



## **PM infiltration till grundvatten, Skärholmsdalen**


GRAP 19203

Författare

Anna Palm

Geosigma AB

2019-06-04

<b>GEOSIGMA</b>				
Uppdragsnummer 604820	Grap nr 19203	Datum 2019-06-04	Antal sidor	Antal bilagor
Uppdragsledare		Beställares referens Josefine Idbrandt		Beställares ref nr
Beställare Exploateringskontoret, Stockholm				
Rubrik PM infiltration till grundvatten, Skärholmsdalen				
Underrubrik				
Författad av Anna Palm				Datum
Granskad av Erik Palmfjord Smitt				Datum 2019-06-04
Godkänd av				Datum
<b>GEOSIGMA AB</b> <a href="http://www.geosigma.se">www.geosigma.se</a> <a href="mailto:geosigma@geosigma.se">geosigma@geosigma.se</a> Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	<b>Uppsala</b> Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Teknik &amp; Innovation</b> Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Göteborg</b> St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	<b>Stockholm</b> S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

## Sammanfattning

Projektet Skärholmsdalen omfattar planering av 500–1000 nya bostäder på ett 14,7 hektar stort område och ingår i utvecklingsprojektet Fokus Skärholmen.

Stora delar av detaljplaneområdet för projekt Skärholmsdalen ligger inom påverkansområdet för tunnelprojektet Förbifart Stockholm. Påverkansområdet och grundvattenmagasinen i Skärholmsdalen ingår i gällande vattendom för Trafikverket. Området är mycket sättningskänsligt vilket innebär att även en mindre påverkan på grundvattenbildningen kan få konsekvenser för närliggande bostadsområden. Vid exploatering av Skärholmsdalen bör därför dagvattenplaneringen inom området göras så att risken för påverkan på grundvattenmagasinen minimeras.

Uppdraget syftar till att bedöma hur den planerade exploateringen av Skärholmsdalen kan komma att påverka grundvattenbildningen i Skärholmsdalen. Utredningen jämför uppskattad infiltration till grundvattnet i nuläget med den efter exploateringen förutsatt de åtgärder som redovisas i dagvattenutredningen.

Utredningen visar att exploateringen av Skärholmsdalen till stora delar sker på inströmningsområden till grundvattenmagasin i dalen. Det gäller främst magasinet Sättra 5:2 men en liten del av planområdet ligger på inströmningsområdet till Sättra 4:1.

Den ökade andelen hårdgjorda ytor och bortledning av dagvatten innebär att infiltrationen till grundvattnet hindras i delar av planområdet. Det kompenseras av en planerad konstgjord infiltration till Sättra 5:2. Till infiltrationen leds dagvatten dels ifrån de områden som idag utgör inströmningsområden och därtill ifrån områden som idag inte bidrar till grundvattenbildningen. Utredningen visar att den planerade infiltrationen av dagvatten kan bibehålla dagens grundvattentillförsel till Sättra 5:2 även efter exploatering. Det förutsätter en anpassning av den planerade dagvattenhanteringen av kvarter 8 och 9 så att dagvattnet härifrån kan infiltreras.

Till magasinet Sättra 4:1 uppskattas exploateringen minska grundvattenbildningen med cirka 2 l/min. Ytan som påverkas utgör en mindre del av magasinet inströmningsområden (ca 2 %) och effekten av detta antas bli liten.

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>1 Uppdraget</b>	<b>5</b>
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
<b>2 Befintlig markanvändning</b>	<b>5</b>
<b>3 Planerad markanvändning</b>	<b>6</b>
<b>4 Material och metod</b>	<b>7</b>
4.1 Underlag	7
4.2 Grundvattenbildning	7
4.2.1 Vattenbalans	8
4.3 Infiltrationskapacitet	8
<b>5 Hydrogeologi</b>	<b>9</b>
<b>6 Geoteknik</b>	<b>12</b>
<b>7 Planerad dagvattenhantering</b>	<b>12</b>
<b>8 Geoteknik och planerad dagvattenhantering, kvartersvis</b>	<b>13</b>
<b>9 Beräkningar</b>	<b>14</b>
9.1 Befintliga flöden	15
9.2 Flöden efter exploatering	16
9.3 Sammanställning	17
<b>10 Diskussion</b>	<b>17</b>
10.1 Sätra 5:2	17
10.2 Kvarter 8–9	18
10.3 Sätra 4:1	18
<b>11 Slutsats</b>	<b>19</b>

# 1 Uppdraget

## 1.1 Bakgrund

Projektet Skärholmsdalen innefattar planering av 500–1000 nya bostäder på ett 14,7 hektar stort område och ingår i utvecklingsprojektet Fokus Skärholmen.

Stora delar av detaljplaneområdet för projekt Skärholmsdalen ligger inom påverkansområdet för projektet Förbifart Stockholm. Påverkansområdet och grundvattenmagasinen i Skärholmsdalen ingår i gällande vattendom för Trafikverket. Trafikverket har därigenom ett ansvar för att grundvattennivåerna i området följer regleringen i vattendomen.

Området är mycket sättningskänsligt vilket innebär att även en mindre påverkan på grundvattenbildningen kan få konsekvenser för närliggande bostadsområden.

Vid exploatering av Skärholmsdalen bör därför dagvattenplaneringen inom området göras så att risken för påverkan på grundvattenmagasinen minimeras.

## 1.2 Syfte

Uppdraget syftar till att bedöma hur den planerade exploateringen av Skärholmsdalen kan komma att påverka grundvattenbildningen i Skärholmsdalen.

Utredningen jämför uppskattad infiltration till grundvattnet i nuläget med den efter exploateringen förutsatt de åtgärder som redovisas i dagvattenutredningen.

# 2 Befintlig markanvändning

Planområdet för Skärholmsdalen ligger mellan radhusområdet Gillsätra och Skärholmen. Byggnaderna och en ny kvartersgata är planerade på höjden precis söder om dalgången. Området byggs på vad som idag är mestadels naturmark bestående av skog och parkmark, se Figur 2-1.

Markytan i området är stark kuperad och marknivån varierar mellan +33 och +57,5.

Östra delen av området kännetecknas av relativt plan mark som täcks av grönområden och GC-vägar med ett stort skogbeklätt höjdparti söderut. I östligaste delen av området finns Skärholmsvägen och Björksätravägen.

