

Dagvattenutredning

Kv Svärdet
2026-03-26



Författare Johan Sandström Lundh, Anton Sjöström

Beställare: Resona Utveckling AB

Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Kv Svärdet

Uppdragsnummer: 1645

Datum: 2026-03-26

Uppdragsledare: Johan Sandström Lundh

Handläggare/utredare: Anton Sjöström

Granskare: Johan Sandström Lundh

Status: Granskningshandling

Sammanfattning

Väster om Mörby centrum, Danderyd, planeras det för bebyggelse av flerbostadshus, radhus, lokaler och eventuella kontor. Bebyggelsen ska utgöra en brygga mellan villastaden och den storskaliga bebyggelsen, samt präglas av grönska.

Recipient för utredningsområdet är Edsviken och bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Jorden inom utredningsområdet utgörs generellt av fyllning bestående av grusig sand och naturlig friktionsjord med ett djup som varierar mellan 0 och 8 meter. Infiltrationsmöjligheterna bedöms vara goda.

Den erforderliga fördröjningsvolymen för att uppnå Danderyds kommuns åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 66 m³. För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten sker i en kombination av regnbäddar, nedsänkta grönytor och infiltrationsytor.

Sammantagen bedömning utifrån genomförda föroreningsberäkningar är att den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte bedöms äventyra recipientens möjlighet att uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

Med föreslagen höjdsättning och föreslagna skyfallsåtgärder bedöms den planerade bebyggelsen ske utan risk för översvämning. Planerad bebyggelse bedöms inte heller skapa en ökad översvämningsrisk uppströms eller nedströms.

Innehåll

1. Inledning	5
1.1. Syfte	5
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Områdesbeskrivning	7
3.1. Recipienter	8
3.1.1. Recipient och statusklassning	8
3.1.2. Vattenskyddsområde.....	8
3.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar	8
3.1.4. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	9
3.2. Markförutsättningar	9
3.2.1. Jordart	9
3.2.2. Grundvatten.....	11
3.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten	11
3.3. Befintlig markanvändning	12
3.4. Planerad markanvändning	13
3.5. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet	14
4. Befintlig Översvämningsrisk	15
5. Riktlinjer för dagvattenhantering	18
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	19
6.1. Beräkningsmetodik.....	19
6.2. Resultat flödesberäkningar.....	20
6.3. Fördröjning enligt åtgärdsnivå	21
7. Föreslaget dagvattensystem	22
7.1. Dagvattenhantering – delavrinningsområde 1	24
7.2. Dagvattenhantering - Delavrinningsområde 2.....	24
7.3. Dagvattenhantering - Delavrinningsområde 3.....	24
7.4. Dagvattenhantering - Delavrinningsområde 4.....	24
7.5. Dagvattenhantering - Torg	24
8. Föroreningar	25
8.1. Bedömning gällande påverkan på recipient	26
9. Hantering av skyfall	27
9.1. Generell höjdsättning	27
9.2. Skyfallshantering	28
Slutsatser och rekommendationer	30

1. INLEDNING

Väster om Mörby centrum, Danderyd, planeras det för bebyggelse av flerbostadshus, radhus, lokaler och eventuella kontor. Bebyggelsen ska utgöra en brygga mellan villastaden och den storskaliga bebyggelsen, samt präglas av grönska.

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för två fastigheter inom detaljplaneområdet, fastigheterna Svärdet 14 och 20. Området som utreds i denna dagvattenutredning benämns vidare som *utredningsområdet*. Utredningsområdets ungefärliga lokalisering visas i Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktsskarta som visar lokaliseringen av utredningsområdet.

1.1. Syfte

Dagvattenutredningen syftar till att:

- Utredda vilken påverkan den planerade nybyggnationen kan ha på dagvattenbildningen
- Beskriva förutsättningarna för den planerade dagvattenhanteringen
- Föreslå åtgärder som krävs för en hållbar dagvattenhantering
- Redogöra hur dagvattenhanteringen anpassas utifrån rådande miljö kvalitetsnormer
- Redovisa en robust skyfallshantering som inte medför att översvämningsrisken inte ökar.

