



HANINGE KOMMUN

# Dagvattenutredning Söderbymalm 8:2

Haninge 2019-08-27



# *Dagvattenutredning* Söderbymalm 8:2

Datum 2019-08-27  
Uppdragsnummer  
Utgåva/Status Första versionen 2019-08-27  
Författad av Shahriar Vatani Jalal  
Pawel Harney

## Sammanfattning

Inför ombyggnation av Ekens Förskola utreds dagvattensituationen för Söderbymalm 8:2.

Nuvarande byggnad ersätts med en ny byggnad med ca 30 % mindre fotavtryck. I dagsläget omges byggnaden av en asfaltsyta på ca 1 500 m<sup>2</sup>; föreliggande utredning utgår ifrån att denna yta barläggs. Dessa förändringar innebär en väsentlig minskning av den hårdgjorda ytan på fastigheten.

Området befinner sig på krönet till Eskilsgropen nära Handen Centrum. Underliggande jordart består av sandigt isälvsediment och infiltrationsförutsättningarna antas vara goda.

Efter planförslagets genomförande så kommer dagvatten att ledas via fördröjande- och renande dagvattenåtgärder i ledningar till Slätmossens dagvattendammsystem och vidare via diken till Husbyån. Totalt krävs 18 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym för de hårdgjorda ytorna (tak och parkering) beräknat utifrån kravet att fördröja de första 20 mm av ett regn. Det kräver en yta på 59 m<sup>2</sup> infiltrationsytor. Förutsatt att skolgårdens mark, kallad "lekpark", inte hårdgörs utan lämnas bar anses infiltrationshastigheterna vara tillräckliga för att hantera de dimensionerade regnen. Endast de allra intensivaste regn som faller varje år kan tänkas generera ytrinnande flöden. För att förhindra stående vatten vid dessa tillfällen krävs omtänksam planering av lågpunkter och rinnsträckor till infiltrationsbrunnar som bräddas till den allmänna dagvattenledningen. En uppdatering av dagvattenutredning bör göras när de lokala förutsättningarna på gården fastslås.

De dagvattenåtgärder som föreslås är skelettjordar med biokol längs husfasad och parkering där det är lämpligt utifrån framtida tak- och marklutningar. För att minska på risken för igensättning av skelettjordarna föreslås att intaget sker via en djupare luftningsbrunn som även fungerar som sandfång. Efter de föreslagna åtgärderna sänks halten av fosfor från 140 till 42 (µg/l). Acceptabel halt i Husbyån för god status ligger på 60 (µg/l). Det sker även en ytterligare rening i Slätmossens dagvattendammsystem. Utredningen bedömer därför att planområdets dagvatten efter den föreslagna reningen inte kommer att försämra statusen i Husbyån och äventyra att miljö kvalitetsnormer följs.

Eftersom planområdet befinner sig högst upp i avrinningsområdet bedöms riskerna för tillkommande flödena vid skyfall vara mycket låga. För att det inte ska uppstå skador på fastigheter vid skyfall är det viktigt att marken höjdsätts så att det lutar västerut mot gropen eller alternativt österut mot gatan. I det första fallet bör vallen mot gropen öppnas upp lokalt för att möjliggöra en säker avrinning vid skyfall.

## Innehållsförteckning

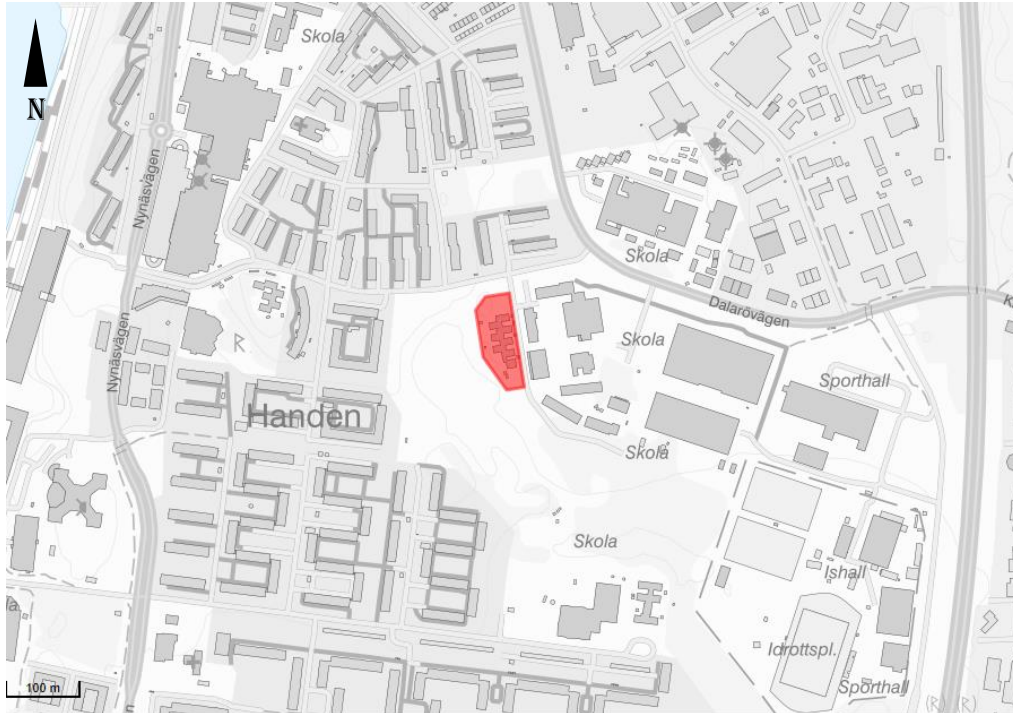
<b>1. Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund och syfte .....	1
1.2 Uppdragsbeskrivning.....	1
<b>2. Förutsättningar .....</b>	<b>1</b>
2.1 Tidigare utredningar .....	1
2.2 Dagvattenstrategi .....	2
2.3 Dimensionering .....	2
2.4 Koordinat- och höjdsystem .....	3
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet.....	3
<b>3. Nulägesbeskrivning.....</b>	<b>5</b>
3.1 Natur och kulturintressen .....	6
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten.....	6
3.3 Avrinningsområdet.....	8
3.4 Markavvattningsföretag .....	9
3.5 Befintliga ledningar .....	9
<b>4. Beräknade flöden för nuläget.....</b>	<b>10</b>
4.1 Markanvändning .....	10
4.2 Flödesberäkningar .....	11
<b>5. Framtida utformning .....</b>	<b>11</b>
<b>6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan .....</b>	<b>12</b>
6.1 Markanvändning .....	12
6.2 Flödesberäkningar .....	13
6.3 Föroreningsberäkningar.....	13
<b>7. Dagvattenhantering .....</b>	<b>14</b>
7.1 Skyfallshantering och höjdsättning.....	16
7.2 Materialval.....	17
7.3 Regnbäddar .....	17
7.4 Permeabla beläggningar .....	18
7.5 Gröna tak .....	18
7.6 Under byggskedet.....	18
<b>8. Fortsatt arbete .....</b>	<b>18</b>
<b>9. Slutsats.....</b>	<b>18</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>19</b>
9.1 Skriftliga .....	19
9.2 Internet.....	19

