



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



PM


Kvarteret Eknaren mfl

Dagvattenutredning

2015-01-23

Rev: 2015-09-04

Upprättad av: Erika Västberg
Granskad av: Linda Evjen
Godkänd av: Linda Evjen

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

PM

Kvarteret Eknaren mfl Dagvattenutredning

Kund


Veidekke/ Nyréns Arkitektkontor

Konsult

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7228793
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


Kontaktpersoner

Linda Evjen 010 722 82 11 linda.evjen@wspgroup.se
Erika Västberg 010 722 84 20 erika.vastberg@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Innehåll

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	UTREDNINGSSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.2	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH BEFINTLIG AVVATTNING	5
3	KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN	6
3.1	DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN	7
3.1.1	<i>Dimensionerande flöden vid ett 100-årsregn.....</i>	<i>7</i>
4	BEHOV AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	8
5	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	9
6	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	13
	REFERENSER.....	14
	BILAGA FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	

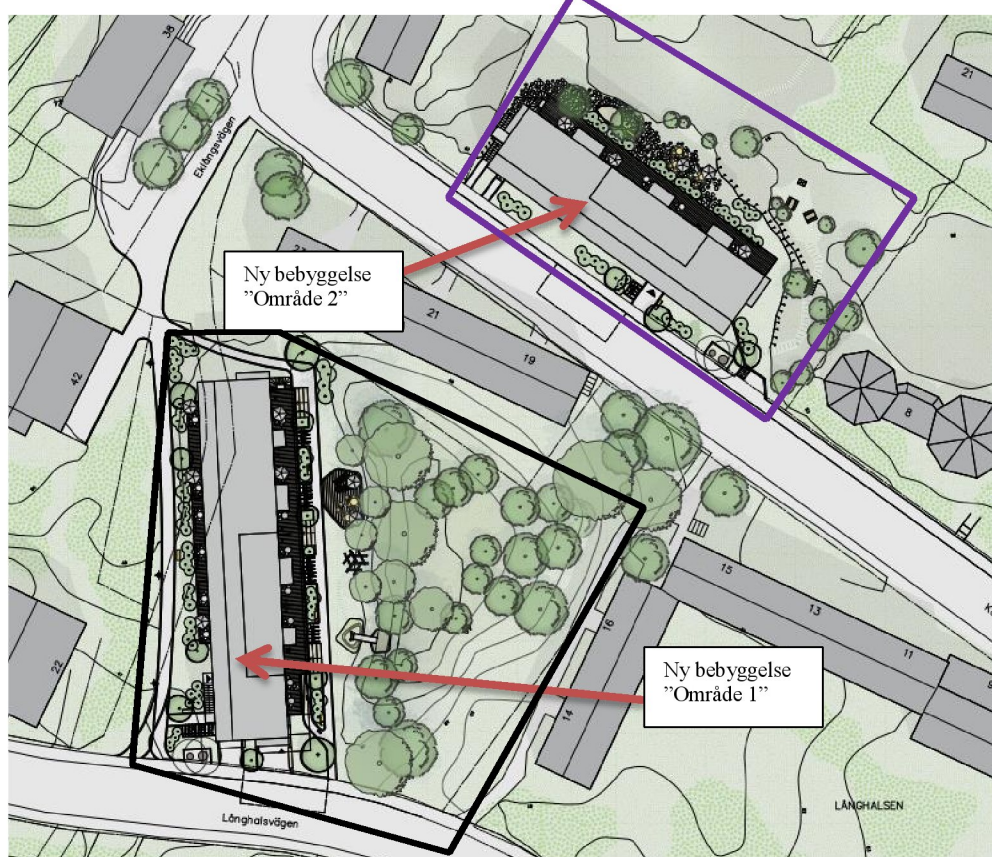
Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

1 Bakgrund och syfte


Två flerfamiljshus planeras att uppföras i kvarteret Eknaren 4 och Långhalsen 6, i stadsdelen Årsta, S-Dp. Kv. Långhalsen består idag en kuperad naturmark med en sänka/grop, där flera stora tallar, björkar och al växer, varav flera av tallarna besitter höga naturvärden. Föreliggande dagvattenutredning är beställd av Veidekke genom Nyréns arkitektkontor. Den syftar till att beräkna hur förändrade dagvattenflöden i samband med nybyggnation förändrar förutsättningar jämfört med dagens situation och hur detta kan hanteras för att minska påverkan på ledningsnät, men också minska negativ inverkan på omgivande natur. Dimensionerande dagvattenflöden före samt efter exploatering har beräknats och ett förslag till dagvattenhantering för respektive område har tagits fram.

