

# DAGVATTENHANTERING

---

Dimensioneringsförutsättningar

**Structor**

The logo for Structor, featuring the word "Structor" in a bold, black, sans-serif font. A thick orange horizontal bar is positioned directly beneath the text.

Uppdrag:	Dimensioneringsförutsättningar – Hantverkshuset, Orminge
Uppdragsnummer:	1606
Status:	Granskningshandling
Datum:	2017-11-10
Senast reviderad	-
Uppdragsgivare:	Topia Landskapsarkitekter
Konsult:	Structor Uppsala AB
Uppdragsansvarig:	Niclas Lekeby
Handläggare:	Elin Renstål
Granskare:	Thomas Fovér, 2017-11-09

## Innehåll

1	Inledning .....	1
2	Förutsättningar .....	1
2.1	Områdesbeskrivning .....	1
2.2	Recipient .....	2
2.3	Planerad exploatering.....	2
3	Riktlinjer och krav för dagvattenhantering.....	2
4	Dagvattenberäkningar .....	3
4.1	Markanvändning .....	3
4.2	Flöden .....	3
4.3	Erforderlig fördröjningsvolym .....	4
4.4	Föroreningar i dagvatten.....	5
5	Förslag till dagvattenhantering .....	6
5.1	Biofilter (planteringsytor).....	6
5.2	Gröna tak .....	6
5.3	Systemlösning.....	7
6	Översvämningsrisker .....	8
6.1	Ytvatten .....	8
6.2	Extrema regn .....	8
7	Inför nästa skede.....	9
8	Referenser.....	10
9	Underlag.....	10

## Bilaga 1: Föroreningsberäkningar och modelluppbyggnad StormTac

## 1 INLEDNING

Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Topia Landskapsarkitekter att ta fram dimensioneringsförutsättningar för dagvattenhantering inom kvartersmark för Hantverkshuset i Nacka kommun. Fastigheten utgör en del av ett större detaljplaneprogram för Orminge Centrum som antogs av kommunstyrelsen i september 2015 (Nacka kommun, 2015).

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Aktuellt utredningsområde är 0,55 ha och avgränsas av Edövägen i norr, Kanholmsvägen i väster, Mensättravägen i öster och gång- och cykelväg i söder, se Figur 1. I dagsläget utgörs området av en större livsmedelsbutik med tillhörande parkeringsytor.



Figur 1. Flygfoto över befintlig situation vars yttre gräns är markerad med en röd polygon. Flygfoto hämtat från Eniros karttjänst Flygfoto 2017-11-10.

## 2.2 RECIPIENT

Kocktorpssjön finns inte upptagen i VISS som en klassad vattenförekomst, däremot finns den med som övervakningsstation i systemet. Nedströms sjön finns Skurusundet som finns upptagen i VISS och utgör utredningsområdets sekundära recipient. I planprogrammet för Orminge Centrum framgår att både flödes- och föroreningsbelastningen från dagvatten till Kocktorpssjön inte får öka efter exploatering. Kocktorpssjöns avrinningsområde är i dagsläget hårt belastat av dagvatten från hårdgjorda ytor såsom tak- och parkeringsytor. Genom att bygga bostäder inom området kan hårdgörandegraden förväntas minska jämfört med befintlig situation

## 2.3 PLANERAD EXPLOATERING

Dagvattenberäkningarna är utförda på underlag från Topia Landskapsarkitekter, se Figur 2. För mer ingående information om utformningen se Topias handlingar för projektet.



Figur 2. Planerad exploatering. Illustrationsplan erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-03

## 3 RIKTLINJER OCH KRAV FÖR DAGVATTENHANTERING

I planprogrammet för Orminge Centrum framgår att dagvattenhanteringen ska integreras i miljön och utgöra en del av gestaltningen (Nacka kommun, 2015). Vidare omnämns gröna tak som en möjlig lösning för lokalt omhändertagande av dagvatten från takytor.

För mer ingående beskrivning av kravspecifikation hänvisas till dagvattenutredning för Orminge planprogram, utförd av Sweco, 2014-02-11.

## 4 DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 4.1 MARKANVÄNDNING

Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts för kvartersmark med dagens markanvändning (befintlig situation) samt efter exploatering för att beskriva vilka förändringar som planerad exploatering förväntas ge upphov till. I Tabell 1 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för beräkningarna. Information om markanvändning har erhållits från grundkartan, flygfoton samt situationsplan enligt Kapitel 9 Underlag.

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter,  $\Phi$ , för utredningsområdet innan och efter exploatering.