I västra delen av området är nivåskillnaderna större och området kännetecknas av grönområden, skogspartier och GC-vägar. Berg i dagen förekommer i stor omfattning. Genom västra delen av planområdet går lokalatorna Gräsholmsvägen och Vårholmsbackarna.



**Figur 2-1** Flygbild med planerade byggnader och områdesgräns för Skärholmsdalen.

### 3 Planerad markanvändning

Inom planområdet planeras för flerfamiljshus, nya förskolor och ett äldreboende fördelade på 14 kvarter. Kvarter 1 och 5 har utgått ur detaljplanen och kvartersnumreringen är därför 2–4, 6–16. För kvartersindelning se Figur 3-1.

En ny lokalgata planeras som löper norr om kvarter 4–9. Runt kvarter 11–14 finns två befintliga vägar, Gräsholmsvägen och Vårholmsbackarna. Sträckningen av Gräsholmsvägen ändras något men i stort kommer denna vägsträcka behållas, se flygbild i Figur 2-1.

Öster om kvarter 2 och 3 löper Skärholmsvägen vilken bibehålls men dras om något i korsningen med Björksätravägen.

Utanför kvartersmark kommer befintliga parker och naturområden bevaras.



**Figur 3-1** Planförslag med kvartersindelning.

## 4 Material och metod

### 4.1 Underlag

Som underlag för utredningen har följande dokument använts:

- Dagvattenutredning Skärholmsdalen, 2019-02-28.
- PM geoteknik, Skärholmsdalen, 2018-12-21 (Granskningskopia).
- Jordarstkarten är en sammanslagning av information ifrån SGU och SKB (stadsbyggnadskontoret) och kartering.
- Information om vattendelare och grundvattenmagasin är hämtad ifrån Trafikverkets databas TMO.
- Baskartan, Stockholm stad.
- Strukturplan för Skärholmsdalen, exploateringskontoret Stockholm Stad.

### 4.2 Grundvattenbildning

Den del av ett avrinningsområde där det sker en påfyllning av grundvatten, grundvattenbildning, kallas för inströmningsområde.

Hur stor grundvattenbildningen blir beror bland annat på nederbördsmängd, temperatur, topografi, markanvändning och jordart. Flera av de faktorer som inverkar på grundvattenbildningen är svåra att bestämma exakt vilket ofta gör det svårt att beräkna grundvattenbildningen för ett specifikt område.

Grundvattenbildningen avgör hur stort grundvattenuttag man kan göra i en akvifer utan att grundvattenytan sänks på lång sikt. Om grundvattenbildningen minskar på grund av att ytor i inströmningsområdena hårdgjorts med hus och vägar finns en betydande risk att grundvattennivån sänks på sikt.

#### 4.2.1 Vattenbalans

Nederbörd som faller på ett område kan antingen att avdunsta, tas upp av växterna, rinna av eller infiltrera. Vattenbalansen beskriver hur stor mängd vatten som kommer till och försvinner från ett område under en tidsperiod. Detta uttrycks i vattenbalansekvationen

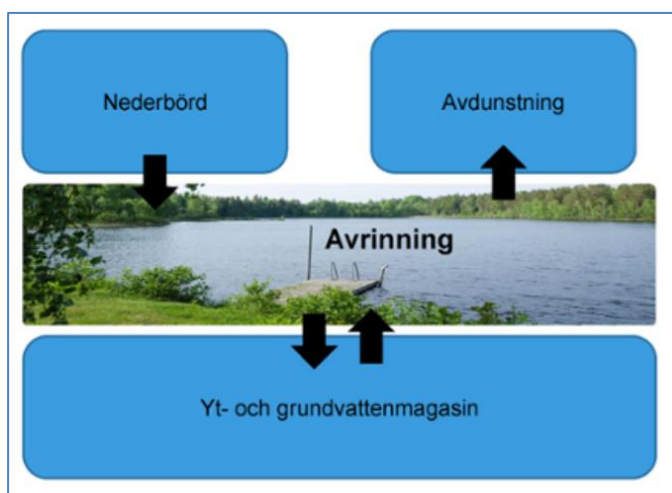
$$P=E+R+\Delta S$$

P= Nederbörd

R= Avrinning

E=Avdunstning

$\Delta S$ = Magasinförändring



**Figur 4-1** Illustration av vattenbalansen (SMHI.se, 2019-05-27).

Den del av nettonederbörden som inte avdunstar, tas upp av växter eller rinner av från markytan kan bilda grundvatten genom att vattnet perkolerar ner genom jorden.

Vatten avdunstar till atmosfären dels ifrån våta ytor, evaporation och dels ifrån växternas klyvöppningar, transpiration. Summan av dessa båda kallas för evapotranspiration. Hur mycket av nederbörden som avgår genom evapotranspirationen varierar mellan olika delar av landet och mellan olika typer av markanvändning.

#### 4.3 Infiltrationskapacitet

Infiltrationskapaciteten för en jord beror bland annat på dess kornstorlek, packningsgrad och markens vattenhalt. När marken är torr är infiltrationskapaciteten som högst för att sedan avta vid ökad mättnadsgrad. Vid helt mättade förhållanden kan infiltrationskapaciteten sättas lika med jordens hydrauliska konduktivitet, KS.

I sandiga eller grusiga jordar, som har hög dräneringsförmåga, kan man i allmänhet förvänta sig att mättade eller nära mättade förhållanden aldrig uppkommer nära markytan, så att jordens infiltrationskapacitet inte avtar särskilt mycket ens under långvariga regn med

dimensionerande intensitet. För att marken inte ska översvämmas måste markens infiltrationskapacitet vara så stor att den kan hantera kraftiga regn. I Tabell 4-1 nedan anges övergripande infiltrationskapaciteter och i Tabell 4-2 standardvärden för permeabilitet för olika svenska jordtyper.

