

# DAGVATTENUTREDNING

---

Lönelistan 1, Lönelistan 2, Timpenningen 2 samt del av  
Västberga 1:1

2017-11-20



Structor

Uppdrag: Lönelistan m.fl.

Uppdragsnummer: 1529

Status: Slutrapport

Datum: 2017-11-20

Senast reviderad 2018-08-23

Uppdragsgivare: Fastpartner AB

Konsult: Structor Miljöbyrå AB

Uppdragsansvarig: Mikael Eriksson, Structor Miljöbyrå AB

Handläggare: Ingela Filipsson, Structor Uppsala AB

Granskare: Josef Nordlund, Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

## Sammanfattning

För fastigheterna Lönelistan 1, Lönelistan 2, Timpenningen 2 samt del av Västberga 1:1 pågår ett detaljplanearbete där Structor har fått i uppdrag av Fastparter AB att utreda dagvattenhanteringen. Området ligger i Västberga industriområde i Stockholm. Planområdet har industrikaraktär och består till största del av uppställningsplats för fordon. Det planeras för flera nya byggnader som ska användas till olika typer av verksamheter.

Dimensionerade befintligt dagvattenflöde är beräknas till 300 l/s vid 10-årsregn. Dimensionerande dagvattenflöde i planerad situation efter fördröjning av 20 mm regn beräknas till 220 l/s med klimatfaktor. Stockholm Stad och Stockholm Vatten och Avfalls åtgärdsnivå för dagvatten om 20 mm fördröjning innebär att det krävs 269 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym på området. Dagvattnet föreslås fördröjas i makadamlager under marköverbyggnaden alternativt tillsammans med gröna tak ovan takparkeringar. Gården bör höjdsättas så att dagvatten vid mycket stora regn kan rinna ytledes ut från byggnader och genom in/utfarterna på kvarteret ut mot Elektravägen och Västbergavägen.

Mängden modellerade föroreningar i dagvattnet från området beräknas minska i planerad situation efter fördröjning jämfört med befintlig situation. Det innebär att med föreslagna dagvattenåtgärder förväntas planen inte försämra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer.

## Innehåll

1	Inledning .....	1
2	Förutsättningar .....	1
2.1	Områdesbeskrivning .....	1
2.2	Recipient .....	1
2.3	Hydrogeologi .....	1
2.4	Förorenad mark .....	2
2.5	Befintlig dagvattenhantering .....	2
2.6	Befintliga ledningar .....	2
2.7	Markavvattningsföretag .....	3
2.8	Fornlämningar .....	3
2.9	Planerad exploatering .....	3
3	Krav för dagvattenhantering .....	4
3.1	Kommunens dagvattenstrategi .....	4
3.2	Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnationer .....	4
3.3	Riktvärden för dagvattenutsläpp .....	4
4	Dagvattenberäkningar .....	5
4.1	Markanvändning .....	5
4.2	Dimensionerande dagvattenflöden .....	5
4.2.1	Befintlig situation .....	5
4.2.2	Planerad situation .....	6
4.3	Erforderlig fördröjningsvolym .....	7
4.4	Föroreningar i dagvatten .....	7
5	Förslag till dagvattenhantering .....	8
5.1	Principlösning .....	8
5.2	Underhåll av dagvattenanläggningar .....	11
5.2.1	Gröna tak .....	11
5.2.2	Makadammagasin och sandfång .....	11
5.2.3	Skelettjord .....	11
5.2.4	Oljeavskiljare .....	11
5.3	Föroreningar i dagvatten efter fördröjning .....	11
6	Översvämningsrisker .....	12
6.1	Känd översvämningsproblematik .....	12
6.2	Ytvatten .....	12
6.3	Extrema regn .....	12