2 Utredningsområdet och dess förutsättningar

Utredningsområdet begränsas av två tomter, område 1 och 2. Område 1 ligger längst Långhalsvägen och område 2 ligger strax norrut längst Kolsnarsvägen. Inom områdena planeras två byggnader, se Figur 1. Marken på båda områdena är idag oexploaterad och tomterna är bevuxna med träd och buskar.

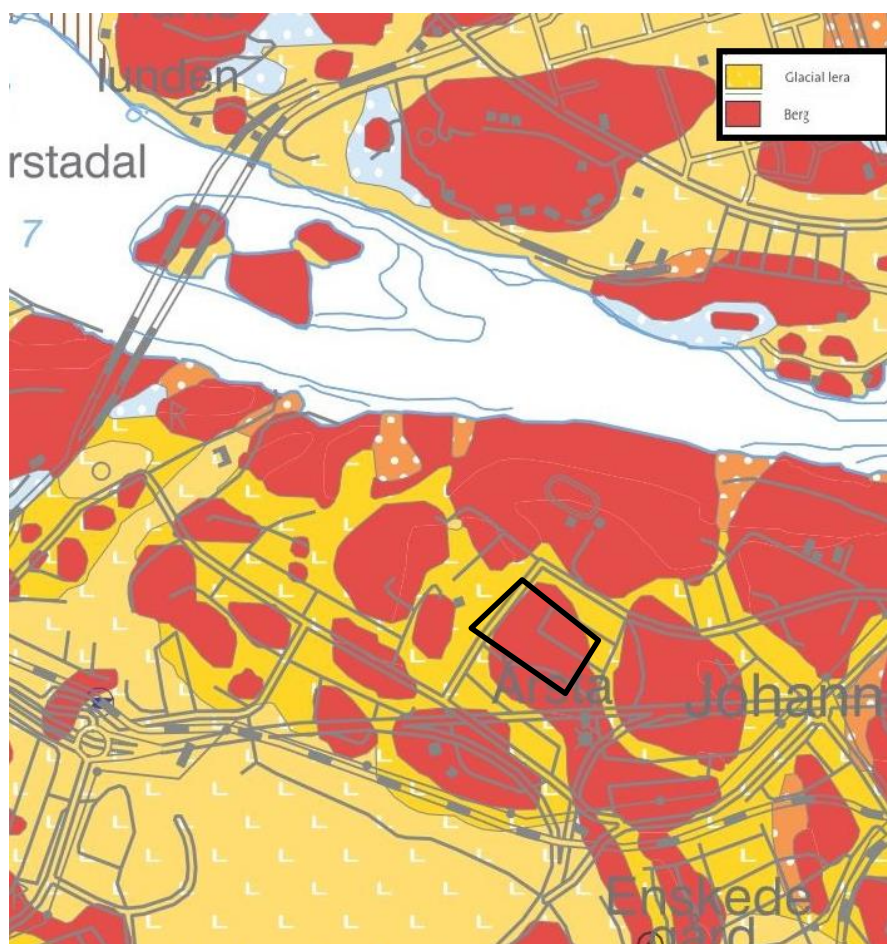


Figur 1. Figuren visar planerade nya byggnader inom område 1 (markerat med svart) samt område 2 (markerat med lila) (Bildkälla: Nyréns, 2014).

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

2.1 Geologiska förutsättningar

Både område 1 och 2 ligger på en berggrund (se Figur 2). Detta betyder att infiltrationskapaciteten för områdena är låga.




Figur 2. Jordartskarta. Området är markerat med svart i figuren (Bildkälla: SGU, 2014).

