

## Översiktlig dagvattenutredning för fem industriområden vid Hallsbergsterminalen

Härtill hör bilagor

A	Översiktsplan	ritn 08099-Ö1
B	Översikt AO Hallsberg Sweco 2005-02-28	
C	Plan delområden med grundkarta	ritn 08099-P1
D	Plan delområden utan grundkarta	ritn 08099-P2
E	Bef utjämningsdamm område B	ritn 02167-22 och 24
F	Bef utjämningsdamm område C	ritn 02167-25 och 26
G	Diagram utjämningsmagasin	
H	Beräkningsexempel magasin inom delområde C,D och E	

---

### BAKGRUND

Hallsbergs kommun utvecklar områden för industriverksamhet, främst inriktat på transportsektorn, lokaliserade väster om tätorten och huvudsakligen norr om stambanan.

Idag avleds huvuddelen av det samlade dagvattnet från det aktuella avrinningsområdet, ca 408 ha (se bilaga A), genom trumma under stambanan och vidare till Rösättersbäcken. En del av detta område, ca 125 ha, är redan exploaterat eller har en pågående process för detta, och har delvis ett utbyggt dagvattensystem som också omfattar vissa flödesdämpande åtgärder.

Rösättersbäcken avbördar vid normalt flöde genom Hallsbergs tätort via Putlabäcken och vid höglödessituationer också via Storån. Historiskt har det varit problem med översvämningar i tätorten, men i samband med en omprövning av markavvattningsföretaget Ralakärrens VLF år 1996 vidtogs åtgärder som syftade till att sänka vattenstånd i dagvattensystemet vid större nederbördstillfällen.

I tillståndsbeslutet (1996-11-20) är angivet att vad gäller en framtida expansion av Hallsbergs tätort bör målsättningen vara att "den vattenmängd som avleds från ett exploaterat område skall motsvara avrinningen som den var i obebyggt skick." Det konstateras också att det är de "långa" regnen som är dimensionerande och som kan orsaka översvämning, eftersom marken då är vattenmättad och avrinningen snabb från normalt buffrande ytor.

### SYFTE

Utredningens syfte är att beskriva nuvarande situation för dagvattenhantering samt föreslå villkor för behandling av dagvatten att gälla för all uppströms exploatering som avbördas till Rösättersbäcken, dagens flöden likväl som från framtida exploatering.

## TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR

### ***"PM angående vattenstånds- och flödesmätningar..." Sweco 1995-02-02***

Ingick som bilaga i förrättning Ralakarrens Vattenavledningsföretag år 1996. Flödesmätning utfördes 1994-09-23 vilket föregicks av 204 mm nederbörd under 28 dygn. Den beräknade avrinningsintensiteten från Rösättersbäcken uppgick till ca 18 l/s,km<sup>2</sup>.

### ***"PM angående vattenflödesberäkningar..." Sweco 1995-02-28***

Ingick som bilaga i förrättning Ralakarrens Vattenavledningsföretag år 1996. Överföring av högvattenflöden från Rösättersbäcken till Storån studerades. Några historiska nederbördstillfällen (1960, 58 mm, 5-årsregn) simulerades och flöde beräknades. Rösättersbäckens utlopp i Ralån beräknades till 1,3 m<sup>3</sup>/s. Senare har diken rensats och vid ett kraftigare regntillfälle aug 1987 (15 och 20-årsregn) registrerades inga översvämningar inom Hallsbergs tätort.

### ***"VA-utredning för planerad Europaterminal" VAP 1999-08-03***

Omfattade i princip delområdena A, B och C i denna utredning. Dimensionering enligt Vägverkets publikation 1990:11 "Hydraulisk dimensionering..." Utjämning av dagvatten dimensionerad för 5-årsregn med 36 timmars varaktighet (64 mm). Utflöde ur utjämningsmagasin 1,2 l/s,ha enligt SMHI medelhögvattenföring från oexploaterade områden. Erforderlig flödesutjämningsvolym beräknades till 360 m<sup>3</sup>/ha.

