

Rapport

DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN
FÖR RÅSUNDA 3:6 OCH SKYTTEHOLM 2:4



2025-11-28

Uppdrag: 347153 JMs Huvudkontor - Skytteholm
Titel på rapport: DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN FÖR
RÅSUNDA 3:6 OCH SKYTTEHOLM 2:4
Datum: 2025-11-28

Medverkande

Beställare: JM AB
Kontaktperson: Tomas Jonson
Konsult: Olof Jonasson
Uppdragsansvarig: Alexander Berglin
Kvalitetsgranskare: Camilla Hedell

Revideringar

Revideringsdatum:
Version:
Initialer

Uppdragsansvarig: Alexander Berglin

Datum: 2025-05-09

Handlingen granskad av: Camilla Hedell

Datum: 2025-03-28

Sammanfattning

Denna dagvattenutredning har upprättats i samband med detaljplanearbetet för fastigheterna Råsunda 3:6 samt Skytteholm 2:4, i Solna.

Utredningsområdet omfattar en yta på cirka 5 ha. Området utgörs till stor del av fyra fotbollsplaner med konstgräs samt hårdgjorda ytor i form av tak, asfalterade parkeringsytor och gångvägar. Det finns även begränsade grönytor och viss vegetation i anslutning till fastigheten. I dagsläget leds dagvatten huvudsakligen till det kommunala dagvattensystemet utan särskilda fördröjnings- eller reningsåtgärder. Efter omdaning kommer en ny kontorsbyggnad uppföras i områdets norra del. Nya byggnader och läktare kommer uppföras för den nordvästra fotbollsplanen, och storleken och läge kommer justeras för vissa spelytor. Att minska risken för export av mikroplast från konstgräsplanerna är en prioriterad åtgärd.

Föreslagen omdaning bedöms inte ha något negativ påverkan på omkringliggande områden vid skyfall. Risken för stående vatten mot byggnader minskar generellt, men ett nytt driftshus / förråd riskerar påverkas vid skyfall. Effekten av detta kan minskas genom att projektering av byggnaden beaktar risken genom lämplig höjdsättning av golv och till exempel elledning. Att användningen av ett driftshus / förråd påverkas under en kortare tid vid en sällsynt skyfallshändelse är sannolikt acceptabelt.

Föreslagen dagvattenhantering syftar till att tillhandahålla en teoretisk fördröjningsvolym av dagvatten motsvarande 20 mm nederbörd för respektive hårdgjord ytan. Detta sker i regnbäddar för trafikerade ytor, samt i luftigt bärlager i anslutning till planterade ytor där så är möjligt. Då området tidigare varit en deponi är marken inom utredningsområdet i många fall kraftigt förorenat och det är inte rekommenderat att uppmuntra till infiltration, eller att anlägga system som kräver att schakt sker i förorenade massor.

Den nya kontorsbyggnaden planeras med en grön takterrass som har kapacitet att omhänderta 20 mm nederbörd från hela kontorsbyggnaden. Kontorsbyggnaden har därmed goda förutsättningar att uppnå kommunens riktlinjer.

Modellering visar att föroreningsbelastningen till recipient bedöms minska efter omdaning med omhändertagande av dagvatten. Planens genomförande bedöms inte ha någon negativ påverkan på möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna. Detta förutsätter dock att samtliga arbeten kan utföras utan att öka risken för urlakning av de föroreningar som identifierats i den förorenade marken inom utredningsområdet. Solna stad behöver säkerställa att detta beaktas under kommande projekterings- och anläggningsarbete.

Innehållsförteckning

1 Inledning	6
2 Metod och material	6
2.1 Underlag	6
2.2 Koordinatsystem	6
2.3 Flödesberäkning	7
2.4 Fördröjningsvolym.....	7
2.5 Föroreningsberäkningar	7
3 Områdesbeskrivning	8
3.1 Utredningsområde	8
3.2 Recipient Mälaren-Ulvsundasjön.....	8
3.3 Miljö kvalitetsnormer (MKN)	8
3.4 Lokalt åtgärdsprogram	9
3.5 Markförutsättningar	9
3.5.1 SGU:s jordartskartor	9
3.5.2 Geoteknisk undersökning, Tyréns.....	10
3.5.3 Miljögeoteknisk undersökning, Tyréns	10
3.6 Grundvatten	10
3.7 Markavvattningsföretag.....	11
3.8 Befintlig dagvattenhantering.....	11
3.9 Befintliga avvattningsvägar och översvämningrisker	11
3.10 Befintlig markanvändning och planerad markanvändning	13
4 Krav och riktlinjer för dagvattenhantering.....	15
5 Dagvattenflöden och fördröjningsvolym	15
5.1 Markanvändning	15
5.2 Dagvattenflöden och teoretisk fördröjningsvolym	17
6 Förslag på dagvattenhantering.....	18
6.1 Takytor (kvartersmark).....	19
6.2 Konstgräsplaner (kvartersmark).....	19
6.3 Trafikerade ytor (allmän plats och kvartersmark).....	21
6.4 Övriga hårdgjorda ytor, ej fordonstrafik (allmän plats och kvartersmark).....	22

6.5 Övriga lösningar - Omhändertagande av dagvatten för återanvändning.....	24
6.5.1 Bevattning av konstgräsplaner – syfte och vattenförbrukningsexempel.....	24
6.5.2 Användande av regnvatten från tak i byggnader	26
7 Föroreningar och påverkan på MKN	26
7.1 Föroreningsberäkningar.....	26
7.2 Påverkan på MKN.....	27
8 Skyfallshantering	28
9 Slutsats och samlad bedömning	30
Bilaga 1. Flödesberäkningar	31

1 Inledning

Denna dagvattenutredning har upprättats i samband med detaljplanearbetet för fastigheterna Råsunda 3:6 och Skytteholm 2:4 i Solna. Detaljplanen omfattar nya byggnader inom Skytteholms IP, samt en ny kontorsbyggnad i korsningen Frösundaleden / Huvudstagatan.

Utredningen syftar till att beskriva den nuvarande dagvattensituationen och analysera eventuell påverkan på recipienten Mälaren-Ulvsundasjön samt att presentera förslag på åtgärder för en hållbar dagvattenhantering. Utredningsarbetet följer Solna stads dagvattenstrategi och checklista för dagvattenutredningar samt de anvisningar som där anges.

2 Metod och material

2.1 Underlag

Underlag i form av planhandlingar har använts för kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. För befintlig markanvändning har flygfoto och kartmaterial använts. Geologisk information har inhämtats från Sveriges geologiska undersökning¹, samt markutredningar utförda av Tyréns².

Övergripande översvämningsbedömning baseras på Länsstyrelsens skyfallskartering samt beräkningar i programmet Scalgo Live.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området samt flygfoto/baskarta för bedömning av markanvändning innan omdaning.

2.2 Koordinatsystem

Utredningen använder SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH 2000 i de fall det krävs.

¹ www.sgu.se, 2025-02-24

² [PM Miljögeoteknik Detaljplan för Råsunda 3:6 och Skytteholm 2:4, Solna Stad 2025-10-21, PM Geoteknik](#)

2.3 Flödesberäkning

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 10-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimattfaktor på 1,25 multiplicerats till 10-årsregnet för att beakta ett framtida klimat med intensivare regn. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem³.

2.4 Fördröjningsvolym

Solna stads krav är fördröjning och rening av 90 % av årsnederbörden, vilket förenklat beskrivs som omhändertagande av 20 mm nederbörd. Med utgångspunkt att omhändertaga 90 % av årsnederbörden beräknas potentiella behov av fördröjning och möjligheter för rening.