2.2 Avrinningsområden och befintlig avvattnings

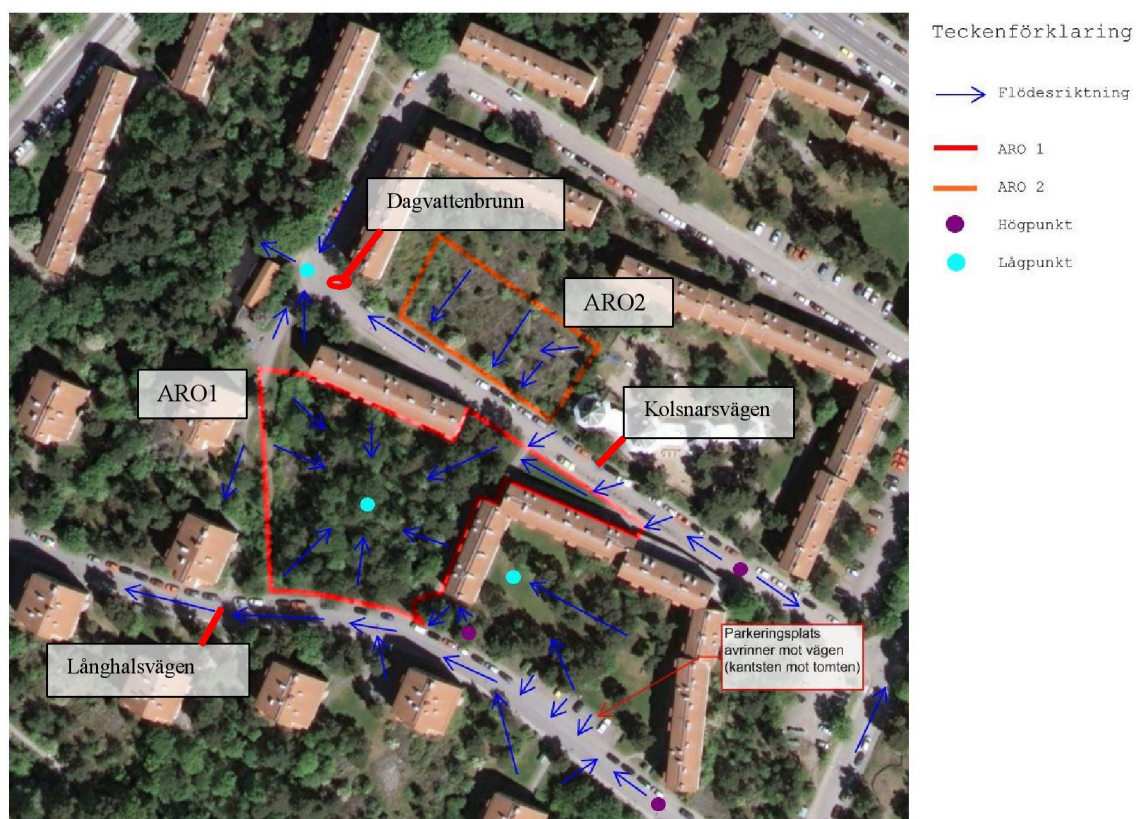
I Figur 3 visas avrinningsområdena (ARO) för område 1 och 2 samt flödesriktning för dagvattenet i området. ARO 1 (område 1) är 0,44 ha och ARO 2 (område 2) är 0,15 ha. ARO 2 sluttar mot Kolsnarsvägen som sedan lutar åt väst. En dagvattenbrunn ligger i korsningen mellan Eklångsvägen och Kolsnarsvägen och samlar upp det vatten som rinner ytligt. Långhalsvägen som ligger söder om ARO 1 lutar också åt väst och en kantsten på 10 centimeter gör att inget vatten från vägen avrinner ner mot område 1.

Ledningsnätet i området är kombinerat och ledningsdimensionerna små. I en dialog med Stockholm vatten framkom att LOD på kvartersmark bör ske i så stor utsträckning som möjligt för att undvika ett ökat dagvattenflöde till ledningsnätet.

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Kvarteret Eknaren, Årsta

Avrinningsområden samt dagvattenflöden




Figur 3. Exploateringsområdena avgränsas av två avrinningsområden, ARO 1 och ARO 2. I figuren visas flödesriktningen för dagvatten samt hög och lågpunkter i området.

