



Stockholms
stad

wsp

Dagvattenutredning Trollesundsvägen Förskola

stockholm.se

Uppdragsnr: 10301192	Dagvattenutredning
Daterad: 2020-04-22	Trollesundsvägen Förskola
Reviderad: n/a	
Handläggare: Caroline Dahl	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING TROLLESUNDSVÄGEN FÖRSKOLA

KONSULT/KONTAKT

WSP Sverige AB
VA- Stockholm
Arenavägen 7
121 88, Stockholm Globen
+46 10 7225000
556057-4880
wsp.com



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Joakim Scharp, +46 10-7228975, joakim.scharp@wsp.com
Ida Eriksson, +46 10-722 50 69, ida.eriksson@wsp.com

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Skolfastigheter i Stockholm AB
Fredrik Karlsson (konsult)



Sammanfattning

En ny förskola planeras längs med Trollesundsvägen i södra Stockholm. I samband med detaljplanearbetet har WSP utfört en dagvattenutredning som undersöker hur flöden och föroreningar i dagvattnet kommer påverkas av den planerade bebyggelsen.

I samband med exploatering av området kommer mängden föroreningar från området öka då exploatering sker på tidigare oexploaterad mark med låg föroreningsbelastning. Genom att implementera reningsåtgärder för att rena och fördröja de första 20 mm vid varje regn enligt Stockholms åtgärdsnivå kan de beräknade föroreningsmängderna från området begränsas. Belastningen av samtliga föroreningar kan bibehållas till dagens nivåer eller sänkas utom fosfor, som ökar något. Området avvattas via kombinerat ledningsnät till Henriksdals avloppsreningsverk där ytterligare rening sker innan det når recipienten Strömmen. Därmed bedöms inte exploateringen påverka möjligheterna att nå satta MKN i Strömmen trots en något ökad föroreningsbelastning inom området vid planerad bebyggelse.

Även dagvattenflödena inom planområdet kommer öka då planerad exploatering innebär större andel hårdgjord yta. Genom rening av de första 20 mm enligt åtgärdsnivån kan ökade flöden från ny bebyggelse och klimatförändringar delvis hanteras, men inte helt. Detta innebär en nettoökning av dimensionerande flöden och ytterligare fördröjning av dagvatten från befintlig bebyggelse kan behövas i områden med teoretisk kapacitetsbrist i befintligt ledningssystem, eller uppdimensionering av dagvattensystemen.

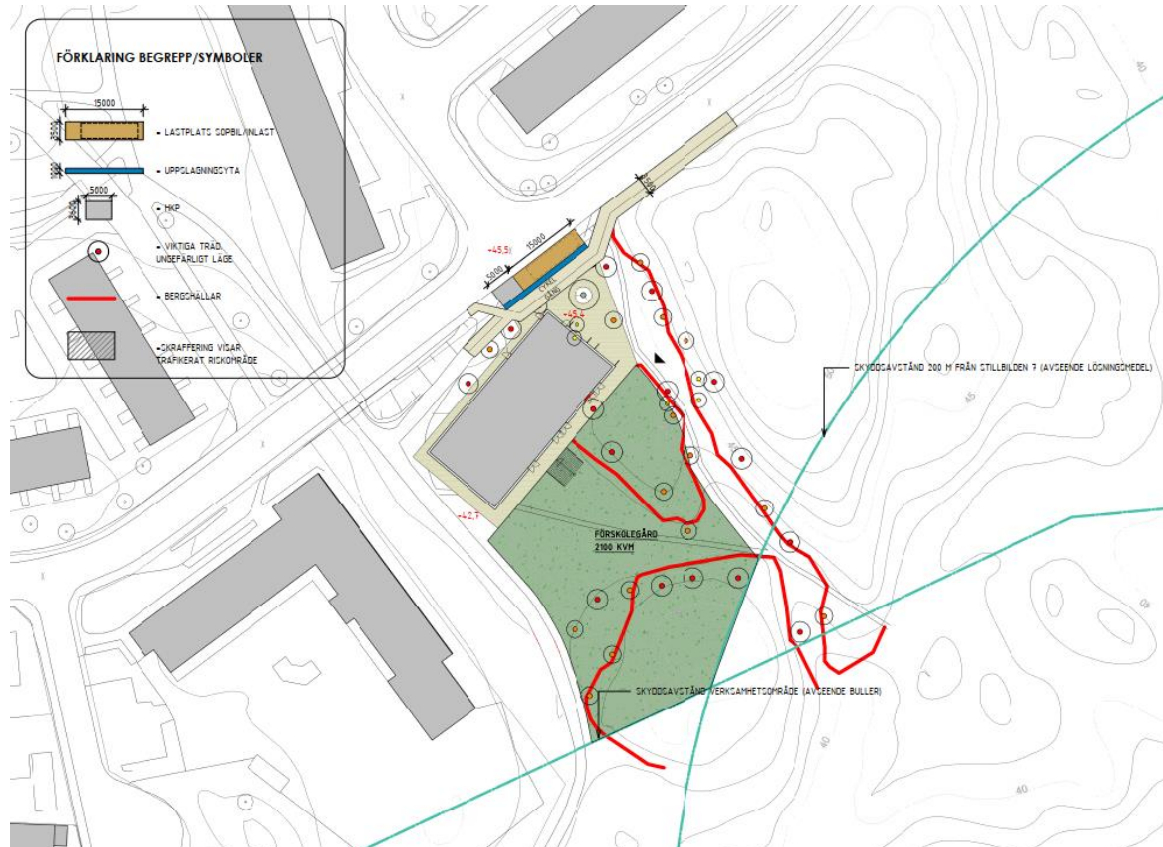
Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4. Områdesbeskrivning	7
4.1 Recipienter	7
4.1.1 Recipient och statusklassning	11
4.1.2 Vattenskyddsområde	11
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	11
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	11
4.2 Markförutsättningar	12
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	12
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	13
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	13
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	15
5.1 Ytliga avrinningsområden	15
5.2 Tekniska avrinningsområden	16
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1 Flöden	16
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	17
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	18
7. Föroreningar	18
8. Översvämningsrisker	19
8.1 Ledningsnät	19
8.2 Närliggande ytvatten	19
8.3 Instängda områden och Skyfall	19
9. Övriga relevanta förutsättningar	20
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	20
10. Förslag på dagvattenhantering	20
10.1 Skelettjordar	20
10.2 Växtbäddar	21
10.3 Dimensioner för dagvattenlösningar	21
11. Hantering av skyfall	22
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	22
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	25
Referenser	26

1. Inledning

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för ny förskola, se Figur 1, vid Trollesundsvägen i södra Stockholm som underlag till det pågående detaljplanarbetet.

Syftet med dagvattenutredningen är att kartlägga befintliga förhållanden för dagvatten för att sedan utreda hur planerad exploatering kommer att påverka omgivningen. Föroreningsbelastning för befintliga och planerade förhållanden inom planområdet undersöks och åtgärder föreslås för att försäkra att gällande miljökvalitetsnormer för recipienten inte påverkas negativt. Utredningen utgår från Stockholm stads riktlinjer för dagvatten samt Svenskt Vattens publikation P110.



Figur 1. Skiss över planerad bebyggelse 20-02-14

2. Underlag och tidigare utredningar

Utredningen har inte föregåtts av ett planprogram där dagvatten beaktats.

Följande underlag har använts:

- Baskarta med husvolym och angoringspunkt för VA daterad 2020-02-05.
- Plankarta med LA daterad 2020-01-27. (Löpande kontakt med landskapsarkitekt har hållits)
- Baskarta med tomtgräns daterad 2020-03-06.
- Baskarta med underlag inför VA daterad 2020-02-21.
- Beräkningsverktyg SVOA Skolfilmen hämtad 2020-03-06
- Checklista dagvatten inför framtagande av bebyggelseförslag hämtad på stockholm.se 2020-03-06.
- Program för område utmed Trollesundsvägen i Bandhagen, Stockholms Stad stadsbyggnadskontoret 2013. Hämtad 2020-03-24.
- Kartunderlag från SGU som visar markförhållanden.
- Kartunderlag från Naturskyddsföreningen med skyddade områden
- Miljöbarometern
- Kartunderlag från VISS
- Kartunderlag från Länsstyrelsens webb-GIS

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Ett flertal kommunala nämnder samt Stockholm Vatten och Avfall har gemensamt tagit fram en åtgärdsnivå, speciellt anpassad till Stockholms recipienter, som bedömer att föroreningsbelastningen från dagvatten bör minska med 70–80 %. För att uppnå detta mål behöver ca 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då de vanliga och små regnen står för en stor del av den årliga volymen så räcker det med att ett områdes dagvattenlösningar kan rena och fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor med en uppehållstid på ca 12 h. Stockholms stad har även antagit en dagvattenstrategi som har fyra mål för hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad, 2015).

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med mer intensiv nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att uppnå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand och fördröjas lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt om möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
- *Resurs och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
- *Miljömessigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Fastigheten där skolbyggnaden ska uppföras består idag av naturmark, se Figur 2. Den vita byggnaden närmast föreslagen placering är Skogens förskola. En cykelväg passerar förbi Skogens förskola på östra sidan, mellan skolan och den planerade bebyggelsen. Inga skyddsvärda arter eller naturreservat finns i närområdet enligt Naturvårdsverkets kartmaterial. Rågsveds naturreservat kan påverkas av dagvatten, se mer under stycke 4.1 samt i följande beskrivning som har hämtats från programhandlingen (Program för område utmed Trollesundsvägen i Bandhagen, s.16)

I Trollesundsskogen är det viktigaste området inom programområdet för växt- och djurlivet. Skogen utgörs i huvudsak av hållmarkstallskog och blandskog. Här finns tre små våtmarkspartier som troligen torkar ut periodvis. I skogen finns goda förutsättningar för naturlek, naturpedagogik och vistelse.”

