



UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE




## RAPPORT


### SANERINGSPLAN TORSÅS

Analys, mätningar och åtgärdsförslag för spillvattensystem

2011-10-24

Upprättad av: Kristina Berlin  
Granskad av: Fredrik Kastberg  
Godkänd av: Anders Lidemyr

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## RAPPORT

# SANERINGSPLAN TORSÅS

## Analys, mätningar och åtgärdsförslag för spillvattensystem

### Kund

Torsås kommun


### Konsult

WSP Samhällsbyggnad  
 Box 34  
 371 21 Karlskrona  
 Besök: Högabergsgatan 3  
 Tel: +46 455 447 50  
 Fax: +46 455 447 51  
 WSP Sverige AB  
 Org nr: 556057-4880  
 Styrelsens säte: Stockholm  
 www.wspgroup.se

### Kontaktpersoner


Torsås kommun  
 Tommie Sigvardsson 0486-33212

WSP  
 Fredrik Kastberg 0455-44787  
 Kristina Berlin 0455-44753

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## Innehåll

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>6</b>
1.1	Allmänt	6
1.2	Spillvattenledningsnät	7
<b>2</b>	<b>MÄTDATA</b>	<b>9</b>
2.1	Data om spillvattenledningsnätet	9
2.2	Pumpstationsdata	9
2.3	Nederbördsdata	10
2.4	Grundvattennivåer	10
2.5	Vattennivåer i Torsåsån	11
2.6	Vattendebitering	11
2.7	Kompletterande mätningar	11
<b>3</b>	<b>ANALYS AV TILLSKOTTSVATTEN</b>	<b>13</b>
3.1	Nederbördspåverkan	13
3.1.1	Fördjupade analyser inom Grönagatans tillrinningsområde	14
3.1.2	Analyser – nederbördspåverkan	14
3.2	Utförda anslutningskontroller	17
3.3	Grundvattenpåverkan	18
3.4	Utförda mätningar vid hög grundvattensituation	20
3.5	Ledningsnätets status för grundvatteninläckage	21
3.6	Påverkan från närliggande vattendrag	22
<b>4</b>	<b>FORTSÄTTA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR</b>	<b>24</b>
4.1	Anslutningskontroller	24
4.2	Påverkan från närliggande vattendrag – okulär besiktning vid höga nivåer i Lakebäcken och Bruatorpsån	25
<b>5</b>	<b>ÅTGÄRDSFÖRSLAG</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>27</b>

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## Bilagor

### DIAGRAM

*Bilaga 1: Inkommande vatten till pumpstation Guldgruvan*

### MÄTDATA

*Bilaga 2: Grundvattenmätningar*

*Bilaga 3: Vattennivåer i Bruatorpsån*

### KARTOR

*Bilaga 4: Schematisk bild över spillvattennätet*

*Bilaga 5: Tillrinningsområden*

*Bilaga 6: Mätpunkter*

*Bilaga 7: Dagvattenabonnemang*

*Bilaga 8: Vattendebitering*

*Bilaga 9: Inspektion nederbörd*


*Bilaga 10: Inspektion grundvatten*

*Bilaga 11: Inspektion ytvatten*

*Bilaga 12: Status nederbörd*

*Bilaga 13: Status grundvatten*

*Bilaga 14: Status ytvatten*

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

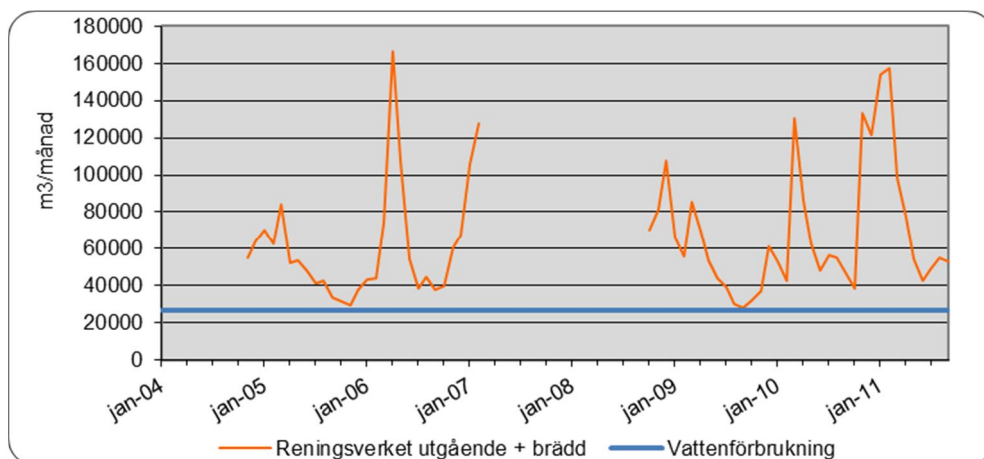
## 1 BAKGRUND

### 1.1 Allmänt

Reningsverket i Bergkvara är mottagare av spillvatten från orterna Torsås, Bergkvara och Söderåkra. Totalt passerar 500 000 – 900 000 m<sup>3</sup> avloppsvatten reningsverket varje år.

Inflödet till reningsverket i Bergkvara varierar mycket under året och i samband med snösmältning och nederbörd syns tydliga flödestoppar. Detta gör att stora mängder tillskottsvatten behöver renas.

För att minska tillskottsvattnet till reningsverket i Bergkvara har Torsås kommun gjort denna saneringsplan med hjälp av WSP i Karlskrona.



Figur 1: Volymvariationer vid Bergkvara reningsverk


Den årliga vattenförbrukningen i Torsås, Bergkvara och Söderåkra motsvarar ca 300 000 m<sup>3</sup>. Tillskottsvattnets andel av belastningen på reningsverk och pumpstationer motsvarar då ca 40-70% beroende på olika vädersituationer.

Med en reningskostnad på 10 kr/ m<sup>3</sup> ger det en extra kostnad på 2-6 miljoner kronor varje år. Utöver det tillkommer kostnad för pumpning genom flera pumpstationer.

Denna rapport omfattar analyser, mätningar och åtgärdsförslag på spillvattennätet i Torsås samhälle.

I Torsås samhälle bor ca 2000 personer. En medelvattenförbrukning på 170 l/p·d och att schablonpåslag för allmän verksamhet på 40 l/ p·d ger en total mängd av 153 000 m<sup>3</sup> spillvatten på ett år. Industrins spillvattenavrinning generaliseras till 1 l/s·ha under 8h/dygn och 240 dagar. Torsås industriområden på 15 ha (30 ha inkl. obebyggd yta) ger ett tillskott på ca 104 000 m<sup>3</sup>.

Den årliga spillvattenavrinningen från Torsås samhälle är då ca 260 000 m<sup>3</sup>.

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## 1.2 Spillvattenledningsnät

I Torsås spillvattenledningsnät finns sex avloppspumpstationer som benämns enligt nedan:

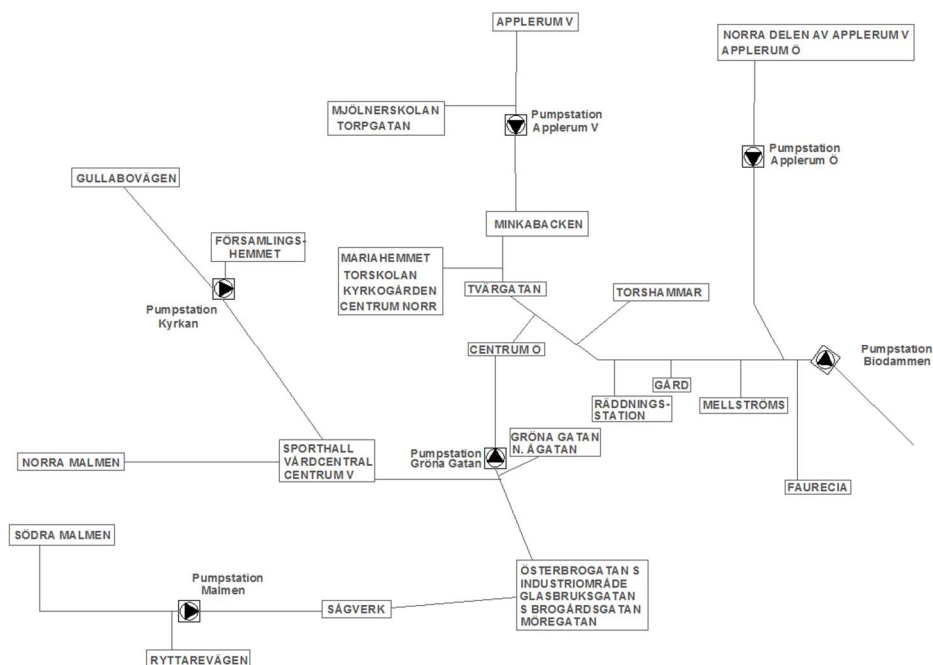
- Kyrkan
- Malmen
- Gröna gatan
- Applerum Västra
- Applerum Östra
- Biodammen

Avloppsvattnet från pumpstationerna vid Kyrkan och Malmen pumpas in till Grönagatans tillrinningsområde. Från Grönagatans pumpstation pumpas avloppsvattnet mot den östra delen av Torsås centrum. I denna del av Torsås ansluter stora delar av centrum via självfallssystem samt pumpstation Applerum Västra. Avloppsvattnet från pumpstation Applerum Östra ansluter till huvudledningen strax innan pumpstation Biodammen. I Figur 2 redovisas flödesschema för spillvattenledningsnätet.


Från pumpstation Biodammen pumpas avloppsvattnet vidare mot Bergkvara. Överföringsledningen mot Bergkvara är i huvudsak en självfallsledning.

