

RAPPORT

**DAGVATTENUTREDNING  
BYÄLVSVÄGEN, BAGARMOSSEN**



2021-09-16

**UPPDRAG**

308865, Byälsvägen Bagarmossen DVU

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Byälsvägen, Bagarmossen

Status:

Slutrapport

Datum:

2021-09-16

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Vera Arkitekter AB

Kontaktperson:

Björn Wiklander

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Johan Ekvall

Handläggare:

Erika Lötebo

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

JE

Datum: 2021-06-24

Handlingen granskad av:

JE

Datum: 2021-06-24

## SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar ett planområde på ca 1,1 ha som omfattar fastigheterna Socialministern 1, Försvarsministern 1 och Handelsministern 1 i Bagarmossen, södra Stockholm. Området består i dagsläget av parkeringsytor och vägar som ansluter till de intilliggande totalt tolv flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor. Exploateringen innebär att det inom respektive delområde kommer byggas tre flerfamiljshus. Syftet med denna utredning är att ge förslag på och beskriva utredningsområdets dagvattenhantering i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå avseende rening genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Dagvatten från utredningsområdet avrinner via duplikat ledningsnät/tunnel till recipienten Saltsjön som utgör en del av Strömmen. Strömmen har enligt VISS otillfredsställande ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status.

Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter exploatering och utan LOD-åtgärder. I beräkningar där klimatfaktor inte inkluderats för framtida flöden är denna ökning liten, men med klimatfaktor blir ökningen större.

Stockholms stads skyfallsanalys visar att det i nuläget förekommer några lågpunkter inom och i anslutning till utredningsområdet där vatten ansamlas vid större flöden från skyfall. Vid Byälsvägen, vid kvarter Handelsministern, finns ett större område där vatten ansamlas. Därutöver finns flera mindre områden inom utredningsområdet där vatten ansamlas vid skyfall. Byälsvägen utgör en större flödesväg vid skyfall, varpå vatten sedan ytligt rinner ner söderut mellan kvarteren mot lågpunkter i parkmark där vatten ansamlas i större mängder. Efter exploatering kommer planerad bebyggelse i den västra delen av kvarter Handelsministern stoppa en flödesväg från befintlig bebyggelse mot allmän platsmark. För att förhindra att ytlig avrinning vid skyfall stoppas upp och ansamlas på kvartersmark föreslås att en ledning/avbördningskanal anläggs som fortsatt avleder vatten västerut mot parkmarken. Genomförs denna åtgärd bedöms ingen översvämning i planområdet ske vid skyfallssituationer.

Planerad dagvattenhantering inom utredningsområdet kan bidra med flödesutjämning av dagvatten ytligt i växtbäddar och gräsytor. Den totala flödesutjämning som ges antas vara mellan 40-75 m<sup>3</sup>, endast inräknat ytlig fördröjning i växtbäddar. Därmed bidrar den nya bebyggelsen och föreslagna LOD-åtgärder till att minska översvämningsrisken i närområdet.

Stadens åtgärdsnivå för rening uppnås genom att dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdet fördröjs och renas i växtbäddar och inom gräsytor. Föroreningsberäkningar indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet, efter omdaning och med rening i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå, minskar till nivåer under det som genereras från utredningsområdet idag. Som en följd av detta bedöms inte möjligheten att uppnå eftersträvad MKN i recipienten påverkas negativt av planerad bebyggelse inom utredningsområdet.

För att ytterligare minska föroreningsbelastning bör genomtänkta val göras i byggskede och för att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av gröna tak, växtbäddar och gröna ytor samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>	<b>7</b>
4.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING .....	7
4.1.1	VATTENSKYDDSSOMRÅDE.....	9
4.1.2	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	9
4.1.3	LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP) .....	9
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
4.2.2	MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR .....	10
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING .....	10
4.4	YTliga OCH TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN .....	12
4.5	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	12
<b>5</b>	<b>DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV .....</b>	<b>13</b>
5.1	FLÖDEN.....	15
5.2	LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING .....	16
<b>6</b>	<b>FÖRORENINGAR.....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....</b>	<b>17</b>
7.1	LEDNINGSNÄT .....	17
7.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN .....	17
7.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL .....	18
<b>8</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....</b>	<b>18</b>
8.1	FLÖDESUTJÄMNING .....	22
<b>9</b>	<b>HANTERING AV SKYFALL.....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>HELTTHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN .....</b>	<b>24</b>
<b>BILAGA 1.</b>	<b>FLÖDESBERÄKNINGAR .....</b>	<b>26</b>
	OMRÅDE 1, SOCIALMINISTERN .....	26
	OMRÅDE 2, FÖRSVARSMINISTERN.....	27
	OMRÅDE 3, HANDELSMINISTERN.....	28
	TOTALT INOM OMRÅDEN SOM SKA EXPLOATERAS.....	29



## 1 INLEDNING

Tyréns har fått i uppdrag av VERA Arkitekter att ta fram en dagvattenutredning för ett planområde som omfattar fastigheterna Socialministern 1, Försvarsministern 1 och Handelsministern 1. Området är lokaliserat längs med Byälsvägen i Bagarmossen, sydöstra Stockholm, se Figur 1. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som totalt är ca 1,1 ha stort. I utredning har avrinningen före och efter omdaning av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Utredningen omfattar tre områden längs med Byälsvägen, se Figur 1. Områdena består i dagsläget av hårdgjorda ytor i form av parkeringsytor och vägytor samt grönytor. Exploateringsområdena ligger intill totalt tolv flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor, parkeringsytor och anslutande vägar. Exploateringen innebär att det inom respektive delområde kommer byggas ytterligare tre flerfamiljshus. Befintlig bebyggelse intill områdena kommer bevaras. Skiss över planerad utformning presenteras i Figur 4 - Figur 6.



Figur 1. Planområdets utbredning visas inom röd markering.

## 2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Underlag i form av illustrationsplan (2021-09-09) och situationsplan (erhållen 2021-06-07) har använts för kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. För befintlig markanvändning har flygfoto och baskarta använts. Geologisk information har inhämtats från SGUs jordartskarta.

Övergripande översvämningsbedömning baseras på Stockholms stads skyfallskartering från 2018. Stockholms stads skyfallskartering för maxdjup och flödesvägar (2018) har använts för riskbedömning av skyfallssituationer. Karteringen har gjorts med hjälp av modellering där en terrängmodell om 4x4 m har använts. I resultatet som redovisas i föreliggande rapport har ett 100-årsregn med 1,25 klimatfaktor och 6 timmars varaktighet simulerats. Vid skyfallsmodellering beräknar programmet hur mycket vatten som infiltrerar i marken, avrinner på markytan och hur mycket vatten som ansamlas i lågpunkter i terrängen. Infiltration antas endast ske på grönytor och inte på hårdgjorda ytor såsom vägar, tak och parkeringsplatser. På de hårdgjorda ytorna antas att ledningsnätet har kapacitet att avleda ett 10-årsregn som kan tänkas råda år 2100 och på grönytor används en infiltrationsmodul. Infiltrationsmodul beräknar hur mycket vatten som kan infiltreras i marken beroende på bland annat infiltrationshastigheten och vattenmättnaden. Dock är infiltrationen och ledningssystemets kapacitet de största osäkerheterna i modellen.<sup>1</sup>

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 10-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten publikation P110).

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.21.3.3 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. Enligt en nyligen genomförd studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30%.<sup>2</sup> I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt var större.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar frånges eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

<sup>1</sup> Stockholm Vatten och Avfall, Skyfallsmodellering Stockholm stad PM, 2018-06-12.

<sup>2</sup> Jiechen Wu, Thomas Larm, Anna Wahlsten, Jiri Marsalek & Maria Viklander (2021): Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control, Urban Water Journal



Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v21.3.3. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Parkering	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,080	140000	800	3,5	0,060
Gräsyta	160	1100	6,0	15	28	0,30	2,5	1,3	0,013	47000	200	0,10	0,010
Flerfamiljshusområde	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25 000	0	0,44	0,01
Datasäkerhet	Hög					Mellan					Låg		

### 3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen följer Stockholm stads dagvattenstrategi med riktlinjer gällande dagvatten. Staden har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.
3. Resurs och värdeskapande för staden.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Stockholm stad har även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. Att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten är ett lagkrav som är kopplat till dagvatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartermark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90% av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långgående rening än sedimentation.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad volym eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.<sup>3</sup>

