

PM

# DAGVATTENUTREDNING – ODIN 3 OCH ODIN 6



SLUTRAPPORT  
2020-11-25

UPPDRAG 284234, Stuvsta Kv odin 3 och 6 - Dagvattenhantering  
Titel på rapport: Dagvattenutredning Odin 3 och Odin 6, Huddinge Kommun  
Status: Slutrapport  
Datum: 2020-11-25

#### MEDVERKANDE

Beställare: Söderhorns Fastighetsförvaltning AB  
Kontaktperson: Stig Melin samt Mats Carlsson, Lindberg Stenberg arkitekter

Konsult: Tyréns AB  
Uppdragsansvarig: Johan Ekvall  
Handläggare: Liselott Petersson, Sandra Jonsson  
Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-11-25  
Version: 3 ersätter  
2020-09-16  
Initialer: JE

## SAMMANFATTNING

Södershorn Fastighetsförvaltning AB planerar att utveckla fastigheten Odin 3 och Odin 6, Huddinge kommun, med ny mindre affärsbyggnad samt lägenheter. Planområdets yta är totalt cirka 3000 m<sup>2</sup>. Fastigheterna (Odin 3 och Odin 6) har inte några ytvattenförekomster i närområdet, men avrinnande vatten kommer att anslutas till dagvattennätet i Häradsvägen, vilken har Kräppladiket och Magelungen som recipient. Syftet med dagvattenutredningen är att klarlägga förutsättningar för och ge förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom aktuellt planförslag.

Huddinge kommun anger i sin dagvattenstrategi (antagen 2013-03-04) generella riktlinjer för dagvattenhantering. I utredningsarbetet har även hänsyn tagits till Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA) krav gällande att flödet från fastigheten inte ska öka efter exploatering med avseende på ett klimatanpassat 10-årsregn. Fastigheten är belägen på berg med ett tunnare jordtäckte och inom utredningsområdets norra delar förekommer även en del postglacial lera.

Stora delar av markytan på fastigheterna ligger högt och sluttar ner mot Häradsvägen. Marken är som högst i södra delen och har nivån +50 m. Vid Häradsvägen är marknivån +40 m. Idag finns dagvattenledning att ansluta till i Häradsvägen. Ledningen är dimensionerad utifrån 10-årsregn (ej klimatanpassat) och flödet från fastigheten får därför inte öka efter exploatering.

För beräkning av avrinning utifrån befintliga förhållanden används 10-årsregn utan klimatkompensation (regnintensitet 10 minuter). Enligt beräkningarna och given markanvändning bedöms avrinningen från området vara mindre än innan omdaning för ett 10-årsregn (exklusive klimatfaktor). Ett klimatanpassat 10-årsregn innebär dock att avrinningen från området efter exploatering blir cirka 65 l/s utan LOD. Detta ska jämföras med situationen före exploatering med regn utan klimatkompensation, då flödet beräknas till cirka 55 l/s. Föreslagna LOD-åtgärder reducerar dock avrinningen kraftigt, flödet uppgår till cirka 10 l/s vilket är en förbättring jämfört med nuläget.

Utifrån att flödet från området inte ska öka efter exploatering jämfört med före exploatering, antas planområdet kunna avtappas till befintligt dagvattensystem motsvarande flödet för ett 10-årsregn (exklusive klimatfaktor). Dock så krävs åtgärder för att förhindra att dagvatten blir stående inom fastighetsområdet efter omdaning för att säkerställa att vatten ej orsakar skada för den nya bebyggelsen. Förutsättningar för infiltration i naturliga markskikt bedöms inte finnas. Byggnader kommer att sprängas in i berg, och invid och under konstruktioner kommer det att finnas dränerande lager. Utanför byggnaderna i område vid Häradsvägen indikerar skyfallssanalys att vatten kan bli stående vilket bör beaktas.

De LOD-åtgärder som presenteras i utredningen är ett grästäckt krossdike för avrinning från södra delarna av planområdet, viss del av taken samt anläggning av skelettjord med trädplantering alternativt nedsänkta växtbäddar på förgårdsmark som tar emot dagvatten från den norra delen. Även ett dagvattenmagasin för uppsamling av dagvatten från södra delarna av avrinningsområdet föreslås efter önskemål från fastighetsägaren.

En föroreningsberäkning har utförts i programmet Stormtac där schablonhalter har tillskrivits de olika markanvändningstyperna i utredningsområdet före och efter omdaning. Utifrån denna bedöms de förändrade markanvändningen (utan LOD) inte ha någon större påverkan på föroreningsbelastningen jämfört med situation i nuläget. Föreslagna LOD-åtgärder bedöms minska föroreningsbelastningen så den blir lägre än i nuläget. Möjligheten att nå uppsatta miljömål (MKN) för recipienten bedöms därför inte påverkas av omdaning av planområdet.