7	Slutsats .....	13
8	Underlag.....	14



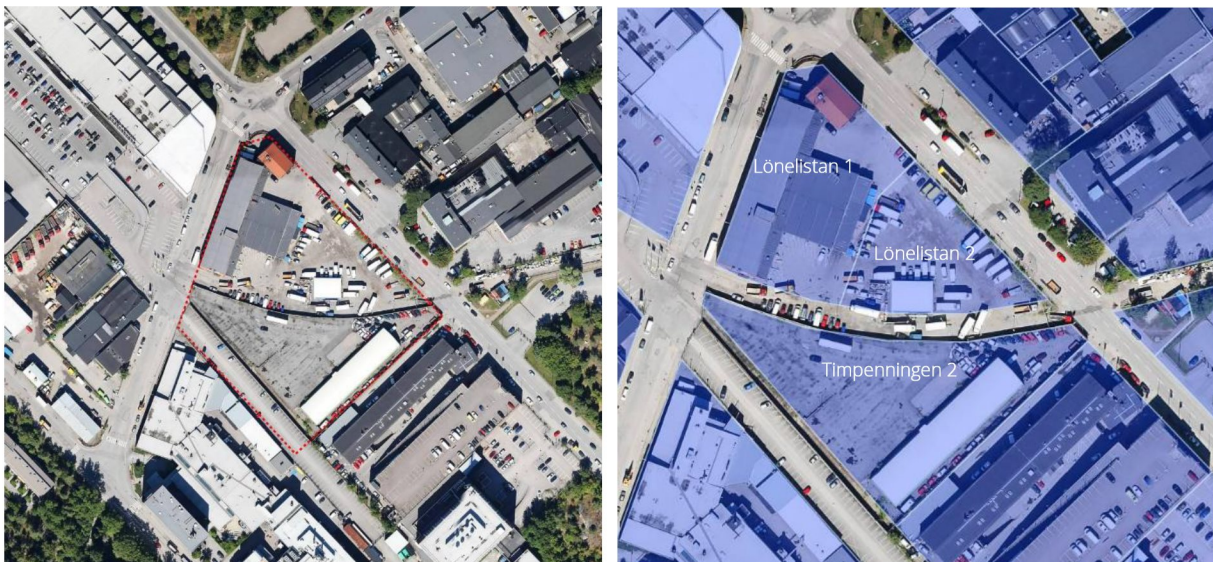
## 1 INLEDNING

Structor har fått i uppdrag av Fastpartner AB att göra en dagvattenutredning på fastigheterna Lönelistan 1, Lönelistan 2, Timpenningen 2 samt del av Västberga 1:1 inför ny detaljplan. Syftet är att utreda förutsättningar för dagvattenhantering på området, beräkna dagvattenflöden och föroreningsituationen samt föreslå lösningar som möjliggör en hållbar dagvattenhantering där gällande regler och krav följs.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Området ligger i Västberga industriområde i Stockholm och används idag till lättare industriverksamhet, bland annat bilreparation och uppställningsplats för fordon. Det finns även ett gammalt järnvägsspår som ej är i bruk. Området ligger på nivåer kring +29 till +31 (RH2000) och sluttar svagt åt nordöst.



Figur 1. Området för utredning innefattar Lönelistan 1, Lönelistan 2, Timpenningen 2 och del av Västberga 1:1.

### 2.2 RECIPIENT

Dagvattnet från området leds till recipienten Årstaviken. Årstaviken är ett åtgärdsområde inom vattenförekomsten Mälaren (SE657834-162783) som enligt Havs- och vattenmyndigheterna omfattas av miljö kvalitetsnormer. Enligt beslutad miljö kvalitetsnorm 2017-02-23 har den statusklassningen god ekologisk status men uppnår ej god kemisk status. Vattenförekomsten har problem med miljögifter och förändrade habitat genom fysisk påverkan. Ämnen som inte uppnår god kemisk status är kvicksilver, PBDE, PFOS, bly, kadmium, antracen och tributyltenn. Statusen är god avseende näringsämnen (VISS, 2017).

### 2.3 HYDROGEOLOGI

Marken består av 0,5 - 1,5 m fyllnadsmassor ovan berg, morän eller lera (figur 2). Endast en känd grundvattenmätning har gjorts på området, på Lönelistan 1, då det påträffades markgrundvatten/markvatten ca 2 m under markytan. I närområdet fanns ännu en provpunkt vilken visade en nivå på 6 - 8 m under markytan (Structor, 2017). Området ligger ej inom Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Markmiljötekniska undersökningar har genomförts av Structor Miljöbyrå AB 2007, 2012 och av J&W (WSP) 2001. Marken inom planområdet är förorenad (figur 2), med halter överskridande MKM (mindre känslig markanvändning), Naturvårdsverkets generella riktvärden för industri- och kontorsmark. Föroreningarna utgörs främst av tungmetaller, olja och tjärämnen (PAH), och inför/i samband med planerad byggnation kommer marken att åtgärdas så att marken uppfyller de krav på markkvaliteten som detaljplanen medför. Ett känt prov på grundvatten finns inom området vilket inte visade på förhöjda koncentrationer av analyserade ämnen. Två prov 50 - 100 m västsydväst om området visade på förhöjda halter av zink och kadmium (Structor, 2017).

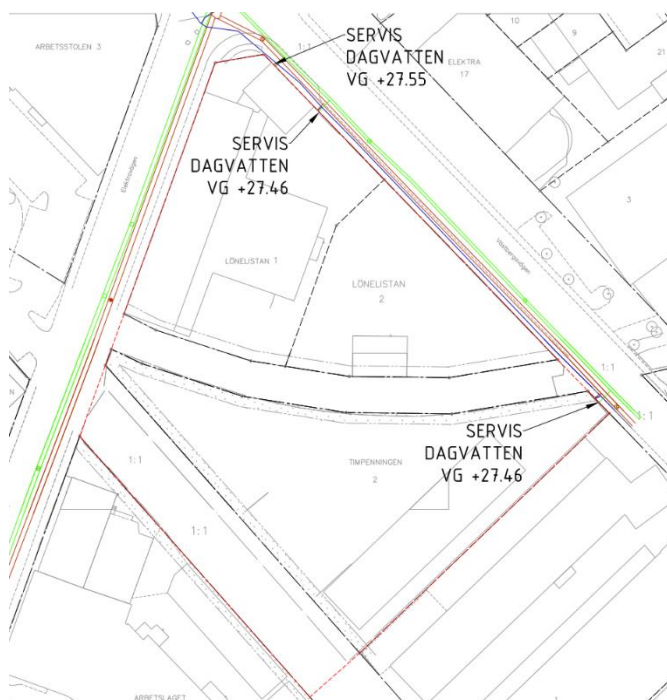


Området avvattnas idag genom dagvattenbrunnar och ledningar i mark. En del av dagvattnet infiltrerar eventuellt på platser med mer genomsläpplig markbeläggning.

Befintliga ledningar på området kommer huvudsakligen att slopas i samband med ombyggnation. I gatorna Elektravägen och Västbergavägen finns ett duplikat system som tillhör Stockholm Vatten och Avfall (figur 3). I Västbergavägen finns en betongledning för dagvatten med dimension 800 mm som leder vattnet norrut med recipient Årstaviken. Lönelistan 1 har två servisanslutningar för dagvatten



mot Västbergavägen. Timpenningen 2 har en servisanslutning mot Västbergavägen. Lönelistan 2 saknar servisanslutning.