### 4 OMRÅDESBESKRIVNING

#### 4.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

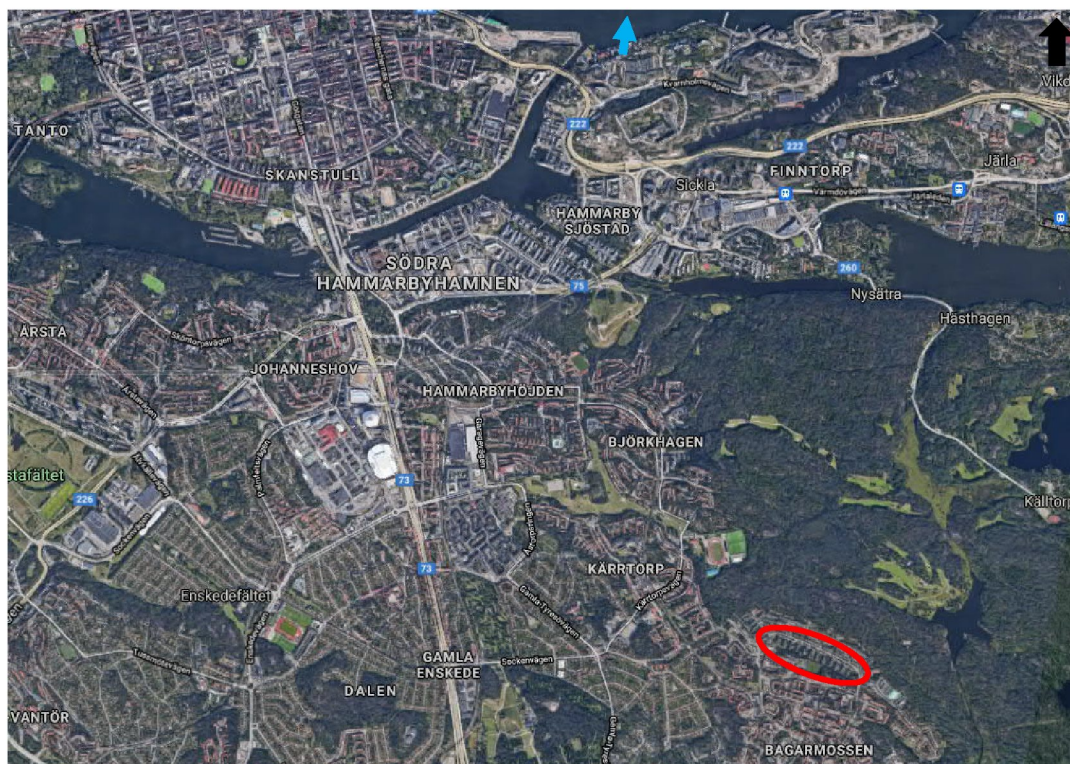
Dagvatten som avrinner ytligt genom området fångas till stor del upp i rännstensbrunnar som finns belägna inom området. Brunnarna är kopplade till ett duplikat ledningsnät/tunnel vars recipient är Saltsjön som utgör en del av Strömmen (SE591920-180800), se Figur 2. Utloppet ligger norr om Henriksdals reningsverk. Det

<sup>3</sup> Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016.

dagvatten som inte fångas upp i brunnar och ledningsnät avrinner ytligt till Söderbysjön<sup>4</sup> som ligger ca 700 m från området. Eftersom avrinningen från planområdet avvattas via ledningsnät bedöms i stort sett inget dagvatten alls från området belasta Söderbysjön.

Vatteninformationssystem Sveriges (VISS) statusklassning för Strömmen är *otillfredsställande ekologisk status* och den *uppnår ej god kemisk status*. Den otillfredsställande ekologiska statusklassningen beror på förhöjda nivåer av växtplankton samt förhöjd belastning av näringsämnen. Att vattenförekomsten ej uppnår god kemisk status beror på höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyleter (PBDE), bly, PFOS, antracen och tributyltenn. Ungefär 60% av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön, det vill säga från havet, i övrigt är statusen till stor del beroende av kvalitén på utflödet från Mälaren via Norrström, Slussen och Hammarbyslussen.

Eftersträlvade miljö kvalitetsnormer för Strömmen är *måttlig ekologisk status* till 2027 och *god kemisk ytvattenstatus* till samma år. För att uppnå övergripande god ekologisk status bedöms de hamnverksamheter som påverkar vattenförekomsten inte kunna bedrivas i nuvarande omfattning. Dessa hamnverksamheter bedöms dock ha ett stort samhällsintresse vilket motiverar mindre stränga krav.<sup>5</sup>



Figur 2. Utredningsområdets ungefärliga utbredning markerat med röd cirkel. Ungefärlig plats för utlopp i Saltjön markerat med blå pil.

<sup>4</sup> Stockholm Vatten och Avfall, öppna geodata. Naturliga avrinningsområden. Hämtad här: [https://data.svoa.opendata.arcgis.com/datasets/12bbe8a5595d4ae788fe94d2e5a5cb39\\_0?geometry=17.921%2C59.298%2C18.084%2C59.313](https://data.svoa.opendata.arcgis.com/datasets/12bbe8a5595d4ae788fe94d2e5a5cb39_0?geometry=17.921%2C59.298%2C18.084%2C59.313) Hämtad 2021-02-02

<sup>5</sup> VISS Strömmen, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821#pagemodule51>, hämtad: 2021-02-02



#### 4.1.1 VATTENSKYDD SOMRÅDE

Avrinning från utredningsområdet berör inte östra Mälarens vattenskyddsområde. Utredningsområdet ligger utanför den sekundära skyddszonen.<sup>6</sup>

#### 4.1.2 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inget markavvattningsföretag eller kända vattendomar i området som påverkas av utredningsområdets dagvattenavrinning.<sup>7</sup>

#### 4.1.3 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Det finns inget lokalt åtgärdsprogram för Strömmen. Men ett åtgärdsprogram som berör hela avrinningsområdet ska tas fram i samverkan mellan de aktörer som påverkar eller berörs av vattenförekomsten. Det finns idag inget datum för när det lokala åtgärdsprogrammet ska vara klart.<sup>8</sup>

### 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

#### 4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Marken består enligt SGUs jordartskarta huvudsakligen av fyllnadsmaterial samt berg i dagen med överlagrande morän, se Figur 3.

Urberg med mycket begränsad jordmån har liten förmåga att infiltrera dagvatten. Där viss jordmån förekommer är upptag i växter största källan till reduktion av vatten. Kontakt med grundvatten förekommer generellt inte, om inte urberget har omfattande sprickbildning. Fyllnadsmaterial har generellt en högre förmåga att infiltrera dagvatten.

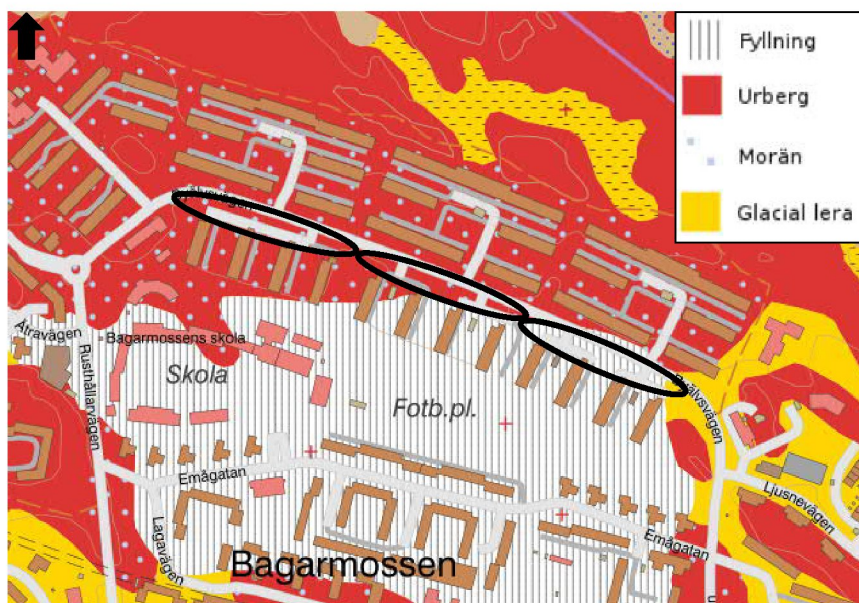
Marken inom och kring utredningsområdet lutar generellt i sydöstlig riktning. Markhöjd varierar från ca +43,4 m i väst till ca +39,1 m i mitten på det östra kvarteret (kvarter Handelsminister), innan det ökar till ca +39,6 m i den östra delen av kvarteret. Denna höjdsättning av marken skapar en lågpunkt längs Byälsvägen, i mitten på kvarter Handelsministern.

<sup>6</sup> Stockholm Vatten och Avfall, hämtad här: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/dricksvatten/vattentakt/karta-ostra-malaren-vattenskyddsomrade.pdf> hämtad: 2021-02-02.

<sup>7</sup> Länsstyrelserna. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> Hämtad: 2021-02-02

<sup>8</sup> Stockholms stad. Miljöbarometern. <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-strommen/> Hämtad: 2021-02-02





Figur 3. Jordartskarta<sup>9</sup>. Utredningsområden inom svart markering.

#### 4.2.2 MARK- OCH GRUNDTVATTENFÖRORENINGAR

Länsstyrelsens geodata över potentiellt förorenade områden visar inte på några förekomster i eller i närheten av utredningsområdet.<sup>10</sup>

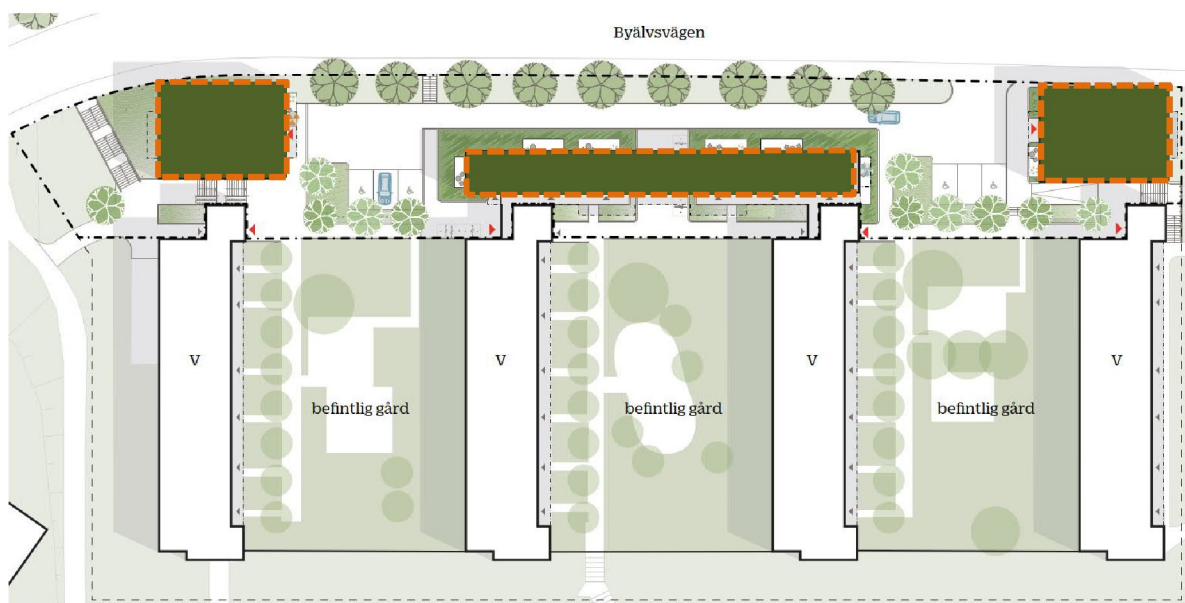
#### 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Området består i dagsläget av parkeringsytor och vägar som ansluter till de intilliggande totalt tolv flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor. Se Figur 1 för befintlig markanvändning. Exploateringen innebär att det inom respektive delområde kommer byggas tre flerfamiljshus, två punkthus och ett loftgångshus. Se Figur 4 - Figur 6 för planerad bebyggelse inom respektive delområde. Nya byggnader kommer anläggas med gröna tak. De gröna taken planeras anläggas enligt Stockholms hems projekthanvisningar<sup>11</sup>. Loftgångshusen, mellan de två punkthusen, planeras ha en portik i mitten på huset. Utöver planerade byggnader planeras även uteplatser, parkeringsplatser, vägar, grönytor och planteringar anläggas. Befintlig bebyggelse intill exploateringsområdena kommer bevaras, se söder om planerad bebyggelse i Figur 4 - Figur 6.

