

# DAGVATTENUTREDNING

## SEGMENTET 1 KUNGENS KURVA



Sara Littecke

Uppdragsnummer 26016025

2018-02-09

**NOVAMARK** VÄG VA LANDSKAP

NOVAMARK AB / Årstaängsvägen 11 / 100 74 Stockholm / Vxl: +46(0)8-516 00 00 [www.novamark.se](http://www.novamark.se)  
Bankgiro 801-1413 / Plusgiro 20 33 32-2 / Org.nr. 55 63 37-10 45



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	3
1.1 UPPDRAGET	3
1.2 AVGRÄNSNINGAR	3
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	3
2.1 RIKTLINJER	3
2.2 MILJÖKVALITETSNORMER	3
2.3 ÖSTRA MÅLARENS VATTENSKYDDSSOMRÅDE	4
2.4 ÖVERSVÄMNINGSRISK	5
2.5 INSTÄNGDA OMRÅDEN	5
3. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3.1 TOPOGRAFI OCH MARKSLAG	5
3.2 BEFINTLIGA VA- OCH DAGVATTENSYSTEM	5
3.3 SLÄCKVATTEN	6
4. BERÄKNINGAR AV BEFINTLIGA FLÖDEN	6
4.1 BEFINTLIG AVRINNING	6
4.2 BEFINTLIGA FLÖDEN	8
5. FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING	10
6. BERÄKNINGAR AV FRAMTIDA FLÖDEN OCH MAGASINSBEHOV	10
6.1 FLÖDESBERÄKNING ETAPP 2	10
6.2 FLÖDESBERÄKNING ETAPP 3	11
6.3 FLÖDESBERÄKNING OMRÅDE 2 OCH ÖVRIGA OMRÅDEN	12
7. 100-ÅRS REGN	12
7.1 BEFINTLIG DAGVATTENAVRINNING VID 100-ÅRS REGN	12
7.2 FRAMTIDA FLÖDEN VID 100-ÅRS REGN	15
7.3 FRAMTIDA HANTERING AV 100-ÅRS REGN	16
8. FÖRORENINGAR	18
8.1 RESULTAT	18
9. FÖRSLAG TILL FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING	19
9.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG	19
9.2 ÅTGÄRDSFÖRSLAG PÅ ÖVRIGA YTOR NORDVÄST OCH NORR	21
10. PRINCIPRITNINGAR	22
11. KÄLLOR	26

## Bilagor:

- Bilaga 1. Miljöundersökning WSP 06-11-04
- Bilaga 2. Magasinsberäkning Etapp 2
- Bilaga 3. Magasinsberäkning Etapp 3
- Bilaga 4. Magasinsberäkning Område 2
- Bilaga 5. Magasinsberäkning 100-års regn
- Bilaga 6. Produktblad BPOAMS
- Bilaga 7. EcoVault
- Bilaga 8. Filtermedia EcoVault
- Bilaga 9 Drift och underhåll av EcoVault
- Bilaga 10. FlexiClean Drift och underhåll

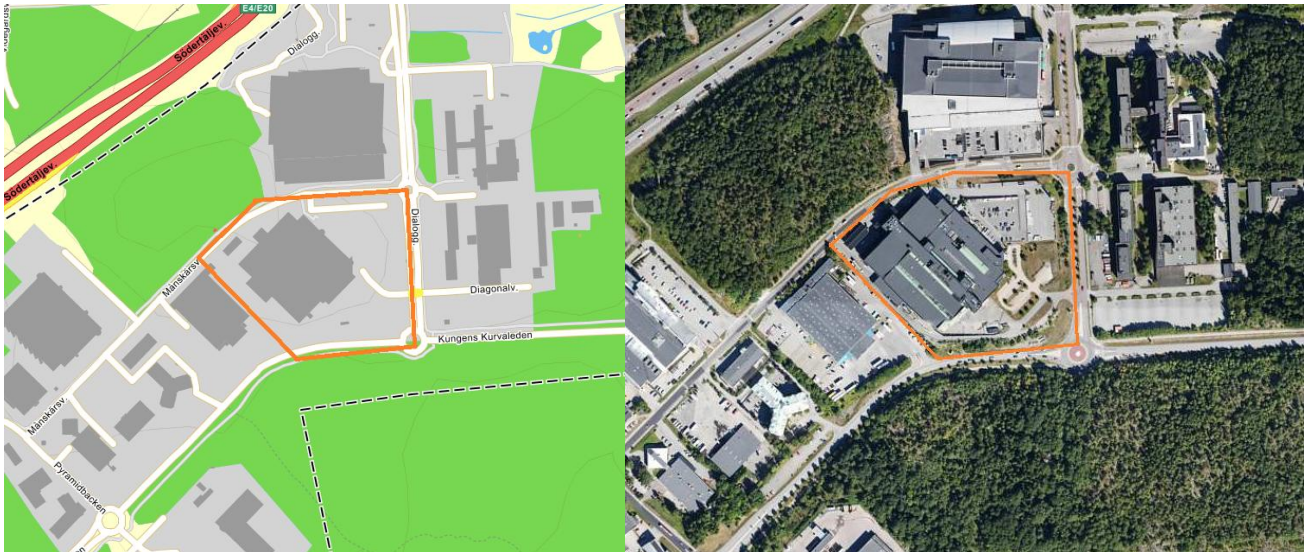


# 1. Inledning

Dagvattenutredningen är utförd inför ombyggnad av köpcentrum och utbyggnad av parkeringsytor på fastigheten Segmentet 1 i Kungens Kurva söder om Stockholm. Fastigheten är en del av köpcentret Kungens kurva (bakom Heron City) och ligger intill E4. Fastigheten upptas i dagsläget till största delen av en byggnad, parkering och mindre grönytor.

## 1.1 Uppdraget

På uppdrag av Bonnier Fastigheter har Novamark genomfört en dagvattenutredning i samband med exploatering av fastigheten Segmentet. Syftet är att möjliggöra ut- och ombyggnad av parkeringsytorna.



Figur 1. Karta över planområdet samt flygfoto. Källa: eniro.se

## 1.2 Avgränsningar

Vid val av dagvattenlösning presenteras förslag på fördröjningsmetoder och rening men ingen detaljprojektering.

# 2. Förutsättningar

## 2.1 Riktlinjer

I enlighet med Huddinge kommuns dagvattenstrategi ska flöde samt föroreningsmängder efter exploatering inte öka jämfört med före exploatering. Allt dagvatten ska i möjligaste mån omhändertas lokalt (LOD). Dagvattnet ska också fördröjas och renas innan det når recipient och flödet ska utjämnas.

## 2.2 Miljökvalitetsnormer och naturvärden

EUs ramdirektiv för vatten (*vattendirektivet*) omfattar alla Europas sjöar och vattendrag, kustvatten och grundvatten. Varje ytvattenförekomsts nuvarande ekologiska och kemiska status har bedömts det primära målet är att de ska bevara eller uppnå både god ekologisk och kemisk status till 2015, i vissa fall med tidsundantag till 2021.

I Sverige har direktivet medfört att vattenmyndigheter och länsstyrelser kartlagt och analyserat alla vattenförekomster, fastställt kvalitetskrav samt upprättat åtgärdsprogram. Arbetet resulterade i en föreskrift gällande miljökvalitetsnormer (utkom 2009). Grundläggande i den svenska förordningen är principen om icke-försämring. I plan och bygglagen (PBL) står bl.a. att det är viktigt att skapa



goda förutsättningar för att avvattna kvartersmark och allmänna platser och att reservera de områden som behövs för ändamålet.

### 2.3 Östra Mälarens Vattenskyddsområde

Fastigheten Segmentet 1 har Östra Mälaren som recipient. Östra Mälaren omfattas av miljö kvalitetsnormer. Vattenområdet Östra Mälaren avser Stockholms del av vattenförekomsterna Fiskarfjärden, Görvål och Rödstensfjärden. Vattenstatusen får inte försämrats och det innebär att alla som bor och verkar inom området måste vara extra rädda om vattnet.

Vattenskyddsområdet är indelat i en primär och en sekundär skyddszon. Den sekundära skyddszonen består av landområden inom vilket det sker en direkt avrinning mot Östra Mälaren. Planområdet ligger inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde med skyddsföreskrifter för att skydda Mälaren som dricksvattentäkt, se figur 2.

I enlighet med skyddsföreskrifterna för östra Mälarens vattenskyddsområde får inte utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda ytor (större vägar och parkeringsplatser) där risk för vattenförorening föreligger ske direkt till ytvatten utan föregående rening.

Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning som anläggningen har då dessa föreskrifter träder i kraft, under förutsättningen att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning.

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige), uppnår Rödstensfjärden **god ekologisk status**, men **uppnår ej god kemisk ytvattenstatus**. Kravet är att uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för på Bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar enligt med Hav- och Vattenmyndighetens föreskrifter, se figur 3.



Figur 2. Östra Mälarens vattenskyddsområde med planområdet inringat. Källa: Norrvatten





Statusklassning		<a href="#">Läs mer om statusklassningen</a>
- Ekologisk status	<span style="color: green;">■</span> God	
- Kemisk status	<span style="color: red;">■</span> Uppnår ej god	
- Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	<span style="color: red;">■</span> Uppnår ej god	

Miljöproblem		<a href="#">Läs mer om miljöproblemen</a>
Övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen	<span style="color: green;">■</span> Nej	
Syrefattiga förhållanden p.g.a. belastning av organiska ämnen	<span style="color: gray;">■</span> Ej klassad	
Miljögifter	<span style="color: red;">■</span> Ja	
Försurning	<span style="color: green;">■</span> Nej	

Figur 3. Rödstensfjärden aktuella status, information hämtad 2018-02-07. Källa: VISS.se

## 2.4 Översvämningsrisk

Som en del i arbetet med klimatanpassning undersöker Länsstyrelsen hur hantering av fler och kraftigare skyfall skall ske i framtiden. Som ett första steg har en lågpunktskarta tagits fram som visar platser med sänkor där vatten sannolikt ansamlas efter ett kraftigt regn (100-årsflöde). Instängt område avser ett geografiskt område varifrån dagvatten ytleddes inte kan avledas med självfall. Det är viktigt att höjdsättning av mark på fastigheten tar hänsyn till detta, så att instängda områden inte uppkommer och översvämning undviks.

## 2.5 Instängda områden

Med den höjdsättning som finns och planeras för etapp 3 är bedömningen att det i framtiden inte finns instängda områden inom fastigheten.

## 3. Befintliga förhållanden

### 3.1 Topografi och markslag

Den största delen av fastigheten är idag bebyggd eller hårdgjord med lokalt förekommande höjdskillnader. Marken består främst av berg vilket begränsar möjligheten till infiltration.

På fastigheten har det funnits ett tryckeri och marken står utpekad i EBH, Länsstyrelsens databas över potentiell förorenade områden. Enligt *Miljöundersökning, WSP, 06-11-04*, är det mycket låg risk för markföroreningar från det tryckeri som fanns på platsen under 3 års tid i början på 90-talet, se bilaga 1.

### 3.2 Befintligt VA- och dagvattensystem

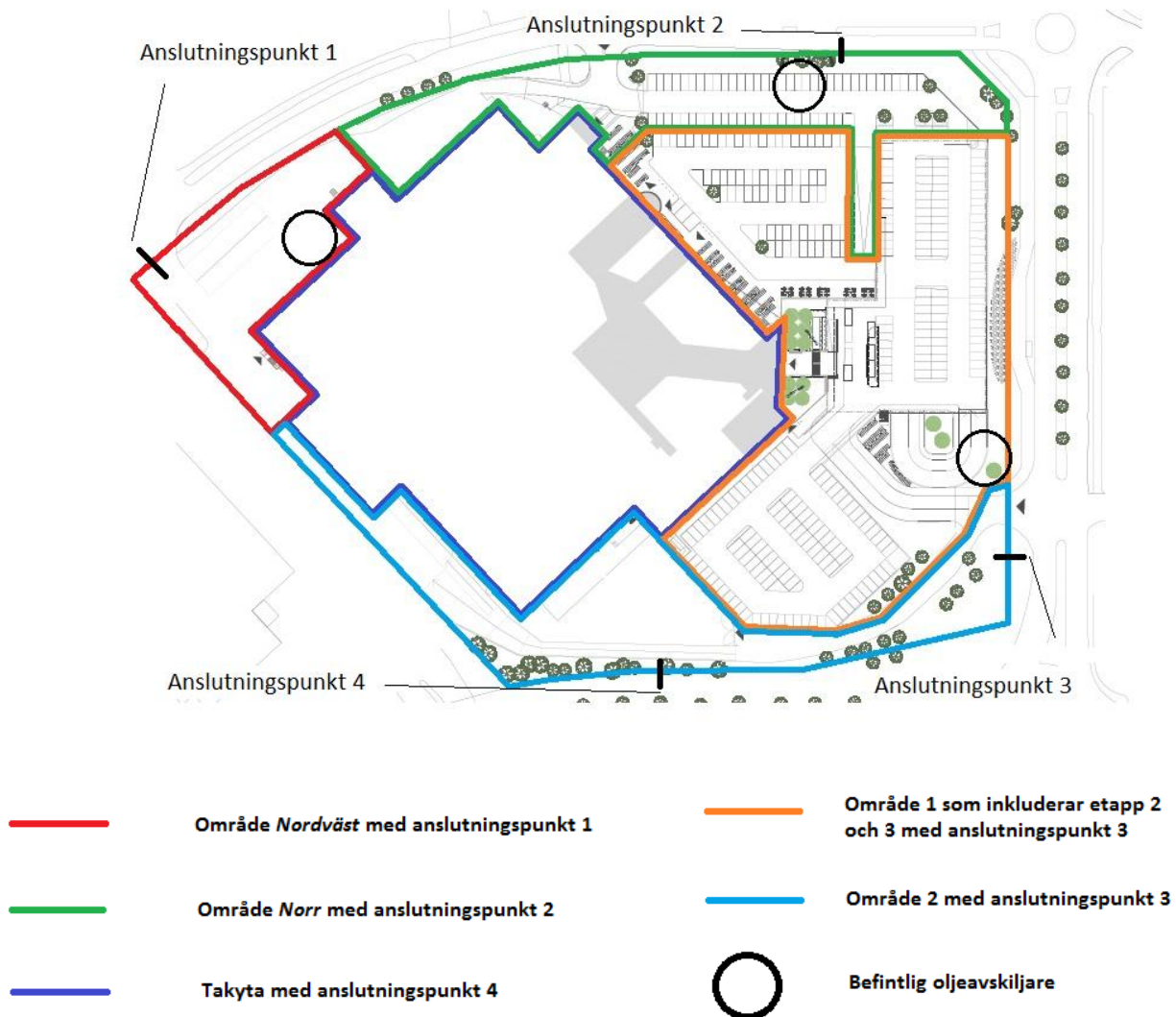
Det finns tre befintliga oljeavskiljare på fastigheten varav en tas ur bruk i samband med utbyggnad av etapp 2, se figur 4 och 8. De andra två oljeavskiljarna utnyttjas även efter exploatering, se figur 4. Dagens VA-ledningar med spillvatten och vatten ansluts i Kungens kurva leden söder om fastigheten, anslutningspunkt 4, se figur 4. Till samma anslutningspunkt leds även takavvattningen från byggnaden. Områden nordväst och norr har egna anslutningspunkter för dagvatten i Månskärsvägen, se anslutningspunkt 1 och 2, se figur 4. Den berörda anslutningspunkten (anslutningspunkt 3 se figur 4), för etapp 2 och 3 samt dagvatten från området 2 ansluter till en



Ø200 ledning på den sydöstra delen av fastigheten intill korsningen Dialoggatan och Kungens kurva leden. Dagvattnet avleds till Mälaren via det befintliga kommunala dagvattensystemet.

### 3.3 Släckvatten

Byggnaden har ett sprinklersystem vilket minskar risken för större bränder. Vid en brand skulle sprinklervatten inom byggnaden samlas upp i de befintliga spillvattenledningarna på fastigheten. För att förhindra föroreningar från släckvatten sprids nedströms kan en avstängningsventil placeras på dagvattenledningen innan ett avsättningsmagasin så att flödet kan kunna stängas av och tas omhand.



Figur 4. Områdets uppdelning av fastigheten samt de befintliga anslutningspunkterna som används på fastigheten.

