

PM

# DAGVATTENUTREDNING GEOGRAFIBOKEN



2021-04-06

**UPPDRAG**

307702, Geografiboken DVU revidering

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Geografiboken

Status:

Slutrapport

Datum:

2021-04-06

**MEDVERKANDE**

Beställare:

EFIB Geografiboken AB genom ÅWL Arkitekter AB

Kontaktperson:

Carl-Johan Kastengren (Patrik Olsson, ÅWL)

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare:

Olof Jonasson

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

2021-04-06

Version:

Ver.5 (tidigare ver. 201126)

Initialer:

JE, Tyréns



## SAMMANFATTNING

Denna utredning syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för fastighet Geografiboken 1, Bromma, Stockholm. Utredningen omfattar ca. 0,4 ha fastighetsmark i korsningen Abrahamsbergsvägen och Västerled. Omdaning av fastigheten avser byggandet av ett vårdboende med tillhörande förgård och angöringsytor. Områdets underliggande mark består av lera, morän, samt en del berg vilket innebär en viss möjlighet till infiltration av dagvatten. I nuläget finns inga befintliga LOD-åtgärder vidtagna. Syftet med utredningen är att säkerställa att projektet kan uppfylla stadens åtgärdsnivå avseende dagvattenhantering.

Fastigheten avvattnas kommunalt kombinerat avloppsnät till Bromma reningsverk. Anslutning till det kommunala nätet sker via servispunkt i Abrahamsbergsvägen. För att avvattna området med föreslagna LOD-åtgärder (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten) krävs troligen ytterligare en servispunkt i korsningen Västerled/Abrahamsbergsvägen.

Avrinningen efter omdaning kan förväntas öka i framtiden, till följd av andelen hårdgjord yta ökar och ett blötare klimat. För att möta Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten krävs ett omhändertagande av 20 mm nederbörd.

Lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås ske genom avledning till växtbäddar och svackdiken. Geotekniskt underlag visar att infiltration av dagvatten från mindre delar av utredningsområdet kan ske i den östra delen. I den västra delen finns tillräckligt med grön yta för att omhänderta avrinningen från detta delavrinningsområde. Det rekommenderas ur dagvattensynpunkt att inte anlägga mer hårdgjorda ytor än nödvändigt, och att använda genomsläppliga material där så är möjligt.

Genom att omhänderta dagvatten enligt föreslagna LOD-åtgärder förbättras dagvattensituationen i jämförelse med nuläget då belastningen på det kombinerade ledningsnätet (minskad risk för bräddning av orenat avloppsvatten) och reningsverk minskar. Staden åtgärdsnivå avseende rening av dagvatten uppnås. Möjligheten att uppnå MKN för recipienten Saltsjön påverkas därför i liten positiv riktning.

I nuläget har inte fastigheten några instängda lågpunkter som riskerar att översvämmas vid kraftigare skyfall. Det är viktigt att vid omdaning säkerställa att instängda lågpunkter inte förekommer som kan påverka byggnader och att flöden utöver ledningsnätets kapacitet kan avledas ytligt utan att orsaka skador på byggnader eller andra anläggningar både utom och inom fastigheten. Preliminär höjdsättning visar att detta är möjligt. Stadens översvämningskartering visar inte på någon risk för ansamling av vatten eller höga flöden genom området vid extrema regnssituationer.

Slam från schaktarbeten kan komma att påverka ledningssystemet nedströms området under anläggningsarbetet. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE.....	5
2	METOD OCH AVGRÄNSNING .....	6
2.1	FÖRORENINGSBERÄKNING .....	6
3	MARKFÖRHÅLLANDE.....	8
4	BEFINTLIG AVVATTNING, RECIPIENT .....	8
5	STADENS KRAV GÄLLANDE DAGVATTENHANTERING .....	9
6	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD) .....	10
6.1	ÖVERSIKTIG AVRINNINGSBERÄKNING FÖRE OCH EFTER OMDANING ..	10
6.2	UTJÄMNING .....	12
6.2.1	DELOMRÅDE VÄST.....	13
6.2.2	DELOMRÅDE ÖST .....	14
6.3	FÖRORENINGSMÄNGDER OCH RENING.....	15
6.4	UTFORMNING LOD .....	16
7	ÖVERSVÄMNINGSRISK.....	18
8	BYGGSKEDET .....	21
9	HELVÄTBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	22
10	SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING .....	22
	BILAGA 1: SAMLINGSKARTA.....	23
	BILAGA 2: AVRINNINGSBERÄKNING .....	24
	BILAGA 3: FOTON PLATSBESÖK 2019-09-26.....	25

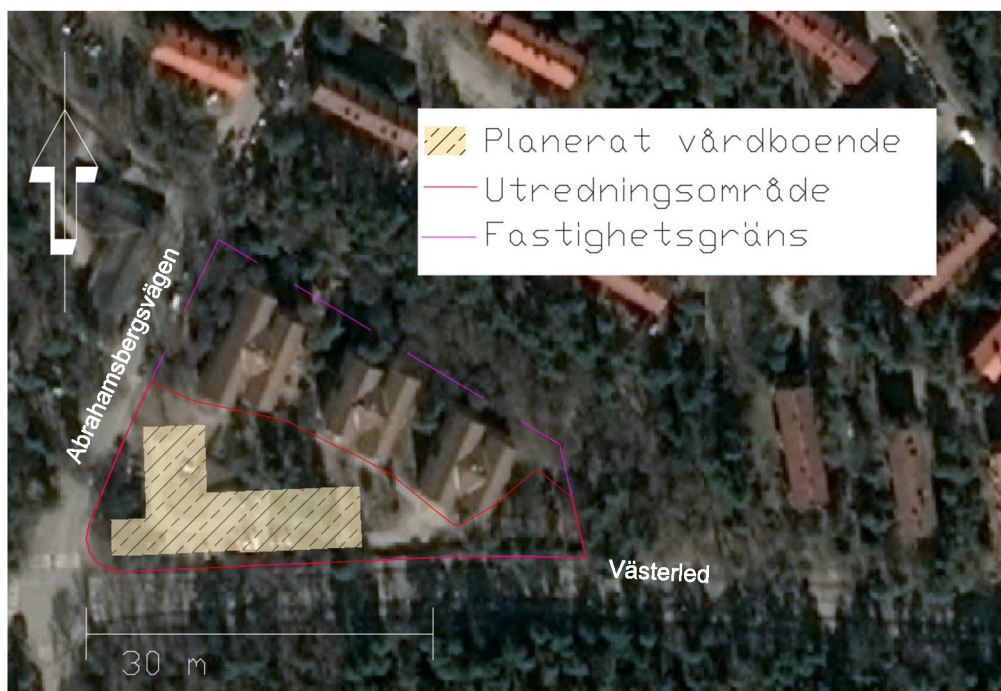
**Omslagsbild:** Nuvarande markanvändning med parkeringsplatser och gröna ytor



## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Denna dagvattenutredning syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation inför planerad omdaning av fastighet Geografiboken 1, Bromma. I utredningen har avrinningen före och efter exploatering beräknats och översiktliga förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras. Förutsättningarna för föreslagna LOD-lösningar kan komma att ändras i ett senare skede under detaljplaneprocessen, varvid utredningens fokus är att utreda och beskriva områdets generella förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering enligt stadens riktlinjer.

Utredningsområdet (ca 0,4 ha) ligger vid korsningen Abrahamsbergsvägen och Västerled i Bromma, och utgör en del av fastighet Geografiboken 1 (Figur 1). Omdaning av fastigheten avser uppförande av ett vårdboende på fastighetens södra del. Vårdboendet planeras omges av rekreationsytor, förgårdsmark, samt angöringsytor. I samband med omdaning föreslås en fastighetsdelning där flerbostadshusen i den norra delen respektive vårdboendet i syd bildar två separata fastigheter.



