

Dagvattenutredning Dragningslistan 3, Hägersten



Befintlig parkeringsplats där ett flerbostadshus planeras att byggas.

Beställare: Pargema Förvaltning AB, (ZIN Arkitektur)

Upprättad av: Marcus Länje / 070-315 61 97 *ME*

Granskad av: Karl Johan Lenneryd / 073-347 12 65, Sofie Ericsson / 070 316 48 28 *JEN*

Datum: Reviderad 2020-03-16 (2019-07-10)

Geoveta AB
Sjöängsvägen 2
192 72 Sollentuna
Telefon: 08-410 112 60

1	SAMMANFATTNING.....	1
2	ALLMÄNT OM UPPDRAGET	1
3	METODER.....	1
3.1	Underlag och styrande dokument	1
3.2	Använda programvaror	2
4	BEFINTLIG SITUATION.....	2
4.1	Områdesbeskrivning och markanvändning.....	2
4.2	Recipienter och avrinningsområde	3
4.2.1	Recipient	3
4.2.2	Avrinningsområde	3
4.3	Geologi och hydrogeologi	4
4.4	Vattenskydd.....	5
4.5	Markavvattningsföretag.....	5
5	PLANERAD SITUATION.....	6
6	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	7
6.1	Dimensionerande flöden för regn med återkomsttid 20 år och 100 år	7
6.2	Befintlig dagvattensituation	7
6.3	Planerad dagvattensituation	10
7	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENLÖSNINGAR.....	11
7.1	Höjdsättning inom planområdet	11
7.2	Gröna tak och rastersten.....	11
7.3	Växtbäddar och svackdiken.....	13
7.3.1	Växtbäddar	13
7.3.2	Svackdiken	14
7.4	Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivå.....	15
7.4.1	Delavrinningsområde D1-1	17
7.4.2	Delavrinningsområde D1-2	18
7.4.3	Delavrinningsområde D1-3	19

7.4.4	Delavrinningsområde D2-1	20
7.4.5	Delavrinningsområde D2-2	20
7.4.6	Delavrinningsområde D2-3	21
8	FÖRORENINGAR	22
8.1	Föroreningsbelastning befintlig situation	23
8.2	Föroreningsbelastning planerad situation	23
9	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	25
10	SLUTSATS	25
11	REFERENSER	27
12	BILAGOR	27

1 SAMMANFATTNING

Inför detaljplan för nybyggnation av flerbostadshus på fastigheten Dragningslistan 3 i Hägersten har Geoveta fått i uppdrag av Pargema Förvaltning att utföra en dagvattenutredning, enligt dagvattenstrategin för Stockholms stad.

Situationsplanen för nybyggnationen, daterad 29 mars 2019, föreslår två dagvattenlösningar som en del i nybyggnation av ett flerbostadshus. Dessa lösningar, sedumtak (gröna tak) och gräsarmering syftar till att fördröja dimensionerande flöden och reducera föroreningar. Det dimensionerande flödet vid ett 20-årsregn med regnvaraktighet 10 minuter ökar från 25 l/s till 40 l/s för hela planområdet efter exploatering.

Med hjälp av de föreslagna gröna taken enligt situationsplan och tillsammans med dagvattenåtgärder föreslagna av Geoveta kan åtgärdsnivån 20 mm enligt Stockholm stad nås både för området för nybyggnation och området kring en befintlig byggnad uppströms.

Årsmedelflödet ökar från 730 m³/år för nuvarande situation till 830 m³/år för planerad situation. Samtliga av de beräknade koncentrationerna av flera olika ämnen minskar jämfört med nuvarande situation om föreslagna dagvattenlösningar genomförs.

De föreslagna dagvattenlösningarna reducerar föroreningsbelastningen från området till recipienten Strömmen och någon eventuell påverkan på denna recipient bedöms därför vara ytterst marginell då dagvattnet från planområdet avleds via reningsverk till Strömmen via det kombinerade avlopps nätet.

2 ALLMÄNT OM UPPDRAGET

Pargema Förvaltning AB planerar en nybyggnation av ett flerbostadshus på fastigheten Dragningslistan 3 i Hägersten. Idag består planområdet av kvartersmark med två parkeringar samt ett befintligt bostadshus (flera våningar) och en allmänning bestående främst av skog.

Geoveta har genom Martin Zetterstedt (Pargema Förvaltning AB) och Roger Jakobsson (ZIN Arkitektur) fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning i syfte att redovisa hur dagvattensituationen blir utifrån föreslagen förändring samt ge förslag på dagvattenlösningar som främjar en hållbar dagvattenhantering.

3 METODER

3.1 Underlag och styrande dokument

- Digitalt ritunderlag (dwg) för befintlig och planerad situation från ZIN Arkitektur
- Höjdmodell från Metria
- Jordartskarta och genonsläpplighetskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
- Platsbesök (april 2019)
- Stockholms stads riktlinjer för dagvattenutredningar

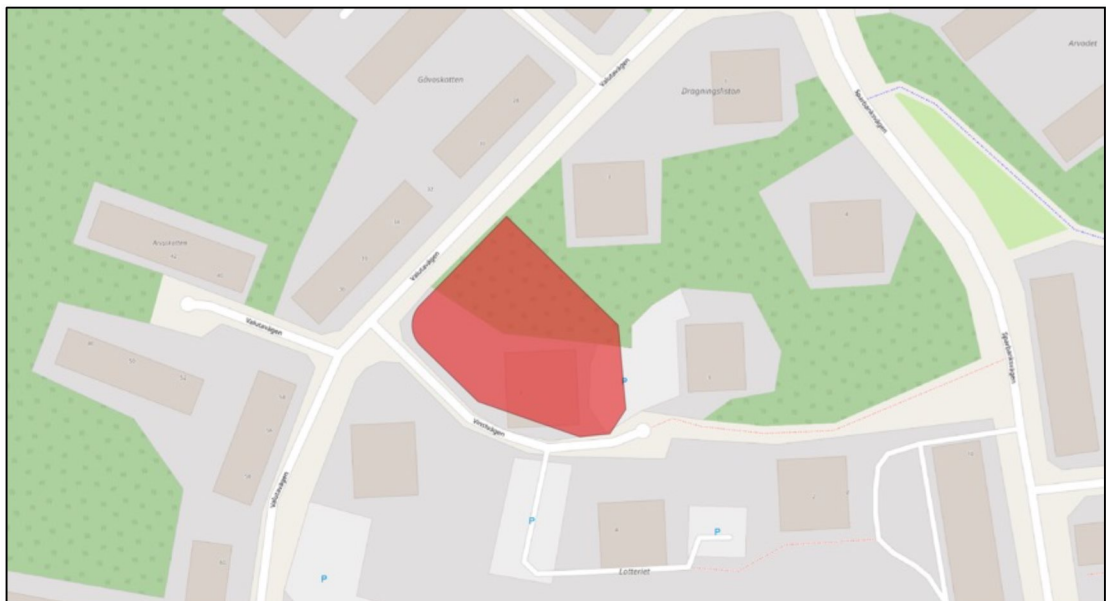
3.2 Använda programvaror

- ArcGIS
- AutoCAD
- StormTac Web

4 BEFINTLIG SITUATION

4.1 Områdesbeskrivning och markanvändning

Planområdet är cirka 2 200 m² (2 182 m²) och är beläget vid korsningen Valutavägen/Vinstvägen i Hägersten. Planområdet ligger i ett så kallat förtätningskvarter där staden förtätas i befintliga bebyggelse- och grönområden. Planområdet avgränsas i väst-nordväst av Valutavägen, medan Vinstvägen avgränsar området i söder. I norr avgränsas området av bebyggelse och ett blandat grönområde, medan östra delen avgränsas av en ytterligare parkering och bebyggelse. Västra delen består av en parkering insprängt i ett blandat grönområde. Östra delen av planområdet är bebyggt med flervåningsbostadshus med gårdsplan (grusyta) och parkering. Mellan den befintliga byggnaden och parkeringen i väst finns ett blandat grönområde. Planområdet är aningen kuperat och sluttar mot väst-sydväst med de högst belägna områdena i sydost (figur 1). Mellan den befintliga byggnaden i öster och parkeringen i väster är det en relativt flack lutning fram till en brant lutning strax innan parkeringsplatsen i väster.



