräddar från avloppsledningsnätet kan innebära risk för smittspridning i badvatten och dricksvattentäkter. Rapporten sammanställer statistik för bräddningar i några svenska kommuner och beskriver en metodik för att bedöma bräddningarnas påverkan på recipienten. Syftet är att ge underlag för åtgärdsstrategier som bygger på riskbedömning.

Bräddvatten är spillvatten som är utspätt med annat vatten, som regnvatten eller vatten som har läckt in i avloppsledningarna. Bräddning sker när ledningsnätet inte har tillräcklig kapacitet att leda bort allt vatten. I kombinerade avloppssystem går dagvatten och spillvatten i samma ledningar, och där är bräddavlopp inbyggda i systemet. I separerade system ska det inte ske någon bräddning, men nödbräddning kan ske i vissa situationer.

Bräddningen från ledningsnät har fått ökad uppmärksamhet i kommunernas miljöredovisningar, vid tillståndsprövning av avloppsreningsverk och för att värdera konsekvenser för recipienten. Från och med 2017 har ansvaret för att kontrollera bräddningar flyttats från den som driver avloppsreningsverket till den som driver ledningsnätet, och underlagen om bräddningar förväntas bli bättre.

DHI har i rapporten sammanställt och jämfört statistik för bräddningar i några svenska kommuner som i dag kvantifierar sina bräddningar med hjälp av ett modellbaserat beräkningssätt. En sådan metod innefattar dels en hydraulisk modell som beskriver ledningsnätets hydrauliska funktion, dels en hydrologisk modell som beskriver belastningen på ledningsnätet i samband med nederbörd. Den hydrologiska modellen bör även inkludera tillskottsvatten som tillförs avloppssystemet genom dräneringar, felkopplingar och inläckande vatten. Beräkningar kan göras för ett år eller flera år, med årsummeringar för varje enskilt bräddtillfälle eller för varje beskrivet bräddavlopp. Det går också att beräkna andelen spillvatten i bräddvattnet och utspädningsgraden för enskilda bräddtillfällen och på årsbasis.

I de studerade kommunerna varierar bräddningen från 0,7 procent till som högst 4,1 procent av den totala tillrinningen till avloppsreningsverket. Det finns en koppling mellan bräddningar och andelen kombinerat ledningsnät. För samtliga kommuner sker huvuddelen av bräddningen vid en eller ett fåtal punkter, något som är viktigt att veta med tanke på hur åtgärder ska prioriteras. Andelen spillvatten i bräddvattnet är relativt konstant för respektive kommun och för olika år, men skiljer sig mycket åt mellan de olika kommunerna. För de enskilt största bräddavloppen varierar utspädningen av spillvattnet från 3 till 58 procent, och för hela ledningsnäten från 6 till 41 procent. För flera av kommunerna framgår det tydligt att större nederbördsvolym ger större tillrinning till reningsverket och större bräddvolym.

En preliminär slutsats är att bräddningar generellt har relativt marginell miljöpåverkan, men att de för vissa recipienter kan stå för en betydande andel av de totala fosforutsläppen från avloppssystemen. För badvatten och dricksvattentäkter kan däremot enskilda bräddhändelser ha stor påverkan och innebära risk för negativa konsekvenser.

Summary

On behalf of the Swedish Water and Waste Water Association Development (SVU) DHI has compiled and compared statistics for overflows and CSOs in a selection of Swedish municipalities.

The selection of the municipalities surveyed is based on data from municipalities that quantifies their sewerage overflows based on the use of a computer based model calculation. The following municipalities have participated in the project including providing their data. Alingsås and Sollebrunn, NSVA (Helsingborg), Kretslopp och Vatten (Göteborg), Halmstad, and Oskarström, Karlskrona, Stockholm Water, Trollhättan, Västsvatten (Uddevalla), VA SYD (Malmö) and Västerås.

Calculations using modeling of the whole sewerage is a method to quantify overflows, often using a hydraulic model that describes the pipe systems hydraulic function combined with a hydrological model that should include the proportion and variation over time for additional water supplied to the sewerage system from rainfall and through drains, faulty connections and leaking water. Calculations can be made for a whole year, or several years, where yearly totals can be obtained for each individual and statistics for each CSO event. It is also possible to calculate the proportion of sewer and the dilution rate of sewer for individual CSO events and on an annual basis.

From the studied municipalities calculated data shows that the relative CSO spills varies from an average of 0.7% to a high of 4.1%.

The results indicate a correlation between the percentage of CSO amounts and increased share of combined sewerage. For all municipalities, data shows that the majority of the overflow occurs at one or a few CSOs. This is important with regard to prioritization of measures.

Overflow water consists of wastewater diluted with other, eg rainwater and infiltration/inflow water. The proportion of wastewater in the overflow water is relatively constant for each municipality over different years, but differs greatly between the municipalities. For the single largest CSO point the degree of dilution varies from 3 to 58% (dilution ratio between 33 to 1.7 times), and for the whole sewer system, a variation of 6 to 41% (dilution ratio from 16.7 to 2.4 times).

For several of the municipalities a clear relation appears between total annual inflow to the treatment plant, total annual overflow volume and precipitation volume, where the years with higher rainfall volume results in a higher inflow and CSO spill volumes. Comparison of CSO spill statistics based on how data can be accessed, how it can be presented (KPI), data accuracy and reliability of the results, comparison between different water utilities provides increased knowledge as a basis for further work towards a more risk, and consequence based strategy for CSO management.

More knowledge is required about the actual loadings from overflows for pollutants and substances on the receiving waters. Overall, it is assumed that overflows have a limited environmental impact for nutrients and organic material but for some waters represent a significant part of the total phosphorous discharge from the sewer system. For bathing waters and water supply surface reservoirs the separate overflow events can be critical.

1 Bakgrund

Bräddning från avloppsledningsnät sker när ledningsnätet inte har tillräcklig kapacitet att avleda det vatten som rinner till avloppsledningarna. I kombinerade avloppssystem är ledningsnätet dimensionerat för att brädda vid vissa flöden och bräddavlopp är inbyggda i systemet för att undvika skadlig uppdamning och avlasta systemet nedströms. I separerade system ska inte någon bräddning ske, men så kallad nödbräddning kan uppstå vid pumpstationer vid till exempel driftstörningar, nödstopp med mera.

Bräddningen från ledningsnät har fått ökat fokus igen, i de årliga miljöredovisningarna från kommunerna, vid tillståndsprovning av avloppsreningsverk och för värderingen av konsekvenser för recipienten. I samband med detta har behovet och önskemålet av jämförande data för kvantifiering och konsekvensbedömning av bräddning uppstått.

Syftet med rapporten är att redovisa nyckeltal för bräddningar för att kartlägga och förklara skillnader mellan kommuner samt hur kommunerna arbetar med att kvantifiera sina bräddningar på ledningsnätet.

Avgränsningen för rapporten utgörs av de tillfrågade kommuner som önskat delta. Urvalet av kommuner som tillfrågats har baserats på kommuner som idag på något sätt beräknar sina bräddningar med hjälp av modellbaserat beräkningssätt. Kommuner som medverkat är Alingsås tätort samt Sollebrunn, NSVA (Helsingborg), Kretslopp och Vatten Göteborg, Halmstad, dels tätorten, dels Oskarström, Karlskrona, Stockholm Vatten, Trollhättan, Västvatten (Uddevalla), VA SYD (Malmö), Västerås. Efter bräddseminariet har också Norrköping tillhandahållit data, framtaget genom mätning i utvalda punkter, varför det inte samredovisats med övriga. Dock utgör deras datainsamling ett intressant exempel på annan metod för kvantifiering av bräddningen.

I bilaga och SVU (2014-01), ges en sammanfattning av hur frågan kring bräddningar hanterats historiskt och idag.

En kartläggning av problemets omfattning med bräddning gjordes 1992, VA-Forsk (1992-08). Bräddvolymen på ledningsnätet för de i studien medverkande kommunerna utgjorde då mellan 0,3 och 15 % av tillrinningen till avloppsreningsverket.

Med Naturvårdsverket allmänna råd (1993), kom krav på redovisning av bräddning för kommunerna. I mars 1995 sände kommunerna för första gången enligt dessa allmänna råd in års-sammanställningar för avloppsnäten (för kalenderåret 1994).

Ytterligare sammanställning av redovisningar gjordes år 2000, VA-Forsk (2000-14). I denna kartläggning redovisades ett medelvärde på bräddningen på ledningsnätet på 0,12 % av tillrinningen till avloppsreningsverken för de i studien ingående kommunerna.