## Bilagor

1. Bilaga
- 2.

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund och syfte



**Figur 1.1:** Området som ska utredas med omgivning.

Tornberget i Haninge planerar att bygga om Ekens förskola.

Omfattande förändringar av byggnader och markanvändning påverkar dagvatten regimen både vad gäller flöden och föroreningar. Samtidigt sker förändringar i hur kommunen hanterar dagvatten och vilka regleringar gäller.

Denna dagvattenutredning är framtagen i syfte att undersöka dagvattenssituationen för fastigheten och området och att ta fram förslag och upplysningar berörande dagvattenhantering som bör tas i beaktandet i detaljplaneringen och vidare i byggfasen av ombyggnationen.

### 1.2 Uppdragsbeskrivning

Dagvattenutredningen kommer att:

- Beskriva dagvattenssystemet och dess förutsättningar i skrivande stund
- Beräkna flöden och föroreningar utifrån redovisade byggskisser
- Dimensionera förslag på dagvattenhantering

## 2. Förutsättningar

### 2.1 Tidigare utredningar

En övergripande dagvattenutredning för Handen, Vega och Brandbergen i samband med Stadsutvecklingsplanen (STUP:en) har gjorts 2018 (Geosigma, 2018).

## 2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns nya dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2016-0912. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt- och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.
- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Dagvatten från större parkeringsplatser ska anslutas till slam- och oljeavskiljare. Dagvatten från mindre parkeringsplatser ska i första hand, där det är möjligt, fördröjas i vegetationsbaserade infiltrationsytor.
- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

## 2.3 Dimensionering

Haninge Kommun följer följande principer när det gäller dimensionering:

- a) Dimensionerande regnintensitet bestäms utifrån Dahlström (2010) som anger regnintensitet för återkomsttid och varaktighet. Dimensionerande varaktighet sätts lika med vattnets längsta rinntid på området och minst 10 min. Eftersom den utreda området är liten används 10 min här.



$$i = 190 * T^{\frac{1}{3}} * \ln\left(\frac{tr}{tr^{0,98}}\right) + 2$$

Där:

$i$  = regnintensitet (l/s/ha)  
 $T$  = återkomsttid i månader  
 $tr$  = varaktighet i minuter

- b) Klimatfaktorn för dimensionerande regn följer SMHIs rekommendationer vilket är i skrivande stund 1,2.
- c) Haninge Kommun använder sig av en standard dimensionering för fördröjning där en våt volym på 20 mm \* den reducerade hårdgjorda ytan från tex tak eller parkeringar fördröjs i renande infiltrationssystem eller reningssystem med strypt utlopp.
- d) Dagvattenledningar dimensioneras för hjässnivå (fullt rör) med återkomsttid 5 år och för trycklinje i marknivå med återkomsttid 20 år. Detta enligt rekommendationer från Svenskt Vatten för Tät bebyggelse (Tabell 2.3). Dimensionerande flöden bestäms enligt rationella metoden:

$$q_{dim} = i * A_{red} * kf$$

Där:

$q_{dim}$  = dimensionerande flöde (l/s)  
 $i$  = regnintensitet (l/s/ha)  
 $A_{red}$  = reducerade hårdgjorda ytan (ha)  
 $kf$  = klimat faktor

- e) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och byggnader. Här är säkerhetsnivån att byggnader ska klara vattennivåer som orsakas av ett hundra års regn.

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

**Tabell 2.1:** Utdrag från P110 sidan 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem

## 2.4 Koordinat- och höjdsystem

Koordinat- och höjdsystem är SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

## 2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Dagvattnet från fastigheten som når dagvattenledningarna rinner idag till Slätmossens naturpark, ett dagvattendammsystem som är konstruerat för att rena vatten som kommer från delar av centrala Handen. Vattnet från Slätmossen rinner sedan via Kvarnbäcken till Husbyån.

Det vatten som infiltreras når grundvattenförekomsten Jordbromalm. Området ligger dock nära gränsen till Handen grundvattenförekomst som är en reservtäkt för Haninge Kommun.

### 2.5.1 Miljö kvalitetsnorm för vatten

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske under tiden. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. I ett förhandsavgörande från EU-domstolen som rör muddringsarbeten i floden Weser, den s.k. Weserdomen, ansåg EU-domstolen att medlemsstater får inte lämna tillstånd till projekt som

- *Riskerar att försämma vattenstatus*
- *Åventyrar att miljö kvalitetsnormer följs*

En försämring definieras som att

- *En kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan klass*
- *Om den redan befinner sig i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske*

Weserdomen har resulterat i att Länsstyrelsen nu gör en striktare bedömning vad gäller detaljplaners inverkan på möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna. Dagvattenutredningar ska därför innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer. För att uppnå målen i Haninge kommuns dagvattenstrategi samt följa miljö kvalitetsnormerna för vatten krävs det därför en mer långtgående rening än sedimentation, samt en tömningstid av dagvattenanläggningar på minst 12 timmar (Svenskt Vatten). Fördröjning bör då ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera. Exempel på dessa infiltrationsytor är gräsytor, skelettjordar, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av växtbäddar. Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande. Underjordiska lösningar såsom kassetmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.