Figur 3. Befintliga allmänna ledningar med servislägen och dess vattengångar. Grönt = dagvattenledning, brunt = kombinerad ledning (spillvatten), blått = dricksvatten.

## 2.7 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Området står ej i kontakt med markavvattningsföretag.

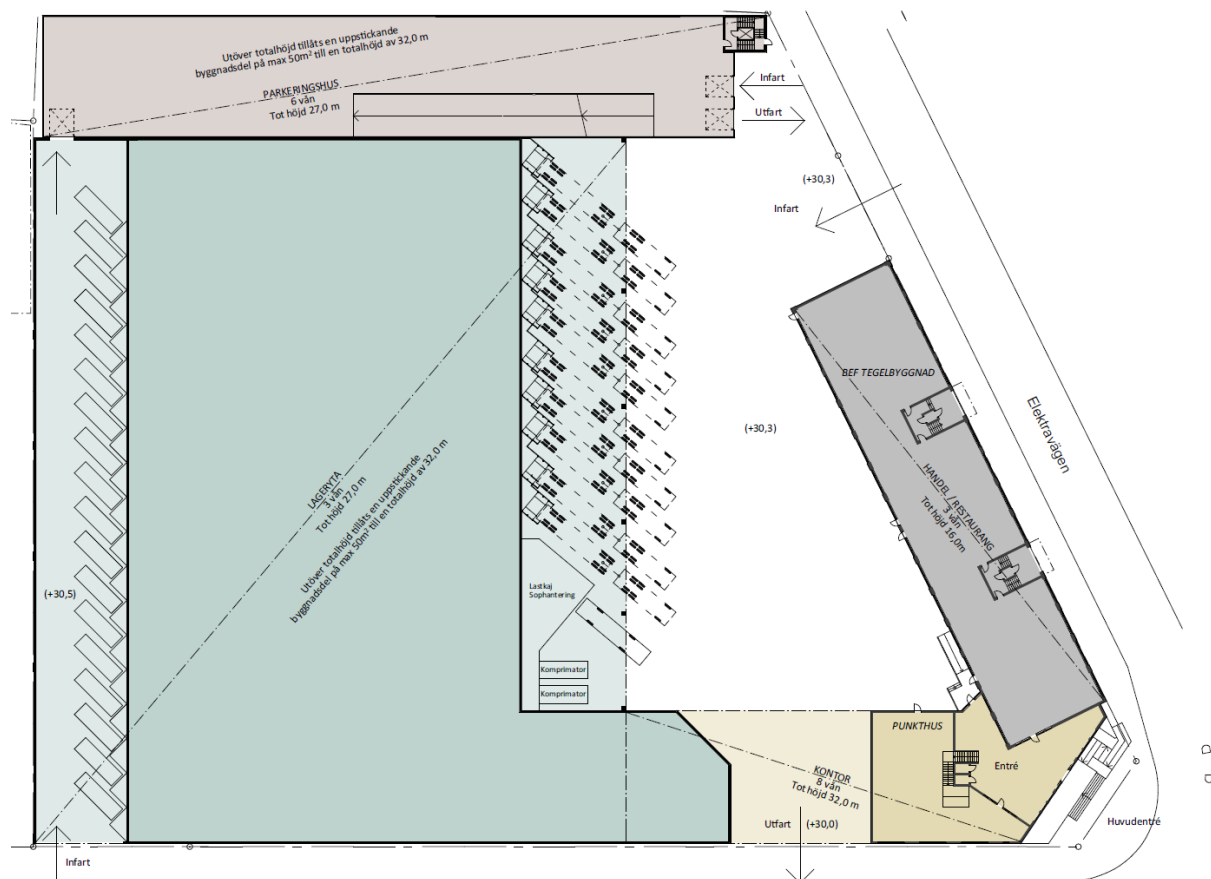
## 2.8 FORNLÄMNINGAR

Inga kända fornlämningar finns på fastigheten.

## 2.9 PLANERAD EXPLOATERING

I planerad situation kommer en större del av området bestå av byggnader med olika verksamheter såsom logistikcenter för livsmedel, kontor, parkeringshus samt eventuellt viss handel och restaurangverksamhet. Se illustrationsplan i figur 4. Den befintliga byggnaden med två våningar längs Elektravägen planeras vara kvar. De nya byggnaderna planeras ha mellan sex och åtta våningar. På en stor del av de nya byggnaderna planeras taken användas som parkeringsyta. Under vissa delar av byggnaderna kommer det på marken vara lastzoner och körytor för transportfordon. Det planeras för två in/utfarter, en mot Elektravägen och en mot Västbergavägen.





Figur 4. Illustrationsritning över planområdet från VIZ arkitektkontor, Fastpartner daterad 2017-12-12.

## 3 KRAV FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1 KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholm stad antog 2015 en dagvattenstrategi med fyra mål för en hållbar dagvattenhantering (Stockholm stad, 2015).

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

### 3.2 ÅTGÄRDSNIVÅ VID NY- OCH STÖRRE OMBYGGNINGAR

Stockholm Stad har tillsammans med Stockholm Vatten tagit fram en åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnation för att nå miljö kvalitetsnormerna för stadens vatten (Stockholm stad, 2017). Åtgärdsnivån innebär att vatten från hårdgjorda ytor ska ledas till dagvattenanläggningar som ska kunna fördröja 20 mm vilket motsvarar 90 % av årsnederbörden. Anläggningen ska ha en mer långtgående rening än sedimentation.