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

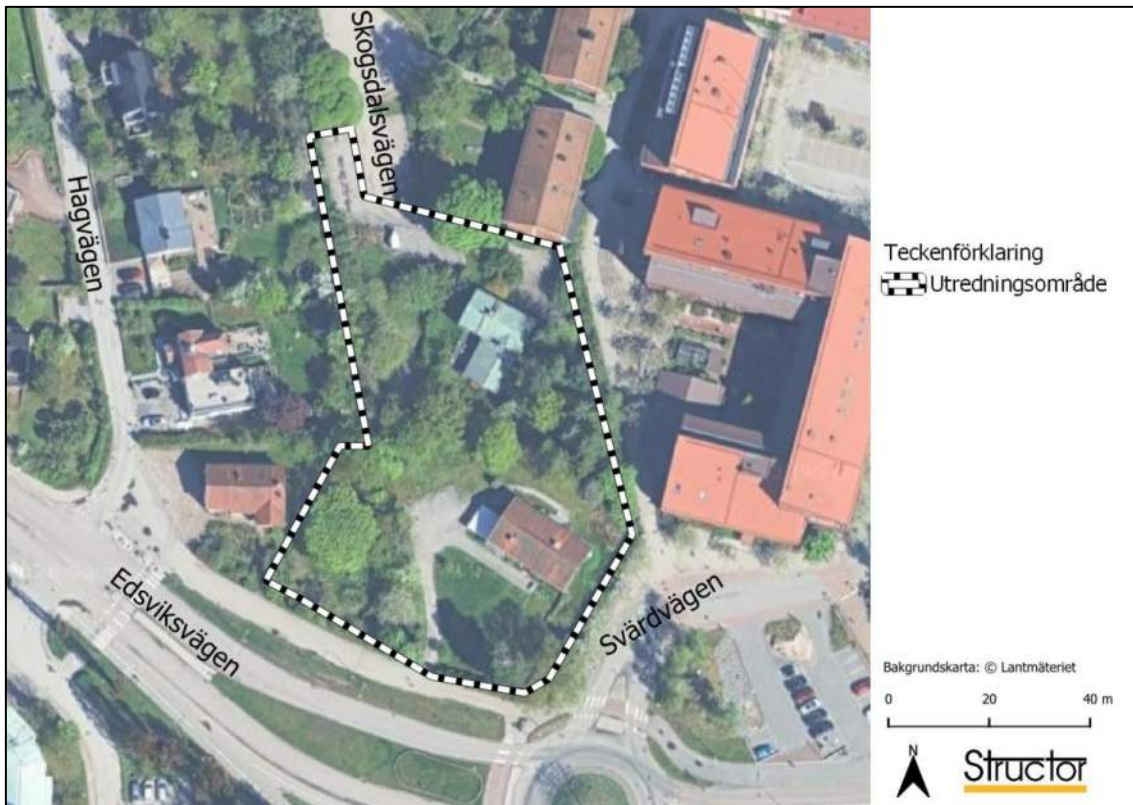
Följande underlag har legat till grund för dagvattenutredningen:

- Situationsplan, Kv Svärdet, daterad 2026-02-09, Semrén & Månsson Arkitekter
- Mindre miljöteknisk markundersökning Svärdet 14, 15 och 20, Samper Consulting AB, 2025-02-10
- Projekterings PM/Geoteknik, 2025-02-13, Geogrund
- Riktlinjer för dagvatten för Danderyds kommun 2021-2027
- Dagvattenplan för Danderyds kommun 2021-2027
- Checklista för dagvattenutredningar i Danderyds kommun.

Utredningen använder sig av koordinatsystemet SWEREF 99 18 00 med höjdsystem RH 2000 om ingen annat anges.

3. OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet avgränsas av bostäder, lokalgata och parkering i norr, i öster av ett verksamhetsområde i öster, villaområde väster och en GC-väg längs Edsviksvägen söder, se Figur 3-1. Utredningsområdet består nu av två villatomter som nu ska omvandlas till flerbostadshus. Marknivån inom utredningsområdet sluttar från +31,5 i öst till +28,5 i sydväst.



Figur 3-1. Utredningsområdets lokalisering.

3.1. Recipienter

3.1.1. Recipient och statusklassning

Recipient för utredningsområdet är Edsviken (SE659024-162417). Edsviken bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status¹.

Ekologisk status bedöms vara otillfredsställande med avseende på miljökonsekvenstypen övergödning och miljögifter. Miljökonsekvenstypen övergödning bedöms ha otillfredsställande status och miljökonsekvenstypen miljögifter bedöms ej uppnå god status. Övergödningen beror på höga halter av fosfor sam kväve och utslagsgivande för miljögifter är det särskilt förorenande ämnet icke-dioxinlika PCB:er. Dagvatten påverkar främst miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter. Miljökvalitetsnormen för ekologisk status är god år 2039 för alla kvalitetsfaktorer med undantag för ett flertal kategorier, vilka har mindre stränga krav på grund av naturliga förhållanden.

