Dagvattenutredning

Solhagaparken

Grontmij AB
Vatten- och ledningsteknik

Vendy Lymeus
Magali Raffier
Elin Wennerholm
Åke Svensson

Grontmij

Rapport

Vår referens
Vatten- och ledningsteknik, Elin Wennerholm

Datum
2014-04-11
Reviderat 2014-04-28
Reviderat 2014-09-05

Uppdragsnr
100135527

Namnteckning
Vendy Lymeus, Magali Raffier, Elin Wennerholm

Granskad av
Åke Svensson

Godkänd av
Oscar Tottie

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning 3

2 Bakgrund 4

2.1 Beskrivning av uppdraget 4
2.2 Syfte och metod 4
2.3 Orientering 4
2.4 Myndighetskrav och Huddinge kommuns dagvattenstrategi 5
2.5 Förutsättningar och befintligt dagvattensystem 5

3 Flödesberäkningar 7

4 Föroreningsbelastning 9

4.1 Föroreningshalter 10
4.2 Årliga föroreningsmängder 10

5 Förslag på dagvattenhantering 12

5.1 Förebyggande åtgärder 12
5.2 Fördröjning av dagvatten 12
5.3 Rening av dagvatten 13

6 Slutsats och rekommendationer 14

7 Referenslista 15

7.1 Webbaserade referenser 15
7.2 Personliga referenser 15

Bilagor 15

Bilaga 1. Befintliga VA-ledningar/översiktsplan 15
Bilaga 2. Formler och beräkningar 15
Bilaga 3. Principförslag för dagvattenhantering 15

Grontmij AB
Box 47303
100 74 Stockholm

Besök
Org nr
Styrelsens säte

Mejerivägen 1
556563-7237
Stockholm

E-post
Direktnr
Fax

Vendy.Lymeus@grontmij.com
010-4801522

www.grontmij.se

1 Sammanfattning

Huge Fastigheter AB har tagit fram ett förslag till bostadsområde för det område som denna utredning avser. Planeringens syfte är att ge förutsättningar för att uppföra flerbostadshus vid Solhagaparken. Enligt Huddinges dagvattenpolicy ska dagvatten i första hand omhändertas lokalt genom infiltration och i andra hand fördröjas innan avledning. Grontmij AB har fått i uppdrag av Huge Fastigheter AB att ta fram ett principförslag för den framtida dagvattenhanteringen. I uppdraget har även ingått att utreda planförslagens påverkan på dagvattnets föroreningsinnehåll.

Området är cirka 0,4 hektar stort och består idag av parkmark, en asfalterad gång- och cykelväg samt delar av en grusplan.

Området ingår i Albysjöns avrinningsområde. Albysjön ingår i Tumbaåns sjösystem som är av god kvalitet.

Någon särskild geoteknisk undersökning har inte genomförts. Inför detaljprojektering bör en geoteknisk undersökning genomföras för att utreda perkolations- och infiltrationsförhållanden.

Utredningen visar att en exploatering enligt planförslaget innebär att dagvattenflödet från området ökar med ca 150-300 % beroende på i vilken utsträckning man projekterar för sedumtak eller annat takmaterial och gräsytor. Föroreningshalter har beräknats med hjälp av schablonhalter och sedan jämförts med de förslag till riktvärden för prioriterade ämnen vid dagvattenutsläpp som tagits fram av Riktvärdesgruppen. Beräkningarna visar att halterna inte kommer att överstiga de föreslagna riktvärdena för något av scenarierna. Halterna kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu) och zink (Zn) kommer att öka medan halter av övriga ämnen kommer att minska. Grontmij bedömer därför att inga reningsåtgärder behövs.

Grontmijs principförslag innebär följande:

- Förebygg bildandet av dagvatten och minimera föroreningsbelastningen genom att använda miljövänliga material och projektera för gröna ytor och sedumtak.
- Ett fördröjningsmagasin om cirka 35 m^3, vid sedumtak, med tillhörande ledningar förläggs parallellt med kvarterets långsida, antingen i Varvsvägen eller mellan husen och parken i nordost.

2 Bakgrund

2.1 Beskrivning av uppdraget

Uppdraget avser en översiktlig dagvattenutredning för det planerade bostadsområdet Solhagaparken i Huddinge kommun. Utredningen omfattar rening, fördröjning och avledning av dagvatten från framtida ytor och innehåller följande moment:

- Kontroll av befintliga dagvattenledningars kapacitet samt anslutningsmöjlighet
- Teoretisk beräkning av dagvattenflöden vid 2- och 10-årsregn samt av föroreningshalter och -mängder före respektive efter utbyggnad, utifrån olika scenarier gällande val av ytbeläggningar
- Utredning av status och påverkan på vattenförekomster utifrån MKN för vatten
- Framtagande av principlösning för avvattning av ytor efter utbyggnad

2.2 Syfte och metod

Syftet med utredningen är att redovisa hur planförslagen påverkar dagvattenförhållandena med avseende på flöden och föroreningar och ta fram förslag för den framtida dagvattenhanteringen. Följande underlag har använts:

- Planskisser
- Ledningskartor
- Huddinge kommuns dagvattenstrategi
- Övrig information som lämnats ut av Stockholm Vatten och Huge Fastigheter

2.3 Orientering

Utredningsområdet är cirka 4 000 kvadratmeter stort och beläget utmed Varvsvägen, mellan Södertäljevägen och Botkyrkaleden, i stadsdelen Vårby Haga i Huddinge kommun. Strax sydost om området ligger Masmo tunnelbanestation. (Se bild 1).