## UTREDNINGSMRÅDE

Området, som framgår av översiktsplanen (bilaga A), består av blandade exploaterade ytor för industriändamål samt skogs- och jordbruksmark och omfattar en total yta av 408 ha. Särskilt har studerats de delar som redan har exploaterats eller som planeras i anslutning till dessa (ca 125 ha), men framtagna dimensioneringsförutsättningar ska vara allmängiltiga för hela utredningsområdet.

## DIMENSIONERANDE NEDERBÖRD

Ett flöde som åstadkoms av ett regn med en statistisk återkomsttid av 10 år, sammanlagd regnmängd är 58 mm på ett dygn.

## FLÖDE TILL RÖSÄTTERSBÄCKEN

För att bestämma maximalt tillåtet flöde från avrinningsområdet används SMHI:s beräkningsmodell "för ett område större än 1 km<sup>2</sup>" för att beräkna flödet från naturmark.



## BERÄKNINGAR

Med utgångspunkt från SMHI:s uppgifter om specifik medelvattenavrinning för perioden 1961-2004 är medelvattenavrinningen över året (Mq) 10 l/s,km<sup>2</sup> för Hallsberg. Flöde från området beräknas enligt följande

Avrinningsområde 407 ha

Mq = 10 l/s,km<sup>2</sup>

MQ = 10 x 4,07 x E-3 = 0,041 m<sup>3</sup>/s

Kvoten mellan MHQ och MQ är 16 i detta fall; MHQ = 16 x 0,041 = 0,651 m<sup>3</sup>/s

Justeringsvärde för ökade flöden på grund av förväntad klimatförändring är för

Hallsberg 1,3; MHQjust = 1,3 x 0,651 = 0,847 m<sup>3</sup>/s

Kvot mellan HHQ och MHQ10 är 2,0;

HHQ10 = 2,0 x 0,847 x E3 = 1 700 l/s (4,2 l/s,ha)

Som en rimlighetskontroll jämförs med flödesberäkning enligt VAV P90 för ett nederbördstillfälle med 58 mm regn (10 år/24 timmar) över 407 ha.

Normalt används avrinningskoefficienten 0,1 från naturmark vid 10-årsregn.

Flödet Q= 58 mm x 0,1 x 407 ha x 10000 / 86400 s = 273 l/s (0,67 l/s,ha) vilket är betydligt lägre än beräkning enligt SMHI:s modell. Avrinningskoefficienten är ett mått på markens förmåga att magasinera vatten från nederbörd, och vid långvariga regntillfällen sjunker denna förmåga och avrinningskoefficienten ökar, vilket kan förklara skillnaden. Flödet 4,2 l/s motsvarar en medelkoefficient av ca 0,6 över hela ytan, om man jämför med beräkning enligt SMHI ovan.

Men detta värde kan sannolikt sättas lägre med tanke på utjämnings effekter när låglänta markpartier översvämmas, en effekt som inte beaktas i beräkningarna.

Sweco redovisar maxflödet 1,2 m<sup>3</sup>/s i Rösättersbäcken vid 58 mm nederbörd under 48 h, som ett simulerat 5-årsregn (medelnederbörd 3,35 l/s,ha) där huvuddelen av nederbörden, 35 mm (12 l/s,ha), antas falla under en 8-timmarsperiod. Medverkande yta till mätpunkten i Rösättersbäcken enligt översiktsplan (bilaga B) är område 12 (407 ha) + 13 (208 ha) + 22 (89) = 704 ha.

Tyvärr finns inget underlag som visar hur stort flöde som Rösättersbäcken tål innan översvämning uppstår nedströms, utan vi måste göra ett antagande med utgångspunkt från Swecos rapport där det anges att ett 15-årsregn augusti 1987 (85 mm under två dygn) eller ett 20-årsregn vid samma tillfälle (160 mm under 7 dygn) inte gav några översvämningsproblem.

För Rösättersbäckens avrinningsområde ger detta ett medelvärde på 4,9 l/s,ha för två dygn eller 2,7 l/s,ha för sju dygn under en flödessituation där marken var mättad och utjämnings effekter uppstått beroende på uppdämning i flacka terrängområden. Detta vara ett bra riktmärke för att fastställa dimensionerande tillåtet flöde från avrinningsområdet.

