

|                                                                         |                                                   |                     |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|
| UPPDRAG<br>PM Dagvattenhantering Kv Bonden<br>Södermalm, Stockholm Stad | GRANSKAD AV<br>Zandra Lundgren                    | DATUM<br>2025-06-19 |
| UPPDRAGSNUMMER<br>24081                                                 | UPPRÄTTAD AV<br>Jimmy Jonsson/ Zandra<br>Lundgren |                     |

Underlag till Bygglov

## Dagvattenhantering Kv Harven

## Dagvatten PM

## Innehåll

|       |                                                   |    |
|-------|---------------------------------------------------|----|
| 1     | Inledning .....                                   | 3  |
| 1.1.1 | Bakgrund och syfte .....                          | 3  |
| 1.1.2 | Avgränsning .....                                 | 3  |
| 1.1.3 | Underlag och källor .....                         | 4  |
| 2     | Förutsättningar .....                             | 4  |
| 2.1.1 | Områdesbeskrivning .....                          | 4  |
| 2.1.2 | Planerad bebyggelse .....                         | 5  |
| 2.1.3 | Geotekniska förutsättningar .....                 | 5  |
| 2.1.4 | Dagvattenavrinning och befintliga ledningar ..... | 6  |
| 2.1.5 | Recipient och miljö kvalitetsnormer .....         | 7  |
| 2.1.6 | Lokalt Åtgärdsprogram .....                       | 8  |
| 2.1.7 | Östra Mälarens vattenskyddsområde .....           | 8  |
| 2.1.8 | Översvämningsrisk .....                           | 8  |
| 3     | Beräkningar .....                                 | 10 |
| 3.1.1 | Markanvändning .....                              | 10 |
| 3.1.2 | Flöden och fördröjningsvolym .....                | 11 |
| 3.1.3 | Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....              | 13 |
| 4     | Föroreningar .....                                | 14 |
| 4.1.1 | Föroreningsberäkningar .....                      | 14 |
| 5     | Dagvattenhantering .....                          | 16 |
| 5.1.1 | Avgränsning .....                                 | 16 |
| 5.1.2 | Fastighetens förutsättningar .....                | 16 |
| 5.1.3 | Dagvattenhantering efter exploatering .....       | 17 |
| 5.1.4 | Tak .....                                         | 17 |
| 5.1.5 | Bostadsgård .....                                 | 18 |
| 6     | Dagvattenanläggningar .....                       | 18 |
| 6.1.1 | Sedumtak .....                                    | 18 |
| 7     | Skyfall .....                                     | 19 |
| 8     | Slutsats .....                                    | 20 |
| 9     | Begreppsförklaring för dagvattenhantering .....   | 20 |

# 1 Inledning

## 1.1.1 Bakgrund och syfte

På Södermalm i Stockholm stad planerar fastighetsägaren Einar Mattsson för omdaning av Kv Harven. Fastigheten ligger på östra Södermalm i korsningen mellan Gotlandsgatan och Södermannagatan. Fastigheten Harven 3 inrymmer idag 39 hyresrätter samt 4 stycken lokaler. Förslaget som ligger till grund för planarbetet innebär att den befintliga vindsvåningen föreslås rivas för att möjliggöra en påbyggnad om två våningar innehållandes cirka 10 bostäder. Förslag till påbyggnad ska vara indraget från gatan. Möjlighet till takterrass på tillkommande våningsplan ska studeras i planprocessen. Utöver en påbyggnad föreslås en upphöjd gård i en våning. Syftet är att utöka utrymme för lokaler i bottenvåningen.

Benämningen dagvatten används för vatten som rör sig från den plats där det landar som regn eller snö och fram till det att det når ett naturligt vattendrag i form av grundvattnet i marken, bäckar, sjöar, havet eller liknande. Dessa vattendrag kallas även recipienter. Dagvattenhantering är en viktig fråga för den långsiktiga hållbarheten i våra städer. Klimatförändringarna förväntas medföra både havsnivåhöjningar och såväl ökad regnintensitet som fler svåra regnoväder, vilket ger större volymer vatten att hantera i städerna. Dagvattenhanteringen har stor inverkan på hur mycket föroreningar som når våra vattendrag, sjöar och hav. Stockholms stad vill verka för att rena dagvattnet så nära källan som möjligt, för att på så sätt förbättra förutsättningarna för välmående recipienter.

Detta PM syftar till att utreda dagvattensituationen på fastigheten före och efter exploateringen. Fastigheten är idag direkt ansluten till det kommunala dagvattennätet och saknar LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). En prioriterad fråga vid ombyggnadsprojekt är förbättringsåtgärder för dagvattenhantering. Denna utredning beskriver hur den föreslagna byggnationen väntas påverka dagvattensituationen på fastigheten samt det kommunala ledningsnätet och recipienten Strömmen.

Utredningen visar hur den planerade bebyggelsen följer Stockholms Stads krav och riktlinjer när det gäller hanteringen av dagvatten vid påbyggnader av befintliga fastigheter.

- Tillförseln av föroreningar till dagvattensystemet ska begränsas.
- Dagvatten ska tas om hand så nära källan som möjligt.
- Vid ombyggnad ska dagvattenhanteringen anpassas på ett hållbart sätt för framtida högre flöden.
- Dagvattenanläggningar ska utföras och placeras så att de inte medför olägenheter för byggnader och/eller omgivningen.
- Identifiera lågpunkter/instängda områden och föreslå åtgärder vid extrema regn.