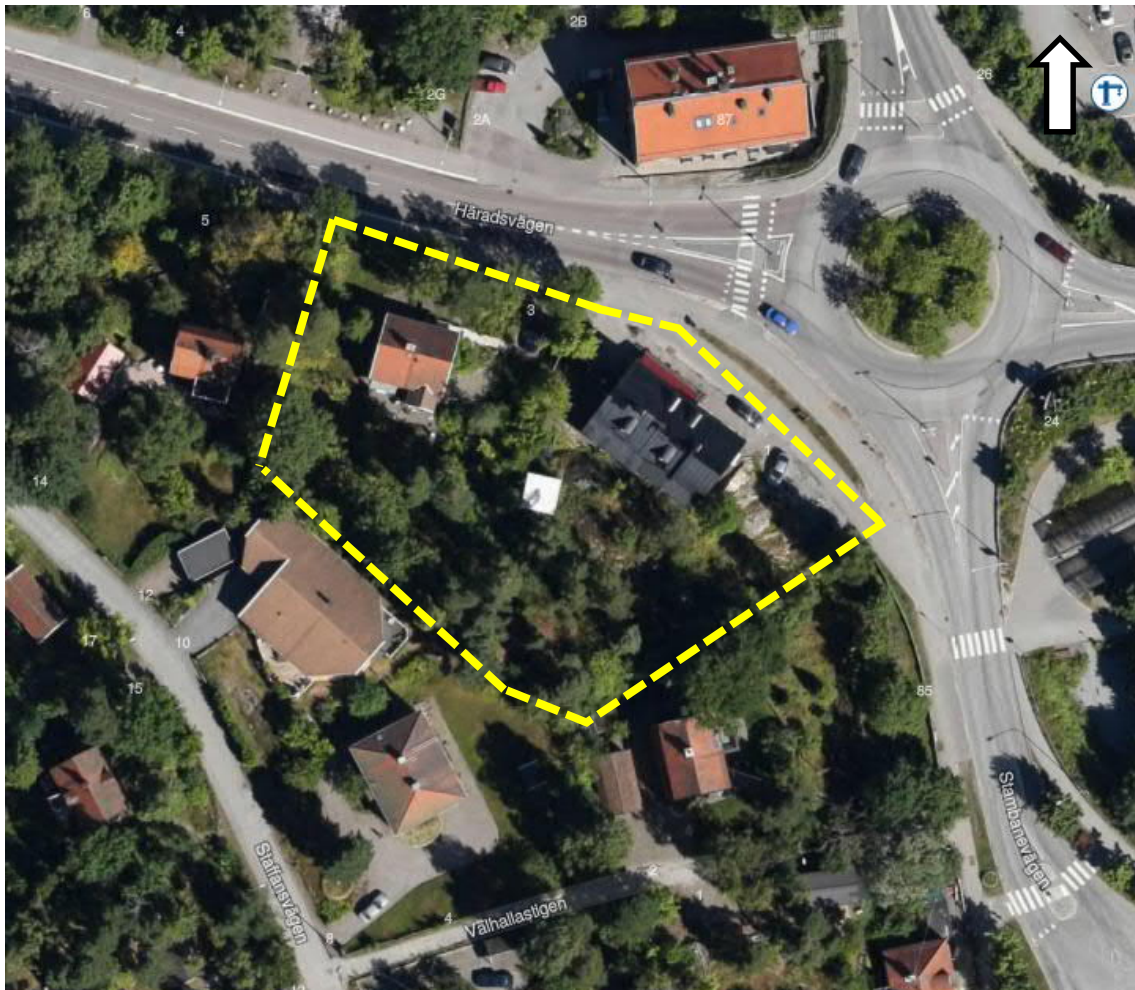
## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
2.1	KOMMUNALA RIKTLINJER.....	6
2.2	MARKANVÄNDNING .....	6
2.3	GEOTEKNISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR .....	6
2.4	AVRINNINGOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR .....	8
2.5	BEFINTLIGT DAGVATTENNÄT .....	8
2.6	RECIPIENT .....	8
3	DAGVATTENFLÖDEN .....	9
3.1	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN.....	9
3.2	BERÄKNINGAR DIMENSIONERANDE FLÖDE.....	9
3.3	FÖRORENINGAR.....	10
3.4	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	12
4	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	13
5	REFERENSER.....	18
	BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING .....	19

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Södershorn Fastighetsförvaltning AB planerar att utveckla fastigheten Odin 3 och Odin 6, Huddinge kommun, med ny mindre affärsbyggnad samt lägenheter.

Planområdets yta är totalt cirka 2920 m<sup>2</sup>, och finns inringat med gul streckad linje i Figur 1. Syftet med dagvattenutredningen är att klarlägga förutsättningar för och ge förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom aktuellt planförslag.



Figur 1. Planområdet för fastigheterna kv Odin 3 och Odin 6 ungefärligen utmarkerat med gul streckad linje.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 KOMMUNALA RIKTLINJER

Huddinge kommun anger i sin dagvattenstrategi (antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04) generella riktlinjer för dagvattenhantering. Hänsyn tas även till Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar i planer (Huddinge kommun, 2017-05-08). De riktlinjer som berör kv Odin 3 och Odin 6 är främst:

- uppkomsten av dagvatten ska minimeras
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden
- Förorening av dagvatten ska undvikas
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförts
- Dagvatten ska, där så är möjligt, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks

Kravet från Stockholm Vatten och Avfall är att flödet från fastigheten inte ska öka efter exploatering med avseende på ett klimatanpassat 10-årsregn.

### 2.2 MARKANVÄNDNING

Norr om fastigheterna kv Odin 3 och Odin 6 ligger Häradsvägen och åt öster finns Stambanavägen, se Figur 1. Dessa löper samman i en cirkulationsplats på vars östra sida Stuvsta pendeltågstation är belägen. Åt väster och söder angränsar planområdet till flera villatomter.

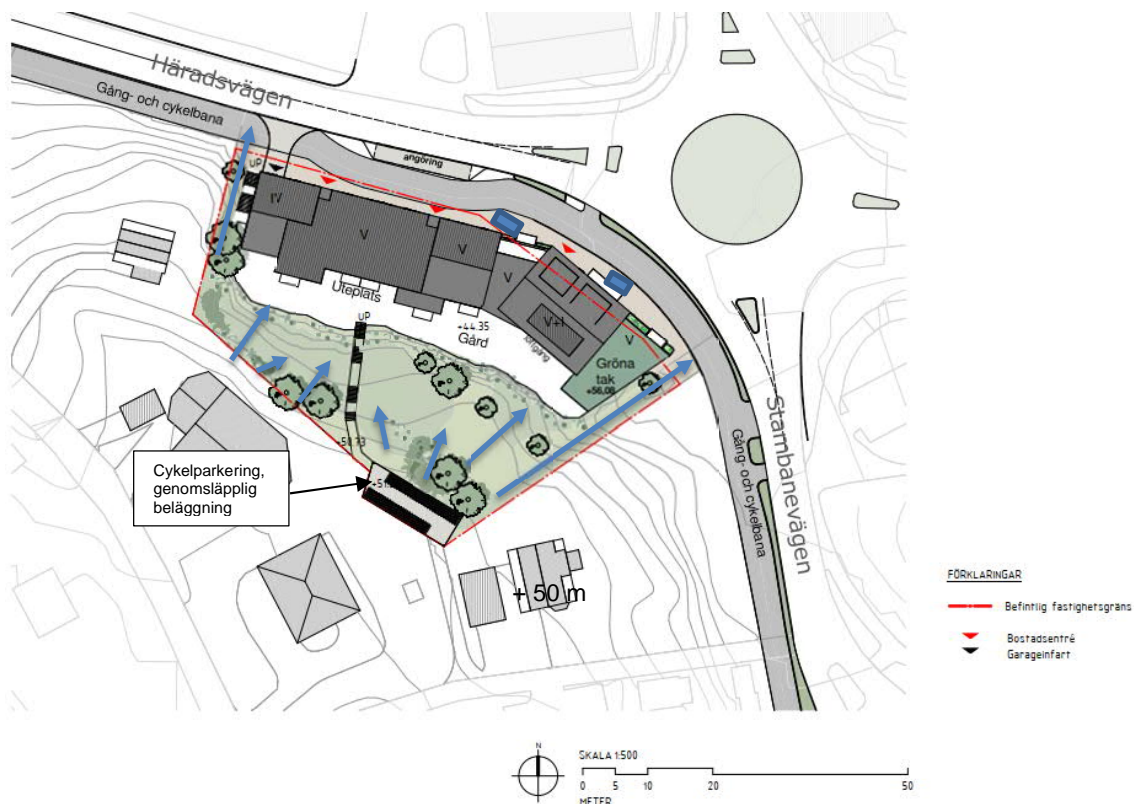
På fastigheten finns i nuläget två byggnader som används för bostads-, kontors- och handelsändamål. Tomtmarken utgörs huvudsakligen av yttligt berg med tunnare jordlager medan förgårdsmark mot Häradsvägen består av hårdgjorda ytor.