Orsak till att kemisk status har klassningen uppnår ej god beror på överskridande gränsvärden för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Miljökvalitetsnormen för kemisk status är god år 2027.

Tabell 3-1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för recipienten *Mälaren-Ulvsundasjön*.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		X			
Kvalitetskrav				X (Med mindre stränga krav) (2039)	
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god		God		
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X (2027)	

3.1.2. Vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inte inom eller påverkar något vattenskyddsområde.

3.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Inga markavvattningsföretag eller kända vattendomar påverkar utredningsområdet.

¹ Vatteninformationssystem Sverige (VISS). *Mälaren-Ulvsundasjön*.
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715> (hämtad 2025-03-12).

3.1.4. Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Edsviken bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. För att nå miljö kvalitetsnormerna god ekologisk och kemisk status har de fyra kommunerna kring Edsviken tillsammans arbetat fram ett lokalt åtgärdsprogram. Åtgärdsprogrammet består av en del med fakta och åtgärdsbehov och en del som ger förslag på åtgärder. De fyra kommunerna har kommunspecifika dokument som listar åtgärder. Tillsammans syftar dessa åtgärder att nå god vattenstatus.

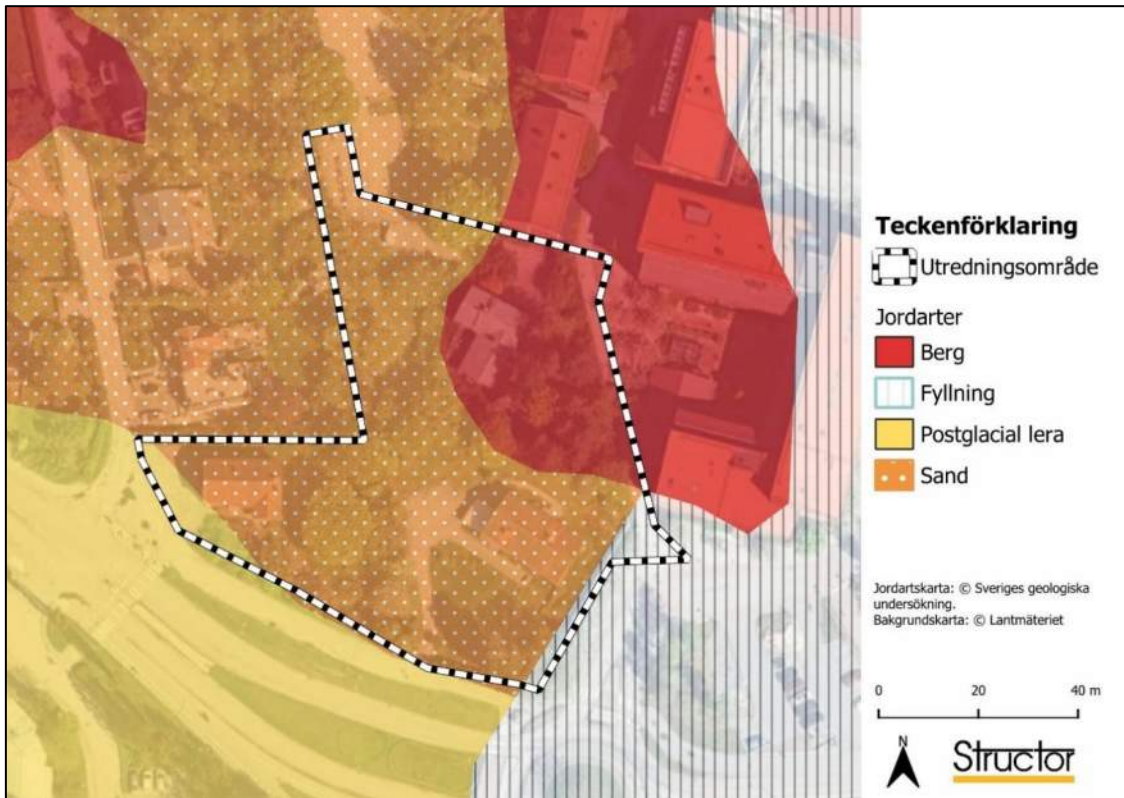
3.2. Markförutsättningar

3.2.1. Jordart

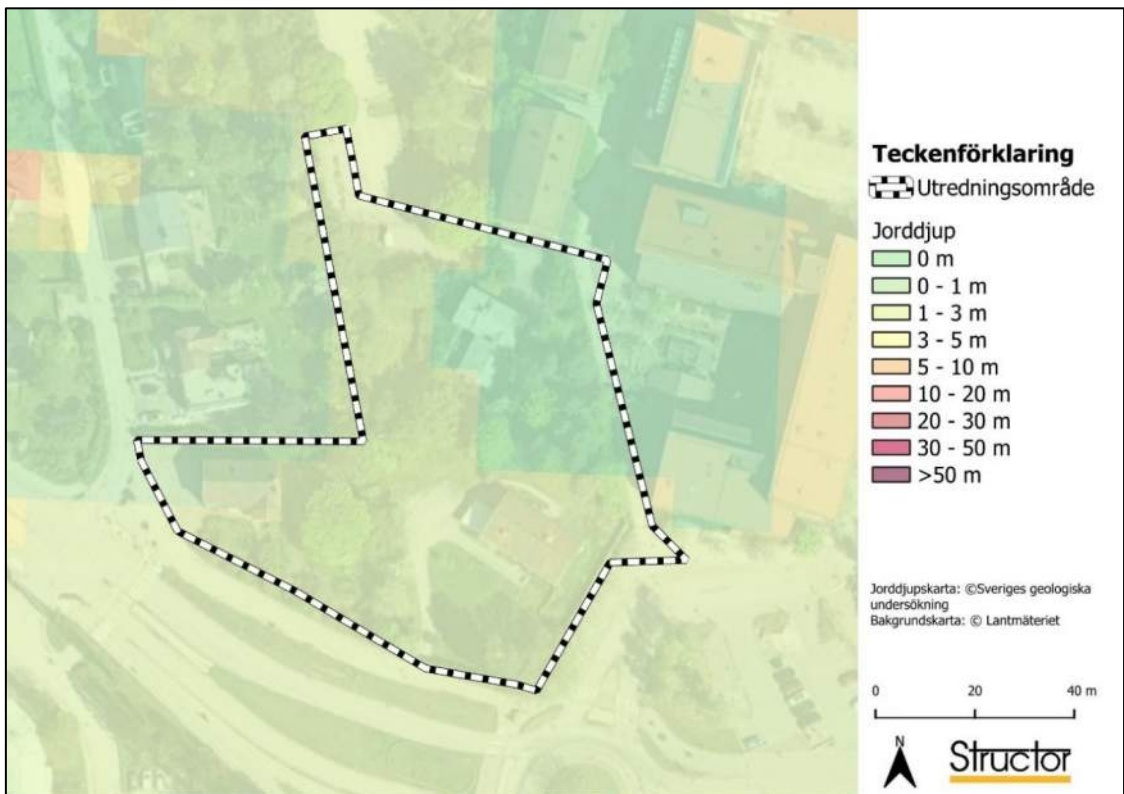
Enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 3-2) består utredningsområdet av fyllningsmassor, sand, postglacial lera och berg med 0–5 meter skattat jorddjup till berg, se Figur 3-3.

