

PM

DAGVATTENUTREDNING HARBROVÄGEN BILAGA DETALJPLAN



Omslagsbild: vy från norr i den östra delen efter exploatering

SLUTRAPPORT
2018-12-10

UPPDRAG 283787, Harbrovågen detaljplan - Utredningar, Botkyrka

Titel på rapport: Dagvattenutredning Harbrovågen bilaga detaljplan

Status: Slutrapport

Datum: 2018-12-10

MEDVERKANDE

Beställare: Hökerum Bygg AB

Kontaktperson: Henrik Wästerwall

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Nina Lindfors

Handläggare: Cham Hoang

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall och Olof Jonasson

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2018-12-06

Version: 3

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig: Nina Lindfors

Datum: 2018-12-10

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: 2018-12-07

SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Sturvreten i Tumba, Botkyrka kommun. I utredningen har avrinningen före och efter exploateringen beräknats. Förslag på framtida dagvattenhantering för området 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. Området planeras att bebyggas med ca 500 bostäder. Idag karakteriseras exploateringsområdet av skog med en kraftig slänt ner 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.

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

Enligt kommunens riktlinjer ska avrinningen inte öka efter exploatering. I föreliggande fall innebär det att en avrinning likt naturmark ska bibehållas. För utjämning av flödet från den nya bebyggelsen vid Harbrovägens norrsida föreslås magasin anslutna till tak- och gårdsytor som avvattnas med strypt utlopp till naturliga vattenstråk längs med den kraftiga naturmarksslänten. För att undvika erosion i slänten ska erosionskydd anläggas vid magasinutlopp. I den södra sidan av bebyggelsen som vetter mot Harbrovägen avleds magasinutloppet efter utjämning till befintliga ledningar under Harbrovägen. För den nya bebyggelsen vid Bryggarvägen rekommenderas nedsänkta grönytor som tidvis tillåts stå under vatten. Vattnet kan antingen infiltrera eller brädda över till diket längs med Bryggarvägen. Om marken inte tillåter infiltration ska ytan dräneras. Det nya avvattningssystemet vid Bryggarvägen har inte beaktats i detalj. Anslutning från planområdets norra del sker mot diket längs med Bryggarvägen.

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 Bryggarvägen kan renas i samma grönytor som föreslås för utjämning av flödet. Harbrovägens dagvatten rekommenderas avledas till planerade skelettjordar med träd längs vägen för rening. Även flödesutjämning kan ske i dessa skelettjordar. Reningsanläggningarna rekommenderas att dimensioneras för att omhänderta ca 90 % av årsnederbörden.

Vidare föreslås avskärande diken för att skydda husen vid Bryggarevägen från naturmarksavrinning. Dikena ansluts via de naturliga vattenstråken till diket vid Bryggarvägen.

Efter exploateringen beräknas en förvärring av översvämningensrisken vid Bryggarvägen. Då området vid Bryggarvägen är instängt finns inga möjligheter att leda förbi det ökade flödet från utredningsområdet på ett säkert sätt. För att utjämna det ökade flödet till Bryggarvägen vid 100-årsregn kan anvisade grönytor för utjämning av dagvatten från kvarteren vid Bryggarvägen konstrueras för att även fungera som översvämningssytor.

Föreslagna åtgärder kommer att förhindra att befintliga ledningssystem överbelastas till följd av exploateringen vid dimensionerande regn. Föreslagna ytor för växtbäddar/skelettjord/grönyta för infiltration innebär en ökad chans för recipienten att uppnå MKN avseende god kemisk ytvattenstatus. Reningen bedöms kunna minska föroreningsmängder för flertalet ämnen jämfört med dagens situation. Reningen minskar inte mängden näringsämnen motsvarande dagens situation. Ökningen anses dock ge en liten påverkan då avrinningen från exploateringsområdet motsvarar en mycket liten del av Tumbaåns totala flöde.

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	BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM OCH RECIPIENT	11
5	BOTKYRKA KOMMUNS RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	12
6	RESULTAT.....	13
	6.1 BERÄKNINGSRESULTAT AVRINNING OCH FLÖDESUTJÄMNING	13
	6.1.1 PRINCIPIELLA FÖRSLAG PÅ UTJÄMNINGSÅTGÄRDER	14
	6.2 FÖRORENING OCH RENING AV DAGVATTEN	16
	6.2.1 BERÄKNINGSRESULTAT	16
	6.2.2 FÖRSLAG PÅ RENING.....	17
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	19
8	BYGGSKEDET	20
	BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING.....	21
	BILAGA 2. ILLUSTRATION DAGVATTENHANTERING	30

1 BAKGRUND OCH SYFTE

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. 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 Harbrovågen i söder och Bryggårvågen 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 gul streckad linje.

Efter exploateringen kommer planområdet att bestå av 12 huskomplex, med 6 till 9 våningar längs med Bryggårvågen i norr och Harbrovågen 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 2018-12-05.

2 METODIK OCH AVGRÄNSNING

Underlag i form av situationsplan har erhållits från White arkitekter (2018-11-23 och 2018-12-05). Information om husens utformning har tillhandahållits av Arkitekthuset (2018-03-17). Vidare har fjärranalys av flygfoto och höjdmodell (Botkyrka kommun 2016-09-05) utförts för bedömning av nuläge och terräng. Ledningsunderlag (Botkyrka kommun 2016-06-30) har undersökt 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). Det planerade avvattningsystemet vid Bryggarevägen har inte beaktats i detalj. För beskrivning av systemet se avsnitt 4.

Utredningen föregås även av ett flertal utredningar utförda av Tyréns 2016-12-22 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).

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 utjämningsvolymerna inom planområdet om flödet inte kan ledas förbi bebyggelse på ett säkert sätt.

2.2 BERÄKNINGSMETODIK FÖRORENINGSBELASTNING

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v18.3.2 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 exempelvis krav på återvinningscentralanläggningars utformning har 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.

