

# DAGVATTENUTREDNING



**Sigtuna 2:251**



**SYSTRA**

Postadress: Färögatan 33, 164 51 Kista, Sweden

Besöksadress: SYSTRA AB I Kista Science Tower

[www.systra.se](http://www.systra.se)

## ALLMÄN INFORMATION

<b>Kund</b>	Gnesta kommun
<b>Projektansvarig</b>	
<b>Uppdrags-ID</b>	SE01T21B30
<b>Uppdragsnamn</b>	Sigtuna 2:251
<b>Uppdragsansvarig</b>	Per Domstad
<b>Typ av dokument</b>	Dagvattenutredning
<b>Datum</b>	2021-11-29
<b>Reviderings datum</b>	
<b>Filnamn</b>	Dagvattenutredning Sigtuna 2:251
<b>Mallversion</b>	1
<b>Antal sidor</b>	22

## GODKÄNNANDE

Ver.	Namn	Roll	Datum	Sign.
1	Författare	Per Domstad	21-11-29	PD
	Granskare		21-11-29	

## SAMMANFATTNING

Systra har av Gnesta kommun fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för fastigheten Sigtuna 2:251 i Gnesta. Utredningsområdet omfattar ca 2,4 hektar, varav 0,75 hektar som idag är oexploaterat. Det är beläget Norr om området Lilla Sigtuna, strax väster om Östra Storgatan.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering inom området med avseende på såväl flöden som miljö kvalitet. Vattenstatus i recipienterna ska inte försämrats efter exploateringen i området. Dagvattenlösningarna i området ska så långt som möjligt förbättra möjligheterna för recipienterna att uppnå god status.

Framtida exploatering innebär att hårdgörningsgraden ökar. Med åtgärder som föreslås i denna utredning kommer dagvattenflödet från planområdet ligga på samma nivå som innan exploatering och man undviker då överbelastning av dagvattensystemet i framtiden.

Utredningen omfattar också en skyfallsanalys för att översiktligt bedöma de översvämningsrisker som kan uppstå vid extrema regn och för att kunna ge förslag på åtgärder för att motverka eventuella översvämningar.

Dagvattnet leds via ledningssystem i gator åt sydost till recipienten Sigtunaån-Nedre del. Miljö kvalitetsnormen anger måttlig ekologisk status. Miljö kvalitetsnormen anger att god ekologisk status skall uppnås till 2027. Kemisk ytvattenstatus uppnår ej god (exklusive kvicksilver). Systras bedömning är sammantaget att dagvattenutsläpp från aktuellt planområde om det utförs på rätt sätt kommer att förbättra den ekologiska och kemiska statusen och därmed möjliggöra att miljö kvalitetsnormer satta för Sigtunaån-Nedre del uppfylls.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	BAKGRUND .....	5
2.	FÖRUTSÄTTNINGAR .....	5
2.1	Föreskrifter .....	5
2.2	Omgivning och topografi .....	6
2.3	Geoteknik .....	7
2.4	Befintlig avvattning .....	9
2.4.1	Område A .....	9
2.4.2	Område B .....	9
2.5	Recipient .....	13
2.5.1	Ytvattenförekomst .....	13
2.5.2	Grundvattenförekomst .....	15
3.	PLANERAD EXPLOATERING .....	15
4.	DAGVATTENHANTERING .....	15
4.1	Förutsättningar .....	15
4.1.1	Övergripande dagvattenhantering inom planområdet .....	16
4.1.2	Dagvattenhantering vid skyfall .....	18
4.1.3	Dimensionerande flöde .....	19
4.1.4	Magasinerings av dagvatten .....	21
4.1.5	Rening av dagvatten .....	21
5.	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER .....	21
6.	REFERENSER .....	22

# 1. BAKGRUND

Gnesta kommun planerar exploatering av norra delen av fastigheten Sigtuna 2:251. Planerna omfattar en padelhall med tillhörande parkering och körytor. Idag är tomten obebyggd och gräsbeväxt. Gnesta kommun har givit Systra uppdrag att utföra en dagvattenutredning som skall visa på möjligheterna att anpassa fastighetens dagvattenhantering efter planerad exploatering, befintliga förhållanden och recipient.



Figur 1. Översiktskarta över södra delen av Gnesta. Planområdet är markerat med blå polygon.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 Föreskrifter

De krav som Gnesta kommun har på dagvattenhanteringen är att dagvatten i möjligaste mån ska tas omhand och renas samt fördröjas lokalt för att inte öka flöden till dagvattensystemet. Är det möjligt att infiltrera vattnet på ett säkert sätt är detta att föredra. Från parkeringar ska vattnet ledas genom en oljeavskiljande funktion innan det leds till dagvattennätet.

I ”Översiktsplan Gnesta kommun 2050” står följande:

För att minska flödet till avloppsreningsverken ska kommunen arbeta för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering inom området med avseende på såväl flöden som miljö. Vattenstatus i recipienterna ska inte försämrats efter exploateringen i området. Dagvattenlösningarna i området ska så långt som möjligt förbättra möjligheterna för recipienterna att uppnå god status.

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publiceringsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2019
P110	Svenskt Vatten	2019
Ledningskarta (VA)	Gnesta kommun	2021
VISS, Vatteninformationssystem	Länsstyrelsen	2021
VISS	Länsstyrelsen	2021
Grundkarta	Gnesta kommun	2021
SGU	Sveriges Geologiska Undersökning	2021
Gnesta kommun Översiktsplan 2050	Gnesta kommun	2018

## 2.2 Omgivning och topografi

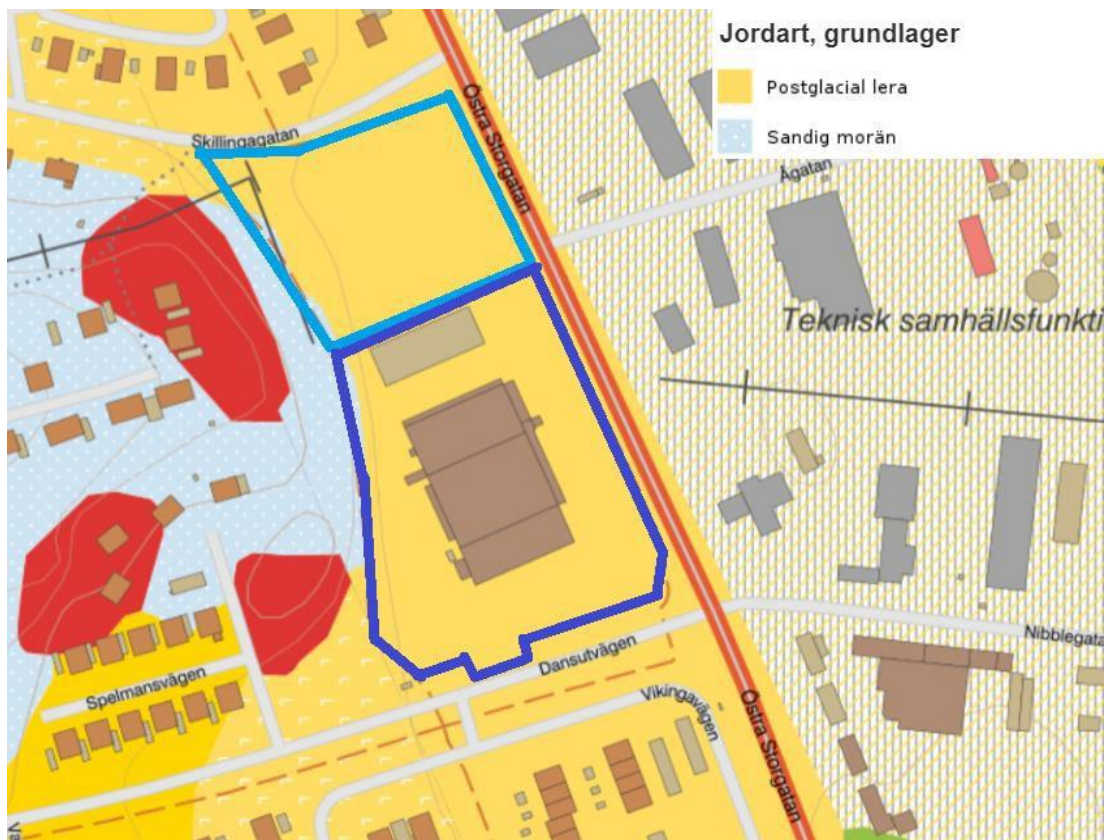
Den norra delen av den aktuella fastigheten, nedan kallad område A är idag obebyggd och gräsbevuxen medan södra delen (område B) består av ett handelsområde med nästan enbart hårdgjorda ytor. Marken sluttar främst i väst-östlig riktning. I väster, norr och öster avgränsas området av en GC-väg. Strax väster om fastigheten finns en trädbevuxen slänt som angränsar till ett högre beläget villaområde. Öster om området ligger ett industriområde som sluttar ner mot Sigtunaån.