**Tabell 4-1 Mättad infiltrationskapacitet för olika svenska jordtyper (VAV, 1983)**

Jordtyp	Infiltrationskapacitet (mm/timme)
Morän	47
Sand	68
Silt	27
Lera	4
Matjord	25

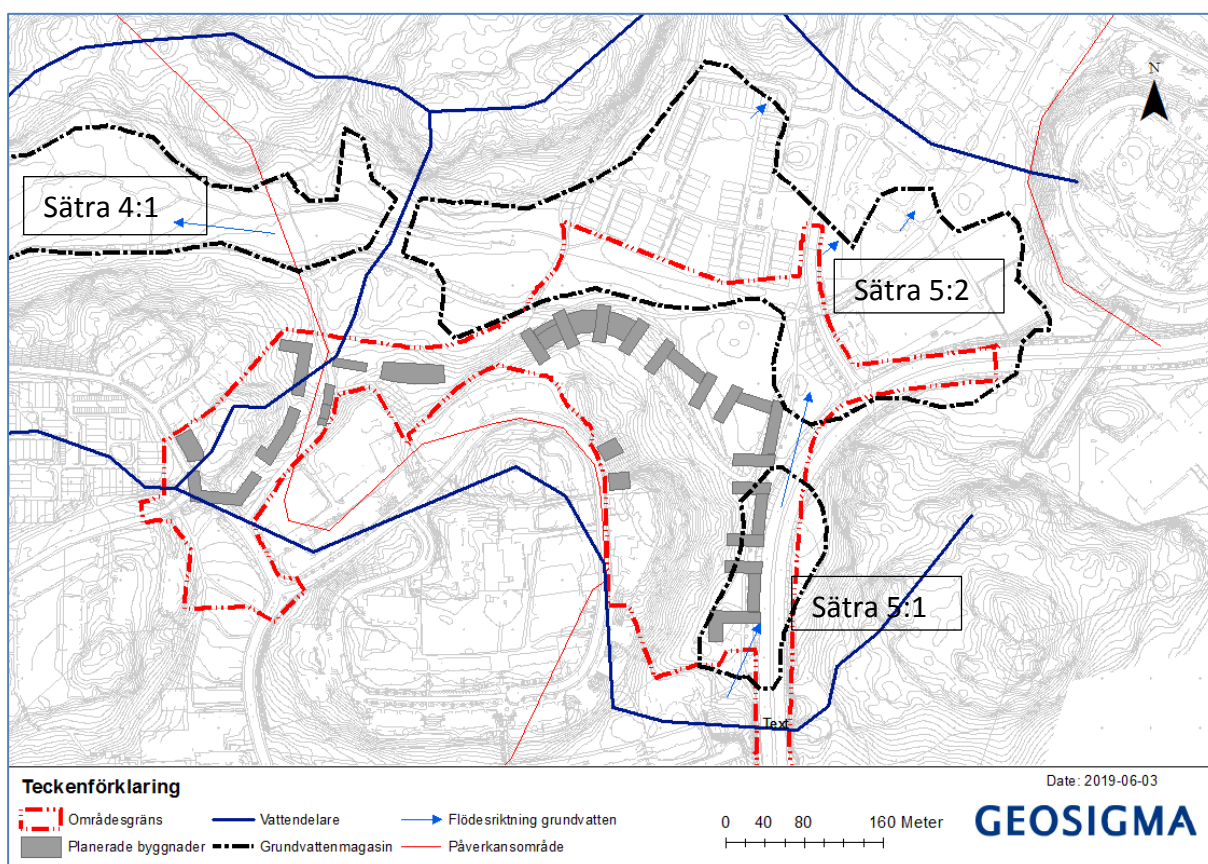
**Tabell 4-2 Standardvärden permeabilitet för olika jordarter (Vägverket, 1986)**

Jordart	Konduktivitet m/s
Grusig morän	$10^{-5}$ - $10^{-7}$
Sandig morän	$10^{-6}$ - $10^{-8}$
Lera	$<10^{-9}$

## 5 Hydrogeologi

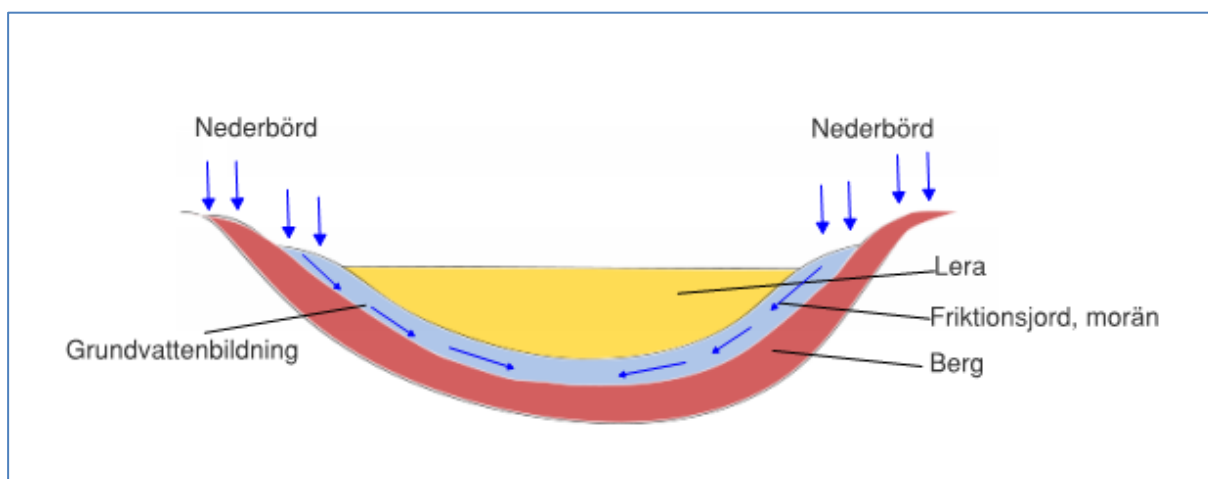
Utifrån mätningar av grundvattennivåer har tre grundvattenmagasin identifierats i dalgången. Sätra 5:1 och Sätra 5:2 ligger i de östligaste delarna, och det finns en kontakt mellan magasinerna med en strömning från Sätra 5:1 norrut mot Sätra 5:2. En vattendelare i nord-sydlig riktning skiljer magasin Sätra 5:2 från Sätra 4:1. Från Sätra 5:2 bedöms grundvattenflödesriktningen vara åt nordost, se Figur 5-1.

I Figur 5-1 visar vattendelarna att större delen av planområdet ligger inom avrinningsområdet till magasin Sätra 5:1 och Sätra 5:2. Längst västerut ligger en del av planområdet inom avrinningsområdet för magasin Sätra 4:1. Påverkansområdet för Förbifart Stockholm är inritat i Figur 5-1 vilken visar att det är dessa tre magasin som ligger innanför påverkansområdet. Planområdets sydvästliga hörn ligger söder om vattendelaren för avrinning in mot dalen och är därför inte relevant för utredningen.