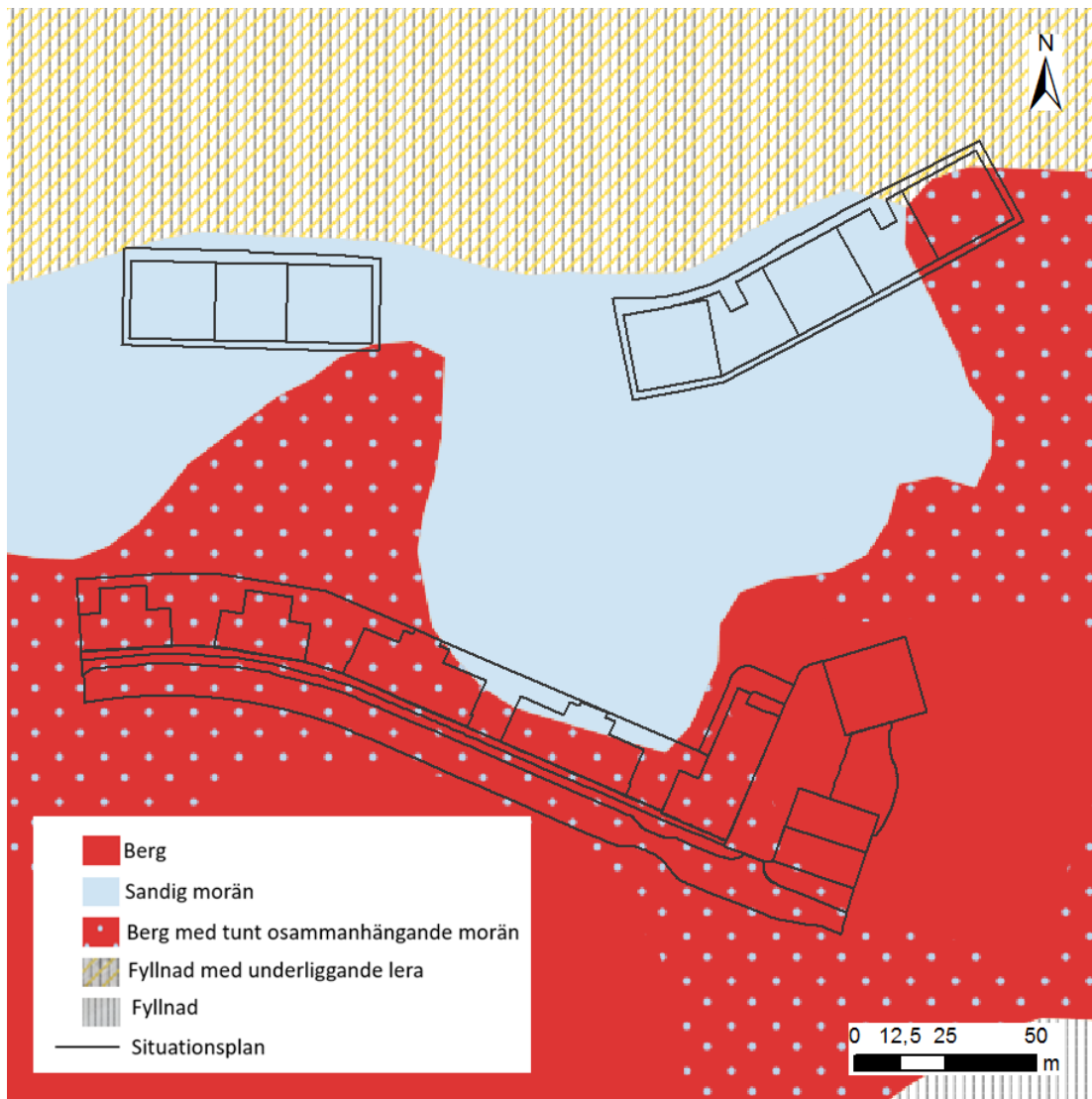
Tabell 1. Markanvändningstyper som använts i föroreningsberäkning i StormTac 18.3.2. I parentes presenteras motsvarande markanvändningstyp enligt situationsplan.

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

Med SGU:s jordarts- och jorddjupskarta samt tidigare utfört platsbesök som stöd har följande bedömning om jordlagerföljden upprättats: Marken inom undersökningsområdet utgörs generellt av morän på berg (Figur 3). Moränen bedöms i söder ha en mäktighet av ca 0–2 m. Jordmäktigheten ökar mot norr men bedöms generellt vara mindre än 3 m i slänten. Bergsvackor med större jordmäktigheter kan dock förekomma. I släntfot mot Bryggarvägen bedöms jorden i ytskiktet övergå från morän (friktionsjord) till kohesionsjord (lera) och jordlagrens mäktighet öka till mer än 5 m.¹

¹ Tyréns, 2018, Geoteknisk PM Harbrovägen Utredning för detaljplan.



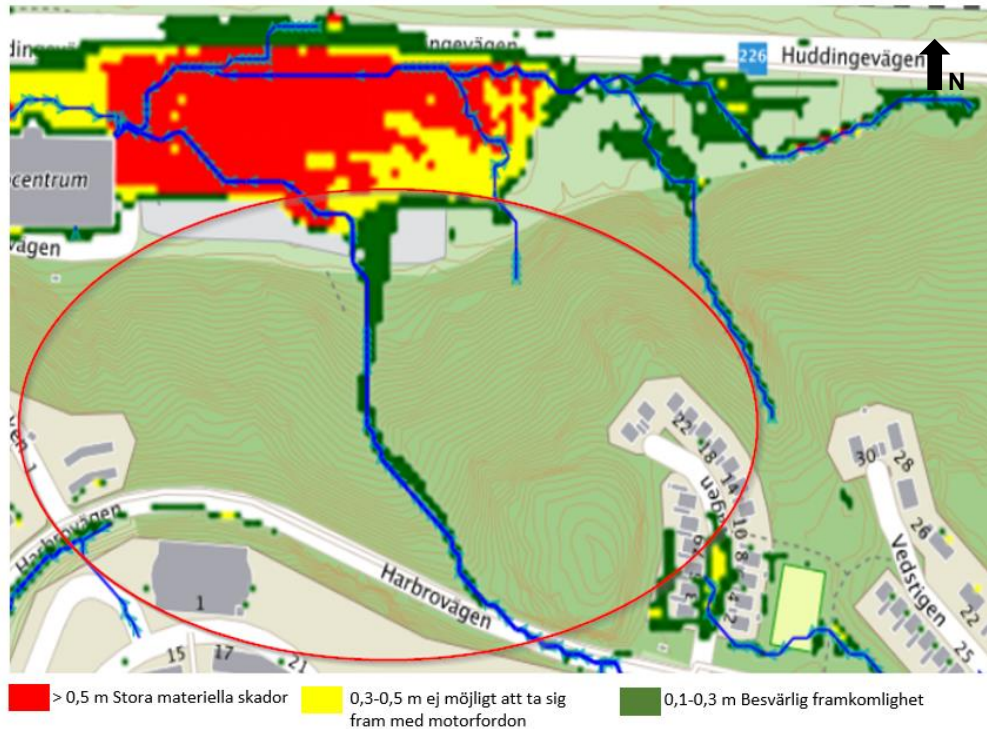
Figur 3. SGU jordartskarta hämtad 2018-04-04.

Moränsens utbredning innebär möjligheter till infiltration av dagvattnet. Dock lutar marken kraftigt mot norr vilket innebär begränsad infiltration vid höga flöden. Med RH 2000 som referenssystem är skillnad i markhöjd mellan Harbrovägen (ca + 45) och Bryggarvägen (ca + 7,5) är ungefär 37 m, vilket i sin tur innebär en generell marklutning på ca 23 %.

