



# DAGVATTENUTREDNING

## RÖBÄCK

Umeå kommun

2016-11-18

# DAGVATTENUTREDNING RÖBÄCK

Umeå kommun

## KUND

Umeå kommun

## KONSULT

### WSP Samhällsbyggnad

Box 502

901 10 Umeå

Besök: Storgatan 59

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

## KONTAKTPERSONER

WSP: TARA ROXENDAL  
EPOST: TARA.ROXENDAL@WSPGROUP.SE  
TEL: 010 722 8214

UMEÅ KOMMUN: HANNA JONSSON  
EPOST: HANNA.JONSSON@UMEA.SE  
TEL: 090 16 12 52

UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning Röbbäck

UPPDRAGSNUMMER  
10235436

FÖRFATTARE  
Tara Roxendal, Ida Sandström

DATUM  
2016-11-18

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV  
Linda Hörnsten

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
1.1	SYFTE	5
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>6</b>
2.1	GEOHYDROLOGI	6
2.1.1	Geologiska förutsättningar	6
2.1.2	Grundvatten	7
2.1.3	Infiltration/perkolation	7
2.2	BEFINTLIG AVVATTNING	8
2.2.1	Avrinning	8
2.2.2	Befintliga dagvattenledningar	10
2.2.3	Recipienter	10
2.3	BEFINTLIGA DIKNINGSFÖRETAG	11
2.3.1	Översikt	11
2.3.2	Formellt	12
2.3.3	Degernäsbackens dikningsföretag	13
2.4	KRAV/RIKTLINJER	13
2.4.1	MKN	13
<b>3</b>	<b>FÖRVÄNTADE KONSEKVENSER AV EXPLOATERING</b>	<b>15</b>
3.1	PLAN FÖR EXPLOATERING	15
3.2	FLÖDEN FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	16
3.2.1	Öster om Skravelsjö	16
3.2.2	Söråkern	18
3.2.3	Befintlig bebyggelse	19
3.3	FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	20
<b>4</b>	<b>FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER</b>	<b>20</b>
4.1	PRINCIPER	20
4.2	BEHOV AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	21
4.3	YTBEHOV	22
4.3.1	Öster om Skravelsjö	22
4.3.2	Söråkern	23
4.3.3	Befintlig bebyggelse	24
4.4	DAGVATTENANLÄGGNINGAR	25
4.4.1	Gröna tak	25
4.4.2	Stuprör med utkastare	25
4.4.3	Diken och översilningsytor	26
4.4.4	Torvmarker/myrmarker och våtmarker	26
4.4.5	Växtbäddar/biofilter	26
4.4.6	Underjordiska magasin	27
4.4.7	Våta och torra dammar	27
4.4.8	Skötsel och underhåll	28

4.5	SYSTEMLÖSNING	28
4.5.1	Öster om Skravelsjö	28
4.5.2	Befintlig bebyggelse	29
4.5.3	Sörå kern	29
5	KLIMATSCENARIO	30
6	SLUTSATSER	33
6.1	BEHOV AV FORTSATT UTREDNING	33
	REFERENSER	33

# 1 BAKGRUND

I samband med översiktsplanering för Röbbäck ska en dagvattenutredning för området utföras för att tillämpas som planeringsunderlag. Arbetet omfattar tre utredningsområden, nämligen:

- Befintlig bebyggelse i Röbbäck
- Exploateringsområde Öster om Skravelsjö
- Exploateringsområde Sörå kern

De tre nämnda utredningsområdena ses som delar av en helhetslösning där dagvattenhanteringen ska ske i första hand inom bebyggelseområdena men kan även ske utanför utpekade bebyggelseområden. Enligt det beslut som togs av Näringslivs- och planeringsutskottet i september 2014 sattes bland annat följande mål:

”Röbbäck ska utvecklas som attraktiv stadsdel med en tydlig karaktär som jordbruksby där kulturmiljö och naturvärden ses som en långsiktig resurs”

## 1.1 SYFTE

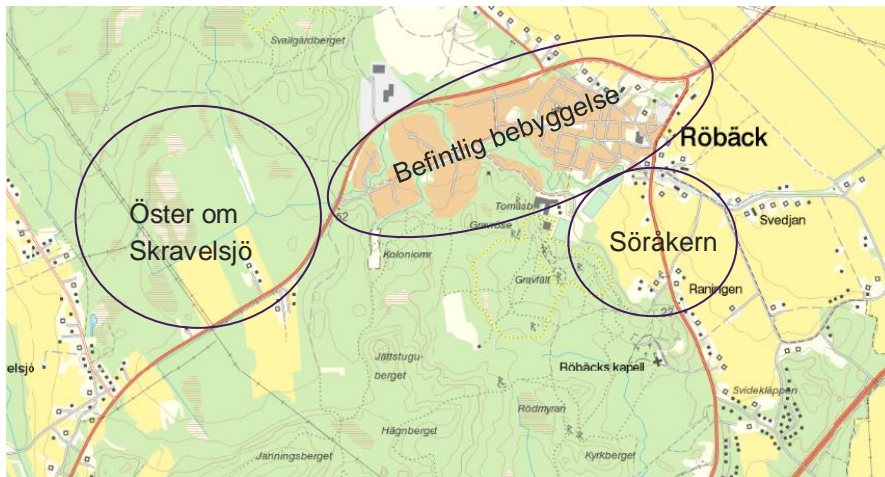
Syftet med den här dagvattenutredningen är att i ett tidigt skede utreda förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering som minimerar en negativ påverkan av recipienterna.

Mer specifikt ska:

- Exploaterings påverkan på befintliga dikningsföretag, Röbbäcken, Degernäsbäcken och Natura2000-området bedömas.
- Förslag på översiktliga åtgärder skall tas fram tillsammans med eventuella behov av sammanhängande ytor för avrinningsvägar, infiltration, fördröjning och rening av dagvatten.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Den här utredningen omfattar tre områden, nämligen *Öster om Skravelsjö*, *Befintlig bebyggelse* inom Röbbäck och *Sörå kern*. Områdena *Öster om Skravelsjö* och *Sörå kern* är båda planerade utbyggnadsområden där *Öster om Skravelsjö* består av ca 150 ha skogsmark och ca 10 ha åkermark, medan området för *Sörå kern* består av ca 11 ha åkermark.



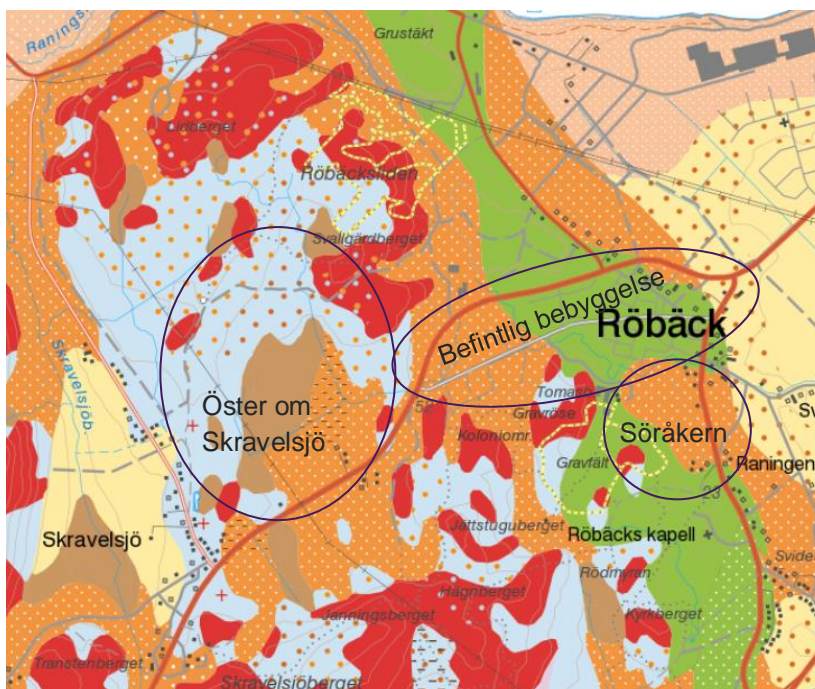
Figur 1. Översiktsbild över de tre utredningsområdena.

### 2.1 GEOHYDROLOGI

#### 2.1.1 Geologiska förutsättningar

Norr om de tre utredningsområdena rinner Umeälven. I SGUs jordartskarta, Figur 2, ses ett stråk av isälvssediment (Vindelälvsåsen) som sträcker sig från norr till söder, genom områdena *Sörå kern* och *Befintlig bebyggelse*. Isälvssedimenten gränsar till större delen mot postglacial sand. Dessa två jordarter har generellt sett en hög hydraulisk konduktivitet, vilket underlättar för transport av grundvatten. Isälvssediment ses även som goda grundvattenmagasin.

Den södra delen av utredningsområdet för *Öster om Skravelsjö* utgörs av postglacial sand som gränsar mot torv i den nordvästra delen. *Sörå kern* utgörs till stor del av postglacial sand, medan *Befintlig bebyggelse* ligger till större del på isälvssediment.



Figur 2. Jordartskarta (SGU, 2016). Grönt= isälvs sediment, orange m. vita prickar= postglacial sand, brun = Torv, ljusblå= morän, rött=berg i dagen.

### 2.1.2 Grundvatten

Grundvattennivåerna inom områdena är i dagsläget oklara. Det kan dock antas att grundvattennivån är hög inom *Öster om Skravelsjö* där en stor del av området är utmärkt som torvmark. För områdena *Befintlig bebyggelse* och *Söråkern*, som utgörs av isälvs sediment och postglacial sand, antas grundvattennivån vara i samma nivå som närliggande vattendrag (se Figur 3).



Figur 3. Rönnebyån inom *befintligt bebyggelseområde*. Foto: WSP Umeå.

### 2.1.3 Infiltration/perkolation

Förutsättningarna för infiltration antas vara väldigt god inom *Söråkern* och *Befintlig bebyggelse*. Detta med avseende på de kartlagda jordarterna med hög genomsläpplighet. På grund av det kartlagda torvområdet och moränen som troligen är väldigt tät, antas möjligheten för infiltration vara begränsad

inom *Öster om Skravelsjö*. Dock kan torvmarkerna utnyttjas för dagvattenhantering på andra sätt än infiltration. Se avsnitt 4.4.

## 2.2 BEFINTLIG AVVATTNING

### 2.2.1 Avrinning

Inom både *Öster om Skravelsjö* (se Figur 5) och *Sörå kern* sker avrinningen idag genom diken. Diket i Figur 6 och Röbbäcken i Figur 7 går tidvis torra. Inom *Befintlig bebyggelse* sker avrinningen dels genom ledningsnät och dels genom ytlig avledning. Mellan gång- och cykelbanan och Skravelsjövägen hittas vid nederbörd ansamlingar med fördröjt dagvatten, se Figur 4. Det antas att dessa ytor dels avvattnas via infiltration och dels via ledningsnät.