I området planeras nya bostäder längs med häradsvägen, se figur 2.

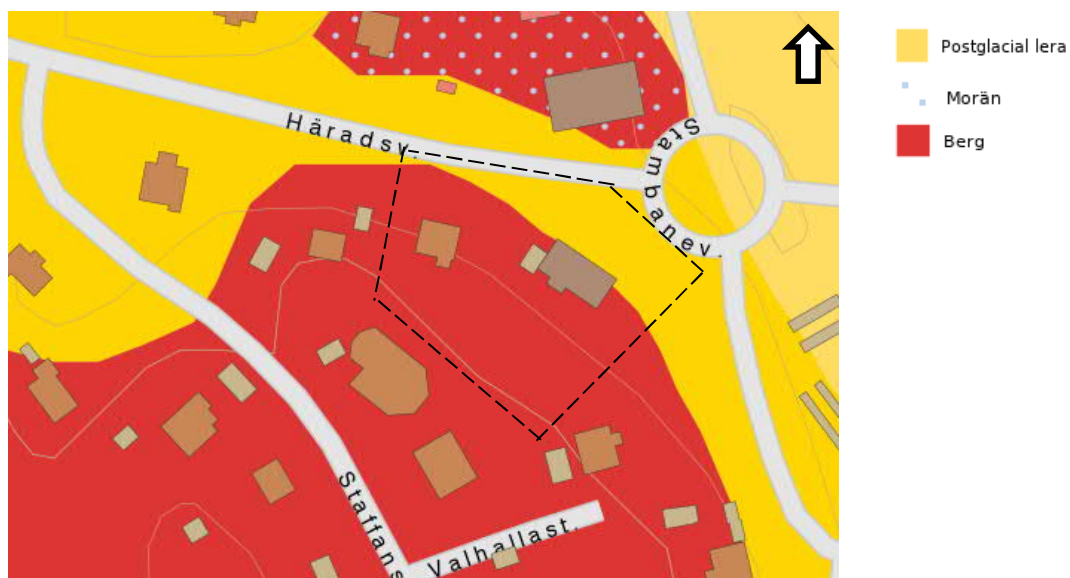
### 2.3 GEOTEKNISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Fastigheten är belägen på berg med ett tunnare jordtäckte och inom utredningsområdets norra delar förekommer även en del postglacial lera, se Figur 3. Inom fastighetens södra del finns flera svackor. Det är dock i nuläget ej känt huruvida det förekommer några utflödespunkter eller större sprickbildningar i denna del av utredningsområdet.





Figur 2. Planområde inom röd streckmarkering. Blå pilar anger förmodade rinnvägar för ytavrinnande vatten. De två mörkblå rektanglarna visar ungefärligt läge för brunnar, varav den till vänster är ansluten till dagvattenledning i Häradsvägen. Utlopp för brunnen till höger är i dagsläget okänd. Bearbetad situationsplan (Lindberg & Stenberg, 2020-11-11).



Figur 3. Illustration över markbeskaffenheten inom planområdet (ungefärligen markerad med svart streckad linje). Röd indikerar berg i dagen, gul motsvarar postglacial lera och ljusblå prickar på rött underlag motsvarar tunt ytlager av morän på berg.

#### 2.4 AVRINNINGOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR

Stora delar av markytan på fastigheterna ligger högt och sluttar ner mot Häradsvägen. Marknivåerna är angivna i höjdsystemet RH2000 och koordinatsystem som använts är SWEREF 99 1800. Marken är som högst i södra delen och har nivån +50 m. Vid Häradsvägen är marknivån +40 m. Samtligt ytavrinnande vatten avrinner mot Häradsvägen. Förmodade rinnvägar, utifrån höjdkurvor, redovisas som blå pilar i figur 2.

Det finns två brunnar inom norra delen av Odin 6, i läge för den lokalgata som införlivas i fastigheterna.

#### 2.5 BEFINTLIGT DAGVATTENNÄT

Dagvattenledning att ansluta till finns i Häradsvägen. Ledningen är dimensionerad utifrån 10-årsregn (ej klimatanpassat) och flödet från fastigheten får därför inte öka efter exploatering. Det finns inte några inrapporterade problem med ledningsnät eller översvämningar inom eller nära planområdet<sup>1</sup>.

På fastighetens norra sida finns två brunnar, se figur 2. Den västra brunnen i figuren är ansluten till dagvattenledningen i Häradsvägen, medan utloppet från brunnen till höger i figuren i dagsläget är okänd. Enligt uppgift från fastighetsägaren (muntligen, Stig Melin) är den högra brunnen sannolikt i kontakt med de förmodat mäktiga fyllningen av grov karaktär som bygger upp cirkulationsplatsen åt nordost. Kontakt har tagits med Stockholm Vatten för att säkerställa denna brunns funktion och inkoppling men de har inga uppgifter gällande denna brunn.

#### 2.6 RECIPIENT

Fastigheterna Odin 3 och Odin 6 har inte några ytvattenförekomster i närområdet, men ligger inom delavrinningsområde som mynnar i Ågestasjön/Tyresån-Norrån, vilken ingår i Tyresåns sjösystem. Avrinnande vatten från fastigheten kommer dock att anslutas till dagvattennätet i Häradsvägen. Dagvattnet släpps i Kräppladiket för att till slut nå sjön Magelungen. Kräppladiket ligger i Kräppladalen, även kallat Rågsveds friområde som ligger strax söder om Rågsved. Diket var förut ett rakt och hårt belastat dike, men har senare rustats upp med dammar vid inloppet för dagvattenledningen, och fått ett mer meandrande (slingrande) lopp. Detta har dämpat flödet och ger en bättre rening av dagvatten som släpps till diket<sup>2</sup>.

Magelungen ligger inom Stockholm och Huddinge kommuner och är en del av Tyresåns sjösystem. Enligt Tyresåns vattenvårdsförbund är Magelungens vatten näringsrikt med höga halter av fosfor. Sjön har återkommande problem med syrebrist, algbloomning och igenväxning. Ett lokalt åtgärdsprogram finns framtagen som pekar på att, utöver dagvattenbelastning, den mest prioriterade åtgärden är att minska näringsläckage från sjöbotten. Förslag finns framtagna för större åtgärder avseende dagvatten i tillrinningsområdet. Men även hantering av dagvatten vid omdaning och exploateringar tas upp som åtgärder för att förbättra tillståndet i recipienterna.

Enligt VISS (VattenInformationSystem Sverige) har Magelungen otillfredsställande ekologisk status<sup>3</sup>. Kravet att uppnå god status är satt med en tidsfrist till år 2027.