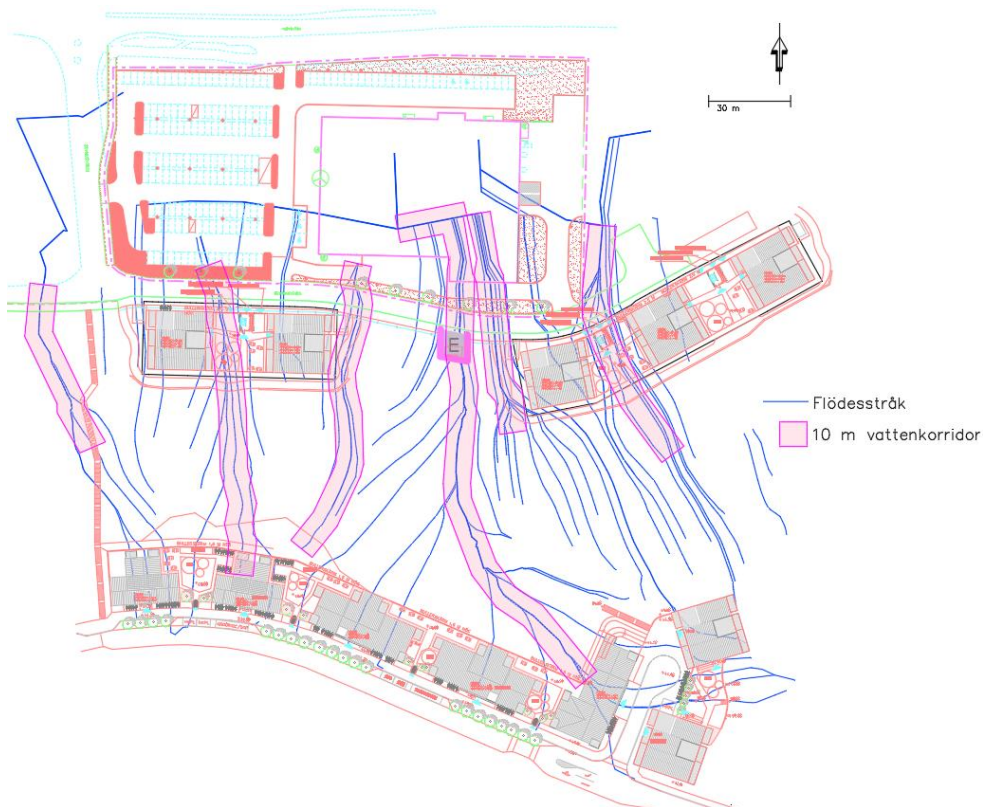
Området vid Bryggarvägen i norr är plant och utan vegetation. I skogspartiet finns raviner som leder vatten mot Bryggarvägen. Botkyrka kommuns skyfallskartering visar att det i nu finns risk för översvämning norr om exploateringsområdet vid 100-årsregn, se Figur 4. I figuren syns också de naturliga vattenstråk som går genom området. En tidigare VA-utredning av Tyréns visar att det finns flera naturliga stråk längs med den kraftiga slänten i utredningsområdet (Figur 5).² På grund av kraftiga höjdvariation och stark marklutning inom planområdet bedöms vatten endast förekomma i marken i samband med nederbörd.³

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

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



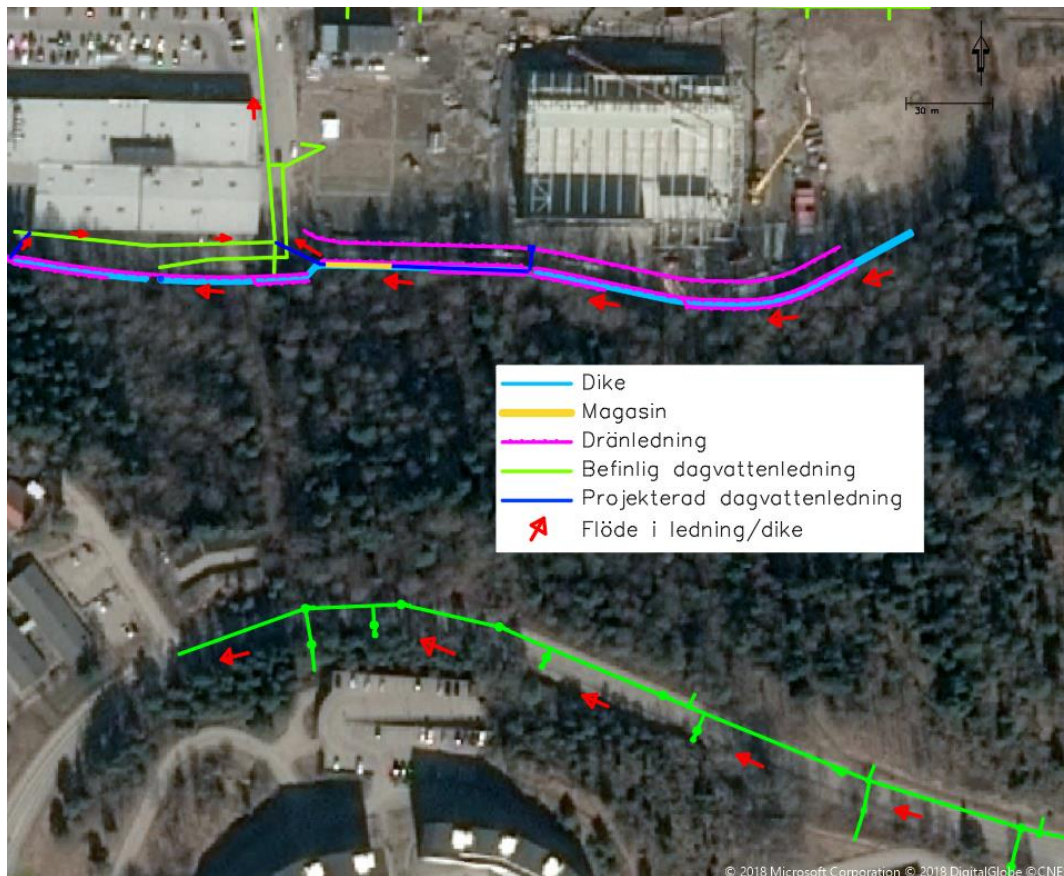
Figur 4. Botkyrka kommuns skyfallskartering vid 100-årsregm. Blå linjer representerar flödesväg. Linjens tjocklek indikerar storlek på flödet. Utredningsområdet innanför röd linje.



Figur 5. Naturliga vattenkorridorer, till följd av raviner, längs med slänten i utredningsområdet. Situationsplan 2018-11-26 syns i bakgrunden.

4 BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM OCH RECIPIENT

Idag sker avvattning av naturmarken via markytan längs med befintliga vattenstråk (Figur 5). Här infiltrera eller ansamlas dagvattnet beroende på flödet. I samband med utbyggnad av Bryggarvägen (detaljplan Kv. Yrkeshögskolan 2 och del kv. Yrkeshögskolan 3) planeras ett nytt dagvattensystem för området (Figur 6). Systemet kommer att bestå av dränledningar för avvattning av den planerade vägen, dränledningar och murar för avvattning av naturmarksslätten samt ett dike för avledning av dagvatten mot utjämningsmagasin och ledningssystem. I den södra delen av utredningsområdet avvattnas aktuell vägsträcka av Harbrovägen via ledningssystem med dagvattenbrunnar.

