

# Hagsätra Rågsved

Dagvatten - skyfallsanalys

Mars 2017

T RÅGSVED

Byggnadskontor - 2017-03-15, Dnr 2016-05329



Stockholms  
stad

SWECO 

## PM

UPPDRAG	UPPDRAGSLEDARE	DATUM
Hagsätra-Rågsved miljöutredning	Lova André Nilsson	2017-03-22
UPPDRAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV	GRANSKAV AV-
1157822000	Alexandros Chatzakis	Xavier Mir Rigau

## Dagvatten – skyfallsanalys Hagsätra-Rågsved

### Bakgrund och syfte

Detta PM har tagits fram som ett underlag i utveckling av området Hagsätra-Rågsved, där Stockholms stad har en ambition att skapa upp till 3000 nya bostäder. En viktig förutsättning för en god samhällsplanering är kunskap om vilka områden som är särskilt utsatta för översvämningar. I denna utredning har den hydrodynamiska programvaran MIKE 21 använts för att identifiera och kartlägga dessa områden. Syftet är att visa på instängda områden där vatten samlas efter ett skyfall. En jämförelse med Stockholms stads skyfallskartering har också genomförts. Vid nybebyggelse bör riktlinjer från Svenskt Vatten P110 följas, lägsta säkerhetsnivån för att undvika skador på byggnader mm. är att klara ett regn med en återkomsttid på 100 år.

Utredningen syftar också att identifiera lämpliga platser för dagvattenanläggningar. Vid kraftig nederbörd kan dagvattenanläggningarna utnyttjas för att minimera dagvattens momentana flöden genom infiltration och fördröjning och kan således förebygga översvämningar. Dessa anläggningar kan också bidra till minskning av dagvattenföroreningar till recipienten Magelungen.

### Underlag

För att möjliggöra utföranden av utredningen har följande underlag använts:

- Bild med avgränsning för utredningsområdet
- Markhöjder från laserscanning, inhämtad från Metria
- Jordartskarta från SGU (visningstjänst)
- Fastighetskarta med information om vägar, byggnader och markanvändning med mera, inhämtad från Metria
- Lageskarta för dagvattensystemet över området, inhämtad från Stockholm Vatten 2017-01-31

- Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, Stockholm Stad, 2015-03-09
- Dagvattenhantering, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholm Stad, 2016-11-15
- Skyfallsmodellering för Stockholms stad, Stockholm Vatten, 2015-12-03

Ett platsbesök har också utförts den 3e februari för att undersöka kritiska punkter avseende dagvattennätets utslopp samt lämplighet av föreslagna platser för dagvattenanläggningar.

## Orientering

Utredningsområdet utgörs av Hagsätra och Rågsved i södra Stockholm. Det ligger i Magelungen naturliga tillrinningsområdet. Figur 1 visar den delen av naturliga avrinningsområdet som täcker studieområdet. Detta blir ca 23 km<sup>2</sup> och har sitt utlopp i nordvästra delen av Magelungen. Dagvatten inom hela utredningsområdet avleds genom ett duplicerat ledningsnät. De tekniska avrinningsområdena dvs. områdena som kopplas till ledningsnätet och vidare till recipienten avviker dock från det naturliga. Det finns två olika tekniska avrinningsområdena som ingår i utredningsområdet (Figur 2). Den norra delen som består framförallt från Hagsätra är kopplad till ett ledningsnät som släpper ut i Mälaren via Älvsjö-Mälartunneln. Den södra delen som innehåller Rågsved och en del av Hagsätra har två olika utsläppspunkter där vattnet rinner ytligt innan det når Magelungen. Figur 1 visar de två utloppen. Vid utloppet som ligger söder om Rågsved rinner dagvattnet igenom några dagvattendammar och diken innan det slutligen når Magelungen. Vid det andra utloppet som ligger öst om Rågsved går dagvattnet igenom våtmark och dike innan det når Magelungen.

2 (13)