Enligt den geotekniska utredningen² så består jorden inom utredningsområdet generellt av fyllning bestående av grusig sand och naturlig friktionsjord med ett djup som varierar mellan 0 och 8 meter. Block har påträffats i den naturliga friktionsjorden vilket medför att block finns inom området. Lagren bedöms ha mycket hög lagringstäthet. I den norra delen av utredningsområdet påträffas sandig torrskorpelera till cirka 2 meters djup och sandig lera till cirka 3 meters djup ovan den naturliga friktionsjorden. Utifrån den geotekniska utredningen bedöms infiltrationsmöjligheterna vara goda.

² Projekterings PM/Geoteknik, 2025-02-13, Geogrunder



Figur 3-2. Jordarter enligt SGU:s jordartskarta, hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Observera att kartan är översiktlig och ursprungligen i skala 1:25 000 – 1:100 000. Jordartskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt.



Figur 3-3. Jorddjup enligt SGU:s jordartskarta, hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Jorddjupskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt, och kan därmed inte ersätta eventuellt behov av en geoteknisk utredning.

3.2.2. Grundvatten

Grundvattennivåerna är viktiga att ha kännedom om, eftersom de påverkar hur planerade dagvattenanläggningarna kan konstrueras. Vid en hög grundvattennivå behöver dagvattenanläggningar i mark, vars botten anläggs djupare än grundvattennivåerna anläggas täta för att inte dagvattenanläggningen ska fyllas med grundvatten. Grundvattennivåerna inom utredningsområdet kan också komma att förändras i framtiden till följd av planerad byggnation. Följaktligen rekommenderas att grundvattennivåerna bör undersökas inför framtida exploatering.

