

PM



PM Sunneplan, Farsta



ÅF Infrastruktur AB

Stockholm 2017-06-22

Handläggare:

Anqi Li

Gabriella Hjerpe

Granskad av:

Marilou Hamilton Levin



PM

Sammanfattning

ÅF Infrastruktur AB har fått i uppdrag av SISAB att ta fram en dagvattenutredning för detaljplan av två nya förskolor på Sunneplan i Farsta. Den planerade detaljplanen medför att tidigare förskolor rivs och ersätts med nya, större förskolor med tillhörande ytor.

Recipienten Drevviken ska nå en god ekologisk status senast 2021 samt en god kemisk status 2027. Vattenförekomsten är idag klassad till att ha en *otillfredsställande* ekologisk status samt *uppnår ej god* kemisk status.

Det dimensionerade flödet ökar efter exploatering för ett 10-årsregn med 12,1 l/s och 37,8 l/s för det södra respektive norra delområdet, utan fördröjningsåtgärder. Den erforderliga magasinvolymen har beräknats till 22,19 m³ och 42,16 m³ för det södra respektive norra delområdet. Översiktliga föroreningsberäkningar inom de båda delområdena ger en fingervisning om hur föroreningsbelastningen kommer förändras vid de planerade ombyggnation. Föroreningsmängderna för fosfor, kväve, zink och suspenderad substans förväntas öka efter exploatering för båda delområdena. För det södra delområdet förväntas även mängden tillförd olja öka per år.

För det södra delområdet rekommenderas en underjordiskt makadammagasin runt hela byggnaden för omhändertagandet av det avrinnande dagvattnet. För det norra området rekommenderas trädplantering i skelettjord. Fördelningen av ytan för skelettjorden bör anpassas till efter hur den framtida taklutningen för byggnaden utformas.



PM

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Uppdragsbeskrivning	4
2	Förutsättningar	4
2.1	Tidigare utredningar och underlag	4
2.2	Dagvattenstrategi	4
2.3	Dimensionering	5
2.3.1	Flöden	5
2.4	Recipient och miljökvalitetsnormer	6
2.4.1	Miljökvalitetsnormer och status	6
2.4.2	Vattenskyddsområde	7
2.5	Riktvärden dagvatten	7
3	Nulägesbeskrivning	8
3.1	Planbeskrivning och befintlig avrinning	8
3.2	Geotekniska förhållanden	9
3.3	Befintliga ledningar	9
4	Dagvattenflöde	10
4.1	Befintlig situation	10
4.1.1	Markanvändning	10
4.1.2	Flödesberäkningar	11
4.2	Planerad situation	12
4.2.1	Markanvändning	12
4.2.2	Flödesberäkningar	13
4.3	Magasineringsvolym	14
5	Föroreningsberäkningar	14
5.1	Föroreningsbelastning	14
6	Principlösningar för dagvattenhantering	16
6.1	Höjdsättning	16
6.2	Miljöanpassade materialval	16
6.3	Makadamfyllda diken	17
6.4	Skelettjordar	17
7	Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet	18
7.1	Södra delområdet	18
7.2	Norra delområdet	19
8	Översvämningsrisk	19
9	Slutsats och rekommendationer	20
10	Referens	21



PM

1 Inledning

1.1 Bakgrund

ÅF Infrastruktur AB har fått i uppdrag av SISAB att utföra en dagvattenutredning för ny detaljplan för två förskolor vid Sunneplan i Farsta. Enligt den nya detaljplanen ska två mindre förskolor och en grusad fotbollsplan rivas för att ge plats åt två nya förskolor med tillhörande förskolegård och ytor för lek.

1.2 Uppdragsbeskrivning

I denna rapport kommer ÅF enligt uppdrag att redovisa för:

- Beräknade dagvattenflöden för planområdet innan och efter exploatering
- Beskrivning av recipientens status utifrån befintliga MKN
- Beräknade förändringar i föroreningsbelastning från dagvatten från planområdet innan och efter exploatering
- Förslag på hållbar dagvattenhantering

2 Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar och underlag

I arbetet har följande underlag erhållits från SISAB och Max Arkitekter:

- Detaljplan
- Situationsplan
- Sunneplan samlingskarta ledningar
- Dagvatten PM från TM Konsult Teknik & Arkitektur – Förskola Hästhagens bollplan, Farsta
- Dagvatten PM från TM Konsult Teknik & Arkitektur – Förskola Rindö 1, Farsta
- Dagvatten PM från Bjerking – Kvarteret Väddö, Farsta
- Samrådsyttrande från Länsstyrelsen
- Dagvattenhantering i Stockholms stad – Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse

Under 2016 gjordes två separata och enklare dagvattenutredningar för det aktuella planområdet. Stockholms länsstyrelsen önskade sedan, genom samrådsyttrande, en mer djupgående utredning vilket resulterat i detta PM.