Markanvändning	Avr. koeff. $\Phi$	Befintlig situation [m <sup>2</sup> ]	Efter exploatering [m <sup>2</sup> ]
Tak	0,90	2243	3307
Grönt tak	0,90	-	257
Gårdsyta på bjälklag	0,70	-	1063
Parkeringsyta	0,10	-	8
Väg ÅDT 100	0,80	2723	-
Yta för gång- och cykeltrafik	0,10	555	886
Total area [m <sup>2</sup> ]		5521	5521
Sammanvägd avrinningskoefficient <sup>(1)</sup>		0,77	0,73
Total reducerad area (hårdgjord yta) [m <sup>2</sup> ]		4253	4041

<sup>(1)</sup> Sammanvägd  $\Phi$  = Total reducerad area / Total area.

### 4.2 FLÖDEN

Beräkning av dagvattenflöden har genomförts utifrån aktuell kravspecifikation med rationella metoden baserat på systemets koncentrationstid, dimensionerande regnvaraktighet för regn med återkomsttid 10 år med klimatfaktor 1,25. Dimensionerande regnvaraktighet bestäms av systemets längsta koncentrationstid, vilket motsvarar den tid det tar för hela utredningsområdet att bidra till avrinningen i en tilltänt utloppspunkt. I befintlig situation uppskattas koncentrationstiden vara 10 minuter baserat på att ingen fördröjning av dagvattnet sker inom delområdena. För situation efter exploatering antas koncentrationstiden fortsatt vara 10 minuter då ingen hänsyn till fördröjningsåtgärder tas. Dimensionerande regnvaraktighet blir således 10 minuter för både befintlig situation och situation efter exploatering.

Resultat från beräkningar för befintlig situation och situation efter exploatering redovisas i Tabell 2. Efter exploatering förväntas exploateringsområdets avrinning att öka med nästan 20 l/s (från 97 l/s till 115 l/s) utan hänsyn till fördröjning.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden från utredningsområdet före och efter exploatering. I situation efter exploatering har regnintensiteten räknats upp med klimatfaktor 1,25. Regnintensitet för dimensionerande regn baseras på regndata enligt Dahlström (2010).

Dagvattenflöden 10-årsregn	Befintlig situation <sup>(1)</sup> [l/s]	Efter exploatering <sup>(2)</sup> [l/s]
Utredningsområdet	97	115

Baserat på dimensionerande regnvaraktighet <sup>(1)</sup> 10 min, <sup>(2)</sup> 10 min inkl. klimatfaktor.

### 4.3 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

I erhållet underlag förekommer två olika fördröjningskrav som innebär olika åtgärdsnivåer för fördröjningsåtgärder av dagvatten inom kvartersmark, se punktlista nedan för beskrivning av respektive krav (1-2).

- *Krav 1*  
Dagvattenflödet från utredningsområdet får inte öka efter exploatering, vilket innebär ett utflöde motsvarande befintlig situation på 97 l/s.
- *Krav 2*  
Fördröjning av de första 10 mm regn från hårdgjorda ytor.

Vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym enligt krav 1 användes StormTacs flödesutjämningsmodell. Maximalt utflöde antas vara 97 l/s, motsvarande befintlig situations flöde i samband med dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor. Utredningsområdets fördröjningsbehov kan även uttryckas som regndjup och kan beräknas enligt Ekvation 1 nedan. Genom att utgå ifrån områdets reducerade area tas hänsyn till utredningsområdets hårdgörandegrad.

$$\text{Fördröjningsbehov [m]} = \frac{\text{Erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]}}{\text{Reducerad area område [m}^2\text{]}} \quad \text{Ekvation 1}$$

Erforderlig fördröjningsvolym enligt krav 2 beräknas utifrån att de första 10 mm regn från utredningsområdets hårdgjorda ytor ska fördröjas, vilket kan beräknas enligt Ekvation 2.

$$\begin{aligned} \text{Erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]} \\ = \text{Fördröjningsbehov [m]} \times \text{Reducerad area område [m}^2\text{]} \end{aligned} \quad \text{Ekvation 2}$$

I Tabell 3 visas fördröjningsbehovet för respektive fördröjningskrav uttryckt som volym och regndjup. Totalt behöver cirka 40 m<sup>3</sup> eller 10 mm fördröjas inom utredningsområdet för att klara krav 2 som innebär högst åtgärdsnivå.

Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym för utredningsområdet beroende på fördröjningskrav. Samtliga beräkningar baseras på fördröjning av dimensionerande regn med återkomsttid 10 år, varaktighet 10 minuter och klimatfaktor 1,25.

Kvartersmark	Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]	Fördröjningsbehov [mm]
<i>Krav 1</i> Utflöde får inte öka jämfört med befintlig situation (97 l/s)	14	3,5
<i>Krav 2</i> Fördröjning 10 mm.	40	10,0

#### 4.4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTacs föroreningsmodell som baseras på schablonvärden framtagna av empiriska föroreningar i dagvatten och dataserier för årsnederbörd. Modellens uppbyggnad består av att ingen rening sker för befintlig situation då inga kända reningsanläggningar finns beskrivna i erhållet underlag. Efter exploatering antas dagvatten från kvartersmark omhändertas och renas i översilningsytor belägna i det gemensamma parkstråket mellan kvarteren. För kommunal gata antas rening ske i trädplanteringar med skelettjordsmagasin.