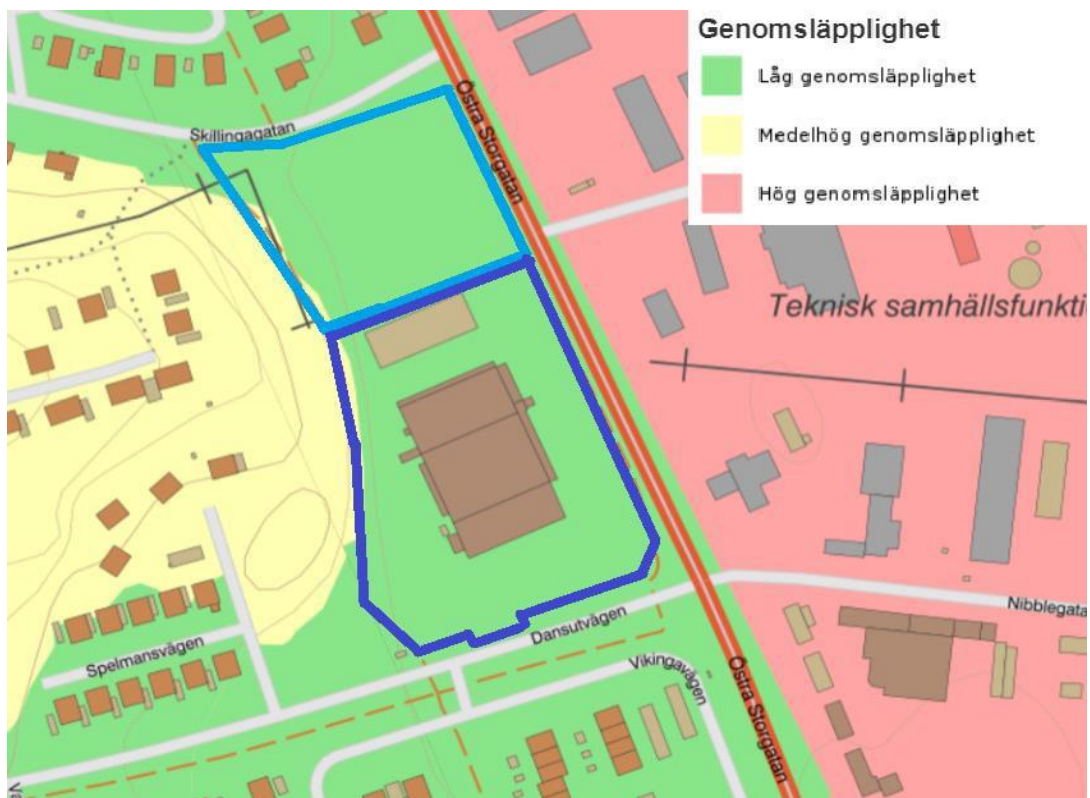
Figur 2. Översikt över planområdet befintlig exploatering inringat med mörkblått. Aktuell exploatering med ljusblått.

## 2.3 Geoteknik

Jordarterna består enligt SGU:s jordartskarta av postglacial lera med ett litet inslag av sandig morän i fastighetens västra del enligt figur 3. Partierna med sandig morän har medelhög genomsläpplighet och de med postglacial lera har låg genomsläpplighet enligt figur 4.



Figur 3. Jordarter (SGU)



Figur 4. Genomsläpplighet (SGU)

## 2.4 Befintlig avvattning

### 2.4.1 Område A

Idag avvattnas område A med hjälp av en dagvattenbrunn i fastighetens nordöstra hörn enligt figur 7. Det finns två dagvattenledningar som leds förbi fastigheten via Skillingagatan i norr och Östra Storgatan i öst för vidare transport mot genom industriområdet mot Sigtunaån. Den ledning dagvattenbrunnen är ansluten till är en 600 mm ledning som ligger med 0,3 % lutning. Den andra ledningen är en 225 mm som ligger i 1,1 % lutning. 600-ledningen har en kapacitet på ca 320 l/s. Dagvattenledningen i Nibblegatan som leder ut dagvatten från ett större område mot Sigtunaån har dimensionen 1000 mm och har en kapacitet på 1200 l/s.