## 1.1.2 Avgränsning

Vid val av dagvattenlösning presenteras förslag på fördröjningsmetoder och rening men i detta skede utförs ingen projektering.

### 1.1.3 Underlag och källor

För området finns följande texter som legat till underlag för detta dagvatten PM:

- Checklista till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, Stockholm Stad 2019-09-27
- Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholm Stad 2016
- Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, Stockholm Stad 2016
- Dagvattenstrategi Stockholm väg till en hållbar dagvattenhantering, kommunfullmäktige 2015
- <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledningar2/rad-och-anvisningar/planera/tillampingar/ej/>

#### Övriga underlag och dimensioneringsförutsättningar:

- VISS- Vatteninformationssystem Sverige
- Stormtac, version **Web v24.1.2**
- Svenskt Vatten publikation, P110
- Scalgo Live
- SGU

## 2 Förutsättningar

### 2.1.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten ligger på Södermalm i korsningen mellan Gotlandsgatan och Södermannagatan. Området utgörs av citybebyggelse.



Figur 1. Flygbild över området idag, kv Harven antagen med röd figur (eniro.se).

### 2.1.2 Planerad bebyggelse

I planen föreslås en påbyggnad om en våning med bostäder på befintlig huvudbyggnad, en utbyggnad på gården med en flygel innehållandes bostäder i två plan samt en upphöjd gård om en våning för lokaler.

Under det pågående planarbete kommer förslag till om- och tillbyggnad tas fram.

Målet är att bidra till en växande stad genom att tillföra hyresbostäder i attraktivt läge samt att ta till vara och utveckla stenstadens blandning av bostäder och verksamheter i bottenvåningar. Utöver det vill man även säkerställa att byggnaden kan bevaras genom att bekräfta dess byggrätt och därmed möjliggöra bygglovspliktiga renoveringsbehov och klimatåtgärder.

Man vill även förbättra boendemiljön genom att tillföra gröna gårdsrum och takmiljöer för odling och utevistelse.

Påbyggnaden ska utföras på ett sätt som värnar stadsbilden och har arkitektonisk kvalitet. Enligt översiktsplanen behöver en stor del av stadens utveckling ske genom värdeskapande kompletteringar med bostäder, verksamheter och anläggningar inom ramen för den pågående användningen.

### 2.1.3 Geotekniska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta för utredningsområdet består marken av fyllnadsmassor.



Figur 2. Jordartskarta från SGU med teckenförklaring, hämtad från Scalgo. Utredningsområde markerat med svart streck.

### 2.1.4 Dagvattenavrinning och befintliga ledningar

Fastigheten har idag inget lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och avrinningen från fastigheten samlas upp via ledningar i källarplanet och ansluts sedan direkt till det kommunala ledningsnätet i gatan (Gotlandsgatan). Föreningen vill i detta planärende pröva frågan att om att behålla befintlig takavvattning via befintliga stammar genom huset till kommunal dagvattenservis. Med detta förslag skapas fler bostäder och mera vistelsezoner.

Ledningsnätet i området består både av ett duplikat (grön ledning) och ett kombinerat avloppssystem (röd ledning) där det kombinerade systemet avleds till Henriksdals reningsverk som efter rening släpps till recipienten Strömmen. Duplikat systemet avleds direkt till recipienten. Idag råder det osäkerhet kring hur dagvattnet är kopplat men efter renovering och stambyte så ska dagvattnet anslutas mot kommunal dagvattenledning.



Figur 3. VA-ledningsnätet i området (SVOA), brun ledning är kombinerad ledning för spill- och dagvatten, grön ledning är dagvatten och blå ledning är kallvattenledning.

### 2.1.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Dagvattnet från fastigheten leds via det kommunala ledningsnätet till Henriksdals reningsverk där dagvattnet renas innan det släpps till recipienten Strömmen som är fastighetens recipient för dagvatten. Fastighetens tekniska avrinningsområde är Henriksdal medan det naturliga avrinningsområdet är Strömmen.

Strömmen är ett kustvatten tillhörande norra Östersjöns distrikt. Strömmen är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (EU ID: SE657834-162783), vilket innebär att den omfattas av miljö kvalitetsnormer. En översikt över statusklassning och miljö kvalitetsnormer visas i Tabell 1.

Strömmens ekologiska status är idag otillfredsställande (VISS, 2022-12-01). Faktorer som gör att ekologisk status inte uppnås är fysisk (hydromorfologisk) påverkan på grund av den hamnanläggning för sjöfart som finns i vattenförekomsten. Enligt beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) ska otillfredsställande ekologisk status uppnås till år 2039. Vattenförekomsten är undantagen från kravet att nå god ekologisk status på grund av påverkan från hamnanläggningen. Dock ska bästa möjliga ekologiska status som kan åstadkommas med rimliga åtgärder uppnås i vattenförekomsten.

Andra ekologiska kvalitetsfaktorer som ej uppnår god status är växtplankton (otillfredsställande), näringsämnen (dålig), koppar (måttlig), zink (måttlig) och icke-dioxinlika PCB:er (måttlig). Kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton uppnår ej god status bland annat på grund av betydande påverkan från urban markanvändning. Åtgärder som minskar utsläppen från urbana områden ska genomföras så att god status kan uppnås med tidsfrist 2027.