Figur 1. Utredningsområde, fastighetsgräns. Huskropp, ny byggnad, översiktligt redovisad. Flygfotot ©2019MicrosoftCorporation ©2019DigitalGlobe.

Omdaning av kvarteret kommer att medföra en förändring i andel hårdgjorda ytor som följd av att en större yta tak tillkommer, se situationsplan, figur 2.

En framtida dagvattenhantering ska syfta till att minska belastningen på anslutande ledningssystem och minska eventuell föroreningspåverkan på recipient utifrån områdets förutsättningar och i samklang med gällande riktlinjer för dagvattenhantering (åtgärdsnivå, omhändertagande av 20 mm nederbörd).



Figur 2. Planerad situation efter omdaning (AWL arkitekter, 2020-09-08).

## 2 METOD OCH AVGRÄNSNING

Förutsättningar för dagvattenhanteringen på fastigheten kan komma att förändras längre fram i detaljplaneprocessen och utredningen kommer därmed inte att innehålla förslag avseende tekniska detaljer. Utifrån det underlag som erhållits behandlas dagvattensituationen övergripande för att ge en grundförståelse för eventuell problematik och lämpliga åtgärder.

Underlag i form av skisser, illustrationsplaner, och framtida markanvändning har erhållits av beställare och ÅWL Arkitekter AB. En samlingskarta över befintligt VA-ledningsnät i närområdet har beställts från Stockholms Stad. Utöver detta har ett platsbesök genomförts 2019-09-26 för att få en god kännedom om lokala förutsättningar. Utvalda bilder från detta besök visas i bilaga 3. Avrinningsytor före omdaning har uppritats efter grundkarta och flygfoto<sup>1</sup>. Avrinningsytor efter omdaning har tagits fram med hjälp av erhållen skiss för planområdet. Beräknad avrinning är begränsad till ytorna innanför utredningsområdet och har inte i större utsträckning beaktat flöden från och till närliggande fastigheter, gator eller naturmark (undantaget översiktlig skyfallskartering av Stockholms stad). Geoteknisk information har hämtats från Stockholms stads byggnadsgeologiska karta samt Tyréns utredning (*PM geoteknik, Detaljplan för geografiboken 1, Bromma Stockholms stad*, 2019-10-31) samt muntligt från geotekniska utredare.

### 2.1 FÖRORENINGSBERÄKNING

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v19.3.1 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik

<sup>1</sup> Hitta.se flygfoto (2019-09-26)



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 insamlats.

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.

Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller sker främst då partiklar fränksiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

För beräkning av föroreningsmängder före omdaning kategoriserades markanvändning efter två typer i StormTac; (1) Parkering; (2) Blandat grönområde. För beräkning av föroreningsmängder efter omdaning kategoriserades hela området som "flerfamiljshusområde" då detta representerar planområdets utformning. Att välja mer generaliserande kategorier framför specifika för mindre delar ökar säkerheten hos de schabloniserade föroreningsmängderna i StormTac. I Tabell 1 presenteras de valda markanvändningstyperna som använts i StormTac-modelleringen med tillhörande schablonhalter. Färg i tabellen indikerar schablonvärdets tillförlitlighet som är baserad på mängd och spridning av tillgängliga data i StormTac v.19.3.1 databas.

Tabell 1. Markanvändningstyper med förorenande ämnen (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac 19.3.1

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Parkering	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000	800	3.5	0.060
Blandat grönområde	120	1000	6.0	12	23	0.27	1.8	1.0	0.010	43000	170	0.10	0.010
Flerfamiljshusområde	230	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.025	70000	700	0.60	0.050
Klassificering av osäkerhet			Hög säkerhet				Medel säkerhet				Låg säkerhet		

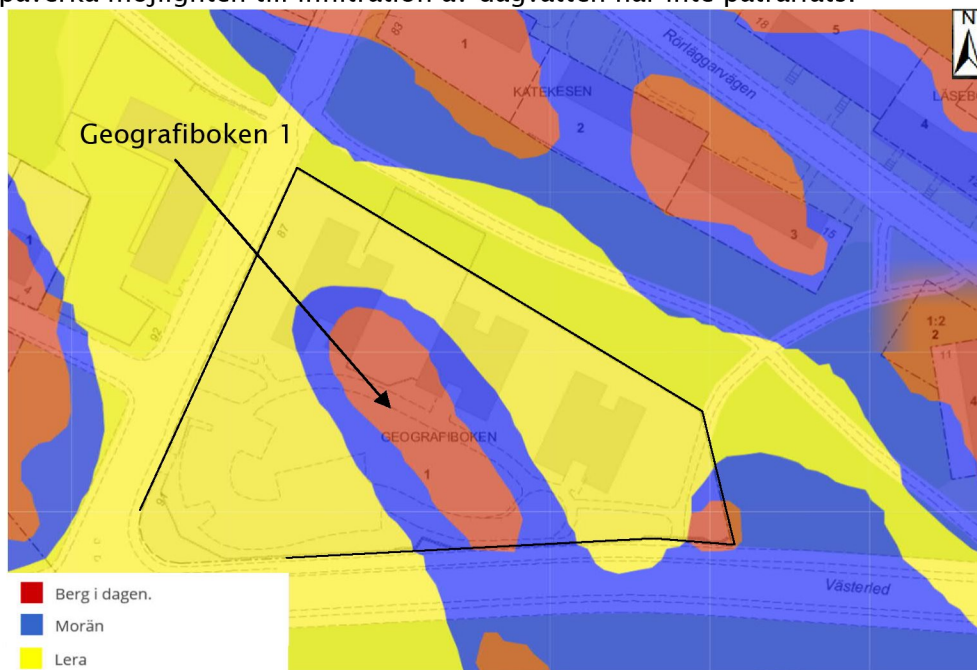
Tyréns geotekniska utredning visar på ungefär samma markförhållanden som i Figur 2, dvs lera på berg med inslag av friktionsjord. Fyllnadsjord i övre delar av markprofilen finns i stora delar av området. Grundvattennivåer mellan +24,3 – 25,0 m (1,8 - 2,7 m under mark).

För höjdsättning av utredningsområdet efter omdaning hänvisas till situationsplan i figur 12.



### 3 MARKFÖRHÅLLANDE

Fastighetsmarken utgörs av ett underliggande lager av lera samt mindre morän och berg i dagen enligt Stockholms stads jordartskartering (Figur 2). Ur dagvattensynpunkt medför denna marksammansättning att möjligheten till infiltration finns i anslutning till moränlagret. Hur stor del av moränlagret som kan utnyttjas för infiltration styrs av grundvattennivån. Markföroreningar eller förorenat grundvatten som skulle kunna påverka möjligheten till infiltration av dagvatten har inte påträffats.



Figur 2. Jordartskarta kring utredningsområdet. Kartan är hämtad från Stockholms stads byggnadsgeologisk karta, 1980 (<https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>).

### 4 BEFINTLIG AVVATTNING, RECIPIENT

Befintlig hantering av dagvatten på fastigheten sker via uppsamling i stuprör och rännstensbrunnar för att sedan avledas till det kommunala kombinerade avloppsnätet via servis i fastighetens västliga gräns (Figur 3). Kartunderlaget över befintligt VA-system anses vara bristfälligt, då inga ledningar i Västerled har funnits. Trots detta finns det rännstensbrunnar i Västerled enligt kartunderlaget, som bekräftats vid platsbesök. Detta ger osäkerhet avseende möjligheten att leda dagvatten söderut mot eventuellt befintliga ledningar i Västerled. Baserat på tillgängligt underlag måste därför allt dagvatten som påförs ledningssystemet anslutas via servispunkt i Abrahamsbergsvägen. I samband med omdaning rekommenderas att se över befintliga ledningar i anslutning till fastighet (t.ex. genom filmning av ledningssystem). För en översikt av samlingskarta hänvisas till bilaga 1.