Figur 1. Planområdet (rödmarkerat) i Hägersten. Karta från OpenStreetMap (OpenStreetMap och bidragsgivare). Koordinatsystem i SWEREF99 18 00. Norr är uppåt i figur.

Figur 2 visar att platsen där ett nytt flerbostadshus planeras för den befintliga situationen en parkeringsplats.



Figur 2. Västra delen av planområdet där ett nytt flerbostadshus planeras. Till höger syns den befintliga byggnaden som finns inom planområdet. Foto: Geoveta.

4.2 Recipienter och avrinningsområde

4.2.1 Recipient

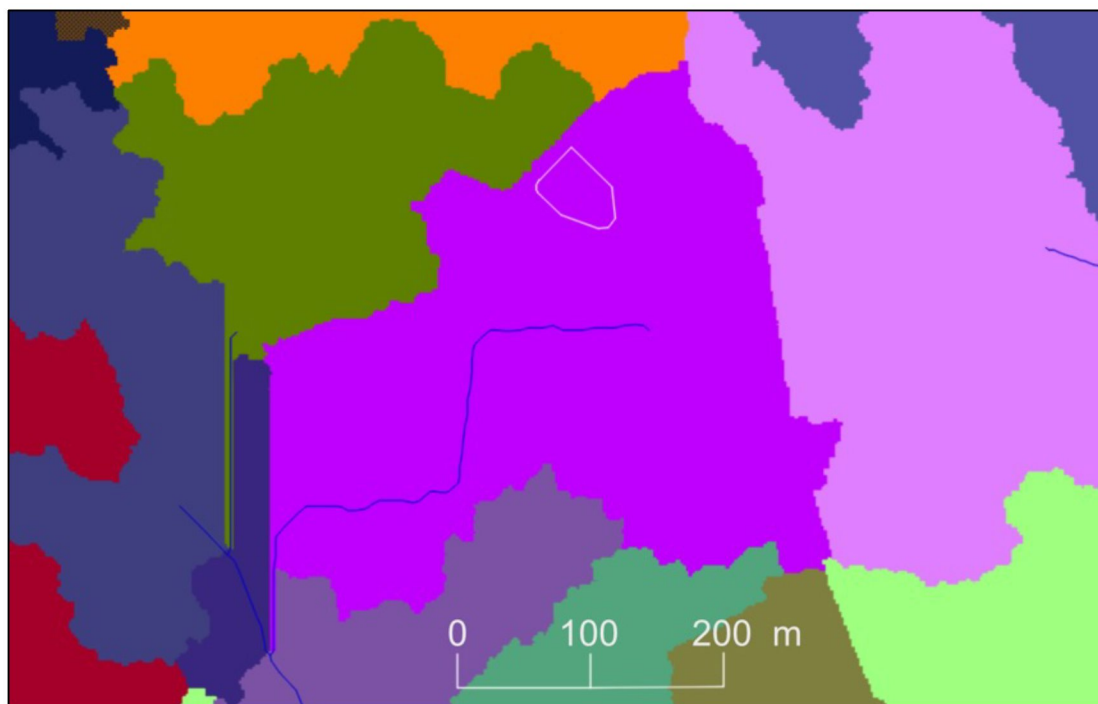
Vatten från planområdet går via reningsverk till vattenförekomsten Strömmen (WA79755821) via det kombinerade avloppsnätet (Stockholms stad, 2017). Dagvatten från planområdet ska renas och fördröjas, och ska enligt EU:s vattendirektiv inte påverkas negativt utifrån gällande miljökvalitetsnormer.

Vattenförekomsten Strömmen är ett kustvatten och har en yta på 4 km². Förekomsten har klassats med otillfredsställande ekologisk status. Klassningen har baserats på miljökonsekvenstyperna Övergödning, Miljögifter, Morfologiska förändringar och kontinuitet samt Flödesförändringar, där övergödning styrt. Den sammanvägda ekologiska statusen har baserats på miljökonsekvenstyperna Övergödning och Miljögifter då bedömningen av dessa har hög tillförlitlighet. Kvalitetsfaktorn växtplankton är utslagsgivande i miljökonsekvenstypen Övergödning och resulterat i otillfredsställande status, något som stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen som har dålig status. Inom miljökonsekvenstypen Miljögifter har bedömningen av parametrarna icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink varit utslagsgivande och resulterat att Miljögifter inte uppnår god status. Strömmen uppnår ej god kemisk status på grund av gränsoverskridande halter för kvicksilver (Hg), polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfonat (PFOS), bly antracen och tributyltenn (TBT).

Enligt miljökvalitetsnormerna ska måttlig ekologisk status uppnås till år 2027 (vilket är ett mindre strängt krav) då det krävs omfattande förbättringsåtgärder med avseende på hydromorfologiska förhållanden i vattenförekomsten för att nå god ekologisk status. Sådana omfattande åtgärder skulle medföra att hamnverksamheten måste upphöra. God ekologisk status kan inte uppnås till år 2021 då över 60 procent av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från Saltsjön (VISS, 2020).

4.2.2 Avrinningsområde

Planområdet tillhör även ett mindre topografiskt avrinningsområde som avleder ytvatten söderut (figur 3).



Figur 3. Planområdet (markerat i vitt) tillhör ett topografiskt avrinningsområde som avleder ytvatten söderut. Blå linje visar strömmen av ytvatten. Avrinningsområden från höjddata från Metria. Norr är uppåt i figuren.

4.3 Geologi och hydrogeologi

De exakta markförhållandena är inte undersökta men enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2019a) består planområdet av urberg och i nordväst av urberg som överlagras av morän. (figur 4). Morän som oftast är en grovkornig jordart har normalt större infiltrationskapacitet än jordar med högre andel finkornigt material som exempelvis leror. Det är rimligt att anta att grundvatten bildas inom den sydöstra delen av området (som är en lokal höjdpunkt) för att sedan strömma mot lägre områden i omgivningen.



Figur 4. Planområdet, som finns inom det rektangulära området (svart linje), består av urberg (rött) och i nordväst av morän (ljusblå prickar) som överlagrar urberg (SGU, 2019). Koordinatsystemet är i SWEREF99 TM. Norr är uppåt i figur.

Planområdet ligger inom ett område med medelhög genomsläpplighet (SGU, 2019b).

4.4 Vattenskydd

Planområdet omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde eller något annat vattenskyddsområde (Naturvårdsverket, 2019).

4.5 Markavvattningsföretag

Planområdet omfattas inte av något markavvattningsföretag (Naturvårdsverket, 2019).

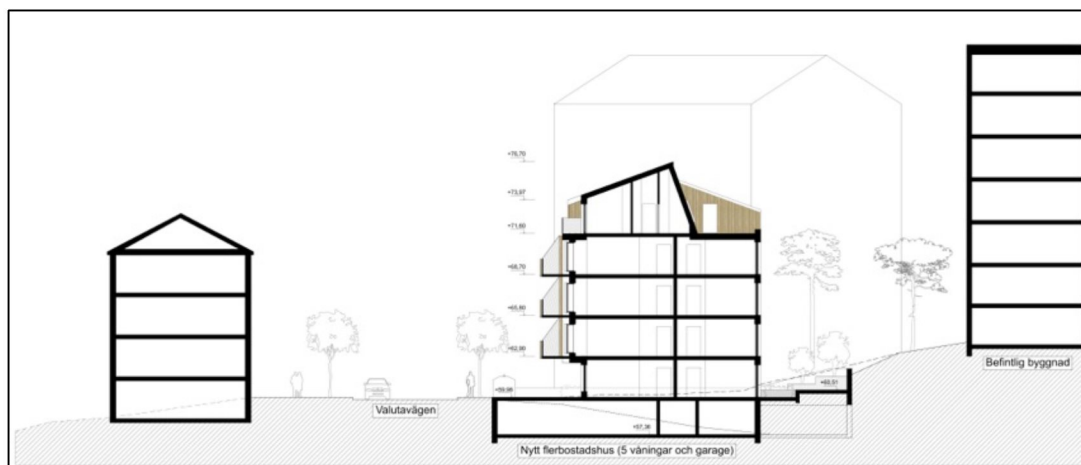
5 PLANERAD SITUATION

Ritning över den planerade situationen för utredningsområdet visas i figur 5 (ritning från 2019-03-29).