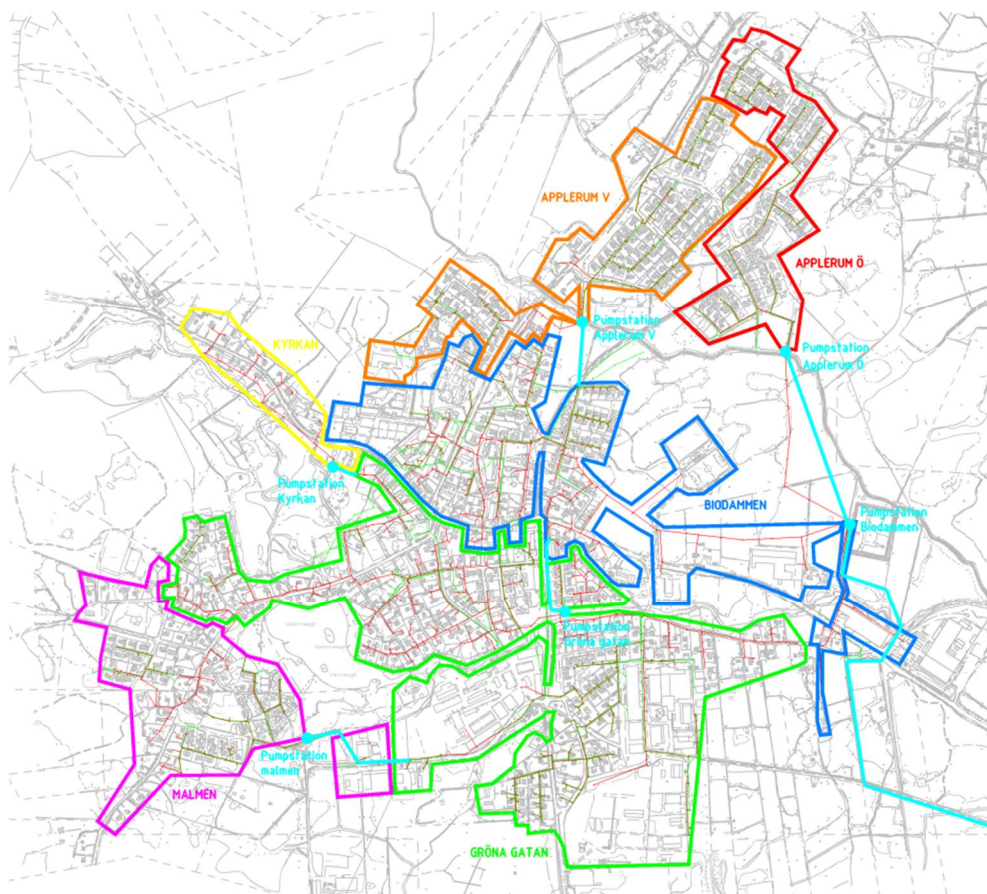
Samtliga sex avloppspumpstationer har nödavlopp. I pumpstation Biodammen ansluter nödavloppet till befintliga biodammar.

Huvudspillvattenledningarna (självfall) i Torsås har ledningsdimensioner mellan Ø200-Ø500mm.




Figur 2: Schematisk bild över spillvattennätet i Torsås, Bilaga 4

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:	Status:	
Handläggare: Kristina Berlin		



Figur 3: Tillrinningsområden – Torsås spillvattenledningsnät, Bilaga 5



Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## 2 MÄTDATA

### 2.1 Data om spillvattenledningsnätet

Data om spillvattenledningsnätet så som geometri och ledningsdimensioner har erhållits av Torsås kommun.

Information från pappersritningar och digitala kartor har sammanställts av WSP.


### 2.2 Pumpstationsdata

Data från pumpstationerna Biodammen, Gröna gatan, Applerum Ö, Applerum V och Malmen har tagits fram via Torsås kommuns övervakningssystem. I Figur 4 redovisas exempel på rapport som erhållits. Data från pumpstation Kyrkan finns ej att tillgå.

**TORSÅS** **Grönagatan PS**  
 Rapport avser: januari 2008

Dag	Max Nivå m	Bräddtid tim	Bräddning st	Tillrinning Max l/min	Volym m <sup>3</sup>	Pump 1 Pumpkap	Pump 1 starter st	Pump 1 Drifttid tim	Pump 2 Pumpkap	Pump 2 starter st	Pump 2 Drifttid tim	Pump 3 Pumpkap	Pump 3 starter st	Pump 3 Drifttid tim
01 ti	1,10	0,0	0	1312	440,0	4311,4	36	1,4	4516,6	37	1,4	2715,1	36	2,6
02 on	1,10	0,0	0	1235	443,6	4347,8	36	1,4	4506,6	36	1,4	2696,8	36	2,6
03 to	1,10	0,0	0	1012	386,9	4483,8	33	1,2	4485,0	33	1,2	2650,6	33	2,3
04 fr	1,10	0,0	0	1254	402,2	3934,2	32	1,4	4476,9	31	1,2	2586,7	32	2,4
05 lö	1,10	0,0	0	1037	432,7	3188,8	31	1,7	4515,8	32	1,2	2510,1	32	2,4
06 sö	1,10	0,0	0	1120	482,7	3159,4	34	1,9	4502,2	34	1,3	2492,8	34	2,7
07 må	1,10	0,0	0	1500	508,4	3182,6	35	2,0	4422,6	35	1,4	2465,5	34	2,8
08 ti	1,10	0,0	0	1217	544,6	3183,1	36	2,2	4430,9	35	1,4	2437,1	36	3,1
09 on	1,10	0,0	0	1200	528,2	3174,6	36	2,1	4459,9	37	1,4	2508,5	36	3,0
10 to	1,10	0,0	0	1647	583,8	3391,1	38	2,2	4398,8	37	1,5	2475,6	38	3,5
11 fr	1,10	0,0	0	1312	555,4	3855,4	39	1,8	4383,1	40	1,6	2530,9	40	3,4
12 lö	1,10	0,0	0	1448	566,6	4290,8	41	1,7	4454,4	40	1,6	2481,6	40	3,7
13 sö	1,10	0,0	0	1527	532,5	4176,7	38	1,6	4443,0	39	1,5	2460,0	39	3,4
14 må	1,10	0,0	0	1235	505,3	3971,9	37	1,7	4408,8	37	1,5	2501,1	36	3,1
15 ti	1,10	0,0	0	1312	551,5	4013,4	40	1,8	4400,4	40	1,6	2563,9	41	3,5
16 on	1,20	0,0	0	1714	583,2	4207,3	29	1,1	4497,0	52	2,3	2477,9	41	3,9
17 to	1,20	0,0	0	1273	493,9	3973,5	0	0,0	4518,8	65	3,3	2477,5	32	2,8
18 fr	1,21	0,0	0	1556	514,2	3973,5	0	0,0	4596,9	67	3,4	2474,7	34	3,0
19 lö	1,21	0,0	0	1680	658,7	3973,5	0	0,0	4633,9	77	4,0	2476,5	38	4,1
20 sö	1,20	0,0	0	1647	613,2	3973,5	0	0,0	4614,9	74	3,8	2474,8	37	3,7
21 må	1,21	0,0	0	1474	588,3	3928,2	1	0,0	4573,9	72	3,7	2486,8	37	3,5
22 ti	1,20	0,0	0	1556	551,7	3919,3	0	0,0	4531,6	70	3,6	2475,0	35	3,2
23 on	1,21	0,0	0	1355	513,8	3919,3	0	0,0	4526,2	66	3,4	2475,9	32	2,9
24 to	1,20	0,0	0	1424	569,2	4117,0	30	1,2	4294,2	51	2,3	2462,8	39	3,4
25 fr	1,10	0,0	0	1448	619,1	4234,5	41	1,8	3917,7	41	2,0	2490,7	41	3,8
26 lö	1,10	0,0	0	1826	702,1	3953,7	42	2,1	3968,2	42	2,1	2480,8	43	4,5
27 sö	1,10	0,0	0	1500	647,9	3808,6	43	2,2	4454,4	42	1,7	2441,6	42	4,1
28 må	1,10	0,0	0	1424	627,2	3756,0	41	2,1	4427,2	42	1,7	2498,0	42	4,0
29 ti	1,10	0,0	0	1585	640,6	3447,5	42	2,3	4400,3	41	1,7	2507,6	41	3,9
30 on	1,10	0,0	0	1333	632,1	3413,2	40	2,3	4413,5	41	1,7	2449,7	40	3,8
31 to	1,10	0,0	0	1474	612,9	3471,1	40	2,2	4353,0	40	1,7	2483,5	40	3,7
<b>Totalt:</b>		<b>0,0</b>	<b>0</b>		<b>17032,3</b>		<b>891</b>	<b>43,7</b>		<b>1426</b>	<b>63,4</b>		<b>1157</b>	<b>102,7</b>
<b>Medel:</b>	<b>1,13</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>1408</b>	<b>549,4</b>	<b>3830,1</b>	<b>29</b>	<b>1,4</b>	<b>4436,3</b>	<b>46</b>	<b>2,0</b>	<b>2507,1</b>	<b>37</b>	<b>3,3</b>
<b>Min:</b>	<b>1,10</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>1012</b>	<b>386,9</b>	<b>3159,4</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>3917,7</b>	<b>31</b>	<b>1,2</b>	<b>2437,1</b>	<b>32</b>	<b>2,3</b>
<b>Max</b>	<b>1,21</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>1826</b>	<b>702,1</b>	<b>4483,8</b>	<b>43</b>	<b>2,3</b>	<b>4633,9</b>	<b>77</b>	<b>4,0</b>	<b>2715,1</b>	<b>43</b>	<b>4,5</b>

Figur 4: Exempel på data från pumpstation Grönagatan (januari 2008)