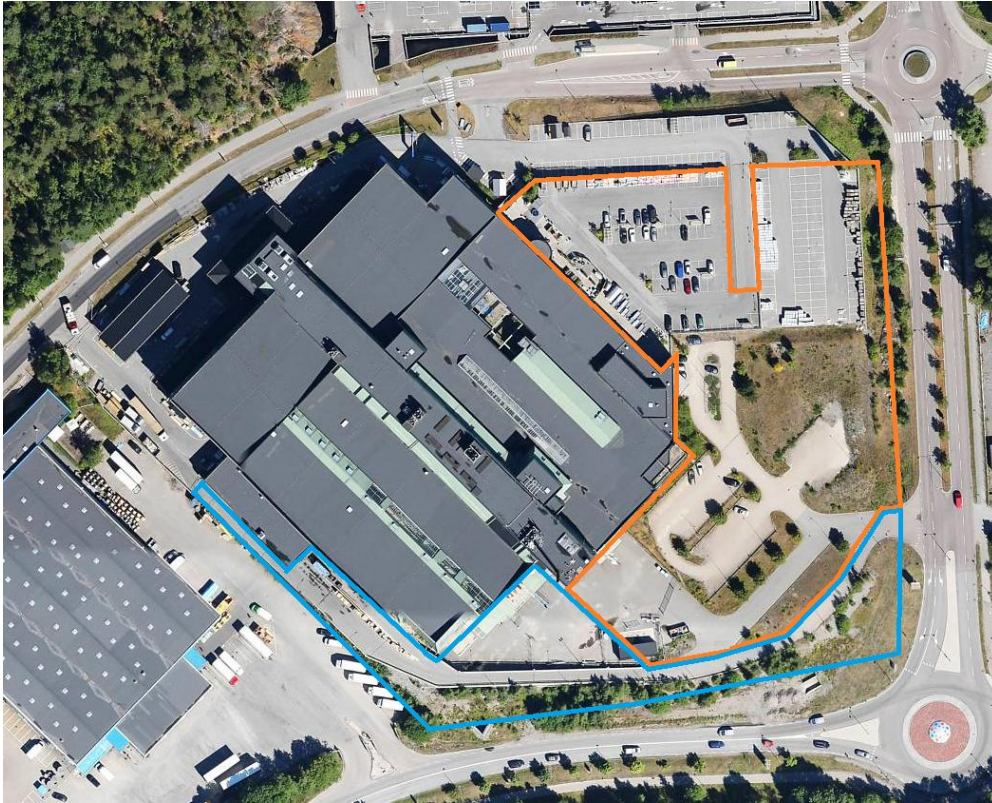
## 4. Beräkningar av befintliga flöden

### 4.1 Befintlig avrinning

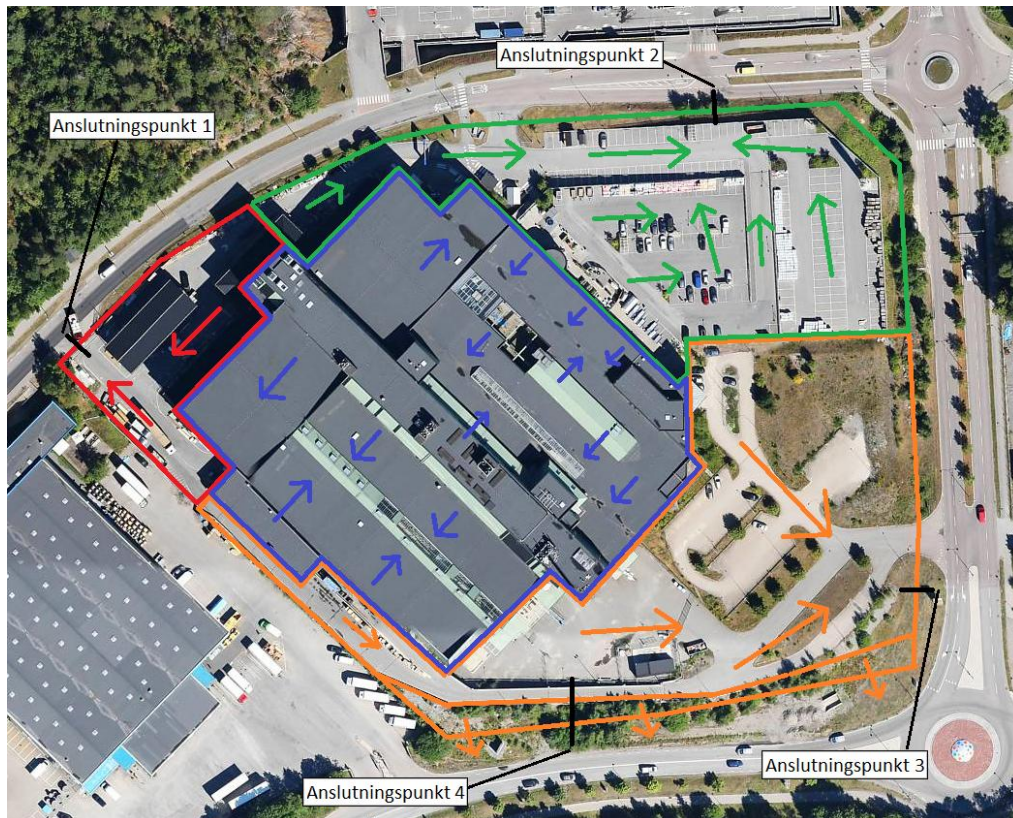
För närvarande består den aktuella fastigheten av hårdgjorda ytor så som tak på bebyggelse, parkeringsytor och väg samt små grönytor i form av gräsytor med planterade och självsådda träd och buskar. De grönytor längsmed fastighetsgränsen norr och öst lutar kraftigt och kan därför inte bidra nämnvärt till rening eller fördröjning. De ytor som berör ombyggnaden utgör av ca 70 %



asfalt och 30 % grönytor, se figur 5. Allt dagvatten på fastigheten rinner inte till den anslutningspunkt som berörs av ombyggnationen (anslutningspunkt 3) utan rinner mot övriga anslutningspunkter eller bort från fastigheten, se figur 6 eller 4.



Figur 5. Område 1 i visas här i orange, område 2 visas här i blått.



Figur 6. Avrinning på fastigheten och anslutningspunkter för dagvatten.



De ytor som berörs av utbyggnaden har delats upp i två områden, 1 och 2, där område 1 är befintligt men byggs ut med etapp 2 och 3, se figur 5, 7, 8 och 9. Område 2 är befintligt och förblir oförändrat efter utbyggnaden, se figur 6. Båda områdena ansluter till samma anslutningspunkt (anslutningspunkt 3 i sydost se figur 4 och 6) men bara område 1 förändras så att det krävs en lösning för dess ökade flöden, se flödestabeller nedan. Flödet har därför beräknats separat för område 1 och 2, före respektive efter exploatering, tabell 1-2 och 6-7. Magasinsberäkningar har även utförts för område 2 för att kontrollera flödet till den gemensamma anslutningspunkten, se kapitel 4.2.



Figur 7. Framtida markanvändning jämfört med befintlig.

## 4.2 Befintliga flöden

Det dimensionerande dagvattenflödet  $Q_{\text{dim}}$  beräknas i ekvation 1.

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i \cdot (t_r) \quad (1)$$

där:  $Q_{\text{dim}}$  = dimensionerande flöde [l/s]

Där  $q_{\text{dim}}$  är flödet (l/s) från ett delområde med en viss markanvändning,  $i$  är regnintensiteten (l/s·ha),  $A$  är den totala arean (ha) för det aktuella delområdet och  $\varphi$  är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. En beräkning av markanvändningen är utförd med projektets markplaneringsplaner som underlag. Beräkningarna har utförts enligt Svenskt vattens publikation P110.





- A = avrinningsområdets area [ha]  
 $\phi$  = avrinningskoefficient  
 $i(\text{tr})$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s/ha]  
kf = klimatfaktor [1,25]

I tabeller nedan redovisas beräknade befintliga flöden från fastighetens alla områden enligt figur 4.

Tabell 1.

Område 1	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Infartsväg	0,08	1,25	228	0,8
Grönytor	0,39	1,25	228	0,1
Parkering	0,8	1,25	228	0,8
<b>Totalt</b>	<b>1,27</b>	<b>1,25</b>	<b>211,75 l/s</b>	<b>0,58</b>

Dimensionerande flöde för område 1 är ca 212 l/s.

Tabell 2.

Område 2	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Utfartsväg	0,21	1,25	228	0,8
Lastzon	0,16	1,25	228	0,8
Grönyta	0,13	1,25	228	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,50</b>	<b>1,25</b>	<b>88,06 l/s</b>	<b>0,62</b>

Dimensionerande flöde för område 2 är ca 88 l/s

Totalt flöde till förbindelsepunkt 3 före exploatering är 300 l/s.

Tabell 3.

Område Nordväst	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Tak	0,035	1,25	228	0,9
Lastzon	0,23	1,25	228	0,8
Grönyta	0,05	1,25	228	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,31</b>	<b>1,25</b>	<b>62,84 l/s</b>	<b>0,71</b>

Tabell 4.

Område Norr	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Parkering	0,35	1,25	228	0,8
Grönyta	0,14	1,25	228	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,48</b>	<b>1,25</b>	<b>83,79 l/s</b>	<b>0,59</b>

Tabell 5.

Område Takyta	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Tak	1,52	1,25	228	0,9
<b>Totalt</b>	<b>1,52</b>	<b>1,25</b>	<b>389,9 l/s</b>	<b>0,9</b>



## 5. Framtida dagvattenhantering

Efter att fastigheten exploaterats kommer de hårdgjorda ytorna att öka och då ökar områdets avrinning. Fastigheten har redan begränsade möjligheter till infiltration. Vid större regn t.ex. 100-årsregn, kommer ledningssystemets kapacitet att överstigas och dagvattnet kommer att behöva avrinna ytligt ut från området. Först när marken är mättad, leds överflödigt dagvatten bort via det kommunala ledningsnätet. Ytor som ligger i lågpunkter kan dock tillåtas översvämma som en del av dagvattenhanteringen, se nedan. Hårdgjorda ytor kan med fördel förses med permeabel beläggning (ytor som tillåter infiltration av vatten) t.ex. markplattor med öppna fogar, grusgångar, eller s.k. gräsarmering.

(Fastigheten ska maximalt avleda ett dagvattenflöde till dagvattennätet motsvarande det dimensionerade flödet före exploateringen). Utredningen är baserad på principen att dagvattenflödet som avleds till dagvattennätet inte ska öka efter exploateringen. Nedan följer *förslag* på olika dagvattenlösningar.

## 6. Beräkningar av framtida flöden och magasinsbehov

I område 1 har två etapper tagits fram, etapp 2 och 3. Utifrån det dimensionerande flödet i tabell 1 och 2. har framtida flöden beräknats och effektivvolym för de magasin som krävs för att klara flödet. Magasinsvolymerna är framräknade utifrån det ökade flödet då befintliga grönytor omvandlas till hårdgjorda ytor.

### 6.1 Flödesberäkning etapp 2

Etapp 2 har en yta på 2137 m<sup>2</sup> varav 1832 m<sup>2</sup> är ny parkering och 305 m<sup>2</sup> är planteringar intill entrén. Detta ger tillsammans med de befintliga ytorna en total asfaltsyta för hela planområdet på ca 9181 m<sup>2</sup> och en total grönyta på ca 3548 m<sup>2</sup> vilket ger ett flöde på ca 219 l/s, se tabell 6.



Figur 8. Område 1 visas i orange. Etapp 2 visas i blått.



Tabell 6.

Etapp 2	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
<b>Parkering</b>	0,84	1,25	228	0,8
<b>Grönytor</b>	0,35	1,25	228	0,1
<b>Infartsväg</b>	0,08	1,25	228	0,8
<b>Totalt</b>	1,27	1,25	<b>218,74 l/s</b>	0,61

Flöde för område 1 efter exploatering av etapp 2 (oförändrade delar av område 1 inräknat) är ca 219 l/s. Ett dimensionerande flöde av 212 l/s ger ett magasin med effektiv volym på ca 40 m<sup>3</sup>, se bilaga 2.

## 6.2 Flödesberäkning etapp 3

Etapp 3 har en yta på ca 2796 m<sup>2</sup> och grönytor på ca 627 m<sup>2</sup>. Detta ger en total asfaltsyta för hela planområdet efter att etapp 3 är genomförd på ca 10 076 m<sup>2</sup> och en total grönyta på ca 1702 m<sup>2</sup> vilket ger ett flöde på 252 l/s se tabell 7.



Figur 9. Område 1 visas i orange. Etapp 3 visas i grönt.

Tabell 7.

Etapp 3	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
<b>Parkering</b>	1,01	1,25	228	0,8
<b>Genomsläpplig betongyta</b>	0,02	1,25	228	0,3
<b>Grönytor</b>	0,17	1,25	228	0,1
<b>Infartsväg</b>	0,08	1,25	228	0,3
<b>Totalt</b>	1,27	1,25	<b>251,65 l/s</b>	0,70

Flödet för område 1 efter exploatering av etapp 3 (etapp 2 och oförändrade delar av område 1 inräknat) är ca 252 l/s. Ett dimensionerande flöde på 212 l/s ger ett magasin med effektiv volym på ca 60 m<sup>3</sup>, se bilaga 3.



## 6.3 Flödesberäkning område 2 och övriga områden

Tabell 8.

Område 2	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Utfartsväg	0,21	1,25	228	0,8
Lastzon	0,16	1,25	228	0,8
Grönyta	0,13	1,25	228	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,50</b>	<b>1,25</b>	<b>88,06 l/s</b>	<b>0,62</b>

Dimensionerande flöde för område 2 är ca 88 l/s.

Flödet för område 2 efter exploatering är oförändrad på ca 88 l/s. Ett dimensionerande flöde på 88 l/s ger ett magasin med effektiv volym på ca 15 m<sup>3</sup>. Magasinberäkningen är utförd för kontroll av flöde till anslutningspunkt 3, se bilaga 4.

Tabell 9.

Område Nordväst	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Tak	0,035	1,25	228	0,9
Lastzon	0,23	1,25	228	0,8
Grönyta	0,05	1,25	228	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,31</b>	<b>1,25</b>	<b>62,84 l/s</b>	<b>0,70</b>

Tabell 10.

Område Norr	Area[ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Parkering	0,35	1,25	228	0,8
Grönyta	0,14	1,25	228	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,48</b>	<b>1,25</b>	<b>83,79 l/s</b>	<b>0,6</b>

Tabell 11.

Område Takyta	Area[ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	$\phi$ (Avr. Koefficient)
Tak	1,52	1,25	228	0,9
<b>Totalt</b>	<b>1,52</b>	<b>1,25</b>	<b>389,9 l/s</b>	<b>0,9</b>

## 7. 100-års regn

Vid skyfall förväntas dagvattnet som uppstår rinna ytligt utan fördröjning bort från fastigheten. Dagvatten vid ett skyfall bedöms rinna åt två olika håll (utifrån fastigheten beskaffenhet) vilka beskrivs nedan.

### 7.1 Befintlig dagvattenavrinning vid 100-års regn

Enligt Länsstyrelsens webb GIS ligger det en lågpunkt i den sydöstra delen av fastigheten samt i söder, strax utanför planområdet där dagvatten riskerar att samlas vid ett 100-årsregn. Det finns även större risker för översvämning i andra delar av Kungens Kurva, intill Heron city och nedan för Ikea, se figur 13.



I rapporten *Dagvattenhantering – Diameterns 2, Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12* beskrivs dagvattenavrinningen från Segmentet 1 idag. Dagvattnet rinner ytligt från fastigheten (Segmentet 1) och samlas i ett dike intill P-ytorna på grannfastigheten Diametern 2. Diket är anslutet till inlopp till en befintlig damm i västra Kungens kurva, se figur 10, 11 och 12.



*Figur 10. Befintligt dike intill P-ytorna och bebyggelse på grannfastigheten Diametern 2, foto mot öster från Dialoggatan, från rapporten *Dagvattenhantering Diametern 2 – Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12*. Planområdet (Segmentet 1) ligger utanför bild till vänster.*

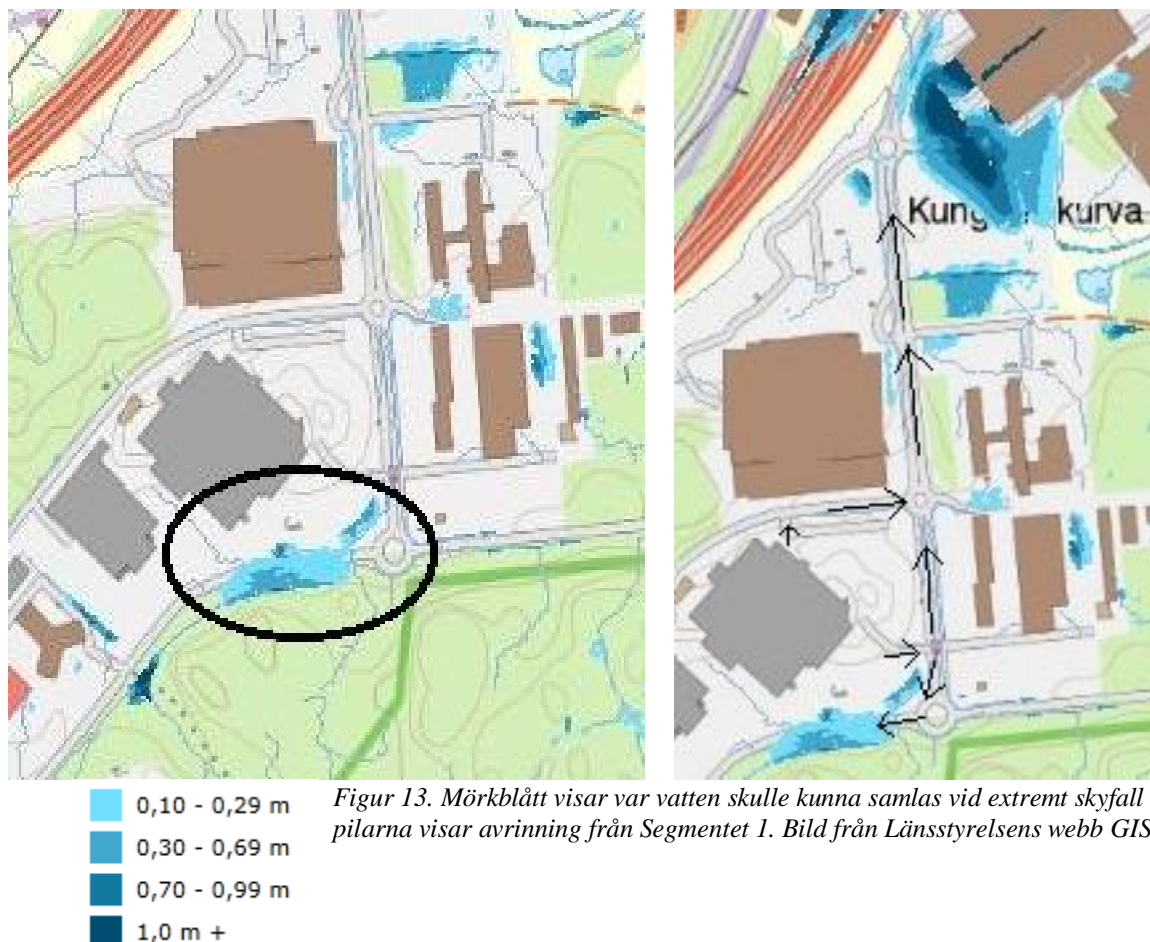


*Figur 11. Befintlig damm i västra Kungens kurvas delavrinningsområde där Segmentet 1 ingår. Foto mot väster och Dialoggatan. Bebyggelsen på Diametern 2 till vänster i bild. Bilden är hämtad från *Dagvattenhantering Diametern 2 – Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12*. Planområdet*



Figur 12. Översikt, nuvarande avrinningsituation. Planområde ungefärligen angivet. Bild hämtad från Dagvattenhantering Diametern 2 – Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12.

Dagvatten rinner även ut mot den södra delen av planområdet och då vidare till det befintliga svackdikedet och en större lågpunkt i Kungens Kurva leden.