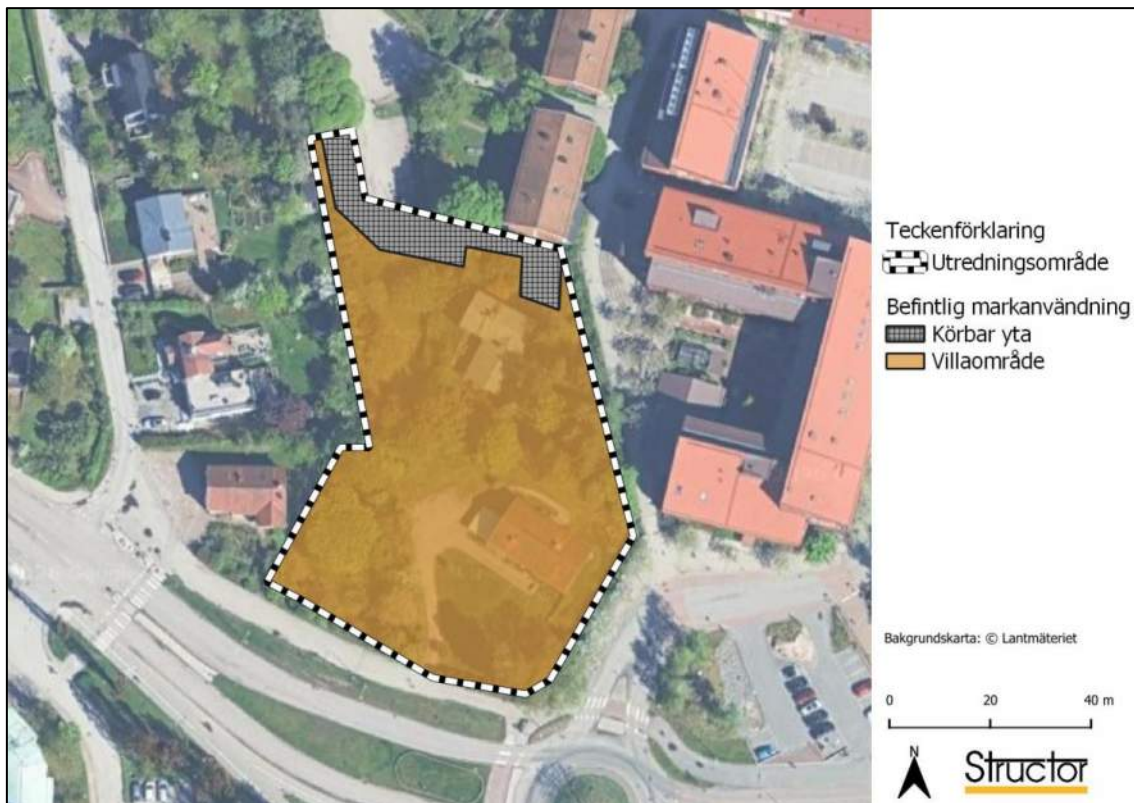
3.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten

Enligt genomförd miljöteknisk markundersökning³ påvisades halter av alifater och kobolt som överstiger riktvärdena för känslig markanvändning. Massor med halter som överstiger riktvärden för känslig markanvändning bör schaktas bort innan kommande byggnation. Om massorna i fråga schaktas bort påverkar resultatet av miljöteknisk markundersökningen sannolikt inte valet av dagvattenhantering.

³ Mindre miljöteknisk markundersökning Svärdet 14, 15 och 20, Samper Consulting AB, 2025-02-10

3.3. Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning redovisas i Tabell 3-2 och åskådliggörs i Figur 3-4. Befintlig markanvändning har främst uppskattats utifrån en satellitbild över området. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt Svenskt Vattens publikation P110. Utredningsområdet har tidigare varit ett villaområde som nu ska omvandlas till ett flerbostadsområde.



Figur 3-4. Befintlig markanvändning.

Tabell 3-2. Befintlig markanvändning, area och reducerad area inom utredningsområdet.