Det kombinerade nätet är anslutet till Bromma reningsverk och inte direkt till någon recipient. Recipient för Bromma reningsverk är Saltsjön. Bromma reningsverk ska läggas ner och avloppsvattnet föras över till Henriksdals reningsverk, dock innebär

detta ingen skillnad avseende recipient för utsläpp från reningsverket. Uppgift om eventuella bräddpunkter på det kombinerade ledningsnätet i närområdet saknas, dock indikerar närheten till reningsverket och avsaknad recipient i närheten att sådana saknas.

Markavvattningsföretag som kan beröras av dagvatten från planområdet saknas. Vattenskyddsområde för Östra Mälaren berörs inte.



Figur 3. Servisanslutning vid fastighetsgräns som ansluter till kombinerad ledning med fall sydväst. Flygfotot ©2019MicrosoftCorporation ©2019DigitalGlobe.

## 5 STADENS KRAV GÄLLANDE DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi<sup>2</sup>. Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på människors hälsa och miljön.

Enligt strategin ska dagvatten hanteras nära källan i största möjliga mån genom lokala dagvattenlösningar (LOD) på kvartersmark eller allmän platsmark. Exempel på sådana åtgärder kan vara öppen avledning, växtbäddar, infiltrationsdiken och gröna tak. Dagvattenlösningar ska också anläggas och dimensioneras för att kunna hantera förväntade klimatförändringar. Detta kan uppnås genom att eftersträva anläggandet av genomsläppliga material, eftersträva infiltration, och att vid nybyggnation beakta avrinningsvägar samt påverkan från kommande klimatförändringar.

<sup>2</sup> Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (2015-03-09)

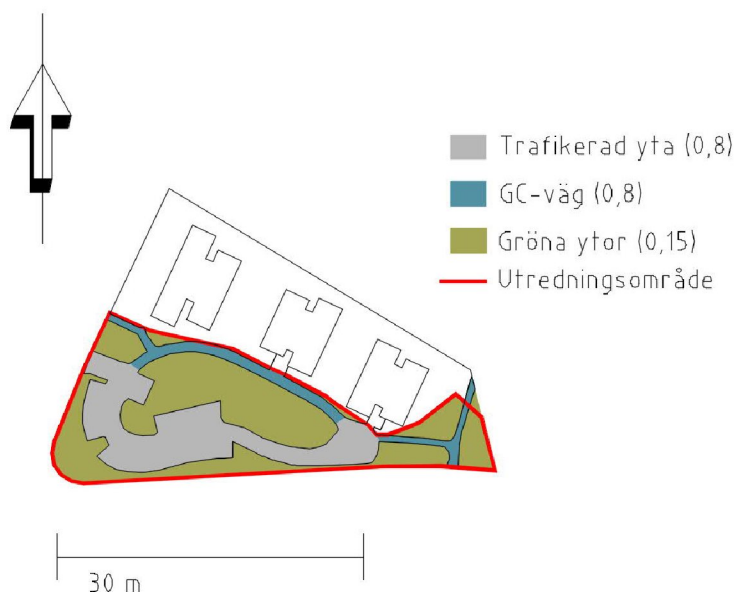


Staden har även tagit fram en åtgärdsnivå ( [www.svoa.se/dagvatten](http://www.svoa.se/dagvatten) ) som ska tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation. I korthet innebär detta att åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 - 80 procent. Så stora minskningar behövs för att miljökvalitetsnormerna ska kunna mötas. Måttet är på så vis ett sätt att vid ny- och större ombyggnation möta lagkrav samtidigt som det skapar robusta dagvattensystem, både på allmän platsmark och på kvartersmark.

## 6 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

### 6.1 ÖVERSIKTLIG AVRINNINGSBERÄKNING FÖRE OCH EFTER OMDANING

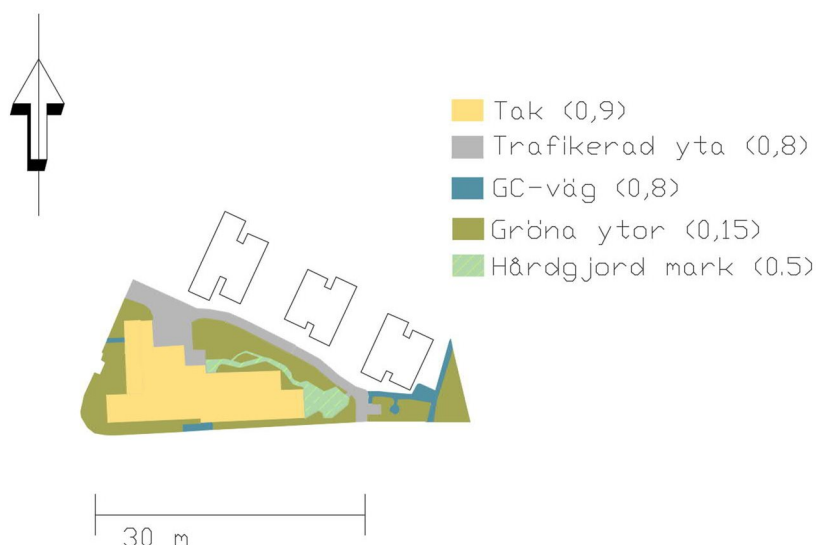
För beräkning av avrinning innan omdaning har ytor motsvarande de generella markanvändningarna inom fastigheten använts. Avrinningskoefficienter för respektive yt-typ har valts efter Svenskt vattens publikation P110. Avrinningskoefficienten för gröna ytor har valts högre än P110 (0,1) då större lutningar och berg i dagen förekommer inom utredningsområdet. En översikt av de framtagna ytorna med tillhörande avrinningskoefficienter visas i Figur 4.



Figur 4. Framtagna ytor och avrinningskoefficienter inom utredningsområdet innan omdaning.

Efter omdaning får utredningsområdet utökad bebyggelse med vårdboende, gård, grönytor, samt gång- och körytor. I underlaget till utredningen saknas specifik information om utformning av den hårdgjorda ytan på vårdboendets innergård varvid en avrinningskoefficient har antagits. Ytor och uppskattade avrinningskoefficienter efter omdaning visas i Figur 5.





Figur 5. Framtagna ytor med tillhörande avrinningskoefficienter efter omdaning. Ytorna är framtagna efter situationsplan daterad 2019-10-28

I Tabell 2 visas övergripande resultat för beräkning av flöden före och efter omdaning för hela utredningsområdet. Fullständig redogörelse presenteras i bilaga 2.

Tabell 2. Resultat av avrinningsberäkningar före och efter omdaning utan LOD-åtgärder. Beräkningar presenteras för 10-årsregn och klimatanpassat 10-årsregn (faktor 1,25) vilket motsvarar ett 20-årsregn. Detaljerade beräkningar, bilaga 2. Flödessiffror inom parentes visar uppskattade flöden med LOD-åtgärder.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:				10 år 236 l/s,ha	10 år klimatfaktor 1,25 295 l/s,ha		
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., $\phi$	Reducerad area (ha)	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter omdaning</b>	0,43	0,52	0,220	56(10)	33	70(27)	42
<b>Nuläge</b>	0,43	0,42	0,178	41	24	51	30
<b>Skillnad i % efter omdaning (med och utan klimatfaktor)</b>				+ 37	+ 72 *		
<b>Skillnad i l/s efter omdaning (med och utan klimatfaktor)</b>				+ 15	+ 30*		