I Tabell 4 presenteras resultat från genomförda föroreningsberäkningar för hela utredningsområdet. Förväntade halter och mängder som lämnar området på årsbasis visas för befintlig situations markanvändning samt efter exploatering; innan och efter rening. I Bilaga 1 visas mer detaljerad information om modellens uppbyggnad och antaganden.

Tabell 4. Förväntad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering, innan och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering		Reduktion föroreningar <sup>(1)</sup>
			Innan rening	Efter rening	
Fosfor, P	g/år	280	230	140	140
Kväve, N	kg/år	4,2	4,9	2,7	1,5
Bly, Pb	g/år	48	7	3	45
Koppar, Cu	g/år	71	23	11	60
Zink, Zn	g/år	250	74	29	221
Kadmium, Cd	g/år	1,7	1,6	0,6	1,1
Krom, Cr	g/år	28	9	5	23
Nickel, Ni	g/år	28	10	5	23
Kvicksilver, Hg	g/år	0,081	0,021	0,008	0,073
SS <sup>(2)</sup>	kg/år	240	56	28	212
Olja	kg/år	1,20	0,12	0,12	1,08
PAH 16	g/år	5,7	1,6	0,4	5,3

<sup>(1)</sup> Reduktion föroreningar efter exploatering och efter rening jämfört med befintlig situation.

<sup>(2)</sup> SS: suspenderat material.

Resultat visar att föroreningsbelastningen; både avseende halter och mängder förväntas minska för samtliga modellerade ämnen. Även innan rening förväntas föroreningsbelastningen minska efter exploatering för samtliga modellerade ämnen förutom kväve jämfört med befintlig situation. Förklaringen till detta är förändrad markanvändning där markparkeringar ersatts till förmån för bostadshus med underjordiskt parkeringsgarage.



## 5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

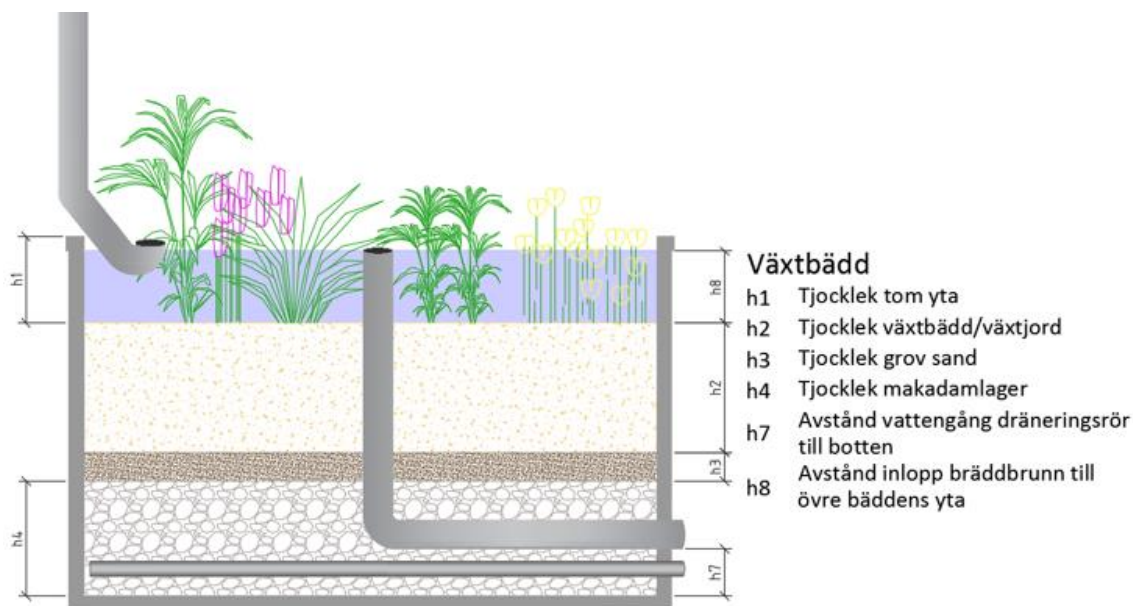
Samtliga åtgärdsförslag förutsätter att detaljprojektering av planområdets dagvattenhantering sker i kommande skeden av exploateringsprocessen. Eventuella förändringar i lokalisering, areal eller utformning av byggnader och infrastruktur eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten av föreslagna åtgärder.