### 3.3 RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP

Förutom de krav som ställs av Stockholms stad på fördröjning ska dagvatten vid varje exploatering hanteras på ett sätt som gör att områdets recipient inte försämras avseende någon parameter i statusklassningen enligt miljö kvalitetsnormerna. För att vara säkra på detta så bör inte

Att uppfylla de två ovan nämnda kraven är målsättningen i denna dagvattenutredning

## 4.1 MARKANVÄNDNING

Diagram illustrating two different land use scenarios for a triangular plot, with a legend defining the colors:

- TAK (Blue)
- UTKRAGAT TAK (Light Blue)
- PARKERING PÅ TAK (Purple)
- PARKERING PÅ UTKRAGAT TAK (Light Purple)
- GÅRD (Grey)

Figur 5. Markanvändning i befintlig situation (T.V.) och i planerad situation (T.H.).

#### 4.2.1 BEFINTLIG SITUATION

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

Där  $Q_{\text{dim}}$  är dagvattenflöde från området,  $A$  är delområdets area,  $\varphi$  är avrinningskoefficient för respektive delområde,  $i(t_r)$  är blockregnsintensitet som beror av regnets återkomst tid samt regnets varaktighet där 10 minuter används i detta fall. Redovisat flöde gäller för regn med återkomsttid på 10 år vilket är dimensionerande för ledningar vid centrum- och affärsområden enligt Svenskt Vatten P110.

Blockregnintensiteten i befintlig situation är 235 l/s ha i Stockholm enligt Svenskt Vatten P110 (tabell 1). Dimensionerande dagvattenflöde beräknas till 300 l/s i befintlig situation (tabell 2). Medelavrinning på årsbasis beräknas vara 0,3 l/s.

Tabell 1. Blockregnsintensitet i befintlig situation.

Återkomsttid	120	mån
Blockregnsvaraktighet	10	min
Blockregnintensitet	235	l/s ha

Tabell 2. Dagvattenflöden vid 10-årsregn i befintlig situation

Markanvändning	$\Phi$ [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	Area <sub>Red</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>10 år</sub> [l/s]
Tak	0,9	3 790	3 410	80
Gård	0,75	12 490	9 370	220
Totalt	0,78	16 280	12 780	300

## 4.2.2 PLANERAD SITUATION

Det dimensionerande dagvattenflödet förväntas att öka något efter ombyggnation av området utan fördröjningsåtgärder. Dels beror det på att hårdgörandegraden på området ökar något. Ökningen beror även på att det tas hänsyn till förväntad ökning av kraftiga regn på grund av klimatförändringar vid dimensionering av nya dagvattensystem. Det görs genom att använda en klimatkoefficient vid beräkning av regnintensiteten. Enligt Svenskt Vatten P110 ska faktorn 1,25 användas för framtidsscenarion. Blockregnintensiteten blir således 294 l/s ha för planerad situation utan fördröjning. Dimensionerande dagvattenflöde beräknas till 410 l/s i planerad situation utan fördröjning.

När hänsyn tas till att 20 mm regndjup fördröjs används en längre varaktighet på det dimensionerande regnet. Ett 10-årsregn med varaktigheten 29 minuter genererar en regnintensitet på 150 l/s ha (tabell 3). På området innebär det att dimensionerande dagvattenflöde blir 216 l/s (tabell 4).

Medelavrinningen på årsbasis beräknas vara 0,3 l/s förutsatt hårdgjorda ytor utan grönt tak.

Tabell 3. Blockregnsintensitet i planerad situation med fördröjning.

Återkomsttid	120	mån
Blockregnsvaraktighet	29	min
Klimatkoefficient	1,25	-
Blockregnintensitet	150	l/s ha

Tabell 4. Dimensionerande dagvattenflöde i planerad situation.

Markanvändning	$\Phi$ [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	Area <sub>Red</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>10 år</sub> [l/s]
Nytt tak	0,9	1 730	1 560	23
Befintligt tak ofördröjt	0,9	550	500	15
Tak med öppen parkering	0,85	10 380	8 820	132
Gård	0,85	3 610	3 070	46
Totalt	0,86	16 280	14 350	216

## 4.3 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Åtgärdsnivån gäller vid ny- och ombyggnationer och därför gäller 20 mm fördröjning från hårdgjorda ytor över hela planområdet förutom det befintliga huset längs Elektrahuset som inte planeras att byggas om. Dagvattnet från den halva av det befintliga huset som avrinner till stuprör mot gata bör kunna vara oförändrad. Däremot det takvatten som rinner mot gården bör kunna ledas om till fördröjning innan anslutning till kommunal dagvattenledning. Den erforderliga fördröjningsvolym blir då 269 m<sup>3</sup>. Volymen härstammar inte från jämförelse mot befintlig situation utan från Stockholm stads åtgärdsnivå (se avsnitt 3.2).

## 4.4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsbelastning från ett område beror förenklat av två saker. Dels hur marken används, dvs vad det finns för föroreningskällor på området, exempelvis trafik eller atmosfärisk deposition. Det beror även på transportmöjligheter av föroreningar, dvs hur mycket av regnet som avrinner från ytan och tar med sig föroreningarna vilket beror av hårdgörandegraden.