### 2.5.2 Recipientstatus och miljö kvalitetsnorm

Dagvattnet från fastigheten som når dagvattenledningarna rinner idag till Slätmossens naturpark, ett dagvattendammsystem som är konstruerat för att rena vatten som kommer från delar av centrala Handen. Vattnet från Slätmossen rinner sedan via Kvarnbäcken till Husbyån.

I dagsläget klassificeras Husbyåns ekologisk status som måttlig och kemisk status uppnår ej god. En översikt återges i Tabell 2.2.

**Tabell 2.2.** Sammanställning av statusklassificering och MKN enligt VISS (2017)

<b>Recipient</b>	<b>Ekologisk status</b>	<b>Kemisk status</b>	<b>Kemisk status utan överallt överskridande ämnen</b>	<b>MKN Ekologisk status</b>	<b>MKN Kemisk status</b>
Husbyån	Måttlig	Uppnår ej god	God	God 2027	God

Det vatten som infiltreras når grundvattenförekomsten Jordbromalm. Området ligger dock nära gränsen till Handen grundvattenförekomst som är en reservtäkt för Haninge Kommun.

### **3. Nulägesbeskrivning**

Planområdet där Ekens nuvarande förskola befinner sig är 6 090 m<sup>2</sup> stort och angränsas i väst av Eskilsgropen, i öst över väg av Söderbymalmskolområdet och i norr av Eskilsvägen som går mellan Haninge Centrum och Dalarövägen. En förhöjd sandbank separerar planområdet från Eskilsgropen som är ca 6 m lägre i botten. Vägen mellan planområdet och Söderbymalmskolan lutar svagt åt söder. Planområdet är relativt flackt och befinner sig i en lågpunkt mellan sandbank och vägen..



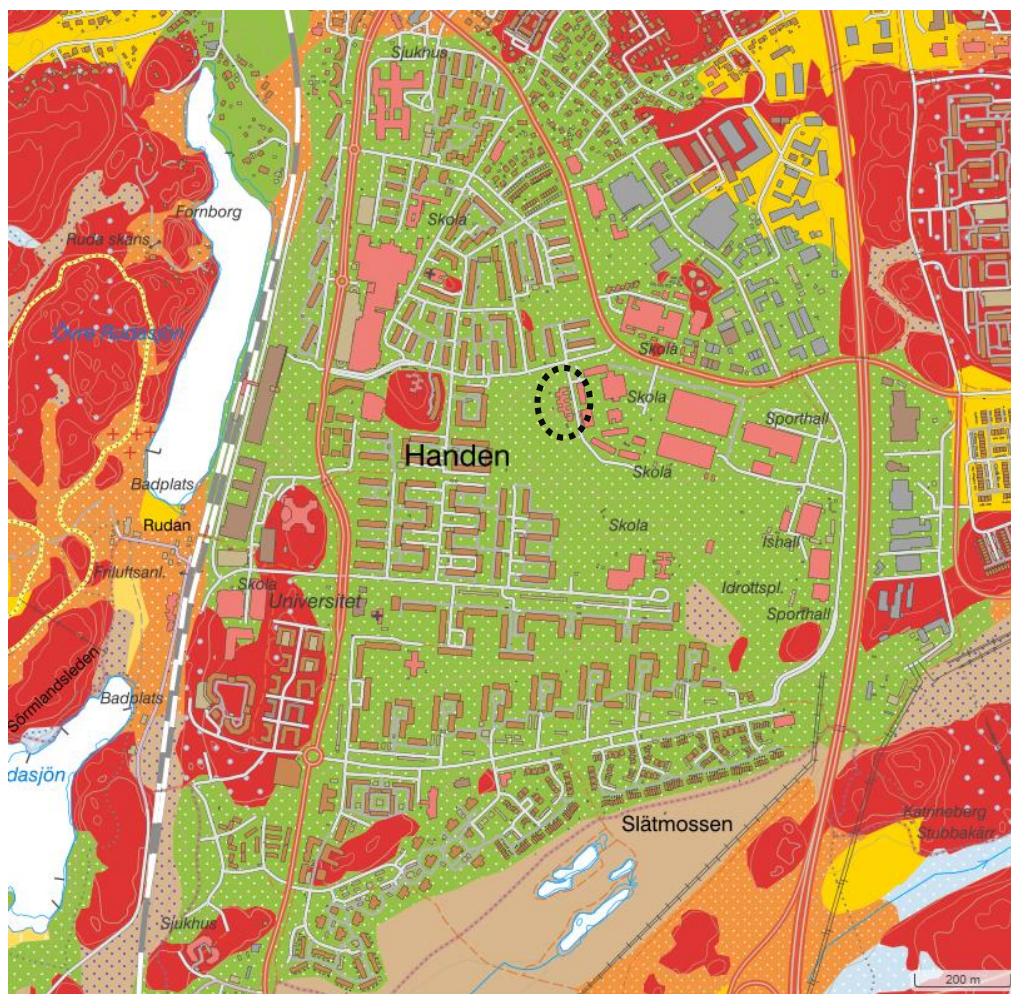
**Figur 3.1:** Karta över utredningsområdet. Röd polygon visar planområdet. Gul streckad linje visar förhöjd sandbank.

### 3.1 Natur och kulturintressen

Inga riksintressen, Natura 2000-områden eller Naturreservat/nationalparker berör programområdet.