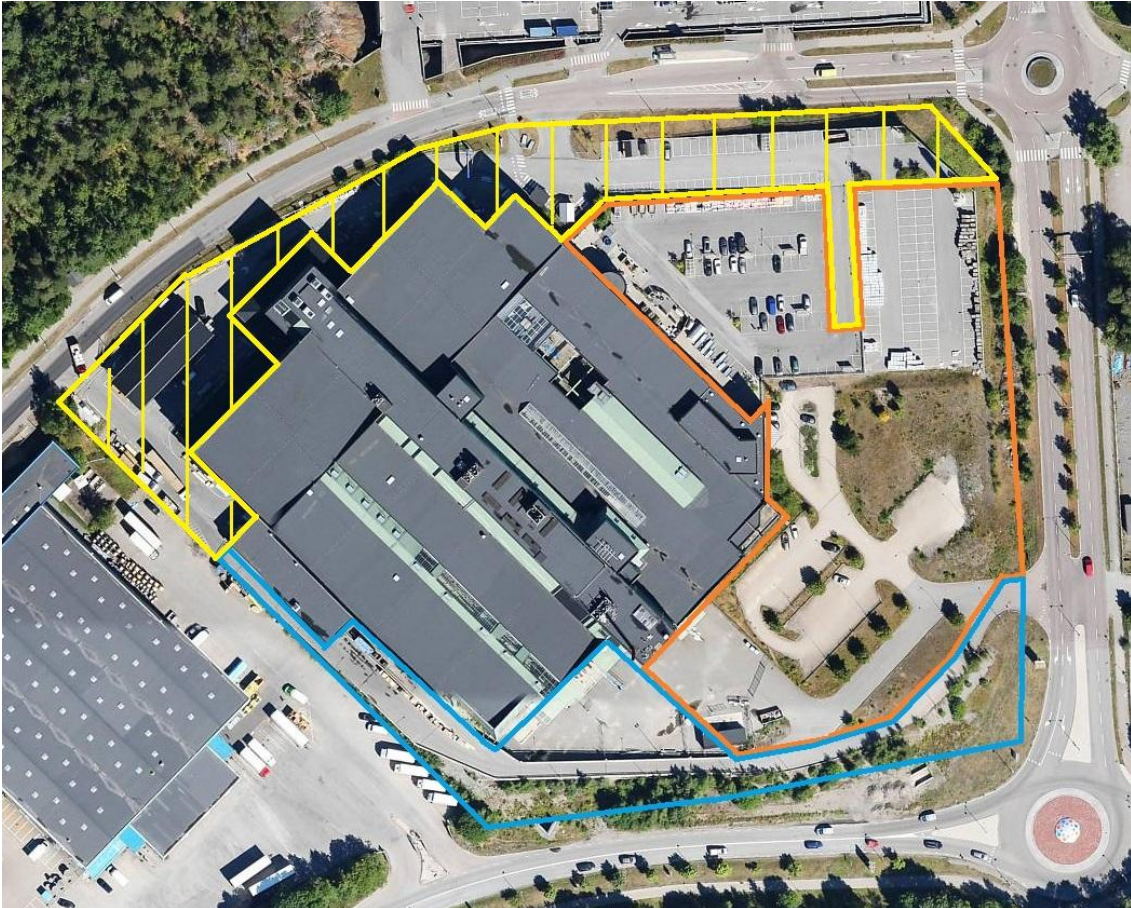
Figur 13. Mörkblått visar var vatten skulle kunna samlas vid extremt skyfall och pilarna visar avrinning från Segmentet 1. Bild från Länsstyrelsens webb GIS.



## 7.2 Framtida flöden vid 100-års regn

Efter exploatering av etapp 3 förväntas dagvattenflödet öka vilket även påverkar flöden vid 100-års regn. Utifrån bedömning av att enbart flöden som berör utbyggnaden av etapp 3 bidrar till ökningen av dagvattenflödet från fastigheten har enbart dessa flöden beräknats. Dessa flöden förväntas rinna mot anslutningspunkt 3 och söderut från fastigheten, se figur 6.

Flöden från övriga ytor rinner som idag via Dialoggatan mot dammar nedströms. Det flödet bedöms vara oförändrat eftersom markanvändningen inte förändras efter exploatering av etapp 3, se figur 14 nedan.



Figur 14. Områden berörda av utbyggnaden visas här i blått och orange. Oförändrade ytor visas i gult.

Det flöde som beräknas vid 100-årsregn före exploatering av etapp 3 och som rinner mot anslutningspunkt 3, svackdiket och slutligen lågpunkten i Kungens kurva leden före exploatering beräknas till ca 642 l/s vid 100-års regn, se tabell 12. Det oförändrade flödet från område 1 beräknas vara 451,6 l/s, se tabell 12 nedan samt . Flöden efter exploatering av etapp 3 beräknas till 733,8 l/s, se tabell 13. Exploateringen innebär alltså en ökning av 91,6 l/s vid 100-års regn, se även bilaga 3 och 4.

Tabell 12.

100 års regn, 10 min	i	Klimatfaktor	l/s/ha	Flöde l/s
Område 1	0,0489	1,25	488,9	451,6
Område 2	0,0489	1,25	488,9	190,6
<b>Totalt flöde</b>				<b>642,2</b>



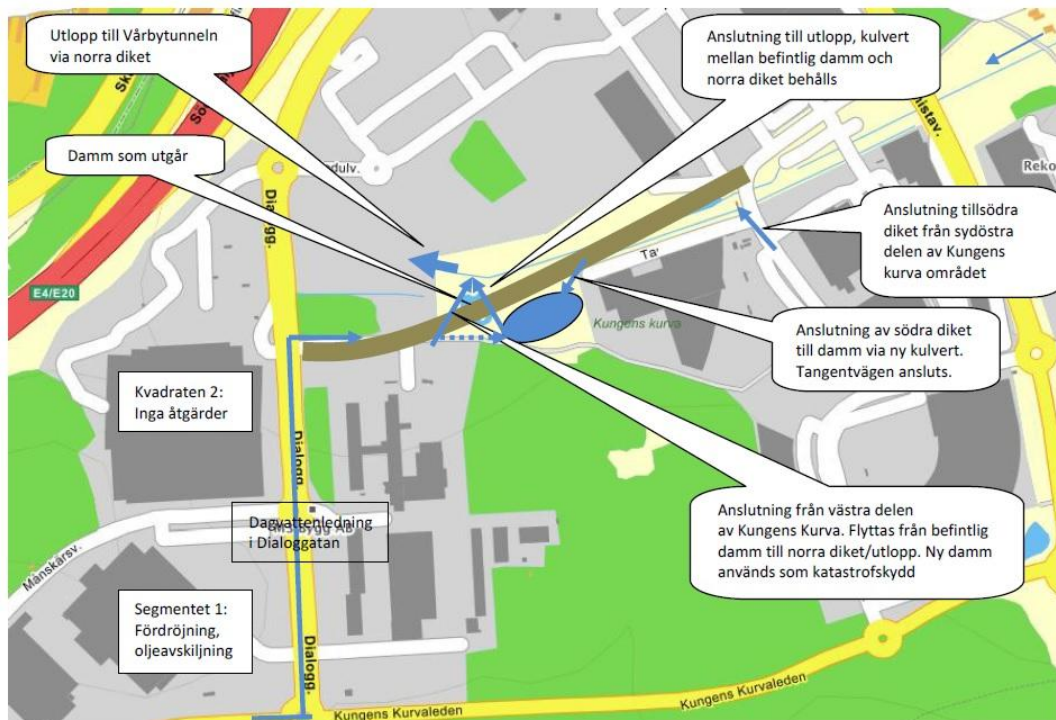
Tabell 13.

100 års regn, 10 min	i	Klimatfaktor	l/s/ha	Flöde l/s
<b>Ettapp 3</b>	0,0489	1,25	488,9	543,2
<b>Område 2</b>	0,0489	1,25	488,9	190,6
<b>Totalt flöde</b>				733,8

För att fördröja ett 100-års regn krävs ytterligare ett magasin på ca 1266 m<sup>3</sup> effektivvolym efter exploatering av ettapp 3, se bilaga 5.

### 7.3 Framtida hantering av 100-års regn

I rapporterna *Dagvattenhantering Diametern 2 – Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12* och *Dagvattenhantering Kungens Kurva – Tangentvägen/Diallogatan, Tyréns 2012-03-23*, beskrivs planer på två dagvattendammar med syfte att förbättra dagvattenreningen och bygga bort den översvämningssproblematik som finns i området intill Heron City och söder om IKEA med tillrinning från fastigheterna Kvadraten 2 (Heron City), Kurvan 2, Diametern 2 och längs Tangentvägen, se figur 15.



Figur 15. Skiss över Tangentvägens planerade förlängning och åtgärdsförslag. Läge för ny damm. Bild hämtad från "Dagvattenhantering Kungens Kurva – Tangentvägen/Diallogatan", Tyréns 2012-03-23

Fastigheten i den här rapporten (Segmentet 1.) är medräknad som delavrinningsområde i planeringen av dammarna. Både rapport *Dagvattenhantering Diametern 2 – Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12* och *Dagvattenhantering Kungens Kurva – Tangentvägen/Diallogatan, Tyréns 2012-03-23* betonar att vikten av LOD vid all ny exploatering på fastigheter med avrinning till dammarna, främst ur reningssyfte. I rapporten *Dagvattenhantering Kungens Kurva- Tangentvägen/Diallogatan 2012-03-23* har man flödes i beräkningarna tagit hänsyn till att andelen hårdgjorda ytor ökar i framtiden. Man har också vägt in utbyggnad av spårvagnslinjen.



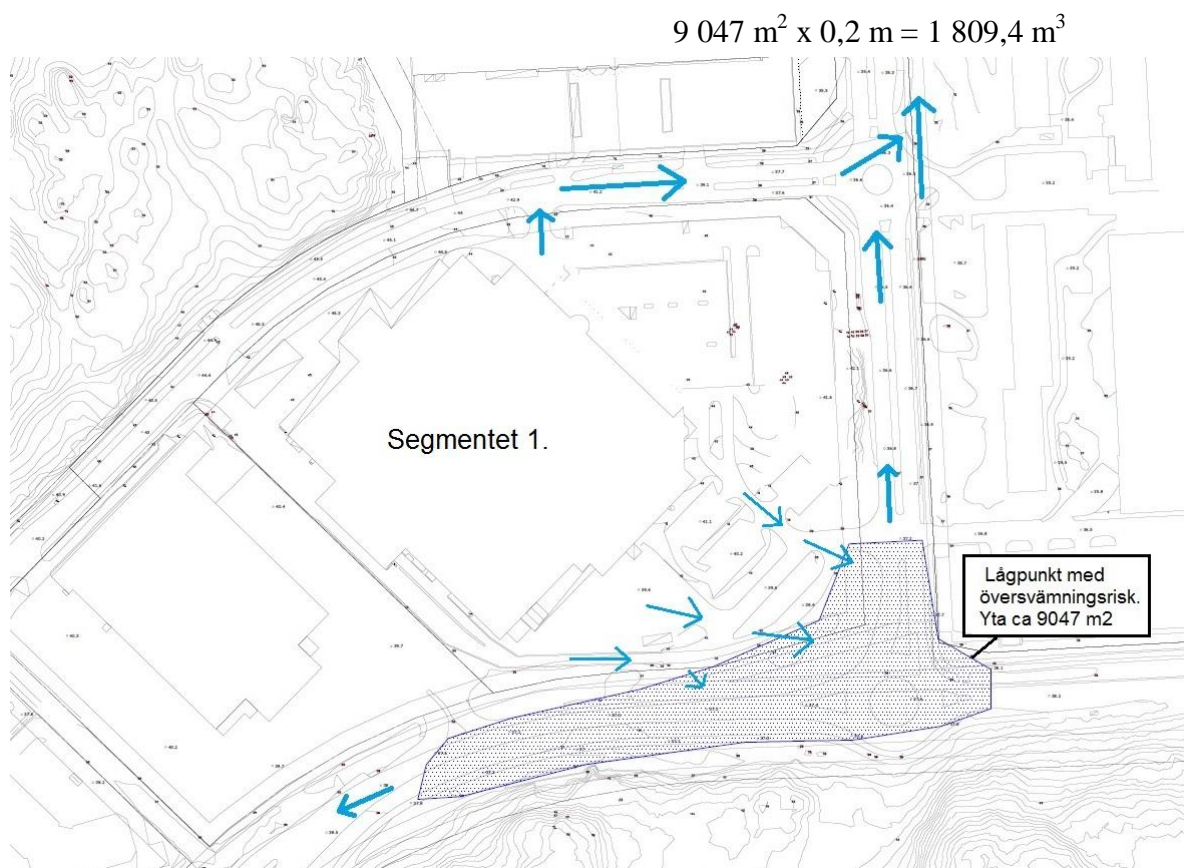


Den nya dammen kan fungera som ett katastrofskydd för både den västra och sydöstra delen av Kungens kurva och därmed bidra till att skydda vattentäkten Östra Mälaren från utsläpp i samband med bränder och olyckor.

Den befintliga dammen har ett tillflöde i väst från Dialoggatan (delavrinningsområde 3) och ett från öst via det södra diket (fastigheter uppströms i den sydöstra delen av Kungens kurva området, delavrinningsområde 2 samt del av befintliga Tangentvägen). Inlopp på två motsatta platser skapar turbulens i dammar och medför sämre rening. Därför föreslås att inloppet från västra Kungens kurva (hela delavrinningsområdet 3 med Dialoggatan, Heron City, K-Rauta d.v.s. Segmentet 1) leds direkt till det norra diket. Denna lösning ger en väsentligt bättre rening av dagvattnet från den sydöstra delen av Kungens Kurva (delavrinningsområde 2) samt Tangentvägen.

Med bedömningen att dagvattenflödet till de planerade dammarna inte ökar efter exploateringen av etapp 3 och att de ställda kraven på fördröjning av 20-årsregn och rening av dagvatten uppnås för fastigheten Segmentet 1, anses inte ett 100-årsregn från fastigheten bidra till ökad översvämningrisk för områden nedströms eller de planerade dammarna. I planering av dammarna har man tagit höjd för avrinning från Segmentet 1.

I söder sker avrinningen från fastigheten mot lågpunkten på Kungens Kurva leden. Utifrån höjderna i grundkartan kan ytan för en vattensamling i lågpunkten uppskattas till ca 9050 m<sup>2</sup> innan vattnet bräddar enl. figur 16. Med en möjlighet till ett genomsnittligt vattendjup på 0,2 m (lågt räknat) finns ett teoretiskt ytmagasin på ca 1809 m<sup>3</sup>.



Figur 16. Skiss över lågpunkt i Kungens kurva leden med en yta interpolerad ifrån höjder i grundkartan. Pilarna visar avrinning från Segmentet 1 och hur vattnet kan bräddas från lågpunkten mot väst och norr. Bild: Novamark.

Därmed klarar denna yta i lågpunkten ökningen på ca 92 l/s från Segmentet 1 vid 100-årsregn med god marginal jämfört med det uträknade magasinsbehovet på 100-årsregn på 1266 m<sup>3</sup>, se bilaga 5.



Enligt Länsstyrelsens översvämningskartering kan vattnet stiga mellan 0,3 och 0,69 m i lågpunkten vilket ger ännu större marginal innan vattnet skulle rinna vidare från lågpunkten och ev. påverka övriga områden i närområdet, se figur 13. Men med tanke på att Länsstyrelsens kartering inte tar hänsyn till infiltration eller ledningsnätets kapacitet så bedöms det ökade dagvattenflödet vid 100-års regn inte riskera att skada bebyggelse inom eller utanför fastigheten.

Det sydöstra hörnet av planområdet där det idag ligger ett svackdike är reserverat för utbyggnaden av en spårvagnslinje. Inför planeringen av spårvägen bör en separat dagvattenutredning göras och med en utredning av vilka åtgärder som är lämpliga för att översvämningsrisken för både svackdiket och lågpunkten på Kungens kurva leden elimineras. Översvämningsproblematiken i detta område är befintlig och kräver med en utbyggnad av spårvagnsleden åtgärder.

Marken bör höjdsättas för att minska lågpunkter och uppsamling och fördröjning av dagvatten kan göras med t.ex. underjordiska kassuner, makadammagasin och dikessystem.

## 8. Föroreningar

Dagvatten anses generellt vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror på markanvändningen på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med. Vanligtvis uppvisar dagvatten från motorvägar och industriområden högre föroreningskoncentration än dagvatten från andra typer av ytor. För att bedöma reningsbehovet av dagvatten behövs riktvärden.

I dagsläget saknas nationella riktvärden och en nationell metodik för att ta fram platsspecifika riktvärden. För att uppskatta reningsbehovet har vi därför utgått ifrån befintlig markanvändning och de värden man då får fram.

Föroreningsberäkningarna är utförda för fastighetens olika delområden eftersom dagvattnet rinner till olika anslutningspunkter. Dessutom finns det olika befintliga dagvattensystem som renar vattnet som t.ex. oljeavskiljning. Vi har kallat de olika områdena för Nordväst, Norr, Tak, Område 1 och Område 2, se figur 4, 5, 8 och 9. Utifrån markanvändning beräknas föroreningsvärden för varje delområde. Därefter summeras värdena för varje delområde och man får sammanlagt för hela fastigheten. Detta summerade värde efter utbyggnad kan sedan jämföras med befintliga föroreningarna. Värdena har sammanställts i två tabeller nedan (14 och 15) där föroreningar före, respektive efter utbyggnad samt utan respektive med rening presenteras. **Beräkningen är gjord på ett 10-års regn med varaktighet i 10 minuter och med en klimatfaktor på 1,25.** I dagsläget finns ingen rening av dagvattnet på fastigheten utöver oljeavskiljning där skötseln är eftersatt och funktionen osäker.

### 8.1 Resultat

Föroreningsbelastning och föroreningshalter riskerar att öka efter utbyggnaden av etapp 3, om åtgärder inte vidtas för att rena dagvattnet. Den uppskattade reningseffekten är svår att fastställa då den varierar mellan olika dagvattenlösningar och förutsättningar, såsom inkommande halter, växtlighet, temperatur, dagvattenlösningens utformning och fördröjning/uppehållstid. Resultatet av de beräkningar som utförts i programmet StormTac visar att ingen försämring sker efter utbyggnaden om de åtgärder som föreslås nedan utförs. Befintlig oljeavskiljning har inte tagits med i beräkningen p.g.a. eftersatt skötsel, men har räknats med efter utbyggnad, se tabellerna 14 och 15. Tabell 1 visar föroreningsbelastning i kg/år före utbyggnad, samt efter utbyggnad av etapp 3 utan- och med rening. Reningen är beräknad med avsättningsmagasin med standardfilter (standardfilter innebär att standardvärdena från databasen används, d.v.s. som ett medianvärde) på etapp 3 och



område 2, filterbrunnar med standard filter på befintliga ytor samt oljeavskiljning på områdena Nordväst och Nord. Takavvattning har beräknats som oförändrad före och efter utbyggnad.