Föroreningsberäkningar har utförts i dagvatten- och recipientmodellen Stormtac. Modellen utgår ifrån schablonhalter, som är framtagna utifrån empiriska studier, för olika typer av markanvändningar och volymsavrinningen för att beräkna föroreningsbelastning från ett område. Markanvändning *parkering* har använts för både den asfalterade gården på marken och parkeringsytan på taket, och *tak* har använts för att beskriva de högre taken och det befintliga taket. Det ska poängteras att beräkningarna är mycket osäkra då olika studier som schablonhalterna bygger på visar mycket varierande resultat och varje situation är olik den andra.

Värden på föroreningshalter tar inte hänsyn till att marken på området är förorenad, det antas att kontakten mellan dagvatten som leds bort i allmänna dagvattensystemet och förorenad mark är mycket begränsad.

Resultatet visar att belastningen av flera ämnen förväntas öka något i planerad situation (tabell 5). Planområdet har fortsatt stora föroreningskällor i och med att stora delar av området planeras för parkeringsplats eller lastplats. Reningsåtgärder är därför nödvändiga för att inte försämra förutsättningarna för recipienten.



Tabell 5. Resultat av föroreningsberäkningar i Stormtac över befintlig och planerad situation utan fördröjningsåtgärder.

Ämne	Belastning			Koncentration		
	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [kg/år]	Förändring	Befintlig situation [ug/l]	Planerad situation utan åtgärder [ug/l]	Förändring
Fosfor, P	0,89	0,86	-3%	92	94	+2%
Kväve, N	12	11	-8%	1200	1200	0%
Bly, Pb	0,21	0,23	+10%	22	25	+14%
Koppar, Cu	0,29	0,32	+10%	30	34	+13%
Zink, Zn	1	1,1	+10%	110	120	+9%
Kadmium, Cd	0,0048	0,0042	-13%	0,5	0,46	-8%
Krom, Cr	0,11	0,12	+9%	12	13	+8%
Nickel, Ni	0,038	0,036	-5%	4	3,9	-3%
Kviksilver, Hg	0,00036	0,0004	+11%	0,037	0,043	+16%
Suspenderat material, SS	1 000	1 100	+10%	11 0000	12 0000	+9%
Olja	5,5	6,1	+11%	570	660	+16%
PAH 16	0,013	0,013	0%	1,3	1,4	+8%

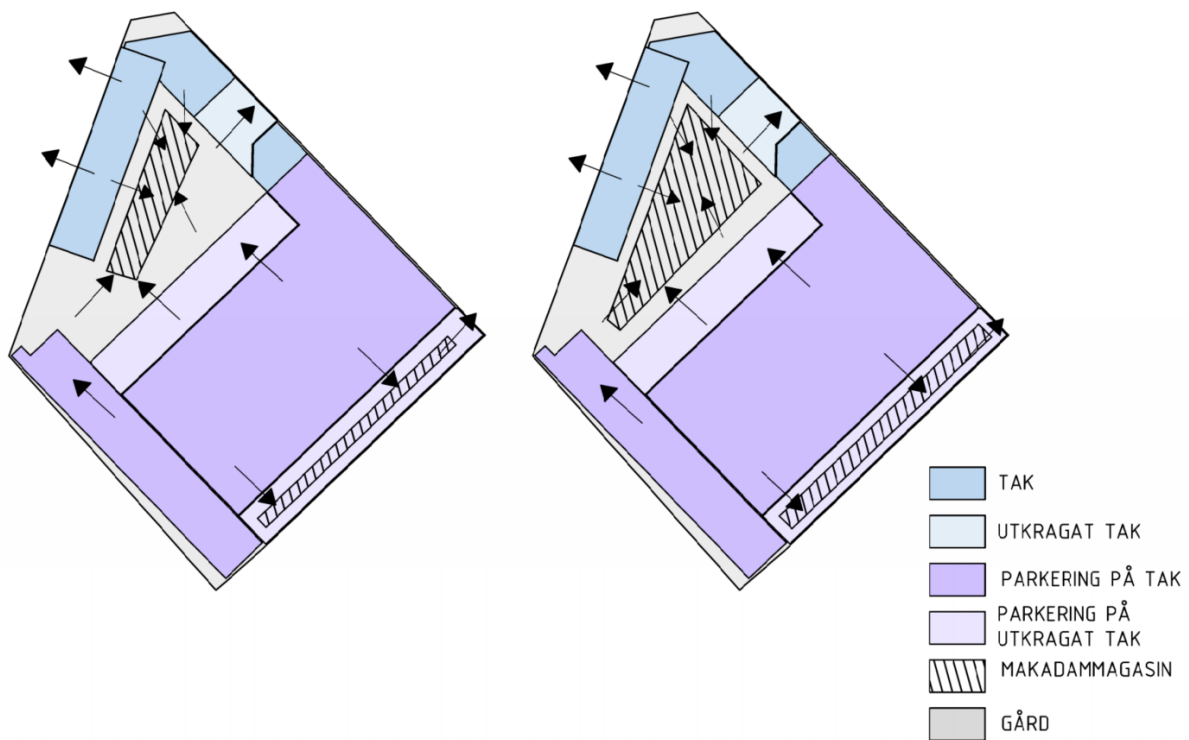
## 5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