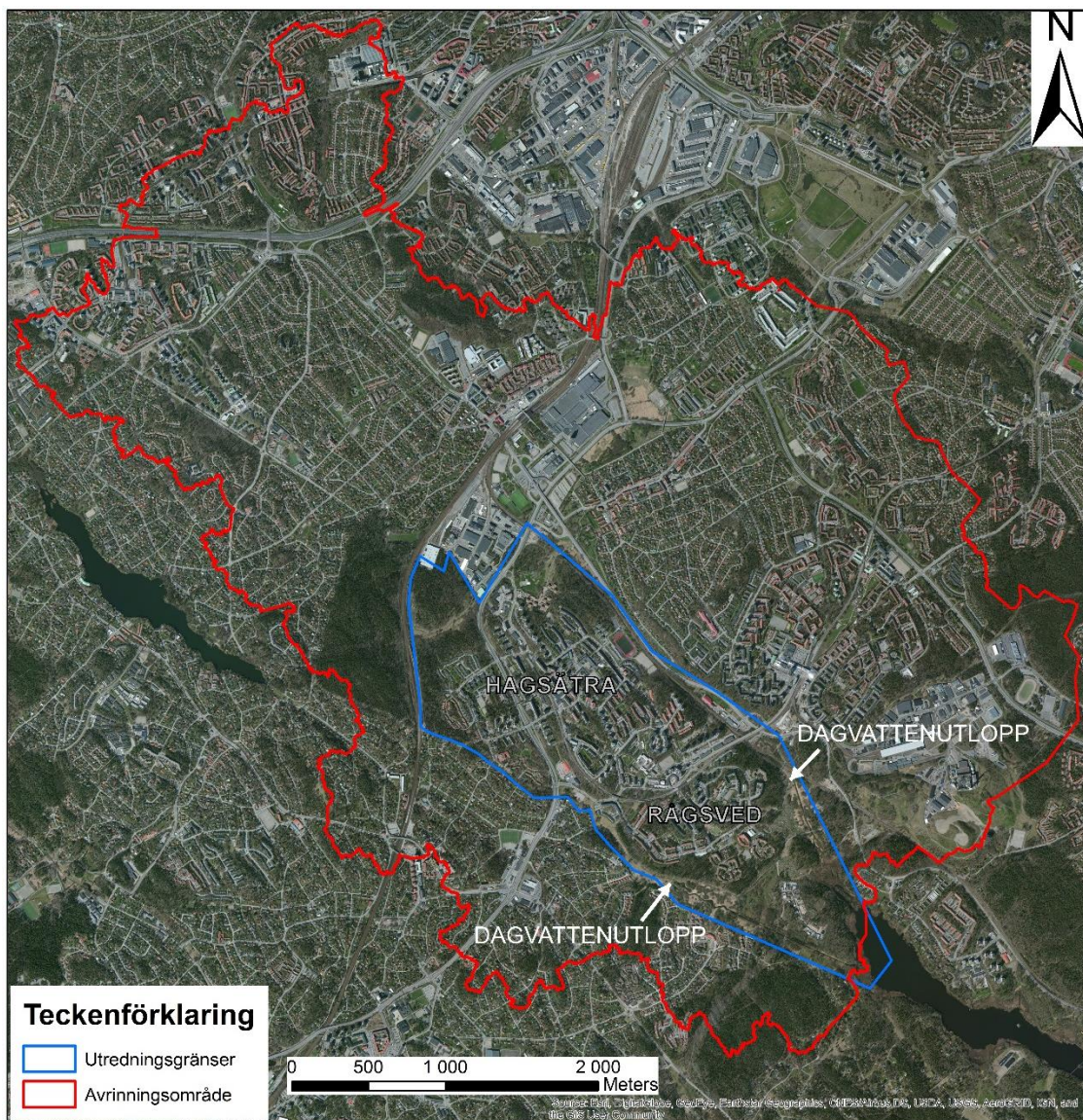
PM

2017-02-

memo02.docx  
-----

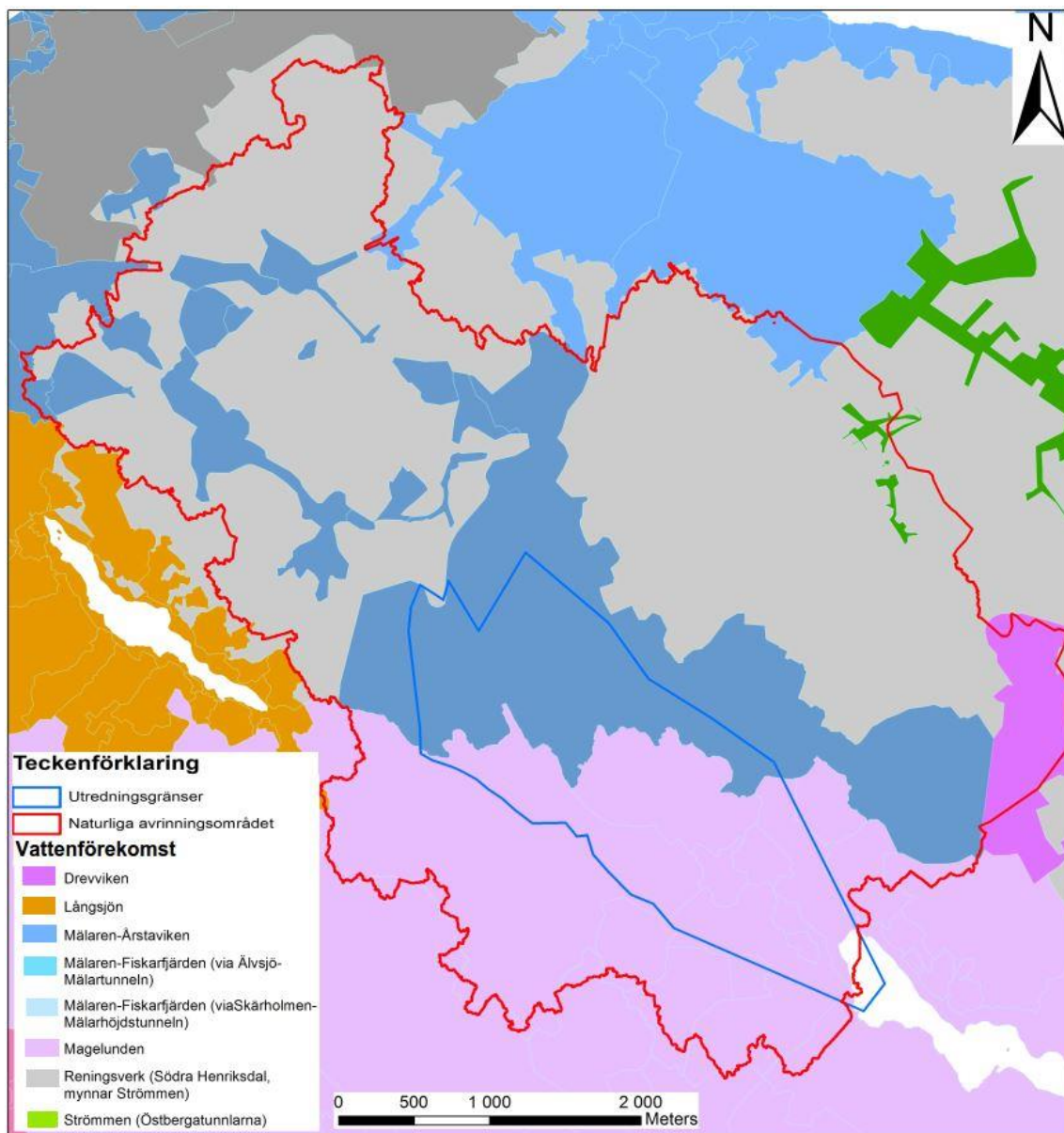
CA p:\1174\1157822\_hagsätra-rågsved\_miljöutredn\000\_hagsätra-rågsved\_miljöutredn\10  
arbetsmtrl\_dok\dagvatten\pm\_dagvatten\_hagsätra\_rågsved\_20170320.docx