---

<sup>1</sup> Mejlkommunikation Stockholm Vatten och avfall, 20180320

<sup>2</sup> Kräppladiket -två nya dammar. 2018. Miljöbarometern, Stockholms stad.  
<http://miljobarometern.stockholm.se/natur/landskap-och-biotoper/levande-vattendrag/krappladiket-tva-nya-dammar/>

<sup>3</sup> <https://viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterMSCD=WA36084210> , 2020-08-30



Magelungen uppnår inte krav för god kemisk status på grund av förhöjda halter PFOS och polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Samtliga ämnen är inte förknippade med bostäder den planerade bebyggelsen kommer därför inte att påverka situationen avseende dessa ämnen.

I Tabell 1 sammanfattas den data som finns i VISS.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnorm och status för recipienten (VISS, augusti 2020).

	MKN		Statusklassning	
	Ekologisk	Kemisk	Ekologisk	Kemisk
Magelungen Vatten-ID WA36084210	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus	Otillfredsställande	Uppnår ej god
	Recipienten har problem med övergödning, konnektivitet samt morfologiska förändringar.	Undantag, mindre stränga krav: Bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.	Otillfredsställande status för växtplankton, näringsämnespåverkan. Allmänna förhållanden har måttlig status.	Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS.

### 3 DAGVATTENFLÖDEN

#### 3.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN

Planområdet består idag av byggnader (villa och bostadshus med verksamheter i bottenplan) samt grönyta/naturmark på sluttande berg. Infiltrerande ytor förekommer sannolikt i liten utsträckning, förutom den identifierade svackan i södra delen av planområdet. Den planerade markanvändningen innebär att ytan i framtiden kommer att upptas till större del av byggnader samt garage (underbyggd gård), se Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändningsytor inom detaljplaneområdet

	Nuläge	Efter expl
	[ha]	
Tak (hårdgjort)	0,030	0,079
Gröna tak	0,000	0,010
Underbyggd gård	0,000	0,038
Slänt/Berg	0,222	0,133
Hårdgjord yta	0,033	0,025
<b>Summa</b>	<b>0,285</b>	<b>0,285</b>

#### 3.2 BERÄKNINGAR DIMENSIONERANDE FLÖDE

För beräkning av avrinning utifrån befintliga förhållanden används 10-årsregn utan klimatkompensation (regnintensitet 10 minuter). Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för intensivare regn. Det rekommenderas därför att

använda en klimatfaktor på 1,25<sup>4</sup> för att beräkna 10-årsregn efter exploatering, vilket ger det dimensionerande flödet. För situationer med skyfall baseras beräkningar på 100-årsregn. Beräkningsresultaten redovisas sammanställt i Tabell 3 samt i Bilaga 1.

Ett klimatanpassat 10-årsregn innebär att avrinningen från området efter exploatering blir cirka 65 l/s utan LOD. Detta ska jämföras med situationen före exploatering med regn utan klimatkompensation, då flödet beräknas till cirka 55 l/s. Det motsvarar en ökning av flöde om cirka 10 l/s. Denna ökning kommer dock att hanteras i förslagna LOD-åtgärder (växtbäddar/trädgröpar och krossdike). Föreslagna LOD-åtgärder reducerar avrinningen, flödet bedöms uppgå till cirka 10 l/s vilket är en förbättring jämfört med nuläget (tabell 6). Den stora flödesreducering uppstår då krossdiket anläggs för att skydda gården från översvämning vid intensiv nederbörd.

Vid ett skyfall (100-årsregn) beräknas flöden och volymer uppgå till cirka 105 l/s efter exploatering, jämfört med 109 l/s före exploatering (avsnitt 3.4).

Tabell 3. Resultat av avrinningsberäkning före och efter exploatering för 10-årsregn, samt 10-årsregn (10 min). Dimensionerande flöde efter exploatering baseras på ett 10-årsregn med en klimatfaktor (KF) på 1,25. Beräkningen har utförts utan LOD-åtgärder. Detaljerad tabell inkluderat 100-årsregn i bilaga1.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:	Area (ha)	Avrinningskoeff., $\phi$	Reducerad area (ha)	10 år		10 år klimatfaktor 1,25*	
				236 l/s,ha		295 l/s,ha	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>	0,285	0,77	0,21	52	31	65	39
<b>Nuläge</b>	0,285	0,81	0,22	55	33		
<b>Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatfaktor)</b>				<b>-5</b>		<b>+19</b>	
<b>Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatfaktor)</b>				<b>-3</b>		<b>+10</b>	

\*: Ej beräknat för nuläget. Jämförelse görs med 10-årsregn utan klimatfaktor

### 3.3 FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastning i dagvattnet från området har modellerats i programmet Stormtac där schablonhalter har tillskrivits de olika markanvändningstyperna i utredningsområdet före och efter omdaning. Schablonhalterna för dagvatten i Stormtac är sammanställda från fältdata av föroreningsbelastning för olika markanvändningar i Sverige samt andra länder<sup>5</sup>. Tillförlitliga data för PFOS och PBDE saknas. Planområdet bidrar inte heller med denna typ av ämnen.

Den förändrade markanvändningen bedöms inte ha någon större påverkan på föroreningskoncentrationer i dagvattnet jämfört med nuläget. Detta kan i Tabell 4 utläsas att föroreningsbelastningen bedöms förändras i liten utsträckning mot nuvarande markanvändning. Förändringen berör huvudsakligen andelen totala takyta vilken ökar efter exploatering jämfört med idag samt att en del av takytan anläggs som gröna tak. Takytor har generellt en låg föroreningsbelastning, men beroende på hur det gröna taket underhålls

<sup>4</sup> Svenskt vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" rekommenderar klimatfaktor minst 1,25 för regn med varaktigheter upp till 1 h.

<sup>5</sup> Stormtac Web, version 18.2.1, Hämtad 2018-06-11

kan dessa komma att bidra med något ökade utsläpp av fosfor och kväve. Jämfört med vanlig takbeklädnad bedöms dock är dock effekten marginell för planområdet i sin helhet. I övrigt minskar mängden föroreningar generellt från området.

De halter av föroreningar som används för de olika markansvändningsytorna är schablonmässiga och resultatet skall ses som en indikation på hur föroreningsbelastningen kan komma att förändras på grund av omdaning snarare än som absoluta värden. I denna beräkning har den underbyggda gården till största del antagits utgöras av gröna ytor, med mindre hårdgjorda partier för uteplatser och gångstråk. Om hela den underbyggda gården skulle anläggas med permeabla ytor så som gräsmatta eller plattor med genomsläpplig beläggning skulle detta minska föroreningsbelastningen och flöden efter omdaning, något som är viktigt att ta hänsyn till vid utformning av gårdsytan då det minskar belastningen ytterligare utöver föreslagna andra LOD-åtgärder.