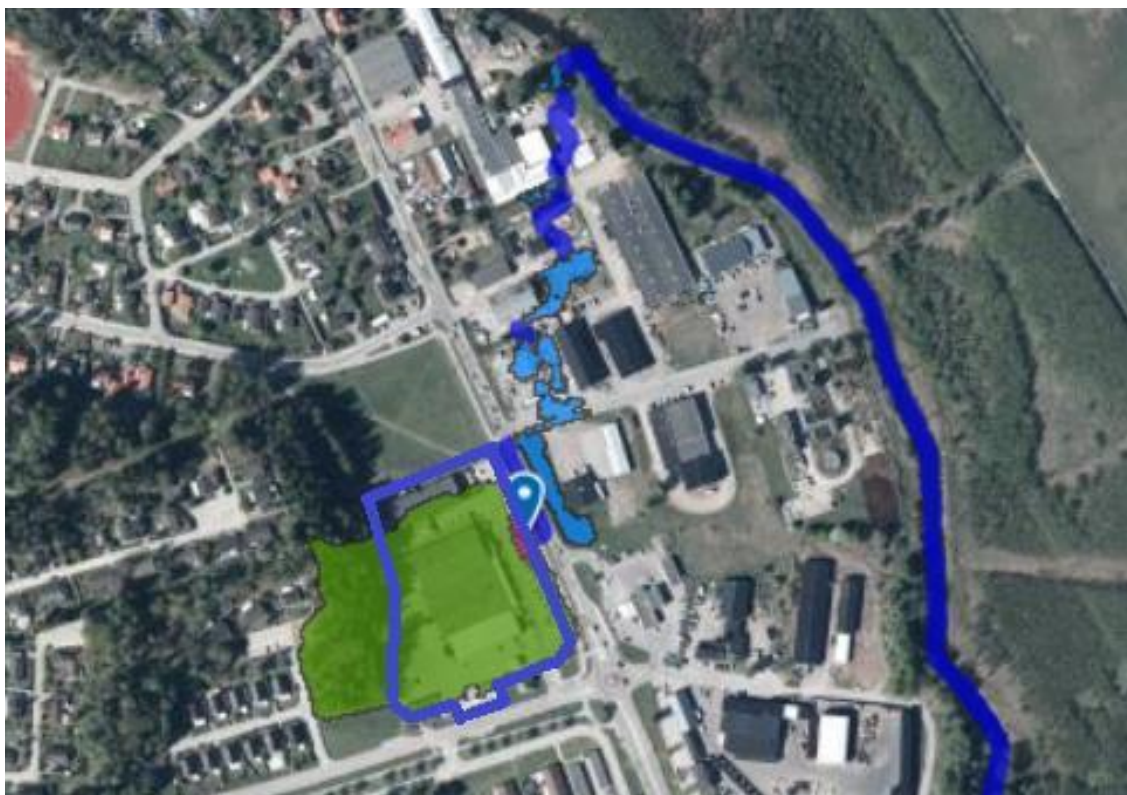
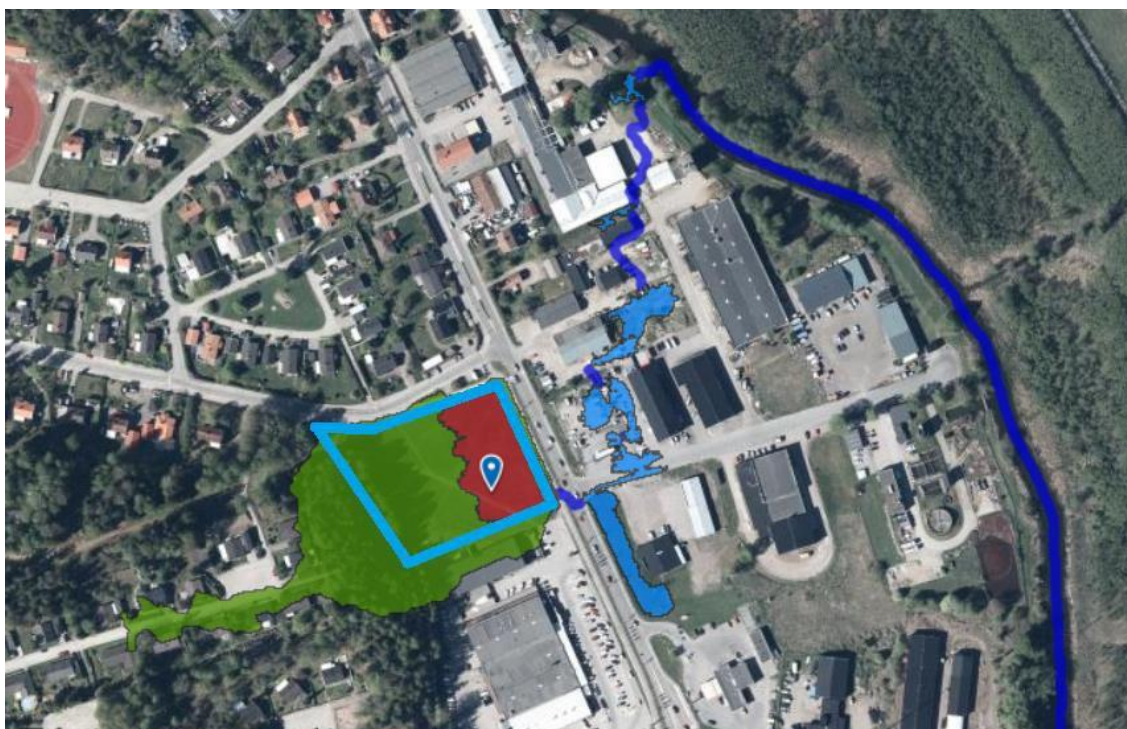
Avrinningsområdet följer fastighetsgränserna relativt väl men omfattar dessutom skogspartiet väster om fastigheten. Vid skyfall då dagvattenbrunnar och ledningar inte kan ta emot flödet avrinner även dagvatten från delar av vägen i villaområdet i väst mot norra delen av Sigtuna 2:251. En svacka i områdets östra del illustreras med rött i figur 6. Vid normala regn tas dagvattnet från avrinningsområdet om hand av dagvattenledningar och brunnar men vid skyfall kommer dagvattnet att leta sig ytledes över Östra Storgatan och sedan nordost genom industriområdet mot Sigtunaån-Nedre del. Längs vägen kommer dagvattnet att översvämma delar av området som visas i ljusblå ytor i figur 6. Det rör sig mest om grönytor och parkeringsytor men även byggnader närmast Sigtunaån kan komma att översvämmas. En närmare utredning bör utföras för att utreda åtgärder som motverkar översvämning.