**Figur 1:** Belägenhet av utredningsområdet inom naturliga avrinningsområdet.





**Figur 2:** Tekniska avrinningsområden.

Studieområde är kuperat där de största höjdskillnaderna ligger på 62 m över havsnivå. De lägst liggande punkterna är belägna i sydöstra delen av utredningsområdet, med en höjdnivå på cirka +20 m över havsnivå (se Figur 2).

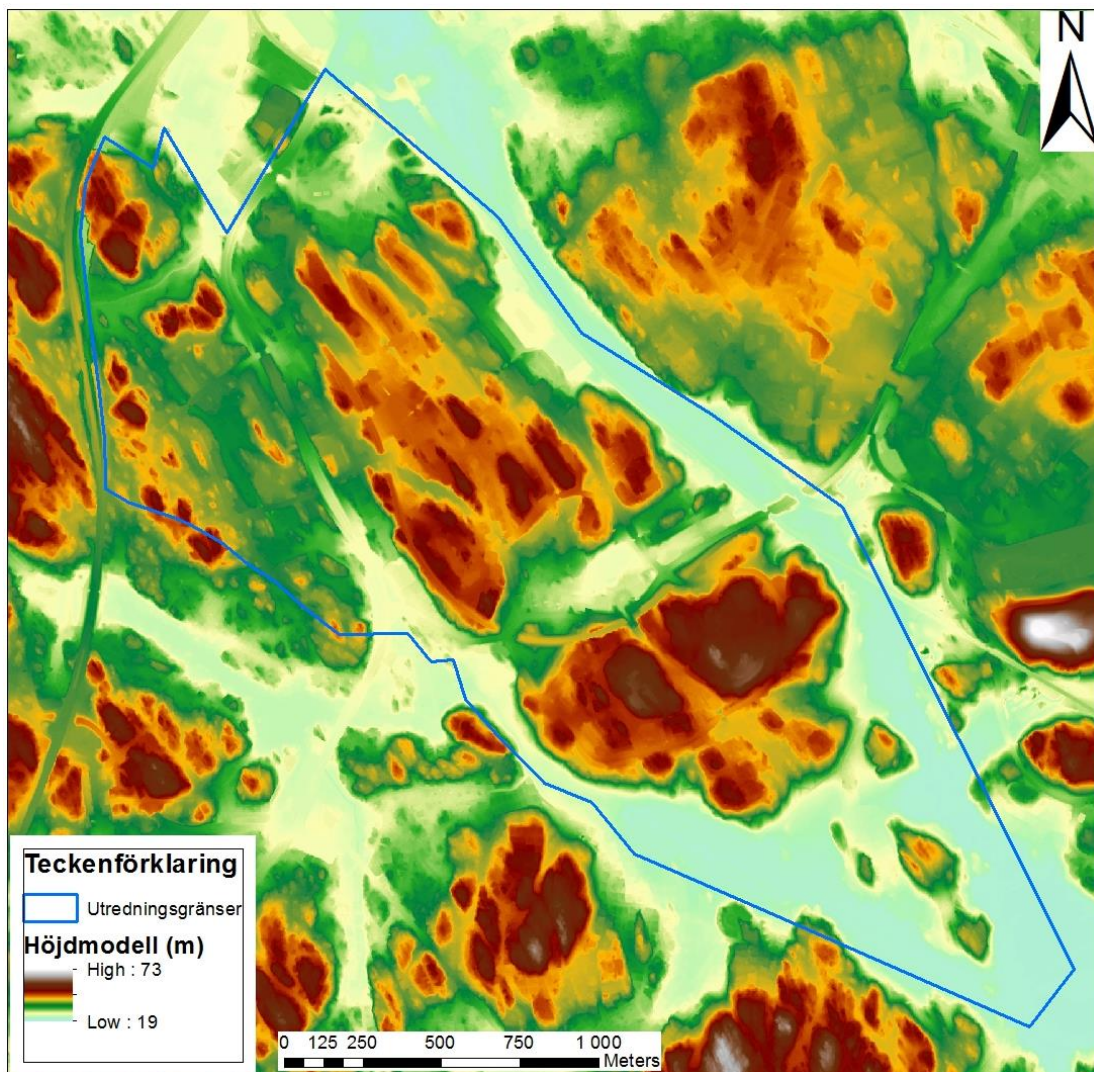
Stora delar av Rågsved är mycket kuperat med återkommande höjdparter. Norr om Rågsveds tunnelbanestation, mellan Rågsved och Hagsätra ligger en instängd dal vilket framgår i

