

# DAGVATTENUTREDNING HARBROVÄGEN BILAGA DETALJPLAN



UPPDRAG 283787, Harbrovågen detaljplan - Utredningar, Botkyrka  
Titel på rapport: Dagvattenutredning Harbrovågen bilaga detaljplan  
Status: Slutrapport  
Datum: 2020-02-07

#### MEDVERKANDE

Beställare: Hökerum Bygg AB  
Kontaktperson: Henrik Wästerwall

Konsult: Tyréns AB  
Uppdragsansvarig: Veronique Larsson  
Handläggare: Cham Hoang  
Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall och Olof Jonasson

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-02-07  
Version: 5  
Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig: Veronique Larsson

---

Datum: 2020-02-07

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

---

Datum: 2019-11-19

## SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Storvreten i Tumba, Botkyrka kommun. I utredningen har avrinningen före och efter exploateringen beräknats. Förslag på framtida dagvattenhantering för området beskrivs och diskuteras. Planområdet är ca 4 ha och är belägen mellan Harbrovägen i söder och Bryggarevägen i norr. Ca 500 bostäder planeras inom planområdet. Idag utgörs exploateringsområdet av skog på slänt med kraftig lutning mot norr.

Två vattenförekomster berörs av planområdet, Tumbaån nedströms Uttran och Tullingesjön. Dagvatten från planområdet avvattnas i första hand till Tumbaån nedströms Uttran. Tumbaån mynnar sedan ut i Tullingesjön. Enligt VISS har Tumbaån måttlig ekologisk status men uppnår ej god kemisk status.

Utredningen visar att det befintliga dagvattensystem för Bryggarevägen, dit planområdets dagvatten ska ansluta efter utjämning, är underdimensionerat redan för befintlig situation. Systemet bör ses i över i samband med exploatering av planområdet för att skapa bättre förutsättningar för planområdets dagvattenanslutning.

Resultat från beräkningen visar på en ökning i avrinning från planområdet efter exploatering på grund av en ökad andel hårdgjorda ytor. Mängden föroreningar bedöms också öka efter exploateringen om inga åtgärder vidtas.

För utjämning av flödet från den nya bebyggelsen vid Harbrovägens norrsida föreslås att tak och gårdsytor ansluts till magasinet med strykt utlopp till naturliga vattenstråk längs med den kraftigt lutande skogsslänten. I den södra sidan av bebyggelsen som vetter mot Harbrovägen avleds magasinvattnet efter utjämning till befintliga ledningar under Harbrovägen. För den nya bebyggelsen vid Bryggarevägen rekommenderas nedsänkta grönytor som tidvis tillåts stå under vatten. Om marken inte tillåter infiltration ska ytan dräneras. Både rening och flödesutjämning sker i dessa ytor.

De nedsänkta ytorna kan utformas som multifunktionella ytor. Dimensionering bör ske så att även ett 100-årsregn kan utjämnas för att inte öka risken för översvämning jämfört med dagens situation.

Rening av dagvatten från den nya kvartersmarken kan ske i växtbäddar som främst omhändertar takvattnet. Gårdsvattnet bedöms relativt rent då gården utformas med så mycket grönytor som möjligt. Dagvatten från kvartersmarken vid Bryggarevägen kan renas i samma grönytor som föreslås för utjämning av flödet. Harbrovägens dagvatten rekommenderas avledas till planerade skelettjordar med träd längs vägen för rening och flödesutjämning. Samtliga reningsanläggningarna rekommenderas att dimensioneras för att omhänderta ca 90 % av årsnederbörden.

Vidare föreslås avskärande diken för att skydda husen vid Bryggarevägen från naturmarksavrinning. Dikena avvattnas på ett kontrollerat sätt mot det allmänna dagvattennätet i Bryggarevägen.

Föreslagna åtgärder kommer att förhindra att befintliga ledningssystem överbelastas till följd av exploateringen vid dimensionerande regn. Föreslagen rening minskar föroreningsbelastningen för flera ämnen, även jämfört med före exploatering. Ytterligare rening av den förhöjda mängden näringsämnen som uppstår efter rening från planområdet är ineffektivt och kostsamt i förhållande till miljönyttan. Den förhöjda mängden näringsämnen avser totalfosfor och jämförs då med befintlig situation med naturmark.

Genom föreslagna utjämningsåtgärder ökar inte flödet vid skyfall från planområdet till omkringliggande mark.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	5
2	METODIK OCH AVGRÄNSNING .....	6
	2.1 FLÖDEN OCH UTJÄMNING .....	7
	2.2 BERÄKNINGSMETODIK FÖRORENINGSBELASTNING .....	7
3	MARKFÖRHÅLLANDEN .....	8
4	BEFINTLIGA ÖVERSVÄMNINGSRISKER .....	11
5	BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM .....	14
6	RECIPIENTER .....	16
7	BOTKYRKA KOMMUNS RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING .....	17
8	RESULTAT .....	18
	8.1 BERÄKNINGSRESULTAT AVRINNING OCH FLÖDESUTJÄMNING .....	18
	8.1.1 BEFINTLIGT UTJÄMNINGSBEHOV FÖR NATURMARKSAVRINNING, ALLMÄN PLATSMARK .....	18
	8.1.2 AVRINNING OCH FRAMTIDA UTJÄMNINGSBEHOV KVARTERSMARK .....	18
	8.1.3 PRINCIPIELLA FÖRSLAG PÅ FLÖDESUTJÄMNING- ALLMÄN PLATSMARK .....	20
	8.1.4 PRINCIPIELLA FÖRSLAG PÅ FLÖDESUTJÄMNING- KVARTERSMARK .....	22
	8.2 FÖRORENING OCH RENING AV DAGVATTEN .....	23
	8.2.1 BERÄKNINGSRESULTAT .....	25
	8.2.2 FÖRSLAG PÅ RENING .....	25
9	ÖVERSVÄMNINGSÅTGÄRDER .....	23
10	BYGGSKEDET .....	29
11	SAMMANFATTNING .....	29
	BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING .....	30
	BILAGA 2 OCH 3. ILLUSTRATION OCH SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING .....	39

*Omslagsbild: vy från norr i den östra delen efter exploatering*

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Storrreten i Tumba, Botkyrka kommun. I utredningen har avrinningen före och efter exploateringen beräknats. Framtida hantering av dagvatten samt möjliga anslutningar beskrivs och diskuteras. Utredningen berör fastigheten Yrkeshögskolan 3 och del av fastigheten Tumba 8:535, omfattar ca 4 ha och är belägen mellan Harbrovägen i söder och Bryggarvägen i norr (Figur 1). Planområdet planeras att bebyggas med ca 500 bostäder. Idag karakteriseras planområdet av skog med en kraftig slänt ner mot norr.



Figur 1. Utredningsområdet i nuläge, avgränsningen visas ungefärligt med gul streckad linje.

Efter exploateringen kommer planområdet att bestå av 11 byggnader, med 6 till 9 våningar längs med Bryggarvägen i norr och Harbrovägen i söder (Figur 2). Husen och tillhörande gårdar kommer att underbyggas med garage med in- och utfarter.





Figur 2. Schematisk skiss av området efter exploatering modifierad från situationsplan av White Arkitekter 2019-11-29.

## 2 METODIK OCH AVGRÄNSNING

Underlag i form av situationsplan har erhållits från White arkitekter (2019-04-12 och 2019-11-29). Information om husens utformning har tillhandahållits av Arkitekthuset (2019-04-12). Vidare har fjärranalys av flygfoto och höjdmödel (Botkyrka kommun 2016-09-05) utförts för bedömning av nuläge och terräng. Ledningsunderlag (Botkyrka kommun 2016-06-30) har undersökts för bedömning av möjliga anslutningar. Detaljplan för Yrkeshögskolan 2 (Plankarta Yrkeshögskolan 2 laga kraft 2015-06-16) använts för bedömning av placering av befintligt/planerat dike längs med Bryggarevägen. Vidare har underlaget kompletterats med bygghandlingar av planerad tillbyggnad av Bryggarevägen med nytt avvattningsystem (Botkyrka kommun 2018-12-07). För beskrivning av systemet se avsnitt 5.

Utredningen föregås även av ett flertal utredningar utförda av Tyréns 2016 i en förstudie inför detaljplanen. Utredning av VA och dagvatten har använts som underlag för föreliggande utredning.

Avrinningsytor har tagits fram från situationsplan samt med hjälp av flygfoto för området i nuläge. Beräknad avrinning är begränsad innanför markering i Figur 1. Utredningen har inte i detalj beaktat flöden som uppkommer på intilliggande fastigheter, allmän platsmark och gator.

Geologisk information har hämtats från Sveriges geologiska undersökning (SGU), Tyréns Geoteknisk PM Harbrovägen Utredning för detaljplan 2018-05-30 och PM Geoteknik/Projekteringsunderlag Harbrovägen 2019-02-28 har också använts för bedömning av områdets markförhållanden.

## 2.1 FLÖDEN OCH UTJÄMNING

Flödena har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 10-, 5- och 2-årsregn. För situationen efter exploatering har 1,25 klimatfaktor adderats till 10-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem, se Svenskt Vatten publikation P110. Faktor på 1,25 är rekommenderad av SMHI baserat på en kunskapssammanställning av framtida klimat från 2015.

Beräkning av flödesutjämning är baserad på Svenskt Vattens beräkningsmetod enligt P104/P105. För fördröjning har avrinning från markytor efter exploatering beräknats med 25 % klimatfaktor på 10-årsregn. Flöde från magasinets utlopp är beräknat med avrinning från dagens markanvändning utan klimatfaktor och 10-årsregn. Endast hårdgjorda ytor är med i beräkningen då naturmark efter exploatering inte medför en ökad avrinning.

Dessutom har beräkning gjorts för 100-årsregn med 1,25 klimatfaktor för bedömning av förändring i översvämningssituationen efter exploatering. Beräkningar har utförts av totala flödet från området samt erforderliga utjämningsvolymen inom planområdet om flödet inte kan ledas ytleddes förbi bebyggelse på ett säkert sätt.

## 2.2 BERÄKNINGSMETODIK FÖRORENINGSBELASTNING

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v19.1.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har 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. När mätvärden analyseras är det även viktigt att beakta när och var data har samlats.

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 som exempel kan krav på återvinningscentralanläggningars utformning ha betydelse för äldre mätvärden då en äldre anläggning kan bidra till högre föroreningshalter än en ny. Detsamma gäller modellerade reningsanläggningar. Där mer mätdata finns för reningsanläggningar, tillämpat på olika sorters markanvändning, ger resultatet av reningseffekterna större tillförlitlighet.

Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller sker främst då partiklar fränskiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening. I Tabell 1 presenteras markanvändningstyper i StormTac som har tillämpats de olika markanvändningarna enligt situationsplanen (2018-11-23). Markanvändning enligt situationsplan presenteras inom parantes.

Tabell 1. Markanvändningstyper som använts i föroreningsberäkning i StormTac 19.2.3 i parentes presenteras motsvarande markanvändningstyp enligt situationsplan.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	
Väg (väg)	140	1900	3	21	8,5	0,27	7	5,5	0,08	74000	770	0,07	0,01	
Parkmark (gårdsyta)	120	1200	6	11	25	0,3	3	2	0,02	24000	300	0	0	
Takyta (tak)	90	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25000	0	0,44	0,01	
Blandat grönområde (plantering)	120	1000	6	12	23	0,27	1,8	1	0,01	43000	170	0,1	0,01	
Gång & cykelväg (gång-och cykelväg)	85	1800	3,5	23	20	0,3	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01	
Skogsmark (naturmark)	17	450	6	6,5	15	0,2	3,9	6,3	0,01	34000	150	0,1	0,01	
Klassificering av osäkerhet							Hög säkerhet			Medel säkerhet			Låg säkerhet	

### 3 MARKFÖRHÅLLANDEN

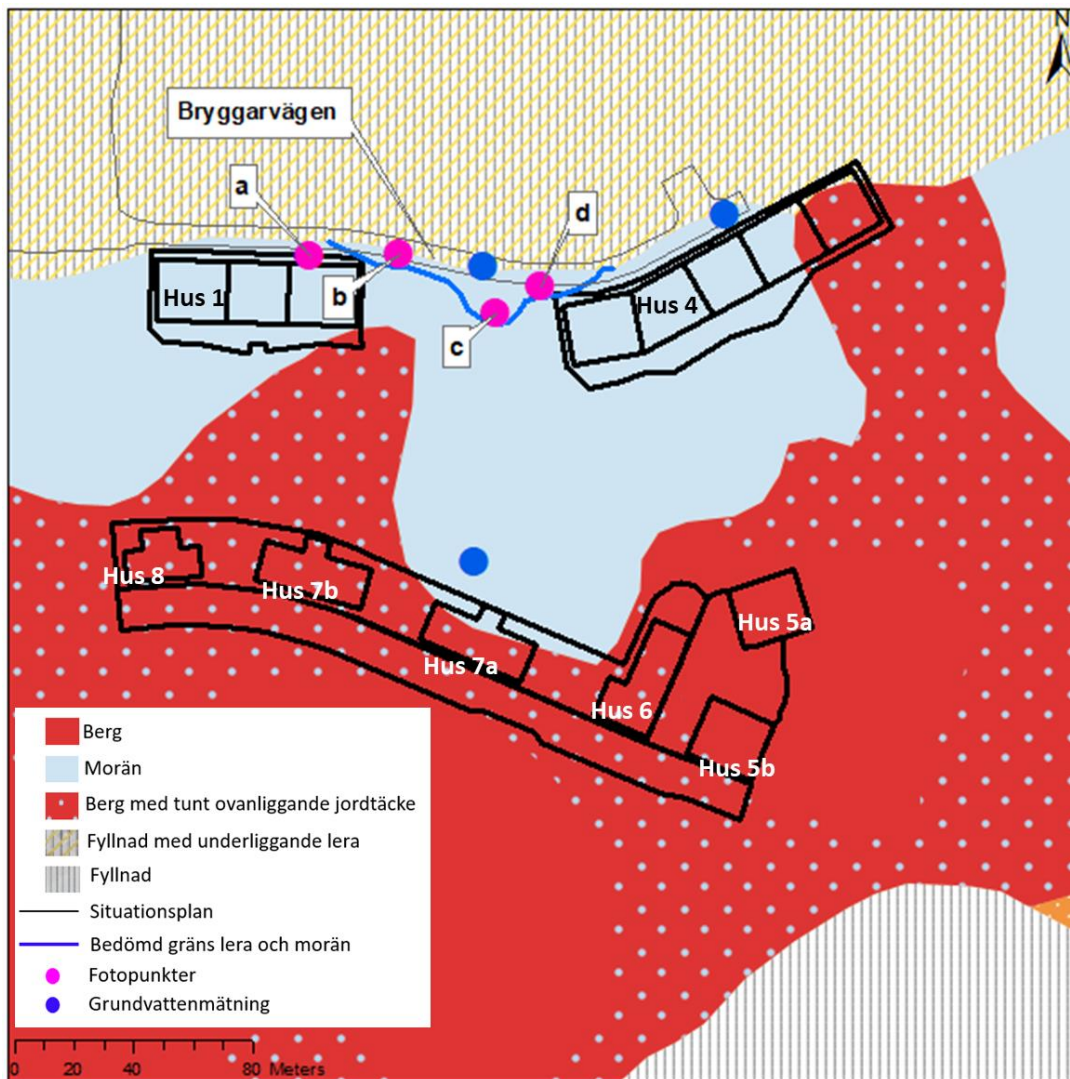
I en geoteknisk utredning (Tyréns, 2019) återfanns naturligt avlagrad friktionsjord av morän (punkt a, b och d i Figur 3). Bedömd gräns mellan lera och morän illustreras i Figur 3, där marken norr om det blå strecket till stor del består av lera. Söder om strecket varierar marken av berg och morän. Jorddjupet varierar från berg i dagen till cirka 10 m där jorddjupen ökar norrut under Bryggarevägen. Friktionsjorden består enligt jordprovtagning av sandig siltig grusmorän, grusig siltig sandmorän och siltig sandmorän. Block har genomborrats vid jord-bergsondering. Vid pågående entreprenad där schakt pågår i slänten kunde det konstateras att moränen är stenig och blockig. Jordart i schakt vid pågående markarbete längs med Bryggarevägen visas i Figur 4 med hänvisning till plats i Figur 3. Bergets nivå sluttar kraftigt i läge för planerade byggnader vid Bryggarevägen. Berg i dagen har mätts in på nivåer mellan +11 till +15 i planerade byggnaders södra fasad (Hus 1 och Hus 4 i Figur 3). Bergnivån vid Bryggarevägen återfinns på ca 9 m under marknivå.

