
RAPPORT

WOOD & HILL SUMMIT-5 AB

**Bostäder norr om Banvaktsgatan
Dagvatten- och skyfallsutredning för Brottkärr 524:1**

UPPDRAGSNUMMER 13010100



2020-01-31 UPPDATERAD 2021-06-07

GBG VA-SYSTEM

UPPRÄTTAD AV MATHIAS ANDERSSON
KVALITETSGRANSKAD AV OVE NORDMARK

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Exark Arkitekter utfört en dagvatten- och skyfallsutredning för fastigheten Brottkärr 524:1. En ny detaljplan håller på att tas fram för fastigheten som ska möjliggöra uppförande av upp 8 – 12 bostäder i form av en- och tvåbostadshus. Fastigheten, som är cirka 0,4 ha stor, är idag obebyggd och är täckt av buskage och mindre träd samt berg i dagen. Brottkärr 524:1 avgränsas söderut av Banvaktsvägen och norrut av Västergårdsvägen. Dagvatten som genereras inom Brottkärr 524:1 avleds till ett större dike söder om Banvaktsvägen. Diket mynnar ut i Askimsfjorden.

Idag finns ett mindre dike utmed Banvaktsvägen. Diket har en höjdpunkt mitt i detaljplaneområdet och dagvatten från Brottkärr 524:1 avleds i diket både västerut och österut. Efter exploatering föreslås att diket delvis grävs om så att allt dagvatten från detaljplaneområdet kan avledas österut. Dagvattenflödet ökar något efter exploatering även med anläggning av fördröjningsåtgärder. Kapaciteten i nedströms system är dock mycket stor. De största flödena i nedströms system uppstår vid betydligt mer långvarig nederbörd än de dimensionerande toppflödena från Brottkärr 524:1, som uppstår vid kortvariga regn. Detta medför att maximala vattennivåer i nedströms system inte kommer att påverkas av exploateringen.

Cirka 18 m³ fördröjningsåtgärder behöver anläggas inom Brottkärr 524:1 för att uppfylla Göteborgs stads krav på fördröjning av dagvatten. Förslagsvis anläggs fördröjningsmagasin under parkeringsytorna inom fastigheten. Idag finns inget dike mellan fastigheten och den närliggande Västergårdsvägen. För att avleda dagvatten och för att skydda bostadsbyggnaderna vid skyfall behöver ett nytt dike anläggas utmed vägen. Vid skyfall bör vatten från Brottkärr 524:1 och uppströms områden avledas till Banvaktsvägen. Banvaktsvägen är försedd med kantstöd på båda sidor. Från vägen kan vattnet sedan avledas till det större diket söder om Banvaktsvägen. Området runt diket kan översvämmas utan att byggnader eller infrastruktur skadas.

Resultat från stadens skyfallssimuleringar visar att höjdskillnaden mellan färdigt golv för de nya byggnaderna och vattenansamlingar vid skyfall uppfyller kravet på 0,2 m. Fastigheterna är åtkomliga via Banvaktsgatan även vid skyfall.

Föroreningshalterna i utgående dagvatten ökar efter exploatering. Göteborgs stads riktlinjer föreskriver att dagvatten från områden som Brottkärr 524:1 endast behöver genomgå en enklare rening innan det leds till recipienten. Genom att anlägga ett makadammagasin för fördröjning och rening reduceras föroreningshalterna till nivåer som underskrider Göteborgs stads riktvärden. Ett kompletterande brunnfilter behöver installeras för att få en tillräcklig reduktion av fosforhalterna. Medelflödet från Brottkärr 524:1 utgör 0,003 % av medeltillrinningen till Askimsfjorden. Halterna i recipienten kommer inte att påverkas av exploateringen även om den totala föroreningsbelastningen ökar.

Innehållsförteckning

1	Orientering	1
1.1	Underlag	1
1.2	Riktlinjer för utredningen gällande dimensionering, fördröjning och rening	2
1.3	Förutsättningar för bedömning av recipientpåverkan	2
2	Befintliga förhållanden	4
2.1	Områdesbeskrivning	4
2.2	Befintlig dagvattenhantering	5
2.2.1	Befintliga dagvattenflöden	8
2.2.2	Markavvattningsföretag	9
2.3	Recipientbeskrivning	9
2.3.1	Halter i recipienten	10
2.3.2	Ekologisk och kemisk ytvattenstatus	10
3	Föreslagen hantering av dagvatten och skyfall inom utredningsområdet	12
3.1	Föroreningsbelastning efter exploatering	13
3.2	Skyfall	16

Bilagor

Bilaga 1 – Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

1 Orientering

Wood & Hill AB planerar att exploatera ett mindre område i Brottkärr i sydvästra delen av Göteborgs stad. Exark Arkitekter och Wood & Hill AB arbetar för närvarande med att ta fram en ny detaljplan för området som ska exploateras. På uppdrag av Exark Arkitekter har Sweco tagit fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplaneområdet, som härnäst benämns Brottkärr 524:1.

Utredningsområdet utgörs av fastigheten Brottkärr 524:1 och är cirka 0,4 ha stort. Fastighetens läge framgår av Figur 1. Bostäder ska byggas ut i området och det föreligger därför ett behov av att undersöka förutsättningarna för omhändertagande och avledning av dagvatten och skyfall. Planområdet utgörs idag av ett delvis skogbevuxet bergsparti.



Figur 1. Översikt över utredningsområdet med omnejd. Fastigheten Brottkärr 524:1 är markerad i orange.

Utredningen beskriver planområdet och dess utformning samt beräknar dimensionerande dagvattenflöden. Vidare bedöms hur planområdet påverkar miljö kvalitetsnormerna för den närliggande dagvattenrecipienten och hur området påverkas av ett skyfall.

1.1 Underlag

Följande material har tillhandahållits som underlag i utredningen:

- Digital grundkarta med höjdsatta nivåkurvor, mark- och gatuhöjder i höjdsystem RH 2000
- Digitalt kartmaterial med dricksvatten-, spill- och dagvattensystem med vattengångsnivåer i höjdsystem RH 2000

- Digitalt kartmaterial med opto- och teleledningar i höjdsystemet RH 2000.
- Tidigare utförd geoteknisk utredning i närliggande område.
- Planskisser för framtida exploatering (erhållna av Exark Arkitekter i samband med startmöte 2019-12-02)

1.2 Riktlinjer för utredningen gällande dimensionering, fördröjning och rening

Utredningen ska förhålla sig till Kretslopp och vattens interna upplägg för VA- och dagvattenutredningar. Planområdet är relativt litet i jämförelse med andra planer i Göteborg. Följande riktlinjer har tagits hänsyn till i samband med utredningen:

- P110 (Svenskt Vatten) har använts för bedömning av dimensionerande dagvattenflöde
- Fördröjning inom tomtmark skall vara minst 10 mm regn för hårdgjorda ytor, enligt Göteborgs Stads riktlinjer (Rening av dagvatten, Göteborgs stad 2017)
- Utgående halter i dagvatten till recipient skall förhålla sig till Miljöförvaltningens riktlinjer och Kretslopp och vattens tillägg till dessa riktlinjer. (Reningskrav för dagvatten, Göteborgs stad 2017)
- Riktlinjer kring skyfall (Tematiska tillägg för översvämningsrisker, Göteborgs stad 2019)

För beräkningsmetodik hänvisas till ovan nämnda publikation av Svenskt Vatten. Detaljplaneområdet är i utkanten av stadsmiljö nära havet och ett större naturområde. Området betraktas som glesbebyggt område enligt P110 vilket innebär att dagvattensystemet utformas för att kunna avleda ett tvåårsregn inom ledningssektion och ett tioårsregn utan att trycknivån i systemet stiger över markytan.