Därför väljs beräkning av flöde enligt SMHI (säg försiktighetsvis 4,0 l/s,ha) som medeltal för dimensionerande avrinning från området, och med detta kan erhållas en god marginal för de längre nederbördstillfällena samtidigt som vattenvolymer från de intensiva kortvarigare regnen kan innehållas i utjämningsmagasinen.

En annan marginal som inte har tillgodoräknats är att sannolikt kommer en större andel av naturmarken inom avrinningsområdet att lämnas orörd, och där finns också en stor buffertkapacitet i flacka dikessystem med låga översvämmade markområden.

Medelavrinningen från området viktas så att en större andel läggs på de exploaterade ytorna eftersom det kan förutsättas att avrinning från natur- och jordbruksmark kommer att vara lägre än medelavrinningen. Antag att hela området norr om stambanan, ca 240 ha, kommer att exploateras för industriverksamhet och att avrinningskoefficienten för denna yta är 0,7 och för naturmark 0,3. Den viktade medelavrinningen kan då bli 30% högre för de exploaterade ytorna;  $4,0 \times (0,7 / (0,7 \times 240 + 0,3 \times 167) / 407) = 5,2$  l/s,ha.

Den dimensionerande varaktigheten för regnet sätts lika med maximal magasinvolym för 10-årsregnet, vilken uppstår efter ca 6 timmar med tillåtet utflöde av maximalt 5,2 l/s,ha.

Den dimensionerande nederbörden ska alltså vara ett regn med 10 års statistisk återkomsttid (tex för 6 timmars varaktighet regnintensitet 21 l/s,ha och totalt 38 mm). Tillåtet utflöde från utjämningsmagasin sätts till 5,2 l/s,ha.

## UTFÖRANDE AV FLÖDESUTJÄMNING

Magasinsbehov styrs av markanvändning och utbyggnadstakt. Bilaga G visar förhållandet mellan avrinningskoefficient och magasinbehov för en yta av ett hektar (10 000 m<sup>2</sup>) vid ett maximalt utflöde av 5,2 l/s vid 10-årsnederbörd.

Markslag	Avrinningskoefficient	Effektiv total utjämningsvolym per ha (m <sup>3</sup> )
Takyta	0,9	230
Asfalterad yta	0,8	190
Grusyta	0,4	40
Grönyta	0,1	0

Med ovanstående förutsättningar fås följande för de olika delområdena, se också plan delområden bilaga C och D.

	<i>Yta</i> (ha)	<i>Tillåtet utflöde</i> (l/s)	<i>Effektiv utjämningsvolym</i> (m <sup>3</sup> )
Område A	23,2	120	Bestäms av områdets utbyggnadstakt med utgångspunkt från markslag och volymer enligt tabell ovan
Område B	5,0	26	
Område C	11,6	60	
Område D	39,1	205	
Område E	32,7	170	
Område F	6,6	34	
Summa	118,2	615	

#### Område A

Är delvis utbyggt. Det finns en damm vid utloppet ur området, men den saknar kontrollerad flödesreglering. Dammens totala volym är ca 1 400 m<sup>3</sup> men det går inte att avgöra hur stor den effektiva utjämningsvolymen är, utan dammen fungerar närmast som en sedimenteringsvolym.

Ansluten asfaltyta är för närvarande ca 5 ha, takyta ca 2,4 ha och resterande 15,8 ha är naturmark.

Behovet av utjämningsvolym är alltså

Takyta	2,4 x 230 m <sup>3</sup> =	550 m <sup>3</sup>
Asfaltyta	5,0 x 190 m <sup>3</sup> =	<u>950 m<sup>3</sup></u>
Summa		1 500 m <sup>3</sup>

Utjämningsmagasinet utformas dels så att en effektiv utjämningsvolym skapas mellan lågvattennivå och högvattennivå (1 500 m<sup>3</sup> för den befintliga exploateringen) och dels så att en ökning av utjämningsvolymen kan genomföras i takt med utökning av de exploaterade ytorna.