Det förväntas inte finnas några föroreningar i marken inom planområdet som kan bidra till förorenat dagvatten<sup>6</sup>.

Tabell 4. Resultat från föroreningsberäkning i Stormtac innan och efter omdaning utan LOD

Ämne	Föroreningshalter (µg/l)			Föroreningsmängd (kg/år)		
	Före omdaning	Efter omdaning	Skillnad	Före omdaning	Efter omdaning	Skillnad
P	63	85	+12	0,092	0,11	+0,018
N	1300	1500	+200	1,9	2,0	+0,1
Pb	3,7	3,1	-0,6	0,0055	0,0042	-0,0008
Cu	11	11	0	0,016	0,014	-0,002
Zn	23	24	+1	0,034	0,031	-0,003
Cd	0,24	0,30	+0,06	0,00035	0,00033	-0,00002
Cr	2,2	2,5	+0,3	0,0032	0,0029	-0,0003
Ni	1,7	2,2	+0,5	0,0024	0,0029	+0,0005
Hg	0,021	0,018	-0,003	0,000031	0,000023	-0,000008
SS	19000	19000	0	28	25	-3
Oil	200	160	-40	0,30	0,21	-0,09
PAH16	0,47	0,57	+0,1	0,00068	0,00076	-0,00008
BaP	0,0055	0,0066	+0,001	0,0000080	0,0000087	+0,0000007

Med föreslagna LOD-åtgärder för avrinning från marken i den södra delen (krossdike), perkolation i jordtäcke på bjälklag (underbyggd gård) och avledning till växtbäddar/skelettjord för avrinning från tak med lutning mot gata kommer en reduktion av föroreningar att ske. Störst effekt får krossdikedet då avrinningen från merparten av taken och gården leds dit. Beräkning har inte utförts då osäkerheten i en sådan beräkning är stor på grund av de olika LOD-åtgärderna som tar emot dagvatten från olika marktyper.

Stockholm Vatten och avfall anger ungefärlig reningseffekt för olika LOD-åtgärder (tabell 5). Av denna framgår att reningsgraden för de föreslagna LOD-åtgärderna är så pass stor att föroreningsbelastningen blir lägre än i nuläget, även för fosfor och kväve som ökar något utan LOD-åtgärder. Exploateringen kan därför inte försvåra möjligheten att uppnå eftersträvarde miljömål för recipienten enligt MKN.

<sup>6</sup> <https://ext-geportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

Tabell 5. Uppskattade reningseffekter för olika LOD-åtgärder (stockholmvattenochavfall.se)

Bedömd reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar										
Anläggning	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]	SS [%]	oil [%]	PAH16 [%]
<b>Fördroining i mark/övre markprofilen</b>										
Infiltration i grönyta	85	65	90	70	25	85	55	95	90	85
Genomsläpplig beläggning	65	22	40	65	15	85	55	80	80	75
Svackdike	30	0	40	65	15	65	0	70	80	60
Infiltrationsstråk	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85
Makadamdike	60	15	35	65	15	70	20	80	80	60
Nedsänkt växtbädd (regnbädd/biofilter)	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85
<b>Fördroining under mark</b>										
Skelettjord (makadam och jord)	55	0	40	75	40	80	40	85	75	75
Avsättningsmagasin	55	0	15	60	15	65	20	75	65	60
Perkolationsmagasin	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

### 3.4 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

En översiktlig skyfallsmodellering gjord av SVOA (Skyfallsmodellering, Huddinge kommun, 2018-06-19) visar att det finns risk för stående vatten på angöringsytan till nuvarande verksamheter vid extrem nederbörd, se Figur 4. Detta bör beaktas vid höjdsättning av FG mot gata. Då angöringsytan inom planområdet utgör en mindre lägpunkt kan ny höjdsättning av denna troligen minska riskerna. Föreslagna LOD-åtgärder kommer också att reducera avrinningen till detta område och därmed även minska flödena bort från planområdet till omgivningen. Flödesvägar enligt Skyfallsmodelleringen indikerar att dagvatten från angöringsytan och Häradsvägen rinner in mot fastigheten på andra sidan Häradsvägen.

Efter exploatering finns en yttlig avrinningsväg från innergård och naturmark via en trappa i den västra delen ut på Häradsvägen (figur 5). Yttlig avrinning via trappan ska endast ske vid extrem nederbörd för att skydda byggnaderna. Detta kommer att ske vid skyfall då LOD-åtgärdernas och ledningsnätets kapacitet överskrids.



Figur 4. Skyfallskartering med maximala vattendjup. Utredningsområdet ungefärligen utritad med streckad linje. Gul färg anger 0,1- 0,3 m vattendjup. Källa: Skyfallsmodellering, Huddinge kommun, 2018-06-19.

