

---

## ORIENTERING

Ledningsnätet i centrala Landskrona är i huvudsak utbyggt som ett kombinerat nät. Inom vissa delar av det kombinerade området finns emellertid dagvattenledningar utbyggda, men en stor del av dessa är i dagsläget ej separerade från det kombinerade systemet. Det omfattar totalt ca 180 hektar, vilket utgör 18 % av den totala arealen på 1000 hektar inom centralorten. Beräknad deltagande yta inom det kombinerade systemet uppgår till 86 ha, vilket utgör knappt 9 % av den totala ytan.

Avloppsnätet består av ett par mer eller mindre oberoende ledningssystem. Ett spillvatten system som i huvudsak transiterar avloppsvatten från 6 pumpstationer genom stadskärnan till en huvudpumpstation, varifrån det pumpas vidare till Lundåkra avloppsreningsverk. 2 kombinerade system som avleder avloppsvattnet dels direkt till reningsverket dels via en större avloppspumpstation. På det kombinerade systemet inom centralorten förekommer 5 bräddavlopp.

Inom kommunen finns ett utjämningsmagasin byggt 1992, nedan beskrivs detta utjämningsmagasins funktion.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	0 %
Duplikatsystem	82 %
Kombinerade system	18 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	25 %
Dagvattensystem	70 %
Lokala lösningar	5 %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	1 st - 1 st
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	--- - 1900 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	19 000 m <sup>3</sup>

---

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

**MAGASIN, Öster**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	32 ha
Anslutande hårdgjord yta	27 ha
Anslutna personekvivalenter	5000 p
Placering	Parkområde
Avstånd till bebyggelse	25 m

**Magasinsdata**

Byggår	1992
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	60m x 24m x 1,3m
Utförande	Platsgjutet / Prefab
Magasinsvolym	1900 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	90 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Sidomagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	2x $\phi$ 600
Lutning	----
Avsänkning	Reglerat självfall, ledning nedströms
Ledningsdimension	$\phi$ 800
Utflödet regleras genom	----
Bottenutformning	Lutande 3-5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Spolbil
Slamrensutrustning	Handskrapor
Brädd/nödavlopp	Saknas
Avluftning	Nedstigningslucka (ABAT), öppna vid övertryck
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Saknas
Nivåmätning	Hydromax
Flödesmätning	Saknas
Styrning-Reglering	Saknas

---

Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	1500 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	1500 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Källaröversvämning
Funktionskrav	Källaröversvämning skall ej inträffa mer än 1 gång på 5 år
Flödes- och volymbestämmingar	Modell, Mouse
Utgående flöde magasin	Mätning
Storlek på anslutande ytor	Mätning
Basflöde till magasin	Blockregn och CDS-regn
Regntyp	5 år
Återkomsttid	30-60 min
Varaktighet	Hydraulisk modell, Mouse
Beräkning av magasinsvolym	Endast översiktligt, eventuell utbyggnad av ytterligare en ledning till reningsverket
Studerade alternativa lösningar	
Motivering till valt alternativ	Anläggningskostnaden, tidplanen och genomförbarheten
Kommentar	Valt alternativ halva kostnaden

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	12 - 12 ggr/år
Vid tillsyn utförs	Kontroll av slammängd och översiktlig kontroll
Skötsel planerad - verklig	1 ggr/år - ---
Vid skötsel utförs	Spolning och rensning
Fast program för tillsyn och skötsel	Finns delvis
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Ja
Kan skötsel utföras som enmansarbete	Nej
Personalens syn på tillsyn	Positiv
skötsel	Neutral ( erfarenhet saknas )

---

Driftskostnad för magasinet	
Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m	
Planerad- verklig	7500 kr/år - 2500 kr/år
Kommentar till tillsyn och skötsel	----

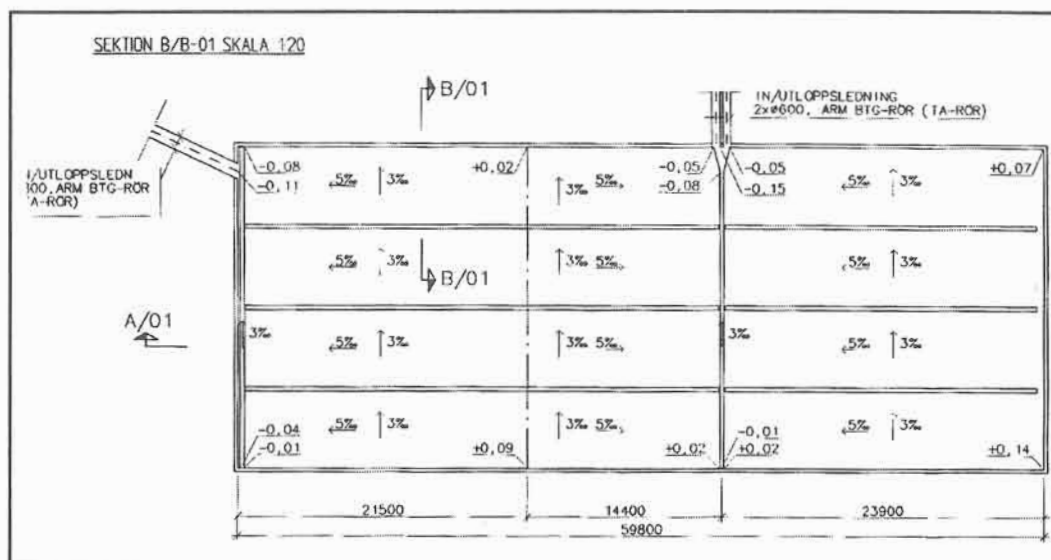
#### Problem med magasinet - åtgärd

Problem	Sedimentation, 4-5 cm slam på botten vid första stora regnet
Åtgärd / lösning	Anslutning från huvudledning förses med sätтар
Magasinets funktion, kommentar	Magasinets funktionskrav på återkomsttid för källaröversvämning och maximalt vidaregående flöde har uppfyllts. Kravet att trycklinjen i den kombinerade ledningen hålls på en acceptabel nivå har också uppfyllts.
Dokumentation av magasinets effekt	Noterad minskning av klagomål / driftstörningar.
Övriga erfarenheter	Nivåmätning i komb.ledning ----

#### Kommunens omdömen-kommentarer

Har fungerat helt enligt beräkningarna. Drift- och skötselkostnader har varit mindre än förväntat.

Bild från magasin, Öster



Plan, bottenlutningar



Vy



---

## ORIENTERING

En saneringsplan för Malmö tätort färdigställdes 1983. Samma år studerades också bräddningssituationen inom tätorten. Avloppsnätet indelades vid saneringen i sex olika avloppsområden med hänsyn till vilken huvudpumpstation som belastas. Tre typer av recipienter som mottagare av bräddvattenutsläpp kan särskiljas.

- Sege å med biflöden
- Kanalerna i stadens centrala delar
- Hamnen och Öresund

Till respektive recipient kopplades olika kvalitetskrav beroende på nuvarande och framtida användning, bräddvattnets andel av total föroreningsbelastning, estetiska och miljömässiga hänsyn, med mera. Denna differentiering avspeglar sig i bedömning av åtgärdsbehovet samt prioritering av åtgärder mellan olika recipienter.

Ett led i att minska bräddvattenutsläppen till recipienten är att utnyttja utjämningsmagasin. I Malmö kommun finns totalt sju stycken magasin för kombinerat avloppsvatten. Denna rapport behandlar tre av dessa.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	1 %
Duplikatsystem	61 %
Kombinerade system	38 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	81 %
Dagvattensystem	18 %
Lokala lösningar	1 %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	7 st - 3 st (Totalt 47 st magasin varav 7 st är kombinationsmagasin)
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	---- m <sup>3</sup> - 12 500 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	100 000 m <sup>3</sup>

---

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

MAGASIN, Erikslustmagasinet

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	820 ha
Anslutande hårdgjord yta	150 ha
Anslutna personekvivalenter	30 000 p
Placering	Gata
Avstånd till bebyggelse	30 m

**Magasinsdata**

Byggår	1990
Utformning - typ	Rörsträng
Dimension	φ1800
Utförande	Prefab, SKANSKA
Magasinsvolym	2000 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Sidomagasin
Uppfyllnad	Självfall och skibord
Ledningsdimension	1800 mm
Lutning	-----
Avsänkning	Reglerat självfall
Ledningsdimension	A400, A800 mm
Utflödet regleras genom	Fast strypning, rörlig lucka
Bottenutformning	Lutande 1,5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Nej
Slamrensningsutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds till ledning nedströms
Avluftning	Nej
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja, för inkommande och utgåendevatten
Flödesmätning	Nej



---

Mätning av reglerluckors öppningsgrad	Ja
Anslutning till övervakningssystem Styrning-Reglering	Ja Finns, reglerluckor finns i inloppsbrunn och utloppsbrunn. Dessa styres av nivågivare i ledningsnätet.
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup> D:o enl. 1993 års penningvärde Kommentar	6000 kr/m <sup>3</sup> 6500 kr/m <sup>3</sup> Totalkostnad 12 miljoner kronor är inkl. alla reglerluckor

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet Funktionskrav	Bräddning och källaröversvämning Källaröversvämning skall ej inträffa mer än 1 gång vart 10 år
Flödes- och volymbestämmingar Utgående flöde magasin Storlek anslutande ytor Basflöde till magasin Regntyp Återkomsttid Varaktighet Beräkning av magasinvolym	Modell Kartering Mätning CDS-regn 5 år > 60 min Modell, Mouse rör
Studerade alternativa lösningar	Endast översiktligt, platsgjuten "btg- låda"
Motivering till valt alternativ Kommentarer	Effekt och genomförbarheten Magasinet fungerar även som transportledning och är självrensande

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Ok
Tillsyn planerad - verklig	----- ggr/år
Vid tillsyn utförs	----
Skötsel planerad - verklig	----- ggr/år
Vid skötsel utförs	----
Fast program för tillsyn och skötsel	----
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Nej, det tillåts ej
Kan skötsel utföras som enmansarbete	Nej, det tillåts ej

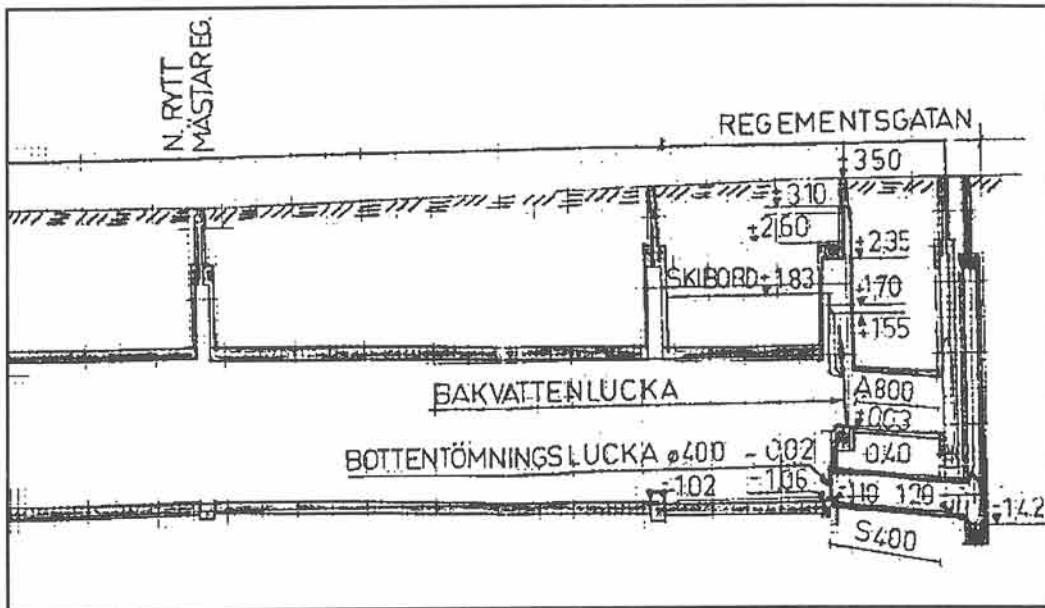
---

Personalens syn på tillsyn	----
skötsel	----
Driftskostnad för magasinet	
Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m	
Planerad- verklig	---- kr/år
Kommentar till tillsyn och skötsel	----

#### **Problem med magasinet-åtgärd**

Problem	Inga
Åtgärd lösning	----
Magasinets funktion, kommentar	Krav på minsta återkomsttid för källaröversvämningar har uppfyllts
Dokumentation av magasinets effekt	Mätning av nivå och regn och modellsimulering har utförts både före och efter utbyggnaden. Före utbyggnaden skedde också en besiktning av anslutande ledningssystem.
Övriga erfarenheter	----

Figur/Bild från magasin, Erikslustmagasinet



Sektion



Vy, sektion

---

**MAGASIN, Heleneholm**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	810 ha
Anslutande hårdgjord yta	280 ha
Anslutna personekvivalenter	50 000 p
Placering	Parkeringsplats
Avstånd till bebyggelse	100 m

**Magasinsdata**

Byggår	1965
Utformning - typ	Rörpaket
Dimension	ø1800 mm
Utförande	Platsgjutet och prefab
Magasinsvolym	2000 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Sidomagasin och genomströmningmagasin
Uppfyllnad	Självfäll
Ledningsdimension	1000 mm
Lutning	2 ‰
Avsänkning	Reglerat självfäll
Ledningsdimension	1500 mm
Utfloppet regleras igenom	Fast strypning
Bottenutformning	Lutande 1,5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Nej
Slamrensningutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp
Avluftning	Nej
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Nej
Nivåmätning	Nej
Flödesmätning	Nej
Styrning-Reglering	Finns ej
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	---- kr/m <sup>3</sup>



Magasinets funktion,  
kommentar

----

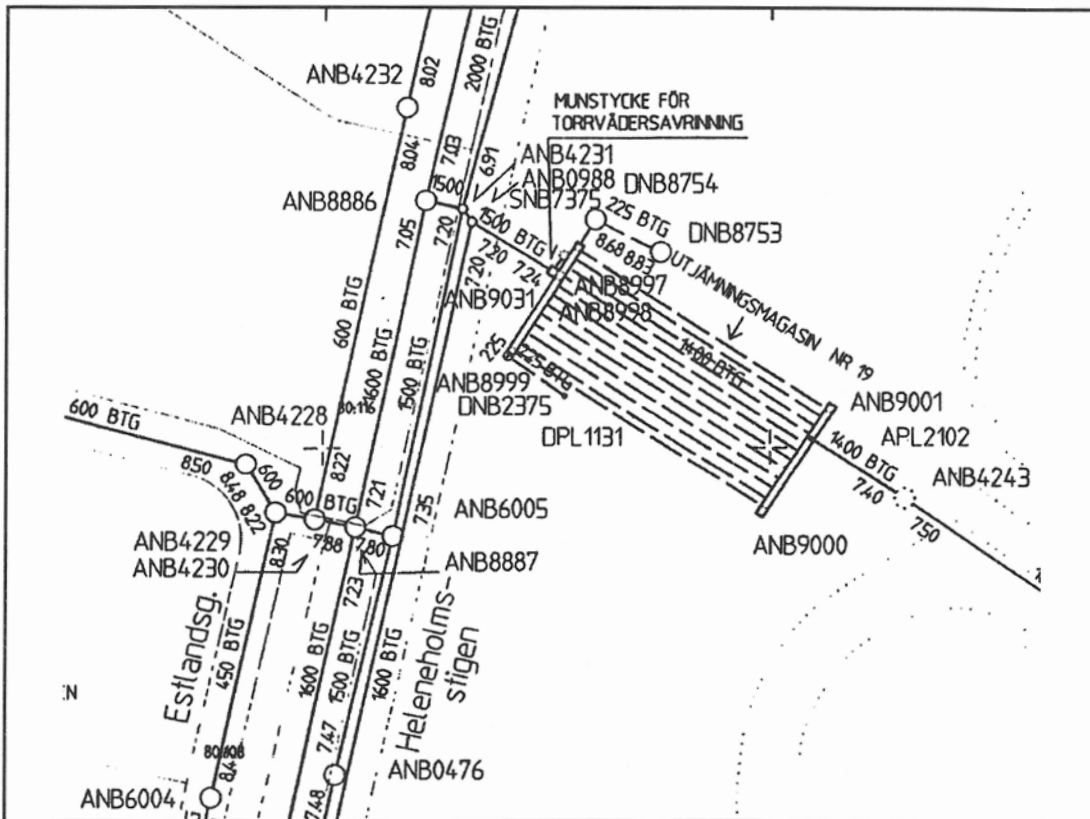
Dokumentation av  
magasinets effekt

Noterad minskning av  
klagomål/driftstörningar

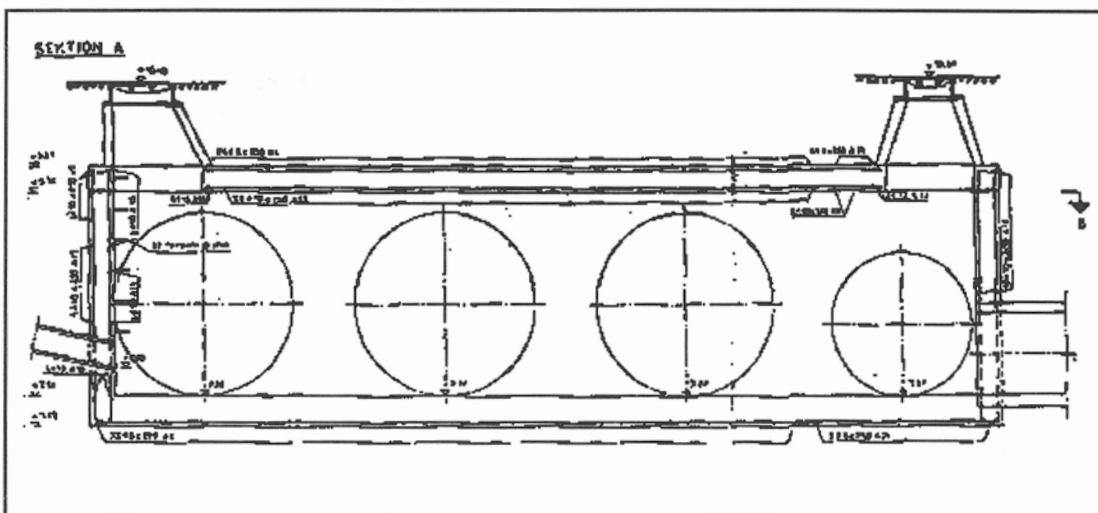
Övriga erfarenheter

----

Figur/Bild från magasin, Heleneholm



Plan



Sektion

---

**MAGASIN, Föreningsgatan**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	360 ha
Anslutande hårdjord yta	125 ha
Anslutna personekvivalenter	28 000 p
Placering	Gata
Avstånd till bebyggelse	20 m

**Magasinsdata**

Byggår	1983
Utformning - typ	Rörsträng
Dimension	ϕ 2200 mm rör
Utförande	Platsgjutet och prefab, SKANSKA
Magasinsvolym	6700 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	95 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	1500-1000 mm
Lutning	1,5 ‰
Avsänkning	Strypt utlopp, magasinet är självrensande, inget skötselbehov sedan det byggdes
Bottenutformning	Lutande 1,1 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Nej
Slamrensningsutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds via dagvattensystemet till havet
Avluftning	Nej
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja
Flödesmätning	Nej
Styrning-Reglering	Finns ej





### Problem med magasinet-åtgärd

Problem  
Åtgärd lösning  
Magasinet funktion,  
kommentar

Inga

----

Kraven på maximal bräddfrens, maximal bräddvolym och maximalt vidaregående flöde har uppfyllts. Översvämningens risk i pumpstationen föreligger dock.