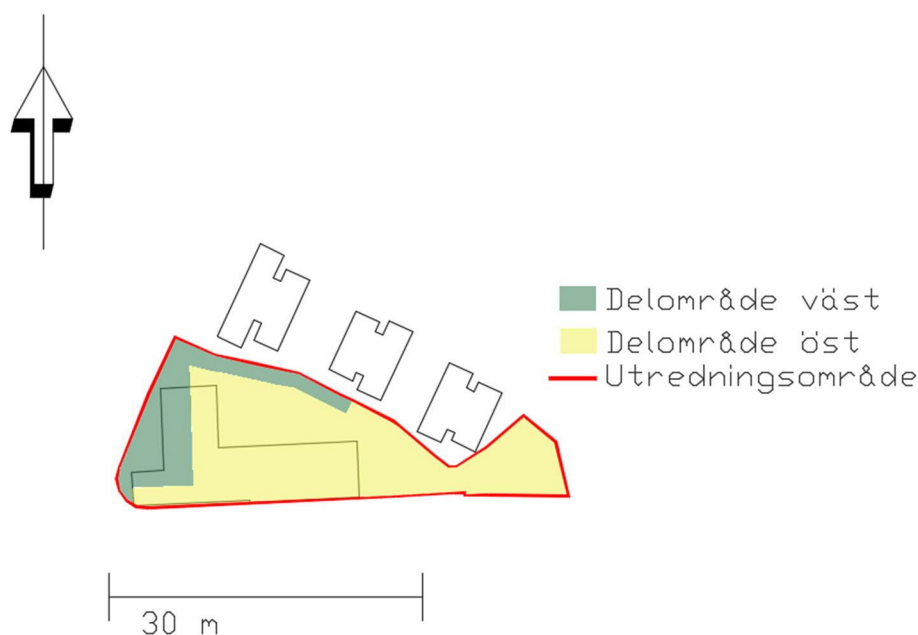
\* Jämförelse gjord med dagens 10-årsregn, som beräknats utan klimatfaktor.

Resultatet visar att avrinningen från utredningsområdet kan förväntas öka efter omdaning, delvis som ett resultat av att regnintensiteten förväntas att öka i framtiden. För att minska belastningen på dagvattennätet kommer fördröjning/infiltration av dagvatten att ske, vilket presenteras nedan i avsnitt 6.2. Genom åtgärderna kan flödet

vid klimatanpassat 10-årsregn efter exploatering sänkas med cirka 60 % ner till cirka 27 l/s. För ett ej klimatanpassat 10-årsregn blir flödet cirka 10 l/s efter exploatering med LOD-åtgärder (Tabell2).

## 6.2 UTJÄMNING

I dagsläget sker ingen LOD på fastigheten, avrinning från anslutna parkeringsytor tillförs ledningssystemet direkt och utan rening. Därmed kommer implementering av LOD-åtgärder att innebära minskad påverkan på mottagande ledningsnät. Då avvattning sker till ett kombinerat nät finns en stor fördel med att minska belastning på ledningsnät och reningsverk och därmed minska risken för bräddning genom att leda dagvatten till olika LOD-åtgärder som utformas för att kunna ta emot 20 mm regn enligt Stockholms åtgärdsnivå för rening av dagvatten. Därav föreslås att så mycket som möjligt av utredningsområdets dagvatten från tak och hårdgjorda ytor leds mot permeabla svackdiken, växtbäddar och infiltration i mark. För beräkning av vilken yta och volym som krävs för att omhänderta dagvatten delades utredningsområdet upp i två delområden (Figur 6)



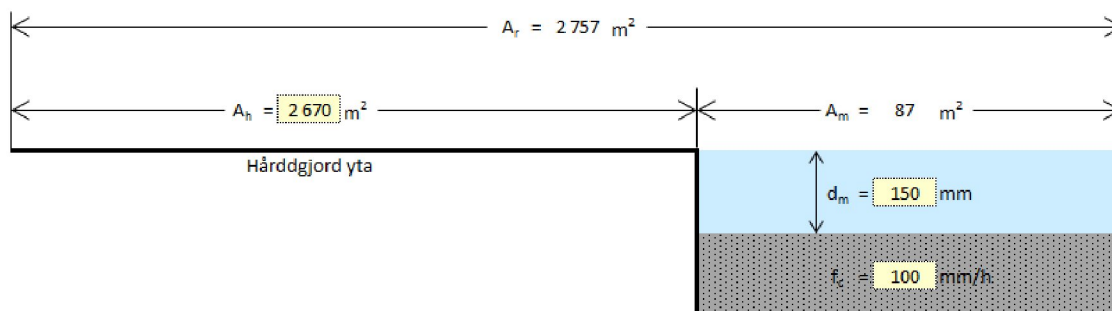
Figur 6. Principiell skiss över delområden för beräkning av omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet. Huskropp, ny byggnad, översiktligt redovisad.

Andelen reducerad hårdgjord yta och resulterande våtvolum vid 20 mm nederbörd redovisas per delområde i Tabell 3.

Tabell 3. Avrunnen våtvolymp per delområde efter omdaning, vid belastning av 20 mm regn enligt stadens åtgärdsnivå.

	Reducerad hårdgjord yta [m <sup>2</sup> ]	Avrunnen volym vid 20 mm [m <sup>3</sup> ]
Delområde väst	380	9
Delområde öst	1 760	35

Med föreslagna LOD-åtgärder sjunker flödesbelastningen enligt tabell 2 eftersom en del av den avrunna volymen samlas upp i främst växtbäddar. Beräkning med SVOA:s beräkningsverktyg för växtbäddar (figur 8) avseende avrinning från de hårdgjorda ytorna (se bilaga 2) visar att cirka 13 m<sup>3</sup> (våtvolymp i växtbäddar med vald höjd för stående vatten) kvarhålls i växtbäddarna. Avrunnen volym/flöden vid 10-årsregn enligt tabell 2 hålls därför nere på ungefär samma nivå som i nuläget. Den tillgängliga ytan för växtbäddar är dock betydligt större än 87 m<sup>2</sup> (cirka 260 m<sup>2</sup>, figur 12) varför den tillgängliga våtvolympen blir större. Antas djup för stående vatten vara 100 mm i stället för 150 mm blir total våtvolymp cirka 26 m<sup>3</sup> vilket innebär att flödet sänks jämfört med nuläget även vid användande av en klimatfaktor för situation efter omdaning.



Figur 8. Beräkning av yta för växtbäddar med SVOA:s beräkningsverktyg avseende LOD från hårdgjorda ytor i planområdet.

## 6.2.1 DELOMRÅDE VÄST

Dagvatten från tak och hårdgjorda ytor i delområde väst förslås omhändertas på grönytor mellan vårdboende och fastighetsgräns mot Abrahamsbergsvägen. I enlighet med riktlinjer för dagvattenhantering inom Stockholm stad kan dagvatten infiltreras i gräsyta och frångå krav om att kunna fördröja 20 mm våtvolymp, om grönytan uppgår till 25 % av den hårdgjorda ytan. Inom delområde väst krävs en tillgänglig grönyta för infiltration om minst 110 m<sup>2</sup> för att möta ställda krav från staden.

Den planerade gröna ytan är betydligt större, se Tabell 4. Markens förmåga till infiltration varierar med markens porositet, varvid det blir viktigt att säkerställa att tillräckligt god kapacitet finns för infiltration. För att säkerställa LOD anläggs därför en låglinje/svackdike för uppsamling av dagvatten längs med Abrahamsbergsvägen samt avsätts yta för växtbädd/planteringsyta. Låglinjen kan förses med dränledning i botten som ansluts till en ny servispunkt i Korsningen Abrahamsbergsvägen/Västerled.

Tabell 4. Förhållande mellan yttypen inom delområde väst.