2.5 Föroreningsberäkningar

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.25.4.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

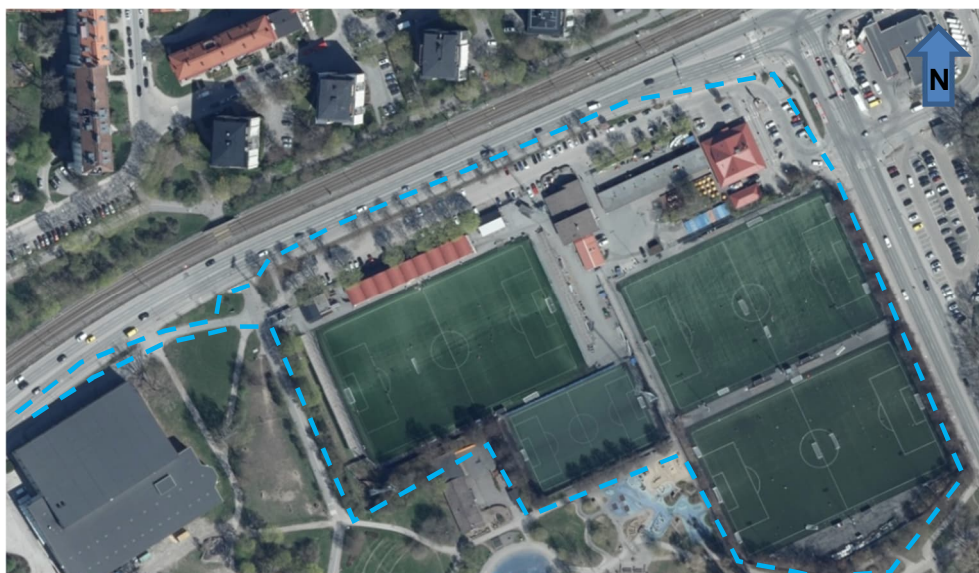
Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvalitén, och förändringar i lagstiftning för till exempel bränsle kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för nutida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar frånskiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

³ Svenskt Vatten. "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem". Publikation P110 januari 2016

3 Områdesbeskrivning

3.1 Utredningsområde

Utredningsområdet Råsunda 3:6 och Skytteholm 2:4 omfattar en yta på cirka 5 ha. Området utgörs till stor del av fyra fotbollsplaner med konstgräs samt hårdgjorda ytor i form av tak, asfalterade parkeringsytor och gångvägar. Det finns även begränsade grönytor och viss vegetation i anslutning till fastigheten. I dagsläget leds dagvatten huvudsakligen till det kommunala dagvattensystemet utan särskilda fördröjnings- eller reningsåtgärder. Se Figur 1 för befintlig utformning.



Figur 1. Befintlig markanvändning, Skytteholms IP (flygfoto från www.lantmateriet.se, 2025-11-19. Ungefärligt utredningsområde inom streckad blå linje.

3.2 Recipient Mälaren-Ulvsundasjön

Recipienten för dagvattnet från planområdet är Mälaren-Ulvsundasjön, en del av Mälaren. Ulvsundasjön tar emot dagvatten från flera urbana områden och har därför en hög belastning av näringsämnen och föroreningar.

3.3 Miljö kvalitetsnormer (MKN)

Enligt VISS (VattenInformationsSystem Sverige) har Mälaren-Ulvsundasjön en bedömd ekologisk status som otillfredsställande och en kemisk status

som uppnår ej god. Föroreningsbelastningen består huvudsakligen av näringsämnen och vissa metaller, vilket innebär att åtgärder krävs för att uppnå Måttlig ekologisk status samt God kemisk ytvattenstatus 2027. De parametrar som gör att den kemiska statusen inte uppnås är bland annat kvicksilver och PBDE (bromerade flamskyddsmedel).

Den ekologiska statusen påverkas framför allt av övergödning, vilket är kopplat till höga halter av fosfor och kväve. Dessa ämnen härrör från dagvattenavrinning, avloppsutsläpp och internbelastning från sediment. Det är därför önskvärt att dagvattenhanteringen generellt utformas för att minimera belastningen på recipienten.

3.4 Lokalt åtgärdsprogram

Ett lokalt åtgärdsprogram finns framtaget för Mälaren-Ulvsundasjön (ej daterat⁴). Där anges att de kommuner som har Mälaren-Ulvsundasjön som recipient behöver minska sin påverkan av främst näringsämnen men även andra miljöstörande ämnen.

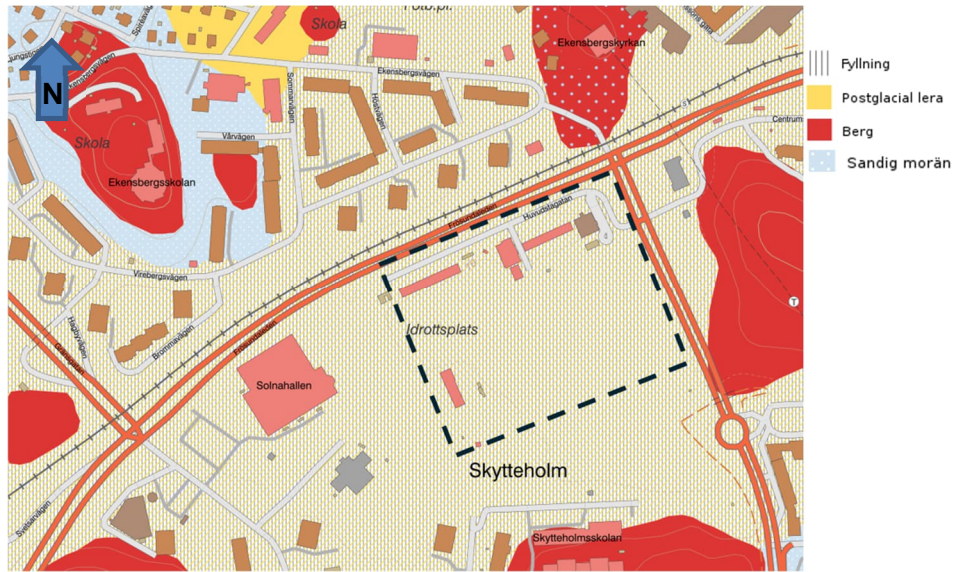
3.5 Markförutsättningar

3.5.1 SGU:s jordartskartor

Enligt SGU:s jordartskartor domineras området av fyllnadsjord över postglacial lera, vilket innebär osäkra förutsättningar för infiltration. Se Figur 2 för detaljer.

4

<https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/sjoar/Ulvsundasjon/Fakta%20och%20%C3%A5tg%C3%A4rdsbehov%20M%C3%A4laren-Ulvsundasi%C3%B6n.pdf>, 2025-02-12



Figur 2. Geologiska förutsättningar, Skytteholm (från SGU⁵).

3.5.2 Geoteknisk undersökning, Tyréns

Tyréns har utfört en geoteknisk undersökning⁶ som bekräftar fyllnadsmassor i stora delar av utredningsområdet. Berg påträffas relativt grunt i områdets norra del.

3.5.3 Miljögeoteknisk undersökning, Tyréns

Tyréns har även utfört en miljögeoteknisk utredning² som generellt visar på låga halter föroreningar till ett djup av 1 m, undantaget koppar, bly och zink i vissa områden, högre halter föroreningar mellan 1 m och 2 m, och mycket höga halter av främst metaller på djup över 2 m. Djup schakt är därför inte rekommenderat på grund av risken för förorenings spridning.

3.6 Grundvatten

Det finns inga betydande grundvattenmagasin i området som kan påverkas⁷. Lokala grundvattenmagasin, både övre och undre, har dock påträffats vid den marktekniska undersökningen, det övre magasinet på ett djup av ca 3 m.

⁵ <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>, 2025-02-12

⁶ PM Geoteknik SKYTTEHOLMSIP, JM:S HUVUDKONTOR 2025-03-28

⁷ <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>, 2025-02-12

3.7 Markavvattningsföretag

Det finns inga registrerade markavvattningsföretag som påverkas av detaljplanen⁸.

3.8 Befintlig dagvattenhantering

Dagvattnet från utredningsområdet bedöms avledas via ledningsnätet till recipienten utan särskild rening eller fördröjning.

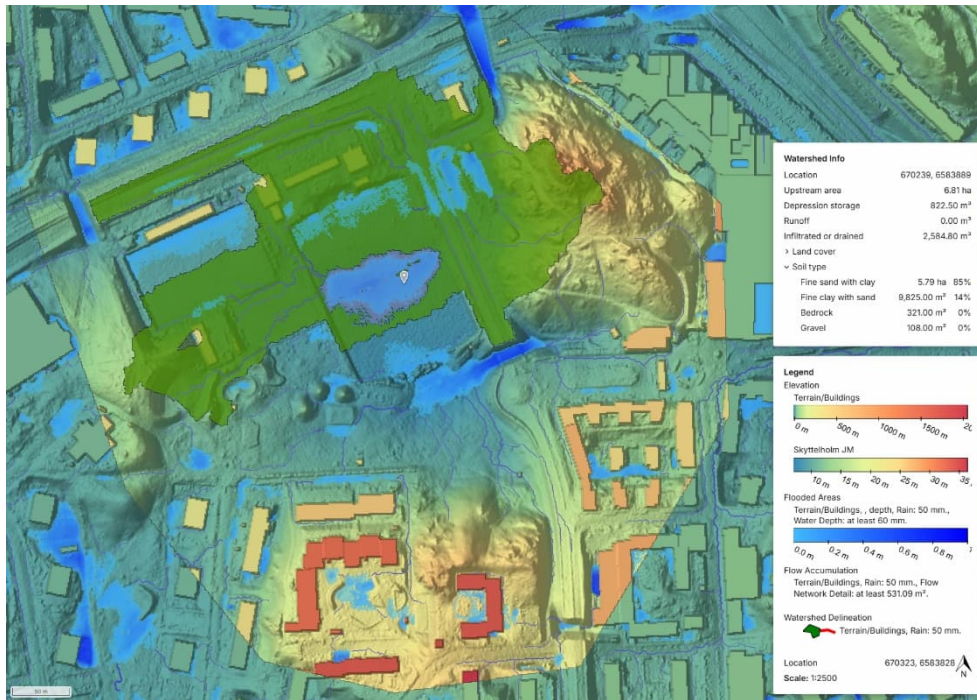
Det finns dagvattenbrunnar och ledningar som omhändertar dagvatten från samtliga ytor, men dessa är enligt Solna stad i dåligt skick och bör bytas ut. I utredningsområdets östra del passerar även en större dagvattenledning som avvattnar omkringliggande ytor. Dagvatten från utredningsområdet ansluter till den större ledningen, som i sin tur ansluter till en större huvudledning i parken på södra sidan utredningsområdet.