I Trollesundsskogen finns ett rikt växt- och djurliv. Vanligt förekommande är både ekorre, hare och rådjur. Minst 24 fågelarter häckar också här bland annat sädesärta, bofink, grönfink, pilfink och svarthätta. Fågelarter som observerats i eller i närheten av Trollesundsskogen är bland annat mindre hackspett, nötvrak och bivrak som alla är rödlistade. I en tidigare rapport om Trollesundsskogen har 14 olika fjärilssorter rapporterats och några olika arter skalbaggar.

Floran har inte inventerats inom ramen för detta arbete men enligt artportalen finns inga rödlistade mossor, svampar, lavar eller kärlväxter inrapporterade. Miljöförvaltningen har däremot själva observerat Tallticka som är en rödlistad art och som indikerar gammal skog. I Trollesundsskogen finns inte några rapporter om grod- eller kräldjur. Vattnet i Trollesundsskogens sumpskogspartier torkar förmodligen ut på sommaren och fungerar därför inte som någon bra leklokal för groddjur.



Figur 2 Ungefärligt planområde, översikt flygfoto. Bildkälla: Eniro.

4.1 RECIPIENTER

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas då formellt för vatten-förekomster. Det finns fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) för alla vattenförekomster. Från och med 1/1–2019 har vattendirektivet även införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Sammanfattningsvis innebär det att en verksamhet eller åtgärd inte får tillåtas av en myndighet eller kommun om de ger upphov till en försämring av vattenmiljön som äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt MKN.

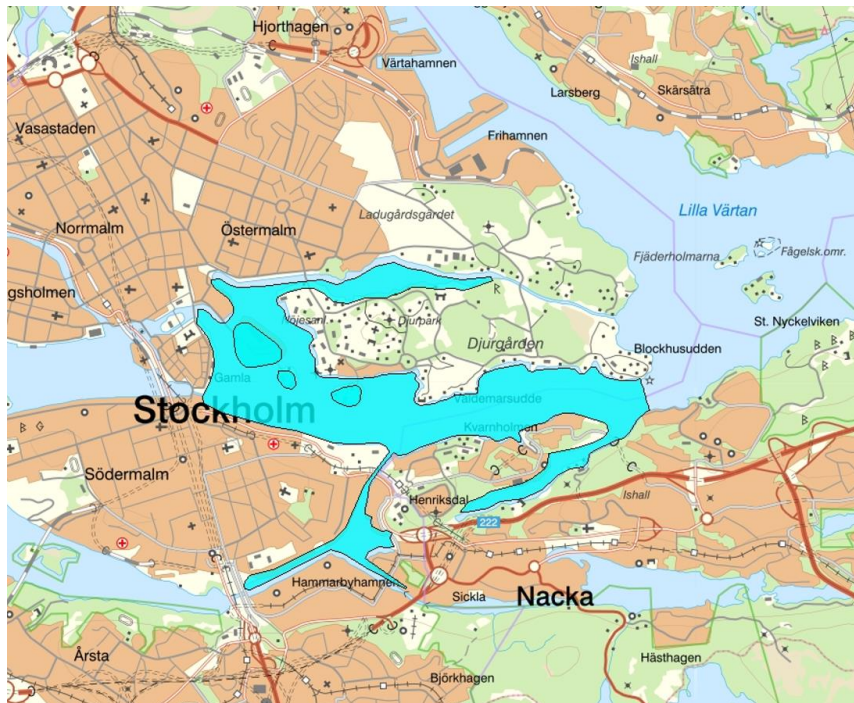
Dagvattenutredning Trollesundsvägen Förskola 8 (26)

MKN för ytvatten omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser: god och uppnår ej god.

Strömmen

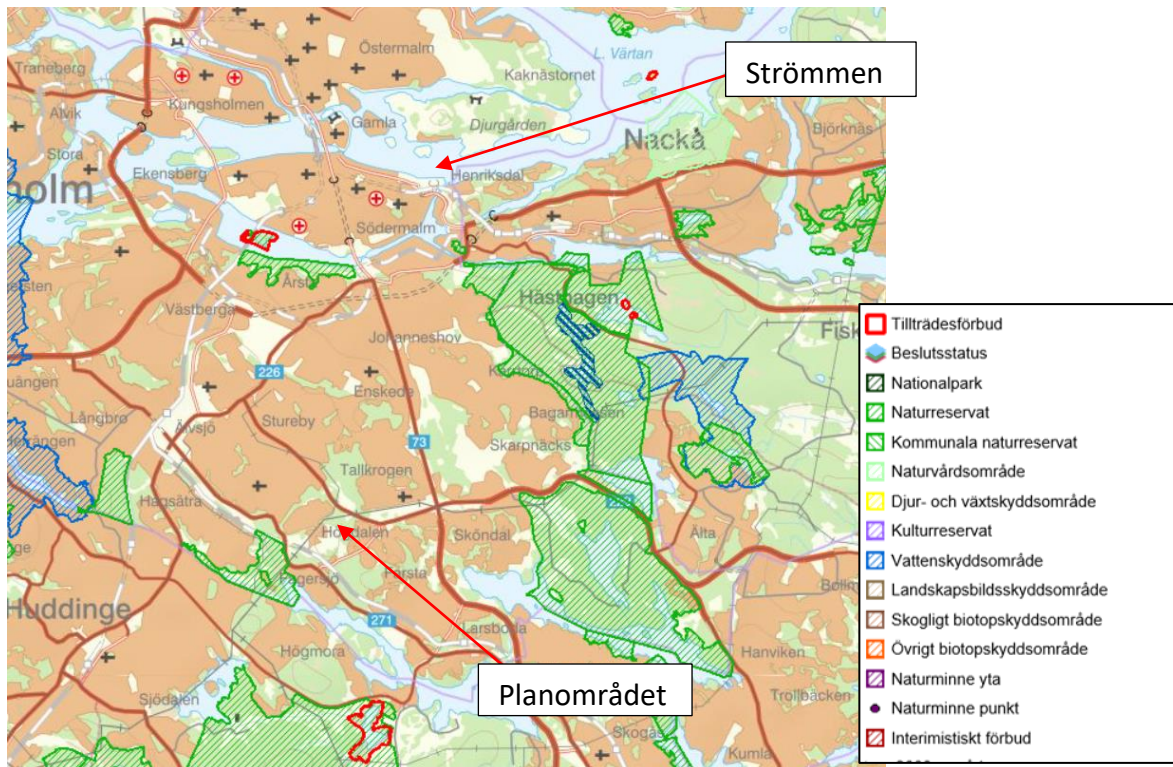
Avvattningen från planområdet kommer i framtiden att avledas, efter rening och fördröjning via dagvattennätet och kombinerade ledningar, till Henriksdals reningsverk och recipienten Strömmen (Figur 3), ca 7.5 kilometer nordöst om planområdet (Figur 4). Vattenförekomsten Strömmen omfattar vattnet från Stockholms ström och Karl Johanslussen i väster till Blockhusudden i öster samt Hammarby Sjö och Djurgårdsbrunnsviken.

Den ekologiska statusen i Strömmen är otillfredsställande och den kemiska statusen uppnår ej god. Målet är att uppnå god ekologisk status till 2027, och att uppnå god kemisk status för näringsämnen, måttlig för övriga parametrar. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna Övergödning, Miljögifter, Morfologiska förändringar och kontinuitet samt Flödesförändringar, där övergödning styr. Gällande miljögifter så är det koppar, zink och PCB:er som har måttlig status. För den kemiska statusen gäller det att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Undantag finns för Hg och PBDE. Se klassningen under stycke 4.1.1.