### 2.4.2 Område B

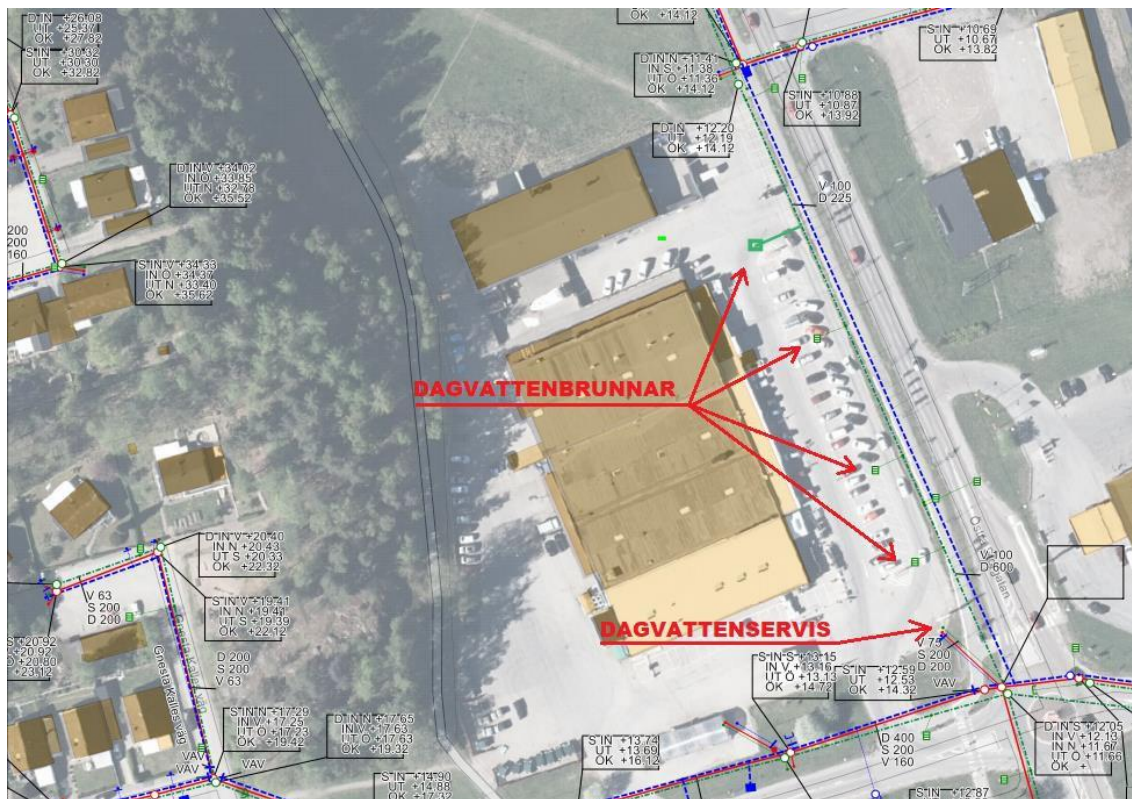
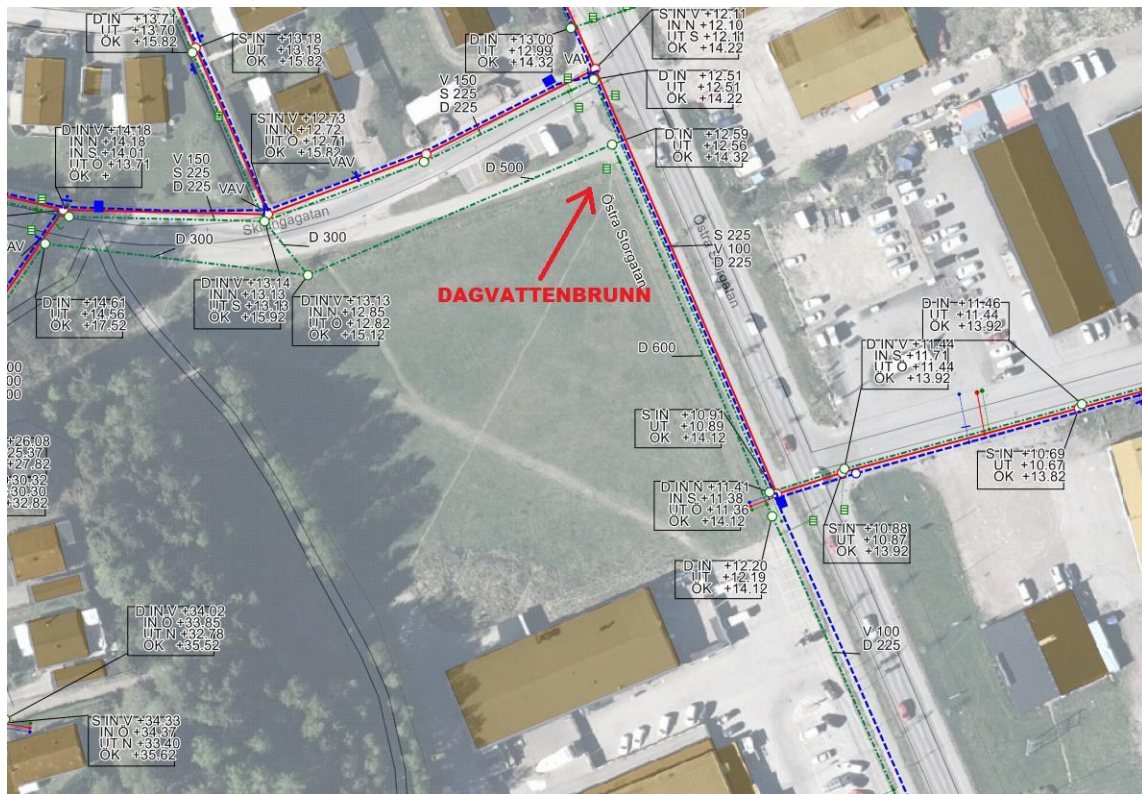
Område B avvattnas med hjälp av dagvattenbrunnar i asfaltytorna och stuprör från takytor. Dagvattenbrunnarna i parkeringsytorna öster om byggnaderna är kopplade till tidigare nämnd dagvattenledning 600 BTG i Östra Storgatan. Uppgifter saknas annars rörande det interna ledningssystemet. Det finns dock en servisanslutning i fastighetens sydöstra hörn.



Figur 5. Ytlig avrinning från Sigtuna 2:251 med omgivning, (Scalgo Live)

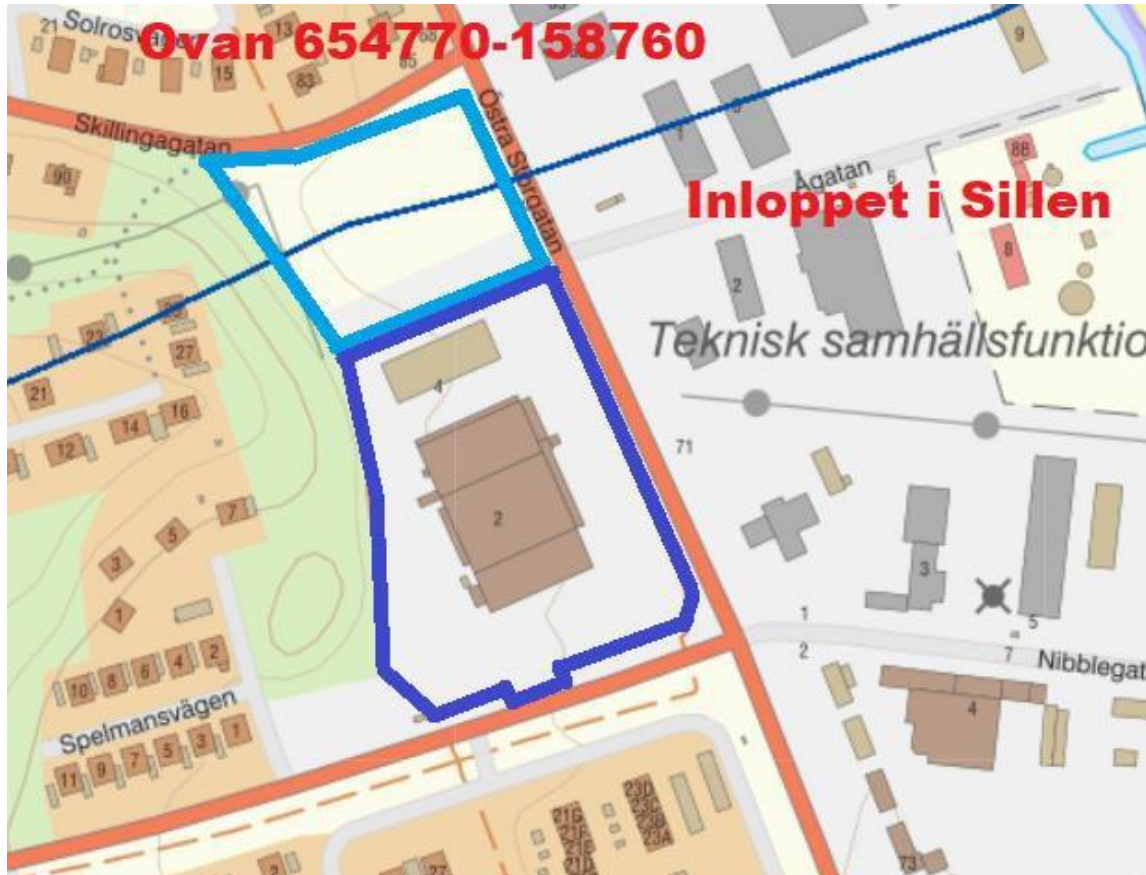


Figur 6. Ylig avrinning vid skyfall från Sigtuna 2:251 med omgivning, (Scalgo Live)



Figur 7. VA-ledningar i området. Dagvatten markerat med grönt. (Gnesta kommun)

Enligt Viss befinner sig Sigtuna 2:252 i huvudavrinningsområde ”Trosaån”, och delavrinningsområdet “Ovan 654770-158760” för den nordligaste delen av området, samt “Inloppet i Sillen” för södra delen av området enligt figur 8. Både Scalgo och ledningskartan visar dock att hela Sigtuna 2:251 avrinner mot “Inloppet i Sillen”. Skillingagatan i norr och Östra Storgatan i öst skär av rinnvägarna mot norr och ledningssystemet leder dagvattnet mot sydost.