**Figur 5-1** Baskartan med höjdkurvor med vattendelare, grundvattenmagasin, flödesriktning, planerade byggnader och påverkansområde.

Jordlagerföljden i dalgången består av lera ovanpå friktionsjord på berg. I friktionsjorden under de lertäckta områdena finns ett undre magasin som når ut till omgivande berg- och moränhöjder. Det är på berg- och moränhöjder som den stora delen av områdets totala grundvattenbildning sker, se Figur 5-2.

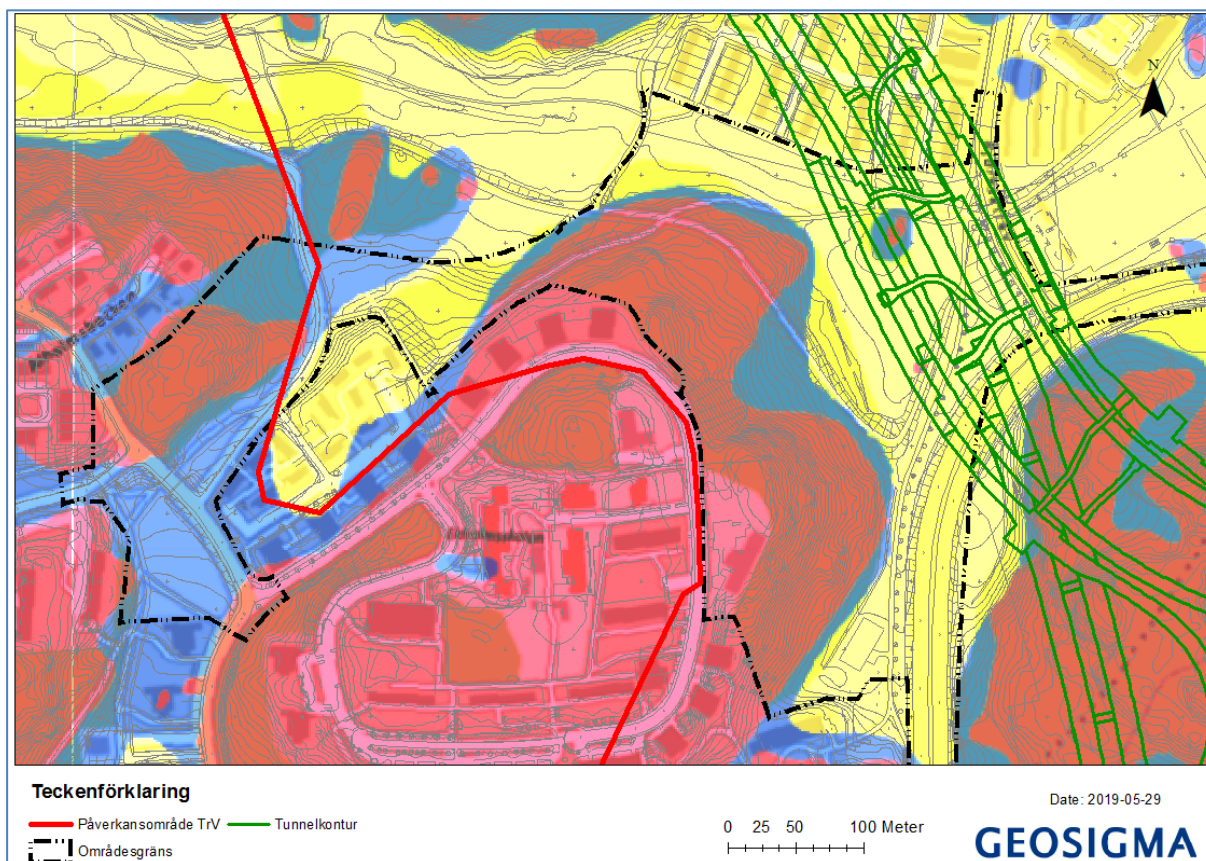


**Figur 5-2** Principskiss för grundvattenbildning i Skärholmsdalen.

På jordartskartan i Figur 5-3 syns hur moränen når upp till markytan i en smal remsa runt bergshöjderna. Nederbörd som faller ovanför moränen på berg kommer att rinna ner och kunna infiltrera i moränen och perkolera ner till grundvattenmagasinen under leran. Det

identifierade inströmningsområdet inom planområdet uppskattas vara berg och moränhöjderna och arean av dessa har uppskattat med hjälp av jordartskartan.