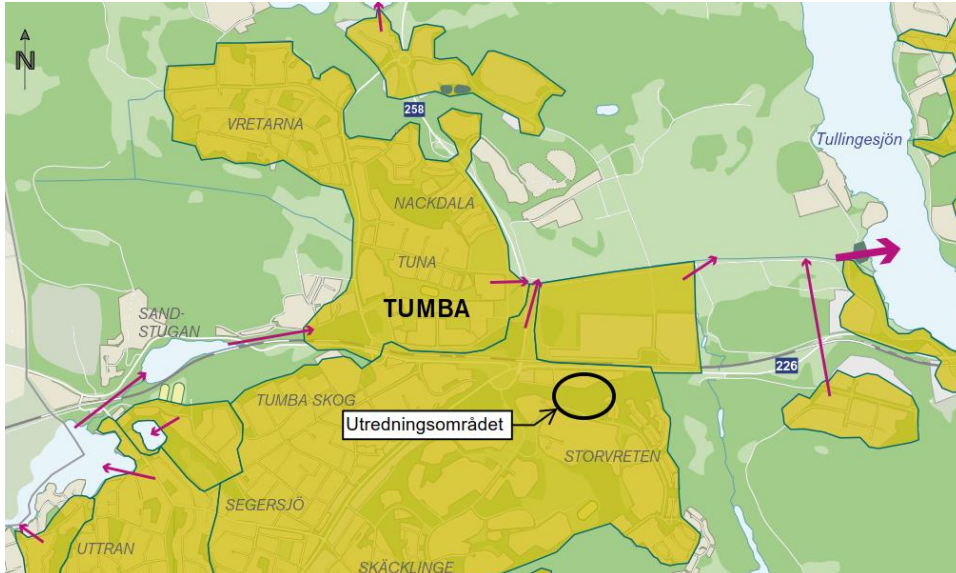


Figur 6. Befintliga dagvattenledningar utanför utredningsområdet. Blå pilar visar flödesriktning i ledningarna.

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 7). 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. Det finns risk för att miljökvalitetsnormerna inte klaras. Miljöproblem i ån är påväxt av kiselalger, fysisk påverkan och höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. Tullingesjön uppnår god ekologisk status men 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.⁴



Figur 7. Tekniskt avrinningsområde för Tumba Botkyrka kommun. Dagvatten från området rinner mot Tumbaån som mynnar ut i Tullingesjön.⁵

5 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.

⁴ VISS, Vatteninformationssystem Sverige. Information hämtad 2018-04-04 från: <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA73666480> & <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA59651119>

⁵ Dagvattenstrategi för Botkyrka kommun - Riktlinjer, 2012, Hämtad 2018-04-04

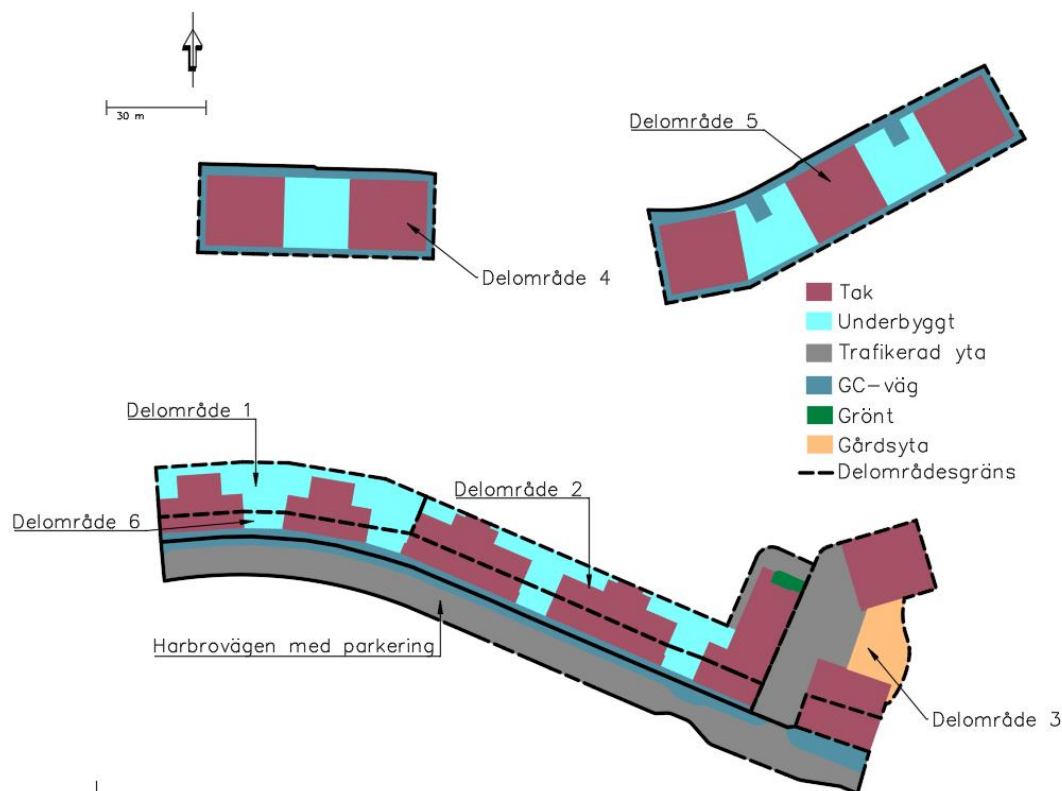
Vidare har kommunen specifika riktlinjer för nyexploatering, som bör tillämpas i utredningsområdet. Förutom ovanstående punkter anger dessa att avrinningsmönstret i ett exploateringsområde bör ligga till grund för hur bebyggelsen planeras. Om tekniskt och ekonomiskt möjligt ska LOD (lokalt omhändertagande 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.⁶

6 RESULTAT

6.1 BERÄKNINGSRESULTAT AVRINNING OCH FLÖDESUTJÄMNING

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 sju indelningar gjorts av utredningsområdet (Figur 8) efter möjliga anslutningar till det befintliga dagvattennätet.



Figur 8. Indelning av delområden för flödes- och flödesutjämningsberäkningar.

Avrinningen från området ökar för alla delområden vid 10-årsregn efter exploatering på grund av en ökad andel hårdgjord yta (Tabell 2). För fullständig beräkning, med 2-årsregn, 5-årsregn och 100-årsregn, se bilaga 1. Naturmarksslätten mellan den norra och södra delen motsvarar ca 3,2 ha med en avrinningskoefficient på 0,3 på grund stark marklutning.

⁶ Dagvattenstrategi för Botkyrka kommun - Riktlinjer, 2012, Hämtad 2018-04-04

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	0,12	0,7	0,3	25	8	210	17
2	0,19	0,8	0,3	42	13	230	30
3	0,20	0,8	0,3	45	14	235	32
4	0,19	0,8	0,3	44	13	241	31
5	0,30	0,8	0,3	70	21	237	49
6	0,19	0,8	0,3	44	13	250	32
Harbrovägen m. parkering	0,27	0,8	0,7	61	42	46	19
Totalt inkl. naturmarksslänt	4,64	0,5	0,4	690	295	134	395

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 avvattning via naturliga vattenstråk mot Bryggarevägen.

I Tabell 3 presenteras de erforderliga fördröjningsvolymen för respektive delområde. Flödesbegränsningen baseras på att befintliga/planerade ledningsnät vid Brygarvägen har tillräcklig kapacitet för situationen före exploatering av utredningsområdet.