Figur 8. Avrinningsområden, (Viss)

## 2.5 Recipient

### 2.5.1 Ytvattenförekomst

Dagvattnet från Sigtuna 2:251 mynnar idag ut i den intilliggande recipienten Sigtunaån – Nedre del, vilken är belägen öster om området och är klassad som en ytvattenförekomst. Sigtunaån- Nedre del omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvatten, vilka Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt fastställt enligt Vattenförvaltningsförordningen (2004:660) (tabell 1). Förordningen grundas på EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Då utsläpp av dagvatten är tillståndspliktigt kan anmälan till Länsstyrelsen behöva göras. Utförande av anordning för omhändertagande av dagvatten kräver anmälan till Miljönämnden.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer

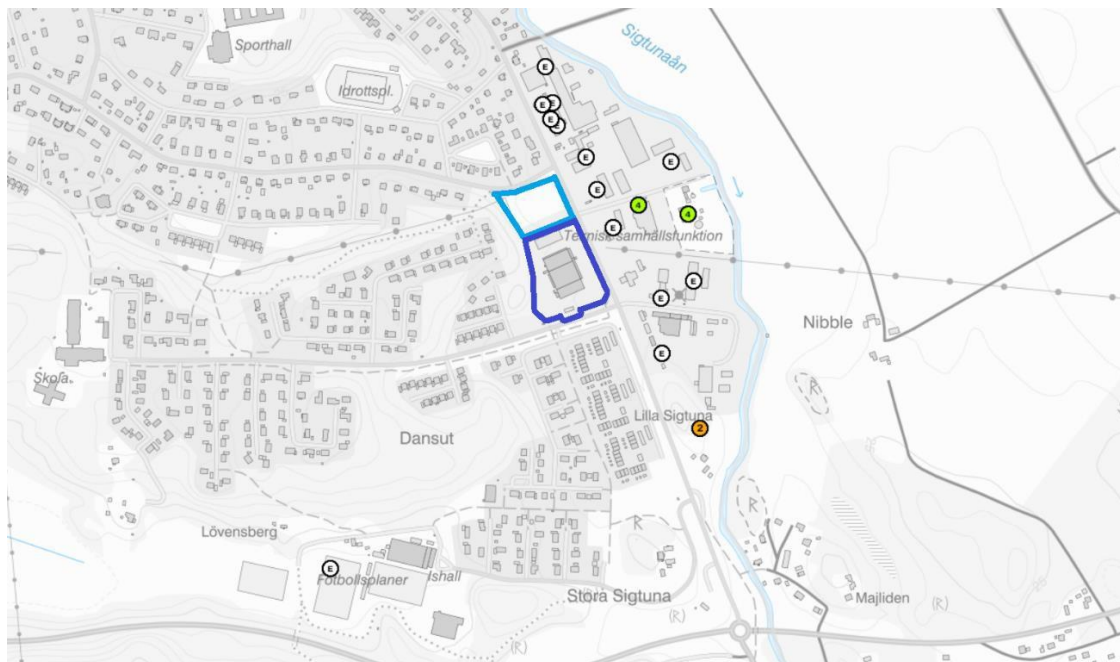
Ytvatten	Registrerad vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetskrav enligt MKN	Undantag
Sigtunaån – Nedre del (SE654700-158763)	Ja	2021: Måttlig ekologisk status 2021: Uppnår ej god kemisk status	2027 God ekologisk status God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav - Bromerad difenyleter Kvicksilver Kvicksilverföreningar

Vattenförekomsten Sigtunaån- Nedre del har måttlig ekologisk status. Anledningarna till detta är förhöjda halter av näringsämnen (totalfosfor) och kiselalger. Konnektiviteten i vattendraget är klassificerad till dålig status till följd av vandringshinder. Morfologiskt tillstånd i vattendraget är klassificerad som otillfredsställande. Gällande den kemiska statusen är Sigtunaån- Nedre del klassificerad som ”uppnår ej god”. Detta beror på att flera prioriterade ämnen har överskridande halter än gränsvärdena. Ämnena som klassas som ”uppnår ej god” för kemisk status är:

- Bromerade difenyleter (atmosfärisk deposition)
- Kvicksilver och kvicksilverföreningar (atmosfärisk deposition)

Gränsvärdena för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av dessa ämnen har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen.

Länsstyrelsen har inga uppgifter på att marken vid Sigtuna 2:251 är förorenad. Dock finns det potentiellt förorenade områden inom industriområdet öster om Östra Storgatan enligt figur 8.



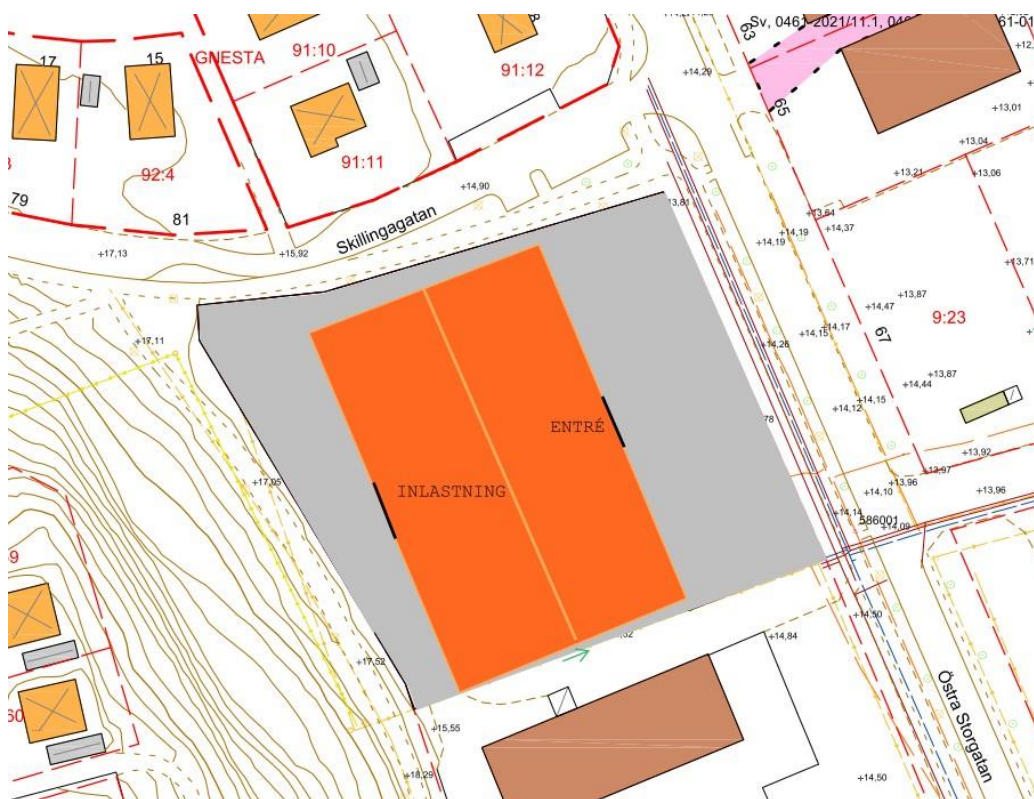
Figur 9. Potentiellt förorenad mark, (Viss)

## 2.5.2 Grundvattenförekomst

Inga kända grundvattenförekomster finns inom eller i närheten av utredningsområdet. Det finns inte heller några inmätta grundvattennivåer tillgängliga.