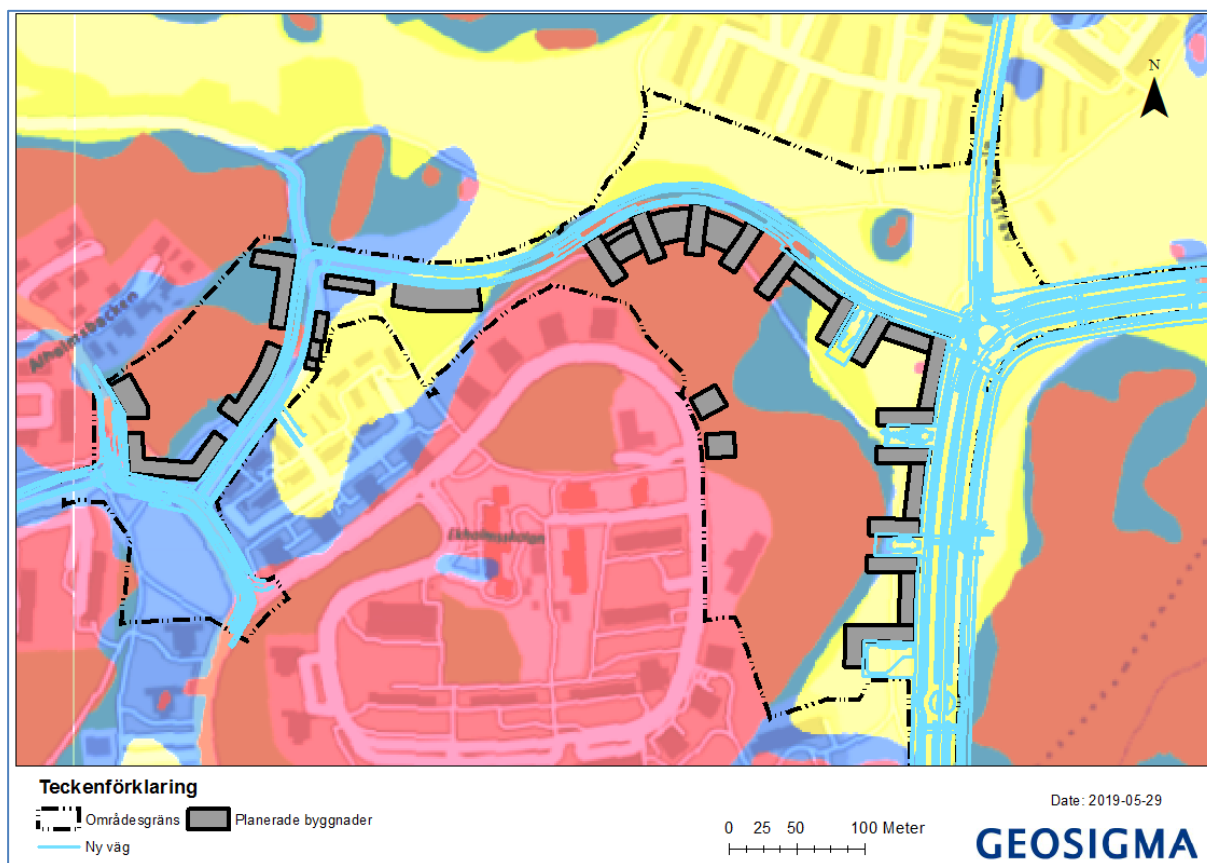
På jordartskartan är gränsen för påverkansområdet för Förbifart Stockholm inritad vilken inrymmer större delen av planområdet. Ett litet hörn ligger inte inom området men då grundvattentillförsel förväntas ske härifrån till påverkansområdet tas hänsyn även till denna yta.



**Figur 5-3** Jordartskarta med påverkansområde och tunnelsträckning för Förbifart Stockholm samt höjdkurvor ifrån baskartan.

I Figur 5-4 syns planerade byggnader och väg ovanpå jordartskartan. Stora delar av den planerade bebyggelsen är placerad på identifierade inströmningsområden. Om dagvattnet härifrån leds bort innebär det att grundvattenbildningen begränsas på dessa områden.

Några av byggnaderna återfinns på lerområden i östra delen av planområdet. Här förväntas mycket liten grundvattenbildning och dessa kvarter kommer därför inte förändra grundvattenbildningen i nämnvärd omfattning.



**Figur 5-4** Jordartskarta med planerade byggnader och lokalgata genom planområdet.

## 6 Geoteknik

Geotekniska undersökningar har genomförts i området inför projekteringen och sammanställts i PM geoteknik, Skärholmsdalen. Vid bedömning av befintlig infiltration har beskrivning av geotekniken för respektive kvarter studerats. En generell bedömning av moränens utbredning har också gjorts där de geotekniska undersökningarna i stort bekräftar de lägen som angivits på jordartskartan.

## 7 Planerad dagvattenhantering

Dagvattenutredningen föreslår att stora delar av dagvattnet ska infiltreras med syfte att den långsiktiga grundvattenbalansen för området inte ska påverkas av exploateringen.

Vanligen vid planering av dagvattenhantering ska fördröjning och rening av vattnet ske inom kvartersmark innan det får släppas till dagvattenledningar. Stockholm stad har en åtgärdsnivå som säger att en volym av 20 mm nederbörd ska kunna fördröjas inom kvartersmark.

För att möjliggöra infiltration har åtgärdsnivån frångåtts för flera av kvarteren och de ombeds istället leda dagvattnet direkt till ledningar och vidare till infiltrationsanläggningar på allmän mark. Detta gäller främst kvarteren i östra delen av planområdet.

Längs den nya lokalgatan planeras för skelettjordar dit dagvattnet ifrån gatan leds. Dessa kommer att vara öppna mot undergrunden och där vägen byggs på morän kommer vattnet som leds till skelettjordarna att kunna infiltrera.

I västra delen av området är det meningen att dagvattnet ska ledas till Skärholmsbäcken via en översilningsyta.

## 8 Geoteknik och planerad dagvattenhantering, kvartersvis

Nedan redovisas resultaten ifrån geotekniska undersökningarna parallellt med planerade dagvattenåtgärder för respektive kvarter. En bedömning görs av om infiltrationen kommer öka eller minska eller förbli oförändrad efter exploatering för respektive kvarter.

### Kvarter 2

PM-geoteknik beskriver jordlagerföljden inom kvarteret som lera direkt mot berg vilket innebär att mycket liten infiltration sker i dagsläget. Enligt dagvattenutredningen är det möjligt att leda vattnet ifrån kvarteret till en infiltrationsanläggning för infiltration till grundvattnet. Det kommer utgöra ett tillskott jämfört med den befintliga infiltrationen.

### Kvarter 3

Enligt PM-geoteknik består västra delen av kvarteret av morän på berg och den östra delen av lera som överlagrar moränen med en mäktighet av 4–6 m. Det innebär att naturlig infiltration sker i västra delen av kvarteret genom moränen.

Enligt dagvattenutredningen är det möjligt att leda vattnet ifrån kvarteret till en infiltrationsanläggning för infiltration till grundvattnet. Det kommer utgöra ett tillskott jämfört med den befintliga infiltrationen.

### Kvarter 4

PM-geoteknik beskriver jordlagerföljden inom kvarteret som lera direkt mot berg vilket innebär att ingen infiltration sker i dagsläget. Enligt dagvattenutredningen är det möjligt att leda vattnet ifrån kvarteret till en infiltrationsanläggning för infiltration till grundvattnet. Det kommer utgöra ett tillskott jämfört med den befintliga infiltrationen.

### Kvarter 6

PM-geoteknik beskriver jordlagerföljden inom kvarteret som lera direkt mot berg vilket innebär att ingen infiltration sker i dagsläget. Enligt dagvattenutredningen är det möjligt att leda vattnet ifrån kvarteret till en infiltrationsanläggning för infiltration till grundvattnet. Det kommer utgöra ett tillskott jämfört med den befintliga infiltrationen.