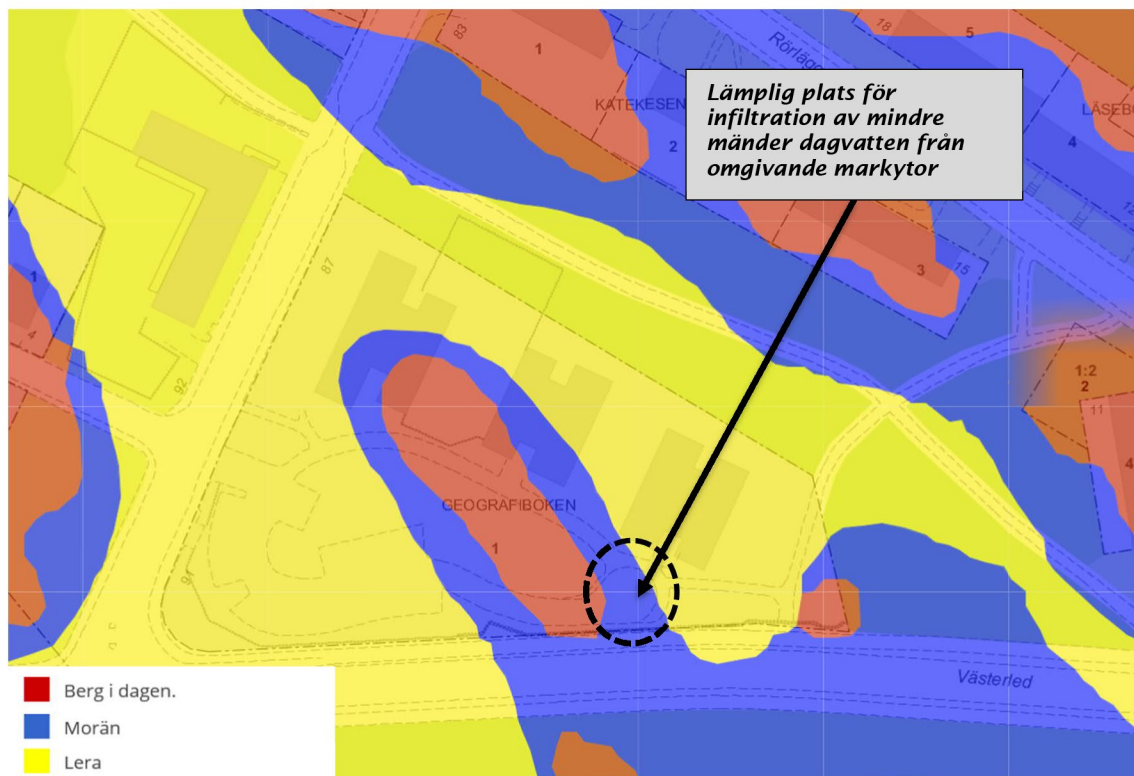


	Area [m²]
Delområde väst	947
Hårdgjord yta (reducerad)	440
25% av hårdgjord yta	110
Planerad grönyta	411

### 6.2.2 DELOMRÅDE ÖST

På grund av lägre markhöjder i delområdet är det tekniskt svårt att ansluta dagvatten till befintlig placerad anslutningspunkt i Abrahamsbergsvägen. Då underlag om dagvattenledningar i Västerled saknas är en lösning som omhändertar dagvatten inom utredningsområdet att föredra alternativt att anlägga en ny anslutningspunkt enligt 6.2.1 . Infiltrations av större mängder dagvatten har bedömts vara en osäker metod varför ytterligare en anslutningspunkt rekommenderas för den södra och östra delen av området.

För delområde öst har undersökts om markförhållanden medger ett perkolationsmagasin som kan omhänderta 20 mm regn i enlighet med stadens riktlinjer. Ett perkolationsmagasin ger rening och minskar belastning på ledningsnätet, samt bidrar till en naturlig grundvattenbildning. Genom perkolationsmagasinet minskar belastningen på reningsverket, ledningssystemet och bidrar till en hållbar dagvattenhantering utefter områdets specifika förutsättningar. Perkolationsmagasinet (figur 9) kan om lämpligt placeras nära markytan och förses med växtlighet.



Figur 9. Stockholms stads byggandsgeologiska karta med utpekat område för placering av perkulationsmagasin för del av markytor i den östra delen, avttning av tak sker till växtbäddar på gård och svackdike längs med västerled.

Tyréns geotekniska utredning anger förekomst av friktionsjord (morän) i detta område överlagrad av lera och fyllnadsjord.

Fördjupad geoteknisk utredning visar dock att förhållande på platsen visat sig vara mindre fördelaktiga eftersom infiltrerat dagvatten kan komma att ledas ner mot östra gaveln på planerat hus då förmodat berg sluttar åt väster. Därför utgår denna infiltrationslösning för hantering av dagvatten från tak som ger stora mängder dagvatten. Infiltration på denna plats av dagvatten från mindre markytor i närområdet bedöms dock som möjlig. Den planerade ytan på platsen för växtbädd/planteringsyta behöver därför sannolikt inte förses med dränledningar som ansluts till ledning mot föreslagen ny anslutningspunkt i korsningen Abrahamsbergsvägen/Västerled.

### 6.3 FÖRORENINGSMÄNGDER OCH RENING

Resultatet från simulering av föroreningsmängder från utredningsområdet indikerar en generell minskning av föroreningsmängder efter exploatering, se Tabell 5. För vissa ämnen indikeras en ökning som fosfor, kadmium, olja och benso(a)pyren. Föreslagna LOD-åtgärder kommer att bidra till ytterligare minskning av föroreningsmängder och således verka för att MKN uppnås.

Tabell 5. Föroreningsbelastning (g/år, totalhalter) i dagvatten från utredningsområdet före och efter omdaning LOD. Resultat från simulering med StormTac v19.2.3.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>Före omdaning</b>	160	2700	30	42	140	0.48	15	15	0.081	150000	810	3.4	0.06
<b>Efter omdaning</b>	310	2400	19	39	130	0.88	15	12	0.034	91000	890	0.75	0.064
<b>Differens</b>	150	-300	-11	-3	-10	0.4	0	-3	-0.047	-59000	80	-2,65	0.004

De LOD-åtgärder som förslås kommer att rena dagvatten från förorenande ämnen effektivt. De föreslagna LOD-åtgärdernas uppskattade reningseffekt enligt SVOA:s (Stockholm Vatten och Avfall) reningstabell version 2016-11-18<sup>3</sup> visas i Tabell 6.

Tabell 6. Bedömd reningseffekt per LOD-åtgärd vid omhändertagande av 20 mm våtvolum. Data hämtad från Stockholm vatten och avfalls reningstabell (version 2016-11-18).

Anläggning	Tot-P [%]	Tot-N [%]	Tot-Cu [%]	Tot-Zn [%]	SS [%]	Oil [%]	PAH16 [%]
Svackdiken	30	40	65	65	70	80	60
Infiltration*	100	100	100	100	100	100	100
Växtbäddar	65	40	65	85	80	80	85

\*100 % reningsgrad förutsätter dimensionering för 20 mm nederbörd och antagandet att föroreningarna i det vatten som perkolerar ej når ytvattenrecipienten.

Eftersom de flesta ämnen (undantaget fosfor och olja) även utan LOD-åtgärder minskar vid omdaning så innebär LOD att halterna sjunker ytterligare. För olja innebär rening att halterna sjunker till nivåer mycket under nuläget. Detta gäller även fosfor, om än inte till lika låga nivåer relativt nuläget. Antas reningsgrad i växtbäddar som används för merparten av dagvattnet minskar belastningen efter omdaning från cirka 310 g/år till cirka 110 g/år vilket är mindre än belastningen i nuläget enligt tabell 6.