## 3. PLANERAD EXPLOATERING

En större byggnad planeras i linje med befintliga byggnader med inlastning på västra sidan och parkeringar på östra sidan. Figur 10 visar hur det kan komma att se ut. Byggnadens storlek bör anpassas med tanke på dagvattenanläggningar och angoringsmöjlighet med lastbil på byggnadens västra sida. Förslagsvis används stödmurar för att ta upp höjdskillnaderna mot GC-vägen i väst och Skillingagatan i norr. Denna skiss har senare använts för beräkning av flöden och föreningar.



Figur 10. Illustration av planerad exploatering, (SBK, Systra)

## 4. DAGVATTENHANTERING

### 4.1 Förutsättningar

Dagvattnet från både område A och område B ska renas då recipienten ej uppnår god kemisk ytvattenstatus (avsnitt 2.5), vilket inte får försämrats i framtiden. Genom att rena dagvattnet även från befintlig exploatering förbättrar man möjligheterna för recipienten att uppnå önskvärd status. Dagvattenflödet från fastigheten bör inte heller ökas i förhållande till dagens situation utan kommer att behöva fördröjas från den nya exploateringen. Beräkning av flöde från befintlig grönyta bör utföras med något förhöjd avrinningskoefficient eftersom jordarternas

genomsläpplighet är låg inom området. Avrinningskoefficienten höjs därför från 0,10 till 0,15 för att spegla detta. Dagvattenledningarna i Östra Storgatan förväntas ha tillräcklig kapacitet för att ta emot det flöde som avges idag då inga indikationer tyder på annat.

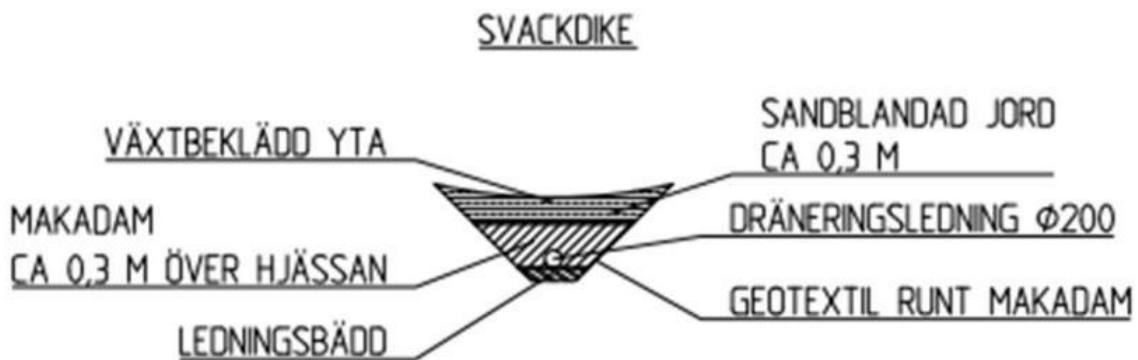
#### 4.1.1 Övergripande dagvattenhantering inom planområdet

Möjligheten till infiltration/perkolation av dagvattnet är mindre god eftersom jordens genomsläpplighet är låg. Detta medför att endast små mängder dagvatten kommer att kunna infiltreras och därigenom återföras till grundvattnet. Man bör därför planera för ytliga och/eller underjordiska magasin med strypta utlopp för att begränsa dagvattenflödet.

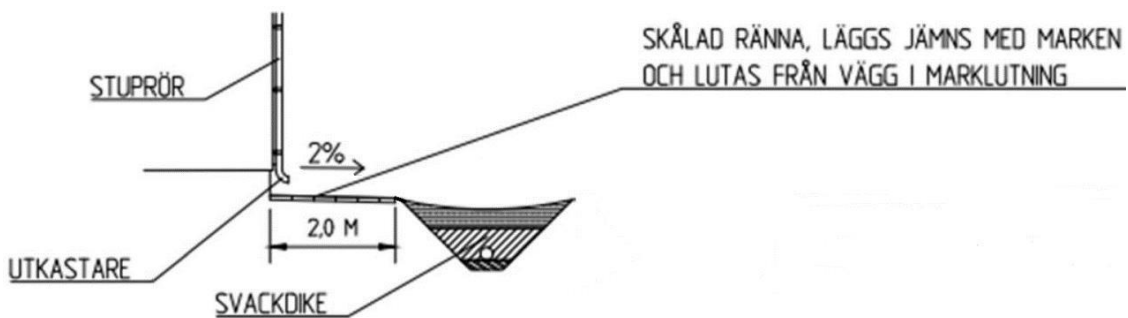
Markens lutning i väst-östlig riktning inom område A bör minskas för att möjliggöra byggnation och erhålla lämplig marklutning vid byggnader och parkering. Detta görs lämpligast genom uppfyllnad av den svacka som finns närmast Östra Storgatan. Förslagsvis används stöd- murar för att ta upp höjdskillnaderna mot GC-vägen i väst och Skillingagatan i norr.

Generellt skall markytan närmast byggnaden luta minst 2 % från fasad. Takytor avvattnas med hängrännor och utkastare som leds till svackdiken med hjälp av skålade rännor enligt figur 11 och 12. Hårdgjorda ytor lutas mot svackdiken med makadammagasin. Om markens lutning kräver detta kan svackdikena utföras i sektioner för att ta upp höjdskillnader då dike-nas förmåga att magasinera vatten på ytan är begränsad om diket lutar.

En låglinje i väst-östlig riktning bör skapas mellan område A och B för att möjliggöra evakuering av dagvatten mellan byggnaderna vid skyfall.



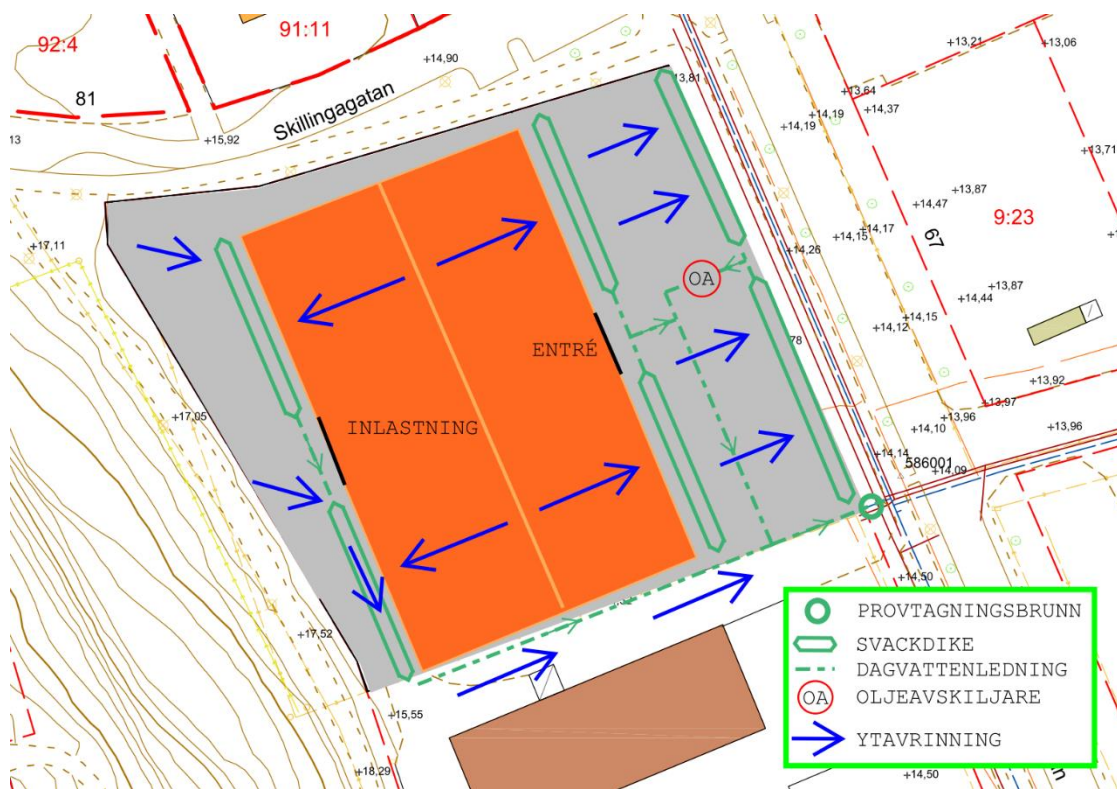
Figur 11. Svackdike



Figur 12. Utkastare mot svackdike

De anläggningar som avvattnar parkeringsytor kopplas eventuellt till en oljeavskiljare innan dagvattnet avleds från fastigheten. De föreslagna svackdikena enligt figur 7 med makadammagasin har dock god oljeavskiljande funktion.