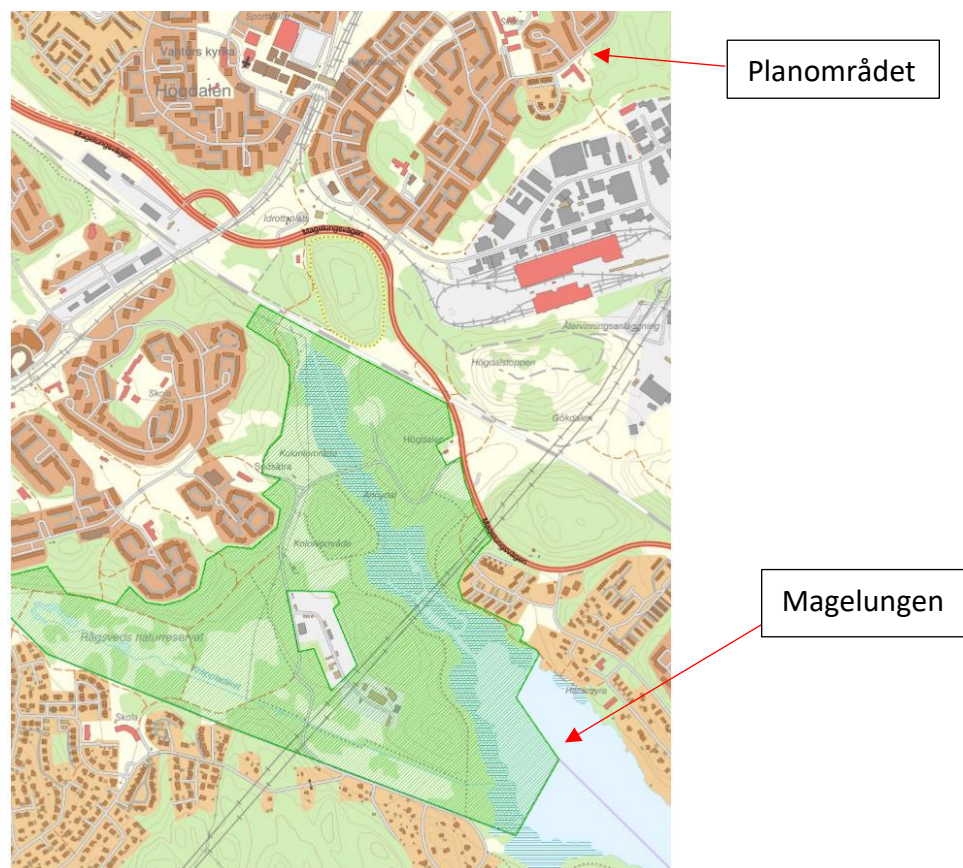


Figur 3 Strömmen, utdrag ur VISS. Vattenförekomsten markerat med turkosblått.

Vattenförekomsten kan ha en betydande påverkan från dagvatten. Bedömningen baseras på att trafikintensiteten i minst ett av vattenförekomstens delavrinningsområden är hög, och andelen väg och järnväg i avrinningsområdet är minst 5% av markarealen, enligt en analys baserad på data från Trafikverket. Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljökvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH'er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium.



Figur 4 Översiktbild av planområdet och Strömmen med skyddade områden



Figur 5 Magelungen och Rågsveds naturreservat grönmarkerat.

Dagvattenutredning Trollesundsvägen Förskola 10 (26)

Magelungen

Programmet för området runt Trollesundsvägen från 2013 beskriver önskade principer om dagvattenavledning ner mot Magelungen, se text nedan:

Ur miljösynpunkt är det vanligen bäst att ta hand om dagvattnet lokalt, rena det genom infiltration och sedan låta det rinna ut i vattendrag eller öppna diken till närmaste sjö nedströms. Grunda vikar i Magelungen växer igen delvis på grund av att sjön har förlorat mycket av sin naturliga tillrinning genom att dagvatten från stora bebyggda områden leds till Mälaren istället.

Det går inte att utesluta att större andel hårdgjorda ytor i planområdet med uppsamling av dagvatten med avledning ner mot Mälaren påverkar Magelungen och Rågsveds naturreservat negativt då en viss mängd dagvatten som idag infiltrerar i mark eller omhändertas av industriområdets dagvattensystem styrs om.

Önskemålet är alltså där det är möjligt att återföra flöden till Magelungen. Utredningsområdet för förskolan ligger längst upp inom det naturliga avrinningsområdet till Magelungen (Figur 5). Då området idag är kuperat och grönt och sedan rinner ned till ett instängt område vid Högdalens industriområde är det osäkert hur mycket vatten som faktiskt når Magelungen idag. Det är inte heller planerat att ansluta mot ett ledningsnät som når Magelungen i framtiden då det skulle vara svårt på grund av terrängen. Vid stora flöden som inte ryms i dagvattennätet är det dock möjligt att visst vatten från planområdet når recipienten. Magelungen ligger ca 1,6 km söder om planområdet på gränsen mellan Stockholm och Huddinge. Sjön och ingår i Tyresåns sjösystem och är näst Drevviken den största sjön i Stockholmsområdet.

Magelungen har idag otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Sjön ska uppnå god ekologisk status 2021 enligt EU:s vattendirektiv. Norra delen av Magelungen och våtmarken ovanför sjön omfattas av ett naturreservat, Rågsveds naturreservat. I Figur 4 kan vi se att inga andra skyddsområden som vattenskyddsområde finns i området. Sjön är idag påverkad av fosfor och miljögifterna PFOS och TBT. Fosfor tros enligt VISS komma ifrån urban markanvändning, enskilda avlopp, och sediment från tidigare jordbruksverksamhet och tidigare utsläpp av orenat avloppsvatten. TBT kommer ifrån infrastruktur som tätt trafikerade vägar och PFOS från misstänkta tidigare markföroreningar.



Figur 6 Trollesundsskogens beskaffenhet, från Program för område utmed Trollesundsvägen 2013.

4.1.1 Recipient och statusklassning

Vattenmyndighetens statusklassificering av Strömmen sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning ekologisk och kemisk status för Strömmen.

Status	Klassificering	Miljö kvalitetsnorm	Kommentar
Ekologisk status	Otillfredsställande	God Status 2027	
Kemisk status	Uppnår ej god	God status med vissa undantag: Undantag: bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilver-föreningar	Tekniskt omöjligt att uppnå normen. Halten av bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar överstiger halten för god status i stort sett samtliga svenska vattenförekomster
Kemisk status*	Uppnår ej god	God status	Ej överallt överskridande ämnen som inte uppnår god status är Antracen, flouraten, kadmium, bly samt TBT. Tidsfrist till 2027.

*Utan överallt överskridande ämnen.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet är delvis beläget inom det tekniska avrinningsområdet för Mälaren- Rödstensfjärden vilket ligger inom sekundär zon av vattenskyddsområdet för Östra Mälaren. Vattenskyddsområdet är inrättat med stöd av 7 kap 22 § miljöbalken (SFS 1998:808), för att skydda vattentakten för de fyra vattenverken Norsborg, Lovön, Görvåln och Skytteholm.

I bestämmelserna är det ingen paragraf som har tydlig koppling till bostadsbebyggelse, men i den första paragrafen, generell bestämmelse, fastslås att hantering som innebär risk för vattenförorening inte får ske. I nionde paragrafen regleras utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för förorening föreligger.

- 1§ Generell bestämmelse
Ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening får inte ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i nedan angivna skyddsföreskrifter. Befintliga verksamheter eller hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras.
- 9§ Dag- och dräneringsvatten
Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.

Vattenskyddsföreskrifterna innehåller vidare paragrafer som reglerar hantering av brandfarliga vätskor, hälso- och miljöfarliga ämnen, bekämpningsmedel, industriell verksamhet, spillvattenhantering, energianläggningar med mera.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Markavvattningsföretag berörs inte av dagvattenavledningen från området enligt Länsstyrelsens webbgis. Inga vattendomar har tillhandahållits.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad finns/tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder.

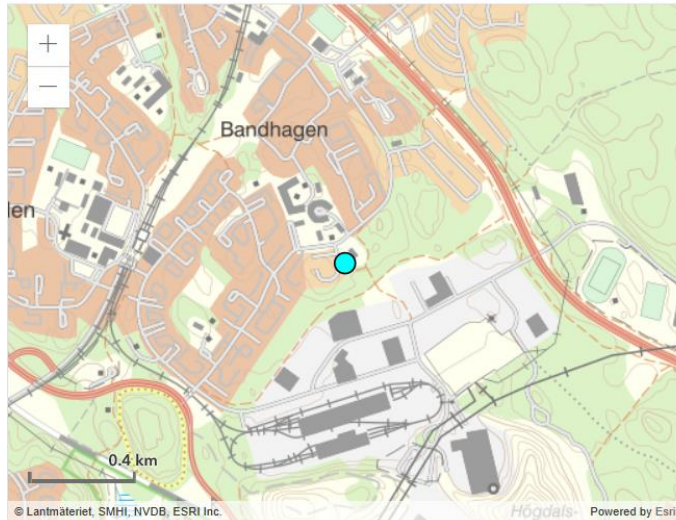
Strömmen

Lokalt åtgärdsprogram för Strömmen planeras att tas fram men är inte klart enligt Miljöbarometern. Några dagvattenåtgärder är redan vidtagna, som avsättningsmagasin och filtermagasin för dagvatten enligt VISS. En åtgärd som föreslås i förvaltningscykel två i VISS är "Förbättrad dagvattenhantering genom tillsyn och planering i tillrinningsområde till Strömmen" men ingen tidsplan finns för åtgärden, mer än att den bör vara genomförd till 2027.

Dagvattenutredning Trollesundsvägen Förskola 12 (26)

Magelungen

I åtgärdsprogrammen för att nå MKN finns åtgärder för Magelungen för att minska fosforbelastningen. Dagvattenåtgärder finns med som åtgärd i förvaltningscykel 2 enligt VISS för att minska näringsämnen i Magelungen och i Tyresån. Ett underjordiskt sedimentationsmagasin (se figur 7) finns idag i anslutning till Trollesundsvägen för att minska fosforbelastningen från vägen till recipienten, magasinet är upptaget som en genomförd åtgärd för att minska näringsämnepåverkan från dagvatten. Flera dammar är byggda eller planeras för att minska fosforbelastningen från dagvatten i området, en damm planeras bland annat vid Rågsvedsvägen/Magelungenvägen sydväst om planområdet.