1.3 Förutsättningar för bedömning av recipientpåverkan

Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst.

Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

Bedömning av eventuell påverkan av dagvatten från planområdet avseende ekologisk status baseras på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna (parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen). Bedömning av kemisk status baseras på prioriterade

2(19)

RAPPORT
2020-01-31 UPPDATERAD 2021-06-07

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING FÖR BROTTKÄRR
524:1

ämnen. Det är dessa kvalitetsfaktorer som bedöms kopplas till påverkan från dagvatten från detaljplaneområdet.

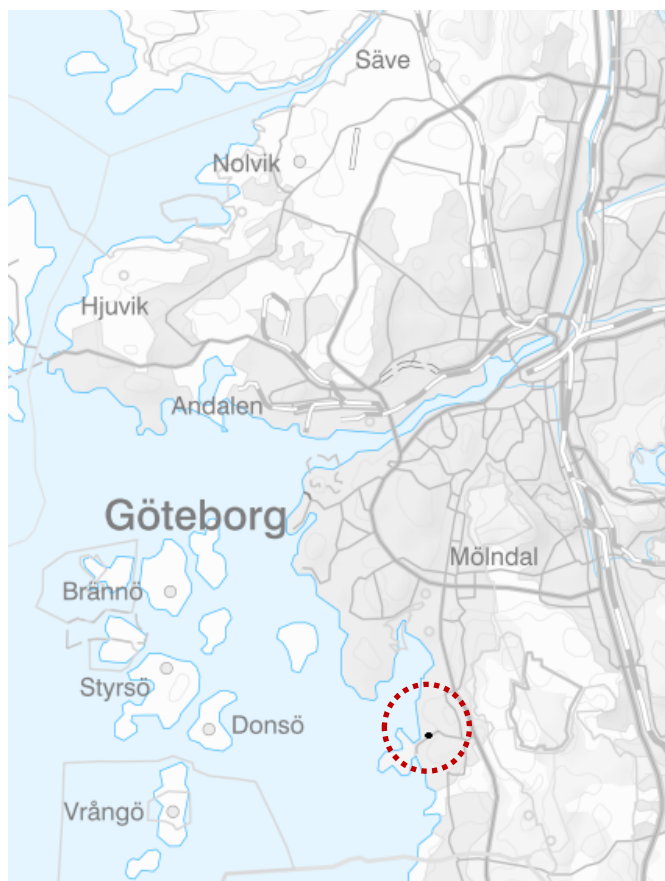
Bedömningen för planområdets påverkan baseras på föroreningsbelastning från planområdet, halter i recipient samt den totala vattenföringen från planområdet och i vattenförekomsten. Recipientdata (vattenkvalitet) avseende näringsämnesbelastning har hämtats från SMHI:s databas S-HYPE.

Status med avseende på näringsämnena, kväve och fosfor, bestäms utifrån en ekologisk kvot som bestäms av ett referensvärde och uppmätt halt i vattenförekomsten.

Arsenik, koppar, zink och krom är utpekade som särskilt förorenande ämnen (SFÄ). Bly, kadmium, nickel och kvicksilver är prioriterade ämnen. För flertalet SFÄ och prioriterade ämnen finns en tillåten årsmedelhalt i vatten. För arsenik finns både en tillåten årsmedelnivå och maximal tillåten halt, medan för kvicksilver finns endast ett gränsvärde för maximal tillåten halt. Det är dessa metaller inom SFÄ och prioriterade ämnen, samt näringsämnena, som utgör de kvalitetsfaktorer som bedöms kopplas till påverkan från dagvatten från detaljplaneområdet. Bedömning av eventuell påverkan av de biologiska kvalitetsfaktorerna baseras på påverkan av ovanstående kvalitetsfaktorer.

2 Befintliga förhållanden

Detaljplaneområdet Brottkärr 524:1 är beläget i Brottkärr söder om Hovås i Göteborgs stad. Områdets läge i förhållande till Göteborg visas i Figur 2. Följande avsnitt ger en beskrivning av hur området ser ut idag samt vilka förutsättningar som finns för hantering av dagvatten. Kapitlet beskriver även dagvattenrecipienten, Askimsfjorden.



Figur 2. Brottkärr 524:1 (svart prick i röd cirkel) i förhållande till Göteborg.

2.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten Brottkärr 524:1 är belägen mellan befintlig bebyggelse vid Banvaktsvägen och befintlig bebyggelse vid Västergårdsvägen. Området som fastigheten är belägen i utgörs av bostadsområden med friliggande villor och parhus. En småbåtshamn är belägen cirka 300 m sydväst om fastigheten.

Idag utgörs Brottkärr 524:1 av lätt skogbevuxen mark. Området sluttar från fastighetens norra gräns vid Västergårdsvägen mot Banvaktsvägen och småbåtshamnen söderut. Växtligheten på fastigheten utgörs mestadels av buskar och mindre träd, se Figur 3. Berg i dagen finns på flera platser inom fastigheten.



Figur 3. Fastighet Brottkärr 524:1.

Marknivåerna inom fastigheten varierar från ca +5 m vid gränsen mot Banvaktsvägen till ca +10 m närmast Västergårdsvägen. Fastigheten ligger alltså på tillräckligt hög nivå för att inte påverkas av framtida högvattennivåer i Askimsfjorden.

Geotekniska utredningar har inte utförts för fastighet Brottkärr 524:1 men utfördes 2008 på en närliggande fastighet söder om Banvaktsvägen. Vid det tillfället konstaterades att jorden utgörs i huvudsak av ett ca 0,2 m tjock lager mulljord överst, följt av sand med en tjocklek av 0,1–0,5 m, torrskorpelera med en mäktighet av 0,5–1,0 m och slutligen lera underlagrad av friktionsmaterial. Bergdjupet söder om Banvaktsvägen uppmättes till mellan 3 och 5 m.