3.9 Befintliga avvattningsvägar och översvämningrisker

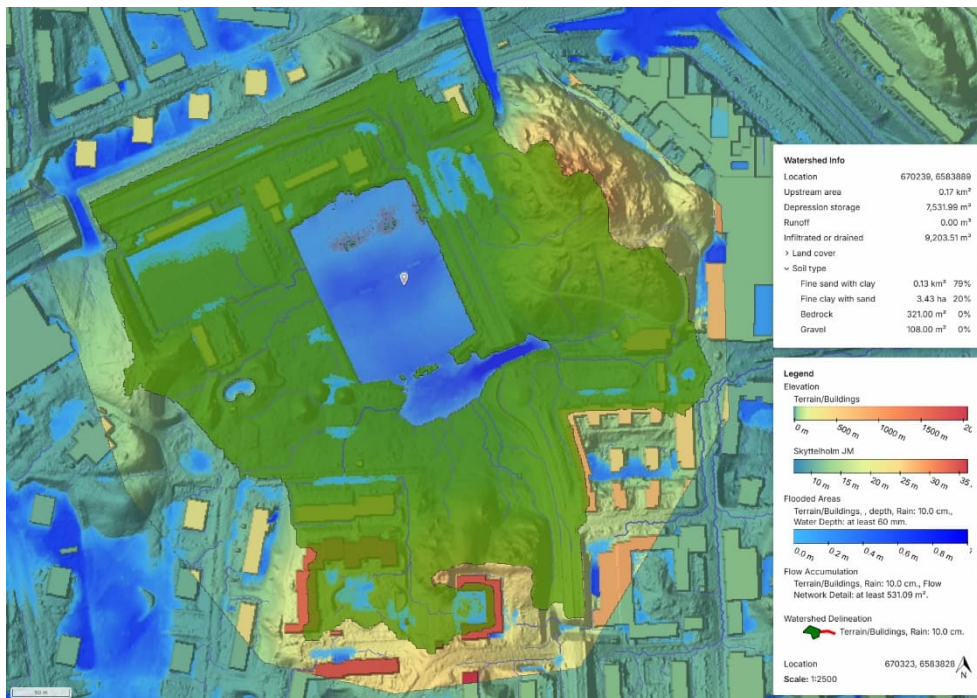
Planområdet ligger generellt i en befintlig lågpunkt, detta gäller speciellt de två östra fotbollsplanerna. En övergripande bedömning av det avrinningsområde som kan komma att avleda vatten mot lågpunkten vid skyfall har gjorts med modelleringsverktyget Scalgo Live. Hur stort avrinningsområde som i praktiken bidrar till avrinning mot Skytteholmsparken beror på en rad faktorer så som nederbördsdjup, varaktighet och intensitet av nederbördstillfälle, ledningsnätets kapacitet att omhänderta avrinning samt icke hårdgjorda ytors förmåga att infiltrera nederbörd.

I nuläget är avrinningsområdet som teoretisk kan bidra med avrinning vid 50 mm nederbörd är ca 7 ha, och vid 100 mm ca 17 ha, se Figur 3 och Figur 4. Översvämmade områden som visas i Figur 3 och Figur 4 tar inte hänsyn till ledningsnät och gör endast schablonavdrag för förlust genom infiltration i grönytor.

⁸ <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/swe/catalog.search#/map.2025-02-15>

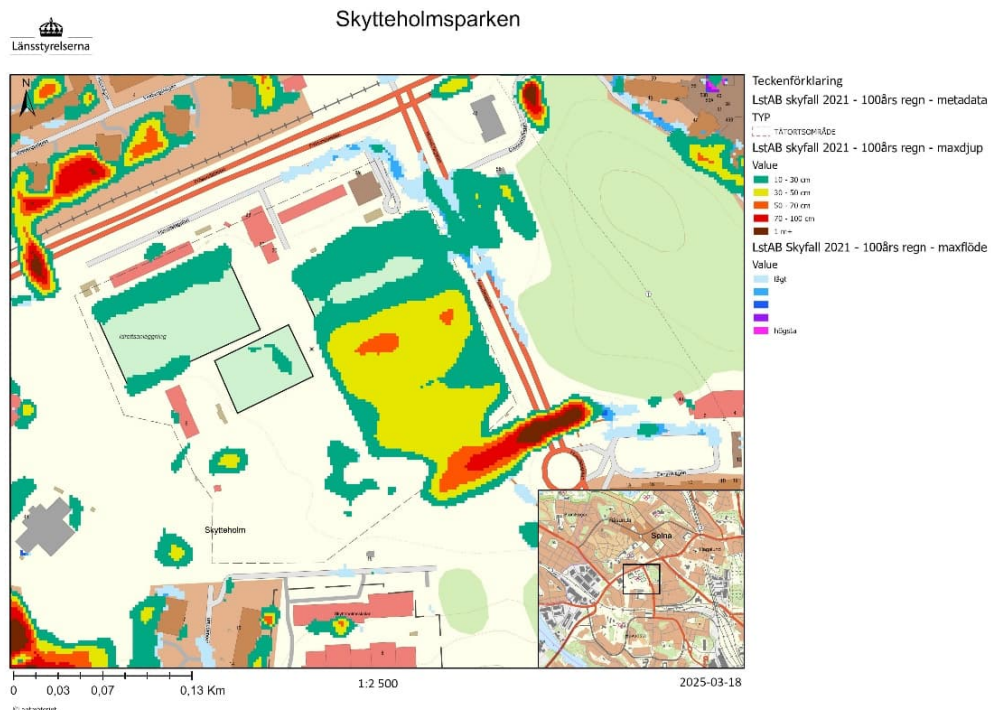


Figur 3. Modellering i Scalgo Live för nuläge, 50 mm nederbördsdjup, grönt område visar bidragande avrinningsområde till lågpunkt.



Figur 4. Modellering i Scalgo Live för nuläge, 100 mm nederbördsdjup, grönt område visar bidragande avrinningsområde till lågpunkt.

En övergripande skyfallskartering finns även tillgänglig från Länsstyrelsen i Stockholms län för befintlig situation, se Figur 5. Utbredningen av översvämmade områden i Länsstyrelsens skyfallskartering överensstämmer till stora delar med utbredningen av översvämning vid 100mm nederbörd i Scalgo. 17 ha avrinningsområde har därför används vid beräkning av skyfallsåtgärder.



Figur 5. Vattendjup vid skyfall, befintlig situation för Skytteholms IP, betydande översvämningsrisk föreligger i lågt liggande områden⁹.

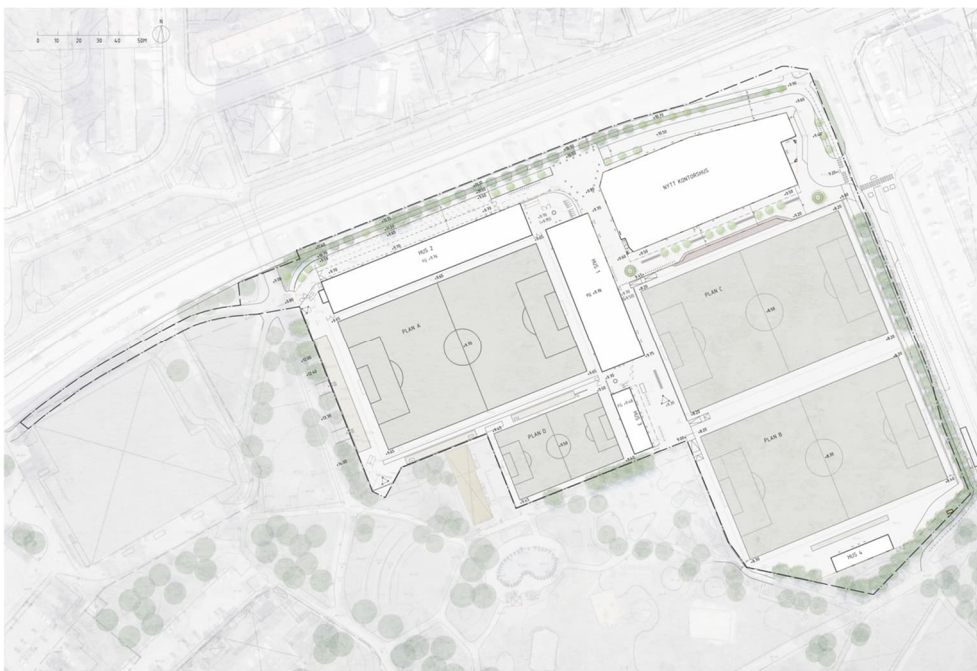
3.10 Befintlig markanvändning och planerad markanvändning

Som tidigare nämnts består området till stor del av konstgräsplaner samt hårdgjorda ytor, inklusive tak, asfalterade parkeringsytor och gångvägar, se Figur 1. Det finns även begränsade grönytor och viss vegetation i anslutning till fastigheten.