Under slutet av 1990- och under 2000-talet kommer också krav på och riktvärden för bräddningen på ledningsnäten i enskilda kommuner. I vissa fall anges kraven i reella tal, det vill säga m³/år i andra fall som procent av tillrinningen till avloppsreningsverket.

Naturvårdverkets nya regler om kontroll och miljörapportering som började gälla 2017-01-01 medför att underlagen om bräddningar från ledningsnät kan förväntas bli bättre under 2018. Ansvaret för att kontrollera och rapportera om bräddningar har flyttats från verksamhetsutövaren av reningsverket till verksamhetsutövaren för ledningsnätet, vilka ibland inte är densamme.

Samtidigt pågår åtgärdsarbete i flera kommuner i Sverige för att minska bräddningen på ledningsnätet. Omfattningen av åtgärdsarbetet verkar ha styrts mer av VA-organisationernas egna ambitioner och resurser och mindre av tillståndsgivande myndigheters möjligheter att ställa krav. I många kommuner har bräddningen på avloppsledningsnätet minskats kraftigt genom olika åtgärdsprogram och insatser. I dagsläget så har bräddningarna fått ett ökat fokus igen, särskilt som föroreningskälla med hänvisning till bakteriell förorening och spridning av smittämnen och dess konsekvenser i recipienten, till exempel för badvatten och råvatten. Skyddet av dricksvattentäkter är därmed också en viktig aspekt när det gäller bräddningar.

2 Genomförande

Studien har genomförts utifrån att det finns ett antal kommunala VA-verksamheter som idag redovisar sina bräddningar på ledningsnätet i miljörapporten, baserat på modellberäkningar av bräddade volymer. Studien avser inte att vara heltäckande med avseende på alla kommuner i Sverige som gör detta, utan är ett urval. Inledningsvis diskuterades möjligheten att genom enkät och utskick till alla Svenskt Vattens medlemskommuner få in ett större underlag, men det beslöts vara för omfattande och framför allt kräva längre genomförandetid, vilket inte passade ihop med av Svenskt Vattens planerat seminarium kring frågan under hösten 2016.

Samtliga medverkande kommuner har tillfrågats och gett sitt samtycke till medverkan, något projektgruppen är mycket tacksam för. Dessutom har kontaktpersoner på respektive kommun varit mycket behjälpliga med underlag, data och svar på tillkommande frågor. Medverkande kommuner representerar framför allt mellan och södra Sverige. Vid insamlingen av underlaget har avsikten varit att samla in information för följande parametrar.

- Nederbörd.
- Total tillrinning till reningsverket.
- Total bräddvolym på ledningsnätet och vid verk.
- Andel spillvatten/utspädningsgrad i totala bräddvolymen på nätet.
- Totalt antal bräddavlopp.
- Hur stor andel av bräddvolymen står det största bräddavloppet för.
- Fördelning av ledningstyp och total längd avloppsledningsnät.
- Anslutna PE/ARV/ledningsnät.
- Anslutna per bräddpunkt.
- Årlig bräddfrequens.
- Maximal bräddfrequens.
- Medelbräddfrequens.
- Klassning recipient.
- Belastningsberäkningar.
- Varaktighet bräddning/antal brädd dygn.
- Avrinningsområde/typ av yta.

Frågan har också ställts om huruvida en värdering görs av konsekvenser av bräddningen på recipienten, kemi, biologi, ekologi

Det har visat sig vara svårt att få uppgifter om samtliga parametrar. Det beror dels på varierande detaljeringsgrad i kommunernas redovisning, dels begränsningar i dokumentation av alla data och kunskap. Underlag från kommunerna har inhämtats för tre år, perioden 2012–2014.

Underlag från kommunernas beräkningar har sammanställts i nyckeltalsform och därefter analyserats och jämförts

Information har också inhämtats från VASS (2016) för år 2014, såsom inrapporterade uppgifter för deltagande kommuner för total tillrinning till reningsverken, total bräddning (på reningsverket och på ledningsnätet) och andel kombinerat nät.

3 Metoder för kvantifiering av bräddning på ledningsnätet

Kvantifieringen av bräddningen (volym) på ledningsnät görs idag med olika metoder i kommunerna, SVU (2014).

- ✓ Enklare överslagsberäkningar med schablonantaganden om regnbelastning och bräddvolym.
- ✓ Mätning av bräddade volymer i flera eller alla bräddavlopp. Mätning kan ske antingen som händelseregistrering, det vill säga att bräddning har skett, eller mer avancerat med fullständig flödesmätning så att totala volymer för varje enskilt bräddtillfälle och årsvolymer kan erhållas.
- ✓ Beräkningar med hjälp av modeller för ledningsnätssystemet. Ofta används en hydraulisk modell som beskriver ledningsnätets hydrauliska funktion i samband med torrväder och vid regn. Därutöver krävs en hydrologisk modell som beskriver belastningen på ledningsnätet i samband med nederbörd. Den hydrologiska modellen kan vara av varierande komplexitet, och i dess mest detaljerade beskrivning inkluderar den inte bara den direkta avrinningen till ledningsnätet utan också andelen och variationen över tid för tillskottsvatten som tillförs avloppssystemet, genom dräneringar, felkopplingar och inläckande vatten. Beräkningar kan göras för ett helt år eller flera år, där årsummeringar fås för varje enskilt bräddtillfälle och för varje beskrivet bräddavlopp.

Utifrån de kommuner som medverkat i studien har det inte framkommit några exempel där faktiskt föroreningsinnehåll i bräddvattnet (halter/årsmängder) redovisas.

Möjligheten finns att ansätta schablonvärden på koncentrationer i bräddvattnet för beräkning av föroreningsmängder. Kontinuerlig mätning av halter i bräddvattnet kan teoretiskt sett genomföras men är i praktiken mycket svårt och kostsamt.

Några av de medverkande kommunerna använder sig av möjligheten med beräkningsmodellerna att beräkna andelen spillvatten i bräddvattnet och kan därmed ange utspädningsgrad i bräddvattnet för enskilda bräddtillfällen och på årsbasis. Detta borde kunna ligga till grund för en uppskattning av årsmängder för vissa ämnen i bräddvatten, förutsatt att schablonvärden för andelen av vissa ämnen i "rent" spillvatten ansätts.

I verkligheten är processerna i ledningsnäten betydligt mer komplicerade, utspädning och nedbrytning av ämnen sker genom fysiska, kemiska och biologiska processer. En mer avancerad beräkning av föroreningstransporten, processerna och ansamling och urspolning av sediment kan göras om modellen finns upprättad för ledningsnätet, men kräver mer indata och kunskap om föroreningsinnehåll och processer.

4 Resultat

Insamlat underlag från VASS och medverkande kommuner har sammanställts, analyserats och resultaten jämförts.

4.1 VASS-statistik

I VASS-statistiken, VASS (2016), miljödata som berör bräddningar redovisas en obligatorisk post och två ej obligatoriska (frivilliga att redovisa för kommunerna). Dessa kan samköras med utdrag av annan teknisk basdata och vattenbalans för avloppssystemet. Totalt har data från VASS för 238 stycken kommuner studerats, men samtliga kommuner har inte levererat data för de tre parametrar som studerats, se tabell 4-1. Statistiken är inte komplett och för varje ny samkörning av data från VASS, faller en del kommuner bort, som inte redovisat alla detaljuppgifter.

Tabell 4-1 Miljödata bräddning som kan erhållas från VASS.

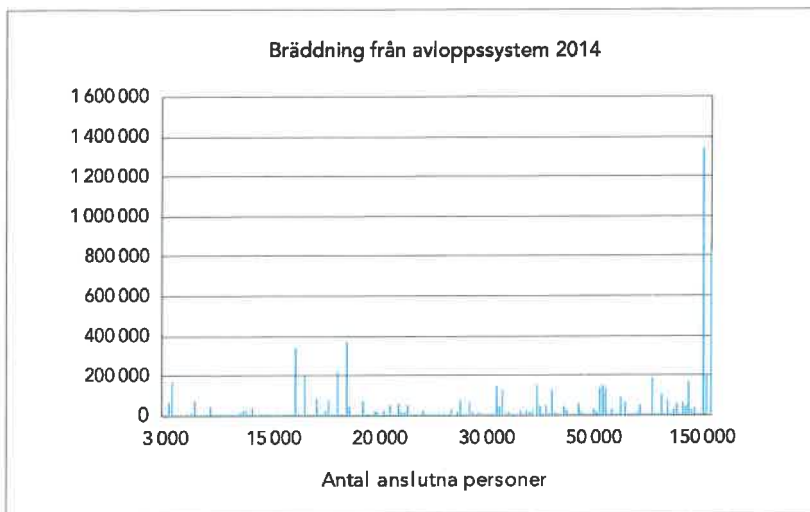
Kod i VASS	Beskrivning	Definition
Mi200	Bräddning från avloppssystem, d.v.s. avloppsreningsverk + ledningsnät.	Total bräddad volym från avloppsreningsverk och allmänt spillvattenförande ledningsnät inom kommunen, inkl. kombinerat ledningsnät. Även nödräddning ingår.
Mi200a	Bräddning från avloppssystem - avloppsreningsverk.	Total bräddad volym från avloppsreningsverk
Mi200b	Bräddning från avloppssystem - ledningsnät	Total bräddad volym från det allmänna spillvattenförande ledningsnätet inom kommunen, inkl. kombinerat system. Även nödräddning ingår.