Bild 1. Orienteringskarta över utredningsområdet

2.4 Myndighetskrav och Huddinge kommuns dagvattenstrategi

Enligt Ramdirektivet för vatten ska miljömål ställas upp för att uppnå en god status för alla yt- och grundvattenförekomster inom EU. I Sverige har direktivets miljömål implementerats i lagstiftningen som miljökvalitetsnormer, MKN, och i december 2009 tog vattenmyndigheterna det första beslutet om MKN i form av kvalitetskrav för yt- och grundvattenförekomster i landet.

Det är myndigheter och kommuner som ansvarar för att MKN följs och länsstyrelsen ska pröva kommunens beslut att anta, ändra eller upphäva en detaljplan om det kan befaras att beslutet innebär att en MKN inte följs. Det är därför viktigt att i planbeskrivningen redovisa för hur MKN kommer att kunna följas och vilken påverkan planen kan ha på vattenförekomster både inom och utanför planområdet.

För att skapa förutsättningar för en enhetlig hantering av dagvattenfrågorna i samhällsplaneringen samt vid drift och underhåll har Huddinge kommun antagit en dagvattenstrategi. I denna har dagvattnet delats in i tre klasser beroende på föroreningsinnehåll; ”låga”, ”måttliga” och ”höga”. Det aktuella området är bostadsområde vilket innebär att dagvattnet klassas som ”låga – måttliga föroreningshalter”.

För denna typ av område gäller följande riktlinjer:

- Uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor.
- Dagvattnet bör tas om hand lokalt, inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.
- Vid byggande bör höjdsättningen beaktas så att omliggande ytor lutas ut från byggnaderna.
- Dagvattnet från lokalgator bör fördröjas och rinna över eller avvattnas till grönyta.
- Vid avledning av överskottsvatten bör trög avledning väljas.
- Om behov finns att ta hand om överskottsvatten från tomtmark bör ett dagvattensystem byggas ut.
- Gång- och cykelstråk bör avvattnas till intilliggande grönytor.

Det finns också specifika riktlinjer för parkeringsytor respektive parkeringshus i bostadsområden:

- Uppkomsten av dagvatten på parkeringsytor bör minimeras genom att ytan utformas med genomsläpplig beläggning.
- Dagvattnet bör, inom parkeringsytan, infiltreras i närliggande vegetation eller i för ändamålet avsedda diken. Områden nära recipient kan behöva extra insatser.
- Parkeringshus med tak ska sopas samt vara avloppslösa. I särskilda fall då spolning är nödvändig ska spolvatten efter oljeavskiljning ledas till spillvattennätet.
- Dagvatten från den översta våningen utan tak ska inte ledas till spillvattenledning utan bör infiltreras i grönyta eller avledas på annat sätt.

2.5 Förutsättningar och befintligt dagvattensystem

Området utgörs idag av parkmark bevuxen med gräs och lövträd, en asfalterad gång- och cykelväg samt delar av en grusplan (se bild 2). Ingen särskild geoteknisk undersökning har gjorts men enligt Sveriges geologiska undersökning består marken av isälvssediment, sand och block (Huddinge kommun, 2013).

Bild 2. Utredningsområdet

Utredningsområdet i sin helhet är kuperat och har goda avrinningsförhållanden. Recipient för dagvatten är Albysjön i Östra Mälaren, som ligger ca 200 meter väst/sydväst om utredningsområdet. Albysjön ingår i Tumbaåns sjösystem och är näringsrik. Den ekologiska statusen för Albysjön är klassad som god och kvalitetskravet är fortsatt god ekologisk status 2015. Även den kemiska ytvattenstatusen för Albysjön är god och kvalitetskravet är fortsatt god ekologisk status 2015. Man ska naturligtvis alltid sträva efter att inte öka föroreningsbelastningen på en recipient, men i de flesta fall bidrar exploatering till en viss ökning av föroreningar.

Eftersom någon geoteknisk undersökning inte genomförts är det svårt att bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Generellt bör grundvattenytan ligga minst 1 meter under markytan för att infiltration eller perkolation ska kunna tillämpas. Även täta jordlager (lera, silt) bör ligga minst 1 meter under markytan.

Befintliga dagvattenledningar enligt Stockholm Vattens ledningskarta redovisas i bilaga 1. Dagvattnet från området är anslutet till en D300-ledning utmed Varvsvägen. I Masmovägen ansluter denna ledning till en D600-ledning som sedan övergår till en D500-ledning. Från D500-ledningen går en utloppsledning som mynnar i Albysjön. Efter observationer på plats kan konstateras att läge och dimension på denna ledning inte stämmer med Stockholm Vattens ledningskarta. Enligt Stockholm Vatten (Joakim Pramsten, 2014-03-14) är D500-ledningen i Masmovägen redan hårt belastad och har inte kapacitet att ta emot ett ökat dagvattenflöde. Det innebär att dagvattnet måste fördröjas innan det ansluts till det befintliga ledningsnätet.

3 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden beräknas för 2- och 10- årsregn med intensitet enligt tabell 8.3 i Svenskt Vattens publikation P104. Regnets varaktighet väljs till 10 min, vilket är praxis som bygger på långa serier av nederbördsobservationer. Detta ger regnintensitet 134 l/sha respektive 228 l/sha. Till detta adderas 15 % klimatpåslag[1], vilket ger dimensionerande regnintensitet 154 l/sha respektive 262 l/sha.