Inom de högre liggande delarna, i söder, med mindre jorddjupt förekommer inget permanent stående grundvatten. I ravinen som går genom området, där jordjupen är större, har grundvattennivån varierat +25,6 och +28,4 vilket motsvarar ca 1 till 4 m under markytan. I det låglänta området i norr vid Bryggarevägen varierar grundvattennivån mellan +4,5 och +5,3 vilket är i nivå med markytan av Bryggarevägen.<sup>1</sup> Detta behöver beaktas vid anläggning av olika typer av infiltrationsanläggningar.

Friktionsjordens utbredning innebär möjlighet till infiltration av dagvattnet. För att undvika skador på konstruktioner bör infiltrationsanläggningar placeras ovanpå morän som har förbindelse till grundvatten under lerlagret. Placering av eventuella infiltrationsanläggningar bör ske med tillräcklig avstånd från byggnader för att undvika belastning på dess dräneringssystem. Vidare innebär anläggning av infiltrationsanläggning på den kraftigt lutande slänten, ovanpå moränens utbredning, omfattande markbearbetning för att skapa flacka ytor.

<sup>1</sup> Tyréns, 2019, PM Geoteknik/Projekteringsunderlag Harbrovägen





Figur 3. SGU jordartskarta hämtad 2018-04-04 och information från Tyréns (2019).



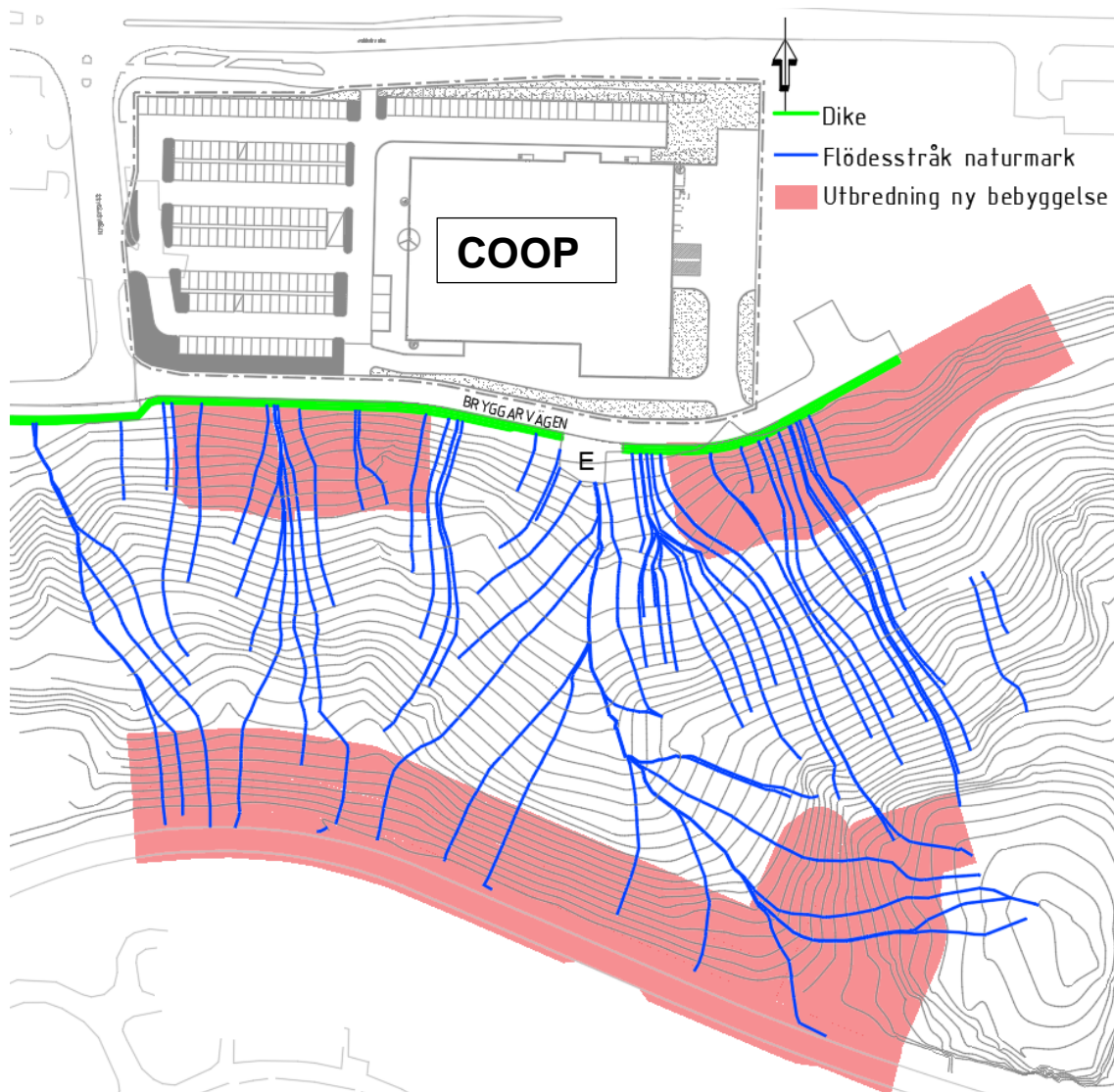
**Figur 4. Bild av jord i schakt vid pågående markarbete vid Bryggarvägen, vy upp mot slänten för planerad bebyggelse (2019-02-04).**

Området vid Bryggarvägen i norr är plant och utan vegetation. Plats för planområdet ligger på en brant slänt där marken lutar kraftigt uppåt från norr till söder. I norr vid Bryggarvägen ligger marken lågt på ungefär +4 till +5, i söder ligger marken högt på ca +44. En tidigare VA-utredning av Tyréns visar att det finns flera naturliga stråk längs med den kraftiga slänten i utredningsområdet (Figur 5).<sup>2</sup> Dessa stråk är generade från höjdmodell. På grund av den kraftiga höjdvariationen och stark marklutning inom planområdet bedöms vatten endast förekomma i marken i samband med nederbörd.<sup>3</sup> Diket längs med Bryggarvägens södra sida skär av flödesstråken.

<sup>2</sup> Tyréns 2016, Förstudie- Dagvatten och teknisk försörjning VA, del av projekt Förstudie detaljplan-processledning och utredningar, Storvreten, Botkyrka.

<sup>3</sup> Tyréns, 2016, Geoteknisk utlåtande, del av uppdrag Förstudie detaljplan - Processledning och utredningar, Storvreten, Botkyrka.

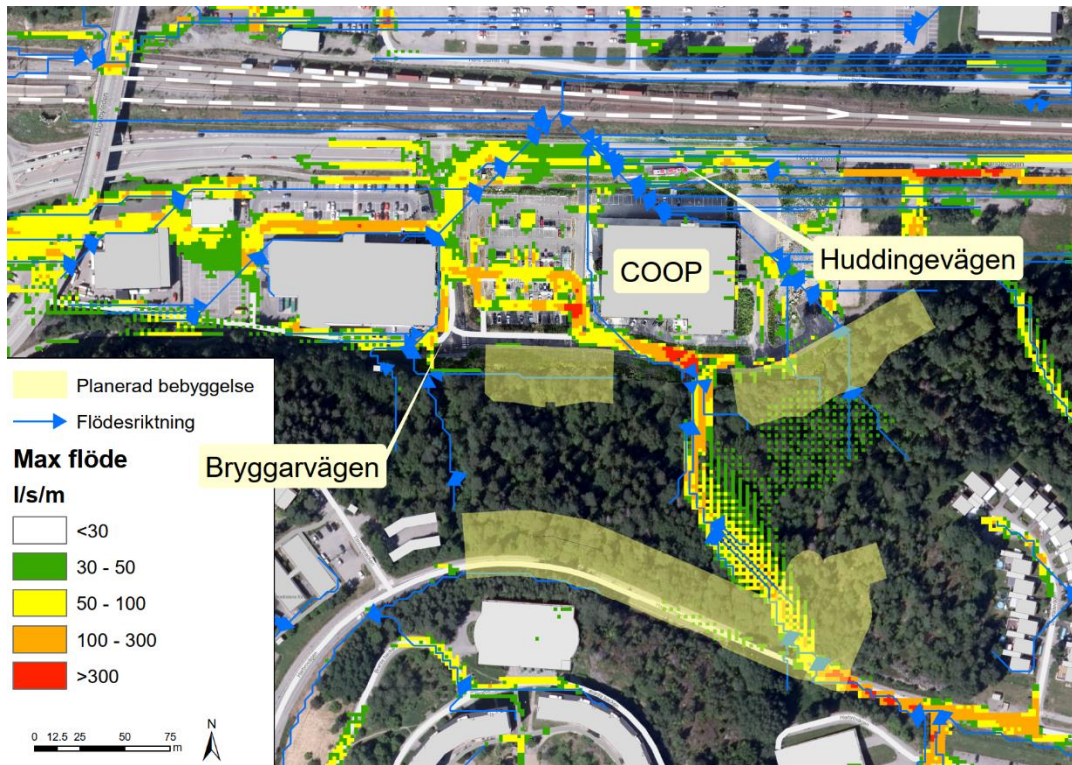




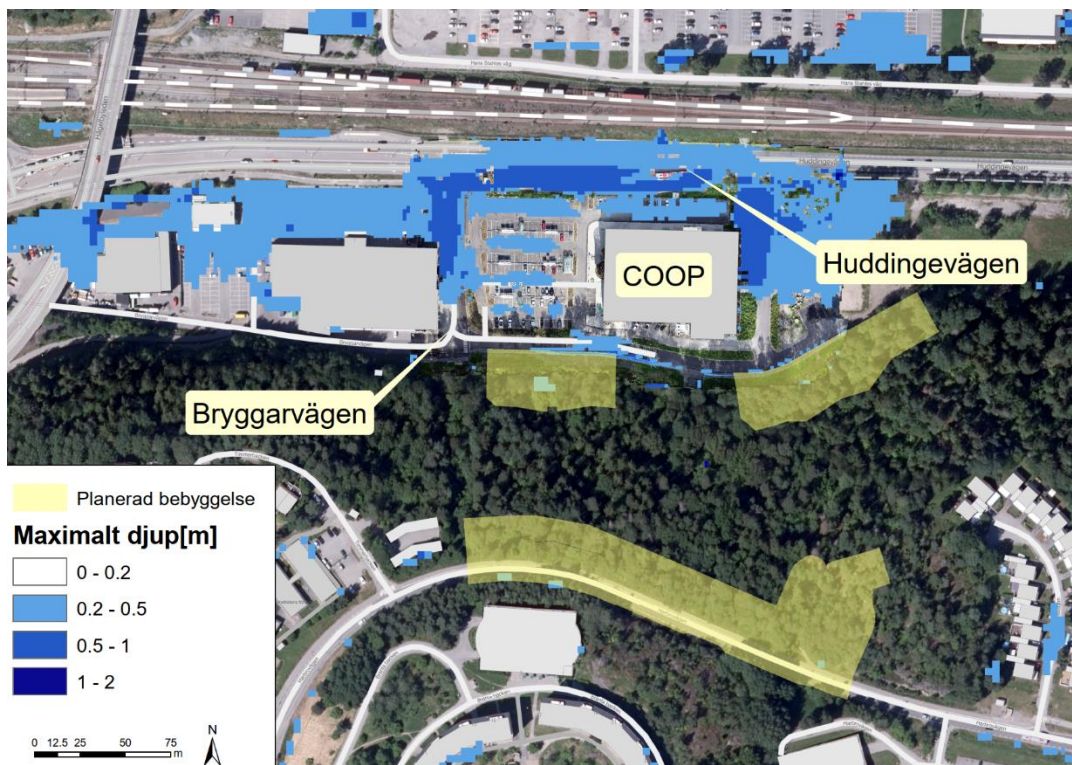
Figur 5. Naturliga vattenkorridorer, till följd av raviner, längs med slänten i utredningsområdet. Områden för planerad bebyggelse skuggad i rött.

## 4 BEFINTLIGA ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Resultat från skyfallsutredning för området, utförd av Tyréns 2019, visar att avrinning från Harbrovägen samt anslutande kvartersmark i söder avrinner mot COOP och Huddingevägen via rinnstråken i naturmarksslänten (Figur 6). I Figur 7 redovisas översvämningsytor och maxdjup vid ett 100-årsregn. Simuleringen visar att den befintliga situationen orsakar översvämning på Huddingevägen och infarten Bryggarvägen samt anslutande kvartersmark med handelsverksamhet. Det maximala vattendjupet på körbanan i Huddingevägen och Bryggarvägen överstiger 0,2 m vid 100-årsregn. Detta innebär att framkomligheten kan försvåras vid översvämning.