Dessutom har uppgifter om andel kombinerat spillvattennät hämtats från VASS.

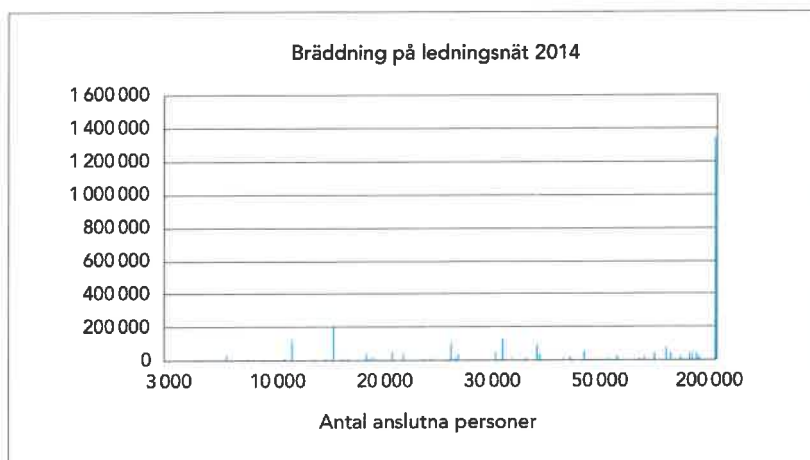
I figur 4-1 nedan redovisas utdrag från VASS för hela Sverige för år 2014, det vill säga VA-verksamheter som rapporterar in till systemet. Figuren visar förhållandet mellan mängden bräddvolym från hela avloppssystemet i relation till storleken på VA-verksamheten, uttryckt som antal personer som är anslutna. Det går inte att hitta något entydigt samband, men det är tydligt att de riktigt stora städerna har en betydande högre andel bräddning uttryckt som m³/år.

I figur 4-2 visas bräddning från ledningsnätet i förhållande till antal anslutna personer. Inte heller här finns det något entydigt samband mellan bräddningen på ledningsnätet och antal anslutna personer. Då det saknas enskilda uppgifter för enskilda kommuner, till exempel bräddningens andel på ledningsnätet så faller de bort i diagrammen. De kommuner som inte särredovisar ledningsnätet faller bort ur denna statistik.

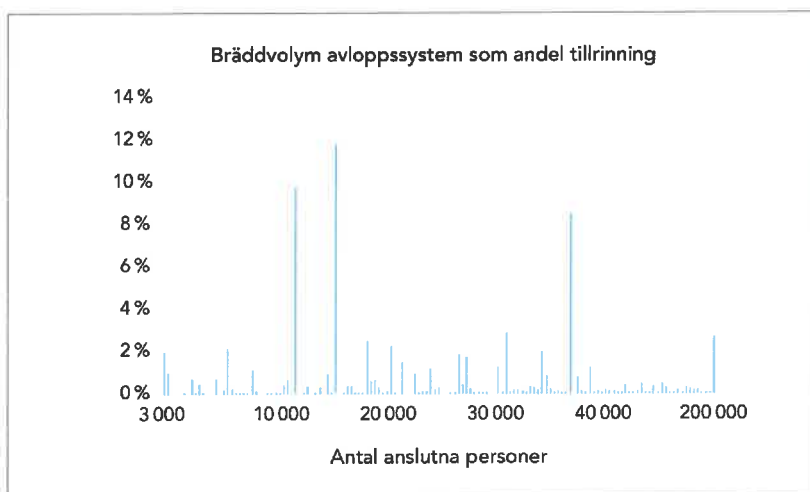
I figur 4-3 visas den totala bräddningens andel av total tillrinning till reningsverket i förhållande till antal anslutna personer. Några kommuner faller bort i detta diagram då viss data saknas.



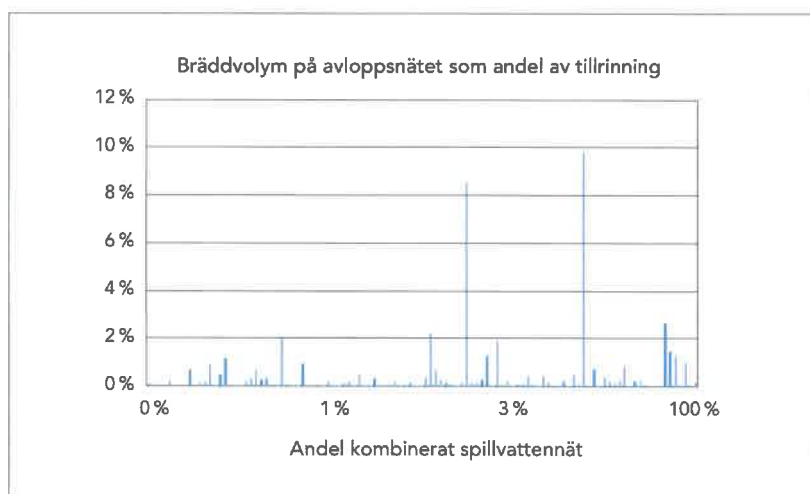
Figur 4-1 Total bräddning från avloppssystem, år 2014, i förhållande till antal anslutna personer. Utdrag ur VASS, varje stapel representerar en kommun.



Figur 4-2 Bräddning från ledningsnät, år 2014, i förhållande till antal anslutna personer. Utdrag ur VASS. Varje stapel representerar en kommun.



Figur 4-3 Andelen bräddning på ledningsnätet av total tillrinning till avloppsreningsverket, år 2014, i förhållande till antal anslutna personer. Utdrag ur VASS. Varje stapel representerar en kommun.



Figur 4-4 Andelen bräddning på ledningsnätet av total tillrinning till avloppsreningsverket, år 2014, utdrag ur VASS i förhållande till andelen kombinerat ledningsnät. Varje stapel representerar en kommun.

En intressant samkörning av statistik är andelen bräddning relativt andelen kombinerat avloppsledningsnät i kommunen, vilket redovisas i figur 4-4. Värderna på 100 % kombinerat verkar osannolikt och visar eventuellt på svårigheten i att använda VASS-data rakt av för jämförelse.

4.2 Kommunspecifika nyckeltal

Urvalet av kommuner som tillfrågats har baserats på kommuner som idag kvantifierar sina bräddningar med hjälp av modellbaserat beräkningssätt. Totalt har tio kommuner bidragit med data. Följande kommuner har medverkat i projektet genom att ställa sina data till förfogande. Alingsås tätort samt Sollebrunn, NSVA (Helsingborg), Kretslopp och Vatten Göteborg, Halmstad, dels tätorten, dels Oskarström, Karlskrona, Stockholm Vatten, Trollhättan, Västvatten (Uddevalla), VA SYD (Malmö), Västerås, se figur 4-5.

I syfte att göra en jämförande studie för ett antal kommuner, hur de kvantifierar sina bräddningar och hur nyckeltalen ser ut har följande uppgifter avsetts att inhämtas.

Uppgifter för nyckeltalen som berör bräddmängder har gått bra att få in, då medverkande kommuner till stor del använder modellberäkningar för att få fram sin statistik som ger möjlighet att få fram detaljer för enskilda bräddavlopp. Detaljuppgifter kring bräddningarna, såsom frekvens och varaktighet med mera redovisas inte av alla kommunerna i miljörapporterna, även om dessa uppgifter finns från beräkningsresultaten. För belastningsberäkningar och frågor kring konsekvenser för recipienter, recipientklassning med mera är underlaget begränsat.