Dagvattenflöden kan beräknas på flera sätt och olika metoder är lämpliga under olika förutsättningar. I det här fallet har en enkel metod som kallas den rationella metoden använts, vilken lämpar sig väl för mindre, någorlunda rektangulära områden med jämnt fördelade avrinningskoefficienter.

Avrinningskoefficienter är hämtade ur tabell 4.8 i Svenskt Vattens publikation P90, sidan 67-68 i Svenskt Vattens publikation P105 (genomsläpplig markbeläggning) samt från tabell med schablonvärden för olika typytor upprättad av Thomas Larm (Stormtac, 2014). Observera att dessa värden är teoretiska schablonvärden som inte tar hänsyn till underliggande marks infiltrationskapacitet.

Området föreslås utformas enligt ledningskarta/översiktsplan i bilaga 1. Denna utformning motsvaras av scenario 1 i beräkningarna. Beräkningar görs för ytterligare ett scenario där sedumtak inte används, takytan kan exempelvis vara papptak.

1. Enligt ledningskarta/översiktsplan, takytorna förses med sedum
2. Takytorna förses inte med sedum

Beräkningarna redovisas i bilaga 2.

Genomsläpplig markbeläggning bedöms ha en ganska marginell effekt både på flöden och på föroreningar på grund av en hög avrinningskoefficient. Koefficienten för genomsläpplig markbeläggning (0,7) har valts utifrån Svenskt Vattens rekommendation för dimensionering av dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2011). Denna rekommendation bygger på erfarenheter som visar att materialet kompakteras och sätts igen med tiden, vilket försämrar genomsläppligheten. Med korrekt skötsel av materialet kan dock denna försämring bromsas upp, vilket innebär att den positiva effekten av att använda genomsläpplig markbeläggning skulle blir större än vad beräkningarna visar. Därför har Grontmij valt att inte titta på ett scenario där genomsläpplig markbeläggning används.

I tabell 1 visas beräknade dagvattenflöden vid 2- och 10-årsregn för befintliga ytor och i tabell 2-3 visas beräknade flöden efter byggnation enligt de olika scenarierna.

Tabell 1. Dagvattenflöden från befintliga ytor vid 2- och 10-årsregn, 15 % klimatpåslag

Före	**A (ha)**	**φ**	**I_2 (m^3/sha)**	**Q_2 (m^3/s)**	**I_{10} (m^3/sha)**	**Q_{10} (m^3/s)**
Grusplan	0,10	0,2	0,154	0,0030	0,262	0,0050
Asfalt	0,05	0,8	0,154	0,0057	0,262	0,0097
Grönyta	0,30	0,1	0,154	0,0046	0,262	0,0077
Summa	0,44			**0,0135**		**0,0229**

[1] Enligt Svenskt Vatten P 104 bör statistiskt fastställda regnintensiteter ökas med 10-20 % för att ta höjd för framtida klimatförändringar

Tabell 2. Dagvattenflöden efter byggnation enligt scenario 1 vid 2- och 10-årsregn, 15 % klimatpåslag

Scenario 1	**A (ha)**	**ϕ**	**I_2 (m^3/sha)**	**Q_2 (m^3/s)**	**I_{10} (m^3/sha)**	**Q_{10} (m^3/s)**
Tak	0,00	0,9	0,154	0,0000	0,262	0,0000
Sedumtak	0,24	0,3	0,154	0,0113	0,262	0,0192
Asfalt	0,15	0,8	0,154	0,0183	0,262	0,0311
Terrasser	0,03	0,7	0,154	0,0030	0,262	0,0052
Grönyta	0,02	0,1	0,154	0,0002	0,262	0,0004
Summa	0,44	0,5		**0,0328**		**0,0559**

Tabell 3. Dagvattenflöden efter byggnation enligt scenario 2 vid 2- och 10-årsregn, 15 % klimatpåslag

Scenario 2	**A (ha)**	**ϕ**	**I_2 (m^3/sha)**	**Q_2 (m^3/s)**	**I_{10} (m^3/sha)**	**Q_{10} (m^3/s)**
Tak (papptak)	0,24	0,9	0,154	0,0338	0,262	0,0576
Sedumtak	0,00	0,3	0,154	0,0000	0,262	0,0000
Asfalt	0,15	0,8	0,154	0,0183	0,262	0,0311
Terrasser	0,03	0,7	0,154	0,0030	0,262	0,0052
Grönyta	0,02	0,1	0,154	0,0002	0,262	0,0004
Summa	0,44	0,8		**0,0554**		**0,0942**

Nedan sammanställs den procentuella flödesökningen till följd av de två scenarierna.

Scenario	**Ökning (%)**
1	144
2	311

4 Föroreningsbelastning

Dagvatten anses generellt vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror på markanvändningen på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med. Vanligtvis uppvisar dagvatten från motorvägar och industriområden högre föroreningskoncentration än dagvatten från andra typer av ytor.