Den kemiska statusen är idag ej god (VISS, 2020-03-11). Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. En starkt bidragande faktor till att den kemiska statusen inte uppnår god kemisk status är sjöfart och båtliv. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i Strömmen är Perfluoroktansulfon (PFOS), bromerad difenyleter, kadmium och kadmiumföreningar (Cd), bly och blyföreningar (Pb), antracen, tributyltennföreningar (TBT), kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg) samt fluoranten.

Kvicksilver och bromerade difenyleterar överskrider gränsvärdet i samtliga Sveriges vattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition, dessa ämnen har fått undantag i form av mindre strängt krav med skäl att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk status. Övriga ämnen ska enligt beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) uppnå god kemisk med vissa undantag som redovisas nedan som har fått en förlängd tidsfrist till år 2027.

Föroreningsämnen som har utökad tidsfrist att nå god kemisk status är:

- PFOS (senare målår, 2027)
- Antracen (förlängd tidsfrist, 2027)
- Kadmium och kadmiumföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Fluoranten (förlängd tidsfrist, 2027)
- Bly och blyföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)



Figur 4 Översikt Strömmen.

Tabell 1 MKN och status i recipienten Strömmen.

| RECIPIENT | Ekologisk status    | Kvalitetskrav                             | Kemisk status | Kvalitetskrav             |
|-----------|---------------------|-------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| STRÖMMEN  | Otillfredsställande | Otillfredsställande ekologisk status 2039 | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus |

### 2.1.6 Lokalt Åtgärdsprogram

Detaljplanen berörs av ett lokalt åtgärdsprogram för Strömmen. Åtgärdsprogrammet för Strömmen är ännu inte framtaget och därav saknas fastslagna/beslutade beting att ta hänsyn till.

### 2.1.7 Östra Mälarens vattenskyddsområde

Utredningsområdet omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde och avleds heller inte dit.

### 2.1.8 Översvämningsrisk

Fastigheten ligger inom ett lågriskområde gällande översvämnningar, då risken för att aktuellt planområde översvämmas från Mälaren eller Saltsjön är obefintlig med hänsyn tagen till markens plusnivåer. Mälaren har en vattenyta som ligger på 0,7 meter och Saltsjön 0,15 meter över nollnivån för landet i höjdsystemet RH2000. Anslutande gator runt kvarteret har en plusnivå på cirka 24 meter över nollnivån. Enligt den Scalgo-analys som gjorts i samband med denna utredning föreligger ingen risk för översvämnningar på grund av tillrinning från angöringsgatan (Skånegatan).

För att få en uppfattning om hur utredningsområdet ser ut vid ett skyfall har en skyfallskartering utförts i Scalgo, se figur 5-6. Karteringen är baserad på ett skyfall (106 mm) utan infiltration och visar att det idag samlas på gården. På grund av att gården är instängd så finns det inga möjligheter för vattnet att brädda vidare.



Figur 5. Skyfallskartering, utförd i Scalgo. Karteringen redovisar ett 106 mm regn utan infiltration. Fastigheten är merad med svart.



Figur 6. Rinnväg idag innan exploatering.

## 3 Beräkningar

### 3.1.1 Markanvändning

Fastighetens markanvändning har karterats från flygfoto och från föreslagen exploatering. För att beräkna hur mycket dagvatten som avrinner från en yta används avrinningskoefficienter baserade på mätningar från liknande ytor. Majoriteten av regntillfällena under ett år består av lågintensiva regn. Vid lågintensiva regn avrinner en lägre procentuell del av regnet som faller på en yta än vid kraftiga regn. För beräkning av de föroreningar som transporteras från ett område via dagvattnet används årsmedelflödet 630 mm. Det kan antas att majoriteten av de regntillfällena som bidrar till avrinningen för beräkning av föroreningarna har en relativt låg avrinningskoefficient. Avrinningskoefficienten för beräkning av föroreningstransporterna benämns volymsavrinningskoefficient och förkortas,  $\phi_v$ .

Ledningssystemen ska klara av att ta om hand om kraftigare regntillfällen där en större andel av regnet som faller på ytan väntas rinna av från ytan. Vid flödesberäkningarna används en högre avrinningskoefficient som här benämns  $\phi_f$ .

I ett område där lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas, leds huvuddelen av de hårdgjorda ytorna först till någon form av renings- och fördröjningsanläggning innan det renade och flödesdämpade dagvattnet leds vidare till det kommunala ledningssystemet. För att bedöma hur stora flöden som leder ut från ett område med LOD har avrinningskoefficienter bedömts utifrån hur stor andel som rinner ut från området efter att fördröjning skett via LOD.

Vid kartering av dagens markytor respektive framtidens markytor så framgår det att avrinningskoefficienten kommer minska från 0,8 till 0,6. Anledningen till att det minskar är för att en stor del av det hårdgjorda taket kommer att ersättas med sedumtak.