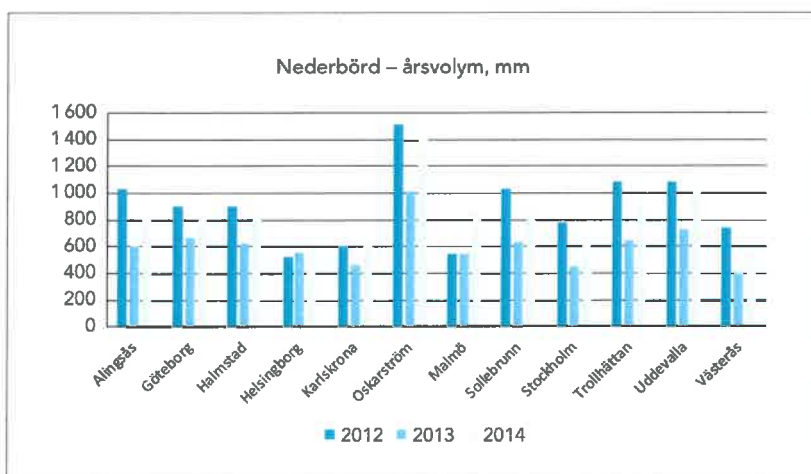
Nederbördens variation är sedan tidigare en känd parameter som har stor påverkan på såväl tillrinningen till ledningsnätet och avloppsreningsverket och därmed också för andelen bräddning. Nederbördens variation på årsbasis i de medverkande kommunerna framgår av figur 4-6 nederbördsvolym, mm/år 2012–2014.



Figur 4-5 Kommuner som medverkat i studien.

Tabell 4-2 Kommunspecifika nyckeltal.

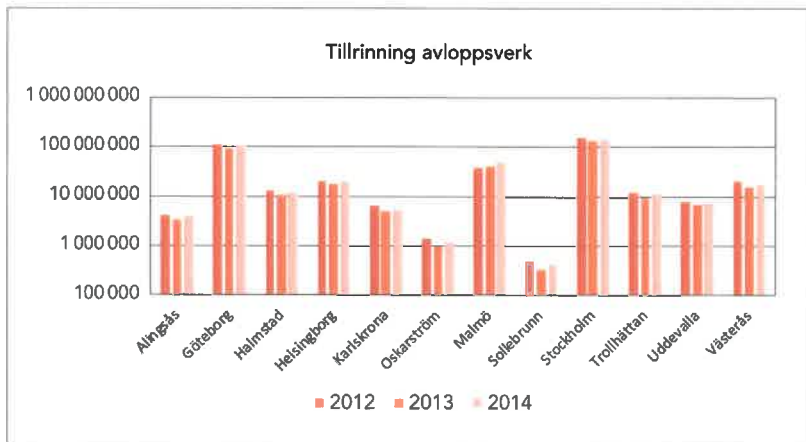
Benämning	Definition	Kommentar
Nederbörd	Årsnederbörd, mm/år	För åren 2012-2014
Total tillrinning till reningsverket	m ³ /år	För åren 2012-2014
Total bräddvolym på ledningsnätet och vid verk	m ³ /år	För åren 2012-2014
Andel spillvatten/utspädningsgrad i totala bräddvolymerna på nätet	%	För åren 2012-2014
Totalt antal bräddavlopp		Om uppgiften finns redovisad
Hur stor andel av bräddvolymerna står det största bräddavloppet för	% av total bräddning på ledningsnätet	Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Fördelning av ledningstyp och total längd avloppsledningsnät	Andel % kombinerat eller separerat/duplikat ledningsnät, längd i km	Om uppgiften finns framtagen/beräknad, annars hämtad från VASS
Anslutna PE/ARV/ledningsnät	Personer	Om uppgiften finns framtagen/beräknad, annars hämtad från VASS
Anslutna per bräddpunkt	Personer/% av totalt antal	För åren 2012-2014. Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Årlig bräddfrequens	Antal bräddygn per år, ggr/år	För åren 2012-2014. Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Maximal bräddfrequens	Antal bräddygn per år för det mest aktiva bräddavloppet, ggr/pr	För åren 2012-2014. Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Medelbräddfrequens	Medelantal bräddygn för bräddningar på ledningsnätet, ggr/år	För åren 2012-2014. Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Klassning recipient	Finns klassning av recipient för varje bräddavlopp, ja/nej	Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Belastningsberäkningar	Finns beräkningar/bedömningar av föroreningsinnehåll i bräddvattnet från ledningsnätets bräddavlopp, ja/nej	För åren 2012-2014. Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Varaktighet bräddning/antal brädd dygn	Antal bräddygn på ledningsnätet	För åren 2012-2014. Om uppgiften finns framtagen/beräknad
Avrinningsområde/typ av yta	Storlek på avrinningsområdet som ledningsnätet ligger inom och andelen av ytan som avvattnas till avloppsnätet., ha/km ² och % andel direkt resp. indirekt avvattning.	Om uppgiften finns framtagen/beräknad



Figur 4-6 Nederbördsvolym, mm/år 2012-2014.

Dock kan variationen och skillnader över enskilda säsonger, särskilt för högentensiva sommarregn ha en större betydelse än variationen i årsvolym.

Årsnederbörden följer kända geografiska mönster. Malmö har en ovanligt hög årsvolym registrerad 2014, som till stor del förklaras av de kraftiga skyfallen i augusti.

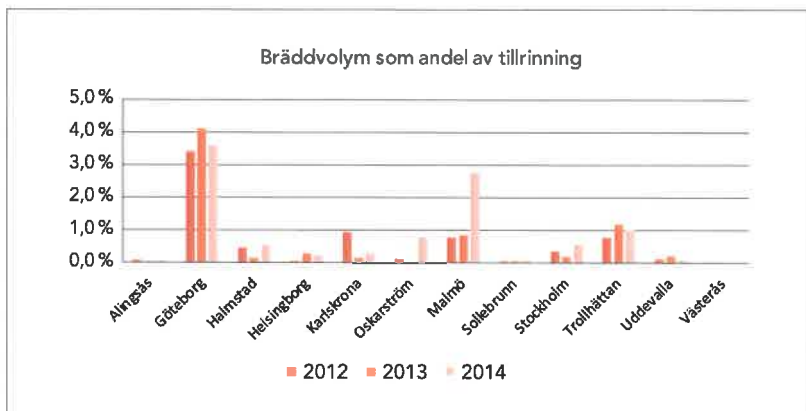


Figur 4-7
Tillrinning avloppsreningsverk, m³
2012-2014, notera logaritmisk skala
på y-axeln.

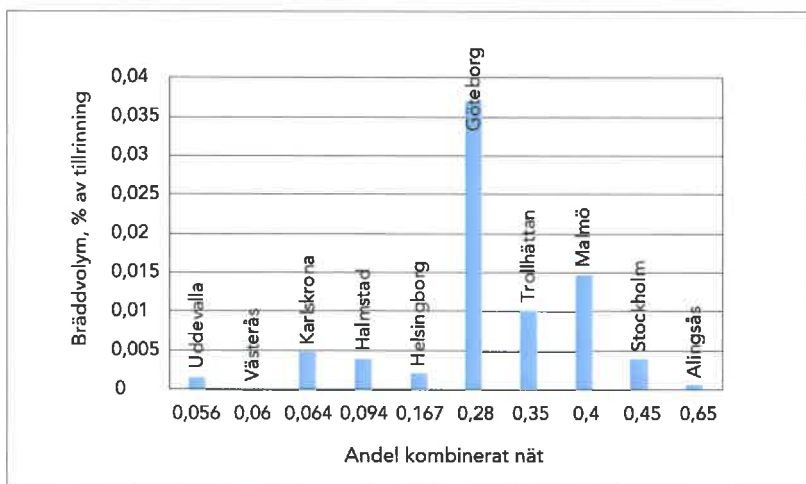
Vid en normering av tillrinningen till avloppsreningsverket mot nederbörden så framgår sambandet tydligt, något som också studerats tidigare, VA-Forsk (1996-06).

I figur 4-8 nedan redovisas andelen bräddvolym på ledningsnätet i förhållande till den totala tillrinningen.

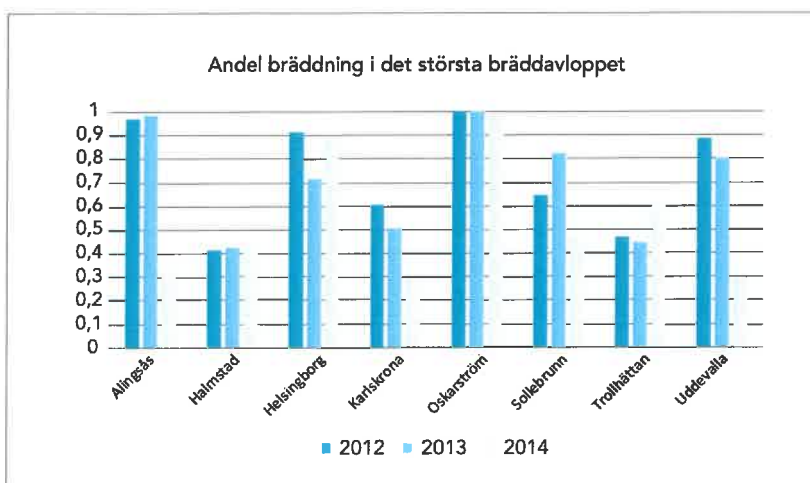
I figur 4-9 redovisas andelen bräddning (medel 2012-2014) som procent av den totala tillrinningen (medel 2012-2014) i förhållande till andelen kombinerat nät, där uppgiften är känd. Uppgiften om andel kombinerat nät kommer antingen direkt från kommunen eller från VASS.