Åtgärdsplats

Koordinat 6573319 - 674081 - SWEREF99

Stödgeometrier åtgärdsplats

Land Sverige - SE

Myndighet 3. Norra Östersjön - SE3

Distrikt 3. Norra Östersjön - SE3

Åtgärdsområde Tyresån och Kalvfjärden - AREA00558

Delområde/Ansvarsområde Stockholm - AREA00297
Tyresån - AREA00333

Huvudavrinningsområde Tyresån - SE62000

Delavrinningsområde Utloppet av Magelungen - SE657011-163159

Figur 7 Plats för det underjordiska magasinet, utdrag från VISS

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Topografin inom utredningsområdet varierar med den högsta nivån på ca +46 m och den lägsta nivån på ca +42 m. Området är kuperat men stora delar lutar generellt åt söder. Planens närområde har två lågpunkter enligt Stockholm Stads skyfallskartering, en i den norra delen av parkvägen som löper tvärs igenom planområdet samt en öster om den bergknalle som ligger i planområdets sydöstra del. Dessa lågpunkter har varsin avrinningsriktning, se Figur 14.

Planområdets marklager består av urberg med en del berg i dagen, med områden med tunna osammanhängande lager av morän i områdets västra del. Se Figur 8. Genomsläpligheten i marken på platsen är medelhög enligt SGU. Morän med medelhög genomsläplighet bedöms vara lämpligt för infiltration av dagvatten, men det är troligt att de lager med morän som kan vara tillgängliga för dagvatteninfiltration är tunna och osammanhängande, och det är osäkert om de går att använda till dagvatteninfiltration.

Inget underlag har erhållits om grundvatten, men då planområdet ligger i huvudsak på berg och morän men lutning ut ur området så är det antagligen ett inströmningsområde.

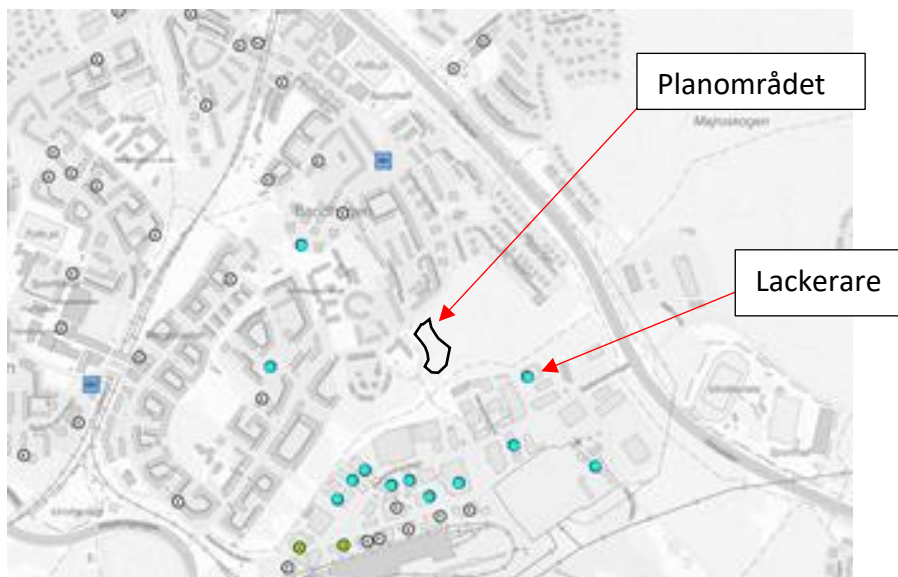


Planområdet

Figur 8 Från SGU:s jordartskarta. Röda fält är urberg, ljusblå prickar är tunna osammanhängande moränlager och gult är lera.

4.2.2 Mark- och grundvattenföreningar

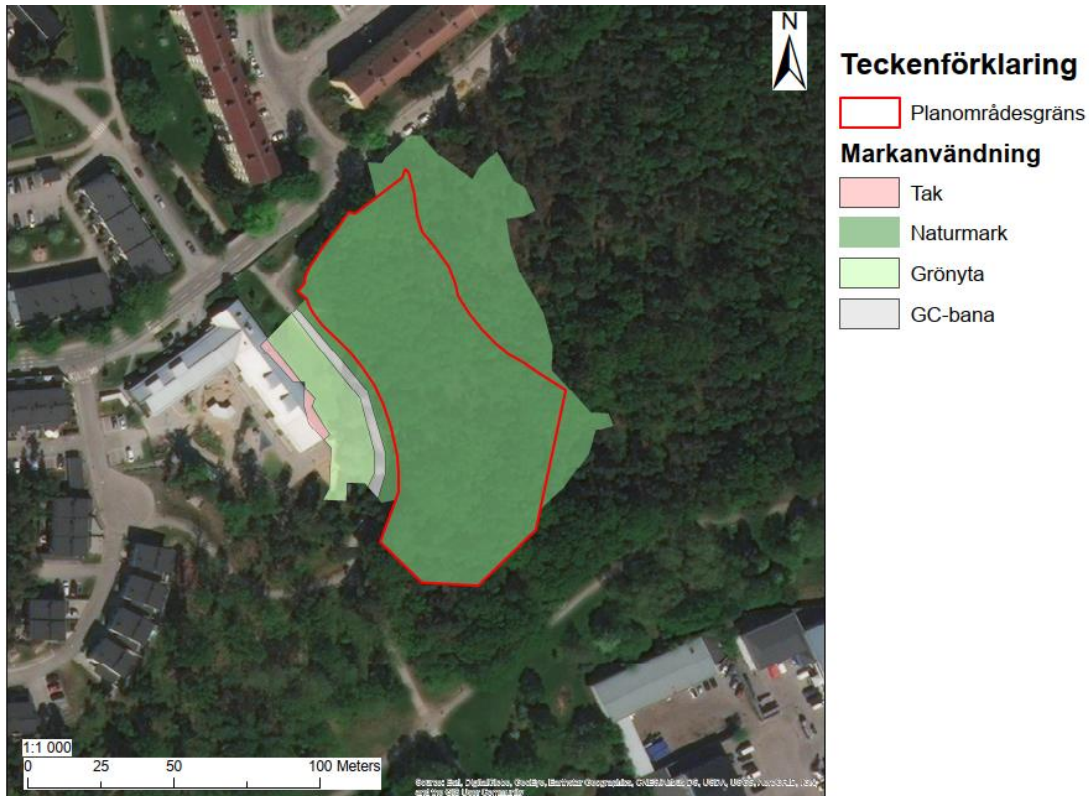
Inga markföreningar inom eller i anslutning till planområdet finns. Figur 9 visar misstänkta eller konstaterade föreningar i området, vi kan konstatera att inga föreningar som påverkar dagvattenavledningen inom eller i anslutning till planområdet är kända. Närmaste potentiella markföreningen är en lackerare i Högdalens industriområde söderut, som är upptagen i Länsstyrelsens underlag för potentiellt förorenade områden.



Figur 9 Förorenade områden eller potentiellt förorenade områden från Länsstyrelsens databas.

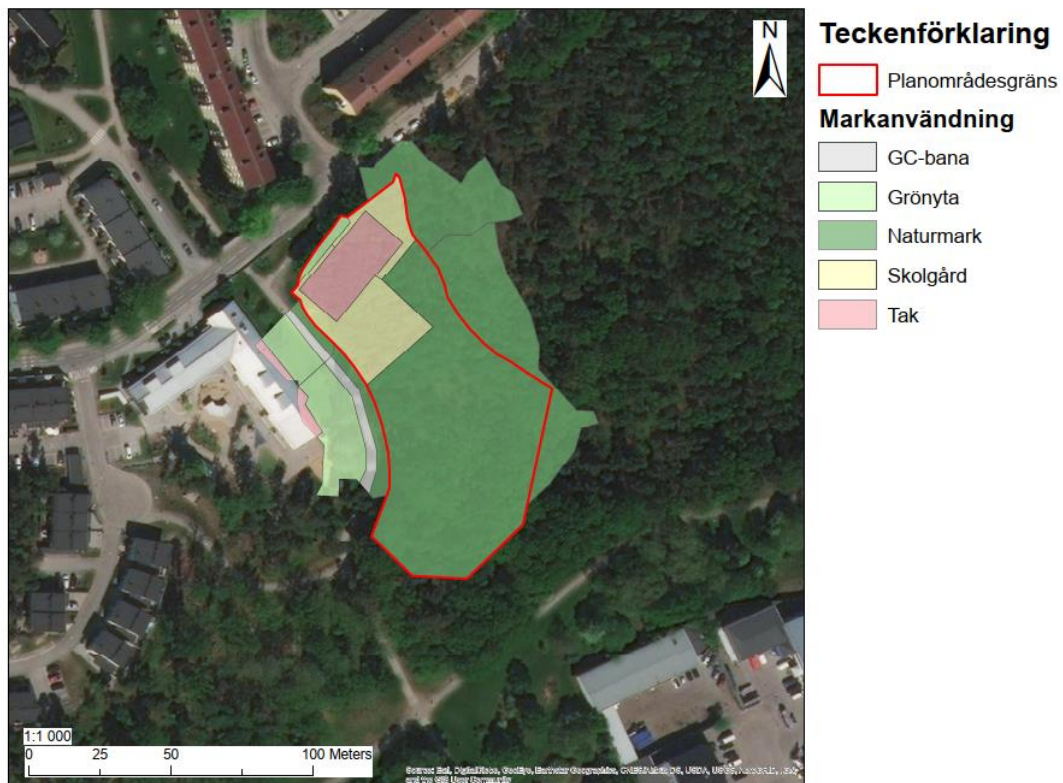
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

I dagsläget består området helt av naturmark med stora träd och en del berg i dagen. Området är kuperat och största delen sluttar söderut. Översiktlig kartering av markanvändning kan ses i figur 10.