### 3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

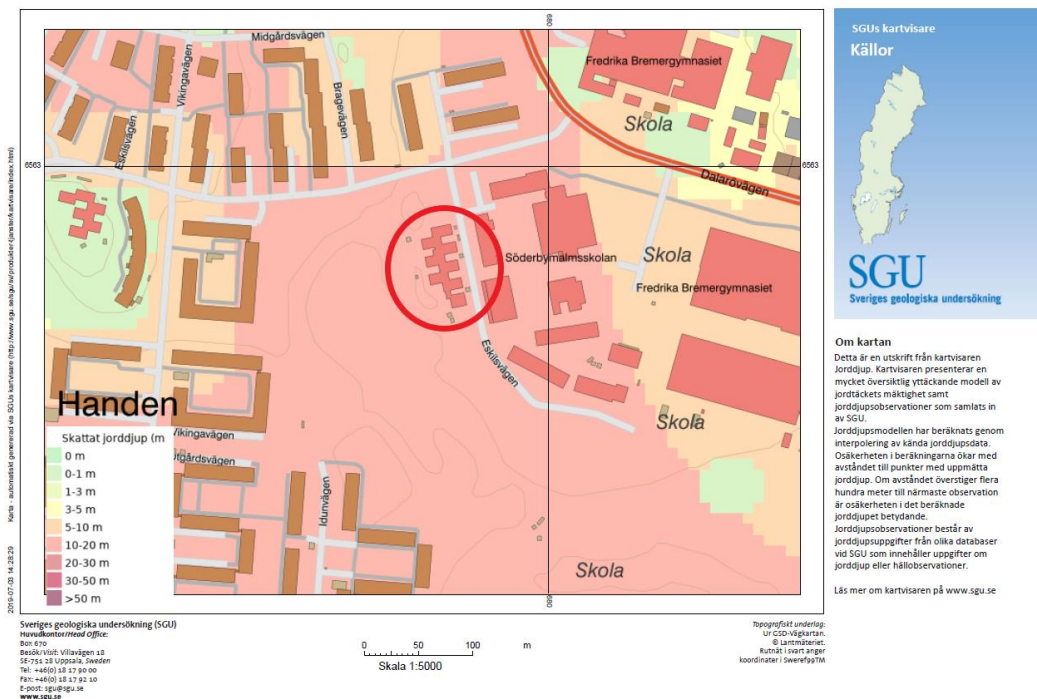
Enligt SGUs Jordartskarta befinner sig området på isälvsavlagringar i form av sand vilket innebär att det förmodligen finns goda förutsättningar för infiltration. Det finns inget vattenskydd i området för tillfället men grundvattenförekomsten kan komma att bli intressant som reservvattenförsörjning i framtiden.



**Figur 3.2:** Jordartskarta över området (SGU). Området befinner sig på Isälvsediment sand. För utförlig teckenförklaring besök [www.SGU.se](http://www.SGU.se)

En mätning av infiltrationshastigheten och grundvattenytan har inte gjorts men uppskattningsvis är infiltrationsförutsättningarna goda då marken består av sandigt isälvsediment figur (2:2). Grundvattenytan ligger på 10-20 m enligt SGU (se figur 3:3).

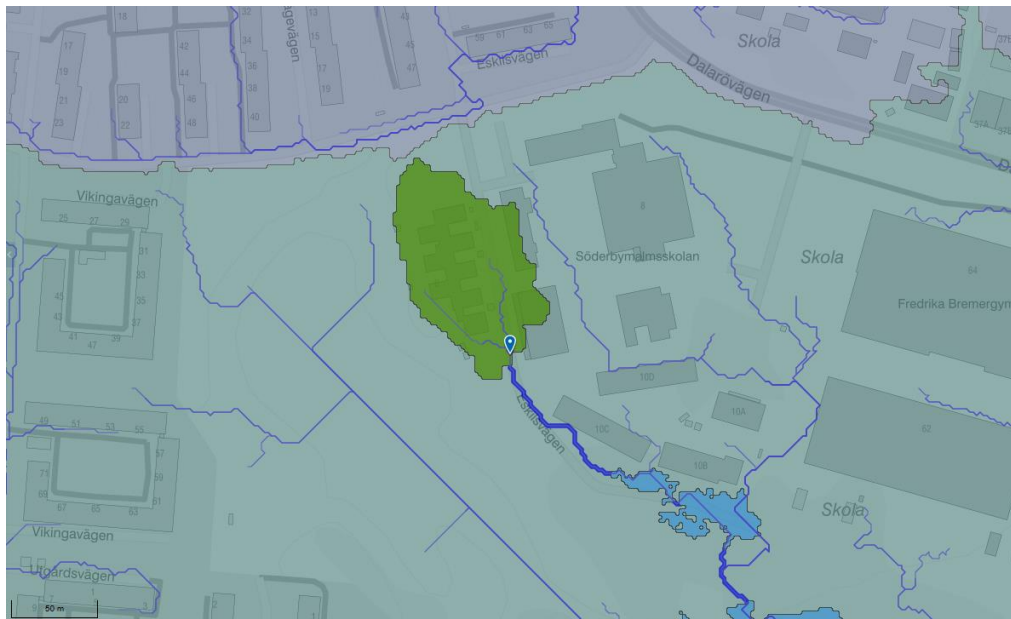




**Figur 3.3:** Jorddjup över området (SGU). Planområdet är markerat med rött.

### 3.3 Avrinningsområdet

Planområdet ligger längst upp vid vattendelaren i Husbyåns avrinningsområdet. Dagvattnet rinner söderut i ledningar till dagvattendammsystemet Slätmossen. Från Slätmossen avleds vattnet via diken till Husbyån. Längs Eskilsvägen i Norr går en vattendelare till avrinningsområdet som rinner till Drevviken i norr. Planområdet har således försumbart lite tillrinnande ytvatten. Däremot sträcker sig det tekniska avrinningsområdet norr om Eskilsvägen (se 3.5 Befintliga ledningar). Gropen väster om planområdet är en lokal lågpunkt med en höjdskillnad på 6 m i förhållande till den aktuella fastigheten.



**Figur 3.4** Den ytliga avrinningsområdet (grön) till planområdets beräkningspunkt som är delavrinningsområde längst uppströms i Husbyåns avrinningsområde (blågrön). I bild syns även hur vattendelaren till Drevvikens avrinningsområde går längs eskilsvägen norr om planområdet (Bild från SCALGO live).