3 Konsekvenser av genomförande av plan

I och med att två oexploaterade naturmarksområden bebyggs med bostäder kommer andelen hårdgjorda ytor och därmed avrinningen öka i områdena. Markanvändningen före samt efter exploatering samt uppskattade avrinningskoefficienter visas i Tabell 1.

Tabell 1. Markanvändningen före och efter exploatering i områdena uttryckt i procent.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	ARO 1 (andel)		ARO 2 (andel)	
		Före	Efter	Före	Efter
Bergig skogsmark	0,1	100 %	84 %	100 %	73 %
Takyta	0,9	-	11 %	-	27 %
Trädäck/plantering	0,3	-	7 %	-	-

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

3.1 Dagvattenflöden före och efter genomförande av plan

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

φ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s/ha)

t_r är regnets varaktighet (min)

Den dimensionerande nederbördsintensiteten har beräknats för en återkomsttid av 10 år med en varaktighet på 10 minuter enligt Svenskt vatten (2011). Med pålagd klimatfaktor på 1,2 blir flödet 273,6 l/s,ha. Årsnederbörden för Stockholmsområdet är 636 mm.


I Tabell 2 redovisas de beräknade dimensionerande flödena för utredningsområdets två avrinningsområden före samt efter exploatering. Ur tabellen går att utläsa att flödena vid ett 10-årsregn med pålagd klimatfaktor efter exploatering mer än fördubblas för ARO 1 och mer än tredubblas för ARO 2.

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden vid ett 10-årsregn före och efter exploatering.

ARO	Area (ha)	Red area (ha)		Årsflöde (m ³ /år)		10-årsregn (10 min) (l/s)	
		Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter (med klimatfaktor 1,2)
1	0,44	0,04	0,1	279	570	10	25
2	0,15	0,02	0,05	97	323	3	14

3.1.1 Dimensionerande flöden vid ett 100-årsregn

Det dimensionerande flödet har även beräknats för ett 100-årsregn med pålagd klimatfaktor och 10 minuters varaktighet och visas i Tabell 3.

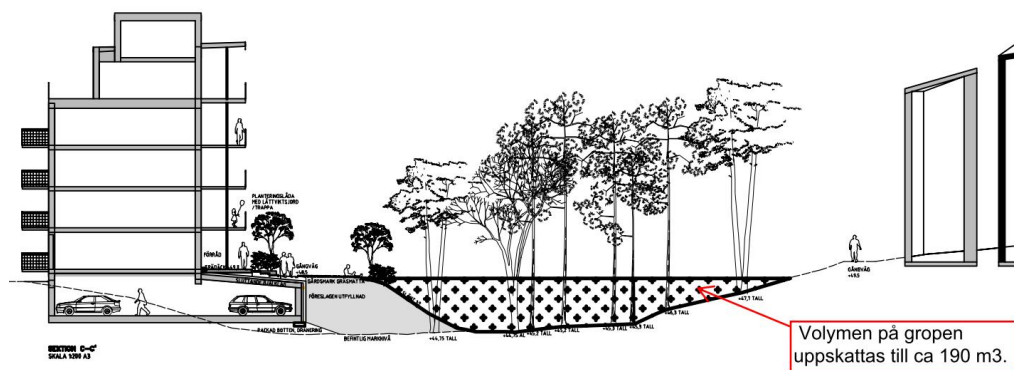
Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden vid ett 100-årsregn.

ARO	100-årsregn (10 min) (l/s)
1	53
2	25

För ARO 1 rinner cirka 26 l/s till gropen (mot öster), resterande rinner mot väster. Det ger ungefär 16 m³ vatten vid 10 minuters varaktighet. Det har beräknats hur mycket vatten gropen rymmer genom att uppskatta volymen i gropen (se Figur 4). Volymen uppskattades till 190 m³. Det betyder att gropen väl kan hantera flödena från den nya bostaden vid ett 100-årsregn.