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 ³)
1	8	14
2	13	24
3	13	25
4	13	25
5	21	39
6	13	25
Harbrovägen m. parkering	41	19

6.1.1 PRINCIPIELLA FÖRSLAG PÅ UTJÄMNINGSÅTGÄRDER

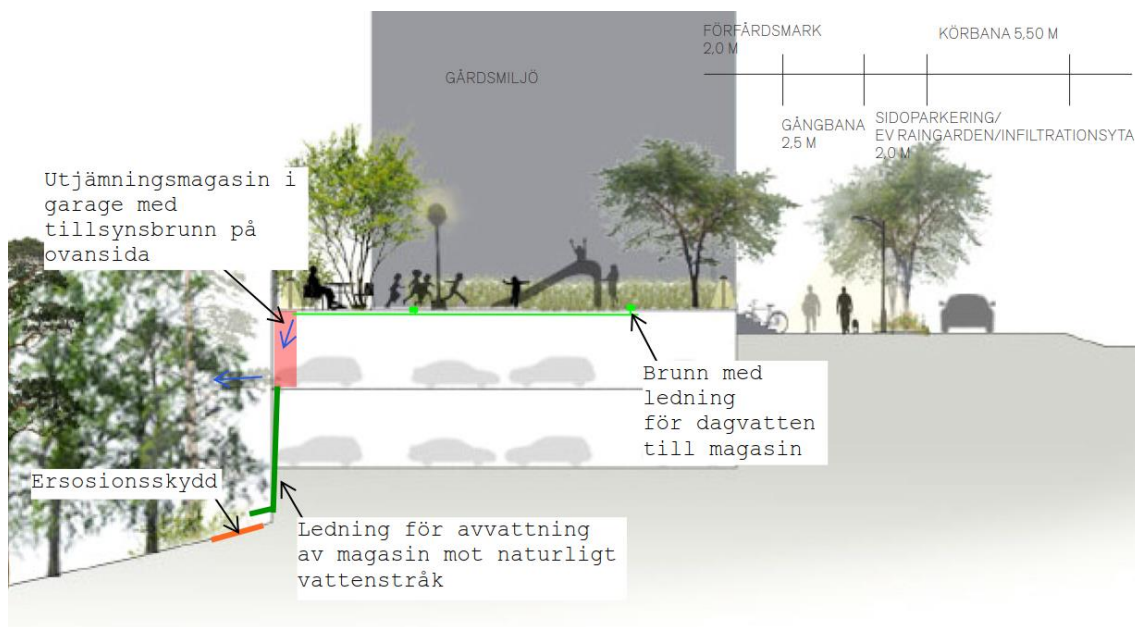
Enligt kommunens riktlinjer ska avrinningen inte öka efter exploatering. I föreliggande fall innebär det att en avrinning likt naturmark ska bibehållas. Genom att anlägga så mycket gröna ytor som möjligt samt välja genomsläpplig beläggning för t.ex. parkeringsytor (Figur 9) kan en lägre avrinning uppstå. Dessa ytor är även renande om dagvatten tillåts infiltrera ner i naturmarken vilket i sin tur leder till att en naturligare vattenbalans kan bibehållas, vilket är en punkt i kommunens dagvattenstrategi. Desamma gäller gårdsytor där det är möjligt.



Figur 9. Exempel på genomsläpplig beläggning på parkeringsplats.⁷

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.

För att undvika långa ledningsdragningar rekommenderas det för delområde 1 att anlägga två mindre utjämningsmagasin i garageutrymmet (Figur 10). 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. För detta syfte krävs det att tyngre fordon med en slangräckvidd på 20 m kan komma åt tillsynsbrunn till utjämningsmagasinen. 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 10. Principiell sektion för magasin i garageutrymme, ej skalenlig. Sektionsritning av illustrationsplan tillhandahållen av White Arkitekter 2018-06-04

⁷ Stockholm Vatten och Avfall, Genomsläpplig beläggning. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf> 2018-05-08

Delområde 2 och 3 kan ha ett gemensamt utjämningsmagasin som placeras längs med infarten till garaget under den planerade trappan. Placering vid infart underlättar även underhållsarbetet. Gemensamt behövs ett magasin på ca 50 m³ för delområde 2 och 3. Även här sker avvattning av magasin ut i naturligt vattenstråk i naturmarken ner mot Bryggarevägens dike.

Flödesutjämnningen av delområde 4 och 5 kan ske i ändsektionerna breddade sektioner av diket vid bryggarevägen. Genom breddningen kan en större volym skapas som kan utjämna de ökade flödena från kvartersmarken innan det ansluter till diket vid Bryggarevägen. De breddade sektionerna bör anläggas plant eller terrasserat så att dagvatten kan fördröjas. Ytbehovet beror på önskvärd reglerdjup vid dimensionerande regn. Hit leds dagvatten från kvartersmark via dikesanvisningar på kvartersmark.

I delområde 6 föreslås långsmala magasin 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.

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 till diket på Bryggarevägen på ett säkert sätt. Dikena dimensioneras för 10-årsregn men för att skydda bebyggelse vid större flöden bör dessa konstrueras med en säker bräddning ner mot diket i Bryggarevägen. Dessa diken kan även användas för att avleda dagvatten från delområde 4 och 5 till de breddade sektionerna av diket vid Bryggarevägen. Då krävs inga extra diken för avledning av dagvatten från kvartersmark.

6.2 FÖRORENING OCH RENING AV DAGVATTEN

6.2.1 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 (Tabell 4 och

Tabell 5) om inga åtgärder vidtas. Resultaten är modellerade helt utan reningssteg.

Tabell 4. Föroreningshalter (µg/l) i dagvatten från områden med planerad bebyggelse inom utredningsområdet före och efter exploatering och utan rening. Modelleringsresultat från StormTac v18.3.2.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före	64	990	2,5	12	13	0,16	3,8	3,4	0,034	29000	370	0,055	0,0061
Efter	100	1500	2,8	13	21	0,5	4,9	4,4	0,032	37000	320	0,24	0,0087
Ökning %	156%	152%	112%	108%	162%	313%	129%	129%	94%	128%	86%	436%	143%

Tabell 5. Föroreningsbelastning (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
Före	0,17	2,7	0,0068	0,032	0,035	0,00042	0,01	0,009	0,00009	79	1	0,00015	0,000016
Efter	0,74	11	0,02	0,095	0,15	0,0036	0,036	0,032	0,00023	270	2,3	0,0018	0,000063
Ökning %	435%	407%	294%	297%	429%	857%	360%	356%	256%	342%	230%	1200%	394%

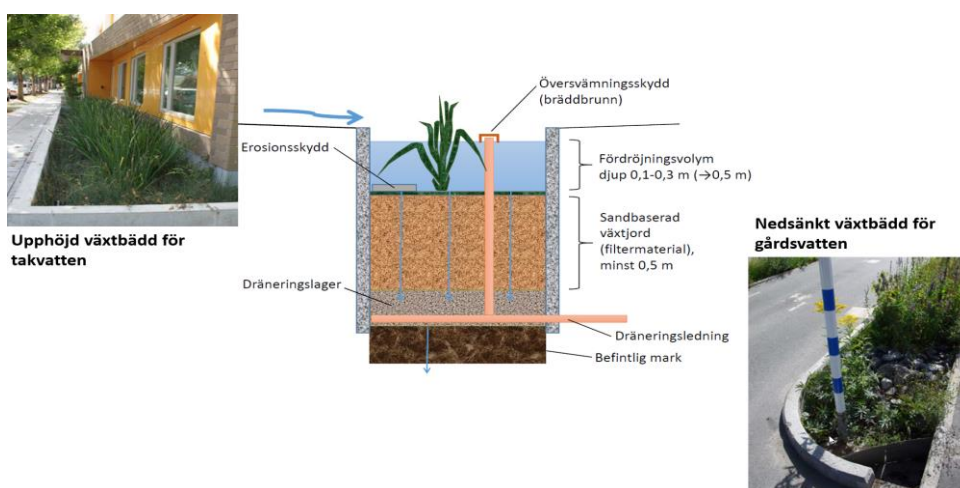
6.2.2 FÖRSLAG PÅ RENING

Tumbaån som är den primära vattenförekomsten för dagvatten från området har god status avseende näringsämnen. Dock ligger klassningen på gränsen till måttlig och försämrad vattenkvalité riskerar att statusen avseende näringsämnen försämrans. För att minska risken för försämrad status och chansen för recipienten att uppnå god kemisk ytvattenstatus bör så mycket som möjligt av de ökade halterna efter exploatering renas. I Tabell 6 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 årsnederbörden renas. I bilaga 2 ges illustrerande förslag på placering av växtbäddar och infiltrerande grönytor.