Figur 4. Ytavrinning och vattenansamling längs med Skravelsjövägen inom *Befintlig bebyggelse*. Foto: WSP Umeå



Figur 5. Avrinning inom *Öster om Skravelsjö*. Foto: WSP Umeå



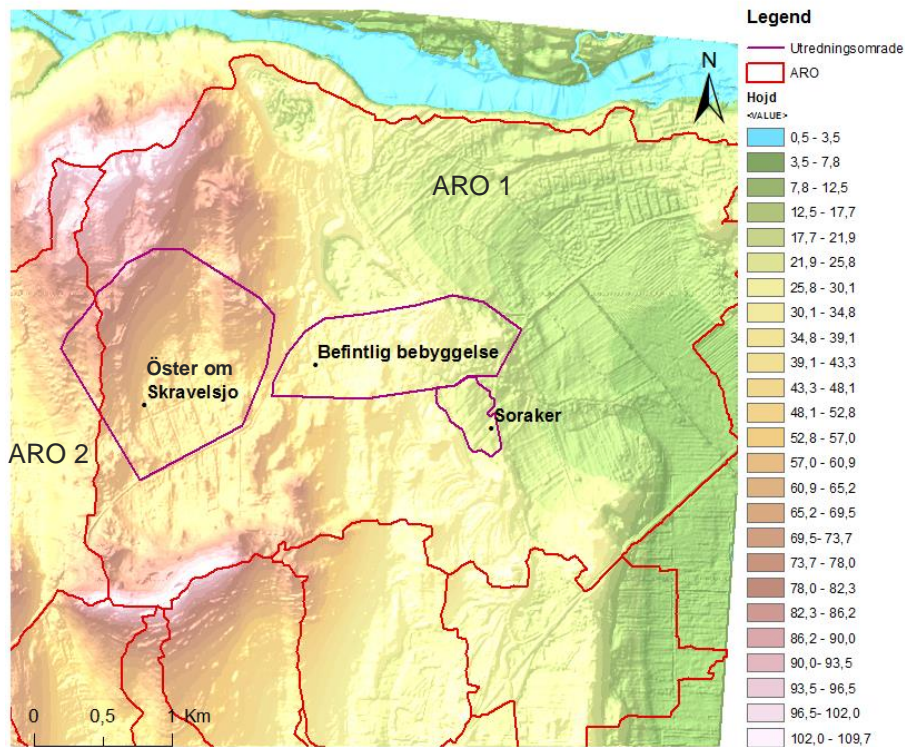
Figur 6. Dike som går över åker mitt emot *Sörå kerns* utredningsområde. Foto: WSP Umeå



Figur 7. Stentrumma för Röbbäcken under Riksväg 522. Bäckens tidvis torr. Foto: WSP Umeå

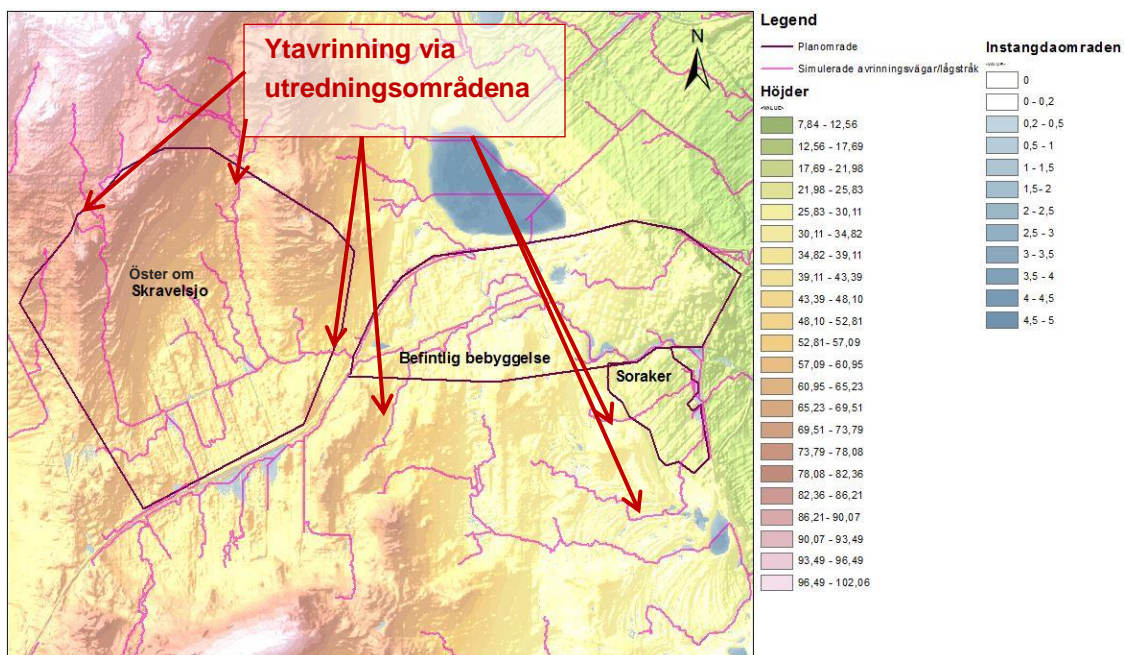
I den höjdmödel som redovisas i Figur 8 ses en överblick av avrinningsområdena i närområdet. Som synes ligger de tre utredningsområdena inom samma avrinningsområde, ARO 1, som ligger söder om Umeälven. Modellen visar att en liten del i västra delen av området *Öster om Skravelsjö* tillhör ett annat avrinningsområde (ARO 2).





Figur 8. Höjdmmodell från ArcGIS med avrinningsområden i röda linjer

I Figur 9 redovisas simulerade avrinningsvägar för området utifrån höjdmodellen. Avrinningsvägarna ger möjligheten att se avrinningsområdets utsträckning för specifika punkter. Dock förekommer felaktigheter då höjddata ej tar hänsyn till var trummor finns.



Figur 9. Höjdmmodell med instängda områden och avrinningsvägar/lågstråk genererade i ArcGIS. OBS: felaktigheter kan finnas för avrinningsvägarna då ingen hänsyn är tagen till befintliga trummor.

Som det framgår av figurerna rinner det in ytvatten till varje utredningsområde från omgivande mark. För det ytvattnet kommer hantering inom områdena vara nödvändigt.

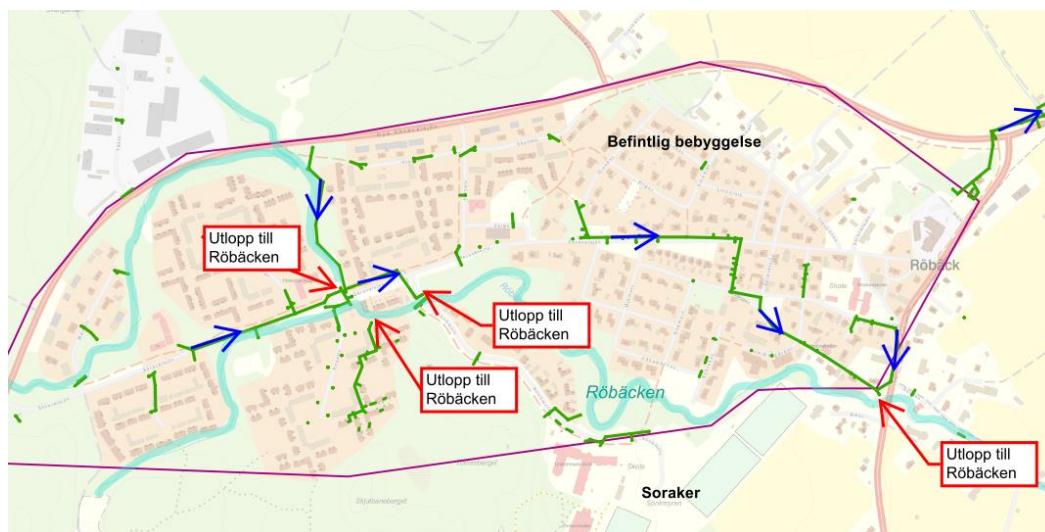
Vidare i höjdmodellen genererades även instängda områden, dvs områden som har högre risk för översvämningar, dessa presenteras i Figur 9. Majoriteten av de instängda områdena i södra delen av *Öster om Skravelsjö*, är ca 0,2 m djupa. I *Sörå kern* hittas de instängda områdena vid östra kanten av området och majoriteten av dessa är mellan ca 0,4-0,5 m djupa. Det hittas även instängda områden inom *Befintlig bebyggelse* på ett antal utspridda platser med varierande djup.

### 2.2.2 Befintliga dagvattenledningar

Gemensamt för både *Öster om Skravelsjö* och *Sörå kern* är att det inte finns något befintligt dagvattenledningsnät. Dock hittas dagvattenledningar i utkanten av det nordvästra hörnet av utredningsområdet för *Sörå kern*.

I området för *Befintlig bebyggelse* hittas dagvattenledningar längs med större gator och vid större hårdgjorda ytor så som parkeringar och tätare bebyggelse. De befintliga dagvattenledningarna har utlopp i direkt anslutning till Röbbäcken, se Figur 10. Ledningarna har varierande dimensioner upp till 500 mm. Trummor i större dimensioner förekommer också.

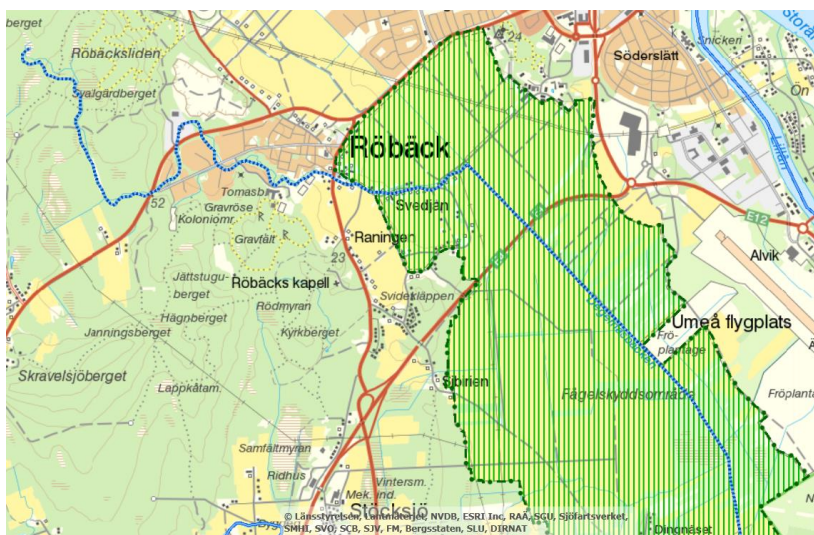
Enligt uppgift från Vakin finns det många privata infiltrationsbrunnar för dagvatten i området för *Befintlig bebyggelse*.



Figur 10. Befintligt dagvattenledningsnät i gröna linjer inom Röbbäck. Flera utloppspunkter till Röbbäcken utmarkerade.