### 5.1 BIOFILTER (PLANTERINGSYTOR)

Biofilter är en typ av planteringsytor som kan användas till att fördröja och rena dagvatten. Val och utformning av biofilter görs ofta utifrån fördröjnings- och reningsbehov men anläggningarna kan även fylla andra funktioner t.ex. utgöra estetiska och pedagogiska inslag i miljön. Utformning, såsom genomsläpplighet, djup och sammansättning i underliggande filtermaterial, samt växtval bör göras utifrån recipientens känslighet, prioriterade föroreningar, lokala förutsättningar och utrymmesbehov.

Fördröjning och rening av dagvatten från nya takytor föreslås ske i biofilter som antingen anläggs upphöjda eller nedsänkta. Vid anläggning av biofilter avsedda för takvatten bör stuprören förses med utkastare som leds ned i växtbädden, viktigt är då att skydda ytan med erosionskydd då flödena tidvis kan bli stora.

För att säkerställa att anläggningarna erhåller en tillräcklig fördröjningsvolym bör de anläggas med en yttlig fördröjningszon (uppdämningsdjup) ovan själva planteringen, se zon h1 i Figur 3. I detta fall har planteringsytorna dimensionerats efter ett effektivt djup på 7,5 cm djup fördröjningszon. Genom denna utformning kan stora volymer vatten fördröjas oberoende av jordens infiltrationskapacitet.



Figur 3. Principskiss av en upphöjd växtbädd tät botten och dräneringsrör för fördröjning och rening av dagvatten från takytor. Växtbädden förses även med en bräddningsfunktion, som kan kopplas till dagvattennätet i området.

### 5.2 GRÖNA TAK

Inom utredningsområdet föreslås anläggning av gröna tak av typ moss-sedum eller likvärdig. Totalt planeras cirka 250 m<sup>2</sup> gröna tak. Växttäckets på taken fördröjer dagvatten och reducerar flödestoppar i samband med regn. Avrinningen minskar även via avdunstning och växtupptag. Den här typen av grönt tak kan fördröja de första 20 mm av ett regn. I detta fall skulle de planerade gröna taken kunna fördröja cirka 5 m<sup>3</sup> dagvatten (250 m<sup>2</sup> × 0,02 m).

Beroende på utformning och placering kan gröna tak bidra till olika mervärden/ekosystemtjänster. Gröna tak kan utgöra livsmiljöer för exempelvis insekter, fjärilar och humlor och bidrar på så sätt till biologisk mångfald. Genom evapotranspiration motverkar gröna tak den urbana värmeeffekten och bidrar till ett bättre mikroklimat genom lokal temperatursänkande effekt. Om taket ligger nära en föroreningskälla kan det även bidra till en förbättrad luftkvalitet då vegetationen kan ta upp föroreningar från luften. Förutom ekologiska fördelar kan gröna tak bidra till att höja ett områdes estetiska värden.



Figur 4. Grönt sedumtak på SEB USIF arena, Uppsala. Foto: Erika Hagström, Structor Uppsala AB (2016).

### 5.3 SYSTEMLÖSNING

I Tabell 5 redovisas ytor som föreslås och fördröjningsvolym som respektive dagvattenanläggning ger upphov till. För redovisning av ytor som avsätts för dagvattenhantering hänvisas till (planteringsyta PL) illustrationsplan<sup>1</sup> från Topia Landskapsarkitekter. Utifrån erhållet underlag kommer en större fördröjningsvolym att kunna skapas inom utredningsområdet än vad aktuellt krav anger.

Vid dimensionering av dagvattensystemet har ett antal antaganden gjorts som redovisas i punktlistan nedan.

- Takytor som avvattnas mot innergård eller mot parkstråk mellan bostadskvarter antas avvattnas mot planteringsytor (biofilter) belägna på innergård.
- Takytor som avvattnas mot kommunal gata antas inte genomgå några fördröjnings- eller reningsåtgärder. Kompensation för fördröjning sker i planteringsytor (biofilter) på innergård.
- Övriga hårdgjorda ytor inom kvartersmark antas avvattnas med självfall mot planteringsytor (biofilter) på innergård.

<sup>1</sup> Princip för fördröjning och rening av dagvatten – Hantverkshuset, Orminge (2017-11-02), (Hantverkshuset\_dagvattenlösning\_20171012.pdf.) erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-03

Tabell 5. Åtgärdsförslag för dagvattenhantering inom utredningsområdet (kvartersmark).