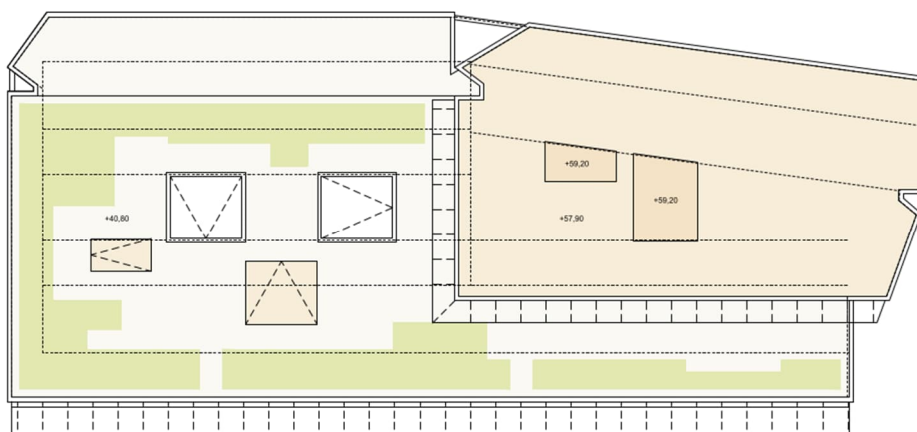
Efter omdaning kommer en ny kontorsbyggnad uppföras i områdets norra del. Nya byggnader samt läktare kommer uppföras för den nordvästra fotbollsplanen. Den nordvästra fotbollsplanen kommer även göras större

⁹ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183.2025-02-05>

och den mindre sydvästra planen kommer flyttas västerut och förses med en omklädningsbyggnad, och nytt förråd / garage planeras i söder, se Figur 6. Den nya kontorsbyggnaden i norr planeras ha en betydande grön takterrass, se Figur 7.



Figur 6. Planerad utformning efter omdaning (SWMS arkitektur 2025-09-24).



Figur 7. Föreslagen utformning av ny kontorsbyggnad i norr med en betydande del av takytan utformad som en grön/genomsläpplig takterrass (gröna/grå ytor i figuren).

4 Krav och riktlinjer för dagvattenhantering

Solna stad kräver generellt vid en förändrad markanvändning:

- Fördröjning av minst 20 mm nederbörd, i syfte att rena 90 % av den årliga nederbörden.
- Reningsåtgärder för att förbättra recipientens status.
- Skyfallshantering för att undvika översvämningar.

5 Dagvattenflöden och fördröjningsvolym

5.1 Markanvändning

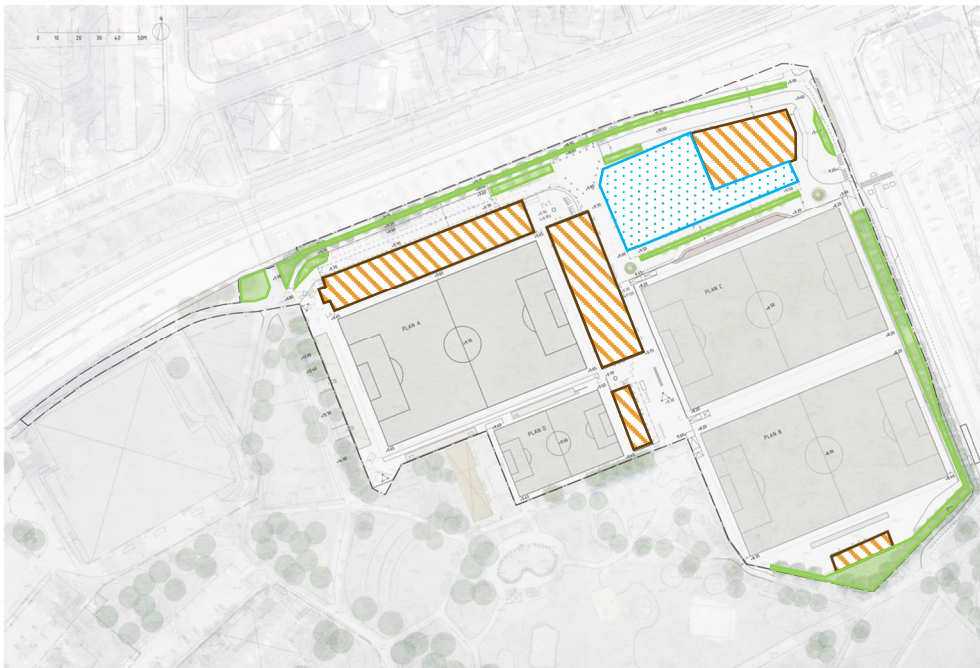
I Tabell 1 redovisas beräknade ytor för utredningsområdet med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter. Se Figur 8 och Figur 9 för illustration av vilka ytor som avses.

Tabell 1. Ytor som använts för flödes- och flödesutjämningsberäkning inom utredningsområdet.

Skytteholms IP	Avrinningskoefficient.	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Tak	0,9	0,54	0,48	0,26	0,23
Grönytor	0,1	0,28	0,03	0,54	0,05
Hårdgjord yta / läktare	0,8	1,48	1,19	1,72	1,37
Konstgräs	0,1	2,64	0,26	2,67	0,27
Grönt tak/terrass	0,2	0,26	0,05	0,00	0,00
Summa		5,19	2,01	5,19	1,93



Figur 8. Befintlig markanvändning, grönytor markerade med grönt, taktytor markerade med orange skraffering. Övrig markanvändning är konstgräsplaner och hårdgjorda ytor.



Figur 9. Föreslagen framtida markanvändning, grönytor markerade med grönt, taktytor markerade med orange skraffering, grön/genomsläpplig takterrass markerad med blå punkter. Övrig markanvändning är konstgräsplaner och hårdgjorda ytor.

5.2 Dagvattenflöden och teoretisk fördröjningsvolym

I Tabell 2 redovisas beräknade flöden från utredningsområdet efter omdaning för 10-årsregn med klimatfaktor på 1,25, detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 1. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter omdaning, om inga åtgärder vidtas. Efter omdaning kommer många av de mindre grönytor som finns inom området idag att försvinna, detta kompenseras till viss del av de gröna tak och takterrasser som planeras på den större kontorsbyggnaden i norr. Den totala avrinningskoefficienten för området ökar något, men den största ökningen av framtida flöde beror på att dessa beräknas med en klimatfaktor. Fullständiga beräkningar presenteras i bilaga 1.

Om en teoretisk fördröjningsvolym beräknas för den hårdgjorda ytan (reducerad yta av hårdgjord yta) skulle motsvarande 20 mm nederbörd kräva 312 m³ fördröjningsvolym, inklusive den fördröjningsvolym som kan tillhandahållas i substratet i det gröna taket.

Tabell 2. Beräknade flöden efter omdaning för utredningsområdet för flöden genererade inom utredningsområdet.