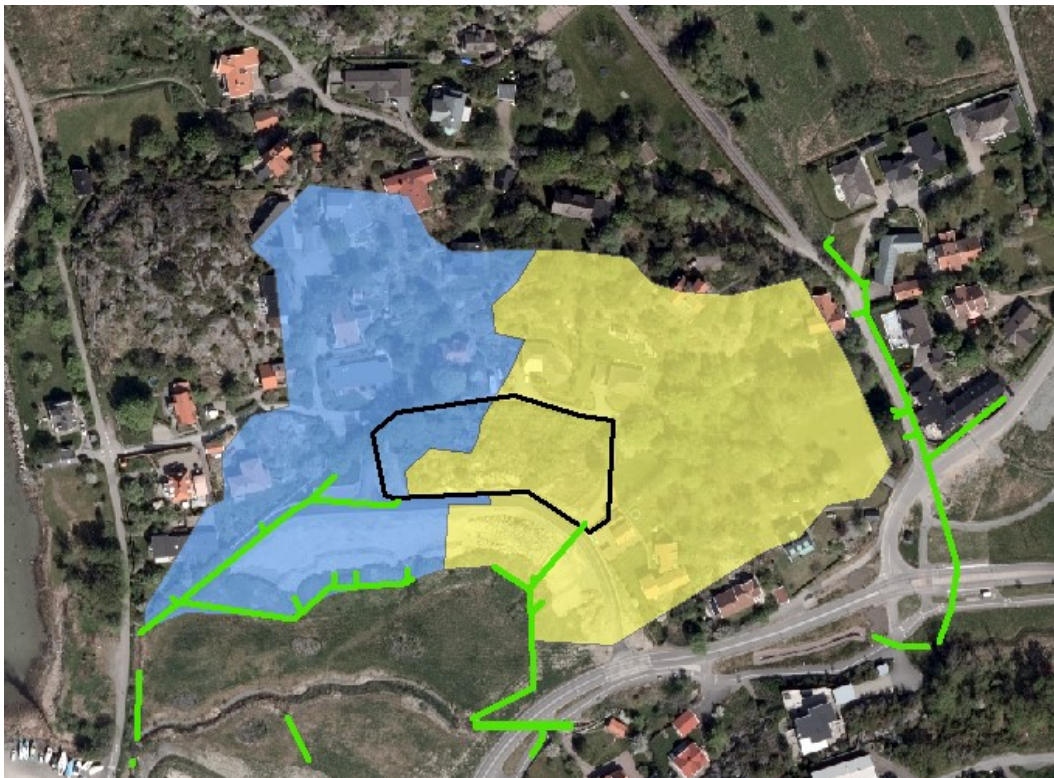
Resultatet av de geotekniska undersökningarna stämmer väl överens med jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning, SGU. Jordartskarta av området runt Brottkärr 524:1 visar att marken antingen utgörs av urberg eller ett tunt eller osammanhängande ytlager av torv, då med ett ungefärligt jorddjup på en meter till berg.

Hydrogeologiska förhållanden har ej undersökts i fastighetens närhet.

2.2 Befintlig dagvattenhantering

Brottkärr 524:1 är en del av ett två delavrinningsområden som båda rinner ut i Askimsfjorden via ett större dike. Majoriteten av fastigheten ligger i den östligare av de

två delavrinningsområdena men en liten del tillhör det västra delavrinningsområdet. Båda områdena visas tillsammans med närliggande dagvattenledningar i Figur 4. Det finns inga kombinerade ledningar i detaljplaneområdets närhet.



Figur 4. Delavrinningsområden och planområde. Kommunala dagvattenledningar inom närområdet är synliga i grön färg. Ortofoto i bakgrunden är taget innan bostäder vid Banvaktsvägen är färdigbyggda.

Både det västra och det östra delavrinningsområdet utgörs mestadels av villabebyggelse med lokala mindre vägar och vissa inslag av gröna ytor. Sammanlagt är områdenas area cirka 5 ha. Det västra delavrinningsområdet, till vilken en mindre del av Brottkärr 524:1 avleds, samlas upp i två dagvattenledningar som går ihop till en PP 250 mm ledning. Ledningen mynnar i ett mindre dike nära en gångbana. Diket mynnar i ett större dike som rinner ut i Askimsfjorden.

Det östra delavrinningsområdet är det som större delen av fastigheten Brottkärr 524:1 tillhör. Idag finns inga dagvattenledningar eller andra anordningar för avledning av dagvatten inom Brottkärr 524:1. Dagvatten avrinner ytledes mot den södra fastighetsgränsen där det samlas upp i ett dike. Diket löper utmed Banvaktsvägen och övergår sedan till en ledning vid fastighetens sydöstra gräns. Enligt uppgift från ledningsunderlaget är ledningen PP 450 mm och avleder dagvattnet till ett större dike beläget cirka 75 m söder om befintliga bostäder vid Banvaktsvägen. Utloppet i det större diket kunde inte hittas vid platsbesök. Det större diket, som delvis är igenvuxet med vass och mindre träd, mynnar ut i Askimsfjorden. På delar av sträckan är diket kulverterat

6(19)

RAPPORT
2020-01-31 UPPDATERAD 2021-06-07

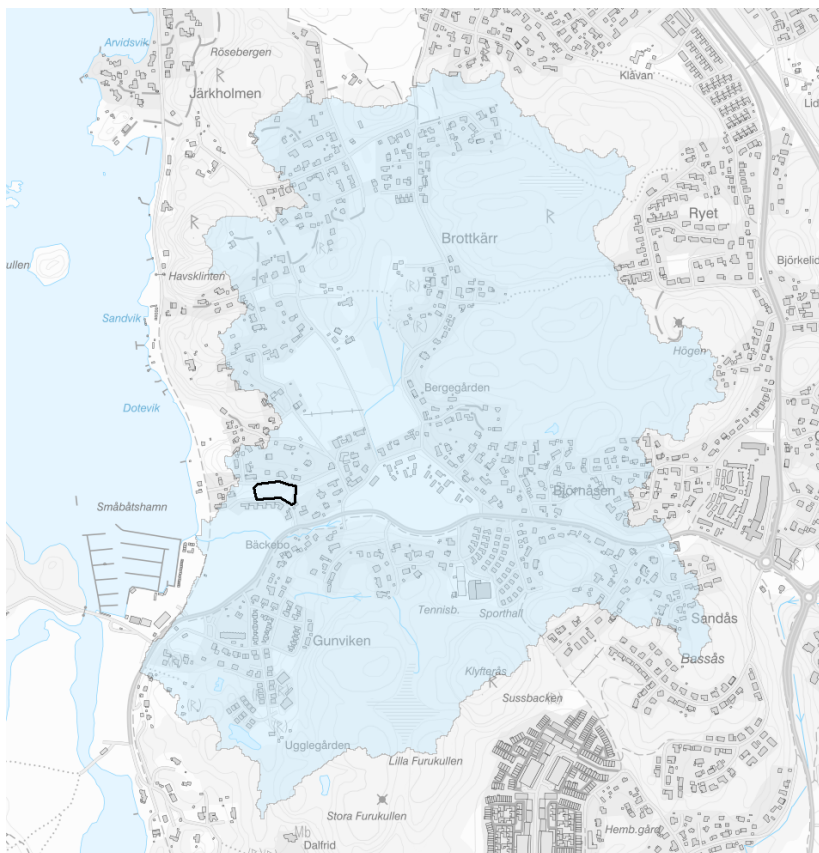
DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING FÖR BROTTKÄRR
524:1

under vägar. Kapaciteten i de kulverterade sektionerna bedöms till cirka 2 m³/s. En bild på diket återfinns i Figur 5.



Figur 5. Befintligt dike söder om Banvaktsvägen, vy mot norr. Askimsviken är belägen bakom fotografen. Dagvatten från Brottkärr 524:1 leds in i diket via en ledning som inte syns i bilden.

Det större diket söder om fastigheten avleder vatten från ett 160 ha stort område som innehåller både bostadsområden och naturmark. Dikets upptagningsområde samt fastigheten Brottkärr 524:1 visas i Figur 6. Brottkärr 524:1 utgör cirka 0,25 % av det totala avrinningsområdet för diket.



Figur 6. Avrinningsområde för det större diket söder om Banvaktsvägen. Avrinningsområdet är markerat med blått. Gräns för fastigheten Brottkärr 524:1 är markerad med en svart linje.

