

Skolfastigheter i Stockholm AB



ATKINS

Dagvattenutredning för förskolan Spanjoren, i Blackeberg, Stockholms Kommun.

Skolfastigheter i Stockholm AB, SISAB.

2018-10-26

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	4
1.1. Dagvattenstrategi	4
1.1.1. Åtgärdsnivån	4
1.2. Dimensioneringsförutsättningar	4
2. OMRÅDESBESKRIVNING	5
2.1. Recipient	5
2.2. Vattenskyddsområden	6
2.3. Markavvattningsföretag	6
2.4. Befintligt ledningsnät	6
2.5. Geologi	6
2.6. Kända föroreningskällor	6
3. SKYFALLSKARTERING	8
4. FLÖDESBERÄKNING	9
5. ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM	11
6. FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	12
7. FÖRORENINGSBERÄKNING	13
8. SUMMERING	15

BILAGA 1. PLANFÖRSLAG

BILAGA 2. DAGVATTENHANTERING

Handläggare Olli Sammalisto	Datum / Version 2018-10-26/ 4.0 Revidering 2018-09-20/ 3.0 Revidering 2018-05-09/ 2.0 Revidering 2018-01-27/ 1.0 Original
Granskad av Eskil Österling 2018-06-21 (Norconsult) Jesper Bengtsson 2018-04-26 (Atkins)	Uppdragsledare Olli Sammalisto
Uppdragsnummer (Atkins) 2012799	Beställare Skolfastigheter i Stockholm AB

Sammanfattning

En ny detaljplan arbetas fram för Björnens förskola i Blackeberg, Stockholms Kommun. Den tillfälliga paviljongen var tänkt som en tillfällig lösning som blivit permanent och uppfyller därmed inte Skolfastigheter i Stockholm AB:s (SISAB) krav på förskolor.

Syftet med denna utredning är att redovisa beräknad påverkan på dagvatten i samband med en ombyggnad. Den nya fastigheten måste uppnå Stockholm Stads krav på dagvattenhantering som formulerats i stadens dagvattenpolicy med tillhörande åtgärdsnivå. Åtgärdsnivån anger att fastigheter ska omhänderta 20 mm nederbörd inom fastigheten varvid i praktiken 90 % av årsnederbörden kan hanteras.

Slutsatsen enligt redovisade beräkningar är att dagvattenflödet och föroreningarna från fastigheten ökar på grund av klimatförändringar och förändrad ytanvändning.

För att kompensera för dessa ökningar föreslås anläggning av en kombination av svackdike, översilningsyta och underjordiskt kassetmagasin. Dessa lösningar är framtagna med hänsyn till stadens dagvattenstrategi och för att uppnå stadens åtgärdsnivå. Med dessa åtgärder beräknas dagvattenflödena kunna omhändertas och föroreningarna antingen minska eller förbli så pass låga att dess påverkan på recipienten blir försumbar. Därmed påverkas inte detaljplanens genomförande eller recipienten på ett negativt sätt.

1. Inledning

Björnens förskola i Blackeberg består idag av en paviljong från 1950-talet som ursprungligen var tänkt som en temporär lösning. Trots detta står förskolan kvar i befintlig skepnad och uppfyller därmed inte dagens krav på förskolebyggnader och ska nu rivas.

För att tillgodose områdets behov av förskoleplatser ska en ny förskola byggas upp på samma plats. En justering av fastigheten innebär en något förändrad markanvändning i området och byggnadens utformning likaså. Som en del i detaljplanearbetet ska denna utredning visa hur den nya förskolans utformning påverkar områdets dagvattenflöden och hur dessa kan hanteras enligt Stockholms Stads dagvattenstrategi.

1.1. Dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi¹, antagen 2015-03-09, syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering mot ett mer hållbart förhållningssätt. Fokus ligger på vattenkvalitet och att lyfta fram dagvatten som en resurs i stadens utformning.

Strategin innehåller fyra övergripande mål för en hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad, 2015 sid. 12):

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Målen konkretiseras i principer för att uppnå målen där omhändertagande nära källan, fördröjning och rening utgör centrala delar för att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) och klara av ett förändrat klimat med ökade dagvattenflöden. Vidare fokuserar principerna på kostnadseffektiva och robusta dagvattenlösningar som ger ett mervärde för en attraktiv stadsmiljö. Slutligen ska dagvatten finnas med i alla skeden av stadsbyggnadsprocessen med en tydlig ansvarsfördelning.

1.1.1. Åtgärdsnivå

För att underlätta vid arbetet med dagvattenhantering vid ny- och större ombyggnation har Stockholms Stad² tagit beslut om en åtgärdsnivå som ska tillämpas. Detta för att på ett konkret sätt visa vad som krävs för att uppfylla MKN. Åtgärdsnivå säkerställer att normalregn omhändertas på ett tillfredställande sätt. För att säkra mot skyfall krävs även en genomtänkt höjdsättning inom planområden.

För att uppnå MKN krävs en föroreningsminskning på 70-80 % vilket utgör grunden för åtgärdsnivå och i praktiken innebär detta att 90 % av årsnederbörden måste fördröjas och renas. Anläggningar som klarar av att fördröja 20 mm av ett aktuellt områdes nederbörd uppnår den angivna åtgärdsnivå.