Tabell 2 Områdets markanvändning i nuläget och efter exploateringen.

| Typ           | Area nuläge<br>(ha) | Area efter exploatering<br>(ha) | Avrinningskoefficient<br>$\phi_v$ |
|---------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Tak           | 0,0645              | 0,0097                          | 0,9                               |
| Sedumtak      | 0,0000              | 0,0348                          | 0,5                               |
| Trätrall      | 0                   | 0,0200                          | 0,5                               |
| Bjälklagsgård | 0,0235              | 0,0235                          | 0,7                               |
| Totalt        | 0,0880              | 0,0880                          | -                                 |

Tabell 3 Avrinningskoefficienter

|                    | Avr.koeff.<br>$\phi_v$ |
|--------------------|------------------------|
| Före exploatering  | 0,84                   |
| Efter exploatering | 0,60                   |

### 3.1.2 Flöden och fördröjningsvolym

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid 10 respektive 20 år. Syftet med flödesberäkningarna är att skapa ett diskussionsunderlag för framtida åtgärder på men också utanför fastigheten.

Vid dimensionering av nya dagvattensystem är dimensionerande återkomsttid 20 år inklusive klimatkfaktor 1,25 enligt Svenskt Vattens publikation P110. Då det är tal om en befintlig fastighet med befintliga anslutningar till dagvattennätet redovisas dagvattenflöden med olika regnvaraktigheter.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I detta fall har rinntiden uppskattats till 10 minuter för utredningsområdet.

#### **Dimensionerande förutsättningar före exploatering vid ett 10-årsregn med och utan klimatkfaktor med en varaktighet på 10 minuter.**

|               |     |                           |          |
|---------------|-----|---------------------------|----------|
| Tak           | 228 | * 0,645 ha * $\phi$ 0,9 = | 13,2 l/s |
| Bjälklagsgård | 228 | * 0,235 ha * $\phi$ 0,7 = | 3,8 l/s  |

**Summa = 17 l/s**

**Summa med klimatkfaktor (1,25) = 21,3 l/s**

#### **Dimensionerande förutsättningar före exploatering vid ett 20-årsregn med och utan klimatkfaktor med en varaktighet på 10 minuter.**

|               |     |                           |          |
|---------------|-----|---------------------------|----------|
| Tak           | 286 | * 0,645 ha * $\phi$ 0,9 = | 16,6 l/s |
| Bjälklagsgård | 286 | * 0,235 ha * $\phi$ 0,7 = | 4,7 l/s  |

**Summa = 21,3 l/s**

**Summa med klimatkfaktor (1,25) = 26,7 l/s**

För beräkning av dimensionerande vattenflöden efter exploatering ( $q_{dim}$ ) med klimatkfaktor 1.25 har rationella metoden använts:

$$q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där:

- $q_{d \ dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]
- A = avrinningsområdets area [ha]
- $\phi$  = avrinningskoefficient
- $i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]
- $t_r$  = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid,  $t_c$
- kf = klimatkfaktor

Klimatkfaktor 1,25 tar höjd för klimatkförändringar i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi. Takytor har i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 antagits ha en avrinningskoefficient om 0,9, bjälklagsgård, 0,7

### Planerad markanvändning

För beräkning av framtida markanvändning har situationsplan från Novaterra använts (Se figur 9).

#### Dimensionerande förutsättningar efter exploatering vid ett 10-årsregn utan och med klimatkfaktor 1.25 med 10 minuters varaktighet.

|               |     |                                    |         |
|---------------|-----|------------------------------------|---------|
| Tak           | 228 | $* 0,0097 \text{ ha} * \phi 0,9 =$ | 2 l/s   |
| Bjälklagsgård | 228 | $* 0,0235 \text{ ha} * \phi 0,7 =$ | 3,8 l/s |
| Sedum         | 228 | $* 0,0348 \text{ ha} * \phi 0,5 =$ | 2,9 l/s |
| Trall         | 228 | $* 0,0200 \text{ ha} * \phi 0,5 =$ | 4 l/s   |

**Summa = 12 l/s**

**Summa med klimatkfaktor (1,25) = 15 l/s**

#### Dimensionerande förutsättningar efter exploatering vid ett 20-årsregn utan och med klimatkfaktor 1.25 med 10 minuters varaktighet.

|               |     |                                    |         |
|---------------|-----|------------------------------------|---------|
| Tak           | 286 | $* 0,0097 \text{ ha} * \phi 0,9 =$ | 2,5 l/s |
| Bjälklagsgård | 286 | $* 0,0235 \text{ ha} * \phi 0,7 =$ | 4,7 l/s |
| Sedum         | 286 | $* 0,0348 \text{ ha} * \phi 0,5 =$ | 5 l/s   |
| Trall         | 286 | $* 0,0200 \text{ ha} * \phi 0,5 =$ | 2,9 l/s |

**Summa = 15 l/s**

**Summa med klimatkfaktor (1,25) = 18,8 l/s**

Enligt beräkningarna kommer dagvattenflödet minska efter exploateringen.

Tabell 4. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation.

|                                            | 10 års regn med en varaktighet på 10 minuter<br>Regnintensitet: 228 l/s, ha | 20 års regn med en varaktighet på 10 minuter.<br>Regnintensitet: 286 l/s, ha |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Befintlig situation utan klimatkfaktor     | 17 l/s                                                                      | 21,3 l/s                                                                     |
| Planerad situation utan klimatkfaktor      | 12 l/s                                                                      | 15 l/s                                                                       |
| Befintlig situation med klimatkfaktor 1,25 | 21,3 l/s                                                                    | 26,7 l/s                                                                     |
| Planerad situation med klimatkfaktor 1,25  | 15 l/s                                                                      | 18,8 l/s                                                                     |