2.2 Dagvattenstrategi

Stockholms stad har upprättat en dagvattenstrategi, mars 2015, som utgör grunden för stadens arbete med dagvatten inom kommunen. Strategin går i korthet ut på att allt dagvatten i första hand ska omhändertas direkt vid källan genom s.k. lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Detta innebär att allt dagvatten som uppstår på kvartersmark i första hand även bör fördröjas och renas inom kvartersmarken (Stockholms stad, 2015).

Målet för kvartersmark i Stockholm är att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten med i storleksordningen 70-80 procent. För att nå det målet måste en mycket stor andel, cirka 90 procent, av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Fördröjande steg som klarar att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i



PM

Stockholms stad (Stockholm stad, 2016). Vattnets uppehållstid i det fördröjningsanläggningar bör ligga inom intervallet 12-24 timmar för att nå en effektiv reningsgrad.

Genom att dimensionera dagvattenanläggningar för 20 mm nederbörd skapas en renings- och fördröjningseffekt för 90 procent av årsnederbörden. Det är också viktigt att anläggningarna utrustas med bräddfunktion för att hantera de fåtaliga regn som ger flöden över 20 mm (Svenskt Vatten AB, 2016).

2.3 Dimensionering

Beräkningar görs för flöden vid 10-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Hänsyn tas till de ökade flödena till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökning bli cirka 20 % vilket ger en klimatkfaktor för det dimensionerande regnet på 1,20 (Svenskt Vatten AB, 2016). Vid beräkning av befintlig avrinning används ingen klimatkfaktor.

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensiteten har Dahlströms formel (Svenskt Vatten AB, 2011).

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{A} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0.98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet, [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet, [minuter]

A = återkomsttid, [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dimensionerande flöde beräknas med följande formel (Svenskt Vatten AB, 2016).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * klimatkfaktor$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient, [-]

i_A = regnintensitet, [l/s, ha]

klimatkfaktor = ökning av regnintensitet pga ändrat klimat, 1,20 i detta fall

2.4 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Planområdet är beläget mellan de två vattenförekomsterna Magelungen, sydväst, och Drevviken, nordöst. Det aktuella området ingår i Drevvikens avrinningsområde, figur 1 visar en översiktskarta samt närliggande vattenförekomster.



Figur 1 Översiktskarta på planområdet, inringat, samt recipienten Drevviken (Eniro karta, n.d.).

2.4.1 Miljö kvalitetsnormer och status

Miljö kvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljö kvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status (HaV, 2016; VISS, n.d.).

Drevvikens vatten har ett måttligt siktdjup och måttliga halter ammoniak. Sjön har otillfredsställande halter näringsämnen i vattnet och har fått en förlängd tidsfrist till år 2027 för detta då det anses omöjligt att nå godkända nivåer till det generella målet 2021. För kemisk status uppnår Drevviken ej god status gällande bromerad difenyleter och kvicksilver samt kvicksilverföreningar. Förekomsten har även getts en längre tidsfrist till år 2027 för tributyltenn föreningar. Den aktuella recipienten för planområdet klassas enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) enligt tabell 1.



Tabell 1 Statusklassificering av recipienten Drevviken (VISS, 2017)

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Status	Kvalitetskrav och tidpunkt
Drevviken SE656793-163709	Otillfreds- ställande ekologisk status	God ekologisk status 2021*	Uppnår ej god kemisk ytvatten- status	God kemisk ytvattenstatus 2027

* Förlängd tidsfrist gällande god ekologisk status med avseende på näringsämnen till 2027

2.4.2 Vattenskyddsområde

Planområdet är inte beläget inom ett vattenskyddsområde.

2.5 Riktvärden dagvatten

Med dagvatten avses enligt lagen om allmänna vattentjänster tillfälliga flöden av exempelvis regnvatten, smältvatten, spolvatten och framträngande grundvatten. Ur ett föroreningsperspektiv är dagvatten en diffus föroreningskälla som ofta avleds till ett punktutsläpp i en recipient.

Dagvatten från detaljplanlagt område är definierat som avloppsvatten och är enligt Miljöbalken klassad som miljöfarlig verksamhet. Vatten som dessa får inte släppas ut i recipienter utan föregående rening, om utsläppen inte kan göras utan risk för olägenheter för människors hälsa och miljö. Inrättande av ett nytt dagvattenutsläpp eller förändring av befintligt dagvattenutsläpp är anmälningspliktigt till den kommunala tillsynsmyndigheten (Riktvärdesgruppen, 2009).

Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms Läns Landsting har skapat ett dokument med förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Denna utredning kommer använda dessa riktvärden för att göra en bedömning av föroreningssituationen för aktuellt område. Om riktvärdena förväntas att överskridas är detta en indikation på att rening bör utföras. För större sjöar och hav kallas nivån S och för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar kallas nivån M. För dessa bokstavsbeteckningar finns ytterligare tre olika nivåer beroende på hur avrinning sker. Se dokument "förslag för riktvärden för dagvattenutsläpp" för en detaljerad beskrivning av nivåer och bedömning av nivå.

I detta fall utgörs recipienten av Drevviken. Riktvärden för nivå 2M har valts till hela planområdet då området ligger en bit uppströms och inte har en utsläppspunkt i direkt anslutning till recipienten. Se tabell 2 för riktvärdeshalter.



PM

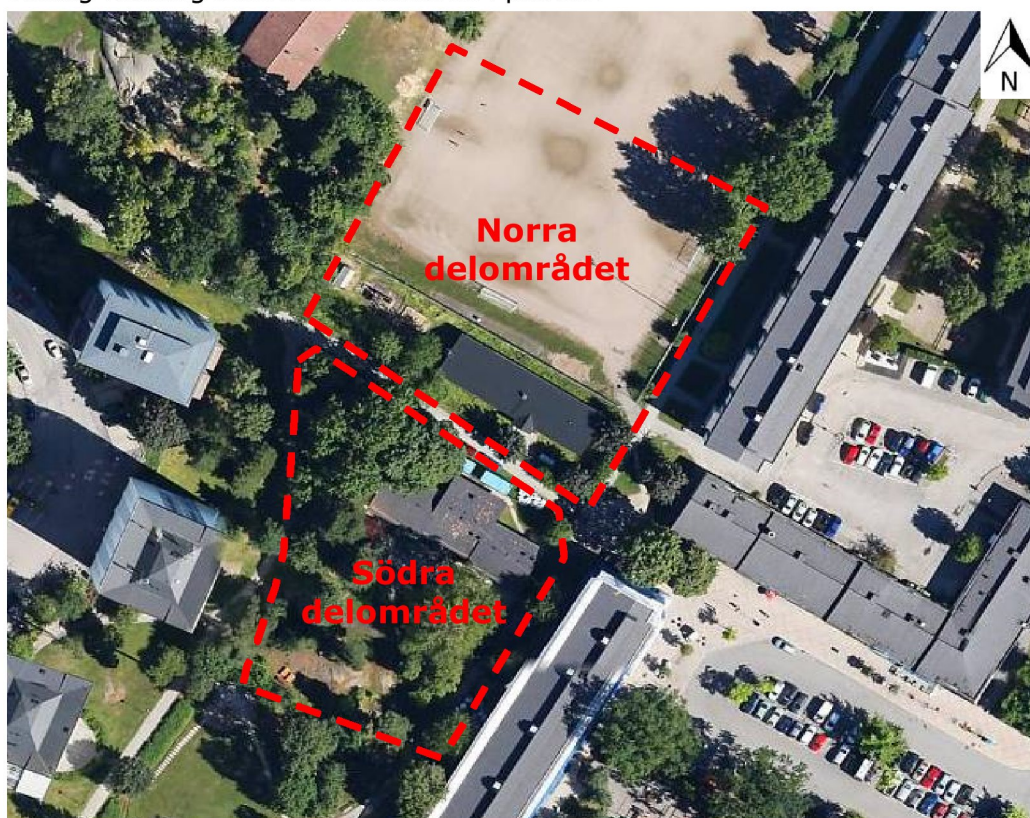
Tabell 2 Riktvärden för dagvatten i nivå 2M (Riktvärdesgruppen, 2009)

Riktvärden nivå 2M			
Fosfor (P)	175 µg/l	Nickel (Ni)	30 µg/l
Kväve (N)	2,5 mg/l	Kvicksilver (Hg)	0,07 µg/l
Bly (PB)	10 µg/l	Suspenderad substans (SS)	60 mg/l
Koppar (Cu)	30 µg/l	Oljeindex (Olja)	0,7 mg/l
Zink (Zn)	90 µg/l	PAH16	-
Kadmium (Cd)	0,5 µg/l	Benso(a)pyren (BaP)	0,07 µg/l
Krom (Cr)	15 µg/l		

3 Nulägesbeskrivning

3.1 Planbeskrivning och befintlig avrinning

Planområdet delas upp i två och benämns i fortsättningen som södra respektive norra delområdet enligt figur 2. Det två områdena skiljs åt av en gångväg i öst-västlig riktning som inte inkluderas i planen.