Dimensioneringsmässigt ska anläggningar utformas för en våtvolyms motsvarande 20 mm nederbörd med en mer långtgående rening än sedimentation.

1.2. Dimensioneringsförutsättningar

Enligt Stockholms Stads åtgärdsnivå ska dagvattenanläggning dimensioneras för att omhänderta 20 mm inom planområdet. Detta motsvarar ett 10 års regn med varaktighet 26 min³. För högre flöden ska höjdsättningen utformas så att skador på människor och fastigheter undviks.

¹ Stockholms Stad. (2015). Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering.

² Stockholms Stad. (2016). Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnad.

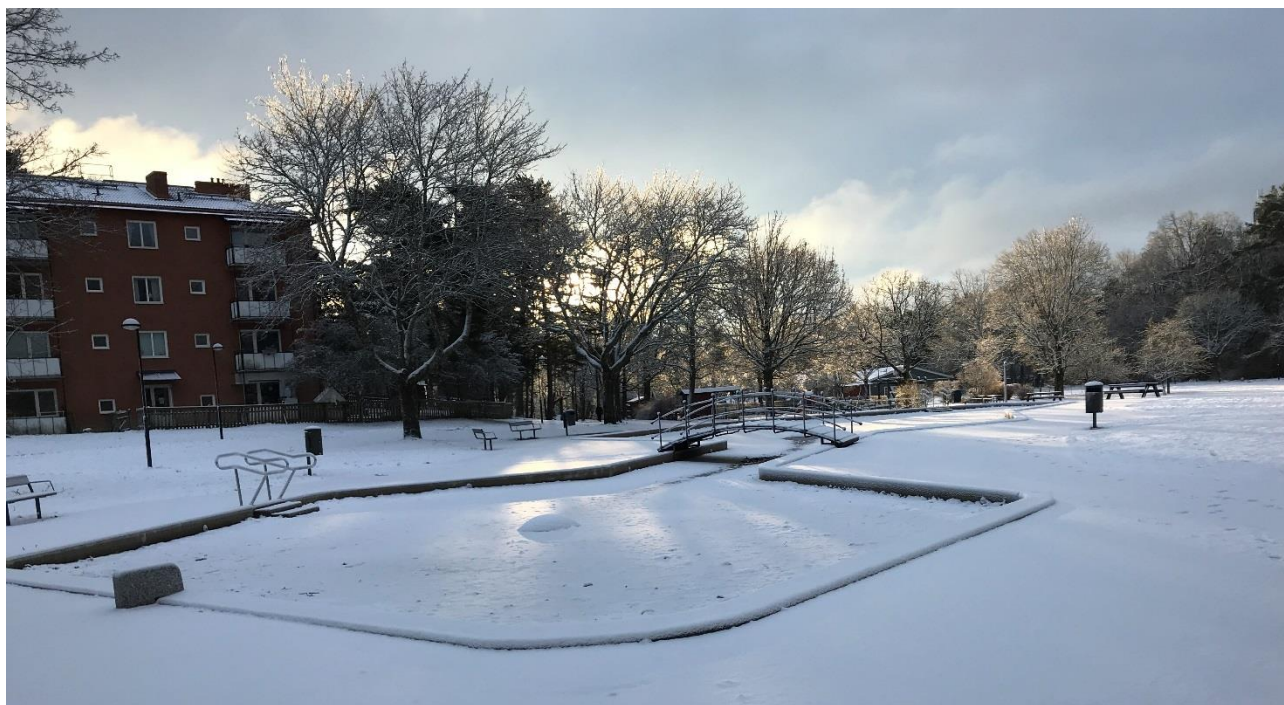
³ Stockholms Stad. (2017¹). Presentation, Stockholms dagvattenstrategi och vägledning, nytt 17-11-07.

2. Områdesbeskrivning

Björnens förskola ligger inom det 9,5 ha stora Blackeborgsstråkets stadsparksområde på fastighet Stockholm Blackeberg 3:1. Runt om parken ligger bostadsområden med låga 3–4 våningshus med enstaka högre flerbostadshus. Direkt norr om förskolan i parkens södra del ligger en parklek med bland annat bollplan och tennisplan som erbjuder både lek och friskvård, se Figur 1.

Förskolefastigheten ligger inom avrinningsområdet "Rinner till Mälaren – Fiskarfjärden" som omfattar stora delar av Åkeshov och södra delarna av Bromma. Recipient är Fiskarfjärden i Mälaren som ligger söder om utredningsområdet.

Området är till stora delar låglänt med mindre skogspartier med större träd som omger parkområdet. Hela parkstråket sluttar något österut, marknivån i övre delarna ligger omkring +32 och de låga östra delarna närmare +25. Själva förskoleområdet ligger mellan höjdkurvorna +29 och +30 men är planare än grundkartan antyder.



Figur 1 Parklek med typisk bebyggelse bakom (Foto: Atkins).

Utredningsområdet avgränsas mellan vattendelare som utgörs av cykelbanorna runt parkstråket på norra och östra sidan, och av fastighetsgränsen mot Spanjoren 1.

2.1. Recipient

Fiskarfjärden i Mälaren ingår i Norrströmens huvudavrinningsområde i Norra Östersjöns vattendistrikt. Vattenförekomsten utgörs av 16 km² inom Ekerö och Stockholms kommuner.