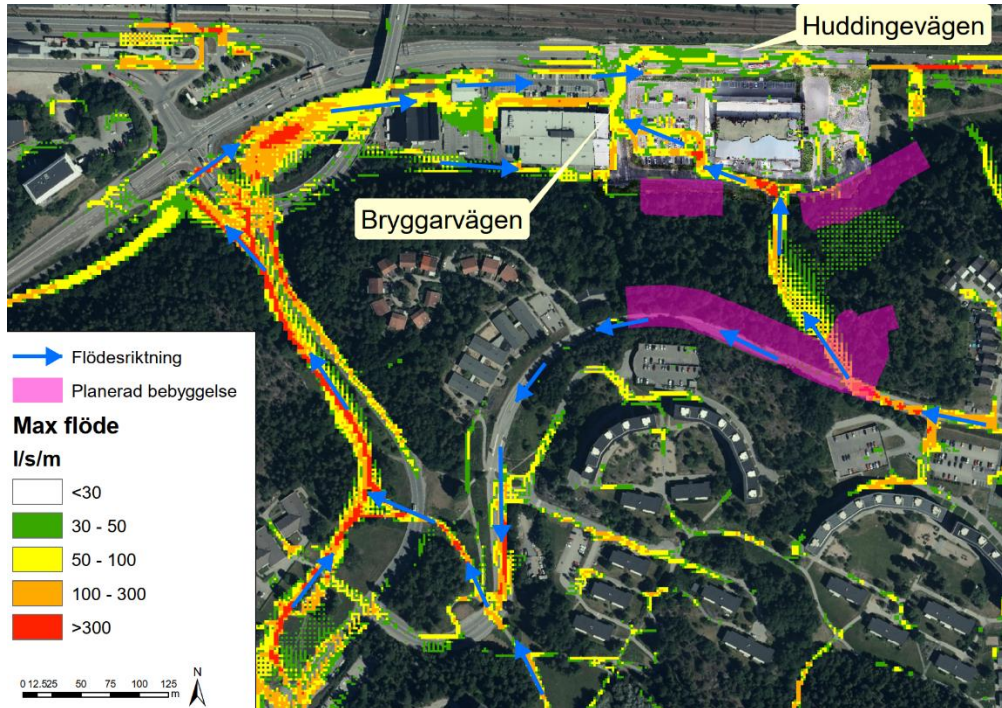
Figur 6. Simulerade maxflöden, via naturmarksslätten, från skyfallsutredning (Tyréns, 2019). Blå pilar visar flödesriktning.



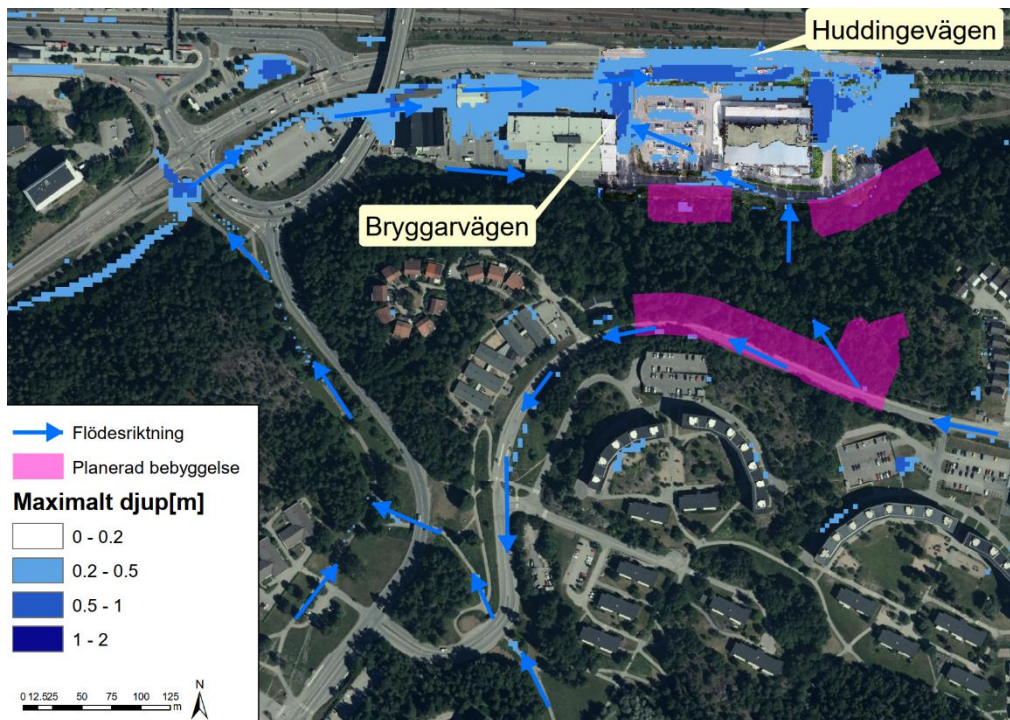
Figur 7. Simulerad maxdjup vid Bryggavägen och Huddingevägen från skyfallsutredning (Tyréns, 2019).



Flöden från Harbrovågen avleddes via övrigt gatunät så småningom om mot lågpunkten i Huddingevågen och Bryggarevågen med anslutande handelsområde, se flödesvägar och utbredning av översvämningsområde i Figur 8 och Figur 9.



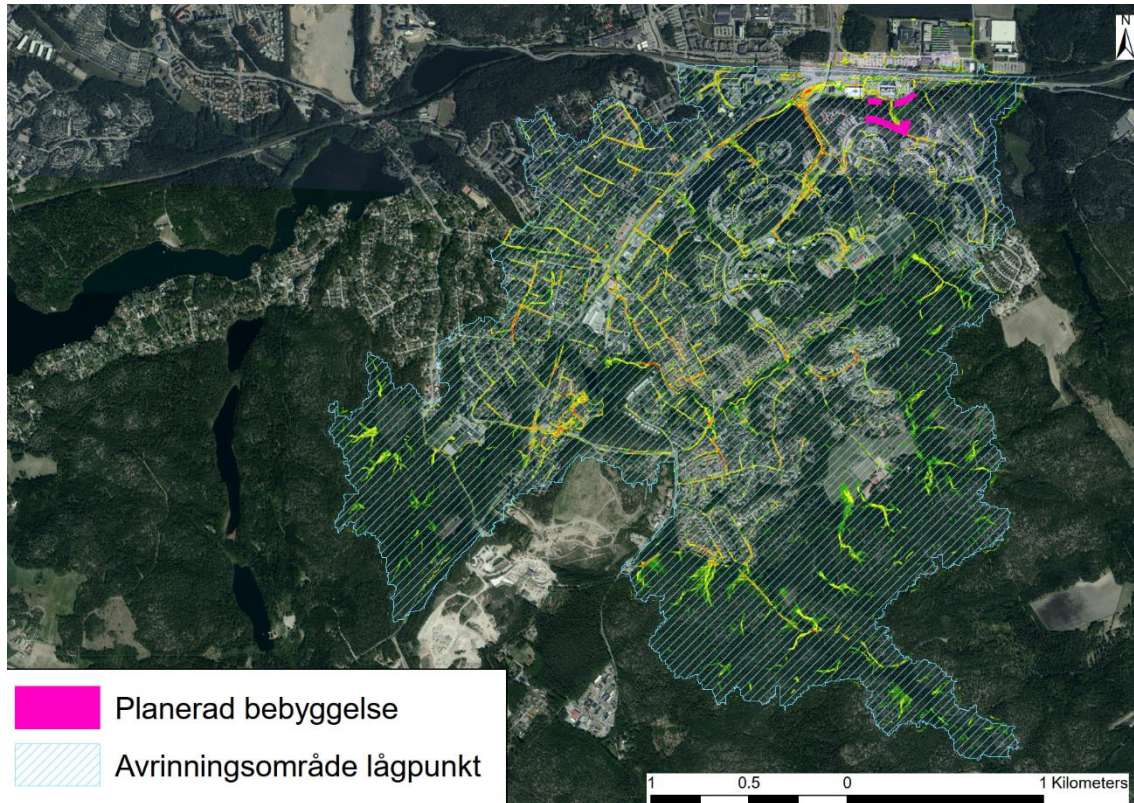
Figur 8. Simulerade maxflöden, via Harbrovågen, från skyfallsutredning (Tyréns, 2019). Blå pilar visar flödesriktning.



Figur 9. Simulerad maxdjup vid Bryggarevågen och Huddingevågen, utzoomad, från skyfallsutredning (Tyréns, 2019).



Avrinningsområdet som bidrar till översvämning av lågpunkten i Huddingevägen och Bryggarevägen med anslutande handelsområde redovisas i Figur 10.



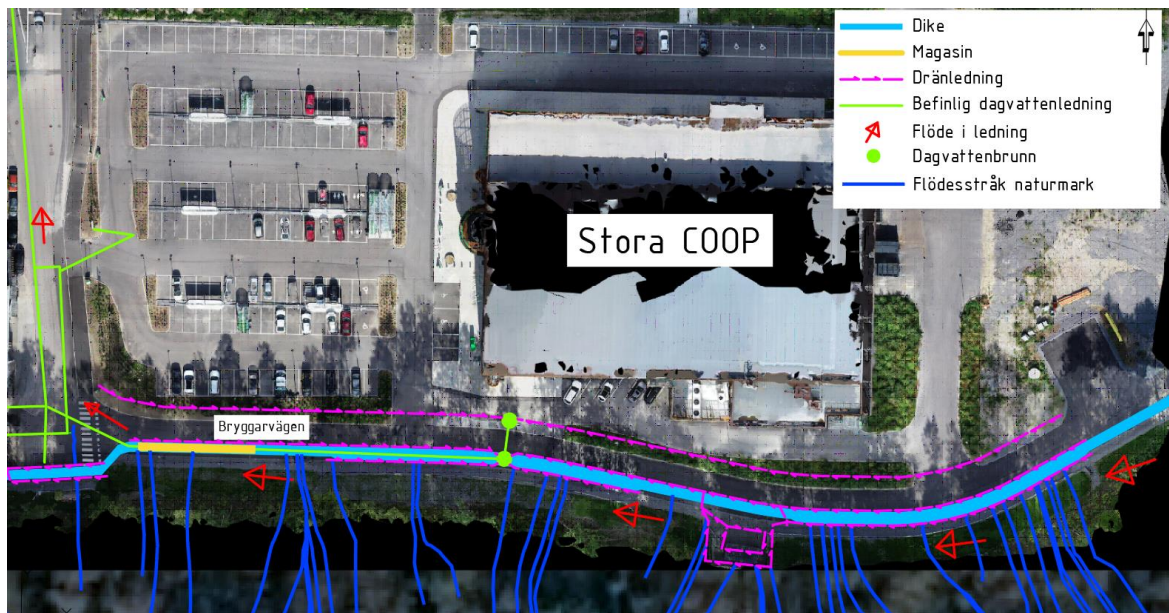
Figur 10. Avrinningsområde mot lågpunkt vid Huddingevägen och Bryggarevägen genererad ur höjdmödel 4x4 m.

## 5 BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM

Idag sker avvattning av naturmarken i planområdet via markytan längs med befintliga vattenstråk (Figur 5). Här infiltreras eller ansamlas dagvattnet beroende på flödet. Flöden som inte infiltrerar i naturmarken avleds med hjälp av dränledningar eller dike mot utjämningsmagasin innan det ansluter till befintligt ledningsnät. Den huvudledning dit utjämningsmagasinet ansluter har en total kapacitet på 262 l/s. Det är dock svårt att bedöma den tillgängliga kapaciteten för planområdet eftersom flera fastigheter i närheten av planområdet ansluter till ledningen.

Befintligt utjämningsmagasin för Bryggarevägen är ca 8 m<sup>3</sup> och beräknas flödesutjämna ett flöde på 25,8 l/s innan det leds till det allmänna ledningsnätet. Enligt framtagna bygghandlingar har anslutande huvudledning en kapacitet på 5,04 l/s tillgängligt för flöden från naturmarksslätten och Bryggarevägen.<sup>4</sup> Diket längs med Bryggarevägen är utformat som krossdike där dagvatten från naturmarksslätten och Bryggarevägen kan infiltrera vid små flöden.

<sup>4</sup> WSP, 2018, Bygghandling, Kv. Bryggaren- R-51.P-02



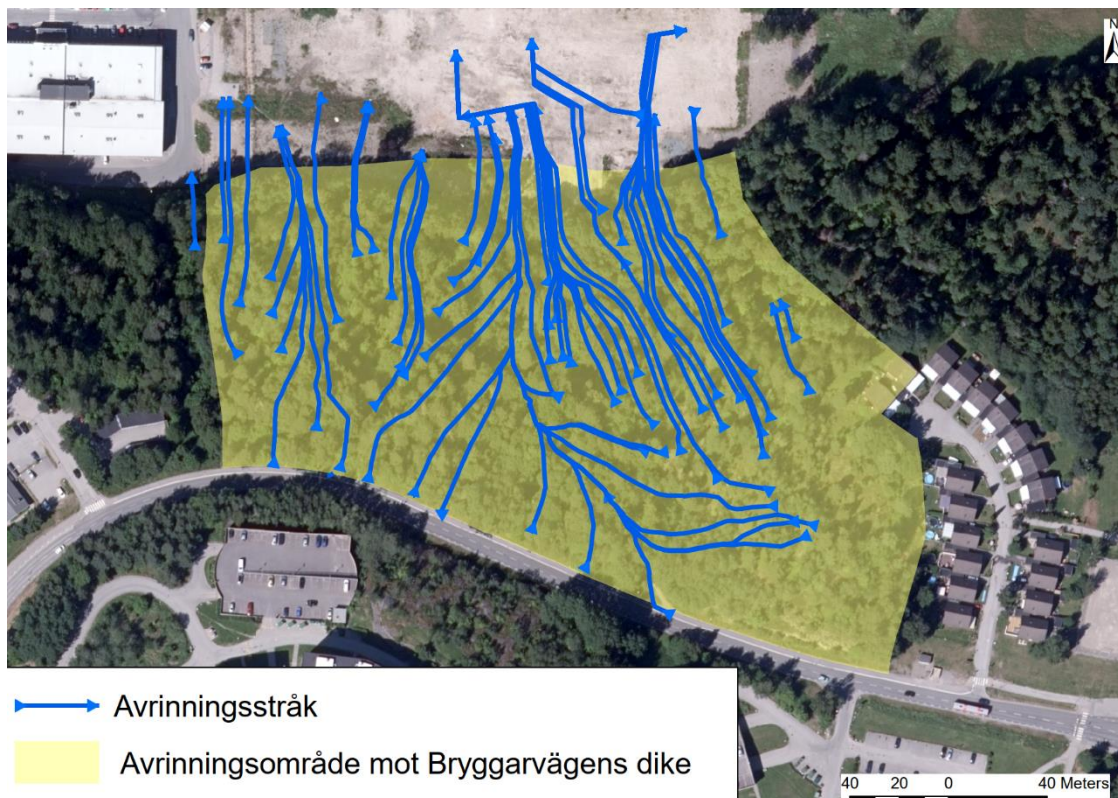
Figur 11. Befintliga dagvattenledningar utanför utredningsområdet. Röda pilar visar flödesriktning i ledningarna.

Vid flöden som överstiger ledningsnätets kapacitet kommer dagvatten att däckas upp i dagvattenbrunn i diket och orsaka översvämning av vägbanan enligt Figur 7. Bortsett från kapaciteten i krossvolymen i diket, vilket är okänt (för utredningen), finns det en yttlig magasinvolym i diket på ca 50 m<sup>3</sup> för hantering av avrinning från Bryggarvägen och naturmarksslätten vid flöden som överstiger ledningssystemets kapacitet.