Tabell 14. Summerad mängd belastning *kg/år* på hela fastigheten.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
Belastning före utbyggnad	2,2	32	0,28	0,43	1,5	0,012	0,16	0,08	0,0061	1500	8,6	0,017	0,00062
Belastning efter utbyggnad utan rening	2,2	34	0,31	0,48	1,7	0,012	0,18	0,092	0,00067	1600	9,4	0,019	0,00069
Belastning efter utbyggnad med rening och oljeavskiljning	1,69	31,9	0,1	0,23	0,73	0,0091	0,0777	0,0657	0,000436	663	1,441	0,00841	0,000247

Tabell 15. Summerad halt belastning *ug/l* på hela fastigheten.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
Belastning före utbyggnad	100	1500	13	20	72	0,56	7,7	4,1	0,029	69000	400	0,8	0,029
Belastning efter utbyggnad utan rening	100	1500	14	21	76	0,56	8,1	4,1	0,030	73000	420	0,86	0,031
Belastning efter utbyggnad med rening och oljeavskiljning	76	1430	4,3	10,3	33	0,4	3,5	2,9	0,019	29730	65	0,38	0,011

## 9. Förslag till framtida dagvattenhantering

Bristen på gröna ytor och markens beskaffenhet begränsar möjligheten att använda öppna och fördröjande dagvattenlösningar. Även Ø200-ledningen i anslutningspunkt nr. 3 utgör en begränsning i utflödet.

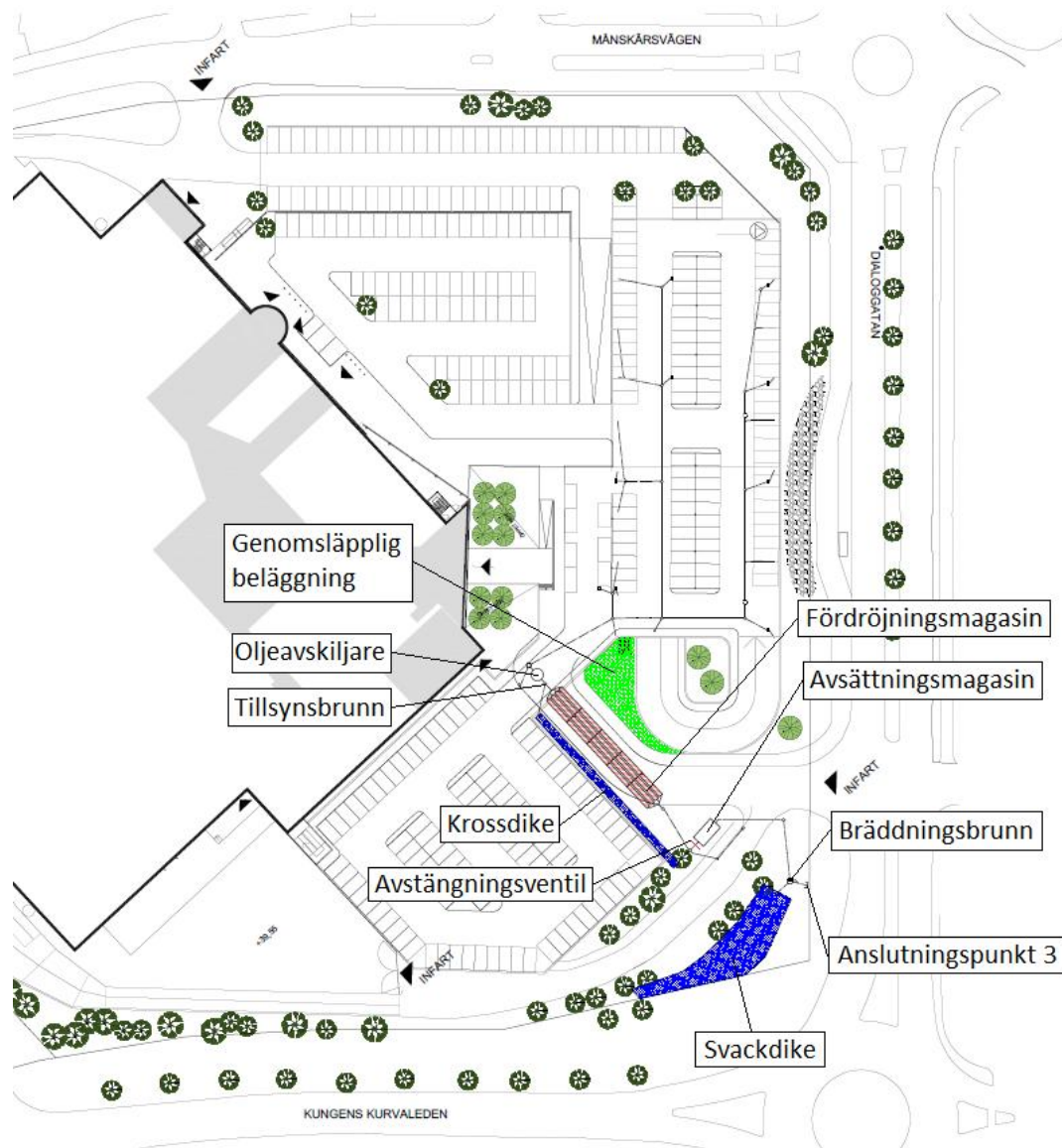
### 9.1 Åtgärdsförslag

Novamark föreslår att allt dagvatten från parkeringsytor samlas via dagvattenbrunnar och dagvattenledningar till en oljeavskiljare placerad i körbanan strax söder om entrén på den östra sidan av byggnaden, se figur 17. Dagvattnet fördröjs där i täta Ø800 rörmagasin placerade under infartsvägen. Vid större regn bräddar vattnet till ett krossdike som både fördröjer och bidrar med rening av dagvattnet.

Efter fördröjning renas dagvattnet i ett avsättningsmagasin innan det rinner vidare till en bräddningsbrunn strax före anslutningspunkt 3. Vid kraftiga regn finns även här möjlighet till bräddning i svackdiket intill, se figur 17 samt principritning bräddning/tömningsbrunn.

Dagvatten från område 2 samlas upp i en dagvattenbrunn i gatan som är kopplat till systemet från området 1 och passerar och renas också i avsättningsmagasinet, se figur 17.

För att minska risken för utsläpp vid en eventuell brand föreslås installation av en avstängningsventil på dagvattenledningen innan avsättningsmagasinet.



Figur 17. Utredningsskiss, Novamark. OBS! Skissen är schematisk och ger inga exakta ytor eller lösningar för dagvattenhantering, utan visar exempel på föreslagna lösningar samt eventuell placering av dessa.

Vi har valt en magasinvolym på  $55 \text{ m}^3$  som klarar ett 2-års regn med god marginal. Bräddning till krossdiket ger ytterligare ca  $23 \text{ m}^3$  effektiv magasineringsvolym. Bräddning ut i ett svackdike (intill anslutningspunkten) med en effektiv volym på ca  $87 \text{ m}^3$  ger en total effektiv magasineringsvolym på  $165 \text{ m}^3$  vilket klarar att fördröja ett 10-årsregn och ett 20-årsregn med god marginal. Det är dock ännu inte utrett om denna del av fastigheten i framtiden behöver reserveras för spårväg Syd.

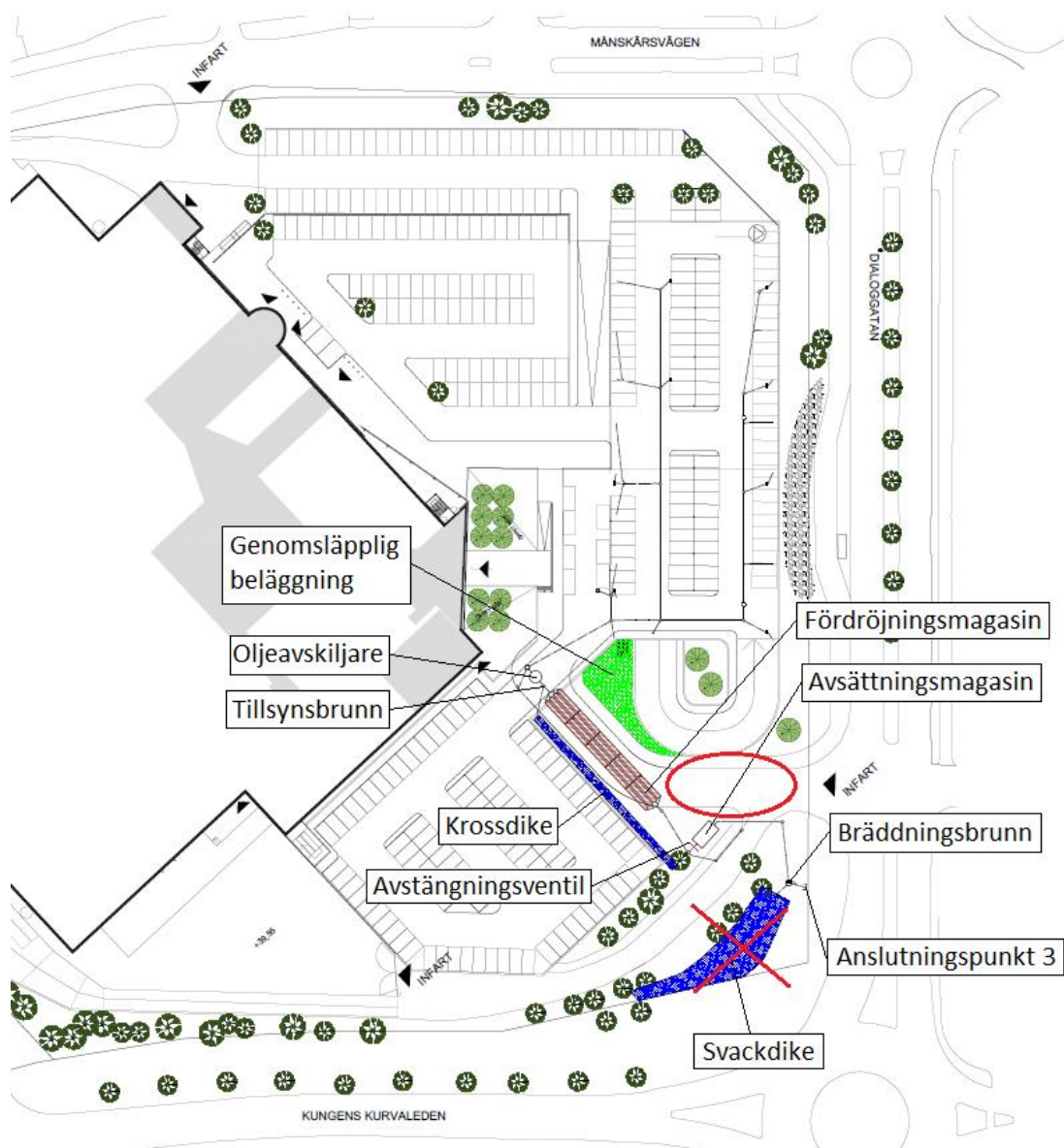
Utän möjlighet att brädda till svackdiket intill förbindelsepunkten finns det ingen marginal för högre flöden än de beräknade 20-årsregnen. Alternativ två är att dimensionera upp den fördröjning som presenteras ovan med fler täta  $\text{Ø}800$  rörmagasin i infartsvägen vilket ger ytterligare ca  $20 \text{ m}^3$ , se figur 18. Detta ger en total effektiv magasineringsvolym på ca  $99 \text{ m}^3$  som också ger god marginal till att fördröja ett 10-års regn och klarar att fördröja ett 20-års regn.



## 9.2 Åtgärder på befintliga ytor Nordväst och Norr

Novamark föreslår att man ser över de befintliga oljeavskiljare som finns på fastigheten och utför de åtgärder som krävs för att säkerställa god funktion. Filterbrunnar som bidrar med god reningseffekt bör installeras i befintliga dagvattenbrunnar och nedstigningsbrunnar. Att återställa befintliga grönytor och utöka planteringen av träd och buskar där det finns utrymme och förutsättning t.ex. i de befintliga gräsytorna kring infarter och entréer effektiviserar upptaget av dagvatten. En översyn av befintliga avvattnings-rännor och de delar av dagvattensystemet som kräver underhåll måste göras och brister måste åtgärdas. Igensättningar och skador bidra till att dagvatten inte fångas upp i dagvattensystemet utan rinner på ytan.

Vi bedömer att halten föroreningar inte ökar efter exploatering jämfört med innan med det avsättningsmagasin som presenteras i kapitel 8. Det finns dock även möjlighet att tillgodoräkna ytterligare rening på de befintliga ytorna i nordväst och norr genom installationen av filter i de befintliga brunnarna. Med dessa åtgärder genomförda bedöms fastigheten möta målen för Miljö kvalitetsnormerna.



Figur 18. Utredningsskiss, Novamark. Alternativ 2. Placering för fler magasinrör är inringat i rött. Bräddning till svackdike utgår. OBS! Skissen är schematisk och ger inga exakta ytor eller lösningar för dagvattenhantering, utan visar exempel på föreslagna lösningar samt eventuell placering av dessa.

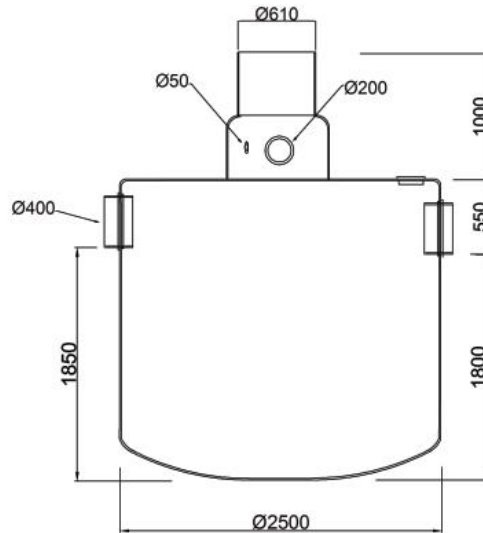


## 10. Principritningar

### Oljeavskiljare

Föreslagen klass 1 oljeavskiljare Bia Härdplast typ BPOAMS 15/150M

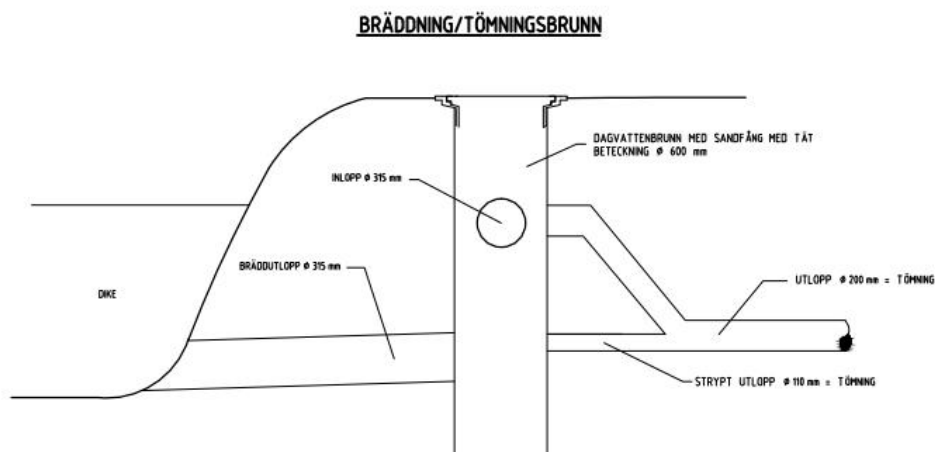
Provtagning kan även göras på vattnet som passerar oljeavskiljaren för att hålla god rening. En Klass 1 oljeavskiljaranläggning är testad för att klara 5 mg/l olja och är utrustad med automatisk avstängningsventil och i det fall det behövs även dämningsslarm. Denna teknik innebär att ca 80 - 95 % av den totala årsnederbörden behandlas i avskiljaren, se bilaga 6.



NS	15/150
Vätvolym	5550 Liter
Oljevolym	730 Liter
Slamvolym	3000 Liter
Max slamhöjd	965 mm
Vikt	650 Kilo

Principritning Bia Härdplast.