Vattenförekomstens status (2010–2016) uppnår god ekologisk status men kemisk status uppnår inte god. Förekomst av miljögifter innebär ett problem, där bland annat kvicksilver och PBDE bedöms överskridas i samtliga vattendrag i Sverige. PFOS, Arsenik och Zink ligger samtliga över gränsvärdena baserat på tillförlitliga mätningar. Inga problem med övergödning som en följd av stora mängder näringsämnen finns enligt Vatteninformationssystem Sverige⁴. Arbetet med kommande förvaltningscykel (2017–2021) pågår.

⁴ VISS. (2018). Mälaren-Fiskarfjärden. Länsstyrelsen: Vatteninformationssystem Sverige; VISS. Hämtat 2018-01-29 från: http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999&managementCycleName=Senaste_bedomning

2.2. Vattenskyddsområden

Utredningsområdet ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområdes sekundära skyddszon. Skyddsområdet syftar till att skydda råvattnet för ytvattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm som försörjer Stockholms samt kranskommuner med dricksvatten.

För planområdet bedöms inte verksamheten påverkas av skyddsföreskrifterna annat än vid anläggningsarbetet för att uppföra den nya förskolebyggnaden, detta omfattas inte av denna utredning.

2.3. Markavvattningsföretag

Ingen information om markavvattningsföretag i närområdet finns.

2.4. Befintligt ledningsnät

I närområdet har Stockholm Vatten och Avfall ett kombinerat ledningsnät från 1950-talet som förskolan antas vara ansluten på trots att ingen servisavsättning framgår av projekteringsunderlag hämtat 2018-02-12.

Till det kombinerade nätet av som består av betongledning med dimension 375–500 mm, finns ett flertal dagvattenbrunnar anslutna på nordöstra sidan av parkstråket. Björnsonsgatan som passerar söder om förskolan avvattnas även den med dagvattenbrunnar till det kombinerade ledningsnätet av betong med dimension 300 mm. I gatan, direkt öster om förskolan går de två ledningsstråken ihop till en betongledning av dimension 500 mm som fortsätter österut. Det finns inga kända planer på omläggning till ett separerat ledningsnät. Men en ny dagvattenanläggning bör förberedas för separerad spill och dagvattenhantering.

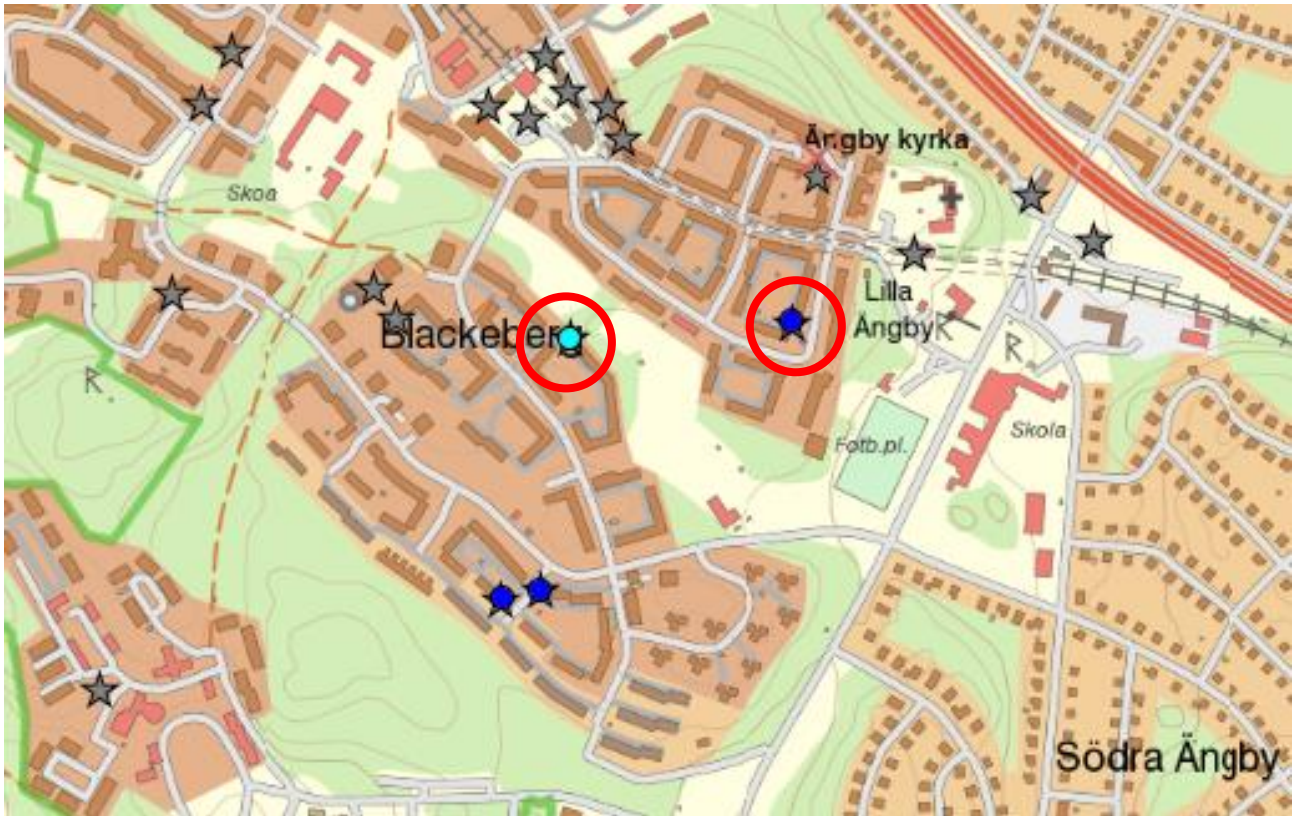
2.5. Geologi

Utredningsområdet ligger baserat på SGU:s jordartskarta på ett område med glacial och postglacial lera. Omkringliggande bostadsområden ligger på något högre terräng på berg med moräninslag.