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

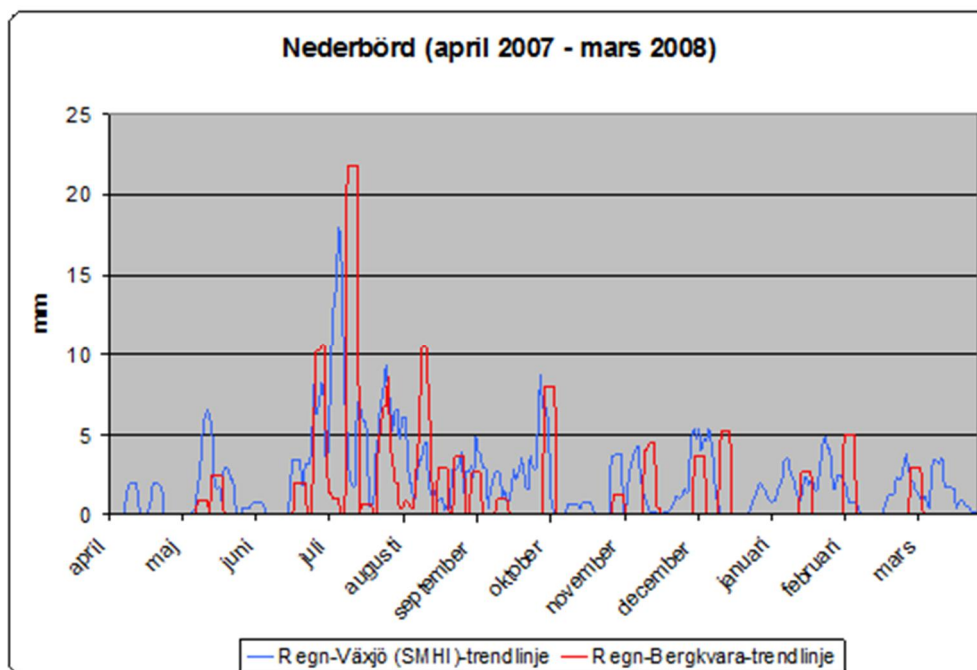
Enligt driftpersonal på reningsverket i Bergkvara anses volymerna i pumpstationsrapporten ej tillförlitliga. Vid samtliga beräkningar har istället gångtiderna (Figur 4) och de teoretiska pumpkapaciteterna i Tabell 1 utnyttjats.

Pumpstation	Pump 1	Pump 2	Pump 3
Biodammen	52,7 l/s	52,1 l/s	49,3 l/s
Gröna gatan	31,1 l/s	34,4 l/s	23,9 l/s
Applerum Ö	8,4 l/s	7,8 l/s	-
Applerum V	23,0 l/s	19,7 l/s	-
Malmen	8,3 l/s	8,7 l/s	-
Kyrkan	?	9,2 l/s	-

Tabell 1: Teoretisk pumpkapacitet (enligt Torsås kommun)

### 2.3 Nederbördsdata


Dygnsvärde på nederbörd vid Bergkvara reningsverk har erhållits av Torsås kommun. När nederbörd inträffat under helger är detta summerat kommande vardag. Komplet mätserie från Växjö har erhållits från SMHI. I Figur 5 redovisas nederbördsdata från Bergkvara och Växjö.



Figur 5: Nederbördsdata – dygnsvärde Bergkvara och Torsås

### 2.4 Grundvattennivåer

Detaljerade grundvattennivåer från Torsås har ej funnits att tillgå under de aktuella analyserna. Vissa översiktlig grundvatteninformation har erhållits av SMHI/SGU.

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## 2.5 Vattennivåer i Torsåsån

Uppmätta nivåer i Torsåsån har ej funnits att tillgå under den aktuella analysperioden (april 2007-september 2008). Några extremt höga nivåer i ån har ej noterats under perioden.

## 2.6 Vattendebitering

När den första analysdelen av utredningen gjordes i Torsås fanns inte data från vattendebitering tillgänglig.

Vid ett senare skede erhöles vattendebitering per mätare vilket tillsammans med data från fastighetsregistret sammanställdes i GIS-format. Detta finns redovisat i Bilaga 8.


## 2.7 Kompletterande mätningar

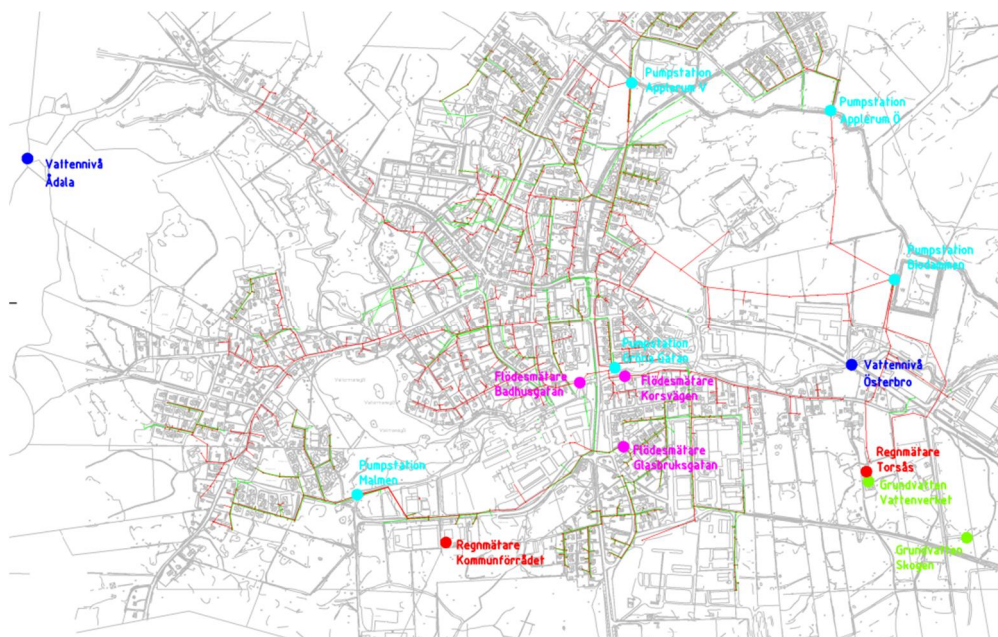
För att sektionera upp spillvattenledningsnätet inför analysen har tre flödesmätare och en nederbörds mätare placerats ut.

I Tabell 2 redovisas fakta om respektive mät punkt. Figur 6 redovisar läge för respektive mät punkt och den sektionering som gjorts av spillvattennätet redovisas i Figur 3.


Mät punkt	Typ av mätning	Typ av mätare	Mätperiod	Övrigt
Glasbruksgatan	Flöde	Detflow (V/H-mätare)	2008-05-29 - 2008-08-14	
Korsvägen	Flöde	Detflow (V/H-mätare)	2008-05-29 - 2008-10-27	
Badhusgatan	Flöde	Detflow (V/H-mätare)	2008-05-29 - 2008-06-10 2008-08-14 - 2008-09-03 2008-09-04 - 2008-10-27	Byte pga batteriavbrott
Kommunförrådet	Nederbörd	Newlog (0,2 mm)	2008-05-29 - 2008-10-27	

Tabell 2: Fakta om mät punkter

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	



Figur 6: Mätpunkter i Torsås, Bilaga 6

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

### 3 ANALYS AV TILLSKOTTSVATTEN

#### 3.1 Nederbördspåverkan

I samband till nederbörd syns tydliga flödestoppar i spillvattenledningsnätet i Torsås. Denna del av tillskottsvattnet benämns DNE (direkt nederbördspåverkan) och INE (indirekt nederbördspåverkan). Nedan redovisas förklaringar till de olika delarna:

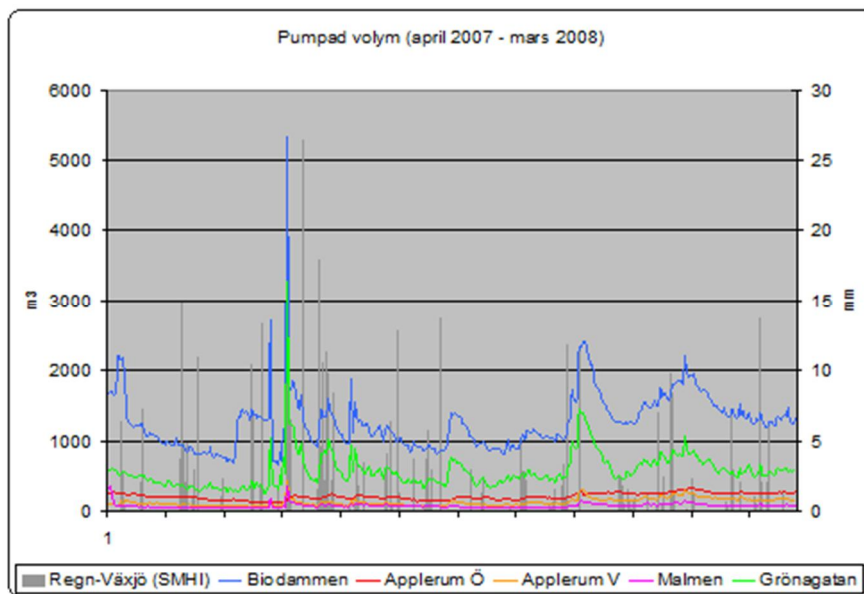
- Direkt nederbördspåverkan DNE:  
*avser flöden som orsakas av direkt anslutna hårdgjorda ytor (t.ex. asfalt, tak mm)*
- Indirekt nederbördspåverkan INE:  
*avseer flödesökningar i samband med nederbörd som överstiger det som kan förklaras med direkt anslutna ytor*

I Figur 7 redovisas pumpade volymer, under perioden april 2007 till mars 2008, i pumpstationerna Biodammen, Applerum Östra, Applerum Västra, Malmen samt Grönagatan. Observera att Malmen ingår i Grönagatans volym samt att Grönagatan, Applerum Västra och Applerum Östra ingår i Biodammen.


Flödestopparna i Figur 7 som kan kopplas samman med nederbörd visar mycket god överensstämmelse mellan Grönagatan och Biodammen. Detta innebär att den största delen av nederbördspåverkan i Torsås sker uppströms pumpstation Grönagatan.