### 5.1 PRINCIPLÖSNING

Takvatten avvattnas in mot gården då fasader är placerade dikt an eller nära fastighetsgränsen. Undantaget är halva taket på det befintliga huset som bevaras som idag avvattnas mot Elektravägen och som föreslås göra det även i framtiden. Utrymmet på gårdsmark för dagvattenhantering är mycket begränsat på grund av framkomlighet för transportfordon till byggnaderna. Det föreslås därför att vattnet leds under mark till makadamlager där dagvattnet kan fördröjas i porer. Ett makadamlager med djup 0,5 m och porositet på 0,3 behöver en yta på ca 1800 m<sup>2</sup> för att rymma den erforderliga fördröjningsvolymen om 269 m<sup>3</sup>. Beroende på hur gården planeras att höjdsättas och hur djupt grundvattennivåerna ligger kan det vara möjligt att göra magasinerna djupare och därmed mindre (ca 900 m<sup>2</sup>) och ändå få självfall på utloppsledningarna till servisanslutningarna. Se i

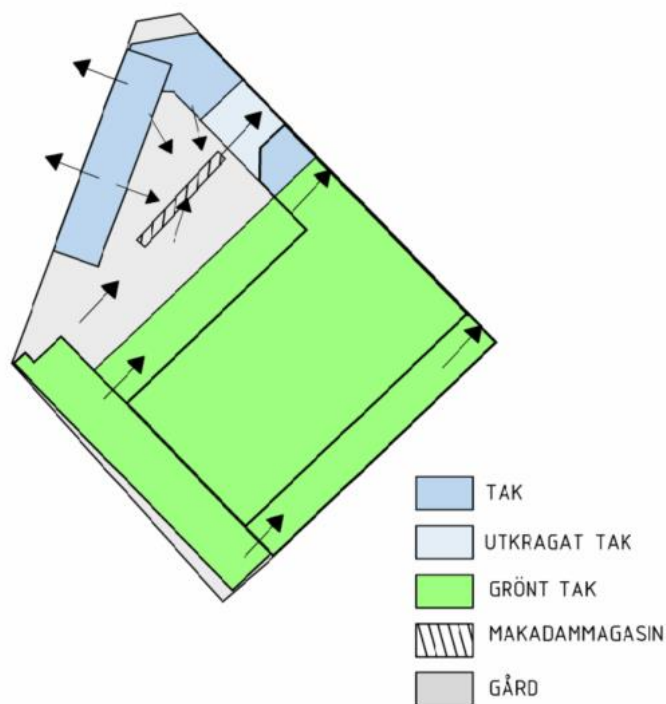
figur 6 hur stor yta som behövs för magasin.

Takvattnet leds till makadamlagret genom stuprör och från gårdsytan genom dagvattenbrunnar alternativt genomsläpplig beläggning. Vattnet ska passera sandfång innan det når makadamlagret för att motverka att magasinet sätts igen av större partiklar som följer med dagvattnet. Brunnar med sandfång föreslås förses med perforerade skiljeväggar som bromsar upp vattnet och motverkar att sediment sköljs med vid kraftiga flöden. I makadamen läggs dräneringsledningar som kopplas till utlopp och servisanslutningar vid de två infarterna mot Västbergavägen. Utloppen förses med flödesregulator eller strypt utlopp med ett maxutflöde på totalt 6 l/s vilket gör att uppehållstiden på magasinet blir ca 12 timmar vid fullt magasin. Oljeavskiljare skulle kunna anläggas efter magasinet för att ytterligare reducera mängden olja i utgående dagvatten.



En nackdel med makadammagasin är att de är slutna system som är svåra att underhålla. För att behålla funktionen över tid behöver materialet bytas ut när porutrymmet har satts igen med sediment. Underjordiska dagvattenkassetter eller rörmagasin är enklare att slamsuga men har troligtvis sämre reningsegenskaper och uppnår därför ej syftet med åtgärdsnivån. Makadammagasin kan också öka risken för tjälskador i asfalten på körytan. Öppna, ytliga system som exempelvis regnbäddar eller krossdiken är enklare att underhålla och förnya samt har bättre reningsegenskaper och är att föredra om det finns utrymme för detta.

Gröna inslag i stadsmiljön har flera positiva egenskaper. Förutom att omhänderta dagvatten har gröna tak estetiska värden, de främjar biologisk mångfald, kan ha positiv påverkan på luftkvaliteten, är temperaturreglerande och i viss mån bullerdämpande.



Utgångspunkten i det här läget är att dagvattnet leds bort i allmänna dagvattennätet efter fördröjning. Även om den förorenade marken saneras inför nybyggnationen kommer det troligt finnas föroreningar kvar på platsen. På grund av att marken är förorenad och att grundvattennivån troligen är relativt ytlig kan det vara olämpligt att infiltrera dagvattnet i marken då det kan bidra till att sprida föroreningarna. Om en infiltrationslösning är önskvärd bör marken på platsen undersökas noggrant avseende föroreningar, grundvattennivåer och infiltrationskapacitet. Grundvattennivåer behöver mätas under lång tid då de varierar mellan årstider och år. Grundvattennivåerna skulle kunna påverkas av klimatförändringar i framtiden och därmed även spridningsrisken av eventuella kvarvarande markföroreningar.

## 5.2 UNDERHÅLL AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Fördröjnings- och reningsanläggningar för dagvatten måste underhållas och skötas kontinuerligt för bibehållen kapacitet och reningseffekt även på lång sikt. Därför föreslås att underhållsplaner upprättas för dagvattensystemets olika anläggningar inför byggnation. I planen bör även anläggningarnas funktion och uppbyggnad tydligt framgå för bibehållen funktion vid eventuell ombyggnation eller fastighetsöverlåtelse. Nedan följer råd för underhåll och skötsel av de föreslagna fördröjnings- och reningsanläggningarna.