Infiltrationskapaciteten i lera är begränsad. Beroende på marklagrens fördelning och grundvattnets djup kan mindre infiltrationskapacitet byggas upp lokalt men eftersom ingen geoteknisk undersökning är utförd och ingen information om grundvattennivån finns, antas att infiltrationsmöjligheterna är begränsade. En geoteknisk undersökning rekommenderas inför ombyggnaden.

2.6. Kända föroreningskällor

På Länsstyrelsens planeringsunderlag (WebbGIS) framgår ett flertal potentiellt förorenade områden/verksamheter i närområdet. Två stycken bedöms ligga uppströms förskolan och skulle därmed kunna påverka fastigheten vid ett utsläpp till yt- eller grundvatten, se Figur 2. Dessa är ett bekämpningsmedelslager och en grafisk industri. Efter kontakt med Miljöförvaltningen om berörda fastigheter och då dessa är belägna i bostadsområden bedöms att miljö- och/eller hälsofaran från dessa verksamheter som så liten att dessa går att bortse från med hänsyn till dagvattenhanteringen.



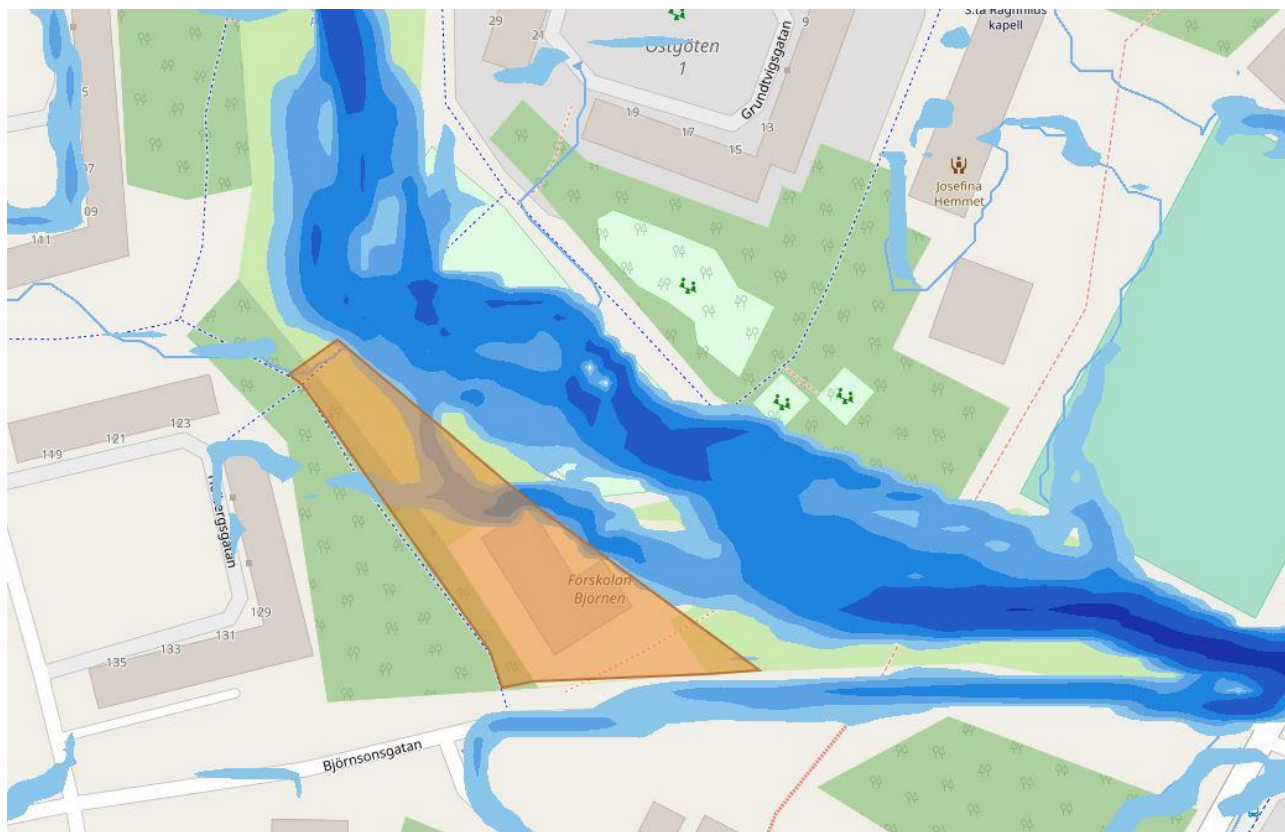
Figur 2 Potentiellt förorenade områden markerade med stjärnor, de två närmaste inringade med rött (Länsstyrelsen WebbGIS, 2018).