### 3.4 Markavvattningsföretag

Enligt länsstyrelsen i Stockholm Läns Webb-Gis avvattnas planområdet inte till något registrerat torrläggning-/markavvattningsföretag.

### 3.5 Befintliga ledningar

Det finns utbyggt dagvattensystem i området längs Eskilsvägen. Ledningens dimension är 800 mm och den nuvarande fastigheten är ansluten i söder.



**Figur 3.5:** Dagvattensystem kring planområdet. Blå pilar visar riktning på dagvattenflödet medan den streckade svarta linjen visar vattendelaren. Planområdet är markerat med rött.

Det tekniska avrinningsområdet sträcker sig norr om Eskilsvägen där dagvattenledningsnätverket fångar dagvatten från gatorna fram till Runstensvägen (se figur 3:5).

## 4. Beräknade flöden för nuläget

### 4.1 Markanvändning

Den nuvarande byggnaden har en takyta på 1 370 m<sup>2</sup> (uppskattad från ortofoto) och är omgiven av en asfaltyta på ca 1 450 m<sup>2</sup>. Det finns en parkeringsyta på ca 440 m<sup>2</sup>. Totala fastighetsytan är ca 6 090 m<sup>2</sup>. Avrinningsområdet antas vara lika som planområdet eftersom inget vatten rinner till fastigheten från omkringliggande mark.

**Tabell 4.1:** Area och avrinningskoefficienter för markanvändning i nuläget.

Nuläge	Area (ha)	$\phi$	Red yta (ha)
--------	-----------	--------	--------------



Takyta	0,14	0,9	0,13
Asfalt	0,15	0,8	0,12
Parkering	0,04	0,8	0,03
Lekyta	0,28	0,3	0,08
<b>Summa</b>	<b>0,61</b>		<b>0,36</b>

#### 4.2 Flödesberäkningar

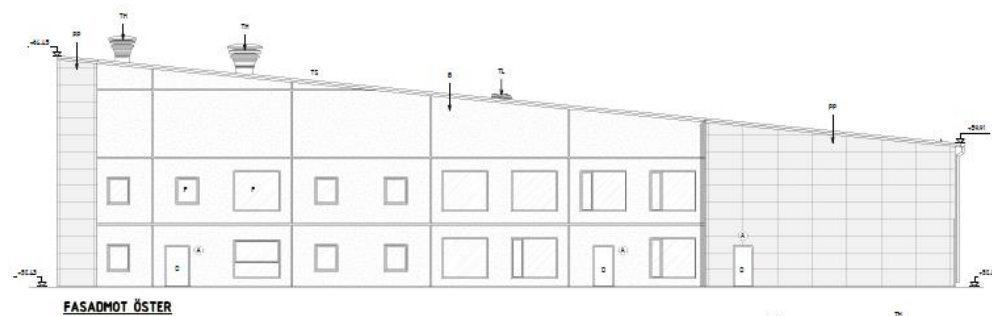
Flödesberäkningar har gjorts för nuläget för jämförelse med utbyggd flöden. (se 2.3 Dimensionering för metod). Regnintensiteten bestäms av Dahlström (2010) med en varaktighet på 10 min.

**Tabell 4.2:** Flödesberäkningar (l/s) för 5, 20 och 100 års regn med varaktighet 10 min, klimatfaktor 1,0

Nuläge	Återkomsttid (år)		
	5	20	100
Takyta	23	36	62
Asfalt	22	34	59
Parkering	6	9	16
Lekyta	15	24	41
<b>Summa</b>	<b>66</b>	<b>104</b>	<b>177</b>

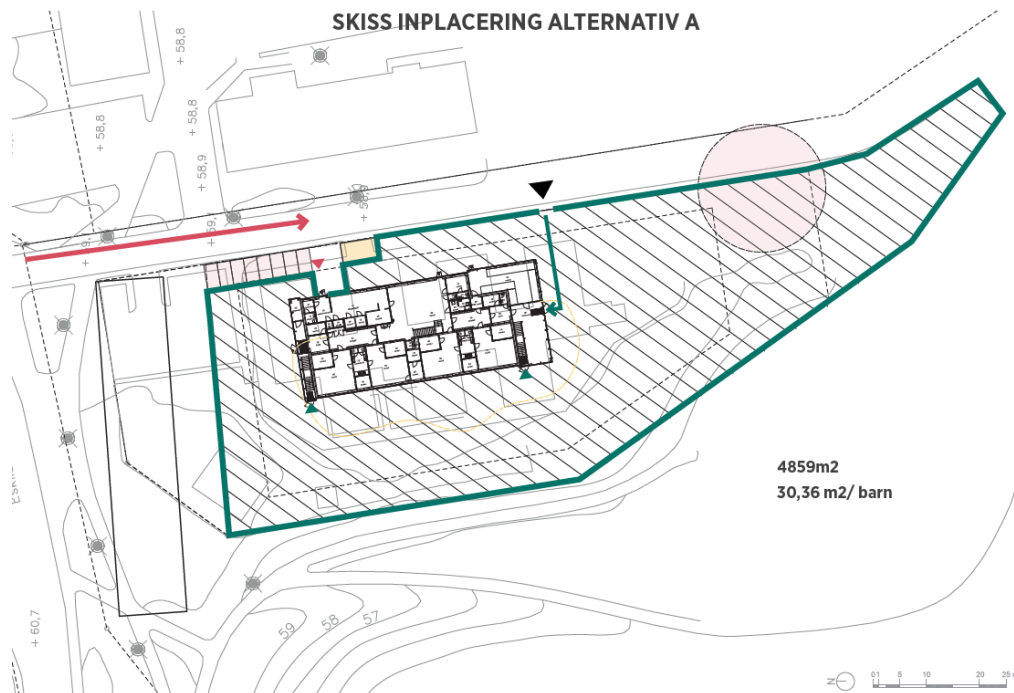
## 5. Framtida utformning

Den framtida byggnaden kommer ha ett pulpetformat tak som lutar åt norr och med en planyta på ca 900 m<sup>2</sup> (Figur 5:1).