I övriga analyserade pumpstationer är nederbördspåverkan mycket låg. Data från pumpstation Kyrkan saknas. Volymen finns dock registrerad i Grönagatans pumpstation.

Fördjupade analyser av tillrinningsområde Grönagatan redovisas i följande kapitel.



Figur 7: Summering pumpstationer (dygnsvolym)

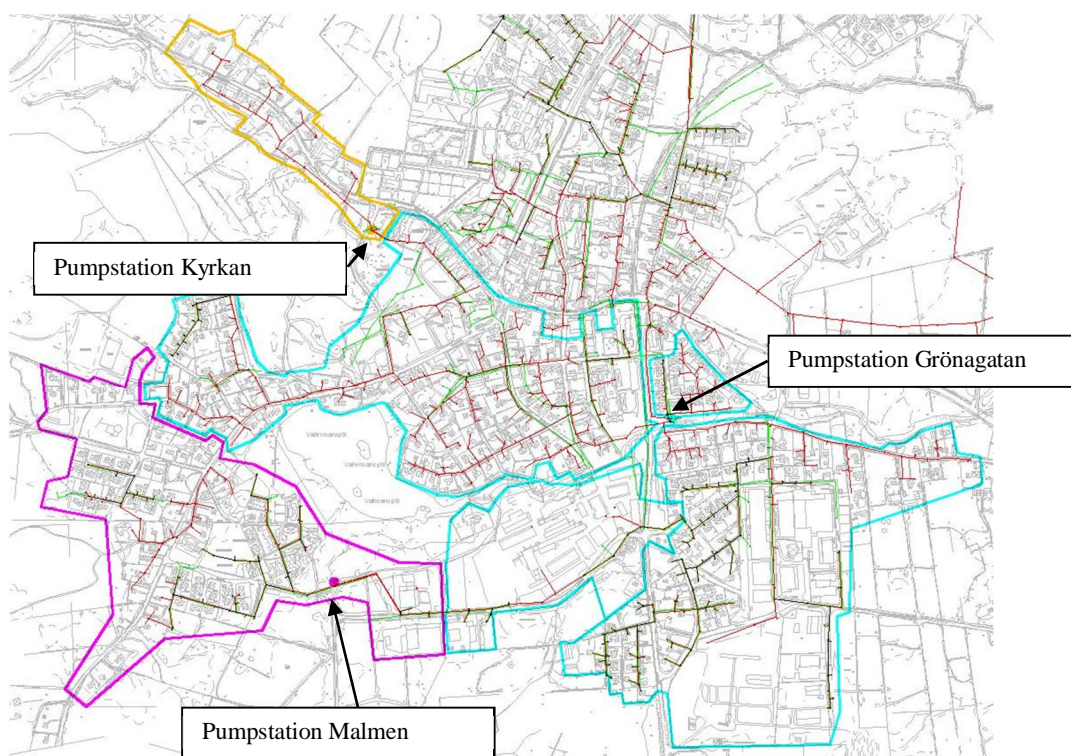
Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:	Status:	
Handläggare: Kristina Berlin		

### 3.1.1 Fördjupade analyser inom Grönagatans tillrinningsområde

#### 3.1.1.1 Allmänt om tillrinningsområdet

Pumpstationen vid Grönagatan har tillrinning från tre delområden:

- Från nordost kommer ett litet område som nyligen sanerats. Området består av villabebyggelse.
- Från väster kommer ett stort område mestadels bestående av villor, flerbostadshus och affärslokaler. Pumpstation Kyrkan pumpar också in avloppsvatten i detta område.
- Från söder kommer det avloppsvatten från pumpstation Malmen (villabebyggelse) samt från självfallsområden innehållande sågverk, industrier, villor och flerbostadshus.




Figur 8: Gröna gatans tillrinningsområde

#### 3.1.2 Analyser – nederbördspåverkan

För att beräkna den direkta nederbördspåverkan har ett antal nederbördstillfällen studerats närmare. Den direkta nederbördspåverkan påverkas av anslutna hårdgjorda ytor såsom asfaltsytor och takytor. Avrinningen från dessa ytor är snabb och ger en tydlig reaktion i flödesdiagram.

Analystillfällena nedan har valts ut för att eliminera den indirekta nederbördspåverkan. Vid de längre analystillfällena kan dock den indirekta nederbördspåverkan vara betydande.

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

### Badhusgatan (västra delen av Grönagatans tillrinningsområde)

I tabell 3 redovisas analystillfällena vid mätpunkt Badhusgatan.

Badhusgatan				
Nederbörd stillfälle	2008-08-17 03:30-19:30	2008-08-17 03:30-12:30	2008-09-09 15:00-15:50	2008-09-09 15:00-19:00
Tortillfälle	2008-08-15	2008-08-15	2008-09-08	2008-09-08
Regnmängd				
Nederbörd stillfälle	289,80 m <sup>3</sup>	96,00 m <sup>3</sup>	11,22 m <sup>3</sup>	44,64 m <sup>3</sup>
Tortillfälle	17,70 m <sup>3</sup>	8,10 m <sup>3</sup>	2,32 m <sup>3</sup>	10,88 m <sup>3</sup>
Tillskott	272,10 m <sup>3</sup>	88,80 m <sup>3</sup>	8,90 m <sup>3</sup>	33,76 m <sup>3</sup>
Nederbörd				
Max intensitet	19 mm/h	14 mm/h	145,00 mm/h	145,00 mm/h
Regnmängd	46,2 mm	23,4 mm	15 mm	10 mm
Area	5890 m <sup>2</sup>	3795 m <sup>2</sup>	594 m <sup>2</sup>	3376 m <sup>2</sup>
	Troligen även INE		Tveksamt resultat	
Nederbörd stillfälle	2008-08-24 00:00-11:00	2008-08-24 04:50-06:00	2008-09-07 03:50-12:40	
Tortillfälle	2008-08-31	2008-08-31	2008-08-31	
Regnmängd				
Nederbörd stillfälle	52,67 m <sup>3</sup>	9,48 m <sup>3</sup>	26,33 m <sup>3</sup>	
Tortillfälle	16,36 m <sup>3</sup>	0,10 m <sup>3</sup>	15,48 m <sup>3</sup>	
Tillskott	36,30 m <sup>3</sup>	9,38 m <sup>3</sup>	10,85 m <sup>3</sup>	
Nederbörd				
Max intensitet	45 mm/h	45 mm/h	7 mm/h	
Regnmängd	13,4 mm	4,7 mm	9,8 mm	
Area	2709 m <sup>2</sup>	1996 m <sup>2</sup>	1107 m <sup>2</sup>	
			Tveksamt resultat	


Tabell 3: Analys DNE (direkt nederbördspåverkan) – område uppströms Badhusgatan

Enligt tabell 3 bedöms det finnas ca. 2500-3000 m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor uppströms Badhusgatan som påverkar spillvattenledningsnätet negativt. Vid ett 10-års CDS-regn (varaktighet 60 min, centralt block 10 min, Z=12) skulle dessa fiktiva ytor generera ett max.flöde på ca 50-60 l/s.

### Glasbruksgatan och Korsvägen (södra delen av Grönagatans tillrinningsområde)

I tabell 4 redovisas analystillfällena vid mätpunkt Glasbruksgatan.

Glasbruksgatan				
Nederbörd stillfälle	2008-06-12 16:00-17:10	2008-06-20 14:30-15:40	2008-07-22 19:00-20:15	
Tortillfälle	2008-06-11	2008-06-13	2008-07-21	
Flöden				
Nederbörd stillfälle	9,27 m <sup>3</sup>	9,46 m <sup>3</sup>	5,65 m <sup>3</sup>	
Tortillfälle	1,36 m <sup>3</sup>	0,71 m <sup>3</sup>	0,13 m <sup>3</sup>	
Tillskott	7,91 m <sup>3</sup>	8,74 m <sup>3</sup>	5,52 m <sup>3</sup>	
Nederbörd				
Max intensitet	32 mm/h	65 mm/h	42 mm/h	
Regnmängd	5 mm	3,8 mm	7,6 mm	
Area	1583 m <sup>2</sup>	2301 m <sup>2</sup>	727 m <sup>2</sup>	
			Vss del av avrinningen saknas	
Nederbörd stillfälle	2008-06-12 16:00-17:10	2008-06-30 06:25-07:30	2008-06-30 05:50-09:00	
Tortillfälle	2008-06-05	2008-06-23	2008-06-23	
Regnmängd				
Nederbörd stillfälle	9,27 m <sup>3</sup>	0,59 m <sup>3</sup>	6,37 m <sup>3</sup>	
Tortillfälle	1,52 m <sup>3</sup>	0,05 m <sup>3</sup>	1,28 m <sup>3</sup>	
Tillskott	7,75 m <sup>3</sup>	0,54 m <sup>3</sup>	5,09 m <sup>3</sup>	
Nederbörd				
Max intensitet	32 mm/h	52 mm/h	52 mm/h	
Regnmängd	5 mm	3 mm	4,4 mm	
Area	1551 m <sup>2</sup>	181 m <sup>2</sup>	1158 m <sup>2</sup>	
		Orimligt värde		

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

Tabell 4: Analys DNE (direkt nederbördspåverkan) – område uppströms Glasbruksgatan

Enligt tabell 4 bedöms det finnas ca. 1000-1500 m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor uppströms Badhusgatan som påverkar spillvattenledningsnätet negativt. Vid ett 10-års CDS-regn (varaktighet 60 min, centralt block 10 min, Z=12) skulle dessa fiktiva ytor generera ett max.flöde på ca 20-30l/s.

I tabell 5 redovisas analystillfällena vid mätpunkt Korsvägen.