3. Skyfallskartering

Av skyfallskarteringen som redovisas på Stockholm Vattens⁵ hemsida framgår flödesvägar vid 100-årsregn. Där syns tydligt att Blackebergsstråket utgör en avrinningsväg vid 100-årsregn som samlas och avleds österut mot korsningen Blackebergsvägen – Björnsonsgatan (Figur 3).

För att inte bygga in ett problem inför händelsen av ett skyfall, måste höjdsättning av fastigheten och framförallt den nya förskolebyggnaden planeras med tanke på översvämning av omkringliggande områden. Marken runt förskolebyggnaden bör utformas högre än omkringliggande mark med en lutning ut från huskroppen. Det viktigaste att beakta är att byggnaden ligger högre än grönytan norr om fastigheten som sluttar i en sydöstlig riktning. Den nya utformningen av förskolebyggnaden innebär att byggnaden hamnar längre söderut och därmed bort från det kartlagda flödet som framgår av Figur 3.

Att förskolans fastighet höjdsätts över omkringliggande mark säkrar den nya byggnaden mot materiella skador i händelse av översvämning av Blackebergsstråket. För att ytterligare säkra mot dagvatten från uppströms liggande områden kan gångstråk på fastigheten höjdsättas på ett sätt som skär av ytvavrinningen och avleder dagvattnet till tidigare beskrivet dike. Föreslagen dagvattenhantering beskrivs mer i kapitel 0 och framgår av Figur 6.



Figur 3 Skyfallskartering. Förskolans fastighet ungefärligt inritad med orange polygon, befintlig byggnad framgår i grått (Stockholm Vatten, 2018).

⁵ Stockholm Vatten. (2018). Skyfallsmodell. Stockholm Vatten. Hämtat 2018-06-20 från:
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/planera/#!/stockholms-skyfallsmodell>

4. Flödesberäkning

Förskolans gård består till största del av hårdgjorda ytor med en mindre sandlåda. Gården avvattnas idag med dagvattenbrunnar till befintligt kombinerat ledningsnät. Den centralt belägna brunnen på den södra delen av gården uppfyller inte någon funktion då marken runtomkring har trampats ned och resulterat i att brunnen ligger högre än omkringliggande mark. Som en följd av detta sker enligt personalens uppgifter ytaavrinning över gården till det östra hörnet där pölar bildas vid kraftiga regn (Figur 4). Dagvattnet som avleds dit kommer främst från gården men även från de mindre förrådsbyggnadernas tak som via stuprörsutkastare leder vattnet till marken. Taken på förråden består av tjärpapp eller takpapp. Försколеbyggnadens takytor utgörs av lertegel som avvattnas via stuprören ned till ett ledningsnät under marken.



Figur 4 Identifierade problemområden på befintlig gård. Dagvattenbrunn är markerad med rektangel och området med pölbildning med en polygon (Bing, 2018).

En jämförelse av förskolans ytor har gjorts före respektive efter ombyggnad där angränsande delar av Blackebergsstråket har räknats in för att se hur avrinningen förändras i området. Jämförelsen baseras på den planskiss som tagits fram i arbetet med att fastställa den nya fastighetsgränsen, se Bilaga 1 - Planskiss.pdf. Förscoleområdet utgör 41 % av utredningsområdet och består mestadels av hårdgjord yta. I utredningsområdet är andelen hårdgjord yta idag 36 % av vilka förskolan står för 16 %. Efter ombyggnaden minskar andelen hårdgjord yta något till 33 % inom utredningsområdet samt förskolans bidrag till 13 %. Detta framgår av Tabell 1. Utredningsområdet samt förskolan är markerade i Figur 5.

Tabell 1 Ytanvändning inom utredningsområdet.

	Total area utredningsområdet	Förskoleområdets area	Förskolans andel av total area	Hårdgjord yta hela utredningsområdet	Förskolans andel av hårdgjord yta
Före ombyggnad	12 000 m ²	4875 m ²	41%	36%	16%
Efter ombyggnad	12 000 m ²	4875 m ²	41%	33%	13%



Figur 5 Utredningsområdet samt förskolans del av området (Bing, 2018).

Beräkning av dagvattenflöden har genomförts med den rationella metoden för 10- och 20-års regn med en rinntid på 10 minuter. Framtida avrinning beräknas med en klimatkoefficient på 1,25 för att ta höjd för ökad regnintensitet i framtiden. Resultatet i form av dimensionerande flöde presenteras i Tabell 2 och Tabell 3 nedan. Där framgår hur ytanvändningen förändras och vilka avrinningskoefficienter som använts vid beräkningarna. I tabell 4 presenteras även en jämförelse där delar av de hårdgjorda ytorna görs om till grusgångar för att minska ytavrinningen.