För att bedöma reningsbehovet av dagvatten behövs riktvärden. I dagsläget saknas nationella riktvärden och en nationell metodik för att ta fram platsspecifika riktvärden. I den här utredningen används det förslag till riktvärden (årsmedelvärden) som är framtagna inom ramen för regionala dagvattennätverket i Stockholms län (Riktvärdesgruppen, 2009). Dessa riktvärden är framtagna av ett antal kommuner, VA-huvudmän och konsulter. I förslaget används tre olika nivåer beroende på utsläppspunkt. Nivå 1 används vid direktutsläpp till recipient, nivå 2 för delområden som inte har direktutsläpp till recipient och nivå 3 för en specifik verksamhetsutövare som inte har direktutsläpp till recipient. Är recipienten en mindre sjö, en havsvik eller ett vattendrag betecknas de ”M”. För hav och stora sjöar är beteckningen ”S” och för verksamhetsutövare ”VU”. I tabell 5 nedan presenteras de föreslagna riktvärdena.

Tabell 5. Föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp

	Riktvärde					
Ämne	**Enhet**	**1M**	**2M**	**1S**	**2S**	**3VU**
P	mg/l	0,16	0,18	0,20	0,25	0,25
N	mg/l	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Pb	µg/l	8	10	10	15	15
Cu	µg/l	18	30	30	40	40
Zn	µg/l	75	90	90	125	150
Cd	µg/l	0,40	0,50	0,45	0,50	0,50
Cr	µg/l	10	15	15	25	25
Ni	µg/l	15	30	20	30	30
SS	mg/l	40	60	50	75	100
olja	mg/l	0,40	0,70	0,50	0,70	1,0

Albysjön antas klassas som en större recipient och planområdet har direktutsläpp till sjön, vilket innebär att riktvärdena i kolumnen för 1S är mest tillämpbara.

Föroreningsberäkningarna görs för samma scenarier som flödesberäkningarna. Schablonhalter är hämtade ur tabell upprättad av Thomas Larm (Stormtac, 2014). Årsmedelnederbörden antas vara 630 mm. Se bilaga 2 för redovisning av beräkningar.

4.1 Föroreningshalter

I tabell 6 visas beräknade föroreningshalter för befintliga ytor och i tabell 7-8 visas halterna efter byggnation enligt de olika scenarierna.

Tabell 6. Föroreningshalter i dagvattnet från befintliga ytor

Ämne	P mg/l	N mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	SS mg/l	olja mg/l
	0,12	1,3	6	16	26	0,30	2,5	2,2	42	0,26

Tabell 7. Föroreningshalter i dagvattnet efter byggnation enligt scenario 1

Ämne	P mg/l	N mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	SS mg/l	olja mg/l
	0,085	1,9	7,8	19	50	0,17	1,2	0,9	42	0,11

Tabell 8. Föroreningshalter i dagvattnet efter byggnation enligt scenario 2

Ämne	P mg/l	N mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	SS mg/l	olja mg/l
	0,082	1,7	7,3	19	52	0,15	1,2	0,9	36	0,11

Beräkningarna visar att halterna inte kommer att överstiga de föreslagna riktvärdena för något av scenarierna. Halterna kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu) och zink (Zn) kommer att öka medan halter av övriga ämnen kommer att minska.

4.2 Årliga föroreningsmängder

För att få en uppfattning om hur en recipient påverkas av en exploatering räcker det inte alltid att titta på hur halterna av föroreningar förändras. Även om halten av ett ämne blir lägre så blir ofta den totala belastningen av ämnet på recipienten högre i och med att mer vatten avrinner istället för att infiltrera i marken. Det kan därför vara värdefullt att titta på de totala mängder föroreningar som transporteras med dagvattnet till recipienten. Tabell 10-12 visar årliga föroreningsmängder i dagvattnet före exploatering och efter, enligt de olika scenarierna.

Tabell 10. Årliga föroreningsmängder i dagvattnet från befintliga ytor

Ämne	P g/år	N g/år	Pb g/år	Cu g/år	Zn g/år	Cd g/år	Cr g/år	Ni g/år	SS g/år	olja g/år
Mängd	72,2	839	2,68	10,0	15,4	0,163	2,25	1,55	16200	242

Tabell 11. Årliga föroreningsmängder i dagvattnet efter byggnation enligt scenario 1

Ämne	P g/år	N g/år	Pb g/år	Cu g/år	Zn g/år	Cd g/år	Cr g/år	Ni g/år	SS g/år	olja g/år
	140	2163	13,4	31,3	80,1	0,246	2,25	1,49	68200	206

Tabell 12. Årliga föroreningsmängder i dagvattnet efter byggnation enligt scenario 2

Ämne	P g/år	N g/år	Pb g/år	Cu g/år	Zn g/år	Cd g/år	Cr g/år	Ni g/år	SS g/år	olja g/år
	160	3740	14,7	40,0	110	0,303	2,39	1,84	72600	206

De totala mängderna föroreningar som når Albysjön varje år kommer alltså att öka till följd av exploateringen. Dock rör det sig om ett relativt litet och i dagvattensynpunkt rent område, vilket innebär att föroreningsmängderna i dagvattnet ändå blir små. Tabell 14 nedan visar en sammanställning av den procentuella ökningen av olika ämnen för respektive scenario.