### 2.2.3 Recipienter

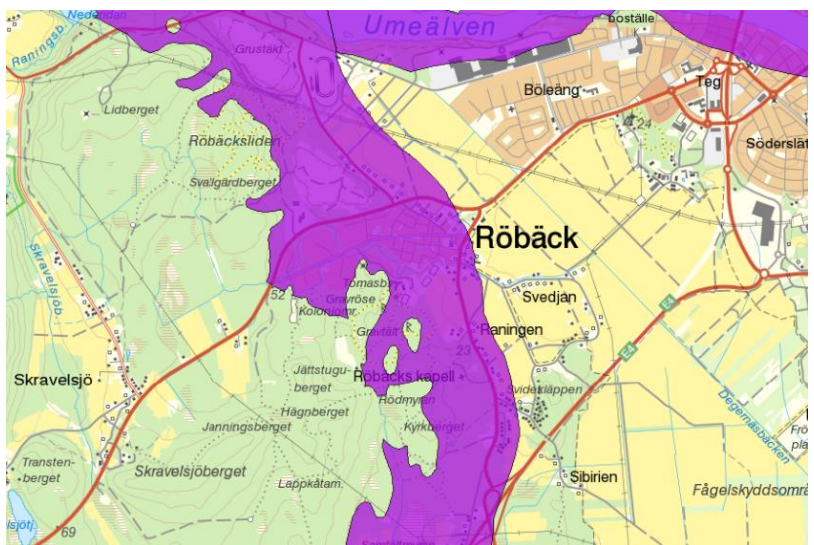
Röbbäcken, som är en av områdets recipienter, rinner genom alla tre utredningsområden. Nedströms rinner den ihop med Degernäsbäcken inom ett Natura 2000-område (Fågelskyddsområde) som sedan mynnar ut i Storrinneln, se Figur 11.



Figur 11. Kartbild över Röbäck/Degernäsbackens flödesväg (blå linje) genom Natura 2000-området (grönmarkerat).

För den del av utredningsområdet *Öster om Skravelsjö* som tillhör ARO 2 hittas Skravelsjöbäcken som recipient. Skravelsjöbäcken rinner mot norr och går ihop med Raningsbäcken strax innan den mynnar i Umeälven. Skravelsjöbäcken rinner genom Hässningsbergets naturreservat med höga naturvärden.

Genom utredningsområdet sträcker sig även ett stort grundvattenmagasin beläget i Vindelälvsåsen, se Figur 12. Längs åsen hittas närmsta vattenskyddsområdena sex km både norr och söder om utredningsområdet.



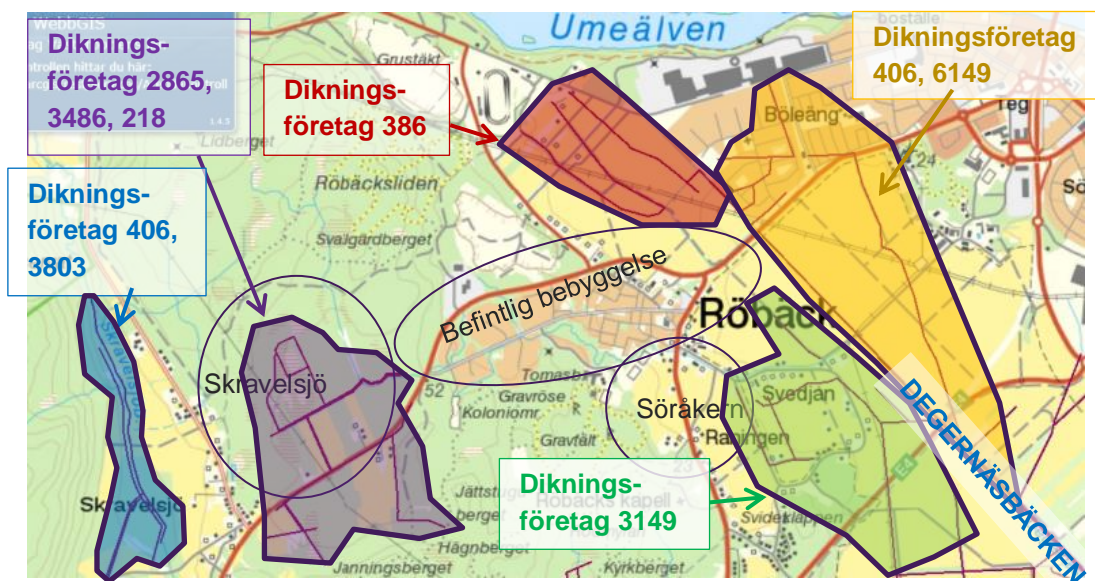
Figur 12. Kartbild med markerad grundvattenförekomst (VISS. 2016).

## 2.3 BEFINTLIGA DIKNINGSFÖRETAG

### 2.3.1 Översikt

Det finns många registrerade vattendomar/dikningsföretag i och omkring utredningsområdena (Figur 13) enligt uppgifter från Länsstyrelsen Västerbotten. Uppgifterna är från 1950-talet och äldre, så vissa ändringar

kan ha tillkommit. Avledningen av ytvatten från utredningsområdena sker till stor del genom diken som tillhör dessa dikningsföretag.



Figur 13. Dikningsföretag i och omkring utredningsområdena grupperade och markerade i olika färger (bakgrundsbildkälla: Länsstyrelsen Västerbotten, 2016).

Alla de redovisade dikningsföretagen berörs av exploateringen förutom 386 som ligger uppströms om exploateringen. Särskilt inom området Öster om Skravelsjö påverkas flera dikningsföretag. Här är utsträckningen av dikningsföretagen så utbredd inom området att det skulle kunna behövas upphävning för att inte begränsa utformningen av bebyggelsen. Det rekommenderas att dessa utreds vidare för att bestämma behoven av eventuell upphävning.

### 2.3.2 Formellt

Ett dikningsföretag (en typ av markavvattningsföretag) är en samfällighet som bildades för att förbättra markavvattningen och vattenavledningen, oftast för att vinna ny odlingsmark. Historiskt sett så ingick alla fastigheter som ansågs få nytta (båtnad) av avvattningen i företaget. Båtnadsområdet, dikningsföretagets omfattning och sträckningen finns i allmänhet utritat på plankartan för dikningsföretagets tillstånd. Även profiler och sektioner redovisas där. Utformningen förhåller sig till fixpunkter som är fasta referenspunkter till företagets ritningar. Generellt finns det för varje dikningsföretag ett utlåtande som beskriver anledningarna till företagets tillkomst, dimensionering och förrättningsmannens kostnadsvärdering. (Länstyrelsen Skåne, 2015)

Dikningsföretaget har både rätt och skyldighet att underhålla/rensa diket för att upprätthålla djup och läge enligt tillståndet. Det är styrelsen/sysslomannen som ska se till att underhållet sköts.

Dikningsföretagen förvaltas oftast av en styrelse eller syssloman. Där styrelse saknas kan länsstyrelsen som utövar tillsyn för all vattenverksamhet, förordna en syssloman som aktiverar dikningsföretaget.

Idag bildas nästan inga nya dikningsföretag, men bestämmelser i äldre företag gäller tills de officiellt har upphävts. Markavvattning kan också göras för en enskild markägare och då heter det täckdikning.

### **2.3.3 Degernäsbäckens dikningsföretag**

De flesta dikningsföretagen i översikten mynnar i Degernäsbäckens dikningsföretag (nr 6149). Detta sträcker sig österut förbi E4 och ut mot havet. Det är ett befintligt, aktivt markvattningsföretag som startade så tidigt som 1912 och har reviderats 1950 samt 1974. Det finns inget utrymme att öka flödena till detta eftersom kapaciteten i systemet redan är fullt utnyttjat. Enligt Degernäsbäckens ordförande (Lindström, 2016) har det varit stora problem i delar av bäcken eftersom den fylls mycket snabbare nu på grund av bebyggelsen uppströms. Följden har tidvis varit sank mark och höga grundvattennivåer i åkrar och marker som annars ska vara dränerade.

## **2.4 KRAV/RIKTLINJER**

### **2.4.1 MKN**

Vattenmyndigheten beslutade i december 2009 om miljö kvalitetsnormer för varje ytvattenförekomst samt för många grundvattenförekomster och skyddade områden i distriktet. Miljö kvalitetsnormerna är en del av genomförandet av EU:s ramdirektiv för vatten.

Miljö kvalitetsnormer anger den tidpunkt där lägsta godtagbara miljö kvaliteten ska vara uppnådd. Den grundläggande målsättningen med MKN var att alla vattenförekomster skulle uppnå god ekologisk och kemisk status fram till 2015. I de fall där detta ansetts omöjligt har undantag gjorts. Gemensamt för alla vattenförekomster är även att den befintliga statusen ej får försämrats.

Någon ny tidpunkt för att uppnå MKN som inte var uppnådda 2015 har ännu ej satts för utredningsområdenas recipienter. Hitintills har en preliminär statusklassning utförts och förslag till MKN har utfärdats för en del av vattenförekomsterna.

För Degernäsbäcken finns inga MKN angivna, vilket beror på att vattendraget inte är klassificerad som en vattenförekomst. Dock kommer den troligtvis bli antagen som en vattenförekomst inom närtid. Ett förslag finns att god ekologisk och kemisk status ska vara uppnådda 2027. I det här uppdraget behandlas recipienterna med kravet att den befintliga statusen på recipienterna inte får försämrats. Enligt Tabell 1 är Röbbäcken/Degernäsbäcken känslig för både morfologiska förändring och flödesförändringar vilket ska beaktas vid dagvattenhantering.

Gemensamt för Skravelsjöbäcken och Vindelälvsåsen är att de båda skulle nå upp till miljö kvalitetsnormerna år 2015 enligt gällande statusklassning. Skravelsjöbäckens preliminära status år 2015 var dock måttlig ekologisk status, medan Vindelälvsåsen anses ha god kvantitativ och god kemisk status, se Tabell 1.

Tabell 1. Preliminär statusklassning, MKN och förslag till MKN för utredningsområdets recipienter (VISS 2016).

<i>Recipient</i>	<i>Preliminär Status MKN (2015)</i>	<i>MKN</i>	<i>Förslag till MKN</i>	<i>Kommentar</i>
Degernäsbäcken	Måttlig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status		God ekologisk status (2027) God kemisk status	Miljögifter Morfologiska förändringar Flödesförändringar Främmande arter
Skravelsjöbäcken	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2015 God Kemisk status 2015		
Vindelälvsåsen	God kvantitativ grundvattenstatus God kemisk grundvattenstatus	God kvantitativ status 2015 God Kemisk Status 2015	God kvantitativ grundvattenstatus God kemisk grundvattenstatus	

## 3 FÖRVÄNTADE KONSEKVENSER AV EXPLOATERING

### 3.1 PLAN FÖR EXPLOATERING

I utredningsområdet *Sörå kern* planeras det lägenheter för 720 personer. Området kommer på bestå av en stor andel hårdgjord yta i jämförelse med den åkermark området består av idag. Inom området planeras det inte enbart bostäder utan det planeras även för en aktivitets- och rekreationsyta i den sydvästliga delen av utredningsområdet.