### Kvarter 7

Enligt PM-geoteknik består västra delen av kvarteret av berg och den östra delen av friktionsjordar på berg. Det innebär att naturlig infiltration sker på ytan i dagsläget.

Förutsättningar för infiltration är god inom kvarteret och dagvattenutredningen rekommenderar infiltration till grundvattnet inom kvarteret. Det kommer innebära oförändrad infiltration.

### Kvarter 8–9

Enligt PM-geoteknik består jordlagerföljden inom dessa kvarter till stor del av fyllnadsmassor och friktionsjord på berg. Det innebär att naturlig infiltration sker på dessa ytor i dagsläget.

Dagvattenutredningen rekommenderar att vattnet fördröjs inom kvarteren och därefter går till ledning i gatan. Det innebär en minskning av infiltrationen till grundvattnet i jämförelse med dagsläget.

### Kvarter 10

På den anvisade ytan för kvarter 10 går idag den asfalterade Gräsholmsvägen. Infiltration sker därför inte inom kvarteret i dagsläget.

Dagvattenutredningen rekommenderar att dagvattnet ifrån kvarter 10 leds direkt till ledningsnätet i gata för att sedan släppas mot en planerad översilningsyta innan anslutning till Skärholmsbäcken. Det kommer innebära oförändrad infiltration.

### Kvarter 11–13

Kvarter 11–13 ligger längs en höjd väster om Gräsholmsvägen. En vattendelare går igenom området se Figur 5-1. Den nordvästra delen rinner av emot grundvattenmagasinet Sätra 4:1.

Enligt PM-geoteknik består jordlagerföljden inom dessa kvarter av fyllnadsmassor och friktionsjord på berg samt berg i dagen vilket innebär att naturlig infiltration sker på dessa kvarter i dagsläget.

Dagvattenutredningen rekommenderar att dagvattnet ifrån kvarter 11–13 leds direkt till ledningsnätet i gata för att sedan släppas mot en planerad översilningsyta innan anslutning till Skärholmsbäcken. Det kommer innebära att infiltrationen minskar.

### Ny lokalgata

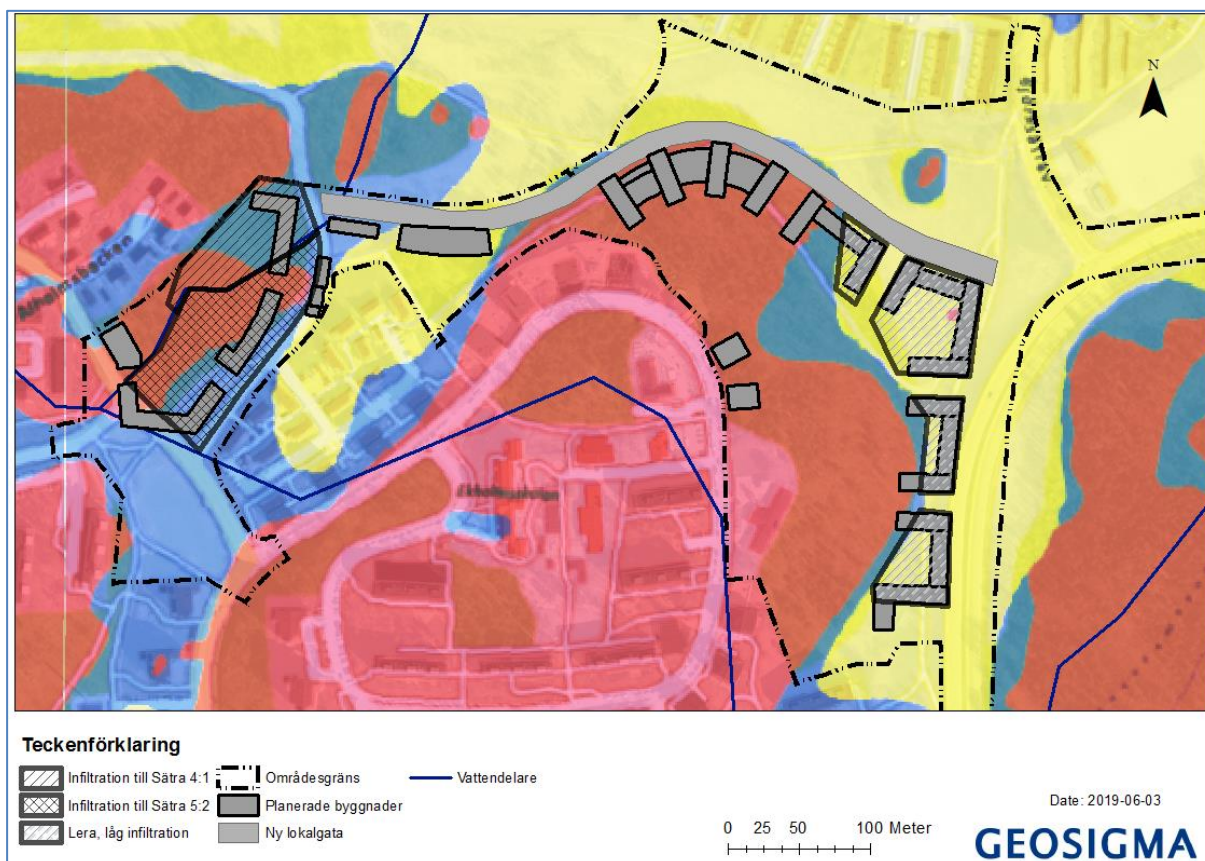
Den nya lokalgatan norr om kvarter 2–9 byggs till stor del på friktionsjordar. Vägdagvattnet ska enligt dagvattenutredningen omhändertas i skelettjordar längs vägen. Dessa konstrueras utan tätskikt vilket möjliggör infiltration till grundvattnet.

## 9 Beräkningar

I kapitlet ovan har några kvarter identifierats där infiltrationen bedöms minska efter exploatering och några där infiltrationen bedöms öka. Genom att uppskatta flöden för dessa områden för befintlig och planerad situation kan en bedömning göras av nettopåverkan på infiltrationen.

Som underlag för att ta fram areor för de områden där infiltrationen förändras har jordartskartan använts i kombination med PM-geoteknik.