Vid sådana kraftiga regn finns dock risk att kantstenen längst Kolsnarsvägen inte räcker till och dagvatten från vägen kommer rinna ner i gropen liksom dagvattnet från fastigheterna öst om området. Trots att tillflödet riskerar öka vid kraftiga regn bedöms de kvarvarande 176 m³ fungera och rätta som magasin för detta vatten. Hur mycket vatten som blir stående i botten av gropen beror av markens genomsläpplighet och trädens upptagningsförmåga.



Figur 4. Gropens tvärsnittsarea har multiplicerats med ett uppskattat medeldjup för att få den totala volymen på gropen.


Vad gäller ARO 2, längs Kolsnarsvägen, kommer de planerade diken mättas vid hälften av flödet och resterande mängd dagvatten kommer avrinna i ledningsnätet eller ytligt längs Kolsnarsvägen och ut på sluttningen väst om Kolsnarsvägen.

4 Behov av fördröjningsvolym

Inom området finns behov att fördröja (magasinera) dagvattnet för att flödet till befintligt ledningsnät ska öka.

För beräkning av magasinvolym har ekvation 4.11 i P90 använts:

$$V = 0,06 \cdot (i_{\text{regn}} \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 \cdot t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}})$$

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Där:

V = specifik magasinsvolym (m^3/ha_{red})

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s,ha)

t_{regn} = regnvaraktighet (min)

t_{rinn} = rinntid (min)

K = specifik avtappning från magasinet (l/s ha_{red})

Resultatet av beräkningarna visas i Tabell 4 och utgår från att högsta tillåtna avtappning, det vill säga tillåtet utflöde från magasinet, för respektive fastighet är lika med de flöden som uppkommer vid ett 10-årsregn före exploatering.

Tabell 4. Beräknat behov av magasinsvolym för ARO 1 och 2 vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och pålagd klimatfaktor på 1,2.

ARO	Tillåten avtappning	Magasinsvolym
	(l/s)	(m^3)
1	10	7
2	3	5


5 Förslag till dagvattenhantering

Syftet med dagvattenhanteringen för båda byggnaderna är att fördröja dagvattnet på kvartersmark så långt som möjligt då ledningarna i området är kombinerade och Stockholm Vatten ej önskar ökade tillflöden till ledningsnätet. Huvudprincipen blir att fördröja de ökade flödena dagvatten som tillkommer på grund av ökad avrinning från tak och andra hårdgjorda ytor inom området.