Den befintliga utloppsanordningen kontrolleras med avseende på utförande och funktion, så att ett maximalt flöde om 120 l/s kan säkerställas.

#### Område B

Är delvis utbyggt, se bilaga E.

Det finns utjämningsmagasin med en effektiv volym av 1 900 m<sup>3</sup> och en flödesreglering som avbördar maximalt 7 l/s. Utjämningsvolym är väl tilltagen för området oavsett exploateringsgrad och utflödet understiger med stor marginal det tillåtna, 26 l/s. Detta område avbördar österut och genom spårområdet till Rösättersbäcken.



Vid ytterligare exploatering krävs inga ytterligare åtgärder vad avser dagvattenbehandling. Utjämningsmagasinet kan också användas som en gemensam flödesutjämning för fastigheter inom delområdet.

#### Område C

Är inte exploaterat ännu, men utjämningsmagasin med flödesreglering är byggd, se bilaga F.

Utjämningsmagasinet har en effektiv volym av 4 100 m<sup>3</sup> och en flödesreglering som avbördar maximalt 14 l/s. Utjämningsvolym är väl tilltagen för området oavsett exploateringsgrad och utflödet understiger med stor marginal det tillåtna, 60 l/s. Inga ytterligare åtgärder vad avser dagvattenbehandling krävs vid exploatering och området indelas i olika fastigheter så kan detta magasin gemensamt användas för flödesutjämning.

Inom de olika fastigheter som exploateras ska flödesutjämning av dagvatten ske för ett mindre nederbördstillfälle - 2 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet. Dessutom ska varje fastighetsägare omhänderta sina egna föroreningar i form av sedimenterbara partiklar samt olja.

#### Område D

Är inte exploaterat ännu.

Den praktiska utformningen av dagvattenbehandling får vara beroende på om hela området är en gemensam verksamhet eller om det blir en uppdelning i ett antal fastigheter. Styrande villkor är att flödet från området inte får överstiga 205 l/s vid dimensionerande nederbörd. För att detta ska kunna uppfyllas ska utjämningsvolymerna finnas enligt beskrivning ovan samtidigt som en kontrollerad flödesreglering skapas. Dagvatten från uppströms liggande markområden ska ledas genom området utan att påverkas av flödesreglering för området och med en flödeskapacitet som är tillräcklig. Inom de olika fastigheter som exploateras ska flödesutjämning av dagvatten ske för ett mindre nederbördstillfälle - 2 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet. Dessutom ska varje fastighetsägare omhänderta sina egna föroreningar i form av sedimenterbara partiklar samt olja.

#### Område E

Är inte exploaterat ännu.

Den praktiska utformningen av dagvattenbehandling får vara beroende på om hela området är en gemensam verksamhet eller om det blir en uppdelning i ett antal fastigheter. Styrande villkor är att flödet från området inte får överstiga 170 l/s vid dimensionerande nederbörd. För att detta ska kunna uppfyllas ska utjämningsvolymerna finnas enligt beskrivning ovan samtidigt som en kontrollerad flödesreglering skapas. Dagvatten från uppströms liggande markområden ska ledas genom området utan att påverkas av flödesreglering för området och med en flödeskapacitet som är tillräcklig. Inom de olika fastigheter som exploateras ska flödesutjämning av dagvatten ske för ett mindre nederbördstillfälle - 2 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet. Dessutom ska varje fastighetsägare omhänderta sina egna föroreningar i form av sedimenterbara partiklar samt olja.

### Område F

Är inte exploaterat ännu.

Den praktiska utformningen av dagvattenbehandling får vara beroende på hur fördelningen av markslag fördelas inom området. Styrande villkor är att flödet från området inte får överstiga 34 l/s vid dimensionerande nederbörd. Beräkning av utjämningsvolymen enligt beskrivning ovan.