Figur 4-8
Bräddvolym på ledningsnätet i
förhållande till total tillrinning till
avloppsreningsverket.



Figur 4-9
Bräddvolym på ledningsnätet i
förhållande till total tillrinning till
avloppsreningsverket.



Figur 4-10 Andel bräddning, av total bräddning på ledningsnätet, som det största bräddavloppet står för (där uppgifter finns).

Av den totala bräddningen på ledningsnätet så står ofta ett eller ett fåtal bräddavlopp för en större andel av volymen. I figur 4-10 visas andelen av bräddningen på ledningsnätet som kommer från det största bräddavloppet med avseende på årlig volym, för de kommuner som redovisar detta.

Tre av de medverkande kommunerna beräknar och redovisar utspädningsgrader för sina bräddningar. Utspädningsgraden beräknas såsom andelen "rent" spillvatten i bräddvolymen. Det innebär att om det varit bara spillvatten, det vill säga ingen utspädningsgrad, så skulle andelen spillvatten vara 100 % och utspädningsgraden 1. I tabell 4-3 visas andelen beräknat spillvatten i bräddvolymerna på ledningsnätet, totalt och i det största bräddavloppet (volym).

Tabell 4-3 Nyckeltal för andelen spillvatten, totalt för all bräddning på ledningsnätet och för det största (volym) bräddavloppet.

År	Karlskrona		Trollhättan		Göteborg	
	Totalt	Största	Totalt	Största	Totalt	Största
2012	41%	42%	10%	11%	7%	3%
2013	38%	58%	8%	9%	6%	11%
2014	14%	22%	11%	12%	6%	3%

I tabell 4-4 redovisas andelen spillvatten omräknat till vilken utspädningsgrad det motsvarar under förutsättning om en totalomblandning. Utspädningsgrad användes till stor del vid dimensioneringen av bräddavlopp då avloppsledningsnäten byggdes, (SVU 2014-01).

Tabell 4-4 Nyckeltal för utspädningsgrader, ggr, totalt för all bräddning på ledningsnätet och för det största (volym) bräddavloppet.

År	Karlskrona		Trollhättan		Göteborg	
	Totalt	Största	Totalt	Största	Totalt	Största
2012	2,4	2,4	10,0	9,1	14,3	33,3
2013	2,6	1,7	12,5	11,1	16,7	9,1
2014	7,1	4,5	9,1	8,3	16,7	33,3

4.3 Kommentarer till dataunderlaget

Det insamlade underlaget som har sammanställts representerar hela Sverige för VASS-data, men för de mer kommunspecifika delarna en begränsad andel av Sveriges kommuner.

I VASS-data framgår det att dataunderlaget inte alltid är konsekvent redovisat. Det innebär att uppgifter för samma sak kan skilja sig åt om det angetts på olika ställen. Dataunderlagets riktighet har inte bedömts men det är sannolikt så att utgångspunkten för underlaget skiljer sig åt för olika kommuner.

Det vore önskvärt att VASS-statistiken var av sådan omfattning och detaljeringsnivå att den kunde användas för att samköra uppgifter på bräddvolymmer med andra tekniska basdata, såsom till exempel andelen kombinerat nät, för alla kommuner. Förslagsvis kan de frågor som ställs och data som efterfrågas ses över för ökade möjligheter till samkörning av relevanta data.

Ifrån VASS-data går det inte att dra några tydliga slutsatser kring att bräddningen i kommuner ökar med andelen kombinerat nät. Totala mängden bräddning verkar öka med andelen anslutna personer, det vill säga för ökande storlek på verksamhetsområde, men det är endast tydligt för de allra största städerna, fler än 200 000 anslutna personer, som tydligt sticker ut i underlaget. Samma slutsats kan dras för den relativa andelen bräddning i förhållande till antal anslutna personer och andelen kombinerat ledningsnät.

Data som inhämtats för de kommunspecifika delarna baseras dels på modellberäkningarna, dels på uppgifter från kommunerna. Riktigheten i de beräknade datamängderna är naturligtvis helt beroende av med vilken detaljeringsgrad och noggrannhet som det använda beräkningsmodellerna är beskrivna. Det går inte att generellt ange någon felmarginal på dessa värden. Fördelen med det med modeller beräknade och framtagna datamängderna är att de ger ett detaljerat underlag för att utvärdera hur det ser ut för såväl hela systemet som för alla enskilda bräddavlopp.

Från de kommunspecifika beräknade datamängderna framgår det att för flertalet av de medverkande kommunerna domineras bräddningen på ledningsnätet av ett eller ett fåtal bräddavlopp. Detta är särskilt tydligt för de kommuner som har en lägre andel kombinerat nät, vilket är rimligt med hänsyn till dimensioneringsprinciperna för de kombinerade näten. Det är intressant för prioriteringar i åtgärdsarbetet för att minska bräddningen på ledningsnätet. Är bräddningen koncentrerad till en eller ett fåtal punkter borde det möjliggöra en mer effektiv åtgärdsinsats för att ta hand om bräddningen.

Andelen spillvatten i bräddvattnet är relativt konstant för respektive kommun och olika år, men skiljer sig mycket åt mellan de olika kommunerna. För det enskilt största bräddavloppen varierar utspädningsgraden mellan 3 till 58 % och för hela ledningsnäten är variationen 6 till 41 %.

Omräknat i utspädningsgrader ger detta variationer mellan 33 ggr och 1,7 ggr för enskilt största bräddavlopp och 16,7 till 2,4 ggr för all bräddning på årsbasis på ledningsnätet.

Den relativa bräddningen på ledningsnätet är i medeltal cirka 0,7 % och som högst 4,11 % av den totala tillrinningen till avloppsreningsverket.

För flera av kommunerna framgår det en tydlig koppling mellan total årlig tillrinning till reningsverket, total årlig bräddvolym och nederbördsvolymen, där åren med högre nederbördsvolym redovisar en högre tillrinning och bräddvolym. Men det finns också exempel på motsatsen. Förklaringen till detta går inte att finna i nu erhållna siffror men kan tänkas bero av, nederbördsvariationen över säsong, eventuella åtgärder som genomförts på ledningsnätet, med mera. En hög andel sommarregn, som oftast är högin-tensiva, kan förväntas ge ett kraftigare utslag på bräddvolymerna på ledningsnätet, då de medför en hydraulisk överbelastning på ledningsnäten. Till sist så är detta beroende av det enskilda ledningsnätets funktion och utformning.

5 Bedömning av recipientpåverkan

Flera av de medverkande kommunerna redovisar att de finns någon form av recipientklassning som baseras på recipientens känslighet. Däremot så ingår inte detta i den årliga bräddredovisningen och inte heller i värderingen av konsekvenserna av bräddningen i miljörapporteringen. Frågan kring bräddningens påverkan på recipient har belysts i ett tidigare SVU-projekt, SVU (2014-01).

Det har diskuterats möjligheten att för de modellberäknade bräddmängderna ansätta schablonvärden på till exempel kväve och fosforhalter för spillvattnet i bräddvattnet, för att på så sätt kunna beräkna utgående mängder av kväve och fosfor från bräddavloppen. Det skulle medge intressanta jämförelser av bräddade mängder av kväve och fosfor med utgående mängder kväve och fosfor i det renade avloppsvattnet från avloppsreningsverken. Likaså är det av intresse att kunna jämföra mot bakgrundshalter och mängder i recipient, jämföra och analysera halternas variation under året och årsmängder som transporteras i recipient, med och utan tätortens bräddning. Det skulle ge underlag för värdering av miljöeffekten av åtgärdsinsatser för att minska bräddningen i en viss punkt.

För recipienter som inlandsvatten och mindre vattendrag med mera är sannolikt bräddning vid låga flöden i recipienten mest kritiskt, vilket då kräver att halternas variation över tid kan beräknas. För kusten och havet är det mer intressant att kunna beräkna och analysera konsekvenserna av årsmängderna. Badvattenfrågan är ytterligare ett område som är i behov av att kunna göra dessa beräkningar, analyser och jämförelser, men då huvudsakligen utifrån bräddningens bakteriella påverkan.