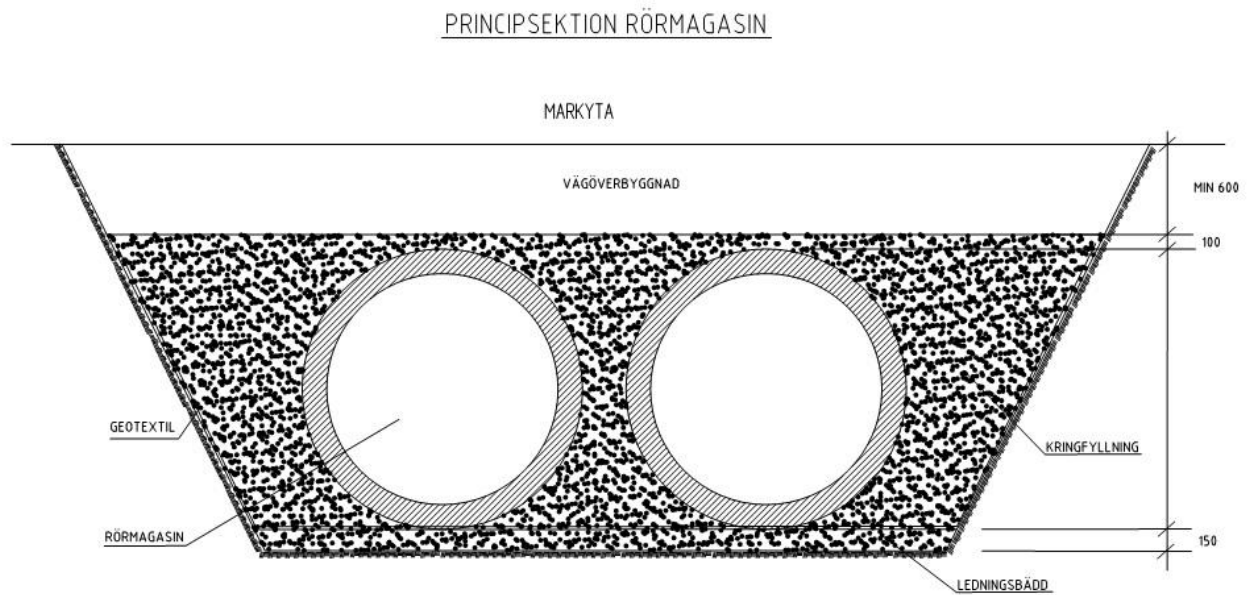
### Bräddning/tömningsbrunn



Principritning Novamark



## Rör-magasin



*Principritning Novamark.*



*Bild från rent-dagvatten.se.*

## Svackdike

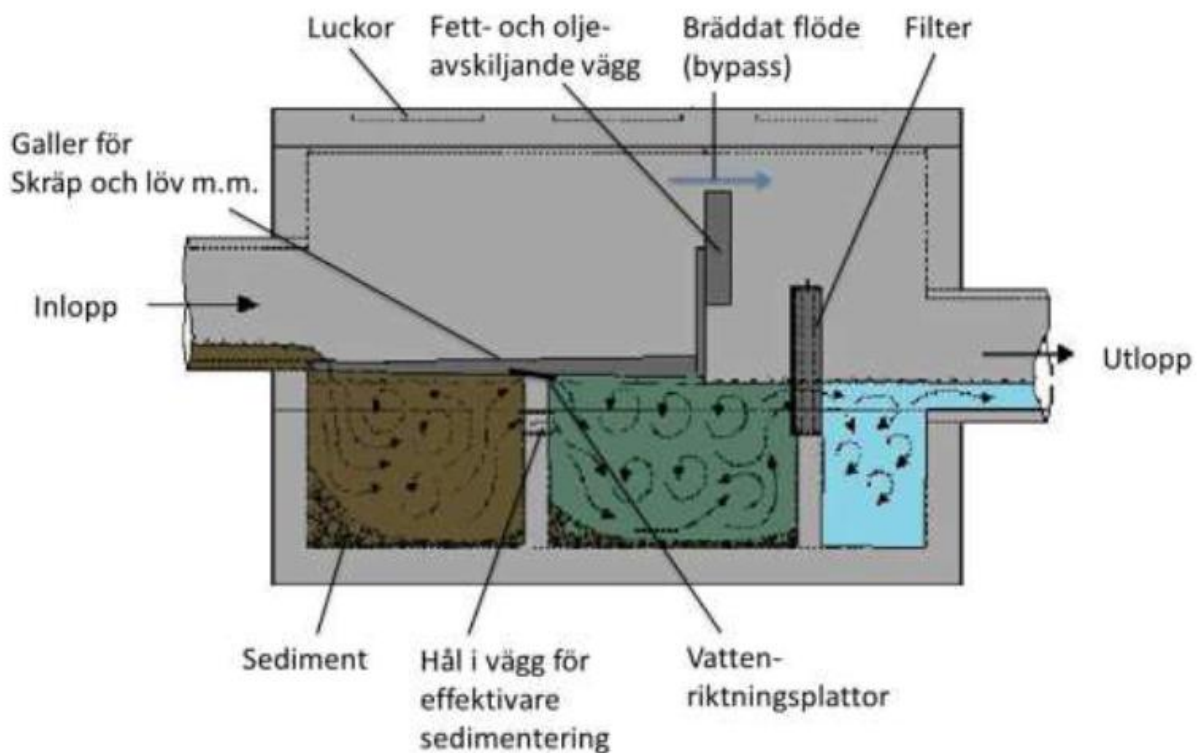


*Exempel på ett svackdike med dagvattenbrunn.*



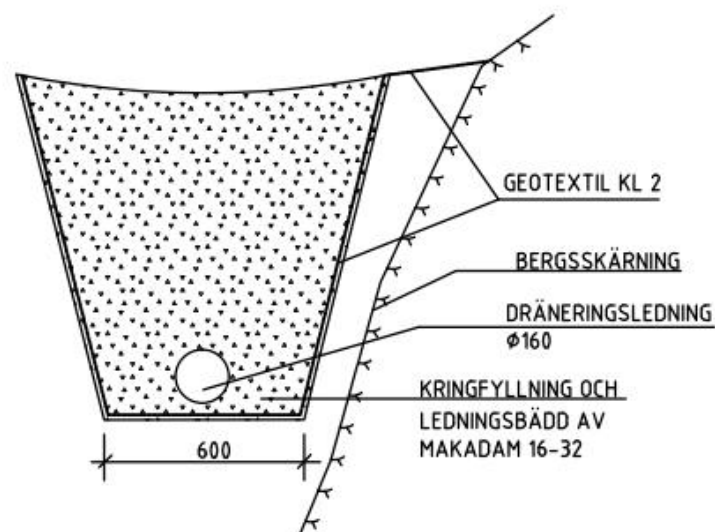
## Eco Vault

Eco Vault är ett effektivt filtersystem i en betongkammare som tar relativt liten plats i anspråk. Och som fungerar väl för rening av dagvatten.



Bytesintervall av filter indikeras med provtagning. Se bilaga 7, 8 och 9 för mer information om filtermedia som används i Eco Vault och drift och underhåll.

## Perkolerande krossdike

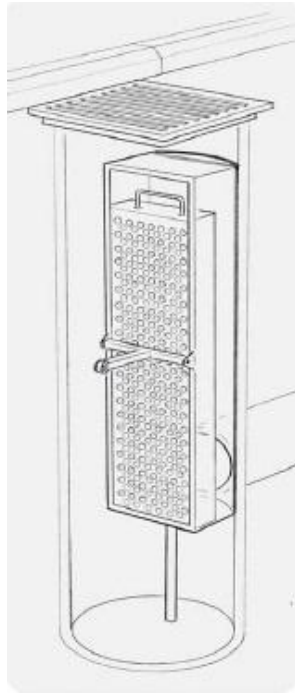


*Principritning Novamark*



## Filterbrunn

Filterbrunnar kan placeras i dagvattenbrunnar eller större brunnar som nedstigningsbrunnar. Även befintliga brunnar kan förses med filter för att tillgodoräkna rening av dagvatten i ett befintligt system. Se även bilaga 10 för drift och underhåll.



*Bild från FlexiClean.*

## Genomsläpplig ytbeläggning



**GRÄSARMERING BIRKA**



**GRÄSARMERING GRÄSMUNK**



**GRÄSARMERING HANSA**

*Olika typer av genomsläpplig beläggning.*





## 11. Källor

- *Dagvattenstrategi för Huddinge kommun*
- *Länsstyrelsen i Stockholms län Östra Mälarens vattenskyddsområde*
- *VISS – Vatteninformationssystem Sverige*
- *Eniro.se*
- *Svenskt Vattens publikation, P110*
- *Storm Tac*
- *Miljöundersökning, WSP 06-11-24*
- *Dagvattenhantering Diametern 2- Kungens Kurva, Tyréns 2013-09-12*
- *Dagvattenhantering Kungens Kurva – Tangentvägen/Dialoggatan, Tyréns 2012-03-23*
- *Produktblad BPOAMS*
- *Produktblad Eco Vault*
- *Flexiclean.eu*

## RAPPORT:

# UNDERSÖKNING, RISKBEDÖMNING OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG



## Tryckeri

### Kungens kurva, Skärholmen, Stockholm

WSP Environmental

2006-09-27, reviderad 2006-11-24

Uppdragsnummer: 10079108

Uppdragsansvarig: Pia Öhrling

Granskad av: Ann-Kristin Karlsson

## **RAPPORT**

### **Tryckeri Skärholmen Undersökning, riskbedömning och åtgärdsförslag**

#### **Kund**

Bonnier Cityfastigheter  
Leif Johansson  
Box 3167  
103 63 STOCKHOLM

#### **Konsult**

WSP Environmental  
SE-121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 8 688 60 00  
Fax: +46 8 688 69 22  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

#### **Kontaktpersoner**

Föreningar i byggnadsmaterial: Pia Öhrling, WSP Environmental, 08-688 67 34  
Markföreningar: Örjan Nilsson, WSP Environmental, 08-688 64 13  
Hälsoriskbedömningar: Ann Helén Österås, WSP Environmental, 08-688 67 38

## Innehållsförteckning

1	Uppdrag, bakgrund och syfte .....	5
2	Provtagning och analys .....	5
3	Metoder för utvärdering av analysresultat .....	8
4	Resultat .....	10
5	Riskbedömning och åtgärdsförslag .....	11
6	Osäkerheter .....	12
7	Slutsatser och rekommendationer .....	13
8	Referenser .....	14

### Bilagor

Bilaga 1: Tabeller över analysresultat och analysrapporter

Bilaga 2: Ritning över provpunkter



## Sammanfattning

WSP har på uppdrag av Bonnier Cityfastigheter utfört provtagning, riskbedömning och tagit fram åtgärdsförslag för ett tryckeri, inom Kv Segmentet 1, i Kungens Kurva, Skärholmen, Stockholm.

Uppdraget omfattar undersökning av förekomst av verksamhetsföroreningar och därav följande hälsorisker, risker för spridning av föroreningar till mark samt konsekvenser vid rivning eller ombyggnad.

Luftprovtagningen utfördes i tre mätpunkter inomhus samt en referens vid luftintag. Proverna analyserades med avseende på flyktiga kolväten.

Materialprover togs i betongbjälklag och fundamentpelare (17 punkter). De översta skikten (25-30 mm) i de mest förorenade områdena valdes ut för analys med avseende på metaller, PAH och oljekolväten, när provresultaten var färdiga analyserades även djupare skikt i två punkter samt ett referensprov från ett område som bedömdes mindre förorenat. Ett strykprov togs på insida plåttjyvägg och analyserades med avseende på halvflyktiga organiska föreningar.

De föroreningar som hittades i byggnadsmaterial (förhöjda halter av arsenik, koppar och oljekolväten) och luft (förhöjd halt av toluen) härstammar med mycket hög sannolikhet från tryckeriverksamheten, vilket innebär att tryckeriverksamheten som verksamhetsutövare är ansvarig för dessa föroreningar och de olägenheter de kan orsaka.

Hälsorisker med påträffade föroreningar i byggnadsmaterial samt luft bedöms vara låg för pågående och framtida planerad verksamhet. Men även om föroreningarna inte innebär en hälsorisk kan de orsaka andra olägenheter som t ex lukt.

Risken för spridning av oljekolväten till underliggande mark bedöms vara måttlig baserat på föreliggande underlag. Samtliga föroreningar i betongbjälklag med markkontakt har halter som ligger under gränsvärde för känslig markanvändning, vilket indikerar en låg risk för spridning av föroreningar till mark och därmed inga saneringskostnader med nuvarande markanvändning. Om markanvändningen planeras ändras från industriverksamhet till bostäder rekommenderas dock att markprover analyseras för att utesluta att oljekolväten har spridits till mark.

Risk för framtida kostnader pga föroreningar i byggnadsmaterial bedöms vara hög. Höga halter av oljekolväten påträffades vid trycklinje på plan 2 och måttligt förhöjda halter påträffades bredvid trycklinjen på plan 2, vid fundament på plan 1 och i kemikalierum på plan 0. Dessa föroreningar medför ökade omhändertagandekostnader vid framtida rivning/ombyggnader och innebär en begränsning av framtida utnyttjande av byggnaden pga risker för luktproblem och problem med vidhäftning/missfärgningar av nya golvbeläggningar och ytskikt på väggar och tak. Därför är det viktigt att dessa föroreningar avlägsnas så långt som möjligt.

## 1 Uppdrag, bakgrund och syfte

WSP Environmental har på uppdrag av Bonnier Cityfastigheter genomfört en undersökning av fastigheten Segmentet 1 vid Kungens kurva där det bland annat har bedrivits tryckeriverksamhet (Interprint). Idag håller verksamheten på att flytta ut ur lokalerna och i samband med detta vill fastighetsägaren, Bonnier Cityfastigheter, förändra verksamheten i lokalerna.

Mot bakgrund av den verksamhet som bedrivits kan det finnas föroreningar i och under byggnaden. Bonnier Cityfastigheter vill nu säkerställa att byggnaden och marken inte är förorenad på ett sådant sätt att det kan medföra risk för hälsa eller miljö eller som kommer att innebära kostnader vid framtida ombyggnationer och rivningar.

Syftet med den nu genomförda undersökningen är att bedöma risker och behov av åtgärder för omvandling av nuvarande verksamhet till affärs- och/eller kontorsverksamhet.

## 2 Provtagning och analys

Se bilaga 2 för ungefärlig placering av provpunkter.

### 2.1 Materialprover

#### 2.1.1 Betong

Provtagningen av byggnadsmaterial utfördes 30-31 augusti 2006. Proverna i golv och pelare togs ut som betongkärnor med hjälp av betongborr. Vid provtagningen användes kylvatten. Det översta skiktet (ca 25-30 mm) av proverna sågades loss från kärnorna och skickades in till laboratorium för analys, senare kompletterades med analys av djupare skikt i två punkter. Sammanlagt togs prov i 17 punkter, men alla analyserades inte utan en del sparades för ev vidare analys baserat på resultatet från de första analyserna, se tabell 1. (Provmaterial sparas tre månader efter att uppdraget har slutförts.)

Analys utfördes av Analytica AB med avseende på PAH, oljekolväten (BTEX, alifatiska och aromatiska kolväten) och metaller. På några prov utfördes en screeninganalys av halvflyktiga föreningar. I denna ingår förutom analys av PAH, oljekolväten, PCB och klorbensener även en screening av ett flertal halvflyktiga föreningar.

Tabell 1. Betongprover. Provtagningsplats, provdata och typ av laboratorieanalys.

Provnr	Plan	Plats	Längd provkropp (mm)	Analys djup ca (mm)	Analys map ämne		
					Metall	PAH, oljekolväten mm	Screening halvflyktiga föreningar
0-1	0	Vattenrening <sup>1</sup>	250	0-30	X		
0-2	0	Kemikalierum <sup>1</sup>	160	0-30	X	X	
0-3	0	Toluentankrum <sup>1</sup>	230	0-30		X	
0-4	0	Färgpumprom <sup>1</sup>	175	0-30	X	X	
0-5	0	Korridor	430				
0-6	0	Färgtankrum <sup>1</sup>	280				
1-1	1	Rullställsfundament <sup>2</sup>	160	0-30		X	
1-2	1	Pelare. Pressfundament	170	0-30			X
1-3	1	Falsfundament <sup>2</sup>	100	0-30			X
1-4	1	Toluentvätt	170	0-30		X	
2-1	2	Kromlinje	100	0-30	X		
2-2	2	Kopparlinje	120	0-30	X		
2-3	2	Referens valspreparering	120				
2-4	2	Trycklinje <sup>2,3</sup>	105	0-30		X	
2-4 b	2	Trycklinje <sup>2,5</sup>	105	30-105		X	
2-5	2	Grav under trycklinje <sup>4</sup>	150	0-30	X	X	
2-5 b	2	Grav under trycklinje <sup>5</sup>	150	30-150	X	X	
2-6	2	Referens mot fönster <sup>5</sup>	150	0-30		X	
3-1	3	Tryckluft- & vakuumrum	130	0-30			X

<sup>1</sup> Provkroppen omfattar hela bjälklagstjockleken

<sup>2</sup> Provkroppen omfattar endast undergjutningsbruk på fundament

<sup>3</sup> Kraftig oljeförening

<sup>4</sup> Kraftig förening av färg och olja, oljelukt från provkropp

<sup>5</sup> Analyserades i andra omgången

### 2.1.2 Vägg

För att undersöka om ytterväggar av plåt är förorenade och kräver rengöring utfördes provtagning av förorening på plåtvägg den 31 augusti 2006. Med en steril kompress togs strykprov på några slumpmässigt utvalda ställen på insida yttervägg vid trycklinje på plan 1 och 2.

Analys utfördes av Analytica AB och omfattade en screeninganalys av halvflyktiga organiska föreningar.

### 2.1.3 Ventilationskanaler

I produktionslokaler är frånluftssystemet rivet, varför ingen provtagning har utförts.

## 2.2 Luft

Provtagning av flyktiga kolväten (VOC) i luft utfördes den 31 augusti 2006. Sammanlagt omfattade luftprovtagningen tre mätpunkter inomhus och en referenspunkt vid ventilationsintag på plan 2. I samtliga punkter togs ett reservprov. Se tabell 2.



Prov togs med luftpump och rör med aktivt kol. Provtagningen utfördes under 240 min. Provet analyserades av Analytica. De ämnen som analyserades var följande: alkaner, cykliska kolväten, aromater, klorerade kolväten, terpenier, alkoholer samt några övriga ämnen (2-buanon, etylacetat, 4-metyl-2-penanon, isobutylacetat, hexanal, n-butylacetat). Dessutom gjordes en screening av flyktiga kolväten på ett av proverna för att undersöka eventuell förekomst av ämnen som inte ingår i ovanstående analyspaket.

*Tabell 2. Luftprover. Provtagningsplats, flöde och typ av laboratorieanalys.*

Provnr	Plan	Plats	Medel flöde l/min	Analys
1685250158	1	Vid pressfundament	89	Screening VOC
1572310948	2	Vid trycklinje	86	VOC
1572310942	2	Referensprov Ventilationsintag	75	VOC
1685250153	3	I f.d. rum för toluenåtervinning	80	VOC



### 3 Metoder för utvärdering av analysresultat

#### 3.1 Jämförvärden vid hälsoriskbedömning

Generella riktvärden eller en metodik för att beräkna riktvärden ur hälsosynpunkt för förorenat byggnadsmaterial finns inte. För arbetsmiljöer där verksamheten avger föroreningar finns hygieniska gränsvärden för inomhusluft. Om riskbedömning ska göras för bostäder eller kontor kan humantoxikologiska referenskoncentrationer för inandningsluft användas (RfC-värden).

Vid denna hälsoriskbedömning har tänkbara framtida hälsorisker beaktats. De exponeringsvägar som bedöms bli aktuella är:

- Inandning av föroreningar i gasfas.
- Hudkontakt med förorenat byggmaterial.
- Intag av förorenade byggmaterial eller damm via munnen.

Hygieniska gränsvärden för luft finns för vissa ämnen och föreningar (AFS 2005:17). Dessa gäller all verksamhet där luftföroreningar i form av damm, rök, dimma, gas eller ånga kan antas förekomma. Hygieniska gränsvärden avser den högsta godtagbara genomsnittshalt av en luftförorening i inandningsluften under en viss tidsrymd och används vid bedömning av luftens kvalitet på arbetsplatser. Gränsvärdena har främst tagits fram för arbetsmiljöer där verksamheten som bedrivs i byggnaden avger föroreningar till inomhusluften (d.v.s. främst industrier). De hygieniska gränsvärdena anger en risknivå för hälsoeffekter vid exponering av ämnena under en hel livstid (för vuxna i arbetsmiljö). Värt att notera är att hänsyn även tas till ekonomiska och tekniska aspekter vid fastställandet av de hygieniska gränsvärdena (dvs de är inte enbart hälsobaserade).

För kontor och bostäder bör riktvärden som baseras på den acceptabla koncentrationen av ämnen och föreningar i inomhusluft användas. Med humantoxikologiska referenskoncentrationer (RfC) avses den koncentration som en människa kan andas in konstant under en hel livstid utan att det innebär en förhöjd hälsorisk. Referenskoncentrationer baserade på forskningsresultat tas fram av olika organisationer, bl.a. WHO och US EPA. Olika organisationer kan föreslå olika referenskoncentrationer, beroende på vilka tester som har utförts, vilket underlag som finns, osäkerheter i bedömningen mm.