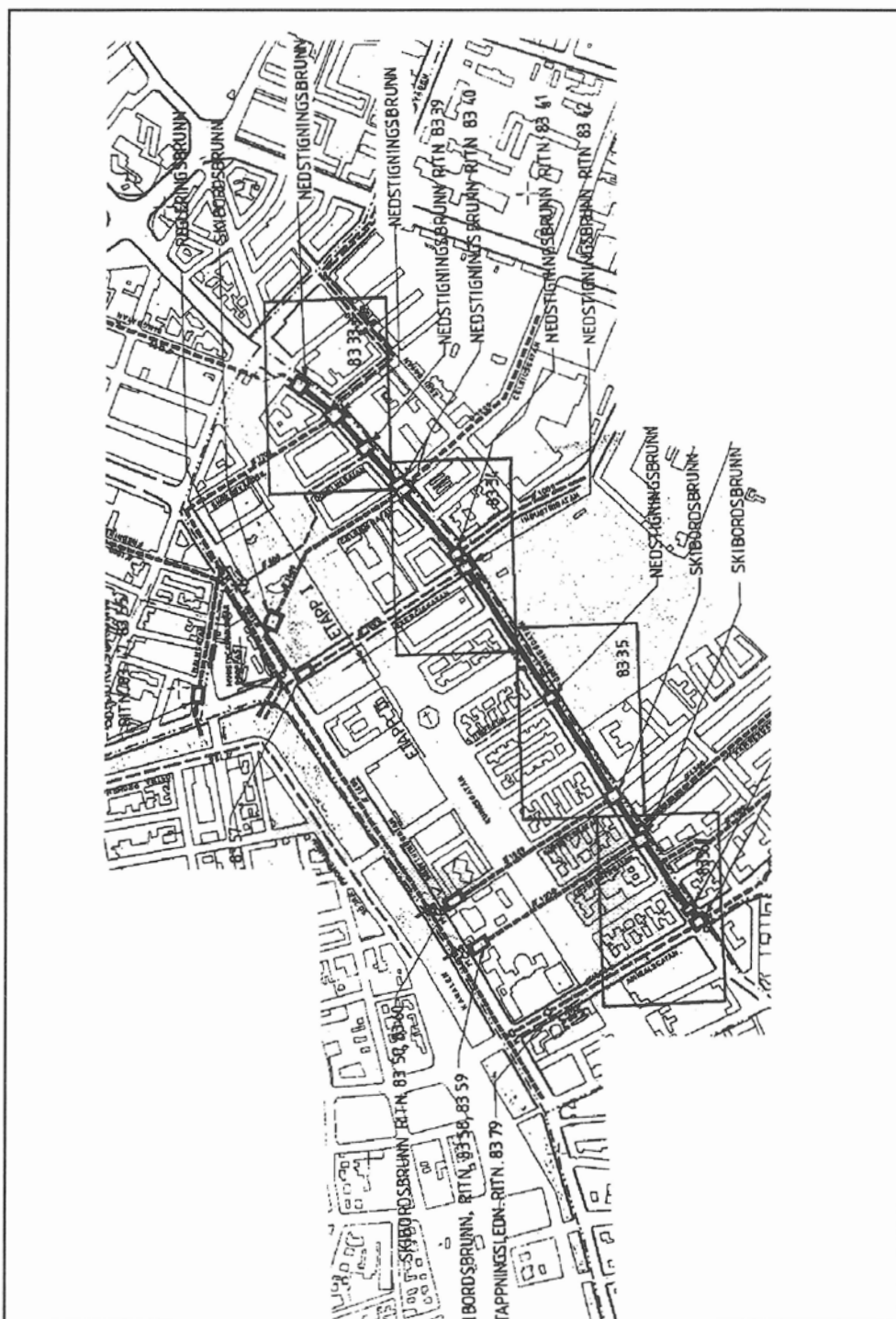
Dokumentation av  
magasinet effekt

Mätning av nivå och modellsimulering har gjorts efter utbyggnaden.

Övriga erfarenheter

----

Figur/Bild från magasin, Föreningsgatan



Översikts plan



---

## ORIENTERING

Avloppsnätet i centrala Norrköping omfattar både områden med duplikat och kombinerat ledningssystem. Avloppsvattnet avleds med självfall och via ett tiotal större pumpstationer till avloppsreningsverket, Slottshagen. Det kombinerade ledningssystemet inom centralorten omfattar totalt 470 hektar, vilket utgör 13 % av den totala ytan inom avrinningsområdet.

I den åtgärdsplan för avloppsnätet som kommunen arbetar efter, har det särskilt fokuserats vid behovet av åtgärder för att förbättra översvännings- och bräddningsförhållandena med tonvikt på bräddning från de kombinerade områdena.

Inom dessa områden med kombinerade system sker komplettering av nätet med utjämningsmagasin för att minska antalet källaröversvämningar, sänka bräddfrequensen och förbättra recipientförhållandena.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	10 %
Duplikatsystem	77 %
Kombinerade system	13 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	42 %
Dagvattensystem	57 %
Lokala lösningar	1 %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	2 st - 2 st
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	1325 m <sup>3</sup> -1325 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	20 000 m <sup>3</sup>

---

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

MAGASIN, Kristinaplatsen

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	8 ha
Anslutande hårdgjord yta	2 ha
Anslutna personekvivalenter	2300 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	10 m

**Magasinsdata**

Byggår	1993
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	25m×12m×2m (yttermått)
Utförande	Platsgjutet och prefab, Katrineholms Cementgjuteri
Magasinsvolym	530 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	68 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	600 mm
Lutning	8,6 ‰
Avsänkning	Reglerat självfall, enkelt
Ledningsdimension	600 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, Mosbäck typ CY1000-400/400 H
	Nominellt max. utgående flöde 200 l/s
Bottenutformning	Lutande 5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Ja, brandpost
Slamrensingsutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	Ingetdera
Avluftning	Ja, dräneringsslang i makadamlager runt nedstigningsöppningarna
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja, med Hydromax

Flödesmätning	Nej
Styrning-Reglering	Finns ej
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	2000 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	2000 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning, källaröversvämning och recipientpåverkan
Funktionskrav	Källaröversvämningar högst vart 10 år. Bräddning högst 5 ggr per år, ej vid badplats eller dylikt. Kapacitet i komb. ledningarna > regn med återkomsttid 5 år.
Flödes- och volymbestämmingar	Modell
Utgående flöde magasin	Mätning och kartering
Storlek anslutande ytor	Torrvädensflöde
Basflöde till magasin	CDS-regn och Regnserie
Regntyp	5 år
Återkomsttid	30-60 min
Varaktighet	Hydraulisk modell
Beräkning av magasinsvolym	Ja översiktligt, rörpaket
Studerade alternativa lösningar	
Motivering till valt alternativ	Anläggningskostnaden och genomförbarheten
Kommentarer	----

### Tillsyn och skötsel

Magasinetts tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	6 - 2 ggr/år
Vid tillsyn utförs	----
Skötsel planerad - verklig	---- ggr/år
Vid skötsel utförs	----
Fast program för tillsyn och skötsel	Inte ännu
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Nej
Kan skötsel utföras som enmansarbete	Nej
Personalens syn på tillsyn	Positiv
skötsel	Neutral

---

### UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

Driftskostnad för magasinet  
Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m  
Planerad- verklig - kr/år  
Kommentar till tillsyn och  
skötsel ----

#### Problem med magasinet-åtgärd

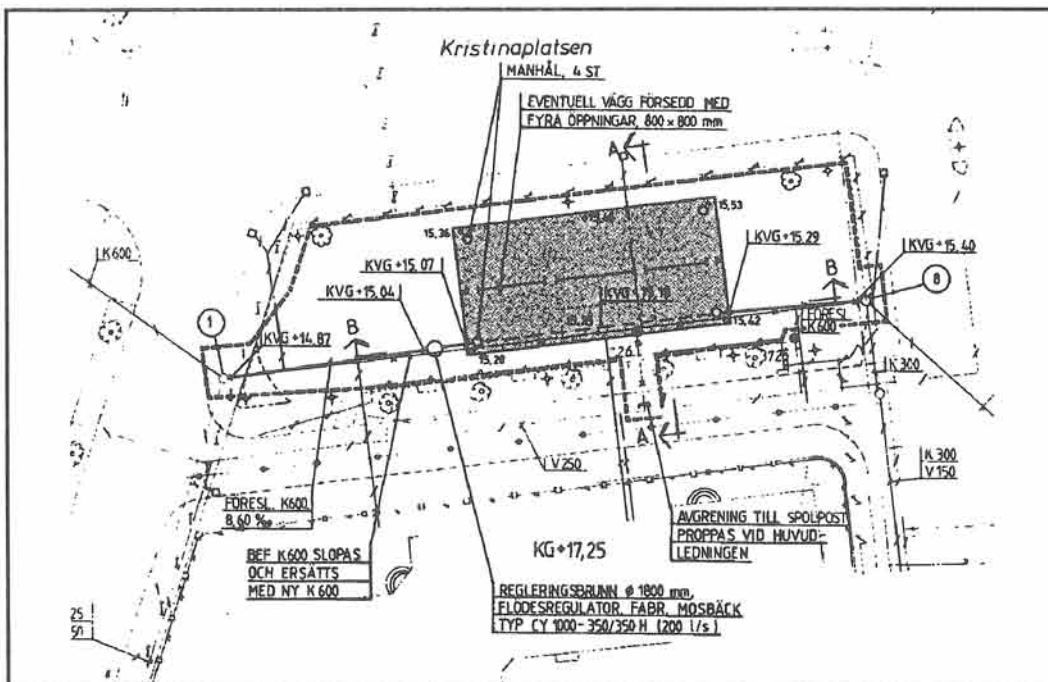
Problem ----  
Åtgärd lösning ----  
Magasinets funktion,  
kommentar  
Kraven på maximal bräddfrens,  
återkomsttid för källaröversvämning,  
undvikande av marköversvämningar,  
belastningskrav på reningsverket och  
maximalt vidaregående flöde har  
uppfyllts.  
Dokumentation av  
magasinets effekt ----  
Övriga erfarenheter ----

#### Kommunens omdömen-kommentarer

Drifterfarenheter saknas  
Anläggningen fungerar bra  
Inga slamproblem  
Betongmagasin kräver med hänsyn till belastningar och miljön mycket hög  
kunskapsnivå för betongarbeten. Minutiös kontroll erfordras.  
Väl på plats inom parkmark är intrånget ett lyft för området



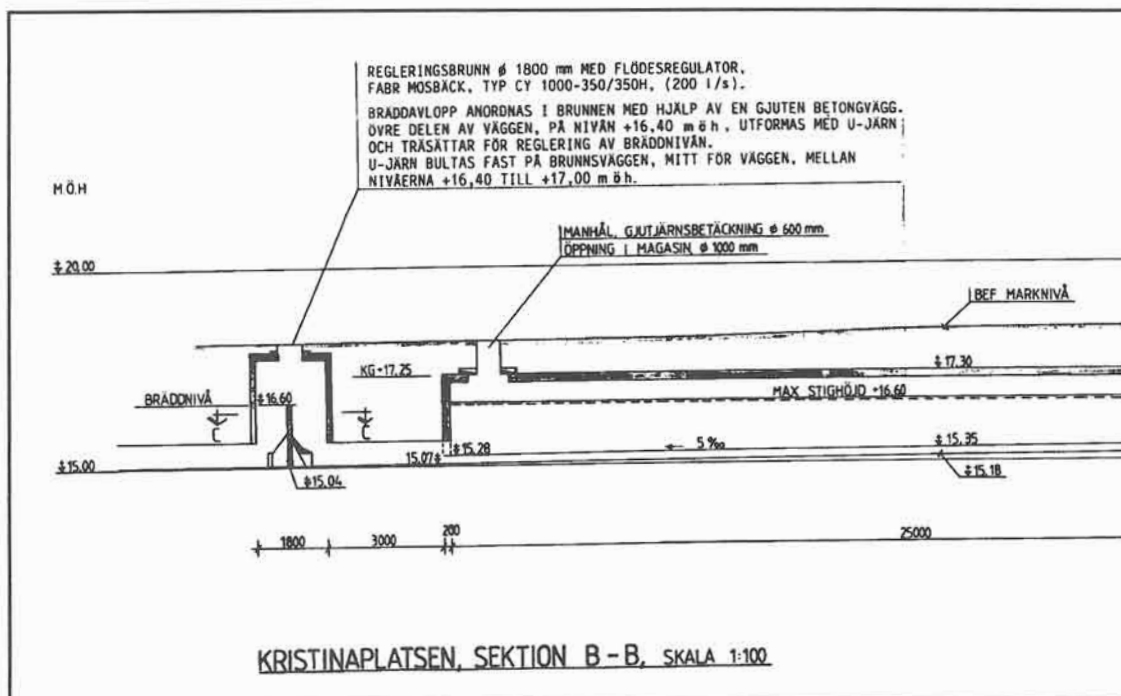
Figur/Bild från magasin, Kristinaplatsen



Plan



Vy, placering



### Längdsektion



Ränna, utlopp (Carl P. och Rolf M.)

---

**MAGASIN, Kv. Milstenen**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	5 ha
Anslutande hårdgjord yta	1,25 ha
Anslutna personekvivalenter	1500 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	10 m

**Magasinsdata**

Byggår	1993
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	18m×12m×3m (yttermått)
Utförande	Platsgjutet och prefab, Katrineholms Cementgjuteri
Magasinsvolym	580 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	63 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningmagasin
Uppfyllnad	Självfäll
Ledningsdimension	500 mm
Lutning	11 ‰
Avsänkning	Reglerat självfäll
Ledningsdimension	225 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, Mosbäck typ CY 495-125/125-290H
	Nominellt max. utgående flöde 10 l/s
Bottenutformning	Lutande 5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Ja, brandpost
Slamrensningutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	Ingetdera
Avluftning	Ja, dränslang i makadamlager runt nedstigningsöppningar
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja, med Hydromax



Driftskostnad för magasinet  
Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m  
Planerad- verklig  
Kommentar till tillsyn och  
skötsel

- kr/år

Erfarenhet ev:  
Utgående flöde om 10 l/s genererar  
genom strypningen mycket slam att  
hantera

### Problem med magasinet-åtgärd

Problem  
Åtgärd lösning  
Magasinets funktion,  
kommentar

----  
----

Kraven på maximal bräddfrequens,  
återkomsttid för källaröversvämning,  
undvikande av marköversvämningar,  
belastningskrav på reningsverket och  
maximalt vidaregående flöde har  
uppfyllts.

Dokumentation av  
magasinets effekt

Noterad förbättring i reningsverkets  
driftsförhållanden och minskning av  
klagomål / driftstörningar

Övriga erfarenheter

----

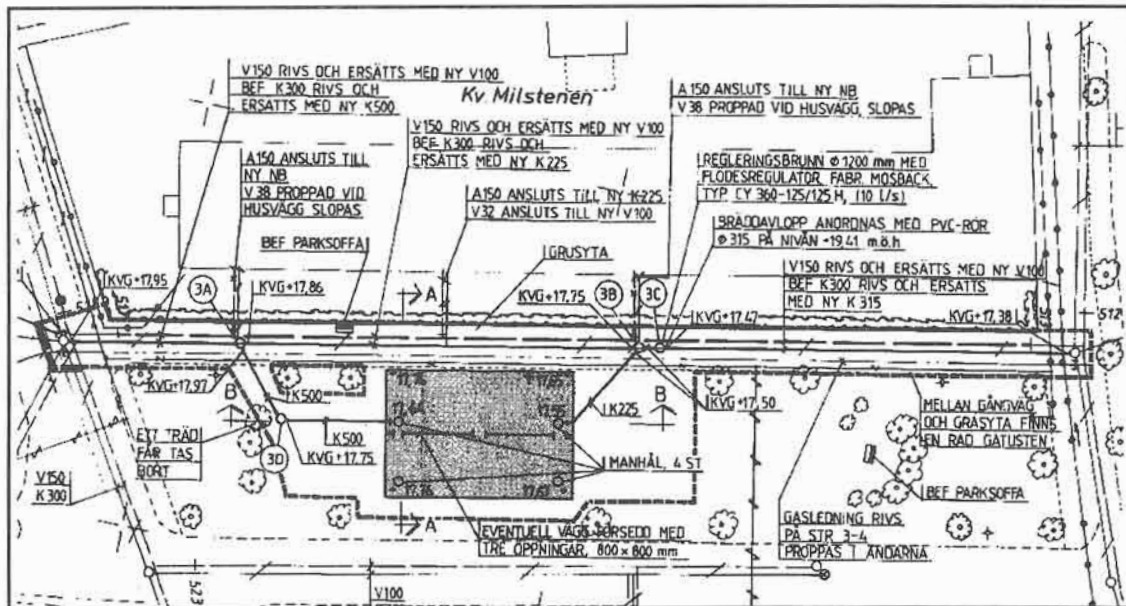
### Kommunens omdömen-kommentarer

Anläggningen är ännu för ung för att driften ska kunna bedömmas. Mycket slam genereras dock över hela bottenytan.