Området *Öster om Skravelsjö* består i dagsläget av mestadels naturmark. Naturmarken är av intresse att bibehållas till så stor utsträckning som möjligt, speciellt torvmark som kan bistå med naturlig rening och fördröjning av dagvatten. Planerna är att skapa ett småhusområde av lantlig karaktär med längre avstånd mellan husen och större tomter än i *Sörå kern*. Området är tänkt att inrymma 2000-2500 personer, motsvarande 680 småhus.

Inom området *Befintlig bebyggelse* i Röbbäck planeras ombyggnad av Skravelsjövägen. Det kan medföra högre andel hårdgjord yta med ökad ytavrinning men även möjligheter till förbättringsåtgärder av befintlig hantering av dagvatten.



Figur 14. Plan för exploatering för utredningsområdena *Sörå kern* och *Befintlig bebyggelse*.

## 3.2 FLÖDEN FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Översiktliga beräkningar av dimensionerande dagvattenflöden har utförts för utredningsområdena. Beräkningarna har gjorts för två scenarion. I det första scenariot dimensionerades flödet för en stor anläggning i varje avrinningsområde och i det andra dimensionerades flödet för mindre anläggningar i delområden. Beräkningar utfördes både för befintlig och exploaterad markanvändning.

För beräkning av dimensionerande dagvattenflöde har rationella metoden nyttjats. Beräkningarna har utförts med avseende på ett regn med återkomsttiden på 20 år. I avsnitt 5 presenteras beräkningar för ett klimatscenario med ett 100-årsregn.

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

där

$q_{d \text{ dim}}$  = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  = avrinningskoefficient

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

$t_r$  = regnets varaktighet

kf = klimatfaktor

### 3.2.1 Öster om Skravelsjö

Vid dimensioneringen av dagvattenflödet för *Öster om Skravelsjö* utfördes beräkningar för de två scenarierna. För samtliga beräkningar har avrinningskoefficienter, regnintensitet och klimatfaktor hämtats från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Resultatet från beräkningarna för scenariot med en stor anläggning för det totala området presenteras i Tabell 2. Som synes kommer flödena öka från 753 l/s till 5481 l/s för ARO1 och från 131 till 913 för ARO 2

Tabell 2. Dimensionerande flöden för scenariot med en stor anläggning i varje avrinningsområde för både befintlig och exploaterad markanvändning.

	Mark-användning	Area (ha)	Avr.koefficient	Red. Area (ha)	Rinntid (min)	Dim. Flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. Flöde Med kf (1,25)
<b>ARO 1</b>	Befintlig	154	0,1	15,7	140	753	941
	Exploaterad	154	0,26	43,0	50	4385	5481
<b>ARO 2</b>	Befintlig	13	0,1	1,3	50	131	164
	Exploaterad	13	0,3	3,8	20	730	913

De beräknade flödena för befintlig markanvändning kan jämföras med en annan beräkningsmetod. Enligt P110 kan flöden från stora natur-/skogsmarker uppskattas via figur 4.4 (Svenskt Vatten, 2016). I figuren avläses naturmarksavrinning för ARO 1 till 7 l/s, ha vid ett 20 årsregn vilket från 154 ha ger ett dagvattenflöde på 1078 l/s. För ARO 2 avläses avrinningen till 22 l/s, ha vilket ger ett dagvattenflöde på 286 l/s från 13 ha.



Jämfört med rationella metoden är värden i samma storleksordning varför beräkningsresultaten antas vara rimliga.

Vid beräkningarna för det andra scenariot uppskattades regnets varaktighet för dimensionerande flöde inom ARO 1 med befintlig markanvändning till 90 och 120 min för delområdena baserat på längsta avrinningsväg via både naturmark och dike. Inom ARO 2 uppskattades regnets varaktighet till 50 min baserat på avrinning över naturmark. Enligt Dahlström (2010) är regnintensiteten 53,8 l/s, ha, 66,6 l/s,ha respektive 101,9 l/s,ha (Svenskt Vatten, 2016).

Flödesberäkningarna för andra scenariot presenteras i Tabell 3 och Tabell 4. Delområdena A-E är illustrerade i Figur 15.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden för befintlig markanvändning inom utredningsområdet Öster om Skravelsjö.

Område	Mark-användning	Area (ha)	Avr.koefficient	Red. Area (ha)	Rinntid (min)	Intensitet (l/s,ha)	Dim. Flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. Flöde med kf (1,25)
<b>ARO2</b>								
A	Skog	13	0,1	1,3	50	101,9	131	164
<b>ARO1</b>								
B	Skog	40	0,1	4,0	120	53,8	214	268
C	Skog	47	0,1	4,7	120	53,8	252	315
D	Skog	33	0,1	3,3	120	53,8	178	225
E	Åkermark	10	0,1	1,0	90	66,6	64	80
	Villor > 1000m2	1	0,2	0,2	90	66,6	10	13
	Skog	24	0,1	2,4	90	66,6	161	201
	<b>Summa E</b>	<b>35</b>					<b>235</b>	<b>294</b>

Efter att exploateringen har utförts kommer rinntider för avrinning vara förändrade. För den exploaterade markanvändningen antogs det att dagvattentransporten inom området främst sker via öppna diken istället för naturmarksavrinning. Det innebär snabbare rinntider och intensivare regn som ger högre dimensionerande flöden, vilket framgår av Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade flöden för exploaterad markanvändning inom utredningsområdet Öster om Skravelsjö.

Område	Mark-användning	Area (ha)	Avr.koeff- ficient	Red. Area (ha)	Rinntid (min)	Intensitet (l/s,ha)	Dim. Flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. Flöde med kf (1,25)
<b>ARO2</b>								
A	Bebyggelse	7	0,45	3,3	20	189,8	621	776
	skog	6	0,1	0,6	20	189,8	108	135
	<b>Summa A</b>	<b>13</b>	<b>0,3</b>	<b>3,8</b>			<b>730</b>	<b>913</b>
<b>ARO1</b>								
B	Bebyggelse	18	0,45	8,0	30	145,3	1164	1455
	skog	22	0,1	2,2	30	145,3	320	400
	<b>Summa B</b>	<b>40</b>		<b>10,2</b>			<b>1484</b>	<b>1855</b>
C	Bebyggelse	29	0,45	13,2	40	119,2	1575	1969
	skog	18	0,1	1,8	40	119,2	209	261
	<b>Summa C</b>	<b>47</b>		<b>15,0</b>			<b>1783</b>	<b>2229</b>
D	Bebyggelse	15	0,45	6,9	20	189,8	1310	1638
	skog	18	0,1	1,8	20	189,8	336	420
	<b>Summa D</b>	<b>33</b>		<b>8,7</b>			<b>1646</b>	<b>2058</b>
E	Bebyggelse	14	0,45	6,1	10	286,7	1744	2180
	skog	21	0,1	2,1	10	286,7	600	750
	<b>Summa E</b>	<b>34</b>		<b>8,2</b>			<b>2344</b>	<b>2930</b>

Som synes i en jämförelse mellan Tabell 3 och Tabell 4 kommer dagvattenflödet att öka för samtliga delområden. Exempelvis kommer flödet att öka från 178 l/s till 2058 l/s för delområde D. Vidare måste hänsyn tas under projekteringskedet att det kommer rinna in ytvatten till planområdena från omkringliggande mark.

### 3.2.2 Söråkern

Vid dimensioneringen av dagvattenflödet för *Söråkern* utfördes beräkningar för de två scenariorna. För samtliga beräkningar har avrinningskoefficienter, regnintensitet och klimatafaktor hämtats från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Resultatet från beräkningarna för scenariot med en stor anläggning för det totala området presenteras i Tabell 5. Som synes kommer flödena öka från 170 l/s till 1684 l/s.

Tabell 5. Dimensionerande flöden för scenariot med en stor anläggning i varje avrinningsområde för både befintlig och exploaterad markanvändning.

Mark-användning	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad Area (ha)	Dim. Flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. Flöde med kf (1,25)
Befintlig	16	0,12	1,9	170	212
Exploaterad	16	0,44	7,1	1348	1684

De beräknade flödena för befintlig markanvändning kan jämföras med en annan beräkningsmetod. Enligt P110 kan flöden från stora natur-/skogsmarker uppskattas via figur 4.4 (Svenskt Vatten, 2016). I figuren

avläses naturmarksavrinning för *Sörå kern* till 24 l/s, ha vid ett 20 årsregn vilket från 16 ha ger ett dagvattenflöde på 384 l/s. Jämfört med rationella metoden är värdena i samma storleksordning varför beräkningsresultaten antas vara rimliga.

Vid beräkningarna för det andra scenariot uppskattades regnets varaktighet för dimensionerande flöde med befintlig markanvändning till 60 och 50 min för delområdena baserat på längsta avrinningsväg via både naturmark och dike. För den exploaterade markanvändningen användes motsvarande 5 respektive 10 minuters varaktighet. Enligt Dahlström (2010) är då regnintensiteten 89,4 l/s, ha respektive 101,9 l/s, ha (Svenskt Vatten, 2016).

För utredningsområdet presenteras flödesberäkningarna i Tabell 6 och Tabell 7. Delområdena F- I är illustrerade i Figur 15.

Tabell 6. Beräknade dagvattenflöden för befintlig markanvändning inom utredningsområdet *Sörå kern*.

Område	Mark-användning	Area (ha)	Avr.koefficient	Red. Area (ha)	Rinntid (min)	Intensitet (l/s,ha)	Dim. Flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. Flöde med kf (1,25)
F	Väg/parkering	0,47	0,8	0,4	60	89,4	34	43
	Åkermark	7,60	0,1	0,8	60	89,4	68	85
	Summa F	8,07	0,15	1,2			102	128
G	Åkermark	1,20	0,1	0,1	50	101,9	12	15
H	Åkermark	3,55	0,1	0,4	50	101,9	36	45
I	Åkermark	3,26	0,1	0,3	50	101,9	33	41

Tabell 7. Beräknade dagvattenflöden för exploaterad markanvändning inom utredningsområdet *Sörå kern*.

Område	Mark-användning	Area (ha)	Avr.koefficient	Red. Area (ha)	Rinntid (min)	Intensitet (l/s,ha)	Dim. Flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. Flöde med kf (1,25)
F	Bostadsområde	8,07	0,5	4,1	5	394,5	786	983
G	Bostadsområde	1,20	0,6	0,7	5	394,5	138	173
H	Bostadsområde	3,55	0,5	1,8	5	394,5	337	421
I	Rekreation och vägar	3,26	0,3	0,49	10	286,7	186	233

Som synes i en jämförelse mellan Tabell 6 och Tabell 7 kommer dagvattenflödet att öka för samtliga delområden. Exempelvis kommer flödet att öka från 12 l/s till 173 l/s för delområde G.