Figur 2 Planområdet och de två delområdena "södra" respektive "norra" (Eniro karta, n.d.).

Det norra delområdet är flackt och saknar tydliga avrinningsvägar i dagsläget. Det södra delområdet har en liten förhöjning längs den västra sidan samt berg i dagen längs den södra områdesgränsen. Avrinningen från dessa områden förväntas ske i nordöstlig riktning.



PM

3.2 Geotekniska förhållanden

Marken inom planområdet består av berggrund enligt jordartskarta från SGU, figur 3, vilket gör att möjligheten för infiltration av dagvattnet blir väldigt begränsat (SGUs Kartvisare, n.d.).



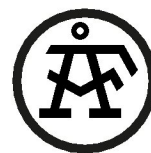
Figur 3 Jordartskarta över planområdet (SGU). Marken inom området består av berggrund (röd).

3.3 Befintliga ledningar

Figur 4 visar de befintliga VA-ledningarna som finns intill planområdet. Dagvattenledningarna löper längs med planområdets södra och östra gränser.



Figur 4 Befintliga VA-ledningar i anslutning till planområdet.



PM

4 Dagvattenflöde

4.1 Befintlig situation

4.1.1 Markanvändning

Planområdet är beläget i Farsta på Sunneplan intill bostadsbebyggelser med flerfamiljshus. Det södra delområden består idag av en förskola med omkringliggande naturtomt och ett fåtal mindre hårdgjorda ytor. Det norra delområdet innehåller en mindre byggnad samt ett fåtal gräsytor, största delen av området består dock av en grusad fotbollsplan. Illustration över planområdets befintliga markanvändning framgår i figur 5.



Figur 5 Befintlig markanvändning.



PM

Tabell 3 beskriver de två delområdenas markanvändning mer specifikt genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess beräknade reducerande yta.

Tabell 3 Areaberäkning för befintlig markanvändning inom det södra resp. norra planområdet

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinnings- koefficient	Reducerad yta [ha]
Södra området	3 169	-	0,080
Tak	346	0,9	0,031
Asfalt	243	0,8	0,019
Grusväg	123	0,4	0,005
Naturmark	2 456	0,1	0,025
Norra området	4 028	-	0,087
Tak	255	0,9	0,023
Gräsyta	1 116	0,1	0,011
Grusplan	2 657	0,2	0,053

4.1.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1 samt reducerade ytor enligt tabell 3 med specifika flöden vid ett 10-årsregn nedan.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \text{ [l/s, ha]}$

Det dimensionerande flödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Resultaten för de två delområdena södra resp. norra redovisas i tabell 4.

Tabell 4 Beräknade dimensionerande flöden för befintlig situation vid ett 10-årsregn inom det södra resp. norra delområdet

Delområde	10-årsregn Dimensionerande flöde [l/s]
Södra	18,3
Tak	7,1
Asfalt	4,4
Grusväg	1,12
Naturmark	5,6
Norra	19,9
Tak	5,2
Gräsyta	2,5
Grusplan	12,1



PM

4.2 Planerad situation

4.2.1 Markanvändning

Befintliga byggnader planeras rivas och ersättas med två nya förskolor om åtta avdelningar vardera. På det södra delområdet byggs en ny förskola med en förväntad storlek på ca 200% jämfört med tidigare förskola. Övrig mark kommer att behålla tidigare naturmarks-karaktär som planerade yta för lek. I det norra delområdet byggs en förskola med tillhörande förskolegård över den gamla grusade fotbollsplanen. Illustration över planområdets planerade markanvändning framgår i figur 6.



Figur 6 Planerad markanvändning.

Tabell 5 beskriver de två delområdenas markanvändning mer specifikt genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.



Tabell 5 Areaberäkning för planerad markanvändning inom det södra resp. norra delområdet

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinnings- koefficient	Reducerad yta [ha]
Södra området	3 167	-	0,111
Tak	766	0,9	0,069
Asfalt	258	0,8	0,021
Gräsyta	155	0,1	0,002
Naturmark	232	0,1	0,002
Lekyta – Naturmark	1757	0,1	0,018
Norra området	4 030	-	0,211
Tak	782	0,9	0,070
Asfalt	337	0,8	0,027
Gräsyta	155	0,1	0,001
Lekyta – Grusplan	2812	0,4	0,112

4.2.2 Flödesberäkningar

Samma ekvationer har använts för flödesberäkningar för planerade området, med en klimatfaktor på 1,20. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde enligt nedan.

$$i_{10\text{-årsregn}, 10 \text{ min}} * 1,20 = 274 \text{ [l/s, ha]}$$

Det dimensionerande flödet har beräknats med klimatfaktor 1,20. Resultaten för de två delområdena södra respektive norra redovisas i tabell 6.

