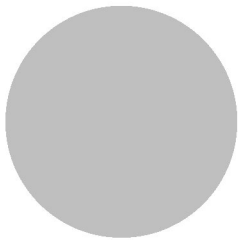


---

## Dagvattenutredning Hillebarden 3 och 19

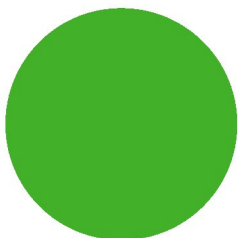
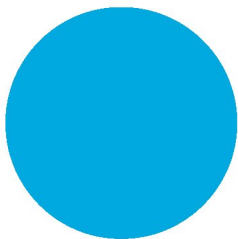
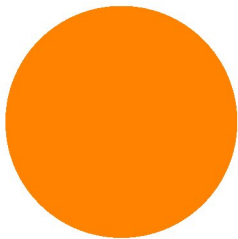
---



---

Älvsjö, Stockholm stad

---



Uppdragsnamn

**Hillebarden 3 och 19****Stockholm stad****Segervägen**

Uppdragsgivare

**Storstaden Stockholm Bostad AB****Alexander Fagerlund**

Våra handläggare

**Kajsa Forsberg****Emelie Holm****Mathias Wallin**

Datum

**2020-09-11**

Senast rev.datum

**2021-05-03**

---

## SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Storstaden Stockholm bostad AB tagit fram en dagvattenutredning för planområdet omfattande Hillebarden 3 och 19 i Älvsjö Stockholm. Planområdet omfattar totalt 0,15 ha och utgörs i befintlig situation av en byggnad för restaurangverksamhet och parkeringsplatser samt en villatomt med tillhörande gård. Dagvattenutredningen har i syfte att utreda och föreslå dagvattenåtgärder inom fastigheten för att möjliggöra nybyggnation av ett nytt flerfamiljshus.

För att miljö kvalitetsnormerna (MNK) i Stockholms stads vattenförekomster ska uppnås behöver föroreningsbelastningen i sjöar och vattendrag minska med 70–80%. För att uppnå detta måste cirka 90% av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Stockholm stads har tagit fram en åtgärdsnivå innebär att systemen ska dimensioneras för våtvolum 20 mm från hårdgjorda ytor vilket innebär att de klarar att fördröja och rena 90% av årsnederbörden.

Planområdet tillhör tekniskt avrinningsområde för recipienten Riddarfjärden med vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden som har en måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Området är relativt platt och utgörs av postglacial lera. Tidigare grundvattenmätningar har visat höga grundvattennivåer i området.

Ombyggnationen innebär att flödet vid ett 20-årsregn beräknas öka från 30 l/s i befintlig situation till 40 l/s för planerad situation inkluderat klimatkompensator. Även föroreningsbelastningen i dagvatten från planområdet förväntas öka utan åtgärder. Baserat på åtgärdsnivån bör planområdet rena och fördröja ca 20 m<sup>3</sup> från tak och hårdgjorda markytor. Dagvatten inom utredningsområdet föreslås omhändertas i gröna och hållbara dagvattenlösningar som möjliggör rening och fördröjning vid infiltration och upptag av vegetation, exempelvis regnväxtbäddar, nedsänkta grönytor, infiltrationsstråk och genomsläpplig beläggning. Med anledning av geologiska förutsättningar med lera och högt grundvatten kan infiltrationen av dagvatten vara begränsad och överflödigt dagvatten avledas till kommunalt ledningsnät.

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid planerad situation och med föreslagna åtgärder har beräknats schematiskt för att ge en fingervisning om förändrad belastning. Beräkningarna är utförda under ett minsta antagandet att allt dagvattnet från planområdet passerar ett makadamdike/infiltrationsstråk då den anläggningen generellt har lägre reningseffekt än övriga lösningar. Beräknad belastning minskar vid föreslagna dagvattenhantering för planerad och befintlig situation. Hur väl anläggningarna renar när de väl är anlagda påverkas av hur de utformas, placeras och underhålls över tid.

Ytliga avrinningsområden, avrinningsvägar och lågpunkter har modellerats för befintlig höjdsättning i SCALGO Live för ett skyfall motsvarande 50 mm. Resultatet visar att hela planområdet ingår i samma ytliga avrinningsområde. Det ytliga avrinningsområdet har i befintlig situation vid extrema regn ytlig avrinning till en lågpunkt belägen intill och delvis inom planområdet. De östra delarna av planområdet ligger inom lågpunkten. Det innebär

att dessa delar av fastigheten riskerar att översvämmas vid skyfall. Den nya byggnaden bör ha lutning bort från fasad för att undvika att skapa lågpunkt vid fasad. Den planerade ombyggnaden innebär en marginell ökning av hårdgjord yta vilket innebär en låg påverkan på risken för översvämning. Föreslagna åtgärder för rening och fördröjning av vanliga regn har ytliga magasin som kan tillåtas översvämmas av mindre volymer dagvatten och bör ha en liten positiv effekt på översvämningsrisken.

Kompletterande skyfallsberäkningar för planområdet och närliggande planer Jutesprånget 7–9 samt Landsknekten 4 och 22 visar att Jutesprånget och Hillebarden inte bedöms medföra en ökad risk för att bidra till översvämningen genom att skapa åtgärder med ytliga magasin. Översvämningsrisken med anledning av lågpunkten inom planområdet kvarstår. För att kartlägga översvämningsriskerna noggrannare och utreda lämpliga åtgärder för att minska riskerna för hela området bör en mer omfattande skyfallsanalys utföras.

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>Uppdrag och syfte .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Underlag .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Riktlinjer för dagvattenhantering .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Områdesbeskrivning .....</b>	<b>5</b>
4.1	Recipient och statusklassificering .....	5
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten .....	7
4.3	Föroreningssituation .....	8
4.4	Närliggande vattenskyddsområde .....	8
4.5	Markavvattningsföretag .....	9
4.6	Fornlämningar .....	9
4.7	Skyddsvärda områden .....	9
4.8	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning .....	9
<b>5</b>	<b>Beräkningar .....</b>	<b>10</b>
5.1	Befintlig och planerad markanvändning .....	10
5.2	Flödesberäkningar .....	13
5.3	Föroreningsberäkningar .....	13
5.4	Fördröjningsbehov .....	13
<b>6</b>	<b>Avrinning .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering .....</b>	<b>14</b>
7.1	Åtgärdsförslag .....	14
7.2	Översvämningsrisker .....	16
7.3	Principlösningar .....	16
7.4	Materialval .....	19
7.5	Reningseffekter .....	19
<b>8</b>	<b>Kompletterande skyfallsberäkningar för planområdet samt närliggande planer .....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Slutsats och rekommendationer .....</b>	<b>21</b>