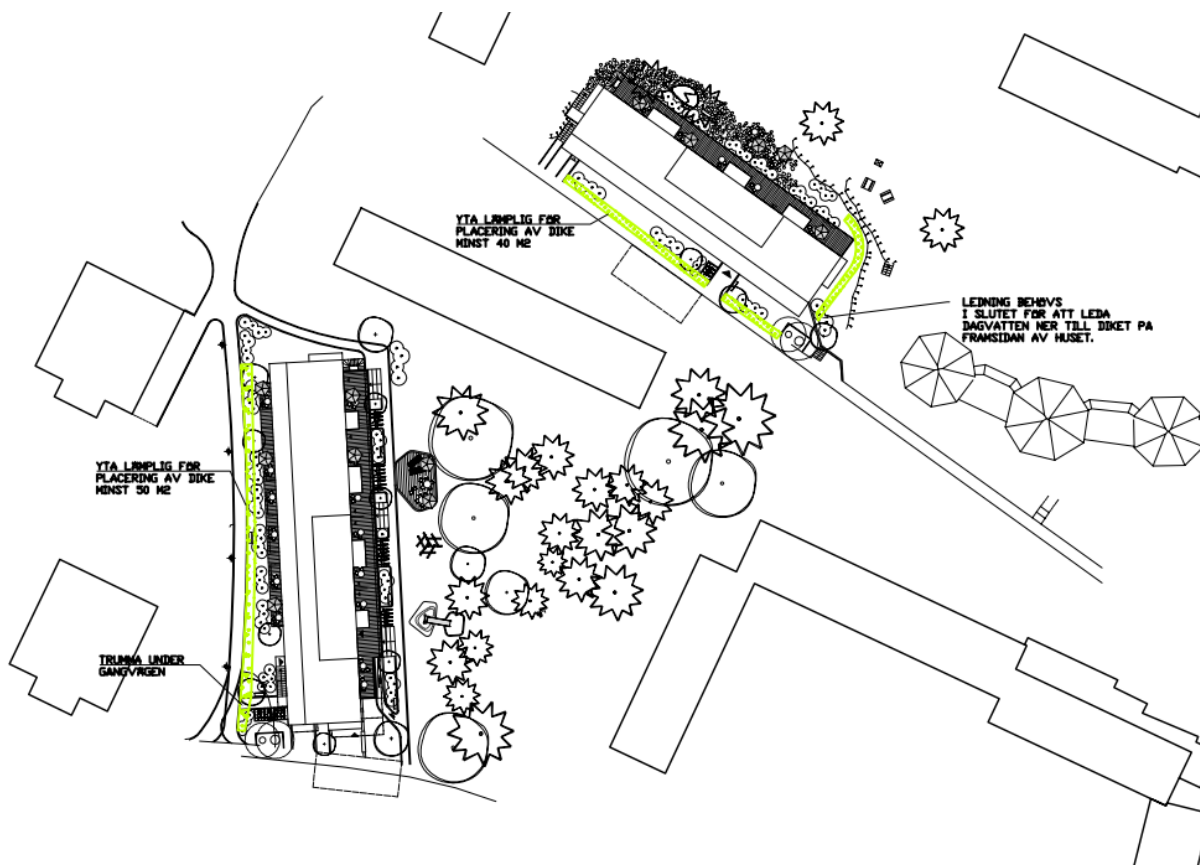
De ökade dagvattenflödena inom området kommer till största del från hustaken. Som ett förslag för hantering av dagvattnet föreslås att ett makadamdike anläggs så nära huskroppen som möjligt med utkastare som avleder dagvattnet från hustaket till diket. Se Figur 5 på exempel på placering av dike (hustaken lutar mot föreslagen placering). Exempel på utkastare visas i Figur 7. Marken från huset fram till diket måste höjsättas så fall erhålls ner till diket så att vatten inte riskerar att rinna tillbaka mot husgrunden.

Makadamdiket utformas med dräneringsledning i botten som leds till närliggande dagvattenledning såsom i Figur 6. Makadamlagret är 0,65 meter djupt. I figuren är det totala djupet inklusive skålning och grus 1 meter. Bredden på makadam + grus är 1 meter. Med skålning blir bredden 1,3 meter. Då det inte bedöms finnas plats för 1,3 meters bredd för område 1 föreslås att diket bredd varieras och hålls bredare där plats finns. Diket måste dock vara minst 1 meter brett.


Då makadam har en porositet på 25 % bedöms det föreslagna diket kunna magasinera hela 10-årsregnet inklusive klimatfaktor för områdena. Då diket dimensioneras för ett 10-årsregn innebär det i praktiken att det för det mesta kommer att stå torrt.

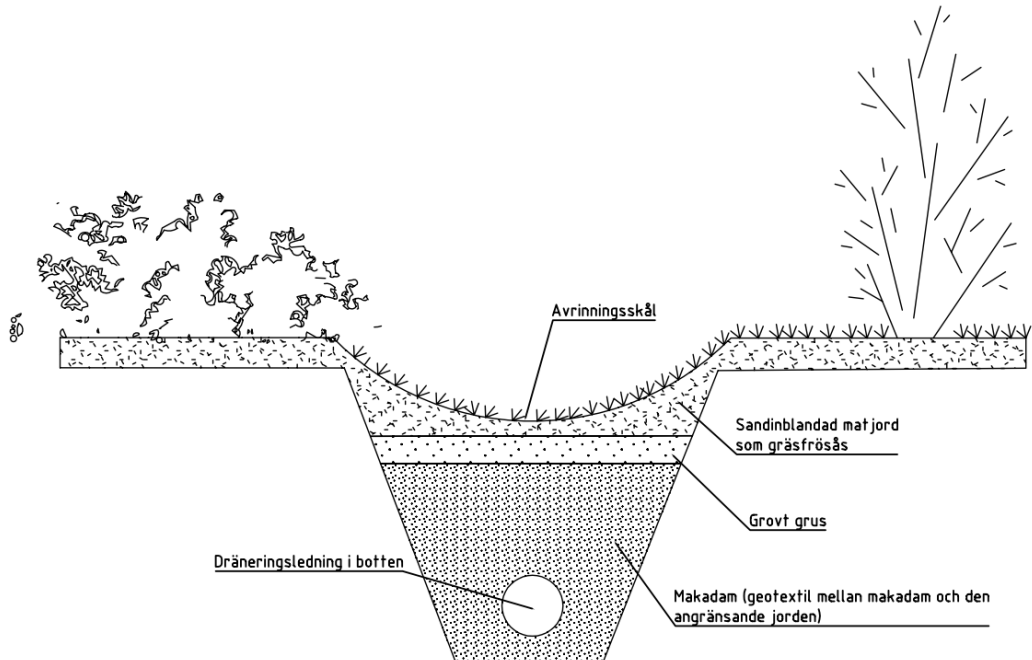
Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Om diket framför huset i område 2 inte kan gå längst hela framsidan får bredden på diket justeras så att det blir bredare.