4 (13)

PM

2017-02-

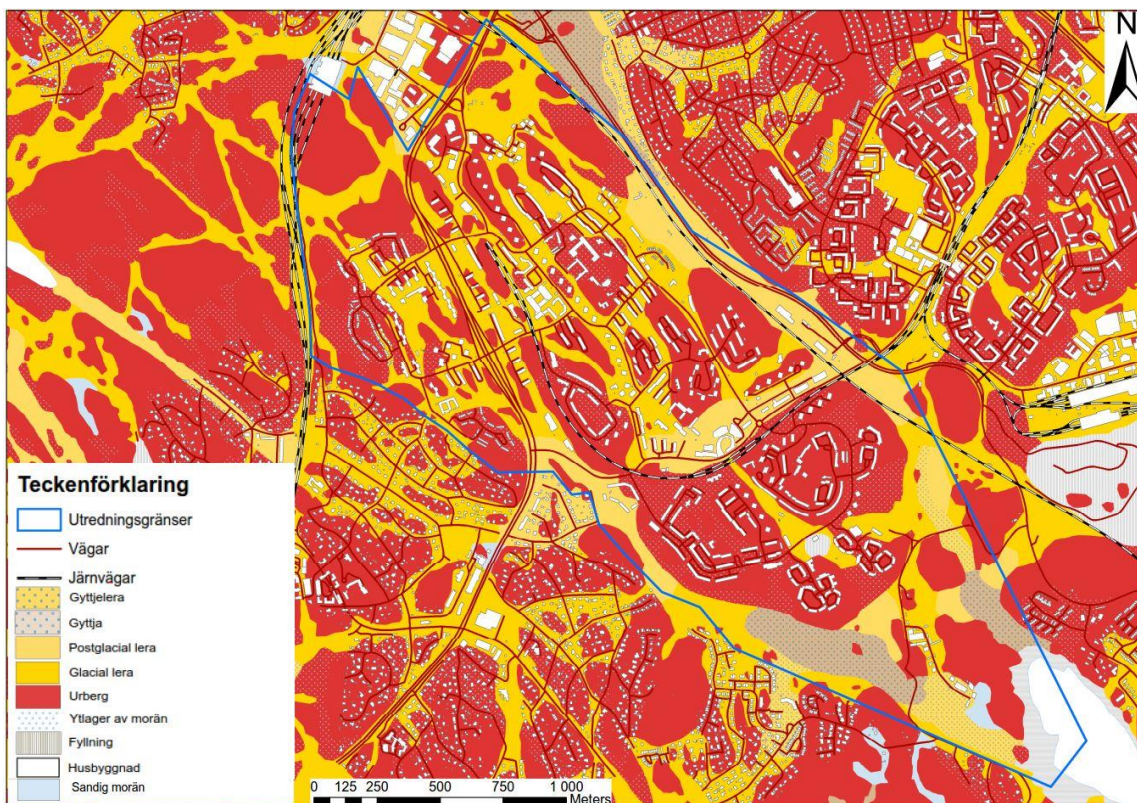
höjdmodellen nedan, Figur 2. Den delen av området som ligger väst om Hagsätra har också kuperad terräng med flertalet höjdparter. Huddingevägen vid Ormkärsskolan har också några lågtliggande punkter.