### 3.1.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym utförs enligt ekvation 2.

$$V = 20 \text{ mm} \cdot \text{Reducerad area (Ekvation 2)}$$

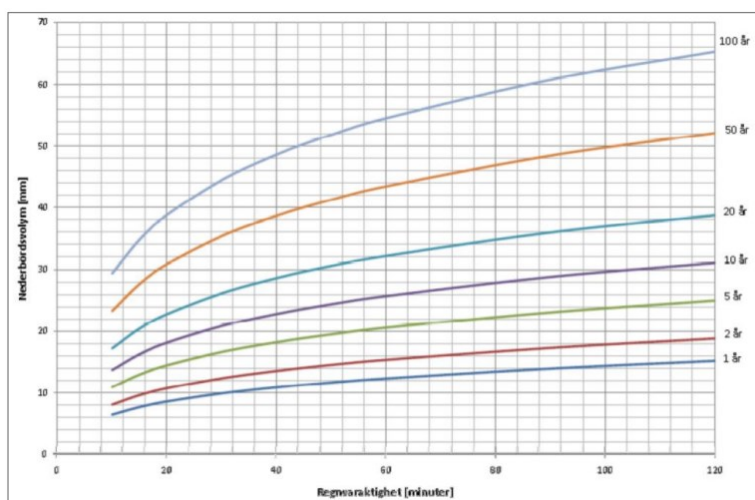
Där V är den volym (liter) som skall fördröjas och renas. Reducerad area ( $\text{m}^2$ ) baseras på den förändrade arean, multiplicerad med avrinningskoefficienten.

Beräkning av utjämningsvolym har gjorts enligt Stockholm stads nya mått på åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer (Stockholms stad, 2016), som antagits av stadens tekniska nämnder. Enligt dessa mått ska de första 20 millimetrarna nederbörd på hårdgjorda ytor kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom utredningsområdet. Fördröjning av 20 mm regn innebär att 90 % av årsnederbörden fördröjs.

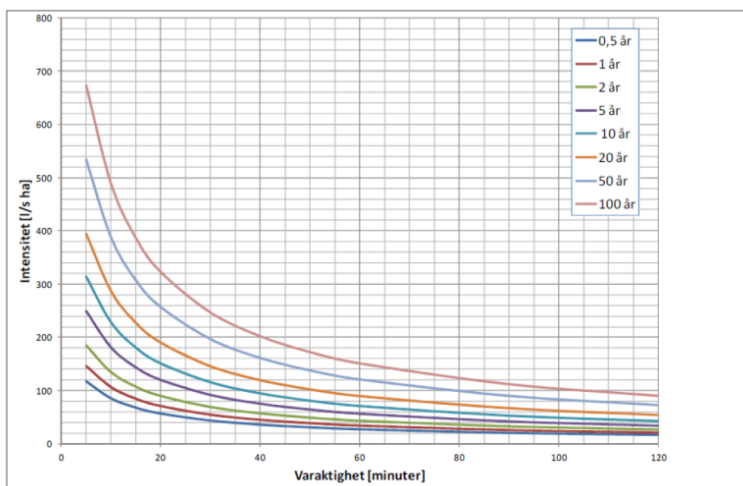
Då fastigheten idag är exploaterad och direkt ansluten till dagvattennätet utan vare sig rening eller fördröjning av dagvatten så uppnås idag inte åtgärdsnivån.

Stadens bedömning att en påbyggnad av våningar på befintlig byggnad inte förändrar dagvattenbelastningen. Bedömningen är att det inte är kostnadsmässigt rimligt att vidta åtgärder för att följa åtgärdsnivån. Ombyggnaden i sig kan däremot skapa möjligheter för att förbättra dagvattenhanteringen genom att avleda och fånga upp takdagvatten, exempelvis med hjälp av gröna tak. Dagvattenstrategin bör därför tillämpas i möjligaste mån.

För att nå upp till åtgärdsnivån så skulle det krävas renings- och fördröjningsåtgärder på cirka 11  $\text{m}^3$  för fastigheten. För att kunna avleda dagvattnet från tak och gård så skulle det krävas en omfattande ledningsomläggning vilket inte anses vara möjligt att genomföra. Det innebär att fastigheten inte kommer uppnå åtgärdsnivån. För att inte orsaka en försämring från dagens situation så har fastighetens målsättning varit att begränsa dagvattenflödet så gott det går. Med föreslagna sedumytor om cirka 297  $\text{m}^2$  så kommer fastigheten efter exploatering brädda mindre dagvatten än vad det gör idag vid samtliga beräknade årsregn inklusive klimatfaktor.



Figur 7. Nederbördsvolym som funktion av regnvaraktighet och återkomsttid (från Dahlström (2010)).



Figur 8. Intensitets-varaktighetskurvor för olika återkomsttider enligt Dahlström (2010).

## 4 Föroreningar

Fastigheten bidrar idag inte med särskilt stora föroreningsmängder via dagvattenavrinningen. Det finns i dagsläget inga kända föroreningar på fastigheten och enligt länsstyrelsens databas så finns det ingen miljöfarlig verksamhet inom fastigheten eller nära fastigheten.

Ytorna består idag av plåttak med invändig och utvändigt takavvattning (645 m<sup>2</sup>), fastigheten har även en anlagd innergård på bjälklag (403 m<sup>2</sup>) och saknar markparkeringar som annars är en stor bidragande faktor till föroreningar i dagvattnet.