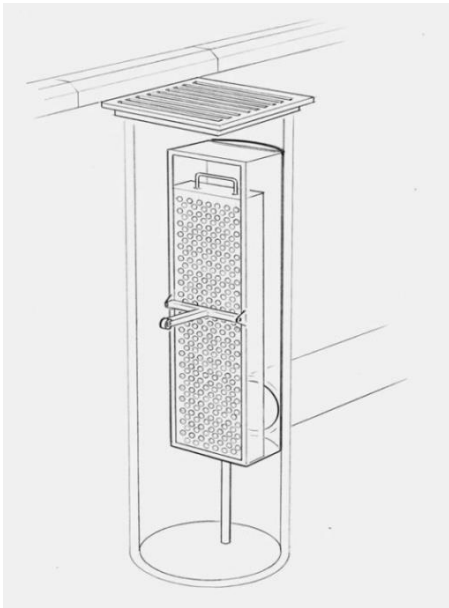
Genom denna lösning uppnår man förutom fördröjning av dagvattnet även en effektiv rening genom filtrering av dagvattnet i de olika anläggningarna. På så vis ökar man inte belastningen på dagvattensystemet i Östra Storgatan och minskar föroreningarna som når recipienten.



Figur 13. Exempel på dagvattenhantering Sigtuna 2:251, (SBK, SYSTRA)

Dagvattnet från område B renas lämpligen med hjälp av filterkassetter i dagvattenbrunnarna enligt figur 14. Detta kan utföras utan schaktning och medför därför en relativt låg kostnad. Även dagvatten från takytorna kan renas med filterkassetter men då krävs det anläggning av nya brunnar för montage av filterkassetter. Antingen en per stuprör eller så sätts brunnar med parallellkopplade filter på samlingsledningar. Såsom alla dagvattenanläggningar kräver filterkassetter regelbundet underhåll för att fungera optimalt. I detta fall inskränker det sig till slamsugning av sandfång och byte av filterpåsar i kassetten 1 ggr/år. Detta bör skrivas in i en driftinstruktion efter genomförd ombyggnad och exploatering.

Utgående ledning från område A förses med provtagningsbrunn för framtida provtagning av dagvattnet. För område B sätts lämpligtvis en provtagningsbrunn på befintlig dagvattenservis. Man får då inte med allt dagvatten från område B eftersom dagvattenbrunnarna i parkeringsytan i områdets östra del är kopplade ut mot ledning i Östra Storgatan. Det är dock inte rimligt att sätta provtagningsbrunnar på enskilda dagvattenbrunnar och dagvattnet i servisen får anses representativt för området.



Figur 14. Eftermonterad filterkassett i dagvattenbrunn, (Flexiclean)

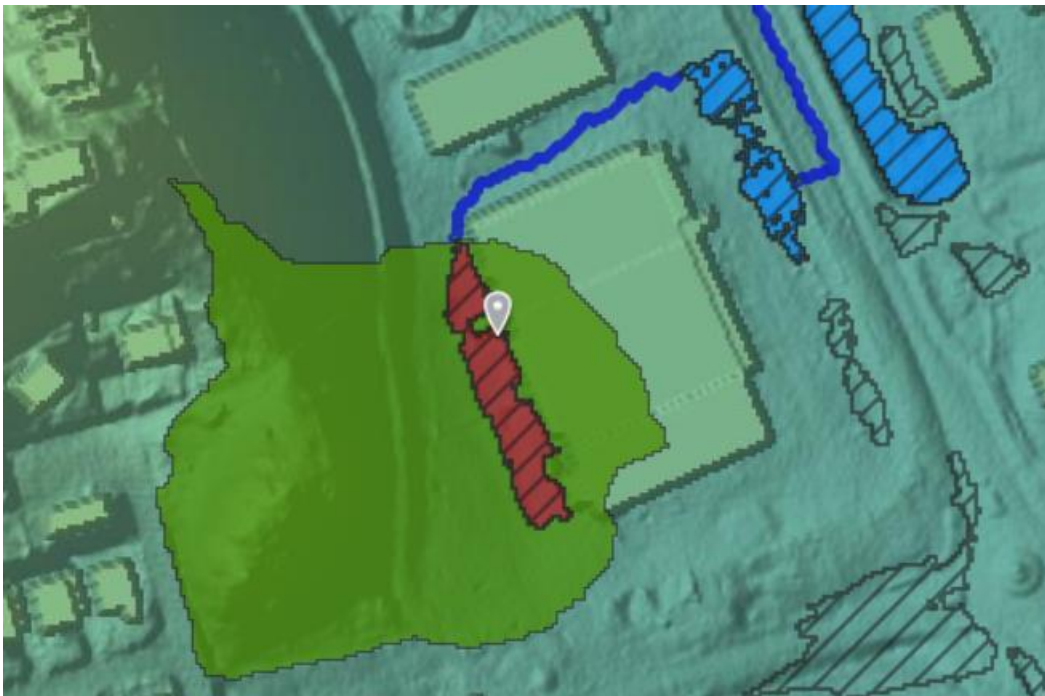
#### 4.1.2 Dagvattenhantering vid skyfall

I och med klimatförändringar förväntas Sverige få större och mer långvariga regn oftare i framtiden. Detta ska tas i åtanke vid dimensionering och planering av nya dagvattensystem. Vid beräkning av dimensionerade flöden läggs en klimatkfaktor 1,25 till för att på så vis ta klimatförändringarna i beaktning (Svenskt Vattens, 2016) (se avsnitt 5). Det gäller att avväga riskerna vid/för översvämning med kostnaderna att upprätta större anläggningar så att dagvattenlösningen ändå blir kostnadseffektiv.

Vid extrem nederbörd (skyfall) ökar avrinningskoefficienten för icke hårdgjorda ytor, såsom gräs och skog, till ett värde inom 0,2-0,8 beroende på topografi (marklutning) (Blomquist m.fl., 2016). Avrinningskoefficienten för befintliga grösytor sätts i detta fall till 0,3 vid beräkning med 100-års regn.

Med föreslagen höjdsättning leds dagvatten från byggnader och rinnvägar skapas i asfaltyornas låglinjer och i svackdiken. Det dagvatten som avrinner ytledes från fastigheten rinner via industriområdet i öst ner till Sigtunaån enligt figur 6.

Inom område B finns ett instängt område väster om den större byggnaden enligt figur 15. Detta område avvattnas dock av dagvattenbrunnar och inga problem med stående vatten har rapporterats.



Figur 15. Instängt område markerat med rött, (Scalgo)

#### 4.1.3 Dimensionerande flöde

Tabell 2. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2018), med markerat dimensioneringskrav för planområdet.