**Figur 3:** Höjdmodellen inom utredningsområdet (höjdsystem RH2000).

Figur 3 visar SGU:s jordartskarta över studieområdet. Marken består främst av lera och urberg, i de fallen urberg klassificeras förekommer ofta berg i dagen eller ett tunt lager morän. I de södra delarna nära Magelungen förekommer gyttja (organiskt material). Därmed bedöms infiltrationsförmågan i studieområdet som begränsad och infiltrationslösningar skulle bli ineffektiva i utredningsområdet.





**Figur 4:** Jordartskarta © (Jordarter 1:25 000-1:100 000 © Sveriges geologiska undersökning (visningstjänst))

Magelungen är recipienten för vattnet som rinner ytligt igenom utredningsområdet och för ledningsnätet som sträcker sig i den södra delen av utredningsområdet. Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är den ekologiska statusen för Magelungen satt till otillfredsställande och Miljökvalitetsnormer (MKN) är satt att uppfylla god ekologisk potential år 2027. MKN specificerar de kvalitetskrav som gäller för vattenförekomsten. Den kemiska statusen för Magelungen är satt till "uppnår ej god". MKN har som krav att uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerad difenyleter (ursprung främst från långväga luftburna) och kvicksilver (atmosfäriskt ursprung).

Mälaren-Fiskarfjärden är recipienten för ledningsnätet i den norra delen av utredningsområdet. Enligt VISS är den ekologiska statusen för den recipienten satt till "god" och den kemiska statusen till "uppnår ej god". Tidsfrist till 2027 anges för Tributyltenn föreningar och antracen.

För att kunna uppfylla Weserdomens tolkning av MKN för vatten juridiska innebörd är det särskild viktigt att framtida bebyggelsen inte försämrar statusen i Magelungen och Mälaren.

6 (13)

PM

2017-02-

## Identifiering av möjliga platser för dagvattenanläggningar

För att identifiera lämpliga platser för byggnation av dagvattenanläggningar har hänsyn tagits till jordarter, höjdmodellen, naturliga vattenvägar och närheten till potentiella föroreningskällor. Figur 5 visar de 7 platserna som har identifierats som lämpliga för dagvattenanläggningar, t.ex. dagvattendammar eller fördröjningsmagasin. I Tabell 1 redovisas jordart och area för dessa identifierade platser. Ifall ett nytt exploateringsområde placeras i närheten av någon av de identifierade platserna kan en dagvattenanläggning uppföras, för att omhänderta de ökade flödena och föroreningsmängderna som den nya exploateringen kommer att medföra. Alla 7 platser är lågpunkter där vattnet kan samlas naturligt utan behov av pumpning.

Dessa anläggningar kan utnyttjas som de så kallade multifunktionella ytor som kan dimensioneras både för rening av dagvatten och utjämning av större flöde vid kraftigare regn. Enligt Stockholms Stad Dagvattenstrategi borde åtgärder för dagvatten vidtas vid källan. I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän platsmark. När det inte är möjligt eller tillräckligt borde dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från olika källor. De områdena som visas i Figur 5 kan utnyttjas i första hand för rening och fördröjning av dagvattnet från allmän platsmark och i fall dagvattenlösningar på kvartersmark är inte rimliga, från både allmän platsmark och kvartersmark. Anläggningarna borde dimensioneras med en våtvolum på 20 mm enligt riktlinjerna från Stockholm Stad åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och större ombyggnation.

Plats 1 och 2 ligger strax utanför utredningsområdet men visar på goda infiltrationsförutsättningar i jämförelse med övriga platserna inom utredningsområdet. Vattnet på plats 1 och 2 samlas även där naturligt. Punkt 4 ligger delvis på en fotbollsplan och delvis på en lågpunkt bredvid fotbollsplanen. Planen skulle kunna utnyttjas som översvåmningsyta och samling av dagvatten vid stora regn. Plats 3, 5 och 6 ligger också på relativt låga punkter där markhöjderna kan anpassas för att maximera fördröjning. Plats 7 ligger precis vid utloppet av dagvattennätet och skulle kunna användas för dagvattenrening innan vattnet når Magelungen.

**Tabell 1:** Beskrivning av lämpliga platserna för dagvattenanläggningar.

Lämplig plats	Jordart	Storlek, (m <sup>2</sup> )
1	Gyttja	3720
2	Gyttja	4190
3	Glacial lera	2920
4	Postglacial lera	4040
5	Postglacial lera	10280
6	Postglacial lera	2810
7	Glacial lera, postglacial lera och gyttjelera	31310





**Figur 5:** Lämpliga platser för dagvattenanläggningar.

## Metod för skyfallsanalys

Vid uppbyggnad av modellen för skyfallsanalys har höjddata över området från laserskanning använts. Upplösningen var satt till 2x2 m för att kunna beskriva de urbana strukturerna med högre precision. Justeringar har gjorts i terrängmodellen vid platserna där tunnlar finns. Marknivå i tunnelarna har valts i terrängmodellen istället av marken oavför tunnlar. Allt underlag konverterades till koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000. Dessa referenssystem är även de som används i redovisade resultat. Dessa referenssystem är även de som används i redovisade resultat och åtgärdsförslag.