### 4.1.1 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar Föroreningsberäkningarna har utförts med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac version v 20.2.2. Beräkningarna i modellen baseras på schablonhalter som sammanställts från mätningar i dagvatten från olika typer av områden och representerar ett medelvärde från liknande markanvändning. I själva verket kan föroreningshalterna och mängderna från samma typ av markanvändning variera kraftigt. Reningseffekterna i programmet utgår från en sammanställning av reningseffekter som uppmäts i ett antal befintliga anläggningar och kan variera i samma typ av anläggning. Resultaten i beräkningarna skall därför inte ses som exakta tal utan som en anvisning om hur exploateringen kommer att kunna påverka föroreningstransporterna från området vid valt scenario.

Belastning före tillbyggnad har beräknats som; Takyta, gård inom kvartersmark,  
Belastning efter tillbyggnad har beräknats som; Takyta, gård inom kvartersmark, grönt tak

Tabell 5. Beräknad årlig föroreningsbelastning från fastigheten redovisat kg/år.

| Ämne    | Enhet | Nuläge      | Efter exploatering |
|---------|-------|-------------|--------------------|
| P       | kg/år | 0.033       | 0.027              |
| N       | kg/år | 0.75        | 0.18               |
| Pb      | kg/år | 0.0020      | 0.0011             |
| Cu      | kg/år | 0.0089      | 0.0022             |
| Zn      | kg/år | 0.030       | 0.018              |
| Cd      | kg/år | 0.00024     | 0.000080           |
| Cr      | kg/år | 0.0011      | 0.00060            |
| Ni      | kg/år | 0.0018      | 0.00073            |
| Hg      | kg/år | 0.0000018   | 0.0000026          |
| SS      | kg/år | 10          | 2.6                |
| BaP     | kg/år | 0.0000040   | 0.0000018          |
| ANT     | kg/år | 0.0000041   | 0.0000014          |
| FLUO    | kg/år | 0.000056    | 0.000020           |
| BDE 47  | kg/år | 0.000000084 | 0.000000029        |
| BDE 99  | kg/år | 0.00000010  | 0.000000036        |
| BDE 209 | kg/år | 0.0000067   | 0.0000025          |
| TBT     | kg/år | 0.00000086  | 0.00000031         |
| PCB 28  | kg/år | 0.0000095   | 0.0000031          |
| PCB 52  | kg/år | 0.000013    | 0.0000044          |
| PCB 101 | kg/år | 0.0000041   | 0.0000014          |
| PCB 138 | kg/år | 0.0000092   | 0.00000031         |
| PCB 153 | kg/år | 0.00000087  | 0.00000029         |
| PCB 180 | kg/år | 0.0000091   | 0.00000030         |

Tabell 6. Beräknad föroreningstransport från området redovisat som halter i µg/l.

| Ämne    | Enhet | Nuläge  | Efter exploatering |
|---------|-------|---------|--------------------|
| P       | µg/l  | 74      | 110                |
| N       | µg/l  | 1700    | 1100               |
| Pb      | µg/l  | 4.4     | 1.7                |
| Cu      | µg/l  | 20      | 8.5                |
| Zn      | µg/l  | 67      | 23                 |
| Cd      | µg/l  | 0.54    | 0.064              |
| Cr      | µg/l  | 2.5     | 2.9                |
| Ni      | µg/l  | 3.9     | 1.1                |
| Hg      | µg/l  | 0.0040  | 0.0071             |
| SS      | µg/l  | 23000   | 7800               |
| BaP     | µg/l  | 0.0089  | 0.0035             |
| ANT     | µg/l  | 0.0092  | 0.0040             |
| FLUO    | µg/l  | 0.12    | 0.057              |
| BDE 47  | µg/l  | 0.00019 | 0.000083           |
| BDE 99  | µg/l  | 0.00023 | 0.00010            |
| BDE 209 | µg/l  | 0.015   | 0.0070             |
| TBT     | µg/l  | 0.0019  | 0.00090            |
| PCB 28  | µg/l  | 0.021   | 0.0091             |
| PCB 52  | µg/l  | 0.029   | 0.013              |
| PCB 101 | µg/l  | 0.0092  | 0.0040             |
| PCB 138 | µg/l  | 0.0020  | 0.00089            |
| PCB 153 | µg/l  | 0.0019  | 0.00084            |
| PCB 180 | µg/l  | 0.0020  | 0.00087            |

Föreningensberäkningarna redovisar att samtliga mängder och halter minskar förutom halten för fosfor som ökar något från dagens situation, se tabell 6. Den ökade halten av fosfor anses dock inte vara så hög att den äventyrar möjligheterna att uppnå recipientens MKN. För att begränsa ökningen av halten fosfor så ska gödsling utföras 1 gång per år med långsiktigt gödselmedel. Övergödsling ska undvikas och sedumtaket ska inte vattnas efter augusti månad.

## 5 Dagvattenhantering

### 5.1.1 Avgränsning

Då fastigheten idag är exploaterad och direkt ansluten till dagvattennätet så sker det inget omhändertagande av dagvatten alls.

Stadens bedömning är att en påbyggnad av våningar på befintlig byggnad inte förändrar dagvattenbelastningen väsentligt och därför kan sådana projekt vara undantagsfall för att uppnå åtgärdsnivån. Dock kan ett påbyggnadsprojekt möjliggöra en bättre dagvattenhantering genom bland annat sedumtak.