Tabell 14. Procentuell ökning av årlig ämnesbelastning för scenario 1-2

Ämne	**Scenario 1**	**Scenario 2**
P	93 %	121 %
N	158 %	346 %
Pb	399 %	448 %
Cu	212 %	300 %
Zn	418 %	614 %
Cd	51 %	86 %
Cr	0 %	6 %
Ni	-4 %	18 %
SS	322 %	349 %
olja	-15 %	-15 %

5 Förslag på dagvattenhantering

5.1 Förebyggande åtgärder

Ett bra sätt att minska dagvattenflödet och föroreningstransporten från området är att redan i detaljplanen specificera olika förebyggande åtgärder. En sådan åtgärd kan vara att endast använda miljövänliga material för tak och andra byggnadskonstruktioner (t. ex undvika koppar och zink). Ett generellt minskande av dagvattenflöden kan åstadkommas genom att projektera för gröna tak, permeabla ytskikt och planteringsytor så att dagvattnet fördröjs och tas upp av växtlighet.

5.2 Fördröjning av dagvatten

Eftersom ledningsnätet nedströms området inte har kapacitet för ett ökat dagvattenflöde (Joakim Pramsten på Stockholm Vatten, 2014-03-14), måste dagvattnet fördröjas. Ett fördröjningsmagasin som dimensioneras för ett 10-årsregn, med ett utgående flöde motsvarande ett 2-årsregn under dagens förhållanden, föreslås. Enligt beräkningarna i avsnitt 3 är flödet idag ca 10 l/s vid 2-årsregn, vilket alltså väljs som utgående flöde. Tabell 15 nedan visar en sammanställning av erforderliga magasinsvolymer för de olika scenarierna. Beräkningarna redovisas i bilaga 2.

Tabell 15. Magasinsvolymer för scenario 1-2 vid utflöde 10 l/s

Scenario	Magasinsvolym (m^3)
1	33
2	71

För att begränsa det utgående flödet från magasinet till 10 l/s vid 10-årsregn krävs alltså en magasinsvolym på ca 33 m^3 för scenario 1, vilket motsvarar Huge Fastigheters förslag. Detta kan exempelvis uppnås med ett rörmagasin av dimension 800 mm. Längden på röret beräknas då som:

$$L = \frac{V_{magasin}}{\pi r^2} = \frac{33\,m^3}{\pi \times (0{,}4\,m)^2} \approx 66\,m$$

Man kan också välja att lägga två parallella rörmagasin som då blir hälften så långa, men anslutning av kan vara svårare att genomföra. Lämplig förläggning av magasinet är parallellt med kvarterets långsida, antingen i Varvsvägen eller mellan husen och parken i nordost. I bägge fallen krävs ledningsrätt eftersom marken tillhör Huddinge kommun. En fördel med att förlägga magasinet på den nordöstra sidan är att man slipper korsande servisledningar från Varvsvägen till de nya husen. Dagvattenflödet från Varvsvägen kommer också att öka på grund av en breddare väg och utbyggnad av en GC-väg. Detta betyder att Huddinge kommun eventuellt kommer behöva minska eller fördröja det ökade flödet, ett gemensamt dagvattenmagasin kan därför vara en lösning och i så fall förlägga magasinet på sydöstra sidan är fördelaktigt.

Magasinet förses med ett strypt utlopp som begränsar det totala flödet till den befintliga ledningen så att det inte överstiger flödet vid 2-årsregn under dagens förhållanden. Magasinet förses även med en backventil, för att skydda bebyggelsen vid större regn än 10-årsregn, samt med brunnar i bägge ändar så att sediment och fastlagda föroreningar kan avlägsnas.

De olika alternativa lägena och utformningarna för magasinet redovisas i bilaga 3.

Beroende på geotekniska förutsättningar kan dagvattenmagasinet ersättas med ett perkolationsmagasin.

5.3 Rening av dagvatten

Eftersom beräkningarna visar föroreningshalterna kommer att understiga de föreslagna riktvärdena för dagvattenutsläpp med god marginal, så görs bedömningen att inga reningsåtgärder behövs.

6 Slutsats och rekommendationer

Flödesberäkningarna visar att gröna ytor och sedumtak har en stor reducerande effekt på flödena. Gröna ytor har också mycket god reningsförmåga när det gäller partikelbundna föroreningar.

Grontmijs principförslag innebär följande:

- Förebygg bildandet av dagvatten och minimera föroreningsbelastningen genom att använda miljövänliga material och projektera för gröna ytor och sedumtak.
- Ett fördröjningsmagasin om cirka 35 m^3 med tillhörande ledningar förläggs parallellt med kvarterets långsida, antingen i Varvsvägen eller mellan husen och parken i nordost. Magasinet kan exempelvis utgöras av ett rörmagasin med dimension 800 mm och längd cirka 70 meter eller två parallella 800-rör med längd cirka 35 meter. Magasinet förses med ett strypt utlopp som begränsar det totala flödet till den befintliga ledningen så att det inte överstiger flödet vid 2-årsregn under dagens förhållanden. Magasinet förses även med en backventil, för att skydda bebyggelsen vid större regn än 10-årsregn, samt med brunnar i bägge ändar så att sediment och fastlagda föroreningar kan avlägsnas. Fördröjningsmagasinet ovan avses vid sedumtak.

En geoteknisk undersökning bör genomföras för att bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i form av ett perkolationsmagasin.

Grontmij AB	Besök	Mejerivägen 1	E-post	Vendy.Lymeus@grontmij.com
Box 47303	Org nr	556563-7237	Direktnr	010-4801522
100 74 Stockholm	Styrelsens säte	Stockholm	Fax	
				www.grontmij.se

7 Referenslista

Svenskt Vatten (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Publikation P104.

