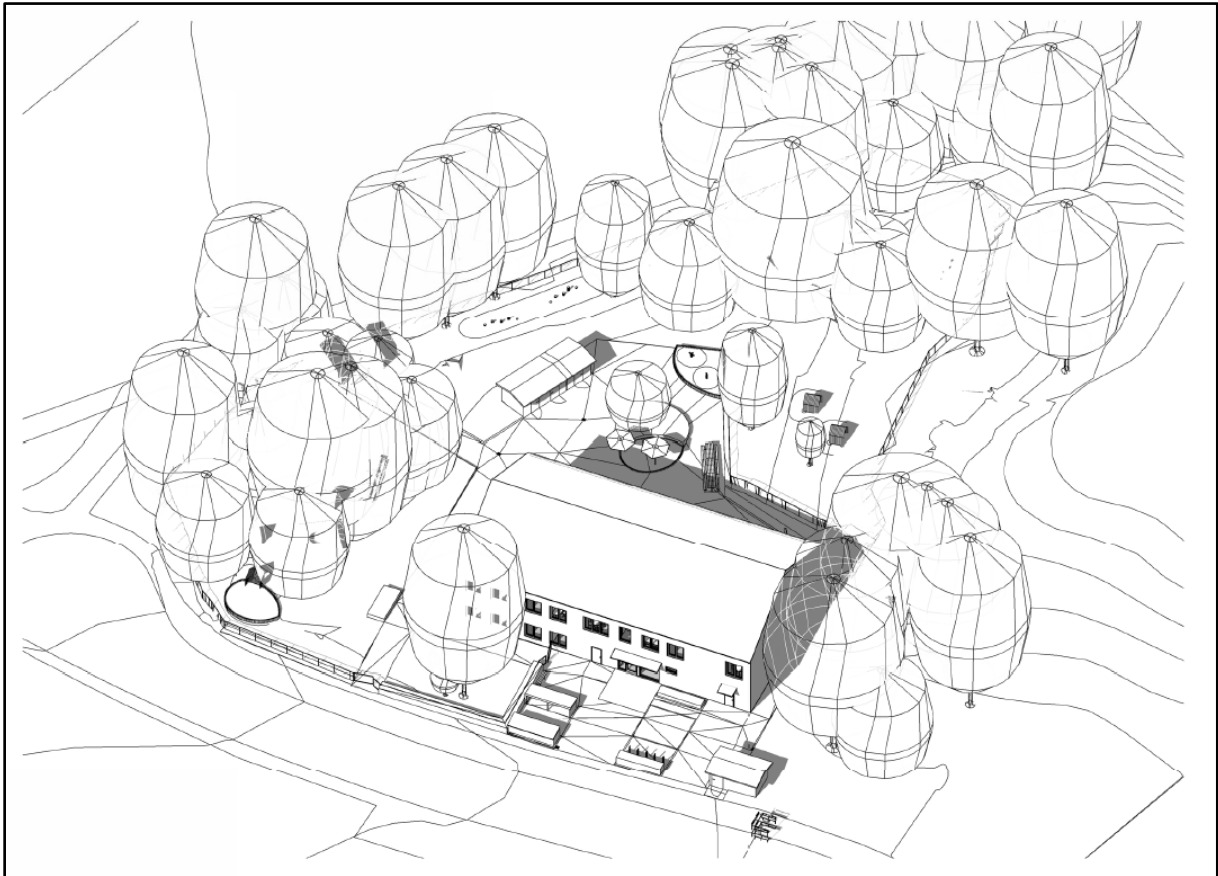


DAGVATTENUTREDNING
Risselö 2, Stockholms stad



GRANSKNINGSHANDLING

MARKTEMA AB

2020-03-16

Rev. 2020-05-04

Annika Ritzman
& David Källman
Uppdrag 19099

Uppdrag Dagvattenutredning Risselö 2, Stockholms stad		Uppdragsnummer 19099	
Uppdragsgivare SISAB		Kontaktperson Björn Sundström	
Konsult Marktema AB	Status Granskningshandling	Datum 2020-03-16	Senast reviderad 2020-05-04
Uppdragsansvarig David Källman			
Handläggare Annika Ritzman			
Granskad av Christian Ström			
MARKTEMA AB Propellervägen 4A 183 62 Täby Organisationsnr 556413-8005 Telefon 08-732 58 00 E-post info@marktema.se www.marktema.se			

SAMMANFATTNING

Som en del i framtagande av en ny detaljplan har Marktema, på uppdrag av SISAB (Skolfastigheter i Stockholm AB), utfört en dagvattenutredning för en planerad exploatering inom fastigheterna Risselö 2 och del av Farsta 2.1. Detaljplanområdet omfattar cirka 0,5 hektar och är beläget i Farsta strand, Stockholms stad.

Inom fastigheten Risselö 2 bedrivs idag förskoleverksamhet. Detaljplanen utarbetas i syfte att möjliggöra utökning av den befintliga förskolefastigheten, för att i förlängningen kunna inrymma fler förskoleplatser. Exploateringen innefattar ny förskolebyggnad samt utveckling av förskolgården. Exploateringsgraden hos den föreslagna bebyggelsen går så när som på helt i linje med befintlig situation.

Det övergripande målet med dagvattenutredningen är att föreslå en hållbar systemlösning för hur dagvattnet ska hanteras, både med tanke på dagvattnets kvalitet och dess kvantitet. För att nå målet följs Stockholms stads strategi för hantering av dagvatten vid ny- och större ombyggnation. Vid varje nederbördstillfälle ska 20 mm nederbörd renas och fördröjas från utredningsområdets exploaterade ytor innan vidare avledning. Tillsammans med stadens strategi för dagvattenhantering ska SISABs och Boverkets riktlinjer följas gällande bland annat utformning och storlek på friytor på förskolegården, samt att stående vatten inte är önskvärt då det kan innebära en säkerhetsrisk för barnen. Det innebär begränsningar vad gäller öppna dagvattenlösningar inom gårdsytan, vilket den föreslagna systemlösningen tar hänsyn till.

Jordartskartering av SGU visar att marken inom planområdet består av urberg och glacial lera. Planområdets infiltrationsmöjlighet bedöms vara låg. Idag avleds dagvatten från Risselö 2 delvis diffust och delvis ofördröjt i ledningsnät. Avvattning sker till vattenförekomsten Magelungen.

Resultatet av beräkningar visar en mindre ökning av dimensionerande dagvattenflöden som följd av föreslagen exploatering. Hos åtta av tolv studerade föroreningsämnen förväntas bebyggelsen belastningsmässigt resultera i en mindre ökning.

Föreslagen systemlösning innebär generell rekommendation om anläggning av genomsläppliga beläggingsmaterial samt avvattning mot genomsläppliga grönytor. För att säkerställa erforderlig hantering av den nederbörd som inte hinner infiltrera på ytan föreslås huvudsaklig fördröjning och rening ske i underjordiska makadammagasin.

Tillämpas utredningens förslag till dagvattenhantering uppnås principen om att rena minst 20 mm våtvolum i en mer långtgående rening än sedimentation. Med föreslagen dagvattenhantering förväntas den sammanvägda föroreningssituationen för planområdet förbättras. Genomförda beräkningar visar att belastningen av samtliga studerade föroreningar kommer att minska vid utförande enligt föreslagen systemlösning jämfört med dagens situation. Detta trots att effekter av genomsläpplig beläggning och avledning till grönytor ej inkluderats vid beräkning av reningseffekter. Planens risk att påverka Magelungens status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna bedöms därför vara mycket låg.

I utredningen förordas säker höjdsättning av förskolebyggnaden och omgivande gårdsyta, i syfte att skydda bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomtmarken samt från omgivande mark. Sekundär avledning förordas ske likt dagens situation, närmare beskrivet till Ekshäradsgatan i söder och mot den allmänna GC-banan i öster. Förutsatt att avrinning från en mindre yta mellan planerad byggnad och höjdrygg öster om byggnaden säkerställs finns inga instängda- eller skadeverkande dämningssområden inom planområdet. Vidare ligger fastigheten ej inom riskzon för tillrinnande flöden eller omgivande dämning vid skyfall.

INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	6
1.1	Inledning	6
1.2	Syfte och mål.....	6
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR	7
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	7
3.1	Stockholms stads dagvattenstrategi	7
3.2	Stockholms stads åtgärdsnivå	8
3.3	Riktlinjer och allmänna råd för gårdens utformning.....	8
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	8
4.1	Läge	8
4.2	Naturvärden.....	10
4.3	Recipient.....	11
4.3.1	Recipient och statusklassning.....	11
4.3.2	Markavvattningsföretag och vattendomar.....	12
4.3.3	Vattenskydd.....	12
4.3.4	Lokala åtgärdsprogram	12
4.4	Markförutsättningar	12
4.4.1	Geologiska förhållanden.....	12
4.4.2	Grundvatten	14
4.4.3	Utströmningsområden.....	14
4.4.4	Mark- och grundvattenföroreningar.....	14
4.5	Befintlig och planerad markanvändning.....	14
4.5.1	Befintlig markanvändning.....	14
4.5.2	Planerad markanvändning.....	15
5	Avrinningsområden och avvattningstvågar.....	17
5.1	Ytliga avrinningsområden.....	17

5.2	Teknisk avrinning.....	18
5.3	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet.....	19
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	19
6.1	Flöden.....	19
6.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	20
7	FÖRORENINGAR	21
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	23
8.1	Ledningsnät.....	23
8.2	Närliggande ytvatten.....	23
8.3	Instängda områden och skyfall	24
9	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	26
9.1	Dagvatten från naturmark (delavrinningsområde 3)	26
9.2	Takytor och hårdgjord gårdsmark (delavrinningsområde 1 och 2)	27
9.3	Tillrinningsområde	28
9.4	Anslutning till kommunalt ledningsnät.....	29
9.5	Anläggningsdata.....	29
9.6	Underhåll.....	29
10	Hantering av skyfall.....	30
10.1	Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.....	30
10.2	Instängda områden.....	30
11	HELHETSILD AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	30
12	FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER.....	32
13	SLUTSATS	33
14	REFERENSER	34
BILAGOR		
Bilaga 1. Situationsplan 2020-03-13		
Bilaga 2. Systemlösning dagvattenhantering, 2020-04-30		

1 INLEDNING

1.1 Inledning

Marktema utför på uppdrag av SISAB (Skolfastigheter i Stockholm AB) en dagvattenutredning för ett förskoleområde som planeras att detaljplaneläggas inom fastigheten Risselö 2 samt del av fastigheten Farsta 2.1. Detaljplanområdet omfattar cirka 0,5 hektar och är beläget i Farsta strand, Stockholms stad.

Inom fastigheten Risselö 2 finns idag en befintlig förskola. SISAB har bedömt att genom att utöka fastigheten och bygga en ny förskola på platsen kan fler avdelningar för förskola inrymmas. Den befintliga förskolan kan utökas genom att mark från fastigheten Farsta 2:1 regleras över till Risselö 2 samt att byggrätten utökas. Den tillskottsmark som markanvisats och avses fastighetsregleras till Risselö 2 är naturmark och avses främst användas som förskolegård.

Utredningsområdet ingår i norra Östersjöns vattendistrikt och avvattnas till nordvästra delen utav sjön Magelungen. Det kommunala ledningsnät som Risselö 2 planeras att anslutas till ägs av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA).

1.2 Syfte och mål

Reglering av uppkomst och hantering av dagvatten spelar en väsentlig roll för en exploaterings framtida miljöpåverkan. För att minska risk för skador i samband med kraftig nederbörd och miljöbelastning i våra vattenförekomster omfattas teknikområdet *Dagvatten* av såväl ramdirektiv som flertalet riktlinjer. För att möjliggöra byggnation i enighet med gällande direktiv vill man i tidigt skede identifiera exploateringsområdets förutsättningar till multifunktionell och långsiktigt hållbar dagvattenhantering.