## Bilagor

Bilaga 1 – Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar

Bilaga 2 – Föroreningsberäkningar

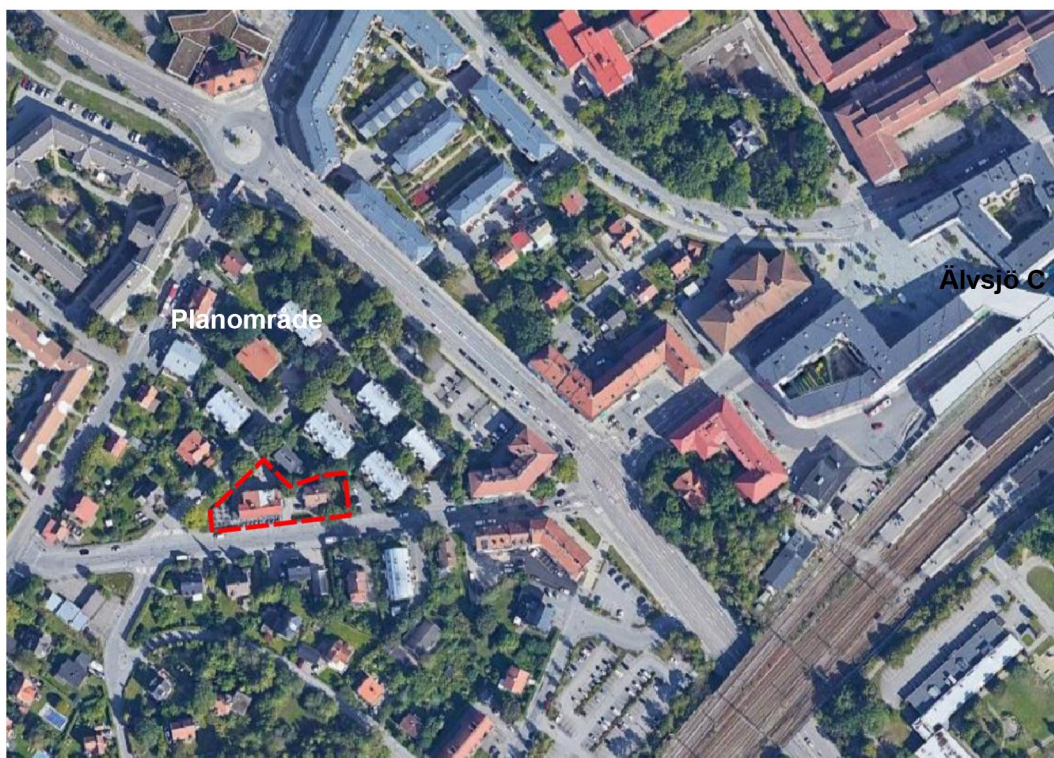
Bilaga 3 – Åtgärdsförslag dagvatten



## 1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Storstaden Stockholm bostad AB tagit fram en dagvattenutredning för planområdet som omfattar fastigheten Hillebarden 3 och 19 i Älvsjö Stockholm, se Figur 1. Dagvattenutredningen har i syfte att utreda och föreslå dagvattenåtgärder inom fastigheten för att möjliggöra nybyggnation av ett nytt bostadshus. Planområdet omfattar totalt 0,15 ha och utgörs i befintlig situation av en byggnad för restaurangverksamhet och parkeringsplatser samt en villatomt med tillhörande gård.

Utredningen har kompletterats med en förenklad skyfallsutredning för planområdet och närliggande planer för att utreda hur gemensam planerad exploatering kan påverka avrinningen vid skyfall.



**Figur 1.** Översiktsbild planområde. Planområde markerat med röd streckad linje (karta Google).

## 2 Underlag

- Svenskt vatten, publikation P110
- Stockholm Vatten och Avfall, Dagvattenhantering: Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, version 1.1, 2016
- Stockholm Vatten och Avfall, Ledningar DWG , 2019-06-05
- Stockholms stad, Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, Version 2019-09-27
- Stockholms stad, Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Version 1.1, 2016
- Storstaden bostad, Grundkarta DWG, 2020-06-11
- Geoteknologi Sverige AB, Geoteknik-Planeringsunderlag, 2020-06-26
- URBAN COUTURE ARKITEKTER, Situationsplan, 2020-06-11

### 3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholm stad har tagit fram en dagvattenstrategi 2015<sup>1</sup>, med målet att nå en hållbar dagvattenhantering i en växande stad med föränderligt klimat. Syftet med strategin är att bidra till en förbättrad vattenkvalitet både för yt- och grundvatten, nyttiggörande av dagvatten samt att vara förberedd på utmaningar som uppstår vid förändrat klimat. Dagvattenstrategin ska tillämpas vid all ny- och ombyggnation samt för åtgärder i stadsmiljö.

Stadens mål är att verka för att gällande miljökvalitetsnormer för vatten uppnås samt att dagvattenproblematiken minimeras genom:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värde skapande av staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

För att miljökvalitetsnormerna (MKN) i Stockholms stads vattenförekomster ska uppnås behöver föroreningsbelastningen i sjöar och vattendrag minska med 70–80%. För att uppnå detta måste cirka 90% av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas.

Som ett komplement till dagvattenstrategin togs 2016 en åtgärdsnivå fram som ska tillämpas vid ny och större ombyggnation<sup>2</sup>. Åtgärdsnivån innebär att systemen ska dimensioneras för våtvolum 20 mm från hårdgjorda ytor. Om anläggningar dimensioneras för att kunna ta hand om 20 mm nederbörd klarar de av att fördröja och rena 90% av årsnederbörden. Systemen ska även ha en mer långtgående rening än sedimentation.

### 4 Områdesbeskrivning

Det aktuella området är beläget i Älvsjö i sydvästra Stockholm. Planområdet ligger i ett område med flerbostadshus och villabebyggelse samt cirka 400 m sydväst om Älvsjö station. Planområdet tar upp en yta på ungefär 0,15 ha. Idag utgörs planområdet av två byggnader och hårdgjorda parkeringsytor. Planområdet gränsar mot Johan Skyttes Väg i söder, Segervägen i väst och nordväst. I norr och nordöst gränsar planområdet mot flerbostadshus.

#### 4.1 Recipient och statusklassificering

Området ligger enligt VISS inom Magelungens ytliga avrinningsområde<sup>3</sup>. Sjön har otillfredsställande ekologisk status, där kvalitetsfaktorn växtplankton har en utslagsgivande påverkan på övergödningen. Sjön uppnår ej god kemisk status, de ämnena som inte uppnår god status är PFOS, TBT, Kvicksilver och PBDE. Kvalitetskrav för sjön beslutad 2027 är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

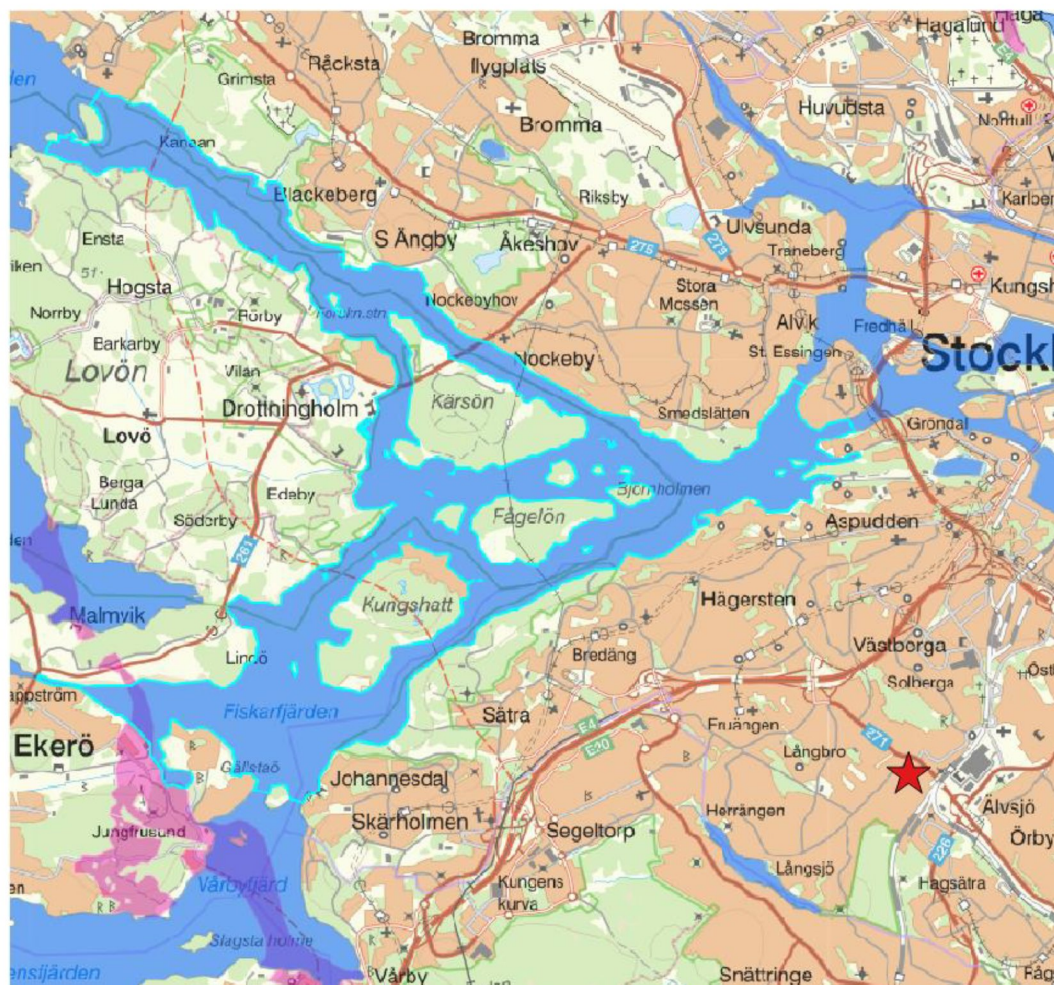
Enligt underlag från SVOA ligger fastigheterna för Hillebarden 3 och 19 i ett tekniskt avrinningsområde för en annan recipient. Recipienten för avvattnings av planområdet, via ledningsnät, är Riddarfjärden med Mälaren-Fiskarfjärden som vattenförekomst, se Figur 2. Mälaren-Fiskarfjärden har en måttlig ekologisk status och baseras på den sammanvägda bedömningen för Särskilda förorenade ämnen (SFÅ:n) där koppar och icke-doxinlika PCB:er är utslagsgivare. Vattenförekomsten uppnår ej god kemiska status enligt bedömningen 2019. Ämnen som överskrider riktvärdena är PFOS, bly, antracen, TBT, Kvicksilver och PBDE. Kvalitetskraven på vattenförekomsten beslutad 2017 är god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus.