Tabell 6 Beräknade dimensionerande flöden för planerad situation vid ett 10-årsregn inom det södra resp. norra planområdet

Markanvändning	10-årsregn Dimensionerande flöde [l/s]
Södra området	30,4
Tak	18,9
Asfalt	5,6
Gräsyta	0,4
Naturmark	0,6
Lekyta – Naturmark	4,8
Norra området	57,7
Tak	19,3
Asfalt	7,4
Gräsyta	0,3
Lekyta – Grusplan	30,8

För 10-årsregn har flödena ökat med 12,1 l/s och 37,8 l/s i det södra respektive norra delområdet efter exploateringen.



PM

4.3 Magasineringsvolym

Enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad bör 20 mm nederbörd på ett kvarter fördröjas. Tabell 7 visar beräkningsresultaten av erforderlig magasinvolym för de två delområdena.

Tabell 7 Beräknad magasinvolym för det södra resp. norra delområdet

Markanvändning	Reducerad Area [ha] (Efter exploatering)	Magasinsvolym [m ³]
Södra området	0,111	22,19
Tak	0,069	13,783
Asfalt	0,021	4,122
Gräsyta	0,002	0,310
Naturmark	0,002	0,464
Lekyta – Naturmark	0,018	3,514
Norra området	0,211	42,16
Tak	0,070	14,074
Asfalt	0,027	5,394
Gräsyta	0,001	0,198
Lekyta – Grusplan	0,112	22,496

5 Föroreningsberäkningar

Föroreningshalter i dagvatten varierar främst med markanvändning inom ett område. Föroreningshalterna för området har beräknats separat för de olika ytorna i respektive delområde och sedan summerats.

5.1 Föroreningsbelastning

För riktvärden har nivå 2M valts, se kapitel 2.5. Schablonvärdena har tagits från Stormtacs standard tabell 1 (StormTac, 2017). Tabell 8 och 9 redovisar de genomsnittliga föroreningshalterna före och efter exploatering i jämförelse med riktvärdeshalter. Inga halter efter exploatering överstiger riktvärdet 2M.

Tabell 8 Föroreningsmängder innan och efter exploatering för det södra delområdet. Beräknat med en årsnederbörd på 636 mm

Södra delområdet			
Förorening	Innan exploatering [mg/l]	Efter exploatering [mg/l]	Riktvärde 2M [mg/l]
Fosfor (P)	0,18	0,15	0,18
Kväve (N)	1,53	1,62	2,50
Bly (Pb)	0,00	0,00	10,00
Koppar (Cu)	0,01	0,01	30,00
Zink (Zn)	0,03	0,03	90,00



PM

Kadmium (Cd)	0,00	0,00	0,50
Krom (Cr)	0,00	0,00	15,00
Nickel (Ni)	0,00	0,00	30,00
Kvicksilver (ZN)	0,00	0,00	0,07
Suspenderad substans (SS)	22,60	22,79	60,00
Oljeindex (Olja)	0,22	0,16	0,70
PAH16	0,00	0,00	-
Benso(a)pyren (BaP)	0,00	0,00	0,07

Tabell 9 Föroreningsmängder innan och efter exploatering för det norra delområdet. Beräknat med en årsnederbörd på 636 mm

Förorening	Norra delområdet		Riktvärde 2M [mg/l]
	Innan exploatering [mg/l]	Efter exploatering [mg/l]	
Fosfor (P)	0,06	0,05	0,18
Kväve (N)	1,90	1,67	2,50
Bly (Pb)	0,00	0,00	10,00
Koppar (Cu)	0,01	0,01	30,00
Zink (Zn)	0,03	0,03	90,00
Kadmium (Cd)	0,00	0,00	0,50
Krom (Cr)	0,00	0,00	15,00
Nickel (Ni)	0,00	0,00	30,00
Kvicksilver (ZN)	0,00	0,00	0,07
Suspenderad substans (SS)	15,37	13,89	60,00
Oljeindex (Olja)	0,09	0,05	0,70
PAH16	0,00	0,00	-
Benso(a)pyren (BaP)	0,00	0,00	0,07

I tabell 10 presenteras mängden av samtliga studerade ämnen innan och efter exploatering för det södra respektive norra delområdet. Fosfor, kväve, zink och suspenderad substans ökar i mängd efter exploatering för båda delområdena. För det södra delområdet förväntas även mängden olja öka per år.