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva hur dagvattenflöden och föroreningsgrader/mängder förväntas förändras vid föreslagen markanvändning, samt att ge förslag på en systemlösning som går i linje med gällande ramdirektiv och Stockholm stads dagvattenstrategi. Utredningen utförs även i syfte att förhindra skadeverkande översvämningar inom fastigheten samt nedströms belägna byggnader och infrastruktur.

Målet är att kvaliteten på det dagvatten som avleds från detaljplanområdet ska vara så bra att det inte riskerar att påverka recipientens status negativt, utan tvärtom bidrar till möjligheten att uppnå god vattenstatus i recipienten.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag ligger till grund för genomförd dagvattenutredning.

- Baskarta, Stockholms stad 2019-10-15
- Samlingskarta, Stockholms stad 2019-11-12
- Situationsplan, Cedervall Arkitekter 2020-03-13
- Naturvärdesinventering, Ekologigruppen 2020-02-25
- Trädinventering, Ekologigruppen 2020-03-11
- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, Stockholm stad 2019-09-27

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

Till grund för utredningen ligger Stockholms stads dagvattenstrategi med tillhörande åtgärdsnivå och checklista. I Stockholms stads *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering* (2015) framgår att kommunens huvudsakliga målsättning är att uppnå hållbar dagvattenhantering. Bland annat genom att se dagvatten som en resurs och att efterlikna naturliga avrinningsprocesser i stadsmiljön.

Vidare anges förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten, robust och klimatanpassad dagvattenhantering, dagvatten som värdeskapande resurs samt miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande som riktlinjer för att uppnå en hållbar dagvattenhantering.

Nedan sammanfattas ett urval av de principer som strategin listar som vägledning för att nå ovan målsättning.

- Dagvattenfrågan behöver beaktas med hänsyn till avrinningsområden och ska vara med från stadsbyggnadsprocessens tidiga skeden till bygglov och genomförande.
- Åtgärder ska i första hand vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas.
- Andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och infiltration eftersträvas.
- Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan samlad avledning från platsen.
- Dagvatten bör efter lokalt omhändertagande renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.
- Enkla och kostnadseffektiva lösningar ska tillämpas.
- Använd dagvatten för bevattning av gatuträd och planteringar och integrera öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
- Dagvattenlösningar ska fylla sin avsedda funktion och vara effektiva ur ett drift- och underhållsperspektiv.
- Dagvattensystem ska dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till förväntade klimatförändringar samt framtida planerade utbyggnader.
- Sekundära avrinningsvägar ska identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur.

3.2 **Stockholms stads åtgärdsnivå**

Det saknas nationell vägledning inom dagvattenområdet, men dagvattenhanteringen måste förhålla sig till lagstadgade krav på åtgärder för att miljökvalitetsnormerna i stadens sjöar, vattendrag och kustvatten ska uppnås. Att i varje enskilt fall klargöra vad som krävs för att bidra till att miljökvalitetsnormerna uppfylls är ett komplext uppdrag.

Stockholms stad har därför tagit beslut om en åtgärdsnivå som framgår i handlingen *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (Stockholms stad 2016¹). Syftet är att på ett tydligt och lättbegripligt sätt konkretisera vilka dagvattenåtgärder som krävs för att både uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi (Stockholms stad 2015).

I styrdokumentet framgår att 90 procent av dagvattnets årsvolym bör fördröjas och renas i lokala dagvattenanläggningar. Fördröjande steg som klarar av att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad.

Enligt åtgärdsnivån ska allt dagvatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum eller en volym som avtappas under 12 timmar via ett filtrerande material. Dagvattenanläggningar ska förses med bräddfunktion så att även flöden över 20 mm kan hanteras.

3.3 **Riktlinjer och allmänna råd för gårdens utformning**

Förutom stadens riktlinjer för dagvattenhantering ska SISABs projekteringsanvisning (2019) och Boverkets allmänna råd (2015) följas avseende bland annat utformning och storlek på friytor på förskolegården. Följande punkter har definierats som betydelsefulla när systemlösningen för dagvattenhanteringen arbetats fram:

- Stående vatten inte är önskvärt då det kan innebära en säkerhetsrisk för barnen. Inga tillfälliga eller öppna vattenspeglar är tillåtna inom friytorna/gårdsytorna som överstiger 7 cm.
- Singel och makadam ska inte förekomma som ytlager. Större stenar kan kastas omkring och mindre kan sättas i halsen.

4 **OMRÅDESBESKRIVNING**

4.1 **Läge**

Det aktuella utredningsområdet är beläget i Farsta strand, Stockholms stad. Fastigheten angränsar i syd och öst till Ekshäradsgatan samt bostadsområden med flerfamiljshus. Väster om fastigheten ligger ett område med kolonilotter och i norr angränsar fastigheten till ett mindre skogsområde. I Sydvästlig riktning ligger Farsta strandbad och sjön Magelungen, vilken är mottagare av dagvatten från utredningsområdet. Se figur 1 och 2.



Figur 1. Översikt visande utredningsområdets läge (röd markering) i förhållande till närmast belägna vattenförekomst, Magelungen (Eniro u.å.).



Figur 2. Översikt visande ägandeförhållande och befintliga fastighetsgränser (vita linjer) (Eniro u.å.).

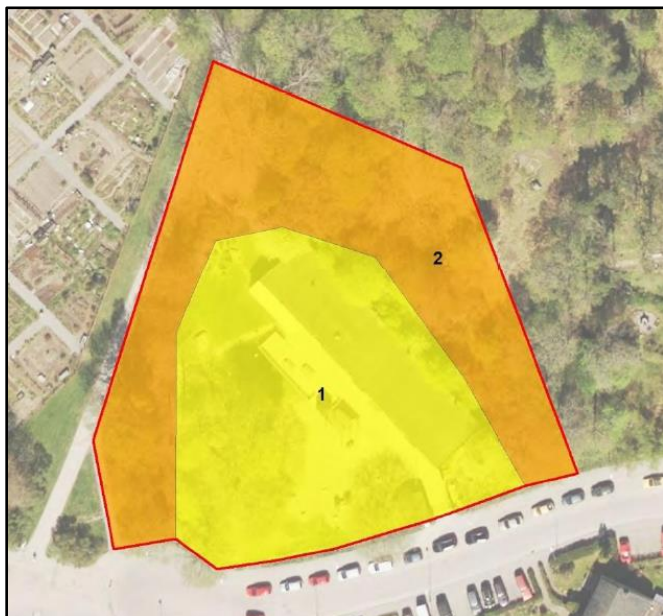
4.2 Naturvärden

Det finns enligt länsstyrelsernas geodatakatalog inga skyddade naturvärden inom eller i nära anslutning till utredningsområdet, såsom naturreservat, biotopskydd eller liknande, som påverkar utformningen av dagvattensystemet.

Däremot finns en omfattande mängd värdefull ädellövskog att beakta. I samband med detaljplanläggning har träd- och naturvärdesinventering genomförts. Inom och i anslutning till fastigheten växer idag ädellövskog innehållande flertalet värdefulla, skyddsvärda och särskilt skyddsvärda träd. Det finns en stark ambition om att bevara dessa, dels av deras biologiska värde och dels av det värde som de kan tillföra den planerade förskoleverksamhet som detaljplanen är tänkt att möjliggöra. Att bevara vegetation är även positivt ur dagvattensynpunkt. Ekologigruppen (2020) föreslår att minimera planens påverkan på den biologiska mångfalden genom att ta stor hänsyn till det område som utpekats ha påtagligt naturvärde i planeringen, se figur 3.



Bild 1. Foto taget från Ekshäradsgatans vändplan i riktning mot öster.



Figur 3. Naturvärdesbedömning där objekt 1 bedöms ha visst naturvärde och objekt 2 påtagligt naturvärde (Ekologigruppen 2020).

4.3 Recipient

4.3.1 Recipient och statusklassning

Aktuellt utredningsområde ingår i det avrinningsområde som leder till ytvattenförekomsten Magelungen.

Magelungen är 2,45 kvadratkilometer stor och utbredningen av det naturliga tillrinningsområdet är cirka 35 kvadratkilometer. Medeldjupet i sjön är 5 meter. Magelungen är betydelsefull för sina rekreations- och naturvärden för människorna som bor runt sjön (Miljöförvaltningen Stockholms stad 2017).

Magelungen ingår i Tyresåns sjösystem och är näst Drevviken den största sjön i Stockholmsområdet. Fram till början av 1970-talet släpptes dåligt renat avloppsvatten ut i sjön Trehörningen. Föroreningarna fortsatte till Magelungen via Ågestasjön och Norrån, och fosforhalterna i Magelungen var mycket höga. Sedan dess har halterna minskat kraftigt, mängden planktonalger har blivit betydligt mindre och siktdjupet har ökat. Näringsinnehållet är dock fortfarande stort och blågröna alger är vanliga under sommaren. Mot slutet av sommaren kan syrebrist förekomma i bottenvattnet i den djupa, sydöstra delen av sjön. Halter av metaller, PAH och PCB i sediment är låga till måttliga i hela Magelungen (Miljöbarometern Stockholms stad 2019).



Figur 4. Översikt visande Magelungen (ljusblått raster) (VISS 2019). Röd markering visar utredningsområdets läge.

Enligt VISS (2019) påverkas Magelungen av diffusa källor från bland annat urban markanvändning, enskilda avlopp, föroreningar från fordonstrafik, jordbruk och atmosfärisk deposition. Sjön har sannolikt även, till följd av historisk förorening, betydande påverkan av internbelastning av fosfor från dess sediment.

Stockholms stad genomför vissa åtgärder för att förbättra statusen i Magelungen. Därtill finns förslag till åtgärder. I närheten av aktuellt utredningsområde finns ett förslag om en dagvattendamm i strandkanten väster om Rödkindavägen i syfte att rena dagvatten från västra Farsta strand (Miljöbarometern Stockholms stad 2019). Detta åtgärdsförslag varken påverkar eller påverkas av föreslagen detaljplanläggning.

Till följd av EU:s ramdirektiv för vatten har miljö kvalitetsnormer (MKN) införts i Sverige. Miljö kvalitetsnormer för ytvatten är ett juridiskt styrmedel med bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Vattenförekomster statusklassificeras inom ekologisk och kemisk status. Ingen försämring i statusen till en lägre klass får ske, varken gällande den sammanvägda statusen eller för var och en av de enskilda kvalitetsfaktorerna. Särskilt hänsyn ska tas till de ämnen som recipienten har problem med.

Enligt Länsstyrelsens vatteninformationssystem (VISS 2019) är status samt aktuella miljö kvalitetsnormer för denna vattenförekomst följande:

- Nuvarande ekologisk status är *otillfredsställande*. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning pga. belastning av näringsämnen.
- Nuvarande kemisk status är *uppnår ej god*. De prioriterade ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfon (PFOS) och tibutyltenn. PBDE och kvicksilver har mindre stränga krav, då det utifrån en nationell analys gjorts en bedömning att gränsvärdena för dessa överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Även vid exkludering av dessa två så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen" i statusbedömningen kvarstår dock statusen *uppnår ej god*. Detta med anledning av de höga halterna av PFOS och tibutyltenn.
- Med undantag för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver, som har mindre stränga kvalitetskrav, är aktuell miljö kvalitetsnorm *god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus* (ej tidsbestämt).

4.3.2 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga markavvattningsföretag eller vattendomar som påverkar eller påverkas av dagvattenhanteringen för utredningsområdet.

4.3.3 Vattenskydd

Utredningsområdet ligger ej inom vattenskyddsområde.

4.3.4 Lokala åtgärdsprogram

Stockholms stad arbetar med att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Magelungen-Forsån, innehållande förslag på åtgärder som behöver genomföras för att uppnå god ekologisk och kemisk status enligt EU:s vattendirektiv. Arbetets status är pågående och beräknas slutföras i slutet av året 2020.