<sup>1</sup> Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering

<sup>2</sup> Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Stockholm stad. Version 1.1 2016

<sup>3</sup> VISS <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>





**Figur 2.** Mälaren-Fiskarfjärdensutbredning i östra Mälaren samt dess förhållande till Hillebarden 3 och 19

**Tabell 1.** Status och kvalitetskrav på Magelungens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Magelungen SE657041-163174					
<b>Ekologisk:</b>	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status	X				
Kvalitetskrav	X <sup>1</sup>				
<b>Kemisk:</b>	Uppnår ej god			God	
Status	X				
Kvalitetskrav	X				

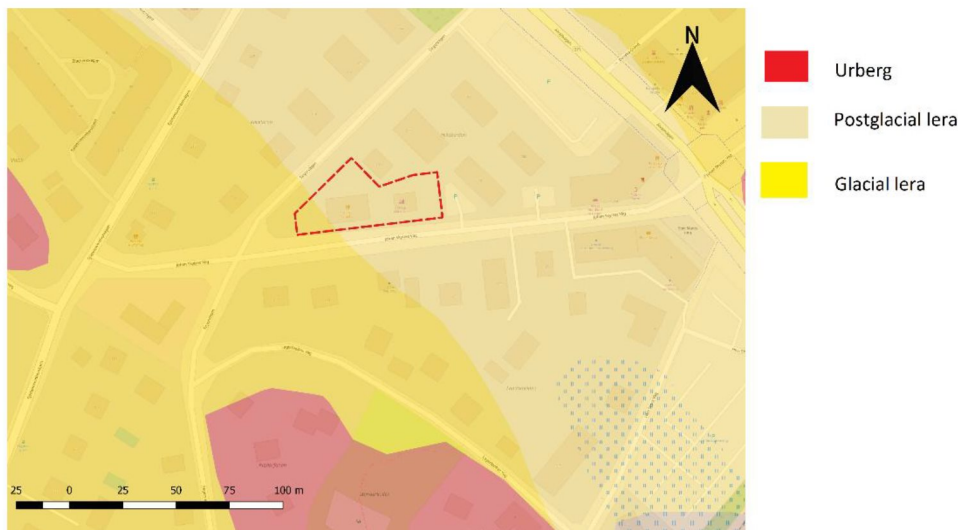
<sup>1</sup> Undantag med förlängd tidsfrist 2027

**Tabell 2.** Status och kvalitetskrav på Mälaren-Fiskarfjärdens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Mälaren-Fiskarfjärden SE657865-161900					
<b>Ekologisk:</b>	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status	X				
Kvalitetskrav	X				
<b>Kemisk:</b>	Uppnår ej god			God	
Status	X				
Kvalitetskrav	X				

## 4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta består marken till största del av postglacial lera, en mindre del av området består av glacial lera, se Figur 3. Planområdet är relativt platt med höjder mellan ca +23,8 m i väst och +23 m i öst.



**Figur 3.** Jordarter inom det aktuella området (utdraget från SGU:s kartvisare). Detaljplanområdet markerat inom röd streckad linje.

Enligt den geotekniska undersökningen finns det två grundvatten rör i närheten av planområdet, placerade 10 m syd respektive 40 m sydväst om planområdet. Enligt den geotekniska undersökningen är det lera i hela området. För att undvika en permanent grundvattensänkning ska dräneringsnivåerna för byggnaden vara samma eller högre än de befintliga dräneringsnivåerna. Den geotekniska undersökningen rekommenderar fortsatt utredning av grundvattnet för att kartlägga års- och säsongvariationer. Detta då grundvattnet vid tidigare observationer har överstigit lägsta golvnivå.

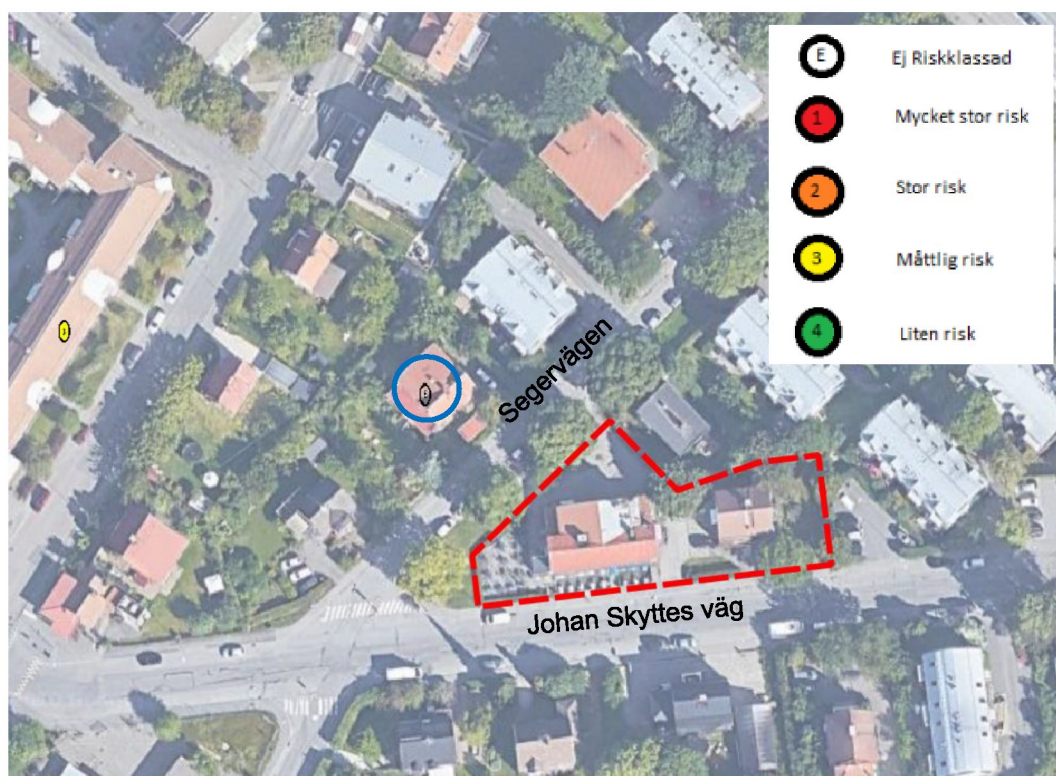
Om grundvatten riskerar att tryckas upp i dagvattenanläggningar bör de anläggas täta.



### 4.3 Föroreningssituation

Enligt Länsstyrelsens data över potentiellt förorenade områden finns inga noteringar om möjliga föroreningar inom utredningsområdet, se Figur 4. Nordväst om Segervägen finns en ej riskklassad notering för grafisk industri, se blå markering.

Miljöteknisk markundersökning kommer utföras för att utreda föroreningssituationen på platsen och riskerna med infiltration av dagvatten. Om utredningen inte påvisar några markföroreningar eller risker vid infiltration alternativt att en sanering av marken utförs och det vid en efterkontroll inte visar på några risker kan infiltration av dagvatten ske. Om utredningen visar att det finns risker efter planerad bebyggelse kan dagvattenåtgärderna anläggas med tät botten som förhindrar infiltration.



**Figur 4.** Utdrag från länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden. Planområde markerat med röd streckad linje.