Tabell 2 Dimensionerande flöde FÖRE ombyggnad

Område	Area (kvm)	Avr.koeff	Red Area (ha)	10-årsregn		20-årsregn	
				Spec. flöde (l/s,ha)	Dim flöde (l/s)	Spec. flöde (l/s,ha)	Dim flöde (l/s)
Grönyta	2959	0,10	0,030	228	6,7	287	8,5
Hårdgjord yta	1292	0,80	0,103	228	23,6	287	29,6
Tak	624	0,90	0,056	228	12,8	287	16,1
Lekplats	0	0,18	0,000	228	0,0	287	0,0
Totalt	4875				43		54

Tabell 3 Dimensionerande flöde EFTER ombyggnad

Område	Area (kvm)	Avr.koeff	Red Area (ha)	10-årsregn		20-årsregn	
				Spec. flöde (l/s,ha)	Dim flöde (l/s)	Spec. flöde (l/s,ha)	Dim flöde (l/s)
Grönyta	3238	0,10	0,032	228	9,2	287	11,6
Hårdgjord yta	764	0,80	0,061	228	17,4	287	21,9
Tak	758	0,90	0,068	228	19,4	287	24,5
Lekplats	115	0,18	0,002	228	0,6	287	0,7
Totalt	4875				47		59
Med grusgång					44		56

Resultatet visar att avrinningen ökar med 4 l/s vid ett 10-års regn och med 5 l/s vid ett 20-års regn. Utgörs gångstråken inom förskoleområdet däremot av grusgångar istället för asfalterade gångvägar reduceras ökningen till 1 respektive 2 l/s efter ombyggnad. Dessa ökningar är små och ligger inom felmarginalen för rationella metoden. Därmed kan det dimensionerande flödet anses vara oförändrat efter ombyggnad med planerad utformning. Dessa beräkningar inkluderar inte någon fördröjning av dagvatten.

5. Erforderlig magasinsvolym

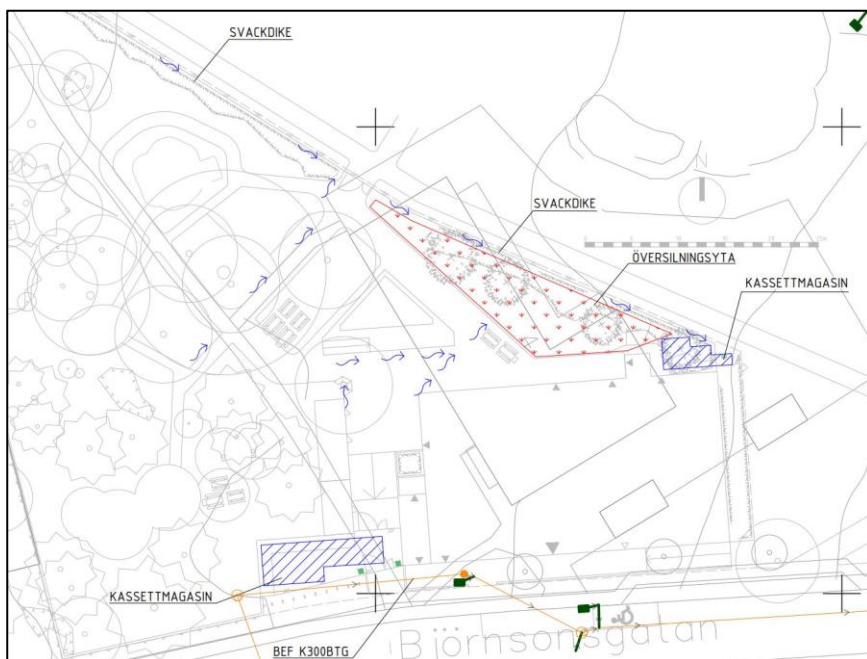
Beräknad erforderlig magasinsvolym för planområdet är 63 m³ och baseras på att avtappning från magasinet ska motsvara avrinning innan exploatering se Tabell 2. Volymen är beräknad för att fördröja 20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå motsvarande, ett 10-års regn med varaktighet 26 min.

6. Föreslagen dagvattenhantering

För att hantera dagvattnet i framtiden föreslås att fastigheten anläggs högre än parkområdet i norr med en gräsbeklädd slänt i den norra fastighetsgränsen. Detta ger skydd mot höga flöden i Blackebergsstråket samtidigt som ett normalregn kan infiltreras. För att avleda eventuellt dagvatten från uppströms liggande fastighet ner mot Blackebergsstråket föreslås att de gångstigar som går från skogsområdet på fastigheten höjdsätts för att skära av ytaavrinningen norrifrån och avleda detta österut till det avskärande svackdike, se Figur 6. Hela planområdet är tillgängligt för dagvattenhantering. Marken anordnas för att undvika pölbildning och innebär därmed ingen risk för pölbildning.

Dagvattnet från fastighetens hårdgjorda ytor kan hanteras genom att en översilningsyta anläggs som leder ner till ett flackt svackdike i den norra fastighetsgränsen. Diket framgår av Bilaga 1, sidan 2 samt Bilaga 2. Översilningsytan storlek bör vara ca 3 %⁶ av ansluten hårdgjord yta vilket i detta fall innebär mellan 22–45 m² beroende på om takytorna beräknas avledas till översilningsytan. I figur 6 framgår ett förslag på en möjlig placering av översilningsyta som uppgår till ca 130 m² vilket långt överstiger minsta erforderliga yta. Översilningsytan ska ses främst som reningssteg och inte magasinering. Därför är det lämpligt att avleda dagvatten från hårdgjorda markytor dit. Takvatten som har låg föroreningsgrad kan förslagsvis fördröjas i ett markförlagt kassettmagasin innan det genom ett kontrollerat utflöde leds till det kombinerade ledningsnätet i Björnsonsgatan.