Svenskt Vatten (2004). *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Publikation P90.

Svenskt Vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering.* Publikation 105.

Huddinge Kommun (2013). *Dagvattenstrategi samarbets- och ansvarsfördelning för dagvattenfrågorna i samhällsbyggnadsprocessen*. Februari 2001. Antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04.

Huddinge Kommun (2013). *Program för Vårby Haga – Solhagaparken. Vårby, Huddinge kommun.* Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, mars 2013. Reviderad juli 2013.

7.1 Webbaserade referenser

http://stormtac.com/admin/Uploads/Standard%20conc.xls (2014-03-10)

7.2 Personliga referenser

Joakim Pramsten, Stockholm Vatten, 2014-03-14.

Bilagor

Bilaga 1. Befintliga VA-ledningar/översiktsplan

Bilaga 2. Formler och beräkningar

Bilaga 3. Principförslag för dagvattenhantering

Bilaga 1 - Befintliga ledningar/översiktsplan

TECKENFÖRKLARING

- DAGVATTEN
- AVLOPPSVATTEN
- VATTEN

SKALA 1:400

0 5 10 15 20 30 40

METER

Rev	Ant	Ändringen avser	Datum	Skapad av	Granskad av	Ansvarig

Projekt
SOLHAGA PARKEN

Uppdrag för
HUGE FASTIGHETER

Titel
LEDNINGSKARTA
ÖVERSIKTSPLAN

- ○ Arkitektur
- ○ Konstruktion
- ○ Landskapsark.
- ○ Väg o Trafik
- ○ Geoteknik
- ○ Fjärrvärme
- ○ Fjärrkyla
- ● VA
- ○ El
- ○ VVS
- ○ Gas

Mejerivägen 1, 100 47 Stockholm, T +46 (0)10 480 00 00, F +46 (0)10 480 19 07

Grontmij

planning connecting respecting the future

Ritad/Konstr av	Handläggare	Granskad av	Ansvarig	Status		
E.W	V.L.			UTREDNING		
Uppdrag nr	Dokumenttyp	Datum	Ritningsformat	Skala	Ritningsnummer	BET
10013527	PLAN	140909	A1	1:400		

FIL: U:\SHSTOV41\91_UPPDRAG\10013527 SOLHAGAPARKEN\09_ARBETSMATERIAL\RITNINGAR\MODELL\MYTT_ALTERNATIV_2014-09-28.DWG PLOTTAD 2014-09-29 11:14 AV ANVÄNDARE P42528

BILAGA 2. Formler och beräkningar

Dagvattenflöden före och efter exploatering

Dagvattenflödet Q från en yta beräknas enligt:

$Q = A \times \varphi \times I$
A = area
φ = avrinningskoefficient
I = regnintensitet

Sammanvägd avrinningskoefficient φ beräknas enligt:

$\varphi = \Sigma\varphi(y) \times A(y)/A$

Beräkningarna gäller 2- och 10-årsregn, varaktighet 10 min och klimatpåslag 15 %.
Regnintensiteter är hämtade ur P104 tabell 8.3.
Avrinningskoefficienter är hämtade ur P90 tabell 4.8 och från Schablonhalter, StormTac, version 2014-01.

Före exploatering	A (ha)	φ	I_2 (m^3/sha)	Q_2 (m^3/s)	I_{10} (m^3/sha)	Q_{10} (m^3/s)
Grusplan (annat avrinning)	0,10	0,2	0,154	0,0030	0,262	0,0050
Asfalt	0,0485	0,8	0,154	0,0060	0,262	0,0102
Grönyta	0,2956	0,1	0,154	0,0046	0,262	0,0077
Summa	0,44	0,2		0,0135		0,0229

Scenario 1	A (ha)	φ	I_2 (m^3/sha)	Q_2 (m^3/s)	I_{10} (m^3/sha)	Q_{10} (m^3/s)
Tak	0,000	0,9	0,154	0,0000	0,262	0,0000
Sedumtak	0,244	0,3	0,154	0,0113	0,262	0,0192
Asfalt	0,15	0,8	0,154	0,0183	0,262	0,0311
Terrasser	0,03	0,7	0,154	0,0030	0,262	0,0052
Grönyta	0,02	0,1	0,154	0,0002	0,262	0,0004
Summa	0,44	0,5		0,0328		0,0559
Ökning (%):				144%		144%

Scenario 2	A (ha)	φ	I_2 (m^3/sha)	Q_2 (m^3/s)	I_{10} (m^3/sha)	Q_{10} (m^3/s)
Tak (papptak)	0,244	0,9	0,154	0,0338	0,262	0,0576
Sedumtak	0,00	0,3	0,154	0,0000	0,262	0,0000
Asfalt	0,15	0,8	0,154	0,0183	0,262	0,0311
Terraser (plattor)	0,03	0,7	0,154	0,0030	0,262	0,0052
Grönyta	0,02	0,1	0,154	0,0002	0,262	0,0004
Summa	0,44	0,8		0,0554		0,0942
Ökning (%):				311%		311%

Föroreningshalter- och mängder före och efter exploatering

Schablonhalterna för olika typytor är hämtade ur StormTac, version 2014-01.