Figur 5. Situationsplan för den planerade situationen inom planområdet. Se bilaga 1 för teckenförklaring av situationsplanen. Underlag erhållet från ZIN Arkitektur.

Markanvändningen i norra delen av planområdet kommer liksom den befintliga situationen att bestå av blandat grönområde. I västra delen av planområdet (där det nu finns en parkering) planeras det för ett flerbostadshus med garage under marknivå (figur 2).



Figur 6. Sektionsritning som visar det nya flerbostadshuset som planeras (mitten av figuren). Nordväst åt vänster i figuren, sydöst åt höger i figuren. Underlag erhållet från ZIN Arkitektur.

Den nya byggnadens takytor ska bestå både av plåttak samt av gröna tak (sedumtak). Två entréer till byggnaden samt en plats för cyklar sett från Valutavägen har gräsarmering som underlag. Från Vinstvägen finns det ingång till en gård bakom byggnaden där underlaget också består av gräsarmering.

Utifrån ritning från ZIN Arkitektur (figur 9) har planområdet klassats enligt schablontyper från StormTac för markanvändning. Den östra delen av området (med befintlig byggnad) förändras inte nämnvärt och har klassats som för den befintliga situationen. De olika markanvändningstyperna har därefter areaberäknats i AutoCAD för att kunna beräkna dimensionerande flöden och föroreningsbelastning i dagvattenprogrammet Stormtac Web. Resultat presenteras i kapitel 7 och 9.

6 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

6.1 Dimensionerande flöden för regn med återkomsttid 20 år och 100 år

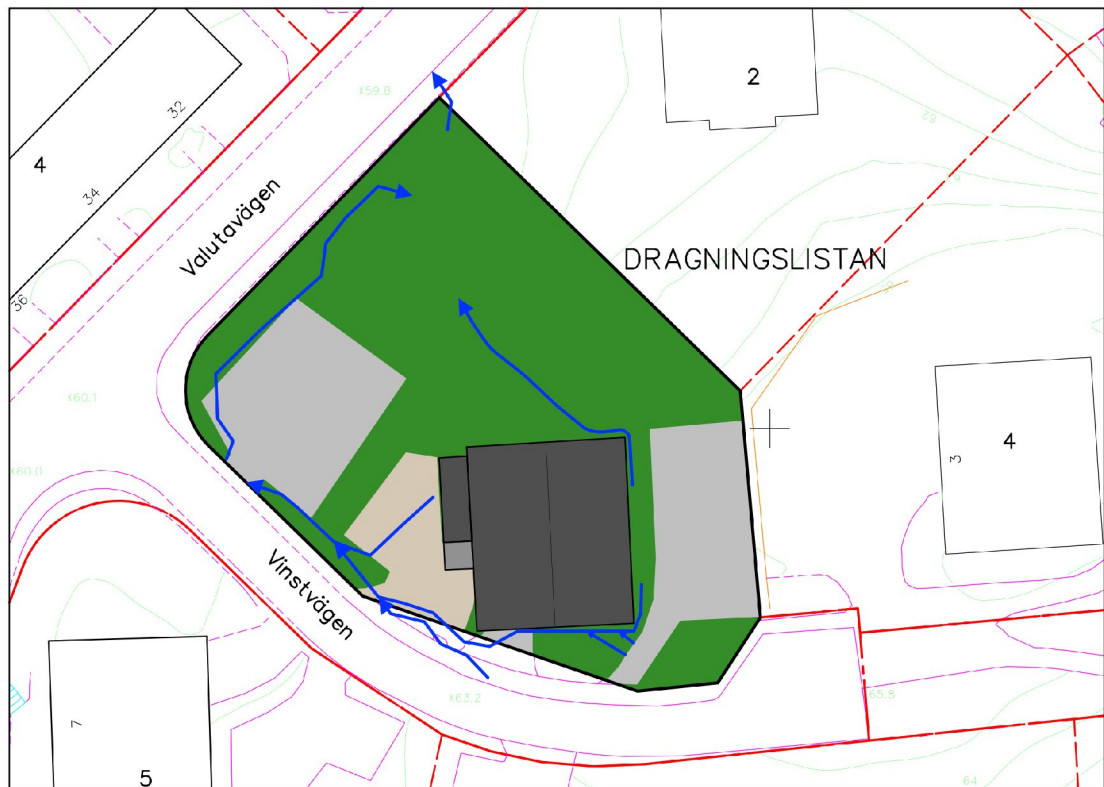
Dagvattenflöden har beräknats med hjälp av dagvattenmodellen Stormtac. Tre scenarion har beräknats; befintlig situation, planerad situation utan dagvattenåtgärder samt planerad situation. Dimensionerande flöden har beräknats utifrån markanvändning inom planområdet med korresponderande avrinningskoefficienter.

Klassning av markanvändningstyper, avrinningskoefficienter och föroreningsschabloner är baserade på underlag från StormTac.

Dimensionerande flöden har beräknats för regn med återkomsttiden 20 år och 100 år med klimatkraft 1,0 för befintlig situation (det vill säga ingen effekt orsakat av klimatförändringar) och 1,25 för planerad situation (flöden bedöms öka med 25 procent).

6.2 Befintlig dagvattensituation

Beräkningar av nuvarande flöden har utgått från fördelning av ytor enligt tabell 1, utifrån figur 7.

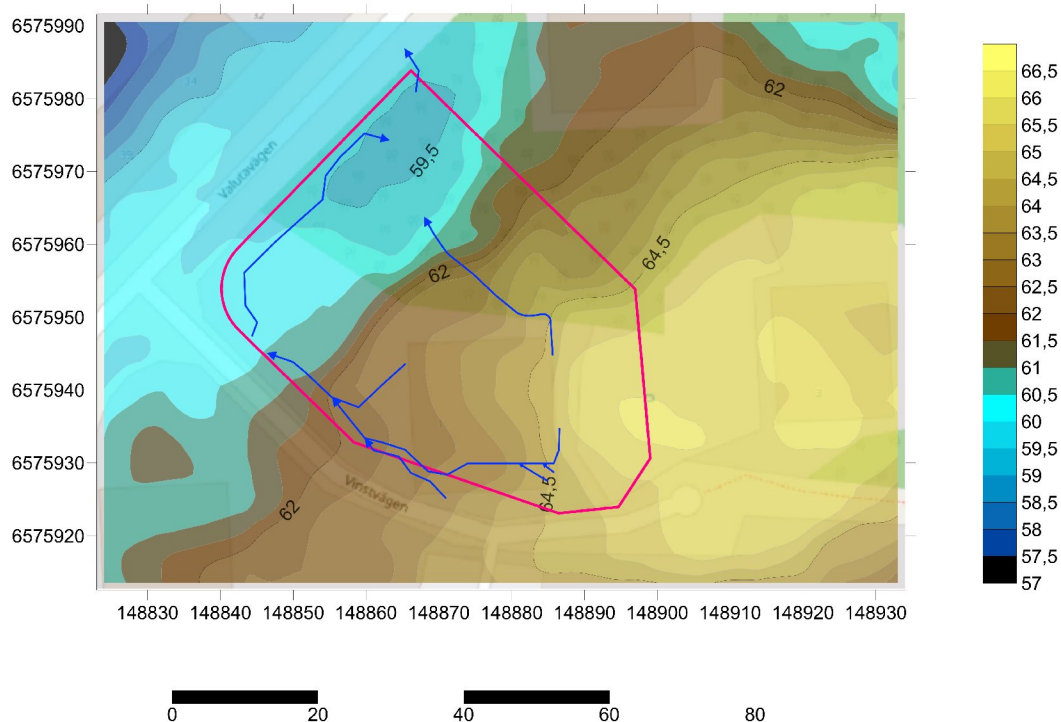


Koordinatsystem: Sweref99 18 00
Höjdsystem: RH2000

Datum för uttag ur databasen: 2018-11-08

Figur 7. Planområdet för den befintliga situationen delas in i blandat grönområde (mörkgrönt), två parkeringsytor (grå), en gårdsplan (beige) samt takytor (mörkgrå) och en liten infart (grå asfaltsyta) till befintlig byggnad. Blå pilar visar flödesriktningen på det ytavrinnande vattnet. Ritunderlag från ZIN Arkitektur. Norr är uppåt i figur. Koordinatsystemet SWEREF99 18 00.