Utifrån de redovisade beräkningar och med hänsyn till dikningsföretagen är behovet av fördröjningsåtgärder tydligt.

### 3.2.3 Befintlig bebyggelse

En upprustning av Skravelsjövägen och delar av Röbbäck skulle kunna innebära breddning av vägen, men framförallt anläggning av en gång- och cykelbana. Dagvattenflödena förväntas öka något om breddning av det hårdgjorda området blir aktuellt. Eventuell ökning av dagvattenflöden till recipient ska naturligtvis motverkas vilket beskrivs översiktligt i avsnitt 4.3.3.

### 3.3 FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Dagvattnets föroreningsinnehåll kan förväntas öka efter exploateringen till följd av förändrad markanvändning. Ofta ökar halten näringsämnen och tungmetaller i dagvattnet efter en typisk exploatering med ny bebyggelse. För att minimera negativa konsekvenser i recipienterna och undvika att statusen på recipienterna riskerar att försämrats, är det viktigt att jobba med rening av dagvattnet och förebyggande åtgärder uppströms, se avsnitt 4. Mest angeläget blir det att jobba med reningsåtgärder i *Sörå kern* med hänsyn till att den största koncentrationen av nybebyggelse och ökade trafikmängder kommer ske där. Åtgärder inom den befintliga bebyggelsen i Röbbäck kommer kunna förbättra reningen av dagvattnet jämfört med idag.

## 4 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

### 4.1 PRINCIPER

En framtida hållbar dagvattenhantering för planområdet byggs lämpligen upp i flera steg enligt rekommendationer i P110 (Svenskt Vatten, 2016) och P105 (Svenskt Vatten, 2011) :

- Lokalt omhändertagande (LOD) inom kvartersmark (privat mark) där man eftersträvar att minska uppkomsten av dagvatten och ha ett så rent vatten som möjligt.
- Minskning och/eller fördröjning nära källan kan ske i mindre magasin som med fördel görs gröna, till exempel träd med skelettjordar eller växtbäddar inom tätbebyggda områden.
- Avledning via tröga system så som diken, täckta eller öppna, eller ledningar och kanaler. Valet avgörs till stor del av vilken karaktär på bebyggelseområdet som önskas. Avledningen behöver också anpassas för att kunna klara både mindre och mer extrema regn.
- Större samlad minskning och/eller fördröjning i de nedre delarna av systemen där man i till exempel parker anlägger dammar eller översvämningsytor.
- Avledning till recipient är det sista steget i kedjan.

Dessa steg är helt i överens med kommunens ambitioner. Grundprinciperna avseende dagvatten vid utformning av de nya exploateringarna är enligt kommunens önskemål följande:

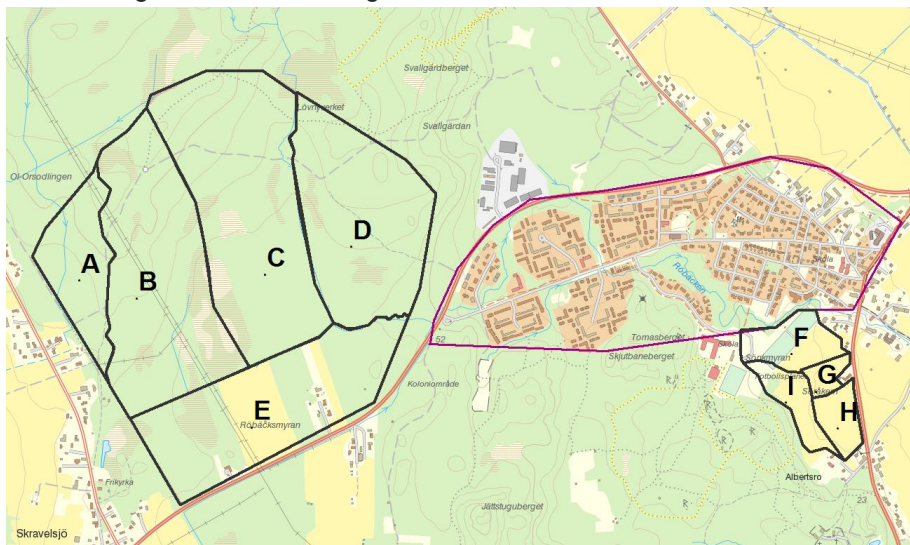
1. Degernäsbäcken bör ej utsättas för ytterligare belastning beträffande volym och eller föroreningar som påverkar dess status.
2. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten.
4. Dagvatten ska så långt som möjligt hanteras lokalt (LOD).
5. Hårdgjorda ytor ska minimeras.
6. Den del som p.g.a. områdets förutsättningar inte kan hanteras lokalt ska avledas i öppna "tröga" system, så naturtrogna som möjligt.

7. Dagvattenanläggningar, exempelvis diken, eventuellt någon ledning, ska klara minst 20 års regn innan vattnet får stiga till gatunivå (alltid lägre än kringliggande bebyggelse). Riktlinjer för höjdsättning som kan komma att krävas för skydd av byggnader och andra känsliga anläggningar under mer extrem nederbörd än 20 års regn.

Oftast är det frivilligt att tillämpa LOD på kvartersmark men VAKIN erbjuder reducerad dagvattentaxa som incitament. Det är lämpligt att huvudansvaret för att skydda bäckar och dikningsföretag ligger hos kommunen vilket innebär att samlad fördröjning bör ligga på allmän platsmark. I planen bör alltså utrymmen inom allmän platsmark klara hela fördröjningen. I vissa fall kan samfällda anläggningar på kvartersmark vara ett alternativ. Fördröjning på kvartersmark kan även regleras i exploateringsavtal.

## 4.2 BEHOV AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

För att fördröja dagvattnet från utredningsområdena till befintliga flöden, och därmed undvika att bland annat Degernäsbäcken utsätts för ytterligare belastning, krävs stora fördröjningsvolym. För både utredningsområde *Öster om Skravelsjö* och *Söråkern* har behovet av fördröjningsvolym beräknats för två scenarios. Det första scenariot innebär fördröjning av hela områden i större anläggningar, medan det andra omfattar mindre anläggningar i delområden. Dessa delområden presenteras i Figur 15 och är baserade på avrinning och bebyggelseområden. Till exempel är västra bebyggelseområdet i *Öster om Skravelsjö* uppdelat i två på grund av att området utgörs av två avrinningsområden, ARO 1 och ARO 2.



Figur 15. Fördröjningsområden utmärkta från A-I, framtagna utifrån avrinning och givna bebyggelseområden.

Fördröjningsvolym är beräknade utifrån P110 (Svenskt Vatten 2016). Den totala fördröjningsvolym som är nödvändig för utredningsområdena i första scenariot (utan åtgärder som LOD) redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Erforderliga fördröjningsvolymmer.

Område	Reducerad Area (ha)	Avtappning (l/s)	Rinn tid (min)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Öster om Skravelsjö ARO1	43	753	60	<b>13077</b>
Öster om Skravelsjö ARO2	3,8	131	20	<b>923</b>
Sörå kern	7,1	170	10	<b>2148</b>

I Tabell 9 redovisas erforderliga fördröjningsvolymmer om beräkningar istället görs individuellt för mindre anläggningar i scenariot med delområden.

Tabell 9. Erforderliga fördröjningsvolymmer för varje delområde.

	Område	Reducerad Area (ha)	Avtappning (l/s)	Rinntid (min)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Öster om Skravelsjö	A	3,8	131	20	<b>923</b>
	B	10,2	214	30	<b>3069</b>
	C	15	252	40	<b>4883</b>
	D	8,7	178	20	<b>2728</b>
	E	8,2	235	10	<b>2297</b>
Sörå kern	F	4,1	102	5	<b>1243</b>
	G	0,7	12	5	<b>244</b>
	H	1,8	36	5	<b>593</b>
	I	0,98	32	10	<b>259</b>

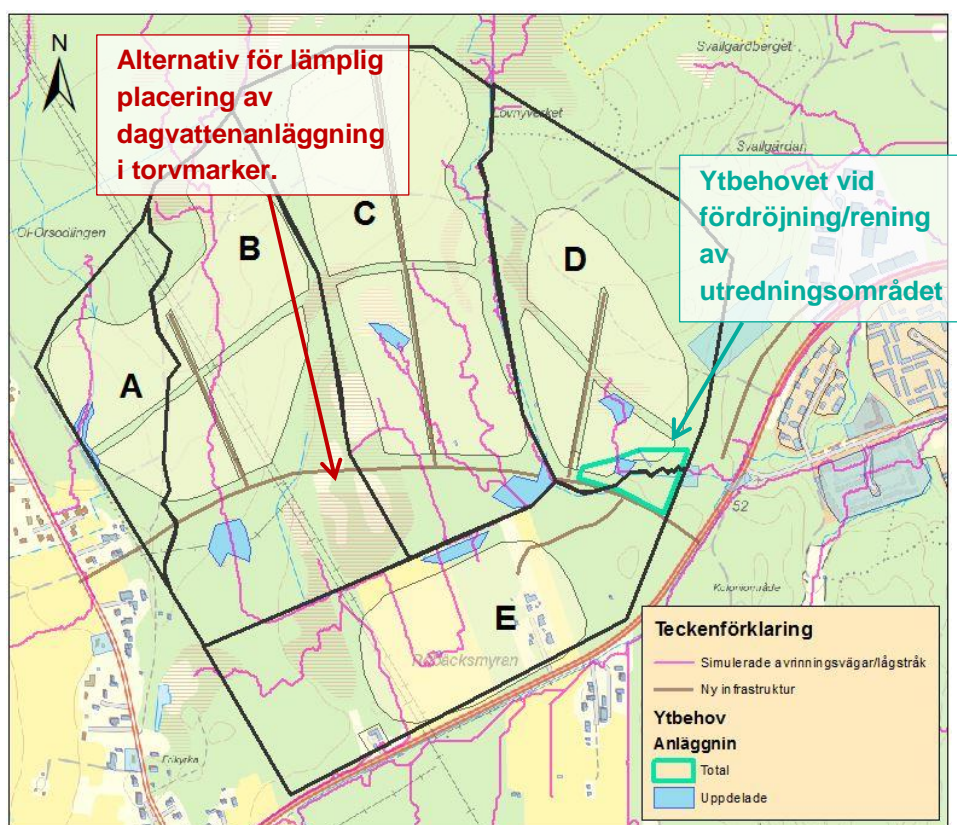
## 4.3 YTBEHOV

Ungefärliga ytbehovet för att fördröja de ökande flödena i öppna anläggningar redovisas nedan. Fokus läggs på de två tidigare beskrivna scenarios, det första för hantering av den totala erforderliga fördröjningsvolymen för varje utredningsområde samt det andra för uppdelning av volymerna i flera mindre anläggningar. Ofta blir dock slutlösningen en kombination av mindre anläggningar uppströms samt någon större anläggning nedströms som omnämnt i avsnitt 4.1 Principer.