En bedömning av ytans råhet för varje markanvändning gjordes (Tabell 2). Den parametern styr vattnets hastighets och kan påverka vattendjupet och översvämningsutbredningen.

8 (13)

PM

2017-02-

Tabell 2. Mannings tal

Typ av yta	Mannings tal (M)
Vägar	50
Tak på öppen mark	40
Industri	40
Torg	20
Tät bebyggelse	20
Gles bebyggelse	15
Öppen mark	5
Skog	2

Två olika scenarion med olika regn har studerats i skyfallsanalysen. Regnvaraktighet av 24 timmar sattes i båda scenarion och valet baserades på riktlinjer från Svenskt Vatten P104 och P110.

- Scenario 1: modellen belastas med CDS 100-årsregn med 24 timmar varaktighet. Detta motsvarar 150 mm under 24 timmar.
- Scenario 2: modellen belastas med CDS 100-årsregn och avdrag av 5-årsregn. I detta scenario tas det hänsyn till att dagvattensledningsnäten är dimensionerade för 5-årsregn och redan är fyllda/har nått sina kapacitetsmaxima. Det tas också hänsyn till att marken har en infiltrationskapacitet motsvarande ett 5-årsregn. Detta scenario följer riktlinjer MSB (Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet, 2014) för utredningen av översvämningsutbredning. Detta regn motsvarar 80,5 mm under 24 timmar.

## Resultat

Figur 6 och 7 visar översvämningsutbredning vid 100-årsregn samt hur djupa vattensamlingarna kan bli för Scenario 1 respektive 2. Om man jämför de två figurerna, visar Figur 5 och 6 att mängden stående vatten blir betydligt större för Scenario 1 än för Scenario 2. Översvämningsdrabbade områdena blir nästan samma vid de två Scenarierna. Bilaga 1 och 2 visar samma scenario men med bättre upplösning. Simuleringarna från Mike 21 visade även på en stor risk för översvämning i samtliga gångtunnlar. Vattennivåerna som visas vid dessa platser kan vara överskattade på grund av att dagvattenbrunnarna som brukar att finnas vid gångtunnlarna är inte medräknade i modellen.

Exempel på det är gångtunneln under Huddingevägen vid Glashammarsgatan i västra Hagsätra (Figur 7, punkt 1) samt vid Konsumentvägen i norra delen av utredningsområdet (Figur 7, punkt 2). En annan drabbad gångtunnel ligger under Bjursätragatan mellan Bäverdammsgränd och Bäverbäcksgäng (Figur 7, punkt 3). Parken söder om Bjursätragatan har även hög risk för



stående vatten. Vattnet blir även stående vid andra gångtunlar som visas punkterna 4, 5 och 6 i Figur 7.

Ett annat område som drabbas betydligt av översvämningar enligt Mike 21 simuleringar är området norr om Rågsvedsvägen (Figur 7, punkt 7). Området ligger i en instängd dal och vatten blir stående på grund av omgivande byggnader, detta sker även vid Rågsvedstorget, fotbollsplanen vid Rågsvedsskolan samt vid Hardemogatan. Ett annat instängt område där vattnet blir stående ligger vid parken mellan Göksholmsbacken och Vintrosagatan (Figur 7, punkt 8). Vid Omkärrskolan går ett lågt liggande stråk som samlar vattnet från höjderna runtomkring (Figur 7, punkt 9). Scenario 1 visar att vattnet kan bli stående på skolgården, då regnet är betydligt kraftigare i den simuleringen än i Scenario 2. Vattnet blir även stående på andra mindre områden som visas i både Figur 6 och 7 och i Bilaga 1 och 2.

En jämförelse av Scenario 2 med Stockholms stads 100-årsregn skyfallskartering genomfördes. Jämförelsen gjordes mot Scenario C som ligger på Stockholms stads hemsida. Det scenariot tar hänsyn till ledningsnätets kapacitet och markens infiltrationsförmåga. De använda parametrarna i detta scenario har dock valts inom rimliga gränser för att vara så ogynnsamma som möjligt. Det framgick dock av Scenario 2 att Stockholms stads skyfallskartering underskattar maximala vattendjup och översvämningens omfattning. En anledning för det kan vara att modellen på det studiet använder en höjdmodell med 4m upplösning vilket leder till en utjämning av höjdmodellen samt en sämre beskrivning av strukturer liksom byggnader. Vidare har justeringar inte gjorts vid tunnlar för att visa höjden på tunnlar marknivå i stället för vägar ovanpå dem. Detta kan orsaka felaktiga ansamlingar av vatten utanför tunnlar och hindra vatten från att samla i de lågliggande platserna. En annan anledning kan vara en överskattning av infiltrationsförmågor via för låga avrinningskoefficienter som inte tar hänsyn till jordarter.

Avrinningsvägar vid maximalt flöde för Scenario 2 bifogas som shape underlag.