Banvaktsvägen söder om fastigheten är försedd med kantsten på båda sidor. Vägen avvattnas till rännstensbrunnar varifrån vattnet leds till det större dike via den utgående ledningen i det västra delavrinningsområdet. Under utredningen har uppgifter saknats om privata dagvattenledningar i planområdets närhet.

2.2.1 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintlig avrinning från Brottkärr 524:1 har utförts med hjälp av rationella metoden och enligt Svenskt Vattens rekommendationer. För en beskrivning av rationella metodens uppbyggnad hänvisas till Svenskt Vattens publikation P110. Området är litet, vilket medför att koncentrationstiden har satts till 10 minuter. De två delavrinningsområdena, i vilka Brottkärr 524:1 utgör en mindre del har en beräknad koncentrationstid på ca 18 respektive 25 minuter. Beräkningar för dimensionerande återkomsttider visas i Tabell 1.

Området har betraktats som gles bostadsbebyggelse vilket ger en dimensionerande återkomsttid på 2 år för fyllda ledningar och på 10 år för marköversvämning utan risk för skador på byggnader. Flödet har även beräknats för ett regn med 100 års återkomsttid.

Tabell 1. Dimensionerande flöde för fastighet Brottkärr 524:1 samt närliggande delavrinningsområden.

Område	Deltagande yta [ha]	Flöde vid dim. regn 2 år [l/s]	Flöde vid dim. regn 10 år [l/s]	Flöde vid 100-årsregn [l/s]
Brottkärr 524:1	0,12	16	27	58
Delavrinningsområde väster	0,5	47	79	169
Delavrinningsområde öster	0,65	50	84	180

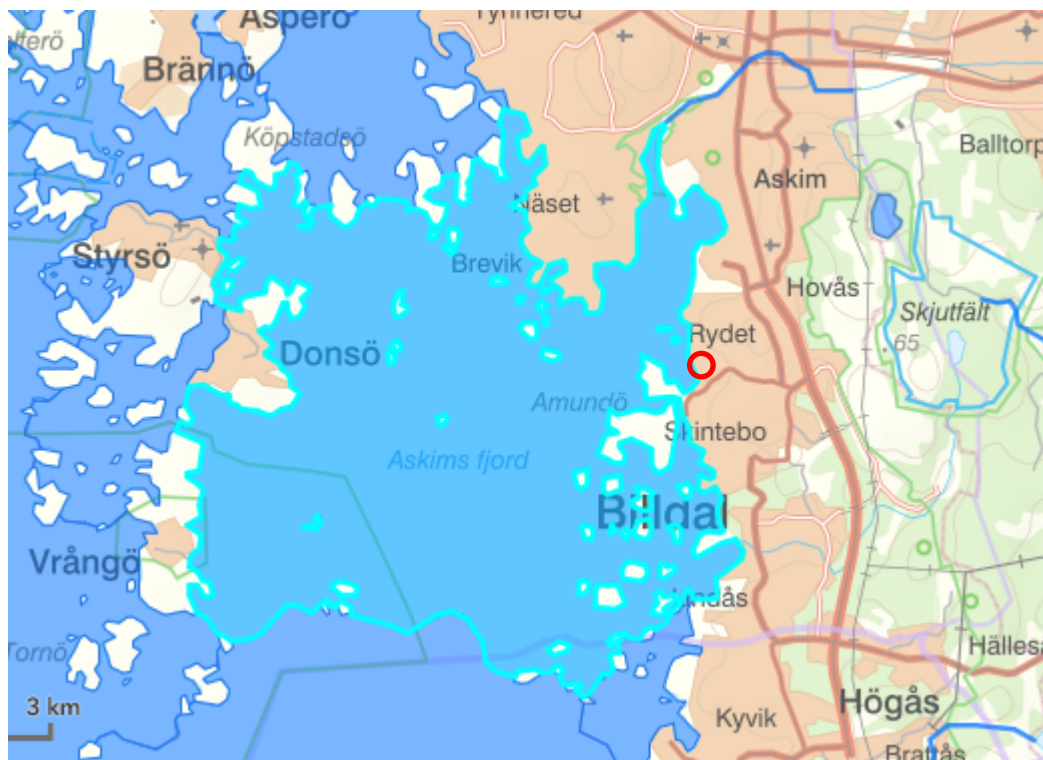
2.2.2 Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag inom eller i anslutning till planområdet.

2.3 Recipientbeskrivning

Dagvattnet från det exploaterade området avleds till en bäck/dike, som mynnar i vattenförekomsten Askims fjord (WA97301629), se Figur 7. Askims fjord är klassad som kustvattenförekomst.

Vattenförekomsten påverkas betydande av punktkällor i form av reningsverk och förorenade områden, samt diffusa källor såsom infrastruktur och atmosfärisk deposition.



Figur 7. Vattenförekomsten Askims fjord (markerat med ljusblått). Ungefärlig lokalisering av exploateringsområdet markerat med röd cirkel.

2.3.1 Halter i recipienten

Recipientdata (vattenkvalitet) avseende näringsämnesbelastning har hämtats från SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE¹. Halten av totalkväve uppgår till ca 0,87 mg/l och fosfor till ca 34,7 µg/l i Askims fjord under perioden 2004–2018, enligt SMHI:s modellerade värden i S-HYPE.

2.3.2 Ekologisk och kemisk ytvattenstatus

För vattenförekomsten Askims fjord har den ekologiska statusen klassificerats till måttlig baserat på särskilda förorenande ämnen. Den kemiska statusen uppnår ej god baserat på förekomst av de prioriterade ämnena tributyltenn, bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Miljökvalitetsnormer, status, förutsättningar, miljöproblem och påverkanskällor för vattenförekomsten sammanfattas i Tabell 2.

¹ <https://vattenwebb.smhi.se>,

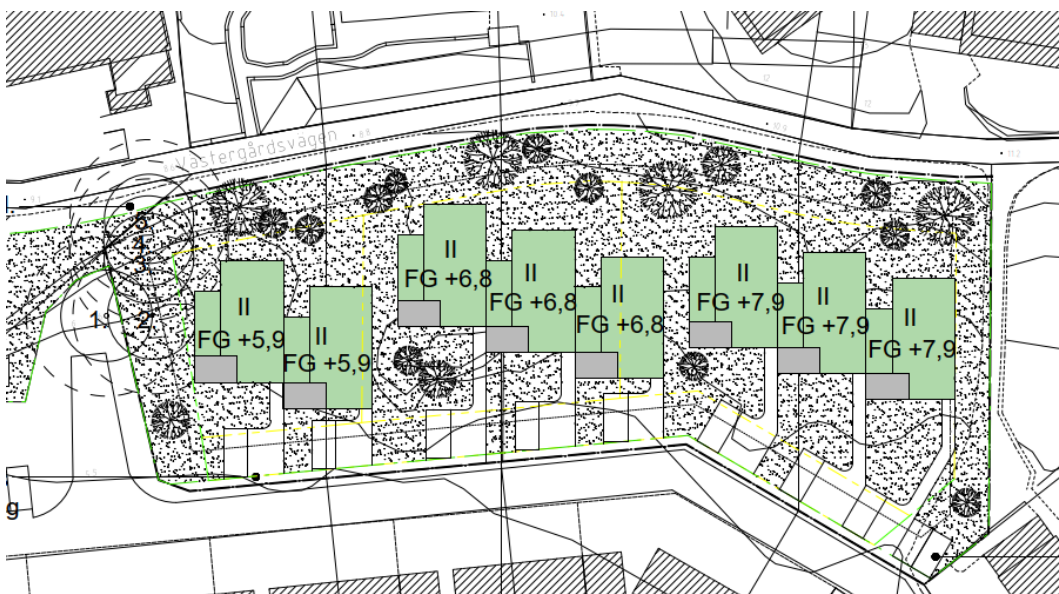
Tabell 2. Fakta om vattenförekomsten Askims fjord