Tabell 6. Beräknat ytbehov för rening av 90% av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat⁸ för respektive delområde

Delområde	Ytbehov växtbädd (m ²)	Djup (mm)	Ytlig volym (m ³)
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

Ytbehovet kan minska vid konstruktion av djupa växtbäddar med större ytlig volym för magasinering av dagvatten över filterytan. Se Figur 11 för exempel på växtbäddar för dagvattenrening. Där träd planeras kan dagvattnet renas i skelettjorden. Vid rening i skelettjord bör makadamlagret bestå av större andel finkornigt material för att effektivisera reningen via filtrationen genom jordlagret. I teorin kan tillsättning av biokol i skelettjorden öka reningseffekten. Biokolets porösa egenskap skapar en högre andel ytearea 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 11. Exempel på växtbäddar för rening av dagvatten.⁹

⁸ 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

⁹ 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 uppemot 85 % beroende på ämne. Även infiltration i grönyta ger en relativt hög reningseffekt av flertalet ämnen.¹⁰ 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 7 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.

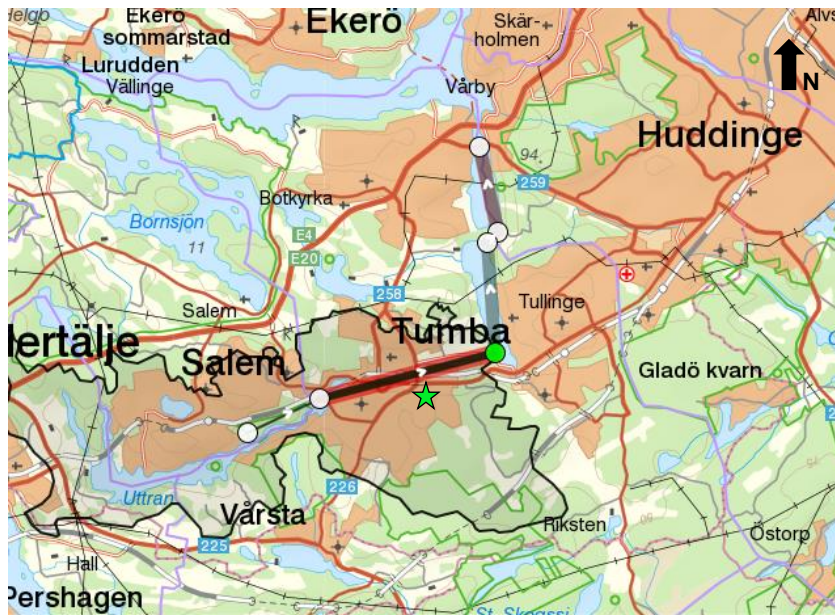
Tabell 7. Föroreningsmängder från områden med planerad bebyggelse inom utredningsområdet. Reningseffekten är baserad på Stockholm vatten och avfalls sammanställning av växtbäddars reningseffekt för olika ämnen. Reningen avser omhändertagande av 90% av årsnederbörden

Ämne	Före (kg/år)	Efter (kg/år)	Efter med rening i växtbädd (kg/år)
P	0,17	0,74	0,28
N	2,7	11	7,3
Pb	0,0068	0,02	0,008
Cu	0,032	0,095	0,037
Zn	0,035	0,15	0,025
Cd	0,00042	0,0036	0,001
Cr	0,01	0,036	0,034
Ni	0,009	0,032	0,009
Hg	0,00009	0,00023	0,000
SS	79	270	45
Oil	1	2,3	0,51
PAH16	0,00015	0,0018	0,00030
BaP	0,000016	0,000063	0,000063

Rening av dagvatten i växtbädd innebär en minskning i mängdtransport till recipienten för samtliga modellerade ämnen förutom fosfor, kväve och BaP. Det finns ingen data avseende reningseffekt på BaP i Stockholm Vattens sammanställning.

Då det är naturmark som ska exploateras kommer en viss ökning av förorenat dagvatten till recipienten att vara oundviklig trots rening. Om bedömningen görs baserat på flödesförhållandet mellan avrinning från utredningsområdet och recipienten (utlopp från Tumbaån till Tullingesjön) kan påverkan anses litet. Den årliga avrinningen från utredningsområdet (0,2 l/s) motsvarar ca 0,001% av flödet vid Tumbaåns utlopp till Tullingesjön på 367 l/s.

¹⁰ Stockholm Vatten och Avfall, Reningstabell version 2016-11-18. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochoavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls> 2018-06-18



Figur 12. Karta över utloppspunkt för Tumbaäns avrinningsområde (SMHI SUBID 6498). MQ (medelflödet) vid punkten är 0,367 m³/s (modelleringsresultat från S-HYPE).¹¹ Utredningsområdet vid grön stjärna.

Observera att flöden och utjämning är översiktligt beräknade. I kommande skeden måste beräkning och LOD-förslag ses över.

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Naturmarkens lutning, terräng och geologiska förhållanden med berg nära markytan gör att avrinningen före exploatering redan bedöms vara relativt hög (30 %) i jämförelse med flack naturmark (10 %). På grund av markens förutsättningar har avrinningskoefficienten för naturmarken satts till 40 % vid 100-årsregn. För utbredning av översvämningssområden vid Bryggärvägen idag se Figur 4. Efter exploatering kommer flödet mot Bryggärvägen att öka med ca 25 % (Tabell 8). Flödena mot Harbrovägen beräknas öka med ca 74 % (Tabell 8). Flöden vid 100-årsregn rinner enligt Botkyrka kommuns skyfallskarteringens flödeslinjer längs med Harbrovägen och dess vägdiken ner mot en parkeringsplats norrut (Figur 13).

Tabell 8. 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 och avrinningsytor mot Bryggärvägen minskar på grund av utformning av hus och gårdar

Delområde	Mot Bryggärvägen	Mot Harbrovägen
Area före (ha)	4,4	0,3
Area efter (ha)	4,2	0,5
Avrinningskoeff efter	0,5	0,9
Avrinningskoeff före	0,4	0,9
Flöde efter exploatering (l/s)	1346	254
Flöde före exploatering (l/s)	1074	146
Diff i %	25	74
Diff i (l/s)	272	108
Erforderlig utjämningsvolym (m ³)	356	76

¹¹ <https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/vattenwebb/om-data-i-vattenwebb>



Figur 13. Flödesvägar vid 100-årsregn och planområdet inringat i svart (vänster) och område där flöden från planområdet samt övriga områden inom avrinningsområdet ackumuleras inringat i rött (höger).