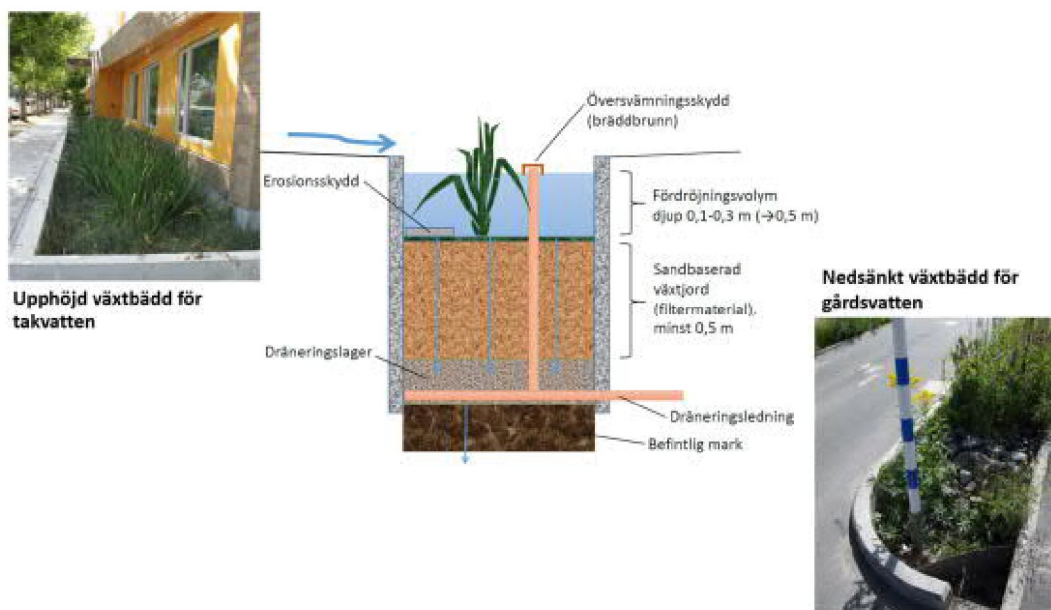
Situationen efter omdaning, med föreslagna LOD-åtgärder, blir därmed bättre jämfört med nuläget avseende föroreningar i dagvatten, belastning på ledningsnät samt reningsverk.

#### 6.4 UTFORMNING LOD

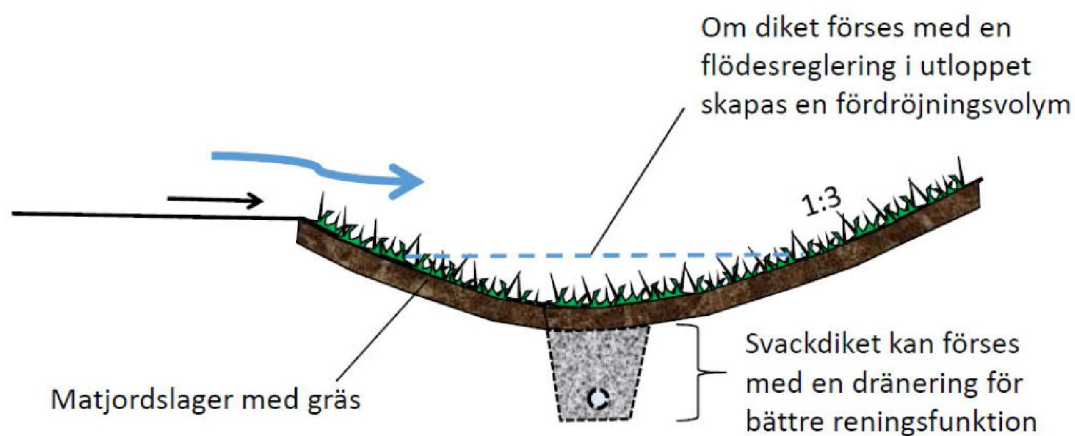
Efter exploatering kommer andelen hårdgjorda ytor att öka, vilket kommer att resultera i en högre avrinning. Den större delen av avrinningen kommer att utgöras av takavvattning, vilket bedöms förorena dagvattnet i liten utsträckning. Utöver takavrinningen utgörs planområdet av grönytor samt en mindre del hårdgjord yta i form av förgårdsmark, innergård och angöring. Samtliga LOD-åtgärder dimensioneras för att kunna möta stadens åtgärdsnivå med avseende på rening och fördröjning av dagvatten. I figur 10-11 visas principskisser för föreslagna LOD-åtgärder inom planområdet. Några

<sup>3</sup> Stockholm Vatten och Avfall, reningstabell v. 2016-11-18. Hämtad 2019-11-19 från : [www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/Exls/reningstabell.xls](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/Exls/reningstabell.xls)



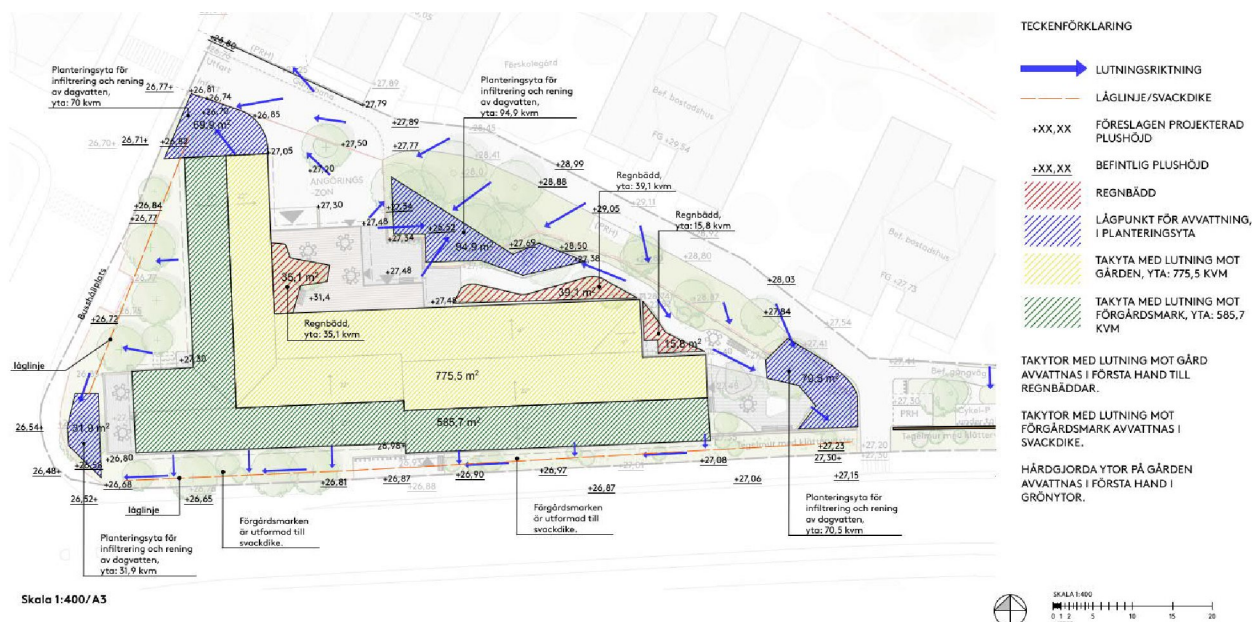


Figur 10. Exempel på växtbäddar för rening/fördröjning av dagvatten. Växtbäddar placeras både i det östra och västra delavrinningsområdet för omhändertagande av avrinning från markytor och del av takyta in mot gård.



Figur 11. Öppet dagvattenstråk. Illustration från Stockholm Vatten och Avfall. Denna LOD-åtgärd är främst avsedd för dagvatten från tak på södra sidan mot Västerled men kan även användas för takavtinning från tak med lutning mot Abrahamsbergsvägen.

Övergripande avrinningsriktningar och LOD presenteras i figur 12. Inom planområdet finns inga anläggningar ovan eller under mark som kan påverka föreslagna LOD-åtgärder.