### 4.3.1 Öster om Skravelsjö

- Scenario 1. Hantering av totala flödet i en stor damm: För att tillfredsställa ytbehovet krävs ca 1-2 hektar i Öster om Skravelsjö längst ned i systemet. Ungefärlig storlek och placering är redovisade i Figur 16. En åtgärd som denna kräver mer utredning kring de direkt påverkade dikesföretagen.
- Scenario 2. Hantering av delflöden i mindre anläggningar: För att tillfredsställa ytbehovet då varje delområde tar hand om var sin volym är det illustrerat ungefär hur stora anläggningar som krävs.

Ungefärlig storlek och placering är redovisade i Figur 16. Naturligtvis kan dessa delas upp i ännu mindre anläggningar.

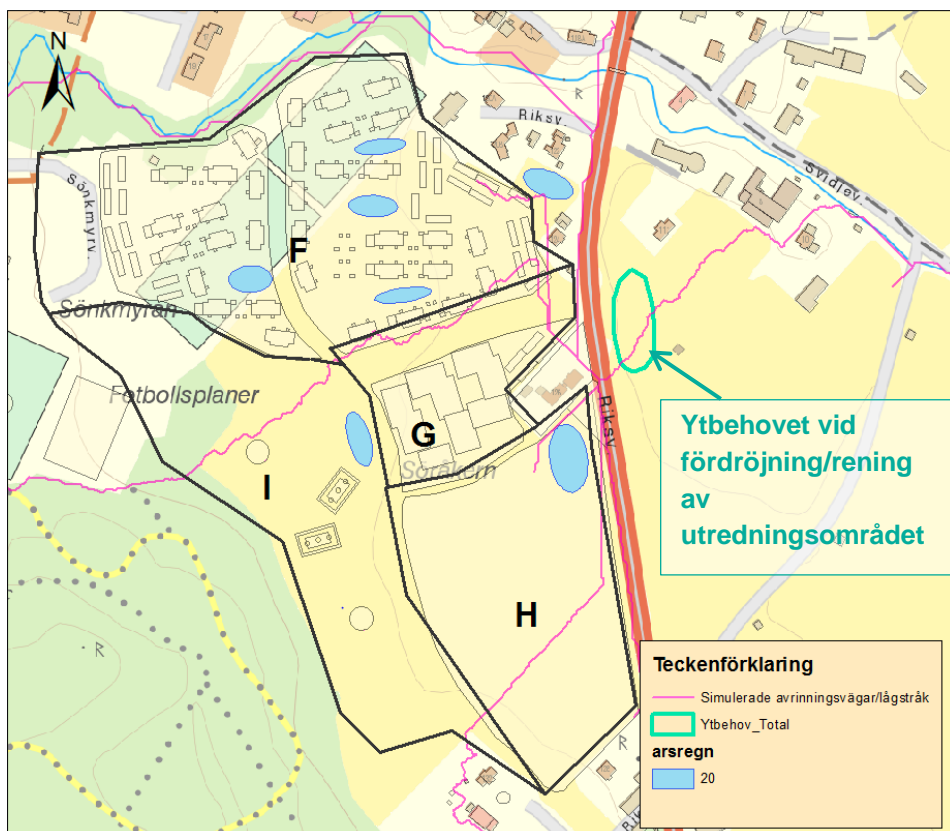


Figur 16. Ungefärliga ytbehov och eventuellt lämpliga placeringar för en samlad dagvattendamm (scenario 1) och uppdelade anläggningar (scenario 2)

Lämplig placering av fördröjning och reningsanläggning av dagvatten kan även vara på torvområdena. Det bedöms dock finnas svårigheter att leda dagvatten från område A, D och E till den större torvmarken i mitten av utredningsområdet.

#### 4.3.2 Söråker

- Scenario 1. Hantering av totala flödet i en stor damm: Vid hantering av totala flödet inom *Söråker* i en stor damm krävs ca 0,2-0,3 ha. Då ytbehovet för en stor damm är större än vad det finns plats för inom området förlås att dammen placeras enligt Figur 17 för att kunna transportera vattnet med självfall. Dock uppstår då eventuellt konflikt med markanvändningen som jordbruksmark och det kan vara lämpligare att dela upp fördröjningsbehovet på olika ytor som beskrivet nedan.
- Scenario 2. Hantering av delflöden i mindre anläggningar: Fallet där varje delområde tar hand om var sin volym för att tillfredsställa ytbehovet är illustrerat i Figur 17. Eventuellt lämpliga områden för dessa anläggningar är placerade utifrån ett exploateringsförslag.

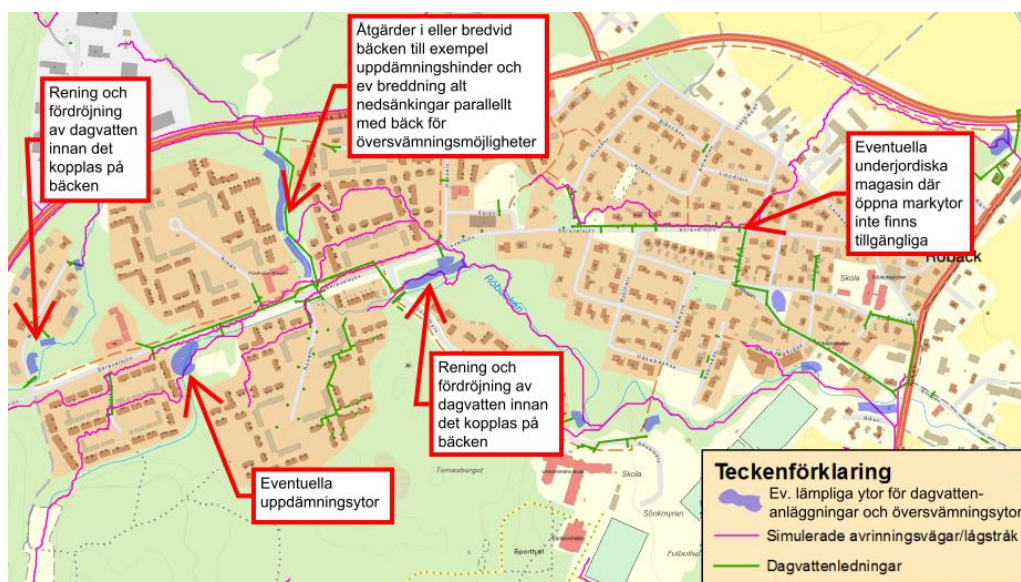


Figur 17. Ungefärligt ytbehov för dagvattenanläggningar. Lämplig placering för samlad dagvattendamm (scenario 1) kan vara svår att hitta inom planområdet medan det finns flera lämpliga placeringar för uppdelade anläggningar (scenario 2).

### 4.3.3 Befintlig bebyggelse

För Befintlig bebyggelse i Röbäck finns inga beräkningar med i denna rapport för erforderliga fördröjningsvolym eller ytbehov eftersom planerna inte är så långt gångna. Dock kan lämpliga ytor för dagvattenhantering avsättas redan nu. Åtgärder som förbättrar situationen jämfört med idag rekommenderas med tanke på de kapacitetsproblem som uppstått i Degernäsbäcken. Se Figur 18 för föreslagna ytor där utredning rekommenderas för att bestämma lämpligheten för dagvattenanläggningar, i första hand öppna sådana.





Figur 18. Föreslagna ytor där utredning rekommenderas för att bestämma lämpligheten för dagvattenanläggningar.

Som det framgår av figuren ovan är den östra delen av Rönneby tätare exploaterad varför det är mer av en utmaning att hitta lämpliga ytor för öppen dagvattenhantering. Det kan därför bli aktuellt med underjordiska dagvattenlösningar för den östra sidan av Rönneby (till exempel under vägar och parkeringar).

## 4.4 DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Exempel på lämpliga dagvattenanläggningar som kan bidra till att uppfylla principerna i avsnitt 4.1 följer nedan. Beskrivna anläggningar brukar generellt kunna fungera bra även i kalla klimat om utformning och skötsel görs på rätt sätt.

### 4.4.1 Gröna tak

Gröna tak ger möjligheten att bromsa upp stora delar av avrinningen från en byggnad. Sett över en längre period förmår gröna ta upp ungefär hälften av nederbörden (Stahre, 2004). För de små regnen tar gröna tak i princip upp allt vatten, medan de för de stora regnen har försumbar effekt eftersom vegetationstäcket då blir vattenmättat. Därför minskar gröna tak inte toppflöden/dimensionerande flöden särskilt mycket, och kompletterande åtgärder för att säkerställa en tillfredsställande flödesutjämning vid stora regn behöver vidtas. Andra fördelar med gröna tak är att de isolerar mot värme respektive kyla, samt dämpar buller. Gröna tak kan regleras i planbestämmelser.

### 4.4.2 Stuprör med utkastare

Att använda utkastare från stuprör är ett enkelt och effektivt sätt att bromsa flödet nära källan. Ofta är utkastare lämpliga för villatomter. Takvattnet leds ut i en ränna någon meter för att inte belasta dräneringssystemet för huset och sedan får det rinna över gräsytan eller till ett infiltrationssystem. Regntunnor som tar upp vattnet från stuprören kan vara ett bra komplement för villor.

Utkastare kan även tillämpas inom tätare bebyggelse med familjehus. Då brukar vattnet ledas ytligt i rännor och samlas upp i kupolsilsbrunnar för att sedan avledas i ledning.

#### **4.4.3 Diken och översilningsytor**

Översilningsytor och svackdiken är ofta kombinerade och anläggs ofta intill vägar och gång- och cykelstråk. Dagvattnet från berörd yta silas över en vegetationsklädd sluttning för att avledas via svackdiket. Inom tät bebyggelse brukar dagvattenflödet samlas upp i brunnar längs dikessystemen. Reningsprocessen som sker är främst sedimentation av partiklar. Lösta föroreningar brukar kräva kompletterande reningssteg för att avskiljas.

Svackdiken med flacka slänter kan anläggas för att undvika behov av trummor vid till exempel uppfarter till hus.

Täckdiken kan se ut som svackdiken men har en makadamfyllning under ytan. Effekten blir en förstärkt fördröjning och reningsförmåga genom att vattnet får infiltrera ned i fyllningen samt omgivande mark. Vid behov kan dräneringsledningar läggas nära botten på fyllningen för att förbättra kapaciteten för avledning av vattnet. Igensättning över tid sker ofta av täckdiken varför det är viktigt att inte lagra snö på dessa ytor om livslängden ska förlängas.

#### **4.4.4 Torvmarker/myrmarker och våtmarker**

Torvmarker och myrmarker kan generellt användas för dagvattenhantering i både renings- och fördröjningssyfte. Torvmarker har en förmåga att utjämna och suga upp stora mängder vatten innan de blir vattenmättade. Det kan vara svårbedömt när vattenmättnad kommer att inträffa i dessa marker varför det rekommenderas flera steg i dagvattenhanteringen för att säkerställa fördröjning och rening vid intensiva regn. God rening av framförallt tungmetaller och kväve kan uppnås i torvmarker. Skötsel av dagvattenanläggningar i torvmarker är annorlunda jämfört med mer normala dagvattenanläggningar.