Som nämnts tidigare har åtgärdsarbetet med bräddningar alltmer kommit att fokusera på riskanalyser och konsekvenser av bräddningen vid en viss punkt, än totala mängder. Det har möjliggjorts med hjälp av att beräkningsmodellerna har förfinats och att ett bräddutsläpp till en recipient, sjö, vattendrag eller hav, numera också kan beskrivas med flerdimensionella modeller. Därmed kan ett utsläpp beskrivas och spåras, och dess spridning och konsekvenser av det studeras i detalj. Likaså kan åtgärder för eventuell flytt av, minskning av eller annan åtgärd beskrivas och studeras.

När man pratar om recipientpåverkan av bräddning så finns det också ett ökat fokus på bräddvattenfrågan med hänvisning till både risken för spridning av smittämnen till dricksvattentäkter och skyddet av dricksvattentäkter.

När det gäller smittorisken är risken för händelser (och dess omfattning när det väl händer) viktigare än totala utsläpp på exempelvis årsbasis. Därmed kräver det ett annat angreppssätt än att studera enbart årsmängder, något som är möjligt med stöd av högupplöst modellering för beskrivning av enskilda händelser och dess spridning. Detta kan sedan kombineras med analyser ur ett "QMRA-perspektiv. Exempel på detta finns beskrivet i tidigare SVU projekt SVU (2011-18), men metodiken har utvecklats sedan dess.

Dock saknas fortfarande tydliga riktlinjer för hur kommunerna ska arbeta med en åtgärdsinriktad egenkontroll och det blir upp till varje kommun att själva bestämma hur det görs.

6 Bräddseminarium oktober 2016

Svensk Vatten anordnade ett seminarium kring bräddningar den 16 oktober 2016. På seminariet hölls ett antal presentationer kring bräddfrågan, Svenskt Vatten (2016).

Svenskt Vatten gav en introduktion till vad bräddning är, definitioner med mera. Naturvårdsverket pratade om vilka krav som gäller idag och om kraven kommer att förändras.

Vid en utblick mot Europa redovisades bland annat exempel från Frankrike där merparten av VA-verksamheterna beräknar sina bräddningar med hjälp av beräkningsmodeller.

Därefter redovisades utdrag från VASS-statistiken och hittills erhållna resultat från detta SVU projekt. Praktiska exempel från medverkande kommuner redovisades, dels kring hur man kan få en ökad kunskap om bräddningssituationen, dels från praktiskt arbete med bräddkontroller.

Seminariet avslutades med gruppdiskussioner kring vad kommunerna anser är en rimlig nivå att ha kontroll på när det gäller bräddningen och vilket branschstöd som önskas och behövs i frågan.

7 Slutsatser och kommentarer

I bilagan redovisas en del av den historieskrivning som är känd beträffande förekommande bräddningar från ledningsnät i några orter sedan början av 1990-talet. Grovt kan man säga att storstäderna (Stockholm, Göteborg och Malmö) med stora anslutna kombinerade områden kanske kan sägas ha halverat de årliga bräddvolymerna de senaste 25 åren. Relativ sett, som andel av den totala tillrinningen, ligger Stockholm avsevärt bättre till än de båda övriga. Detta beror naturligtvis på recipientsituationen, som är känsligare där. Detta har dessutom manifesterats i att man fått ett villkor för de årliga bräddutsläppen, visserligen som ett flytande 10-årsvärde, men ändå unikt för Sverige.

Historiken för medelstora städer, här representerade av Halmstad och Helsingborg (där förhållandena är väldokumenterade), är mera lyckosam. De årliga bräddningarna nu är omkring en tiondel av vad de var i början av 1990-talet. Drivkraften har inte primärt varit krav från tillsynsmyndigheter utan VA-organisationens egna ambitioner och syftet att lösa källaröversvämningsproblem.

Framtiden, även den, skisserades redan på 1990-talet: att genom aktiva styrningsåtgärder utnyttja "lediga" volymer på ledningsnäten (om dom finns) för att på så sätt reducera behovet av bräddning. Det pågår exempelvis modelltester i Göteborg, där man lyckats visa att bräddningar sommartid helt skulle kunna elimineras om man utnyttjade tunnelsystemet mer effektivt.

Vad som är kombinerat ledningssystem eller inte är en lurig fråga. Det ser på man hur kommunerna själva redovisar "andel kombinerat". En strikt definition kan vara att det inom ett område inte finns alternativ dagvattenavledning ("en ledning i gatan"). Men hur ska man se på situationen att man vidtagit separationsåtgärder och inte 100-procentigt lyckats koppla bort dagvattengenererande ytor från spillvattenledningen? I praktiken är alla avloppssystem nederbördspåverkade i olika grad.

Redovisningen av bräddningar idag varierar för olika kommuner såväl i metodik för framtagande av statistik som detaljeringsgrad. Det finns idag ingen standard för vad som ska redovisas eller på vilket sätt, utan detta överläts åt VA-huvudmannen att bestämma själv.

Från de studerade kommunernas data så framgår det att den relativa bräddningen på ledningsnätet varierar mellan i medeltal 0,7% till som högst 4,1%.

Det finns ingen entydigt samband mellan andelen kombinerat nät och den relativa andelen bräddning på ledningsnätet, men det framgår viss korrelations mellan andelen bräddning och ökad andel kombinerat ledningsnät vilket verkar rimligt.

För samtliga kommuner där data funnits tillgängliga uppstår huvuddelen av bräddningen på ledningsnätet vid 1 eller ett fåtal punkter. Detta är viktigt med hänsyn till prioritering av åtgärder.

Andelen spillvatten i bräddvattnet är relativt konstant för respektive kommun och olika år, men skiljer sig mycket åt mellan de olika kommunerna. För det enskilt största bräddavloppen varierar utspädningsgraden mellan 3 och 58 % och för hela ledningsnäten är variationen 6 till 41 %. Omräknat i utspädningsgrader ger detta variationer mellan 33 ggr och 1,7 ggr för enskilt största bräddavlopp och 16,7 till 2,4 ggr för all bräddning på årsbasis på ledningsnätet.

För flera av kommunerna framgår det en tydlig koppling mellan total årlig tillrinning till reningsverket, total årlig bräddvolym och nederbördsvolymen, där åren med högre nederbördsvolym redovisar en högre tillrinning och bräddvolym.

I dagsläget så har bräddningarna fått ett ökat fokus igen, särskilt som föroreningskälla med hänvisning till bakteriell förorening och risken för spridning av smittämnen, till exempel för badvatten och råvatten. Beräkningsmetoder förfinas och går alltmer mot risk- och konsekvensbedömning än enbart beräkning, kvantifiering och redovisning av mängder och händelser.

Det är önskvärt med ökad kunskap kring bräddningens faktiska belastning på recipienten med hänvisning till olika föroreningar och ämnen. Utifrån mängder och utspädningsgrader kan man tro att bräddningar har en relativt marginell miljöpåverkan vad gäller närsalter och organiskt material men kan för vissa recipienter stå för en signifikant andel av det totala fosforutsläppet från avloppssystemet. För badvatten och dricksvattentäkter kan däremot enskilda bräddhändelser ha stor påverkan. Det är relevant med mer kunskap kring bräddningens faktiska belastning på recipienten med hänvisning till olika föroreningar och hur det kan användas för beräkna föroreningar från bräddningar på nationell, regional och lokal nivå.