Betongmagasin kräver med hänsyn till belastningar och miljön mycket hög kunskapsnivå för betongarbeten. Minutiös kontroll erfordras.

Väl på plats inom parkmark är intrånget ett lyft för området.

Figur/Bild från magasin, Kv. Milstenen



Plan



Öppning i mellanvägg

## ORIENTERING

I 1963 års vattendom ålades Stockholmsstad att snarast omlägga det befintliga kombinerade avloppssystemet till duplikatsystem. Efter en koncessionsnämndsansökan om omprövning av denna dom, föreskrevs att staden skall upprätta en plan (Plan -83) för hur utbyggnad och omläggning av avloppsnätet skall ske. I utredningen har ca 250 bräddavlopp och deras effekt på olika recipientavsnitt studerats, dels för nuläget och dels efter föreslagna åtgärder. Beräkningarna har utförts med hjälp av SWMM-EXTRAN.

Avloppssystemet belastar fyra reningsverk Henrikdals reningsverk, Louddens reningsverk, Bromma reningsverk samt Himmelsfjärdens reningsverk.

Den totala mängden avloppsvatten som transporteras i det spillvattenförande lednings-systemet är ca 150 Mm<sup>3</sup>/år, varav ca 39 Mm<sup>3</sup>/år från grannkommunerna. Av den totala mängden avloppsvatten renas drygt 10 Mm<sup>3</sup>/år i det externt belägna reningsverket.

För att minska bräddning och källaröversvämningar har ledningsnätet kompletteras med utjämningsmagasin. I denna bilaga redovisas 4 st av kommunens 17 st utjämningsmagasin.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	0 %
Duplikatsystem	62 %
Kombinerade system	38 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	59 %
Dagvattensystem	40,5 %
Lokala lösningar	0,5 %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	17 st - 4 st
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	---- m <sup>3</sup> - 125 000 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	---- m <sup>3</sup> , statistik saknas

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

**MAGASIN, Klövervägen****Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	7,5 ha
Anslutande hårdgjord yta	1,0 ha
Anslutna personekvivalenter	150 p
Placering	Gata
Avstånd till bebyggelse	10 m

**Magasinsdata**

Byggår	1989
Utformning - typ	Rörpaket
Dimension	φ1600
Utförande	Prefab
Magasinsvolym	80 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	200 mm
Lutning	60 ‰
Avsänkning	Reglerat självfall. Komb.omr med pumpstation max 30 l/s. Två områden leds till pumpstation (ungefär lika stora). Man bedömde att varje område skulle få bidra med max 15 l/s.
Ledningsdimension	----
Reglering sker genom	Flödesregulator, Mosbäck CY 545-154/154 T Nominellt maximalt utgående flöde 15 l/s
Bottenutformning	Lutande 7 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Nej
Slamrensingsutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds till sjö
Avluftning	Nej

**UTJÄMNINGSMAGASIN**

Erfarenheter från svenska avloppsnät



Ventilationsanordning	Ja, självdrag
Larm	Nej
Nivåmätning	Nej
Flödesmätning	Nej
Styrning-Reglering	Finns, nivåregulator typ Mosbäck
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	6250 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	7400 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning och recipientpåverkan
Funktionskrav	Bräddning högst vart annat år för hela systemet
Flödes- och volymbestämmningar	Schablon
Utgående flöde magasin	Kartering
Storlek anslutande ytor	Schablon
Basflöde till magasin	CDS-regn, Thorndal
Regntyp	2 år
Återkomsttid	10-30 min
Varaktighet	Hydraulisk modell
Beräkning av magasinvolym	Nej
Studerade alternativa lösningar	----
Motivering till valt alternativ	Inom Plan -83 utredningen hade man beslutat vilka områden som skulle ha duplikatsystem resp. vilka som skulle vara kombinerade. Då detta område var ett s k kombinerat område i Plan -83 beslöt man att inte studera duplicerings alternativet.
Kommentarer	

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	2 - 2 ggr/år
Vid tillsyn utförs	Kontroll av magasin med regulator samt magasinets brädd
Skötsel planerad - verklig	2 - 2 ggr/år
Vid skötsel utförs	Slamsugning (om så erfordras) Kontroll av flödesregulator

### UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

Fast program för tillsyn

och skötsel

Ja

Kan tillsyn utföras som enmansarbete

Nej

Kan skötsel utföras som enmansarbete

Nej

Personalens syn på tillsyn  
skötsel

Mycket positiv

Mycket positiv

Driftskostnad för magasinet

Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m

Planerad- verklig

5000 - 5000 kr/år

Kommentar till tillsyn och  
skötsel

I ovanstående kostnad ingår ej kapital  
kostnader eller kostnad för eventuell  
tömning av sedimenterat material i  
magasinet

### Problem med magasinet-åtgärd

Problem

Magasinet har fungerat problemfritt

Åtgärd lösning

----

Magasinet funktion,  
kommentar

Krav på maximalt vidaregående flöde  
har uppfyllts med marginal

Dokumentation av  
magasinet effekt

Både före och efter utbyggnaden har  
besiktning av anslutande lednings-  
system skett. Noterad minskning av  
klagomål / driftstörningar.

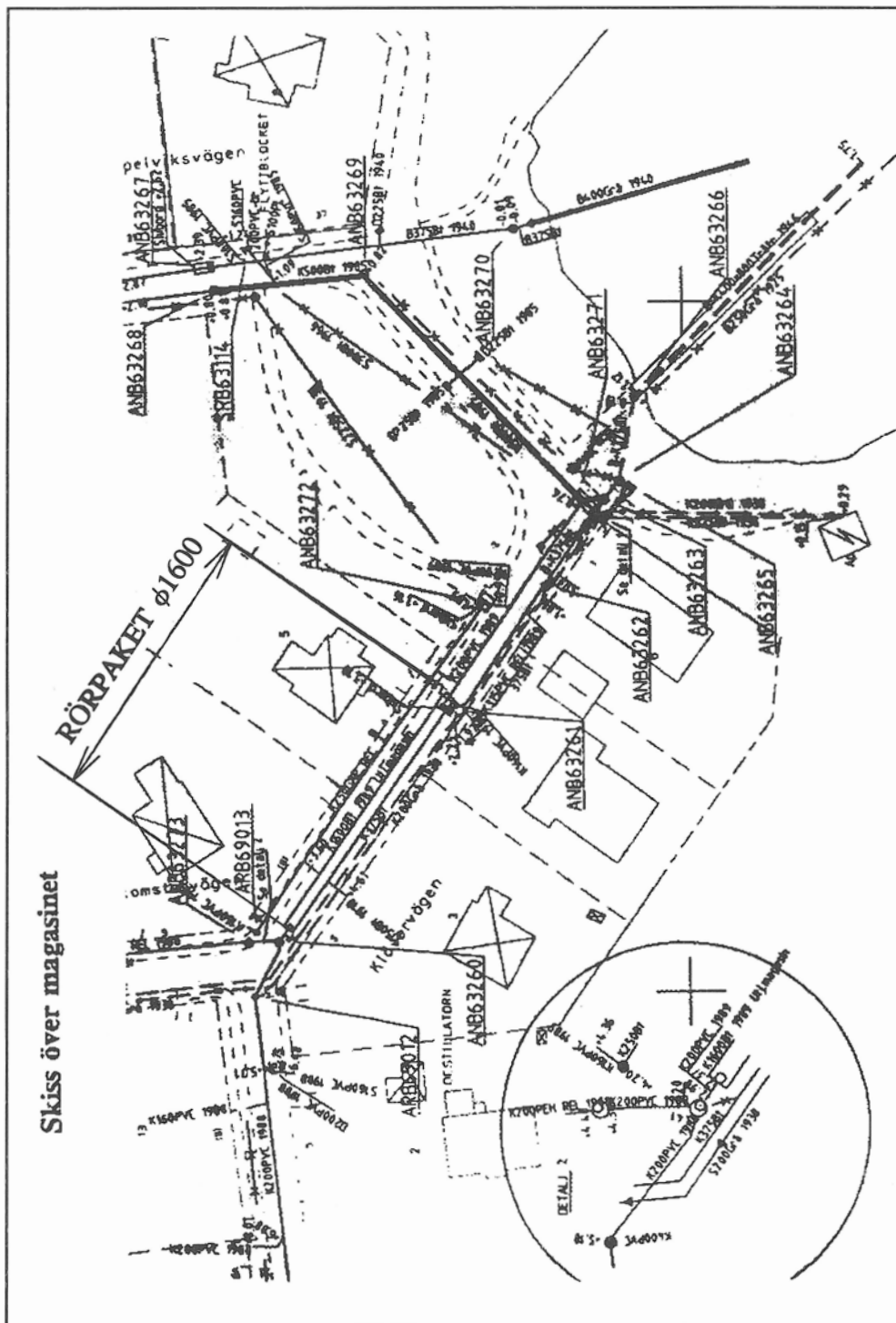
Övriga erfarenheter

----

### Kommunens omdömen-kommentarer

Enkel lösning med prefabricerat magasin och flödesregulator.

Figur/Bild från magasinet, Klövervägen



Plan

---

**MAGASIN, Margretelund**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	18 ha
Anslutande hårdgjord yta	5 ha
Anslutna personekvivalenter	2000 p
Placering	Gata
Avstånd till bebyggelse	25 m

**Magasinsdata**

Byggår	1988
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	39m x 5m, H ≈ 2,5m
Utförande	Platsgjutet
Magasinsvolym	460 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Sidomagasin
Uppfyllnad	Skibord, fast
Nivåskillnad skibord-ledn. vattengång	0,32 m
Nivåskillnad skibord-mag. botten	2,30 m
Avsänkning	Pumpar, Flygt CP 3102-433 MT(2st)
Nominell kapacitet	22 l/s
Bottenutformning	V-formad, lutning tvärs 15 ‰ lutning längs 0,5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Mobil
Slamrensingsutrustning	Mobil
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds till sjö via dagvattenledning
Avluftning	Nej
Ventilationsanordning	Ja, fläktar
Larm	Ja, för hög nivå och pumpfel
Nivåmätning	Av utgående flöde
Flödesmätning	Nej

**Styrning-Reglering**

**Finns**

Styrning av antal pumpar i drift beror av nivån i magasinet. Förbi passerande ledning K300 har infodrats med K200 på en sträcka av 50 m. Pumpning samt max. flöde i förbipasserande ledning ger tillåtet flöde nedströms magasinet. OBS magasinet ligger lägre än vg i ledningssystemet.

Anläggningskostnad/effektiv m<sup>3</sup>  
D:o enl. 1993 års penningvärde  
Kommentar

5400 kr/m<sup>3</sup>  
6750 kr/m<sup>3</sup>  
----

**Utbyggnad av magasin**

Orsak till utbyggnad av magasinet  
Funktionskrav

Bräddning och recipientpåverkan  
I anbuds förfrågan ställdes två krav:  
- Ingen bräddning får förekomma från sex angivna bräddutlopp vid nederbörd  $\leq$  2-årsregn  
- Samtliga ledningar inom området ska uppfylla krav likvärdiga anvisningar i VAV P28

Flödes- och volymbestämmingar  
Utgående flöde magasin  
Storlek anslutande ytor  
Basflöde till magasin  
Regntyp  
Återkomsttid  
Varaktighet  
Beräkning av magasinvolym  
Studerade alternativa lösningar

Modell  
Kartering  
Mätning  
CDS-regn, Thorndal  
2 år  
> 60 min  
Hydraulisk modell  
Ja, andra magasinalternativ samt ledningsombyggnader

Motivering till valt  
alternativ  
Kommentarer

Anläggningskostnaden  
Magasinet utfört som totalentreprenad

**Tillsyn och skötsel**

Magasinets tillgänglighet  
Tillsyn planerad - verklig  
Vid tillsyn utförs

Medel  
52 - 52 ggr/år  
Kontroll av pumpar, ventilation, el- och styrutrustning

---

Skötsel planerad - verklig Vid skötsel utförs	- ggr/år Slamsugning av pumpsump 1 ggr/år (plan och verklig) Slamsugning av magasin vart 5 år (planerat)
Fast program för tillsyn och skötsel Kan tillsyn utföras som enmansarbete Kan skötsel utföras som enmansarbete Personalens syn på tillsyn skötsel Driftskostnad för magasinet Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m Planerad- verklig Kommentar till tillsyn och skötsel	Delvis Nej Nej Positiv Positiv  15 000 - 15 000 kr/år ( inkl.el )  ----

#### **Problem med magasinet-åtgärd**

Problem	a) Strykning av förbigående ledning ej bra (inmonterat $\phi$ 160 längd 8 m) b) Utgående pumpröckledningar $\phi$ 100 har satt igen
Åtgärd lösning	a) Hela förbi ledningen K300 har infordrats med K200 b) Hittills ingen åtgärd
Magasinets funktion, kommentar	Kraven på maximal bräddfrens, maximal bräddvolym och maximalt vidaregående flöde har uppfyllts.
Dokumentation av magasinets effekt	Både för och efter utbyggnad har mätning av flöde, nivå, regn och modell simulering skett. Besiktning av anslutande ledningssystem har skett efter utbyggnaden. En minskning av klagomål/driftstörningar har också noterats.

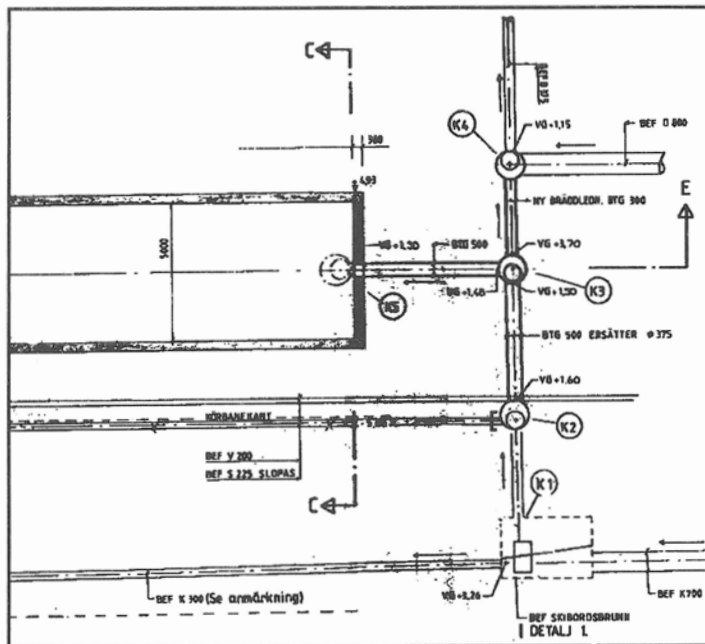
Övriga erfarenheter  
Positiva

Magasinet har fungerat i stort sett  
planenligt.

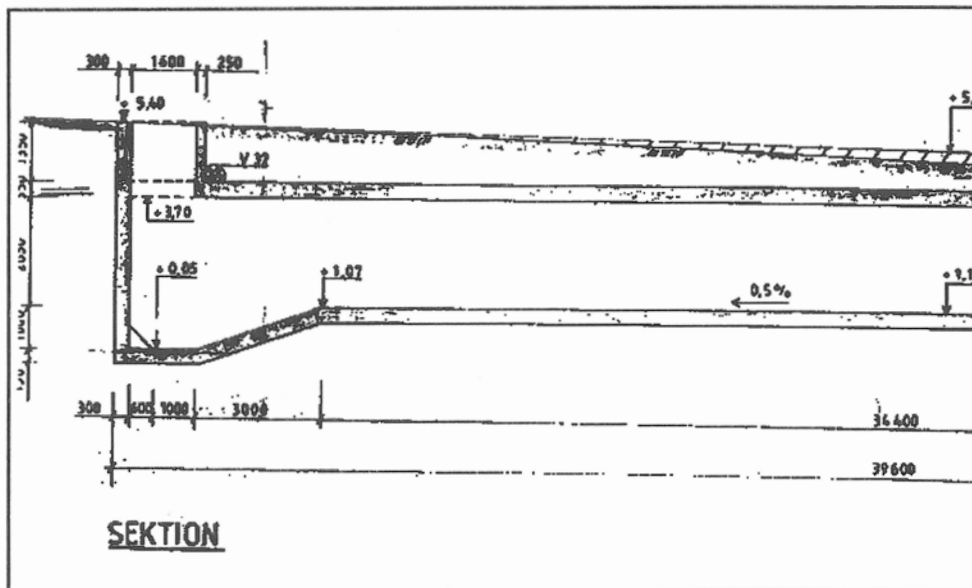
#### **Kommunens omdömen-kommentarer**

Avsänkningen av magasinet sker idag med pumpar. Annan placering och utformning av magasinet hade möjliggjort tömning med självfall.