Med planerad affärs- och kontorsverksamhet antas vuxna arbeta på platsen samt både vuxna och barn tillfälligt vistas på platsen. Detta medför att en jämförelse görs med båda dessa jämförvärden (RfC och hygieniska gränsvärden) och en diskussion förs om vilka risker som finns för just detta utnyttjande av byggnaden.

#### 3.2 Jämförvärden markprover

Vad gäller markprover kan dessa jämföras med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 1997). Marken delas in i olika klasser beroende på vilken användning av marken som avses, till exempel känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). För KM gäller att föroreningsgraden inte begränsar valet av markanvändning. Marken kan användas för exempelvis bostäder, daghem, odling, djurhållning och grundvattenuttag. Om marken uppfyller kraven för

MKM kan den användas för till exempel industrier, kontor eller vägar. De exponerade grupperna vid MKM antas vara personer som vistas på området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas på området under en begränsad tid.

### **3.3 Jämförvärden omhändertagande förorenade massor**

Vad gäller omhändertagandekostnader för förorenad betong (som kan uppkomma vid ombyggnader eller rivning) så baseras avfallsmottagarnas prislistor vanligen på Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark. Därför är det relevant att jämföra halter i betongprover mot värdena för KM och MKM.

## 4 Resultat

Sammanfattande tabell över analysresultat och fullständiga analysrapporter, se bilaga 1.

### 4.1 Metaller

#### 4.1.1 Materialprov

Metallhalterna var generellt låga. I två prover (0-4 Färgpumptrum plan 0 och 2-5 grav under trycklinje plan 2) var arsenikhalten något förhöjd. I ett prov (0-1 vattenrening plan 0) var kopparhalten förhöjd.

### 4.2 Organiska ämnen

#### 4.2.1 Materialprov betong

Med avseende på de organiska ämnen som proverna analyserades var det enbart alifatiska kolväten (oljekolväten) som detekterades.

Halten av tyngre alifatiska kolväten är förhöjda i flera prover (0-2 Kemikalierum plan 0, 1-2 Pelare pressfundament plan 1, 1-3 Falsfundament plan 1, 1-4 Toluenvättrum plan 1, 2-4 trycklinje plan 2, 2-5 grav under trycklinje plan 2 och 2.6 referens mot fönster vid trycklinje plan 2). De kraftigaste föroreningarna finns i trycklinjen (proverna 2-4 och 2-5) där halterna av oljekolväten är höga både i bjälklagets övre och undre skikt.

Det finns en risk för att prov nr 1-1 Rullställsfundament och 1-2, Pelare pressfundament har förväxlats. Observationer från platsbesök gör mer troligt att det skulle vara förhöjda halter av oljekolväten i golvbjälklag vid rullställsfundament än i pelare för pressfundament.

#### 4.2.2 Strykprov vägg

I strykprov från insida ytterväggar på plan 1 och 2 detekterades följande ämnen: Kolväten, karboxylsyror, flamskyddsmedel och ftalater. Troligen detekterades även 12-hydroxysteric acid, men identifieringen var osäker.

#### 4.2.3 Luftprov

Endast ett fåtal av de flyktiga ämnen som analyserades detekterades. Dessa var toluen och 1,2,4-trimetylbensen.

Toluen detekterades i samtliga prov utom i referensprovet vid ventilationsintaget på plan 2. Toluenhalten var något förhöjd i två luftprov (vid trycklinje plan 2 samt f.d. rum för toluenåtervinning på plan 3).

Observera att det är endast flyktiga föroreningar som kan detekteras med mätmetoden



## 5 Riskbedömning och åtgärdsförslag

Behov av åtgärder styrs av hälsoaspekter, ekonomiska aspekter och tekniska aspekter (såsom problem med vidhäftning och missfärgning). Omfattning och inriktning av åtgärder styrs av framtida nyttjande av byggnaden.

### 5.1 Metaller i byggnadsmaterial

Den förhöjda arsenikhalten i betong (prov 0-4, färgpumptrum plan 0 och 2-5, grav under trycklinje plan 2) kan härstamma från hanteringen av tryckfärg. Hälsorisk för den påträffade arsenikhalten bedöms vara låg om lokalerna ska användas för kontors- och/eller affärsverksamhet. Halterna är så låga att de inte bedöms orsaka ökade kostnader för omhändertagande vid framtida rivning eller ombyggnad.

Kopparhalten i prov 0-1, vattenrening plan 0 indikerar att betongen har förorenats från verksamheten, troligen från reningsslam. Uppmätta halter bedöms ej medföra en förhöjd hälsorisk. Utbredningen av föroreningen är sannolikt begränsad till rum för vattenrening. Utbredningen i djupled är inte fastställd eftersom endast översta ca 30 mm av borrkärnan har analyserats. Generellt kan dock sägas att metallföroreningar oftast inte tränger ned så långt i betong. Vid framtida rivning kan dock inte uteslutas att kostnader uppkommer för omhändertagande pga de förhöjda halterna, men kostnaden bedöms inte som stor.

### 5.2 Oljekolväten i byggnadsmaterial

De höga halterna av tyngre oljekolväten som uppmättes i betongprover vid trycklinje på plan 2 bedöms utgöra en låg hälsorisk för planerad användning (kontors- och affärsverksamhet). Men även om föroreningarna ej innebär en hälsorisk kan de orsaka andra olägenheter som t ex lukt se nedan.

Risken för spridning av oljekolväten till omgivande mark anses vara måttlig eftersom förhöjda halter företrädesvis påträffades i byggnadsmaterial utan markkontakt. Om markanvändningen planeras ändras till bostäder rekommenderas provtagning och analys av mark.

Risken för ökade omhändertagandekostnader i samband med rivning är hög. Det gäller särskilt området i trycklinje och i grav under trycklinje på plan 2, där halterna av oljekolväten överskrider Naturvårdsverkets riktlinjer för Mindre Känslig Markanvändning både i översta skikt (ca 30 mm) och undre skikt (ned till ca 105 mm resp 150 mm). Total bjälklagstjocklek i trycklinjen är ca 370 mm och ca 300 mm i grav under trycklinje. Risken gäller även områden utanför trycklinjen på plan 2, vid fundament på plan 1 och kemikalierum plan 0 där halterna är lägre men överskrider Naturvårdsverkets riktlinjer för Känslig Markanvändning.

De förhöjda oljehalterna i ytskikten kan även orsaka luktproblem, och problem med vidhäftning och missfärgning av golvbeläggningar vilket medför att de påverkar flexibiliteten vid framtida användning av byggnaden och därför ska avlägsnas så långt som möjligt.

### 5.3 Föroreningar på väggar

De ämnen som detekterades från insida ytterväggar på plan 1 och 2 visar spår av ämnen som sannolikt härstammar från byggnadsmaterialet (plastbelagd plåt) samt från den verksamhet som bedrivits på platsen (oljekolväten). Hälsorisker med förekommande föroreningar kan inte uppskattas eftersom mängden av ingående ämnen inte har kvantifierats. Spår av oljekolväten visar dock att en sanering/rengöring av väggar och tak är nödvändig för att undvika luktproblem och problem med vidhäftning vid ommålning.

Med anledning av detta uppstod en diskussion angående eventuella omhändertagandekostnader för förorenat tvättvatten och önskemål av tvättprov för identifiering av föroreningshalter framlades. Efter diskussion med Stockholm Vatten framkom att tvättprov inte är nödvändigt eftersom förväntade halter av oljekolväten i tvättvatten med största sannolikhet ej kommer att överstiga acceptabla halter för avloppsvatten (50 mg/l vid enstaka utsläpp) (uppgift från Ragnar Lagerqvist, Stockholm Vatten). Utifrån dessa uppgifter bedömer vi att eventuella kostnader för sanering/tvättning av väggar och tak endast innebär en städkostnad dvs ingen merkostnad för omhändertagande av tvättvattnet.

### 5.4 Flyktiga föreningar i luft

Den förhöjda halten av toluen som uppmättes i luftprov (trycklinje plan 2 samt f.d. rum för toluenätervinning plan 3) bedöms utgöra en låg hälsorisk för planerad användning av lokalerna eftersom halten är betydligt lägre än de hygieniska gränsvärdena samt även lägre än den senast angivna humantoxikologiska referenskoncentrationen (RfC) för toluen\*. Halten är även betydligt lägre än lukttröskelvärdet, så risken är låg att det ska ge upphov till lukt. Lokalerna har under senare tid använts som mellanlager för tidskrifter och det är möjligt att de förhöjda halterna av toluen härstammar från utsläpp från dessa tidskrifter. Det kan inte uteslutas att den förhöjda halten av toluen kan påverka fastighetens värde t ex vid framtida försäljning, därför bör ytterligare luftprov tas efter det att verksamheten flyttat ut, väggarna tvättats och åtgärder för golv vidtagits.

Tunga oljekolväten kan ej detekteras i luftprover däremot kan de orsaka luktproblem.

*\*Uppmätt halt överskrider det RfC-värde som IMM (Institutet för miljömedicin vid Karolinska institutet, Stockholm) angav år 1990 och som används i Naturvårdsverkets generella riktvärdena för jord. WHO har fastställt ett nytt RfC-värde år 2000, vilket även föreslås användas i uppdateringen av generella riktvärden för jord (Naturvårdsverket, remiss, 2005-07-04). Uppmätt halt överstiger inte detta värde.*

## 6 Osäkerheter

Undersökningen har varit av översiktlig karaktär för att få en grov bild av föroreningssituationen. De mest förorenade platserna har valts ut för analys.



## 7 Slutsatser och rekommendationer

De föroreningar som hittats härstammar med mycket hög sannolikhet från tryckeriverksamheten, vilket innebär att tryckeriverksamheten som verksamhetsutövare är ansvarig för dessa föroreningar och de olägenheter de kan orsaka.

Hälsorisker med påträffade föroreningar i byggnadsmaterial (arsenik, koppar och oljekolväten) samt luft (toluen) bedöms vara låg för pågående och framtida planerad verksamhet. Men även om föroreningarna ej innebär en hälsorisk kan de orsaka andra olägenheter som t ex lukt.

Samtliga föroreningar i betongbjälklag med markkontakt har halter som ligger under känslig markanvändning, vilket indikerar en låg risk för spridning av föroreningar till mark och därmed inga saneringskostnader med nuvarande markanvändning. Om markanvändningen planeras ändras till bostäder rekommenderas dock att markprover analyseras för att utesluta att oljekolväten spridits till mark.

Föroreningarna i byggnadsmaterial innebär ökade omhändertagandekostnader vid framtida ombyggnad/rivning, de innebär även en begränsning i byggnadens användning pga risker för luktproblem och vidhäftning av nya golvbeläggningar och ytskikt på golv och innertak.

För byggnadens användning ska vara flexibel måste risken för luktproblem, problem med vidhäftning och framtida kostnader för omhändertagande elimineras så långt som möjligt. Detta innebär att väggar och tak ska saneras och förorenade betongmassor tas bort i största möjliga utsträckning. För att helt eliminera risken ska trycklinjens bjälklag rivas och de övre bjälklagsskikten på andra ställen i lokalerna som har lägre föroreningshalter fräsas bort och gjutas på med tät betong. Ett alternativ till rivning är att fräsa/bila bort tryckeriplanets bjälklag ned till överkantsarmering och gjuta på med tät betong (komplicerat ur teknisk synvinkel eftersom det kan kräva stämning av bjälklag, det kan också vara problem att få vidhäftning av nytt tunt betongskikt), detta alternativ garanterar dock inte att risken för luktproblem elimineras. Ett tredje alternativ är att installera ventilerade övergolv där ev lukter ventileras bort, ett sådant golv ger kraftiga begränsningar i byggnadens användning eftersom de inte ger lika flexibel användning av lokalerna.

Ytterligare provtagning och analyser kan utföras för att få mer underlag för åtgärdsförslag och säkrare nivå på kostnadsuppskattningar.

Eftersom de förhöjda halterna av toluen kan påverka fastighetens värde vid framtida försäljning, rekommenderas kompletterande luftprovtagning efter det att verksamheten flyttat ut, tvättning av väggar och golvåtgärder utförts.



## 8 Referenser

IMM 1990, Hälsoriskbedömning av vissa ämnen i industrikontaminerad mark. IMM rapport 4/90.

Naturvårdsverket, NV, 1997: Development of generic guideline values. Rapport 4639.

Naturvårdsverket, NV, 1997: Generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 4638.

Naturvårdsverket, NV, 1997: Bakgrundshalter i mark. Rapport 4640.

Naturvårdsverket, 2005-07-04, Vägledning för riskbedömning av förorenade områden, remissversion

**OBJEKT:** YTOR ETAPP 2

Ange maxflöde ut: **212** l/s Qt= 0,212 m³/s

Ange avvattnad yta: **1,27** ha 0,0127 km²

Avrinningskoefficient  $\phi$ : **0,61**

Reducerad area: 0,771 ha 0,00771 km²

Z-värde: 17

Delområden	Area i ha	Avr.koeff.
Parkering	0,84	0,8
Grönytor	0,35	0,1
Infartsväg	0,08	0,8
Total Area	<b>1,27</b>	
Genomsnittlig avrinningskoefficient		<b>0,61</b>

			i	Klimatfaktor	Flöde
Regn varaktighet:	2år 10min	132,3 l/s/ha	0,01323	1,25	127,5 l/s
			i		
Regn varaktighet:	10år 10min	228 l/s/ha	0,0228	1,25	219,7 l/s
Regn varaktighet:	20år 10min	286,9 l/s/ha	0,02869	1,25	276,5 l/s
			i		
Regn varaktighet:	100år 10min	488,9 l/s/ha	0,0489	1,25	471,2 l/s

Tömningskapacitet Na: 71,49 mm/h

Na = 2.6\*utflödet (m³/s) / Ytan (km²)

100 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	29,3	34,8	38,8	41,6	44,5	48,6	51,8	54,6	65,3	77	84,5	
Regnmängd +25%	36,6	43,5	48,5	52	55,6	60,8	64,8	68,3	81,6	96,3	105,6	Max
Na*t/60	11,9	17,9	23,8	29,8	35,7	47,7	59,6	71,5	143,0	286,0	428,9	skillnad
Skillnad	24,71	25,63	24,67	22,21	19,88	13,09	5,17	-3,24	-61,36	-189,72	-323,32	25,63

20 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	17,2	20,4	22,8	24,5	26,2	28,6	30,6	32,2	38,8	46,2	51,2	
Regnmängd +25%	21,5	25,5	28,5	30,6	32,8	35,8	38,3	40,3	48,5	57,8	64,0	Max
Na*t/60	11,9	17,9	23,8	29,8	35,7	47,7	59,6	71,5	143,0	286,0	428,9	skillnad
Skillnad	9,58	7,63	4,67	0,84	-3,00	-11,91	-21,33	-31,24	-94,48	-228,22	-364,95	9,58

10 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	13,7	16,3	18,1	19,5	20,8	22,8	24,4	25,7	31,1	37,3	41,6	
Regnmängd +25%	17,1	20,4	22,6	24,4	26,0	28,5	30,5	32,1	38,9	46,6	52,0	Max
Na*t/60	11,9	17,9	23,8	29,8	35,7	47,7	59,6	71,5	143,0	286,0	428,9	skillnad
Skillnad	5,21	2,50	-1,21	-5,41	-9,75	-19,16	-29,08	-39,37	-104,11	-239,34	-376,95	5,21

2 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	8	9,6	10,7	11,5	12,3	13,5	14,5	15,3	18,8	23		
Regnmängd +25%	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8		Max
Na*t/60	11,9	17,9	23,8	29,8	35,7	47,7	59,6	71,5	143,0	286,0		skillnad
Skillnad	-1,9	-5,9	-10,5	-15,4	-20,4	-30,8	-41,5	-52,4	-119,5	-257,2		-1,9

<u>Största skillnaden 2 års regn:</u>	<b>-1,9</b>	<u>Största skillnaden 10 års regn:</u>	<b>5,21</b>
Magasinsvolym effektiv Me:	<b>-14,8</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	<b>40,2</b> m <sup>3</sup> stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>-42,2</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>114,8</b> m <sup>3</sup> stort magasin
 <u>Största skillnaden 20 års regn:</u>	 <b>9,58</b>	 <u>Största skillnaden 100 års regn:</u>	 <b>25,63</b>
Magasinsvolym effektiv Me:	<b>73,9</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	<b>197,6</b> m <sup>3</sup> stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>211,1</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>564,5</b> m <sup>3</sup> stort magasin

**Med ett dimensionerande utflöde på 212 l/s get ett magasin med effektiv volym på ca 40 m<sup>3</sup> vid 10-årsregn. Flöden med 10-årsregn visas ovan i H20.**



**OBJEKT:** YTOR ETAPP 3

Ange maxflöde ut: **212** l/s Qt= 0,212 m³/s

Ange avvattnad yta: **1,27** ha 0,01273 km²

Avrinningskoefficient  $\phi$ : **0,70**

Reducerad area: 0,88914 ha 0,0088914 km²

Z-värde: 17

Delområden	Area i ha	Avr.koeff.
Asfalt	1,08	0,8
Grönytor	0,17	0,1
Genomsläpplig	0,02	0,3
Total Area	<b>1,27</b>	
Genomsnittlig avrinningskoefficient		<b>0,70</b>

			i	Klimatfaktor	Flöde
Regn varaktighet:	2år 10min	132,3 l/s/ha	0,01323	1,25	147,0 l/s
			i		
Regn varaktighet:	10år 10min	228 l/s/ha	0,0228	1,25	253,4 l/s
Regn varaktighet:	20år 10min	286,9 l/s/ha	0,02869	1,25	318,9 l/s
			i		
Regn varaktighet:	100år 10min	488,9 l/s/ha	0,0489	1,25	543,4 l/s

Tömningskapacitet Na: 61,99 mm/h

Na = 2.6\*utflödet (m³/s) / Ytan (km²)

100 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	29,3	34,8	38,8	41,6	44,5	48,6	51,8	54,6	65,3	77	84,5	
Regnmängd +25%	36,6	43,5	48,5	52	55,6	60,8	64,8	68,3	81,6	96,3	105,6	Max
Na*t/60	10,3	15,5	20,7	25,8	31,0	41,3	51,7	62,0	124,0	248,0	372,0	skillnad
Skillnad	26,29	28,00	27,84	26,17	24,63	19,42	13,09	6,26	-42,36	-151,72	-266,33	28,00