Askims fjord	
Vattenförekomst ID	WA97301629
Huvudavrinningsområde	Till annat land - SE000
Yta/Längd	49 km ²
Ekologisk status	Måttlig ekologisk status. Statusen baseras på särskilda förorenande ämnen (SFÄ).
Kemisk status	Uppnår ej god. Förekomst av Tributyltenn, samt överallt överskridande ämnen: kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerade difenyleter (PBDE) Undantag mindre stränga krav: Kvicksilver och kvicksilverföreningar, Bromerade difenyleter
Kvalitetskrav ekologisk status	God ekologisk status 2027
Kvalitetskrav kemisk status	God kemisk ytvattenstatus
Påverkanskällor	Punktkällor: Reningsverk, Förorenade områden Diffusa källor: Infrastruktur och Atmosfärisk deposition

3 Föreslagen hantering av dagvatten och skyfall inom utredningsområdet

Följande av snitt beskriver hur dagvatten och skyfall kan hanteras i detaljplaneområdet. Förslag på dagvattenhantering och skyfallsavledning redovisas i Bilaga 1.

Vid bedömning av flöden med mera har det utgått från en föreslagen utformning av 8 byggnader enligt illustrationsskissen i Figur 8. Av de existerande förslagen ger detta den högsta hårdgörningsgraden och är således den utformning som leder till det största dagvattenflödet. Detaljplanen kommer att tillåta upp till 12 bostäder inom Brottkärr 524:1 men dessa får inte plats som individuella byggnader utan måste i sådana fall byggas som tvåfamiljshus.



Figur 8. Illustrationsskiss för Brottkärr 524:1. Skissen är den utformning som leder till det största dagvattenflödet efter exploatering.

Dagvattenflödet från fastigheten kommer att öka efter exploatering om inga åtgärder utförs. Enligt Göteborgs stads reningskrav för dagvatten ska 10 mm regn fördröjas från hårdgjorda ytor inom nya fastigheter. Hur stor fördröjningsvolymen blir för Brottkärr 524:1 beror på hur stor del av fastigheten som hårdgörs, vilket inte är fastställt i dagsläget. Uppskattningsvis blir endast parkeringsytor och takytor hårdgjorda, vilket motsvarar cirka 0,15 ha eller 1500 m² enligt illustrationsskissen. Efter dialog med Göteborgs stad ansätts den hårdgjorda ytan till 1800 m² vid beräkning av fördröjning och flöden. Erforderlig fördröjningsvolym blir således 2,3 m³ per bostadsbyggnad och 18 m³ totalt.

Fördröjning kan utföras på flera olika sätt. Ofta är öppna lösningar att föredra utifrån andra aspekter, såsom biologisk mångfald och rening, men för mindre fastigheter anläggs ofta fördröjningsmagasin antingen i form av plastkassetter eller av makadam. Dessa tar ingen yta i anspråk om de förläggs under planer eller gårdar och möjliggör därmed en

högre exploateringsgrad. Fördröjningsmagasinen anläggs lämpligen under föreslagna parkeringsytor i nära anslutning till Banvaktsvägen.

Dagvattenflöden från planområdet har beräknats efter exploatering med och utan fördröjning och redovisas i Tabell 3. Tabellen visar även en jämförelse med flöden innan exploatering. Som beräkningarna visar kan en ökning av flödet väntas i framtiden efter exploatering. Skälet till detta är delvis att en klimatkfaktor på 1,25 appliceras för framtida scenarion, men även att hårdgörningsgraden ökar.

Tabell 3. Dagvattenflöde från Brottkärr 524:1 innan och efter exploatering. Den deltagande ytan är planområdets yta multiplicerad med ytans avrinningskoefficient. Ett bostadskvarter har högre avrinningskoefficient än obebyggd mark och därför ökar ytan efter exploatering.

Scenario	Deltagande yta [ha]	Flöde vid dim. regn 2 år [l/s]	Flöde vid dim. regn 10 år [l/s]	Flöde vid 100-årsregn [l/s]
Innan exploatering	0,12	16	27	58
Efter exploatering utan fördröjning	0,20	37	63	135
Efter exploatering med fördröjning	0,20	25	48	103

Allt dagvatten från Brottkärr 524:1 föreslås avledas österut i framtiden. I samband med att området bebyggs bör det befintliga diket utmed Banvaktsvägen justeras så att det även avleder vatten från den västliga delen av fastigheten. Idag avrinner en del av fastigheten västerut. Det befintliga diket justeras genom att bottenlutningen ändras för att få en jämn lutning i väst-östlig riktning. Dagvattnet kommer alltså att belasta den befintliga PP 450 mm ledningen för att sedan avledas till det större diket. Kapaciteten i det större diket har tidigare uppskattats till minst 2 m³/s. Det flöde som blir dimensionerande för diket uppstår vid regn med längre varaktigheter jämfört med den dimensionerande varaktigheten för Brottkärr 524:1. Följaktligen kommer inte ökningen av flödet från fastigheten att påverka det maximala flödet i diket. Således är inga ytterligare åtgärder nödvändiga för att reducera dagvattenflödet från Brottkärr 524:1, utöver det fördröjningskrav som alltid ställs vid nyexploatering (fördröjning av 10 mm regn på hårdgjord yta på kvartersmark).

3.1 Föroreningsbelastning efter exploatering

Föroreningsbelastningen från området har beräknats för befintlig situation och framtida situation. Föroreningshalter och -mängder från planområdet har beräknats med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web v. 19.4.1. De schablonvärden som

används för beräkningarna i StormTac bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Årsnederbörden 833 mm/år (inkl. korrigerad faktor 1,1), enligt SMHI:s mätstation Göteborg A (klimatstation 7142), har använts vid beräkning av befintlig och framtida föroreningsbelastning. Markanvändningen innan exploatering har ansatts som typområdet skogsmark i StormTac och markanvändningen efter exploatering har ansatts som typområdet villaområde. Typområdet villaområde i StormTac avser egentligen större villaområden och inkluderar lokalgator. Detaljplaneområdet innehåller endast tomtmark och kan därför väntas ha något lägre halter än de som fås i StormTac. Därmed kommer presenterade åtgärdsförslag att vara på den säkra sidan. Beräknade föroreningshalter för framtida förhållanden efter exploatering innan och efter enklare rening med makadammagasin redovisas i Tabell 4. För att erhålla en tillräcklig rening av fosfor behöver magasinerna kompletteras med ett brunnfilter innan dagvattnet led vidare från detaljplaneområdet. Beräkningarna baseras på typvärden för föroreningsreduktion.

Göteborgs stad har rikt- och målvärden för dagvatten, de striktare riktvärdena används för mycket känsliga recipienter (så som Askimsfjorden) och målvärdena för övriga recipienter. Föroreningsbelastning har även beräknats som antal kilogram per år och redovisas i Tabell 5.