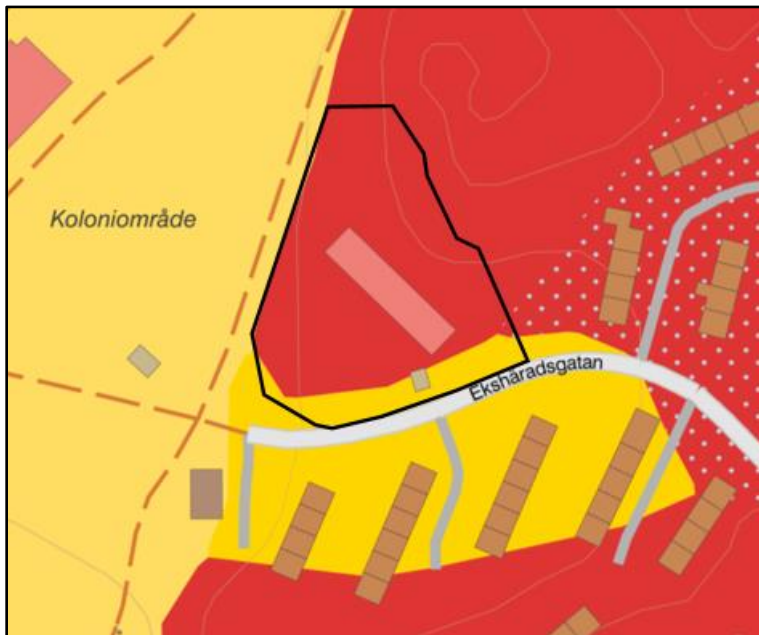
År 2017 utreddes ett underlag till LÅP för Magelungen och Forsån. De åtgärdsförslag som presenteras i rapport nr 2017-1014-A (Miljöförvaltningen Stockholms stad 2017) kommer ej i konflikt med aktuellt utredningsområde.

4.4 Markförutsättningar

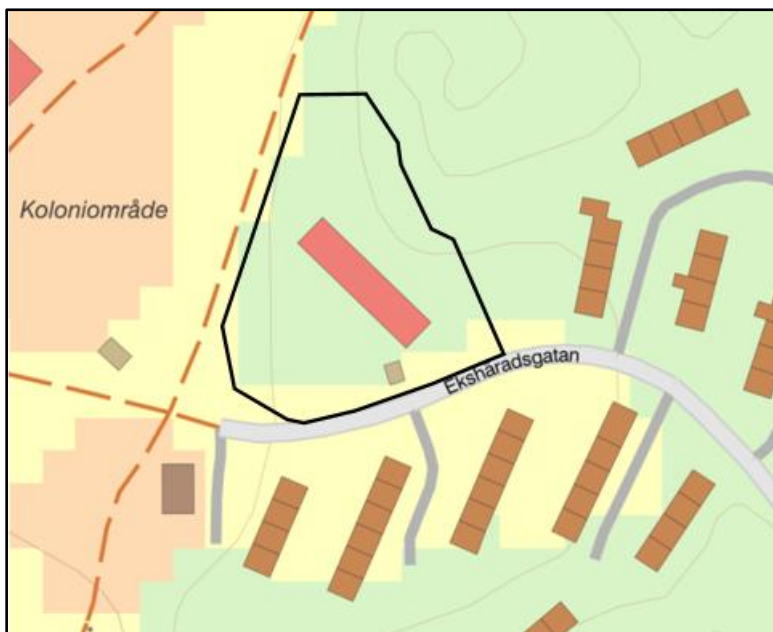
4.4.1 Geologiska förhållanden

Inom fastigheten förekommer berg i dagen. Enligt kartunderlag från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU 2014) består marken inom utredningsområdet till stor del av urberg och till viss del av glacial lera. Inom område med urberg bedöms berg ligga ytligt. Den glaciala lerans mäktighet, dvs avstånd till berg, bedöms vara mellan 1-3 meter (SGU u.å.). Markens genomsläpplighet bedöms inom område med lera vara låg, medan genomsläppligheten inom område med urberg bedöms vara medelhög (SGU 2014). Detta är dock en förenklad bild.

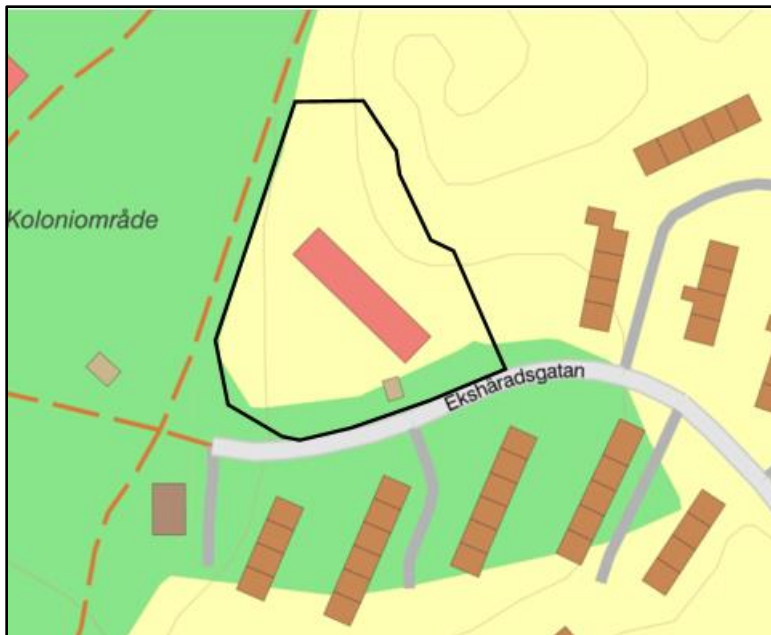
Urbergets genomsläpplighet är exempelvis beroende av sprickförekomst, vilken kan variera. Därtill ger kuperad terräng snabb ytavrinning, vilket försvårar för ytvatten att infiltrera marken. Dimensionering av dagvattensystemet bör därför utgå från att såväl ler- som urbergsområde har låg genomsläpplighet. Se figur 5, 6 och 7.



Figur 5. Jordartskarta från SGU (2014) visande att aktuellt exploateringsområde (svart markering) domineras av urberg (rött raster) och glacial lera (gult raster).



Figur 6. Jorddjupskarta från SGU (u.å.) visande att skattat jorddjup till berg inom aktuellt exploateringsområde (svart markering) skattas vara 0 meter inom grönmarkerat område och 1-3 meter inom gulmarkerat område.



Figur 7. Genomsläpplighetskarta från SGU (2014) visande att aktuellt exploateringsområde (svart markering) bedöms ha medelhög (gult raster) till låg (grönt raster) genomsläpplighet.

4.4.2 Grundvatten

Aktuella grundvattennivåer är vid tillfället för denna utredning ej undersökta. Sett till utredningsområdets topografi är det inte sannolikt att det förekommer ytligt grundvatten inom kvartersmarken.

Förekomst och nivå hos markens grundvatten är av vikt att känna till, då eventuellt grundvatten i nära anslutning till dagvattenanläggningar kan riskera att dräneras samt förorenas. Grundvattnet kan dessutom inverka på dagvattenanläggningars funktion genom att det påverkar markens perkolationsförmåga. Grundvattennivåer kan säkerställas i samband med framtida detaljutformning av planområdets dagvattensystem. Om risk för påverkan föreligger, kan dagvattenanläggningarna utformas som täta konstruktioner, exempelvis med tätlager av lera eller geomembran.

4.4.3 Utströmningsområden

Det finns ingen sumpskog, kärr eller våtmark inom eller i nära anslutning till detaljplanområdet.

4.4.4 Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns inga uppgifter eller tecken på att det förekommer mark- eller grundvattenföroreningar inom eller i nära anslutning till utredningsområdet.

4.5 Befintlig och planerad markanvändning

4.5.1 Befintlig markanvändning

Fastigheten Risselö 2 omfattar idag cirka 0,5 hektar kvartersmark och är i nuläget bebyggd med en förskola samt förskolegård. Befintlig markanvändning består främst utav naturmark, takyta, gräsytor och hårdgjord gårdsmark. Infart till förskolan sker från Ekshäradsgatan i fastighetens sydöstra del. Ekshäradsgatan, som är belägen inom fastighet Farsta 2.1, är en asfalterad gata för fordonstrafik. Se figur 8.



Figur 8. Översikt visande befintlig markanvändning samt ungefärlig utbredning av detaljplangräns markerat med röd linje (Eniro u.å.).

4.5.2 Planerad markanvändning

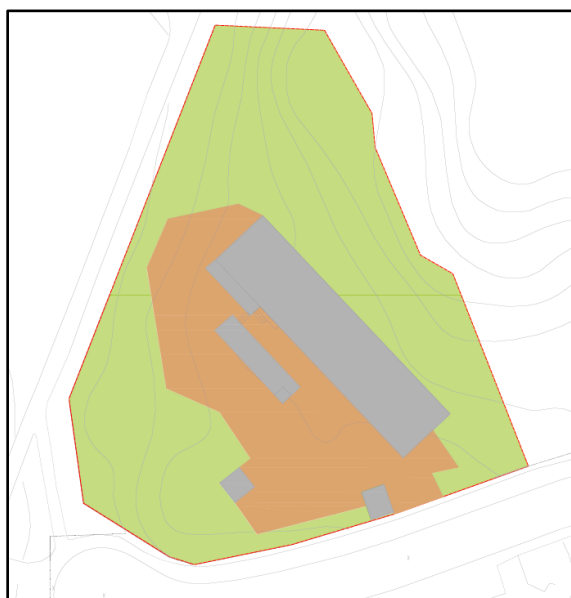
Den föreslagna bebyggelsen ska, likt dagens situation, möjliggöra en förskoleverksamhet. Utöver förskolebyggnad innebär föreslagen exploatering utveckling av den befintliga förskolegården. Föreslagen exploatering illustreras i figur 9 och den situationsplan som utreds redovisas i bilaga 1.



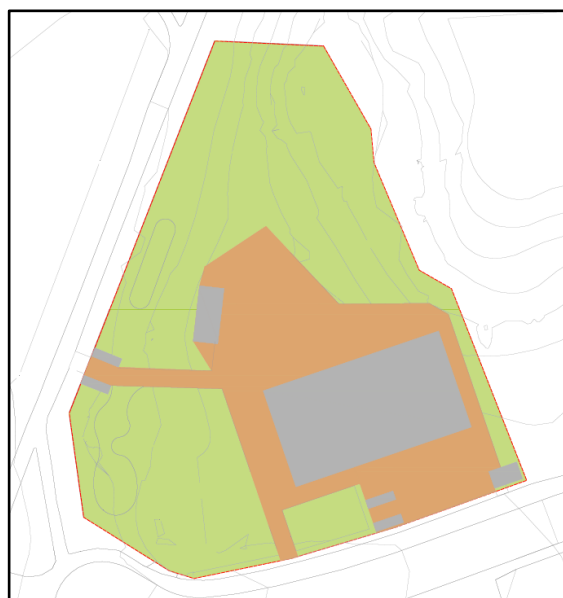
Figur 9. Illustrationsplan Cedervall Arkitekter, 2020-03-13.

Förskolebyggnaden planeras att förses med ett sadeltak. Fastigheten inrymmer en plats för handikapparkering. I övrigt ska fastighetens mark endast beträdas av en liten mängd fordon, vilka är kopplade till drift och underhåll av fastigheten. Fastighetens befintliga naturmark med tillhörande träd ska till stor del bevaras. Endast ett mindre antal föreslås fällas, vilka illustreras streckade på framtagen situationsplan.




Typ av markanvändning och dess utbredning är mycket lika mellan befintligt och planerat scenario, se figur 11 och 12 samt tabell 1.



Figur 11. Befintlig markanvändning.



Figur 12. Planerad markanvändning.

-  Takyta
-  Exploaterad gårdsmark såsom grus- sand- asfalts- och plattytor samt enstaka grönytor.
-  Naturmark såsom friväxande träd, buskar och gräsytor.