Den årliga föroreningstransporten av ämne x från respektive typyta (y) beräknas enligt:

T(y) = Q(yn) x C(x,yn)
T = årlig föroreningstransport
Q = dagvattenflöde (m^3/år) = φ × A × P
P = årsmedelnederbörd (m/år)
C = schablonhalt
x = förorening
yn = typyta, n = 1, 2,..., 5

Schablonhalterna för olika typytor är hämtade ur StormTac, version 2014-01.
Årsmedelnederbörden antas vara 630 mm

Sammanvägd avrinningskoefficient φ beräknas enligt:

$\varphi = \Sigma\varphi(y) \times A(y)/A$

Totalhalt beräknas enligt:

$C = \Sigma C(x,y) \times A(y)/A$

Före	φ	A m^2	P m/år	Q m^3/år	P mg/l	P g/år	N mg/l	N g/år	Pb µg/l	Pb mg/år	Cu µg/l	Cu mg/år	Zn µg/l	Zn mg/år	Cd µg/l	Cd mg/år	Cr µg/l	Cr mg/år	Ni µg/l	Ni mg/år	SS mg/l	SS g/år	olja mg/l	olja g/år
Grusplan	0,2	981	0,63	124	0,120	14,8	1,20	148	6,0	742	15,0	1854	25,0	3090	0,300	37,1	2,00	247	2,00	247	49,0	6057	0,200	24,7
Gång- cykelväg	0,8	463	0,63	233	0,150	35,0	2,00	467	3,5	817	23,0	5367	33,0	7701	0,300	70,0	7,00	1633	4,00	933	7,4	1727	0,770	179,7
Grönyta	0,1	2956	0,63	186	0,120	22,3	1,20	223	6,0	1117	15,0	2793	25,0	4656	0,300	55,9	2,00	372	2,00	372	45,0	8380	0,200	37,2
Summa		4400		543	0,123	72,2	1,28	839	5,74	2676	15,8	10015	25,8	15446	0,300	163,0	2,53	2253	2,21	1553	41,9	16164	0,260	241,6

Scenario 1	φ	A m^2	P m/år	Q m^3/år	P mg/l	P g/år	N mg/l	N g/år	Pb µg/l	Pb mg/år	Cu µg/l	Cu mg/år	Zn µg/l	Zn mg/år	Cd µg/l	Cd mg/år	Cr µg/l	Cr mg/år	Ni µg/l	Ni mg/år	SS mg/l	SS g/år	olja mg/l	olja g/år
Tak	0,9	0	0,63	0	0,026	0,0	2,00	0	2,0	0	10,0	0	33,0	0	0,080	0,0	0,17	0	0,40	0	10,0	0	0,000	0,0
Sedumtak	0,3	2317	0,63	438	0,032	14,0	2,40	1051	3,0	1314	10,0	4379	30,0	13137	0,110	48,2	0,17	74	0,40	175	20,0	8758	0,000	0,0
Parkering (asfalt)	0,8	183	0,63	92	0,100	9,2	1,10	101	30,0	2767	40,0	3689	140,0	12912	0,450	41,5	15,00	1383	4,00	369	140,0	12912	0,800	73,8
Lokalgata	0,7	1742	0,63	768	0,150	115,2	1,30	999	12,0	9219	30,0	23047	70,0	53776	0,200	153,6	1,00	768	1,20	922	60,0	46093	0,170	130,6
Grönyta	0,1	158	0,63	10	0,120	1,2	1,20	12	6,0	60	15,0	149	25,0	249	0,300	3,0	2,00	20	2,00	20	45,0	448	0,200	2,0
Summa		4400		1308	0,085	139,7	1,87	2163	7,8	13359	19,3	31264	50,2	80074	0,167	246,3	1,181	2246	0,92	1486	41,725	68212	0,108	206,4
Ökning (%):					-31%	93%	45%	158%	36%	399%	22%	212%	94%	418%	-44%	51%	-53%	0%	-58%	-4%	-1%	322%	-59%	-15%

Scenario 2	φ	A m^2	P m/år	Q m^3/år	P mg/l	P g/år	N mg/l	N g/år	Pb µg/l	Pb mg/år	Cu µg/l	Cu mg/år	Zn µg/l	Zn mg/år	Cd µg/l	Cd mg/år	Cr µg/l	Cr mg/år	Ni µg/l	Ni mg/år	SS mg/l	SS g/år	olja mg/l	olja g/år
Tak (papptak)	0,9	2317	0,63	1314	0,026	34,2	2,00	2627	2,0	2627	10,0	13137,4	33,0	43353,4	0,080	105,099	0,17	223,34	0,40	525,50	10,0	13137	0,000	0
Sedumtak	0,3	0	0,63	0	0,032	0,0	2,40	0	3,0	0	10,0	0,0	30,0	0,0	0,110	0,000	0,17	0,00	0,40	0,00	20,0	0	0,000	0
Parkering (asfalt)	0,8	183	0,63	92	0,100	9,2	1,10	101	30,0	2767	40,0	3689,3	140,0	12912,5	0,450	41,504	15,00	1383,48	4,00	368,93	140,0	12912	0,800	73,8
Lokalgata	0,7	1742	0,63	768	0,150	115,2	1,30	999	12,0	9219	30,0	23046,7	70,0	53775,5	0,200	153,644	1,00	768,22	1,20	921,87	60,0	46093	0,170	130,6
Grönyta	0,1	158	0,63	10	0,120	1,2	1,20	12	6,0	60	15,0	149,3	25,0	248,9	0,300	2,986	2,00	19,91	2,00	19,91	45,0	448	0,200	2,0
Summa		4400		2184	0,082	159,8	1,66	3740	7,27	14673	19,35	40022,6	51,81	110290,3	0,15	303,23	1,18	2394,95	0,92	1836,20	36,46	72591	0,11	206,4
Ökning (%):					-34%	121%	29%	346%	27%	448%	22%	300%	100%	614%	-50%	86%	-53%	6%	-58%	18%	-13%	349%	-59%	-15%