Rekommenderade magasin för utjämning av 10-årsregn har kapacitet på 127 m³ för flöden mot Bryggavägen och 88 m³ för flöden mot Harbrovägen. Om inte flödet vid 100-årsregn kan ledas förbi känslig bebyggelse krävs ytterligare utjämningsåtgärder. Planerat dike längs med Bryggavägen bedöms ha en kapacitet på ca 100 m³ (200x0,5m²) vilket innebär en total utjämningsvolym om ca 227 m³. För att inte förvärra översvämningssituationen vid Bryggavägens handelsområde krävs ytterligare 129 m³. Genom att bredda diket längs med Bryggavägen kan en motsvarande volym åstadkommas (Bilaga 2). Risken att det ökade flödet vid Harbrovägen utgör skada för känslig bebyggelse är mindre då flödet letar sig ner mot en parkeringsyta. Här bedöms inga särskilda åtgärder behövas för utjämning av det ökade 100-årsflödet.

8 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.¹²

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

BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING

Totalt inkl. naturmarksavrinning

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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area* ω								
Delområde 1	0,1	0,7	0,1	11,1	6,6	15,2	9,1	18,7	11,2	23,4	14,0
Delområde 2	0,2	0,8	0,1	20,0	12,0	27,4	16,5	33,8	20,3	42,3	25,4
Delområde 3	0,2	0,8	0,2	21,3	12,8	29,2	17,5	35,9	21,6	44,9	27,0
Delområde 4	0,2	0,8	0,1	20,2	12,1	27,7	16,6	34,2	20,5	42,7	25,6
Delområde 5	0,3	0,8	0,2	32,6	19,6	44,7	26,8	55,1	33,1	68,9	41,3
Delområde 6	0,2	0,8	0,1	20,1	12,0	27,5	16,5	33,9	20,3	42,3	25,4
harbrovägen	0,3	0,8	0,2	28,7	17,2	39,4	23,6	48,5	29,1	60,6	36,4
Naturmark	3,2	0,4	1,3	172,9	103,7	236,9	142,1	291,8	175,1	364,8	218,9
Summa	4,6	0,5	2,4	326,9	196,2	448,0	268,8	551,9	331,1	689,9	414,0
Nuläge											
Delområde 1	0,12	0,3	0,0								
Delområde 2	0,19	0,3	0,1								
Delområde 3	0,20	0,3	0,1								
Delområde 4	0,19	0,3	0,1								
Delområde 5	0,30	0,3	0,1	12,2	7,3	16,8	10,1	20,7	12,4		
Delområde 6	0,19	0,3	0,1	7,5	4,5	10,3	6,2	12,7	7,6		
Harbrovägen	0,27	0,7	0,2	25,1	15,1	34,4	20,7	42,4	25,5		
Naturmark	3,20	0,3	1,0	129,7	77,8	177,7	106,6	218,9	131,3		
Summa	4,6	0,3	1,5	174,6	104,7	239,2	143,5	294,7	176,8		
Flöde efter exploatering:				326,93	l/s	448,02	l/s	551,9	l/s	689,9	l/s*
Flöde före exploatering:				174,56	l/s	239,21	l/s	294,7	l/s	294,7	l/s
Diff i %				87,29	%	87,29	%	87,3	%	134,1	%*
Diff i l/s				152,37	l/s	208,80	l/s	257,2	l/s	395,3	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 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		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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0,044	0,9	0,0	5,3	3,2	7,3	4,4	8,9	5,4	11,2	6,7
	0,000	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Underbyggt	0,074	0,7	0,0	6,5	3,9	8,8	5,3	10,9	6,5	13,6	8,2
GC	0,000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Väg	0,000	0,8	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	0,117	0,7	0,1	11,7	7,0	16,1	9,7	19,8	11,9	24,8	14,9
Nuläge											
Grönt	0,117	0,3	0,0	4,7	2,8	6,5	3,9	8,0	4,8		
GC	0,000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Väg	0,000	0,8	0,0	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	0,0		
			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Summa	0,117	0,3	0,0	4,7	2,8	6,5	3,9	8,0	4,8		
Flöde efter exploatering:				11,74	l/s	16,09	l/s	19,8	l/s	24,8	l/s*
Flöde före exploatering:				4,74	l/s	6,50	l/s	8,0	l/s	8,0	l/s
Diff i %				147,67	%	147,67	%	147,7	%	209,6	%*
Diff i l/s				7,00	l/s	9,60	l/s	11,8	l/s	16,8	l/s*

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

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

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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	φ	Area*φ								
Tak	0,1083	0,9	0,1	13,2	7,9	18,0	10,8	22,2	13,3	27,8	16,7
Terrass	0,0000	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Underbyggt	0,0569	0,7	0,0	5,0	3,0	6,8	4,1	8,4	5,1	10,5	6,3
Grönt	0,0037	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Väg	0,0165	0,8	0,0	1,8	1,1	2,4	1,5	3,0	1,8	3,8	2,3
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,1854	0,8	0,1	20,0	12,0	27,4	16,4	33,7	20,2	42,2	25,3
Nuläge											
Grönt	0,1854	0,3	0,1	7,5	4,5	10,3	6,2	12,7	7,6		
GC	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Väg	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	0,0000		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	0,1854	0,3	0,1	7,5	4,5	10,3	6,2	12,7	7,6		
Flöde efter exploatering:				19,99	l/s	27,39	l/s	33,7	l/s	42,2	l/s*
Flöde före exploatering:				7,51	l/s	10,29	l/s	12,7	l/s	12,7	l/s
Diff i %				166,16	%	166,16	%	166,2	%	232,7	%*
Diff i l/s				12,48	l/s	17,10	l/s	21,1	l/s	29,5	l/s*

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

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

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		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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0,0765	0,9	0,1	9,3	5,6	12,7	7,6	15,7	9,4	19,6	11,8
Terrass	0,0000	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gårdsyta	0,0340	0,6	0,0	2,8	1,7	3,8	2,3	4,7	2,8	5,8	3,5
GC	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Väg	0,0866	0,8	0,1	9,4	5,6	12,8	7,7	15,8	9,5	19,7	11,8
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,1971	0,8	0,2	21,4	12,8	29,3	17,6	36,1	21,7	45,2	27,1
Nuläge											
Grönt	0,1971	0,3	0,1	8,0	4,8	10,9	6,6	13,5	8,1		
GC	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Väg	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	0,0000		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	0,1971	0,3	0,1	8,0	4,8	10,9	6,6	13,5	8,1		
Flöde efter exploatering:				21,40	l/s	29,33	l/s	36,1	l/s	45,2	l/s*
Flöde före exploatering:				7,98	l/s	10,94	l/s	13,5	l/s	13,5	l/s
Diff i %				168,10	%	168,10	%	168,1	%	235,1	%*
Diff i l/s				13,42	l/s	18,39	l/s	22,7	l/s	31,7	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		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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0,1011	0,9	0,1	12,3	7,4	16,8	10,1	20,7	12,4	25,9	15,5
Terrass	0,0000	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Underbyggt	0,0426	0,7	0,0	3,7	2,2	5,1	3,1	6,3	3,8	7,9	4,7
GC	0,0437	0,8	0,0	4,7	2,8	6,5	3,9	8,0	4,8	10,0	6,0
Väg	0,0000	0,8	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	0,1874	0,8	0,2	20,7	12,4	28,4	17,1	35,0	21,0	43,8	26,3
Nuläge											
Grönt	0,1874	0,3	0,1	7,6	4,6	10,4	6,2	12,8	7,7		
GC	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Väg	0,0000	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	0,0000		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	0,1874	0,3	0,1	7,6	4,6	10,4	6,2	12,8	7,7		
Flöde efter exploatering:				20,74	l/s	28,42	l/s	35,0	l/s	43,8	l/s*
Flöde före exploatering:				7,59	l/s	10,40	l/s	12,8	l/s	12,8	l/s
Diff i %				173,27	%	173,27	%	173,3	%	241,6	%*
Diff i l/s				13,15	l/s	18,02	l/s	22,2	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.