	Efter exploatering	Innan exploatering
Area (ha)	5,19	5,19
Avr.koeff.	0,388	0,371
Reducerad area (ha)	2,01	1,93
Innan exploatering, 10-årsflöde (l/s) exklusive klimatfaktor		455
Efter exploatering, 10-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25)	593	
Ökning % 10-årsflöde före exploatering (ingen klimatfaktor) jämfört med efter exploatering (klimatfaktor 1,25)	30%	
Erforderlig fördröjningsvolym (schablon 20 mm för reducerad area av hårdgjorda ytor) (m ³)	312	

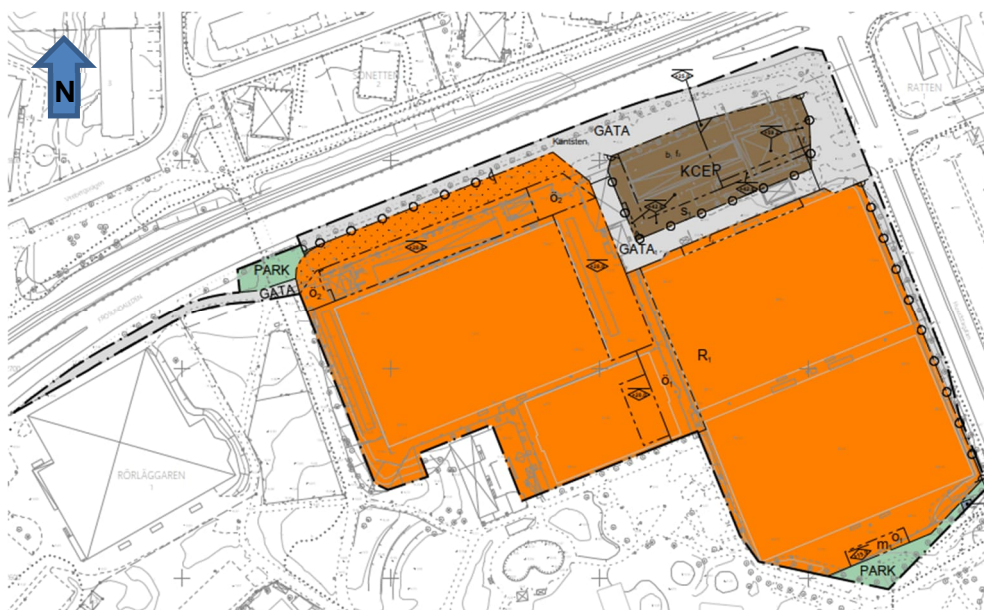
6 Förslag på dagvattenhantering

I nuläget kan man anta att allt dagvatten går direkt till ledning och vidare till recipient utan fördröjning eller rening. Befintliga grönytor är små och osammanhängande.

Då marken inom utredningsområdet i delar är en gammal deponi är marken i många fall kraftigt förorenat. Det är därför inte rekommenderat att uppmuntra till infiltration, eller att anlägga system som kräver att schakt sker i förorenade massor. Detta skulle öka risken för export av föroreningar i marken till omkringliggande områden. Detta begränsar kraftigt möjligheterna till vad som är realistiskt att anlägga för dagvattenhantering utan att riskera en negativ miljöpåverkan. Det är därmed viktigt att ingen ökad infiltration av dagvatten sker, vilket medför att samtliga dagvattenlösningar som anläggs i områden med förorenad mark behöver vara täta.

Föreslagen dagvattenhantering syftar till att tillhandahålla en teoretisk fördröjningsvolym av dagvatten motsvarande 20 mm nederbörd för respektive hårdgjord yta. Hur dessa volymer kan anläggas i praktiken, samt funktion av sagda volymer, behöver beaktas i detalj i projekteringskedet.

Respektive ytor, *Allmän plats* och *Kvartersmark* behöver omhänderta dagvatten i separata anläggningar innan eventuell påkoppling på ledningsnät, se Figur 10 för respektive yta.



Figur 10. Planområdet från plankarta, orangea ytor i Idrottsplats (kvartersmark), brun yta Kontor (kvartersmark), gråa ytor gata/gågata (allmän plats), gröna ytor park (allmän plats).

6.1 Takytor (kvartersmark)

Den nya kontorsbyggnaden (se Figur 7) planeras med en grön / genomsläpplig takterrass. Substratdjupet för denna typ av tak är oftast 150-300 mm, och har kapacitet att omhänderta mer än 20 mm nederbörd. Den gröna / genomsläppliga delen av taket kan därmed även omhänderta avrinning från de mindre delar av taket som är hårdgjort. Med minst 760 m² grönt tak med tjockt substrat har kontorsbyggnaden goda förutsättningar att uppnå kommunens riktlinjer att omhänderta om 20 mm nederbörd lokalt från hela kontorsbyggnaden.

För konventionella takytor behöver avrinning ledas till underjordiska anläggningar där en teoretisk volym motsvarande totalt 75 m³ finns tillgänglig, fördelat på respektive takyta, se Figur 15.

6.2 Konstgräsplaner (kvartersmark)

Området har idag omfattande ytor med konstgräs, och efter exploatering kommer den nordöstra planen att göras något större. Konstgräsplaner anläggs med plastgranulat, och det finns en betydande risk att mikroplast exporteras från konstgräsytor till nedströms recipienter. Att förhindra att så sker bör därför prioriteras. Det finns idag flera produkter som fungerar bra för att fånga upp mikroplast, se exempel i Figur 11, och i samband med

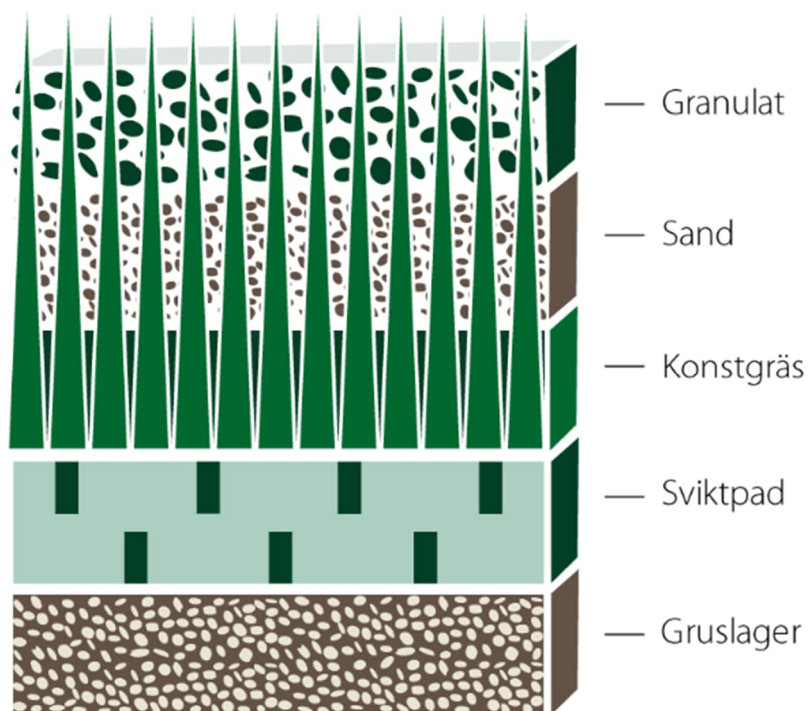
omdanning bör man säkerställa att samtliga konstgräsplaner, samt områden där snö lagras vintertid, har system som på ett effektivt sätt kan fånga upp plastgranulat och konstgräs så att detta inte når recipienten.



Figur 11. Exempel på granulatfälla för dagvattenbrunnar¹⁰, där plastgranulat fångas för att inte spridas till omkringliggande miljö.

Gällande dagvattenhantering enligt Solna stads dagvattenstrategi har en typisk profil i en konstgräsplan kapacitet att tillhandahålla en teoretisk volym motsvarande 20 mm nederbörd, tack vare att granulat, sand samt underliggande makadamlager har en hög porositet, se Figur 12 för en typsektion av en konstgräsplan. Även om den exakta profil som planeras för konstgräsplanerna inte är känd kommer den att bestå av granulat, sand samt ett underliggande avjämningslager, och kommer därmed ha en teoretisk volym motsvarande 20 mm nederbörd. Någon hantering utöver omhändertagande av granulat krävs därmed inte för dessa ytor.

¹⁰ <https://www.sekamiljoteknik.se/wp-content/uploads/2024/06/granulatfalla.pdf>, 2025-10-27

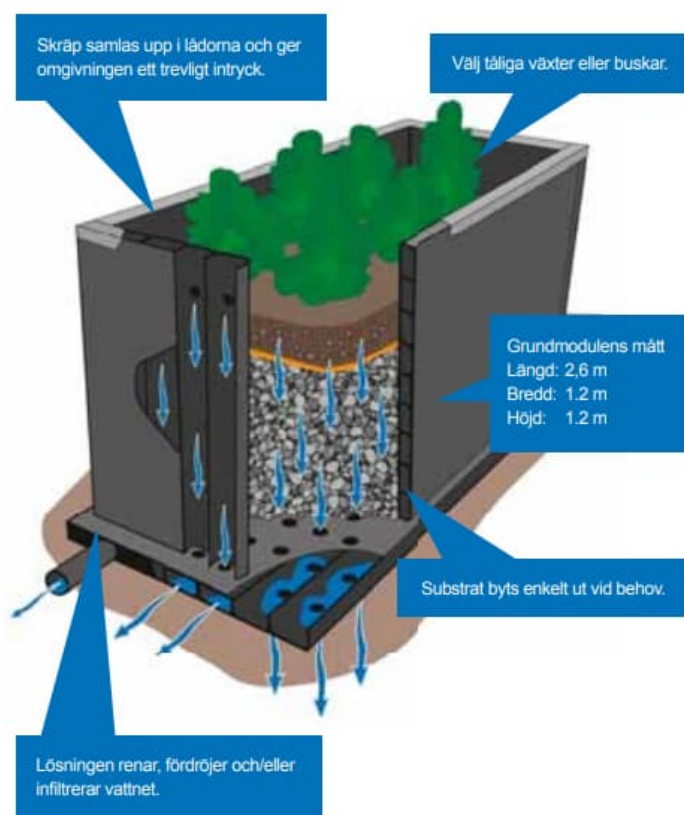


Figur 12. Typsektion av en konstgräsplan¹¹. Samtliga lager har hög porositet och kan därmed tillhandahålla en teoretisk volym motsvarande 20 mm nederbörd över ytan.