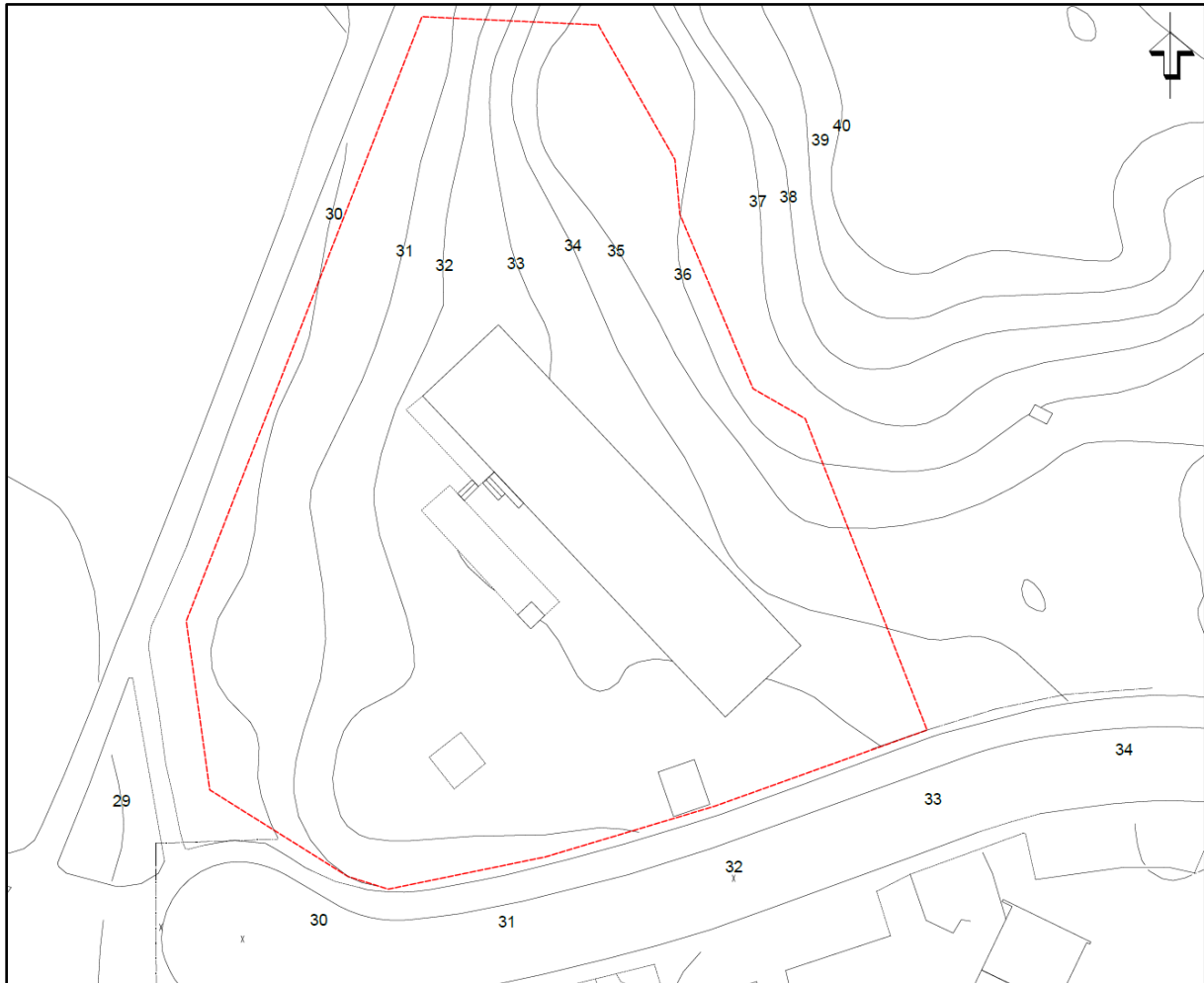
Tabell 1. Utbredning av befintlig och planerad markanvändning.

Markanvändning	Befintlig yta (ha)	Planerad yta (ha)
Takyta	0,063	0,062
Exploaterad gårdsmark	0,109	0,121
Naturmark	0,273	0,262
Summa	0,445	0,445

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

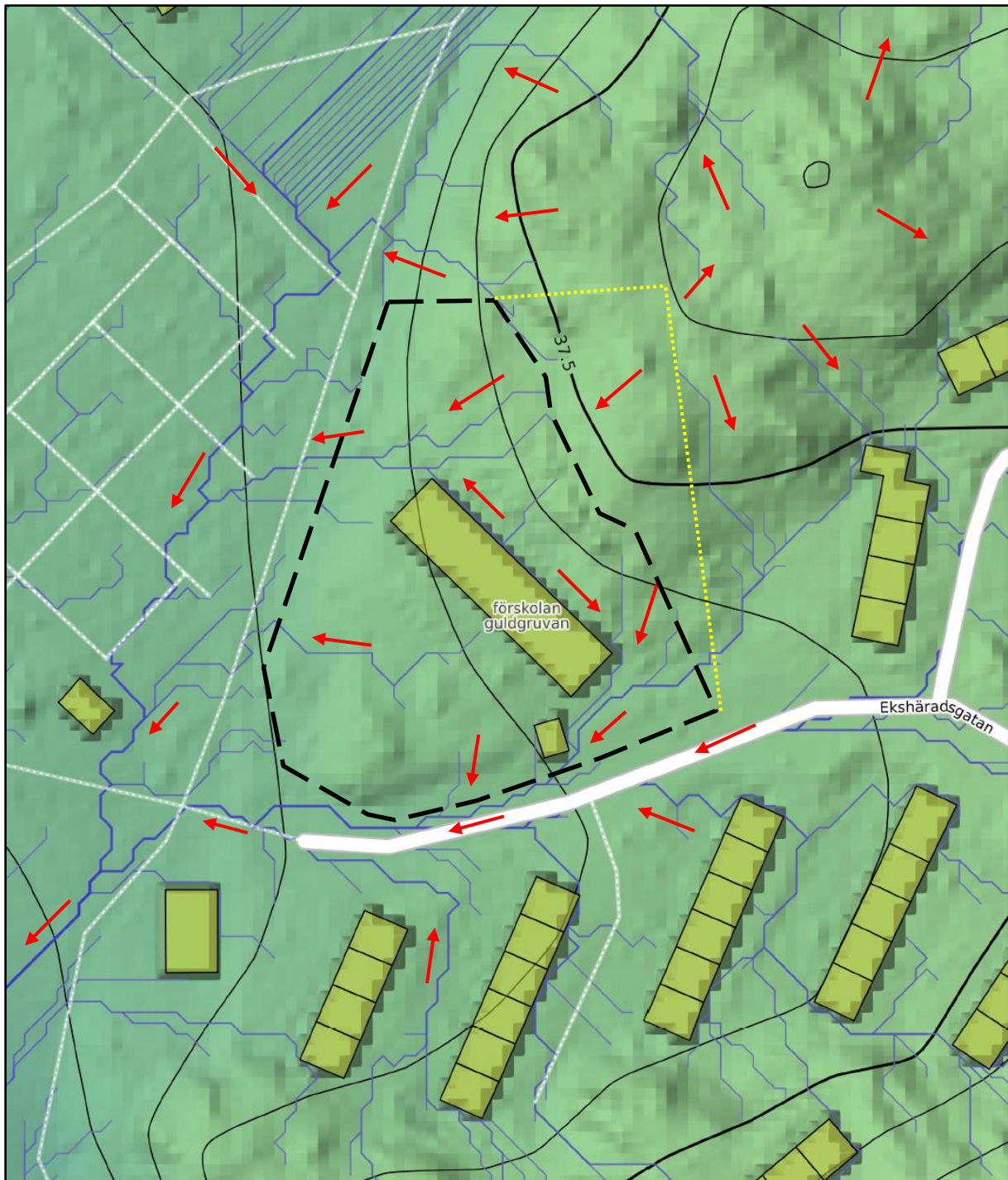
5.1 Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet är till kuperat och faller både före och efter föreslagen exploatering i riktning mot sydväst. Markytan inom detaljplanområdet varierar mellan ca +30 och +36 meter över havet. Lägsta nivå är belägen vid fastighetens sydvästra del. Högsta punkt återfinns vid fastighetens nordöstra del där en höjd reser sig inom naturmarken, se figur 13.



Figur 13. Översikt visande befintliga höjder och höjdkurvor.

Topografin i förhållande till omgivande mark gör att fastigheten inte belastas med ytavrinnande dagvatten från omgivande bebyggelse. Den tillrinning som sker är begränsad till en mindre del utav en naturmarksbeklädd höjd som är belägen direkt nordöst om planområdet, se figur 14.



Figur 14. Översikt visande ytliga rinnvägar (blå linjer) modellerat i översvämningsmodellen Scalgo Live (Marktema 2020). Röda pilar illustrerar rinnriktning och svart streckad linje visar ungefärlig utbredning av aktuellt planområde. Gul streckad linje visar ungefärlig utbredning av ett tillrinningsområde som både före och efter planerad exploatering belastar planområdet.

5.2 Teknisk avrinning

Inom Ekshäradsgatan löper ett kommunalt ledningsnät för dricksvatten, spill- och dagvatten, samtliga i separata ledningar. Utöver VA finns fjärrvärme, el och tele förlagt inom Ekshäradsgatans gaturum.

Fastigheten Risselö 2 är försedd med tre separata servisledningar för dricksvatten, spillvatten och dagvatten och förbindelsepunkterna är belägna vid Ekshäradsgatan. Fastighetens dagvatten avleds idag till servisledningen via dagvattenbrunnar utan fördröjning. Utifrån föreslagen exploatering kan nuvarande förbindelsepunkt för dagvatten bevaras. Däremot kommer kvartersmarkens befintliga dagvattenledning och dagvattenbrunnar att behöva ersättas.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Det finns vid tidpunkten för denna utredning inga pågående planprocesser uppströms eller nedströms utredningsområdet.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 Flöden

Dagvattenflöden före och efter planerad exploatering har beräknats med rationella metoden utifrån markanvändning och årlig nederbörd i Stockholmsområdet. Rationella metoden är tillämplig vid beräkningar i urban miljö med homogena avrinningsområden och metoden används för att beräkna ett avrinningsområdes *maximala toppflöde* vid en viss återkomsttid och varaktighet.

$$Q_{\text{dim}} = \varphi * A * i(t_r)$$

Q_{dim} Dimensionerande flöde (l/s)

φ Avrinningskoefficient

A Avrinningsområdets area (ha)

$i(t_r)$ Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P104 2011). Där (t_r) står för regnets varaktighet (min) vilken i rationella metoden likställs med områdets tillrinningstid till punkten för beräknat flöde.

Flödesberäkningarna har utförts för befintligt och planerat scenario. Tabell 2 visar markanvändning, reducerad area (Ared) och de avrinningskoefficienter som har använts som indata vid beräkning av flöden. Avrinningskoefficient är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta efter förlust genom infiltration, absorption, avdunstning eller magasinering i ytans ojämnheter. Koefficienten påverkar därmed både total avrinning och således föroreningsbelastning samt dimensionerande flöden.

Tabell 2. Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter (φ) för flödesberäkningar.

Markanvändning	φ	Befintlig yta (ha)	Befintlig yta Ared (ha)	Planerad yta (ha)	Planerad yta Ared (ha)
Takyta	0,9	0,063	0,057	0,062	0,056
Exploaterad gårdsmark	0,8	0,109	0,087	0,121	0,097
Naturmark	0,2	0,273	0,055	0,262	0,052
Tillrinningsområde (naturmark)	0,2	0,14	0,028	0,14	0,028
Summa		0,585	0,199	0,585	0,205

Tiden som det bedöms ta innan hela avrinningsområdet medverkar med ett flöde vid fastighetens utlopp bedöms vara mindre än 10 minuter. Svenskt Vatten (2016) rekommenderar 10 minuter som lägsta dimensionerande rinntid, varvid 10 minuter har fastställts som dimensionerande varaktighet vid flödesberäkning. Dimensionerande flöden baseras på 10-, 20- respektive 100-års återkomsttid, se tabell 3.

Tabell 3. Dimensionerande högsta flöde (l/s) vid regn med olika återkomsttider inklusive tillrinningsområdet.