I princip kan torvmarkerna designas något. Med hjälp av till exempel invallning på nedre sidan och urgrävning i övre delarna kan in-och utflöden styras och en något större fördröjningsvolym erhållas jämfört med dess befintliga tillstånd. Viss försiktighet i byggfasen krävs för att undvika att skölja ut organiskt material och humusämnen som färgar vattnet brunt.

Konstgjorda våtmarker kan också skapas där det finns tillgängliga ytor. Även konstgjorda våtmarker har bra förmåga att avskilja tungmetaller och lösta föroreningar.

#### **4.4.5 Växtbäddar/biofilter**

Växtbäddar/biofilter kan utformas på många ställen i bebyggelseområdena för att rena vatten. En kombination av kemiska, biologiska och fysiska processer i filtermaterialet, vegetationen och biofilm samverkar för att rena dagvattnet. Viss fördröjning av upp till ca 1-2 årsregn kan också tillhandahållas men det krävs andra fördröjande åtgärder för att ta hand om intensivare regn. (Blecken, 2016)

Förbehandling rekommenderas för att hindra filtren från att sätta igen, det vill säga ett steg där stora partiklar kan sedimentera ut i förväg. Förbehandling kan till exempel vara i form av översilningsytor, svackdiken, fördamm, mm.

Biofilter kan tillämpas på både kvartermark och allmänna ytor såsom vägar. Utformningen anpassas till dagvattenmängder och dagvattenkvalité samt platsens förutsättningar. Där infiltration är lämpligt bör filtret stå i kontakt med underliggande jord, annars kan tätskikt tillämpas.

Biofilter kan bidra till estetiska och andra mervärden samt bidra till biologisk mångfald. De kan även tillämpas med goda reningsresultat i kalla klimat, men hänsyn bör tas till växtval och filtermaterialets kornstorlek. En nackdel med denna typ av anläggning är att de kräver mer skötsel än övriga anläggningar, exempelvis skötsel av växterna för att hålla ett fungerande system.

#### **4.4.6 Underjordiska magasin**

Underjordiska magasin för önskad volym kan skapas genom till exempel användande av plastkassetter, stenfyllningsmagasin, rörmagasin eller gjutna konstruktioner. Placering kan ske på olika sätt, exempelvis under parkeringsytor. Där förutsättningarna är gynnsamma för infiltration, som i Sörå kern, används lämpligen magasinformer som inte är täta för att tillåta att infiltration sker. Viss försiktighet rekommenderas vid infiltration av dagvatten från parkering och vägar med hänsyn till Vindelälvsåsens grundvattenförekomst.

Plastkassetter har största effektiva fördröjningsvolym, medan stenfyllningsmagasin kan åstadkomma bättre rening av dagvattnet genom att fysiskt binda in partiklar samt genom mikrobiologisk aktivitet. Överslagsmässigt är hålrumsvolymen i stenfyllningsmagasin ca 30 % av magasinvolymen. Stenfyllningsmagasin töms antingen genom kontrollerad avtappning i rör via dräneringsrör och ledningssystem eller/och genom perkolation till omgivande mark. Sandfång installeras före fördröjningsmagasin för att fånga upp de största fraktionerna.

#### **4.4.7 Våta och torra dammar**

Våta dammar är en vanlig typ av dagvattenanläggning för ”end-of-pipe-lösningar dvs för den samlade dagvattenhanteringen nedströms. Effektiv rening (framförallt via sedimentation) och fördröjning kan uppnås om utformningen görs på korrekt sätt. Våta dammar bör där möjligt ha en lättillgänglig mindre försedimentationsdamm för att avskilja grova sediment och därmed minska underhållet för dammen. Våta dammar utformas för att ha en permanent vattenyta. Detta kräver att dammen tätas i botten om den placeras på genomsläppliga jordar. En permanent vattenyta tillåter kemiska och biologiska processer att komma igång till fördel för reningen samtidigt som ekologiska mervärden skapas.

Torra dammar (eller översvämningssytor) är vanliga dagvattenanläggningar där dagvattnet fyller på under intensiva regn, men rinner undan och torkar mellan regnen. Utformningen kan göras på många olika sätt. Viss sedimentering och oljeavskiljning kan ofta uppnås, men reningen varierar beroende på utformningen.

#### 4.4.8 Skötsel och underhåll

Det är viktigt att planera in regelbunden skötsel och underhåll av dagvattenanläggningarna. Ansvarsfördelning för skötsel av anläggningar bör utredas i ett tidigt skede. Dålig skötsel kan leda till att anläggningarna förstörs och avskilda föroreningar släpps ut i naturen igen.

### 4.5 SYSTEMLÖSNING

Där möjligt bör de befintliga avrinningsvägarna bevaras och lyftas fram som resurser för de boende. De olika utredningsområdena har olika geohydrologiska förutsättningar, samt kommer att ha olika karaktär på bebyggelsen. Lösningarna anpassas därefter och hänsyn tas till avsnitt 4.1 Principer.

Ytvatten från omkringliggande mark som avrinner till varje utredningsområde kommer att behöva kvantifieras och hanteras i system via bebyggelseområdena. Helst bevaras de befintliga avrinningsvägarna så långt som möjligt (Figur 9). På det sättet underlättas höjdsättningen för bebyggelsen så att risker för översvämningar minimeras.

Där det inte är möjligt att bevara befintliga avrinningsvägar krävs omledning av ytvatten via diken eller kulvertar samt trummor under gator.

#### 4.5.1 Öster om Skravelsjö

Eftersom det i huvudsak planeras småhusområden inom området *Öster om Skravelsjö* är öppna dagvattenanläggningar lämpliga både för fördröjning, rening samt för avledning. Infiltrationsmöjligheterna är begränsade varför de inte föreslås som huvudlösning. Dock kommer viss infiltration av normalstora regn ändå kunna förekomma i de föreslagna anläggningarna.

Samtidigt föreslås att skogsområden och naturmark sparas i så hög grad som möjligt så att dagvattenflödena inte ökar mer än nödvändigt och för att bevara naturvärden. Avrinningen från skogar är generellt mycket mindre än avrinningen från alla andra typer av markanvändning.

Största delen av området har kuperad terräng och kommer inte ge några större svårigheter för att kunna avleda dagvattnet med hjälp av självfall. För område E i Figur 16, avsnitt 4.3.1 som är väldigt flackt kommer noggrannare planering krävas för att uppnå självfall vid avledning. Det kan bli nödvändigt med fyllning i delområdet för avledning av dagvatten med självfall. Beroende på vilken sida av området som exploateras, så kan dagvattnet avledas till diken som ligger närmast, antingen i södra eller norra sidan. Alternativt kan dagvattnet behöva pumpas.

Möjliga åtgärder för Öster om Skravelsjö inkluderar:

- Utkastare och öppen avledning inom kvartersmark
- Öppen avledning i olika sorters diken i allmän platsmark och gatemark
- Rening och fördröjning i myrmarker
- Samlad hantering, fördröjning och rening, nedströms i våta dammar. Fördröjningsbehovet minskar jämfört med vad beräkningarna visat om många delåtgärder uppströms implementeras.

För att åtgärder verkligen ska genomföras även på tomtmark kan husägare förslagsvis erbjudas ekonomiska incitament för detta Eventuella anläggningar inom kvartersmark (ej allmän platsmark) föreslås regleras i exploateringsavtal och utföras som gemensamhetsanläggningar.

#### 4.5.2 Befintlig bebyggelse

Möjliga åtgärder för *Befintlig bebyggelse* i Röbbäck inkluderar:

- Dagvatten från vägar och parkeringar kan renas via översilningsytor, olika sorters diken, skelettjordar, växtbäddar, mm
- Underjordiska fördröjningsmagasin där öppna lösningar inte är möjliga
- Permeabel asfalt/permeabla parkeringsytor
- Uppdämning/fördröjning i Röbbäcken
- Öppen avledning i olika sorters diken
- Samlad hantering, fördröjning och rening, nedströms i våta dammar. Fördröjningsbehovet minskar jämfört med vad beräkningarna visat om många delåtgärder uppströms implementeras.

Generellt rekommenderas att föreslagna lösningar som berör det befintliga bebyggelseområdet tar hänsyn till den naturliga miljön vid Röbbäcken. Öppna dagvattenlösningarna som diken och dammar föreslås i första hand anläggas på ett sätt så att kantzoner längs bäcken inte störs. Där markutrymme finns kan detta innebära att anläggningarna ligger parallellt med och en liten bit bort från bäcken. Därmed avleds ett renare, fördröjt vatten till bäcken. Detta är redan tillämpligt på några ställen längs bäcken för befintliga dagvattenutlopp, men konceptet kan utökas. Vidare kan uppdämning och fördröjning av Röbbäcken göras i Röbbäcken på de marker som tål att ha högre vattennivåer. Till exempel kan stora stenar placeras ut strategiskt i Röbbäcken för att strypa flödet något och tvinga vattnet att dämmas upp lite mera. Stenar i bäcken kan även utgöra en ekologisk fördel för fauna i bäcken. Mer utredning krävs kring sådana åtgärder för att bestämma lämpliga placeringar och utformning.

För att ytterligare minska belastningen på Röbbäcken kan husägare förslagsvis erbjudas ekonomiska incitament för att sätta utkastare på stuprören under förutsättning att det inte riskerar skada angränsande fastigheter.

#### 4.5.3 Sörå kern

På grund av den täta bebyggelsen med planerade flerfamiljshus i *Sörå kern*, kan det bli nödvändigt att använda ledningssystem för avledning av dagvatten från både kvarters- och gatemark till dagvattenanläggningarna. Det föreslås öppna dammar för fördröjning och rening där det är möjligt. Förutsättningarna för infiltration tros vara generellt goda i området vilket bör kunna nyttjas för att minska avrinningen. För de föreslagna platserna för dagvattenanläggningar i Figur 17 avsnitt 4.3.2 är det möjligt att uppnå självfall i Alternativ 1: Hantering av totalflöde i en stor damm. Dock är det svårt att hitta en lämplig placering för en stor damm eftersom jordbruksmarken helst inte ska omvandlas till en dagvattenanläggning. Det kan vara lättare att hitta flera små ytor att fördela flödet på som i Alternativ 2.

För Alternativ 2 med mindre anläggningar krävs en noggrann planering för att uppnå självfall och självrensning av ledningar. Till exempel, för den mittersta anläggningen i delområde F skulle det krävas ett underjordiskt fördröjningsmagasin för att uppnå självfall från den närmast planerade bebyggelsen.