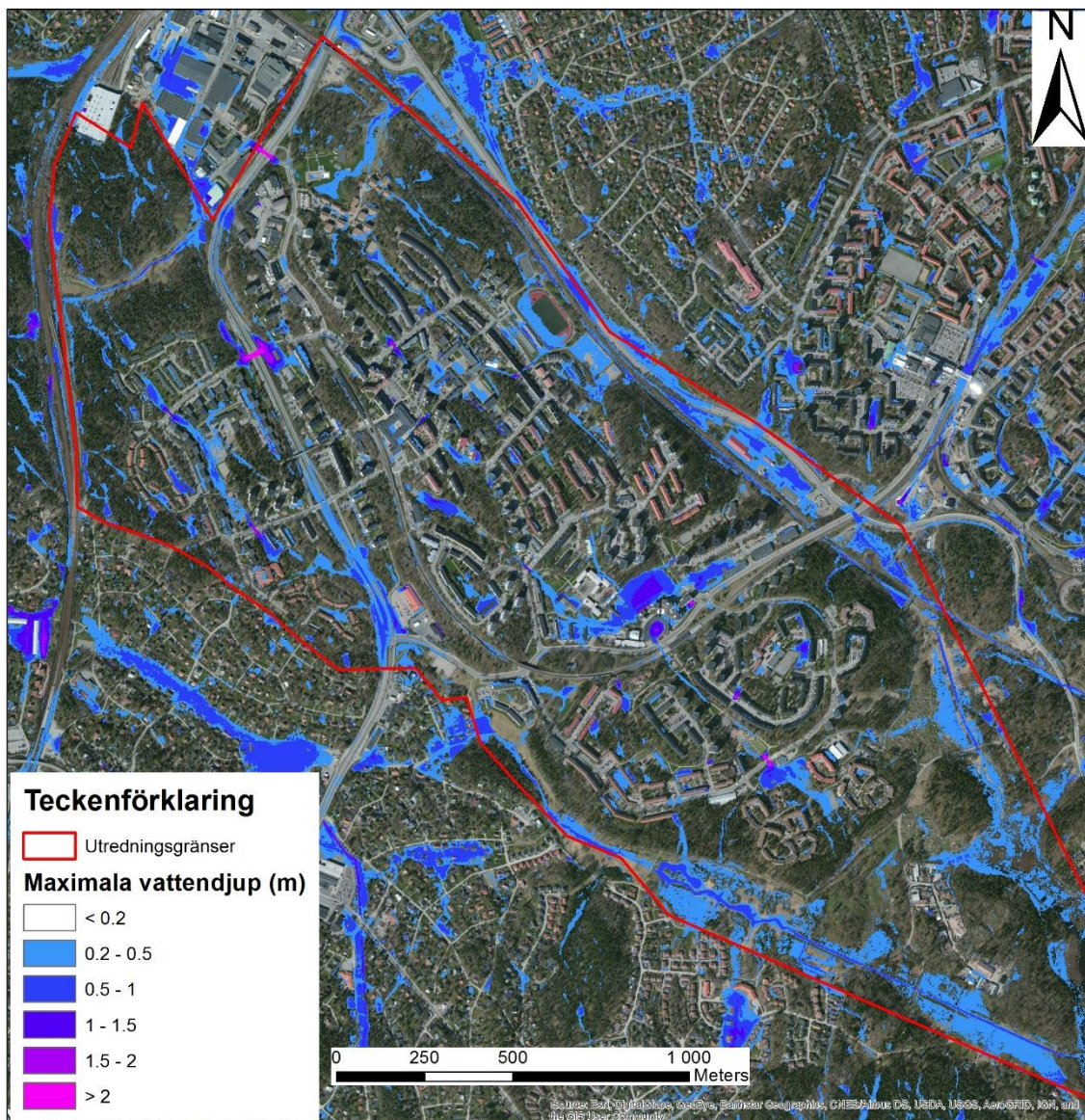
10 (13)