Återkomsttid	Flöden (l/s)			Procentuell ökning (%)	
	Befintligt exkl. klimatfaktor	Planerat exkl. klimatfaktor	Planerat inkl. klimatfaktor (1,25)	Planerat exkl. klimatfaktor	Planerat inkl. klimatfaktor (1,25)
10-årsregn	52	53	66	1,9	26,9
20-årsregn	65	67	84	3,1	29,2
100-årsregn	111	114	142	2,7	27,9

För att följa rekommendationerna i publikationen Svenskt Vatten P110 (2016) bör dagvattensystemet med tillhörande ledningar och brunnar dimensioneras så att ytlig översvämning undviks vid regn upp till storleksordningen 20-årsregn med klimatfaktor, dvs enligt rekommendationen för tät bostadsbebyggelse.

6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats, dels mot principen om att ej öka befintligt flöde och dels mot principen om att fördröja minst 20 mm våtvolum. Resultatet visar att principen om 20 mm våtvolum är den som resulterar störst volym och är därmed dimensionerade. Tabell 4 visar erforderlig fördröjningsvolym baserat på Stockholms stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av minst 20 mm våtvolum från hårdgjorda ytor, enligt nedan beräkningsmetod.

$$V_{dmax} = (\varphi * A) * 0,02$$

V_{dmax} Maximalt erforderlig utjämningsvolym (m³)

φ Avrinningskoefficient

A Avrinningsområdets area (m²)

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym (m³) vid åtgärdsnivå >20 mm våtvolum från hårdgjorda (planerade) ytor.

Markanvändning	Erforderlig fördröjningsvolym	
	Planerad yta Ared (m ²)	Våtvolum (m ³)
Takyta	560	11,16
Exploaterad gårdsmark	970	19,36
Summa	1 530	30,52

7 FÖRORENINGAR

Sammansättning av föroreningar i dagvatten och i vilken halt de förekommer varierar beroende på vilken typ av yta som dagvattnet rinner över och på nederbördssituationen. För beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll har dagvatten- och recipientmodellen StormTac använts. Modellen beräknar föroreningssituation utifrån årsmedelavrinning samt schablonhalter för aktuella yttyper.

Vid beräkning har schablonhalter för *gårdsyta inom kvarter*, *takyta* och *naturmark* använts, vilka bedöms återspegla aktuella förhållanden. *Gårdsyta inom kvarter* har valts eftersom det i StormTac inte finns någon egen schablonhalt för just marktypen *förskolegård*.

De schablonhalter som finns tillgängliga i StormTac är baserade på mätdata från tidigare studerade områden. Mängden och kvaliteten på denna data är varierande, vilket innebär att de halter och belastningsnivåer som presenteras i denna utredning bör utläsas med viss osäkerhet.

Beräkningarna visar befintlig och planerad situation för planområdet och inkluderar ej tillrinningsområdet.

I rapporten redovisas föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning (kg/år) för hela fastigheten. Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja) och Bens(a)pyren (BaP). För samtliga ämnen redovisas totalhalter.

Årsmedelavrinning bygger på antagande om 600mm årsnederbörd och volymavrinningskoefficienter enligt tabell 5.

Tabell 5. Markanvändning och tillämpade volymavrinningskoefficienter (φ) för föroreningsberäkningar.

Markanvändning	φ	Befintlig yta (ha)	Planerad yta (ha)
Takyta	0,9	0,063	0,062
Gårdsmark inom kvarter	0,8	0,109	0,121
Naturmark	0,2	0,273	0,262
Summa		0,445	0,445

Föroreningsberäkningar har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i de punkter där dagvattnet lämnar fastigheten.

1. Befintlig: Föroreningshalter och belastning för fastigheten före exploatering.
2. Planerad utan dagvattenåtgärder: Föroreningshalter och belastning för fastigheten efter planens genomförande utan renande eller fördröjande åtgärder.
3. Planerad med dagvattenåtgärder: Föroreningshalter och belastning för fastigheten efter planens genomförande med de reningsåtgärder som föreslås under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*.

Total föroreningshalt, dvs sammanvägd föroreningshalt, har beräknats med nedan formel.

$$C_{\text{tot}} = 1\,000\,000 * L_{\text{tot}} / Q_{\text{tot}}$$

C_{tot} Total föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$)

L_{tot} Total belastning från fastighetens alla delavrinningsområden (kg/år)

Q_{tot} Total årsmedelavrinning från fastighetens alla delavrinningsområden ($\text{m}^3/\text{år}$)

Resultatet av genomförda föroreningsberäkningar visar att koncentrationen av kväve, koppar, zink och kvicksilver förväntas öka något medan övriga ämnen koncentrationmässigt förväntas vara oförändrade eller minska, se tabell 6. Dock förväntas en mindre ökning av den totala belastningen hos ytterligare fyra ämnen, se tabell 7.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i dagvattnet från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat utan rening ¹
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	130	130
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1 100	1 200
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,5	3,5
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	9,9	10,0
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	22	23
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,32	0,32
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	3,3	3,3
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	3,4	3,4
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0073	0,0074
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	29 000	29 000
Oljeindex (olja)	$\mu\text{g/l}$	180	180
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0073	0,0073

¹Halter som innebär ökning är markerade med rött.

Tabell 7. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat utan rening ¹
Fosfor (P)	kg/år	0,18	0,19
Kväve (N)	kg/år	1,6	1,7
Bly (Pb)	kg/år	0,005	0,005
Koppar (Cu)	kg/år	0,014	0,015
Zink (Zn)	kg/år	0,032	0,033
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00046	0,00047
Krom (Cr)	kg/år	0,0047	0,0048
Nickel (Ni)	kg/år	0,005	0,005
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00001	0,00001
Suspenderad substans (SS)	kg/år	42	43
Oljeindex (olja)	kg/år	0,25	0,27
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00001	0,00001

¹Mängder som innebär ökning är markerade med rött.

Varken inom fastigheten eller tillrinningsområdet för fastigheten planeras transporter av miljöfarligt gods och det bedöms därmed inte finnas behov för åtgärder kopplat till katastrofskydd.

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

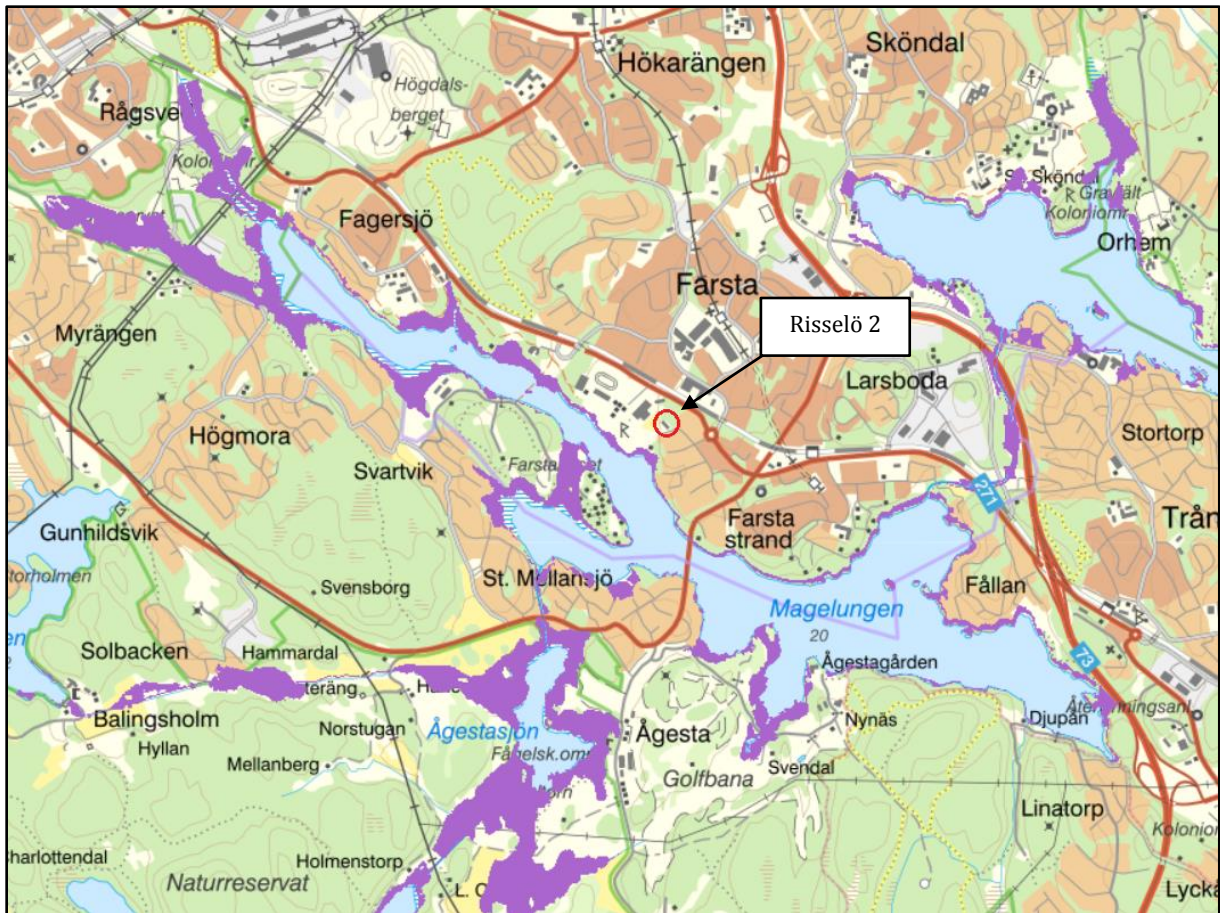
8.1 Ledningsnät

Det privata ledningsnätet inom Risselö 2 kommer att ersättas och eventuell översvämningsproblematik i det befintliga nätet kommer således att säkerställas i och med det nya systemet.

Vidare finns, enligt Stockholm Vatten och Avfall, ingen dokumenterad översvämningsproblematik inom utredningsområdet eller det kommunala ledningsnät som detaljplanområdet ska anslutas till.

8.2 Närliggande ytvatten

Figur 15 visar kartering av Magelungens översvämningsnivåer vid återkomsttiden 200-årsflöde vid klimatförändringsscenario 2098. Karteringen är framtagen av MSB och visar att aktuellt utredningsområde ej ligger inom riskzon att påverkas av närliggande ytvatten vid höga flöden.



Figur 15. Översvämningskartering Magelungen, beräknad dämning vid 200-årsflöde utifrån klimatscenario 2098 (Länsstyrelsen Stockholm, Geodatakatalogen u.å.) Röd cirkel visar utredningsrådets läge.

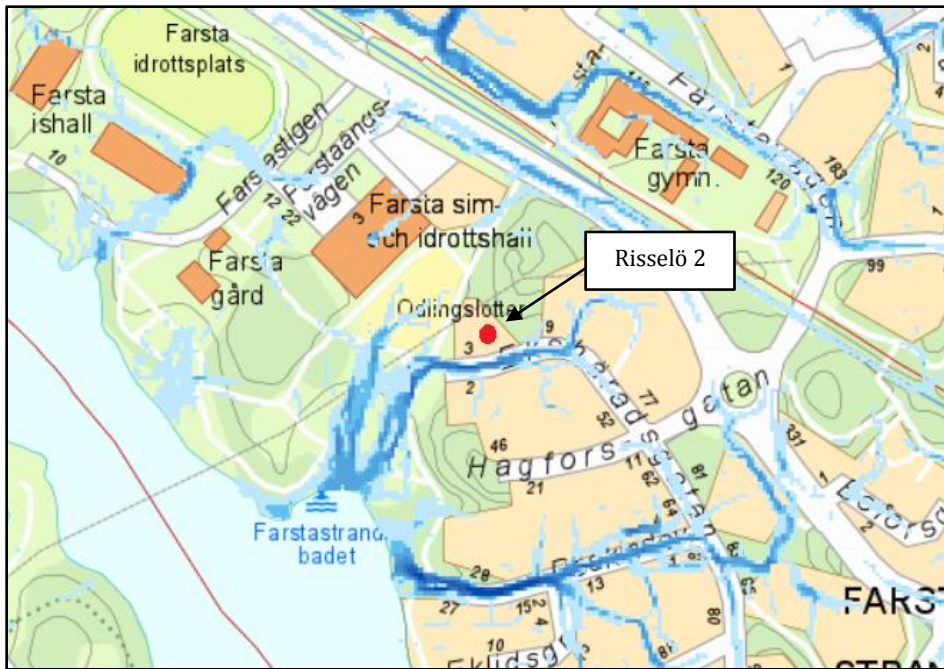
8.3 Instängda områden och skyfall

Aktuellt planområde belastas av ett mindre tillrinningsområde (ca 0,14 ha), vars tillrinning går att förbilda planerad byggnad genom höjdsättning. Vidare ligger fastigheten inte inom riskområde för översvämnningar från omgivande områden. Planområdet i sig kommer vid översvämmning att bidra till avrinnande flöden. Dessa flöden bedöms avrinna till Magelungen utan att risk för negativ påverkan på byggnader eller samhällsfunktioner nedströms. Se figur 16.