**Figur 5.1:** Arkitekturritning som visar den planerade utformningen av den nya byggnaden.

Därtill kommer det att finnas parkeringsytor till 8 bilar och ett cykelskjul. Inplaceringen är ännu inte fastställd men ett alternativ syns i Figur 5:2. Den här dagvattenutredningen utgår ifrån att den övriga ytan består av lekplatser utan hårdgjord yta.



**Figur 5.2:** Planerad bebyggelse

**Figur 5:2** Framtida utformningen av området med placeringen av nya byggnaden i förhållande till det tidigare.

## 6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

### 6.1 Markanvändning

Den framtida markanvändningen kommer innebära en väsentlig minskning av den hårdgjorda ytan jämfört med tidigare. Takytan kommer att minska med ca 500 m<sup>2</sup> och förutsatt att lekutrymmet runt om byggnaden inte hård görs kommer ca 1500 m<sup>2</sup> mark barläggas.

**Tabell 6.1:** Area och avrinningskoefficienter för utbyggt markanvändning.

Utbyggt	Area (ha)	$\phi$	Red yta (ha)
Takyta	0,09	0,9	0,08
Parkering	0,01	0,8	0,01
Lekyta	0,51	0,3	0,15
<b>Summa</b>	<b>0,61</b>		<b>0,24</b>

Det är osäkert hur mycket av lekytan som kommer att hårdgöras. Avrinningskoefficienten bör därför justeras efter rådande markförhållanden och flödena räknas om i ett senare skede.

## 6.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för takytan och barmarksytan separat för att skilja på det vattnet som enkelt kan omhändertas i LOD eller avledas direkt till ledningar och det som genereras över lekplatsen och som riskerar att bilda vattensamlingar.

**Tabell 6.2:** Dimensionerande flödesberäkningar (l/s) för 5, 20 och 100 års regn med varaktighet 10 min, klimatfaktor 1,2

Nuläge	Återkomsttid (år)		
	5	20	100
Takyta	18	28	48
Parkering	2	3	5
Lekyta	33	53	90
<b>Summa</b>	<b>53</b>	<b>83</b>	<b>142</b>

## 6.3 Föroreningsberäkningar

Beräkningar av föroreningshalter och mängder för nuvarande och framtida markanvändning har gjorts i programmet Storm Tac. Beräkningar av reningseffekt för de föreslagna åtgärderna samt beräknad koncentration och mängd efter exploatering redovisas i figur 6.3 och 6.4. Det är miljökvalitetsnormerna som. I Haninge kommun anser vi att en fördröjning på 20 mm räcker för att uppnå MKN. De utgående halterna av fosfor ska jämföras med acceptabla halter för god status av fosfor i de olika recipienterna som i Husbyån ligger på, 60 µg/l i Husbyån enligt VISS.

**Tabell 6.3:** Föroreningshalt (µg/l) beräknade i StormTac innan och efter rening

	Innan rening (µg/l)	Efter rening (µg/l)	Reningseffekt (%)
<b>P</b>	140	42	70
<b>N</b>	1200	440	65
<b>Pb</b>	5.6	1.7	70
<b>Cu</b>	13	4.0	70
<b>Zn</b>	30	7.3	76
<b>Cd</b>	0.49	0.072	85
<b>Cr</b>	3.8	1.6	59
<b>Ni</b>	3.4	1.5	56
<b>Hg</b>	0.016	0.0086	46
<b>SS</b>	43000	13000	69
<b>Oil</b>	150	25	83

<b>PAH16</b>	0.37	0.11	69
<b>BaP</b>	0.011	0.0050	54

**Tabell 6.4:** Föroreningsmängder (kg/år) beräknade i StormTac innan och efter rening

	Innan rening (kg/år)	Efter rening (kg/år)	Reningseffekt (%)
<b>P</b>	1,90E-01	5,70E-02	70
<b>N</b>	1,70E+00	5,90E-01	65
<b>Pb</b>	7,60E-03	2,30E-03	70
<b>Cu</b>	1,80E-02	5,40E-03	70
<b>Zn</b>	4,10E-02	1,00E-02	76
<b>Cd</b>	6,70E-04	9,80E-05	85
<b>Cr</b>	5,20E-03	2,10E-03	60
<b>Ni</b>	4,70E-03	2,00E-03	57
<b>Hg</b>	2,20E-05	1,20E-05	45
<b>SS</b>	5,90E+01	1,80E+01	69
<b>Oil</b>	2,00E-01	3,40E-02	83
<b>PAH16</b>	5,00E-04	1,60E-04	68
<b>BaP</b>	1,50E-05	6,80E-06	55

Beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och resultaten bör därför inte tolkas som exakta siffror.

## 7. Dagvattenhantering

### Regnintensitet mindre än infiltrationskapacitet; upp till 20 mm

Dagvatten från kvartermark ska passera anläggning för rening och fördröjning innan utsläpp till det kommunala dagvattennätet. För att kunna uppfylla kravet på att fördröja och rena de första 20 mm nederbörd från tak och parkering inom utredningsområdet krävs det totalt 18 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym vilket motsvarar 59 m<sup>2</sup> infiltrationsytor (se tabell 7.1)