Tabell 10 Föroreningsmängder innan och efter exploatering. Beräknade med en årsnederbörd på 636 mm. Föroreningsmängder som ökat efter exploatering har markerats i rött

Förorening	Södra delområdet		Norra delområdet	
	Innan exp. [kg/år]	Efter exp. [kg/år]	Innan exp. [kg/år]	Efter exp. [kg/år]
Fosfor (P)	0,09	0,10	0,05	0,07
Kväve (N)	0,77	1,15	1,69	2,23
Bly (Pb)	0,00	0,00	0,00	0,00
Koppar (Cu)	0,01	0,01	0,01	0,01
Zink (Zn)	0,01	0,02	0,03	0,04
Kadmium (Cd)	0,00	0,00	0,00	0,00
Krom (Cr)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nickel (Ni)	0,00	0,00	0,00	0,00
Kvicksilver (ZN)	0,00	0,00	0,00	0,00
Suspenderad substans (SS)	11,50	16,23	13,69	18,55
Oljeindex (Olja)	0,11	0,12	0,08	0,07
PAH16	0,00	0,00	0,00	0,00
Benso(a)pyren (BaP)	0,00	0,00	0,00	0,00

6 Principlösningar för dagvattenhantering

6.1 Höjdsättning

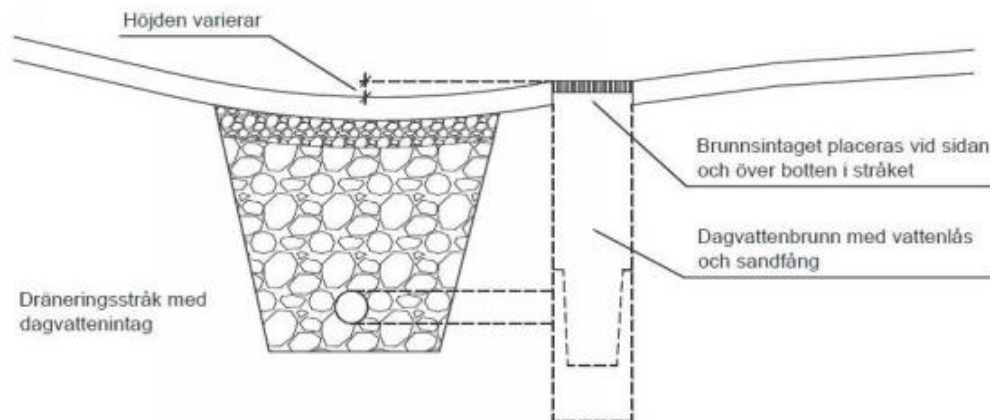
För att undvika översvämningar och för att säkra bebyggelse krävs en väl anpassad höjdsättning. Förskolorna bör ha en golvnivå på minst 0,5 m över marknivå samt en lutning om 1:20 från huslivet så att vatten kan avrinna ytledes och bort från byggnaderna för att förebygga fuktskador (Svenskt Vatten AB, 2011). För att klara av extrema regn är det viktigt att höjdsättningen görs så att avrinningen sker i östlig riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas på den egna kvartersmarken.

6.2 Miljöanpassade materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Detaljplanen ska inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen som exempelvis zinktack. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

6.3 Makadamfyllda diken

För att ta hand om dagvattnet inom det södra delområdet föreslås i första hand makadamfyllda diken under marken runt hela förskolebyggnaden. Med hjälp av det underjordiska makadammagasinet kan utjämningskapaciteten och reningsförmågan öka i diken. För beräkningar av dikenas fördröjningskapacitet används vanligen en porositet om ca 30 % för makadam. Figur 7 illustrerar en principskiss på en makadamanläggning.

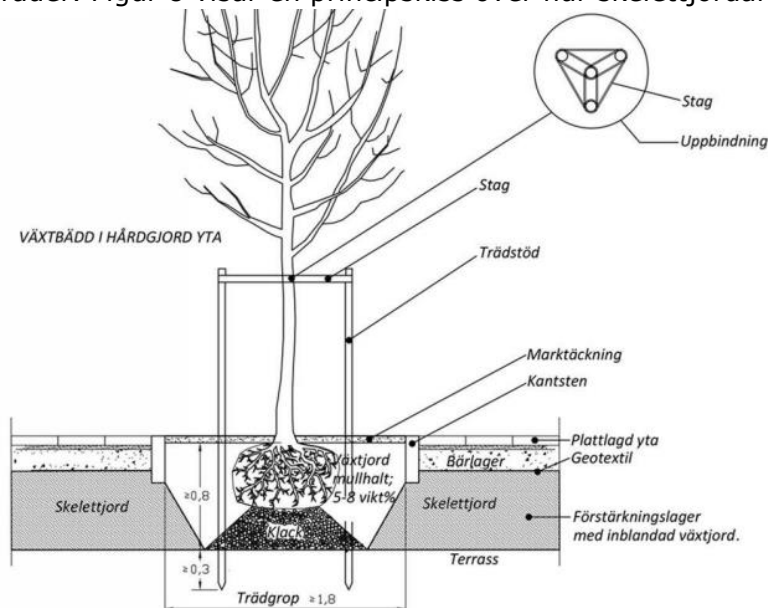


Figur 7 Principskiss på ett makadamfyllt dike.