Yta	Dagvattenanläggning	Kvartersmark	
<i>Dagvatten från kvartersmark</i>			
- Tak mot innergård - Gårdsytor inom kvarter	Nedsänkta eller upphöjda planteringsytor (biofilter) <sup>(1)</sup>	Area Volym	750 m <sup>2</sup> 56 m <sup>3</sup>
- Gröna tak mot innergård	Moss-sedum eller likvärdig	Area Volym	250 m <sup>2</sup> 5 m <sup>3</sup>
- Tak mot kommunal gata <sup>(2)</sup>	Avvattnas mot kommunal gata utan fördröjnings- och reningsåtgärder	-	-
<b>Total effektiv fördröjningsvolym</b>			<b>61 m<sup>3</sup></b>

<sup>(1)</sup> Ytbehov planteringsyta utifrån en ytlig fördröjningszon med effektivt djup 0,075 m.

<sup>(2)</sup> Takytor mot kommunal gata ger upphov till 11 m<sup>3</sup> dagvatten. Kompensation för fördröjning sker på innergård.

## 6 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 6.1 YTVATTEN

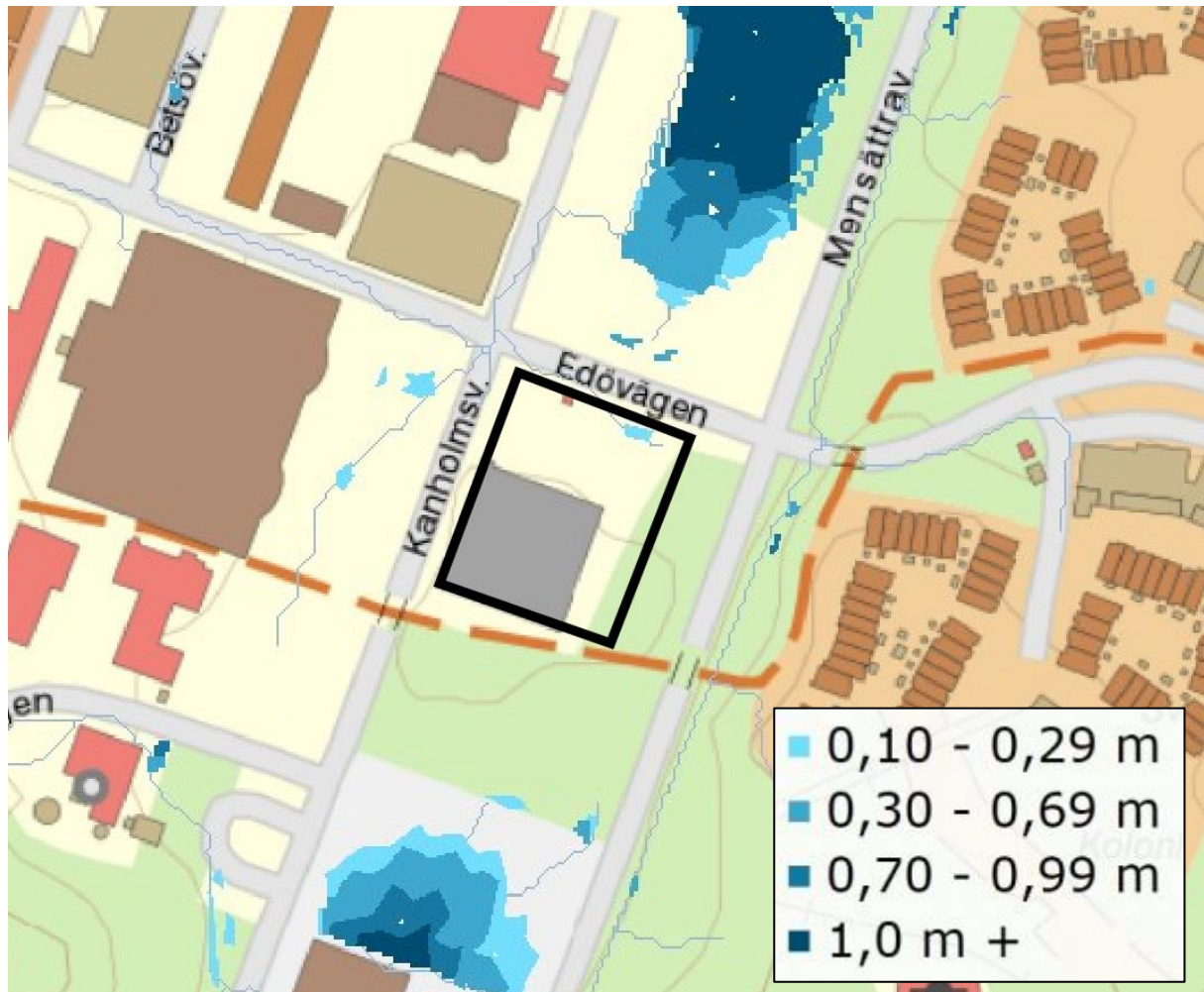
Området har ingen förhöjd risk att översvämmas av ytvatten. Enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS<sup>2</sup> ligger aktuellt planområde väl utanför Östersjöns översvämningsområde i samband prognos för 100-årsvattenstånd år 2100.