Figur 10. Befintlig markanvändning inom fastigheten med tillrinnande ytor.

I norra delen av fastigheten planeras en skolbyggnad med tillhörande skolgård. Naturmark kommer behållas i de södra delarna av området och så många träd som möjligt kommer även behållas inom den planerade skolgården. Planerad markanvändning kan ses i Figur 11.



Figur 11. Planerad markanvändning inom fastigheten med tillrinnande ytor.

Sammanställning av befintlig och planerad markanvändning samt avrinningskoefficienter som använts vid flödesberäkningar kan ses i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning före och efter planerade förändringar

Markanvändning	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Avrinningskoefficient
	Före exploatering	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering	
Tak	104	94	731	658	0,9
GC-bana	240	192	240	173	0,8
Skolgård	0	0	1116	558	0,5
Naturmark	9194	919	7366	737	0,1
Grönyta	865	173	950	190	0,2
Total	10 403	1 378	10 403	2315	-

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

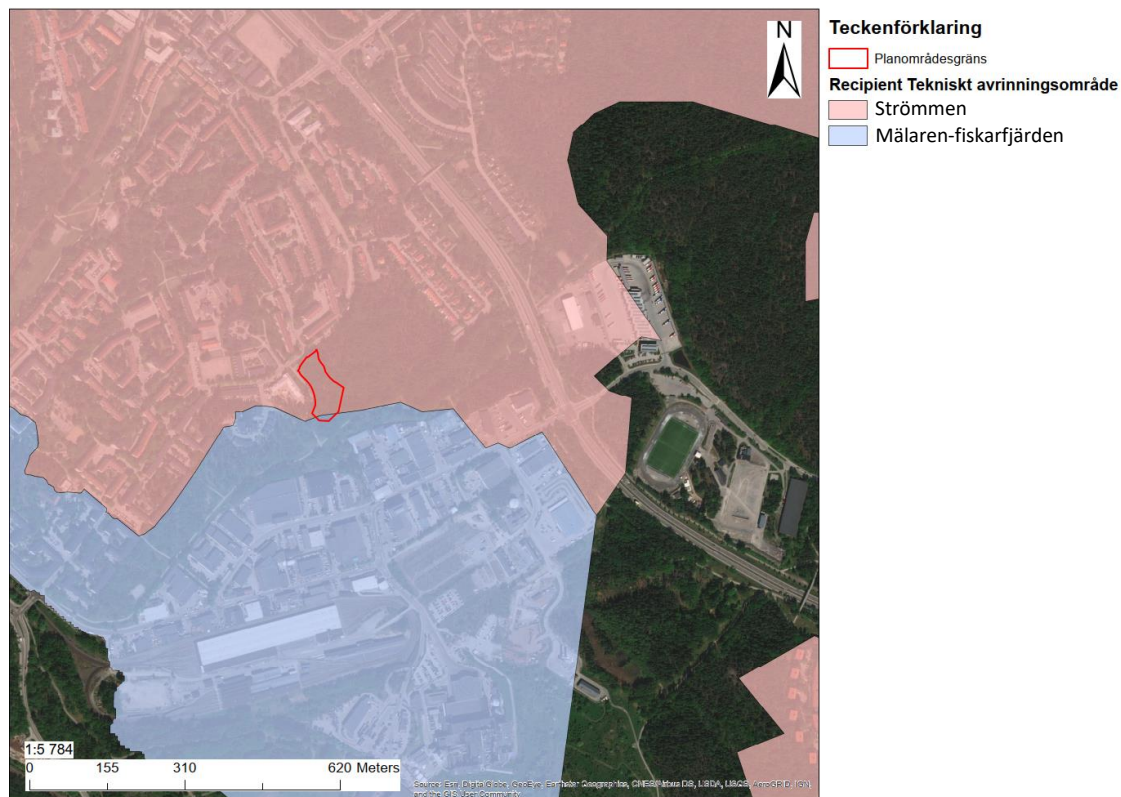
Området ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Magelungen.



Figur 12. Naturliga avrinningsområden. Magelungens avrinningsområde markerat med grönt och Drevvikens avrinningsområde markerat med gult. (Källa: Stockholm vatten och avfall öppna data)

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Fastigheten ligger på gränsen mellan det tekniska avrinningsområdet för Henriksdals avloppsreningsverk som har sitt utlopp i Strömmen (rött) och det tekniska avrinningsområdet för Mälaren – Fiskarfjärden (blått) vilket kan ses i figur 13.



Figur 13. Tekniska avrinningsområden. Henriksdals avloppsreningsverk och Strömmen markerat med rött och Mälaren - Fiskarfjärden markerat med blått. (Källa: Stockholm vatten och avfall öppna data)

Befintlig dagvattenavledning från fastigheten saknas då den inte är bebyggd idag. Fastigheten är inte ansluten till dagvattennätet. Det kan antas att platsen för föreslagen skolbyggnad i dagsläget till stor del omhändertar sina egna uppkomna flöden av dagvatten, som tas upp av växtlighet och infiltrerar i mark. Större flöden tros omhändertas av dagvattensystemen för industriområdet söderut. En mindre lågpunkt finns på fastigheten, och en större lågpunkt finns strax söderut, innan vägen.

5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Längst Trollesundsvägen pågår flera exploateringsprojekt men inga ligger inom fastighetens avrinningsområde.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Till grund för beräkningar i denna utredning ligger kartering av befintlig samt planerad markanvändning och bebyggelse. Karteringen har utgått från grundkarta, situationsplan över planområdet, information från landskapsarkitekt och gatuprojektör gällande markanvändning och även ortofoto.

Flödesberäkningarna har utförts enligt Stockholms stads riktlinjer (Stockholms stad, 2017) och Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten”. I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. Dagvattenflöden beräknas för både 10-årsregn (i enlighet med Stockholms stads (2017) riktlinjer) och 20-årsregn i linje med P110.

Vid beräkning av volymer och flöden används den reducerade arean vilket är produkten av vald avrinningskoefficient och markanvändningsarea. Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som behöver tas om hand och den varierar mellan 0–1 där en mer genomsläpplig yta får en lägre avrinningskoefficient. I denna utredning har avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning

valts med stöd av P110 och StormTac där det anges intervall för avrinningskoefficienterna. Flöden redovisas nedan i Tabell 3.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden för regn med 10- och 20-års återkomsttid från utredningsområdet före och efter exploatering användes den rationella metoden:

$$Q_{d \text{ dim}} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

För nederbörd med en återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten, enligt Dahlström 2010, 286,7 l/s ha. Avrinningskoefficienter redovisas i Tabell 2.

Beräkning av flöden har gjorts för allmän platsmark inom planområdet samt för de områden utanför planområdet som avrinner mot fastigheten vid dimensionerande regn (Tabell 3). Beräkningarna har gjorts dels för hela området men också uppdelat på ett nordligt och ett sydligt avrinningsområde då det är så avrinningen via ser ut i dagsläget. Då förskolan med största sannolikhet bara kommer ha en anslutningspunkt kommer det i framtiden att vara ett tekniskt avrinningsområde. Vid skyfall kommer dock flödena fortfarande vara uppdelade.

Tabell 3. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsförde inklusive klimatfaktor 1,25 (l/s)
Befintlig situation totalt	32	49
Norra området	7	11
Södra området	25	38
Planerad situation totalt	53	83
Norra området	10	16
Södra området	43	67

Vid planerad bebyggelse ökar avrinningen med ca 66 % vid ett 10-årsregn jämfört med i dagsläget.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Volymen som behöver fördröjas för att uppnå åtgärdsnivån på 20 mm från hårdgjorda ytor inom fastigheten har beräknats för respektive delområde och markanvändning baserat på karteringen i Figur 11.

Tabell 4 Fördröjningsbehov

Område	Fördröjningsbehov (m ³)
Norra området	4
Tak	0
Skolgård	3
Grönyta	1
Södra området	28
Tak	11
Skolgård	8
Naturmark	9
Totalt	32

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Ingen information om kapacitetsbrist i befintligt ledningsnät längre nedströms har erhållits men skulle det finnas kan ytterligare fördröjningsåtgärder behövas inom planområdet då flödet till ledningsnätet kommer öka när naturmark byggs om till hårdgjorda ytor, trots fördröjning av de första 20 mm.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta halter och mängder av föroreningar som kommer från allmän platsmark inom planområdet med befintliga förutsättningar och efter exploatering används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar på ett år. Värderna erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 600 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholmsområdet enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2014). I Beräkningarna har Stormtac-schablonerna för skogsmark, skolområde, tak, gräsyta samt gång & cykelväg använts då dessa bedömdes närmast motsvara den planerade markanvändningen.

Resultatet från beräkningar av föroreningsbelastning från hela utredningsområdet före och efter exploatering redovisas i Tabell 5 och Tabell 6. Vid planerad bebyggelse kommer mängden och halten av samtliga föroreningar att öka vilket är väntat då naturmark med mycket låga föroreningshalter bebyggs.

Tabell 5. Föroreningsmängder i dagvattnet från utredningsområdet per år (kg/år).