Figur 12. Föreslagna LOD-åtgärder i planområdet

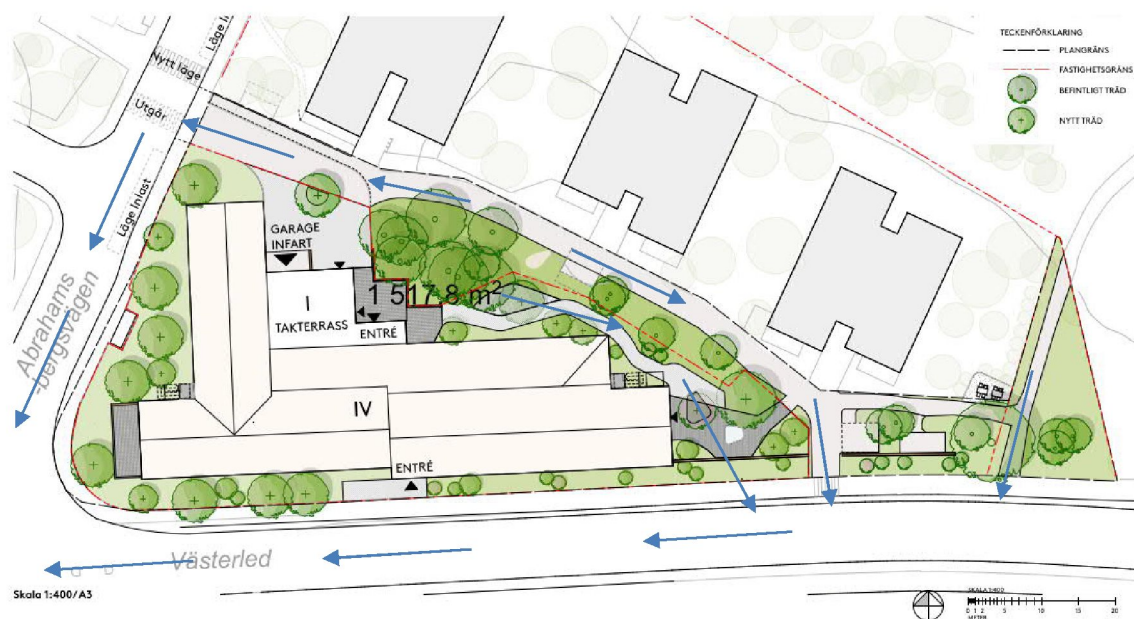
Systemens funktion är i stor utsträckning beroende på rutiner för drift och underhåll. Skötselplaner som tydligt anger underhåll samt ansvarsfördelning ska tas fram innan anläggningarna tas i drift. Systemens funktion kan påverkas av säsongsvariationer. Alla system med gröna/levande inslag kommer generellt att ha en bättre funktion under växtsäsong då växterna både kan ta upp vatten och föroreningar direkt, samt att rötter kan hjälpa till att hålla material genomsläppliga. Variationer i flöden och föroreningsbelastning kan även påverka systemens funktion, till exempel kan vägsalt i dagvattnet påverka systemens effektivitet. Den antagna reningskapaciteten är dock att betrakta som ett medelvärde sett över året.

## 7 ÖVERSVÄMNINGSRISK

Stockholms stads skyfallskartering<sup>4</sup> över utredningsområdet (100-årsregn med klimatfaktor) visar att det inte finns risk för instängda lågpunkter eller risk för inströmmande vatten från uppströms belägna områden, se figur 14 och 15.

Vid omdaning är det viktigt att höjdsättning utförs så att instängda lågpunkter som kan påverka bebyggelse inte uppkommer och att flöden utöver ledningskapaciteten på ett säkert sätt kan avledas ytligt bort från byggnader och andra anläggningar både inom och utanför fastigheten, dvs bort från området och mot angränsande gator. Höjdsättning av mark kring byggnaderna visar att detta är möjligt, markhöjderna medger yttlig avrinning mot Abrahamsbergsvägen och Västerled, instängda lågpunkter som kan påverka befintlig och planerad bebyggelse undviks, se figur 13.

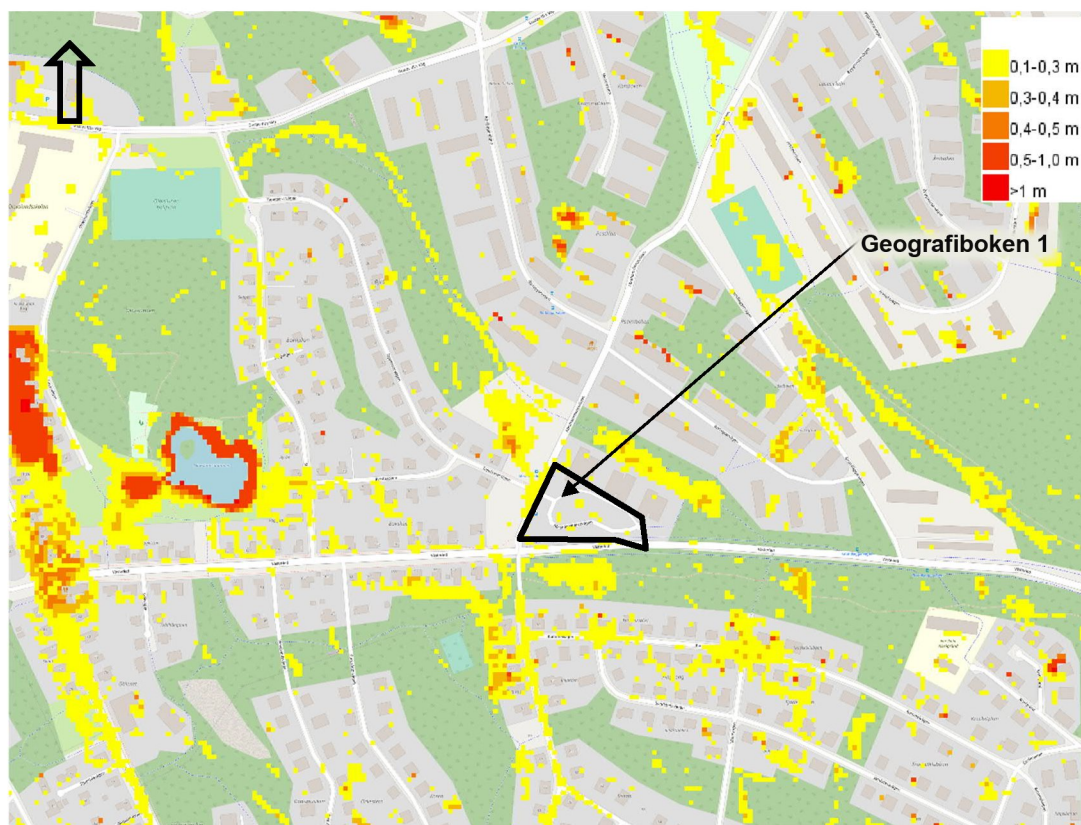
<sup>4</sup> Hämtad 2019-09-13 från: <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>



Figur 13. Ytliga rinnvägar inom plnområdet.

Om föreslagna LOD-lösningar implementeras, ska omdaning inte påverka nedströms belägna områden negativt och bidra till en ökad kapacitet att hantera större regnhändelser. Det finns en risk i framtiden för kapacitetsproblem i ledningar till följd av att nederbördsintensiteten förväntas öka. Vid ett kraftigare 100-årsregn är påverkan på samtliga samhällsfunktioner sannolikt betydande och en allmän riskhantering kommer att vara nödvändig.





Figur 14. Utdrag från Stockholms stads skyfallskartering över utredningsområdet med omnejd. I figuren visas största vattendjup vid simulerat 100-årsregn med klimatfaktor.



Figur 15. Utdrag från Stockholms stads skyfallskartering och rinnvägar vid klimatkompenserat 100-årsregn över utredningsområdet med omnejd.

## 8 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Exempel på åtgärder som kan vidtas för att minimera påverkan är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.



## 9 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

LOD kommer att ske på flera platser och med olika metoder anpassade för att kunna fånga upp merparten av ytorna i planområdet enligt Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten. De LOD-åtgärder som föreslås är alla konventionella och robusta metoder som inte kräver speciella kunskaper eller åtgärder avseende drift och underhåll. För flödes- och föroreningsberäkningar, figurer mm hänvisas till tidigare avsnitt som behandlar frågan.