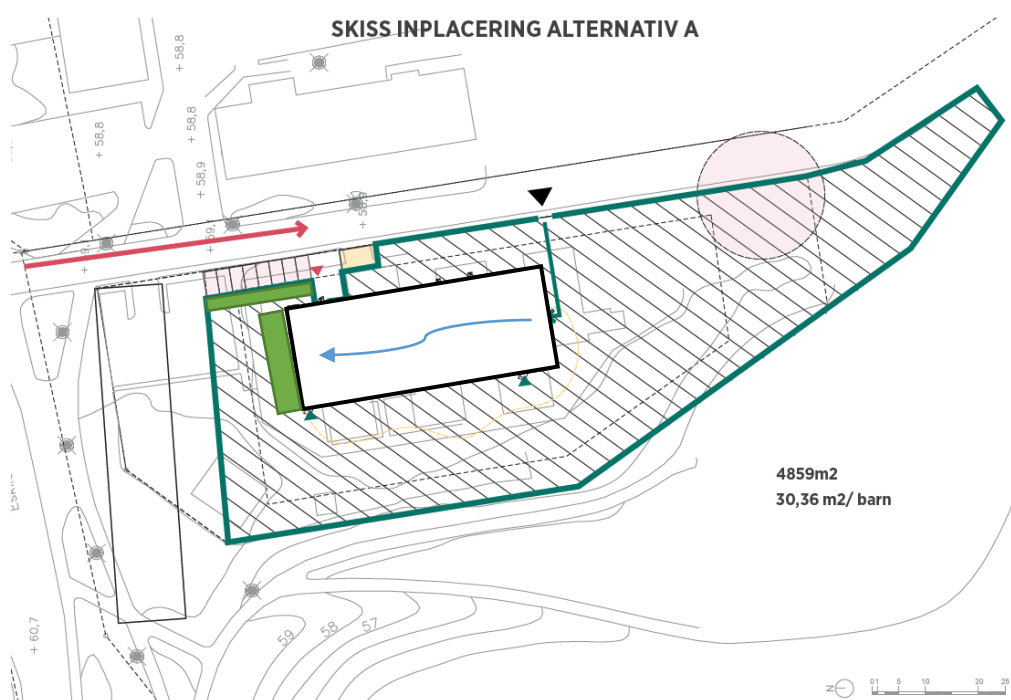
**Tabell 7.1:** Magasinvolymer baserade på hårdgjorda ytor och 20 mm fördröjning. Den erforderliga ytan är beräknad utifrån växtbäddsdjup på 1 m och 30% porositet.

Red yta (m <sup>2</sup> )	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Erforderlig yta (m <sup>2</sup> )
---------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

---

Takytta	800	16	52
Parkering	100	2	7
<b>Summa</b>	<b>900</b>	<b>18</b>	<b>59</b>

Regnbäddar uppbyggda av skelettjord och biokol föreslås som dagvattenhantering i första hand. I det fall takmaterialet inte innehåller miljöfarliga ämnen kan takvattnet infiltreras i skelettjord utan biokol. Förslag på ytornas placering illustreras i figur 7.1. Placering av infiltrationsbädd intill vägg är möjligt förutsatt att grunden tätas ordentligt. Alternativt kan infiltrationsbädden flyttas ut minst 2 m från vägg. Infiltrationsytan för taket kan minskas med ca 50% om taket beläggs med tunna gröna ytor. Viktigt är att om träd ska planteras i skelettjordarna bör ytan för skelettjord för varje träd inte understiga 15 m<sup>2</sup>. Då andel hårdgjorda ytor på skolgården inte är bestämd ännu, bör det göras en uppdatering av dagvattenutredningen vid ett senare skede där hantering av dagvatten från gård kan utredas. Om skolan domineras av permeabla ytor kan förslagsvis infiltrationsbrunnar med bräddning placeras i lågpunkterna på gården. Om andel hårdgjord yta blir hög på gården (tex på grund av asfaltering) bör nödvändiga infiltrationsytor beräknas och placeras på lämpliga platser med hänsyn taget till lokala förutsättningar.



**Figur 7.1:** Förslag på placering av dagvattenanläggningar.

## **Regnintensitet mindre än infiltrationskapacitet; över 20 mm**

Infiltrations- eller fördröjningsanläggningar har en begränsad volym. För att undvika översvämning vid stora regn behövs en säker avledning när anläggningen är fylld. Därför bör det alltid anordnas någon form av bräddavlopp till kommunens allmänna dagvattennät. I det aktuella planområdet behövs inga dräneringsrör då marken är infiltrationsvänlig.

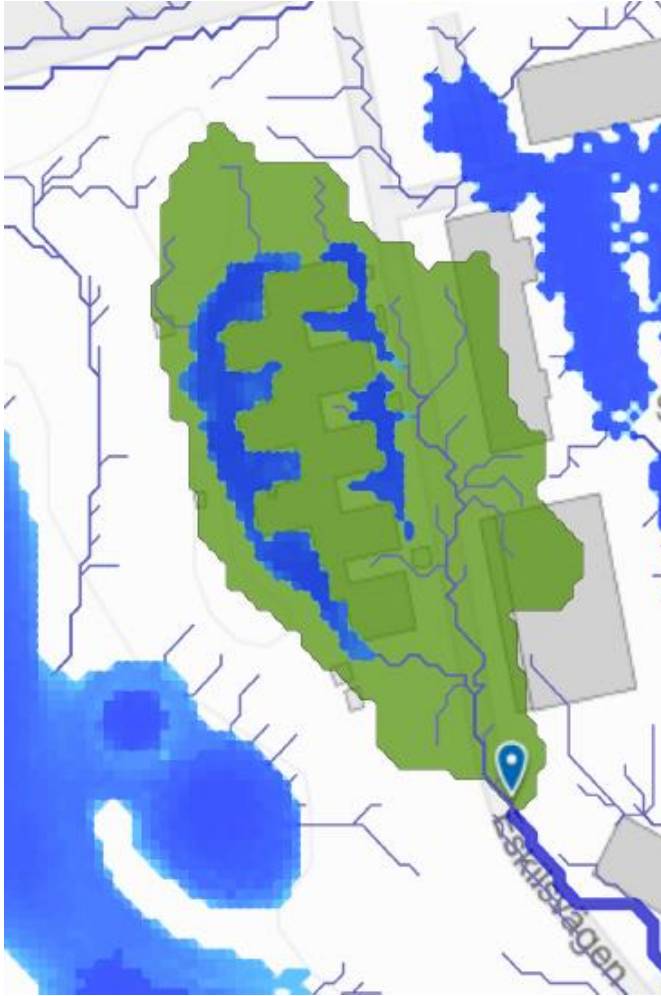
## **Regnintensitet över infiltrationskapacitet**

Infiltrationskapaciteten av den icke hårdgjorda ytan är förmodligen ganska hög i området. Dock finns stor osäkerhet kring exakta värden. Literaturvärden för den effektiva infiltrationskapaciteten hos mättade sandiga jordarter kan variera mellan 3 mm/h upp till långt över 1000 mm/h (t.ex Pitt, 1999). Det finns många faktorer som påverkar infiltrationskapaciteten och två viktiga är mättnadsgraden och kompakteten.