Figur 6 visar två förslag på placering av underjordiskt magasin där ett lager med kassetter ger en kombinerad magasinvolym på 34 m³. Erfordras mer volym kan ett ytterligare lager med kassetter utföras med en volym om 64 m³ vilket ger erforderlig volym enligt stadens åtgärdsnivå. Den större ytan i sydvästra hörnet rymmer 60 m³ och den mindre i östra hörnet 8 m³. Ett alternativ till kassetter är krossmagasin men då reduceras tillgänglig volymen på samma yta med ca 70 %.



Figur 6 Principlösning för dagvatten, urklipp från bilaga 2.

Översilningsytor och svackdike utgör en grön dagvattenlösning och anses mest långsiktigt hållbara med tanke på bland annat driftkostnader. Den kartering som presenteras på sidan 8 visar att förskolan ligger nära ett lågstråk med hög vattenföring vid skyfall. Därmed är det avgörande att fastigheten höjdsätts högre än parkområdet i norr. En översilningsyta tillsammans med ett grunt svackdike erbjuder en hållbar lösning som är driftsäker även vid torrperioder och innebär låga anläggningskostnader. Kombinerat med underjordiska magasin i form av två lager med kassetter säkerställs stadens åtgärdsnivå med fördröjning av 20 mm efter ombyggnad.

⁶ Stockholm Vatten och Avfall, Översilningsytor, hämtat 2018-04-25

7. Föroreningsberäkning

En föroreningsberäkning har genomförts för utredningsområdet baserat på SMHI:s årsmedelsnederbörd för Stockholmsområdet mellan 1961–1990 vilket ger ca 600 mm/år. Tabell 4 nedan visar resultatet i en jämförelse av föroreningsbelastningen mellan om gångvägar inom förskolans fastighet anläggs med asfalt eller som grusväg. Beräkningen är utförd med hjälp av schablonhalter och reningseffekter från StormTac⁷.

Tabell 4 Föroreningsmängder (kg/år) före och efter ombyggnad i två scenarier.

	<i>Befintlig situation (kg/år)</i>	<i>Efter ombyggnad med asfalt (kg/år)</i>	<i>Jämförelse med befintlig situation</i>	<i>Efter ombyggnad med grusgång (kg/år)</i>	<i>Jämförelse med befintlig situation</i>
P	0,126	0,127	1%	0,118	-6%
N	1,362	1,398	3%	1,378	1%
Pb	0,006	0,006	-1%	0,005	-9%
Cu	0,014	0,013	-7%	0,012	-13%
Zn	0,029	0,030	3%	0,030	1%
Cd	0,001	0,001	9%	0,001	4%
Cr	0,004	0,004	4%	0,004	-2%
Ni	0,003	0,003	8%	0,003	3%
Hg	0,000	0,000	-4%	0,000	-10%
SS	43,1	37,5	-13%	33,3	-23%
Olja	0,177	0,190	7%	0,175	-1%
PAH16	0,0001	0,0001	21%	0,0002	77%
BaP	0,0000	0,0000	21%	0,0000	36%

Föroreningsbelastningen efter exploatering blir något ökad oavsett om grusvägar anläggs istället för asfalterade gångstråk. För att rena dagvattnet undersöks därför två lösningar som diskuterats i kapitel 3, svackdike och översilningsytor. En jämförelse redovisas i Tabell 5.

⁷ StormTac Web – database, v. 2018-03-30.

Tabell 5 Jämförelse av rening med översilningsyta och svackdike.

	Befintlig situation (kg/år)	Efter ombyggnad med asfalt. Översilningsyta (kg/år)	Jämförelse med befintlig situation	Efter ombyggnad med grusgång Översilningsyta (kg/år)	Jämförelse med befintlig situation	Efter ombyggnad med asfalt Svackdike (kg/år)	Jämförelse med befintlig situation	Efter ombyggnad med grusgång Svackdike (kg/år)	Jämförelse med befintlig situation
P	0,126	0,051	-60%	0,047	-63%	0,038	-70%	0,035	-72%
N	1,362	0,349	-74%	0,345	-75%	0,559	-59%	0,551	-60%
Pb	0,006	0,003	-46%	0,003	-50%	0,004	-31%	0,004	-37%
Cu	0,014	0,008	-44%	0,007	-48%	0,008	-39%	0,008	-43%
Zn	0,029	0,015	-48%	0,015	-50%	0,020	-33%	0,019	-35%
Cd	0,001	0,000	-40%	0,000	-43%	0,000	-29%	0,000	-32%
Cr	0,004	0,002	-53%	0,002	-56%	0,002	-37%	0,002	-41%
Ni	0,003	0,002	-52%	0,001	-54%	0,002	-46%	0,002	-49%
Hg	0,000	0,000	-81%	0,000	-82%	0,000	-86%	0,000	-86%
SS	43,1	26,2	-39%	23,3	-46%	26,2	-39%	23,3	-46%
Olja	0,177	0,152	-14%	0,140	-21%	0,161	-9%	0,149	-16%
PAH16	0,00015	0,000	-15%	0,000	24%	0,000	-27%	0,000	6%
BaP	0,00000	0,000	-15%	0,000	-5%	0,000	-27%	0,000	-19%

Jämförelsen visar att nästan samtliga föroreningar minskar i förhållande till nuvarande situation om något av reningsstegen implementeras i samband med ombyggnaden. Det enda värdet som överskrider befintligt föroreningsbelastning är PAH16 som ökar något vid alternativet med grusgångar. Denna ökning på 0,03 gram är sannolikt försumbar. Föroreningsbelastning från området på årsbasis är redan innan ombyggnaden liten vilket gör att stora investeringar inte bedöms vara befogade för att åstadkomma en kraftig föroreningsreduktion. Om en minskning av PAH16 är avgörande för recipienten kan troligtvis andra kompensationsåtgärder inom avrinningsområden ge större effekt.