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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0,2	0,9	0,1	18,4	11,0	25,2	15,1	31,1	18,6	38,8	23,3
Terrass	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Underbyggt	0,1	0,7	0,1	7,1	4,3	9,8	5,9	12,1	7,2	15,1	9,1
GC	0,1	0,8	0,1	7,5	4,5	10,3	6,2	12,6	7,6	15,8	9,5
Väg	0,0	0,8	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	0,30	0,8	0,2	33,0	19,8	45,3	27,2	55,8	33,5	69,7	41,8
Nuläge											
Grönt	0,3	0,3	0,1	12,2	7,3	16,8	10,1	20,7	12,4		
GC	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Väg	0,0	0,8	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	0,0	0,0	0,0	0,0		
Summa	0,30	0,3	0,1	12,2	7,3	16,8	10,1	20,7	12,4		
Flöde efter exploatering:				33,04	l/s	45,28	l/s	55,8	l/s	69,7	l/s*
Flöde före exploatering:				12,24	l/s	16,78	l/s	20,7	l/s	20,7	l/s
Diff i %				169,89	%	169,89	%	169,9	%	237,4	%*
Diff i l/s				20,80	l/s	28,50	l/s	35,1	l/s	49,1	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 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		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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0,1	0,9	0,1	14,2	8,5	19,5	11,7	24,0	14,4	30,0	18,0
Terrass	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Underbyggt	0,0	0,7	0,0	2,5	1,5	3,4	2,0	4,2	2,5	5,3	3,2
GC	0,0	0,8	0,0	4,3	2,6	6,0	3,6	7,3	4,4	9,2	5,5
Väg	0,0	0,8	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	0,19	0,8	0,2	21,1	12,6	28,9	17,3	35,6	21,3	44,5	26,7
Nuläge											
Grönt	0,2	0,3	0,1	7,5	4,5	10,3	6,2	12,7	7,6		
GC	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Väg	0,0	0,8	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	0,0	0,0	0,0	0,0		
Summa	0,19	0,3	0,1	7,5	4,5	10,3	6,2	12,7	7,6		
Flöde efter exploatering:				21,07	l/s	28,87	l/s	35,6	l/s	44,5	l/s*
Flöde före exploatering:				7,52	l/s	10,31	l/s	12,7	l/s	12,7	l/s
Diff i %				180,05	%	180,05	%	180,1	%	250,1	%*
Diff i l/s				13,54	l/s	18,56	l/s	22,9	l/s	31,8	l/s*

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

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

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 ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ								
Tak	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Terrass	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Underbyggt	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GC	0,1	0,8	0,1	7,2	4,3	9,8	5,9	12,1	7,3	15,2	9,1
Väg	0,2	0,8	0,2	21,5	12,9	29,5	17,7	36,4	21,8	45,5	27,3
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,27	0,8	0,2	28,7	17,2	39,4	23,6	48,5	29,1	60,6	36,4
Nuläge											
Grönt	0,1	0,3	0,0	2,4	1,5	3,4	2,0	4,1	2,5		
GC	0,1	0,8	0,0	5,9	3,5	8,0	4,8	9,9	5,9		
Väg	0,2	0,8	0,1	16,3	9,8	22,4	13,4	27,6	16,5		
				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	0,27	0,7	0,2	24,6	14,8	33,8	20,3	41,6	25,0		
Flöde efter exploatering:				28,73	l/s	39,37	l/s	48,5	l/s	60,6	l/s*
Flöde före exploatering:				24,65	l/s	33,77	l/s	41,6	l/s	41,6	l/s
Diff i %				16,57	%	16,57	%	16,6	%	45,7	%*
Diff i l/s				4,08	l/s	5,60	l/s	6,9	l/s	19,0	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.

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 ³
			avrinnkoeff. red area		
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ		
Tak	0,499	1,0	0,5	304,6	182,7565
Väg	0,103	0,9	0,1	56,7	34,02921
Underbyggt	0,255	0,8	0,2	124,4	74,64876
GC	0,113	0,9	0,1	62,2	37,30117
Gårdsyta	0,034	0,7	0,0	14,5	8,728814
Naturmark	3,205	0,4	1,3	783,3	469,9836
Summa	4,208	0,5	2,2	1345,7	807,448
Nuläge					
Naturmark	4,394	0,4	1,8	1073,8	644,2975
GC	0,000	1,0	0,0	0,0	0
Väg					
Summa	4,394	0,4	1,8	1073,8	644,2975
Flöde efter exploatering:				1346	
Flöde före exploatering:				1074	
Diff i %				25,3	
Diff i l/s				272	

Volym diff (m3)

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

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 ³
			avrinnkoeff. red area		
Omdaning	Area (ha)	ϖ	Area*ϖ		
Tak	0,117	1,0	0,1	71,6	42,95152
Terrass	0,000	0,8	0,0	0,0	0
Underbyggt	0,028	0,8	0,0	13,9	8,323495
GC	0,107	0,9	0,1	58,7	35,20902
Väg	0,199	0,9	0,2	109,7	65,82123
Naturmark	0,000	0,4	0,0	0,0	0
Summa	0,452	0,9	0,4	253,8	152,3053
Nuläge					
Väg/GC-väg	0,266	0,9	0,2	146,3	87,76556
Summa	0,266	0,9	0,2	146,3	87,76556
Flöde efter exploatering:				254	
Flöde före exploatering:				146	
Diff i %				73,5	
Diff i l/s				108	

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 eftersor

BILAGA 2. ILLUSTRATION DAGVATTENHANTERING

Yta för rening och utjämning av dagvatten från kvarter samt översvämningsyta vid 100-årsregn. ca 77 m³, vid 0,3 m djup ca 255 m²

Yta för rening och utjämning av dagvatten från kvarter samt översvämningsyta vid 100-årsregn. ca 120 m³, vid 0,5 m djup ca 240 m²

Delormåde 4

Delormåde 5

Delormåde 1

Delormåde 2

Delormåde 3

Delområde 6

Harbrovågen

- Växtbädd/infiltration i torr damm
- Avskärande dike naturmarksvatten
- Skelettjord
- Magasin
- Avrinning dike allmän platsmark
- Avrinning dike fastighetsmark