6.4 Skelettjordar

Traditionellt sätt planteras växtbäddar ovanpå ett jord- och makadamlager som har förmåga att både magasinera och rena dagvatten. Uppbyggnaden kallas för skelettjord och består således av två delar, skelettet av som består av makadam samt växtjorden som bidrar med näring till växterna.

Det finns olika typer av material som kan användas för att bygga upp en skelettjord med olika porositet- och infiltrationsförmåga. Själva skelettjorden kan variera kraftigt i storlek och djup beroende på vilka förutsättningar som råder. Figur 8 visar en principskiss över hur skelettjordar kan anläggas.



Figur 8 Principskiss över en skelettjordsanläggning.



7 Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet

För att klargöra de geotekniska förutsättningarna inom planområdet bör en geoteknisk undersökning utföras. Resultaten från en sådan undersökning kan komma att bli direkt avgörande för valet av dagvattenlösningar.

Då dagvattenlösningarnas reningsförmåga beror av dagvattnets uppehållstid är det viktigt att utforma dessa så att uppehållstiden överstiger 12 timmar.

Ett bräddningsavlopp bör installeras vid samtliga dagvattenlösningar att undvika oönskade vattenspeglar vid extrema regn. Detta är speciellt viktigt för områden med skelettjordar innehållande trädplantering då träden i annat fall kan drunkna.

7.1 Södra delområdet

Vattnet som ska fördröjas från de hårdgjorda ytorna, tak och asfalt, har enligt tabell 7 en total volym på ca 17,9 m³. En grovt uppskattad porositet av makadam är 30 %, om makadamlagret anläggs med ett djup på ca 0,5 m resulterar det i en yta på ca 92 m² krävs för att fördröja den beräknade volymen.

Rekommendationen är att anlägga ett 0,5 m djupt makadamlager kring hela förskolebyggnaden. Asfalts- och gräsytorna i figur 6 utgör totalt en area om ca 413,3 m² vilket överstiger behovet om 92 m². Vattnet inom delområdet avrinner idag i nordöstlig riktning, mot byggnaden, vilket gör att en större yta bör vara aktuell för att skydda byggnaden mot eventuella skador till följd av extremt regn och översvämningar. Den övre delen av det underjordiska makadammagasinet bör, så långt som möjligt, förses med gräs för att öka dikets infiltrationskapacitet.

Takvattnet bör samlas upp i stuprännor som kopplas direkt ner i det föreslagna makadamlagret. För att skydda stuprören mot eventuell förstörelse på förskolegården kan ett markförankrat skydd byggas upp kring rännorna. Då området innehar flertalet träd är det viktigt att stuprören försätts med ett galler för löven så att dessa inte följer med avrinnande vatten ner i makadamlagret och täpper till systemet.

Större delen av delområdets naturmark rekommenderas att behållas i befintligt skick om möjligt. Detta då området skapar en naturlig infiltration för överskottsvatten.

Dagvattnet kan efter rening och fördröjning sedan kopplas till det kommunala dagvattenledningarna som är dragna längs områdets södra och östra gräns, se figur 4.



PM

7.2 Norra delområdet

Vattnet som ska fördröjas från de hårdgjorda ytorna: tak, asfalt och lekyta, har enligt tabell 7 en total volym på ca 42 m³. En grovt uppskattad porositet av skelettjord är 30 %, om skelettjordslaget anläggs med ett djup på ca 0,5 m resulterar det i en yta på ca 280 m² krävs för att fördröja den beräknade volymen.

För att fördröja dagvattnet inom det norra delområdet och för att få till en hållbar växtlighet, föreslås ett 0,5 m djupt skelettjordslager under marken på varsin sida om byggnaden. Då den planerade taklutningen är okänd rekommenderas att den delen av takvattnet som avrinner i sydöstlig riktning från taket leds via stuprör och stuprörskastare till en skelettjord med trädplantering på den större asfaltsyta i den sydöstliga delen av området. För det takvatten som avrinner i riktning mot förskolegården rekommenderas en liknande växtbäddskonstruktion. Området, som tidigare till största delen bestått av ett hårt packat gruslager, behöver luckras upp något för att öka marken infiltrations- och magasineringskapacitet. Skelettjorden hjälper till med detta samtidigt som det möjliggör olika typer av planteringar för en grönare lekyta. Skelettjorden med trädplanteringen kan anläggas på valfri yta inom gården för att optimera arkitekturen på bästa vis med övrig planerad lekyta. Viktigt är dock att växtbädden byggs, höjdsätts, så att allt avrinnande dagvatten leds till dessa områden. Hur fördelningen av den totala fördröjningen på ca 280 m² bör delas upp, beror på hur den framtida taklutning för byggnaden utformas.