Planområdet klassas som "tät bostadsbebyggelse" och VA-huvudmannen ansvarar för att hantera flöden med en trycklinje i marknivå vid regn med återkomsttiden upp till 20 år (Svenskt Vatten, 2016). För befintlig situation har ingen klimatfaktor medräknats. Avrinnande ytvatten avleds åt nordväst (figur 8).



Figur 8. Höjdkurvor (utifrån höjddata) som visar att avrinningen sker åt nordväst från de högre belägna ytorna i sydost. Blå pilar visar flödesriktningen på det ytavrinnande vattenet. Höjddata från Metria. Norr är uppåt i figur. Skälstock samt höjdangivelser (plushöjder) är i angivna i meter (RH 2000).

Tabell 1. Nuvarande fördelning av ytor inom planområdet utifrån ritunderlag från ZIN Arkitektur. Markanvändningstyp och avrinningskoefficienter från StormTac.

Typ av yta	Area (m ²)	ϕ	A _{red}
Asfaltsyta	9	0,85	7,65
Blandat grönområde	1 217	0,10	121,7
Grusyta	130	0,40	52
Parkering	486	0,85	413
Takyta	340	0,90	306
Total reducerad area (m²)			900

Dimensionerande 20-årsflöde för befintlig situation (med regnvaraktighet på 10 minuter) har beräknats i StormTac utifrån indata i tabell 1 till att bli 25 l/s.

Årsmedelavrinningen är 730 m³/år för den befintliga situationen.

Dagvattnet leds via det kombinerade avloppsnätet till ett reningsverk innan det når recipient. I nuläget är det inte klargjort var anslutningspunkterna till detta ledningsnät finns.

6.3 Planerad dagvattensituation

Vid en framtida exploatering av området kommer de dimensionerande flödena öka då andelen hårdgjord yta ökar men bedöms även fortsättningsvis avrinna nordväst mot lägre områden i nordväst (enligt figur 8).

Den nya fördelningen av ytor, som ligger till grund för framtida flöden, redovisas i tabell 2, och kommer utifrån figur 9.



Figur 7. Planerad situation med indelning enligt tidigare för mörkgrönt område, takyta (befintlig byggnad), gårdsplan (beige) samt indelning av ytor för det nya flerbostadshuset i nordväst. Ritunderlag från ZIN Arkitektur. Norr är uppåt i figur. Koordinatsystemet är i SWEREF99 18 00.

Tabell 2. Fördelning av olika ytor inom utredningsområdet efter exploatering. Klassificeringen av ytor är baserade på markanvändningstyper i StormTac.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Asfaltsyta	34	0,85	29
Blandat grönområde	742	0,10	74
Grusyta	113	0,40	45
Gräsyta	243	0,10	24
Marksten med fogar	140	0,68	95
Parkering	77	0,85	65
Grönt tak	289	0,31	90
Takyta	544	0,90	490
Total reducerad area (m²)			912

Dimensionerande 20-årsflöde för planerad situation (med regnvaraktighet på 10 minuter) inklusive klimatfaktor 1,25 har beräknats i StormTac utifrån indata i tabell 2 till att bli 40 l/s.

Det dimensionerande flödet för den planerade situationen jämfört med den befintliga ökar med ungefär 60%, och huvudanledningen är klimatfaktorn som inkluderas i denna beräkning.

Det dimensionerande flödet vid ett 100-årsregn är 69 l/s.

Årsmedelavrinningen är 830 m³/år för den planerade situationen.

7 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENLÖSNINGAR

Målet för denna dagvattenutredning är att reducera dagvattenflöden och möjliggöra lokal fördröjning samt reducera föroreningsbelastning på recipient. Förhållandena när det gäller jordarter och packningsgrad är idag inte kända. Det är därför svårt att bedöma möjligheten till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Om marken visar sig ha en hög infiltrationskapacitet finns goda möjligheter att omhänderta en betydande del av dagvattnet lokalt inom området. För att kunna bedöma infiltrationsmöjligheterna krävs det att en geoteknisk utredning utförs.

7.1 Höjdsättning inom planområdet

Vid flödesberäkningarna har höjdsättningen inom området efter byggnation antagits till stora delar likna nuvarande situation.

Generellt ska markytan planeras med fall från byggnader. En lutning på 1:20 inom de närmsta tre metrarna från husväggen ger god ytvattenavrinning (Elmarsson, 1994). Byggnadsdelar som grundläggs under högsta befintlig grundvattennivå måste utföras täta eller på annat vis skyddas mot inträngande vatten.

Vid större flöden, exempelvis 100-årsregn kommer gräsytor runt byggnader ej kunna hantera allt avrinnande dagvatten. Det är då viktigt att markytornas övergripande lutning runt byggnaden leder dagvatten mot planområdets gränser. Dock ej på sådant vis att grannfastigheter kan skadas.

7.2 Gröna tak och rastersten

Generellt är det ur dagvattensynpunkt lämpligt att hårdgjorda ytor ersätts med ytbeläggning med lägre avrinningskoefficient. Ett möjligt alternativ är att fler hårdgjorda ytor ersätts med stenbeläggning av olika slag, något som också föreslås inom planområdet för situationsplanen, så kallad gräsarmering (figur 10). Stenlagda ytor, inklusive ytor med rastersten, har ungefär hälften så stor avrinning av dagvatten jämfört med asfalt.

Gröna tak, exempelvis sedumtak, minskar de dimensionerande flödena ut från planområdet (figur 11-12). Sedumtak med en avrinningskoefficient på 0,3 (enligt StormTac Web v19.1.2) och rastersten med en avrinningskoefficient på 0,68 minskar den reducerade arean inom planområdet.

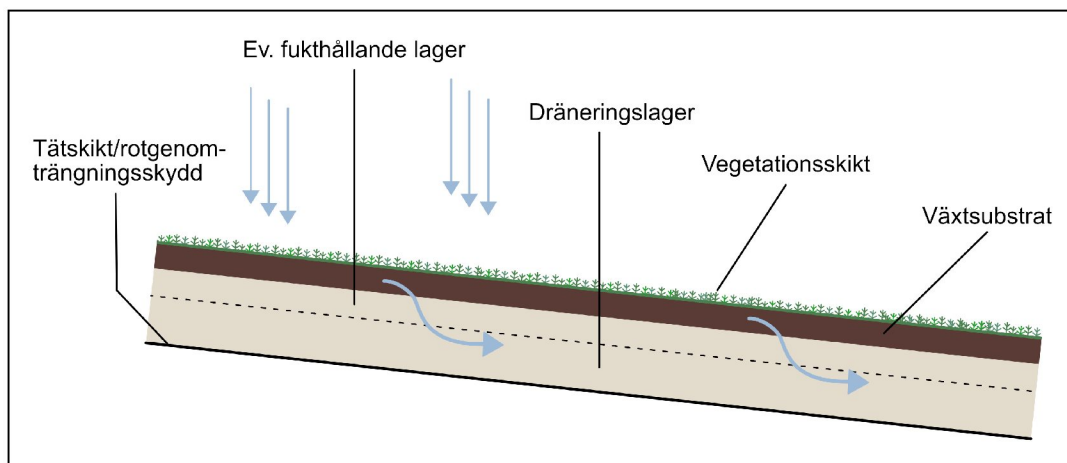
Gröna tak och gräsarmering föreslås, enligt situationsplan, som lösningar för dagvattenhanteringen.



Figur 8. Till vänster: yta belagd med rastersten. Till höger: cykelparkering belagd med marksten. Dagvatten kan infiltreras i fogarna mellan stenarna. Foto Geoveta



Figur 11. Grönt tak på ett garage. Foto Geoveta.



Figur 12. Principskiss för grönt tak. Ett dräneringslager vilar direkt på tätskiktet i takkonstruktionen. Nederbörden fångas upp av vegetationsskiktet och jordlagret (växtsubstratet) och en viss del vatten avdunstar. Vid vattenmättnings leds överskottsvatten via dräneringslagret till stuprör och hängrännor. Illustration Geoveta AB efter förlaga (SVOA, 2019a).