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,0570	0,21000
Kväve (N)	0,9000	1,80000
Bly (Pb)	0,0064	0,011
Koppar (Cu)	0,012	0,022
Zink (Zn)	0,025	0,063
Kadmium (Cd)	0,00028	0,00073
Krom (Cr)	0,0047	0,0091
Nickel (Ni)	0,0064	0,0098
Kvicksilver (Hg)	0,000018	0,000026
Suspenderad substans (SS)	34	59
Olja	0,27	0,46
PAH16	0,00013	0,00045
Benso(a)pyren (BaP)	0,000011	0,000029
Antracen	0,000012	0,000017
Flouraten	0,000089	0,00017
TBT	0,000029	0,000038

Tabell 6. Föroreningshalter i dagvattnet från utredningsområdet. (µg/l)

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	33	96
Kväve (N)	520	830
Bly (Pb)	3,7	5
Koppar (Cu)	7	10
Zink (Zn)	14	29
Kadmium (Cd)	0,16	0,34
Krom (Cr)	2,7	4,2
Nickel (Ni)	3,7	4,5
Kvicksilver (Hg)	0,01	0,012
Suspenderad substans (SS)	20 000	27 000
Olja	160	210
PAH16	0,078	0,21
Benso(a)pyren (BaP)	0,0065	0,013
Antracen	0,0069	0,0077
Flouraten	0,052	0,078
TBT	0,0017	0,0017

8. Översvämningssrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Ingen information om kända översvämningar eller kapacitetsbrist i området har erhållits.

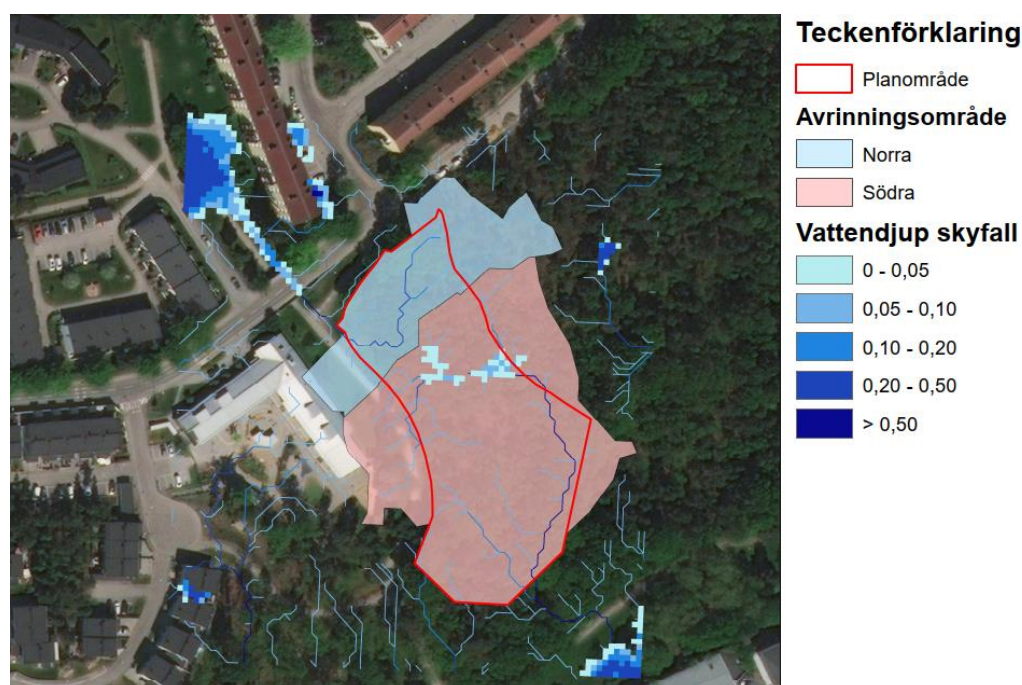
8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande ytvatten som vid höga vattennivåer riskerar att påverka utredningsområdet. Teoretiskt sett kan flödeskapaciteten i ledningsnätet minska vid höga vattennivåer men utredningsområdet bedöms ligga för långt från recipienten för att påverkas av en sådan förändring.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Scalgo Live har använts för att ta fram flödesvägar och områden med risk för översvämning inom planområdet. Befintlig markanvändning samt placering av ny byggnad har använts som underlag. Nederbörden för ett skyfall har satts till 56 mm då inga ledningsnät finns inom området samt att området är kuperat och delvis består av berg i dagen vilket ökar avrinningen.

Planområdet är indelat i två avrinningsområden, ett som avrinner norrut genom befintlig gångtunnel under Trollesundsvägen och ett som avrinner söderut. Det finns en mindre lågpunkt inom det södra avrinningsområdet där ca 5–10 cm vatten kan bli stående innan det avrinner vidare söderut.

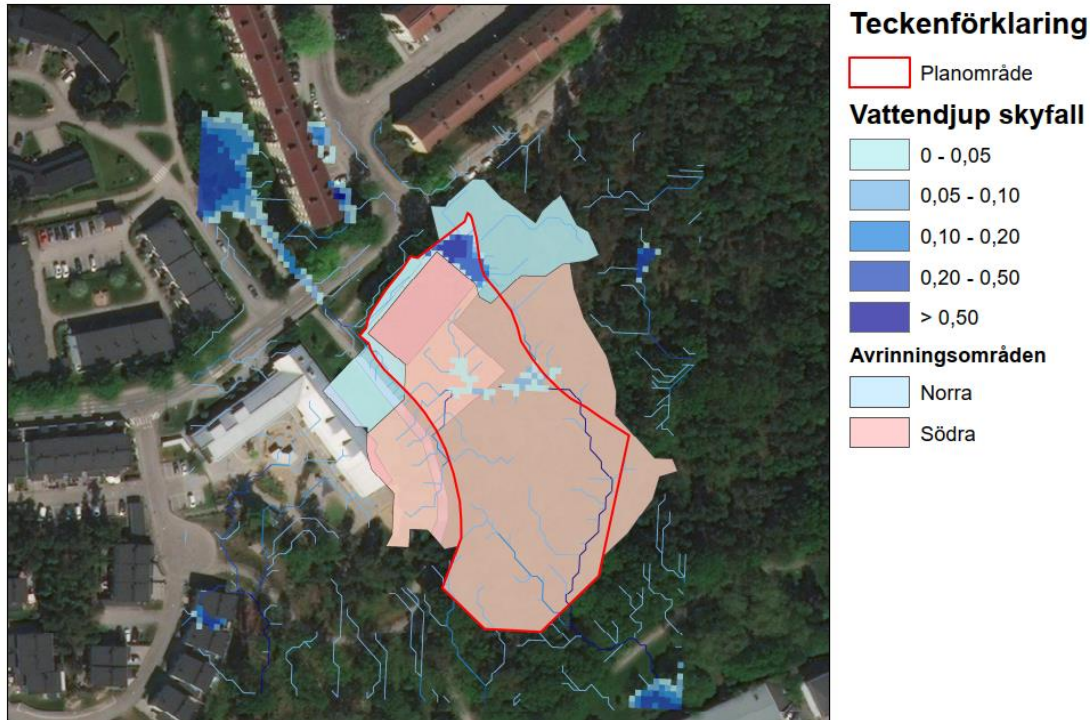


Figur 14. Flödesvägar och lågpunkter med risk för översvämning vid skyfall med befintlig markanvändning (scalgo, 2020).

Vid planerad markanvändning ändras avrinningsområdena något men utgörs fortfarande av ett nordligt och ett sydligt huvudavrinningsområde. Taket är vid planerad utformning (2020-03-10) lutat mot söder vilket innebär att det har inkluderats i det södra avrinningsområdet. Med planerad byggnad finns det risk att vatten samlas mot den östra delen av byggnaden. Inga ändringar har gjorts för ny höjdsättning av omkringliggande mark. Genom att höjdsätta gårdsytan så att avrinning sker åt norr eller söder är det möjligt att lågpunkten kan byggas bort vilket innebär att även risken för stående vatten försvinner. Detta gäller även den mindre lågpunkten inom det södra området.

Både norr och söder om planområdet finns instängda områden med risk för vattenansamlingar vid skyfall, enligt Scalgo. Vattnet står i båda fallen i huvudsak på grönytor och planområdet är bara en liten del av det bidragande avrinningsområdet. Flödet till dessa ytor ökar dock något efter exploateringen.

Områden längre norr ut på Trollesundsvägen är under exploatering och har stora skyfallsrisker. Skogen som förskolan ska byggas i har utpekats som en möjlig yta att fördröja dagvatten i. Denna yta ligger öster om det aktuella planområdet och har nivå ca +39. Det bedöms därför inte påverka, eller bli påverkat av, bebyggelsen.



Figur 15. Flödesvägar och lågpunkter med risk för översvämning vid skyfall med planerad markanvändning (scalgo, 2020).

9. Övriga relevanta förutsättningar

Då området ska fungera som skolor bör öppna vattenspeglar undvikas av säkerhetsskäl.

Hur anslutning ska ske till det allmänna avloppsledningsnätet bör säkerställas då inga befintliga ledningar finns i anslutning till fastigheten och det krävs troligen mer omfattande ledningsdragnings än bara inom fastigheten för att säkerställa avledning av dagvatten.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

Flera planteringar har föreslagits vid utformningen av skolgård för att hantera dagvatten. Vid beräkningar har antagits att planteringarna kan utformas som en växtbädd som är ca 1 m djup med en genomsnittlig porositet på 0,3. Det är fördelaktigt att göra planteringarna något nedsänkta så att vatten först kan samlas på ytan och sedan infiltrera ner i bädden. Är detta inte möjligt bör det säkerställas att substratet har tillräckligt hög infiltrationskapacitet för att omhänderta de första 20 mm. Växtbäddarna bör anläggas med öppen botten för att möjliggöra infiltration till grundvattnet i den mån det är möjligt.