Bryggarvägen med tillhörande dike och magasin är relativt ny (färdigställd 2019). Innan väg med dike var på plats skedde avvattning av naturmarksslätten och Bryggarvägen (område för detaljplan Harbro backe) mot COOP:s tomt som var en obebyggd tomt i en lågpunkt där det inte belastade det befintliga ledningsnätet vid t.ex. 10-årsregn (Figur 12).

Det nya dagvattensystemet för vägen och naturmarksslätten med dränledningar och uppsamlande/avskärande dike innebär att även vatten från naturmarksslätten uppströms diket är tillkommande till det befintliga ledningsnätet och behöver därför utjämnas innan det ansluter till befintligt ledningsnät. Utjämningsmagasinet på 8 m<sup>3</sup> har dock bara tagit hänsyn till vägbanans vatten, det vill säga utjämnning av den ökade avrinning som uppstår när naturmark görs om till vägyta. Ingen hänsyn har med andra ord tagits till avrinningen från naturmark mot ledningsnät som också bör flödesutjämnas eftersom det är tillkommande flöden som tidigare inte belastat ledningsnätet. Konsekvensen av detta är översvämning i lågpunkten i Bryggarvägen enligt Figur 7 redan vid t.ex. 10-årsregn. Beräkning av behov för flödesutjämnning av dagvatten från naturmarksslätten har utförts och presenteras i avsnitt 8.





Figur 12. Avrinningsområde mot Bryggarevägen med tillhörande dike och dagvattenledning. Figuren visar situationen med avrinning mot lågpunkt till COOP:s tomt innan östra delen av Bryggarevägen byggdes med tillhörande dike.

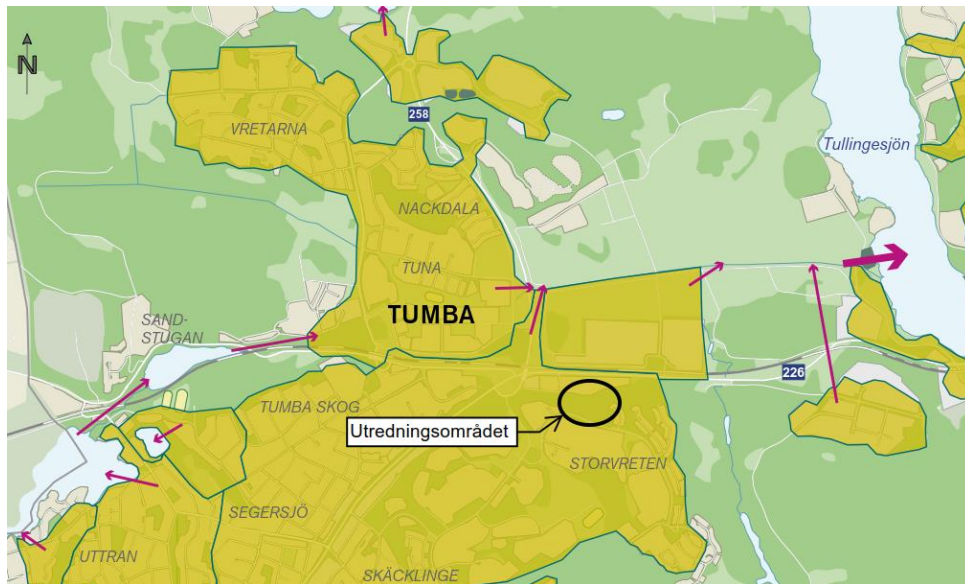
## 6 RECIPIENTER

Två vattenförekomster berörs av planområdet, Tumbaån nedströms Uttran (VISS EU\_CD: SE656633-161602) och Tullingesjön (VISS EU\_CD: SE656939-161809). Dagvatten från planområdet avvattnas i första hand till Tumbaån nedströms Uttran. Tumbaån mynnar sedan ut i Tullingesjön (Figur 13). Enligt VISS uppnår Tumbaån ej god kemisk status och har måttlig ekologisk status.

Miljökvalitetsnormerna för Tumbaån är att god kemisk status samt god ekologisk ska uppnås senast år 2021. Enligt VISS har Tumbaån idag måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljöproblem i ån är påväxt av kiselalger, fysisk påverkan och höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. Fosforhalten för perioden är uppmätt till 33 µg P/l vilket motsvarar måttlig status. Klassningen kan betraktas som säker både i förhållande till klassgränsen god/måttlig status och i förhållande till klassgränsen måttlig/otillfredsställande status.

Tullingesjön har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljökvalitetsnormerna för Tullingesjön är att god ekologisk status samt god kemisk status ska uppnås senast år 2021. Det finns risk för att miljökvalitetsnormerna inte klaras. Miljöproblem i sjön är förekomst av miljögifterna tributyltenn-föreningar, kvicksilver och PBDE.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> VISS, Vatteninformationssystem Sverige. Information hämtad 2020-02-04 från:  
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA73666480> &  
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA59651119>



Figur 13. Tekniskt avrinningsområde för Tumba Botkyrka kommun. Dagvatten från området rinner mot Tumbaån som mynnar ut i Tullingesjön.<sup>6</sup>

## 7 BOTKYRKA KOMMUNS RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

I Botkyrka kommun gäller Botkyrka kommuns dagvattenstrategi (antagen 2012). Strategin syftar bland annat till att dagvatten ska omhändertas så att:

- En naturlig vattenbalans eftersträvas och naturliga grundvattennivåer bibehålls
- Dagvatten ska omhändertas nära källan i möjligaste mån och återföras till mark, sjöar och vattendrag utan att förorena dessa
- Avrinningen till ledningsnät eller omgivande mark ska inte öka efter exploatering.
- Dagvattenhanteringen ska klimatanpassas så att den kan hantera framtida förväntade klimatförändringar och extrem nederbörd
- Dagvattensystemet ska utformas så att skador på byggnader, anläggningar samt natur- och kulturmiljöer undviks
- Lokalt omhändertagande och avrinning i öppna system ska prioriteras före ledningssystem.
- Flödet till nedströms liggande partier ska utjämnas genom fördröjning.

Vidare har kommunen specifika riktlinjer för nyexploatering, som bör tillämpas i utredningsområdet. Förutom ovanstående punkter anger dessa att avrinningsmönstret i ett exploateringsområde bör ligga till grund för hur bebyggelsen planeras. Om tekniskt och ekonomiskt möjligt ska LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) tillämpas. Där det inte är möjligt ska grönytor avsättas för ytlig transport av dagvattnet. Det är också viktigt att inga nya instängda områden skapas. Förutom att det nya dagvattensystemet ska dimensioneras med hänsyn till extrema regn ska det även utformas i samspel med befintliga system.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Dagvattenstrategi för Botkyrka kommun - Riktlinjer, 2012, Hämtad 2018-04-04

<sup>7</sup> Dagvattenstrategi för Botkyrka kommun - Riktlinjer, 2012, Hämtad 2018-04-04

## 8 RESULTAT

### 8.1 BERÄKNINGSRESULTAT AVRINNING OCH FLÖDESUTJÄMNING

Observera att flöden och utjämning är översiktligt beräknade. I kommande skeden måste beräkning och LOD-förslag ses över. Exakt utformning av föreslagna åtgärder bör utredas vidare med förprojektering i kommande skeden.

#### 8.1.1 BEFINTLIGT UTJÄMNINGSBEHOV FÖR NATURMARKSAVRINNING, ALLMÄN PLATSMARK

I samband med utbyggnad av Bryggarvägens östra del har även dagvattensystem anlagts för avvattnings av vägen och anslutande naturmark. Systemet misstänks vara underdimensionerat eftersom ingen hänsyn har tagits till kommande flödet från naturmarksslätten mot befintligt ledningsnät. Ett dimensionerande flöde mot befintligt ledningsnät vid 10-årsregn har enligt byggritningar satts till 5,04 l/s. För att flödesutjämna avrinning vid ett klimatanpassat 10-årsregn från hela avrinningsområdet (se Figur 12) mot befintlig ledning med kapacitet på 5,04 l/s krävs en volym 500 m<sup>3</sup> om inte anslutande ledningsnät ska överbelastas med eventuella översvämningar i Bryggarvägen som följd.

Behovet av flödesutjämning bör dock ses i över i projekteringsskede. Projektering av utjämningsmagasin för den allmänna platsmarken bör föregås med hydraulisk modellering av ledningsnätet som kan visa på erforderlig utjämningsvolym för att inte överbelasta befintlig ledning.

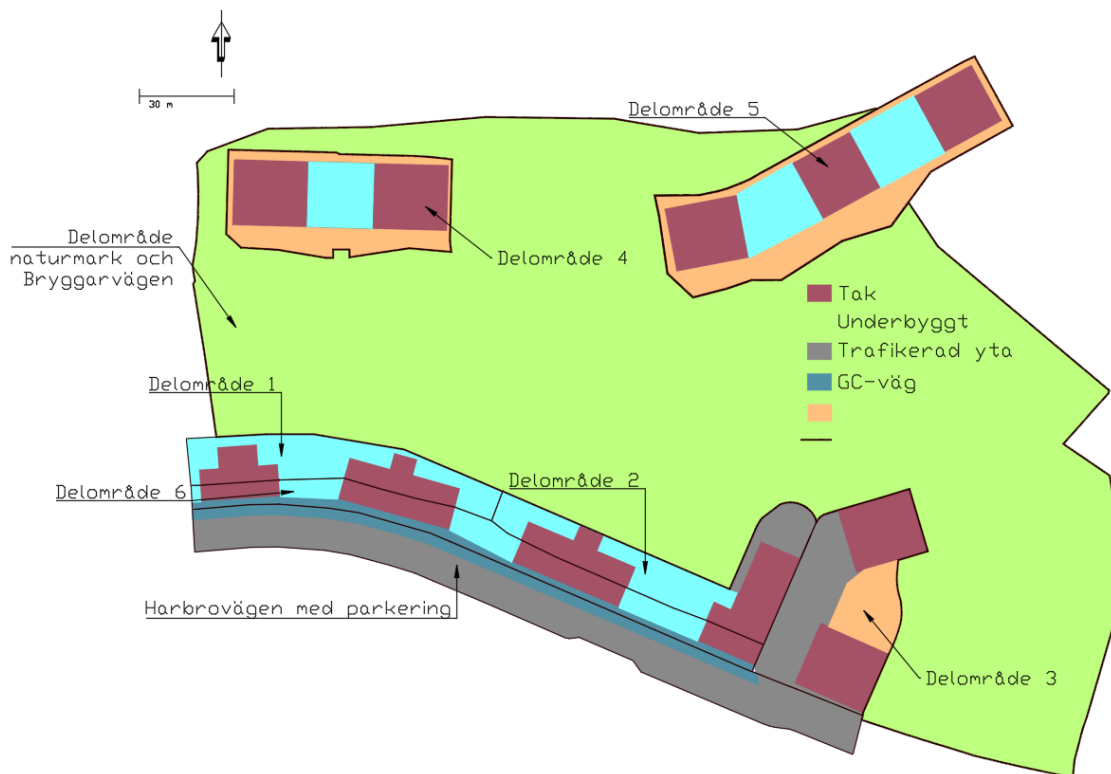
Presenterad volym på 500 m<sup>3</sup> är konservativt beräknat där anslutande befintligt ledningsnät antas ha mycket låg kapacitet.

#### 8.1.2 AVRINNING OCH FRAMTIDA UTJÄMNINGSBEHOV KVARTERSMARK

Planområdet består idag av naturmark. Efter exploateringen kommer området att bestå av ett flertal flerfamiljshus med tillhörande underbyggda gårdar. Exploateringen innebär att andelen hårdgjord yta kommer att öka.

I avrinningsberäkningen har kvartersmarken delats in i 6 delområden och den allmänna platsmarken 2, Harbrovägen och naturmark & bryggvägen (Figur 14). Indelningen är anpassad efter möjliga anslutningar till det befintliga dagvattennätet.





Figur 14. Indelning av delområden för flödes- och flödesutjämningsberäkningar.

Avrinningen från området ökar för alla delområden, förutom naturmark och Bryggargvägen, vid 10-årsregn efter exploatering på grund av en ökad andel hårdgjord yta samt beräkning med klimatfaktor efter exploatering (Tabell 2). För naturmark och Bryggargvägen förblir flödena densamma eftersom ingen större förändring sker av området. Dock antas befintligt system ha underkapacitet för flöden från detta område redan idag. Se avsnitt 8.1.1 för detaljer. För fullständig beräkning, med 2-årsregn, 5-årsregn och 100-årsregn, se bilaga 1.

Tabell 2. Beräknad avrinning från respektive delområde och för hela utredningsområdet (naturmarksslänt inkluderad). Flöden beräknat med 10-årsregn med och utan 25% klimatfaktor och 10-minuters varaktighet. Situationen före exploatering beräknas utan klimatfaktor

Delområde	Area (ha)	Avrinningskoeff. efter	Avrinningskoeff. före	Flöde efter exploatering (l/s)	Flöde före exploatering (l/s)	Diff i (%)	Diff i (l/s)
1	0,13	0,7	0,2	28	6	366	22
2	0,17	0,8	0,2	38	8	391	30
3	0,22	0,8	0,2	51	10	403	41
4	0,22	0,7	0,2	46	10	364	36
5	0,35	0,7	0,2	72	16	355	57
6	0,17	0,8	0,2	39	8	402	31
Harbrovågen m. parkering	0,36	0,8	0,6	82	44	84	37
Naturmark och bryggargvägen*	4,6	0,2	0,2	294	294	0	0

\*Befintlig situation. Ingen förändring i flöde för Bryggargvägen och naturmarken efter planens genomförande. Befintliga flöden antas överstiga befintlig kapacitet i ledningsnät se avsnitt 8.1.1.

En ökad avrinning innebär att flöden från området ska utjämnas efter exploatering för att undvika översvämning nedströms till följd av överbelastat ledningssystem. Idag sker avrinningen från delområde Harbrovägen med parkering till anslutning på Harbrovägen. Övriga delområden följer områdets terräng med avattning via naturliga vattenstråk mot Bryggarevägen.

Efter exploateringen kommer anslutning av delområde 1, 2, 3, 4 och 5 ske mot Bryggarevägen och delområde 6 och Harbrovägen ske mot Harbrovägen.

I Tabell 3 presenteras de erforderliga fördröjningsvolymen för respektive delområde vid ett klimatkompenserat 10-årsregn. Flödesbegränsningen baseras på att befintliga/planerade ledningsnät vid Bryggarevägen har tillräcklig kapacitet för situationen före exploatering av utredningsområdet. Den erforderliga utjämningsvolymen för Naturmark och Bryggarevägen gäller för befintlig situation och bör ses över enligt avsnitt 8.1.1. Detta eftersom systemet ger förutsättning för anslutning av planerad bebyggelse.