Figur 16. Översikt visande ytliga rinnvägar (blå linjer) nedströms planområdet modellerat i översvämningsmodellen Scalgo Live (Marktema 2020). Svarta pilar illustrerar rinnriktning hos de samlade rinnvägarna och svart streckad linje visar ungefärlig utbredning av aktuellt planområde.

Att yttlig avrinning förväntas passera förbi utanför planområdet bekräftas även av Stockholms skyfallsmodell. Figur 17 visar flödesvägar vid simulering av 100-årsregn med klimatfaktor (Stockholm Vatten och Avfall 2019).



Figur 17. Översikt flödesvägar, Stockholms skyfallsmodell (Stockholm Vatten och Avfall 2019). Röd markering visar utredningsområdets läge.

9 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvattenhanteringen inom Risselö 2 ska verka för att flöden som bildas tas omhand lokalt alternativt uppehålls och dämpas i fördröjningsanläggning. Detta för att jämna ut flödestoppar från fastigheten och på så vis minska belastningen på kommunalt ledningsnät och recipient. Målet är att efterlikna naturliga renings- och fördröjningsprocesser samt att skydda bebyggelse mot översvämningar.

Planområdet är delvis kuperat. Detta är positivt ur avledningssynpunkt, exempelvis vid höga flöden, men kan också innebära en utmaning då dagvattenanläggningar ofta är i behov av att placeras plant och i lågpunkter.

Situationsplanens föreslagna höjdsättning delar in planområdet i tre stycken delavrinningsområden, se bilaga 2. Delområde 1 och 2 ingår i ett förhållandevis plant område och inkluderar förskolebyggnaden och majoriteten av den hårdgöring som situationsplanen anger. Delavrinningsområde 3 är kuperat och innefattar främst naturytor.

9.1 Dagvatten från naturmark (delavrinningsområde 3)

Delavrinningsområde 3, naturmarken, föreslås avledas diffust utan rening och fördröjning. Naturmarken bedöms inte vara i behov utav att fördröjas och renas. Därtill saknas, av topografiska skäl, lämpliga ytor för anläggning av dagvattenanordning i de lågpunkter som delavrinningsområde 3 rinner till. Schakt och anläggning av exempelvis ett avskärande dike är inte kompatibelt med att bevara de värdefulla träd som växer inom låglinjen för detta delavrinningsområde. För trädens placering, se bilaga 2.

Denna typ av avledning, diffust utan fördröjning, motsvarar dagens situation. Den innebär med andra ord ingen förändring eller försämring nedströms.

Den mindre mängd hårdgjord yta som ingår i detta delavrinningsområde kompenseras i den systemlösning som föreslås inom förskolegårdens övriga två delavrinningsområden (delavrinningsområde 1 och 2).

9.2 Takytor och hårdgjord gårdsmark (delavrinningsområde 1 och 2)

Planområdets takytor och hårdgjorda gårdsytor kommer att bidra till majoriteten utav fastighetens avrinning. Mängden tätt markmaterial påverkar möjligheten till infiltration och därmed mängden dagvatten. En generell rekommendation för delavrinningsområde 1 och 2 är därför att välja permeabla (genomsläppliga) markmaterial på de hårdgjorda delarna av förskolegården om så är möjligt. Hårdgjorda ytor kan exempelvis beläggas med marksten med genomsläpplig fog. Bild 2 visar exempel på detta.

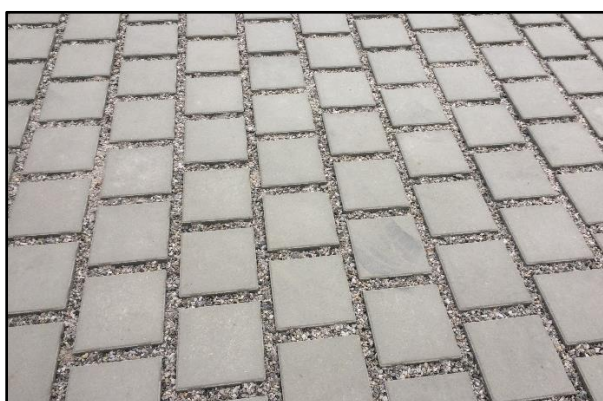


Bild 2. Exempel på marksten med genomsläppliga fogar.

Fördröjning och rening bör ske i nära anslutning till uppkomstkälla. Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på kvarterens markens hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas inom kvarterens mark. För det dagvatten som inte kan infiltreras direkt i genomsläpplig yta behöver avledning ske till en närliggande genomsläpplig yta eller till en dagvattenanläggning. En ytterligare rekommendation är därför att planera grönytor i kombination med hårdgjorda ytor, samt att genom höjdsättning göra dessa tillgängliga som mottagare av dagvatten. Ur reningssynpunkt är det positivt att ytavrinnande dagvatten når infiltrationsytor genom självfall och på så vis infiltrerar på ytan. Bild 3 visar exempel på detta.



Bild 3. Exempel på ytlig avvattning av gångväg skevad till nedsänkt växtbädd med kantsten utan visning.

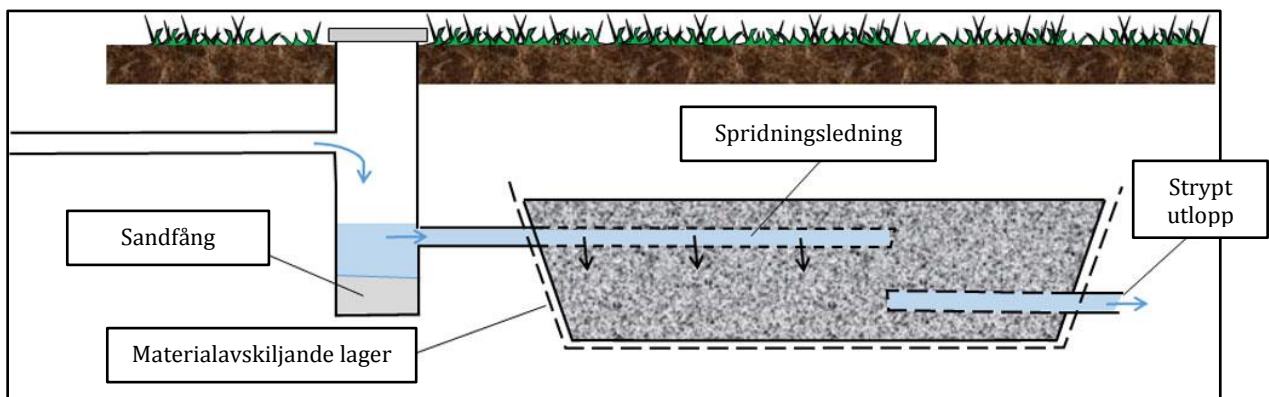
Riktlinjen om att stående vatten inte är önskvärt innebär en begränsning gällande att anlägga dämningsszon inom de grönytor som dagvatten avleds till. Det är med andra ord inte förenligt med förskoleverksamheten att konstruera öppna nedsänkta dagvattenlösningar. Därför föreslås rening och fördröjning av större flöden säkerställas i underjordiska magasin.

De underjordiska magasinerna placeras under den exploaterade gårdsmarken. Magasin kan utformas på olika sätt. För att erhålla en mer långtgående rening än sedimentation fylls magasinerna med poröst makadam. Magasinerna kan fyllas med olika materialfraktioner, viktigt är att ej använda nollfraktion eftersom att det sätter igen magasinets porer.

Magasinerna kan antingen koncentreras till en mindre yta och förläggas med ett djupt materiallager eller fördelas över en större yta och då fordra ett mindre djup. I bilaga 2 redovisas utbredning, utifrån erforderlig fördröjning, om magasinerna skulle konstrueras 0,5m djupa (exkl överbyggnad). För att säkerställa att dagvatten ej blir stående i magasinerna, och på så vis försämrar dess kapacitet, förses anläggningarna med dräneringsledning. Det är även viktigt att magasinerna utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm kan hanteras.

Reningseffekten uppstår främst genom att suspenderat material och partikelbundna föroreningar filtreras och fastläggs i magasinet. Anläggningstypen har effekt på såväl näringsämnen som kemiska föroreningar. Anläggningstypen avskiljer främst partikelbundna föroreningar men förväntas även ha viss effekt på lösta föroreningar. Ur reningssynpunkt är det mer fördelaktigt att anlägga ett grunt magasin fördelat över en större yta än ett djupt magasin över en mindre yta. Att tvinga transport i sidledes innebär trögare och långsammare avledning än nedåtriktad transport, vilket är positivt ur anläggningstypens samtliga reningsprocesser.

Avledning till magasinerna kan ske genom att marken höjdsätts så att dagvattnet rinner på ytan mot lågpunkter som förses med dagvattenbrunnar. För att hindra igensättning av magasinerna bör brunnar förses med slamavskiljande sandfång, se figur 18. Stuprör kan ledas till magasinerna via dagvattenbrunn eller anslutas direkt till magasinens spridarledning. Vid anslutning direkt till spridarledning bör spolmöjlighet av ledning mellan stuprör och magasin säkerställas, exempelvis genom addering av rensbrunn.



Figur 18. Princip för makadammagasin. Efter förlaga av WRS (Miljöbarometern 2019).

9.3 Tillrinningsområde

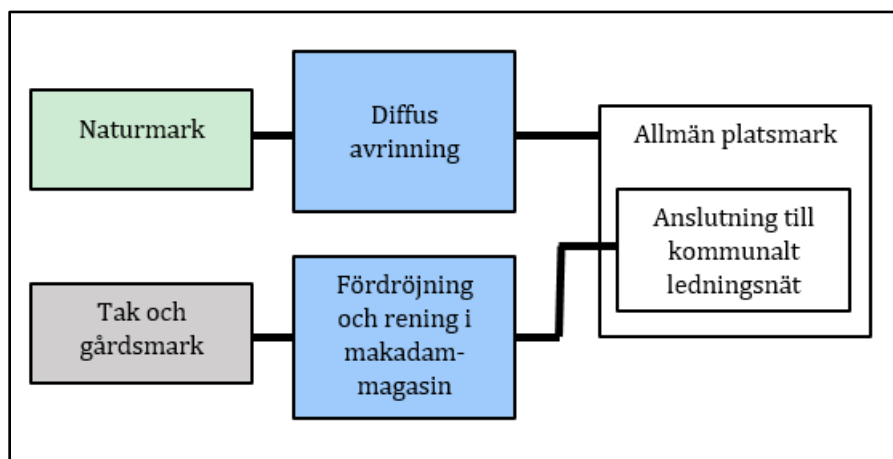
Eftersom tillrinningsområdet består av relativt rent dagvatten från naturmark bör höjdsättningen inom planområdet i möjligaste mån styra detta dagvatten mot att passera genom eller förbi planområdet utan att rinna in i de planerade fördröjnings- och reningsanordningarna. Framförallt för att undvika utspädning och oönskad belastning på ledningsnätet.