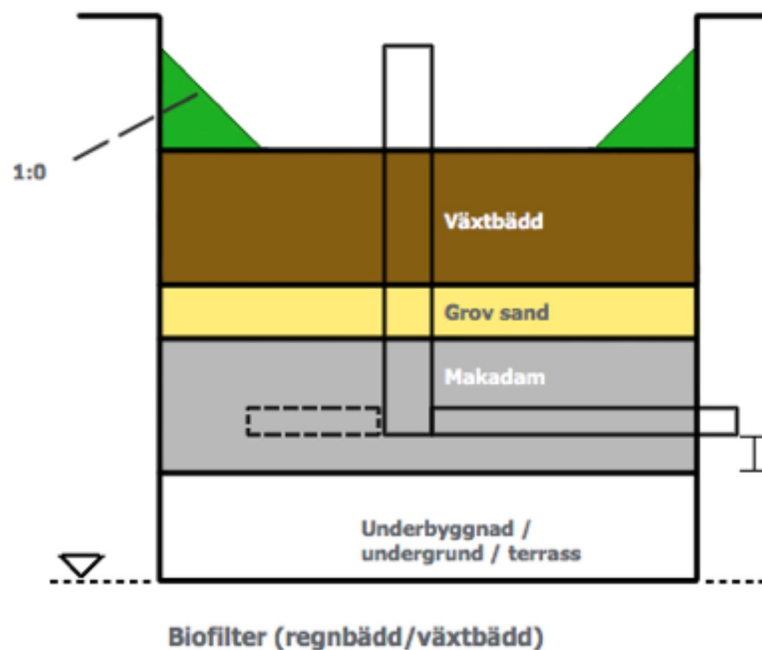
7.3 Växtbäddar och svackdiken

7.3.1 Växtbäddar

För att inte sätta igen växtbädden är sedimentavskiljning innan dagvatten når växtbädden fördelaktigt (exempelvis grusbädd). Själva växtbädden består ofta av ett övre lager (minst 300 mm) filtermaterial av sand (kornstorlek 0,063–2 mm) (figur 13). Infiltrationskapaciteten i filtermaterialet bör inte vara för hög då en längre uppehållstid för vattnet i filtermaterialet ger en effektivare reningsprocess.

Växter anpassas främst efter filtermaterialet, det lokala klimatet, de måste tåla torka, översvämning och vara okänsliga för salthaltigt vatten (vägsalt). Ofta rekommenderas robusta grässorter av fuktängsbiotop (exempelvis Stubbtåg, Kabbeleka, Älgört, olika starr-arter, ljung och strandråg). Under filtermaterialet via ett lager av grövre material, så som grus (kornstorlek 2–60 mm), avleds dagvattnet genom dräneringsrör till Åkers kanal.

För underhåll av växtbäddar behövs skötsel av växterna i växtbädden samt kontroll och rengöring av in och utlopp för att förhindra igensättning. Då infiltrationskapaciteten hos filtermaterialet reduceras, vilket sker naturligt över tid, behöver man byta ut filtermaterialet (Blecken, 2016). När detta sker beror på lokala omständigheterna. Figur 13 visar en principskiss för en växtbädd.



Figur 9. Principskiss för uppbyggnad av växtbädd. (StormTac, 2020).

7.3.2

Svackdiken

Ett svackdike kan ses som ett alternativ eller en komplettering av traditionella dagvattensystem och används främst vid vägar, gator, gång- och cykelbanor där man önskar ett öppet dagvattensystem. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet. Svackdikena kan förses med strypt utlopp för att vidaregående flöde skall begränsas.

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag slänthlutning, se exempel i figur 15. Dikena är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en slänthlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel samt lekande barn. Diket bör också ha en liten nedsänkning längs vägkanten för att förhindra uppdämningar vid stora vattenmängder.



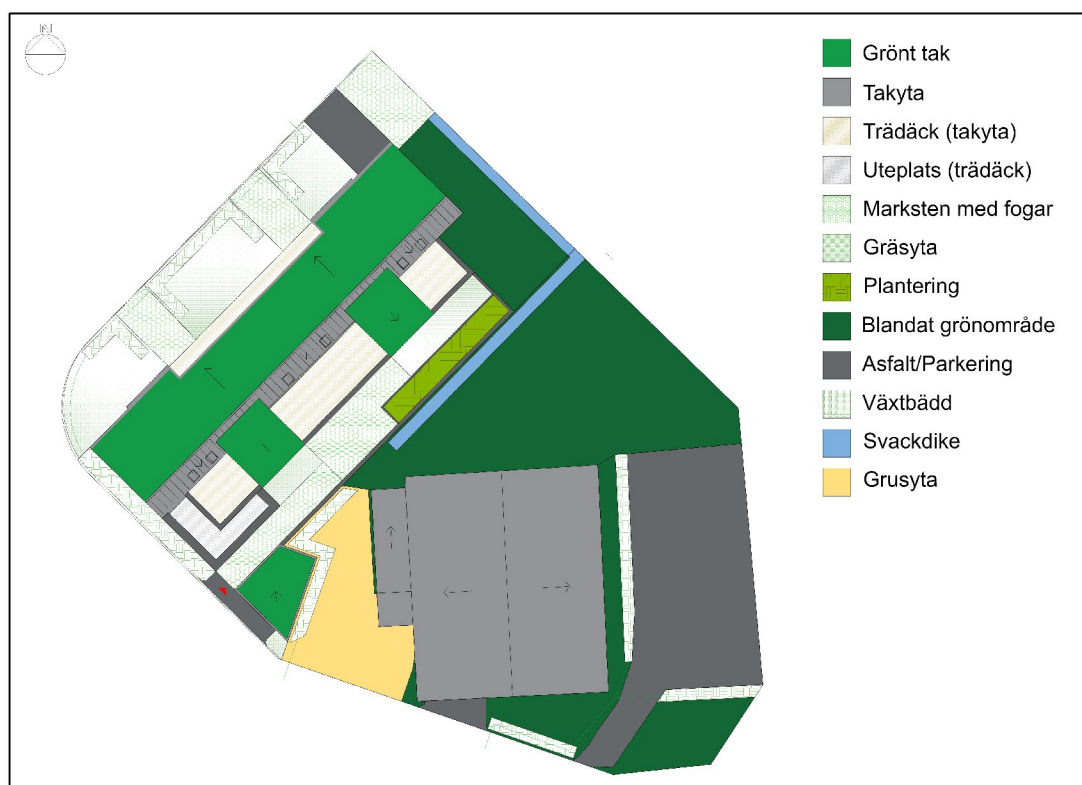
Figur 15. Exempel på svackdike. Foto: Geoveta