Möjliga åtgärder för Söråker inkluderar:

- Utkastare och öppen avledning inom kvartersmark där möjligt
- Biofilter/växtbäddar på kvartersmark och allmän platsmark
- Gröna tak
- Öppna fördröjningsdammar där möjligt
- Underjordiska fördröjningsmagasin där öppna dammar inte är möjligt
- Permeabel asfalt/permeabla parkeringsytor
- Dagvatten från parkeringar och vägar kan renas via översilningsytor, olika sorters diken, skellettjordar, växtbäddar, mm
- Samlad hantering, fördröjning och rening, nedströms i våta dammar. Fördröjningsbehovet minskar jämfört med vad beräkningarna visat om många delåtgärder uppströms implementeras.

För att åtgärder verkligen ska genomföras även på tomtmark kan fastighetsägare förslagsvis erbjudas ekonomiska incitament för detta. Eventuella anläggningar inom kvartersmark (ej allmän platsmark) föreslås regleras i exploateringsavtal och utföras som gemensamhetsanläggningar.

## 5 KLIMATSCENARIO

Vid planering och utformning av dagvattenanläggningar med lång livslängd är det nödvändigt att ta hänsyn till framtida förändringar av klimatet. För att göra det krävs det en anpassning med högre regnintensitet som genererar större dimensioner av vattentransportsystem och minskad kapacitet hos recipienten på grund av högre vattennivåer i recipient (Svenskt Vatten, 2016).

I Svenskt Vattens publikation M134, Klimatförändringarnas inverkan på allmänna avloppssystem – Underlagsrapport till klimat- och sårbarhetsutredningen, redovisas åtgärder som behöver vidtas inom befintligt avloppsnät. Bland dessa återfinns bland annat följande:

- Anpassningen till ett framtida ändrat klimat måste bygga på ett helhetsperspektiv omfattande såväl privata som allmänna avloppsnät.
- Dag- och dränvattenhanteringen kommer att behöva ändras, till exempel genom att utöka kapaciteten med större ledningar eller med alternativ dagvattenavledning för toppflöden vid extrema nederbördstillfällen, byggande av fler utjämningsmagasin etc.
- Planera för och anordna vattenvägar där vattnet kan rinna vid mycket kraftiga regn utan att orsaka skador på bebyggelsen

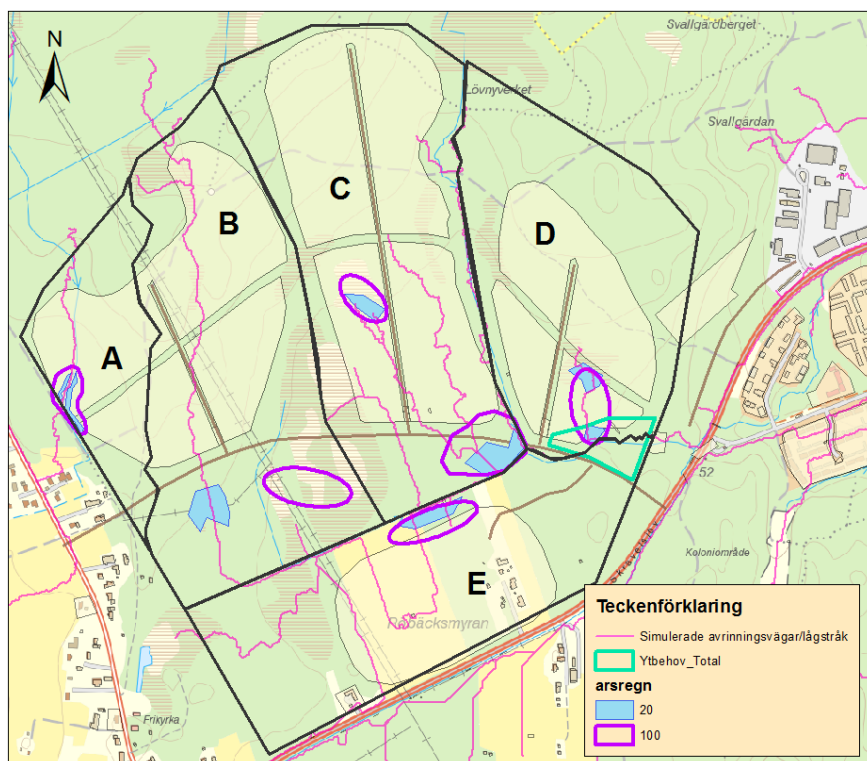
Höjdsättningen bör därför göras så att de extrema regnen kan svämma över i diken, gator och andra ställen där mindre skada sker jämfört med byggnaderna. Normalt kan en större nedsänkt markyta i de nedre delarna av

systemet agera som översvämningssyta. I tätt bebyggda områden som i det planerade Söråkernområdet kan dessa ytor vara svåra att hitta. Det är därför särskilt viktigt att bygga upp systemet med tillräckligt många mindre översvämningssytor inom området.

I denna utredning har ett scenario för ett regn med en återkomsttid på 100 år tillämpats för att skapa en uppfattning av nödvändiga fördröjningsvolym och ytbehov för att undvika negativ påverkan av både samhälle och recipient. Dessa presenteras i Tabell 10 tillsammans med dimensionerande flöde och grafiskt i Figur 19 och Figur 20.

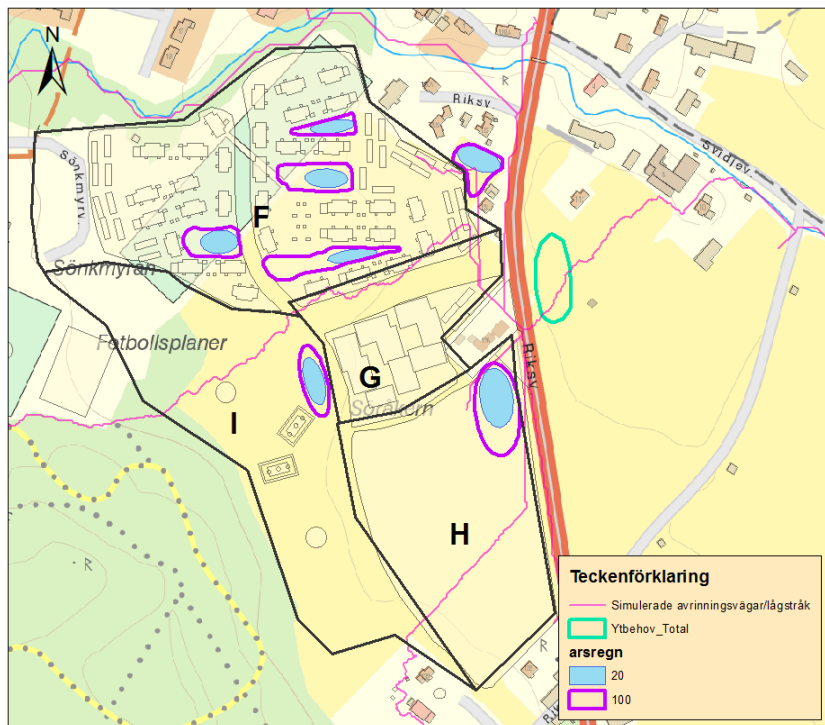
Tabell 10. Dimensionerande flöden, fördröjningsvolym och ytbehov för ett 100års-regn.

	<b>Område</b>	<i>Dim.Flöde 100-års regn med klimatfaktor (1,25)</i>	<i>Fördröjningsvolym 100-års regnet (m3)</i>	<i>Ytbehov 100-årsregn för fördröjningsanläggning om medeldjup 0.5 m (m2)</i>
<b>Öster om Skravelsjö</b>	<b>A</b>	1552	1992	3984
	<b>B</b>	3154	6373	12746
	<b>C</b>	3797	10037	20074
	<b>D</b>	3502	5567	11134
	<b>E</b>	3998	4741	9482
<b>Söråker</b>	<b>F</b>	3434	2515	5030
	<b>G</b>	586	497	994
	<b>H</b>	1508	1231	2462
	<b>I</b>	599	560	1120



Figur 19. Illustration över ytbehovet för fördröjning av dagvatten för 20- respektive 100-årsregn. Ytbehov\_Total representerar ytbehovet för fördröjning av 20-årsregnet för hela området.

Som det framgår av figuren finns det många möjligheter inom området *Öster om Skravelsjö* som kan höjdsättas och utformas för att tåla översvämningar i olika regn. Om flödet delas upp på flera mindre ytor kan det bli lättare att hitta lämpliga platser jämfört med att fördröja allt på ett ställe.



Figur 20. Illustration över ytbehovet för fördröjning av dagvatten för 20- respektive 100-årsregn. Ytbehov\_Total representerar ytbehovet för fördröjning av 20-årsregnet för hela området.

Som det framgår av figuren planeras det för allmänna platser inom *Söråker* som kan höjdsättas och utformas för att tåla översvämningar vid olika regn om flödet delas upp på flera mindre ytor.



## 6 SLUTSATSER

Utredningen visar att det är av stor vikt att jobba med dagvattenåtgärder i en framtida exploatering i Röbbäck. En exploatering utan hänsyn till dagvattenåtgärder skulle kunna innebära kraftiga konsekvenser på miljön nedströms på grund av ökade dagvattenflöden och högre halter föroreningar

Med hjälp av åtgärder föreslagna i denna utredning kan dock exploaterings påverkan på befintliga dikningsföretag, Röbbäcken, Degernäsbäcken och Natura 2000-området minimeras.

Som ett första steg i dagvattenplanering har erforderliga fördröjningsvolymmer och ytor tagits fram samt några alternativa förslag på placeringar av dagvattenanläggningar. Rening och fördröjning kommer ske med hjälp av de många olika föreslagna lösningarna så att både kommunens ambitioner samt MKN kan uppfyllas.

### 6.1 BEHOV AV FORTSATT UTREDNING

- Dikningsföretagen, beroende på val av lösningar
- Fördjupning av lösningsförslag utifrån önskad karaktär på områdena
- Fördjupning av lösningsförslagen vid Röbbäcken
- Ansvarsfördelning för skötsel av dagvattenanläggningar

## REFERENSER

- Blecken, G. (2016). *Rapport Nr 2016-05. Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Svenskt Vatten Utveckling.
- Lindström, A. (09 2016). Ordförande i Degernäsbäckens dikningsföretag. (T. Roxendal, Intervjuare)
- Länstyrelsen Skåne. (2015). Hämtat från <http://www.lansstyrelsen.se/skane/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenarkivet/Pages/faq.aspx>
- SGU. (2016). Jordarstkarta 1:100000 1984.
- Stahre, P. (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering*. Malmö: Ljungbergs Tryckeri, Klippan.
- Svenskt Vatten. (2011). *P105. Hållbar dag- och dränvattenhantering*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110. Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. Stockholm: åtta.45 AB.
- Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs och Vattenmyndigheten. (2016). *VISS. Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx> 09 2016

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 34 000 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 500 medarbetare.

### **WSP Sverige AB**

Arenavägen 7  
121 88 Stockholm-Globen  
Tel: +46 10 7225000  
<http://www.wspgroup.se>