Utifrån underlaget har en uppskattning gjorts av arean för de ytor inom planområdet som idag bedöms bidra till grundvattenbildning i magasinerna Sätra 5:2 och Sätra 4:1 men som inte kommer att göra det efter exploatering, samt de ytor som inte bedöms bidra i dagsläget men som kommer att göra det efter exploatering. Dessa ytor redovisas i Figur 9-1 och i Tabell 9-1.



**Figur 9-1** Identifierade ytor där nettoinfiltrationen förändras efter exploatering.

**Tabell 9-1** Identifierade ytor där nettoinfiltrationen förändras efter exploatering

Benämning på yta enligt figur 9-1	Ytans area	Grundvatten-magasin	Infiltration	Före exploatering	Efter exploatering
Lera, låg infiltration (Kvarter 2-6)	10 241	Sätra 5:2	Netto plus	Lera, låg infiltration	Infiltration av dagvatten ifrån kvarteren till Sätra 5:2 via infiltrationsanläggning.
Infiltration till Sätra 5:2 (Kvarter 11-13)	8 740	Sätra 5:2	Netto minus	Naturlig infiltration till Sätra 5:2	Bortledning av dagvatten ifrån kvarteren till översilningsyta.
Infiltration till Sätra 4:1 (Kvarter 11-13)	4 483	Sätra 4:1	Netto minus	Naturlig infiltration till Sätra 4:1	Bortledning av dagvatten ifrån kvarteren till översilningsyta.

## 9.1 Befintliga flöden

Data för vattenbalansen inom delavrinningsområdet (id 6865) har hämtats ifrån SMHI:s vattenweb, se Tabell 9-2. Av en årsnederbörd på 598 mm förväntas 314 mm återgå till atmosfären genom evapotranspiration. 284 mm/år kan infiltrera eller rinna av på markytan vilket utgör 47 % av årsnederbörden.

**Tabell 9-2 Årsnederbörd och avrinning inom delområdet (SMHI)**

	Delavrinningsområdet
<b>Nederbörd [mm/år]</b>	598
<b>Evapotranspiration [mm/år]</b>	314
<b>Avrinning [mm/år]</b>	284

För att uppskatta ytavrinningen används avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficienten är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som rinner av efter förluster genom avdunstning, infiltration och absorption av växtligheten eller magasinering i markytans ojämnheter (Svenskt Vatten, 2016).

Befintliga ytor som bidrar till naturlig infiltration består av naturmark för vilken avrinningskoefficienten uppskattas till 0–0.1 enligt Svenskt Vatten P110. Avrinningskoefficienten 0.05 har antagits gälla här.

Infiltration till grundvattnet har uppskattats enligt vattenbalansen som en produkt av arean för inströmningsområdet och den del av årsnederbörden som förväntas infiltrera. I det här fallet efter avdrag för ytavrinning (5 %) och evapotranspiration (47 %) infiltrerar 48 % av årsnederbörden.

I Tabell 9-3 redovisas uppskattade flöden på infiltration till grundvattnet ifrån de ytor där dagvattnet kommer att ledas bort efter exploatering, se även Tabell 9-1 och Figur 9-1.

**Tabell 9-3 Uppskattade flöden för infiltration före exploatering, ifrån ytor där dagvatten leds bort efter exploatering**

	Area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/min)
<b>Infiltration till Sättra 4:1</b>	4 483	2.20
<b>Infiltration till Sättra 5:2</b>	8 740	4.30

## 9.2 Flöden efter exploatering

De flöden som redovisats i tabell 9–2 kommer att begränsas starkt efter exploatering då dagvattnet ifrån dessa områden planeras att ledas bort. I den östra delen av planområdet byggs kvarter 2–6 på vad som idag är lerområden där det inte förväntas ske någon infiltration till grundvattnet. Dagvattnet härifrån ska ledas till infiltrationsanläggningar och kommer därmed bidra positivt till grundvattenbildningen efter exploatering.

Avrinningskoefficienten ( $\varphi$ ) för flerfamiljsområden är 0.4–0.6 enligt Svenskt Vatten P110. Avrinningskoefficienten har antagits vara 0.5 för kvartersmarken.

Flödet ( $Q$ ) från denna yta har uppskattats utifrån årsnederbörden som

$$Q = A * \varphi * 598 / (365 * 24 * 60)$$

**Uppskattat flöde redovisas i**

Tabell 9-4.

**Tabell 9-4 Uppskattat flöde till infiltrationsanläggning ifrån kvartersmark på lerområden**

	Area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/min)
<b>Flöde till infiltrationsanläggning för Sättra 5:2</b>	10 241	6.20

### 9.3 Sammanställning

Resultatet från uppskattning av flöden före och efter exploatering till respektive grundvattenmagasin redovisas i Tabell 9-5 och Tabell 9-6. Sammanställningen visar att nettotillförseln till grundvattenmagasin Sättra 5:2 ökar med ca 2 l/min. Nettotillförseln till grundvattenmagasin Sättra 4:1 minskar med ca 2 l/min.

**Tabell 9-5 Infiltration till Sättra 5:2 före och efter exploatering**

Benämning yta i figur 9-1	Grundvattenmagasin	Area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/min), före exploatering	Flöde (l/min), efter exploatering
Infiltration till Sättra 5:2	Sättra 5:2	8 740	4.30	Leds bort
Lera, låg infiltration	Sättra 5:2	10 241	Lera	6.20 (till infiltrationsanläggning)

**Tabell 9-6 Infiltration till Sättra 4:1 före och efter exploatering**

Benämning yta i figur 9-1	Grundvattenmagasin	Area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/min), före exploatering	Flöde (l/min), efter exploatering
Infiltration till Sättra 4:1	Sättra 4:1	4 483	2.20	Leds bort

Kvarter 7 och den nya lokalgatan där det idag bedöms vara naturlig infiltration till grundvattnet och där dagvatten planeras ledas till infiltrationsanläggningar efter exploatering har antagits ha en oförändrad nettotillförsel. Detta beror på att cirka 50 % av nederbörden på inströmningsområdena bedöms infiltrera och lika stor andel har uppskattats rinna av ifrån bebyggda områden till infiltrationsanläggningar efter exploatering (se kapitel 9.1.1 - 9.1.2).

Även kvarter 8-9 förutsätts kunna infiltrera samma flöden före som efter exploatering. För att det ska bli möjligt behöver dagvattenhanteringen anpassas så att infiltration till grundvattnet kan göras från dessa kvarter, se diskussion nedan.