## 4 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

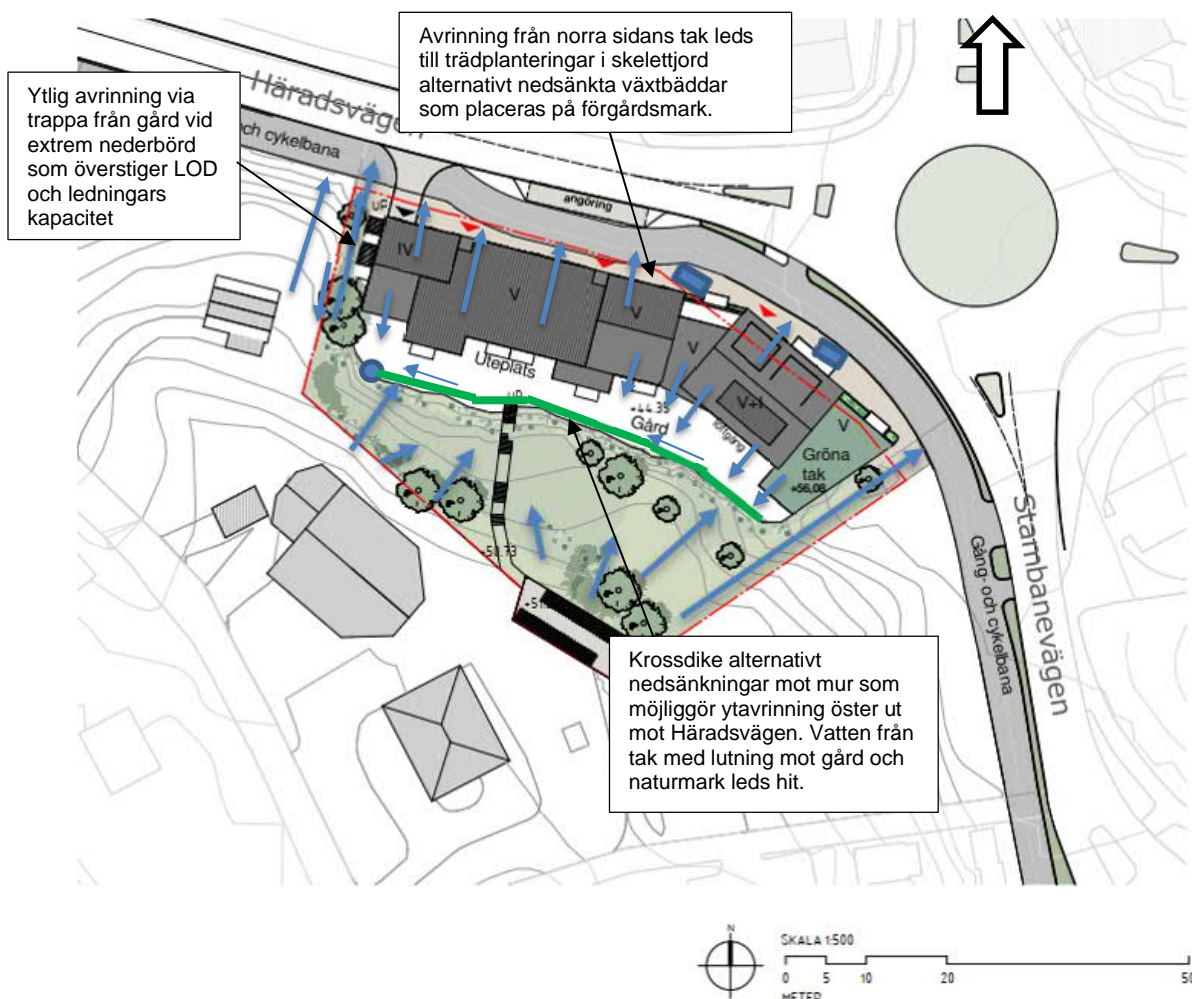
Utifrån att flödet från området inte ska öka efter exploatering jämfört med före exploatering, antas planområdet kunna avtappas i befintligt dagvattensystem motsvarande flödet för ett 10-årsregn (exklusive klimatfaktor). Vid denna typ av regn och markanvändning bedöms flödet efter omdaning att minska mot nuläget, vilket beror på en ökad andel av gröna ytor och gröna tak. Dock så krävs åtgärder för att förhindra att dagvatten inte blir stående inom fastigheten efter omdaning då det kan orsaka skada på den nya bebyggelsen. Förutsättningar för infiltration i naturliga markskikt bedöms inte finnas. Byggnader kommer att sprängas in i berg, och invid och under konstruktioner kommer det att finnas dränerande lager.

De principförslag till dagvattenhantering som tagits fram inom planområdet illustreras i Figur 5. Generellt gäller att avrinnande vatten från de övre delarna av fastigheterna rinner mot befintliga byggnader. Vid planering av gården behöver hänsyn tas till detta.

För att säkerställa att dagvatten omhändertas inom utredningsområdet behöver olika LOD-åtgärder vidtas innan vattnet leds vidare till det kommunala dagvattennätet.

De LOD-åtgärder som presenteras nedan är krossdike för avrinning från södra delen av planområdet, gröna tak samt anläggning av skelettjord med trädplantering alternativt nedsänkta växtbäddar. Även ett dagvattenmagasin för uppsamlande av dagvatten från södra delarna av avrinningsområdet har föreslagits efter önskemål från fastighetsägaren. Detta magasin har ingen fördröjande effekt, syftet är enbart att samla upp dagvatten. Detaljerad utformning (volym, placering) görs i senare skeden.





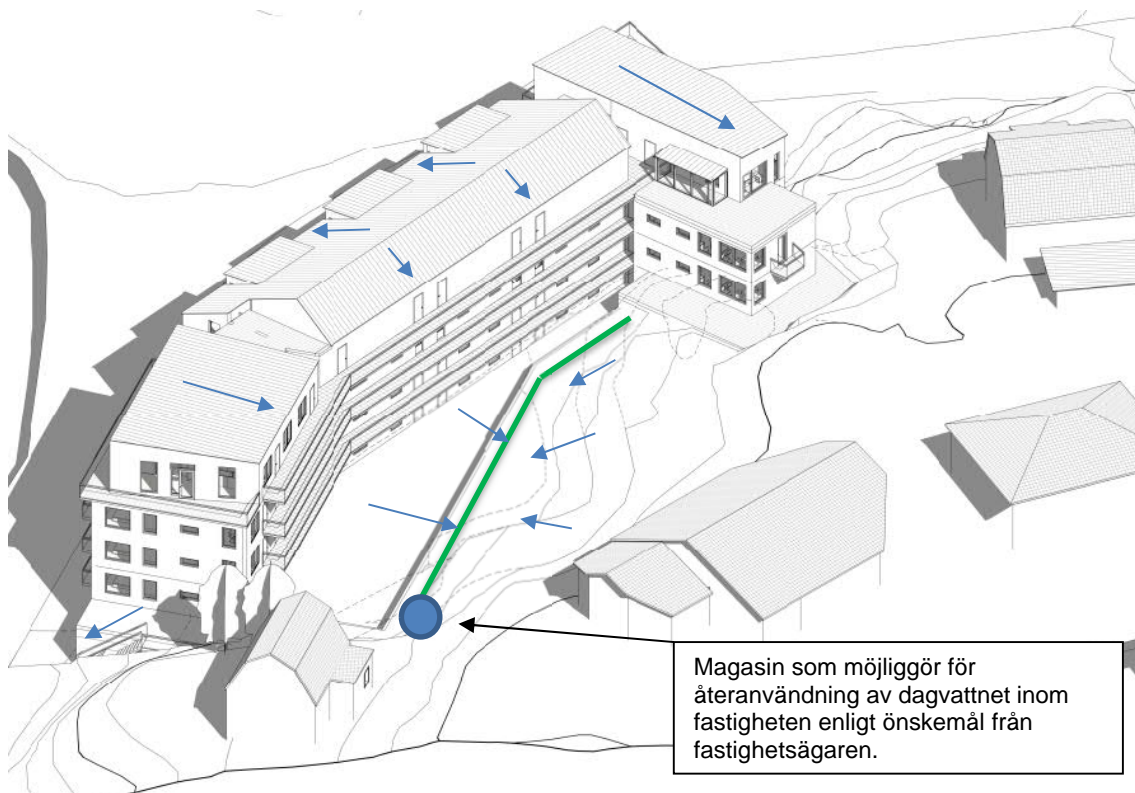
Figur 5. Blå pilar är rinnvägar för dagvatten efter exploatering. Mörkblå rektanglar visar ungefärligt läge för brunnar i gatan. Blå markering på gården anger ungefärligt läge på förslag till samlingsbrunn varifrån bräddledning från krossdiket ut till Häradsvägen anläggs.