### **ÖVRIGT**

Den befintliga dagvattentrumba som korsar stambanan strax norr om delområde F är kritisk för att avvattning från de anslutna ca 400 ha ska fungera. Status och dimensioner för trumman är dåligt dokumenterade och därför bör den saken undersökas omgående. Trummans längd är ca 100 m och sannolikt utbyggd i etapper med varierande byggnadsätt.

### **FÖRSLAG TEXT TILL STYRANDE DOKUMENT**

#### ***För det samlade dagvattnet från delområden***

*Dimensionerande nederbördstillfälle är ett regn med 10 års statistisk återkomsttid.*

*Den totala utjämningsvolymen inom delområdet ska vara beräknad med följande värden*

- Takyta	230 m <sup>3</sup> /ha
- Asfaltyta	190 m <sup>3</sup> /ha
- Grusyta	40 m <sup>3</sup> /ha

*För bestämning av den totala utjämningsvolymen inom delområdet kan utjämningsvolymen inom exploaterad fastighet enligt nedan inräknas.*

*Utloppet ur utjämningsmagasin ska ha en anordning som enkelt kan stängas. Dammen fungerar då som katastrofbassäng om utsläpp av miljöfarliga ämnen sker inom delområdet.*

#### ***För dagvatten från fastighet inom delområde C, D och E***

*Dimensionerande nederbördstillfälle är ett regn med 2 års statistisk återkomsttid och 10 minuters varaktighet (7,8 mm).*

*Utjämningsvolymen inom fastigheten ska vara beräknad med följande värden*

- Takyta	70 m <sup>3</sup> /ha
- Asfaltyta	60 m <sup>3</sup> /ha
- Grusyta	30 m <sup>3</sup> /ha



*Dagvattenflöde från fastighet ska renas från olja och sediment-  
bara föroreningar samt fördröjas genom flödesutjämning.*

*Dagvattenflödet från fastigheten får vara maximalt 5,0 l/s,ha.*

*Oljeavskiljning klass I (EN 858) ska ske av dagvatten med undantag  
för fastigheter med ett mindre antal personbilsplatser för personal  
och kunder, och där det inte finns skäl att anta att spill av miljö-  
farliga föroreningar kan förekomma.*

*Utjämningsmagasin utformas så att sedimenterade föroreningar  
kan avlägsnas utan stora svårigheter.*

## **SAMMANFATTNING**

Dagvattenhanteringen vid utbyggnad av Hallsbergs tätort inom undersökningsområdet utformas så att avrinningen nedströms, i Rösättersbäcken, inte ökar med anledning av att fler hårdgjorda ytor skapas. Åtgärder för att reducera miljöpåverkan från exploaterade ytor vidtas.

### ***Dagvatten från respektive delområde***

- Dimensionerande nederbörd är ett regntillfälle med 10 års statistisk återkomsttid. Högsta tillåtna utflöde från delområden får inte överstiga 5,2 l/s,ha.
- För varje delområde ska ett utjämningsmagasin finnas som kan magasinera den dimensionerande regnvolymer. Om ytterligare utjämningsmagasin finns inom delområdet så kan dessa inräknas i den totala utjämningsvolymer.
- Utloppet ur utjämningsmagasinet ska kunna stängas vid ett katastrofutsläpp av miljöfarliga föroreningar för att möjliggöra sanering.

### ***Dagvatten inom delområde C, D samt E***

- Fastighetsägare som exploaterar mark inom delområden C, D och E ska, utöver de åtgärder som vidtas för hela delområdet, också utföra utjämningsmagasin och flödesbegränsning från sina respektive fastigheter. Dimensionerande nederbördstillfälle är 2 års statistisk återkomsttid med 10 minuters varaktighet och högsta tillåtna utflöde får inte överstiga 5,0 l/s,ha.
- Oljeavskiljning ska ske av dagvatten från hårdgjorda trafikerade ytor, med undantag från mindre personbilsparkeringar och där det är uppenbart att det inte förekommer verksamhet med risk för förorening.
- I utjämningsmagasinen kommer sedimenterbara föroreningar att avskiljas, för att senare kunna avlägsnas och omhändertas.

**// Mikael Melin VAP**