### 4.4 Närliggande vattenskyddsområde

Planområdet ligger inte inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Recipienten för den tekniska avrinningen, Mälaren-Fiskarfjärden, ligger däremot inom Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Östra Mälarens skyddsföreskrifter för Dag- och dräneringsvatten anger följande (för både Primär och sekundär skyddszon):

*Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.*

*Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har*





**Figur 6.** Samlingskarta med närliggande ledningsnät för VA. Rosa område motsvarar tekniskt avrinningsområde för Riddarfjärden och rött område motsvarar tekniskt avrinningsområde för Henriksdals reningsverk.

## 5 Beräkningar

Dimensionerade flöden samt uppskattad föroreningshalt och föroreningsbelastning för planområdet före och efter ombyggnad har beräknats med StormTac (v.20.2.2).

### 5.1 Befintlig och planerad markanvändning

I befintlig situation används den västra fastigheten, Hillebarden 3, som vårdshus. Inom fastigheten finns en större byggnad med tillhörande uteservering, gång- och körytor, parkering och mindre gräsytor, se Figur 7 och 8. Hårdgjorda ytor består av asfalterade parkeringar. Den östra delen av planområdet, Hillebarden 19, utgörs av en villatomt.





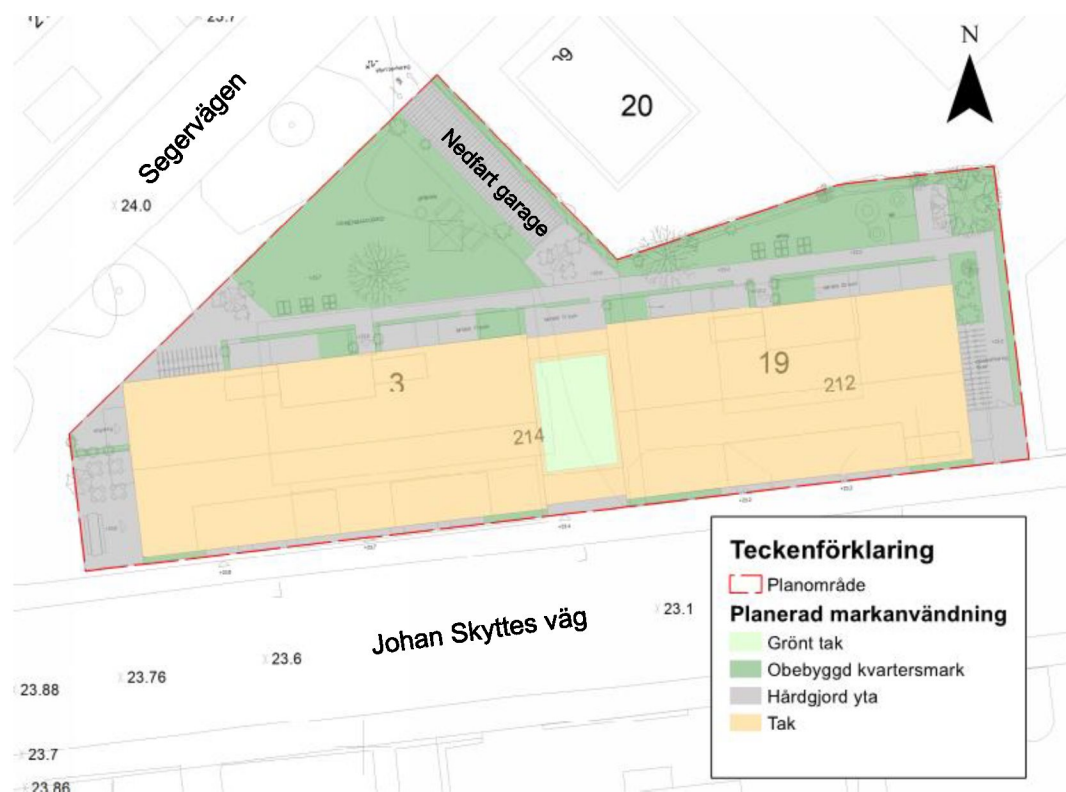
**Figur 7.** Befintlig markanvändning med värdshus (över t v), villatomt (över t h) och parkeringsytor till värdshus (under). (Foto: Bjerking AB vid platsbesök 2020-07-01).

I planerad situation ersätts de befintliga byggnaderna med en större byggnad för flerfamiljshus. Byggnaden planeras med sadeltak och ett mindre flackt grönt tak i mitten av byggnaden. Övriga ytor planeras för gårdsyta med plattsatta gångytor och gröna ytor för gräs och planteringar. Den nya byggnaden planeras med ett underliggande garage. Infart till garage planeras vara en öppen ramp inom den norra delen av planområdet med nedfart från Segervägen, se Figur 9.





**Figur 8.** Befintlig markanvändning inom planområdet.



**Figur 9.** Planerad markanvändning inom planområdet.

## 5.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark. Befintlig- och planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter, reducerade area ( $A_{red}$ ), rinntid ( $t_r$ ) och det dimensionerade flödet ( $Q_{dim}$ ) redovisas i Tabell 3. Grönytor är ansatta med en avrinningskoefficient motsvarande obebyggd kvartersmark. Flödet är beräknat med återkomsttiden 20-årsregn för tät bostadsbebyggelse med en rinntid på 10 min. Beräkningar för befintlig och planerad situation är utförda med respektive utan klimatfaktor på 1,25. Ombyggnationen innebär att flödet beräknas öka från 30 l/s i befintlig situation till 40 l/s för planerad situation inkluderat klimatfaktor.

**Tabell 3.** Befintlig och planerad markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig situation	Planerad situation	$\phi$
Hårdgjord yta (asfalt och plattor) [ha]	0,065	0,040	0,8
Grönyta (obebyggd kvartersmark) [ha]	0,03	0,03	0,2
Parkering (asfalt) [ha]	0,012	-	0,8
Tak [ha]	0,041	0,08	0,9
Totalt [ha]	0,15	0,15	-
$t_r$ [min]	10	10	-
$\phi_s$ [-]	0,71	0,73	-
$A_{red}$ [ha]	0,106	0,11	-
$Q_{dim}$ , 20-årsregn [l/s]	30	32	-
$Q_{dim}$ , 20-årsregn [l/s] med klimatfaktor 1,25	37	40	-
$Q_{dim}$ , 100-årsregn [l/s]	51	67	-

## 5.3 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningarna har utförts i StormTac (v.20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning, se Bilaga 2. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta värden.

För befintlig situation baseras beräkningarna på en markanvändning i StormTac av typen villaområde och flerbostadshusområde. För den planerade situationen har beräkningarna baserats på en markanvändning av typen flerbostadshus.

Föroreningshalterna och föroreningsmängderna i dagvatten från planområdet beräknas gå upp något för samtliga ämnen med den planerade ombyggnationen utan renande åtgärder.

## 5.4 Fördröjningsbehov

Den planerade ombyggnationen innebär en marginell ökning av beräknat flöde från 30 l/s till 40 l/s för ett 20-årsregn. Ökningen beror dels på att andelen hårdgjord yta ökar vid exploateringen samt tillagd klimatfaktor. För att inte öka flödet behöver ca 6 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas.

Stockholm stads åtgärdsnivå anger att 20 mm nederbörd från hårdlagda ytor ska renas och fördröjas vid till- och nybyggnation. Baserat på åtgärdsnivån har planområdet ett totalt fördröjningsbehov på ca 20 m<sup>3</sup> från tak och hårdgjorda markytor, se Tabell 4

**Tabell 4.** Area och reducerad area för hårdgjorda ytor inom planområdet. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym inom planområdet utifrån markanvändning för att uppnå fördröjningsvolym på 20 mm.

Markanvändning	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Erforderlig fördröjningsvolym 20 mm regn [m³]
Tak	0,08	0,06	14
Hårdgjord yta (asfalt/plattor)	0,04	0,03	6
<b>Totalt</b>	<b>0,12</b>	<b>0,09</b>	<b>20</b>

## 6 Avrinning

Ytliga avrinningsområden, avrinningsvägar och lågpunkter har modellerats för befintlig höjdsättning i SCALGO Live, se Bilaga 1. Analysen är utförd för ett skyfall motsvarande 50 mm. Ett skyfall definieras som ett regn på 50 mm under en timme enligt SMHI<sup>4</sup>. Analysen tar inte hänsyn till ledningsnät eller trummor.