### 6.2 EXTREMA REGN

Vid stora regn som är större än vad dagvattensystemet är dimensionerat för är det viktigt att höjdsättningen utförs så att dagvattnet kan rinna ytledes mot säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller infrastruktur. I det här fallet kan detta göras genom att höjdsätta marken med lutningar bort från byggnader, mot låglinjer som kan avleda dagvattnet mot kommunala gator och eventuella översvämningsytor. I dagsläget finns ett litet instängt område som riskerar att översvämmas i samband med extrem nederbörd. Figur 5 visar utredningsområdets riskområden för översvämning med vattendjup upp till 30 cm enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS (Planeringsunderlag 2 - Hälsa och säkerhet – Översvämningskarteringar – LstAB Översvämningskarteringar Östersjön – 100-årsvattenstånd (2100-modellerat)), tillgänglig via: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

<sup>3</sup> Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS (Planeringsunderlag 2 - Hälsa och säkerhet – Översvämningskarteringar – LstAB Översvämnings risk vid skyfall, lågpunktskartering), tillgänglig via: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>



Figur 5. Områden i och omkring utredningsområdet som riskerar att översvämmas vid skyfall. Svart polygon markerar utredningsområdet ungefärliga utbredning. Lågpunktskartering hämtad från Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS.

## 7 INFÖR NÄSTA SKEDE

Inför det fortsatta arbetet är det viktigt att projektörer, entreprenörer och andra intressenter informeras om dagvattenanläggningarnas funktion för att säkerställa att de utformas och anläggs på avsett sätt. En genomtänkt höjdsättning av området är viktigt för att kunna avleda dagvattnet med självfall mot avsedda fördröjnings- och reningsanläggningar.

Höjdsättningen är också avgörande för att kunna minimera risken för översvämningar och de skador som kan uppstå på byggnader och infrastruktur i samband med extrema regn. Vid markprojekteringen är det således viktigt att säkerställa att översvämningens genomströmning bibehålls eller omleds så kapacitet och funktion av flödesvägen inte förändras.

Under byggskedet kan behov finnas för länshållning av dagvatten. En plan för detta bör tas fram som innehåller volymer och kvalitet på det vatten som behöver länshållas, samt förslag på utsläppspunkt efter eventuell rening. Länshållningens kvalitet bör ställas i relation till eventuell påverkan på recipient. Samråd bör ske med kommunens miljökontor för att säkerställa att länshållningen sker på lämpligt sätt.

## 8 REFERENSER

---

Nacka kommun, 2015. *Planprogram Orminge Centrum*. [pdf] Tillgänglig via:

<[http://infobank.nacka.se/ext/Bo\\_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Nybackakvarteret/Startskede/Planprogram.pdf](http://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Nybackakvarteret/Startskede/Planprogram.pdf)> [Hämtad den 9 november 2017].

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

## 9 UNDERLAG

---

Grundkarta: GK\_9437\_samråd.dwg. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-03

Markplaneringsplan: L-30-P-01.dwg. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-03

Illustrationsplan och sektioner: Hantverkshuset\_dagvattenlösning\_20171012.pdf. Princip för fördröjning och rening av dagvatten – Hantverkshuset, Orminge (2017-11-02), erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-03

Dagvattenutredning Orminge planprogram: 2014-02-11-Dagvattenutredning–Sweco.pdf

Dagvattenutredning för detaljplaneprogram Orminge Centrum – Uppdragsnummer 1143616000.

Sweco, 2014-02-11.

# Vi ser möjligheter!

**Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.**

*Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunnande, nya bolag och nya kunder.*

*Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.*

**Structor Uppsala AB**

Org. Nr 556769-0176

Dragarbrunnsgatan 45

753 20 UPPSALA

[www.structor.se](http://www.structor.se)

## BILAGA 1 – FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar och modelluppbyggnad i StormTac (Webbversion v17.3.3) inom utredningsområdet för befintlig situation och situation före och efter rening.

### FÖRORENINGSBERÄKNINGAR BEFINTLIG SITUATION

För befintlig situation antas att ingen rening sker inom utredningsområdet.