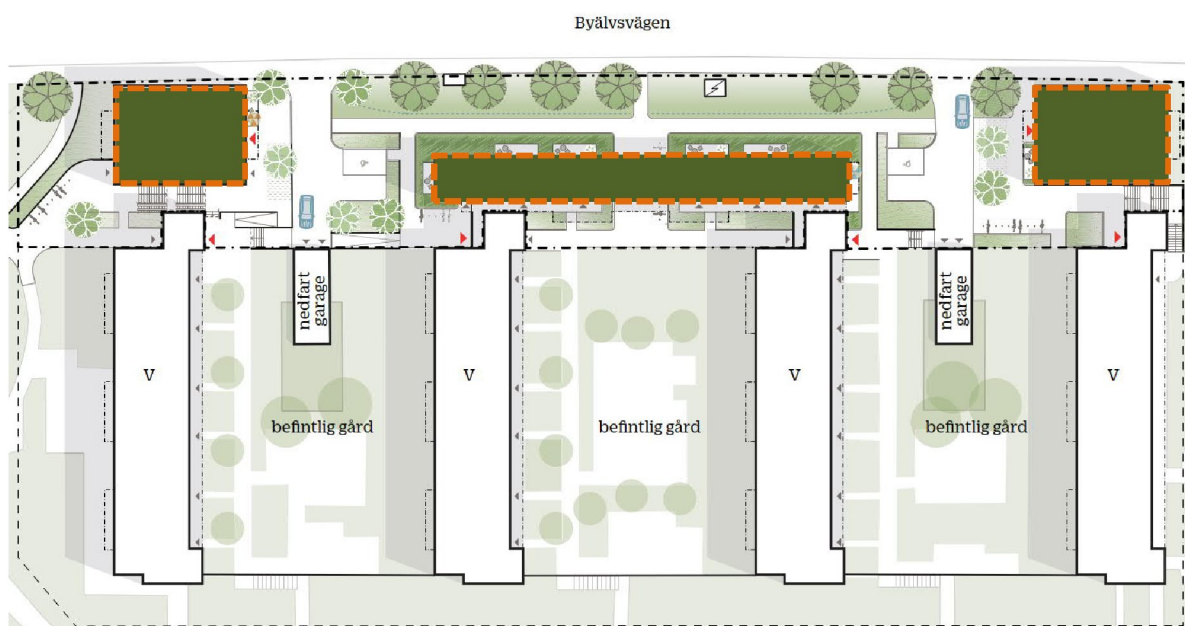
<sup>9</sup> SGU, jordarter 1:35000-1:100000. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> Hämtad: 2021-02-03

<sup>10</sup> Länsstyrelsens geodata wms-tjänst: [https://ext-geodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST\\_wms\\_miljodata/MapServer/WMSServer?layers=LST\\_Potentiellt\\_foroenade\\_omraden](https://ext-geodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST_wms_miljodata/MapServer/WMSServer?layers=LST_Potentiellt_foroenade_omraden) Hämtad: 2021-02-03

<sup>11</sup> Stockholms hem, Projekteringsanvisningar Mark, Bilaga 2.04 Gröna tak, Utgåva 2020, 2020-03-13.

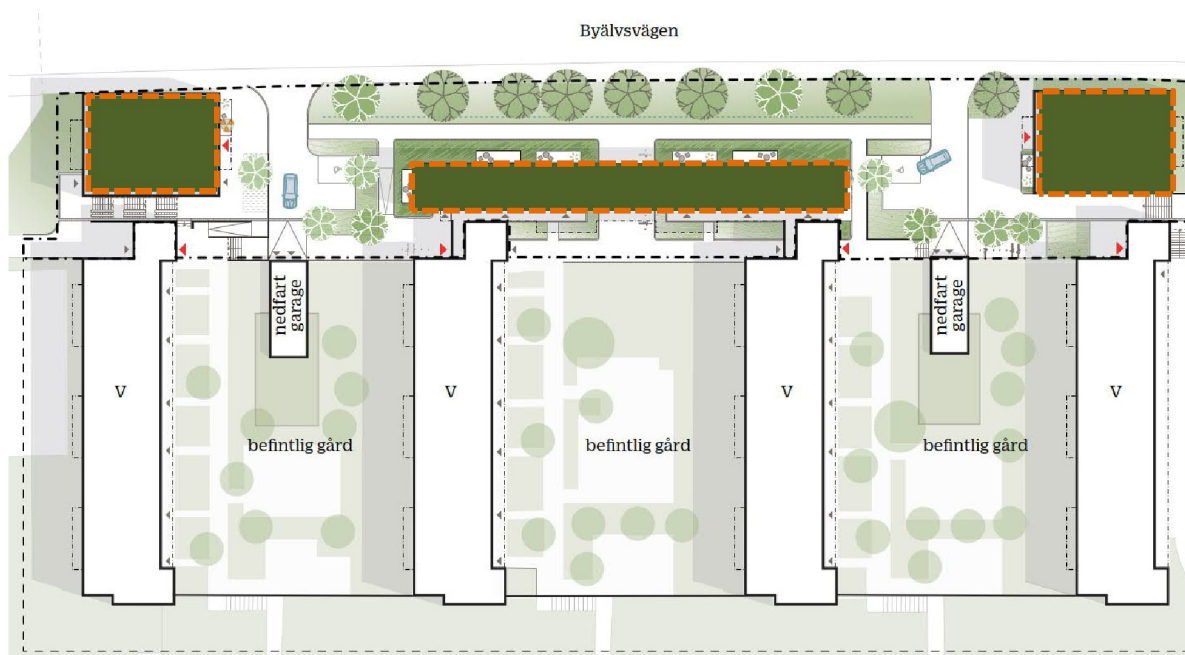


Figur 4. Planerad bebyggelse inom delområde Socialministern (område 1). Röd streckad linje visar planområdesgräns och röd heldragen linje avgränsar området där den övre delen planeras exploateras. Mörkgröna ytor med orange streckad linje visar de gröna taken.



Figur 5. Planerad bebyggelse inom delområde Försvarsministern (område 2). Röd streckad linje visar planområdesgräns och röd heldragen linje avgränsar området där den övre delen planeras exploateras. Mörkgröna ytor med orange streckad linje visar de gröna taken.





Figur 6. Planerad bebyggelse inom delområde Handelsministern (område 3). Röd streckad linje visar planområdesgräns och röd heldragen linje avgränsar området där den övre delen planeras exploateras. Mörkgröna ytor med orange streckad linje visar de gröna taken.

#### 4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSMRÅDEN

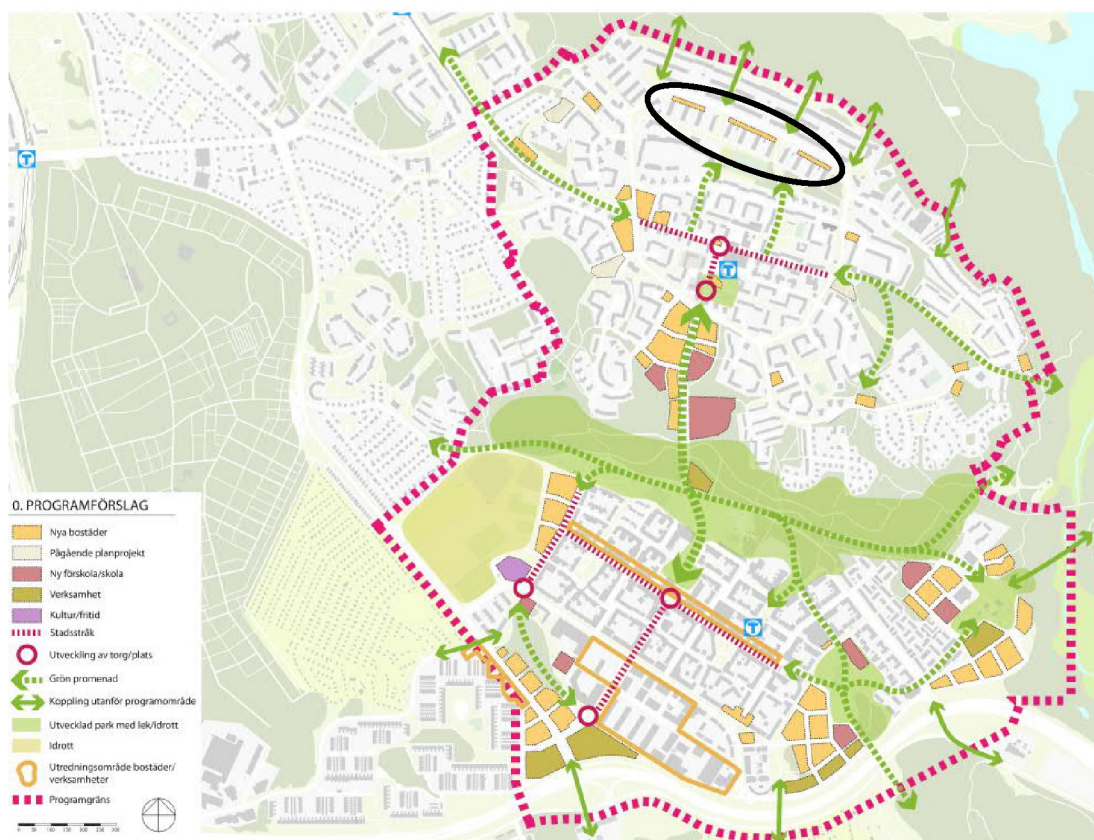
Som nämnt ovan fångas ytligt avrinnande vatten till stor del upp i rännstensbrunnar som är kopplade till duplikat ledningsnät/dagvattentunnel vars recipient är Saltsjön. Det vatten som inte fångas upp i rännstensbrunnar avrinner ytligt till Söderbysjön som ligger ca 700 m från området. Dock bedöms den mängd som faktiskt når Söderbysjön vara väldigt liten, till ingen mängd alls.

#### 4.5 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Utredningsområdet ligger inom ett större programområde *Program för Bagarmossen och Skarpnäcks gård 1:1*.<sup>12</sup> Inom det större programområdet finns planer på ca 3500 bostäder. Utöver det finns förslag till hur Bagarmossen och Skarpnäcks gård kan kopplas samman. Se Figur 7 för det större programområdet, samt utredningsområdet för denna utredning i förhållande till detta.

<sup>12</sup> Stockholms stad, Bygg- och plantjänsten, Pågående planarbete.

<https://etjanst.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/planarende/2014-12380> Hämtad: 2021-02-03



Figur 7. Större programområde inom röd markering, urklipp ur programförslag för Bagarmossen och Skarpnäck<sup>13</sup>. Utredningsområde inom svart markering.

## 5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 - Tabell 4 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för respektive delområde som omfattas av planerad exploatering. I Tabell 5 redovisas areor för de tre delområdena sammanställt.

<sup>13</sup> Programförslag, godkänd 2016-10-27. Hämtad: <https://etjanst.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/planarende/2014-12380/process#Programskede>

Tabell 2. Ytor som används för flödesberäkningar för område 1 - Socialministern

Område 1 - Socialministern	Avrinnings- koefficient	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Grönt tak	0,5	0,090	0,045		
Takyta	0,9	0,021	0,019	0,011	0,010
Uteplats	0,7	0,0039	0,0027		
Hårdgjord markyta	0,8	0,084	0,067	0,21	0,16
Vägyta	0,8	0,057	0,045		
Parkeringsyta	0,8	0,012	0,010		
Grönyta	0,1	0,061	0,0061	0,15	0,015
Plantering	0,1	0,037	0,0037		
<b>Summa</b>		<b>0,36</b>	<b>0,19</b>	<b>0,36</b>	<b>0,19</b>

Tabell 3. Ytor som används för flödesberäkningar för område 2 - Försvarsministern

Område 2 - Försvarsministern	Avrinnings- koefficient	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Grönt tak	0,5	0,090	0,045		
Takyta	0,9	0,021	0,019	0,0074	0,0066
Uteplats	0,7	0,039	0,0027		
Hårdgjord markyta	0,8	0,11	0,089	0,19	0,15
Vägyta	0,8	0,029	0,023		
Parkeringsyta	0,8	0,0079	0,0063		
Grönyta	0,1	0,074	0,0074	0,17	0,017
Plantering	0,1	0,035	0,0035		
<b>Summa</b>		<b>0,37</b>	<b>0,20</b>	<b>0,37</b>	<b>0,18</b>

Tabell 4. Ytor som används för flödesberäkningar för område 3 - Handelsministern

Område 3 - Handelsministern	Avrinnings- koefficient	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Grönt tak	0,5	0,090	0,045		
Takyta	0,9	0,021	0,019	0,0085	0,0077
Uteplats	0,7	0,0039	0,0027		
Hårdgjord markyta	0,8	0,12	0,097	0,19	0,15
Vägyta	0,8	0,027	0,022		
Parkeringsyta	0,8	0,0072	0,0058		
Grönyta	0,1	0,051	0,0051	0,16	0,016
Plantering	0,1	0,029	0,0029		
<b>Summa</b>		<b>0,35</b>	<b>0,20</b>	<b>0,35</b>	<b>0,17</b>



Tabell 5. Totala ytor för de tre delområdena sammanställt

Hela planområdet	Avrinnings-koefficient	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Grönt tak	0,5	0,27	0,13		
Takyta	0,9	0,062	0,056	0,027	0,024
Uteplats	0,7	0,012	0,0082		
Hårdgjord markyta	0,8	0,31	0,25	0,58	0,46
Vägyta	0,8	0,11	0,090		
Parkeringsyta	0,8	0,028	0,022		
Grönyta	0,1	0,19	0,019	0,47	0,047
Plantering	0,1	0,10	0,010		
<b>Summa</b>		<b>1,08</b>	<b>0,59</b>	<b>1,08</b>	<b>0,54</b>

## 5.1 FLÖDEN

I Tabell 6 redovisas beräknade flöden från respektive delområde samt totalt för de delar som planeras exploateras före exploatering vid ett 10-årsregn samt efter exploatering vid ett 10-årsregn med en klimatkfaktor på 1,25. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 1. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter exploatering och utan LOD-åtgärder. I beräkningar där klimatkfaktor inte inkluderats för framtida flöden är denna ökning väldigt liten, men med klimatkfaktor blir ökningen större. Beräkningar för 5- och 20-årsregn samt flöden vid befintlig situation presenteras i bilaga 1.

Tabell 6. Beräknade flöden före och efter exploatering för de tre delområdena, samt totalt för de tre delområdena, utan LOD. Endast de delar av respektive delområde som planeras exploateras är inkluderade i dessa beräkningar

	Område 1	Område 2	Område 3	Totalt
Area (ha)	0,36	0,37	0,35	1,08
Avr.koeff. planerad bebyggelse	0,53	0,52	0,57	0,54
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,19	0,19	0,20	0,59
10-årsflöde (l/s) för befintlig situation	43	40	39	122
10-årsflöde (l/s) planerad bebyggelse	44	44	45	134
10-årsflöde (l/s) planerad bebyggelse inklusive klimatkfaktor (1,25)	56	55	56	167
Ökning % planerad bebyggelse inkl. kf jämfört med befintlig bebyggelse	29	37	44	37

## 5.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING

Underlag har erhållits av landskapsarkitekt<sup>14</sup> över var gröna ytor och planteringar planeras anläggas. Till dessa ytor bör dagvatten från hårdgjorda markytor ledas antingen genom höjdsättning av mark eller via rännor.

Dagvatten som genereras på nytilkommande takytor, som planeras anläggas som gröna tak, omhändertas inom de gröna taken. Görs detta behövs inga större anläggningar för hantering av takdagvatten på marknivå. Dagvatten som genereras på skärmtak över balkonger och på loftgångarna behöver ledas till nedanliggande gröna ytor eller planteringar för omhändertagande. Dagvatten leds till dessa ytor via stuprör.

## 6 FÖRORENINGAR

I Tabell 7 redovisas beräknade föroreningsmängder från utredningsområdet för befintlig och planerad bebyggelse. För planerad bebyggelse redovisas mängder både före och efter rening upp till Stockholm stads åtgärdsnivå. Reningseffekter använda i beräkningar är från Stockholm Vatten och Avfalls reningstabell<sup>15</sup>. Reningskapaciteten antas vara ett medelvärde mellan växtbädd och infiltration i grönyta.

Resultat från beräkningar indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet överlag minskar med planerad bebyggelse utan LOD. Som kan ses i Tabell 7 minskar både halt och mängd av majoriteten av undersökta ämnen, med undantag för fosfor och kadmium. Med rening i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå minskar föroreningsbelastningen markant jämfört med belastningen idag för samtliga undersökta ämnen.

Värt att nämna är att värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningssituationen i området. För att ytterligare minska mängden föroreningar från utredningsområdet är det viktigt att göra genomtänkta materialval i byggskede. För att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av växtbäddar och gröna ytor. Detta omfattar bland annat genomtänkta metoder vid anläggandet som minskar risken för spridning av sediment och andra föroreningar, användande av material med låg näringshalt samt att eventuell gödsling inte genomförs på ett sätt som resulterar i näringsläckage.

<sup>14</sup> Illustrationsplan, 2021-09-09. Nivå Landskapsarkitektur AB

<sup>15</sup> <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls>, Hämtad: 2021-06-16

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder från utredningsområdet (StormTac v21.3.3.). För planerad bebyggelse presenteras mängder utan och med dagvattenrening (rening enligt Stockholms stads åtgärdsnivå). Rening har beräknats med reningseffekt från Stockholm Vatten och Avfalls reningstabell<sup>16</sup>

Ämne	Befintlig bebyggelse (µg/l)	Planerad bebyggelse utan rening (µg/l)	Befintlig bebyggelse (kg/år)	Planerad bebyggelse utan rening (kg/år)	Bedömd reningseffekt i växtbädd/grönyta# (%)	Planerad bebyggelse med rening (µg/l)	Planerad bebyggelse med rening (kg/år)
P	130	200	0,55	0,70	75	87	0,30
N	2000	1600	8,4	5,5	53	1053	3,5
Pb <sup>+</sup>	22	12	0,093	0,043	83	3	0,011
Cu	31	25	0,13	0,089	65	10	0,037
Zn	110	85	0,45	0,30	78	25	0,089
Cd <sup>+</sup>	0,38	0,56	0,0016	0,0020	85	0,13	0,00047
Cr <sup>ii</sup>	1	9,8	0,047	0,035	55	5	0,018
Ni <sup>ii</sup>	11	8,1	0,047	0,029	83	2	0,0073
Hg <sup>ii</sup>	0,060	0,022	0,00025	0,000077	48	0,012	0,000044
SS	110000	58000	450	210	80	16240	59
Olja	600	570	2,5	2	80	160	0,56
PAH16	2,5	0,48	0,011	0,0017	73	0,16	0,00058
BaP	0,045	0,041	0,00019	0,00014	n/a	n/a	n/a

#) Snittvärde regnbädd och makadamdike (SVOA)

+ ) Värde saknas i SVOA:s tabell, antas renas liknande Zn

xx) Värde saknas i SVOA:s tabell, antas renas liknande Cu

## 7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 7.1 LEDNINGSNÄT

Inga uppgifter har under utredningens gång inkommit som indikerar att ledningsnätet, som är duplikat, är underdimensionerat eller att planområdet är regelbundet drabbat av stående vatten vid intensiv nederbörd.

### 7.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inget närliggande ytvatten som kan översvämma planområdet.

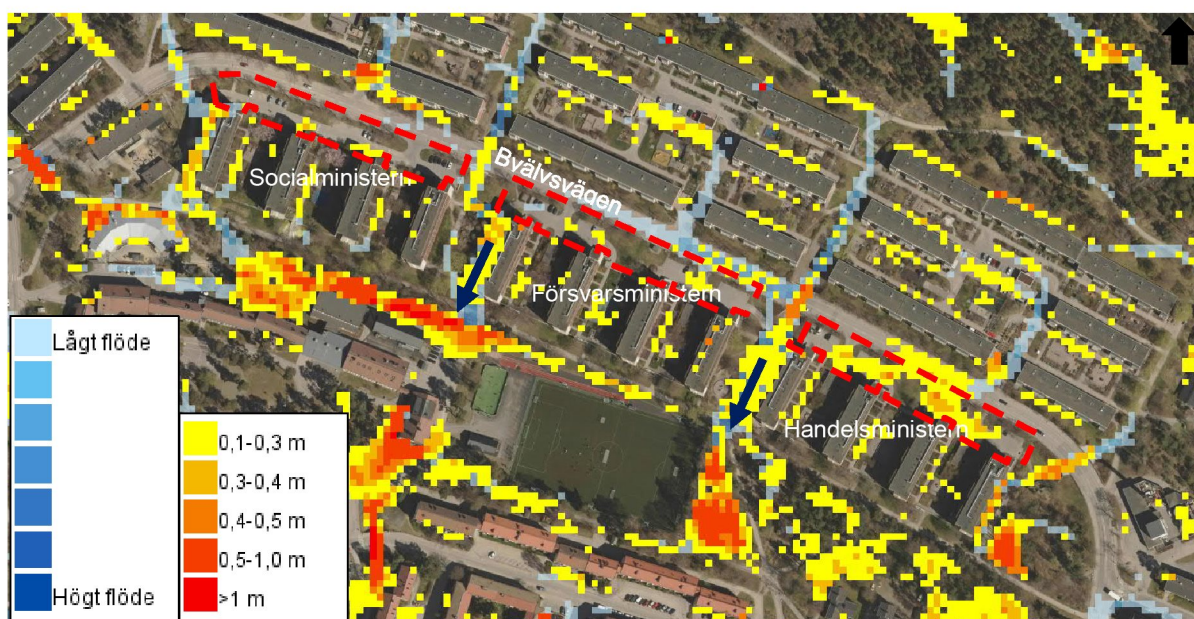
<sup>16</sup> <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls>, Hämtad: 2021-06-16



### 7.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

I Figur 8 visas utdrag ur Stockholm stads skyfallsanalys från 2018. Analysen visar att det finns några lågpunkter inom och i anslutning till utredningsområdet där vatten ansamlas vid större flöden från skyfall. Vid Byälsvägen, vid kvarter Handelsministern, finns ett större område där vatten ansamlas. Detta vatten kommer från områden norr om utredningsområdet. Därutöver finns flera mindre områden inom utredningsområdet där vatten ansamlas vid skyfall. Byälsvägen utgör en större flödesväg vid skyfall, varpå vatten sedan rinner ner mellan kvarteren i lägre liggande parkmark till lågpunkter där yttlig avrinningen ansamlas i främst parkmark. Dessa delar ligger lägre än utredningsområdet varför även yttlig avrinningen från planområdet belastar främst parkmark söder om planområdet.

Efter exploatering kommer planerad bebyggelse i den västra delen av kvarter Handelsministern stoppa en flödesväg från befintlig bebyggelse mot allmän platsmark. Detta kan resultera i att vatten i större utsträckning kommer ansamlas i det område som redan i nuläget översvämmas vid skyfall och där riskera att orsaka skada på bebyggelse samt hindra framkomligheten i kvarteret Handelsministern. Föreslagen skyddsåtgärd beskrivs i avsnitt 9 *Hantering av skyfall*.



Figur 8. Stockholm stads skyfallsanalys, utredningsområdets ungefärliga utbredning markerat med röd streckad linje. Mörkblå pilar visar yttlig avrinning via parkmark mot lågpunkter söder om planområdet.

## 8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Inom planområdet ska dagvattenhantering skapas som omhändertar och renar dagvatten enligt åtgärdsnivån. Utöver att bidra med rening av dagvatten bidrar dagvattenanläggningarna även i regel med utjämning av flöden från utredningsområdet. Det finns inga övriga krav på fördröjning av dagvatten utöver åtgärdsnivån men som nämnt innan kommer en viss ökning av flöden från området ske efter omdaning. Så den utjämning av flöden som kan ges i dagvattenanläggningar inom utredningsområdet bidrar till minskad belastning på ledningsnätet.

Underlag i form av illustrationsplaner har erhållits av landskapsarkitekt<sup>17</sup> där gröna ytor så som gräsytor, planteringar och häckar är utmarkerade. Baserat på detta och den höjdsättning av mark som är utmarkerad i detta underlag har området grovt delats upp. Då takytorna huvudsakligen kommer anläggas som gröna tak är det främst dagvatten från hårdgjorda markytor som behöver ledas till och omhändertas i de gröna ytorna. Uteplatser, balkonger och loftgångar på planerade byggnader leds även till gröna ytor.

För att uppnå stadens åtgärdsnivå för de gröna taken bör de ha en mäktighet på det porösa lagret på minst 10 cm, med en porositet motsvarande minst 30% då det då bedöms att fördröjning av minst 20 mm nederbörd är möjlig<sup>18</sup>. Detta är även i linje med Stockholmshems projekteringsanvisningar för gröna tak som rekommenderar att gröna tak djupare än 10 cm bör beaktas i den mån det är möjligt<sup>19</sup>. Det är oavsett val av grönt tak viktigt att säkerställa att bevattning kan ske via ett bevattningssystem då växtligheten annars kan ta skada vid långvarig torka<sup>20</sup>.

Vid beräkningar av erforderlig area för växtbäddar (planteringar och häckar) och gräsytor har riktlinjer från Stockholms stad<sup>21</sup> legat till grund. Enligt dessa riktlinjer och för att uppnå åtgärdsnivån bör växtbäddarnas ytbehov motsvara minst ca 5-10% av tillrinnande hårdgjord yta. En växtbädd med högre infiltrationshastighet (ca 100 mm/h) och högre antaget djup på ytmagasin (150 mm) har ett lägre ytbehov (ca 5%) än en växtbädd med lägre infiltrationshastighet (ca 50 mm/h) och lägre antaget djup på ytmagasin (80 mm). Gällande infiltration av dagvatten i gräsyta behöver gräsytans ytbehov motsvara ca 25% av tillrinnande hårdgjord yta. Här har ett djup på ytmagasin antagits till 60 mm och infiltrationshastighet på 10 mm/h.

Intill punkthusen planeras både planteringar och gräsytor. Nedan i Tabell 8 redovisas den totala hårdgjorda arean för de två punkthusen, bestående av balkonger, inom respektive delområde. Även erforderlig area för LOD, antingen växtbädd eller gräsyta redovisas. Observera att endast växtbädd eller gräsyta behövs som LOD, alternativt en kombination. Dock redovisas erforderlig area för båda lösningarna då de båda finns intill punkthusen. Intill loftgångshuset planeras främst häckar/planteringar anläggas, varpå endast erforderlig area för växtbädd redovisas i tabellen. Nedan i Tabell 8 redovisas den totala hårdgjorda arean för respektive loftgångshus, bestående av balkonger och loftgångar. Intill uteplatser planeras häckar anläggas och i tabellen redovisas den erforderliga arean som totalt behövs inom respektive delområde för omhändertagande av dagvatten från uteplatser enligt åtgärdsnivån.

<sup>17</sup> Illustrationsplan, 2021-09-09. Nivå Landskapsarkitektur AB

<sup>18</sup> Riktlinjer för kvartersmak i tät stadsbebyggelse, 2016, version 1.1

<sup>19</sup> Stockholms hem, Projekteringsanvisningar Mark, Bilaga 2.04 Gröna tak, Utgåva 2020, 2020-03-13.

<sup>20</sup> Vinnova, 2017. Grönatakhåndboken, Växtbädd och vegetation.

<sup>21</sup> Riktlinjer för kvartersmak i tät stadsbebyggelse, 2016, version 1.1.



Tabell 8. Hårdgjord area för olika delar av planområdet, erforderlig area för växtbädd respektive gräsyta för respektive hårdgjord yta. Dimensioner och ytbbehov för växtbäddar och gräsytor enligt riktlinjer från Stockholms stad<sup>22</sup>

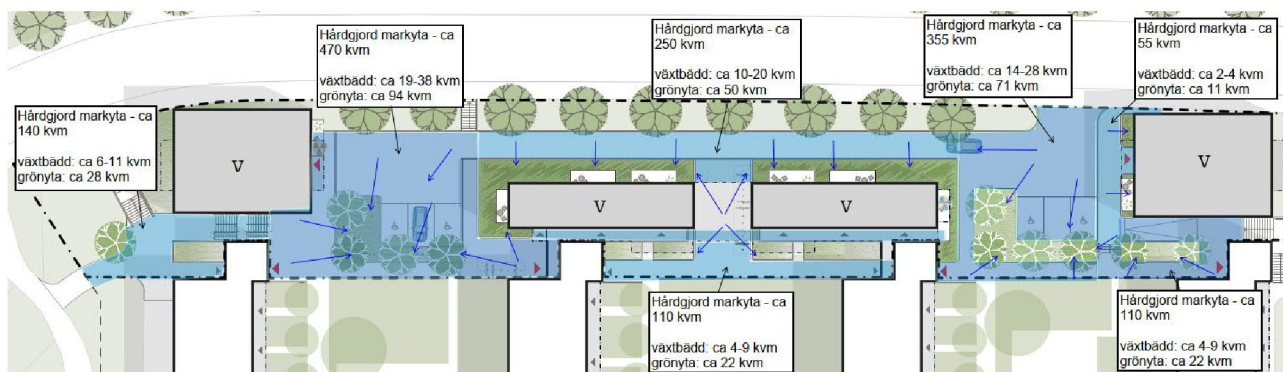
	Hårdgjord area (m <sup>2</sup> )	Erforderlig area växtbädd (m <sup>2</sup> )	Erforderlig area gräsyta (m <sup>2</sup> )
Punkthus (2 st) Socialministern	27 + 27	1-2,5 + 1-2,5	6 + 6
Punkthus (2 st) Försvarsministern	27 + 27	1-2,5 + 1-2,5	6 + 6
Punkthus (2 st) Handelsministern	27 + 27	1-2,5 + 1-2,5	6 + 6
Loftgångshus Socialministern	150	7-14	
Loftgångshus Försvarsministern	150	7-14	
Loftgångshus Handelsministern	150	7-14	
Uteplatser (6 st) Socialministern	40	1-3	
Uteplatser (6 st) Försvarsministern	40	1-3	
Uteplatser (6 st) Handelsministern	40	1-3	

\*hårdgjord yta/erforderlig area hus 1 + hårdgjord yta/erforderlig area hus 2

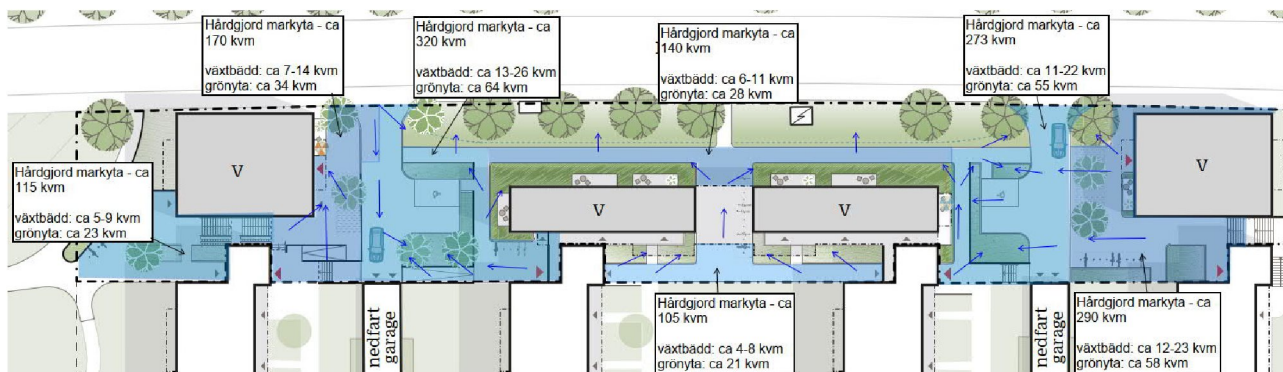
Dagvatten från hårdgjorda markytor så som vägytor, parkeringsytor, gångvägar och övriga vistelseytor bör ledas till intilliggande plantering eller gräsyta. Nedan i Figur 9 - Figur 11 redovisas en generell uppdelning av respektive kvarter med ungefärlig area hårdgjord markyta samt den erforderliga arean för både växtbädd samt gräsyta som behövs enligt åtgärdsnivån. Observera att det inte behövs både arean för växtbädd och gräsyta, utan en av dessa alternativt en kombination av dessa, beroende på slutlig höjdsättning av mark samt var dagvatten från respektive hårdgjord markyta kan avledas.

Överlag bedöms tillräckliga planterings- och gräsytor finnas för att inom områdena kunna omhänderta dagvatten enligt åtgärdsnivån. Detta förutsätter att dagvatten, antingen genom marklutning eller rännor, kan ledas till dessa ytor. Utifrån erhållat underlag behöver det inom den östra delen av kvarter Handelsministern säkerställas att dagvatten kan ledas till en yta för dagvattenhantering. Enligt underlagsskisser finns ingen plantering eller gräsyta i direkt anslutning till denna yta.

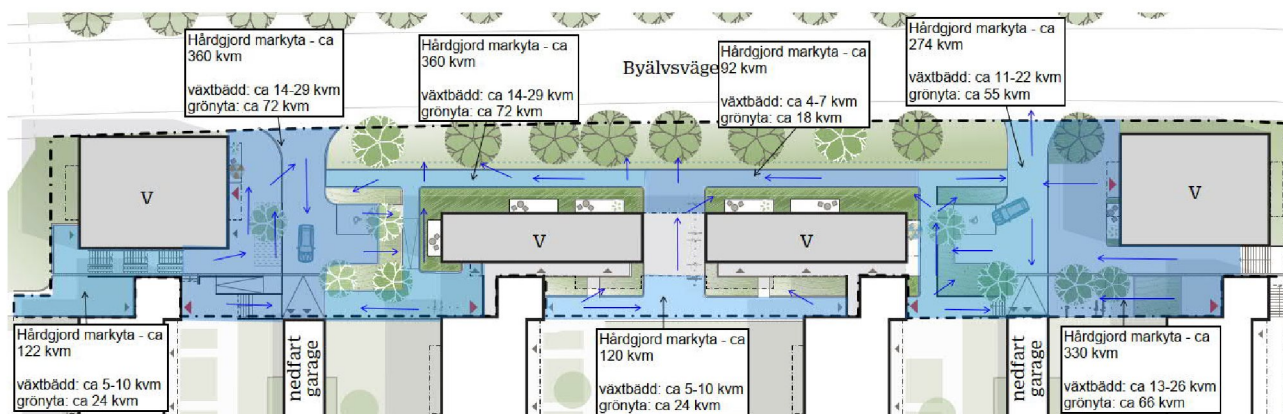
<sup>22</sup> Riktlinjer för kvartersmak i tät stadsbebyggelse, 2016, version 1.1.



Figur 9. Område 1, kvarter Socialministern. Generell uppdelning av området i delområden, ungefärlig area för respektive delområde redovisas samt erforderlig area för växtbädd samt grönyta. Observera att det inte behövs både hela arean för växtbädd och grönyta, utan en av dessa, alternativt kombination av dessa. Blå pilar visar antagen flödesriktning.



Figur 10. Område 2, kvarter Försvarsministern. Generell uppdelning av området i delområden, ungefärlig area för respektive delområde redovisas samt erforderlig area för växtbädd samt grönyta. Observera att det inte behövs både hela arean för växtbädd och grönyta, utan en av dessa, alternativt kombination av dessa. Blå pilar visar antagen flödesriktning.



Figur 11. Område 3, kvarter Handelsministern. Generell uppdelning av området i delområden, ungefärlig area för respektive delområde redovisas samt erforderlig area för växtbädd samt grönyta. Observera att det inte behövs både hela arean för växtbädd och grönyta, utan en av dessa, alternativt kombination av dessa. Blå pilar visar antagen flödesriktning.



## 8.1 FLÖDESUTJÄMNING

Utöver att bidra med rening av dagvatten kan föreslagna dagvattenanläggningar även bidra med utjämning av flöden från utredningsområdet. I de planteringar/växtbäddar som planeras anläggas kan endast det ytliga magasinet ovan jordlagret användas till flödesutjämning, som föreslås anläggas med ett djup på mellan 80-150 mm. Enligt erhållet underlag kommer totalt ca 1000 m<sup>2</sup> plantering/häckar anläggas i de tre kvarteren. Om alla dessa ytor skulle anläggas med reglerdjup enligt beskrivet i denna rapport skulle de totalt kunna ge en ytlig fördröjning på mellan 80 m<sup>3</sup> (reglerdjup 80 mm) och 150 m<sup>3</sup> (reglerdjup 150 mm). Dock antas att inte alla dessa ytor kommer anläggas med reglerdjup för fördröjning. Men om de ytor som planeras anläggas som planteringar i underlag, som utgör ca 50% av ytor för planteringar/häckar, anläggs med reglerdjup enligt beskrivet i denna rapport kan ytlig fördröjning på mellan 40-75 m<sup>3</sup> erhållas. Denna fördröjning skulle resultera i att flöden från området skulle minska i relativt stor grad jämfört med dagens flöden. Här har inte flödesutjämning som ges i gräsytor tagits hänsyn till.

## 9 HANTERING AV SKYFALL

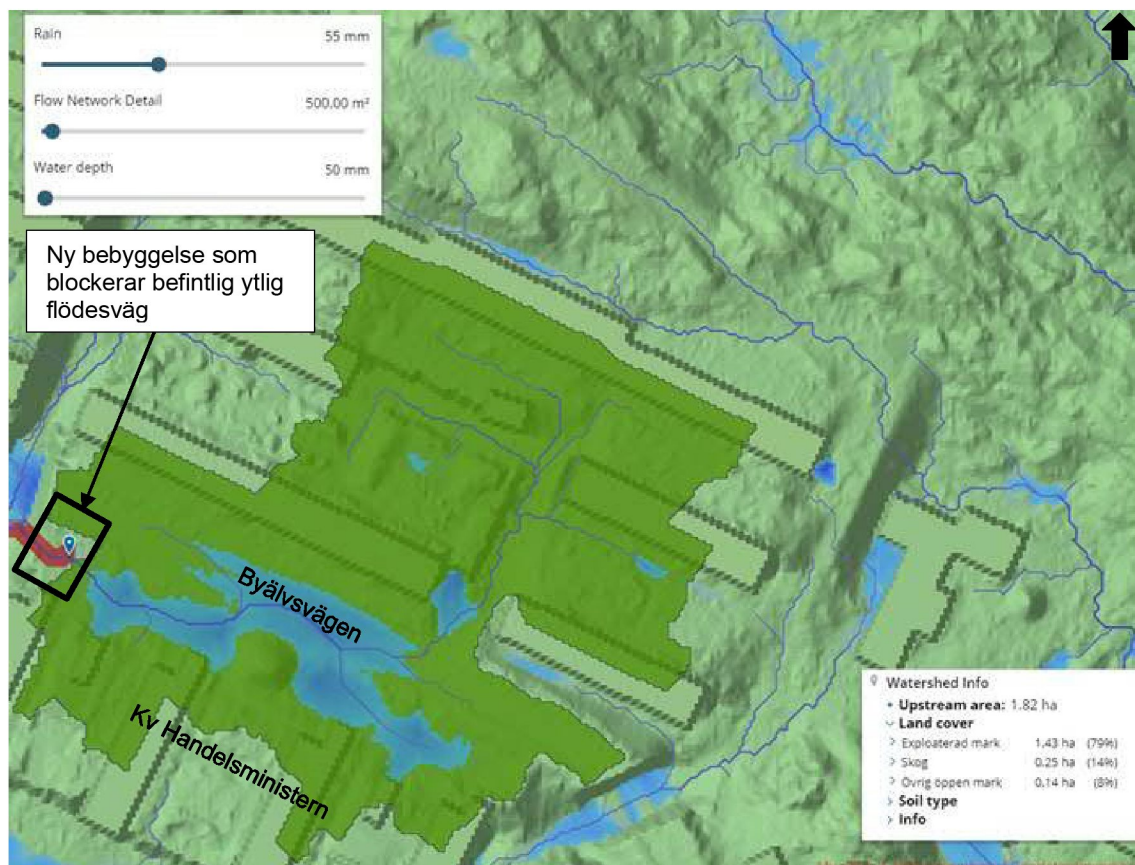
I det östra delområdet (Kv Handelsministern) kommer planerad bebyggelse i den västra delen av delområdet stoppa en flödesväg från befintlig bebyggelse mot allmän platsmark. Figur 12 visar ett utdrag ur programmet Scalgo och det avrinningsområde som bidrar till ytlig avrinning när ledningsnätets kapacitet överskrids. Observera att Scalgo inte tar hänsyn till ledningsnätet.

Den naturliga ytliga avrinningsvägen västerut mot parkmark måste därför ersättas med en teknisk lösning. I Figur 13 visas en lämplig sträckning för en ledning/avbördningskanal där ytlig avrinning vid en skyfallssituation fångas upp vid garagedfarten och leds västerut mot parkmarken som ligger ca 3 m lägre.

Avrinningsområdet som belastar Byälsvägen vid kvarter Handelsministern är förhållandevis litet, ca 1,8 ha. Se Figur 12 där avrinningsområdet är markerat i mörkare grönt och vid utloppets ungefärliga placering finns en markering. Men eftersom större delen av området är bebyggt och dessutom lutar markant söderut norr om vägen så kommer avrinningen snabbt och de hårdgjorda ytorna medger ingen infiltration. Vid beräkning av de flöden som kan behöva tömmas ut vid ett översvämningsscenario vid 100-årsregn blir preliminärt beräknat till ca 1 m<sup>3</sup>/s. I dessa beräkningar har avrinningskoefficienten satts högt (0,9) och hänsyn har inte tagits till att en del vatten samlas i lågpunkten på Byälsvägen eller i ledningsnätet. Beräkning bedöms därför vara gjord med god säkerhetsmarginal.

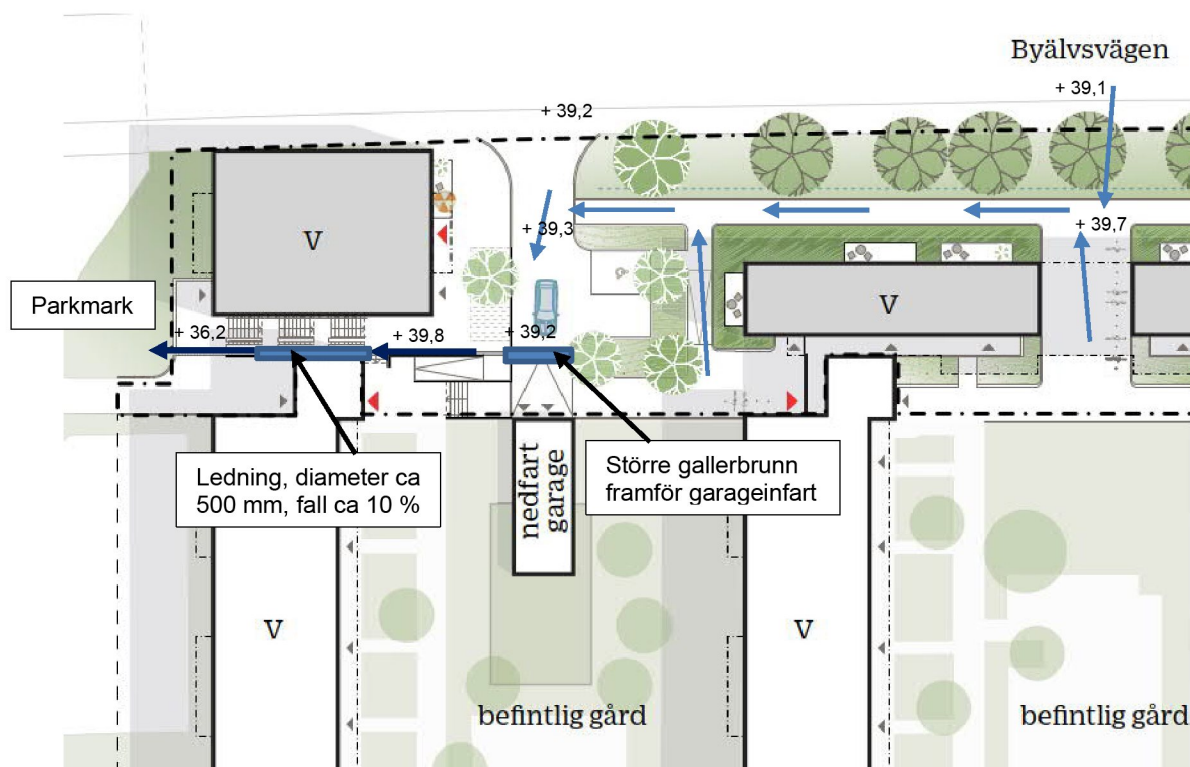
Eftersom höjdskillnaden mellan garageinfarten och parkmarken där släpp ska ske är ca 3 m blir lutningen stor (ca 10 %, 100 %). Då lutningen/fallet är så stort minskar dimensionen på en ledning jämfört med vad som används under normala omständigheter med betydligt mindre höjdskillnader (ledningsfall). Sannolikt behövs inte större dimension än 500 mm för att tömma ytligt rinnande vatten mot parkmarken vid skyfall. Med dimension 600 mm kan bortåt 2 m<sup>3</sup>/s avrinna via ledningen. Därmed föreligger inte utrymmesbrist på platsen för en åtgärd som förhindrar översvämning av kvartermark och garaget. Eftersom vatten även i normalfallet kommer att avrinna mot den föreslagna gallerbrunnen vid garageinfarten som behövs vid skyfall så bör koppling till en vanlig dagvattenledning som tar hand om avvattningen även vid vanliga regnsituationer finnas. Detaljer kring teknisk lösning får hanteras i senare skeden.

Lösningen för skyfallsskydd beskriven ovan bedöms kunna utgöra ett fullgott skydd mot ansamling av vatten i planområdet samt hindra vatten vid översvämning från att rinna ner i garaget. Inga negativa konsekvenser uppstår därmed på grund av planerad bebyggelse.



Figur 12. Utdrag ur Scalgo som visar avrinningsområde och utloppspunkt för befintlig situation. Lågpunkt som översvämmas på Byälsvägen kvarstår efter omdaning. Inom planområdet byggs befintliga lågpunkter bort med förändrad höjdsättning.





Figur 13. Principlösning skyfallsskydd efter omdaning. Blå pil visar yttligt avrinnande vatten från lågpunkt i Byälsvägen mot garageinfarten och gallerbrunn. Från brunnen leds vatten vidare mot parkmarken i ledning (bearbetad detalj från skissmaterial Handelsministern, NIVÅ landskapsarkitekter, 2021-09-09).

## 10 HELTHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

De principer för dagvattenhantering som planeras och beskrivits inom utredningsområdet är i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå för omhändertagande av dagvatten. Dagvatten från hårdgjorda taktytor och hårdgjorda marktytor så som uteplatser, vägytor, parkeringsytor och övriga vistelseytor föreslås omhändertas och renas i växtbäddar samt inom gröna ytor i direkt anslutning till de hårdgjorda markytorna. Dagvatten som genereras inom de gröna taken omhändertas inom ytan. Dagvattenanläggningarna dimensioneras för att rena 90% av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat.

I Tabell 8 och i Figur 9 - Figur 11 redovisas det ytbehov som behövs för respektive anläggning vid antagande om att växtbäddar anläggs med ett djup på mellan 80-150 mm och infiltrationshastighet på mellan 100-50 mm/h vars ytbehov motsvarar minst ca 5-10% av tillrinnande hårdgjord yta. Gräsytor ytbehov motsvarar ca 25 av tillrinnande hårdgjord yta. Ett djup på ytmagasin har antagits till 60 mm och infiltrationshastighet på 10 mm/h.

Resultat från beräkningar indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet överlag minskar med planerad bebyggelse, med undantag för fosfor och kadmium. Med rening i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå minskar föroreningsbelastningen markant jämfört med belastningen idag för samtliga undersökta ämnen. Som en följd bedöms inte möjligheten att uppnå eftersträvad MKN i recipienten påverkas negativt av planerad bebyggelse inom utredningsområdet. För att ytterligare minska föroreningsbelastning bör genomtänkta val göras i byggskede



och för att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av växtbäddar och gröna ytor samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

Planerade dagvattenanläggningar kan även bidra med flödesutjämning av dagvatten som genereras inom utredningsområdet. Totalt antas fördröjning på mellan 40 m<sup>3</sup> och 75 m<sup>3</sup> kunna erhållas. Denna fördröjning skulle resultera i att flöden från området skulle minska i relativt stor grad jämfört med dagens flöden från området. Här har inte flödesutjämning som ges i gräsytor tagits hänsyn till.

För att säkerställa att vatten inte blir stående en längre tid intill planerad bebyggelse vid skyfall måste en genomtänkt höjdsättning skapas där byggnader placeras högre än omkringliggande mark och ytor som kan tillåtas översvämmas utan att ta skada placeras lägst. Därutöver bör öppna flödesvägar skapas. En ledning/avbördningskanal bör anläggas i västra delen av kvarter Handelsministern då planerad bebyggelse stoppar upp en befintlig större avrinningsväg. Detta minskar risk för stående vatten.

## BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR

### OMRÅDE 1, SOCIALMINISTERN



Uppdrag: Socialministern

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		10 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min*1,25		10 min	
				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
avrinnkoeff red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area*ω								
Grönt tak	0,090	0,50	0,045	8	5	10	6	13	8	13	8
Takyta	0,021	0,90	0,019	3	2	4	3	5	3	5	3
Uteplats	0,0039	0,70	0,0027	0	0	1	0	1	0	1	0,5
Hårdgjord markyta	0,084	0,80	0,067	12	7	15	9	19	11	19	12
Vägyta	0,057	0,80	0,045	8	5	10	6	13	8	13	8
Pakeringsyta	0,012	0,80	0,010	2	1	2	1	3	2	3	2
Grönyta	0,061	0,10	0,0061	1	1	1	1	2	1	2	1
Plantering/häck	0,037	0,10	0,0037	1	0,4	1	1	1	1	1	1
Summa	0,36	0,53	0,19	35	21	44	27	56	33	56	34
<b>Nuläge</b>											
Takyta	0,011	0,90	0,010	2	1	2	1	3	2	3	2
Hårdgjord markyta	0,21	0,80	0,16	30	18	37	22	47	28	47	28
Grönyta	0,15	0,10	0,015	3	2	3	2	4	3	4	3
Summa	0,36	0,52	0,19	34	21	43	26	54	32	54	33
<b>Flöde efter exploatering:</b>				35	l/s	44	l/s	56	l/s*	56	l/s
<b>Flöde före exploatering:</b>				34	l/s	43	l/s	43	l/s	54	l/s
<b>Diff i %</b>				3	%	3	%	29	%*	3	%
<b>Diff i l/s</b>				1	l/s	1	l/s	12	l/s*	2	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

## OMRÅDE 2, FÖRSVARSMINISTERN



Uppdrag: Försvarsministern

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		10 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min*1,25		10 min	
				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
avrinnkoeff red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area*ω								
Grönt tak	0,090	0,50	0,045	8	5	10	6	13	8	13	8
Takyta	0,021	0,90	0,019	3	2	4	3	5	3	5	3
Uteplats	0,0039	0,70	0,0027	0	0	1	0	1	0	1	0
Hårdgjord markyta	0,11	0,80	0,086	16	9	20	12	25	15	25	15
Vägyta	0,029	0,80	0,023	4	2	5	3	7	4	7	4
Pakeringsyta	0,0079	0,80	0,0063	1	1	1	1	2	1	2	1
Grönyta	0,074	0,10	0,0074	1	1	2	1	2	1	2	1
Plantering/häck	0,035	0,10	0,0035	1	0,4	1	0,5	1	1	1	1
Summa	0,37	0,52	0,19	35	21	44	26	55	33	55	33
<b>Nuläge</b>											
Takyta	0,0074	0,90	0,0066	1	1	2	1	2	1	2	1
Hårdgjord markyta	0,19	0,80	0,15	28	17	35	21	44	26	44	26
Grönyta	0,17	0,10	0,017	3	2	4	2	5	3	5	3
Summa	0,37	0,48	0,18	32	19	40	24	50	30	51	30
Flöde efter exploatering:				35	l/s	44	l/s	55	l/s*	55	l/s
Flöde före exploatering:				32	l/s	40	l/s	40	l/s	51	l/s
Diff i %				9	%	9	%	37	%*	9	%
Diff i l/s				3	l/s	4	l/s	15	l/s*	5	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.



### OMRÅDE 3, HANDELSMINISTERNMINISTERN



Uppdrag: Handelsministern

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		10 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min*1,25		10 min	
				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
avrinnkoeff red area											
Omdaning	Area (ha)	φ	Area*φ								
Grönt tak	0,090	0,50	0,045	8	5	10	6	13	8	13	8
Takyta	0,021	0,90	0,019	3	2	4	3	5	3	5	3
Uteplats	0,0039	0,70	0,0027	0	0	1	0	1	0	1	0
Hårdgjord markyta	0,12	0,80	0,094	17	10	21	13	27	16	27	16
Vägyta	0,027	0,80	0,022	4	2	5	3	6	4	6	4
Pakeringsyta	0,0072	0,80	0,0058	1	1	1	1	2	1	2	1
Grönyta	0,051	0,10	0,0051	1	1	1	1	1	1	1	1
Plantering/häck	0,029	0,10	0,0029	1	0,3	1	0,4	1	0,5	1	0,5
Summa	0,35	0,57	0,20	35	21	45	27	56	33	56	34
Nuläge											
Takyta	0,0085	0,90	0,0077	1	1	2	1	2	1	2	1
Hårdgjord markyta	0,18	0,80	0,15	27	16	33	20	42	25	42	25
Grönyta	0,15	0,10	0,015	3	2	4	2	4	3	4	3
Summa	0,35	0,49	0,17	31	18	39	23	48	29	49	29
Flöde efter exploatering:				35	l/s	45	l/s	56	l/s*	56	l/s
Flöde före exploatering:				31	l/s	39	l/s	39	l/s	49	l/s
Diff i %				15	%	15	%	44	%*	15	%
Diff i l/s				5	l/s	6	l/s	17	l/s*	8	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

## TOTALT INOM OMRÅDEN SOM SKA EXPLOATERAS



Uppdrag: Totalt inom områden som exploateras

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år		10 år		10 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min*1,25		10 min	
				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm	
				l/s		l/s		l/s		l/s	
				m³		m³		m³		m³	
avrinnkoeff red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area*ω								
Grönt tak	0,27	0,50	0,13	24	15	31	18	38	23	39	23
Takyta	0,062	0,90	0,056	10	6	13	8	16	10	16	10
Uteplats	0,012	0,70	0,0082	1	1	2	1	2	1	2	1
Hårdgjord markyta	0,31	0,80	0,25	45	27	56	34	70	42	71	43
Vägyta	0,11	0,80	0,090	16	10	21	12	26	15	26	16
Pakeringsyta	0,028	0,80	0,022	4	2	5	3	6	4	6	4
Grönyta	0,19	0,10	0,019	3	2	4	3	5	3	5	3
Plantering	0,10	0,10	0,010	2	1	2	1	3	2	3	2
Summa	1,08	0,54	0,59	106	64	134	80	167	100	168	101
Nuläge											
Takyta	0,027	0,90	0,024	4	3	6	3	7	4	7	4
Hårdgjord markyta	0,58	0,80	0,46	84	50	106	63	132	79	133	80
Grönyta	0,47	0,10	0,047	9	5	11	6	13	8	14	8
Summa	1,08	0,50	0,54	97	58	122	73	153	92	154	92
Flöde efter exploatering:				106	l/s	134	l/s	167	l/s*	168	l/s
Flöde före exploatering:				97	l/s	122	l/s	122	l/s	154	l/s
Diff i %				10	%	10	%	37	%*	10	%
Diff i l/s				9	l/s	12	l/s	45	l/s*	15	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