20 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	17,2	20,4	22,8	24,5	26,2	28,6	30,6	32,2	38,8	46,2	51,2	
Regnmängd +25%	21,5	25,5	28,5	30,6	32,8	35,8	38,3	40,3	48,5	57,8	64,0	Max
Na*t/60	10,3	15,5	20,7	25,8	31,0	41,3	51,7	62,0	124,0	248,0	372,0	skillnad
Skillnad	11,17	10,00	7,84	4,79	1,75	-5,58	-13,41	-21,74	-75,48	-190,22	-307,95	11,17

10 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	13,7	16,3	18,1	19,5	20,8	22,8	24,4	25,7	31,1	37,3	41,6	
Regnmängd +25%	17,1	20,4	22,6	24,4	26,0	28,5	30,5	32,1	38,9	46,6	52,0	Max
Na*t/60	10,3	15,5	20,7	25,8	31,0	41,3	51,7	62,0	124,0	248,0	372,0	skillnad
Skillnad	6,79	4,88	1,96	-1,46	-5,00	-12,83	-21,16	-29,87	-85,11	-201,34	-319,95	6,79

2 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	8	9,6	10,7	11,5	12,3	13,5	14,5	15,3	18,8	23		
Regnmängd +25%	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8		Max
Na*t/60	10,3	15,5	20,7	25,8	31,0	41,3	51,7	62,0	124,0	248,0		skillnad
Skillnad	-0,3	-3,5	-7,3	-11,5	-15,6	-24,5	-33,5	-42,9	-100,5	-219,2		-0,3

Största skillnaden 2 års regn:

**-0,3**

Magasinsvolym effektiv Me:

**-3,0**

m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv:

**-8,4**

m<sup>3</sup> stort magasin

Största skillnaden 20 års regn:

**11,17**

Magasinsvolym effektiv Me:

**99,3**

m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv:

**283,7**

m<sup>3</sup> stort magasin

Största skillnaden 10 års regn:

**6,79**

Magasinsvolym effektiv Me:

**60,4**

m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv:

**172,6**

m<sup>3</sup> stort magasin

Största skillnaden 100 års regn:

**28,00**

Magasinsvolym effektiv Me:

**249,0**

m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv:

**711,4**

m<sup>3</sup> stort magasin

**Med ett dimensionerande utflöde på 212 l/s get ett magasin med effektiv volym på ca 60 m<sup>3</sup> vid 10-årsregn. Flöden med 10-årsregn visas ovan i H20.**

**OBJEKT: OMRÅDE 2**

Ange maxflöde ut: **88** l/s Qt= 0,08806 m³/s

Ange avvattnad yta: **0,50** ha 0,005037 km²

Avrinningskoefficient  $\phi$ : **0,62**

Reducerad area: 0,31196 ha 0,0031196 km²

Z-värde: 17

Delområden	Area i ha	Avr.koeff.
Lastzon	0,16	0,8
Grönyta	0,13	0,1
Väg	0,21	0,8
Total Area	<b>0,50</b>	
Genomsnittlig avrinningskoefficient		<b>0,62</b>

			i	Klimatfaktor	Flöde
Regn varaktighet:	2år 10min	132,3 l/s/ha	0,01323	1,25	51,6 l/s
			i		
Regn varaktighet:	10år 10min	228 l/s/ha	0,0228	1,25	88,9 l/s
Regn varaktighet:	20år 10min	286,9 l/s/ha	0,02869	1,25	111,9 l/s
			i		
Regn varaktighet:	100år 10min	488,9 l/s/ha	0,0489	1,25	190,6 l/s

Tömningskapacitet Na: 73,39 mm/h

Na = 2.6\*utflödet (m³/s) / Ytan (km²)



100 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	29,3	34,8	38,8	41,6	44,5	48,6	51,8	54,6	65,3	77	84,5	
Regnmängd +25%	36,6	43,5	48,5	52	55,6	60,8	64,8	68,3	81,6	96,3	105,6	Max
Na*t/60	12,2	18,3	24,5	30,6	36,7	48,9	61,2	73,4	146,8	293,6	440,4	skillnad
Skillnad	24,39	25,15	24,04	21,42	18,93	11,82	3,59	-5,14	-65,16	-197,32	-334,73	25,15

20 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	17,2	20,4	22,8	24,5	26,2	28,6	30,6	32,2	38,8	46,2	51,2	
Regnmängd +25%	21,5	25,5	28,5	30,6	32,8	35,8	38,3	40,3	48,5	57,8	64,0	Max
Na*t/60	12,2	18,3	24,5	30,6	36,7	48,9	61,2	73,4	146,8	293,6	440,4	skillnad
Skillnad	9,27	7,15	4,04	0,04	-3,95	-13,18	-22,91	-33,14	-98,29	-235,82	-376,36	9,27

10 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	13,7	16,3	18,1	19,5	20,8	22,8	24,4	25,7	31,1	37,3	41,6	
Regnmängd +25%	17,1	20,4	22,6	24,4	26,0	28,5	30,5	32,1	38,9	46,6	52,0	Max
Na*t/60	12,2	18,3	24,5	30,6	36,7	48,9	61,2	73,4	146,8	293,6	440,4	skillnad
Skillnad	4,89	2,03	-1,84	-6,21	-10,70	-20,43	-30,66	-41,27	-107,91	-246,95	-388,36	4,89

2 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	8	9,6	10,7	11,5	12,3	13,5	14,5	15,3	18,8	23		
Regnmängd +25%	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8		Max
Na*t/60	12,2	18,3	24,5	30,6	36,7	48,9	61,2	73,4	146,8	293,6		skillnad
Skillnad	-2,2	-6,3	-11,1	-16,2	-21,3	-32,1	-43,0	-54,3	-123,3	-264,8		-2,2

<u>Största skillnaden 2 års regn:</u>	<b>-2,2</b>	<u>Största skillnaden 10 års regn:</u>	<b>4,89</b>
Magasinsvolym effektiv Me:	<b>-7,0</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	<b>15,3</b> m <sup>3</sup> stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>-19,9</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>43,6</b> m <sup>3</sup> stort magasin
 <u>Största skillnaden 20 års regn:</u>	 <b>9,27</b>	 <u>Största skillnaden 100 års regn:</u>	 <b>25,15</b>
Magasinsvolym effektiv Me:	<b>28,9</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	<b>78,5</b> m <sup>3</sup> stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>82,6</b> m <sup>3</sup> stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	<b>224,2</b> m <sup>3</sup> stort magasin

**Med ett dimensionerande utflöde på 88 l/s get ett magasin med effektiv volym på ca 15 m<sup>3</sup> vid 10-årsregn. Flöden med 10-årsregn visas ovan i H20.**

**OBJEKT:** 100-års regn Etapp 3 plus Område 1

Ange maxflöde ut: 0 l/s Qt= 0 m³/s

Ange avvattnad yta: 1,77 ha 0,0177 km²

Avrinningskoefficient  $\phi$ : 0,68

Reducerad area: 1,199 ha 0,01199 km²

Z-värde: 17

Delområden	Area i ha	Avr.koeff.
Område 2	0,50	0,62
Etapp 3	1,27	0,7
Total Area	1,77	
Genomsnittlig avrinningskoefficient		0,68

			i	Klimatfaktor	Flöde
Regn varaktighet:	2år 10min	132,3 l/s/ha	0,01323	1,25	198,3 l/s
Regn varaktighet:	10år 10min	228 l/s/ha	0,0228	1,25	341,7 l/s
Regn varaktighet:	20år 10min	286,9 l/s/ha	0,02869	1,25	430,0 l/s
Regn varaktighet:	100år 10min	488,9 l/s/ha	0,0489	1,25	732,7 l/s

Tömningskapacitet Na: 0,00 mm/h  $Na = 2.6 * \text{utfödet (m}^3/\text{s)} / Y_{tan} \text{ (km}^2\text{)}$

100 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	29,3	34,8	38,8	41,6	44,5	48,6	51,8	54,6	65,3	77	84,5	
Regnmängd +25%	36,6	43,5	48,5	52	55,6	60,8	64,8	68,3	81,6	96,3	105,6	Max
Na*t/60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	skillnad
Skillnad	36,63	43,50	48,50	52,00	55,63	60,75	64,75	68,25	81,63	96,25	105,63	105,63

20 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	17,2	20,4	22,8	24,5	26,2	28,6	30,6	32,2	38,8	46,2	51,2	
Regnmängd +25%	21,5	25,5	28,5	30,6	32,8	35,8	38,3	40,3	48,5	57,8	64,0	Max
Na*t/60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	skillnad
Skillnad	21,50	25,50	28,50	30,63	32,75	35,75	38,25	40,25	48,50	57,75	64,00	64,00

10 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	13,7	16,3	18,1	19,5	20,8	22,8	24,4	25,7	31,1	37,3	41,6	
Regnmängd +25%	17,1	20,4	22,6	24,4	26,0	28,5	30,5	32,1	38,9	46,6	52,0	Max
Na*t/60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	skillnad
Skillnad	17,13	20,38	22,63	24,38	26,00	28,50	30,50	32,13	38,88	46,63	52,00	52,00

2 år Z=17												
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360	
Regnmängd	8	9,6	10,7	11,5	12,3	13,5	14,5	15,3	18,8	23		
Regnmängd +25%	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8		Max
Na*t/60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		skillnad
Skillnad	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8		28,8



Största skillnaden 2 års regn:

**28,8**

Magasinsvolym effektiv Me: **344,7** m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv: **984,9** m<sup>3</sup> stort magasin

Största skillnaden 20 års regn:

**64,00**

Magasinsvolym effektiv Me: **767,4** m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv: **2192,5** m<sup>3</sup> stort magasin

Största skillnaden 10 års regn:

**52,00**

Magasinsvolym effektiv Me: **623,5** m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv: **1781,4** m<sup>3</sup> stort magasin

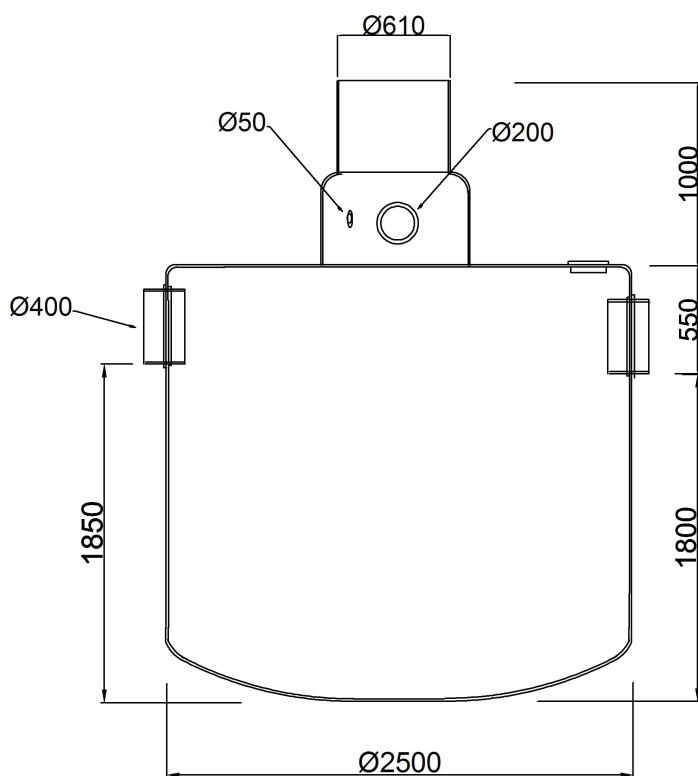
Största skillnaden 100 års regn:

**105,63**

Magasinsvolym effektiv Me: **1266,4** m<sup>3</sup> stort magasin

Magasinsvolym (makadam) Mv: **3618,4** m<sup>3</sup> stort magasin

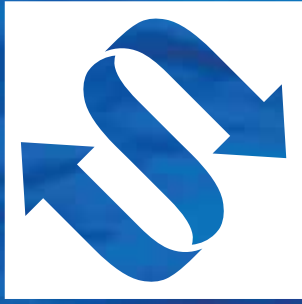
## BPOAMS - 15/150 M



NS	15/150
Våtvoly	5550 Liter
Oljevoly	730 Liter
Slamvoly	3000 Liter
Max slamhöjd	965 mm
Vikt	650 Kilo

Alla mått är i mm  
Konstruktionsändringar förbehålls

Datum: 2015-09-17



seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

**DAGVATTENRENING**

**EcoVault<sup>®</sup>**



## Att rena dagvatten är viktigt för framtidens miljö

Människor och miljö exponeras idag för mer och mer miljögifter. En stor del av föroreningarna som återfinns i sjöar och vattendrag kommer från dagvatten. Dagvatten är tillfälligt förekommande avrinnande vatten som för med sig föroreningar från gator, industriområden, hustak och villatomter. Vatten som rinner rakt ner i dagvattenbrunnar och ut till vattendragen. Det övergripande målet för EU's ramdirektiv 2000/60/EG är att samtliga kust-, yt- och grundvatten ska klassas med god status senast år 2015.

För att uppnå målet ställer kommuner krav på utsläppshalter i dagvatten.

## EcoVault<sup>®</sup>

Ecovault är ett dagvattenmagasin med en hög reningskapacitet avseende partiklar, olja och lösta ämnen. Magasinet dimensioneras efter behov och är utrustat med ett filterpaket där filtermaterialet kan anpassas efter de ämnen som är viktigast att reducera.



EcoVault är speciellt framtagen för att klara mycket höga vattenflöden och för att filtrera vattnet. Filterna är anpassningsbara efter flödes hastigheter samt vilka föroreningar som skall avskiljas. EcoVault är mycket platseffektiv och kan användas istället för större avsättningsmagasin men ändå uppnå högre reningsgrad på grund av filtrering. Dagvattenmagasinet lämpar sig väl för allt från små- till storskaliga infrastrukturanläggningar, kommunala och industriella dagvattenlösningar, gruvindustrin, tunnelbyggen och småbåtshamnar m.m.

SEKA Miljöteknik AB erbjuder serviceavtal gällande byte och omhändertagande av filtermedia samt tömning av slam och olja.

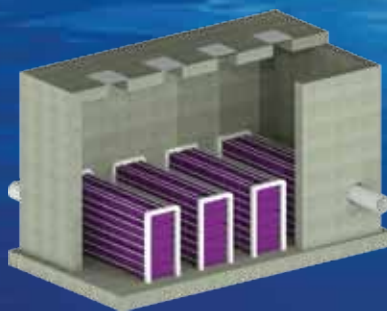


Finns i tre utföranden:

EcoVault<sup>®</sup>



EcoVault - DN<sup>™</sup>



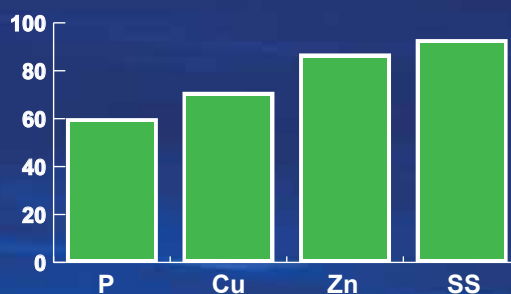
DeNitra - Vault<sup>™</sup>



Dagvattenmagasinet EcoVault kan med fördel förses med kemisk syresättning, VaultOx<sup>®</sup>, för stillastående vatten mellan regnperioder. VaultOx<sup>®</sup> gör att toxiciteten av first-flush minskar.

EcoVault reducerar dagvattnet från bl.a.

- skräp
- slam
- mikroplaster
- petroleumprodukter
- tungmetaller
- näringsämnen
- lösningsmedel
- fekala bakterier
- PCB m.m.



Fördelar med EcoVault:

- Hög reningskapacitet

- Utrymmeseffektiva

- Hög flödeskapacitet

- Kostnadseffektiva



seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

Vallentuna  
Huvudkontor

Okvistavägen 28a  
186 40 Vallentuna

Göteborg

Importgatan 45  
422 46 Hisings Backa

Tfn: 08 23 53 00

Web: [www.sekamiljoteknik.se](http://www.sekamiljoteknik.se)

Mail: [info@sekamiljoteknik.se](mailto:info@sekamiljoteknik.se)



EN DEL AV



HANS  
ANDERSSON  
RECYCLING

PRODUKTER FRÅN





seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

DAGVATTENRENING

Vallentuna 2017-03-03

## Filtermedia för EcoVault





**seka**<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

**DAGVATTENRENING**

EcoVaulten renar dagvattnet genom flera processer, t.ex. sedimentation, filtrering och möjlighet till miljövänlig kemisk rening (Vault-Ox). Magasinen har även en oljeavskiljande funktion om främre väggen placeras under statiska vattennivån samt att oljan avskiljas via upptag i filtren. Rensgaller separerar bort skräp, löv mm som annars skulle kunna ge läckage av näringsämnen ut i vattenfasen.

### **Filtermedia.**

En normal uppsättning filter i en filterkassett består av tre olika filtermedia 1) aluminiumsilikat 2) MBPP – oljelänsmaterial och 3) PuraPad – filtmattna.

- 1) Filtret består huvudsakligen av ett aluminiumsilikat (naturligt mineral). Materialet, ett granulat, har en hög permeabilitet och öppna kanalvägar samt porhål för att minska igensättningsrisken och öka flödet som kan passera. Materialet placeras i avlånga säckar som reducerar partikelbundna föroreningar och lösta fraktioner då materialet är en jonbytare. Lösta fraktioner är tillika de som är viktigast att avskilja med hänsyn till direkta recipienteffekter. Filtermaterialet kan fås i sin naturliga form och utbyter då primärt positiva joner (de flesta tungmetallerna) men kan även fås som en patenterad modifierad variant där den även byter negativa joner samt får ökad upptagningsförmåga av organiska förorenande ämnen. Granulatet finns i olika kornstorlekar.
- 2) MBPP – är ett finmaskigt extra tätt oljelänsmaterial. Materialet tar bort huvudsakligen petroleumprodukter men agerar även partikelstopp pga sin täta struktur. Hög flödeskapacitet. Placeras omlott med övrigt filtermaterial.
- 3) PuraPad – filtermattna. Filtermattan är bland annat uppbyggd av järnhydroxid och agerar som jonbytare och partikelstopp.

Filtermaterialet anpassas efter de ämnen som är viktigast att reducera samt flödesförmågan. Utöver basuppsättningen av filtermedia som beskrivs ovan erbjuds även aktivt kol, MetalZorb mm.



*Exempel på filterkassett som sitter i sin hållare. Notera lyftöglor och handtag för att lyfta upp kassetten när det är dags att byta filtermedia. Kassetterna blir tunga när de är vattenmättade så det behövs en mindre kran för att lyfta upp dem.*





seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

DAGVATTENRENING

## Oljelänsa

Vid sedimentationskamrarna i EcoVaulten så hängs en oljelänsa upp vars uppgift är att avskilja petroleumprodukter. Oljelänsan är av hög kvalitet och levereras med karbiner som hakas i öglorna som finns monterade i EcoVaulten.