7.4

Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivå

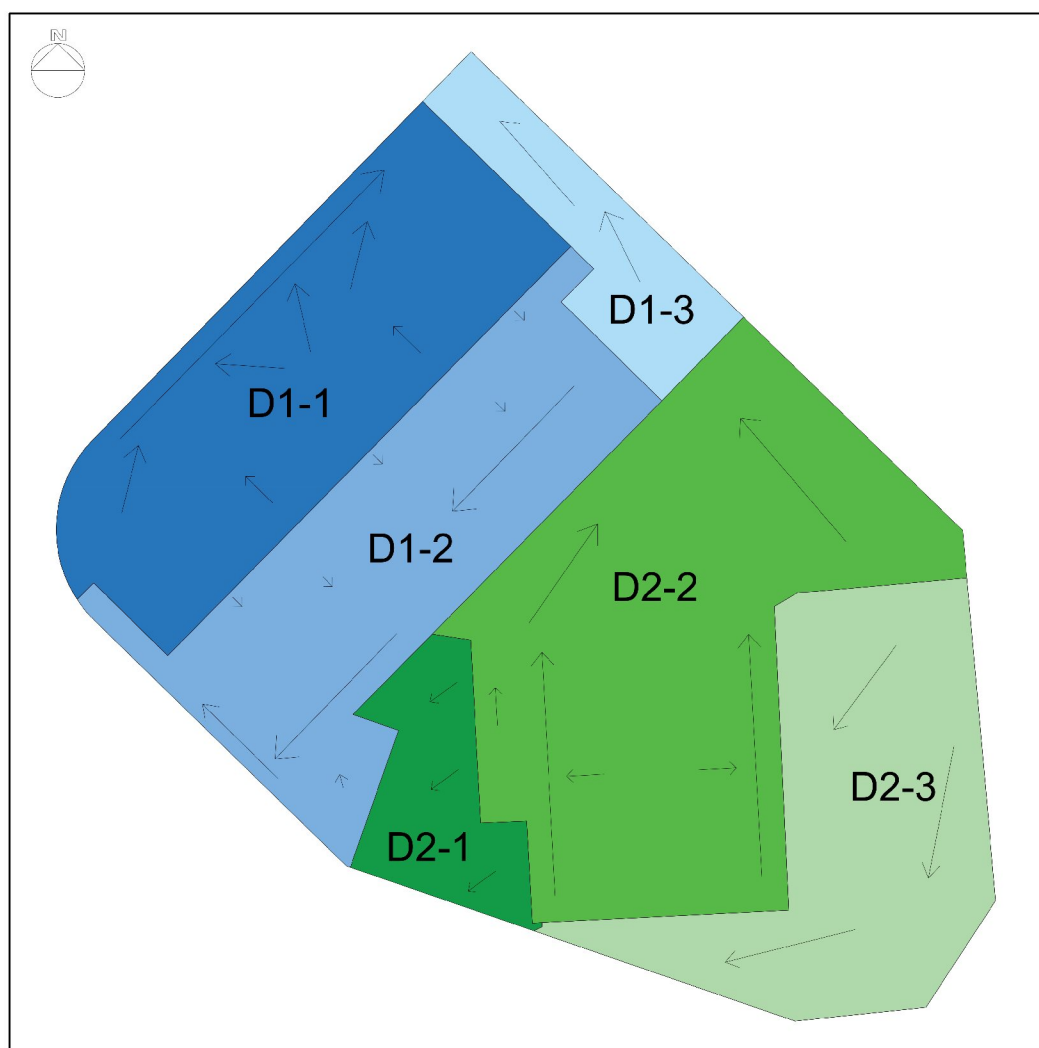
Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) har tagit fram exempellösningar (SVOA, 2019b) för att nå åtgärdsnivån vilket har följts i denna utredning. Totalt ska de exempellösningar som man väljer att använda sig av klara av att hantera 20 mm nederbörd från hela den hårdgjorda ytan.

Den planerade situationen visas i figur 16.



Figur 16. Den planerade situationen inklusive dagvattenlösningar (växtbäddar och svackdiken/gräsdiken). Ritunderlag från ZIN Arkitektur, modifierat av Geoveta. Koordinatsystemet är i SWEREF99 18 00.

Den planerade situationen har delats in i följande delavrinningsområden, med förslag på flödesriktningar för dagvatten, se figur 17.



Figur 17. Delavrinningsområden för den planerade situationen. Delavrinningsområde D1-1 till och med D1-3 är inom den del av planområdet där nybyggnation är planerad. Flödesriktningar för dagvattnet visas med svarta pilar.

7.4.1

Delavrinningsområde D1-1

Markanvändningen för delavrinningsområde D1-1 redovisas i tabell 3 (utifrån figur 16). I tabellen är även ytor för växtbäddar inkluderade. Avrinningskoefficienter för gröna tak och växtbäddar har satts till 1,00 för att göra beräkningar på yttlig magasinering i nedsänkta växtbäddar för att 20 mm ska kunna fördröjas.

Tabell 3. Markanvändning för delavrinningsområde D1-1.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Asfaltsyta	25	0,85	30
Gräsyta	123	0,10	21
Marksten med fogar	43	0,68	29
Takyta (inklusive trädäck)	29	0,90	26
Totalt	220	0,40	89
Grönt tak	206	1,00	206
Växtbädd	31	1,00	31
Total ansluten reducerad area			326

Det gröna taket (sedum, sedumört) har antagits ha en tjocklek 80 mm med en dränerbar porositet 0,2. Det innebär att det gröna taket har ett inneboende magasineringsdjup på 80 mm. $0,2 \cdot 80 = 16$ mm. Resterande djup (4 mm) ska växtbäddarna fördröja.

Det totala fördröjningsbehovet är $326 \text{ m}^2 \cdot 0,020 \text{ m} = 6,5 \text{ m}^3$. Det gröna taket fördröjer $206 \text{ m}^2 \cdot 0,016 \text{ m} = 3,3 \text{ m}^3$, vilket innebär att resterande fördröjningsbehovet ($3,2 \text{ m}^3$) ska fördröjas i växtbäddarna. Växtbäddarnas totala area är 31 m^2 vilket ger att det erforderliga ytliga magasinetsdjupet i växtbäddarna ska vara minst 0,100 m (100 mm).

Grönt tak hanterar regnet som faller på takytan och fördröjer vattnet innan det går mot efterföljande reningssteg i växtbäddarna (gröna tak frigör näringsämnen såsom fosfor och kväve).

I StormTac vid beräkningar av föroreningsmängder och halter har det ytliga magasinetsdjupet satts till 120 mm.

7.4.2

Delavrinningsområde D1-2

Markanvändningen för delavrinningsområde D1-2 redovisas i tabell 4 (utifrån figur 16). I tabellen är även ytor för växtbäddar inkluderade. Avrinningskoefficienter för gröna tak och växtbäddar har satts till 1,00 för att göra beräkningar på ytlig magasinering i nedsänkta växtbäddar för att 20 mm ska kunna fördröjas.

Tabell 4. Markanvändning för delavrinningsområde D1-2.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Asfaltsyta	10	0,85	9
Gräsyta	67	0,10	7
Marksten med fogar	66	0,68	45
Blandat grönområde	24	0,10	2
Takyta (inkl. trädäck och väggar)	187	0,90	166
Totalt	354	0,65	231
Grönt tak	82	1,00	82
Växtbädd	21	1,00	21

Total ansluten reducerad area	335
--------------------------------------	------------

Det gröna taket (sedum, sedumört) har antagits ha en tjocklek 80 mm med en dränerbar porositet 0,2. Det innebär att det gröna taket har ett inneboende magasineringsdjup på 80 mm · 0,2 = 16 mm. Resterande djup (4 mm) ska växtbäddarna fördröja.

Det totala fördröjningsbehovet är $335 \text{ m}^2 \cdot 0,020 \text{ m} = 6,7 \text{ m}^3$. Det gröna taket fördröjer $82 \text{ m}^2 \cdot 0,016 \text{ m} = 1,3 \text{ m}^3$, vilket innebär att resterande fördröjningsbehovet ($5,4 \text{ m}^3$) ska fördröjas i växtbäddan. Växtbäddens totala area är 21 m^2 vilket ger att det erforderliga ytliga magasinetsdjupet i växtbäddarna ska vara minst 0,250 m (250 mm).

Grönt tak hanterar regnet som faller på takytan och fördröjer vattnet innan det går mot efterföljande reningssteg i.

I StormTac vid beräkningar av föroreningsmängder och föroreningshalter har det ytliga magasinetsdjupet satts till 260 mm.

7.4.3

Delavrinningsområde D1-3

Markanvändningen för delavrinningsområde D1-3 redovisas i tabell 5 (utifrån figur 16). I tabellen är även en yta för ett svackdike inkluderat. Avrinningskoefficienten för svackdiket har satts till 1,00 för att göra beräkningar på ytlig magasinering i nedsänkta växtbäddar för att 20 mm ska kunna fördröjas.

Tabell 5. Markanvändning för delavrinningsområde D1-3.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Marksten med fogar	32	0,68	22
Blandat grönområde	85	0,10	8
Totalt	116	0,26	30
Svackdike	13	1,00	13

Total ansluten reducerad area **43**

Det totala fördröjningsbehovet är $43 \text{ m}^2 \cdot 0,020 \text{ m} = \mathbf{0,9 \text{ m}^3}$. Svackdiket med ytarean 13 m^2 fördröjer bara en volym som motsvarar halva ytarean multiplicerat med magasinsdjupet (triangulärt tvärsnitt). Det erforderliga ytliga magasinsdjupet för svackdiket måste därför vara $0,130 \text{ m}$ (130 mm).

I StormTac vid beräkningar av föroreningsmängder och föroreningshalter har det ytliga magasinsdjupet satts till 140 mm.