### 5.2.1 GRÖNA TAK

Underhållsbehovet för gröna tak varierar något beroende på vilken typ av tak som anläggs. Efter anläggning av taket är det viktigt att följa upp hur växterna lyckats etablera sig och det kan finnas behov av ogrärensning, bevattning, kompletterande sådd eller plantering. Ett eventuellt bevattningsbehov bör följas upp men det är fördelaktigt om taket består av växter som tål torka. Växterna ska helst inte vara i behov av gödsling eftersom det kan leda till läckage av näringsämnen från taket. Kontroll av dräneringsfunktioner, hängrännor och stuprör bör ske regelbundet för att de inte ska sättas igen (Stockholm Vatten och Avfall, 2018a).

### 5.2.2 MAKADAMMAGASIN OCH SANDFÅNG

Eftersom makadammagasin är svåra att inspektera och underhålla bör igensättning i största möjliga mån undvikas. Därför ska vattnet passera sandfångsbrunn innan det når magasinet, vilken kräver regelbunden rensning. När porutrymmet i magasinet har satts igen behöver materialet i magasinen bytas ut för att bibehålla funktionen (Stockholm Vatten och Avfall, 2016).

### 5.2.3 SKELETTJORD

Skelettjord har liknande egenskaper som makadammagasin. Eftersom sedimenterade partiklar kan sätta igen porer kan skelettjord behöva bytas ut regelbundet för att inte infiltrationskapaciteten ska bli för låg. I de fall då skelettjordar ligger under en tät beläggning krävs årlig rensning av brunnar så att vatten- och lufttillförseln till rötterna inte upphör (Stockholm Vatten och Avfall, 2016 och Stockholm Vatten och Avfall, 2018c).

### 5.2.4 OLJEAVSKILJARE

Kontroll och underhåll av oljeavskiljare ska ske minst var sjätte månad av erfaren personal. Kontrollerna ska journalföras och innebära mätning av oljeskiktets tjocklek och slamvolym, samt funktionen hos larm och avstängningsanordning. Besiktning ska ske minst vart femte år i samband med tömning och rengöring. Tömning bör ske när halva slamvolymen eller 80 % av lagringskapaciteten för olja är uppnådd. Oljeavskiljaren ska sedan fyllas med rent vatten innan tillflödet kopplas på (Stockholm Vatten och Avfall, 2018b).

## 5.3 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN EFTER FÖRDRÖJNING

Föroreningsberäkningar har gjorts i Stormtac för planerad situation för alternativen rening i underjordiskt makadammagasin samt rening i underjordiskt makadammagasin och grönt tak. Hänsyn är tagen till att halva det befintliga huset inte genomgår fördröjning. Eventuell anläggning med oljeavskiljande funktion innan makadammagasin är ej medtagen i beräkningen.

Belastningen av samtliga modellerade ämnen beräknas minska efter ombyggnation med båda alternativ på fördröjning (tabell 6). Alternativet med grönt tak ger minst föroreningsbelastning. Återigen ska det poängteras att beräkningarna bygger på empiriska data med stora standardavvikelser mellan studier och att siffror inte ska ses som en exakt bild av verkligheten.



Tabell 6. Resultat av föroreningsberäkningar i Stormtac över planerad situation med fördröjning.

Ämne	Belastning efter rening i makadammagasin [kg/år]	Förändring av belastning efter rening i makadammagasin jämfört med befintlig situation	Belastning efter rening i makadammagasin + grönt tak [kg/år]	Förändring av belastning efter rening i makadammagasin + grönt tak jämfört med befintlig situation
Fosfor, P	0,86	-0-30 %*	0,52	-42 %*
Kväve, N	6,8	-43 %	6,2	-48 %
Bly, Pb	0,045	-79 %	0,0059	-97 %
Koppar, Cu	0,1	-66 %	0,037	-87 %
Zink, Zn	0,43	-57 %	0,12	-88 %
Kadmium, Cd	0,0022	-54 %	0,00092	-81 %
Krom, Cr	0,038	-65 %	0,011	-90 %
Nickel, Ni	0,021	-45 %	0,01	-74 %
Kvicksilver, Hg	0,00022	-39 %	0,000056	-84 %
Suspenderat material, SS	274	-73 %	63	-94 %
Olja	2	-64 %	0,38	-93 %
PAH 16	0,0057	-56 %	0,0026	-80 %

\*Halten ligger på gränsen till minsta möjliga utloppshalt i beräkningsprogrammet vilket innebär att reningseffekten underskattas till 0 %. Reningseffekt i makadammagasin kan antas vara 0-30%.

## 6 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 6.1 KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Det finns ingen information om inrapporterad översvämningsproblematik i området i dagsläget.