### 5.1.2 Fastighetens förutsättningar

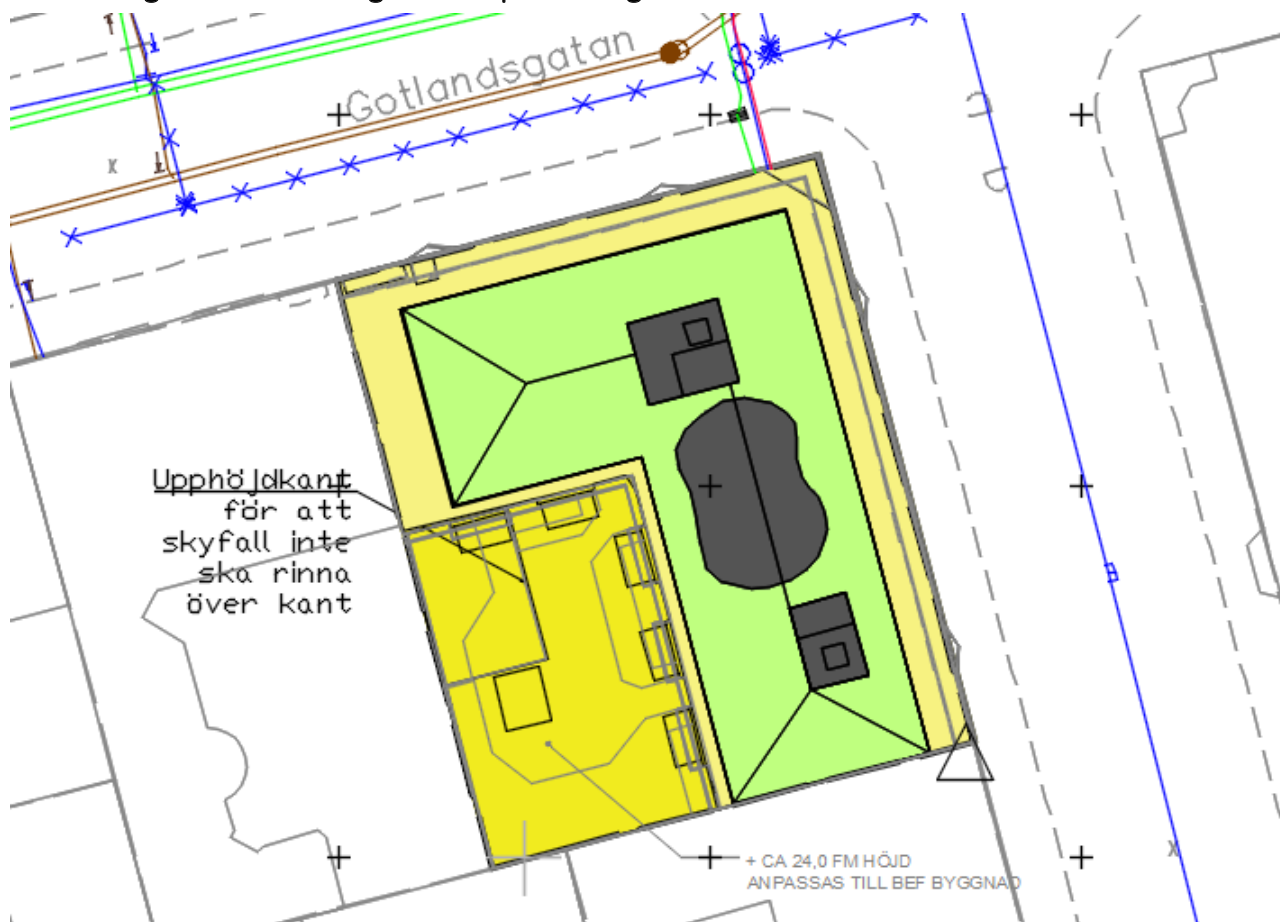
Fastighetens nya tak föreslås anläggas med sedumtak i så stor utsträckning som det går. Den nya bjälklagsgården föreslås att i så stor utsträckning som möjligt anläggas med genomsläppligt material så som sedum, planteringsytor, grus/stenmjöl.

I nedanstående matris (tabell 7) presenteras hur dagvatten från respektive yta kommer att hanteras. I efterföljande bilder visas sedan den tänkta lösningen för dagvattenhantering där ett val från matrisen har gjorts som är genomförbar i detta projekt.

Tabell 7 Principer för dagvattenhanteringen inom området.

| Mark-användning | Fokus                  | Typ av dagvattenhantering                                                                             | Exempel på anläggning                                                                                           |
|-----------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tak             | Omhändertat dagvattnet | <ul style="list-style-type: none"><li>• Infiltration</li><li>• Fördröjning</li><li>• Rening</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Minska de hårdgjorda ytorna</li><li>• Förse takytor med sedum</li></ul> |
| Gård            | Omhändertat dagvattnet | <ul style="list-style-type: none"><li>• Infiltration</li><li>• Fördröjning</li><li>• Rening</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Minska de hårdgjorda ytorna</li></ul>                                   |

### 5.1.3 Dagvattenhantering efter exploatering



## FÖRKLARINGAR

|     |               |
|-----|---------------|
| 0,9 | TAK           |
| 0,7 | BJÄLKLAGSGÅRD |
| 0,5 | SEDUMTAK      |
| 0,8 | HÅRDGJORT     |

Figur 9. Dagvattenplan, Novaterra

### 5.1.4 Tak

Delar av den nya takutformningen kommer att förses med sedum för att minska dagvattenavrinningen från taket. Takarean innan exploatering uppgår till ca 645 m<sup>2</sup> hårdgjord yta. Med föreslagna sedumytor på taket så minskar den hårdgjorda takytan till 180 m<sup>2</sup> vilket genererar en lägre avrinning från dessa ytor.