*Tabell 4. Föroreningshalter (µg/l) före och efter exploatering, med och utan rening. *Fosforhalten förutsätter att ett brunnfilter för rening installeras innan dagvattnet leds vidare.*

Ämne (µg/l)	Före exploatering	Efter exploatering	Riktvärden	Halter efter rening
Fosfor	15	130	50	50*
Kväve	250	1 300	1 250	720
Bly	1,6	5,9	14	1,5
Koppar	4,4	13	10	5,2
Zink	11	55	30	17
Kadmium	0,06	0,29	0,4	0,12
Krom	1	3,4	15	1,7
Nickel	1,4	4,7	40	2,1
Kvicksilver	0,005	0,011	0,05	0,007
Susp. material	660	29 000	25 000	5 800
Olja	83	240	1 000	60
PAH16	0,024	0,34	-	0,15
Bens(a)pyren	0,0024	0,03	0,05	0,01
Arsenik	0,82	1,7	-	0,9
TOC	5 100	7 200	12 000	4 800

Tabell 5. Årlig föroreningsbelastning (kg/år) före och efter exploatering. *Fosforbelastningen förutsätter att ett brunnfilter för rening installeras innan dagvattnet leds vidare.

Ämne (kg/år)	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)	Efter exploatering (med rening)
Fosfor	0,016	0,21	0,05*
Kväve	0,27	2,1	1,3
Bly	0,0017	0,0092	0,0018
Koppar	0,0047	0,021	0,0074
Zink	0,011	0,086	0,013
Kadmium	0,00006	0,00045	0,000075
Krom	0,001	0,005	0,002
Nickel	0,0015	0,0074	0,0019
Kvicksilver	0,0000052	0,000017	0,0000034
Susp. material	7	46	9
Olja	0,088	0,38	0,11
PAH16	0,000026	0,00054	0,000081
Bens(a)pyren	0,000003	0,000048	0,0000072
Arsenik	0,00087	0,0027	0,0014
TOC	5,4	11	5,5

Exploateringen medför en ökning av föroreningshalterna för samtliga studerade ämnen. Detta är inte oväntat eftersom området idag är oexploaterat. För att uppnå Göteborgs stads riktvärden för utgående halter i dagvatten behöver rening ske. De ämnen som överskrider riktvärdena är fosfor och kväve, koppar och zink samt suspenderat material. Enklare rening kan om den är rätt utformad reducera föroreningshalterna så att de underskrider riktklinjerna. Storleken på reningsanläggningen beror på hur den utformas men bedöms utifrån SVU-rapport 2019-20 Dimensionering av dagvattenanläggningar till cirka 50 m².

Även med reningsåtgärder kommer den totala mängden av olika föroreningar i dagvatten från planområdet att öka. Detta beror på att halterna ökar men även på att det totala flödet ökar när området hårdgörs. De ämnen vars totala mängd i kg/år ökar mest efter exploatering är fosfor och kväve. Recipienten Askimsfjorden har idag en måttlig ekologisk status. Detta beror på grund av höga halter av särskilt förorenande ämnen (tungmetaller) och inte på en hög belastning av näringsämnena fosfor och kväve.

Den totala vattenföringen från området uppgår till 0,04 l/s beräknat på årsmedel. Tillrinningen till vattenförekomsten Askims fjord uppgår till drygt 1580 l/s beräknat på

årsmedel² (2004–2018). Då Brottkärr 524:1 utgör en mycket liten del av det totala flödet som tillrinner till Askims fjord bedöms att totalhalten i recipienten och de ekologiska kvoterna inte påverkas av exploateringen även om den totala föroreningsbelastningen ökar för vissa ämnen. Då vattenförekomsten i sin helhet blir opåverkad av exploateringen bedöms exploateringen inte påverka den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen. Utspädningseffekten medför att recipientens status inte påverkas negativt med denna plan men bidrar inte heller till att uppnå miljökvalitetsnormerna.

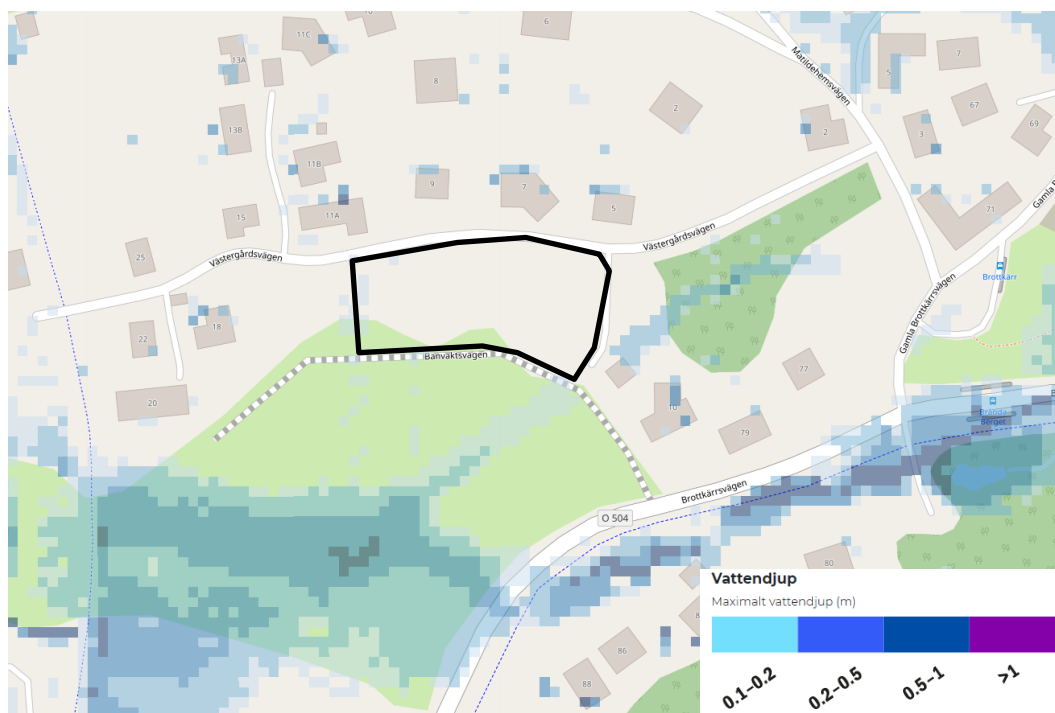
3.2 Skyfall

Skyfall är regn med lång återkomsttid som är mycket intensiva. Vid ett skyfall kommer dagvattenmagasin och ledningar att fyllas upp och avledning av vatten kommer främst att ske via ytavrinning. Således kommer höjdsättning och marklutningar att spela större roll för avledning av skyfall än ledningssystemet. Det är viktigt att säkerställa att avledningen ytledes inte sker så att byggnader eller andra känsliga objekt riskerar i skadas.