Analysen visar att hela planområdet ingår i samma ytliga avrinningsområde vid stora regn vilket innebär att det avrinner till samma lågpunkt. En vattendelare går utmed Sjättenovembervägen norr om planområdet. Avrinningsområdet som omfattar en yta på ca 270 ha har avrinning till en större lågpunkt vid planområdet. De östra delarna av planområdet ligger inom lågpunkten. Det innebär att dessa delar av fastigheten riskerar att översvämmas vid skyfall. Då skyfallsanalysen innehåller osäkerheter och inte inkluderar avledning i trummor kan delar av avrinningsområdet eventuellt avledas delvis annorlunda. Enligt den översiktliga skyfallsmodelleringen i SCALGO Live riskerar de östra delarna översvämmas med ett vattendjup mellan 30 – 60 cm utifrån befintlig höjdsättning. Den planerade bebyggelsen får inte öka risken för översvämmning för byggnader och samhällsviktiga funktioner.

## 7 Föreslagen dagvattenhantering

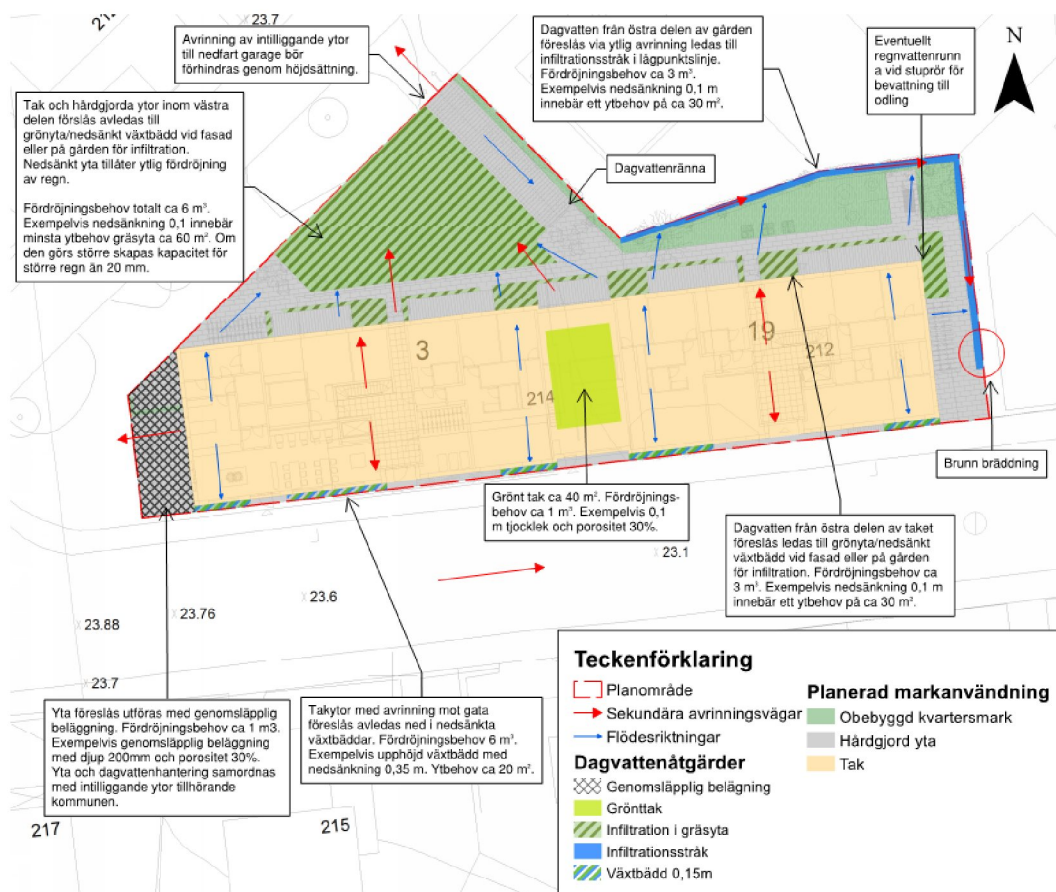
Utförda beräkningar visar på att den planerade byggnationen medför ökad dagvattenflöde och föroreningsbelastning. Förslag på dagvattenhantering visas i Bilaga 3 och utgår från en dimensionering enligt Stockholm stads riktlinjer för 20 mm fördröjning från hårdgjord reducerad area.

### 7.1 Åtgärdsförslag

Dagvatten inom utredningsområdet föreslås omhändertas i gröna och hållbara dagvattenlösningar som möjliggör rening och fördröjning vid infiltration och upptag av vegetation, se Bilaga 3 och Figur 10. Dagvatten från tak och hårdgjorda ytor bör ytligt ledas till lägre belägna gröna ytor där det kan renas genom infiltration eller tas upp av vegetation. Med anledning av geologiska förutsättningar med lera och högt grundvatten kan infiltrationen av dagvatten vara begränsad. För att avlägsna överflödigt vatten i anläggningar kan de anläggas med dränering kopplad till ledningsnätet. Anläggningar ovan garage bör göras täta mot bjälklag.

<sup>4</sup> <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/extrem-nederbord-1.23060>





Figur 10. Åtgärdsförslag.

Takyta som planeras med grönt tak, ca 40 m<sup>2</sup>, föreslås utformas med en tjocklek på minst 100 mm och en porositet på 30 % för att omhänderta 20 mm regn från ytan motsvarande ca 1 m<sup>3</sup>. Takytan bör inte ha för kraftig lutning för att upprätthålla funktionen.

Dagvatten från tak som lutar mot Johan Skyttes väg, motsvarande ca hälften av fördröjningsbehovet för tak, föreslås avledas till nedsänkta regnväxtbäddar intill huskropparna. Totalt behövs en fördröjning av 6 m<sup>3</sup> dagvatten för takytan som lutar mot gatan. Regnväxtbäddarna behöver ha ett ytmagasin på 350 mm för att ytligt fördröja volymen inom planerade ytor. Utformningen bör utredas vidare med anledning av platsbrist mellan gata och byggnad. Om de nedsänkta regnväxtbäddarna inte kan omhänderta hela fördröjningsvolymen kan delar av volymen kompenseras på gården. Nedsänkning bör ha ett underliggande djupt poröst lager på 0,5 m med porositet 15%.

Västra gårdsplanen föreslås anläggas med en genomsläpplig beläggning. För att uppnå det erforderliga fördröjningsbehovet på 1 m<sup>3</sup> som krävs är en yta på ca 17m<sup>2</sup> genomsläpplig beläggning. Hela den västra gårdsplanen kan anläggas med genomsläpplig beläggning. Den beräknade ytan är framtagna utifrån ett antaget beläggningsdjup på 200 mm och porositet 30%.

Dagvatten från nordvästra innergården och nordvästra taket mot innergården föreslås avledas till nedsänkt grönyta/regnväxtbädd för infiltration. Grönytan föreslås vara nedsänkt för att tillåta ytlig fördröjning av regn. Det erforderliga fördröjningsbehovet är på ca 6 m<sup>3</sup>, ytan som krävs är ca 60 m<sup>2</sup>. Den beräknade grönytan är framtagna med antagandet en nedsänkning på 0,1 m. Grönytan kan göras större för kapacitet för större regn än 20 mm.

Dagvatten från den östra delen av taket mot innergården föreslås avledas till nedsänkt grönyta/regnväxtbäddar intill byggnaden för rening och fördröjning. Det erforderliga



fördröjningsbehovet är ca 3 m<sup>3</sup> vilket motsvarar ett ytbehov på ca 30 m<sup>2</sup> beräknat en nedsänkning på 0,1 m.

Dagvatten från östra innergården förslås avledas till infiltrationsstråk belägget i lågpunktslinje. Infiltrationsstråket bör även fungera som en avskärande åtgärd mot för att förhindra avledning av dagvatten till intilliggande fastighet. Genom att utforma infiltrationsstråket med en nedsänkning skapas möjlighet för stående vatten. Anläggningen kan inte omhänderta skyfall. Det erforderliga fördröjningsbehovet är ca 3 m<sup>3</sup>, vilket innebär ett ytbehov på ca 30 m<sup>2</sup> för infiltrationsstråket. Föreslagen nedsänkning på infiltrationsstråket är 0,1 m.