PM

2017-02-

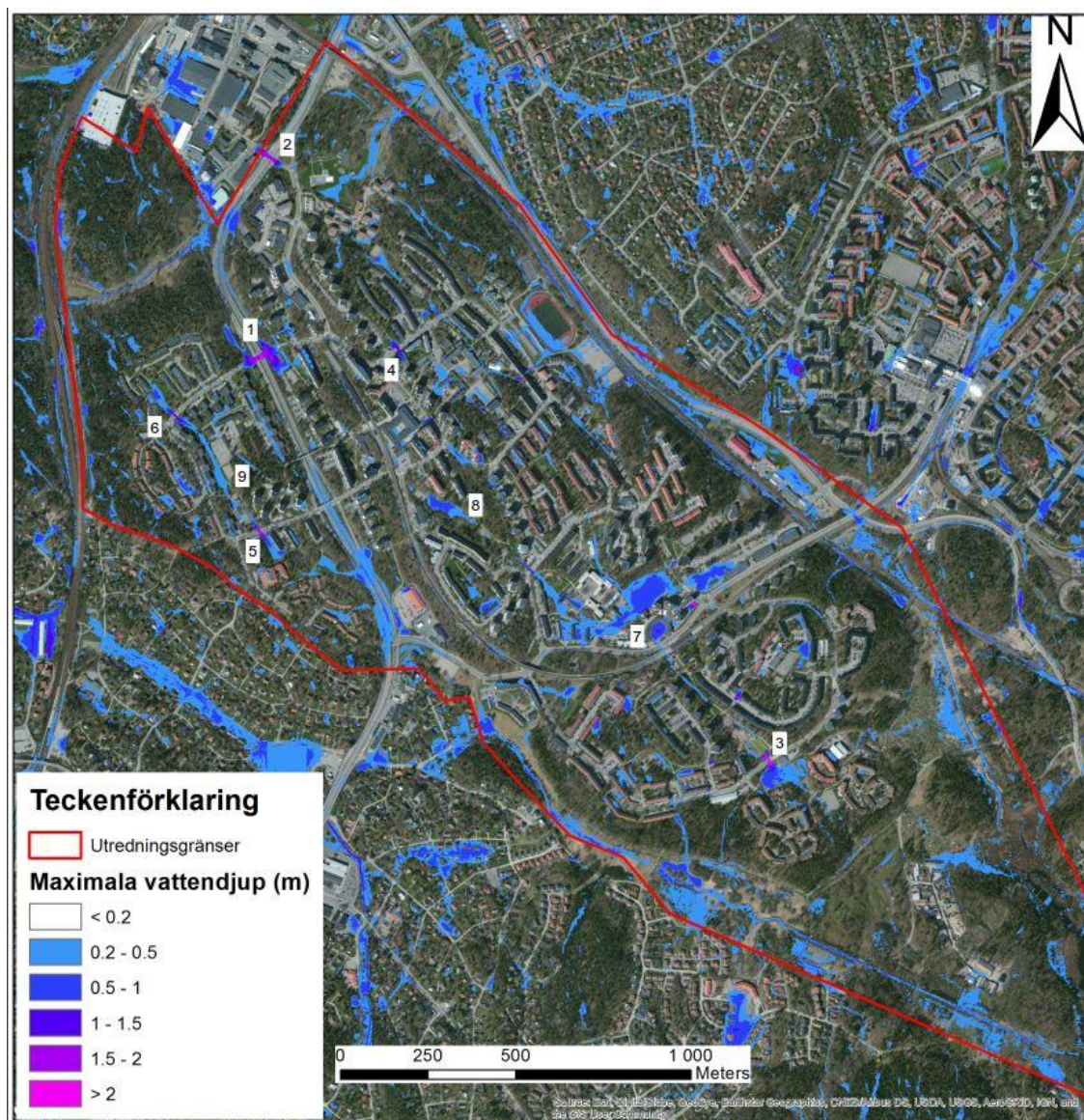
memo02.docx

CA p:\1174\1157822\_hagsätra-rågsved\_miljöutredn\000\_hagsätra-rågsved\_miljöutredn\10  
arbetsmtrl\_dok\dagvatten\pm\_dagvatten\_hagsätra\_rågsved\_20170320.docx



**Figur 6:** Översvämningskarta med maximala vattendjup vid 100-årsregn (Scenario 1).





**Figur 7:** Översvämningskarta med maximala vattendjup vid 100-årsregn med hänsyn till ledningsnätet och infiltration (Scenario 2).

12 (13)

PM

2017-02-

## Slutsats och rekommendationer

Vid ny bebyggelse i området måste fördröjning och rening av dagvatten dimensioneras för att kunna uppfylla Weserdomens tolkning av MKN för vatten juridiska innebörd och inte försämra statusen i recipienterna Magelungen och Mälaren. Möjliga platser för dessa anläggningar finns som tidigare nämnt i Figur 5. Dessa anläggningar borde dimensioneras enligt Stockholm Stad Dagvattenstrategi och riktlinjerna för åtgärdsnivå för dagvatten, dvs med en våtvolum på 20 mm. Infiltrationsförmågan i utredningsområdet är låg då marken mestadels består av lera och urberg.

Mike 21 simuleringarna visar på flertalet punkter i utredningsområden som kan drabbas av översvämningar. Det rekommenderas att inte etablera nya bostäder på de platser som visar på översvämningar vid ett 100-årsregn, t.ex. vid den fotbollsplanen norr om Rågsved tunnelbanestation (Figur 7, Punkt 7) eller vid instängda område (punkt 8, Figur 7). Att fylla dessa befintliga lågpunkter för att höja marken kan öka översvämningsrisk på andra områdena nedströms. Det rekommenderas att planera en genomtänkt höjdsättning från ett tidigt skede i projektet för att inte skapa nya instängda områdena för framtida bebyggelse. Utöver detta borde sekundära avrinningsvägar planeras för den befintliga bebyggelsen i områdena som redan idag drabbas av översvämningar enligt simuleringarna. Det kan göras med avskärande dike vid byggnader som avleder vattnet från byggnaderna och med en förbättrad höjdsättning.