**StormTac Web v17.3.3**

**Filnamn: Hantverkshuset**

Datum: 2017-11-09

**Resultatrapport StormTac Web**

**I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.**

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

**Avrinningsområden**

Volymavrinningskoefficienter  $\psi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\psi_v$	$\psi$	A1 Befintlig situation	Tot
Parkering	0.85	0.80	0.27	<b>0.27</b>
Takyta	0.90	0.90	0.22	<b>0.22</b>
Gräsyta	0.10	0.10	0.056	<b>0.056</b>
<b>Totalt</b>	<b>0.79</b>	<b>0.77</b>	<b>0.55</b>	<b>0.55</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (<math>ha_{red}</math>)</b>			<b>0.44</b>	<b>0.44</b>
<b>Reducerad dim. area (<math>ha_{red}</math>)</b>			<b>0.43</b>	<b>0.43</b>

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A1 Befintlig situation
Klimatfaktor	$f_c$	1.00
Rinnsträcka	m	600
Rinnhastighet	m/s	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10

## 1.2 Utdata

Flöden

		A1 Befintlig situation	Tot
Tot. avrinning. årsmedel	m <sup>3</sup> /år	3100	3100
Tot. avrinning. årsmedel	l/s	0.097	
Medelavrinning	l/s	1.3	
Dim. flöde	l/s	97	
Dim. flöde total <b>97</b> l/s vid Dim. regnvaraktighet <b>10</b> min			

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

#### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	0.28	4.2	0.048	0.071	0.25	0.0017	0.028	0.028	0.000081	240	1.2	0.0057	0.00010
	<b>Total</b>	<b>0.28</b>	<b>4.2</b>	<b>0.048</b>	<b>0.071</b>	<b>0.25</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.028</b>	<b>0.028</b>	<b>0.000081</b>	<b>240</b>	<b>1.2</b>	<b>0.0057</b>	<b>0.00010</b>

#### Föroreningsmängder kg/ha/år (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.51	7.6	0.087	0.13	0.45	0.0031	0.050	0.051	0.00015	440	2.2	0.010	0.00019



## Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A1</b>	Befintlig situation	91	1400	16	23	82	0.56	9.1	9.3	0.026	80000	400	1.9	0.034
	<b>Total</b>	91	1400	16	23	82	0.56	9.1	9.3	0.026	80000	400	1.9	0.034
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## 3. Transport och flödesutjämning

### 3.1 Indata

	<b>A1</b>
Klimatfaktor	1.00

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A1</b>	Befintlig situation													

#### Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A1</b>		0.28	4.2	0.048	0.071	0.25	0.0017	0.028	0.028	0.000081	240	1.2	0.0057	0.00010
	<b>Total</b>	0.28	4.2	0.048	0.071	0.25	0.0017	0.028	0.028	0.000081	244	1.2	0.0057	0.00010

#### Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A1</b>		91	1400	16	23	82	0.56	9.1	9.3	0.026	80000	400	1.9	0.034
	<b>Total</b>	91	1381	16	23	82	0.56	9.1	9.3	0.026	80123	397	1.9	0.034
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## FÖRORENINGSBERÄKNINGAR SITUATION EFTER EXPLOATERING

För situation efter exploatering antas ingen rening ske för takytor som lutar mot kommunala gator. Rening av dagvatten inom kvartersmark beräknas ske i biofilter.

StormTac Web v17.3.3

Filnamn: Hantverkshuset

Datum: 2017-11-09

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

### 1. Avrinning

#### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\psi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\psi_v$	$\psi$	A3 Efter exploatering - Biofilter	A4 Efter exploatering - Ingen rening	Tot
Grusyta	0.40	0.10	0.00080	0	<b>0.00080</b>
Takyta	0.90	0.90	0.21	0.12	<b>0.33</b>
Grönt tak	0.31	0.90	0.026	0	<b>0.026</b>
Marksten med fogar	0.68	0.70	0.11	0	<b>0.11</b>
Gräsyta	0.10	0.10	0.089	0	<b>0.089</b>
<b>Totalt</b>	<b>0.70</b>	<b>0.73</b>	<b>0.44</b>	<b>0.12</b>	<b>0.56</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.28</b>	<b>0.11</b>	<b>0.39</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.30</b>	<b>0.11</b>	<b>0.40</b>

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A3 Efter exploatering - Biofilter	A4 Efter exploatering - Ingen rening
Klimatfaktor	$f_c$	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

#### 1.2 Utdata

Flöden

		<b>A3</b> Efter exploatering - Biofilter	<b>A4</b> Efter exploatering - Ingen rening	<b>Tot</b>
Tot. avrinning. årsmedel	m <sup>3</sup> /år	2000	720	2800
Tot. avrinning. årsmedel	l/s	0.064	0.023	
Medelavrinning	l/s	0.90	0.32	
Dim. flöde	l/s	85	30	
Dim. flöde total <b>110</b> l/s vid Dim. regnvaraktighet <b>10</b> min				

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

#### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A3</b>	Efter exploatering - Biofilter	0.17	3.6	0.0048	0.018	0.055	0.0011	0.0062	0.0066	0.000018	39	0.12	0.0013	0.000017
<b>A4</b>	Efter exploatering - Ingen rening	0.062	1.3	0.0018	0.0053	0.019	0.00054	0.0027	0.0031	0.0000021	17	0.0024	0.00030	0.0000067
	<b>Total</b>	<b>0.23</b>	<b>4.9</b>	<b>0.0066</b>	<b>0.023</b>	<b>0.074</b>	<b>0.0016</b>	<b>0.0089</b>	<b>0.0096</b>	<b>0.000021</b>	<b>56</b>	<b>0.12</b>	<b>0.0016</b>	<b>0.000024</b>