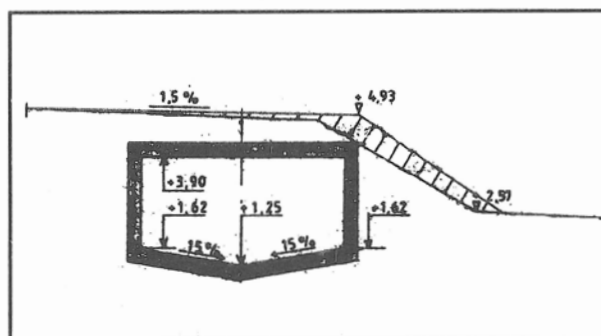
Figur/Bild från magasin, Margretelund



Plan



SEKTION



Tvärsektion



## MAGASIN, Ormen

### Områdesdata

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	240 ha
Anslutande hårdjord yta	140 ha
Anslutna personekvivalenter	50 000 p
Placering	Bergtunnel
Avstånd till bebyggelse	20-50 m vertikalt

### Magasinsdata

Byggår	1991-1993
Utformning - typ	Tunnel
Dimension	φ 3,5 m
Utförande	Borrat tunnel i berg
Magasinsvolym	35 000 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

### Teknisk utformning

Funktion	Överfallsmagasin, bräddavloppsmagasin
Uppfyllnad	Skibord, 2 st fasta, 6 st rörliga
Nivåskillnad skibord-passerande ledn.	Variabelt
Nivåskillnad skibord-mag. botten	45 m
Avsänkning	Pumpar, 4 st Flygt CP 3300, HT-452
Nominell kapacitet	180 l/s
Bottenutformning	Lutande 4 ‰

### Teknisk utrustning

Spolningsutrustning	Ja, via avtappning av huvudledning
Slamrensningssystem	Nej, under utredning
Brädd/nödavlopp	Nödavlopp till kombinerad ledning
Avluftning	Ja, avluftningsschakt
Ventilationsanordning	Ja, fläktar
Larm	Ja, för ett stort antal olika händelser
Nivåmätning	Ja, i ledningsnätet vid 6 st av tilloppen, samt vid 2 st nedströms belägna bräddavlopp
Flödesmätning	Ja, vid 2 st nedströms belägna bräddavlopp

---

Styrning-Reglering	Finns. De varierbara skiborden styrs av nivåer i ledningsnätet så att dämning i berörd del av ledningsnätet elimineras vid 5-årsregn samt att bräddvolymer till recipienterna minimeras
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup> D:o enl. 1993 års penningvärde Kommentar	5500 kr/m <sup>3</sup> (1991-1993) ---- kr/m <sup>3</sup> ----
<b>Utbyggnad av magasin</b>	
Orsak till utbyggnad av magasinet Funktionskrav	Bräddning och källaröversvämning Självremsning av bergtunnel, tömningstid 2 dygn ger låg effekt avgift och ingen nämnvärd inverkan på reningsverk
Flödes- och volymbestämmingar Utgående flöde magasin Storlek anslutande ytor Basflöde till magasin Regntyp Återkomsttid Varaktighet Beräkning av magasinsvolym	Annat Mätning Mätning CDS-regn 10 år > 60 min Modell (en kombination av hydraulisk och hydrologisk modell)
Studerade alternativa lösningar	Ja, ett flertal konventionella magasin, samt sprängd tunnel
Motivering till valt alternativ	Anläggningskostnaden och genomförbarheten
Kommentarer	----
<b>Tillsyn och skötsel</b>	
Magasinets tillgänglighet Tillsyn planerad - verklig Vid tillsyn utförs	Bra 1 gång/vecka Kontroll av pumpar, fläktar, avfuktare, el- och styrutrustning
Skötsel planerad - verklig	2 - --- ggr/år

Vid skötsel utförs

Planerna är att följande skall utföras:

-Tömning av sandficka 2 ggr/år

-Pumprenovering efter 10 000 h drifttid

-Rengöring av bergtunnel efter behov beräknat till 5-10 år mellan rengöring

-El- och styrutrustning renovering vart 15 år

Fast program för tillsyn och skötsel

Ja

Kan tillsyn utföras som enmansarbete

Nej

Kan skötsel utföras som enmansarbete

Nej

Personalens syn på tillsyn skötsel

Positiv

Positiv

Driftskostnad för magasinet

Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m

Planerad- verklig

280 000 kr/år (inkl. el) - ----

Kommentar till tillsyn och skötsel

I ovanstående kostnad ingår ej kapitalkostnad och ev. behov av rensning av bergtunnel

### Problem med magasinet-åtgärd

Problem

Magasinet i drift jan 1994

Åtgärd lösning

----

Magasinet funktion, kommentar

Före utbyggnaden har följande skett mätning av flöde, nivå, regn, modellsimulering och besiktning av anslutande ledningssystem

Dokumentation av magasinets effekt

Före utbyggnaden har följande utförts: Mätning av flöde regn och nivå samt modellsimulering

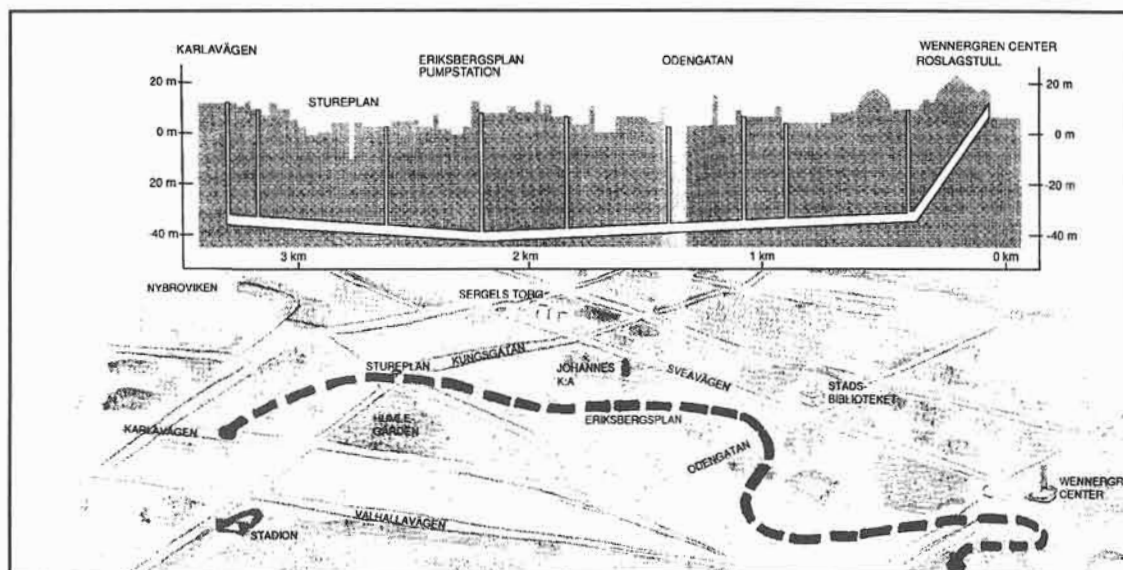
Övriga erfarenheter

----

### Kommunens omdömen-kommentarer

Fullortsborrning av bergtunnelmagasinet genom Stockholms innerstad har varit fördelaktigt ur skadesynpunkt på ovanförliggande bebyggelse samt för grundvattennivån.

Figur/Bild från magasin, Ormen



Plan - sektion



Vy, pumpstation



Sektion

MAGASIN, Rålambshov 314

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	110 ha
Anslutande hårdjord yta	90 ha
Anslutna personekvivalenter	20 000 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	50 m

**Magasinsdata**

Byggår	1987-88
Utförning - typ	Tunnel (berg)
Dimension	6000x5000 mm
Utförande	Sprängd
Magasinsvolym	5500 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Bräddavloppsmagasin
Uppfyllnad	Skibord
Nivåskillnad skibord-ledn. vattengång	0,5-1 m
Nivåskillnad skibord-mag. botten	9 m
Avsänkning	Pumpar, Flygt CP 3152, MT-431 (3 pumpar)
Nominell kapacitet	135 l/s
Bottenutformning	Lutande min 5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Mobil
Slamrensningssystem	Mobil
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp som avleds till sjö
Avluftning	Ja, lucka med två funktioner tar in luft vid undertryck (svallning) och släpper ut luft vid övertryck
Ventilationsanordning	Ja, fläktar
Larm	Ja, för bräddning, pumpfel och vatten i kontrollrummet
Nivåmätning	Ja, av utgående flöde
Flödesmätning	Nej

---

Mätning av pumparsgångtid, energimätning	Ja
Anslutning till övervakningssystem	Ja
Styrning-Reglering	Finns, tömning av magasinet styrs av en PLC-utrustning. En nivågivare i ledningsnätet startar pumpning (tömning) då flödet i detta så medger.
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	2200 kr/m <sup>3</sup> (1987-88)
D:o enl. 1993 års penningvärde	---- kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning
Funktionskrav	Momentana utsläpp vid regn med återkomsttid 5 år $\leq$ 5000 m <sup>3</sup> Bräddfrequensen bör vara < 2-3 ggr / sommarperiod
Flödes- och volymbestämmingar	Uppmätt ledningskapacitet
Utgående flöde magasin	Statistik från plan -83
Storlek anslutande ytor	
Basflöde till magasin	
Regntyp	Blockregn
Återkomsttid	5 år
Varaktighet	> 60 min
Beräkning av magasinvolym	Hydraulisk modell, SWMM-EXTRAN
Studerade alternativa lösningar	Ja, olika magasin utformningar -Duplicering samt magasin -Enbart duplicering -Magasin i annat läge, bef. tunnel i Drottningholmsvägen
Motivering till valt alternativ	En kombination av anläggningskostnad, tidplan, effekt och genomförbarhet
Kommentarer	Två alternativ motsvarade ej uppställda recipientkrav. Två alternativ föll av tids- och kostnadsskäl. Av de tre övriga var ett alt. ca 10-20 % lägre i investeringskostnad. De andra två alt. innebar att konvertera en bef. tunnel till fördröjningsmagasin. Detta antogs ge högre driftkostnader för ventilation och sedimentation.

---

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet  
Tillsyn planerad - verklig  
Vid tillsyn utförs

Bra  
52 - 52 ggr/år  
Tillsyn av pumpar, fläktar och el-  
styrutrustning. Inspektion av magasin  
(bergtunnel) 1-2 ggr/år.

Skötsel planerad - verklig  
Vid skötsel utförs

1 - 1 ggr/år  
-Tömning av pumpsump (sandficka  
saknas)  
-Rengöring av magasin (slam, sand  
m m) 5-10 år emellan  
-Renovering av pumpar, el- och  
styrutrustning ca 20 år emellan

Fast program för tillsyn  
och skötsel  
Kan tillsyn utföras som enmansarbete  
Kan skötsel utföras som enmansarbete  
Personalens syn på tillsyn  
skötsel

Delvis  
Nej  
Nej  
Positiv  
Positiv

Driftskostnad för magasinet  
Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m  
Planerad- verklig  
Kommentar till tillsyn och  
skötsel

100 000 - 90 000 kr/år

I ovanstående kostnader ingår el-  
förbrukning men ej kostnad för bort-  
transport av sedimenterat material i  
magasin, ej heller kostnad för hel-  
renovering av pumpstation, ej heller  
kapitalkostnader.

### Problem med magasinet-åtgärd

Problem

Avsättning i pumpsump. Magasinet  
saknar sandficka i pumpsumpen av-  
sätts grövre partiklar som pumparna ej  
suger upp.

Åtgärd lösning

Problemet har ej lösts

Magasinets funktion,  
kommentar

Krav på max. bräddfrens, max. bräddvolym, minsta återkomsttid för källaröversvämningar, belastningskrav på reningsverket, max. vidaregående flöde och bibehållande av komb.-ledningssystemet har uppfyllts.

Dokumentation av  
magasinets effekt

Modell simulering har skett både före och efter utbyggnaden. Mätning av flöde, nivå, regn har utförts efter utbyggnaden. Man har erfarit en minskning av antalet driftstörningar (bräddningar).

Övriga erfarenheter  
Positiva

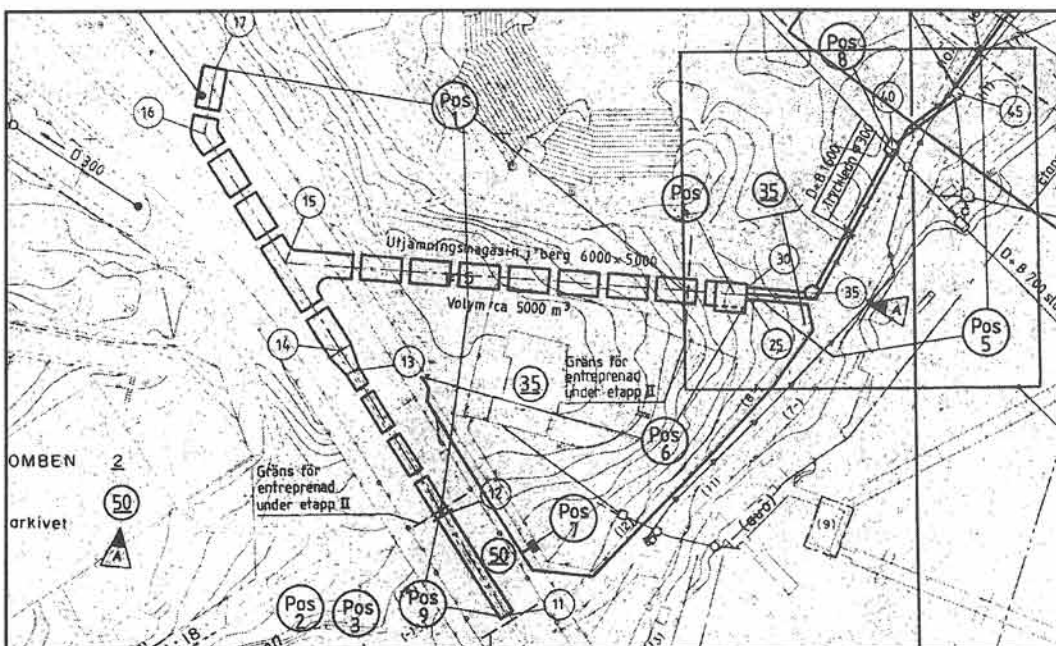
Enligt beräkningarna vid utvärdering av magasinets effekter har bräddmängden minskat med 75 % (från 46 000 m<sup>3</sup> till ca 12 000 m<sup>3</sup>/år). Bräddfrens till Riddarfjärden har bedömts minska från ca 25 ggr till ca 10 ggr/år.

#### Kommunens omdömen-kommentarer

För att förbättra recipienten, Riddarfjärden, tar man först hand om de största bräddvattenflödena. En stor del av bräddvattnet är trafikvatten. Vid ombyggnad av gator är kommunens målsättning att lokalt ta hand om detta genom infiltration och avskiljning av oljeföroreningar med mera. Vidare gäller att vid nybyggnad av stora trafikleder så skall dessa förses med reningsanläggningar för trafikvatten.



Figur/Bild från magasin, Rålambshov 314



Plan



Ingång tunnel - pumpstation



---

## ORIENTERING

Den sammanlagda ledningslängden inom Tivoliverkets avrinningsområde uppgår till 346 km varav 116 km är utbyggda dagvattenledningar. Detta medför ca 50 % duplikata ledningssystem och 50 % kombinerade ledningssystem.

Det kombinerade ledningssystemet omfattar en yta av 950 hektar, vilket utgör 55 % av den totala arean inom avrinningsområdet. Bedömd deltagande kombinerad yta uppgår till 100 hektar, vilket utgör 6 % av den totala ytan på 1720 hektar.

Avloppsvattnet från centrala Sundsvall avleds till avloppsverket Tivoliverket. Avloppsreningsverket är dimensionerat för att rena avlopp från omkring ca 75 000 pe och har i dagsläget 60 000 pe anslutna varav 17 000 pe härrör från industrin.

Komplettering av systemet med utjämningsmagasin har skett för att bräddningsfrekvensen skall minska och recipientpåverkan skall bli mindre. Man vill också uppnå en dygnsutjämnning i reningsprocessen med hjälp av utjämningsmagasinen.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	0 %
Duplikatsystem	50 %
Kombinerade system	50 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	-- %
Dagvattensystem	-- %
Lokala lösningar	-- %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	2 st - 2 st
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	24 500 m <sup>3</sup> -24 500 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	6000 m <sup>3</sup>

---

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

**MAGASIN, Regnbågen**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Blandat
Avrinningsområde	1720 ha
Anslutande hårdgjord yta	110 ha
Anslutna personekvivalenter	60 000 p
Placering	Berg
Avstånd till bebyggelse	---- m

**Magasinsdata**

Byggår	1993-95
Utformning - typ	Tunnel
Dimension	1925mx3mx3,8m
Utförande	Sprängd
Magasinsvolym	24 000 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfäll
Ledningsdimension	2x1200 + 1x1000 mm
Lutning	1 ‰
Avsänkning	Pumpning
Typ och fabrikat	4 st ABS AFP3 250l 90 kW torruppställda
Bottenutformning	Betong, 1 ‰ längdlutning, tvärsektionen V-formad, lutar 1:5 mot vattengång

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Nej
Slamrensningssystem	Nej
Brädd/nödavlopp	Bådadera, vattnet avleds till havet
Avluftning	Ja, stora ventilöppningar
Ventilationsanordning	Ja, fläktar
Larm	Nej, nivåregistrering i övervakningssystemet
Nivåmätning	Ja, i nedströmsänden
Flödesmätning	Ja, av utgående flöde

Styrning-Reglering  
Planer

Finns ej f n är under upphandling  
Utgående flöde ska dygnsutjämnas  
Vid stora inkommande flöden ska  
vattnet magasineras

Anläggningskostnad/effektiv m<sup>3</sup>  
D:o enl. 1993 års penningvärde  
Kommentar

3000 kr/m<sup>3</sup>  
---- kr/m<sup>3</sup>  
----

**Utbyggnad av magasin**

Orsak till utbyggnad av magasinet  
Funktionskrav

Bräddning och reningsprocessen  
Brädd frekvens < 2 ggr /år  
Dygnsutjämnning

Flödes- och volymbestämmingar  
Utgående flöde magasin  
Storlek anslutande ytor  
Basflöde till magasin  
Regntyp  
Återkomsttid  
Varaktighet  
Beräkning av magasinens volym  
Studerade alternativa lösningar  
Motivering till valt  
alternativ

Annat.  
Mätning  
Mätning  
CDS-regn  
1 år  
----

Kommentarer

Hydraulisk och hydrologisk modell  
Endast översiktligt

Anläggningskostnaden, tidplanen,  
effekt och genomförbarhet  
----

**Tillsyn och skötsel**

( Magasinet är ej taget i drift )

Magasinets tillgänglighet  
Tillsyn planerad - verklig  
Vid tillsyn utförs  
Skötsel planerad - verklig  
Vid skötsel utförs  
Fast program för tillsyn  
och skötsel  
Kan tillsyn utföras som enmansarbete  
Kan skötsel utföras som enmansarbete  
Personalens syn på tillsyn  
skötsel

Tillfartsväg ansluter vid tunnelns mitt  
- ggr/år  
----  
- ggr/år  
----  
----  
Nej  
Nej  
----  
----

Driftskostnad för magasinet  
Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m  
Planerad- verklig  
Kommentar till tillsyn och  
skötsel