Dagvattnet kan efter rening och fördröjning sedan kopplas till det kommunala dagvattenledningarna som är dragna längs områdets östra gräns, se figur 4.

8 Översvämningsrisk

För det södra delområdet är det viktigt att förskolan höjdsätts så att inga lågpunkter uppstår intill byggnaden. Om detta hålls i åtanke samt om det föreslagna makadamdike byggs, bör översvämningsrisken vara liten.

För det norra delområdet har inga direkta lågpunkter identifierats. Viktigt är dock att undvika stillastående vatten nära fasaden då detta kan orsaka skador. Förskolebyggnaden bör därför, precis som tidigare nämnts, höjdsättas på så vis att detta förebyggs.

Bräddningsavlopp bör installeras vid samtliga dagvattenlösningar i båda delområdena för att undvika oönskad bräddning och stillastående ytvatten vid extrema regn.



9 Slutsats och rekommendationer

Detaljplanen för Sunneplan i Farsta innebär att de två befintliga förskolor rivs och ersätts med nya förskolor med en större kapacitet. Även den grusade fotbollsplanen kommer rivas för att ge plats åt en bättre lektyta och förskolegård. Planen innebär en ökning av de hårdgjorda ytorna inom området. Dagvattenhanteringen sker i befintligt läge via närliggande dagvattensystem längs planområdets södra och östliga gränser.

Enligt flödesberäkningar ökar flödena för ett 10-årsregn med 12,1 l/s och 37,8 l/s för det södra respektive norra delområdet efter exploatering om ingen fördröjning sker på kvartersmark.

Den erforderliga magasinsvolymen har beräknats till cirka 22,19 m³ och 42,16 m³ och gäller för att flödet inte ska bli större än i nuläget. För det södra delområdet rekommenderas ett underjordiskt makadamdike runt hela byggnaden. För ett dike som är 0,5 m djupt är den minsta ytan som krävs för att fördröja allt avrinnande vatten från de hårdgjorda ytorna 92 m². Genom att anlägga ett dike runt hela byggnaden fördröjs och renas allt överskottsvattnet som avrinner i riktning mot byggnaden. För det norra delområdet föreslås skelettjordar med trädplantering. För en jord med 0,5 m i djup krävs en yta på cirka 280 m² för att fördröja och rena överskottsvattnet för områdets hårdgjorda ytor. Hur dessa ytor bör fördelas beror på hur den framtida taklutningen för byggnaden utformas.

Översiktliga föroreningsberäkningar visar att föroreningshalterna inte kommer överstiga riktvärdesgruppens förslag på riktvärden nivå 2M efter exploatering. Föroreningsmängderna för fosfor, kväve, zink och suspenderad substans förväntas däremot öka efter exploatering för båda delområdena. För det södra delområdet förväntas även mängden olja öka per år.



10 Referens

- Eniro karta [WWW Document], n.d. URL
<https://kartor.eniro.se/?zoomfb=19¢erfb=18.099302,59.240878&maptypefb=aerial> (accessed 6.20.17a).
- Eniro karta [WWW Document], n.d. URL
<https://kartor.eniro.se/?zoomfb=19¢erfb=18.099549,59.241564&maptypefb=aerial> (accessed 6.20.17b).
- HaV, 2016. Miljö kvalitetsnormer [WWW Document]. URL
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/miljokvalitetsnormer/miljokvalitetsnormer.html> (accessed 6.20.17).
- Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Stockholm.
- SGUs Kartvisare [WWW Document], n.d. URL
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (accessed 6.20.17).
- Stockholm stad, 2016. Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät bebyggelse.
- Stockholms stad, 2015. Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering.
- StormTac, 2017. StormTac - Database with stormwater standard concentrations and reduction efficiencies (2017-03-19).
- Svenskt Vatten AB, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. P110.
- Svenskt Vatten AB, 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. P105.
- VISS, 2017. Drevviken - Vatteninformationssystem Sverige [WWW Document]. URL <http://viss.lansstyrelsen.se> (accessed 6.16.17).
- VISS, n.d. Miljö kvalitetsnormer [WWW Document]. URL <http://extra.lansstyrelsen.se:80/viss/Sv/detta-beskrivs-i-viss/miljokvalitetsnormer/Pages/default.aspx> (accessed 6.20.17).