I korthet kan åtgärderna beskrivas på följande sätt:

- Tak med lutning mot norr och öster (gården) avvattnas mot växtbäddar i anslutning till husliv.
- Gårdsytor och lokalgata med lutning österut avvattnas ytligt mot växtbäddar på gård och öster om husgavel i den östra delen.
- Tak med lutning söderut mot Västerled avvattnas mot ett svackdike för perkolation i grönyta. Svackdiket förses med dränledning som ansluts till internt ledningsnät längs med husets södra sida.
- En dagvattenledning anläggs på fastighetsmark söder om planerad byggnad längs med Västerled. Denna ledning tar emot dagvatten från det östra delavrinningsområdet efter passage genom växtbäddar och perkolation i grönt svackdike. Ledningen fodrar troligen en ny anslutningspunkt i korsningen Abrahamsbergsvägen/Västerled.
- Tak med lutning mot Abrahamsbergsvägen avvattnas mot svackdike liknande det längs med Västerled. Dränledning ansluts till föreslagen ny anslutningspunkt enligt ovan.
- Lokalgata med lutning mot väster och leds mot växtbädd längs med Abrahamsbergsvägen. Överskottsvatten kan ledas mot befintlig anslutningspunkt i Abrahamsbergsvägen.

## 10 SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING

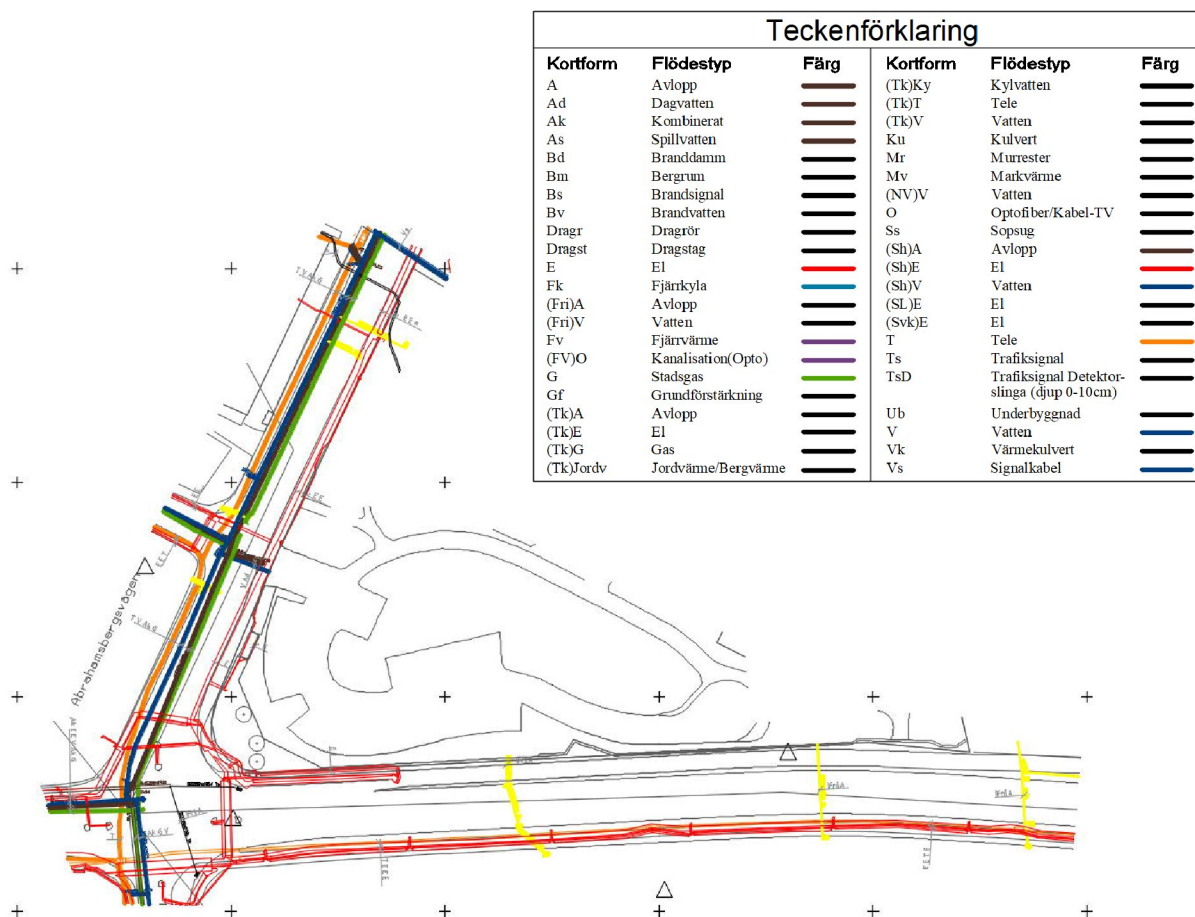
All avrinning från planområdet leds till specifika LOD-åtgärder utom ett mindre område öster om angöring till lokalgata från Västerled. Området är att betrakta som grön parkmark undantaget en cykelparkering. För detta område föreslås inga specifika åtgärder då det endast kan ha en marginell påverkan på avrinningen från planområdet. Liksom för övrig avrinning från planområdet kommer dagvatten att avledas ytligt när infiltrationsförmågan i marken, kapaciteten i ledningsnät och LOD-åtgärder överskrids, i detta fall mot Västerled.

Angöringen från Västerled kan komma att förändras i mindre grad, detta påverkar inte dagvattenhanteringen inom planområdet.

Genom planerad omdaning kombinerat med föreslagna LOD-åtgärder minskar såväl belastning på ledningsnätet som föroreningsbelastningen. Föroreningsbelastningen har dock liten betydelse för recipienten Saltsjön då vatten renas i reningsverk innan utsläpp men LOD medverkar även till att minska risken för bräddning av avloppsvatten. Omdaning av planområdet bidrar därmed till att öka möjligheten att nå MKN för recipienten.



## BILAGA 1: SAMLINGSKARTA



Figur 7 Översikt av beställd samlingskarta kring fastighet Geografiboken 1

## BILAGA 2: AVRINNINGSBERÄKNING

Uppdrag: 296970 Geografiboken

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)	ω	Area*ω								
Tak	0.152	0.90	0.136	18.4	11.0	25.2	15.1	31.1	18.6	38.8	23.3
Trafikerad yta/GC-väg	0.089	0.80	0.071	9.6	5.7	13.1	7.9	16.2	9.7	20.2	12.1
Hårdgjord mark	0.026	0.50	0.013	1.8	1.1	2.4	1.5	3.0	1.8	3.7	2.2
Gröna ytor	0.159	0.15	0.024	3.2	1.9	4.4	2.6	5.4	3.3	6.8	4.1
Summa	0.425	0.52	0.220	33.0	19.8	45.2	27.1	55.6	33.4	69.6	41.7
Nuläge											
Tak	0.000	0.90	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hårdgjord yta	0.176	0.80	0.141	19.0	11.4	26.0	15.6	32.1	19.2	40.1	24.0
Gröna ytor	0.249	0.15	0.037	5.0	3.0	6.9	4.1	8.5	5.1	10.6	6.4
Summa	0.425	0.42	0.178	24.0	14.4	32.9	19.8	40.6	24.3	50.7	30.4
Flöde efter omdaning:				32.96	l/s	45.17	l/s	55.6	l/s	69.6	l/s*
Flöde före omdaning:				24.02	l/s	32.92	l/s	40.6	l/s	40.6	l/s
Diff i %				37.21	%	37.21	%	37.2	%	71.5	%*
Diff i l/s				8.94	l/s	12.25	l/s	15.1	l/s	29.0	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.

## BILAGA 3: FOTON PLATSBESÖK 2019-09-26



























### **Tyréns AB**

118 86 Stockholm

Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00

[www.tyrens.se](http://www.tyrens.se)

Säte: Stockholm

Org.Nr: 556194-7986

---