8 Referenslista

- Svenskt Vatten. Avlopp och miljö. Reningsverk och reningsprocesser. Bräddning från reningsverk. <http://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/reningsverk-och-reningsprocesser/braddning-fran-reningsverk/>
- Föreningen Vatten. 2014. IT möte. Presentation. Hernebring, C. Det var en gång ett bräddavlopp- en historisk återblick.
- VA-Forsk. 1992-08. Andreasson, M. & Larsson, J. Bräddning – Problemet omfattning i svenska tätorter. VA-Forsk rapport 1992:08. http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_92-08_Del1.pdf
- VA-Forsk. 2000-14. Hernebring, C., Andreasson, M. & Forsberg, B. Rapportering av årlig bräddning 1994–1998. Erfarenheter från kommuner inom utvalda län. VA-Forsk rapport 2000:14. http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_2000-14.pdf
- Naturvårdsverkets allmänna råd 93-6. 1993. Bräddning från avloppsledningar. Kontroll av bräddning och bräddningsmängder. https://www.naturvardsverket.se/Documents/allmrad/ar_93_6.pdf
- SVU. 2014-01. Bengtsson-Sjörs, Å. Bräddning från ledningsnät. Vägledning för att kontrollera, rapportera och bedöma miljöbelastning på recipient. http://vav.griffel.net/filer/SVU-rapport_2014-01.pdf
- Länsstyrelsen Gävleborg. 2009. Bräddning av avloppsvatten i Sverige och Gävleborgs län. http://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/SiteCollectionDocuments/sv/miljo-och-klimat/miljomal/publikationer/RapportBraddning_WEBB.pdf
- Miljösamverkan Västra Götaland. 2013. Handläggarstöd bräddningar. <http://www.miljosamverkan.se/SiteCollectionDocuments/Publikationer/2013/2013-handlaggarstod-braddningar.pdf>
- VASS. 2016. VA statistik Sverige. Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. 2016. Seminarium om bräddningar från avloppsledningsnät. www.svensktvatten.se
- VA-Forsk 96-06. 1996. Gustafsson, A-M. & Svensson, G. Bedömningsgrunder för ovidkommande vatten i avloppsledningsnät – Metodikmanual.
- Naturvårdsverket 2017-01-19. Vägledning om Naturvårdsverkets föreskrifter om miljörapport, version 13.
- SVU 2011-18. Värdering av risker för en relativt opåverkad ytvattentäkt. Modellering av Rådasjön med stöd av inaktiveringsstudier och mikrobiell källspårning.

Bilaga

Det var en gång ett bräddavlopp

Presentation på FVI-möte i Stockholm, 21–22 oktober 2014: Har vi koll på läget när det regnar i staden?



Bräddavlopp finns i nederbördspåverkade (kombinerade) avloppssystem för att undvika skadlig uppdamning och avlasta systemet nedströms



Bilder: Umi

© DHI

13 October 2014

42

DHI

Källaröversvämning är inte så trevligt för de drabbade



Bilder: Ulfger Wikström

© DHI

15 October 2014

För ca 25 år sedan: Det hände sig den tiden:

- VA-Forsk-rapport 1992-08: Bräddning i svenska tätorter
- I Naturvårdsverkets allmänna råd 93: 6
 - Krav på redovisning av bräddning. Under mars 1995 sände kommunerna för första gången enligt dessa allmänna råd in års-sammanställningar för avloppsnäten (för kalenderåret 1994)
- VA-Forsk-rapport 2000-14: Rapportering av årlig bräddning 1994-98. Erfarenheter från kommuner inom utvalda län.

© DHI

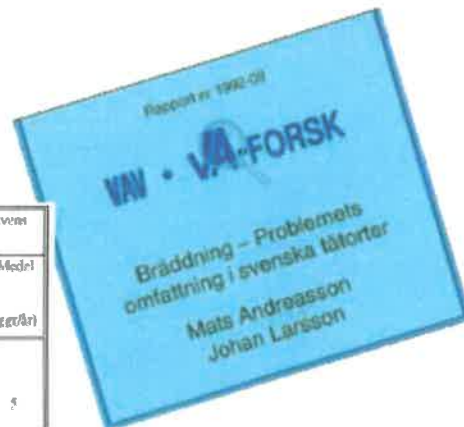
15 October 2014

14

VA-Forsk-rapport 1992-08

Nyckeltal för bräddning i olika orter

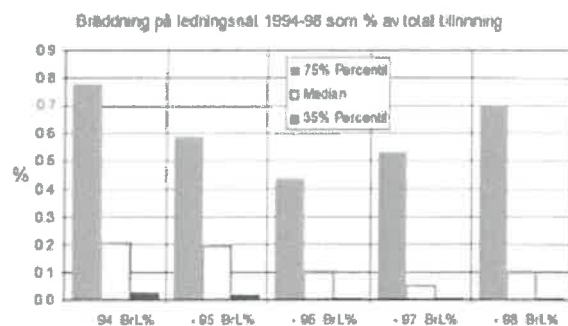
Centralort	Avrinningsområde		Metod	Tillrinning till avloppsanläggning (Mm ³ /år)	Bräddvolym på ledningsnätet		Kontrollerade bräddavlopp (antal)	Bräddfrekvens	
	Total yta (ha)	Kombinerad avloppsanläggning yta (ha)			Årlig bräddvolym (m ³ /år)	Jämfört med rik till ARV (%)		Max (ggr/år)	Medel (ggr/år)
Stockholm	13 200	5 000	II	184,0	820 000	0,5	250		
Göteborg	13 900	3 300	I	87,0	6 200 000	7,1	100	100	
Malmö	4 250	2 050	III	44,5	400 000	0,9	40		
Norrköping		470	II	15,0	35 000	0,3	26	35	5
Jönköping		540	I	12,7	200 000	1,6	10		
Helsingborg			III	23,0	570 000	2,7	12	32	12
Sundsvall	1 720	950	I	10,0	183 000	1,9	9	39	22
Lund			III		173 000		8		
Halmstad	2 600	500	II	13,0	250 000	1,9	15	100	52
Mölndal	1 500	130	II	9,1	28 000	0,3	5	20	11
Borlänge	4 400		II	6,6	52 500	0,8	6	36	18
Västervik	2 500		II	5,7	56 000	1,0	6	19	10
Landskrona	1 000	180	II	6,0	18 300	0,3	5	35	20
Karlskoga			III	6,0	910 000	15,0	9	12,3	95
Sundbyberg	380	110	II		29 000		3	17	14



Metod
 I - Enkla överslagsberäkningar baserade på intensitetsvaraktighetsamband
 II - Detaljerad beräkningsmodell. Enkla bygnads
 III - Grov beräkningsmodell. Kontinuerlig regnerete

VA-Forsk-rapport 2000-14: Rapportering av årlig bräddning 1994-98. Erfarenheter från kommuner från utvalda län
 Sammanställning av data från miljörapporter från 81 anläggningar i E, G, K, M, N, S och Y län.

Angiven bräddning på ledningsnätet utgjorde 0.12 % av den totala tillrinningen till reningsverken

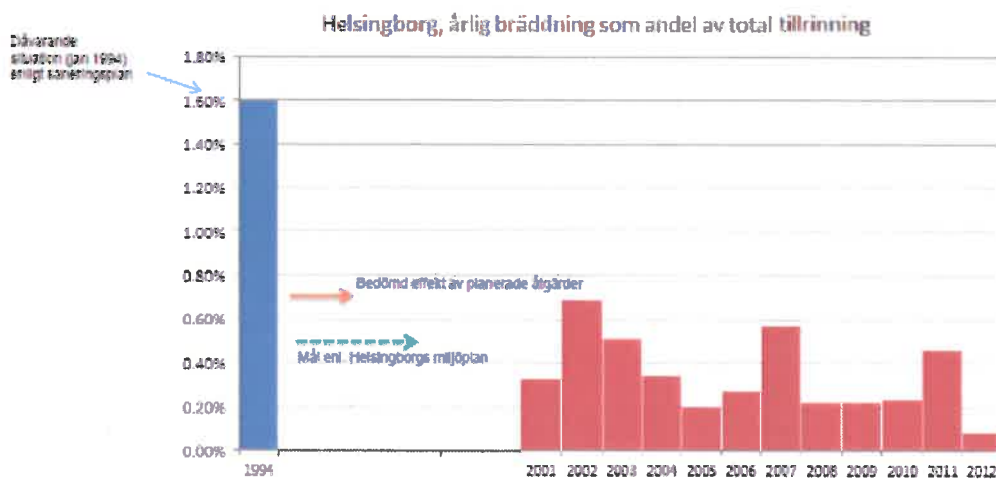


Tabell 7: Rapporterad bräddning på ledningsnät 1994-98 som procent av total tillrinning, uppdelat efter anläggningsstorlek. Medianvärden

Anl storlek, Mm ³ /år	Bräddning på ledningsnät som procent (% ₅₀) av tillrinning, Median				
	1994	1995	1996	1997	1998
>4	0.62	0.27	0.30	0.38	0.38
2-4	0.26	0.20	0.07	0.05	0.61
1-2	0.32	0.42	0.24	0.13	0.20
0.5-1	0.12	0.14	0.02	0.06	0.08
<0.5	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00

Vad hände sen (Helsingborg)?