6.3 Trafikerade ytor (allmän plats och kvartersmark)

I områden där fordonstrafik förekommer kan täta regnbäddar anläggas för att rena dagvatten från trafikerade ytor. Dessa områden är begränsade till infart i norr samt angöringsväg längs med den norra sidan av utredningsområdet. Körytor skevas där möjligt mot öppna regnbäddar så dagvatten kan rinna in ytledes. Exempel på en mindre regnbädd som enkelt kan placeras där detta krävs, visas i Figur 13. Där det är svårt att tillhandahålla öppna regnbäddar kan dagvatten ledas till luftiga bärlager under mark där en teoretisk volym motsvarande 20 mm nederbörd kan tillhandahållas. Totalt krävs fördröjningsvolym motsvarande ca 65 m³ för trafikerade ytor, se Figur 15 för detaljer.

¹¹ <https://malmo.se/Sa-arbetar-vi-med.../Stad-och-trafik/Konstgras-pa-Malmo-fotbollsplaner.html>, 2025-10-27



Figur 13. Exempel på mindre regnbädd för rening av trafikdaggvatten. Produkt från Uponor¹².

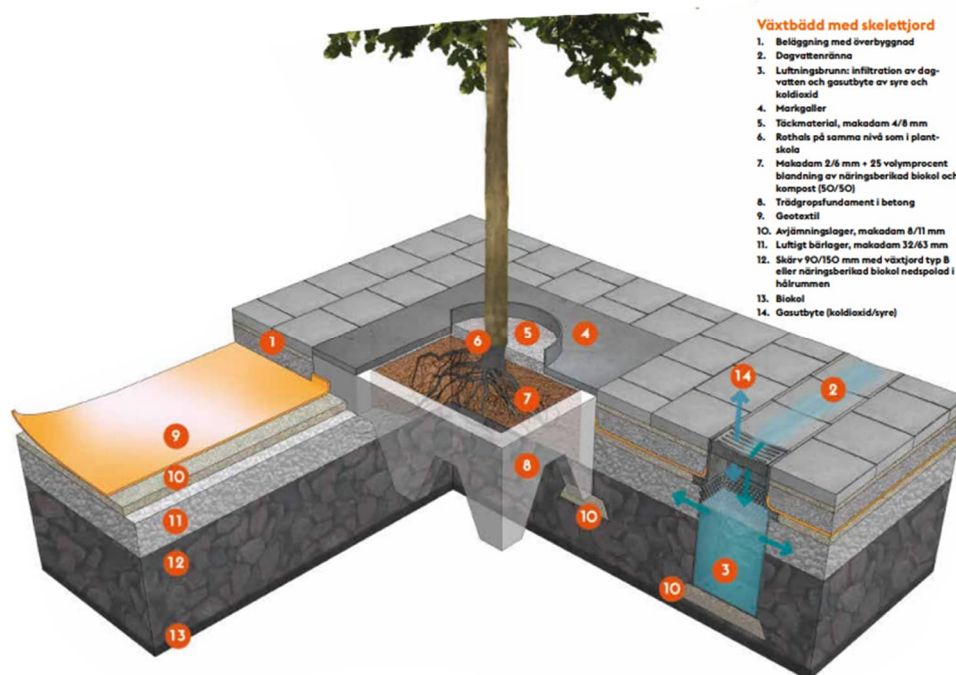
6.4 Övriga hårdgjorda ytor, ej fordonstrafik (allmän plats och kvartersmark)

Där gång- och cykelvägar (GC-väg) ligger i direkt anslutning till planterade ytor kan GC-vägen skevas mot den planterade ytan vilket i de flesta fall där det finns tillräcklig jordmån medger omhändertagande av 20 mm nederbörd. För andra hårdgjorda ytor inom utredningsområdet är möjligheterna till omhändertagande i ytliga lösningar begränsade. Mindre, modulära regnbäddar, som visas i Figur 13 skulle i vissa fall kunna anläggas även i ytor som inte normalt har någon fordonstrafik, men den sammantagna miljönyttan av detta bör ställas i relation till kostnad och risk för negativ miljöpåverkan under anläggningskedet.

Luftiga bärlager kan anläggas, gärna i områden där träd planeras, vilket kan tillhandahålla en betydande teoretisk volym, se exempel i Figur 14.

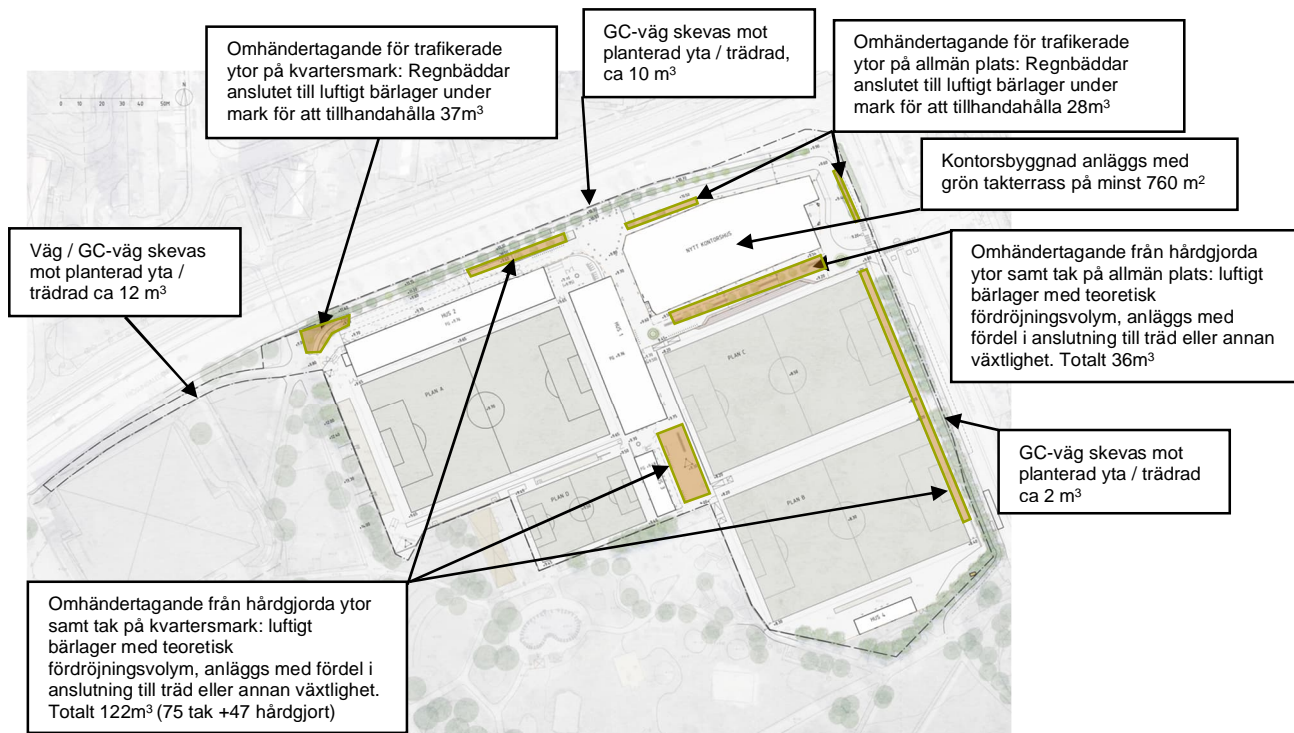
¹² <https://www.uponor.com/getmedia/1e433ce4-6262-4f92-8f40-58f4c8e931c2/673uponorregnbdd2017?sitename=SwedenInfra&disposition=attachment>, 2025-03-25

Detta kan anläggas i anslutning till dagvattenbrunnar i alla hårdgjorda ytor omkring föreslagna byggnader samt konstgräsplaner. Den totala volymen som skulle behöva tillhandahållas för övriga hårdgjorda ytor är 107 m³, se Figur 15 för detaljer. Det är viktigt att inget näringsrikt material tillsätts i det luftiga bärlagret eller i skelettjord för att förhindra att näringsämnen läcker ut ifrån anläggningen.