### 5.1.5 Bostadsgård

Fastighetens bjälklagsgård är innan exploatering anlagd med ca 50 - 60 % gröna ytor, inga stuprör kommer ner i denna yta då takavvattningen sker invändigt. Brunnar på gården avleds invändigt mot dagvattensservis.

## 6 Dagvattenanläggningar

### 6.1.1 Sedumtak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med så kallade gröna tak.

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med till exempel sedum-mossa, kan minska den totala avrinningen på en yta med ca 50 % på årsbasis. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Takvegetation med blandade sedum och mossarter behåller dessutom till skillnad från stadsträd sin bladmassa året om. De är därför aktiva som partikelrenare året om.

Vegetationsklädda tak brukar indelas i tunna och tjocka tak, med övergångsformer däremellan. Indelningen görs med utgångspunkt från jordlagrets tjocklek och behovet av skötsel. Tjocka gröna tak brukar anläggas med en mäktighet på ca 100 mm och tunna tak med runt 50 mm. Tjocka gröna tak har således kapacitet att utjämna en större volymnederbörd och de har även en lägre avrinningskoefficient. Vid anläggande av grönt tak så rekommenderas det en minsta taklutning på 1-2 %

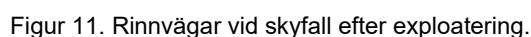
I beräkningarna för detta projekt är valet att räkna på ett tunt grönt tak, anledningen till det är att tjocka gröna tak inte är brandklassade. Sedumtaket ska underhållas genom gödsling 1 gång per år, gödsling ska utföras med långsiktigt gödslingsmedel.



Figur 10 Principförslag, Sedumtak, VegTech

## 7 Skyfall

Innergården är instängd och det är därför inte möjligt att leda ut skyfall ytligt när det hamnar på innergården. För att förbättra situationen från idag så föreslås det att den upphöjda delen av gården förses med en höjd kant för att allt vatten inte ska hamna västerut i lågpunkten se figur 11.



## 8 Slutsats

Den föreslagna påbyggnaden innebär att dagvattenflödet till det kommunala ledningsnätet kommer att minska med ca. 2 l/s. Anledningen till att dagvattenflödet minskar är framför allt på grund av att dom hårdgjorda ytorna på taket kommer att minska efter exploateringen. Avrinningskoefficienten innan exploatering bedöms vara 0,8 och kommer efter exploatering minska till 0,6.

Gården är idag instängd vilket innebär att vid ett skyfall så samlas det vatten på innergården som inte kan rinna ut någonstans. Efter exploateringen så föreslår dagvattenutredningen att den upphöjda gården sätter en högre kant mellan den högre och den lägre delen av gården för att allt vatten inte ska samlas i lågpunkten västerut på gården.

Andelen hårdgjorda ytor kommer att minska genom att fastigheten byggs på med sedumtak vilket resulterar i ett mindre dagvattenflöde från takytorna. Beräkningar i Stormtac visar att samtliga föroreningsmängder minskar efter exploatering, dock förväntas fosforhalten öka på grund av sedumtaket, för att undvika att fosforutsläpp ökar så bör sedumtaket inte gödslas.

Dagvattenutredningen visar att planförslaget inte kommer försvåra eller äventyra inte möjligheten att uppnå MKN för recipienten Strömmen.

Då detta projekt är ett påbyggnadsprojekt så ska dagvattenstrategin följas i den mån det går. Då det skulle innebära stora ingrepp invändigt att dra om dagvattenledningar så anses inte det vara möjligt eller rimligt att leda om dagvattnet till någon form av dagvattenanläggning. Dock så redovisar fastigheten ett minskat dagvattenflöde efter exploateringen vilket borde anses vara tillräckligt i detta fall.

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning2/rad-och-anvisningar/planera/tillampingar/ej/>

## 9 Begreppsförklaring för dagvattenhantering

**Avrinningskoefficient ( $\phi$ ):** Ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad på områdets lutning samt regnintensiteten, ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

**Avrinning/infiltrationsstråk:** Stråk inom ett bebyggt område där vatten tillåts rinna i samband med nederbörd eller snösmältning.

**Dagvatten:** Regn-, smält-, och dräneringsvatten som rinner från byggnader, gator, parkeringsplatser och liknande hårdgjorda ytor via diken eller ledningar till vattendrag, sjöar eller reningsverk.

**Fördröjningsmagasin:** Magasin för tillfällig fördröjning av avrinnande dagvatten.

**Infiltration:** Inträngning av vätska i poröst eller sprickigt material, t.ex. ytlig vatteninträngning i jord eller sprickor i berg.

**Instängt område:** Område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall.

**Lågpunkt:** Ett lågt liggande område där regnvatten inte kan rinna vidare på gatuytan utan måste via dagvattenbrunnar i gata ner till dagvattenledning eller till en kombinerad ledning.

**LOD:** Lokalt omhändertagande av dagvatten

**SVOA:** Stockholm vatten & avfall