**Tabell 3. Erforderlig utjämningsvolym samt flödesbegränsning i magasinens utlopp. Flöde i utloppet motsvarar flöde från respektive delområde före exploatering. Beräknat för alla delområden. Volymen beräknas med 10-årsregn med 25% klimatfaktor. Regnvaraktighet som genererar störst volym styr den erforderliga volymen för magasin.**

Delområden	Flöde i utlopp (l/s)	Erforderlig magasinvolym (m <sup>3</sup> )
1	6	19
2	7	27
3	10	34
4	10	32
5	16	50
6	7	27
Harbrovägen m. parkering	44	30
Naturmark och Bryggarevägen*	5	500

\*Befintlig situation med underkapacitet

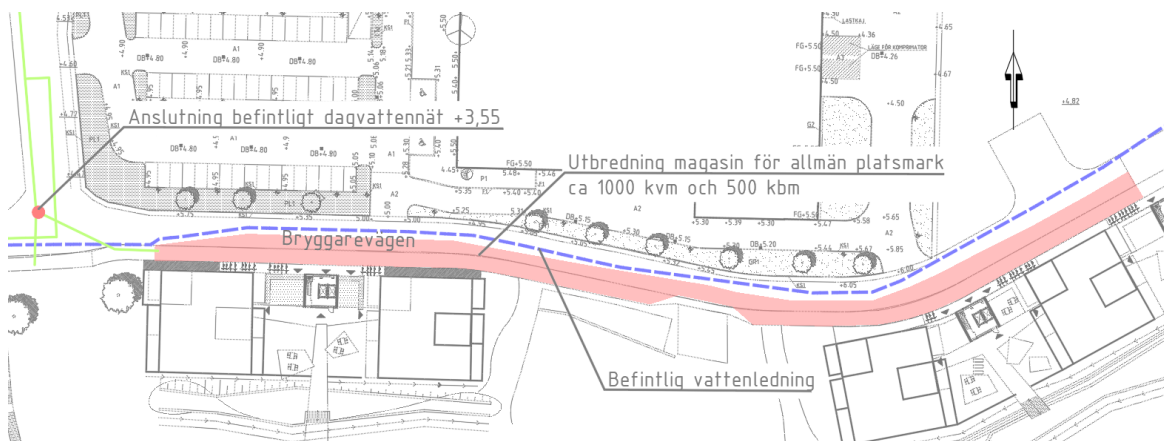
### 8.1.3 PRINCIPIELLA FÖRSLAG PÅ FLÖDESUTJÄMNING- ALLMÄN PLATSMARK

För flödesutjämning av befintlig naturmarksavrinning samt den nya sektionen på Bryggarevägen krävs en volym på 500 m<sup>3</sup>. Det befintliga systemet har 58 m<sup>3</sup> tillgängligt för flödesutjämning. Förutsatt att den anslutande ledningen har kapacitet enligt framtagna byggritningar är den befintliga flödesutjämnningen underdimensionerad.

I samband med exploatering av detaljplan Harbro backe bör Bryggarevägen och naturmarkens avattning ses över. Nedan presenteras olika alternativ till dagvattenhantering av Bryggarevägen och naturmarken.

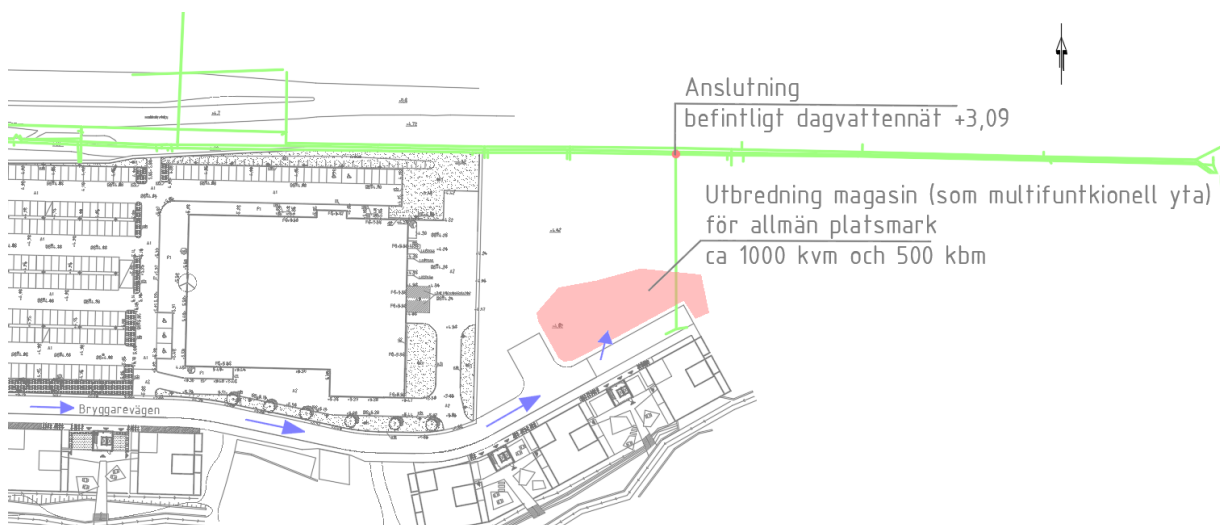
1. Ett underjordiskt magasin anläggs under Bryggarevägens körbana eller/och planerad gång- och cykelväg (Figur 15). Vattengång av befintlig anslutande dagvattenledning ligger på +3,55 och den lägsta punkten på Bryggarevägen enligt dagens höjdsättning är +4,99. Detta innebär, övergripande beräknat, att magasinet kan vara ca 0,5 meter djup för att det ska vara körbart med fall mot ledningsnät. För att er hålla ett en volym om 500 m<sup>3</sup> krävs en yta på 1000 m<sup>2</sup>.

Om träd i skelettjord planeras längs med Bryggarevägen kan dessa utformas för att få plats med en del av den volym som beräknats för föreslaget utjämningsmagasin.



Figur 15. Utbredning av underjordiskt dagvattenmagasin, under Bryggarevägen och planerad gång- och cykelväg, på 500 kbm för flödesutjämning av dagvatten från allmän platsmark (dimensionerande 10-årsregn med klimatfaktor).

- Höjdsättning av Bryggarevägen och dess dagvattenledningar görs om för att erhålla avvattning mot öppen magasinering i multifunktionell yta (Figur 16). Anslutande ledning har vattengång på +3,09 vilket ger utrymme för relativt djupa magasin om yta behöver begränsas. Dock är det viktigt att beakta eventuell drunkningsrisk vid alltför stora vattendjup. Att magasinet dimensioneras för 10-årsregn innebär att det kan vara vattenfyllt relativt ofta.



Figur 16. Utbredning av öppet dagvattenmagasin, utformad som multifunktionell yta, på 500 kbm för flödesutjämning av dagvatten från allmän platsmark (dimensionerande 10-årsregn med klimatfaktor).

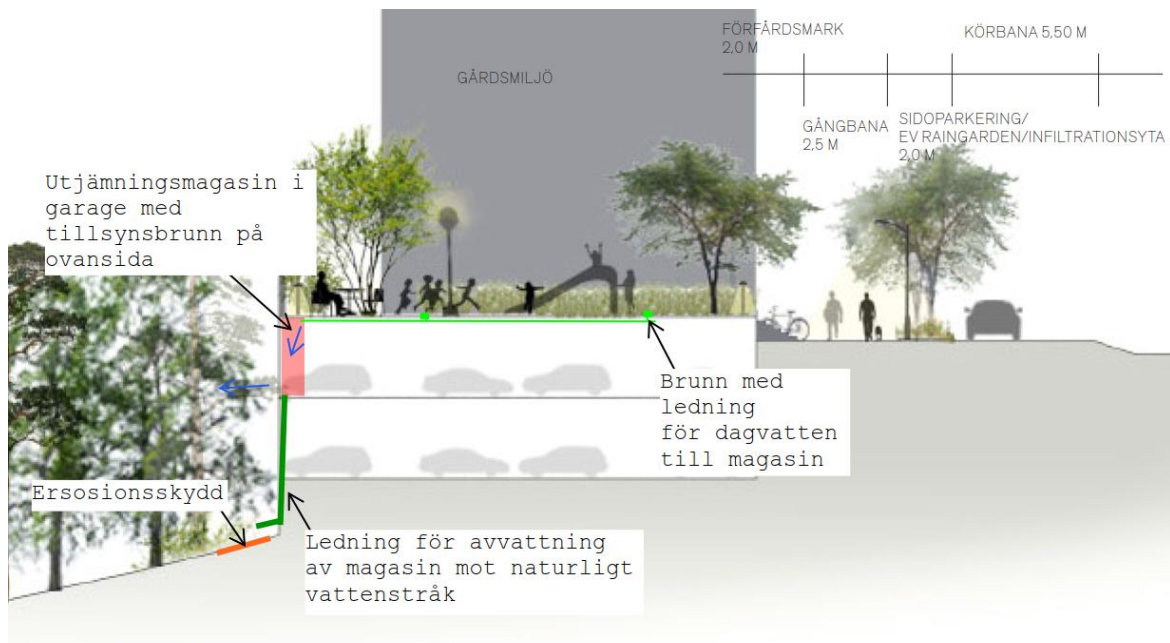
Oavsett val av alternativ rekommenderas det att Botkyrka kommun genomför en kapacitetsberäkning av det befintliga ledningsnätet inför projektering av utjämningsmagasin. Framräknad volym baseras på ett mycket litet utflöde från magasinet, vilket kan anses vara ett värsta scenario gällande behov av mark för flödesutjämning. En noggrann kapacitetsberäkning kan innebära resultat som pekar på mindre magasinbehov vid dimensionerande 10-årsregn.

#### 8.1.4 PRINCIPIELLA FÖRSLAG PÅ FLÖDESUTJÄMNING- KVARTERSMARK

Enligt kommunens riktlinjer ska avrinningen inte öka efter exploatering. I föreliggande fall innebär det att en avrinning likt naturmark ska bibehållas.

Förutom val av ytor med lägre avrinningskoefficient kommer anläggning av utjämningsmagasin att behövas för respektive delområde. I Bilaga 2 presenteras koncept på dagvattenhantering inom området med förslag på placering av magasin. I Bilaga 3 finns en kortfattad sammanställning av föreslagna utjämningsåtgärder.

För att undvika långa ledningsdragningar rekommenderas det för delområde 1 att anlägga två mindre utjämningsmagasin i garageutrymmet (Figur 17). Magasinen avvattnas sedan ut i de naturliga stråken i slänten mot avskärande dike bakom delområde 4. Det är viktigt att beakta framkomlighet till magasinerna i garagen för underhåll. Slamsugning av magasinerna kommer att behövas. Magasinering av dagvatten innebär utsläpp av koncentrerade flöden vid enskilda punkter som kan orsaka erosion över tid. För att undvika erodering av naturmarken ska erosionskydd anläggas vid magasinens utlopp.



Figur 17. Principiell sektion för magasin i garageutrymme, ej skalenlig. Sektionsritning av illustrationsplan tillhandahållen av White Arkitekter 2018-06-04

Flödesutjämning av dagvatten från delområde 2 och 3 kan ske i naturmarksslänten strax norr om infart mot garage. Efter utjämning släpps vatten ner i naturmarksslänt där det så småningom ansluter mot bryggavägen.

Flödesutjämningen av delområde 4 och 5 kan ske i krossmagasin anslutning Bryggavägen. Hit leds dagvatten från kvartersmark via dikesanvisningar på kvartersmark. Vid små regn tillåts rening via infiltration via grönyta ner i krossmagasin. Grönytan förses med bräddbrunnar mot krossmagasin för flödesutjämning vid dimensionerande regn. Grönytan rekommenderas att utformas som multifunktionell nedsänkt yta för översvämningshantering, se 8.1.5. Bräddning från fördröjningsytan sker ytledes mot Bryggavägen. Bräddningen bör konstrueras så att erosion undviks.



I delområde 6 föreslås utjämningsmagasin som kan anläggas nära markytan längs med förgårdsmarken. Anslutning till allmänt dagvattennät kan ske i Harbrovägen.

För utjämning av dagvatten från Harbrovägen och gång- och cykelbanan rekommenderas träd i skelettjord. Dessa dräneras via befintliga ledningar i gatan. Det är dock viktigt att större partiklar avskiljs innan utjämning i skelettjord för att undvika igensättning av skelettjordens luftiga bärlager.

Beräknad erforderlig utjämningsvolym för respektive delområde presenteras i Tabell 3.

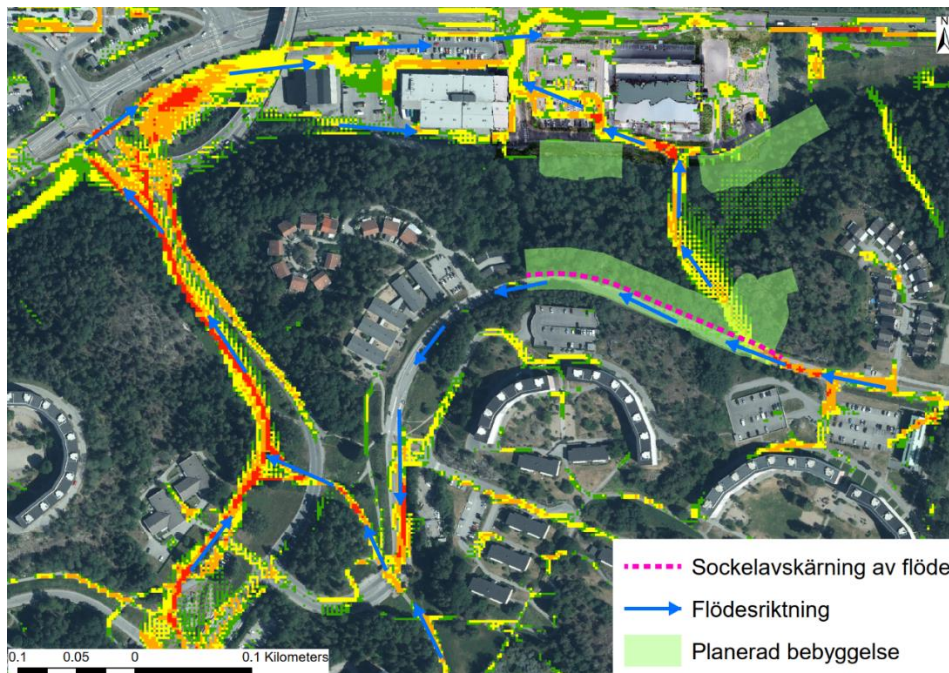
På grund av naturmarkens starka lutning förväntas höga flöden vid större regn. Genom att anlägga avskärande diken bakom delområde 4 och 5 kan avrinning från naturmarken ledas ner på Bryggarvägen på ett säkert sätt. Dikena ska på ett säkert sätt kunna avleda 100-årsflöden från naturmark utan risk för erosion.

#### 8.1.5 ÖVERSVÄMNINGSÅTGÄRDER

Byggnader längs med Harbrovägen planeras med sockelväning, det vill säga att gårdsplan höjs upp, vilket innebär att befintligt flödesstråk genom naturmarksslätten skärs av. Istället kommer ett större flöde att leta sig till lågpunkten i norr via Harbrovägen och Storstrevsvägen, se Figur 21.