Via bräddningsbrunnar och dräneringsledning i botten på dagvattenanläggningarna kan dagvatten avledas eller brädda till kommunalt ledningsnät.

## 7.2 Översvämningsrisker

I den planerade situationen placeras delar av den nya byggnaden inom området som kan riskera att översvämmas vid befintlig höjdsättning.

Marken kring den nya byggnaden bör höjdsättas med en lutning bort från fasad för att undvika att skapa instängda områden vid fasad. Entrénivåer på ny byggnad bör höjdsättas med avseende på översvämningsrisken. Den planerade bebyggelsen får inte öka risken för översvämning för byggnader och samhällsviktiga funktioner. Ombyggnaden innebär marginell ökning av hårdgjord yta vilket innebär att påverkan på översvämningsrisken i området är väldigt låg. Nedsänkta dagvattenanläggningar med ytmagasin inom planområdet kan fungera som mindre översvämningsytor.

För att motverka risk för att dagvatten rinner in i det underjordiska garaget från intilliggande ytor bör detta hindras genom höjdsättning. Marken kan förslagsvis höjas direkt vid in-/utfarten. Hur mycket marken kan höjas beror av anslutande väg och möjlig lutning nedfart och bör utredas vidare.

## 7.3 Principlösningar

Nedan följer principlösningar för de olika dagvattenåtgärder som är föreslagna för fastigheten. Lösningarna går att utforma på olika sätt samt platser. Det är dock nödvändigt att beräknad volym, se tabell 4, är möjlig att omhänderta i lösningarna samt att vattnet är möjligt att leda till platsen för omhändertaganden.

### 7.3.1 Upphöjd/nedsänkt regnväxtbädd

Regnväxtbäddar kan utformas som en planteringsyta som mottar dagvatten från hårdgjorda ytor. Den övre delen av växtbädden utformas som ett ytmagasin där dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vatten infiltrerar sedan genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Underliggande lager anläggs med makadam. Botten kan utföras tät eller genomsläpplig. Dagvatten bör ledas till markbädden via ytlig avrinning. Växtbädden kan göras som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda med växter eller träd, se Figur 11.

För att bibehålla funktionen behöver anläggningar underhållas och driftas kontinuerligt i form av vattning vid etablering, ogrärensning, rening kring inlopp/utlopp och brunnar och luckring av jorden.



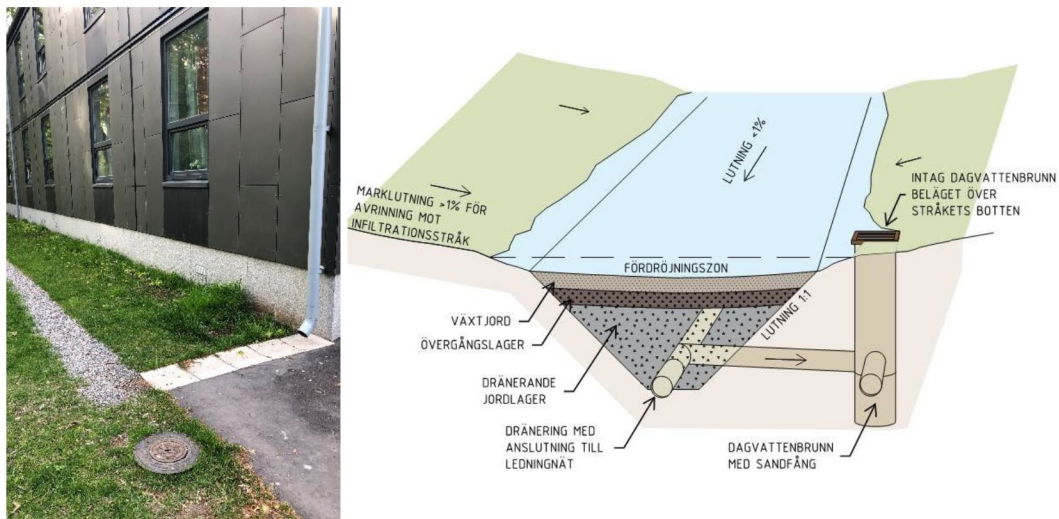
**Figur 11.** Exempelbild på en upphöjd växtbädd (Foto: Bjerking AB).

### 7.3.2 Infiltrationsstråk/makadamdike

Infiltrationsstråk bidrar till att fördröja, rena och avleda dagvatten från hårdgjorda ytor. Infiltrationsstråket utformas som ett svackformat, gräsbeklätt dike och har en god reningsförmåga, se Figur 12. För att uppnå önskad rening och fördröjning bör diket inte slutta mer än 1 % i längdled. Diket byggs upp av makadam i botten, grus, matjord samt ett växtbeklätt övre lager där vatten fördröjs. I kanten av diket anläggs en kupolbrunn som fungerar som översvämningsskydd. Brunnen bör placeras en bit upp på dikeskanten eller upphöjd från botten för att fungera som översvämningsskydd. Om brunnen anläggs i diket botten förlorar den sitt syfte. Diket kan kopplas till dagvattennätet via en dräneringsledning i diket dräneringslager om vattnet inte bör infiltrera till underliggande mark.

Underhåll behövs i form av gräsklippning, krattning, rensning av ogräs samt allmän renhållning. Efter en tid minskar genomsläppligheten för ytlageret och stråken kan till slut bli helt igensatt. Återskapning sker genom luckring eller byte av ytlager vilket bör ske på ett sådant sätt att föroreningar som bundits till lagret inte sprids.

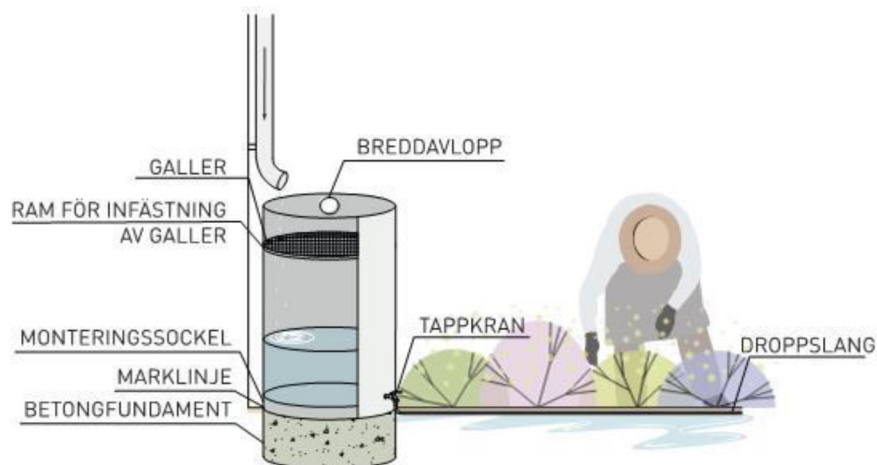




**Figur 12.** Exempel på infiltrationsstråk (t.h) och illustration på hur de fungerar (t.v) (Foto: Bjerring, Illustration: Bjerring AB).

### 7.3.3 Regnvattentunna

Regnvattentunna är ett alternativ att kombinera med exempelvis växtbäddar. Dagvatten leds ner i regnvattentunnan via exempelvis stuprör. Tunnan är försedd med en tappkran och en droppslang för att fördela ut vattnet till växter i exempelvis en växtbädd, se figur 13. Breddavloppet är till som överflynningskydd i tunnan.



**Figur 13.** Principlösning för regnvattentunna (Illustration: Bjerring AB).

### 7.3.4 Genomsläpplig beläggning

Genomsläpplig beläggning är ett alternativ för att kombinera exempelvis parkeringsytor, gångbanor eller gårdsplan med dagvattenhantering. Vatten tillåts infiltrera genom beläggningen och vid behov kan ett underliggande magasin anläggas. Beläggningen kan förslagsvis bestå av marksten med genomsläppliga fogar, genomsläpplig betong, genomsläpplig asfalt eller grus, se Figur 14.

Ytor med genomsläpplig beläggning renar genom sedimentering av partiklar, följt av filtrering och slutligen fastläggning. Mindre oljespill från bilar binds till beläggningen samt det övre marklagret och kommer efter hand att brytas ner, genomsläpplig beläggning bedöms vara en naturlig process för oljeavskiljning.