## Föreningningsmängder kg/ha/år (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.42	8.8	0.012	0.042	0.13	0.0029	0.016	0.017	0.000037	100	0.21	0.0029	0.000044

## Föreningningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Föreningningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Efter exploatering - Biofilter	84	1800	2.4	8.9	27	0.53	3.1	3.2	0.0091	19000	57	0.65	0.0085
A4	Efter exploatering - Ingen rening	85	1700	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
	<b>Total</b>	85	1800	2.4	8.5	27	0.58	3.2	3.5	0.0075	20000	43	0.59	0.0087
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## 3. Transport och flödesutjämning

### 3.1 Indata

	A3	A4
Klimatfaktor	1.25	1.25

## 4. Föreningningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Efter exploatering - Biofilter	52	59	80	66	81	94	58	69	67	71	0	95	41
A4	Efter exploatering - Ingen rening													

## Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3		0.081	1.5	0.00097	0.0061	0.010	0.000061	0.0026	0.0020	0.0000061	12	0.12	0.000066	0.000010
A4		0.062	1.3	0.0018	0.0053	0.019	0.00054	0.0027	0.0031	0.0000021	17	0.0024	0.00030	0.0000067
	<b>Total</b>	0.14	2.7	0.0027	0.011	0.029	0.00060	0.0053	0.0051	0.0000082	28	0.12	0.00036	0.000017

## Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3		40	730	0.48	3.0	5.0	0.030	1.3	1.00	0.0030	5700	57	0.033	0.0050
A4		85	1700	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
	<b>Total</b>	52	995	1.00	4.1	11	0.22	1.9	1.9	0.0030	10312	43	0.13	0.0061
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## UPPBYGGNAD AV BIOFILTER I STORMTAC (APPLICERAS I DELMODELL A3)

**Biofilter / makadamdike / svackdike / gräsdike / skelettjord**

**Lägg till i serie** - Gör ändringar i formuläret och använd denna knapp för att lägga till anläggninge

Parametrar	Not Indata	Enhet	Standard (min-max)
Dim. utflöde	<input type="text" value="33"/>	l/s	200 (0-)
Andel av reducerad avrinningsyta	$n_0$ <input type="text" value="18"/>	%	2.5 (1.0-80)
Tjocklek, tom yta	$h_1$ <input type="text" value="75"/>	mm	250 (0-500)
Tjocklek, växtbädd	$h_2$ <input type="text" value="150"/>	mm	450 (100-1000)
Tjocklek, grov sand	$h_3$ <input type="text" value="50"/>	mm	100 (0-150)
Tjocklek, makadam	$h_4$ <input type="text" value="100"/>	mm	350 (0-600)
Tjocklek, skelettjord	$h_5$ <input type="text" value="0"/>	mm	0 (0-1000)
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	$h_6$ <input type="text" value="1000"/>	mm	1000 (0-)
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	$h_7$ <input type="text" value="150"/>	mm	150 (0-490)
Avstånd inlopp bräddbrunn till den övre bäddens yta	$h_8$ <input type="text" value="100"/>	mm	200 (50-450)
Andel dränerbar porvolym, växtbädd	$n_2$ <input type="text" value="0.25"/>		0.25 (0.15-0.40)
Porandel, grov sand	$n_3$ <input type="text" value="0.25"/>		0.25
Porositet, makadam 	$n_4$ <input type="text" value="0.30"/>		0.40 (0.30-0.45)
Porandel, skelettjord	$n_5$ <input type="text" value="0.12"/>		0.12 (0.12-0.25)
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	$k_2$ <input type="text" value="200"/>	mm/h	200 (50-300)
Hydraulisk konduktivitet, grov sand	$k_3$ <input type="text" value="3600"/>	mm/h	3600 (360-3600)
Hydraulisk konduktivitet, makadam 	$k_4$ <input type="text" value="36000"/>	mm/h	36000 (5000 - 36000)
Hydraulisk konduktivitet, skelettjord	$k_5$ <input type="text" value="100"/>	mm/h	100
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass 	$k_6$ <input type="text" value="8.0"/>	mm/h	8.0 (1.3-13)
Släntlutning, 1:X	$z$ <input type="text" value="0"/>		0-10
Anläggningens längd 	$L$ <input type="text" value="0"/>	m	
Är marken förorenad?	<input type="text" value="Nej"/>		
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)? 	<input type="text" value="Nej"/>		