### Kompletterande reningssteg (option).

Vault-Ox är en patenterad miljövänlig torr kemikalie som placeras i en diffusionsmodul. VaultOx förhindrar syrefattigt vatten samt buffrar och ökar pH. Den består av två huvudingredienser som absorberar metaller och ammonium, avger specifika mängder syre, hydroxid och väteperoxid, vars proportioner beror på pH, vilket möjliggör en ombildning till kalciumhydroxid. Kemikalien gör att tungmetaller mer effektivt stannar kvar i sedimenten och fäller ut löst fosfor samt förbättrar syrgasförhållandena i vattnet. Den aerobiska aktiviteten ökar därmed och halten organiskt material (COD/BOD) sänks. Svenskt säkerhetsdatablad får vid förfrågan. Från och med hösten 2015 ingår VaultOx-modulerna som standard i EcoVault.





**seka**<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

**DAGVATTENRENING**

## Rensgaller

Vid inloppet monteras rostfria rensgaller vilka har till uppgift att separera bort större material så som löv, grenar och skräp mm som kan orsaka närings- och metalläckage till det stillastående vattnet i EcoVaulten.



## Kontakt

Kontakt avseende EcoVault och dess filter, VaultOx och andra produkter kan tas med SEKA Miljöteknik AB som är EcoSense Internationals distributörer i Skandinavien. Mer information finns även på [www.sekamiljoteknik.se](http://www.sekamiljoteknik.se) och [www.ecosenseint.com](http://www.ecosenseint.com).

Henrik Svahnberg  
SEKA Miljöteknik AB  
[henrik.svahnberg@sekamiljoteknik.se](mailto:henrik.svahnberg@sekamiljoteknik.se)  
Kontor: 08-23 53 00  
Mobil: 0733-833 433

Chadi Saliba  
SEKA Miljöteknik AB  
[chadi@sekamiljoteknik.se](mailto:chadi@sekamiljoteknik.se)  
Kontor: 031-58 69 26  
Mobil: 070-815 60 80

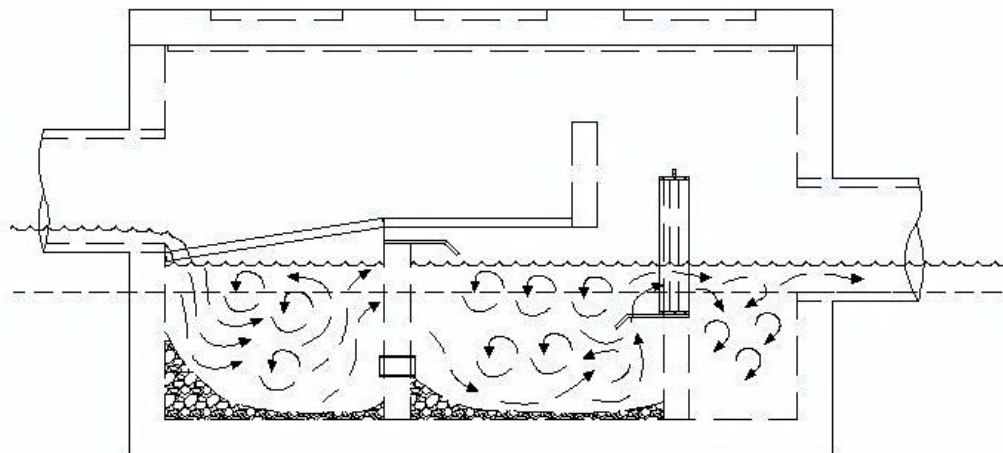


seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

DAGVATTENRENING

Rev. 2016-09-20

## Drift och underhåll av EcoVault



Dagvattenmagasin med filtrering



seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

## DAGVATTENRENING

En EcoVault är ett dagvattenmagasin med sedimentering, oljeavskiljning och filtrering. Dagvattnet går med självfall genom strukturen.

Driften av strukturen innebär att man regelbundet visuellt kontrollerar vattennivå före och efter filter samt skräpmängd på skräpgallret för att bedöma när det är dags för underhåll. Om man har valt Labkotec Set-S slam-/ olje- och högnivåalarm som tillval så larmar den när det är dags för tömning av slam/olja (se separat instruktion).

### Byte av filtermedia

Ett filter bedöms vara mättat på föroreningar när det 2-3 dagar efter ett regn fortfarande är stående vatten före filtret i höjd med toppen av filtret.

Vattennivån är i början på samma nivå på båda sidorna av ett nytt filter. Med tiden så blir vattennivån högre *före* filtret på grund av att filtret blir succesivt mättat av föroreningar och partiklar.

Hur ofta som filtermediat behöver bytas blir platsunikt och det rekommenderas att man har EcoVaulten under regelbunden översikt första året/-en för att se hur sällan/ofte man behöver byta filter respektive tömma strukturen på slam.

Filterbyte sker normalt sett 2-3 ggr per år (normal stadsmiljö).

Alternativt mäts halterna av föroreningar före och efter filtret och när utgående vatten har kvarvarande höga halter av t.ex. lösta metallämnen så har utbytesfunktionen av lösta ämnen i filtret mättats och det är dags för byte.

Filter byts genom att man:

1. Öppnar luckorna i slutet av EcoVaulten ovanför filterkassetterna
2. Lyfter upp filterkassetterna (liten kran)
3. Skruvar bort ena sidan på kassetten (uppströmssidan)
4. Tar bort de mättade filtermedierna (normal uppsättning består av tre olika filtermedia) – OBS de kan räknas som farligt avfall då de kan innehålla mkt olja resp metaller. De skall då omhändertas enligt gällande regler för farligt avfall.
5. Spola/torka av filterkassetten (vid behov)
6. Lägg i de nya filtermedia i samma ordning – kontakta Seka Miljöteknik vid frågor.
7. Skruva på kassettsidan
8. Sätt tillbaka kassetten i EcoVaulten – rättvänd.





seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

DAGVATTENRENING



Öppna luckorna



Lyftöglor ses uppe på filterkassetterna. Öppnad filterkassettt – nya påsar med filtermedia och andra filtermaterial läggs i på samma sätt som de gamla låg.

***För att minimera arbetet i fält så har man med fördel en dubbel uppsättning av filterkassetter så byte av filtermedia i kassetterna kan ske i en lugnare miljö.***

För beställning av ny filtermedia, kontakta Seka Miljöteknik AB

SEKA Miljöteknik AB  
Okvistavägen 28a  
186 40 Vallentuna

Tel: 08-235300  
Web: [www.sekamiljoteknik.se](http://www.sekamiljoteknik.se)  
Org. Nr. 556732-4180







seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

## DAGVATTENRENING

### Tömning av skräp och sediment/slam

Tömning av sedimentationskammaren sker normalt samtidigt som filterbytet, beroende på hur stor mängd sediment som når strukturen. Om det sker onormal aktivitet under en viss tid, så som byggarbete eller liknande, så kan sediment behövas tömmas oftare – annars riskerar överflödigt sediment att sätta igen filtret i onödan.

Slamsugning och rensning av skräp:

1. Öppna luckorna över rens gallret
2. Nedstigning i strukturen
3. Sug rent ytan på gallret
4. Öppna gallret och sug bort slammet i botten på kamrarna.
5. Spola rent med hetvatten vid behov
6. Stäng gallerluckorna
7. Byt oljelänsan - Den skall vid behov omhändertas enligt gällande regler för farligt avfall. Oljelänsan har karbinhakar som ska fästas i öglorna på den tvärgående väggen.

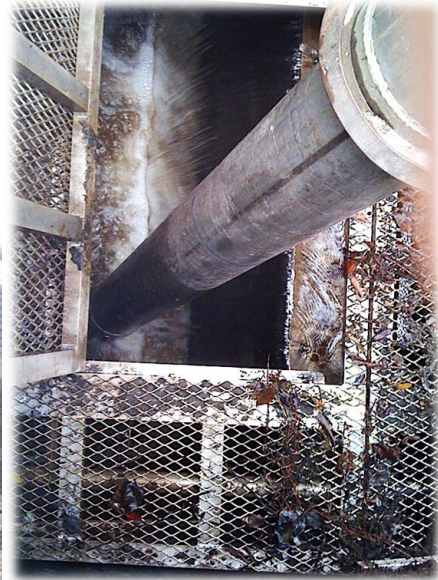


Sug bort skräp och slam som finns uppe på rens gallret



seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

DAGVATTENRENING



Öppna luckorna på rengallret och sug bort slammet i botten på strukturen.



Öglönsan hängs i öglorna på den tvärgående väggen.





seka<sup>TM</sup>  
MILJÖTEKNIK AB

## DAGVATTENRENING

Byte av kemisk rening - VaultOx.

1. Använd personlig skyddsutrustning enligt säkerhetsdatablad (skyddsglasögon, handskar och heltäckande klädsel).
2. Skruva av locket på hållaren
3. Ta upp den använda påsen med VaultOx
4. Sätt i den nya påsen med VaultOx
5. Sätt på locket
6. Den använda påsen med VaultOx skall omhändertas enligt gällande regler för farligt avfall.



VaultOxhållare fäst i en EcoVault samt påsen som hängs ned i hållaren.

Tänk på fallrisken.

Tänk på säkerhet vid arbete på väg samt under jord (tunnlar, rör m.m.)

Vid frågor eller beställningar kontakta Seka Miljöteknik AB

[info@sekamiljoteknik.se](mailto:info@sekamiljoteknik.se)

Tel: 08-235300

# DRIFT OCH UNDERHÅLL FLEXICLEAN BRUNNSFILTER

---







## Adress och kontakt

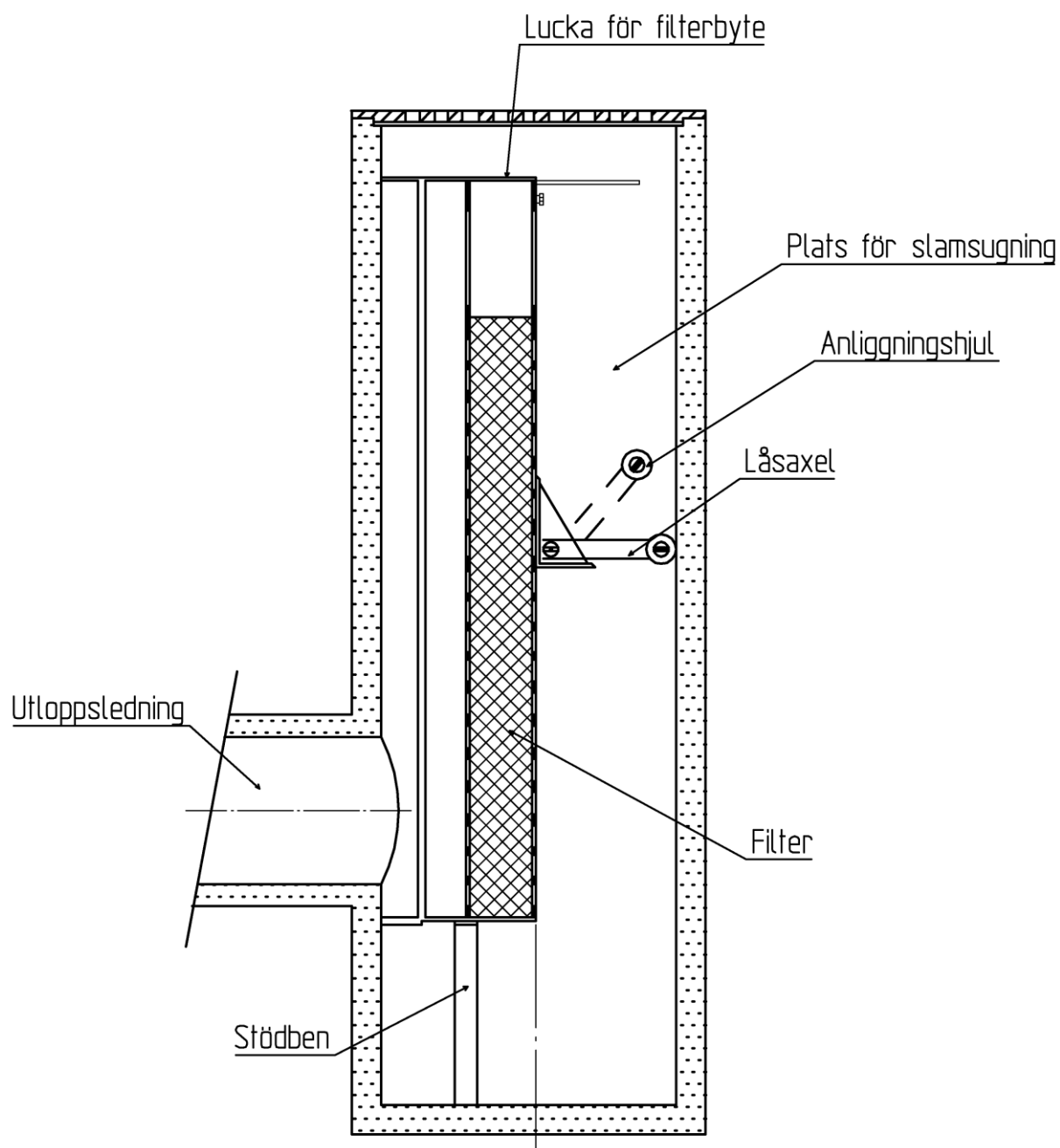
För frågor om installation, drift och underhåll vänligen kontakta

FlexiClean AB

Telefon: 08-120 17 530

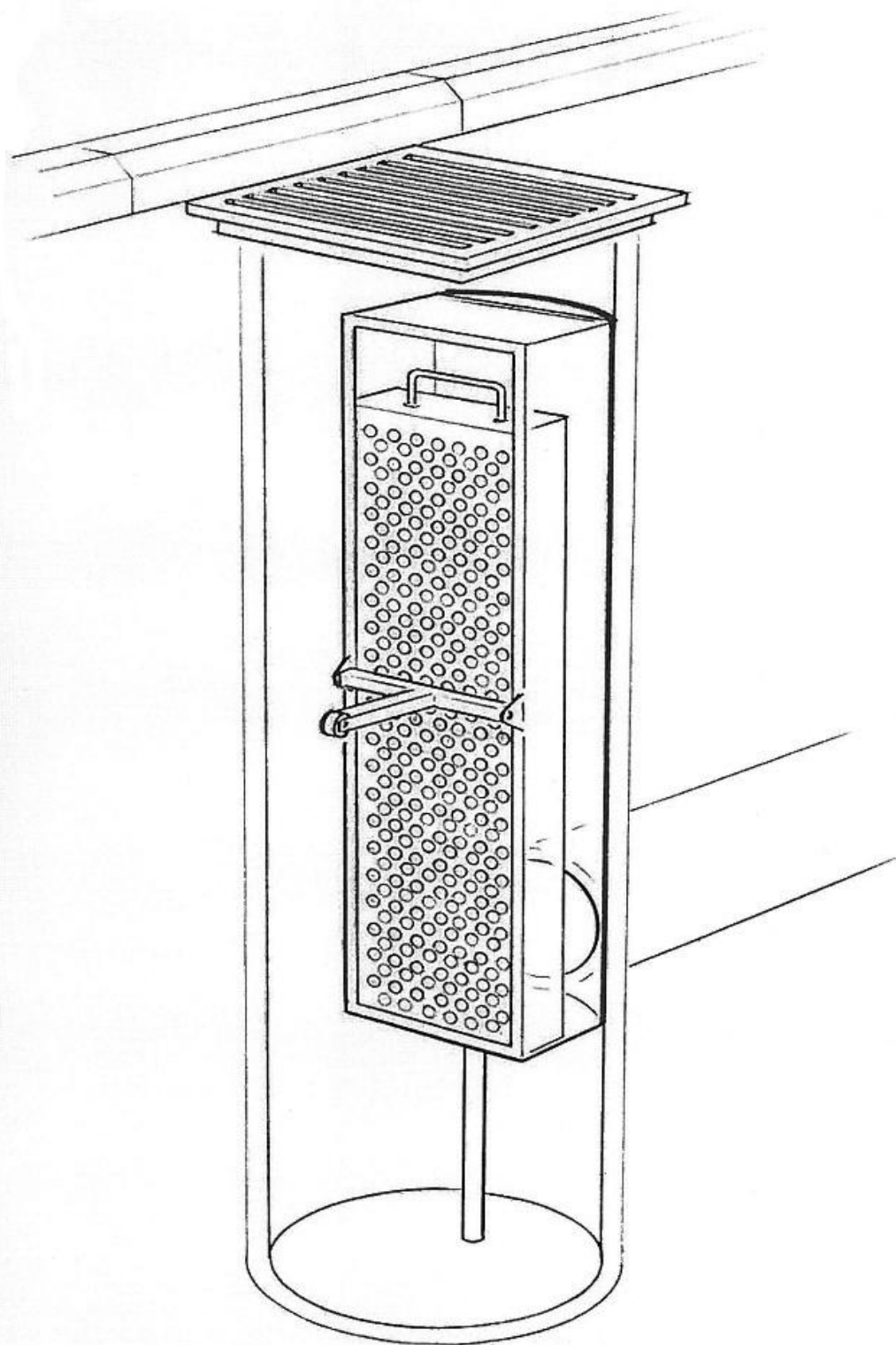
Epost: [info@flexiclean.eu](mailto:info@flexiclean.eu)

## Installation av brunnsfilter



1. Vid behov av rengöring. Slamsug dagvattenbrunnen.
2. Tag mått från botten av dagvattenbrunn till utloppsledning för dagvattennät.
3. Kapa stödbenet så att botten av FlexiClean monteras 50 mm under utloppsledningen till dagvattennät.
4. Ställ ned FlexiClean i botten på brunnen samt vik ned axel för låsning.

## Installation av brunnsfilter



## Filterbyte

För byte av filterpåse, börja med att öppna luckan som finns på toppen av filterkassetten. Dra sedan upp innerkassetten och placera den på marken med öppningen uppåt.

Öppna därefter luckan, lyft ut påsen och placera sedan i en ny filterpåse innan innerkassetten åter sänks ned i kassetten.





Filterbyte



## Kassering av filterpåse

Filtren innehåller låga metallhalter, men en stor andel organiskt material och därför rekommenderas förbränning av avfallet. Ingen ytterligare provtagning av filtren bedöms vara motiverat, då metallhalterna var så pass låga.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Munktellstaden PM – Kontrollprovtagning dagvattenrening -STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB