

2018-05-25

# Dagvatten- och skyfallsutredning



*Projekt: Detaljplan för bostäder vid Hammarvägen inom stadsdelen Näset i Göteborg*

*Beställare: Sirpa Ruuskanen Johansson och Adam Pettersson, Stadsbyggnadskontoret*

*Handläggare:*

*Emily Margossian, Kretslopp och vatten, UPR*

*Kvalitetsgranskare dagvatten:*

*Helena Frohm, Kretslopp och vatten, UPR*

*Kvalitetsgranskare skyfall:*

*Dick Karlsson, Kretslopp och vatten, UPR*



**Göteborgs Stad**  
**Kretslopp och vatten**



Utveckling och projektavdelningen  
Enheten för Regn, Rening, Recipient

## **Sammanfattning**

Denna dagvatten- och skyfallsutredning har tagits fram för att utvärdera dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för bostäder vid Hammarvägen inom stadsdelen Näset i Göteborg. Planen omfattar byggnation av flerbostadshus, en BMSS-byggnad samt öppen och underjordisk parkering, på en total yta om ca 0,5 ha.

Planområdet kommer sannolikt att utgöras av två fastigheter där den norra inrymmer BMSS-byggnad och parkering och den södra inrymmer flerbostadshus med en mindre park samt underjordiskt parkeringsgarage. Planområdet omfattar endast kvartermark. Eventuellt kommer en befintlig GC-väg i öster att inkluderas i planområdet. Här planeras dock ingen större ombyggnation.

Kapaciteten i dagvattennätet som omger planområdet bedöms uppfylla kraven enligt Svenskt Vattens publikation P110 och är således erforderlig. Dagvattenhanteringen på fastigheterna ska uppfylla stadens krav på fördröjning om 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta, samt stadens reningskrav. Dagvattnet avleds till kustvatten (Askims Fjord) som betraktas som en mycket känslig recipient.

Det är av stor vikt att säkerställa att planen inte försämrar situationen vid ett skyfall. Genom planområdet löper en central väst-östlig skyfallsled. Planförslagets höjdsättning medför att denna skyfallsled blockeras, varför det är av vikt att skyfallet istället kan avledas söderut till Norra Breviksvägen. Detta måste styras med höjdsättning av marken och förslagsvis genom avledning via ett öppet dike. Diket kan med fördel även nyttjas för normal fördröjning och rening av dagvatten från de västra delarna av fastigheten. Diket bör även erosionssäkras genom att det exempelvis stensätts. I öster utmed befintlig GC-väg föreslås ett kantstöd/upphöjning anläggas för att förhindra ytlig skyfallsavrinning in på den förskola och kyrka som är belägna i öster.

Dagvatten från de sydöstra delarna föreslås utjämnas och renas i regnbäddar innan anslutning sker till allmän ledning. För fastigheten i norr föreslås dagvattnet avledas till makadamdiken för rening och utjämnning. Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen med föreslagna dagvattenlösningar inte kommer att påverka statusen för Askims fjord negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalhalterna och mängderna som släpps ut per år inte ökar.



## **Innehållsförteckning**

1.	Projektbeskrivning.....	4
1.1	Syfte och Huvuddrag .....	5
1.2	Områdesbeskrivning .....	5
1.3	Underlag .....	6
2.	Förutsättningar.....	7
2.1	Geoteknik och markmiljö .....	9
2.2	Recipient och avrinningsområde .....	10
2.3	Höga vattennivåer .....	11
2.4	Reningskrav .....	12
2.5	Fördröjningskrav.....	12
2.6	Dikningsföretag .....	13
3.	Kapacitetsbedömning .....	14
3.1	Dimensionerande dagvattenflöden .....	14
3.2	Påverkan på nedströms recipient .....	17
4.	Skyfall .....	18
5.	Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering .....	22
5.1	Resultat från föroreningsmodellering .....	26
5.2	Miljö kvalitetsnormer .....	27

### **Bilaga 1. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering**



## 1. Projektbeskrivning

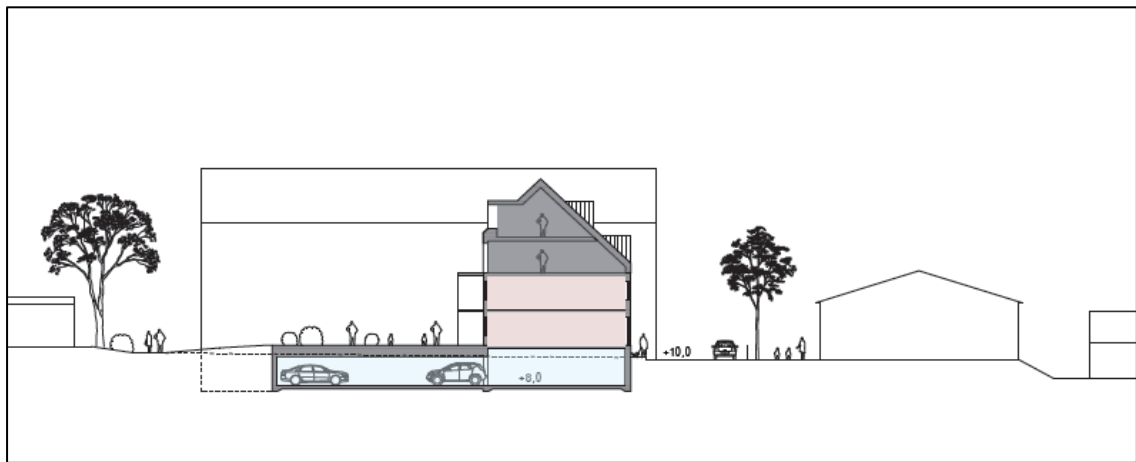
På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret har Kretslopp och vatten fått i uppgift att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan för bostäder vid Hammarvägen inom stadsdelen Näset i Göteborg.

Planen syftar till att möjliggöra uppförande av flerbostadshus för ca 65 lägenheter samt mindre verksamheter med tillhörande parkering. I flerbostadshuset ska det även ges plats för kommunen att hyra 8 lägenheter för boende med särskild service.

Fastighetsägarens ambition är att ersätta befintlig byggnad med yteffektiva och tillgänglighetsanpassade bostadsrättslägenheter, vilket utgör en efterfrågad boendeform i denna del av Göteborg. Planerad utbyggnad framgår av *Figur 1* och *Figur 2*.



*Figur 1. Situationsplan (Semrén och Månsson, 2018-02-14)*



*Figur 2. Sektion A-A, vy mot norr (Semrén och Månsson, 2018-02-14)*

### 1.1 Syfte och Huvuddrag

Syftet med utredningen är att ta fram förslag på hur dagvatten och skyfall inom planområdet kan hanteras på ett hållbart sätt. Det innebär att bl.a. fördröjning, rening och avledning av dagvatten samt avledning av skyfall studeras.

### 1.2 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger ca 150 m väster om Näsetvägen och bildar tillsammans med kyrka och förskola en mindre torgbildning och serviceknut. Fastigheten kan nås både från norr via Hammarvägen och från söder via Norra Breviksvägen. Planområdet omfattar cirka 0,5 hektar och marken ägs av Jutabo och kommunen. I *Figur 3* kan planområdets läge ses.



Figur 3. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden.

### 1.3 Underlag

Till föreliggande utredning har följande material utgjort underlag.

- Situationsplan, *Semrén och Månsson* (2018-02-14)
- PM beträffande geoteknisk undersökning för planerad tillbyggnad inom Kv. Masklaven (Näset 51:53) i Bua Västergård, Göteborg. NÄSET, *Civilingenjör Bo Alte AB* (1975-09-18)
- Reningskrav för dagvatten, *Göteborgs stad* (2017-03-02)
- Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, *Göteborgs stad Miljöförvaltningen* (2013)
- Tematiskt tillägg till översiktsplanen (TTÖP) för översvämningsrisker, utställningshandling, *Göteborgs stad* (2017-12-19)





## 2. Förutsättningar

I planområdet finns idag en större grönyta/anlagd park, en återvinningsstation, parkeringar samt en befintlig byggnad som tidigare inrymt diverse olika verksamheter såsom restaurang etc., se *Figur 4*.

I öster finns en allmän GC-väg som ev. kommer att inkluderas i planområdet. Den planeras dock inte byggas om i någon större utsträckning och kommer fortsatt att vara allmän.

Översiktlig inventering utfördes 2018-04-30 och hade föregåtts av en del nederbörd, varvid vissa mindre vattenansamlningar noterades på fastigheterna. Takyterna avvattnas till stuprör till mark och övriga hårdgjorda ytor avvattnas till rännstensbrunnar och ledningar. Samtliga ytor avvattnas till allmänna ledningar i Hammarvägen eller i Norra Breviksvägen.



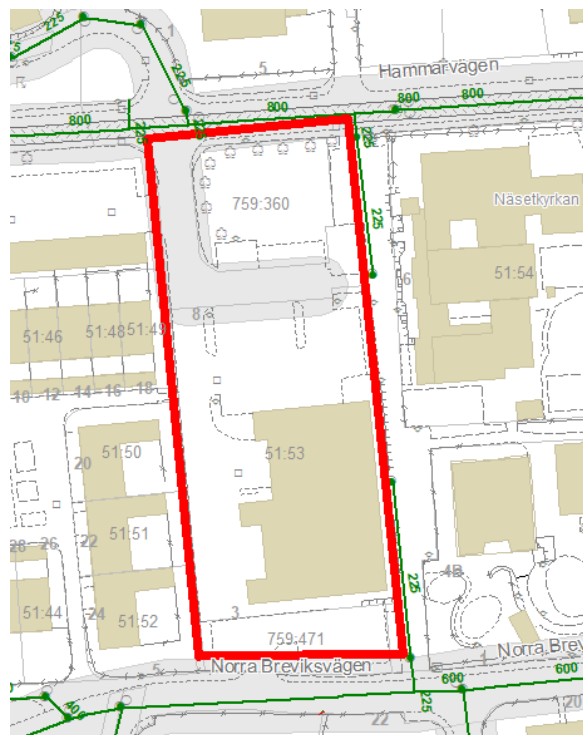
*Figur 4. Befintlig bebyggelse inom planområdet. Bild tagen från Hammarvägen i norr*

Näset 51:53 i söder har en servis AD150 BTG i Norra Breviksvägen. Näset 759:471 (parkeringsyta i söder) har ingen servis. På denna parkeringsyta observerades rännstensbrunnar vid platsbesöket. Det är oklart var dessa ansluter till det allmänna nätet.

Näset 759:360 har en servis AD150 BTG i norr i Hammarvägen. I GC-banan i öster finns två dagvattenledningar, en som avleder dagvatten norrut och ansluter till ledning i



Hammarvägen och en som avleder dagvattnet söderut och ansluter till ledning i Norra Breviksvägen. I *Figur 5* kan befintliga dagvattenledningar som omger planområdet ses.



*Figur 5. Ungefärlig utbredning planområde*



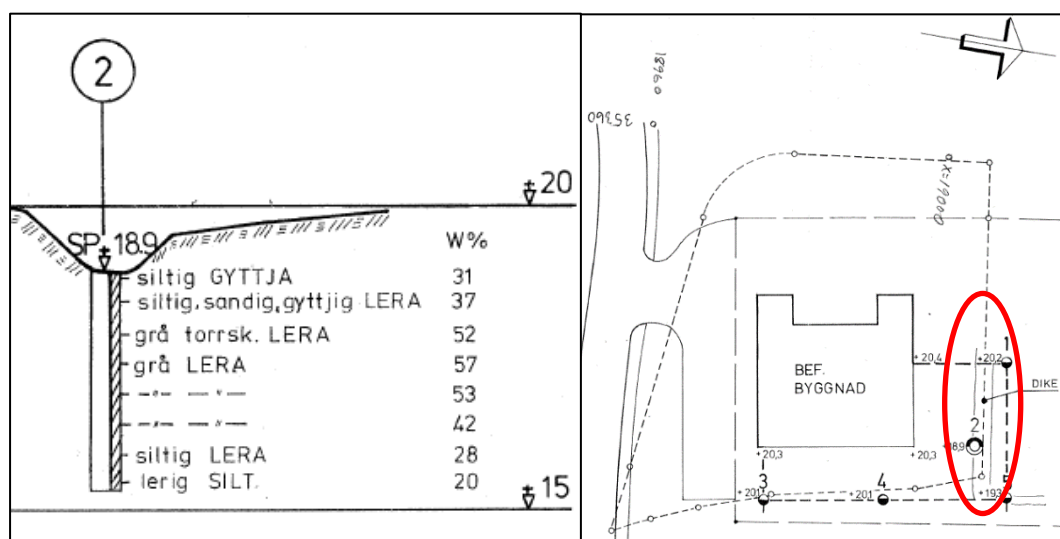


## 2.1 Geoteknik och markmiljö

Marken i området utgörs främst av lera med mäktigheter mellan 3 och 5 meter. Lerans torrskorpa har en tjocklek av ca 1-1,5 m. Där marken utgörs av tät lera bedöms inte möjligheter till infiltration föreligga. Leran vilar på friktionsjord.

Ett dike sträckte sig tidigare genom den norra parkeringen på Näset 51:53 i väst-östlig riktning, se *Figur 6*. Detta dike var ca 1 m djupt, men har idag fyllts igen och parkeringsytor har anlagts ovanpå. Där diket tidigare låg finns idag fortfarande en svacka i terrängen och området utgör en genomgående skyfallsväg (se kapitel 4. Skyfall).

I den geotekniska undersökningen (1975-09-18) anges att uppfyllning med friktionsjord bör begränsas till ca 0,4 m. Om ytterligare utfyllning erfordras rekommenderas lättfyllning.

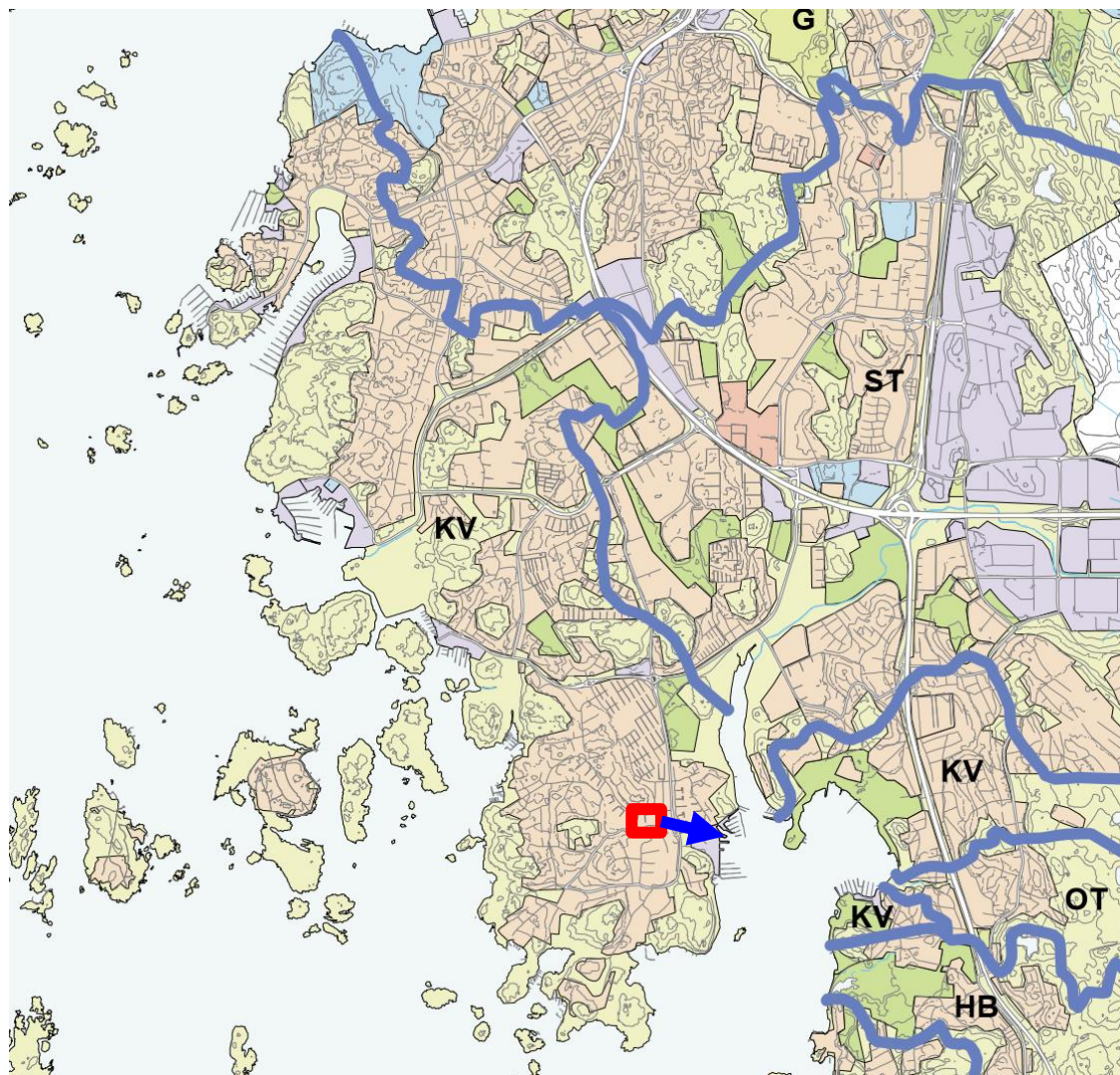


**Figur 6.** Markförhållande på Näset 51:53, där ett dike tidigare fanns (Civilingenjör Bo Alte AB, 1975-09-18)



## 2.2 Recipient och avrinningsområde

Dagvattnet från planområdet avrinner till Askims fjord (kustvatten), nedströms Välen. Avrinningsområdets utbredning framgår av *Figur 7*.



**Figur 7.** Karta över avrinningsområde. Röd fyrkant markerar planområdets ungefärliga läge och blå pil ungefärligt dagvattenutlopp i Askims fjord. Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret, VA-verket, Göteborg, 2002

Askims Fjord (WA97301629 / SE573500-115150) berörs av MKN enligt Vattendirektivet och Förordning (2001:554) om MKN för fisk- och musselvatten (musselvatten). Kvalitetskraven är *God ekologisk status* till år 2027 och *God kemisk ytvattenstatus*. För PBDE (polybromerade difenyletrar), kvicksilver och kvicksilverföreningar råder ett undantag i form av ett mindre strängt krav, dock får halterna inte öka. För uppnående av god kemisk status avseende TBT (tributyltenn) är



tidsfristen satt till år 2027 då föroreningsens utbredning är oklar och därmed även lämpliga åtgärder.

Motiveringen till kvalitetskravet gällande ekologisk status grundar sig i påverkan av näringsämnen. God ekologisk status anges ej kunna uppnås till år 2021 till följd av att över 60 procent av den totala näringsämnestillförseln kommer från utsjön.

Enligt den senaste statusklassningen är den ekologiska statusen för vattenförekomsten *måttlig* (VISS, 2018) och den kemiska ytvattenstatusen klassas som *uppnår ej god* (även utan överallt överskridande ämnen).

Sveriges vattendrag har generellt för höga halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE). Halterna av kvicksilver och PBDE bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster i Sverige och beror av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkol. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager, varifrån det kontinuerligt sker läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk.

Generellt utgörs de betydande påverkanskällorna på vattenförekomsten av diffusa källor såsom skogsbruk, jordbruk, urban avrinning, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition.

### **2.3 Höga vattennivåer**

Planområdet ligger ca 500 m från Askims fjord. Planeringsnivån för ny bebyggelse vid kustvatten är +2,5 m. Planeringsnivån bedöms kunna uppnås med marginal då befintliga marknivåer varierar mellan ca +10 m och +11 m.



## 2.4 Reningskrav

Planområdet kommer att utgöras av parkeringsytor, mindre parkliknande miljöer och flerbostadshus. Området bedöms därmed motsvara en *medelbelastad yta* avseende föroreningsbelastning, enligt Göteborgs stads reningskrav för dagvatten. Då dagvattnet avrinner till kustvatten (havsområde) som motsvarar en *mycket känslig recipient* krävs anläggningar som ger *rening* av dagvattnet, enligt reningsmatrisen i Tabell 1.

**Tabell 1.** Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

## 2.5 Fördröjningskrav

Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.





## 2.6 Dikningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds till allmänna ledningar med utlopp i Askims fjord. I nära anslutning till de allmänna ledningarna finns ett dikningsföretag med benämning *Åkeröd, Hammar m.fl. DF 1940 (O-E1b-0308)*. I *Figur 8* kan dikningsföretagets registrerade sträckning i infokartan för Västra Götaland ses. Dikningsföretagets objekttyp är dike/rör/vall. Enligt kartunderlaget förefaller dikets nedströmsände sluta där allmän ledning tar vid. Således är det möjligt att dikningsföretagets dike/rör ansluter till allmän ledning med utlopp i Askims fjord. Det är oklart om dikningsföretaget är aktivt. Dikningsföretagets dike anses inte påverka förutsättningarna för dagvattenhanteringen då dagvattnet från planområdet avleds till allmänna ledningar.



*Figur 8. Dikningsföretag i anslutning till planområdet. Planområdet är rödmarkerat.*



### 3. Kapacitetsbedömning

För aktuellt planområde som bedöms motsvara *tät bostadsbebyggelse* ska dagvattensystemen i anslutning till ny bebyggelse kunna avleda ett regn med 20 års återkomsttid utan att marköversvämning sker (trycklinjen i dagvattensystemet stiger till marknivå). Vidare ska ledningar kunna avleda ett regn med 5 års återkomsttid utan att dämning sker.

#### 3.1 Dimensionerande dagvattenflöden

Dagvattenflödet från en yta påverkas bl.a. av avrinningskoefficienten, vilken anger hur stor del av regnet som bildar dagvatten efter ytvattenlagring, avdunstning och infiltration. Genom att multiplicera avrinningskoefficienten med den aktuella ytan erhålls den s.k. reducerade arean som generar dagvattenflöde. För att se hur dagvattenflödet påverkas av exploateringen har den reducerade ytan beräknats före och efter exploateringen. De avrinningskoefficienter som nyttjats i beräkningen har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110, enligt följande:

- Takyta 0,9
- Parkering 0,8
- Lokalgata 0,8
- Obebyggd kvartersmark/park 0,2

I *Tabell 2* presenteras beräknad reducerad area per fastighet samt sammanlagt för planområdet före och efter exploatering, samt beräknad sammansatt avrinningskoefficient. Observera att fastighetsgränsen är översiktligt antagen (framgår av bilaga 1).

*Tabell 2. Reducerad area samt sammansatt avrinningskoefficient, före och efter exploatering.*

Delområde	Reducerad area före [m <sup>2</sup> ]	Reducerad area efter [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient före	Avrinningskoefficient efter
BmSS i norr inkl. parkering	784	1028	0,49	0,64
Flerbostadshus i söder	2175	1475	0,74	0,50
<b>Totalt</b>	<b>2959</b>	<b>2503</b>	<b>0,65</b>	<b>0,55</b>

Den reducerade ytan (d.v.s. den yta som bidrar till att generera dagvattenflöde) uppskattas totalt sett minska efter exploateringen (från 2959 m<sup>2</sup> till 2503 m<sup>2</sup>). Detta beror på att området i större utsträckning kommer att upptas av obebyggd kvartersmark och parkliknande miljöer, vilka generellt har en lägre avrinningskoefficient än asfaltskytor.

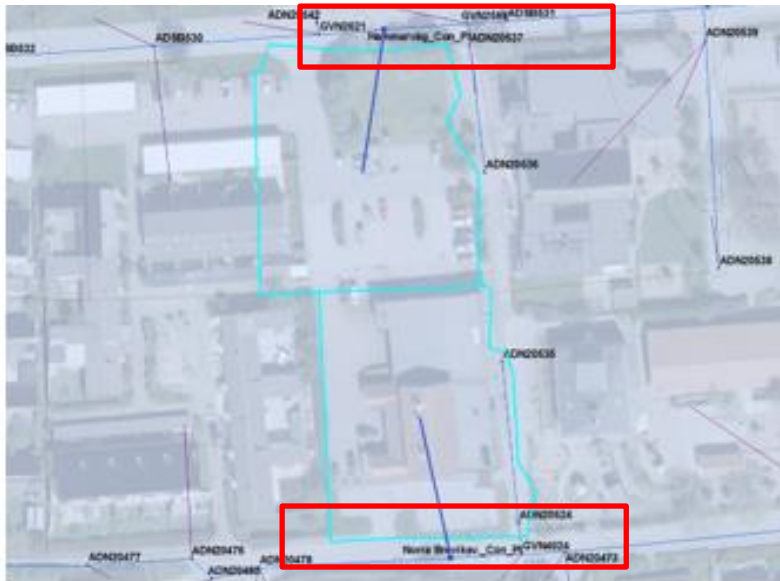
Även om den reducerade ytan totalt sett minskar efter exploateringen medför framtida klimatförändringar att regnintensiteten prognosticeras öka med ca 25 %, vilket resulterar i att det framtida dagvattenflödet kommer att öka. Eftersom den totala hårdgörningsgraden efter





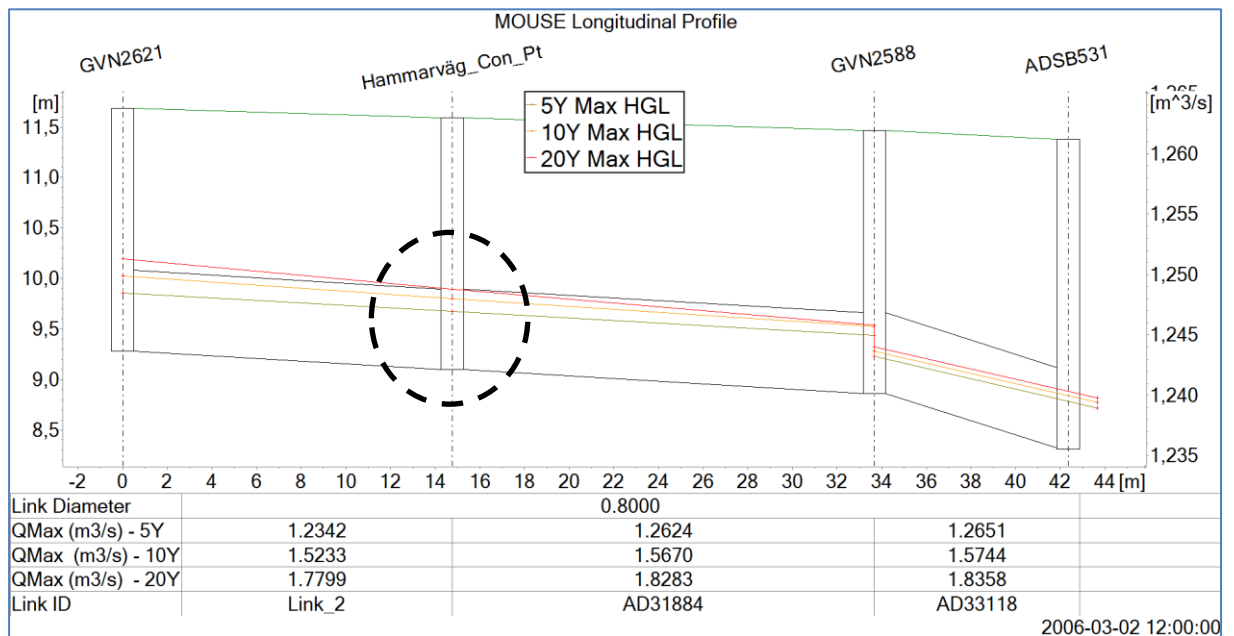
planerad utbyggnad är lägre än vid befintlig situation kommer dock flödesökningen att vara lägre än om ingen ombyggnad skulle ske.

En hydraulisk modellering har genomförts för att utvärdera kapaciteten i det befintliga dagvattennätet som omger planområdet. I *Figur 9* kan ses vilka ledningssträckors kapacitet som har kontrollerats.

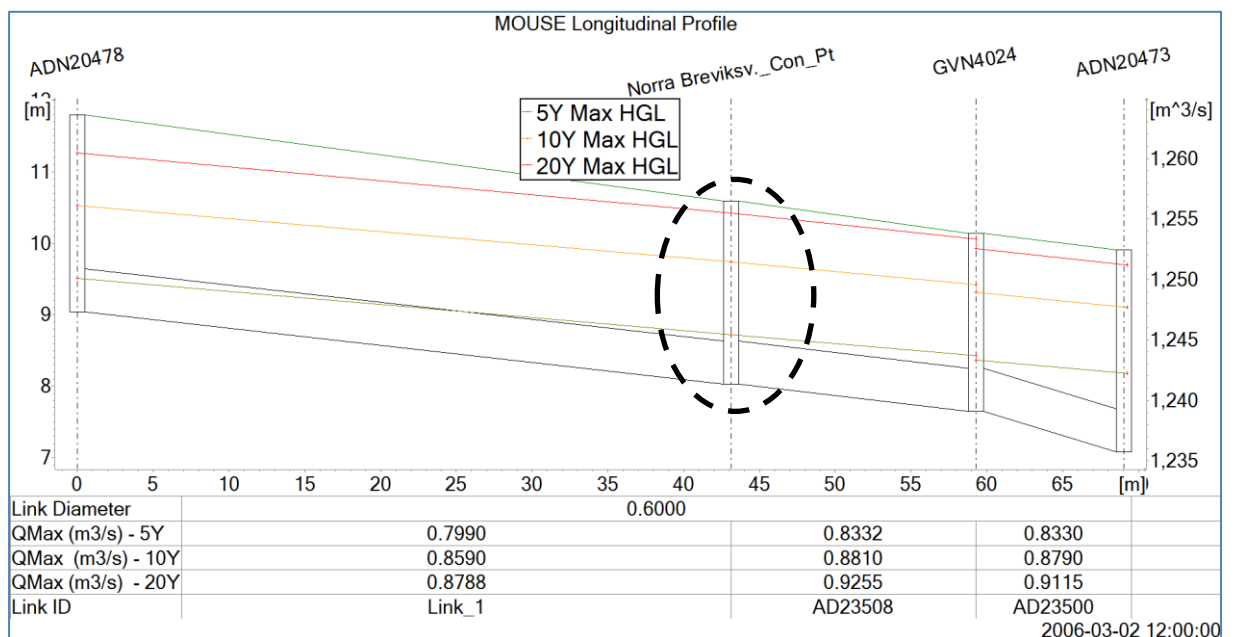


**Figur 9.** Röda fyrkanter markerar vilka ledningssträckor som har studerats. Cyanmarkerade områden motsvarar delavrinningsområden inom utredningsområdet.

Klimatanpassade regn med 5, 10 respektive 20 års återkomsttid har körts i modellen och resultaten framgår av *Figur 10* och *Figur 11*. Trycknivån bedöms inte stiga över marknivå vid anslutningspunkterna vid det dimensionerande 20-årsregnet, se tryckprofiler för ledningssträcka Hammarvägen i *Figur 10* samt tryckprofil för Norra Breviksvägen i *Figur 11*. Profilerna är framtagna utifrån befintliga hårdgjorda ytor, men då dessa minskar efter planerad exploatering och flödet från planområdet (se *Tabell 3*) är litet i förhållande till det totala flödet i anslutningspunkterna, bedöms profilerna ändå ge en rättvisande bild av framtida möjlighet att avleda dimensionerande 20-årsregn.



**Figur 10.** Tryckprofil längs ledning i Hammarvägen för 5-årsregnet (5Y), 10-årsregnet (10Y) respektive 20-årsregnet (20Y) inklusive klimatfaktor, samt motsvarande flöden per ledning



**Figur 11.** Tryckprofil längs ledning i Norra Breviksvägen för 5-årsregnet (5Y), 10-årsregnet (10Y) respektive 20-årsregnet (20Y) inklusive klimatfaktor, samt motsvarande flöden (m³/s) per ledning



*Tabell 3. Flöden från utredningsområdet till ledningsnätet i Hammarvägen (i norr) respektive Norra Breviksvägen (i söder)*

<b>Dimensionerande regn (inkl. klimatfaktor)</b>	<b>Avrinning norrut (Hammarväg_Con_Pt)</b>	<b>Avrinning söderut (Norra Breviksv._Con_Pt)</b>
<b>5</b>	0.0313 m <sup>3</sup> /s (31 l/s)	0.0490 m <sup>3</sup> /s (49 l/s)
<b>10</b>	0.0388 m <sup>3</sup> /s (39 l/s)	0.0513 m <sup>3</sup> /s (51 l/s)
<b>20</b>	0.0482 m <sup>3</sup> /s (48 l/s)	0.0637 m <sup>3</sup> /s (64 l/s)

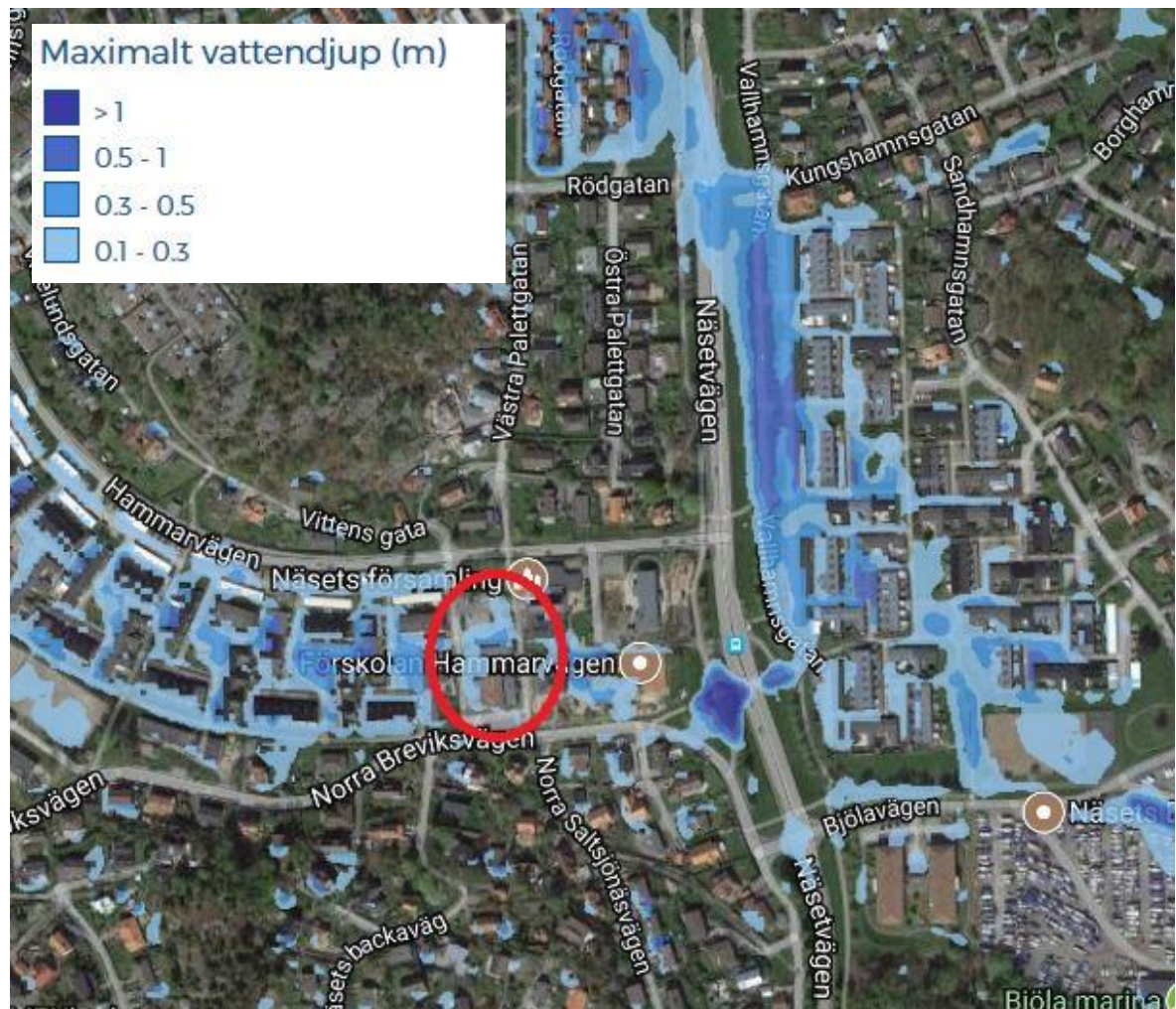
### **3.2 Påverkan på nedströms recipient**

Dagvattenflödet från planområdet till recipienten bedöms inte öka till följd av exploateringen utan endast till följd av klimatförändringar.



#### 4. Skyfall

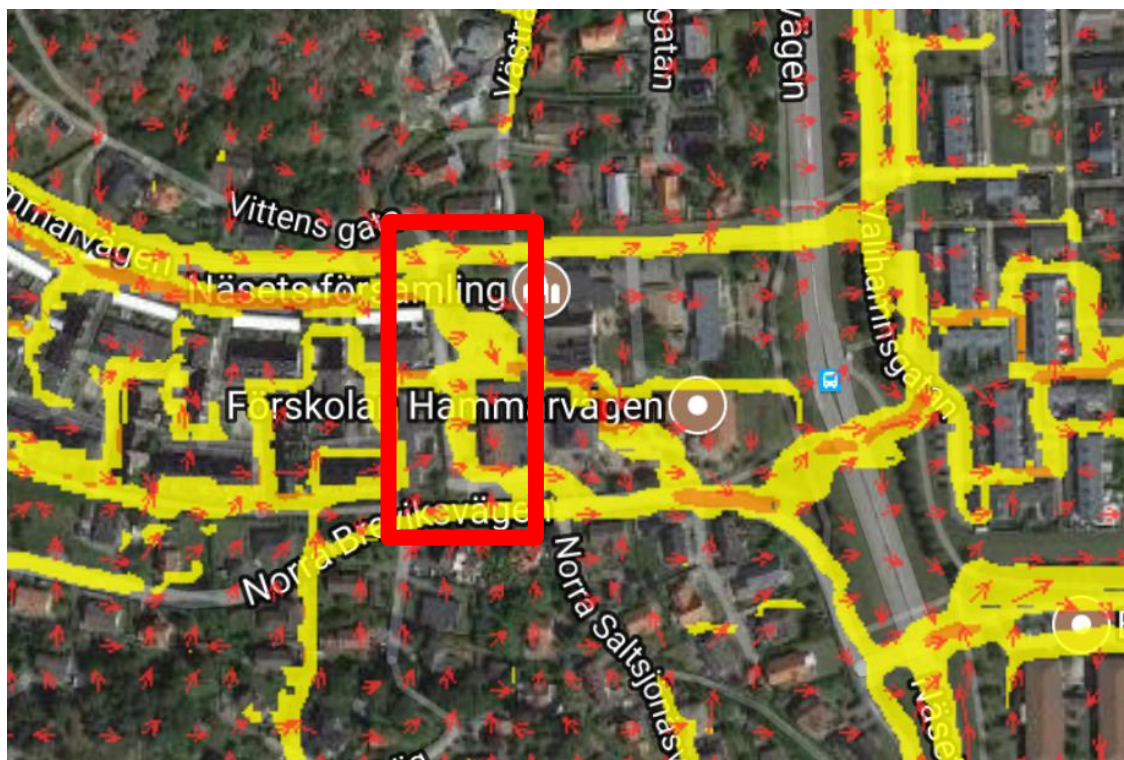
Resultatet av Göteborgs stads skyfallsmodell visas i *Figur 12*. Modellen visar ytlig avrinning vid ett klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. I figuren kan ses att vattendjupet kan stiga till ca 0,3-0,5 m i den centrala delen av planområdet.



*Figur 12. Utdrag ur skyfallsmodellen (beräknat vattendjup för befintlig situation vid klimatanpassat 100-årsregn), utredningsområdet markerat*

Inom planområdet finns ett flertal mindre lågpunkter som i normalfallet avvattnas till rännstensbrunnar, men som fylls vid kraftigare regn. Den norra delen av planområdet lutar söderut medan den södra delen delvis lutar norrut vilket skapar en lågpunkt i den centrala delen. Även ytor i väster (främst söder om Hammarvägen) avrinner till planområdet. I *Figur 13* kan de ytliga avrinningsvägarna vid ett 100-årsregn ses.





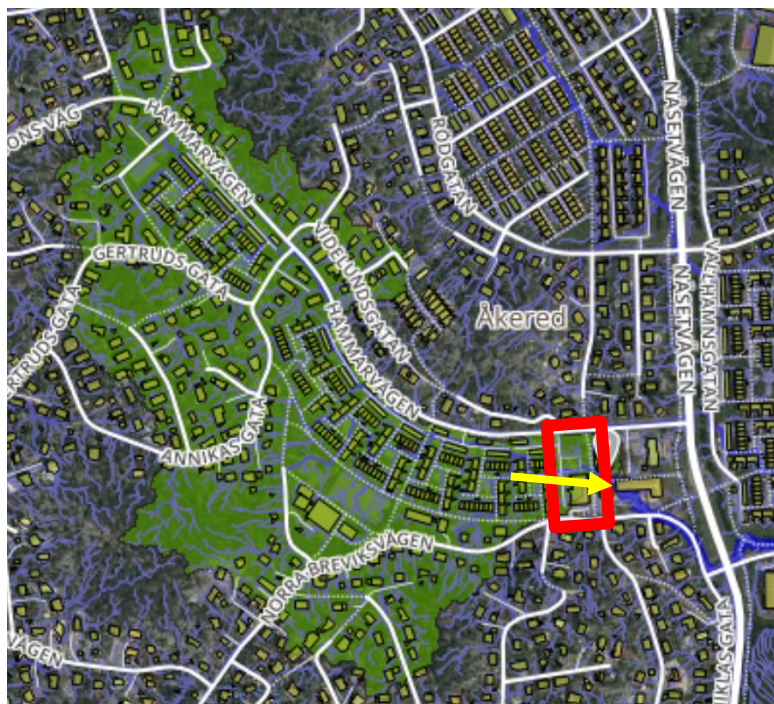
**Figur 13.** Ytliga avrinningsvägar från skyfallsmodellen (beräknat yvattenflöde för befintlig situation vid klimatanpassat 100-årsregn), planområdet markerat

Avrinningen från väster kommer delvis från ett bostadsområde där en gångväg och trappa fungerar som skyfallsled, se bild till vänster i *Figur 14*. När de mindre lokala lågpunkterna inom planområdet fyllts sker avrinningen österut genom Näsetkyrkans tomt, förbi grinden, se bild till höger i *Figur 14*, och sedan vidare genom förskolans tomt för att sedan avrinna mot Näsetvägen via Norra Breviksvägen.



Figur 14. Skyfallsled genom planområdet från väster till öster

I Figur 15 kan ses hur stort område i väster som avrinner genom planrådets centrala delar. Då det med givna topografiska förutsättningar skapas en skyfallsled här är det viktigt att flödet ej blockeras och att höjsättningen medger ytlig avrinning även efter planerad exploatering.



Figur 15. Tillrinningsområde (grön markering) uppströms som avrinner genom planområdet vid regnvolym 150 mm (Scalgo, 2018-04-30).





I planeringen ska eftersträvas att förebygga risk för översvämning till följd av skyfall. Ett tematiskt tillägg till översiktsplanen (TTÖP) är framtaget där planeringsnivåer anges för att minska denna risk. Dessa framgår av *Figur 16*. Kraven för framkomlighet vid prioriterade stråk och utrymningsvägar är ett maximalt vattendjup om 0,2 m, vilket är viktigt att planen säkerställer. Vid nybyggnation ska 0,2 m marginal finnas mellan vattennivån vid ett skyfall och underkant golvbjälklag samt vital del nödvändig för byggnadens funktion.

FUNKTION/ SKYDDSOBJEKT	DIMENSIONERANDE HÄNDELSE/PLANERINGSNIVÅ		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för Beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnads- funktion - nyanläggning	0,5 meter marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet prioriterade stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 meter		

*Figur 16. Förslagna krav enligt TTÖP, utställningshandling (2017-12-19)*



## 5. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

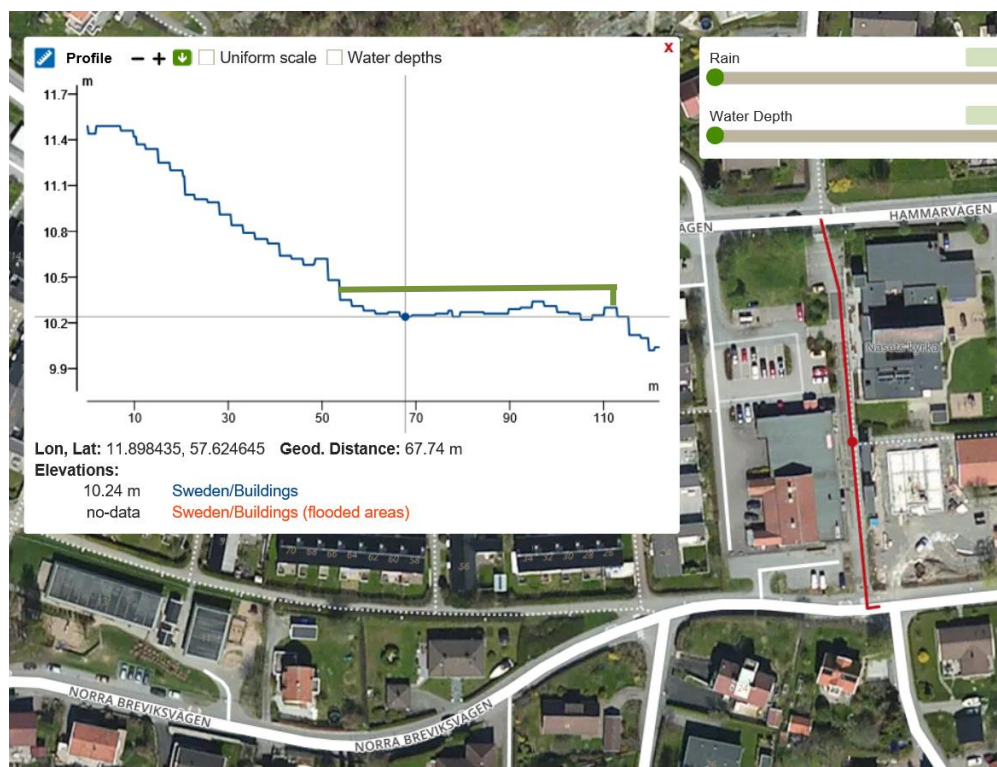
Dagvatten från kvarterersmark ska hanteras på den egna fastigheten och dagvatten från allmän plats hanteras på allmän plats. Efter exploateringen utgörs planområdet endast av kvarterersmark. Eventuellt kommer befintlig allmän GC-väg i öster att ingå i planområdet. Denna planeras dock ej göras om i någon större utsträckning i samband med detaljplanen och kommer fortsatt att vara allmän.

I *Tabell 4* och bilaga 1 sammanfattas och illustreras föreslagna dagvatten- och skyfallslösningar. En indelning i delområden har gjorts utifrån föreslagen dagvattenhantering, vilken framgår av bilaga 1. Den norra fastigheten benämns N1 och den södra fastigheten indelas i tre mindre delområden S1-S3.

Underjordiska parkeringsgarage kommer att anläggas under delar av fastigheterna (främst under område S1, ev. även under N1) varför det är fördelaktigt att avleda dagvattnet i så ytliga lösningar som möjligt. Således föreslås dagvatten från tak och övriga ytor avledas genom grunda diken/rännalar/kanaler till föreslagna utjämnings- och reningsmagasin.

För att säkerställa avledningen av skyfall måste tillses att byggnadsplacering och höjdsättningen fortsatt medger ytlig avrinning förbi planområdet. För befintlig situation sker vid skyfall ytlig avrinning från ett större område i väster vidare österut genom kyrkans fastighet, in på förskolans fastighet och vidare till Norra Breviksvägen i söder. Då detta kan innebära stora risker för skolbarn bör detaljplaneområdet istället höjdsättas så att dagvattnet rinner söderut och direkt vidare till Norra Breviksvägen, d.v.s. ej genom skolgården.

De skyfallsflöden som rinner in i planområdets nordvästra hörn, bl.a. från befintlig parkeringsyta, kommer att avrinna österut via den nya parkeringsytan till befintlig GC-väg. GC-vägen har en naturlig lutning åt söder, dock med en mindre lågpunkt mellan förskolans fastighet och kyrkan. I *Figur 17* kan GC-vägens profil ses från norr till söder. Skyfallet avleds lämpligen via befintlig GC-väg till Norra Breviksvägen istället för via kyrkan och förskolan. Detta kan exempelvis säkerställas med hjälp av kantstöd/upphöjningar på den östra sidan av GC-vägen som förhindrar att vattnet väljer denna väg. Således krävs en upphöjning om ca 15-20 cm (till nivån ca +10,4 m) öster om GC-vägen. I *Figur 17* och bilaga 1 kan föreslagen utbredning av kantstödet/upphöjningen ses.



**Figur 17.** GC-vägs profil samt föreslagen utbredning för kantstöd/upphöjning till ca +10,4 m (Scalgo, 2018-05-22)

Det planerade underjordiska garaget kommer delvis att förhindra att avrinning sker från trappan i väster (se *Figur 14*) och vidare österut, eftersom framtida marknivå ovan garaget kommer att bli högre än dagens nivåer (från ca +10,3 m till ca +11,1 m). Således skapas en nordsydlig vattendelare genom en stor del av området. Detta medför att höjdsättningen av området måste medge att skyfallsflödet från befintligt bostadsområde i väster istället avleds söderut. Om detta inte medges tillskapas ett instängt område inom planområdet där vatten blir stående på markytan vilket kan orsaka problem för planerad bebyggelse.

För att styra skyfallet söderut föreslås att ett dike anläggs utmed ny gångväg i väster. Detta dike kan med fördel även nyttjas för fördröjning och rening av dagvattnet från delområde S1. Eftersom diket även föreslås fungera som en skyfallsled bör det erosionssäkras, vilket t.ex. kan göras genom att dikesfåran stensätts.

Dagvatten från ytorna öster om parkeringsgaraget (delområde S2 och S3) kommer inte att med självfall kunna avledas till föreslaget öppna dike i väster då kanaler/rännalar skulle behöva passera ovan parkeringsgaraget som ligger högre än ytorna i öster. Således krävs flera mindre lokala lösningar för att hantera dagvattnet i de östra delarna. Förslagsvis kan dagvattnet här avledas till regn-/makadambäddar utmed byggnadsfasad.



För att minska risken att ytliga flöden leds ner till garaget via infartsrampen bör en upphöjning anläggas vid infarten så att den brantaste lutningen nedåt återfinns utmed Norra Breviksvägen, eftersom detta säkerställer att den ytliga avrinningen sker utmed gatan.