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
<b>Nya duplikatsystem</b>			
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

För aktuellt planområde vilket är ett affärsområde, ska således dagvattensystemen kunna avleda ett regn med 10 års återkomsttid vid fylld ledning.

Nedanstående beräkningar är uppskattade flöden utifrån anpassade schablonvärden som grundar sig på riktlinjer från Svenskt Vattens (2016) publikation P110, gällande avrinningskoefficienter.

I enlighet med P110 läggs även en klimatfaktor på 1,25 till i beräkningar för att på så vis dimensionera inför framtida ökade flöden pga. klimatförändringar (Svenskt Vatten, 2016).

Beräkningarna visar att dimensionerande flöde från område A ökar efter exploatering enligt tabell 3 och 4. Eftersom reningsanläggningarna bygger på både ytlig och underjordisk magasinering vid större regn kan man genom att strypa utloppen i respektive anläggning komma ner till flöden som motsvarar det som var innan exploatering enligt tabell 4. Denna fördröjning

kommer dock inte att slå igenom på samma sätt vid skyfall då dagvattenanläggningarna överbelastas och det mesta vattnet avrinner på markytan.

Tabell 3. Dimensionerande flöde för område A innan exploatering

10-års regn 10 min varaktighet					
Yta	Area (ha)	Intensitet, i (l/s)	Avrinningskoefficient, k	Klimatfaktor	Flöde, Q (l/s)
Grönyta	0,75	228	0,15	1,25	32
<b>Totalt</b>					<b>32</b>
100 års regn, 10 min varaktighet					
Grönyta	0,75	489	0,30	1,25	138
<b>Totalt</b>					<b>138</b>

Tabell 4. Dimensionerande flöde för område A efter exploatering

10-års regn 10 min varaktighet						
Yta	Area (ha)	Intensitet, i (l/s)	Avrinningskoefficient, k	Klimatfaktor	Flöde, Q (l/s)	Flöde, Q (l/s) Strypt
Asfalt	0,38	228	0,85	1,25	92	16
Tak	0,37	228	0,9	1,25	95	16
<b>Totalt</b>	<b>0,75</b>				<b>184</b>	<b>32</b>
100 års regn, 10 min varaktighet						
Asfalt	0,38	489	0,85	1,25	197	
Tak	0,37	489	0,9	1,25	204	
<b>Totalt</b>	<b>0,75</b>				<b>401</b>	

Flöden från område B påverkas inte av de planerade åtgärderna och redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Dimensionerande flöde för område B

10-års regn 10 min varaktighet						
Yta	Area (ha)	Intensitet, i (l/s)	Avrinningskoefficient, k	Klimatfaktor	Flöde, Q (l/s)	Flöde, Q (l/s) Strypt
Asfalt	1,08	228	0,85	1,25	260	-
Tak	0,47	228	0,9	1,25	120	-
Grönyta	0,10	228	0,15	1,25	4	-
<b>Totalt</b>	<b>1,65</b>				<b>384</b>	-
100 års regn, 10 min varaktighet						
Asfalt	1,08	489	0,85	1,25	561	
Tak	0,47	489	0,9	1,25	259	
Grönyta	0,10	489	0,3	1,25	18	
<b>Totalt</b>	<b>1,65</b>				<b>838</b>	

#### 4.1.4 Magasinering och perkolation av dagvatten

Magasinsvolymerna och perkolation i mark har beräknats med hjälp av StormTac och redovisas i tabell 6 nedan. Magasinsvolym avser både ytlig magasinering och underjordisk magasinering. Beräkningarna har utförts med dimensionerande 5-års regn och en genomsnittlig konduktivitet hos marken på 1,3 mm/h vilket motsvarar lera. Vid detaljprojektering bör de aktuella förhållandena undersökas närmare. Beräkningarna visar dock att planerade magasin med marginal kan ta emot dimensionerande regn.

Tabell 6. Magasinering av dagvatten

Magasinsbehov (m <sup>3</sup> )	Tillgängligt magasin (m <sup>3</sup> )
209	280

#### 4.1.5 Rening av dagvatten

Föroreningsbelastningen för område A och B sammanslagna, har beräknats med hjälp av StormTac och redovisas i tabell 7 nedan. Föroreningskoncentrationer efter rening med jämförelse mot riktvärden framtagna av Riktvärdesgruppen visas i tabell 8.

Tabell 7. Föroreningsbelastning per år (g)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
Före exploatering	2.2	29	0.30	0.43	1.5	0.008	0.16	0.16	1500	7.7	0.00061
Efter exploatering, utan rening	3.9	51	0.46	0.70	2.4	0.015	0.27	0.27	2400	13	0.00099
Efter exploatering, med rening	1.4	26	0.11	0.23	0.61	0.005	0.068	0.064	1100	4.6	0.00028

Tabell 8. Föroreningskoncentrationer (µg/l)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
Efter rening	66	1200	4.9	10	28	0.23	3.1	2.9	52000	210	0.013
Riktvärden (Riktvärdesgruppen)	175	2500	10	30	90	0.50	15	30	60000	700	0.070

Beräkningarna visar att föroreningsbelastningen på recipienten från Sigtuna 2:251 kommer att minska betydligt efter exploatering och reningsåtgärder. Detta innebär att exploateringen och reningsåtgärderna kommer att påverka recipienten och dess miljö kvalitetsnormer positivt och därmed ökar möjligheten att nå målet god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus 2027.

## 5. KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Genomförandet av en detaljplan för innebär en ökning av hårdgjorda ytor och därmed en ökad dagvattenmängd. Genom att utföra fördröjande åtgärder samt reningsåtgärder enligt förslag så kan man komma ner till samma flöde som innan exploatering vid dimensionerande regn. Dessa åtgärder innebär även att utsläpp av föroreningar kommer att minska drastiskt, vilket kommer att påverka recipienten och dess miljö kvalitetsnormer positivt och därmed ökar möjligheten att nå målet god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus 2027.

## 6. REFERENSER

- Dahl. 2013. Dagvattenboken 2012-2013. Järfälla: Dahl Sverige AB
- Larm T. (2000). Watershed-based design of storm water treatment facilities: model development and applications. Doktorsavhandling, KTH.

- Länsstyrelsen Webbgis, 2021

[Karttjänster och geodata | Länsstyrelsen Stockholm \(lansstyrelsen.se\)](#)

- Naturvårdverkets, Rening av avloppsvatten i Sverige år 2004. [620-8251-5.pdf \(naturvardsverket.se\)](#)

- Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

- Stockholm Vatten. 2015. Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering.

[http://www.stockholmvatten.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/stockholmsdagvattenstrategi\\_webb2015-03-09.pdf](http://www.stockholmvatten.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/stockholmsdagvattenstrategi_webb2015-03-09.pdf)

- Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

- Svenskt Vatten. 2011b. P104: Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Stockholm: Svenskt Vatten AB

- StormTac, 2021. Welcome to StormTac. Tillgänglig via: <http://www.stormtac.com>

[http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarder\\_dagvatten\\_feb\\_2009.pdf](http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarder_dagvatten_feb_2009.pdf)

- VISS, 2021. Vatteninformationssystem Sverige.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA60478074>

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

[https://ext-geodata.lansstyrelsen.se/arcgis/rest/services/Vattenarkivet/LST\\_karttjanst\\_vattenarkiv/FeatureServer/1](https://ext-geodata.lansstyrelsen.se/arcgis/rest/services/Vattenarkivet/LST_karttjanst_vattenarkiv/FeatureServer/1)