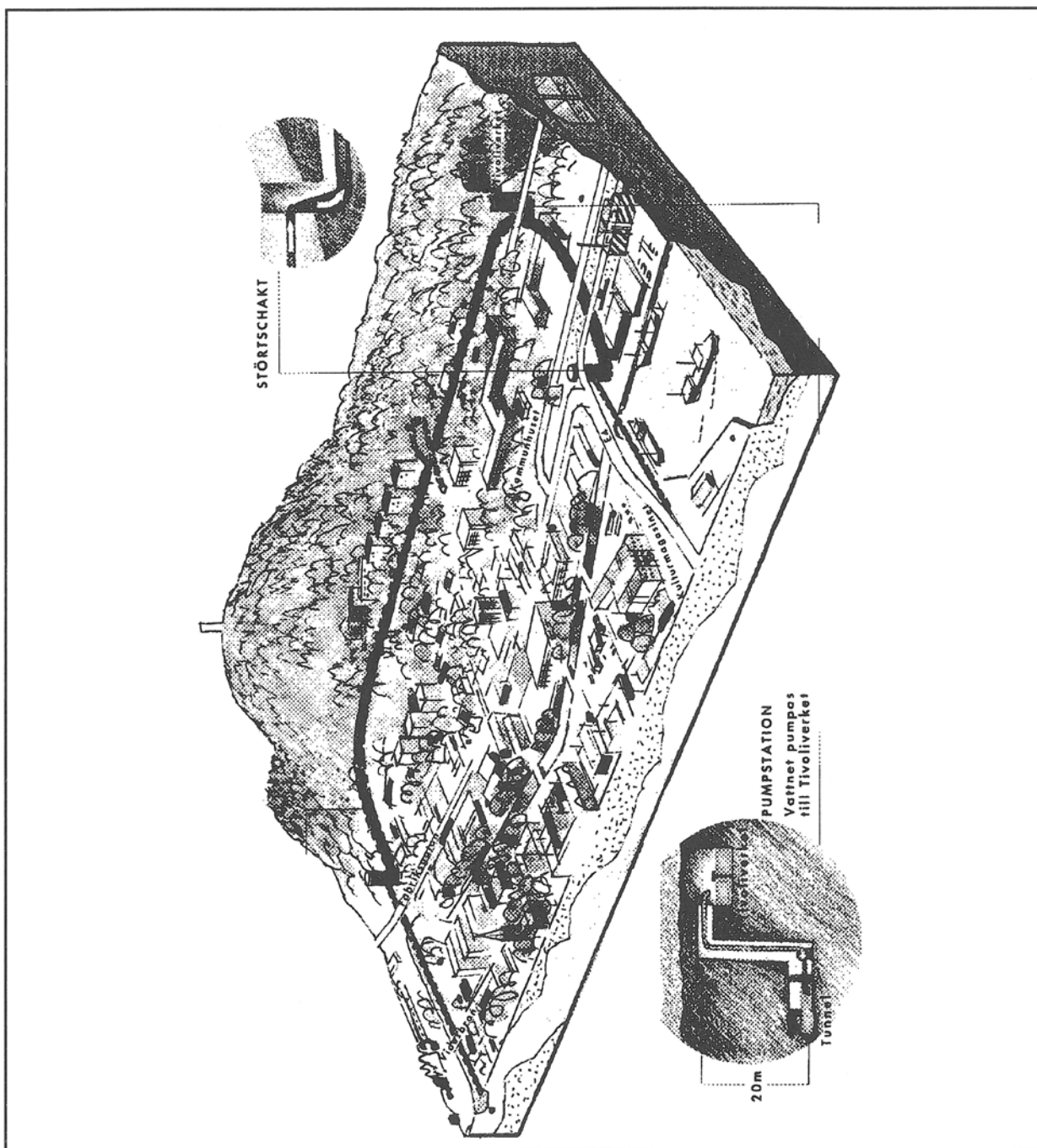
- kr/år

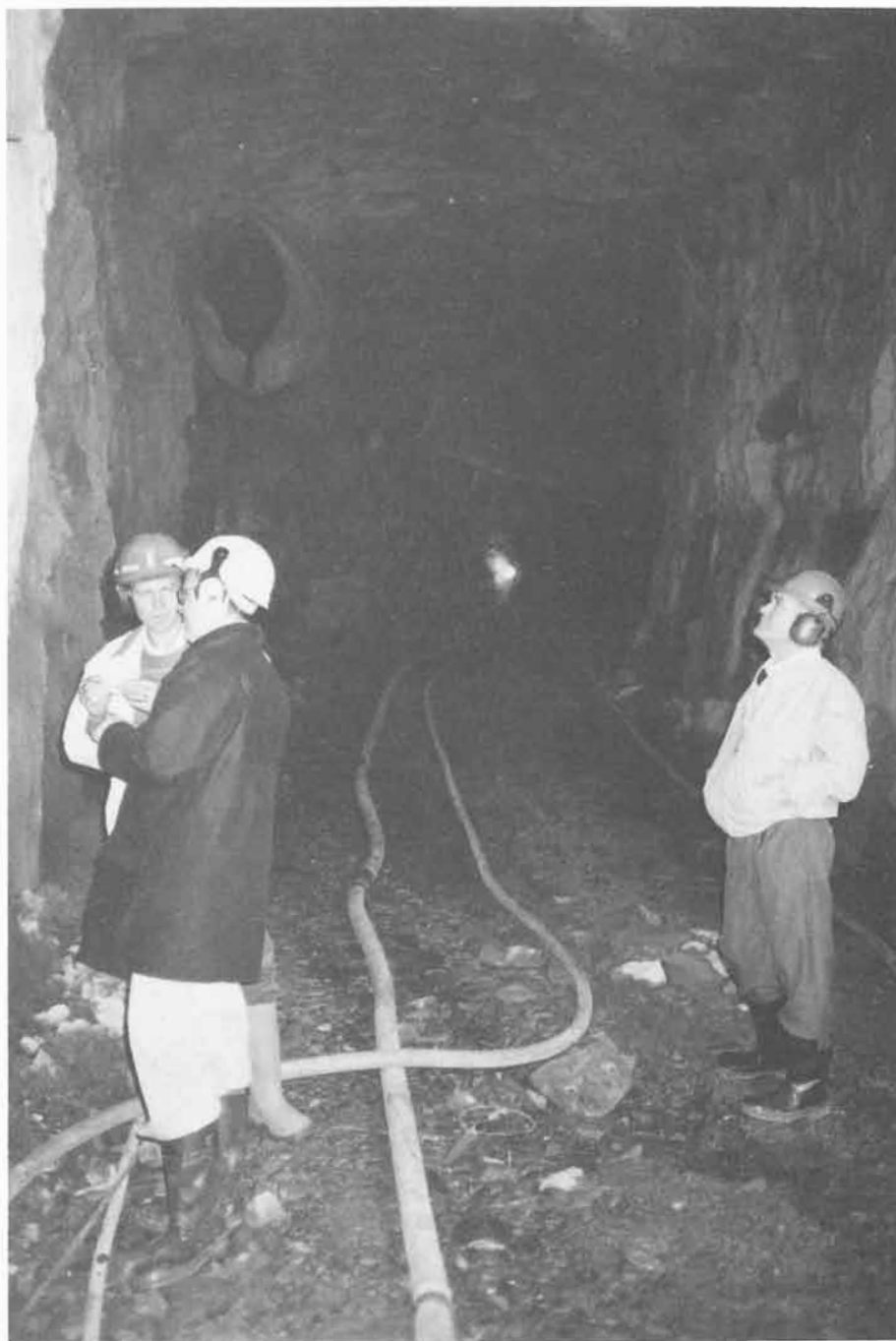
----

**Problem med magasinet-åtgärd**

( Magasinet är ej taget i drift )

Figur / Bild från magasin, Regnbågen







## MAGASIN, Bergsåker

### Områdesdata

Ledningssystem	Blandat
Avrinningsområde	150 ha
Anslutnade hårdgjord yta	5 ha
Anslutna personekvivalenter	ca 5000 p + Söderlunds slakteri
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	75 m

### Magasinsdata

Byggår	1993
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	27m×10m×2,1m
Utförande	Platsgjutet
Magasinsvolym	570 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	77 %

### Teknisk utformning

Funktion	Sidomagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	800
Lutning	---- ‰
Avsänkning	Nedströms pumpstation, magasinet byggt i anslutning till befintlig pumpstation. Pumpstationens läge ändrades och tilloppsledningen ändrades till $\phi 800$ de sista 400 metrarna (del av magasinsvolym).
Typ fabrikat	Pumpex 3 st KL 152F 22 kW
Nominell kapacitet	90 l/s
Bottenutformning	Betong, lutning 3 ‰ mot ränna ( $\phi 300$ ) som lutar 6 ‰ mot utloppet

### Teknisk utrustning

Spolningsutrustning	Ja, brandpost
Slamrensningutrustning	Nej
Brädd/nödavlopp	bådadera
Avluftning	Ja, PVC 110 rör i tak - bör ökas till större dim, självdrag

Ventilationsanordning	Ja, PVC-rör $\phi 110$
Larm	Ja, för hög nivå i pumpstationen
Nivåmätning	Ja, under utvärderingstiden
Flödesmätning	Ja, under utvärderingstiden
Styrning-Reglering	Planeras
Planer	Pumpstationen kan utnyttjas för att kvarhålla vatten i magasinet vid tillfälligt flödesstopp nedströms
Anläggningskostnad/effektiv $m^3$	$3750 \text{ kr}/m^3$
D:o enl. 1993 års penningvärde	---- $\text{kr}/m^3$
Kommentar	Anläggningskostnaden avser själva magasinet i projektet, det ingick även tilloppsledning $\phi 800$ med volym ca $200 \text{ m}^3$ , samt ny pumpstation

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning och recipientpåverkan
Funktionskrav	Bräddfrequens $\leq 1 \text{ ggr}/\text{år}$
Flödes- och volymbestämmningar	
Utgåendeflöde magasin	Maximal kapacitet i pumpstationen eftersträvas
Storlek anslutande ytor	Mätning
Basflöde till magasin	Mätning
Regntyp	CDS-regn
Återkomsttid	1 år
Varaktighet	---
Beräkning av magasinvolym	Hydraulisk modell
Studerade alternativa lösningar	Endast översiktligt
Motivering till valt alternativ	Tidplan, effekt och genomförbarhet
Kommentarer	----

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	- $\text{ggr}/\text{år}$
Vid tillsyn utförs	Vi följer upp driften för att kunna bedöma behovet av tillsyn och skötsel
Skötsel planerad - verklig	- $\text{ggr}/\text{år}$
Vid skötsel utförs	----
Fast program för tillsyn och skötsel	----
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Nej

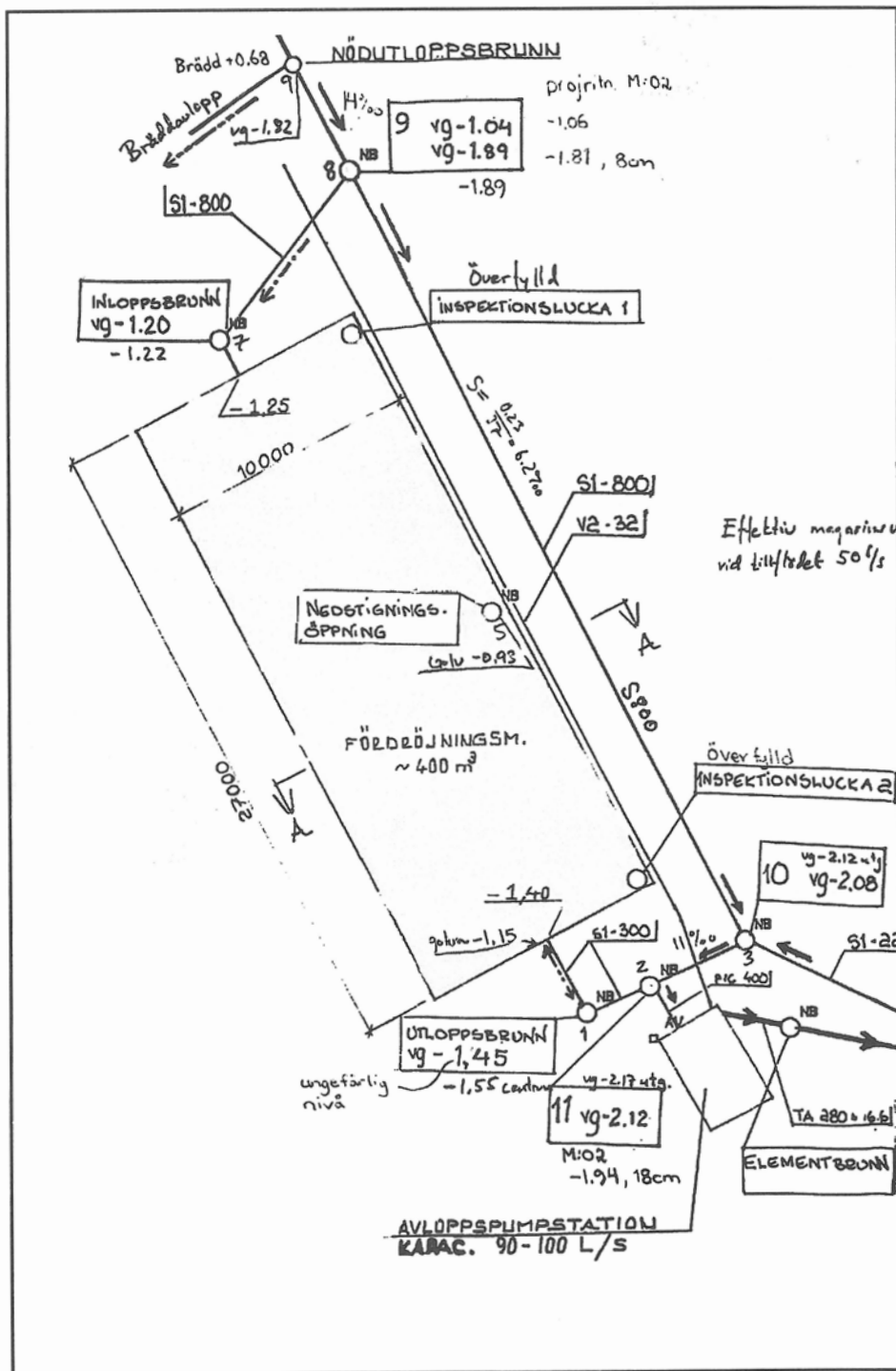
---

Kan skötsel utföras som enmansarbete	Nej
Personalens syn på tillsyn	----
skötsel	----
Driftskostnad för magasinet	
Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m	
Planerad- verklig	- kkr/år
Kommentar till tillsyn och skötsel	----

#### Problem med magasinet-åtgärd

Problem	----
Åtgärd lösning	----
Magasinets funktion, kommentar	Vid ett lågintensivt 2-3 årsregn klarade magasinet och pumpstationen att undvika bräddning. Ingen bräddning har förekommit sedan driftstart april-93 (juni-94).
Dokumentation av magasinets effekt	Mätning av flöde, nivå, regn etc har skett före utbyggnaden, utvärdering pågår. Den ökade pumpkapaciteten har stått för ca 90 % av effekten på minskningen av bräddat vatten.
Övriga erfarenheter	----

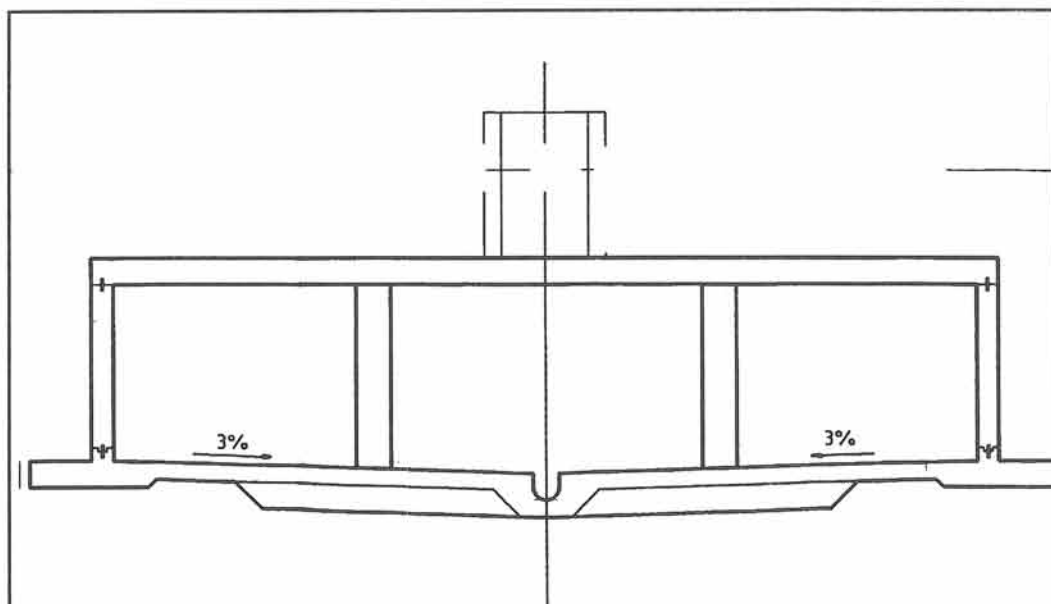
Figur/Bild från magasin, Bergsåker



Plan



Interiör ( Rolf M. och Torsten L.)



Sektion



---

## ORIENTERING

Avloppsnätet i centrala Västervik omfattar både områden med duplikat och kombinerat ledningssystem. Det kombinerade avsnittet utgör ca 35 % av det totala ledningsnätet inom centralorten. Anslutna deltagande ytor har efter verifiering bedömts uppgå till 126 hektar, vilket utgör 5 % av den totala arealen på 2500 hektar inom avrinningsområdet.

Avloppsvattnet avleds med självfall till en avskärande ledning längs Gamlebyviken via ett antal avloppspumpstationer och vidare till reningsverket Lucerna.

I samband med nederbörd kan huvudledningen inte avleda allt vatten. Bräddning sker då till Gamlebyviken och Östersjön via sammanlagt 8 bräddavlopp placerade längs den avskärande ledningen.

I koncessionsbeslut för avloppsreningsverket ingår bland annat krav på redovisning av en saneringsplan för avloppsnätet. Ett led i denna plan är att minska frekvensen av bräddningar och källaröversvämningar med utjämningsmagasin.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	0 %
Duplikatsystem	76 %
Kombinerade system	24 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	20 %
Dagvattensystem	70 %
Lokala lösningar	10 %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	2 st - 2 st
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	--- m <sup>3</sup> - 1250 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	7000 m <sup>3</sup>

---

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

**MAGASIN, Vidjan**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	10,4 ha
Anslutande hårdgjord yta	6,0 ha
Anslutna personekvivalenter	35 p
Placering	Kommunens materialgård
Avstånd till bebyggelse	20 m

**Magasinsdata**

Byggår	1992
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	36,8m x 12,6m x 2m
Utförande	Prefab, Betongbyggarna Västervik (väggar), Strängbetong Kungsör (valv)
Magasinsvolym	800 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	500 mm
Lutning	7 ‰
Avsänkning	Reglerat självfall, placeringsmöjlighet i förhållande till bef. ledningssystem
Ledningsdimension	400 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, cyklonbroms, Mosbäck
Bottenutformning	Lutande, 5 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Mobil
Slamrensning utrustning	Mobil
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds till havet
Avluftning	Nej
Ventilationsanordning	Ja, självdrag genom manhål
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja, av utgående vatten
Flödesmätning	Nej



Styrning-Reglering	Finns ej
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	1400 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	1400 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning och källaröversvämning
Funktionskrav	Källaröversvämning skall ej ske oftare än 1 gång vart 10 år
Flödes- och volymbestämmingar	
Utgående flöde magasin	Modell
Storlek anslutande ytor	Mätning och kartering
Basflöde till magasin	Schablon
Regntyp	CDS-regn
Återkomsttid	5 år
Varaktighet	10-30 min
Beräkning av magasinvolym	Hydraulisk och hydrologisk modell
Studerade alternativa lösningar	Ja, bygga dagvattenledningar
	Öka dimensionen på komb. ledning
Motivering till valt alternativ	Anläggningspriset och effekten
Kommentarer	----

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	4 - 4 ggr/år
Vid tillsyn utförs	Slambildning och kontroll (Hydromax)
Skötsel planerad - verklig	1 - 2 ggr/år
Vid skötsel utförs	Spolning slamsugning
Fast program för tillsyn och skötsel	Nej
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Ja
Kan skötsel utföras som enmansarbete	Nej
Personalens syn på tillsyn skötsel	För kort drifttid för att kunna göra utvärdering
Driftskostnad för magasinet	
Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m	
Planerad- verklig	2400 - 1400 kr/år
Kommentar till tillsyn och skötsel	För kort drifttid och för små regn för att kunna göra några utvärderingar

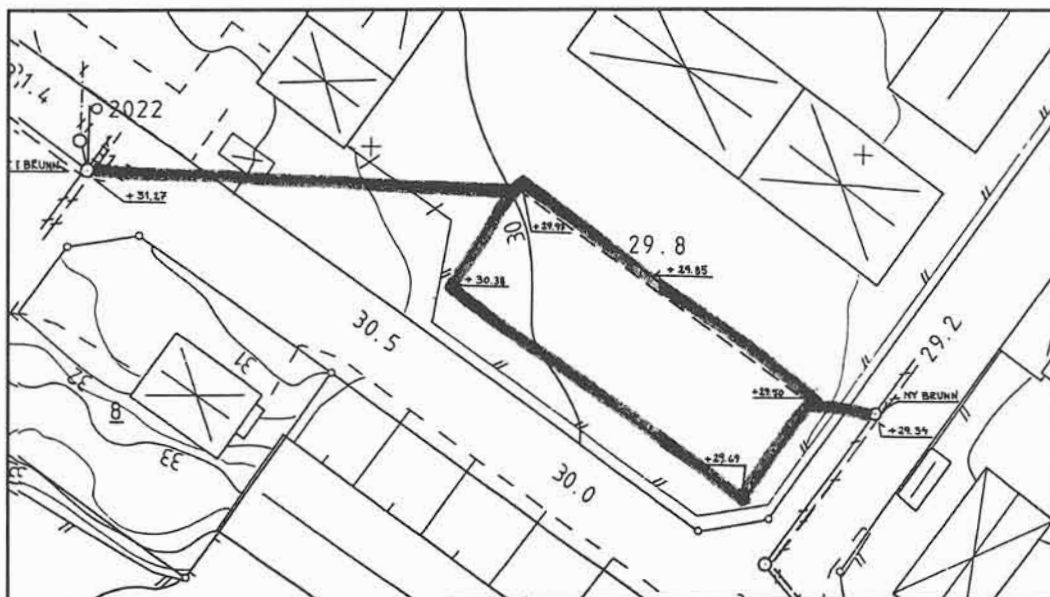
### Problem med magasinet-åtgärd

Problem	Inga problem ännu
Åtgärd lösning	----
Magasinets funktion, kommentar	Krav på maximalt vidaregående flöde har uppfyllts
Dokumentation av magasinets effekt	Effekten har inte analyserats /dokumenterats ännu
Övriga erfarenheter	----

### Kommunens omdömen-kommentarer

Drifttiden är även nu för kort för att vi skall lämna något ytterligare omdöme. Skyfallsartade regn har ej inträffat (t o m juli-94) sedan magasinet utförts, så effekten vid sådana regn har inte kunnat utvärderas. I övrigt fungerar magasinet bra.

Figur/Bild från magasin, Vidjan



Plan



Montage av väggar

## MAGASIN, Yxan

### Områdesdata

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	17,7 ha
Anslutande hårdgjord yta	3,2 ha
Anslutna personekvivalenter	35 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	50 m

### Magasinsdata

Byggår	1993
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	23,5m x 12m x 1,6m
Utförande	Prefab, HTH industrier AB i Hultsfred
Magasinsvolym	450 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	100 %

### Teknisk utformning

Funktion	Sidomagasin
Uppfyllnad	Reglerat självfall
Ledningsdimension	600
Lutning	10 ‰
Avsänkning	Reglerat självfall
Ledningsdimension	600 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, cyklonbroms,
Bottenutformning	Lutande, 10 ‰

### Teknisk utrustning

Spolningsutrustning	Mobil
Slamrensningssystem	Mobil
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds via komb. ledning till reningsverket
Avluftning	Ja, luftningsrör
Ventilationsanordning	Ja, självdrag genom manhål
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja, av inkommande flöde
Flödesmätning	----

Styrning-Reglering	Finns ej
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	1400 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	1400 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning och källaröversvämning
Funktionskrav	Källaröversvämningar skall ej ske oftare än 1 gång vart 10 år
Flödes- och volymbestämmingar	Modell
Utgåendef löde magasin	Mätning och modell
Storlek anslutande ytor	Schablon
Basflöde till magasin	CDS-regn
Regntyp	5 år
Återkomsttid	10-30 min
Varaktighet	Hydraulisk och hydrologisk modell
Beräkning av magasinsvolym	Ja, bygga dagvatten ledningar
Studerade alternativa lösningar	öka dimensionen på komb.ledning
Motivering till valt alternativ	Anläggningskostnaden och effekten
Kommentarer	----

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	4 - 4 ggr/år
Vid tillsyn utförs	Slambildning och nivåkontroll (Hydromax)
Skötsel planerad - verklig	1 - 2 ggr/år
Vid skötsel utförs	Spolning och slamsugning
Fast program för tillsyn och skötsel	Nej
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Ja
Kan skötsel utföras som enmansarbete	Nej
Personalens syn på tillsyn skötsel	För kort drifttid för att kunna göra utvärdering
Driftskostnad för magasinet	
Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m	
Planerad- verklig	1600 - 1400 kr/år

Kommentar till tillsyn och  
skötsel

För kort drifttid och för små regn för  
att kunna göra utvärdering

#### Problem med magasinet-åtgärd

Problem  
Åtgärd lösning  
Magasinets funktion,  
kommentar

Inga problem ännu

----

Krav på maximalt vidaregående flöde  
har uppfyllts

Dokumentation av  
magasinets effekt

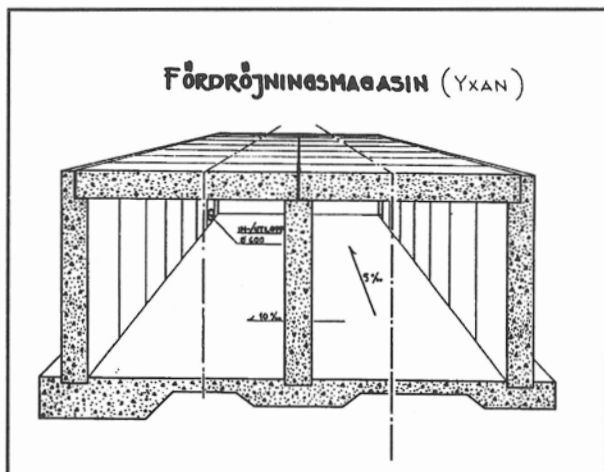
Effekten har ännu ej  
analyserats/dokumenterats

Övriga erfarenheter

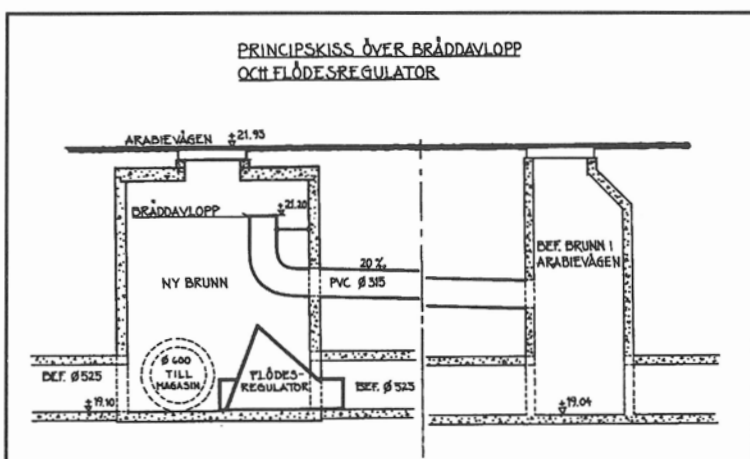
----

Drifttiden är även nu för kort för att vi skall lämna något ytterligare omdöme.  
Skyfallsartade regn har ej inträffat (t o m juli-94) sedan magasinet utförts, så effekten  
vid sådana regn har inte kunnat utvärderas. I övrigt fungerar magasinet bra.

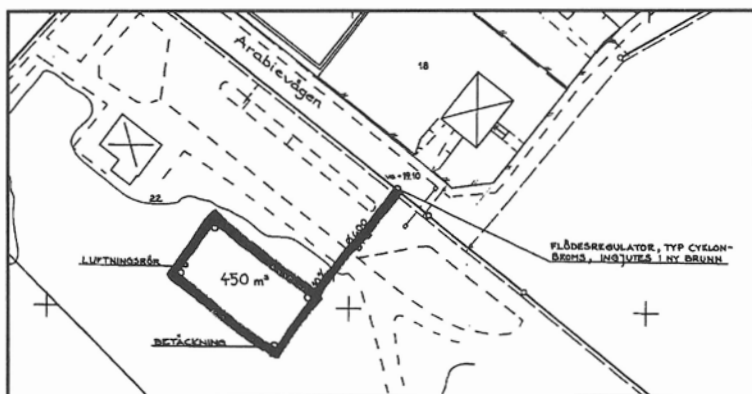
Figur/Bild från magasin, Yxan



Sektion



Reglering



Plan





## ORIENTERING

Vimmerby stads avlopp började byggas 1902-1906 för de centrala delarna. Mindre utbyggnader skedde under 30-40-talen. Större utbyggnader skedde först under slutet av 50-talet. I samband med gatubeläggningar i mitten av 60-talet påbörjades utbyggnaden av dagvatten. Dagvattenledningen dimensionerades endast för att ta hand om gatuvattnet. Inga serviser lades till fastigheterna, takvattnet fortsatte att vara anslutet till spillvattnet. Fortsatta utbyggnader och förtätningar gjorde att såväl spill- som dagvattenledningarna blev underdimensionerade. Från 1984 och framåt har inventeringar och beräkningar gjorts beträffande spill- och dagvattenledningarnas kapacitet. Detta gäller även övriga tätorter inom kommunen.

Vattenledningsnätet har beräknats med hjälp av programmet VL-nät i fyra tätorter. Ytterligare två tätorter blir klara under 1994.

För närvarande finns en reinvestringsplan som sträcker sig nio år fram i tiden. 4-5 miljoner kronor investeras årligen på ledningsnät och anläggningar.

Magasinet vid Kungsparken.

Ett flertal fastigheter utmed Borgmästaregatan, Rådmansgatan, Ö.Skolgatan samt Ringvägen har under flera år 1965-1988 haft flera källaröversvämningar. För att komma tillrätta med problemet utfördes mätningar och beräkningar på ledningsnätet under 1988. Ett åtgärdsprogram togs fram innehållande ca 100 olika åtgärder. Allt från igenläggningar av rännstensbrunnar, till helt nya ledningssträckor och magasin. I sammanhanget bör påpekas att de små åtgärderna ändra rännstensbrunnar, omkopplingar med mera gav stora vinster till låg kostnad. Magasinet placerades av att flera ledningar anslöts till en punkt. Planområdet planar ut vid parken.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	18 %
Duplikatsystem	77 %
Kombinerade system	5 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	---- %
Dagvattensystem	---- %
Lokala lösningar	---- %
 Antal magasin, totalt - i undersökningen	 1 st - 1 st
 Magasinsvolym, planerad - utbyggd	 --- m <sup>3</sup> - 92 m <sup>3</sup>
 Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	 1660 m <sup>3</sup>

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

**MAGASIN, Kungsparken**

**Områdesdata**

Ledningssystem	Kombinerat
Avrinningsområde	--- ha
Anslutande hårdgjord yta	2 ha
Anslutna personekvivalenter	300 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	30 m

**Magasinsdata**

Byggår	1992
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	6,6m x 7,0m $\approx$ 2,0m
Utförande	Prefab, A-betong
Magasinsvolym	92 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	80 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	400 mm
Lutning	30 ‰
Avsänkning	Reglerat självfall, självrensande, sällan flöden
Ledningsdimension	225 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, Mosbäck
Bottenutformning	Lutande 17 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Ja, brandpost i anslutning till magasin
Slamrensingsutrustning	Ja, handskrapor ( skyffel och dylik )
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds till spillvattenledning uppströms
Avluftning	Ja, luftningsledning till brunn nedströms magasinet
Ventilationsanordning	Nej
Larm	Nej
Nivåmätning	Ja, med Hydromax
Flödesmätning	Nej

---

Styrning-Reglering	Finns ej
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	1700 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	1700 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Källaröversvämning uppströms och marköversvämning nedströms (s-ledningen ligger grunt ≤ 1 m)
Funktionskrav	Källaröversvämningar skall ej inträffa oftare än 1 gång vart 5 år Marköversvämning skall ej inträffa oftare än 1 gång vart 10 år
Flödes- och volymbestämmingar	Modell, nedströms VH-mätare
Utgående flöde magasin	pkt + 124,05
Storlek anslutande ytor	Mätning och kartering
Basflöde till magasin	Mätning
Regntyp	CDS-regn
Återkomsttid	5 år
Varaktighet	< 10 min och > 60 min
Beräkning av magasinvolym	Hydraulisk modell
Studerade alternativa lösningar	Ja, utbyggnad av dagvattennätet
Motivering till valt alternativ	Genomförbarhet
Kommentarer	Vi har dålig erfarenhet vid utbyggnad till duplikatsystem vad gäller fastighetsägarnas vilja till att ansluta tak m m till dagvattenledning eller göra utkastare. Området har delvis högt grundvatten. Flera källare har fuktskador. Rädsla att få utökade fukt- och vattenproblem vid utkastare. Hittills inga krav från fastighetsägarna inom detta område om skador. Summa 10 farligheter (varje år ≥ 1-2 st) sedan 1978.

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	4 - 1 ggr/år

Vid tillsyn utförs

Kontroll av flödesregulatorn med  
hänsyn till igensättning  
Kontrollera bräddningsmöjligheten i  
nedstigningsbrunn  
Kontroll av slamavsättningen  
1 - --- ggr/år  
----

Skötsel planerad - verklig

Vid skötsel utförs

Fast program för tillsyn  
och skötsel

Nej

Kan tillsyn utföras som enmansarbete

Nej

Kan skötsel utföras som enmansarbete

Nej

Personalens syn på tillsyn  
skötsel

Neutral

Neutral

Driftskostnad för magasinet

Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m

Planerad- verklig

2000 kr/år - --- kr/år

Kommentar till tillsyn och  
skötsel

Marköversvämningar och  
källaröversvämningar

#### Problem med magasinet-åtgärd

Problem

Har ej upplevt några problem

Åtgärd lösning

----

Magasinets funktion,  
kommentar

Före utbyggnaden har modell-  
simulering skett samt mätning av  
flöde, nivå och regn. Både före och  
efter utbyggnaden har besiktning av  
ledningsnätet utförts. Man har också  
noterat en minskning av klagomål /  
driftstörningar. Effekten har ej  
analyserats dokumenterats.

Dokumentation av  
magasinets effekt

Kontroll efter regn har skett genom  
avläsning av Hydromax-mätare.  
Fastighetsägare i området har  
kontaktats. Efter magasinets tillkomst  
har inga översvämningar skett.  
"Tyvärr" har inga dimensionerande  
regn inträffat. Max uppdämning är 45  
cm.

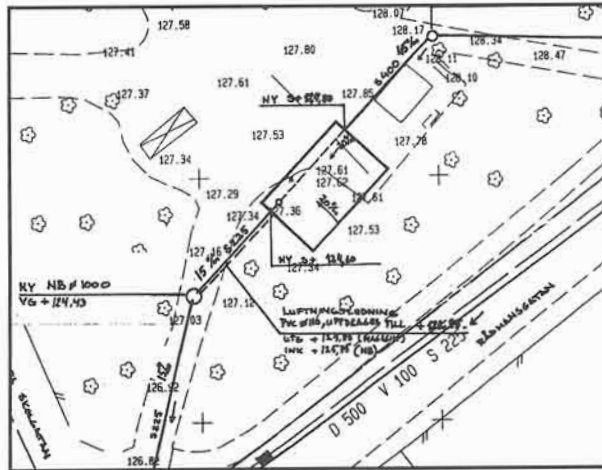
Övriga erfarenheter

Ingen slam avsättning eller problem med flödesregulator. Inga problem med lukt eller luftning.