Anslutningspunkt från fastigheten till kommunalt nät är inte bestämd och inte heller befintliga ledningar. Beroende på var anslutningspunkten hamnar kan det bli svårt med avledning av dagvatten från den södra delen då den ligger betydligt lägre än befintlig väg där det är troligt att befintliga ledningar ligger. Enligt kontakt med SVOA finns det dagvattenledningar i Trollesundsvägen eller längre norrut i GC-banan. Med tanke på utformningen av skolgården och lutning av befintlig mark kommer avledning till Trollesundsvägen bli svårt och därför anses anslutning till nät i CG-banan vara ett bättre alternativ. Det bör säkerställas att det finns tillräckligt med kapacitet i befintliga ledningar annars kan ytterligare fördröjning överskridande de första 20 mm behövas.

10.1 SKELETTJORDAR

Skelettjordar används ofta vid etablering av träd på hårdgjorda ytor i gatumiljöer. Skelettjordar gör jorden mindre kompakt och består av grov fraktion av krossad sten vilket har en positiv effekt på trädens välmående. Som dagvattenanläggning bidrar skelettjordar med både flödesutjämning och rening. Rening sker genom fastläggning av partiklar på stenarna och under växtsäsong bidrar träden till rening genom att ta upp näringsämnen från dagvattnet via rötterna. Om vatten kan perkolera vidare till mark under skelettjorden bidrar det till ytterligare fastläggning av lösta föroreningar. Reningseffekten påverkas av jorddjup, markens kemi och jordens infiltrationskapacitet.

Det finns generellt två typer av skelettjordar, vanlig skelettjord och luftig skelettjord. Den luftiga skelettjorden består av makadam och har en porositet på över 30 %. I vanlig skelettjord fylls hålrummen i makadamlagret av nedvattnad jord, som överlagras med ett luftigt bärlager. Som resultat är porositeteten lägre i en vanlig skelettjord. Lägre porositet i en skelettjord resulterar i att en större volym krävs för att uppnå samma fördröjning. Vatten kan fördelas ut i skelettjordarna antingen via dräneringsledning eller via perkolationsbrunnar. Bräddning av vatten som inte tas upp av träden sker sedan till dagvattenledning. Utlopp sker en bit ovanför bottennivån vilket innebär att inte allt vatten avleds. Det som är kvar i skelettjorden fungerar som vattenmagasin och kan tas upp av träden vid torra perioder. För denna plan rekommenderas luftiga skelettjordar.

10.2 VÄXTBÄDDAR

Växtbäddar, eller biofilter, är planteringsytor med förmåga att både fördröja och rena dagvatten. De bidrar också med grönska och biologisk mångfald. Växtbäddarna fångar upp merparten av de partikelbundna föroreningarna och kan också avskilja lösta föroreningar, organiska miljögifter och smittämnen. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtrerande material, där växtligheten bidrar både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Exempel på lämpligt växtmaterial är starr, gräsarter och örter som trivs i fuktängar. Det är också möjligt att plantera större växter som buskar och träd i nedsänkta växtbäddar.

Inom planområdet föreslås det att växtbäddarna i huvudsak anläggs som nedsänkta. Dagvatten kan då ledas till bädden genom ytavrinning, via sandfång eller olika brunnstyper. Det går att hitta lösningar som passar platser av olika karaktär. Nedsänkta växtbäddar kan placeras på planmark, i slutning, nedanför gatubrunnar och i anslutning till vägar. Oavsett val ska det i botten av bädden alltid finnas en dräneringsledning omgiven av ett lager makadam och ovanför detta ett lagom genomsläppligt filtermaterial. Enkla jord/sandblandningar med en mindre andel lera ger en tillräcklig reningseffekt för de flesta föroreningar. Rekommenderad infiltrationskapacitet är 50–300 mm per timme. Filterdjupet ska vara minst 500 mm och totalt anläggningsdjup är minst ca 1 m.

Nedsänkta växtbäddar kan fånga upp merparten av de partikelbundna föroreningarna och också avskilja lösta föroreningar genom den rening som uppstår när vattnet passerar bäddens filtermaterial. Förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar kan vara så hög som 80–90 procent. Avskiljningen av lösta metallföroreningar fungerar bäst för zink och kadmium, men sämre för bly och koppar. Kapaciteten att avskilja löst fosfor är i stor utsträckning beroende av filtermaterialets egenskaper. Filtermaterial med hög fosforhalt och en högre andel finsediment bör undvikas där en hög avskiljning av löst fosfor eftersträvas.

10.3 DIMENSIONER FÖR DAGVATTENLÖSINGAR

Dagvatten från skolgård som behöver fördröjas i den norra delen av fastigheten är ca 4 m³, vilket innebär ca 12 m² plantering. Om ytan kan göras nedsänkt 10 cm kan ytbehovet minskas till ca 9 m². Tillgänglig planteringsyta är ca 86 m².

Taket på skolbyggnaden kan ledas antingen till föreslagna skelettjordar eller till en enklare växtbädd den södra delen av skolgården. Ca 11 m³ behöver fördröjas från taket. Detta motsvarar en yta på ca 40 m² utan ytlig fördröjningsvolym. Med ytlig fördröjningsvolym behövs ca 30 m². Tillgänglig yta är 55 m².

Den södra delen av skolgården samt dagvatten från områden utanför planområdet vilket måste tas i beaktande vid dimensionering. Total volym som behöver fördröjas i plantering är ca 8 m³ vilket innebär ett krossdike/plantering på ca 30 m². Med ytlig fördröjningsvolym behövs ca 20 m². Tillgänglig yta enligt förslag är 32 m². Då denna del av skolgården kommer användas för daglig verksamhet finns det risk för att ytliga växtbäddar leks i och därmed blir kompakterade. Delar av den erforderliga reningsvolymen kan därför med fördel omhändertas av skelettjordar för träd som inte har samma problem.

Naturmark inom fastigheten antas hantera sin egen fördröjningsvolym. Förslag på avledning till föreslagna planteringsytor kan ses i Figur 17.

11. Hantering av skyfall

Fastigheten och den planerade bebyggelsen utsätts inte för någon direkt skyfallsrisk då planområdet ligger ”längst upp” i sitt avrinningsområde och flöden utifrån planen är små. För att ytterligare minska risken för skador vid skyfall bör marken kring byggnaden vara lägre och det ska finnas avrinningsvägar bort från fasaden. Utöver detta så är det av vikt att bebyggelsen inte heller försämrar för andra fastigheter.

Längs med Trollesundsvägen finns det ett antal exploateringar där skyfall är risk som är under behandling. Den planerade förskolan ligger en bit ifrån och lägre än vägen och är avskilt från en tilltänkt översvämningssyta med en höjdpunkt. Utredningsområdet för förskolan bedöms inte påverka eller påverkas av skyfallsarbete längs resten av Trollesundsvägen eller Örbyleden.