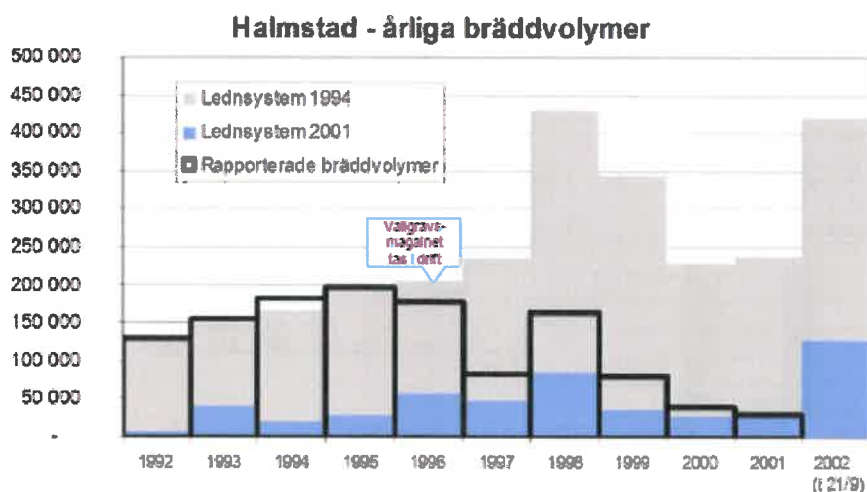
Jämför: 2.7% enligt VA-Forsk 1992-08



Vad hände sen (Halmstad)?

Jämför: 250 000 m³/år enligt VA-Forsk 1992-08

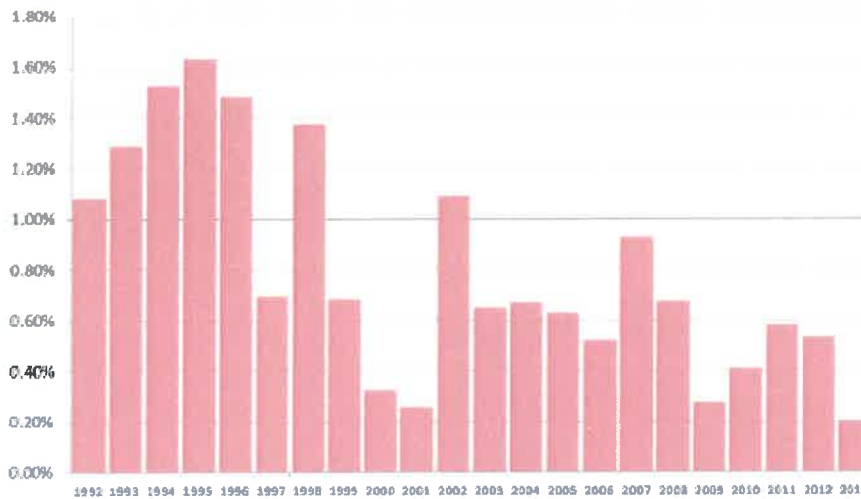
En bedömning av effekter av genomförda åtgärder gjordes år 2002



Vad hände sen (Halmstad) ? –hela historiken

Halmstad, årlig bräddning som andel av total tillrinning

Jämför: 1.9 % enligt VA-Forsk 1992-08



© DHI

15 October, 2014

#10

Göteborg

1976-07-06 Dom DVA33, A37/67 Vänersborgs tingsrätt.

Saken: Prövning av villkoren för bräddvattenavloppsutsläpp inom Göteborgs kommun.

Domtext: Vattendomstolen lämnar fortsatt tillstånd att vid tillfällan av tillfälligt regn och såvitt rör områden med kombinerat ledningssystem utsläppa genom bräddavlopp avloppsvatten med minst trefaldig utspädning i Göta älv och minst femfaldig utspädning i Savaån och Molndalsån.

Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. Miljörapport 2012:

Bräddade spill- och dagvattenmängder beräknas med hjälp av det hydrauliska simuleringsprogrammet MikeUrban. Beräkningarna görs på alla större bräddpunkter. På ett fåtal mindre bräddavlopp används normalårsvärden istället för årliga beräkningar. Under 2012 var total bräddad volym ca 80 % av bräddningen vid ett normalår (1926). Bräddad spillvattenvolym var ca 73 % av volymen vid ett normalår (1926).

Total volym vid bräddning i kombinerat system och vid nedavledning från spillvattenpumpstationer i samband med regn
Varav spillvatten

3 732 542 m³
171 275 m³

Jämför: 6 200 000 m³/år enligt VA-Forsk 1992-08

© DHI

15 October, 2014

#10

Malmö

Från miljörapport Sjölanda 2012



Figur 1. Bräddpunkter för ledningsnätet, Malmö

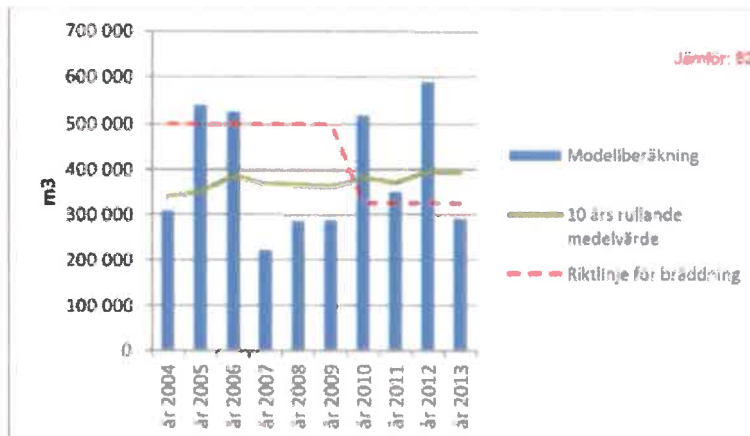
Tabell 5. Bräddningar på ledningsnätet inom Sjölundaverkets upptagningsområde.

Område	Antal bräddutlopp	Bräddvolym, m ³ /år	Bräddfrequens, ggr/år
Inre kanaler	13	253450	1-29
Råbäckskäcken	4	9095	0-23
Sege kanal	2	12132	6-26
Malmö hamn	5	3317	3-32
Summa	24	276 794	Jämför: 400 000 m³/år enligt VA-Forsk 1992-08

Stockholm

Från miljörapport Stockholm Vatten 2013

Riktvärdet för villkor för bräddning från ledningsnätet. Den årliga bräddningen, beräknat som ett 10-årsmedelvärde, ska senast 2010 uppgå till högst 325 000 m³.



Jämför: 320 000 m³/år enligt VA-Forsk 1992-08

325 000 m³/år motsvarar omkring 0.2% av den totala tillrinningen

Figur 2. Total beräknad bräddad volym årsvis för Stockholm.

VAD SÄGER AVLOPPSDIREKTIVET?

RÅDETS DIREKTIV av den 21 maj 1991 om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse (91/271/EEG)

Artikel 1

- Detta direktiv gäller hopsamling, rening och utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse samt rening och utsläpp av avloppsvatten från vissa industrisektorer. Syftet med direktivet är att skydda miljön från skadlig inverkan till följd av de nämnda utsläppen av avloppsvatten.

(Fotnot 1) Eftersom det inte är praktiskt möjligt att utforma ledningsnät och reningsverk så att allt avloppsvatten kan renas vid exempelvis ovanligt kraftig nederbörd, skall medlemsstaterna besluta om åtgärder för att begränsa förorening till följd av dagvattenbräddning. Sådana åtgärder kan utformas så att utspädningskvoten eller -kapaciteten anges i förhållande till flödet vid torr väderlek eller så att ett visst antal bräddningar godtas per år.

Vad gjorde vi i Sverige

Bilaga till förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd
Nivå för tillståndspliktig verksamhet fr.o.m. 2008-01-01:

90.10 Avloppsreningsanläggning med en anslutning av fler än 2 000 personer eller som tar emot avloppsvatten med en föroreningsmängd som motsvarar mer än 2 000 personekvivalenter

Utsläpp från ledningsnät inte tillståndspliktigt!!
Risk att förlora helhetssynen.

Vad händer nu?

Det har alltså hänt en del genom åren – mycket beroende på VA-organisationernas egna ambitioner, kanske mindre på tillståndsgivande myndigheters möjlighet att ställa "krav".

- Bräddningar som föroreningskälla (ex. närsalter) – försumbar
- Viktigt dock att beakta utsläppspunkt
- Ökat fokus på bräddningar som källa till bakteriell förorening

Dags att återuppliva Samovarbegreppet?



**SAMOVAR –
SAMORDNAD
KOMMUNAL
AVLOPPSHANtering**

- Samordnad drift ger en effektiv hantering av avloppsvattnet, miljömål kan uppnås - medför betydande kostnadsbesparingar.
- Ny informationsteknologi ger bättre möjligheter.
- Varje enskild del bör ses som en integrerad del av hela avloppssystemet.
- Baserat på recipientbaserad krav, oberoende av hur utsläppen uppkommer.

(VAV M75 maj 1991)



Box 14057, 167 14 Bromma
Tel 08 506 002 00
Fax 08 506 002 10
E-post svenskvatten@svenskvatten.se
www.svenskvatten.se