Figur 14. Exempel på luftigt bärlager i anslutning till skelettjord och gatuträd¹³. En teoretisk fördröjningsvolym kan tillhandahållas i det luftiga bärlagret samt i skelettjorden.

¹³ https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf, 2025-10-24



Figur 15. Föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet.

6.5 Övriga lösningar - Omhändertagande av dagvatten för återanvändning

6.5.1 Bevattning av konstgräsplaner – syfte och vattenförbrukningsexempel

Bevattning av konstgräsplaner är en viktig del av driften för att säkerställa goda spel- och säkerhetsförhållanden. Bevattning minskar friktionen i ytan, förbättrar bollens möjlighet att rulla och spelkomfort samt minskar risken för skador såsom brännsår vid glidningar. Under varma dagar bidrar bevattning också till att sänka ytemperaturen, som annars kan bli avsevärt högre än lufttemperaturen.

För den större konstgräsplanen inom Skytteholms IP kan man anta att den yta som kan komma att bevattnas är ca 7 000 m². Det är inte känt exakt hur ofta planen bevattnas idag eller hur stor vattenförbrukningen är i nuläget. Kommunen har meddelat att en bevattningscykel är ca 4 m³ vatten, och att bevattning kan ske upp till två gånger per speltillfälle¹⁴. En genomsnittlig vattenförbrukning på 8 – 10 m³ per dag anse därmed som rimlig under spelsäsong. Vid en högre användning kan denna siffra komma att öka.

¹⁴ Möte med Solna kommun, 2025-05-06

Ett antal räkneexempel beroende på bevattningsfrekvens presenteras i Tabell 3. Samtliga exempel antar att planen kommer användas regelbundet från april till oktober (ca 30 veckor), och att bevattning sker med 10 m³ per dag i snitt.

Tabell 3. Vattenbehov för bevattning av konstgräsplan, Skytteholms IP.

Bevattningstillfällen (ggr/vecka)	Vattenbehov per vecka (m³/vecka)	Vattenbehov per år (m³/år)
1 (endast vid match)	10	300
3 (vid match och viss träning)	30	900
7 (vid match och träning)	70	2100

Den årliga vattenförbrukningen varierar beroende på hur ofta bevattning antas ske, men förbrukningen är relativt annan vattenanvändning att betrakta som hög. Räkneexemplet gäller för en konstgräsplan, om flera av planerna bevattnas ökar vattenanvändningen ytterligare.

Det relativt höga vattenbehovet tillsammans med en hög andel hårdgjorda ytor ger goda möjligheter att kunna ersätta hela eller delar av volymen med återanvänt dagvatten lokalt.

Den totala avrinningsvolymen från utredningsområdet är sannolikt i storleksordningen 10 000 m³/år, och den största nederbördsmängden faller under sommarmånaderna då även behovet av bevattning kan antas vara som störst. Avrinningsvolymen från endast tak (här kallat regnvatten) kring den nordvästra fotbollsplanen är sannolikt i storleksordningen 1500 - 2000 m³/år. Om endast takvatten används är det sannolikt möjligt att leda vatten till en lagringstank ovan mark med självfall. Om även annat dagvatten behövs kan en mindre pumpstation anläggas på lämplig plats, förslagsvis i utredningsområdets sydöstra del, och dagvatten kan då pumpas till ett lagringssystem som även det förslagsvis anläggs ovan mark för att minska behovet av schakt. Ledningar kan läggas i ytligt marklager där risken för föroreningar är mindre. Exakt vilken lagringsvolym som är mest kostnadseffektivt, vilken pumpkapacitet som är lämpligt etcetera beror på flera parametrar och får utredas vidare i kommande skeden, tillsammans med en riskanalys.

Om man antar att bevattning kan ske i den storleksordning som antagits i räkneexemplet, samt att en betydande del av det vatten som används för bevattning kommer att avdunsta, kommer en betydande del av den årliga avrinningen inte längre kommer nå ytvattenrecipienten. Solna Vatten har dock meddelat att ett återanvändningssystem för dagvatten inte kan räknas

med som en åtgärd för dagvattenhantering enligt Solna stads dagvattenstrategi, oavsett funktion eller utformning.

6.5.2 Användande av regnvatten från tak i byggnader

Avrinning från tak (regnvatten) skulle även kunna samlas upp lokalt i byggnader för att sedan användas för till exempel toalettspolning eller bevattning. Detta kräver dock förhållandevis stora investeringar i separata ledningssystem för regnvatten, samt att det krävs tydliga system för att hantera den risk som uppkommer när man introducerar ett vatten av okontrollerad kvalitet i en byggnad. Eventuell nytta med ett sådant system behöver ställas i relation till kostnader, miljöpåverkan och risker.

Vid Skytteholms IP finns en stor vattenanvändning för bevattning av konstgräsplaner, där även risker är enklare att hantera än där vatten leds in i byggnader. Det är därför tveksamt om ytterligare användning inom byggnader kan tillföra några betydande fördelar ur ett miljöperspektiv.

7 Föroreningar och påverkan på MKN

7.1 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för utredningsområdet med hjälp av Stormtac version 25.4.2. Efter omdaning har antagits att dagvatten från samtliga system leds till någon form av fördröjningsvolym, samt att en rening motsvarande regnbädd kan åstadkommas i dessa system. Den totala ytan regnbädd antas motsvarande ca 2 % av den reducerade hårdgjorda ytan. Vidare har antagits att tak har en lägre föroreningsbelastning än asfaltsytor på mark, samt att inget basflöde uppkommer från tak. Resultaten visas i Tabell 4.

Tabell 4. Resultat från föroreningsberäkningar, Skytteholm IP, Stormtac.

Förorening	Nuläge		Efter omdaning utan rening		Förändring utan rening		Efter omdaning efter rening		Förändring, efter rening	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	66	1	65	1	-1	0	44	0,69	-22	-0,31
N	1700	25	1600	25	-100	0	1200	19	-500	-6
Pb	4,4	0,067	4	0,064	-0,4	-0,003	1,5	0,024	-2,9	-0,043
Cu	12	0,18	12	0,18	0	0	7,7	0,12	-4,3	-0,06
Zn	35	0,53	36	0,57	1	0,04	12	0,18	-23	-0,35
Cd	0,24	0,0037	0,28	0,0044	0,04	0,0007	0,062	0,00097	-0,178	-0,00273
Cr	4,9	0,075	4,4	0,07	-0,5	-0,005	2,7	0,042	-2,2	-0,033
Ni	4,6	0,071	4,6	0,073	0	0,002	1,4	0,022	-3,2	-0,049
SS	14000	210	15000	230	1000	20	8100	130	-5900	-80
BaP	0,017	0,00027	0,016	0,00025	-0,001	-0,00002	0,0036	0,000058	-0,0134	-0,000212

Som visas i Tabell 4 medför den ändrade markanvändningen samt den antagna reningen minskade föroreningshalter och föroreningsmängder för samtliga modellerade föroreningar.

7.2 Påverkan på MKN

Mälaren-Ulvsundasjön har idag otillfredsställande ekologisk status och är tydligt påverkad av övergödning. Belastningen av kväve (N) och fosfor (P) är den största bidragande faktorn.

Kvalitetsfaktorn bottenfauna som varit utslagsgivande i statusklassningen bedöms inte påverkas av dagvatten från planområdet då det är en fysisk påverkan i recipienten.

Parametrarna koppar och icke-dioxinlika PCB:er uppnår inte god status i nuläget. Belastningen för de särskilt förorenande ämnen (SFÅ) som idag har god status, krom (Cr) och zink (Zn) bedöms heller inte påverkas av förändringar till detaljplanen, alternativt bidra med en minskad belastning som visas i kapitel 7.1. Detsamma gäller för antracen, bly (Pb) och kadmium (Cd). Dagvatten är inte en betydande bidragande källa för tributyltennföroreningar (TBT).