Ytavrinnande vatten från ovanliggande gård kommer att avrinna längs de naturliga svackor som finns i terrängen, söder om föreslagen byggnad (Figur 5 och Figur 6). Byggnaden kommer att anläggas som ett suterränghus, dvs den kommer att vara utsprängt i berget och innergården kommer att ligga nedsänkt mot ovan liggande naturmark. En mur planeras byggas ovanpå gräns för det underbyggda garaget för att avgränsa innergård mot ovan liggande naturmark. Fastighetsägaren har önskemål om att samla avrinnande dagvatten i en punkt för möjlighet att återanvända detta vatten inom fastigheten. Ett dagvattenmagasin kan anläggas i utredningsområdets västra del, se Figur 6. Magasinet ska utrustas med bräddfunktion för möjligheten att brädda vattnet vidare till den kommunala anslutningspunkten. Flödesutjämning och rening är dock tänkt ska ske i krossdiket som avleder vatten till magasinet som främst är tänkt för att samla upp vatten för bevattnig.

För att avleda vatten till detta magasin behöver exempelvis krossdiken med dräneringsledning (se Figur 7) anläggas parallellt med mur mot innergården för att leda bort avrinnande vatten från den ovan liggande fastighetsmarken. Denna åtgärd kan dock komma att kräva extra utsprängning av berg. Som alternativ till denna lösning skulle marken kunna höjdsättas så att dagvatten med ytavrinning leds längs med muren via en dikesanvisning. Om hänsyn ej tas till detta vid höjdsättning kan vattnet komma att bli

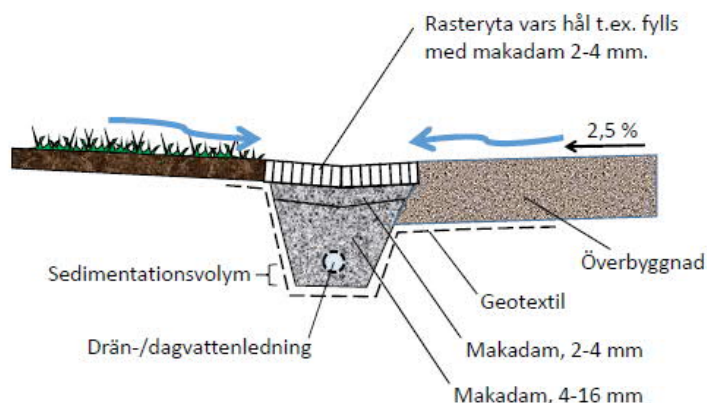
instängt söder om bebyggelsen, vilket kan komma skada den nya bebyggelsen alternativt infiltrera ner och belasta husdräneringen. Den effektiva volymen i diket bör vara cirka 30<sup>7</sup> m<sup>3</sup> för att kunna omhänderta ett klimatanpassat 10-årsregn från marken i den södra delen av fastigheten samt från gård och tak med lutning mot gård. Därmed uppfylls också kravet på att inte öka flödet ut från planområdet vid ett 10-årsregn (tabell 6). Överbelastas diket och ledning mot allmänt ledningsnät kan avrinning ske ytligt via trapporna i den västra delen och ut mot Häradsvägen. Detta kräver även att den mur som anläggs byggs upp något högre än ovanliggande naturmark för att hindra avrinning in på innergården.

Kostnaden för anläggning av krossdiken måste dock ställas i relation till den utjämnade och skyddande effekten då den föreslagna placeringen av diket som tidigare nämnts kräver utökad bortsprängning av berg. I detta avseende är en dikesanvisning att föredra.



Figur 6. Flygvy över utredningsområdet efter omdaning från sydväst (arbetskiss från Lindberg Stenberg Arkitekter AB 2018-06-15. Äldre vy, utformning av bebyggelse har ändrats något men det har ingen principiell betydelse). Blå pilar indikerar flödesriktning, placering av krossdike (dikesanvisning) visas med grön färg och blåa cirkeln ungefärlig placering av ett dagvattenmagasin.

<sup>7</sup> Vid projektering bör detaljerad bedömning av avrinningen göras för rätt dimensionering



Figur 7. Exempelutformning av makadam/krossdike hämtade från Stockholm Vatten och Avfall.<sup>8</sup> Tänkt LOD-lösning för avrinningen från gårdsyta och avrinning från tak med lutning mot gård. Rasterytan i figuren ersätts på större delen av mer skålad grön dikesanvisning för rening. I den vänstra delen kan ev. kross i ytan läggas för att kunna hantera större flöden vid intensiv nederbörd.

Innergården kommer enligt angiven utformning att ligga nersänkt mot ovan liggande bakgård (se Figur 6). Det är viktigt att vid höjdsättning av innergården beakta möjlighet för ytavrinning av dagvatten ut mot Härdevägen via trappan i väster. Hänsyn bör även tas till att utgångarna från byggnaden mot innergården anläggs något högre än övrig gårdsmark för att förhindra att regnvatten rinner in vid höga flöden.

För att förhindra att vatten blir stående på innergården bör höjdsättning ske så att avrinning sker mot utredningsområdets västra del, till en öppning ner mot Härradsvägen. Vid ett skyfall (100-års regn) finns det då möjlighet för vattnet att ta sig ut från området ut till vägen via ytavrinning. För avledning av dagvatten vid mindre intensiv nederbörd kan avrinningen infiltrera genom permeabla ytor och/eller via övriga föreslagna LOD-åtgärder. Avledning sker från innergård och tak med lutning mot gård till kommunala anslutningspunkten genom en ledning under bottenplattan för byggnaden. Det har i dagsläget inte studerats hur denna genomledning skulle kunna utformas, men bedöms vara höjdmässigt genomförbart (pers. komm. Mats Carlsson, Lindberg Stenberg Arkitekter AB). Om detta alternativ väljs bör det vid projektering säkerställas att det finns möjlighet att inspektera samt utföra underhållsarbete av genomförande ledning.

Genom att anlägga del av taken som gröna tak fördröjs avrinningen samtidigt som dagvattnet renas. Det gröna taket antas avvattnas mot innergården tillsammans med övriga takytor med lutning mot gården (se figur 5). Takavrinningen från dessa takytor leds ner mot dikesanvisning på innergården mot naturmarken och kopplas därifrån in på den genomförande ledningen. Det kan övervägas om avrinning från det gröna taket kan ledas direkt till ledning då grönt tak i sig är en LOD-åtgärd, ytterligare rening och utjämning behövs inte.