Det ökade flödet kommer inte att påverka framkomligheten på Harbrovägen eftersom vägen har en stark lutning som tillåter att vattnet effektivt rinner av mot lågpunkten. Det vill säga inget stående vatten kommer att förekomma på Harbrovägen längs med flödesvägen.

Att flödet minskar genom naturmarksslätten, mot lågpunkten i norr, efter exploatering kan anses positivt ur erosionssynpunkt eftersom marken här lutar kraftigt.



Figur 18. Flödesvägar vid 100-årsregn efter exploatering. Mindre flöden kommer att leta sig ned mot lågpunkt i norr via naturmarksslätten.



Efter exploatering kommer flödet mot Bryggarvägen att öka med ca 18 % (Tabell 4). Flödena mot Harbrovägen beräknas öka med ca 50 % (Tabell 4). På grund av markens förutsättningar har avrinningskoefficienten för naturmarken satts till 0,4 vid 100-årsregn.

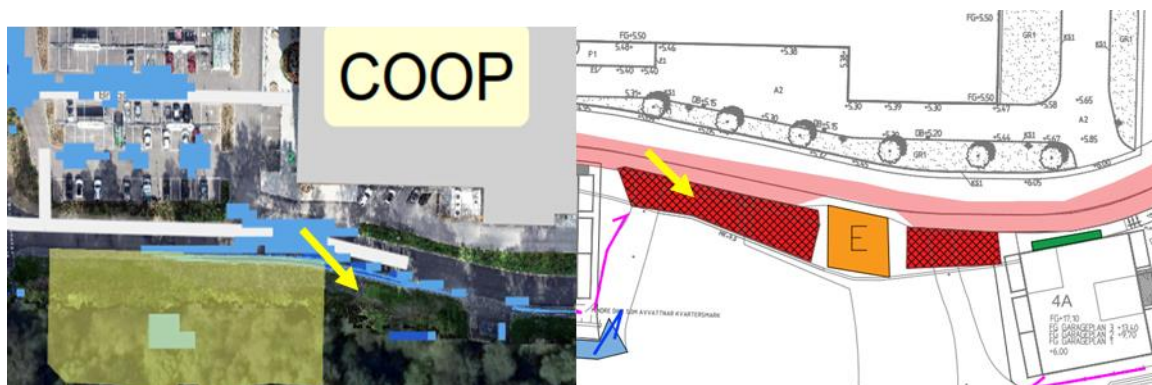
*Tabell 4. Avrinning 100-årsregn med 1,25 klimatfaktor och 10 minuters varaktighet samt erforderlig utjämningsvolym för att inte öka flödet efter exploatering. Efter exploatering tillkommer avrinningsytor mot Harbrovägen. Avrinningsytor mot Bryggarvägen minskar på grund av utformning av hus och gårdar*

Delområde	Mot Bryggarvägen	Mot Harbrovägen
Area före (ha)	4,3	0,36
Area efter (ha)	4,1	0,54
Avrinningskoeff efter	0,5	0,9
Avrinningskoeff före	0,4	0,9
Flöde efter exploatering (l/s)	1243	296
Flöde före exploatering (l/s)	1051	197
Diff i %	18	50
Diff i (l/s)	192	99
Erforderlig utjämningsvolym (m <sup>3</sup> )	313	96

Eftersom planområdet ligger uppströms en känslig lågpunkt som omfattar del av Huddingevägen rekommenderas flödesutjämning av det ökade flödet vid 100-årsregn för att inte förvärra situationen jämfört med idag.

Rekommenderade magasin för utjämning av 10-årsregn på kvartersmark har kapacitet på 162 m<sup>3</sup> för flöden mot Bryggarvägen. Ytterligare 151 m<sup>3</sup> krävs för flödesutjämning av flöden från kvartersmark vid 100-årsregnet. Denna volym kan åstadkommas genom att föreslagna yta för flödesutjämning av delområde 4 och 5 utökas till en volym på totalt 233 m<sup>3</sup>.

Ytan fungerar även som en ny lågpunkt i området som avlastar den befintliga lågpunkten i Bryggarvägen (se Figur 19). Detta ger ökad framkomlighet på Bryggarvägens vägbanor vid skyfall eftersom översvämningen då kan ske kontrollerad i den utjämningsytan.



*Figur 19. Lågpunkt i Bryggarvägen (vänster bild som visar översvämningssområden med blå färg) som flyttas ner mot ny lågpunkt som är avsedd för utjämnning av dagvatten (höger bild röd rutig yta).*

För flöden mot Harbrovägen krävs ytterligare volym på 39 m<sup>3</sup> för att inte öka flödet jämfört med idag vid 100-årsregn. Denna extra volym kan fördelas ut på föreslagna magasin för flödesutjämning av 10-årsregnet. För att magasinen ska kunna ta emot flödet vid 100-årsregn är det viktigt att flöde i inlopp dimensioneras för det flödet som kan uppstå.

Med föreslagna åtgärder sker ingen försämring av översvämningssituationen vid Huddingevägen jämfört med idag. Möjlighet för framkomlighet av räddningstjänst till planområdet kommer att skapas via en gång- och cykel med infart via Hågelbyleden. Lågpunkten i nya delen av Bryggarvägen som idag kan förhindra framkomligheten kommer att kunna flyttas till yta som avses för kontrollerad översvämning. Planområdet är därmed inte beroende av infarten från Huddingevägen till Bryggarvägen för angöring av räddningstjänst.

## 8.2 FÖRORENING OCH RENING AV DAGVATTEN

### 8.2.1 BERÄKNINGSRESULTAT

Områden med planerad bebyggelse inom utredningsområdet har beräknats (ca 1,4 ha). Som jämförelse har föroreningssituationen före och efter exploatering beräknats.

Resultatet från beräkningen visar på en ökning av både halter och mängder från utredningsområdet efter exploatering för samtliga ämnen om inga åtgärder vidtas (Tabell 5 och Tabell 6). Resultaten är modellerade helt utan reningssteg.

**Tabell 5. Föroreningshalter (µg/l) i dagvatten från områden med planerad bebyggelse inom utredningsområdet före och efter exploatering och utan rening. Modelleringsresultat från StormTac v19.1.2.**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>Före</b>	64	990	2,5	12	13	0,16	3,8	3,4	0,034	29000	370	0,055	0,0061
<b>Efter</b>	100	1500	2,8	13	21	0,48	4,9	4,4	0,033	38000	330	0,23	0,0087
<b>Ökning %</b>	156%	152%	112%	108%	162%	300%	129%	129%	97%	131%	89%	418%	143%

**Tabell 6. Föroreningbelastning (kg/år) i dagvatten från områden med planerad bebyggelse inom utredningsområdet före och efter exploatering utan rening. Modelleringsresultat från StormTac v18.3.2.**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>Före</b>	0,17	2,7	0,0068	0,032	0,035	0,00042	0,01	0,0090	0,00009	79	1	0,00015	0,000016
<b>Efter</b>	0,70	10	0,019	0,091	0,14	0,0033	0,034	0,030	0,00023	260	2,3	0,0016	0,000060
<b>Ökning %</b>	412%	370%	279%	284%	400%	786%	340%	333%	256%	329%	230%	1067%	375%

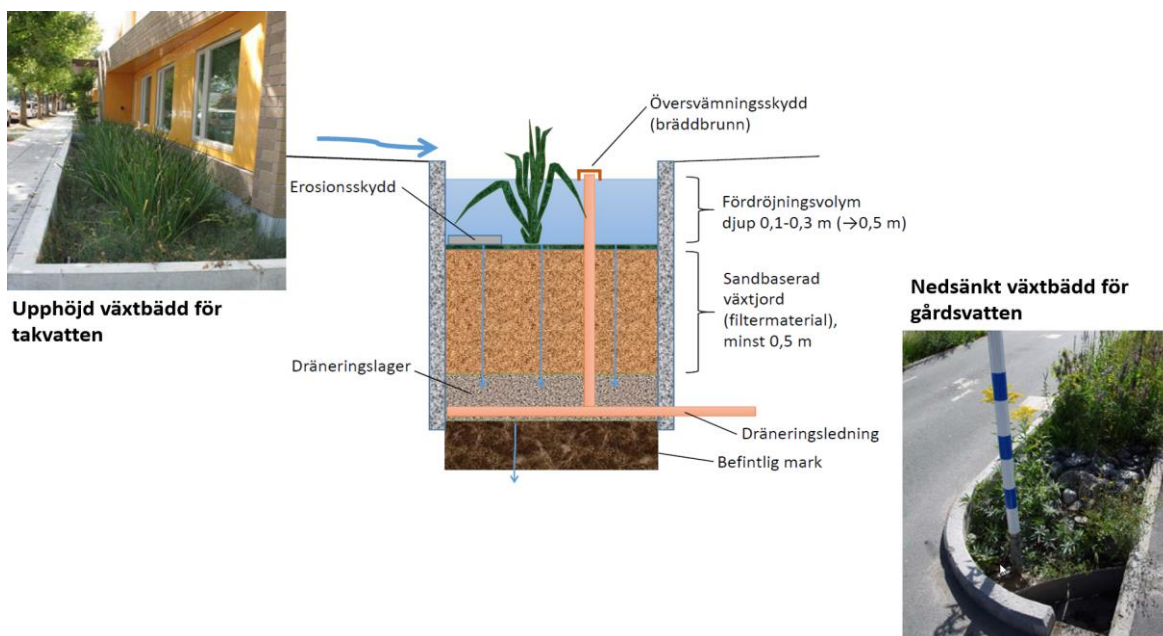
### 8.2.2 FÖRSLAG PÅ RENING

Tumbaån som är den primära vattenförekomsten för dagvatten från området har måttlig status avseende näringsämnen. Klassningen för totalfosfor ligger på gränsen till god. För att öka chansen för recipienten att uppnå god status bör så mycket som möjligt av de ökade halterna efter exploatering reduceras. I Tabell 7 presenteras ytbehov av växtbäddar för respektive delområde för rening av dagvatten från hårdgjorda ytor (tak, gång- och cykelväg, in/utfart för biltrafik och vägyta). Angivna dimensioner säkerställer att ca 90 % av den årliga regnvolymen renas i växtbäddarna. I bilaga 2 ges illustrerande förslag på placering av växtbäddar och infiltrerande grönytor. I Bilaga 3 finns en kortfattad sammanställning av föreslagna reningsåtgärder. Tabell 7 presenterar ytor för växtbäddar, vid anläggning skelettjord är det viktigt att uppbyggnaden av dessa tillåter filtrering av dagvatten likt växtbäddar.

Tabell 7. Beräknat ytbehov för rening av 90% av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat<sup>8</sup> för respektive delområde

Delområde	Ytbehov växtbädd (m <sup>2</sup> )	Djup, fördröjningsvolym (mm)	Ytlig volym (m <sup>3</sup> )
1	17	100	1,7
2	35	200	7
3	46	200	9,2
4	41	200	8,2
5	62	200	12,4
6	44	200	8,8
Harbrovägen	75	200	15
Bryggarvägen	66	200	13

Ytbehovet kan minskas vid konstruktion av djupa växtbäddar med större ytlig volym för magasinering av dagvatten över filterytan. Se Figur 20 för exempel på växtbäddar för dagvattenrening. I teorin kan tillsättning av biokol i växtbäddens filtermaterial eventuellt öka reningseffekten. Biokolets porösa egenskap skapar en högre andel yta för absorption av föroreningar. Rening kan också ske via genomsläpplig beläggning där dagvattnet tillåts infiltrera ner i underliggande jordlager som konstrueras med växelvis sand och makadamlager.



Figur 20. Exempel på växtbäddar för rening av dagvatten.<sup>9</sup>

Takytor på kvartersmark rekommenderas renas i upphöjda växtbäddar, dit vatten leds med stuprör och utkastare. För gårdsytan rekommenderas att de hårdgjorda ytor finns avvattnas mot grönyta där det kan renas. Gården bör utformas med ca 25 % grönyta för att ha kapacitet att rena 90 % av årsvolymen.

<sup>8</sup> Stockholm Vatten och Avfall, 2018, Beräkningsverktyg för magasin med kontinuerlig avtappning, hämtad här : <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#!/berakningsverktyg> 2018-05-07

<sup>9</sup> Stockholm Vatten och Avfall, Nedsänka växtbäddar. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> 2018-11-02

Enligt Stockholm Vattens sammanställning av reningseffekter av diverse anläggningstyper har växtbäddar en reningseffekt upp mot 85 % beroende på ämne. Även infiltration i grönyta ger en relativt hög reningseffekt av flertalet ämnen.<sup>10</sup> Den generella reningseffekten på totalfosfor i växtbädd bedöms vara 65%. För att uppnå en effektiv rening bör inte infiltrationshastigheten överstiga 100 mm/h. I Tabell 8 presenteras föroreningsmängder från områden med planerad bebyggelse efter rening i växtbädd vid omhändertagande av 90 % av årsnederbörden. Minskningen i mängd för de olika ämnena är baserad på Stockholm vatten och avfalls sammanställning av växtbäddars reningseffekt för olika ämnen.

**Tabell 8. Föroreningsmängder från områden med planerad bebyggelse inom utredningsområdet. Reningseffekten är baserad på Stockholm vatten och avfalls sammanställning av växtbäddars reningseffekt för olika ämnen. Reningen avser omhändertagande av 90% av årsnederbörden**

Ämne	Före (kg/år)	Efter (kg/år)	Efter med rening i växtbädd (kg/år)
<b>P</b>	0,17	0,70	0,29
<b>N</b>	2,7	10	6,4
<b>Pb</b>	0,0068	0,019	0,0053
<b>Cu</b>	0,032	0,091	0,058
<b>Zn</b>	0,035	0,14	0,033
<b>Cd</b>	0,00042	0,0033	0,00078
<b>Cr</b>	0,01	0,034	0,026
<b>Ni</b>	0,009	0,03	0,0098
<b>Hg</b>	0,00009	0,00023	0,00013
<b>SS</b>	79	260	73
<b>Oil</b>	1	2,3	0,64
<b>PAH16</b>	0,00015	0,0016	0,00038
<b>BaP</b>	0,000016	0,000063	0,000063

Då det är naturmark som ska exploateras kommer en viss ökning av förorenat dagvatten till recipienten att vara oundviklig trots rening. T.ex. sker en ökning av totalfosfor efter exploatering trots rening i växtbädd. För att undvika den beräknade ökningen är det viktigt att så mycket som möjligt av förorenat dagvatten kan infiltrera i marken. Föreslagna ytor för infiltration enligt bilaga 2 och 3 kan utöver omhändertagda dagvatten från delområde 4 och 5 även infiltrera dagvatten från delområde 1 och 2 efter rening och utjämning lokalt på kvartermark. Dessutom kan majoriteten av årsnederbörden som faller på delområde 1 och 2 infiltrera i naturmarksslätten. Även om mängden förorening inte motsvarar innan exploatering kan belastningen ändå minska mer än det som presenteras Tabell 8 i eftersom den största delen av årsnederbörden infiltrerar lokalt.