7.4.4

Delavrinningsområde D2-1

Markanvändningen för delavrinningsområde D2-1 redovisas i tabell 6 (utifrån figur 16). I tabellen är även en yta för en växtbädd inkluderat. Avrinningskoefficienten för växtbädden har satts till 1,00 för att göra beräkningar på ytlig magasinering i nedsänkta växtbäddar för att 20 mm ska kunna fördröjas.

Tabell 6. Markanvändning för delavrinningsområde D2-1.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Grusyta	98	0,40	39
Blandat grönområde	5	0,10	0,5
Totalt	103	0,39	40
Växtbädd	17	1,00	17

Total ansluten reducerad area **56**

Det totala fördröjningsbehovet är $56 \text{ m}^2 \cdot 0,020 \text{ m} = \mathbf{1,1 \text{ m}^3}$. Det erforderliga ytliga magasinsdjupet i växtbädden måste därför vara $0,070 \text{ m}$ (70 mm).

Vid beräkningar av föroreningsmängder och föroreningshalter i StormTac har det ytliga magasinsdjupet satts till 100 mm.

7.4.5

Delavrinningsområde D2-2

Markanvändningen för delavrinningsområde D2-1 redovisas i tabell 7 (utifrån figur 16). I tabellen är även en yta för ett svackdike inkluderat. Avrinningskoefficienten för svackdiket har satts till 1,00 för att göra beräkningar på ytlig magasinering i nedsänkta växtbäddar för att 20 mm ska kunna fördröjas.

Tabell 7. Markanvändning för delavrinningsområde D2-2.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Takyta	364	0,90	328
Blandat grönområde	299	0,10	30
Totalt	663	0,54	358
 Svackdike	 23	 1,00	 23
Total ansluten reducerad area			381

Det totala fördröjningsbehovet är $381 \text{ m}^2 \cdot 0,020 \text{ m} = 7,6 \text{ m}^3$. Svackdiket med ytarean 23 m^2 fördröjer bara en volym som motsvarar halva ytarean multiplicerat med magasinsdjupet (triangulärt tvärsnitt). Det erforderliga ytliga magasinsdjupet för svackdiket måste därför vara $0,670 \text{ m}$ (670 mm).

I StormTac vid beräkningar av föroreningsmängder och föroreningshalter har det ytliga magasinsdjupet satts till 680 mm.

7.4.6

Delavrinningsområde D2-3

Markanvändningen för delavrinningsområde D2-1 redovisas i tabell 8 (utifrån figur 16). I tabellen är även ytor för växtbäddar inkluderats. Avrinningskoefficienten för växtbädden har satts till 1,00 för att göra beräkningar på ytlig magasinering i nedsänkta växtbäddar för att 20 mm ska kunna fördröjas.

Tabell 7. Markanvändning för delavrinningsområde D2-2.

Typ av yta	Area (m ²)	φ	A _{red}
Parkering	227	0,85	193
Blandat grönområde	66	0,10	7
Asfaltsyta	9	0,85	8
Totalt	301	0,69	207
 Svackdike	 32	 1,00	 32
Total ansluten reducerad area			239

Det totala fördröjningsbehovet är $239 \text{ m}^2 \cdot 0,020 \text{ m} = 4,8 \text{ m}^3$. Det erforderliga ytliga magasinsdjupet i växtbädden måste därför vara $0,15 \text{ m}$ (150 mm).

I StormTac vid beräkningar av föroreningsmängder och föroreningshalter har det ytliga magasinsdjupet satts till 170 mm.

8 FÖRORENINGAR

Området avvattnas via ett kombinerat avloppsnät till ett reningsverk innan dagvattnet når recipienten Strömmen. Miljöförvaltningen i Stockholms stad har ingen kännedom om markföroreningar på platsen och att någon ytterligare utredning av markföroreningar behöver utföras.

Föroreningsbelastning från dagvatten har beräknats i programmet StormTac (StormTac Web v20.1.1) som baseras på schabloner (med varierande grad av osäkerhet) för olika markanvändningars föroreningsbelastning. Koncentrationer och mängder presenteras, där de beräknade koncentrationer jämförs med riktvärden. StormTacs riktvärden baseras på riktvärdesgruppens rekommenderade riktvärden för dagvatten enligt nivå ”1M” (vilket innebär dagvatten från ett område som har direktutsläpp till recipient, där recipient är mindre sjö, vattendrag eller havsvik) (Stockholms Läns Landsting. 2009).

Tabell 8. Riktvärden för föroreningshalt i dagvatten enligt StormTac.

Förorening	Riktvärde (ug/l)
Fosfor (P)	160
Kväve (N)	2 000
Bly (Pb)	8
Koppar (Cu)	18
Zink (Zn)	75
Kadmium (Cd)	0,4
Krom (Cr)	10
Nickel (Ni)	15
Kvicksilver (Hg)	0,03
Suspenderad substans (SS)	40 000
Olja	400
Polycykliska aromatiska kolväten 16 (PAH16)	-
Bens(a)pyren (BaP)	0,03
Tributyltenn (TBT)	-

Fortsatt i kapitel 8 presenteras föroreningsbelastning för befintlig situation respektive planerad situation.

Genom att låta majoriteten av det dagvatten som uppstår inom planområdet passera genom dagvattenlösningar kan föroreningshalterna reduceras i dagvattnet. Resultatet beräknad föroreningsbelastning efter rening och fördröjning genom dagvattenlösningarna presenteras i kapitel 9.

8.1 Föroreningsbelastning befintlig situation

Föroreningsbelastningen för befintlig situation har beräknats i StormTac med koncentrationer under StormTacs riktvärde. Resultat av föroreningsberäkningarna för befintlig situation presenteras i tabell 9.

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig situation utan dagvattenåtgärder. Gråmarkerade/fetstilta celler visar överskridning av riktvärde.

Förorening	Koncentration (µg/l)	Mängd (kg/år)
Fosfor (P)	120	0,086
Kväve (N)	1 600	1,2
Bly (Pb)	13	0,0091
Koppar (Cu)	19	0,014
Zink (Zn)	65	0,047
Kadmium (Cd)	0,42	0,00030
Krom (Cr)	6,9	0,0050
Nickel (Ni)	7,0	0,0051
Kvicksilver (Hg)	0,033	0,000024
Suspenderad substans (SS)	65 000	47
Olja	330	0,24
Polycykliska aromatiska kolväten 16 (PAH16)	1,5	0,0011
Bens(a)pyren (BaP)	0,027	0,000019
Tributyltenn (TBT)	0,0018	0,0000013

8.2 Föroreningsbelastning planerad situation

Planområdets framtida markanvändning är uppdelat enligt tabell 3-7 och föroreningsbelastningen beräknades i StormTac. Resultat från beräkningarna ges i tabell 10.

Tabell 10. Föroreningsbelastning för planerad situation utan rening med hjälp av några dagvattenlösningar utöver föreslagna gröna tak. Grå markering och fet stil visar att riktvärdet för aktuell förorening överskrids.