Dimensionering av fördröjningsmagasin

Erforderlig magasinvolym beräknas enligt:

$V_{magasin} = V_{in} - V_{ut}$

$V_{in} = Q_{in} \times T$

$V_{ut} = Q_{ut} \times T$

$Q_{in} = I \times A_{red}$

$Q_{ut} = 10$ l/s

T = regnets varaktighet

A_{red} = reducerad area = A x φ

Dimensionerande regn (I) är 10-årsregn

Scenario 1

Beräkning av reducerad area som avvattnas till magasin

Typyta	φ	A (ha)	A_{red} (ha)
Tak	0,9	0,00	0,000
Sedumtak	0,3	0,24	0,073
Asfalt	0,8	0,15	0,119
Terrasser	0,7	0,03	0,020
Grönyta	0,1	0,02	0,002
Summa		0,44	0,213

Återkomsttid (år):	10
Klimatfaktor:	1,15
A_{red} (ha):	0,213
Q_{ut} (m^3/s):	0,0100

Beräkning av magasinsvolym

T (min)	T (s)	I* (m^3/sha)	Qin (m^3/s)	Vin (m^3)	Vut (m^3)	Vr (m^3)
5	300	0,314	0,077	23,1	3,0	20,1
10	600	0,228	0,056	33,5	6,0	27,5
15	900	0,181	0,044	39,9	9,0	30,9
20	1200	0,151	0,037	44,4	12,0	32,4
30	1800	0,116	0,028	51,2	18,0	33,2
40	2400	0,095	0,023	55,9	24,0	31,9
50	3000	0,0813	0,020	59,8	30,0	29,8
60	3600	0,0714	0,018	63,0	36,0	27,0
90	5400	0,0533	0,013	70,6	54,0	16,6

* Nedanstående flöden ska multipliceras med klimatfaktorn.

Scenario 2

Beräkning av reducerad area som avvattnas till magasin

Typyta	φ	A (ha)	A_{red} (ha)
Tak (papptak)	0,9	0,24	0,220
Sedumtak	0,3	0,00	0,000
Asfalt	0,8	0,15	0,119
Terraser (plattor)	0,7	0,03	0,020
Grönyta	0,1	0,02	0,002
Summa		0,44	0,360

Återkomsttid (år):	10
Klimatfaktor:	1,15
A_{red} (ha):	0,360
Q_{ut} (m^3/s):	0,0100

Beräkning av magasinsvolym

T (min)	T (s)	I* (m^3/sha)	Qin (m^3/s)	Vin (m^3)	Vut (m^3)	Vr (m^3)
5	300	0,314	0,130	39,0	3,0	36,0
10	600	0,228	0,094	56,6	6,0	50,6
15	900	0,181	0,075	67,4	9,0	58,4
20	1200	0,151	0,062	74,9	12,0	62,9
30	1800	0,116	0,048	86,4	18,0	68,4
40	2400	0,095	0,039	94,3	24,0	70,3
50	3000	0,0813	0,034	100,9	30,0	70,9
60	3600	0,0714	0,030	106,3	36,0	70,3
90	5400	0,0533	0,022	119,0	54,0	65,0

Bilaga 3 - Principförslag

TECKENFÖRKLARING

DAGVATTEN
AVLOPPSVATTEN
VATTEN

FÖRSLAG TILL DAGVATTENMAGASIN

Anslutning till befintliga dagvattennätet

Magasin 2x800 mm

Magasin 800 mm

Masmovägen

Masmovägen

Vårtavägen

MASTEN

SEGLET

ORMEN LÅNGE

SKALA 1:400

0 5 10 15 20 30 40

METER

Rev	Ant	Ändringen avser	Datum	Skapad av	Granskad av	Ansvarig

Projekt
SÖLHAGA PARKEN

Upprättad för
HUGE FASTIGHETER

PRINCIPFÖRSLAG
MÖJLIG PLACERING AV DAGVATTENMAGASIN

○ Arkitektur ○ Konstruktion ○ Landskapsark. ○ Väg o Trafik ○ Geoteknik ○ Fjärrvärme ○ Fjärrkyla
● VA ○ El ○ VVS ○ Gas

Mejeriv>gen 1, 100 47 Stockholm, T +46 (0)10 480 00 00, F +46 (0)10 480 19 07

Grontmij
planning connecting respecting the future

Rifad/Konstr av	Handläggare	Granskad av	Ansvarig	Status		
E.W	V.L.			UTREDNING		
Uppdrag nr	Dokumenttyp	Datum	Ritningsformat	Skala	Ritningsnummer	BET
10013527	PLAN	140909	A1	1:400		

FIL: U:\SKISTOX&L\01_UPPDRAG\10013527 SÖLHAGAPARKEN\PL_ARBETSMATERIAL\RITNINGAR\MODELL\NYTT_ALTERNATIV_2014-09-08.DWG PLOTTAD 2014-09-09 12:26 AV ANVÄNDARE PL02528