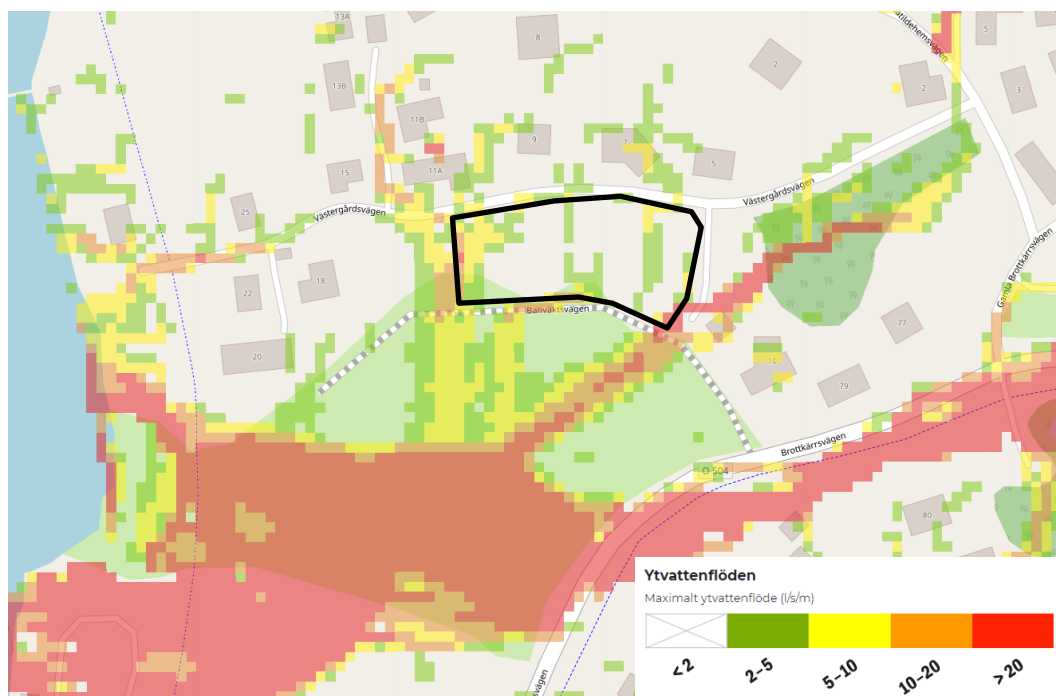
Göteborgs Tematiska tillägg till översiktsplaner föreskriver att avståndet mellan maximal vattennivå vid ett skyfall och färdig golvnivå vid nyexploatering ska vara minst 0,2 m. Det ska även finnas framkomliga vägar till området. Framkomliga vägar har ett vattendjup lägre än 0,2 m.

Skyfallssituationen för området har dels bedömts genom att studera avrinningen vid nederbörd motsvarande ett hundraårsregn och dels genom att identifiera avrinningsvägar, lågpunkter, och kritiska punkter för en situation där all avledning sker ytledes. Göteborg har utfört skyfallssimuleringar för befintlig situation och resultaten har beaktats i utredningen. Resultat från simuleringarna visas i Figur 9 och Figur 10. Inga strukturplansåtgärder för skyfall finns i detaljplaneområdets närhet.

² SMHI Vattenwebb, modellberäknad tillrinning från omgivande landområden, beräknad med den hydrologiska modellen S-HYPE



Figur 9. Maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn. Planområdet är markerat med en svart linje. Utdrag från Göteborgs stad skyfallsmodell (100-årsregn befintligt scenario) från Vatten i staden.



Figur 10. Maximala flöden vid ett 100-årsregn. Planområdet är markerat med en svart linje. Utdrag från Göteborgs stad skyfallsmodell (100-årsregn befintligt scenario) från Vatten i staden.

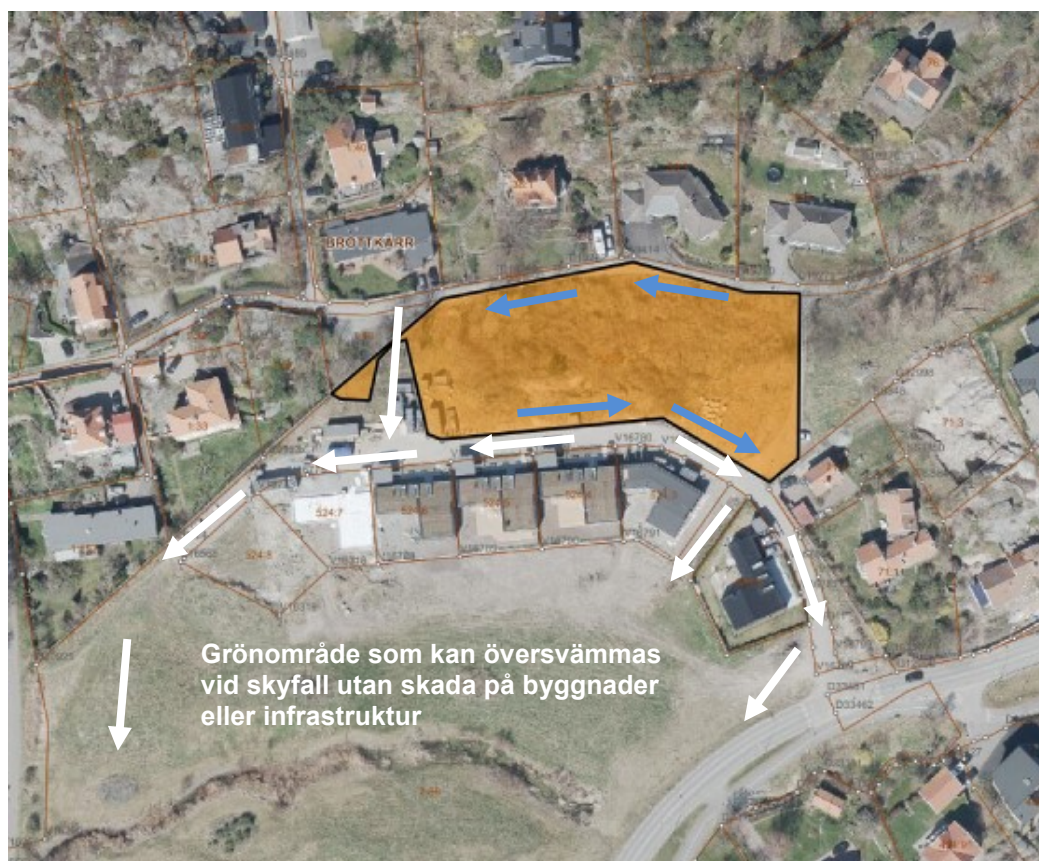
Resultaten från stadens skyfallssimulering visar att inget vatten blir stående inom planområdet vid ett skyfall. Vatten från områdena norr om planområdet avleds via gångvägen på planområdets västra sida. Simuleringarna har inte inkluderat befintlig bebyggelse söder om Banvaktsvägen. Stadens skyfallsmodell är uppbyggd av ett 4x4 m rutnät. Detta gör att mindre detaljer, såsom kantstoden utmed Banvaktsvägen, sannolikt inte är representerade i modellen.

Fastigheten Brottkärr 524:1 är belägen nedströms befintlig bebyggelse vid Västergårdsvägen. Avrinning från Västergårdsvägen och uppströms områden sker via Brottkärr 524:1. Idag finns som tidigare nämnts inget dike eller avskärande stråk i norra delen av fastigheten. I samband med att bostäderna byggs rekommenderas att ett dike/stråk anläggs utmed Västergårdsvägen för att förhindra att byggnaderna skadas vid skyfallsavrinning. Detta dike placeras inom den tilltänkta kvartersmarken. Beroende på hur markhöjderna inom fastigheten Brottkärr 524:1 utformas efter exploatering kan det vara möjligt att delvis avleda vattnet från Västergårdsvägen genom att sätta kantsten utmed vägens södra kant. Diket utmed Västergårdsvägen bör utformas så att vattnet leds västerut och sedan följer det nuvarande avledningsstråket mot Askimsfjorden. Den är viktigt att i projekteringskedet säkerställa att vatten från diket kan passera den befintliga gångvägen mellan Västergårdsvägen och Banvaktsvägen.