Regelbunden skötsel behövs i form av gräsklippning, ogräsrensning och högtrycksspolning som kombineras med vakuumsugning samt byte av igensatt fogmaterial. Underhållsbehovet styrs av vald beläggningstyp.



**Figur 14.** Två exempel på genomsläpplig beläggning (Foto: Bjerring)

#### 7.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljökvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmaterial som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

#### 7.5 Reningseffekter

Generella reningseffekter för makadamdike/infiltrationsstråk, biofilter (regnväxtbädd/infiltration i grönyta) och genomsläpplig beläggning från StormTac (v.20.2.2), redovisas i Tabell 5. Reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur de olika typerna av anläggningar minskar föroreningsbelastningen.

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid planerad situation och med föreslagna åtgärder har beräknats schematiskt för att ge en uppskattning av belastningen, se Bilaga 1. Beräkningarna är utförda med ett minsta antagandet att allt dagvattnet från fastigheten passerar ett makadamdike/infiltrationsstråk då den anläggningen generellt har lägre reningseffekt än en nedsänkt regnväxtbädd.

Beräknad belastning minskar vid föreslagen dagvattenhantering för planerad och befintlig situation, se Bilaga 2. Hur väl anläggningarna renar när de väl är anlagda påverkas av hur de utformas, placeras och underhålls över tid.



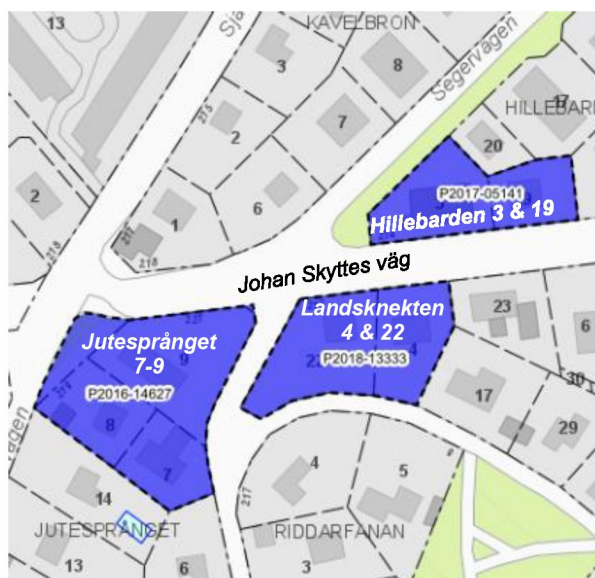
**Tabell 5.** Generella reningseffekter i makadamdike/infiltrationsstråk, biofilter, permeabel/genomsläpplig beläggning (StormTac v.20.2.2).

Reningseffekt [%]										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP
Makadamdike, krossdike, skärvdike, makadamfyllt magasin och infiltrationsdike										
60	55	80	65	85	85	55	65	45	80	60
Biofilter (regnväxtbädd, infiltration i grönyta mm)										
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	85
Permeabel/genomsläpplig beläggning										
65	75	70	75	95	70	70	65	45	90	75

## 8 Kompletterande skyfallsberäkningar för planområdet samt närliggande planer

Planområdet för den planerade exploateringen befinner sig delvis inom en större lågpunkt som identifierats och kartlagts, se bilaga 1 och avsnitt 6. Översvämningsriskerna och åtgärder har beskrivits i avsnitt 7.2. Då närområdet planeras för flera nya planer och exploateringar har skyfallsberäkningar för ett 100-årsregn utförts och sammanställts för Hillebarden 3 och 19, Jutesprånget 7–9 samt Landsknekten 4 och 22 bedömts, se figur 15.

Flöden för befintligt och planerat 100-årsregn, fördröjningsvolym för 100-årsregn samt fördröjningsvolym för åtgärdsnivån 20 mm visas i tabell 8. Redovisade fördröjningsvolym i tabellen inkluderar enbart fördröjningsvolym som erhålls i ytliga lösningar eftersom ledningsnät och underjordiska fördröjningsmagasin bedöms gå fulla vid ett skyfall. För Hillebarden har åtgärder som regnväxtbäddar och infiltrationsstråk med ytliga magasin inkluderats, se figur 10. Tillsammans motsvarar dagvattenanläggningarnas ytmagasin en fördröjningsvolym på 18 m<sup>3</sup>. Fördröjning i genomsläpplig beläggning och grönt tak har exkluderats.



**Figur 15.** De tre detaljplanerna längs Johan Skyttes väg, urklipp från Stockholm stadskarta för pågående detaljplaner.

Detaljplanerna Jutesprånget och Hillebarden bedöms inte medföra en ökad risk för att bidra till översvämningen, se tabell 4. Detta baseras på att nödvändig fördröjningsvolym för att fördröja ett 100-årsregn för planerad situation inklusive klimatfaktor 1,25 till 100-

årsflöde för befintlig situation är lägre än den fördröjning som nås genom att fördröja 20 mm dagvatten i dagvattenlösningar med ytligt magasin. Det innebär att med föreslagna åtgärder kommer avrinningen från planområdet vid skyfall beräknat ett 100-årsregn ej att öka. Dock är planområdet för Hillebarden placerat inom lågpunkten och risken för översvämning inom planområdet kvarstår i nivå med dagens situation. Framför allt föreligger risk för översvämning i underjordiskt garage.

Planområdet Landsknekten kan däremot komma att bidra till en ökad påverkan vid ett 100-årsregn, se tabell 6. För att inte öka risken ytterligare behöver 23 m<sup>3</sup> dagvatten tillfälligt fördröjas. Sett till samtliga tre planområden ses att en total fördröjning av 94 m<sup>3</sup> dagvatten krävs för att fördröja ett 100-årsflöde till befintlig nivå. Med åtgärdsnivån om 20 mm planeras totalt 82 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas. För att inte öka den sammantagna risken från de tre planområdena behöver därmed ytterligare 12 m<sup>3</sup> dagvatten behöva fördröjas.

Om det inte är möjligt att uppnå inom planområdet för Landsknekten kan det förslagsvis hanteras av staden och fördröjning då ske på torgytan intill Jutesprånget eller inom gatorna i området. Skyfallsåtgärden bör ha ett ytligt magasin och vara placerad med avseende på ytliga rinnvägar vid skyfall.

För att kartlägga översvämningsriskerna noggrannare och utreda lämpliga åtgärder för att minska riskerna för hela området bör en mer omfattande skyfallsanalys utföras.

**Tabell 6.** Flödesberäkningar för 100-årsregn och fördröjningsvolym för de tre planområdena

Fastighet	Flöde befintlig situation 100-årsregn [l/s]	Flöde planerad situation 100-årsregn [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym <sup>1</sup> [m <sup>3</sup> ]	Åtgärdsnivå 20 mm [m <sup>3</sup> ]	Fördröjningsvolym över erforderlig fördröjningsnivå [m <sup>3</sup> ]
Jutesprånget <sup>2</sup>	71	130	33	36	+ 3
Jutesprånget exkl. torgyta	61	110	31	31	+/- 0
Hillebarden	51	67	10	18	+ 8
Landsknekten	20	86	51	28	- 23
<b>Totalt</b>	<b>142</b>	<b>283</b>	<b>94</b>	<b>82</b>	<b>- 12</b>

<sup>1</sup> Volym för att fördröja klimatanpassat 100-årsregn för planerad situation till 100-årsregn för befintlig situation

<sup>2</sup> Efter önskemål från planarkitekten har även en torgyta på ca 0,028 ha i direkt anslutning till Jutesprångets västra gräns lagts till.