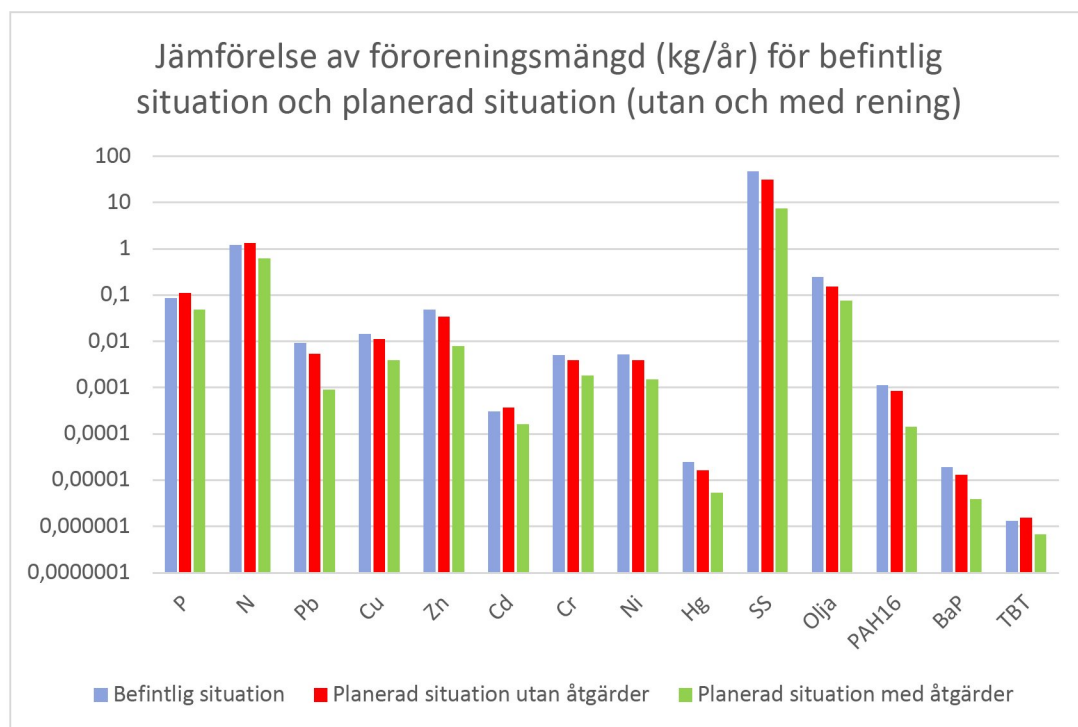
Förorening	Koncentration (µg/l)	Mängd (kg/år)
Fosfor (P)	130	0,11
Kväve (N)	1 600	1,3
Bly (Pb)	6,4	0,0053
Koppar (Cu)	14	0,011
Zink (Zn)	41	0,034
Kadmium (Cd)	0,44	0,00036
Krom (Cr)	4,6	0,0039
Nickel (Ni)	4,7	0,0039

Kvicksilver (Hg)	0,019	0,000016
Suspenderad substans (SS)	38 000	31
Olja	180	0,15
Polycykliska aromatiska kolväten 16 (PAH16)	1,0	0,00084
Bens(a)pyren (BaP)	0,016	0,000013
Tributyltenn (TBT)	0,0018	0,0000015

Tabell 11. Föroreningsbelastning för planerad situation efter rening i föreslagna dagvattenlösningar. Grå markering och fet stil visar att riktvärdet för aktuell förorening överskrids.

Förorening	Koncentration (µg/l)	Mängd (kg/år)
Fosfor (P)	58	0,048
Kväve (N)	740	0,62
Bly (Pb)	1,1	0,00088
Koppar (Cu)	4,7	0,0039
Zink (Zn)	9,2	0,0077
Kadmium (Cd)	0,19	0,00016
Krom (Cr)	2,2	0,0018
Nickel (Ni)	1,8	0,0015
Kvicksilver (Hg)	0,0064	0,0000053
Suspenderad substans (SS)	8 800	7,3
Olja	90	0,075
Polycykliska aromatiska kolväten 16 (PAH16)	0,17	0,00014
Bens(a)pyren (BaP)	0,0046	0,0000038
Tributyltenn (TBT)	0,00079	0,00000066

Figur 15 redovisar en jämförelse mellan den befintliga och planerade situationen (utan och med rening) med avseende på föroreningsmängder (kg/år) från planområdet.



Figur 15. Jämförelse av föroreningsmängder för befintlig situation och planerad situation utan och med dagvattenåtgärder. Observera att y-axelns skala är logaritmisk med basen 10.

Figur 15 visar att samtliga föroreningar minskar efter exploatering. Vidare visar tabellen att miljö kvalitetsnormerna inte äventyras av den föreslagna situationsplanen.

9 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Vid tidpunkten för upprättandet av denna rapport har Geoveta ingen kännedom om någon översvämningsproblematik i området, men platsen för nybyggnationen av flerbostadshuset ligger i en lokal lågpunkt och löper en risk att översvämmas vid nederbörd kraftigare än det dimensionerande 20-årsregnet om inte dagvatten från befintlig byggnad uppströms (sydost) inom situationsplanen istället avleds mot vägytor.

10 SLUTSATS

Nybyggnationen av ett flerbostadshus som planeras av Pargema Förvaltning AB på fastigheten Dragningslistan 3 i Hägersten, som föreslagits enligt situationsplanen, bedöms minska föroreningsmängden från planområdet med hjälp föreslagna dagvattenåtgärder (växtbäddar och svackdiken) jämfört med den befintliga situationen. Föroreningsmängden bedöms vidare inte äventyra miljö kvalitetsnormerna för recipienten Strömmen.

Årsmedelflödet ökar för den planerade situation jämförelse med befintlig situation, och likaså ökar det dimensionerande flödet för den planerade situationen med cirka 60% (från 25 l/s till 40 l/s) vid ett 20-årsregn med regnvaraktighet 10 minuter.

Det totala fördröjningsbehovet för område D1-1 till och med D1-3 (där ett flerbostadshus är planerat) är cirka 14 m³ för att åtgärdsnivån 20 mm ska nås. Av dessa 14 m³ fördröjs cirka 4,6 m³ i de föreslagna (enligt situationsplan) sedumtaken (gröna tak).

Geoveta föreslår att den resterande volymen (9,4 m³) dagvatten, för att nå åtgärdsnivån 20 mm, ska fördröjas och renas av växtbäddar. Området kring den befintliga byggnaden uppströms den planerade byggnaden föreslås få fördröjning och rening i form av växtbäddar och svackdiken.

11 REFERENSER

- Blecken, G. (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Svenskt Vatten Utveckling. Rapport nr 2016–05
- Elmarsson, B., Nevander, LE. (1994). *Fukthandbok*. Svensk Byggtjänst. Tredje utgåvan.
- Naturvårdsverket (2019). URL: <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se> (2019-04-11)
- SGU (2019a). SGUs Kartvisare. *Jordarter 1:25000 - 1:100000*.
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (2019-04-22)
- SGU (2019a). SGUs Kartvisare. *Genomsläpplighet*.
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> (2019-04-22)
- Stockholms Läns Landsting (2009). Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionplane- och trafikkontoret. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen. Februari 2009.
- Stockholms stad (2017). Miljöförvaltningen. Underlag för miljö- och hälsofrågor. Dnr: 2017-006698.
- StormTac (2020). *StormTac Web v20.1.1*. URL: <http://app.stormtac.com> (2020-03-16)
- SVOA (2019a) Stockholm Vatten och Avfall. Vegetationsklädda tak. URL: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf (2019-05-06)
- SVOA (2019b) Stockholm Vatten och Avfall. Dagvatten: Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerande dagvattenflöden. URL: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/bilaga_typexempel_v1-1.pdf (2019-04-29)
- SVOA (2019c) Stockholm Vatten och Avfall. Ombyggnation med begränsad dagvattenpåverkan. URL: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/planera/stockholms-atgardsniva/projektexempel/#!/lista-med-exempel> (2019-05-06)
- Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag-, drän och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*, Svenskt Vatten AB, publikation P110, utgåva 1, januari 2016, Stockholm, ISSN nr:1651-4947.
- VISS (2020) VattenInformationSystemSverige. Länsstyrelsen. Strömmen. URL: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821> (2020-03-12)

12 BILAGOR

- Bilaga 1 Situationsplan Dragningslistan 3, Hägersten



SITUATIONSPLAN - SAMMANSTÄLLNING AV
YTOR

1. Trottoar.
2. Förgårdsmark, 5 meter till huset. Gräs.
3. Huvudentréer. Gräsarmering.
4. Plats för cykelställ. Gräsarmering.
5. Enkelriktad garageramp, 3,5 meter bredd.
6. Garageinfart.
7. Terrassering med buskar.
8. Uppställningsplats för bärbar stege vid brand.
Gräsarmering.
9. Ingång till gården. Gräsarmering.
10. Cykelrum och returrum. Ca 25 kvm. Tak av typ
sedumtak. 6 grader.
11. Uteplats, trädäck.
12. Gräs och buskar.
13. Gemensam terrasser på plan 5. Trädäck.
14. Kungsbalkong, plan 5. Trädäck.
15. Tak av typ sedumtak. 16 grader.
16. Tak av plåt. 70 grader. Takfönster.
17. Tak över trapphusets överdel. 15 grader. Sedum.



ORENTIERINGSFIGUR

Bilaga 1 - Situationsplan Dragningslistan 3, Hägersten