För att omhänderta och rena takavrinningen från den norra delen av sadeltaket (cirka 200 m<sup>2</sup>) mot Härradsvägen kan olika LOD-åtgärder anläggas. Trädplanteringar i skelettjord kan anläggas längs med byggnaden mellan huskropp och angöringsyta. Skelettjorden utgör då en magasineringvolym för dagvatten och det planterade träden minskar vattenvolymen genom dess transpiration. Avrinning från vid ett klimatanpassat 10-årsregn är cirka 3m<sup>3</sup> vilket kan vara en lämplig effektiv volym. Beroende på utformning av angöringsytorna på förgårdsmark kan denna lösning dock komma att ta för mycket utrymme. En alternativ

<sup>8</sup> Beskrivning Makadamdike, Stockholm Vatten och Avfall, [http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf), hämtat 2018-06-18



LOD-lösning skulle då kunna vara att placera ut nedsänka växtbäddar som takavrinningen leds till.

I projekteringsskedet bör utformning av befintliga dagvattenbrunnar på förgårdsmarken undersökas för att säkerställa funktionen av dessa.

Åtgärder som bidrar med ytterligare robusthet till systemet kan vara att ökad andel gröna tak samt anlägga växtbäddar på innergården. Istället för hårdgjorda ytor på förgårdsmark kan olika typer av vattengenomsläpplig beläggning så som grus, hålsten, plastraster, marksten med genomsläppliga fogar) anläggas för att erhålla fördröjning samt rening av dagvattnet, se Figur 8.



Figur 8. Exempel på dagvattenlösningar för omhändertagande av dagvatten från kvartersmark hämtade från Stockholm Vatten och Avfall.<sup>9</sup> T.v. genomsläpplig rasteryta, i mitten nedsänkt växtbädd och t.h. utformning av växtbeklätt tak.

De förändringar som utförs inom planområdet bedöms inte påverka miljö kvalitetsnormen (MKN) för recipienten Magelungen med föreslagna LOD-åtgärder.

Tabell 6. Avrinningsberäkningar till ledningsnät före och efter omdaning med och utan LOD-åtgärder för utredningsområdet. Beräkningar presenteras för 10-årsregn och klimatanpassat 10-årsregn (faktor 1,25).

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet				10 år		10 år med klimatfaktor	
	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Reducerad area (ha)	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
Nuläge	0,285	0,81	0,22	55	33		
Efter omdaning	0,285	0,77	0,21	52	31	65	39
Efter omdaning med LOD*	0,285	0,77	0,21	0**	0**	10	6

\*: Antaget ca 30 m<sup>3</sup> volym i krossdike, ca 3 m<sup>3</sup> i växtbäddar på förgårdsmark. \*\*: Teoretiskt nollvärde, sannolikt uppkommer alltid ett flöde ut från planområdet.

<sup>9</sup>. Stockholm Vatten och Avfall, Tekniska lösningar dagvatten, <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/#/anlaggningar-for-kvartersmark>, hämtat 2018-06-18

## 5 REFERENSER

Dagvattenstrategi och checklista för utredningar (förslag) för Huddinge kommun.

VISS, sept 2020.

Magelungen och Forsån – Lokalt åtgärdsprogram , juni 2020.

Huddinge kommun, 2018. <https://www.huddinge.se/stuvstacentrum>

Länsstyrelsens WebbGIS, 2017. Planeringsunderlag 1; LST Potentiellt förorenade områden. Hämtat 2017-03-27 från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Samrådshandling detaljplan för Odin 6 och 3, Huddinge kommun Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, april 2013.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Svenskt Vattens publikation P110.

Situationsplaner mm från Linberg Stenberg arkitekter, 2020.



## BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING

Avrinningskoefficient för bergsslånt bör bedömas mer noggrant i projekteringskedet för rätt dimensionering av LOD-åtgärder.

Uppdrag: 284234, Kv Odin 3 och 6

### Dimensionerande regn

Återkomsttid  
Varaktighet  
Regnintensitet  
mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff ϕ	red area Area*ϕ	2 år		5 år		10 år		10 år		100 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min	
				135 l/s*ha	185 l/s*ha	236 l/s*ha	295 l/s*ha	488,8 l/s,ha					
				7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm		29,328 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>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>													
Tak, sedum* 2-årsregn	0,010	0,35	0,004	0,5	0,3								
Tak, sedum* 5-årsregn	0,010	0,56	0,006			1,1	0,6						
Tak, sedum* 10-årsregn	0,010	0,64	0,007					1,6	0,9				
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0,010	0,71	0,007							2,2	1,3		
Tak, sedum*100-års regn	0,010	0,9	0,009									4,6	2,73
Tak, sedum*100-års regn (1,25)	0,010	0,9	0,009										
Tak (vanliga)	0,079	0,9	0,071	9,6	5,8	13,2	7,9	16,8	10,1	21,0	12,6	34,8	20,88
Underbyggd gård (ca 30 %grön)	0,038	0,4	0,015	2,0	1,2	2,8	1,7	3,5	2,1	4,4	2,7	7,3	4,41
slånt/berg, cykelparkering	0,133	0,8	0,107	14,4	8,6	19,7	11,8	25,1	15,1	31,4	18,9	52,1	31,25
Större svacka	0,000	0,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Loftgång	0,000	0,9	0,000	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Hårdgjord yta	0,025	0,8	0,020	2,7	1,6	3,7	2,2	4,7	2,8	5,9	3,5	9,7	5,83
Summa 2-års regn	0,285	0,759	0,216	29,2	17,5								
Summa 5-års regn	0,285	0,766	0,218			40,4	24,3						
Summa 10-års regn	0,285	0,769	0,219					51,8	31,1				
Summa 10-års regn (1,25)	0,285	0,772	0,220							64,9	38,9		
Summa 100-års regn	0,285		0,222									109	65,1
Summa 100-års regn (1,25)	0,285		0,222										
<b>Före exploatering</b>													
Tak (vanliga)	0,030	0,9	0,0270	3,7	2,2	5,0	3,0	6,4	3,8	6,4	3,8	13,2	7,9
slånt/berg	0,222	0,8	0,1777	24,0	14,4	32,9	19,7	41,9	25,2	41,9	25,2	86,8	52,1
Större svacka	0,000	0,2	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hårdgjord yta	0,033	0,8	0,0266	3,6	2,2	4,9	3,0	6,3	3,8	6,3	3,8	13,0	7,8
Summa	0,285	0,81	0,2313	31,2	18,7	42,8	25,7	54,6	32,8	54,6	32,8	113	67,8
<b>Flöde efter exploatering:</b>				29	l/s	40	l/s	52	l/s	65	l/s**	109	l/s**
<b>Flöde före exploatering:</b>				31	l/s	43	l/s	55	l/s	55	l/s**	113	l/s**
<b>Diff i %</b>				-7	%	-6	%	-5	%	19	%**	-4	%**
<b>Diff i l/s</b>				-2	l/s	-2	l/s	-3	l/s	10	l/s**	-5	l/s**

### Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.  
Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

\*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

\*\* : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn samt nutida 100-års regn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.



**Tyréns AB**

118 86 Stockholm

Besök: Peter Myrnes Backe 16

Tel: 010 452 20 00

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

Säte: Stockholm

Org.Nr: 556 194 79 86