## 9 Slutsats och rekommendationer

Den planerade ombyggnationen inom utredningsområdet innebär att befintligt vårdshus och villatomt ersätts med ett flerfamiljshus med tillhörande gård. Ombyggnationen innebär att dagvattenflödet beräknat ett 20-årsregn ökar från 30 l/s i befintlig situation till 40 l/s i planerad situation som inkluderar en klimatfaktor på 1,25. Föroreningshalt och föroreningsmängd ökar något. Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå med fördröjning och rening av 20 mm regn bör ca 20 m<sup>3</sup> dagvatten omhändertas i gröna och hållbara dagvattenlösningar. Tak och hårdgjorda ytor föreslås ledas ytligt till nedsänkta regnväxtbäddar, infiltrationsstråk och grönytor för rening, fördröjning och infiltration. Dagvatten från ytor som ej kan anslutas till någon grönyta föreslås göras genomsläppliga. Med föreslagna åtgärder passerar allt dagvatten inom utredningsområdet ett renande och fördröjande steg. Föroreningsbelastningen från utredningsområdet bör enligt föroreningsberäkningarna förbättras jämfört med befintlig situation och därmed inte försämra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

Utredningsområdet ligger delvis inom ett större lågområde för ett stort avrinningsområde. Det innebär att det vid extrem nederbörd och befintlig höjdsättning kan finnas risk för översvämning inom utredningsområdet. Höjdsättning av gården bör anpassas för att undvika översvämning vid den nya byggnaden. Ombyggnationen får inte förvärra för

nedströms belägna byggnader eller samhällsviktiga funktioner. Den planerade ombyggnaden innebär en marginell ökning av hårdgjord yta vilket innebär en låg påverkan på risken för översvämning. Föreslagna åtgärder för rening och fördröjning av vanliga regn har ytliga magasin som kan tillåtas översvämmas av mindre volymer dagvatten och bör ha en positiv effekt på översvämningsrisken.

Kompletterande skyfallsberäkningar för planområdet och närliggande planer Jutesprånget 7–9 samt Landsknekten 4 och 22 visar att Jutesprånget och Hillebarden inte bedöms medföra en ökad risk för att bidra till översvämningen genom att skapa åtgärder med ytliga magasin. Översvämningsrisken med anledning av lågpunkten inom planområdet kvarstår. För att kartlägga översvämningsriskerna noggrannare och utreda lämpliga åtgärder för att minska riskerna för hela området bör en mer omfattande skyfallsanalys utföras.

## Bjerking AB



Digitalt signerad av  
Kajsa Forsberg  
Datum: 2021.05.03  
10:05:16+02'00'

*Signatur UA, vid slutleverans*

Författare:

**Kajsa Forsberg (UA)**

**Emelie Holm**

**Mathias Wallin**

Granskad av:

**Gabriella Hjerpe**

Kontakt:

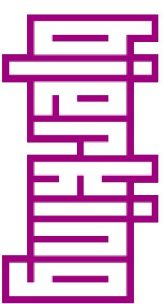
010 – 211 85 12

kajsa.forsberg@bjerking.se

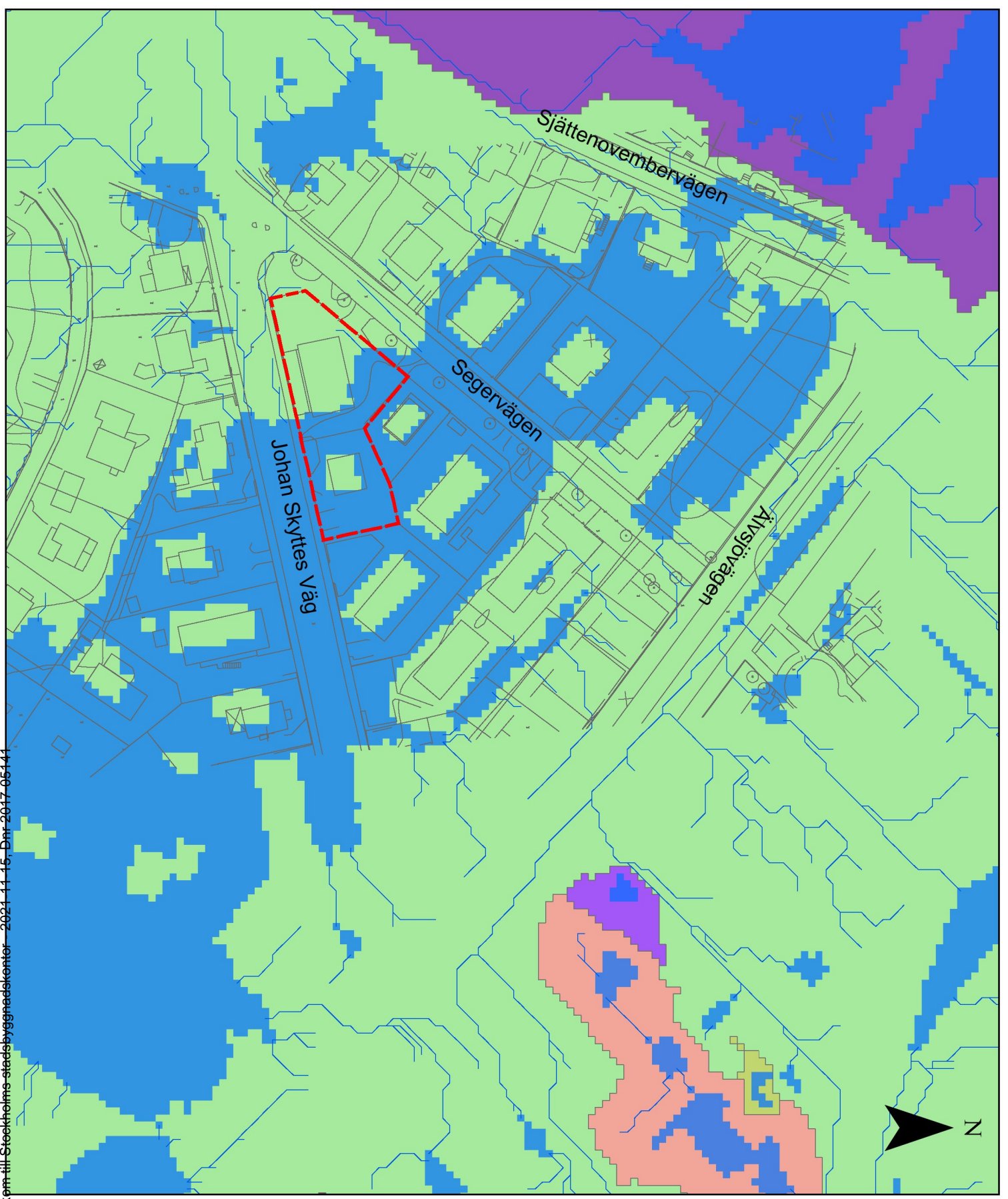


# Bilaga 1 - Avrinning

- Teckenförklaring**
-  Planområdesgräns
  -  Rinnväg
  -  Lågpunkter 50 mm regn



Uppdragsnamn: Dagvattenutredning  
Hillebarden 3 och 19  
Uppdragsnummer: 20U1541  
Handläggare: Kajsa Forsberg  
Datum: 2021-05-03  
Version: Slutversion



## Bilaga 2 - Föroreningar

**Tabell 1:** Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2).

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation efter rening
Fosfor (P)	kg/år	0,076	0,089	0,036
Kväve (N)	kg/år	0,6	0,68	0,31
Bly (Pb)	kg/år	0,0045	0,0055	0,0011
Koppar (Cu)	kg/år	0,0093	0,011	0,0039
Zink (Zn)	kg/år	0,032	0,038	0,0057
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00021	0,00025	0,000038
Krom (Cr)	kg/år	0,0035	0,0044	0,0020
Nickel (Ni)	kg/år	0,0030	0,0036	0,0013
Suspenderad substans (SS)	kg/år	21	26	5,2
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000016	0,000018	0,0000072

**Tabell 2:** Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt scablonhalter (Stormtac v.20.2.2).

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation efter rening
Fosfor (P)	µg/l	190	200	80
Kväve (N)	µg/l	1500	1600	720
Bly (Pb)	µg/l	11	13	2,6
Koppar (Cu)	µg/l	24	26	9,1
Zink (Zn)	µg/l	82	88	13
Kadmium (Cd)	µg/l	0,53	0,58	0,087
Krom (Cr)	µg/l	8,8	10	4,5
Nickel (Ni)	µg/l	7,5	8,2	2,9
Suspenderad substans (SS)	µg/l	54 000	60 000	12 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,041	0,042	0,0168



# Bilaga 3 - Åtgärdsförslag

Design

Uppdragsnamn: Hillebarden 3 och 19  
Uppdragsnummer: 20U1541  
Handläggare: Kajsa Forsberg,  
Mathias Wallin  
Datum: 2021-05-03  
Version: Slutversion