För att få en god samlad effekt på Tumbaån och öka dess möjligheter att uppnå MKN krävs åtgärder i hela avrinningsområdet. Äldre verksamheter som idag inte renar sitt dagvatten bör beaktas. Som del i Botkyrka kommuns Vattenprogram har följande åtgärder identifierats för Tumbaån; undersökning av möjlighet till att utföra dagvattenanläggningar i avrinningsområdet, tillsyn av enskilda avlopp och tillsyn av gödselanläggningar. Dessa ska verka för att minska närsalter och miljögifter till Tumbaån.<sup>11</sup> För Uttran som har sitt utlopp i Tumbaån (Figur 21) har en förprojektering av reningsanläggningar genomförts. Beräknad effekt på totalfosfor för föreslagna anläggningar som renar dagvatten till Uttran är 68 % minskning i transport av totalfosfor till sjön. Anläggningen föreslås nära utlopp till Tumbaån.<sup>12</sup> Eftersom Uttran ingår i Tumbaåns sjösystem innebär åtgärder för att minska

<sup>10</sup> Stockholm Vatten och Avfall, Reningstabell version 2016-11-18. Hämtad här:

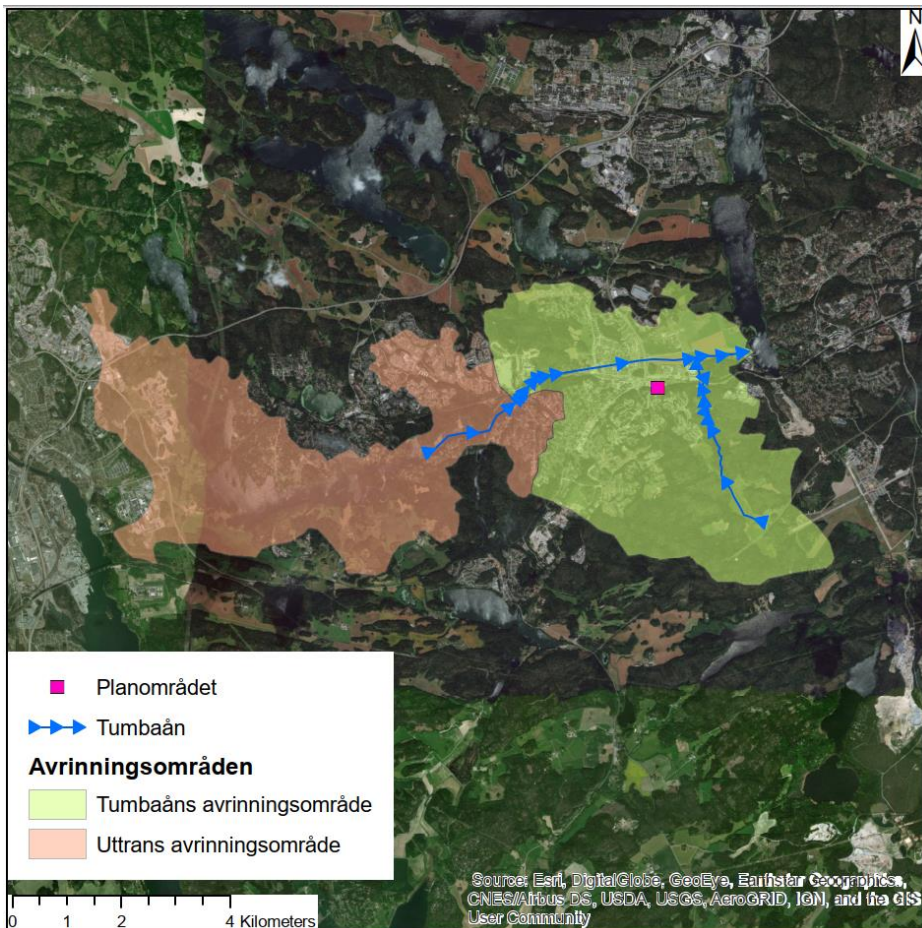
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls> 2018-06-18

<sup>11</sup> Botkyrka kommun, 2017, Botkyrkas blå värden Bilaga 4, Lokalt åtgärdsprogram för Botkyrkas blå värden – prioriterade åtgärder förmål och budget 2017 och med flerårsplan 2018-2020

<sup>12</sup> Tyréns, 2018, Konzeptutveckling dagvattenrening Segersjön och Utterkalven



transport av närsalter till Uttran även positiva effekter på Tumbaån. Dock bör kommunen utveckla ytterligare möjligheterna för dagvattenrening eller begränsa negativ påverkan av enskilda avlopp inom Tumbaåns avrinningsområde. Exploatering av naturmark kommer att ge upphov till viss ökning av föroreningar. Kompenserande reningsåtgärder i andra områden där dagvattnet innehåller högre halter föroreningar kommer att ge större miljövinst för Tumbaån i förhållande till kostnad.



Figur 21. Översikt naturliga avrinningsområde för Tumbaån samt Uttrans avrinningsområde som ingår i Tumbaåns sjösystem. Avrinningsområden och vattendraglinjer hämtad från SMHI.

## 9 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp från främst entreprenadmaskiner. Slam från eventuella schaktarbeten kan även påverka ledningsnät nedströms byggområdet. Exempel på åtgärd som kan behöva vidtas är slam- och oljeavskiljning av dag- och dränvatten från arbetsområden. Dessutom kan arbeten som involverar sprängning bidra till att höga halter av kväve släpps ut till sjöar och vattendrag.<sup>13</sup> Det förekommer även sulfidmineral i berggrunden i länet som vid sprängningsarbeten kan ge upphov till miljöproblem med försurning av mark och vatten. Detta bör utredas vidare inför byggskede för tillämpning av nödvändiga åtgärder under sprängningsarbeten.<sup>14</sup>

## 10 SAMMANFATTNING

- Planens genomförande innebär en liten mängdökning av näringsämnen mot recipient trots rening. Detta är oundvikligt eftersom det är exploatering av befintlig naturmark.
- Ökningen bedöms inte påverka statusklassning på recipient.
- Planens genomförande innebär ingen försämring av flödessituationen om föreslagna åtgärder tillämpas. Ingen ökad risk för översvämning vid 10- och 100-årsregn.
- Föreslagna åtgärder dimensioneras för att utjämna 10- och 100-årsregn.
- Planens genomförande innebär en möjlighet att förbättra befintlig situation vid 10-årsregn. Bryggarvägens dagvattensystem bedöms ha underkapacitet idag för tillrinnande naturmarksvatten vilket kan orsaka översvämning redan vid 10-årsregn.
- Befintlig lågpunkt i Bryggarvägen flyttas till kontrollerad översvämningsyta på kvartersmark. Ökad framkomlighet för t.ex. räddningstjänst som kan angöra på Bryggarvägen via gång- och cykelväg från Hågelbyleden.
- Minskad risk för erosion av naturmarken i planområdet eftersom flödet från Harbrovägen skärs av på grund av planerad bebyggelse längs med Harbrovägen.

---

<sup>13</sup> <http://www.stockholmvasstattenochavfall.se/globalassets/pdf1/informationsmaterial/vatten/tips-och-riktlinjer/lanshallningsvatten-ver-12-januari-2017.pdf>. Hämtad: 2018-05-08

<sup>14</sup> Länsstyrelsen i Stockholms län, samrådsyttrande 2019-03-15

## BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING

### Delområde 1

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

#### Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 227.9 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0.051	0.9	0.046	6.2	3.7	8.4	5.1	10.4	6.2	13.0	7.8
	0.000	0.6	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Underbyggt	0.081	0.7	0.053	7.1	4.3	9.8	5.9	12.1	7.2	15.1	9.0
GC	0.000	0.8	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Väg	0.000	0.8	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Summa	0.13	0.7	0.098	13.3	8.0	18.2	10.9	22.4	13.5	28.1	16.8
<b>Nuläge</b>											
Grönt	0.132	0.2	0.026	3.6	2.1	4.9	2.9	6.0	3.6		
GC	0.000	0.8	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Väg	0.000	0.8	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.13	0.2	0.026	3.6	2.1	4.9	2.9	6.0	3.6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				13.29	l/s	18.22	l/s	22.4	l/s	28.1	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				3.56	l/s	4.89	l/s	6.0	l/s	6.0	l/s
<b>Diff i %</b>				272.94	%	272.94	%	272.9	%	366.2	%*
<b>Diff i l/s</b>				9.73	l/s	13.33	l/s	16.4	l/s	22.0	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.



**Delområde 2**

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år		5 år		10 år		10 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				135 l/s*ha		185 l/s*ha		227.9 l/s*ha		284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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								
Tak	0.0736	0.90	0.066	8.9	5.4	12.2	7.3	15.1	9.1	18.9	11.3
Terrass	0.0000	0.60	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Underbyggt	0.0661	0.65	0.043	5.8	3.5	8.0	4.8	9.8	5.9	12.2	7.3
Grönt	0.0000	0.10	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Väg	0.0280	0.80	0.022	3.0	1.8	4.2	2.5	5.1	3.1	6.4	3.8
Summa	0.1677	0.78	0.132	17.8	10.7	24.4	14.6	30.0	18.0	37.5	22.5
Nuläge											
Grönt	0.1677	0.20	0.034	4.5	2.7	6.2	3.7	7.6	4.6		
GC	0.0000	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Väg	0.0000	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.1677	0.20	0.034	4.5	2.7	6.2	3.7	7.6	4.6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				17.77	l/s	24.35	l/s	30.0	l/s	37.5	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				4.53	l/s	6.21	l/s	7.6	l/s	7.6	l/s
<b>Diff i %</b>				292.35	%	292.35	%	292.4	%	390.5	%*
<b>Diff i l/s</b>				13.24	l/s	18.15	l/s	22.4	l/s	29.9	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.

**Deområde 3**

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 227.9 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0.0963	0.90	0.087	11.7	7.0	16.0	9.6	19.7	11.8	24.7	14.8
Terrass	0.0000	0.60	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gårdsyta	0.0438	0.60	0.026	3.5	2.1	4.9	2.9	6.0	3.6	7.5	4.5
GC	0.0000	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Väg	0.0838	0.80	0.067	9.1	5.4	12.4	7.4	15.3	9.2	19.1	11.5
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Summa	0.2238	0.80	0.180	24.3	14.6	33.3	20.0	41.0	24.6	51.3	30.8
Nuläge											
Grönt	0.2238	0.20	0.045	6.0	3.6	8.3	5.0	10.2	6.1		
GC	0.0000	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Väg	0.0000	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.2238	0.20	0.045	6.0	3.6	8.3	5.0	10.2	6.1		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				24.29	l/s	33.29	l/s	41.0	l/s	51.3	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				6.04	l/s	8.28	l/s	10.2	l/s	10.2	l/s
<b>Diff i %</b>				301.94	%	301.94	%	301.9	%	402.5	%*
<b>Diff i l/s</b>				18.25	l/s	25.01	l/s	30.8	l/s	41.1	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.

**Delområde 4**

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 227.9 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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								
Tak	0.0963	0.900	0.087	11.7	7.0	16.0	9.6	19.8	11.9	24.7	14.8
Terrass	0.0000	0.600	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Underbyggt	0.0423	0.650	0.027	3.7	2.2	5.1	3.1	6.3	3.8	7.8	4.7
GC	0.0000	0.800	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gårdsyta	0.0801	0.600	0.048	6.5	3.9	8.9	5.3	11.0	6.6	13.7	8.2
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Summa	0.2187	0.742	0.162	21.9	13.1	30.0	18.0	37.0	22.2	46.2	27.7
<b>Nuläge</b>											
Grönt	0.2187	0.200	0.044	5.9	3.5	8.1	4.9	10.0	6.0		
GC	0.0000	0.800	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Väg	0.0000	0.800	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.2187	0.200	0.044	5.9	3.5	8.1	4.9	10.0	6.0		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				21.90	l/s	30.01	l/s	37.0	l/s	46.2	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				5.91	l/s	8.09	l/s	10.0	l/s	10.0	l/s
<b>Diff i %</b>				270.88	%	270.88	%	270.9	%	363.6	%*
<b>Diff i l/s</b>				16.00	l/s	21.92	l/s	27.0	l/s	36.3	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.



**Delområde 5**

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år		5 år		10 år		10 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				135 l/s*ha		185 l/s*ha		227.9 l/s*ha		284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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								
Tak	0.13	0.90	0.12	16.3	9.8	22.3	13.4	27.5	16.5	34.4	20.6
Terrass	0.00	0.60	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Underbyggt	0.09	0.65	0.06	8.2	4.9	11.2	6.7	13.8	8.3	17.3	10.4
GC	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gårdsyta	0.12	0.60	0.07	9.9	5.9	13.5	8.1	16.7	10.0	20.8	12.5
Summa	0.35	0.73	0.25	34.4	20.6	47.1	28.3	58.0	34.8	72.5	43.5
Nuläge											
Grönt	0.35	0.20	0.07	9.4	5.7	12.9	7.8	15.9	9.6		
GC	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Väg	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	0.00		0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.35	0.20	0.07	9.4	5.7	12.9	7.8	15.9	9.6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				34.36	l/s	47.08	l/s	58.0	l/s	72.5	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				9.43	l/s	12.93	l/s	15.9	l/s	15.9	l/s
<b>Diff i %</b>				264.23	%	264.23	%	264.2	%	355.3	%*
<b>Diff i l/s</b>				24.93	l/s	34.16	l/s	42.1	l/s	56.6	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.

**Delområde 6**

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 227.9 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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								
Tak	0.08	0.90	0.071	9.5	5.7	13.1	7.8	16.1	9.7	20.1	12.1
Terrass	0.00	0.60	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Underbyggt	0.05	0.65	0.032	4.3	2.6	5.9	3.6	7.3	4.4	9.1	5.5
GC	0.04	0.80	0.033	4.5	2.7	6.1	3.7	7.6	4.5	9.4	5.7
Väg	0.00	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Summa	0.1693	0.80	0.136	18.3	11.0	25.1	15.1	31.0	18.6	38.7	23.2
<b>Nuläge</b>											
Grönt	0.17	0.20	0.034	4.6	2.7	6.3	3.8	7.7	4.6		
GC	0.00	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Väg	0.00	0.80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.17	0.20	0.034	4.6	2.7	6.3	3.8	7.7	4.6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				18.35	l/s	25.14	l/s	31.0	l/s	38.7	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				4.57	l/s	6.26	l/s	7.7	l/s	7.7	l/s
<b>Diff i %</b>				301.33	%	301.33	%	301.3	%	401.7	%*
<b>Diff i l/s</b>				13.78	l/s	18.88	l/s	23.3	l/s	31.0	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.