Korsvägen						
Nederbörd stillfälle	2008-06-20	14:30-15:40	2008-07-08	10:45-15:35	2008-06-30 06:25-07:30	2008-06-30 05:50-09:00
Tortillfälle	2008-06-13		2008-07-01		2008-06-23 06:25-07:30	2008-06-23 05:50-09:00
Flöden						
Nederbörd stillfälle	26,32 m <sup>3</sup>		112,07 m <sup>3</sup>		19,73 m <sup>3</sup>	42,59 m <sup>3</sup>
Tortillfälle	17,94 m <sup>3</sup>		75,29 m <sup>3</sup>		12,46 m <sup>3</sup>	33,86 m <sup>3</sup>
Tillskott	8,38 m <sup>3</sup>		36,77 m <sup>3</sup>		7,27 m <sup>3</sup>	8,73 m <sup>3</sup>
Nederbörd						
Max intensitet	65 mm/h		55 mm/h		52 mm/h	52 mm/h
Regnmängd	3,8 mm		15 mm		3 mm	4,4 mm
Area	2206 m <sup>2</sup>		2452 m <sup>2</sup>		2423 m <sup>2</sup>	1985 m <sup>2</sup>
Nederbörd stillfälle	2008-08-17	03:30-19:30	2008-08-17	03:30-12:30		
Tortillfälle	2008-08-15		2008-08-15			
Regnmängd						
Nederbörd stillfälle	268,03 m <sup>3</sup>		169,89 m <sup>3</sup>			
Tortillfälle	159,55 m <sup>3</sup>		70,60 m <sup>3</sup>			
Tillskott	108,48 m <sup>3</sup>		99,09 m <sup>3</sup>			
Nederbörd						
Max intensitet	19 mm/h		14 mm/h			
Regnmängd	46,2 mm		23,4 mm			
Area	2348 m <sup>2</sup>		4235 m <sup>2</sup>			
			Troligen även INE			


Tabell 5: Analys DNE (direkt nederbördspåverkan) – område uppströms Glasbruksgatan

Enligt tabell 5 bedöms det finnas ca. 2000-2500 m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor uppströms Korsvägen som påverkar spillvattenledningsnätet negativt. Vid ett 10-års CDS-regn (varaktighet 60 min, centralt block 10 min, Z=12) skulle dessa fiktiva ytor generera ett max.flöde på ca 40-50l/s.

Mellan mätpunkterna Badhusgatan och Korsvägen visar analyserna att det finns ca. 1000-1500 m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor anslutna till spillvattenledningsnätet.

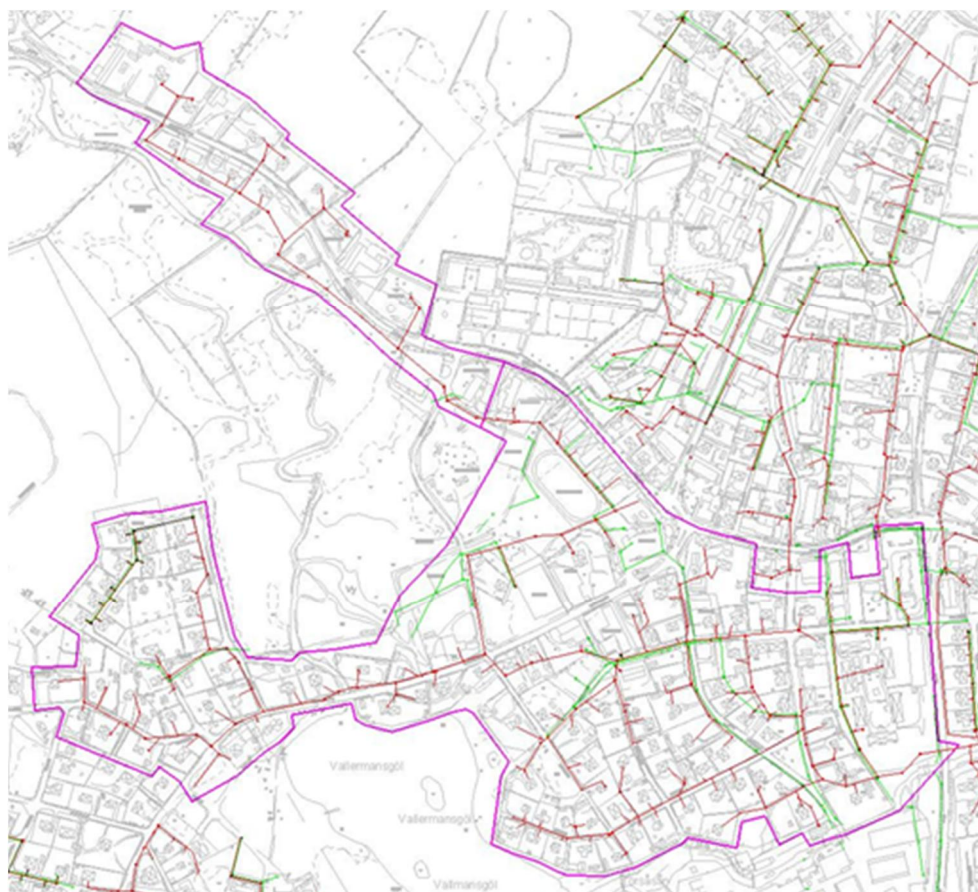
Totalt inom Grönagatans tillrinningsområde bedöms det finnas ca 4500-5500m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor anslutna till spillvattenledningsnätet. Ytorna består troligen av tak- och asfaltytor. Även bräddpunkter mellan dag- och spillvattenledningar kan ge upphov till samma resultat vid analys.




Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

### 3.2 Utförda anslutningskontroller

För att hitta nederbördspåverkade ytor inom tillrinningsområde Grönagatan har anslutningskontroller genomförts inom det västra delområdet. Resultatet finns redovisat i en sammanställning från Pollex som utförde röckontrollen.



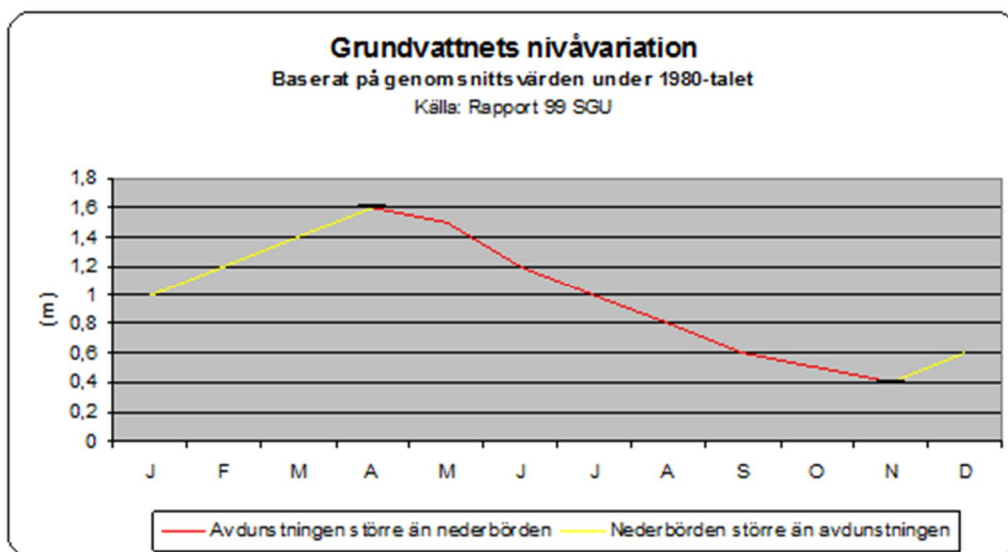
Figur 9: Inspektionsområde Gröna gatan väster

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

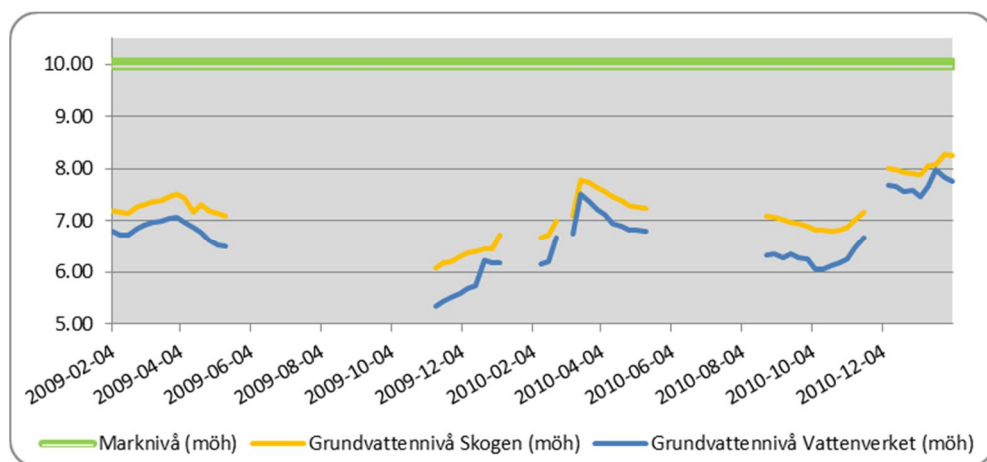
### 3.3 Grundvattenpåverkan

Tillskottsvatten i form av grundvatten benämns vanligtvis som LÄC (Läck- och dräneringsvatten). Definitionen av LÄC är grundvatten som läcker in eller dräneras till avloppssystemet.

I Figur 10: Grundvattnets nivåvariation under året (snittvärde under 1980-talet) redovisas grundvattnets nivåvariation under ett normalår. De högsta grundvattnenivåerna sker ofta i april medan de lägsta sker i oktober.