8. Summering

Beräkning av föroreningar bygger på schablonhalter för områdestyper som passar in på beskrivningen av utredningsområdet. Därmed rådet en viss osäkerhet om deras exakthet och ska därmed ses som en indikation på om föroreningarna ökar eller minskar. Sammantaget blir förändringen i området begränsade i samband med ombyggnad av Spanjorens förskola i Blackeberg.

Förskolan kan i samband med ombyggnaden förbättra dagvattenhanteringen med relativt enkla medel. Dagvattenflödet ökar med 1–4 l/s vid ett 10-års regn, beroende på hur gångstråken konstrueras. Vid ett 20-års regn blir ökningen 2–5 l/s. Vilket kan hanteras inom de planerade dagvattenåtgärderna i form av en översilningsyta och ett grunt svackdike med konstgjord infiltration.

För att fördröja 20 mm enligt stadens åtgärdsnivå krävs en erforderlig magasinvolym på ca 63 m³. Fördröjningsmagasin för dagvatten från förskolans tak kan utformas som kassetmagasin på anvisade platser vilket ger en fördröjningsvolym på 64 m³. Tillsammans med översilningsytor och ett svackdike längs med den norra fastighetsgränsen säkerställs fördröjning och rening av dagvattnet enligt stadens åtgärdsnivå. Vid projektering av dagvattensystemet bör hänsyn tas till att anläggningen kan behöva kopplas på ett separerat ledningsnät i framtiden. Det är även viktigt att utformning av marken sker för att pölbildning undviks då förskolor ställer särskilda säkerhetskrav. Hela planområdet är tillgängligt för dagvattenhantering.

© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline
'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.

BLACKEBERG

FÖRKLARINGAR

- FASADLINJE MED ENTREMARKERING
- BEFINTLIG MARKHÖJD SOM BEHÅLLS
- FÖRESLAGEN MARKHÖJD
- FÄRDIG GÖLVHÖJD
- DAGVATTENBRUNN, PROJEKTERAD, MED KUPOLSIL
- DAGVATTENBRUNN PROJEKTERAD
- LÅGPUNKTSLINJE
- NÄTSTÄNGSEL TYP BARNSTUGESTÄNGSEL
- SLÄNT
Angiven lutning
- BERG I DAGEN
- BEFINTLIGT TRÄD, INMÄTT LÄGE
- NYTT TRÄD

ANMÄRKNINGAR

HÖJDSYSTEM RH 2000
KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 18 00.

FRIYTA FÖR LEK CA 3030 KVM (EXKLUSIVE FÖRRÅD OCH ÅNGÖRINGSYTOR)
GER CA 28 KVM FRIYTA/BARN RÄKNAT PÅ 18 BARN/AVDELNING OCH 6 AVDELNINGAR.

GÅNGVÄGAR SOM GÅR LÅNGS MED HÖJDKRUVORNA PÅ TOMTEN GÖRS UPPHÖJDA SÅ ATT DE LEDER VATTEN (VID STORA MÅNGDER) FRÅN HUSET OCH MOT GRÖNA YTOR DÄR DET FÖRDRÖJS OCH INFILTRERAS. SE DAGVATTENUTREDNING FÖR BESKRIVNING AV LÖSNING.

3:1



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SKED				
SAMRÅDSUNDERLAG				
SPANJOREN BJÖRNSONSGATAN, BROMMA SISAB			PROJEKT NR	BEST.ID NR
topia landskapsarkitekter				
rosenlundsgatan 40 118 53 stockholm t +46 (0)8 654 3310 www.topia.se				
X	L	TOPIA LANDSKAPSARKITEKTER AB	tel 08-6543310	
	VA	FÖRETAG AB	tel	
	K	FÖRETAG AB	tel	
	EL	FÖRETAG AB	tel	
	A	FÖRETAG AB	tel	
UPPDRAG NR		RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE	
469-505		C OELREICH	BERGENSTRAND	
DATUM		ANSVARIG		
2018-10-17		A BERGENSTRAND		
ILLUSTRATIONSPLAN				
SKALA		NUMMER	BET	
1:200/A1 1:400/A3		L-31.1-01		

BET	ANT	ANDRINGSKIVAN AVSER	SIGN	DATUM
				
 Skolfastigheter i Stockholm AB				
SPANJÖREN				
  Member of the SNC-Lavalin Group > Find out more				
UPPGIFTS NR	RITAD AV	HANDLAGARE		
0.2012799	0.5AMMALISTO	0.5AMMALISTO		
DATUM	ANSVARS			
2018-10-26	0.5AMMALISTO			
FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING SPANJÖRENS FÖRSKOLA B.JÖRNSONGSGATAN 40 PLAN				
SKALA	NUMMER			BET
A1: 1200 A3: 1400	BILAGA 2			-