**Harbrovågen**

Uppdrag: 283787 Harbrovågen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år		5 år		10 år		10 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				135 l/s*ha		185 l/s*ha		227.9 l/s*ha		284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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								
Tak	0.000	0.90	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Terrass	0.000	0.60	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Underbyggt	0.000	0.65	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GC	0.060	0.80	0.048	6.5	3.9	8.9	5.4	11.0	6.6	13.8	8.3
Väg	0.297	0.80	0.238	32.1	19.2	44.0	26.4	54.2	32.5	67.7	40.6
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Summa	0.357	0.80	0.286	38.6	23.2	52.9	31.7	65.2	39.1	81.5	48.9
<b>Nuläge</b>											
Grönt	0.152	0.20	0.030	4.1	2.5	5.6	3.4	6.9	4.2		
GC	0.054	0.80	0.043	5.9	3.5	8.0	4.8	9.9	5.9		
Väg	0.151	0.80	0.121	16.3	9.8	22.4	13.4	27.6	16.5		
			0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Summa	0.357	0.55	0.195	26.3	15.8	36.0	21.6	44.4	26.6		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				38.60	l/s	52.90	l/s	65.2	l/s	81.5	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				26.30	l/s	36.04	l/s	44.4	l/s	44.4	l/s
<b>Diff i %</b>				46.79	%	46.79	%	46.8	%	83.5	%*
<b>Diff i l/s</b>				12.30	l/s	16.86	l/s	20.8	l/s	37.1	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.



Uppdrag: 283787 Harbrovågen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				100 år	
				10 min, 1,25	
				611 l/s*ha	
				36.7 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>
			avrinnkoeff. red area		
<b>Omdaning</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>ϖ</b>	<b>Area*ϖ</b>		
Delområde 1	0.13	0.70	0.09	56.5	33.9
Delområde 2	0.17	0.80	0.13	82.0	49.2
Delområde 4	0.22	0.70	0.15	92.3	55.4
Delområde 5	0.35	0.70	0.24	149.4	89.7
Delområde 3	0.22	0.90	0.20	123.1	73.8
Naturmark	3.03	0.40	1.21	739.8	443.9
Summa	4.12	0.49	2.03	1243.0	745.8
<b>Nuläge</b>					
Naturmark	4.30	0.40	1.72	1050.9	630.6
Summa	4.30	0.40	1.72	1050.9	630.6
<b>Flöde efter exploatering:</b>				1243	
<b>Flöde före exploatering:</b>				1051	
<b>Diff i %</b>				18.3	
<b>Diff i l/s</b>				192	

Uppdrag: 283787 Harbrovägen detaljplan, Utredningar Botkyrka

**Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)**

Ytor enligt planskiss

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				100 år	
				10 min, 1,25	
				611 l/s*ha	
				36.7 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>
			avrinnkoeff. red area		
<b>Omdaning</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>ϖ</b>	<b>Area*ϖ</b>		
delområde 6	0.18	0.90	0.16	99.0	59.4
Harbrovägen parkeri	0.36	0.90	0.32	196.5	117.9
<b>Summa</b>	<b>0.54</b>	<b>0.90</b>	<b>0.48</b>	<b>295.5</b>	<b>177.3</b>
<b>Nuläge</b>					
Harbrovägen parkeri	0.36	0.90	0.32	196.5	117.9
<b>Summa</b>	<b>0.36</b>	<b>0.90</b>	<b>0.32</b>	<b>196.5</b>	<b>117.9</b>
<b>Flöde efter exploatering:</b>				296	
<b>Flöde före exploatering:</b>				197	
<b>Diff i %</b>				50.4	
<b>Diff i l/s</b>				99	

## BILAGA 2 OCH 3. ILLUSTRATION OCH SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING



Yta för rening och flödesutjämning av dagvatten från D4 och D5. Flödesutjämning sker i krossmagasin för 10-årsregn under skålad yta. 100-årsregn utjämnas ytligt i skålad yta. Utjämnar även 100-årsflöden från D1, D2 och D3. Ytan avlastar befintlig lågpunkt på Bryggarvägen genom att bli lägsta punkt.

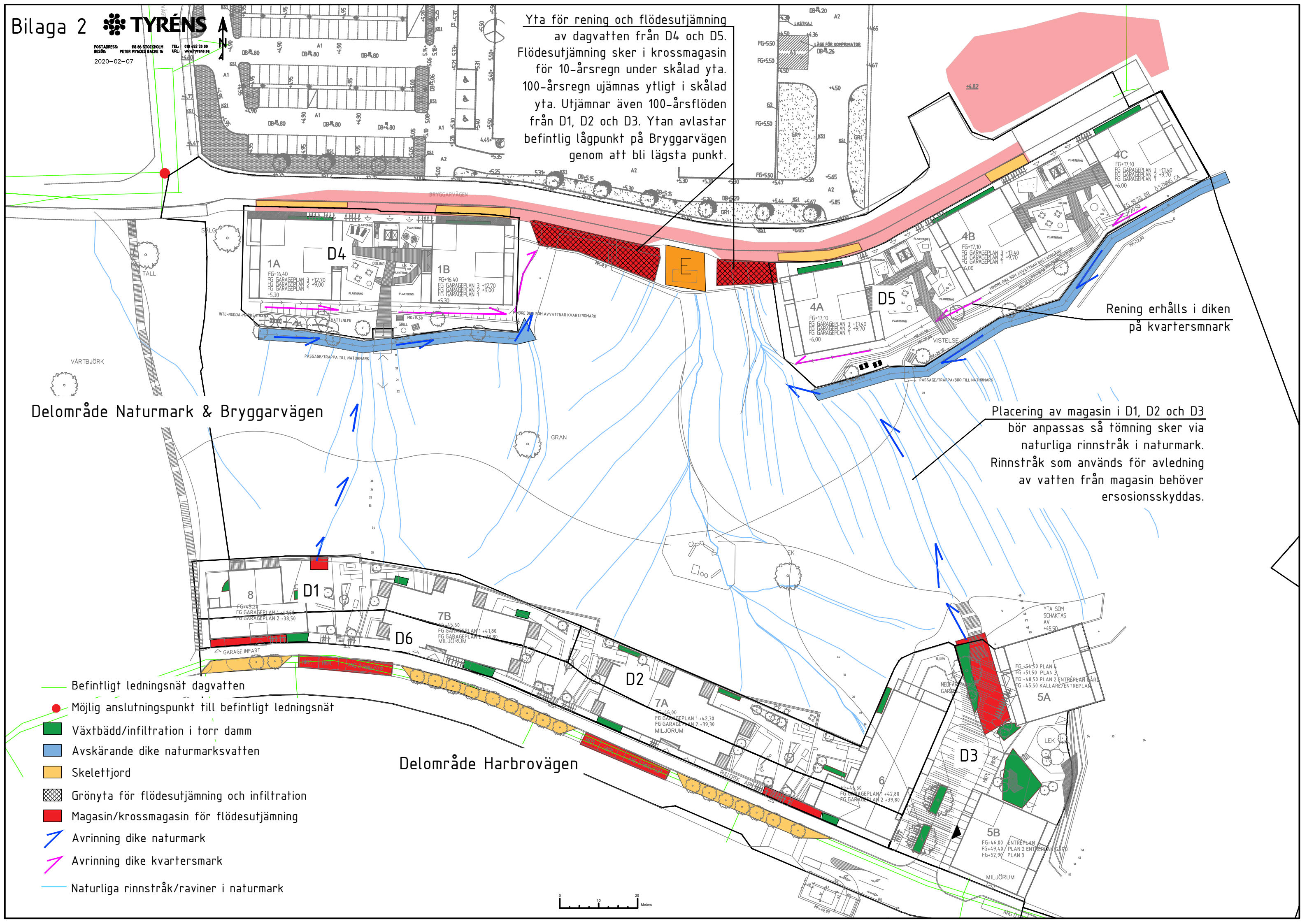
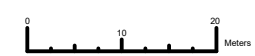
Rening erhålls i diken på kvartersmark

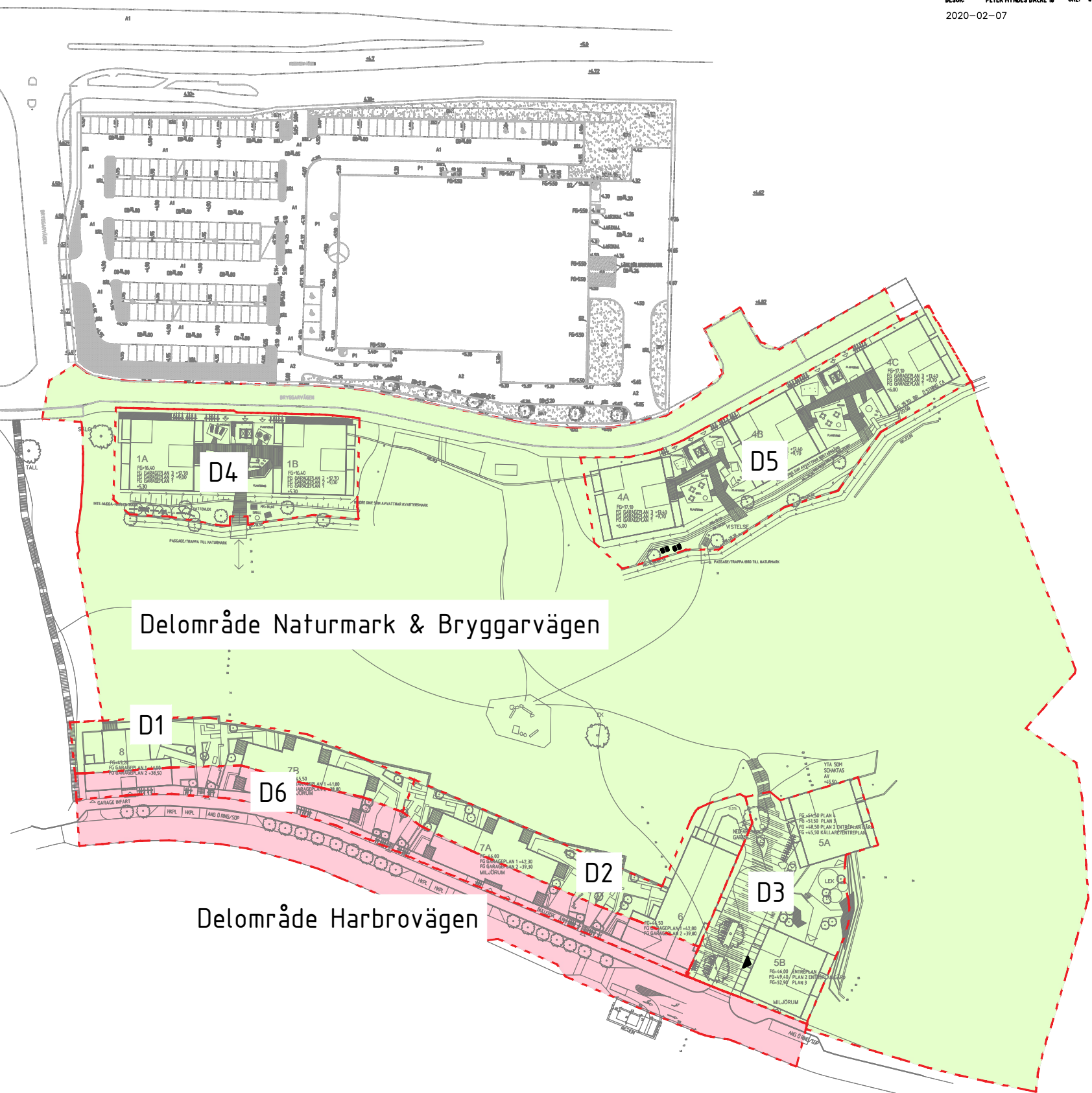
Placering av magasin i D1, D2 och D3 bör anpassas så tömning sker via naturliga rinnstråk i naturmark. Rinnstråk som används för avledning av vatten från magasin behöver ersonsionsskyddas.

Delområde Naturmark & Bryggarvägen

Delområde Harbrovägen

- Befintligt ledningsnät dagvatten
- Möjlig anslutningspunkt till befintligt ledningsnät
- Växtbädd/infiltration i torr damm
- Avskärande dike naturmarksvatten
- Skelettjord
- ▨ Grönyta för flödesutjämning och infiltration
- Magasin/krossmagasin för flödesutjämning
- Avrinning dike naturmark
- Avrinning dike kvartersmark
- Naturliga rinnstråk/raviner i naturmark





**D1.** Rening av takvatten i upphöjda växtbäddar. Gårdsvatten renas i gröna ytor. Bräddning från grönyta och växtbäddar till magasin i garage för flödesutjämning. Magasinet dimensioneras för 10-årsregn. Ytbehov reningsanläggning: 17 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: 19 kbm

**D2.** Rening av takvatten i upphöjda växtbäddar. Gårdsvatten renas i gröna ytor. Bräddning från grönyta och växtbäddar till magasin i garage för flödesutjämning. Magasinet dimensioneras för 10-årsregn. Ytbehov reningsanläggning: 32 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: 27 kbm

**D3.** Rening av takvatten i upphöjda växtbäddar. Gårdsvatten renas i gröna ytor. Bräddning från grönyta och växtbäddar till magasin i garage för flödesutjämning. Magasinet dimensioneras för 10-årsregn. Ytbehov reningsanläggning: 46 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: 34 kbm

**D4.** Rening av takvatten och gårdsvatten i grönyta/svackdiken. Yta för rening öster om kvarter underbyggs med krossmagasin för flödesutjämning. Yta ovan krossmagasin ska vara skålad för skyfallshantering. Magasinet dimensioneras för 10-och 100-årsregn. Vid 100-årsregn fördröjs även flöden från D1, D2 och D3 i denna yta. Ytbehov reningsanläggning: 41 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: ca 120 kbm

**D5.** Rening av takvatten och gårdsvatten i grönyta/svackdiken. Yta för rening väster om kvarter underbyggs med krossmagasin för flödesutjämning. Yta ovan krossmagasin ska vara skålad för skyfallshantering. Magasinet dimensioneras för 10-och 100-årsregn. Vid 100-årsregn fördröjs även flöden från D1, D2 och D3 i denna yta. Ytbehov reningsanläggning: 62 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: ca 120 kbm

**D6.** Rening av takvatten i upphöjda växtbäddar. Gårdsvatten renas i gröna ytor. Bräddning från grönyta och växtbäddar till magasin på förgårdsmark för flödesutjämning. Magasinet dimensioneras för 10- och 100-årsregn. Ytbehov reningsanläggning: 44 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: 37 kbm

Allmän platsmark

**Delområde Harbrovägen.** Rening av gatuvatten i skelettjord. Flödesutjämning i skelettjord och magasin. Flödesutjämning dimensioneras för 10- och 100-årsregn. Ytbehov reningsanläggning: 75 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: ca 60 kbm

**Delområde naturmark & Bryggarvägen.** Rening av gatuvatten i skelettjord. Flödesutjämning i skelettjord och magasin i Bryggarvägen. Flödesutjämning dimensioneras för 10-årsregn. Ytbehov reningsanläggning: 66 kvm  
 Volymbehov för flödesutjämning: ca 500 kbm\*\*

\*\*Behöver dimensioneras med hydraulisk modellering i projekteringskedje

- - - Delområdesgräns
- Avrinning/anslutning mot Harbrovägen
- Avrinning/anslutning mot Bryggarvägen