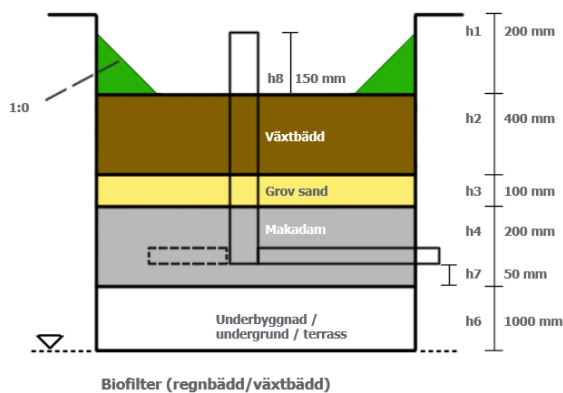
För delområde N1 föreslås dagvatten avledas till makadamdiken för att uppnå rening och fördröjning.

I *Tabell 4* presenteras erforderliga magasinvolym och ytbehov per delområde (N1 för den norra fastigheten och S1-S3 för den södra fastigheten). I *Figur 18* och bilaga 1 presenteras föreslagen utformning och placering av makadamdike, regnbäddar samt det öppna diket.

*Tabell 4. Föreslagna dagvattenlösningar per delområde enligt bilaga 1*

Fastighet	Total yta [m <sup>2</sup> ]	Reducerad area efter [m <sup>2</sup> ]	Magasinsvolym [m <sup>3</sup> ]	Typ av magasin	Ytbehov [m <sup>2</sup> ]
<b>BmSS-fastighet i norr</b>					
N1	1610	1028	10	Makadamdike	90 m <sup>2</sup> (9%)
<i>Totalt</i>	<i>1610</i>	<i>1028</i>	<i>10</i>	-	-
<b>Flerbostadshus</b>					
S1	1960	882	9	Öppet dike	90 m <sup>2</sup> (10%)
S2	500	310	3	Regnbädd	10 m <sup>2</sup> (3%)
S3	470	283	3	Regnbädd	10 m <sup>2</sup> (3%)
<i>Totalt</i>	<i>2930</i>	<i>1475</i>	<i>15</i>	-	-

För mer information om olika typer av lösningar för hantering av dagvatten hänvisas till dokumentet "Göteborg när det regnar En exempel- och inspirationsbok för god dagvattenhantering" på Göteborgs stads hemsida.



**Figur 18.** Föreslagen utformning av regnbädd

Om risk för avsänkning av grundvattennivåerna och sättningsproblematik föreligger i området ska planerade garage utföras i vattentät betong, d.v.s. utan dränering. Detta behöver studeras mer ingående i detaljprojekteringen. För parkeringsgarage större än 50 m<sup>2</sup> krävs att golvbrunnar ansluter till en oljeavskiljare innan vidare avledning till spillvattennätet. För att ej riskera att spillvatten från de allmänna ledningarna i gatan tränger upp ur golvbrunnarna behöver backventil och pump installeras innan anslutning sker till allmänt nät. För vidare information om när oljeavskiljare krävs och instruktioner för utformning, hänvisas till senaste upplagan av *Gryaabs riktlinjer för oljeavskiljare Bilaga 1* (2014-12-15).



## 5.1 Resultat från föroreningsmodellering

Vid föroreningsberäkningen nyttjas modelleringsverktyget StormTac som tillhandahåller schablonhalter för olika typer av markanvändningar. För kvartersmarken inom planområdet har schablonhalter för takyta, parkering, lokalgata och parkmark använts.

Tabell 5 visar beräknade halter i dagvattnet från respektive fastighet före och efter planerad utbyggnad samt med föreslagen rening. Efter förslagen rening överskrids endast riktvärdet för fosfor för båda fastigheterna. I Tabell 6 presenteras beräknade mängder.

Tabell 5. Beräknade halter före och efter exploatering samt med föreslagna dagvattenlösningar, jämfört med riktvärden. Överskridna riktvärden markeras med grått.

HALTER	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Bensen	TBT	As	TOC
Fastighet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>BmSS+parkering (N1)</b>																
Före exploatering	100	1200	14	24	70	0.25	5.4	5.4	0.038	67000	350	0.020	0.45	0.0018	3.3	14000
Efter exploatering	91	1200	13	21	70	0.45	7.1	7.2	0.027	67000	330	0.026	0.33	0.0019	3.1	13000
Efter rening	90	500	1.9	4.5	14	0.10	0.77	1.8	0.013	10000	100	0.0079	0.13	0.0008	0.95	5300
<b>Flerbostadshus (S1+S2+S3)</b>																
Före exploatering	89	1200	16	24	83	0.51	9.1	9.3	0.028	82000	420	0.034	0.26	0.0019	2.9	14000
Efter exploatering	81	1200	2.7	7.3	23	0.53	3.0	3.2	0.0069	21000	60	0.006	0.43	0.0018	3.4	7600
Efter rening	66	863	1.4	5.0	11	0.23	2.0	1.6	0.0053	11462	60	0.005	0.23	0.0010	1.5	4009
Riktvärde	50	1250	14	10	30	0.40	15	40	0.050	25000	1000	0.050	10	0.0010	15	12000

Tabell 6. Beräknade mängder före och efter exploatering samt med föreslagna dagvattenlösningar.

MÄNGDER	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Bensen	TBT	As	TOC
Fastighet	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
<b>BmSS+parkering (N1)</b>																
Före exploatering	0.09	1.1	0.01	0.02	0.06	0.0002	0.005	0.005	0.000034	59	0.30	0.000018	0.00039	0.0000016	0.003	13
Efter exploatering	0.09	1.3	0.01	0.02	0.07	0.0005	0.007	0.008	0.000028	70	0.35	0.000026	0.00034	0.0000019	0.003	13
Efter rening	0.09	0.5	0.002	0.005	0.01	0.0001	0.0008	0.002	0.000013	10	0.10	0.000008	0.00014	0.0000008	0.001	5.5
<b>Flerbostadshus (S1+S2+S3)</b>																
Före exploatering	0.18	2.5	0.03	0.05	0.17	0.0011	0.019	0.019	0.000058	170	0.87	0.000070	0.00054	0.0000039	0.0060	29
Efter exploatering	0.13	1.9	0.004	0.01	0.04	0.0009	0.005	0.005	0.000011	35	0.10	0.000010	0.00070	0.0000029	0.0056	12
Efter rening	0.11	1.4	0.002	0.008	0.02	0.0004	0.003	0.003	0.000009	19	0.10	0.000008	0.00037	0.0000015	0.0024	6.5

För att minska föroreningspåverkan på dagvatten är det av vikt att i möjligaste mån minska uppkomsten av föroreningar. För att minska uppkomsten av föroreningar ska inte byggnadsmaterial som innehåller koppar och omålade zinkdetaljer användas.





Samtliga halter, utom fosfor, förväntas underskrida stadens riktvärden. Säkerheterna i det statistiska dataunderlaget för fosforhalter i dagvatten från takytor och lokalgator är låg, för parkytor medel samt hög för parkeringsytor. För fastigheten med parkering och BMSS-byggnad skulle ett större makadamdike inte ge en lägre utloppshalt då anläggningens minsta möjliga utloppshalt är nådd. Detsamma gäller för föreslaget öppet dike och föreslagna regnbäddar i flerbostadshusområdet. Halten och mängden fosfor ökar dock inte jämfört med befintlig situation, varvid överskridandet av riktvärdet ej bedöms utgöra grund för behov av ytterligare reningsåtgärder. Således bedöms föreslagen rening som erforderlig.

## **5.2 Miljö kvalitetsnormer**

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Askims fjord negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalhalterna och mängderna som släpps ut per år inte ökar (se Tabell 5 och Tabell 6).