9.4 Anslutning till kommunalt ledningsnät

Förbindelse till kommunal dagvattenledning kan ske i samma punkt som idag, dvs vid fastighetens södra fastighetsgräns. Se förbindelsepunkt i bilaga 2.

9.5 Anläggningsdata

Förenklat innebär föreslagen systemlösning att respektive markanvändning hanteras enligt figur 19.



Figur 19. Flödesschema visande systemlösning för dagvatten.

Tabell 8 visar anläggningsdata för föreslagna dagvattenanläggningar. Observera att den dimensionering som presenteras är översiktlig. Eftersom att utformningen av förskolegården kan komma att förändras ska de dimensionerande dagvattenåtgärderna utläsas som delar i en principiell systemlösning.

Tabell 8. Anläggningsdata för föreslagna dagvattenanläggningar.

Delavrinningsområde	Föreslagen anläggning	Yta (m ²)	Uppbyggnad (mm)	Hålrums-volym	Tillgänglig fördröjnings-volym (m ³)
1	Makadam-magasin	120	Makadam 16/32, 500mm	30%	18
2	Makadam-magasin	90	Makadam 16/32, 500mm	30%	13
Summa		210			31

9.6 Underhåll

För att bevara god och bibehållen funktion i dagvattensystemet krävs skötsel och underhåll av föreslagna magasin med tillhörande brunns- och ledningssystem. Driftsinstruktioner bör tas fram för respektive anläggning. Det är lämpligt att den som projekterar systemet också tar fram dessa. Det kan exempelvis innebära rensning av sandfång eller spolning av spridningsledningar. Driftinstruktionerna bör samlas i en skötsel- och underhållsplan. Skötsel- och underhållsplanen bör innehålla information om konstruktion, funktioner samt instruktioner för skötsel, underhåll och frekvenser.

10 Hantering av skyfall

10.1 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Vid kraftiga regn ska dagvattnet inom förskolegården på ett säkert sätt kunna avledas ytligt. En säker höjdsättning av området skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomtmarken samt från omgivande mark.

Inom fastigheten behöver sekundära rinnvägar från gården planeras så att instängda områden ej uppkommer samt att byggnaden höjdsätts så att ingen del av byggnaden tar skada vid eventuell översvämning. Enligt Svenskt Vatten (P110 2016) ska utformning ske så att skador på bebyggelse inte uppstår vid regn upp till storleksordningen 100-årsregn med klimatfaktor.

Höjdsättning inom planområdet ska göras så att ytlig avrinning kan ske obehindrat med självfall. Marken ska luta ut från byggnaden och lågpunkter bör utgöras av stråk med säkert avstånd från byggnaden där dagvatten kan avledas vid händelse av översvämning i dagvattenssystemet. Ur ett skyfallshanteringsperspektiv är det positivt att bevara, vidareutveckla och planera lågpunkter för att optimera fördröjning. De utgör platser där dagvatten tillfälligt tillåts att dämna. Detta är dock ej lämpligt för planerad förskoleverksamhet. Vid höjdsättning ska därför beaktas att tillfälliga eller öppna vattenspeglar som överstiger 7 cm ej är tillåtna.

Sekundär avrinning ut från fastigheten ska ske till säkra avrinningsvägar, såsom allmänna gaturum och grönytor. I detta fall kan sekundär avrinning planeras mot samma rinnvägar som avrinningsområdet har idag, dvs mot gångbanan i öster och Ekshäradsgatan i söder.

10.2 Instängda områden

Inom aktuell situationsplan har ett potentiellt instängt område lokaliserats, se bilaga 2. Området är beläget vid förskolebyggnadens östra kortsida. Området belastas av ett mindre tillrinningsområde och risken för skadlig dämning kan enkelt avhjälpas genom höjdsättning. För att undvika instängt område ska byggherren genom noggrann höjdsättning säkerställa avrinning av markan. Detta genom att markytan mellan byggnad och släntfot/bergfot skevas från byggnaden samt att ytan förses med långsgående skevning så att marken mellan byggnad och släntfot/bergfot styr dagvatten att ytligt avledas utan att dämna mot byggnaden.

11 HELHETSILD AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Generellt förordas genomsläppliga beläggingsmaterial och avvattning mot genomsläppliga grönytor. För att säkerställa erforderlig hantering av den nederbörd som inte hinner infiltrera på ytan föreslås huvudsaklig fördröjning och rening ske i dagvattenanordningar under mark.

Situationsplanens föreslagna höjdsättning delar in planområdet i tre stycken delavrinningsområden. Delområde 1 och 2 kommer efter fördröjning och rening i makadammagasin att ansluta till kommunal dagvattenledning i Ekshäradsgatan, medan delområde 3 avvattnas diffust.

Stockholms stads åtgärdsnivå innebär att minst 30,3m³ dagvatten från fastighetens hårdgjorda ytor ska renas och fördröjs innan anslutning till kommunalt ledningsnät. De föreslagna magasinerna rymmer 31m³ hålrumsvolym och har både renande och fördröjande egenskaper. Åtgärden innebär dessutom möjlighet att strypa utgående flöde så att det ej ökar jämfört med dagens situation.

Deras placering är belägna nära uppkomskällan och de är avsedda att ta emot både takvatten och dagvatten från förskolegårdens hårdgjorda delar. Rening sker genom att föroreningar filtreras och fastläggs i magasinerna. Det är således en mer långtgående rening än sedimentation.

Fördröjning och reningseffekter som erhålls av genomsläppliga beläggingsmaterial och avvattning mot grönytor har ej inkluderats vid beräkning av reningseffekter och tillgänglig fördröjningsvolym. Med föreslagna reningsåtgärder visar föroreningsberäkningar att både halter och total belastning, jämfört med dagens situation, kan förväntas minska vid genomförande av planerad exploatering. Planens risk att påverka Magelungens status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna bedöms därför vara mycket låg. Se tabell 9 och tabell 10.

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i dagvattnet från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat efter rening	Reningsgrad (%) ¹
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	130	56	57
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1 100	570	53
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,5	1,8	49
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	9,9	4,9	51
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	22	8,9	61
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,32	0,15	53
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	3,3	1,7	48
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	3,4	2,5	26
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0073	0,0045	39
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	29 000	13 000	55
Oljeindex (olja)	$\mu\text{g/l}$	180	60	67
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0073	0,0059	19

¹Beräknat mot tabell 6: planerat scenario utan reningsåtgärder.

Tabell 10. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintligt	Planerat efter rening	Avskiljd mängd ¹
Fosfor (P)	kg/år	0,18	0,087	0,103
Kväve (N)	kg/år	1,6	0,88	0,82
Bly (Pb)	kg/år	0,005	0,0028	0,0023
Koppar (Cu)	kg/år	0,014	0,0076	0,0074
Zink (Zn)	kg/år	0,032	0,014	0,019
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00046	0,00023	0,00024
Krom (Cr)	kg/år	0,0047	0,0027	0,0021
Nickel (Ni)	kg/år	0,0049	0,0039	0,0011
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00001	0,0000071	0,0000039
Suspenderad substans (SS)	kg/år	42	20	23
Oljeindex (olja)	kg/år	0,25	0,093	0,177
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00001	0,0000092	0,0000018

¹Beräknat mot tabell 7: planerat scenario utan reningsåtgärder.

12 FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER

Bestämmelser i en detaljplan ska ha stöd i plan- och bygglagens (PBL) fjärde kapitel. Detta ger viss möjlighet att reglera användning, nivåer och utformning av den mark som behövs för dagvattenanläggningar och sekundära avrinningsvägar. Renande åtgärder regleras inte via plan- och bygglagen utan främst genom miljöbalken. Det är endast bestämmelser som är nödvändiga för att uppnå planens syfte som ska vara med i planen. För aktuell detaljplan föreslås följande regleras genom planbestämmelser:

- Planområdets totala hårdgörandegrad, inklusive takytor, bör inte överskrida 45%.
- Fördröjning av dagvatten inom planområdet med en fördröjningsvolym om minst 30m³.

13 SLUTSATS

I denna utredning har det ingått att bedöma den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflöden, föroreningshalter och föroreningsmängder i det dagvatten som uppkommer inom området. Vidare har en systemlösning för dagvattenhantering tagits fram.

Den systemlösning som presenterats bygger på att dagvatten hanteras genom självfall. Genom öppen, trög hantering inom Risselö 2 återfås rening och fördröjning som efterliknar naturliga processer. I stor utsträckning separeras rent dagvatten från naturmark från dagvatten från tak- och gårdsytor. Dagvatten som uppstår på exploaterad yta passerar minst ett hanteringssteg med kvalitetshöjande och fördröjande funktion innan avledning ut från fastigheten. Öppna renings- och fördröjningslösningar är inte förenligt med förskoleverksamheten som bedrivs på fastigheten, varvid huvudsaklig hantering säkerställs under mark.

Föreslagna dagvattenanläggningar är koncentrerade till de ytor som hårdgörs, medan det område som utpekats ha påtagligt naturvärde lämnas orört och tillåts således avrinna diffust utan fördröjning. Föreslagen dagvattenhantering är med andra ord utformad med hänsyn till de rekommendationer som framgår i framtagna naturvärdesinventering.

Resultatet visar att rening i föreslagna makadammagasin har reningseffekt på både näringsämnen och kemiska föroreningar. Belastningen bedöms minska hos samtliga studerade ämnen vid utförande enligt föreslagen systemlösning jämfört med dagens situation.

Den planerade markanvändning bidrar med förhållandevis låga koncentrationer av föroreningar. För att nå ytterligare reningseffekt skulle dagvattnet behöva renas i flera steg och i olika anläggningstyper. Detta bedöms inte lämpligt, eftersom att det skulle fordra öppna dagvattenanordningar på ytan. Som alternativ har de underjordiska magasinerna illustrerats förhållandevis grunda och därmed över en större yta, vilket ger förbättrad reningseffekt. Tillsammans med föreslagen dagvattenhantering uppfyller planen gällande krav och de mål som framgår i Stockholms stads dagvattenstrategi. Sammantaget bedöms exploateringen av Risselö 2 inte riskera att påverka Magelungens status negativt eller dess möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

I utredningen förordas säker höjdsättning av förskolebyggnaden och omgivande gårdsyta, i syfte att skydda bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomtmarken samt från omgivande mark. Sekundär avledning förordas ske likt dagens situation, närmare beskrivet till Ekshäradsgatan i söder och mot den allmänna GC-banan i öster. Förutsatt att avrinning från en mindre yta mellan planerad byggnad och höjdrygg öster om byggnaden säkerställs finns inga instängda- eller skadeverkande dämningssområden inom planområdet. Vidare ligger fastigheten ej inom riskzon för tillrinnande flöden eller omgivande dämning vid skyfall.

14 REFERENSER

Boverket. (2015). *Boverkets allmänna råd (2015:1) om friyta för lek och utevistelse vid fritidshem, förskolor, skolor eller liknande verksamhet*. BFS 2015:1 FRI 1, beslutade 2015-02-24.

Ekologigruppen. (2020). *Naturvärdesinventering enligt SIS 199000 för detaljplan kvarteret Risselö, Ekhäradsgatan, Farsta, Stockholms kommun*. Slutversion 2020-02-25.

Eniro. (u.å.). *Karttjänst Flygfoto/Tomtgränser*.

<https://kartor.eniro.se/?c=59.238243,18.087388&z=19&l=aerial&q=%22farsta%22;geo&som=0> [2019-12-09]

Länsstyrelsen Stockholm, Geodatakatalogen. (u.å.). *MSB Översvämningskartering Oxundaån, Tyresån, Norrtäljeån, Bällstaån - 200-årsflöde*. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> Senast granskad 2018-10-03 [2020-02-24]

Miljöbarometern Stockholms stad. (2019). *Magelungen*.

<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/magelungen/> Senast uppdaterad 2019-11-14 [2019-12-30]

Miljöförvaltningen Stockholms stad. (2017). *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån*. WRS AB & Naturvatten i Roslagen AB. 2017-06-16, rev. 2017-10-25.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2014). *Karttjänst Jordarter*. Kartering avslutad år 1964, revideringsdatum 2014-04-09. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=675444.0484795179,6570307.085489206,676877.6513467235,6571014.786904609> [2019-12-30]

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (u.å.). *Karttjänst Jorddjup*.