Figur 5. Förslag på placering av makadamdiken.


Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	



Figur 6. Exempel på utformning av makamamdike utifrån figur 9.28 i P105. Djupet på diket är 1 meter från marknivå till bottennivå.



Figur 7. Exempel på utkastare.

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Generellt är det positivt att minska avrinningen från hårdgjorda ytor, exempelvis genom att ha gröna tak (Figur 8), grusade gångar eller permeabel asfalt. Kvartersmarken bör utformas med mycket gröna ytor för att fördröja och delvis infiltrera dagvatten (se Figur 9 för inspirationsbild, grön gård och grusad gång).




Figur 8. Gröna tak, exempel från vegtec.se.



Figur 9. Grön gård med grusad gång.

Inom avrinningsområde 1 (mot gropen) kommer 20 träd av totalt 51 utgå och 31 lämnas kvar. Innan exploatering kan man räkna att alla träd totalt ska hantera 10 l/s,ha vilket blir 0,2 l/s,ha per träd. Efter exploatering kommer flödet till gropen vara 12 l/s,ha (och 13 l/s,ha kommer avrinna bort från gropen, takavrinningen). Men träden kommer samtidigt vara färre. Det gör att de träd som är kvar kommer behöva hantera ungefär dubbelt så mycket vatten. För att minska tillflödet eller dämpa flödestoppar är det positivt med någon form av fördröjnings/infiltrationsstråk längs trädäcket/garagekanten. Genom att nyplantera en del träd eller buskar där plats finns, förslagsvis längst huskanten som ett ”skydd för träden” kan vattenbalansen till stor del bevaras.


Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

6 Konsekvenser av föreslagna åtgärder

Exploateringen medför att tidigare naturmark hårdgörs varför dagvattenflödena kommer att öka. Med de föreslagna åtgärderna kommer flödet att fördröjas ner till motsvarande dagens nivå. Detta är positivt med hänsyn till ledningsnätet som enligt uppgift är hårt belastat. Föreslagna dikeslösningar möjliggör också viss infiltration, även om markens egenskaper medför att det är begränsad möjlighet till infiltration.

Gropen vid Långhalsvägen kommer vid stora nederbördstillfällen att delvis fyllas med vatten. Genom att fördröja vatten i växtlighet och eventuellt ytterligare ett fördröjningsstråk (dike) dämpar man flödet till gropen.

Innan dagvattnet från husen når ledningsnätet och leds vidare till recipienten, kommer det att renas i de föreslagna grästäckta makadamdikena. I dikena sker en fastläggning av föroreningarna i gräsytan och i makadamlagret. I diken har man uppmätt reningseffekter på mellan 50 och 80 % för både metaller och näringsämnen, vilket innebär att föroreningsmängden som når recipienten från denna tillkommande bebyggelse är begränsad och påverkan på recipienten bedöms vara liten.

Uppdragsnr: 10202320	Dagvattenutredning Kv Eknaren mfl	
Daterad: 2015-01-23		
Reviderad: 2015-09-04		
Handläggare: Erika Västberg	Status: Slutlig	

Referenser

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

Svenskt vatten. (2011), *Hållbar dag- och drämvattenhantering – råd vid planering och utformning*, Publikation P105.

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