Figur 10: Grundvattnets nivåvariation under året (snittvärde under 1980-talet)



Figur 11: Grundvattenmätning Torsås (angivna nivåer relativt fiktiv marknivå)

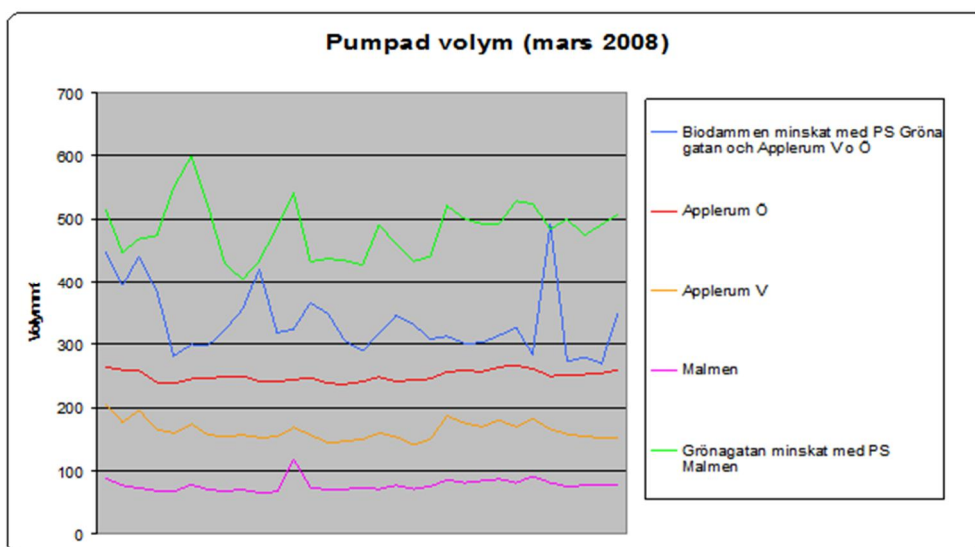
Enligt Figur 7 följer de pumpade volymerna väl den normala grundvattenvariationen i Figur 10. De högsta grundvattenflödena erhålls i april 2007 och mars 2008. Mest påverkas tillrinningsområde Gröna gatan och Biodammen av de höga grundvatten-nivåerna.

I Figur 12 redovisas pumpade volymer under mars månad (2008). I denna figur har pumpstation Biodammens pumpade volym minskats med pumpstationerna Grönaga-

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

tan, Applerum Östra och Applerum Västra, se Figur 3. Även pumpstation Grönagatan har minskats med Malmens pumpade volym. Detta innebär att påverkan från övriga tillrinningsområden har eliminerats.

Enligt Figur 12 är det tillrinningsområde Grönagatan och Biodammen som påverkas mest av de höga grundvattennivåerna. Eftersom grundvattenpåverkan till stor del påverkas av husdräneringar har dygnsvolymen i Figur 12 satts i relation till antal fastigheter inom respektive område för att se om det är något område som ”sticker ut”. I Tabell 6 redovisas resultatet.




Figur 12: Pumpad volym mars 2008

Pumpstation (tillrinningsområde)	Antal fastigheter	”Basdygnsvolym” (mars 2008) m <sup>3</sup> /dygn	Relation mellan dygnsvolym och antal fastigheter
Applerum V	Ca. 122	140	1,1
Applerum Ö	Ca. 92	230	2,5
Gröna Gatan	Ca. 250	400	1,6
Biodammen	Ca 127	270	2,1
Malmen	Ca. 88	70	0,8

Tabell 6: Relation dygnsvolym-antal fastigheter

Tabell 6 visar att grundvattenpåverkan i förhållande till antal fastighet är störst i tillrinningsområdena Applerum Östra, Biodammen och Grönagatan. Fastigheterna storlek har ej betraktats i denna analys.

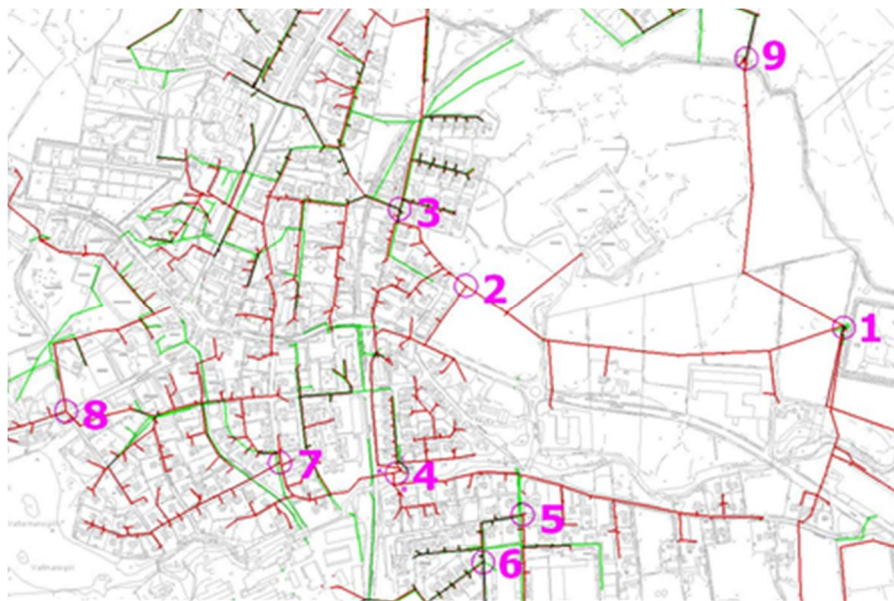
Störst tillskottsvolym i form av grundvatten (LÄC) genereras från tillrinningsområdena Grönagatan och Biodammen.

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

### 3.4 Utförda mätningar vid hög grundvattensituation

För att lokalisera var grundvattenpåverkan sker har flödesmätning med en portabel flödesmätare (Mainstream) gjorts i utvalda brunnar i samband med höga grundvattennivåer 15 april 2009.


I Figur 13 och Tabell 7 redovisas de brunnar som studerats.



Figur 13: Plan – brunnar som besiktas med avseende på grundvatteninläckage, Bilaga 10

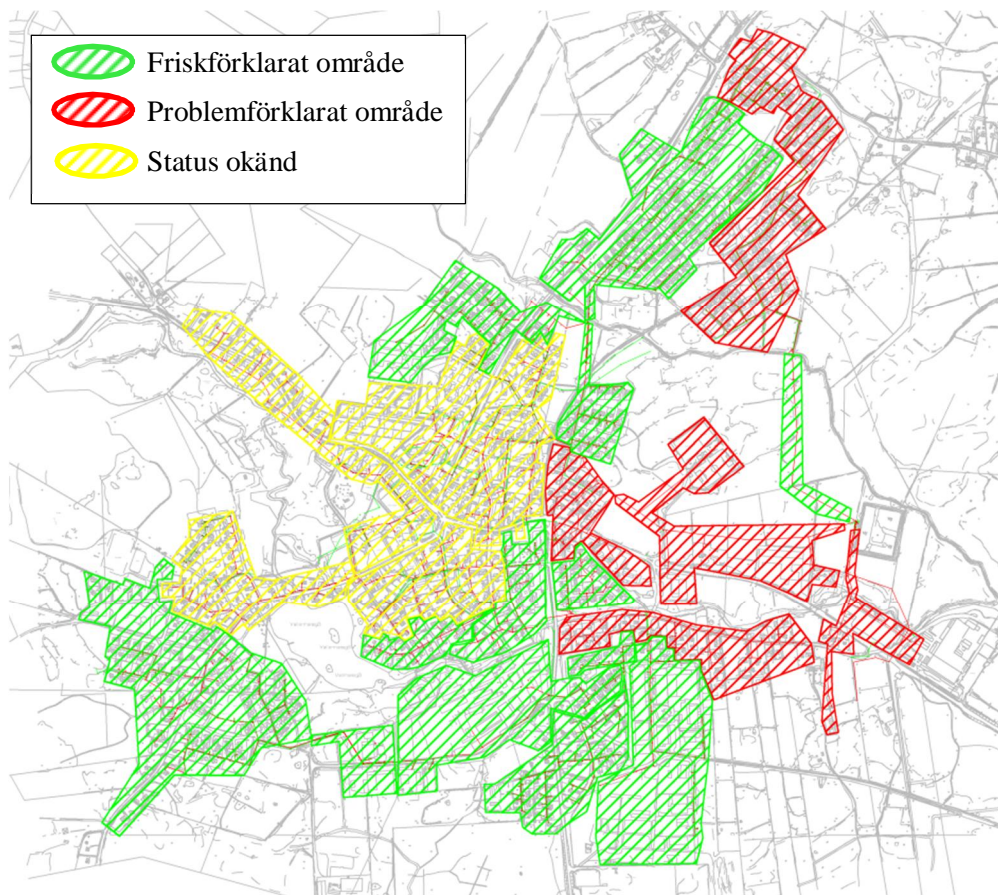
Inmätningar vid högt grundvatten i Torsås							
Brunn - riktning	Tid	Uppmätt nivå (linjal)	Loggade värden (Mainstream)			Signal-kvalitet (%)	Kommentarer
			Nivå (mm)	Hastighet (mm/s)	Flöde (l/s)		
1-A	13:44	-	72/73	126	1.46	53/50	Viss turbulens från andra röret. Hyfsat rent.
1-B	13:48	-	89	357	7.65	92	Mätt som Ø400, övriga som Ø225
1-C	13:50	-	72	39	0.44	50	Turbulens från andra hållet.
2-A	-	-	-	-	-	-	Under marknivå!
2-B	-	-	-	-	-	-	Under marknivå!
3-A	-	-	-	-	-	-	Ej mätbara mängder.
3-B	14:40	-	33/37	121/141	0,47/0,47	75	Grått vatten
4-A	14:54	-	41/39/40	124/115/109	0,66/0,48/0,67	69	
4-B	14:56	-	27/26/26	239/242/239	0,69/0,66/0,69	91	
4-A+B	14:52	-	61	556	5.04	93	Större än Ø225?
4-C	14:51	-	8	-	-	-	Ej mätbara mängder.
5-A	15:10	-	13	71/55	0,08/0,06		Litet flöde, hyfsat klart vatten
5-B	15:12	-	8/8/12	65/90/96	0,04/0,05/0,09	12	Litet flöde, hyfsat klart vatten
6-A	15:23	-	21/19/23	117/107/79	0,23/0,20/0,19	22	
6-B	15:26	-	9	-	-	-	Nästan vitt, slam? Ej mätbart, lugnt flöde.
7-A	15:42	-	44/46/42	161/152/139	0,94/0,94/0,76	82	Påverkas av 7B
7-B	15:39	-	7/8/9	78/81/91	0,04/0,04/0,06	41/61/47	Lite flöde, men rätt klart. Högt utkast.
8-A	-	-	-	-	-	-	Ej mätbara mängder.
8-B	15:50	-	9	73	0.05	30	
9-A	14:20	-	36	327	1,52/1,72	22	Klart vatten!