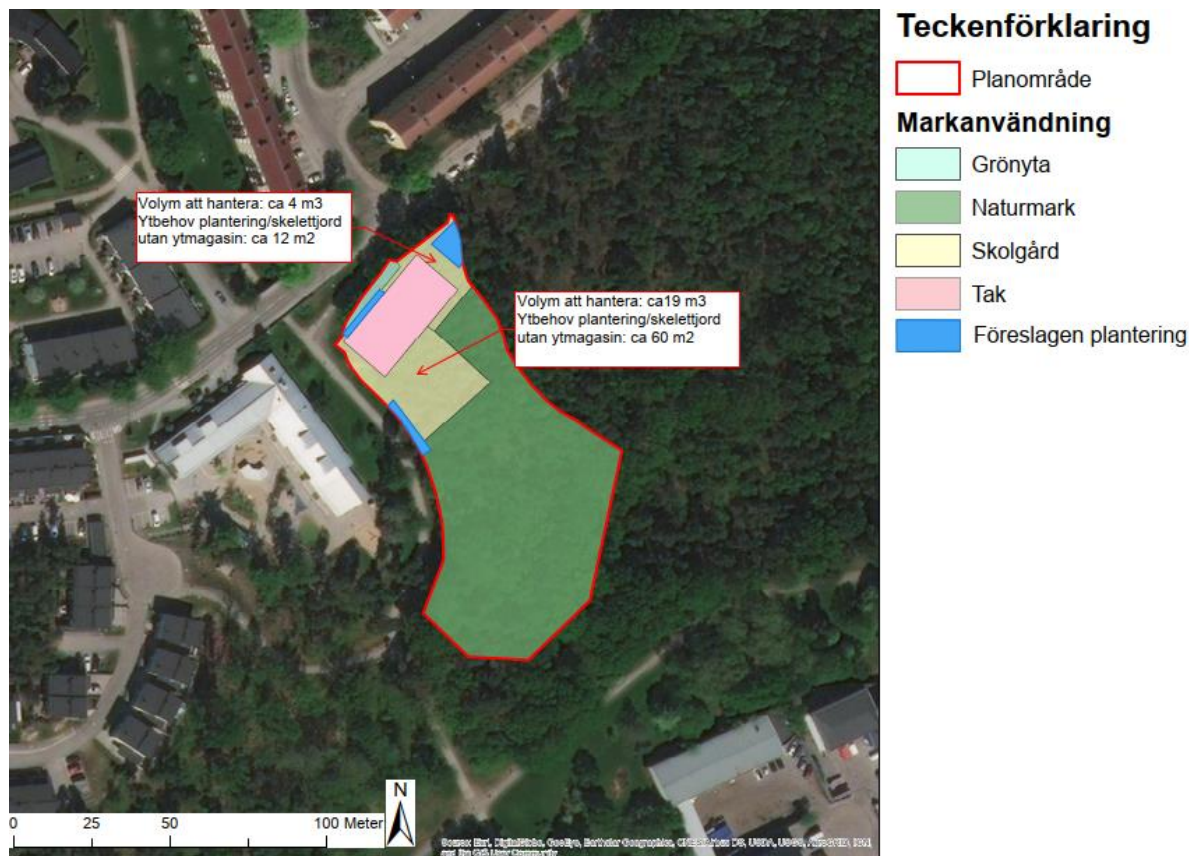
För att minimera vattnet som rinner norrut rekommenderas ändå att taket skevas så att avrinningen sker söderut, och att skolgården behåller dagens avrinningsriktning. Detta betyder att avrinningen vid dimensionerande regn och skyfall kommer ske i olika riktningar, se Figur 16. Bebyggelsen riskerar då att leda till ett något ökat flöde mot Högdalens industriområde, där det idag finns ett instängt område som vid ett 100-års regn har ca 1000m³ stående vatten, djup 0,1–1,0 m (data från Scalgo samt Stockholm Stads skyfallskartering). Ökningen till industriområdet är svår att bedöma utan en mer detaljerad skyfallsutredning. Planområdet är idag kuperat och ligger på berg, så den naturliga avrinningskoefficienten inte är ungefär samma som den som kommer från skolgården vid skyfall. Baserat bara på ändrad markanvändning i den kartering som har utförts är ökningen vid ett 100-års regn ca 30m³. Detta är en mycket inexact beräkning som inte tar hänsyn till små svackor eller annan fördröjning inom fastigheten och kan bara ses som en indikation. Ökningen är även då liten i relation till den existerande lågpunkten och det bedöms att bebyggelsen inte leder till en reell förvärring av situationen för Högdalens industriområde.



Figur 16. Ytliga flödesriktningar i framtiden

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering enligt ovan redovisas schematiskt i Figur 17. Planerade växtbäddar markeras i blått. Dagvattenhanteringen kommer också behöva skelettjordar på skolgårdens södra sida, som klarar av lek utan att bli kompakterade. Den exakta placeringen av dessa skelettjordarna är inte bestämd, men utförs förslagsvis i samråd med landskapsarkitekten. Anslutningen av dessa lösningar sker med största sannolikhet norrut mot en anslutning i gång och cykeltunneln under Trollesundsvägen. Skyfall avrinner enligt Figur 16 i huvudsak söderut mot skogsmarken.



Figur 17. Föreslagen utformning av planteringar för dagvatten från LA (200311) och fördröjningsbehov.

Flöden från fastigheten vid planerade förhållanden inklusive fördröjning av de första 20 mm redovisas i Tabell 7. Det har antagits att rinntiden till föreslagna anläggningar är ca 10 minuter. Vid ett 10-årsregn tar det ca 25 minuter för de första 20 mm att fylla åtgärden och vid ett 20-årsregn tar det ca 15 minuter. Detta innebär att efter 35 respektive 20 min kommer flödet från fastigheten börja bidra till det ledningsnätet. Flöden efter föreslagna åtgärder är ungefär det samma som i dagsläget. Dock finns inget ledningsnät på platsen idag så planerad bebyggelse kommer bidra till ökad belastning.

Tabell 7. Flöden vid dimensionerande regn

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsförde inklusive klimatfaktor 1,25 (l/s)
Befintlig situation totalt	32	49
Norra området	7	11
Södra området	25	38
Planerad situation totalt	53	83
Norra området	10	16
Södra området	43	67
Planerad situation inklusive LOD	28	50
Norra området	5	8
Södra området	23	42

Med föreslagna åtgärder enligt Stockholm Stads åtgärdsnivå för omhändertagande av dagvatten minskar mängden och halten av samtliga föroreningar inom planområdet utom för fosfor, som ökar något. Precis som ovan föroreningsberäkningar är dessa baserade på schabloner och bör tolkas med försiktighet. Troligtvis är belastningen vid befintliga förhållanden något överskattad då delar av dagvattnet även vid befintliga förhållanden rinner ut på gräsyta istället för direkt på ledningsnätet. Detta har inte inkluderats i beräkningarna för befintliga förhållanden. Dock är halterna fortfarande låga vid planerad bebyggelse med åtgärd och föreslagen dagvattenhantering bedöms ge bra förutsättningar för hållbart omhändertagande av dagvatten och att möjligheterna till att nå satta MKN inte försämras, även om det i framtiden skulle kopplas till duplicerat system.

Dagvattenutredning Trollesundsvägen Förskola
24 (26)

Mängder för samtliga föroreningar vid befintlig, planerad och planerad bebyggelse med åtgärder redovisas i Tabell 8 och föroreningshalet redovisas i Tabell 9.

I beräkningarna tas heller ingen hänsyn till att vatten kan infiltrera genom botten på växtbäddarna, vilken enligt SGU kan vara möjligt här. Om det sker blir resultaten bättre.

Tabell 8. Föroreningsbelastning inklusive dagvattenåtgärder (kg/år)

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,06	0,21	0,12
Kväve (N)	0,9	1,8	0,8
Bly (Pb)	0,006	0,011	0,004
Koppar (Cu)	0,012	0,022	0,008
Zink (Zn)	0,025	0,063	0,017
Kadmium (Cd)	0,0003	0,0007	0,0002
Krom (Cr)	0,005	0,009	0,003
Nickel (Ni)	0,006	0,010	0,003
Kvicksilver (Hg)	0,00002	0,00003	0,00002
Suspenderad substans (SS)	34	59	23
Olja	0,27	0,46	0,08
PAH16	0,0001	0,0005	0,0002
Benso(a)pyren (BaP)	0,00001	0,00003	0,00001
Antracen	0,00001	0,00002	0,00001
Flouraten	0,00009	0,00017	0,00010
TBT	0,000003	0,000004	0,000002

Tabell 9 Föroreningshalter inklusive dagvattenåtgärder (µg/l)

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	33	96	54
Kväve (N)	520	830	370
Bly (Pb)	3,7	5	1,7
Koppar (Cu)	7	10	3,7
Zink (Zn)	14	29	7,8
Kadmium (Cd)	0,16	0,34	0,097
Krom (Cr)	2,7	4,2	1,2
Nickel (Ni)	3,7	4,5	1,5
Kvicksilver (Hg)	0,01	0,012	0,0068
Suspenderad substans (SS)	20 000	27 000	11000
Olja	160	210	38
PAH16	0,078	0,21	0,078
Benso(a)pyren (BaP)	0,0065	0,013	0,005
Antracen	0,0069	0,0077	0,0044
Flouraten	0,052	0,078	0,044
TBT	0,0017	0,0017	0,0001

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvatten från planerad förskola och skolgård leds till växtbäddar och skelettjord som placerats ut runt byggnaden i samråd med landskapsarkitekt. Sammantagen måste ca 32 m³ vatten fördröjas och renas inom planområdet för att uppnå åtgärdsnivån, vilket kan uppnås i de ca 175 m² växtbäddar som planeras.

Föroreningskoncentrationerna och belastningen efter exploatering och med åtgärder är desamma eller mindre än koncentrationerna och belastningen före exploatering, utom fosfor som ökar något.

Dagvattenavrinningen kommer att anslutas till en dagvattenledning som längre nedströms går samman i kombinerat nät till och vidare till Henriksdals reningsverk. Flödet kommer att öka något i samband med planerad exploatering. Då dagvattnet renas i Henriksdals avloppsreningsverk innan det når recipienten leder det till att förutsättningarna att nå satta MKN i Strömmen inte bedöms påverkas. Däremot bör kapaciteten i befintligt ledningsnät säkerställas.

Även om området i framtiden ansluts mot ett duplicerat system så leder rekommenderad dagvattenhantering till att detaljplanen uppfyller kraven att inte försämrar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vatten och att kommunens riktlinjer för dagvattenhantering, med bl.a. krav på rening, riktvärden och flöde, uppfylls.

Vid skyfall finns inga risker för byggnader inom planområdet. Flödet söderut mot Högdalens industriområde ökar antagligen något, men ökningen och planområdet är båda små och det bedöms inte att situationen för industriområdet försämrar.

Anslutningspunkten måste bestämmas och kapaciteten i ledningsnätet som ansluts till måste bedömas.

Dagvattenutredning Trollesundsvägen Förskola
26 (26)

REFERENSER

Referens för kartunderlag: <http://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>

Program för område utmed Trollesundsvägen: <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1713112>

Stockholm stads skyfallskartering:

<http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatforandringar-och-klimatanpassning/skyfall/>

<http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatforandringar-och-klimatanpassning/skyfall/stockholms-skyfallsmodellering/>

Stockholm Vatten och avfall

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten>

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/atgardsniva_v1-1_fi.pdf

http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_parkeringsytor.pdf

SGU:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425>

Naturvårdsverket

<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>