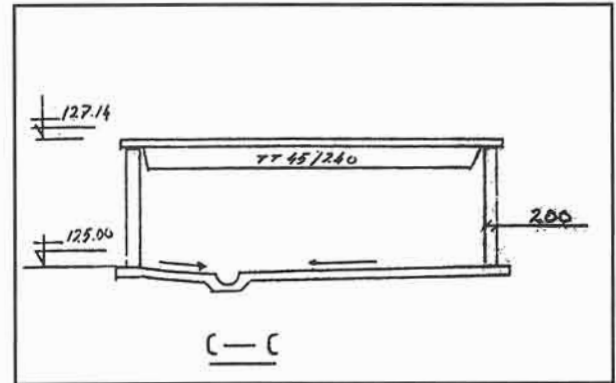
#### **Kommunens omdömen-kommentarer**

Magasinet har fungerat mycket bra. Däremot har problem funnits vid dagvattenmagasin där botten består av sten. Vid inloppet har stenen flyttats till en vall någon meter in i magasinet. Det har åtgärdats med plattsättning vid in- och utlopp i magasinet, 1,5 m radie.

Figur/Bild från magasin, Kungsparken



Plan



Sektion



Regulator och i förgrunden maxnivåmätare (Bertil S)

---

## ORIENTERING

I Lund började man bygga avloppsledningar omkring 1890. Det var kombinerade ledningar som utfördes. Vissa av ledningarna från denna tidsperiod är fortfarande i bruk.

Kombinerade ledningar byggdes fram till 1950-talets mitt, då man övergick till duplikata ledningar.

Centralorten omfattar idag ca 27 km<sup>2</sup>. Ledningsnätets längd är ca 750 km. De äldre centrala delarna av Lund (ca 20%) av ytan avvattnas fortfarande av kombinerade ledningar.

1978/79 utfördes en undersökning "Vattenomsättningsbudget för Lunds centralort". Forskningsprojektet omfattade bland annat kartläggning av bräddningsförhållandena på den kombinerade ledningsdelen av ledningsnätet samt kvantitativa och kvalitativa mätningar av brädd- och dagvattenutsläppen från centralorten.

Resultat från rapporten användes för att upprätta en saneringsplan för ledningsnätet i Lund. I denna plan ingår en åtgärdsplan där åtgärder som ledningsomläggning, byggande av bräddvattenmagasin etc ingår. Insatserna enligt planen syftar både till att reducera bräddvattenmängden till recipienten och volymen ovidkommande till reningsverket. Till följd av detta uppfördes utjämningsmagasin för att minska bräddvattenmängderna och bräddfrequensen.

## ALLMÄNNA UPPGIFTER

Avrinningsområden med	
Separatsystem	0 %
Duplikatsystem	80 %
Kombinerade system	20 %
Avvattning hårdgjorda ytor	
Kombinerade system	35 %
Dagvattensystem	65 %
Lokala lösningar	< 1 %
Antal magasin, totalt - i undersökningen	- 3 st
Magasinsvolym, planerad - utbyggd	1500 m <sup>3</sup> - 4850 m <sup>3</sup>
Huvudledningsvolym > $\phi$ 500	22 000 m <sup>3</sup>

---

## UTJÄMNINGSMAGASIN

Erfarenheter från svenska avloppsnät

---

**Magasin, BM2****Områdesdata**

Ledningssystem	Blandat, 65 % kombinerat och 35 % duplikat
Avrinningsområde	336 ha
Anslutande hårdgjord yta	100 ha
Anslutna personekvivalenter	12 000 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	40 m

**Magasinsdata**

Byggår	1984-85
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	35m×25m×3,8m
Utförande	Platsgjutet
Magasinsvolym	3325 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	72 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	1600 mm
Lutning	5,4 ‰
Avsänkning	Reglerat självfall, nivåförhållandena medger detta utan utförande av långa ledningar
Ledningsdimension	300 mm
Utfloppet regleras genom	Flödesregulator, Mosbäck cyklonbroms CY 1300-350/300 Max. utgående flöde 100 l/s
Bottenutformning	Tvärveckad ("Toblerone botten"), längslutande 14 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Fast, för spolning / slamrensning, 2 st spolpumpar och 1 st tömningspump
Slamrensning	Mobil, för spolning / slamsugning



---

Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds via dagvattensystem till större vattendrag
Avluftning	Ja, via 4 st slitsade däcklar
Ventilationsanordning	Ja, genom självdrag via slitsade däcklar
Larm	Ja, A-larm för vy över HHW och bristande funktion på tömningsventilen. Bristande funktion på spol- och tömningspumpar (B-larm).
Nivåmätning	Ja, uppfyllnadshöjd i magasinet inkl. antalet gånger samt nivå över bräddkant och antalet bräddningar
Flödesmätning	Saknas
Styrning-Reglering	Finns
Uppbyggnad	Utsläppet sker via en flödesregulator och en motorventil efter regulatorn. Ventilen arbetar on/off efter signal från en givare i den mottagande ledningen (K 800). Ventilen öppnas alltså när utrymme finns i K800.
Planer avseende styrning och reglering	Styrning av utsläppen från de två största befintliga magasinen och ett planerat magasin har diskuterats. Styrning kan ske genom signaler från avloppsreningsverket, till vilket övervakningssystemet är anslutet.
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	1320 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	1900 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	----
<b>Utbyggnad av magasin</b>	
Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning
Funktionskrav	Bräddfrekvensen skall vara mindre än 5 ggr/år och bräddvattenmängden minskas med 80-90%
Flödes- och volymbestämmningar	Schablon
Utgående flöde magasin	Kartering
Storlek anslutande hårdgjorda ytor	Schablon
Basflöde till magasin	Blockregn
Regntyp	2 år
Återkomsttid	10-30 min
Varaktighet	Hydraulisk modell, SWMM
Beräkning av magasinsvolym	

---

Studerade alternativa lösningar

Motivering till valt  
alternativ  
Kommentarer

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet  
Tillsyn planerad - verklig

Vid tillsyn utförs  
Skötsel planerad - verklig  
Vid skötsel utförs

Fast program för tillsyn  
och skötsel  
Kan skötsel utföras som enmansarbete  
Kan tillsyn utföras som enmansarbete  
Personalens syn på tillsyn  
skötsel

Driftskostnad för magasinet  
Kostnad för tillsyn, skötsel,  
reparation m m  
Planerad- verklig  
Kommentar till tillsyn och  
skötsel

Eventuell övergång till duplikat-  
system även i Lunds centrala delar

Tidplan och effekt  
Inom det aktuella avrinningsområdet  
fanns dels centralasarettet, dels  
tekniska högskolan. Genom  
uppmätningar 1978-79 har  
konstaterats att antalet bräddningar  
från området var stort och föro-  
reningskoncentrationen hög.

Bra  
Anläggningen fjärrövervakas från  
avloppsreningsverket  
----  
1-2 ggr/år - 0,5-1 ggr/år  
Spolning och slamsugning av  
magasinet samt rensning av  
tömningspumpen

Ja  
Ja  
Nej  
Positiv  
Positiv

- 15 000 kr/år (1986)

----

---

## Problem med magasinet-åtgärd

### Problem

Sedimentation, viss sedimentering sker i magasinet nedströmsdel liksom i pumpgropen (för spolpumparna). Gropen töms med en separat tömningspump försedd med en omrörningsventil, vilket dock ej förhindrar igensättning av tömningspumpen "någon" (1 á 2) gång. Problemen anses vara av ringa storleks ordning och kan möjligen lösas i samband med pumpbyte om några år.

### Åtgärd / lösning

### Magasinets funktion, kommentar

Krav på maximal bräddfrens har uppfyllts med marginal. Bräddningen från magasinet har skett 0-4 ggr/år under perioden 1986-1991  
Krav på maximal bräddvolym har också uppfyllts med marginal. Bräddmängden har 1986-1991 uppgått till max 30% och min 0% av inkommande mängd per år. 1988-1991 var mängden 0-8% med fallande tendens. Genom mätningar har konstaterats att tömningsmängd, tid och funktion helt motsvarar ställda krav. Inga luktproblem till omgivningen.

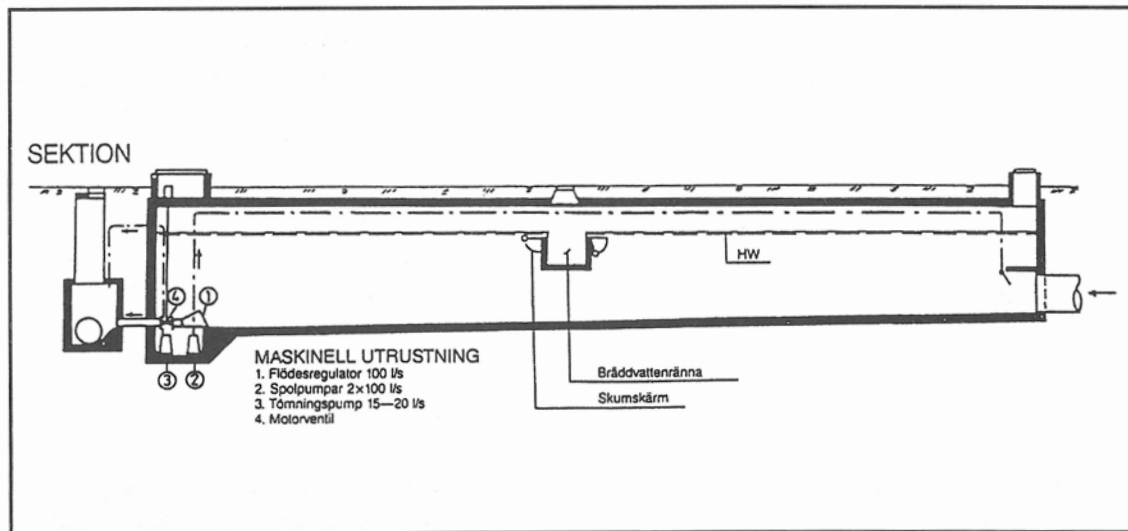
### Dokumentation av magasinets effekt

Mätning av flöde, nivå, regn etc både före och efter magasinutbyggnaden. Mätning av utnyttjande och bräddfrens efter magasinutbyggnaden. Modellsimulering före magasinutbyggnaden.

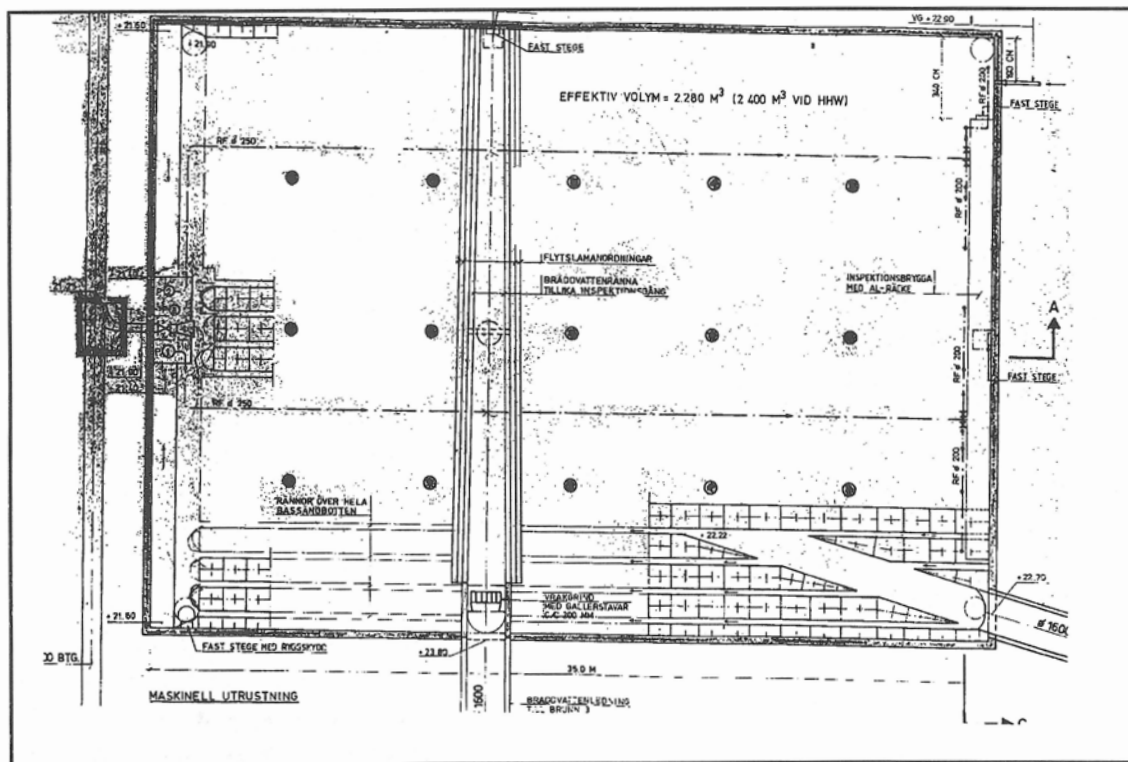
### Övriga erfarenheter

Inga som helst luktproblem har uppstått i omgivningen eller i magasinet. Slamavsättningarna och därmed behovet av spolning/slamsugning är mindre än beräknat. Erfarenheterna från detta magasin har gjort att ytterligare två har byggts efter samma princip.

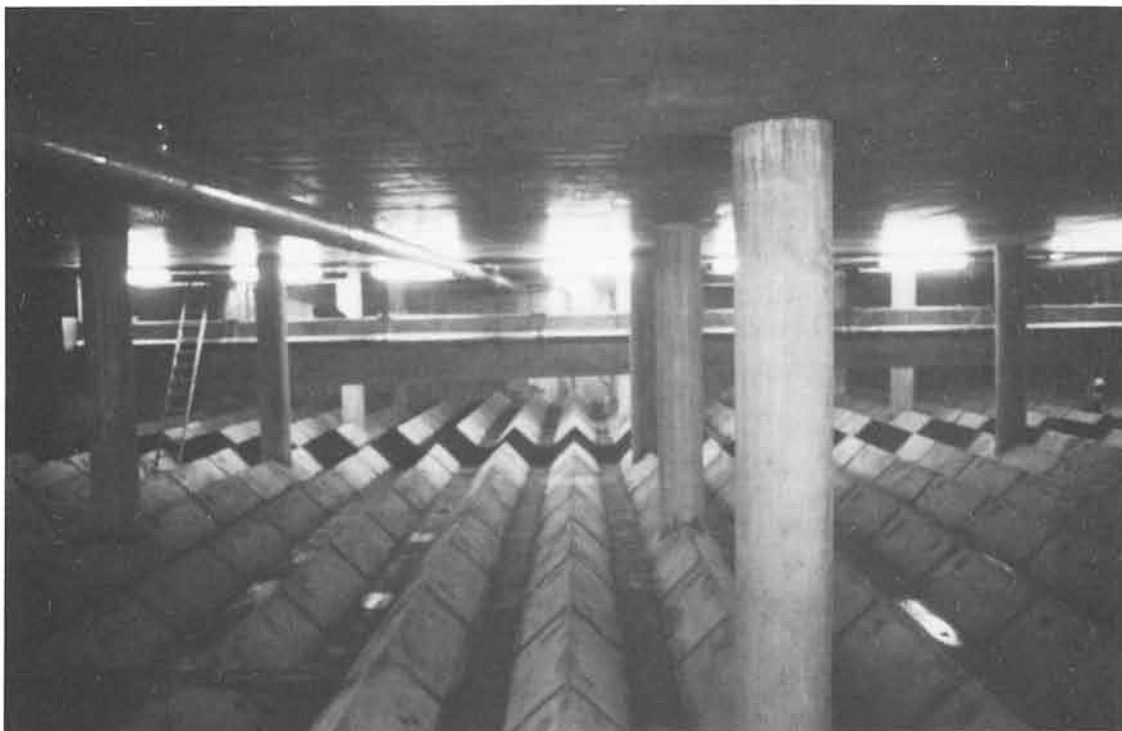
Figur/Bild från magasin BM2



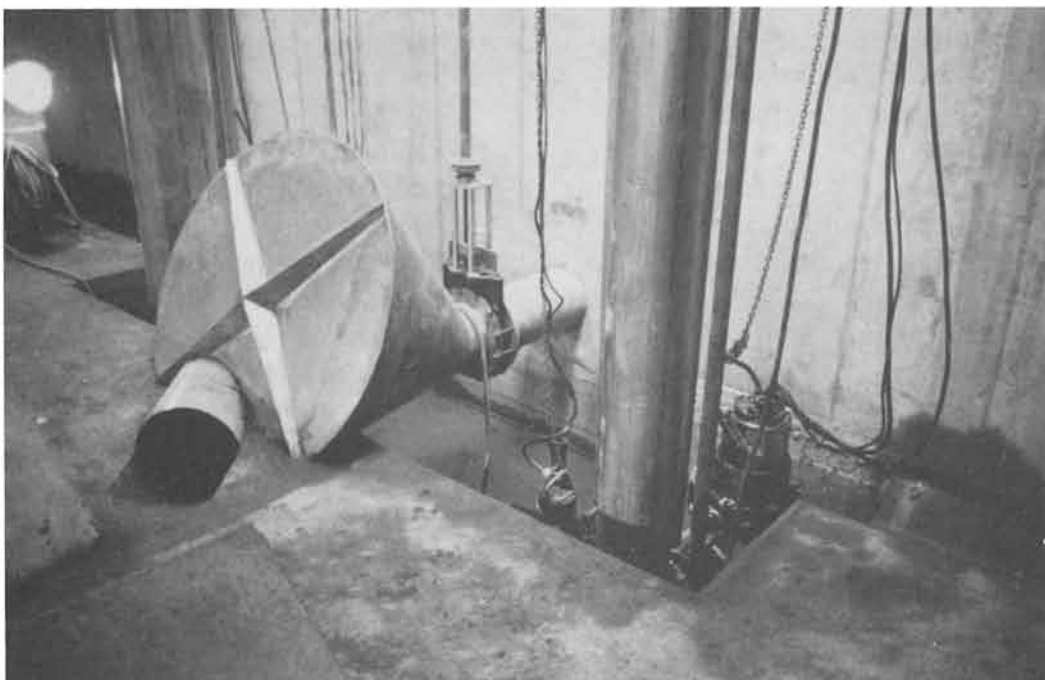
Sektion



Plan



Bottenutformning med "Toblerone" samt bräddavloppsränna - inspektionsränna.



Regulator med styrventil cirkulations- och tönningspumpar.