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=675767.4491263191,6570458.635792306,676484.250559922,6570812.486500008> [2019-12-30]

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2014). *Karttjänst Genomsläpplighet*. Kartering avslutad år 1964, revideringsdatum 2014-04-09.

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=675384.9683656299,6570257.70037762,676818.5712328355,6570965.401793023> [2019-12-30]

SISAB. (2019). *Projekteringsanvisning – Mark*. Utgåva 21, 2019-12-05.

Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

Stockholms stad. (2016¹). *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Version 1.1. Antagen av trafiknämnden 2016-11-10, Miljö- och hälsovårdsnämnden 2016-10-25, Stadsbyggnadsnämnden 2016-10-27, Exploateringsnämnden 2016-11-10, Stockholms Vatten och Avfalls styrelse 2016-11-03.

Stockholms stad. (2016²). *Dagvattenhantering – Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*.
Version 1.1 2016-11-15.

Stockholms stad. (2019). *Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan*.
Version 2019-09-27.

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten
(P110)

VISS, Länsstyrelsens vatteninformationssystem. (2019). Magelungen. Förvaltningscykel 2 (2010-
2016), beslutad 2017-02-23.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210> [2019-12-13]

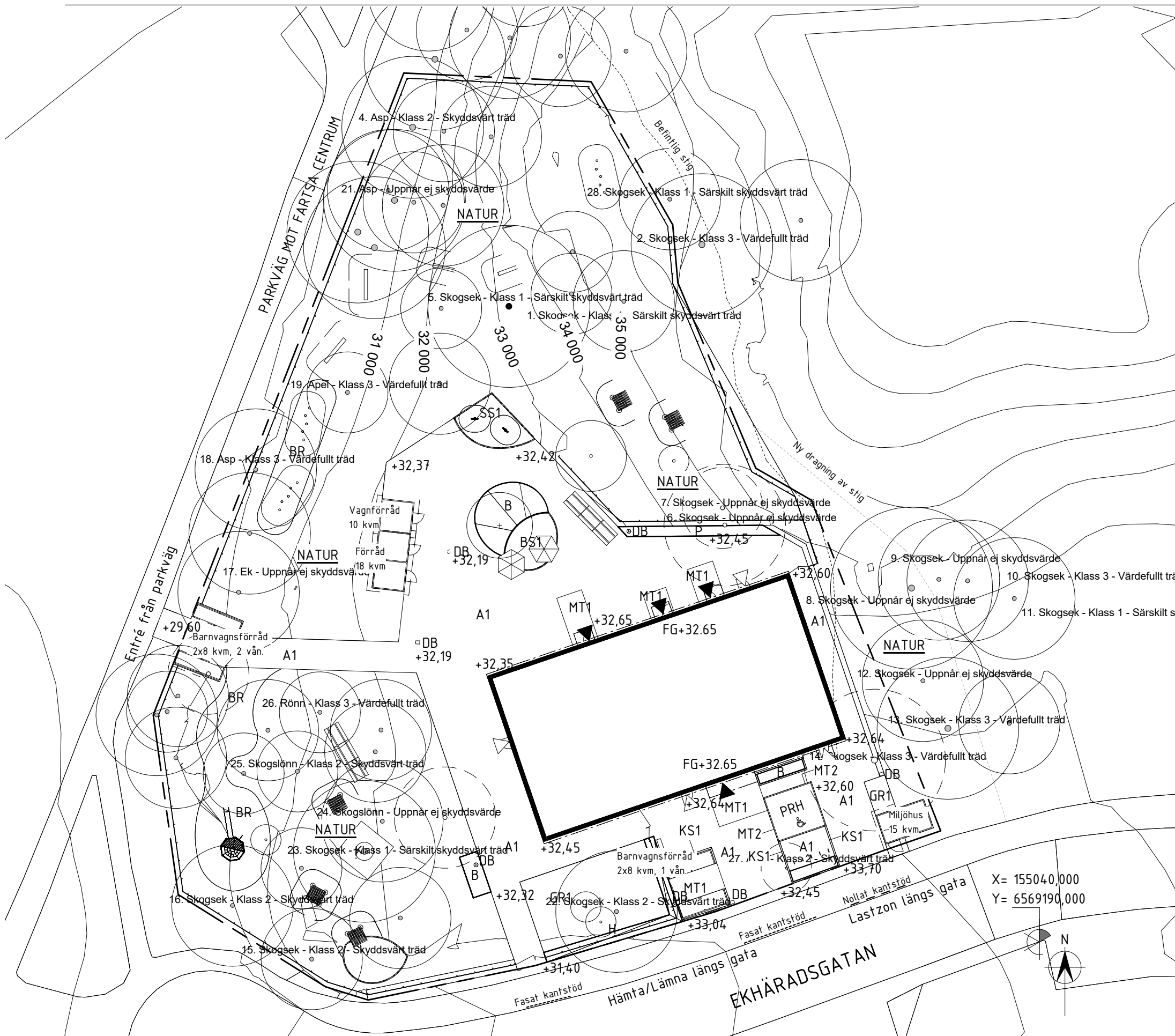
FÖRKLARINGAR

---	Fastighetsgräns
▬	Byggnad, fasadliv i mark
▼ ▽	Entré / Sidoentré
FG +00.00	Färdig golvhöjd
+00.00	Plushöjd ny
<u>+00.00</u>	Plushöjd befintlig
A1	Asfalt
BR	Bark
BS1	Baksand
GR1	Gräs
MT1	Marktegel
SS1	Strid sand
MT2	Marktegelfris
KS1	Kantstöd
⊕ □ DB	Dagvattenbrunn
+	Lövräd, nytt
•	Lövträd, inmätt, bevaras
○	Lövträd, rivs
B	Buskar
H	Häck, ca 1m
P	Blandad plantering
NATUR	Befintlig naturmark, bevaras

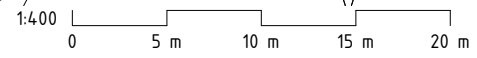
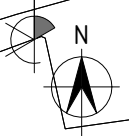
FÖRESKRIFTER

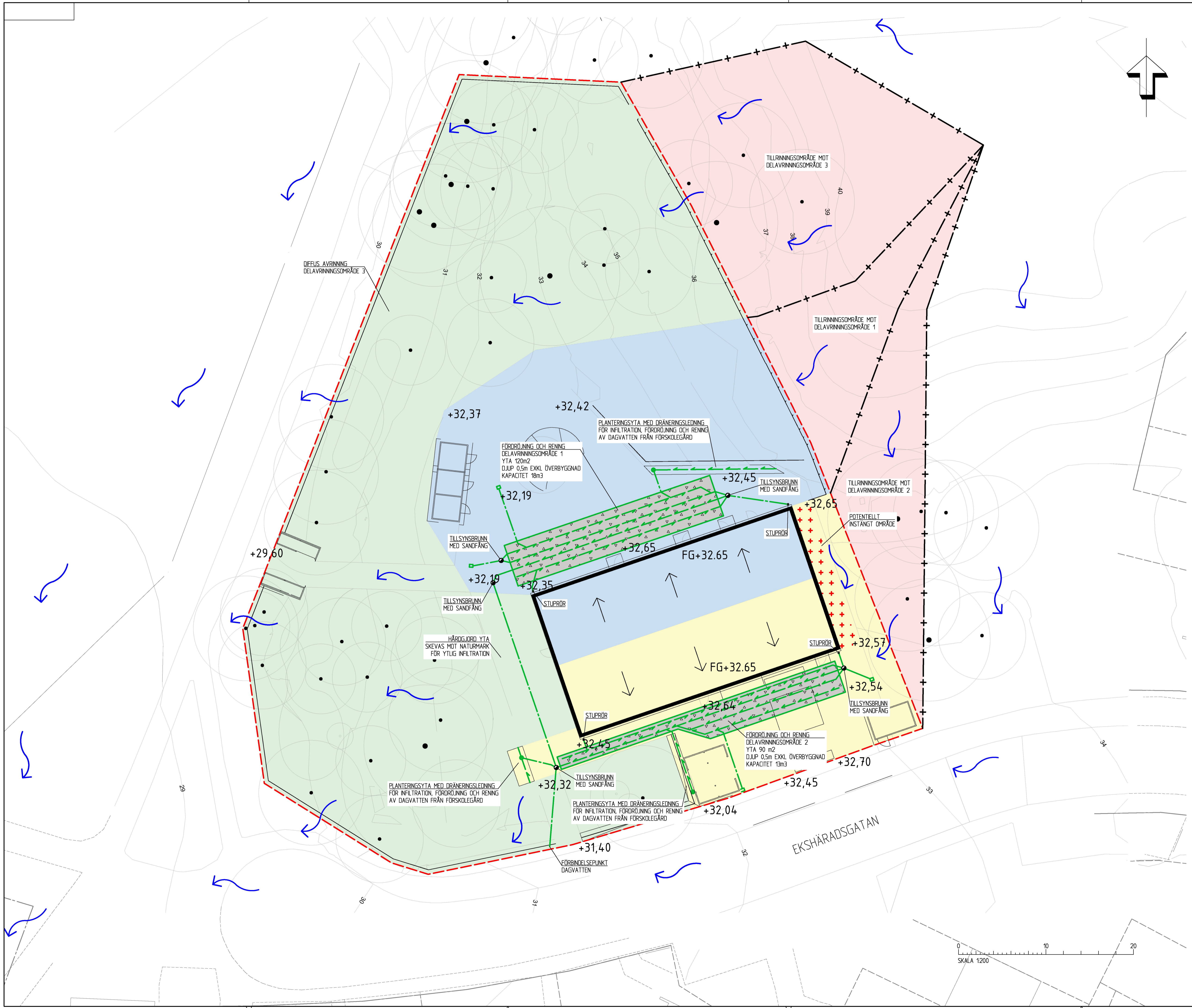
Alla mått i meter om ej annat anges.
 Koordinatssystem SWEREF 99 18 00.
 Höjdsystem RH 2000.

HÄNVISNINGAR



X= 155040,000
 Y= 6569190,000





KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

- LINJER OCH SYMBOLER**
- PLANERAD FASTIGHETSGRÄNS
 - + + + VATTENDELARE
 - ↪ RINNPI, YTLIG AVRINNINGSRIKTNING
 - DAGVATTENBRUNN, PLANSIL
 - DAGVATTENBRUNN, KUPOLSIL
 - BEFINTLIGT TRÄD BEVARAS
- MARKANVÄNDNING**
- TILLRINNINGSMÅRÅDE, NATURMARK
 - DELAVRINNINGSMÅRÅDE 1
 - DELAVRINNINGSMÅRÅDE 2
 - DELAVRINNINGSMÅRÅDE 3
 - DIFFUS AVRINNING, BEVARAD MARK
 - + + + POTENTIellt INSTÅNGT OMRÅDE, BEHOV AV SÅKER HÖJDSÅTTNING
 - YTA FÖR UNDERJORDSKT MAKADAMMÅGÅSIN

ANMÅRKNINGAR

ILLUSTRERÅDE STUPRÖRSLÅGEN ÅR PRELIMNÅRÅ

BET	ANT	ÅNDRINGEN ÅVSR	DATUM	SIGN
-----	-----	----------------	-------	------

GRÅNSKNINGSHÅNDLING
2020-05-04

mark tema PropellervÅgen 4A
183 62 TÅBY
Telefon 08-732 58 00
www.marktema.se

UPPDRÅG NR 19099	RTÅD ÅV / KINSTR ÅV AR / AR	UPPDRÅGSLÅDARE DK
DATUM 20XX-XX-XX	ANSVÅRIG ANNIKA RITZMAN	

RISSELÖ 2

BILÅGÅ 2
DÅGVATTENPLAN

SKÅLÅ A1: 1200 A3: 1400	NUMMÅR W-01-1-101	BET
-------------------------------	----------------------	-----