När regnintensiteten överskrider infiltrationskapaciteten börjar vattnet rinna ytligt, vattensamlingar kommer att bildas vid lågpunkter och ränniler där topografin tillåter. För att förhindra vattenmassor som kan vara farliga för barn kan man undvika lokala lågpunkter som sänkor och instängda bassänger. Där lågpunkter inte kan undvikas bör bräddning planeras antingen genom att koppla brunnar till dagvattenledningen eller anlägga infiltrationsbrunnar. Flödesberäkningarna från Tabell 6.2 visar att för lek ytan kan dimensionerande flöden för en 20 års regn uppgå till över 50 l/s och med hänsyn till stora osäkerheter kring infiltrationskapacitet är det inte orimligt att flöden kan nå 100 l/s. Detta flöde varar endast en kort stund dock och avtar så snart regnet minskar i intensitet.

### **7.1 Skyfallshantering och höjdsättning**

Eftersom planområdet befinner sig högst upp i avrinningsområdet bedöms riskerna för tillkommande flödena vid skyfall vara mycket låga. Det finns dock lokala lågpunkter på den befintliga marken idag (se figur 7.2). För att det inte ska uppstå skador på fastigheter vid skyfall är det viktigt att marken höjdsätts så att det lutar söderut eller västerut mot gropen. Vallen mot gropen bör öppnas upp lokalt för att möjliggöra en säker avrinning vid skyfall. Alternativt kan fastighetsmarken höjdsättas så att vatten kan avrinna ytledes från fastigheten till gatan för att undvika översvämning och fuktskador på hus.



**Figur 7.2:** "Flash Flood Mapping" analys resultat från SCALGO live med regndjup 100mm. Den markerade avrinningsområdets yta till beräkningspunkten är 0,74 ha.

## 7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

## 7.3 Regnbäddar

Regnbäddar är formbara utifrån behov och förutsättningar. De kan sänkas till marknivå eller göras upphöjda för att tillgodose olika behov. Lämpliga platser är längs parkeringsplatser, gator, trottoarer och cykelbanor dit dagvatten med hjälp av lämplig höjdsättning kan rinna och infiltrera. De kan även anläggas längst byggnader där dagvatten från tak kan omhändertas. Finns det risk för förorening av vattentäkt kan dessa konstrueras tätt i botten.

### 7.3.1 Skelettjordar

Skelettjordar kräver minimalt underhåll, har lång hållbarhet, passar alla miljöer och kan magasinera stora volymer vatten. Med en blandning av makadam och biokol skapas en extra tillväxtzon för trädets rotsystem och god tillgång till luft och vatten.

### 7.4 Permeabla beläggningar

Dränerande ytor såsom betong med hålsten, plattor med genomsläppliga fogar och armerat grus kan med fördel ersätta hårdgjorda ytor som parkeringsytor och cykelställ.

### 7.5 Gröna tak

Ett effektivt sätt att fördröja och minska avrinningen från tak är att ha gröna tak i området. Dessa kan anläggas tunna eller tjocka, varav det förra är vanligast i Sverige. Tunna gröna tak magasineras i medeltal ca 50 % av årsavrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna, medan djupa tak magasineras ca 75 %, Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, P105.

### 7.6 Under byggskedet

Under byggnation förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. Sprängning genererar kvävehaltigt vatten och byggtrafik oljespill och suspenderat material. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är en viktig åtgärd.

## 8. Fortsatt arbete

I det fortsatta plan- och projekteringsarbetet är det viktigt med ett tätt samarbete mellan landskapsarkitekt och dagvattenprojektör för att säkerställa att höjdsättning och omfattning av hårdgjorda ytor respektive grönytor samverkar för en så bra dagvattenhantering som möjligt. Ett genomtänkt val av växter till växtbäddar och andra anläggningar bör göras med hänsyn till fluktuationen av vattentillgång och önskat växtupptag av förorenade ämnen. Det är också viktigt att skötselplan tas fram för drift och underhåll av föreslagna anläggningar.

## 9. Slutsats

För att kunna följa miljö kvalitetsnormerna har det föreslagits dagvattenåtgärder som är dimensionerade proportionerligt gentemot de hårdgjorda ytor som tillkommer och enligt Haninge Kommuns åtgärdsnivån för dagvatten. Den totala fördröjda regnvolym från hårdgjorda ytor (tak och parkering) inom planområdet uppgår till 18 m<sup>3</sup> som motsvarar 20 mm regn. En uppdatering av dagvattenutredningen bör göras i ett senare skede när det finns en plan för gården. För säker skyfallshantering har det föreslagits höjdsättning med lutning mot gropen i väster eller alternativ vägen på östra sidan.



## Referenser

### 9.1 Skriftliga

Haninge kommun, Dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2016-09-12

Haninge kommun, Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013.

Haninge kommun, Handbok för hållbar dagvattenhantering- för byggtreprenörer och samhällsplanerare 2018.

Geosigma, Dagvattenutredning Fördjupad översiktsplan - Haninge kommun, 2018.

Pitt. 1999. Infiltration through disturbed urban soils and compost-amended soil effects on runoff quality and quantity. United States Environmental Protection Agency.

Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken. Miljöförvaltningen Stockholm Stad 2017.

Svenskt Vatten, "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem", Publikation P110 januari 2016

Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P 104 augusti 2011

StormTac version 2014-XX se information om programmet på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

Vägverket 2004, Väg dagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärder. Publikation 2004:195.

### 9.2 Internet

Olika intressen i form av exempelvis natur- kulturskyddade områden, vattenskyddsområden, strandskydd och markavvattningsföretag. <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

StormTac  
<http://www.stormtac.com/>

Viss, Vatteninformationssystem Sverige <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>