---

**MAGASIN, BM5****Områdesdata**

Ledningssystem	Blandat, 82 % komb. och 18 % dupl.
Avrinningsområde	55 ha
Anslutande hårdjord yta	15 ha
Anslutna personekvivalenter	1600 p
Placering	Park
Avstånd till bebyggelse	20 m

**Magasinsdata**

Byggår	1991
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	28,5m x 6,0m x 2,4m
Utförande	Platsgjutet
Magasinsvolym	410 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	73 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin
Uppfyllnad	Självfäll
Ledningsdimension	800 mm
Lutning	38 ‰
Avsänkning	Reglerat självfäll, nivåförhållandena medger detta
Ledningsdimension	200 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, Mosbäck cyklonbroms CY870-225
Bottenutformning	Tvårveckad ("Toblerone modellen"), längslutande 14 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Fast, för spolning / slamrensning varje gång magasinet är i bruk, 1st spolpump och 1 st tömningspump
Slamrensning utrustning	Mobil, för spolning / slamsugning 1 ggr/år
Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds till större vattendrag via dagvattenledning
Avluftning	Ja, via fyra stycken slitslade däcklar

---

Ventilationsanordning	Ja, självdrag
Larm	Ja, för vy över HHW (A-larm) och för bristande funktion på pumpar (B-larm)
Nivåmätning	Ja, uppfyllnadshöjd i magasinet inkl. antalet gånger samt nivå över bräddkant och antalet bräddningar
Flödesmätning	Nej
Styrning-Reglering	Finns ej
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	6100 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	6350 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	

### Utbyggnad av magasin

Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning
Funktionskrav	Bräddfrequensen skall vara mindre än 5 ggr/år och bräddvattenmängden minskas med 80-90 %
Flödes- och volymbestämmingar	Schablon
Utgående flöde magasin	Kartering
Storlek anslutande ytor	Schablon
Basflöde till magasin	Blockregn
Regntyp	2 år
Återkomsttid	10-30 min
Varaktighet	Hydrauliskmodell, SWMM
Beräkning av magasinsvolym	Ja, övergång till duplikatsystem
Studerade alternativa lösningar	
Motivering till valt alternativ	Tidplanen och effekten
Kommentarer	Genom långvariga mätningar (14 månader, 1979-78) var bräddfrequensen och mängd kända. Samma gäller för åren 1989-91.

### Tillsyn och skötsel

Magasinets tillgänglighet	Bra
Tillsyn planerad - verklig	Anläggningen fjärrövervakas från avloppsreningsverket
Vid tillsyn utförs	----
Skötsel planerad - verklig	1-2 ggr/år - 0,5-1 ggr/år

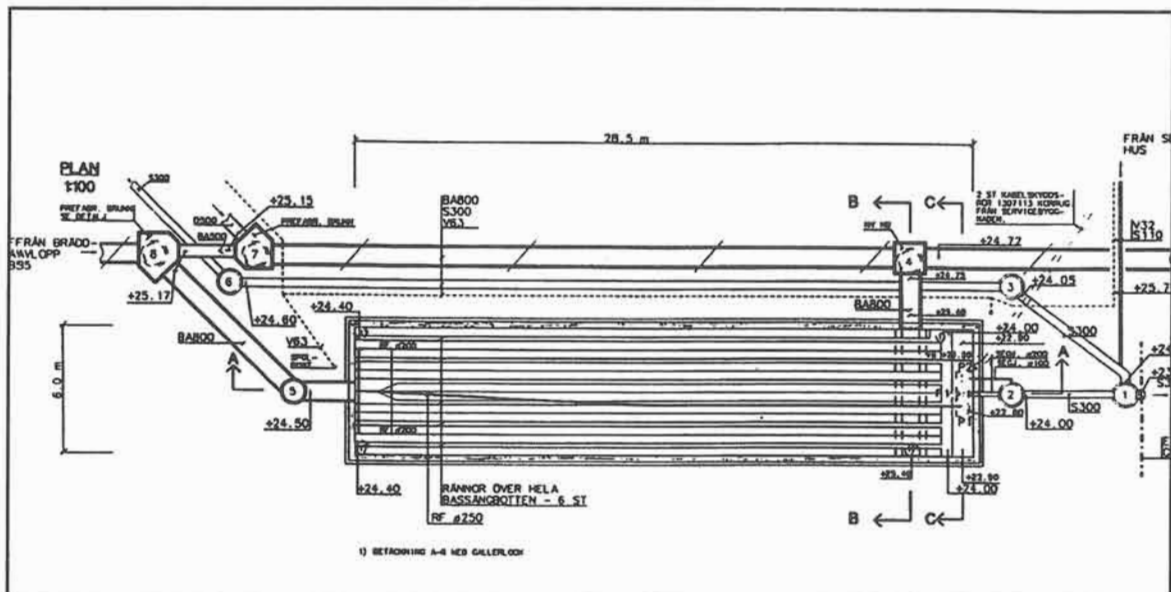
---

Vid skötsel utförs	Spolning och slamsugning av magasinet samt rensning av tömningspumpen
Fast program för tillsyn och skötsel	Ja
Kan skötsel utföras som enmansarbete	Ja
Kan tillsyn utföras som enmansarbete	Nej
Personalens syn på tillsyn skötsel	Positiv Positiv
Driftskostnad för magasinet	
Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m	
Planerad- verklig	- 10 000 kr/år
Kommentar till tillsyn och skötsel	----
<b>Problem med magasinet-åtgärd</b>	
Problem	Inga problem har rapporterats för 1992-93
Åtgärd lösning	
Magasinets funktion, kommentar	Kravet på maximal bräddfrens har uppfyllts med marginal. Ingen bräddning 1992, en bräddning 1993 (jan-sept). Kravet på maximal bräddvolym har uppfyllts, jan-sept-93, 1 st bräddning = 700 m <sup>3</sup> under 1 h. Inga luktproblem till omgivningen.
Dokumentation av magasinets effekt	Både före och efter utbyggnaden skedde mätning av flöde, nivå, regn etc. Efter utbyggnaden har också mätning av utnyttjande och bräddfrens utförts. Före utbyggnaden gjordes modellsimuleringar.
Övriga erfarenheter	Inga som helst luktproblem har uppstått i omgivningen eller i magasinet

---



Figur/Bild från magasin, BM5



Plan



Returspolning

---

**MAGASIN, BM8****Områdesdata**

Ledningssystem	Blandat, 69%Komb. och 31% dupl.
Avrinningsområde	333 ha
Anslutande hårdjord yta	100 ha
Anslutna personekvivalenter	5700 p
Placering	P-plats
Avstånd till bebyggelse	20 m

**Magasinsdata**

Byggår	1989
Utformning - typ	Rektangulärt
Dimension	33m x 22,5m x 3,9m
Utförande	Platsgjutet
Magasinsvolym	2895 m <sup>3</sup>
Utnyttjad volym	74 %

**Teknisk utformning**

Funktion	Genomströmningsmagasin, med såväl uppfyllnadsledning som avsänkingsanordning i samma kortända av magasinet.
Uppfyllnad	Självfall
Ledningsdimension	1400 mm
Lutning	--- ‰
Avsänkning	Reglerat självfall, nivåförhållandena medger detta
Ledningsdimension	300 mm
Reglering sker genom	Flödesregulator, Mosbäck cyklonbroms CY 1300-350/300 TFL
Bottenutformning	Tvärveckad ("Toblerone botten"), längslutande 15 ‰

**Teknisk utrustning**

Spolningsutrustning	Mobil för spolning och slamrensning varje gång magasinet är i bruk, 2 st spolpumpar och 1st tömningspump
Slamrensningsutrustning	Fast för spolning och slamsugning 1 gång per år

---

Brädd/nödavlopp	Bräddavlopp, vattnet avleds via dagvattennätet till större vattendrag.
Avluftning	Ja, via slitsade däcklar
Ventilationsanordning	Ja, självdrag via slitsade däcklar
Larm	Ja, A-larm för vy över HHW och bristande funktion på tömningsventilen. Bristande funktion på spol- och tömningspumpar (B-larm)
Nivåmätning	Ja, uppfyllnadshöjd i magasinet inkl. antalet gånger samt nivå över bräddkant och antalet bräddningar.
Flödesmätning	Saknas
Styrning-Reglering	Finns
Uppbyggnad	Utsläppet sker via en flödesregulator och en motorventil efter regulatorn. Ventilen arbetar on/off efter signal från en givare i den mottagande ledningen (S400). Ventilen öppnas alltså när utrymme finns i S400.
Planer avseende styrning och reglering	Styrning av utsläppen från de två största befintliga magasinen och ett planerat magasin har diskuterats. Styrning kan ske genom signaler från avloppsreningsverket, till vilket övervaknings systemet är anslutet.
Anläggningskostnad/effektiv m <sup>3</sup>	1810 kr/m <sup>3</sup>
D:o enl. 1993 års penningvärde	2150 kr/m <sup>3</sup>
Kommentar	
<b>Utbyggnad av magasin</b>	
Orsak till utbyggnad av magasinet	Bräddning
Funktionskrav	Bräddningsfrekvensen från magasinet skall vara högst 5 ggr/år och bräddningsmängden minska med 80-90 %
Flödes- och volymbestämmingar	Schablon.
Utgående flöde magasin	Kartering
Storlek anslutande ytor	Schablon
Basflöde till magasin	Blockregn
Regntyp	2 år
Återkomsttid	10-30 min
Varaktighet	

---

---

Beräkning av magasinens volym Studerade alternativa lösningar	Hydraulisk modell, SWMM Ja, översiktligt: övergång till duplikat system
Motivering till valt alternativ Kommentarer	Tidplanen och effekten Genom långvariga (14 mån 1978-79) mätningar var bräddfrequensen känd och bräddmängden beräknad, samma gäller för 1988
<b>Tillsyn och skötsel</b>	
Magasinets tillgänglighet Tillsyn planerad - verklig	Bra Anläggningen fjärrövervakas från avloppsreningsverket
Vid tillsyn utförs Skötsel planerad - verklig Vid skötsel utförs	---- 1-2 ggr/år - 0,5-1 ggr/år Spolning och slamsugning av magasinet samt rensning av tömningspumpen
Fast program för tillsyn och skötsel Kan skötsel utföras som enmansarbete Kan tillsyn utföras som enmansarbete Personalens syn på tillsyn skötsel	Ja Ja Nej Positiv Positiv
Driftskostnad för magasinet Kostnad för tillsyn, skötsel, reparation m m Planerad- verklig Kommentar till tillsyn och skötsel	- 13 000 kr/år ----
<b>Problem med magasinet-åtgärd</b>	
Problem	Sedimentation, viss sedimentering sker i magasinets pumpgrop och tömningspumpen har "satts igen" någon gång. Även sedimentering sker i tillloppsledningen, ungefär 500 m φ1400-φ1600, detta kan befaras men är ej kontrollerat.

Åtgärd lösning

Problemen anses vara av ringa storleksordning och kan möjligen lösas i samband med pumpbyte om några år.

Magasinets funktion,  
kommentar

Kravet på maximal bräddfrens har uppfyllts med marginal. Ingen bräddning har skett från magasinet 1991-92. Även kravet på maximal bräddvolym har uppfyllts med marginal. År 1991 magasineras  $\Sigma 85\ 000\ m^3$  under sammanlagt 300 h, 1992-  $\Sigma 60\ 000\ m^3$  under 200 h vid totalt 63 tillfällen.

Krav på maximalt vidare gående flöde har också uppfyllts med marginal. Ett annat krav var att inga lukt problem får förekomma i omgivningen, även detta har uppfyllts.

Dokumentation av  
magasinets effekt

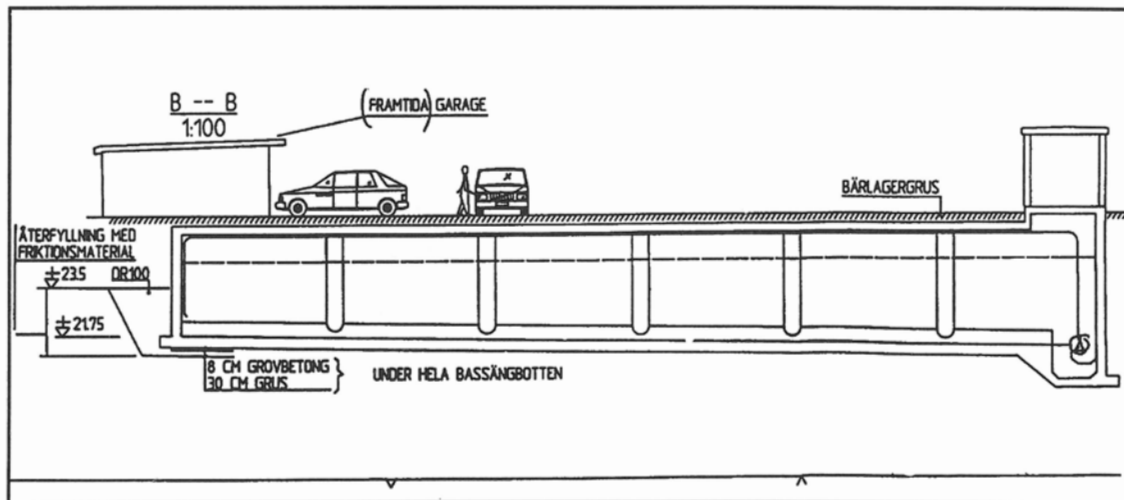
Både före och efter utbyggnaden utfördes mätning av flöde, nivå, regn etc. Efter utbyggnaden har också mätning av utnyttjande och bräddfrens utförts, före utbyggnaden gjordes modellsimuleringar.

Övriga erfarenheter

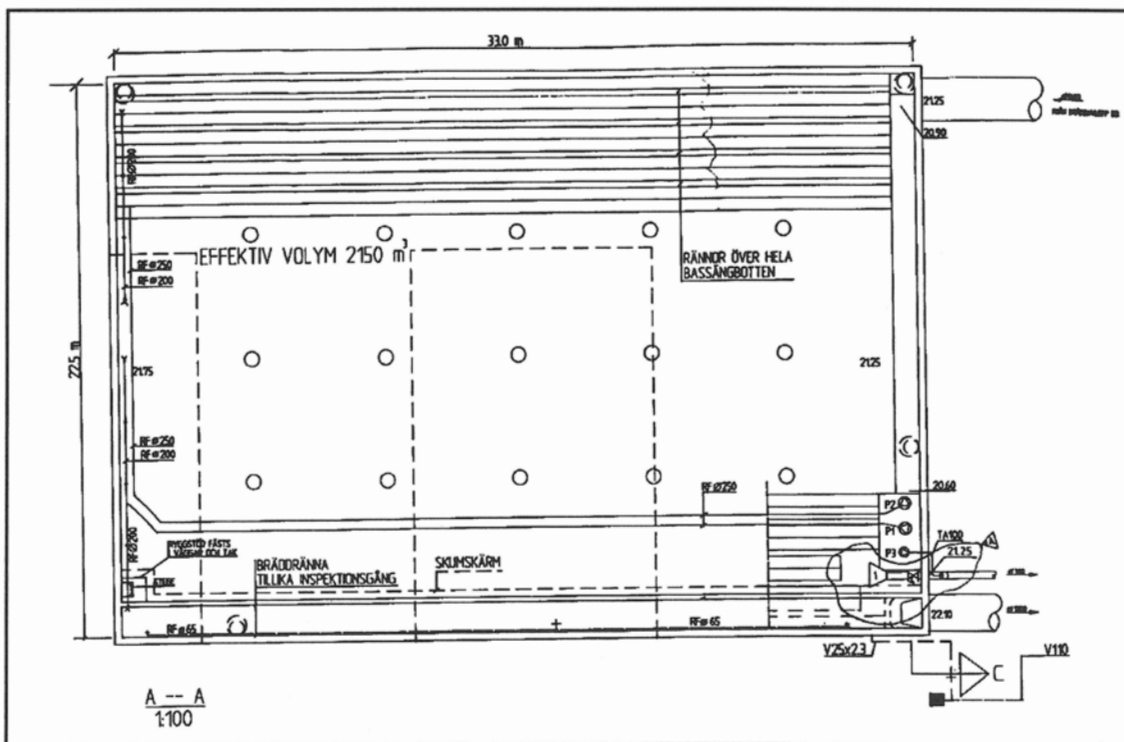
Inga som helst luktproblem har uppstått i omgivningen eller i magasinet.

I andra tömningsfasen möter spolvattnet från pumparna den sista delen av inkommande bräddvatten. De mötande strömmarna skapar ett område med liten rörelse i vattnet vilket resulterar i slamavsättningsproblem.

Figur/Bild från magasin BM8



Sektion



Plan







# VA-FORSK

VA-FORSK är kommunernas eget FoU-program om kommunal va-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna, vilket är unikt på så sätt att statliga medel tidigare alltid använts för denna typ av verksamhet. FoU-avgiften är för närvarande en krona per kommuninnevånare och år. Avgiften är frivillig och intresset från kommunernas sida har varit mycket stort. Nästan alla kommuner är med i programmet, vilket innebär att budgeten årligen omfattar drygt åtta miljoner kronor.

VA-FORSK initierades gemensamt av Kommunförbundet och VAV. Verksamheten påbörjades år 1990. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning inom det kommunala va-området. Projekt bedrivs inom hela det va-tekniska fältet under huvudrubrikerna:

Dricksvatten  
Ledningsnät  
Avloppsvattenrening  
Ekonomi och organisation  
Utbildning och information

VA-FORSK styrs av en kommitté, som utsetts gemensamt av VAV och Kommunförbundet. Kommittén är underställd VAVs styrelse. Under perioden 1993-1995 har kommittén följande sammansättning:

Hans Mattsson, ordförande	Södertälje
Professor Peter Balmér	GRYAAB, Göteborg
Driftchef Sture Bergström	Gatukontoret, Skellefteå
Kommunalråd Bert-Ove Bäckman	Lycksele
Sektionschef Jan Söderström	Sv kommunförbundet
Tekn dr Jan Hultgren	Stockholm Vatten AB
Kommunalråd Caisa Hörberg	Lidingö
Ordf i tekniska nämnden Thure Larsson	Gatukontoret, Visby
Tekn chef Peeter Maripuu	Lysekil
Va-chef Bengt L Persson	Gatukontoret, Malmö
Vd Lars Jansson	VAV
Forskningsledare Jan Falk, sekreterare	VAV

VA-FORSK  
Svenska vatten- och avloppsverksföreningen, VAV  
Regeringsgatan 86  
111 39 STOCKHOLM  
Tel: 08-23 29 35  
Fax: 08-21 37 51