Belastningen av PFOS från dagvatten är till stora delar okänd, men föreslagna förändringar till detaljplanen bör inte medföra en ökad belastning, och kan medföra en minskad belastning. Dagvatten är inte

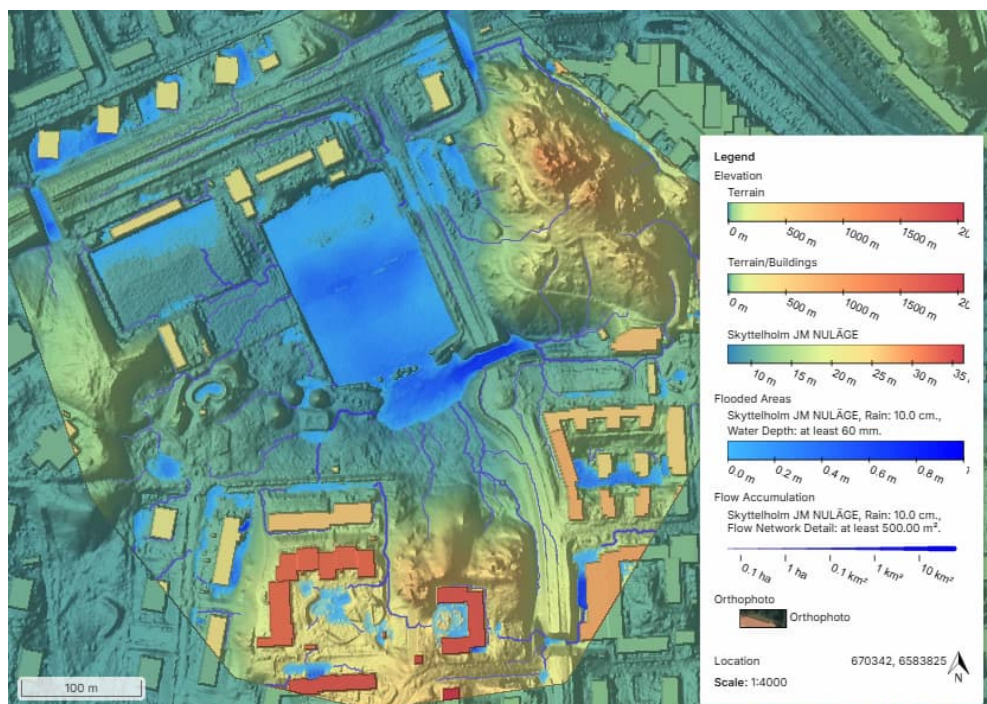
identifierad som en betydande källa för kvicksilver (Hg) och polybromerad difenyleter (PBDE) och halterna av Hg och PBDE i recipienten bedöms inte påverkas av dagvatten från planområdet.

Då den totala föroreningsbelastningen från planområdet minskar efter omdaning bedöms förändringar till detaljplanen inte påverka ekologiska statusen eller den kemiska statusen negativt. Genomförandet av detaljplanen bedöms ha en positiv påverkan på möjligheten att följa MKN för recipienten Mälaren-Ulvsundasjön.

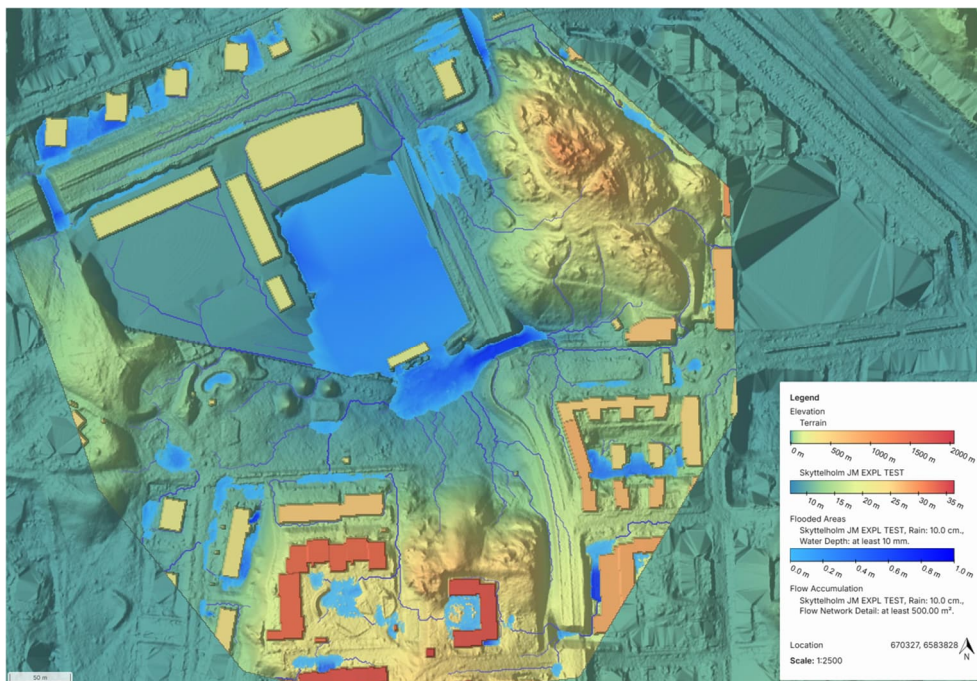
Detta förutsätter dock att samtliga arbeten kan utföras utan att öka risken för urlakning av de föroreningar som identifierats i den förorenade marken inom utredningsområdet. Solna stad behöver säkerställa att detta beaktas under kommande projekterings- och anläggningsarbete.

8 Skyfallshantering

För att bedöma hur en omdaning av utredningsområdet påverkar skyfallshanteringen i och utanför detaljplanen har området modellerats, efter omdaning, i Scalgo. Ett regndjup av 100mm har använts (avrinningsområde ca 17 ha), se kapitel 3.9 . Nuläget, med rinnvägar, visas i Figur 16, och efter exploatering i Figur 17.



Figur 16. Modellering i Scalgo för nuläge, 100 mm nederbörd, vattendjup och rinnvägar.



Figur 17. Modeller i Scalgo, efter föreslagen omdaning, 100 mm nederbörd, vattendjup och rinnvägar.

Som kan ses i båda figurerna är området en instängd lågpunkt idag, och efter omdaning kommer vissa rinnvägar att flyttas. Det övergripande avrinningsområdet påverkas dock inte. En förbättrad höjdsättning gör att risken för ansamlat vatten nära byggnader minskar.

Föreslaget driftshus / förråd i utredningsområdets södra del riskerar att påverkas av stående vatten vid skyfall. Vattendjupet kring byggnaden beräknas vara ca 40 cm, vilket bör beaktas vid projektering och anläggning, och färdig golvhöjd bör om möjligt anläggas högre än omkringliggande mark. Projekteringen av byggnaden bör beakta risken för översvämning så att skador på till exempel elledningar undviks. Att användningen ett driftshus / förråd påverkas under en kortare tid vid en sällsynt skyfallshändelse är sannolikt acceptabelt.

Omdaning av utredningsområdet bedöms inte påverka omkringliggande områden negativt vad gäller skyfall.

9 Slutsats och samlad bedömning

Omdaning inom fastigheterna Råsunda 3:6 samt Skytteholm 2:4 bedöms inte ha någon påverkan på omkringliggande områden vid skyfall. Risken för stående vatten mot byggnader inom planområdet minskar generellt, men ett nytt driftshus / förråd kan komma att påverkas vid skyfall. Effekten av detta kan minskas genom att projektering av byggnaden beaktar risken genom lämplig höjdsättning av golv och till exempel elledningar. Att användningen ett driftshus / förråd påverkas under en kortare tid vid en sällsynt skyfallshändelse är sannolikt acceptabelt.

Föreslagen dagvattenhantering syftar till att tillhandahålla en teoretisk fördröjningsvolym av dagvatten motsvarande 20 mm nederbörd för respektive hårdgjord ytan. Detta sker i regnbäddar för trafikerade ytor, samt i luftigt bärlager i anslutning till planterade ytor där så är möjligt. Då marken inom utredningsområdet i många fall är kraftigt förorenat är det inte rekommenderat att uppmuntra till infiltration, eller att anlägga system som kräver att schakt sker i förorenade massor. Detta skulle öka risken för export av föroreningar till omkringliggande områden. Samtliga dagvattenlösningar som anläggs i områden med förorenad mak behöver därmed vara täta och anläggas grunt.

Den nya kontorsbyggnaden planeras med en grön / genomsläpplig takterrass med minst 760 m² växyta, som har kapacitet att omhänderta 20 mm nederbörd från hela kontorsbyggnaden. Kontorsbyggnaden har därmed goda förutsättningar att uppnå kommunens riktlinjer.

Att säkerställa att det finns ett välfungerande system för att fånga mikroplast från konstgräsplanerna är prioriterat. Det finns idag flera produkter som fungerar bra för att fånga upp mikroplast, och i samband med omdaning bör man säkerställa att samtliga konstgräsplaner, samt områden där snö lagras vintertid, har system som på ett effektivt sätt kan fånga upp plastgranulat och konstgräs så att detta inte når recipienten.

Den modellering som utförts antar att rening motsvarande regnbäddar kan åstadkommas i både regnbäddar samt i luftigt bärlager i anslutning till växtlighet. Modellering visar att föroreningsbelastningen till recipient bedöms minska efter omdaning med omhändertagande av dagvatten. Planens genomförande bedöms inte ha någon negativ påverka på möjligheten att följa MKN. Detta förutsätter dock att samtliga arbeten kan utföras utan att öka risken för urlakning av de föroreningar som identifierats i den förorenade marken inom utredningsområdet. Solna stad behöver säkerställa att detta beaktas under kommande projekterings- och anläggningsarbete.

Baksida