Tabell 7: Resultat från brunnsinspektion vid högt grundvatten


Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

### 3.5 Ledningsnätets status för grundvatteninläckage

I Figur 14 redovisas spillvattenledningsnätets status med avseende på grundvatteninläckage.



Figur 14: Status spillvattenledningsnätet med avseende på grundvattenpåverkan, Bilaga 13

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

### 3.6 Påverkan från närliggande vattendrag

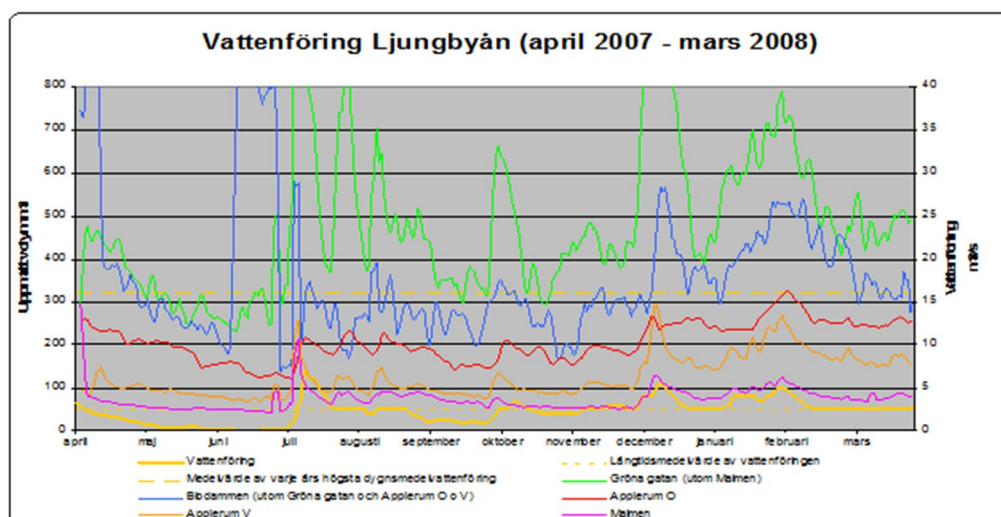
Under analysperioden april 2007- mars 2008 har nivån i Torsåsån varit relativt låg. Vid tidigare tillfällen har mycket höga nivåer i ån påverkat flödet i spillvattenledningsnätet. Detta skedde bland annat vid snösmältning april 2006.

Mätningar på vattenföring och nivåer i Torsåsån har ej registrerats under analysperioden. I Ljungbyån, strax sydväst om Kalmar, har vattenföringen funnits tillgänglig hos SMHI. Figur 10 visar tydligt att vattenföringen i Ljungbyån har varit låg under analysperioden. Som högst har vattenföringen varit i samband med långvarig nederbörd i juli.


Att Torsåsån har påverkat flödet i spillvattenledningsnätet under perioden april 2007 till mars 2008 bedöms som mycket osannolikt. Vid höga nivåer i Torsåsån kommer troligen påverkan att bli betydande.

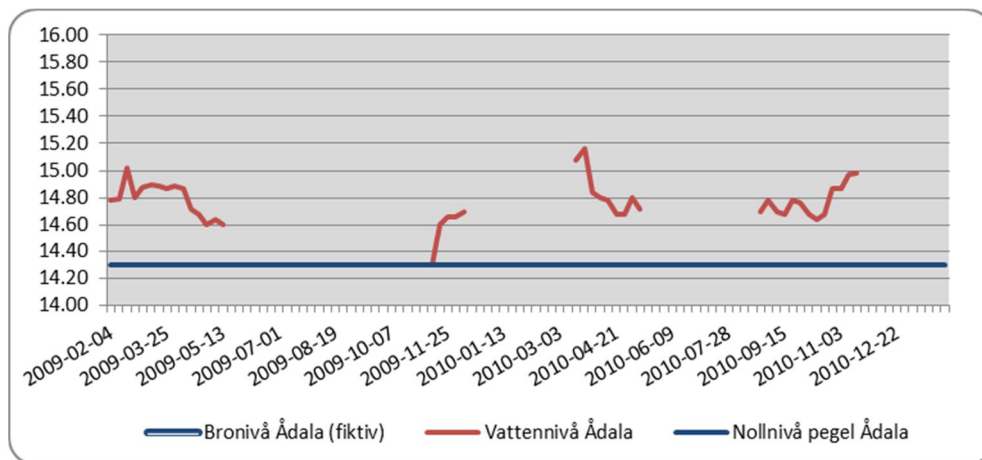


Figur 15: Plan Ljungbyån – Torsåsån

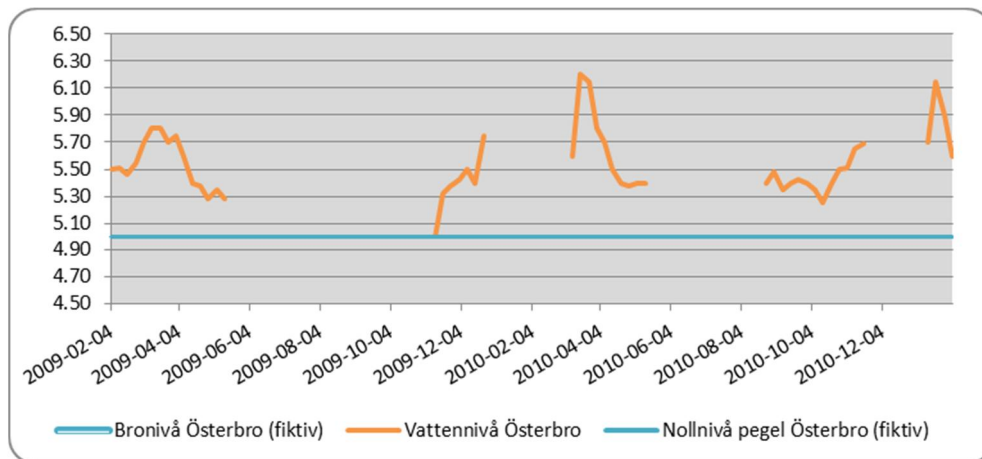


Figur 16: Vattenföring Ljungbyån – Pumpad volym i avloppspumpstationer (Torsås)


Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	



Figur 17: Vattennivå i Torsåsån vid Ådala bruk



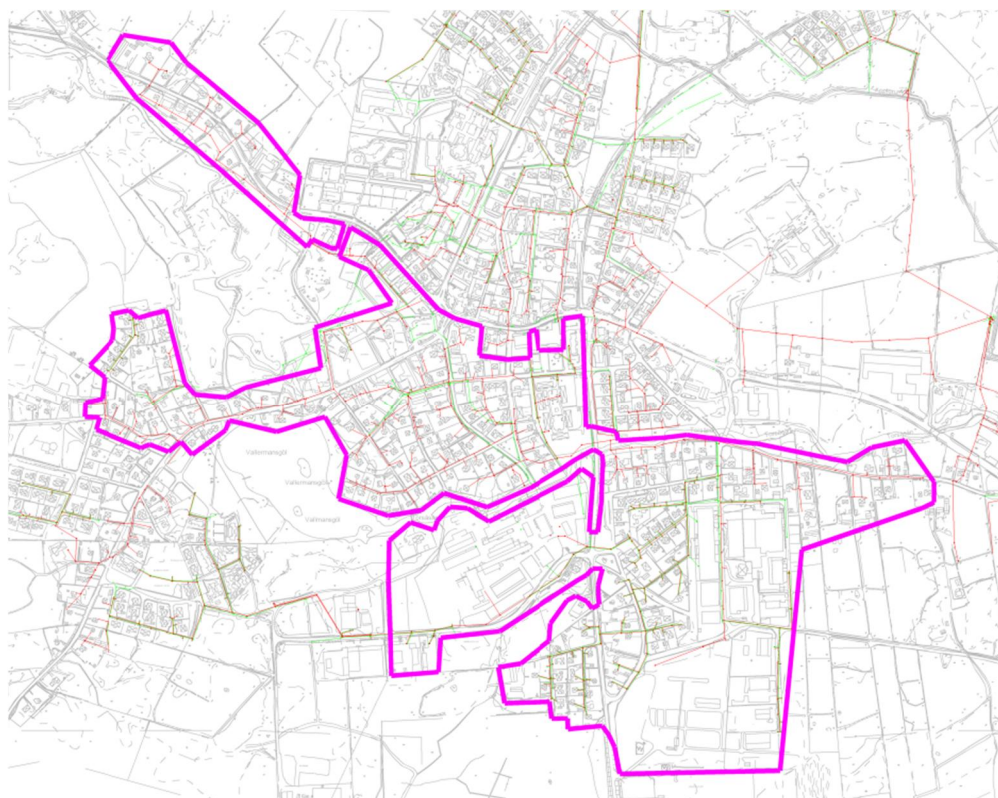
Figur 18: Vattennivå i Torsåsån vid Österbro i Torsås

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## 4 FORTSATTA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR


### 4.1 Anslutningskontroller

För att hitta ytterligare nederbördspåverkade ytor inom tillrinningsområde Gröna gatan kan anslutningskontroller genomföras inom det södra delområdet. Anslutningskontroller görs lämpligen med rök, färgning eller genom okulär besiktning av brunnar i samband med nederbörd.