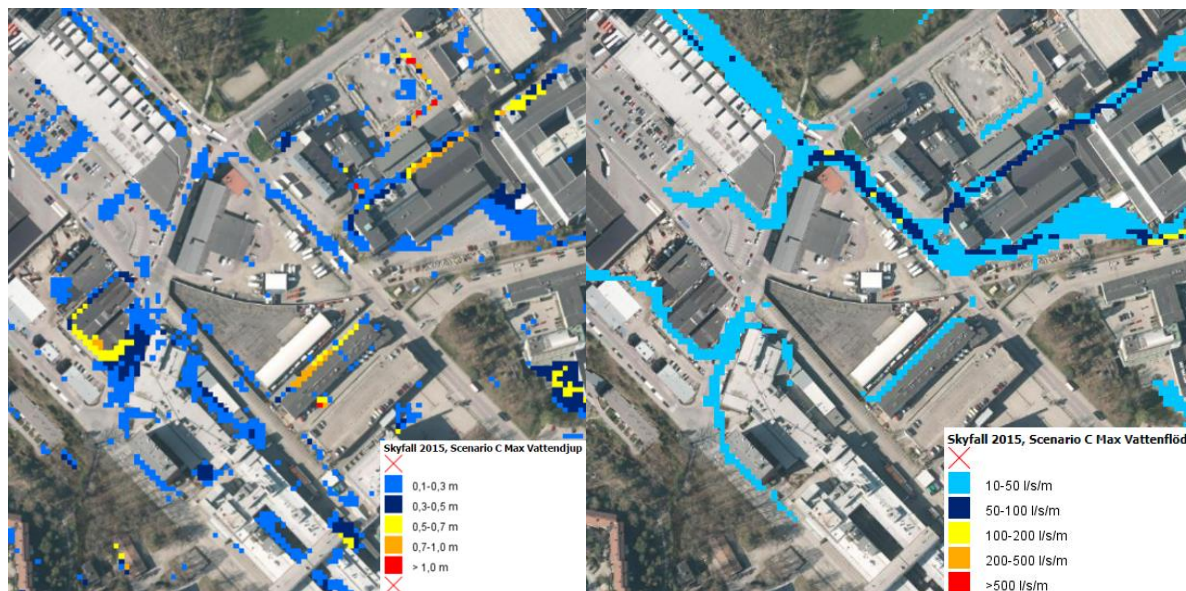
### 6.2 YTVATTEN

Området har ingen förhöjd risk att översvämmas av ytvatten. Det ligger över rekommenderad lägsta grundläggningsnivå för byggnation vid Mälaren.

### 6.3 EXTREMA REGN

Vid extrema regn som är större än dimensionerande för området är det viktigt att höjdsättningen är gjord så att dagvattnet kan rinna av ytledes mot säkra avrinningsvägar på omkringliggande gator utan att skada byggnader eller anläggningar. Det görs i det här fallet genom att höjdsätta marken med lutningar från byggnaderna, till låglinjer som leder vattnet genom in/utfarterna till gatorna. Nivån vid utfarterna bör vara så låg att vattnet inte dämmer bakåt upp mot byggnader.

I befintlig situation bedöms instängda områden med större vattendjup framförallt uppkomma sydväst om området längs Elektravägen samt direkt sydost om området vid ett extremregn enligt Stockholms stads skyfallskartering (Stockholm Vatten, 2015). Höga vattenflöden bedöms i samma situation framförallt uppkomma längs Västbergavägen (figur 8).



Figur 8. Vattendjup (till vänster) och Vattenflöde (till höger) kring det berörda planområdet med befintlig situation vid ett 100-års regn i ett framtida klimat.

## 7 SLUTSATS

- Dimensionerade befintligt dagvattenflöde är beräknas till 300 l/s vid 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Dimensionerande dagvattenflöde i planerad situation efter fördröjning av 20 mm regn beräknas till 210 l/s vid 10-årsregn med 29 minuters varaktighet.
- Stockholm Vatten och avfalls åtgärdsnivå för dagvatten om 20 mm fördröjning innebär att det ska finnas 269 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym på området.
- Dagvattnet föreslås fördröjas i makadamlager under marköverbyggnaden alternativt tillsammans med gröna tak på del av de nya byggnadsdelarna.
- Mängden av modellerade föroreningar i dagvattnet från området beräknas minska i planerad situation efter fördröjning jämfört med befintlig situation vilket gör att planen inte bedöms försvåra möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormer för recipienten.
- Gården höjdsätts så att dagvatten vid mycket stora regn kan rinna yttledes ut från byggnader och genom in/utfarterna på kvarteret ut mot Elektravägen och Västbergavägen.

## 8 UNDERLAG

---

J&W Sandvik Banvallen, 2001. Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Stockholm stad, 2017. Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Hämtat 2017-06-26

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/atgardsniva-vid-ny--och-storre-ombyggnation-version-1.1.pdf>

Stockholm stad, 2015. Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Hämtat 2017-06-26

[http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/stockholms-dagvattenstrategi\\_webb2015-03-09.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/stockholms-dagvattenstrategi_webb2015-03-09.pdf)

Stockholm Vatten, 2015. Skyfallsmodellering för Stockholms stad. Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100).

Stockholm Vatten och Avfall, 2016. Dagvattenhantering, riktlinjer för parkeringsytor.

[http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer\\_parkeringsytor.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_parkeringsytor.pdf)

Stockholm Vatten och Avfall, 2018a. Vegetationsklädda tak.

[http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak\\_h2.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf)

Stockholm Vatten och Avfall, 2018b. Oljeavskiljare.

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/oljeavskiljare.pdf>

Stockholm Vatten och Avfall, 2018c. Skelettjord.

[http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf)

Structor, 2007. PM – Miljöteknisk markundersökning, Kv Lönelistan, Västberga

Structor, 2012. PM – Miljöteknisk markundersökning, Kv Arbetsbasen 3 och Timpenningen 2, Västberga

Structor, 2017. PM – Bedömning av grundläggningskostnader – Lönelistan mfl, Stockholm.

Structor, 2017. PM – Sammanställning av föroreningsituation – Lönelistan mfl, Stockholm

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

Vegtech, 2017. Sedumtak. Hämtat 2017-12-19

<https://www.vegtech.se/sedumtak---grona-tak/sedumtak/>

VISS, 2017. Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat 2017-06-26

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>

## 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)