## 10 Diskussion

### 10.1 Sättra 5:2

Den största delen av exploateringen sker på ytor som infiltrerar till Sättra 5:2. Stora delar av dessa ytor har förutsatts kunna infiltrera samma flöden efter exploatering som före.

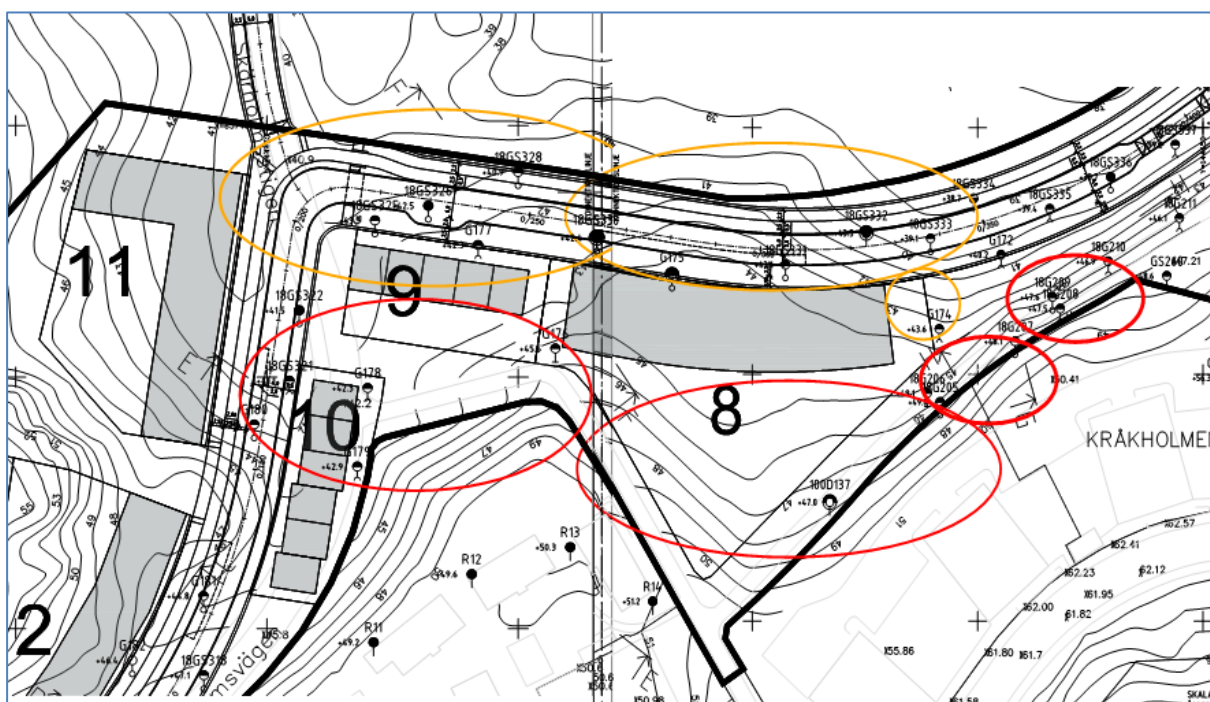
Uppskattningen av flöden bygger på generella antaganden och standardvärden både när det gäller infiltration i dagsläget och den planerade exploateringen. De faktiska flöden som

uppkommer efter exploatering är beroende på hur kvarteren och infiltrationsanläggningar utformas. En viss positiv marginal i uppskattningen av flöden är därför bra för att med större säkerhet kunna säga att ingen påverkan sker.

## 10.2 Kvarter 8–9

Jordartskartan och den geotekniska undersökningen skiljer sig lite åt för kvarter 8–9. Enligt jordartskartan ligger området på lera eller fyllnadsmaterial på lera. Enligt geotekniken utgörs stora delar av friktionsjord på berg vilket innebär att en infiltration till grundvattnet kan förväntas ske, se Figur 10-1. I delar av området återfinns friktionsjord på lera vilken underlagras av morän. Lerinslagen minskar den naturliga infiltrationen till det undre magasinet.

Dagvattenutredningen rekommenderar att vattnet fördröjs inom kvarteren och därefter går till ledning i gatan. Det vore lämpligt att istället låta dagvattnet ifrån dessa kvarter infiltrera för att bibehålla grundvattenbalansen för området. En möjlighet kan vara att leda vattnet till planerade skelettjordar i den nya lokalgatan där denna passerar områden med morän.



**Figur 10-1** Inringat i rött markerar friktionsjord på berg, inringat i orange markerar friktionsjord med lerinslag.

## 10.3 Sätra 4:1

Ytan som tillför grundvatten till Sätra 4:1 är liten i förhållande till magasinets storlek. En enkel uppskattning av arean på magasinets tillströmningsområden är 200 000 m<sup>2</sup>. Arean som nu bebyggs och utifrån vilken flödesminskningen uppskattats är 4 483 m<sup>2</sup> vilket utgör ca 2 % av hela tillströmningsområdet.

## 11 Slutsats

Utredningen visar att exploateringen av Skärholmsdalen till stora delar sker på inströmningsområden till grundvattenmagasin i dalen. Det gäller främst magasinet Sätra 5:2 men en liten del av planområdet ligger på inströmningsområdet till Sätra 4:1.

Den ökade andelen hårdgjorda ytor och bortledning av dagvatten innebär att infiltrationen till grundvattnet hindras i delar av planområdet. Det kompenseras av en planerad konstgjord infiltration till Sätra 5:2. Till infiltrationen leds dagvatten dels ifrån de områden som idag utgör inströmningsområden och därtill ifrån områden som idag inte bidrar till grundvattenbildningen. Utredningen visar att den planerade infiltrationen av dagvatten kan bibehålla dagens grundvattentillförsel till Sätra 5:2 även efter exploatering. Det förutsätter en anpassning av den planerade dagvattenhanteringen av kvarter 8 och 9 så att dagvattnet härifrån kan infiltreras.

Till magasinet Sätra 4:1 uppskattas exploateringen minska grundvattenbildningen med cirka 2 l/min. Ytan som påverkas utgör en mindre del av magasinets inströmningsområden (ca 2 %) och effekten av detta antas bli liten.