Resultatet från kommunens skyfallssimulering visar att vatten inte magasineras inom planområdet idag. Ingen skyfallsvolym försvinner alltså när detaljplaneområdet exploateras. Snarare tillkommer viss volym med det föreslagna diket utmed Västergårdsvägen.

Vid skyfall bör avrinning från Brottkärr 524:1 ledas ut på Banvaktsvägen. Vägen är försedd med kantsten på båda sidor vilket medför vatten kan avledas via den utan att påverka nedströms belägna byggnader.

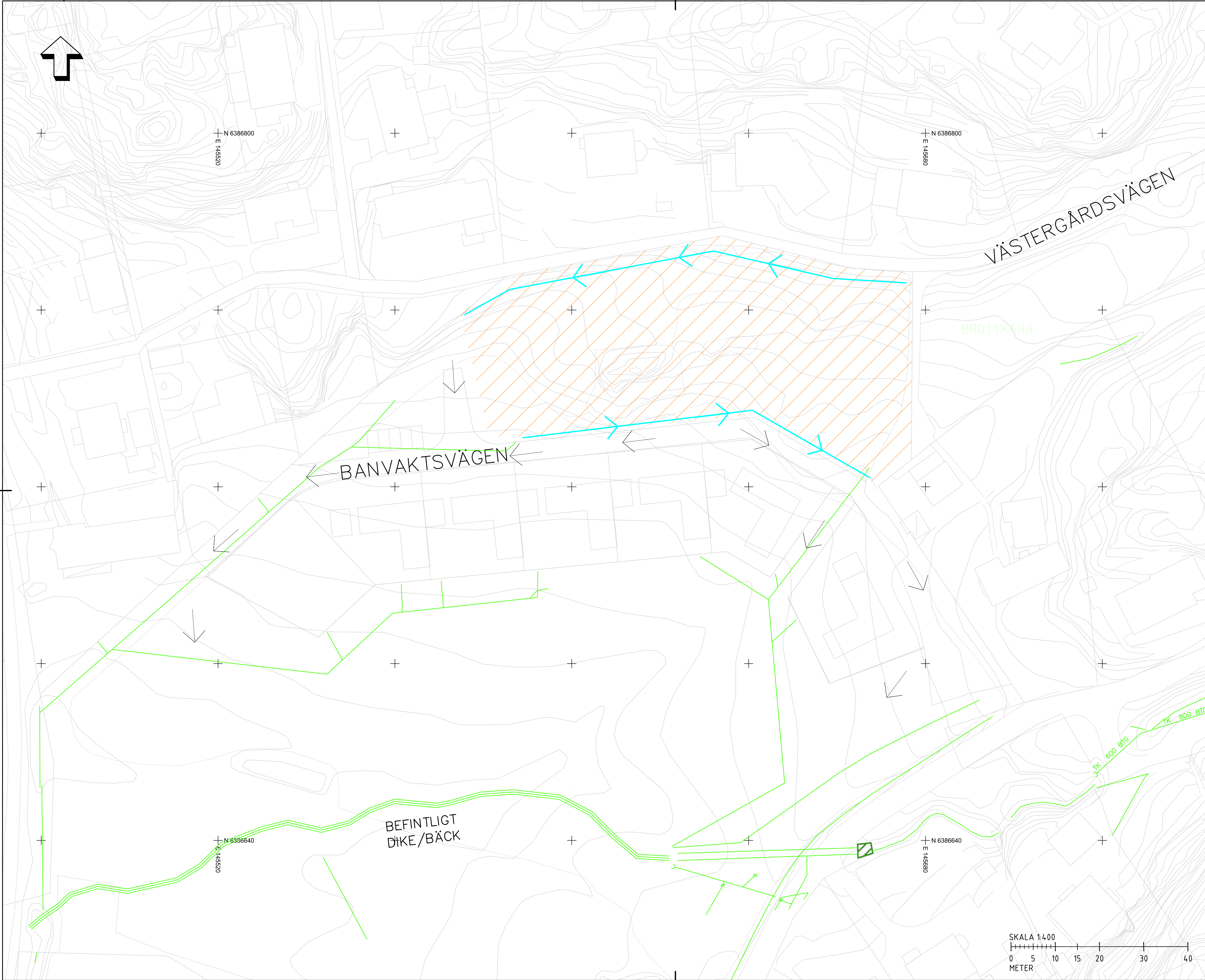
Det större diket söder om Banvaktsvägen omges av naturmark som inte påverkas negativt av skyfall. Föreslagna avledningsvägar vid skyfall redovisas i Figur 11.



Figur 11. Avrinningsstråk vid skyfall efter exploatering. Vita pilar avser ytledes avledning och blå pilar avser avledning via diken. Fastigheten Brottkärr 524:1 är markerad med ett orange område.

Enligt Göteborgs stads riktlinjer ska färdig golvnivå vara minst 0,2 m högre än vattennivåerna vid ett skyfall. Stadens skyfallssimulering visar att inget vatten blir stående inom detaljplaneområdet vid ett hundraårsregn vid dagens markanvändning. Exploateringen påverkar inte avrinningsvägarna på ett sådant sätt att vatten riskerar att bli stående inom detaljplaneområdet. Det närmaste område med stående vatten är vid diket mellan fastigheterna söder om Banvaktsvägen. Nivåerna här är cirka +4,5 m vilket är lägre än detaljplaneområdet som varierar mellan +5 till +10 m.

Skyfallssimuleringen representerar inte Banvaktsvägens uppbyggnad på rätt sätt men vägens utformning gör att vatten inte kan stiga högre än 0,2 m innan vattnet rinner vidare söderut. Framkomligheten vid skyfall är således säkerställd på Banvaktsvägen men viss osäkerhet råder kring den närliggande Brottkärrsvägen till vilken Banvaktsvägen ansluter. Enligt resultatet från skyfallssimuleringen är det maximala vattendjupet på delar av vägen över 0,2 m. Vägen och närliggande dikessystem har dock byggts om på senare år vilket har förbättrat vattenavledningen. Sannolikt är framkomligheten god även på Brottkärrsvägen vid ett hundraårsregn.



- BESKRIVNING
- BEFINTLIGT DAGVATTEN
 - FÖRESLAGEN AVLEDNING VIA DIKEN
 - YTLEDES AVLEDNING
 - OMRÅDE FÖR TILLKOMMANDE FASTIGHET

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SWECO ENVIRONMENT AB Skånegatan 3, Box 5397, 402 28 GÖTEBORG Telefon 031-42 75 00, Fax 031-42 77 22 Org nr 556346-0327, säte STOCKHOLM www.sweco.se				
				
UPPDRAG NR 13010100	RITAD/KONSTR AV A. WERNER	GRANSKAD AV O. NORDMARK		
DATUM 20210607	ANSVARIG M. ANDERSSON			
BOSTÄDER NORR OM BANVAKTSVÄGEN VA- OCH DAGVATTENUTREDNING				
DAGVATTEN				
SKALA A1 1:400 A3 1:800	NUMMER BILAGA 1			BET