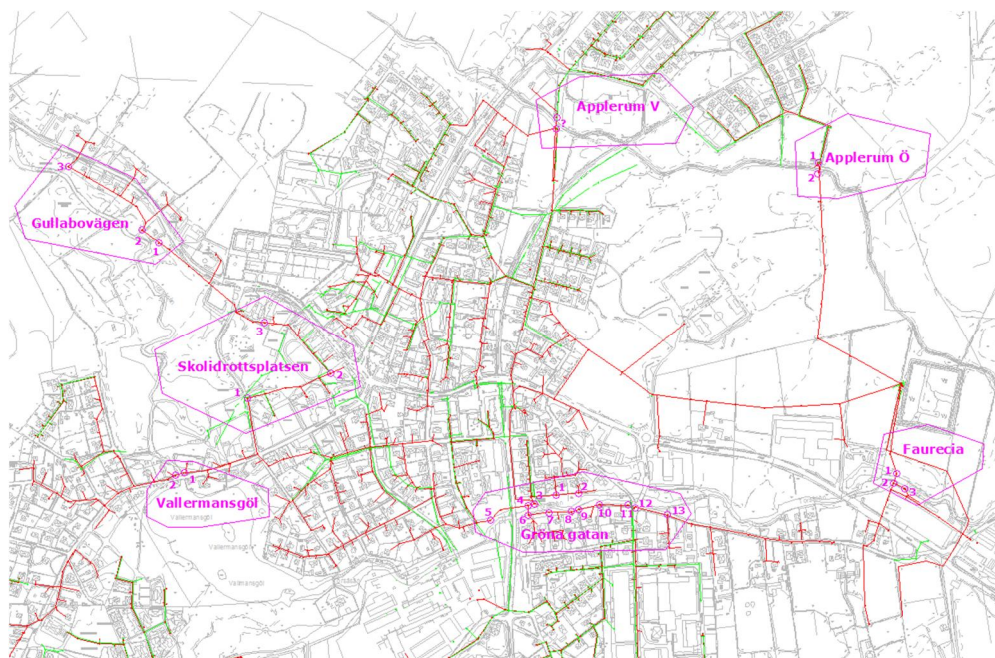
Figur 19: Inspektionsområde Gröna gatan




Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## 4.2 Påverkan från närliggande vattendrag – okulär besiktning vid höga nivåer i Lakebäcken och Bruatorpsån

Under analysperioden har extremt höga nivåer i Lakebäcken eller Bruatorpsån noterats. Ett flertal åtgärder har gjorts för att förhindra framtida inläckage från vattendragen till spillvattennätet framför allt vid Guldgruvans pumpstation. För att ytterligare komma till rätta med inläckaget krävs det att utvalda brunnar i de markerade områdena besiktigas okulärt i samband med höga nivåer. Bilaga 14 kan användas som underlag vid denna besiktning.



Figur 20: Plan – områden och brunnar som bör besiktigas vid höga nivåer i Torsåsån, Bilaga 11

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	


## 5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Eftersom det fortfarande kvarstår vissa undersökningar innan stora delar av tillskottvattnet lokaliserats har endast översiktliga åtgärder redovisats i Tabell 8 nedan. När föreslagna undersökningar slutförts bör åtgärdsförslagen bli mer detaljerade och prioriterade med avseende på effekt och kostnad.

Typ av tillskottsvatten	Exempel på åtgärder	Kommentar
<b>Nederbördspåverkan</b>	Bortkoppling av stuprör	
	Bortkoppling av dagvattenbrunnar	
	Utbyggnad av nytt dagvattensystem	
	Säkerställa bräddpunkter	
	Led dränering till dagvattensystem	
<b>Grundvattenpåverkan</b>	Relining av ledningar	Svårt att få bra effekt.
	Tätning av brunnar	
	Avskärande diken	Svårt att få bra effekt
	Led dränering till dagvattensystem	
<b>Påverkan från vatten- drag</b>	Relining av ledningar	
	Tätning av brunnar	
	Valla in pumpstationer och brunnar	
	Höjning av brunnar	
	Säkerställa nödavlopp och bräddavlopp med hjälp av bakvattenstopp eller likv.	

Tabell 8: Översiktliga åtgärdsförslag

I samband med att åtgärder utförs är det viktigt att analysera effekten av dessa. Flödesstudier bör göras före och efter åtgärder för att säkerställa att rätt typ av åtgärd valts.

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	

## 6 SAMMANFATTNING

Fem stycken tillrinningsområden i Torsås har studerats med avseende på tillskottsvatten. Områdena som studerats är Biodammen, Grönagatan, Applerum Västra, Applerum Östra samt Malmen.

Områdena har analyserats detaljerat med hänsyn till nederbördspåverkan och översiktligt med hänsyn till grundvattenpåverkan och påverkan från närliggande vattendrag.

Analyserna visar tydligt att tillrinningsområdet uppströms Grönagatan påverkas av nederbörd. Vid detaljerade flödes- och nederbördsanalyser visar det sig att det troligen finns ca 4500-5500m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor anslutna till spillvattenledningsnätet. I samband med intensiv nederbörd genereras dessa ytor tydliga flödestoppar vilket innebär en förhöjd risk för källaröversvämningar inom området. För att lokalisera ytorna bör anslutningskontroller utföras. Resultatet från undersökningen kommer att ligga till grund för framtida saneringar och åtgärder.

Spillvattenledningsnätet påverkas även av höga grundvattennivåer. De områden som påverkas mest är Grönagatan, Biodammen och Applerum Västra.

De största volymerna genereras inom Grönagatan och Biodammen medan Applerum Västra är det område som har störst andel grundvatten i förhållande till antal fastigheter. Den största delen av grundvattnet når spillvattenledningsnätet via anslutna husdräneringar.

För att lokalisera var de största grundvattenbelastningarna sker har brunnsbesiktning utförts i samband med höga grundvattennivåer (april 2009).

Under analysperioden april 2008 – mars 2009 har nivåerna i Torsås varit lägre än normalt. Detta innebär att påverkan från ån har varit liten. För att lokalisera var påverkan sker bör spillvattenledningsnätet studeras i samband med höga vattennivåer. I bilaga 10 redovisas vilka område som bör studeras när Torsås är hög.


När problemområden lokaliseras bör lämpliga åtgärder vidtas snarast eftersom denna typ av belastning kan ge mycket höga flöden i spillvattenledningsnätet.

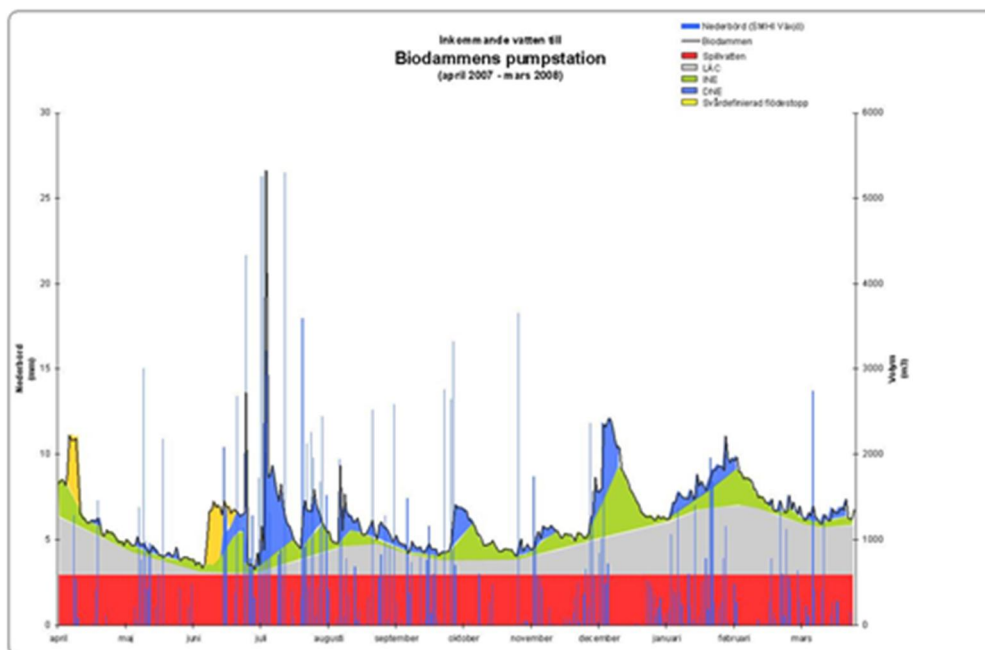
I Figur 21 redovisas avloppsvattnets olika delar till Biodammens pumpstation (april 2007-mars 2008). Figuren visar tydligt att de höga flödestopparna genereras vid nederbörd (DNE, INE). Som mest har dygnsvolymen nått upp till ca 5000 m<sup>3</sup>/dygn. Detta skedde i samband med långvarig nederbörd i juli 2008. Den ”rena” spillvattenförbrukningen i Torsås bedöms ligga på ca 700m<sup>3</sup>/dygn.

Störst mängd tillskottsvatten kan härledas från grundvattenpåverkan. Flödessituationen blir dock mer utjämnad vilket innebär ett lugnare förlopp i spillvattenledningsnätet.

För att minska tillskottsvattnet inom Torsås krävs ett flertal åtgärder. Exempel på åtgärder kan vara utbyggnad av nya dagvattenledningar, bortkoppling av stuprör, relining av ledningar, tätning av brunnar m.m..

I samband med att åtgärder utförs är det viktigt att analysera effekten av dessa. Flödesstudier bör göras före och efter åtgärder för att säkerställa att rätt typ av åtgärd valts.

Uppdragsnr: 10104864	UTREDNING	
Daterad: 2011-10-24		
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Berlin	Status:	



Figur 21: Inkommande vatten till Guldgruvans pumpstation