Befintlig markanvändning	Area [m ²]	ϕ	Red. area [m ²]
Körbar yta	423	0,8	338
Villaområde	4399	0,45	1980
Totalt	4822	0,48¹	2318

(1) Sammanvägd avrinningskoefficient

3.4. Planerad markanvändning

Planerad markanvändning har uppskattats utifrån byggaktörens förslag på framtida utformning. Inom utredningsområdet planeras för flerbostadshus med tillhörande gårdsyta och ett underbyggt garage. Planerad markanvändning redovisas i Tabell 3-3 och åskådliggörs i Figur 3-5, där även delavrinningsområden uppskattade utifrån planerad höjdsättning redovisas. Torgytan i utredningsområdets södra del är allmän platsmark.



Figur 3-5. Planerad markanvändning.

Tabell 3-3. Planerad markanvändning, area och reducerad area inom utredningsområdet.

Planerad markanvändning	Area [m ²]	ϕ	Red.area [m ²]
Gårdsyta	2460	0,5	1230
Hårdgjord	456	0,8	365
Körbar	185	0,8	148
Tak	1721	0,9	1549
Totalt	4822	0,68¹	3292

(1) Sammanvägd avrinningskoefficient

I Tabell 3-4 redovisas utredningsområdets area och reducerade area uppdelat per delavrinningsområde.

Tabell 3-4. Utredningsområdets area och reducerade area uppdelat per delavrinningsområde.

Planerad markanvändning	Area [m²]	ϕ	Red.area [m²]
Delavrinningsområde 1	2273	0,63	1428
Delavrinningsområde 2	845	0,61	512
Delavrinningsområde 3	693	0,87	600
Delavrinningsområde 4	349	0,84	292
Delavrinningsområde 5	662	0,69	460
Totalt	4822	0,68¹	3292

⁽¹⁾ Sammanvägd avrinningskoefficient

3.5. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet

Utifrån tillgängligt underlag har inga större detaljplaneområden identifierats i nära anslutning till utredningsområdet.

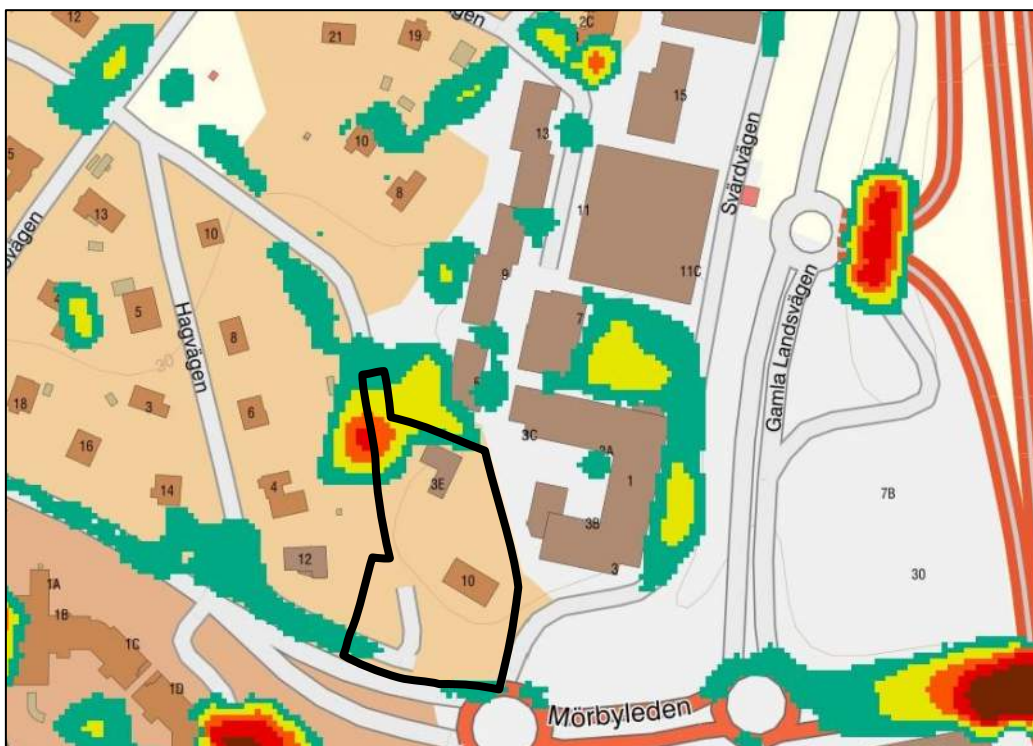
4. BEFINTLIG ÖVERSVÄMNINGSRISK

Befintlig översvämningsrisk inom utredningsområdet redovisas i Figur 4-1 som är länsstyrelsens skyfallskartering från 2021. Länsstyrelsens skyfallskartering visar att det finns en översvämningsyta inom utredningsområdets norra del.

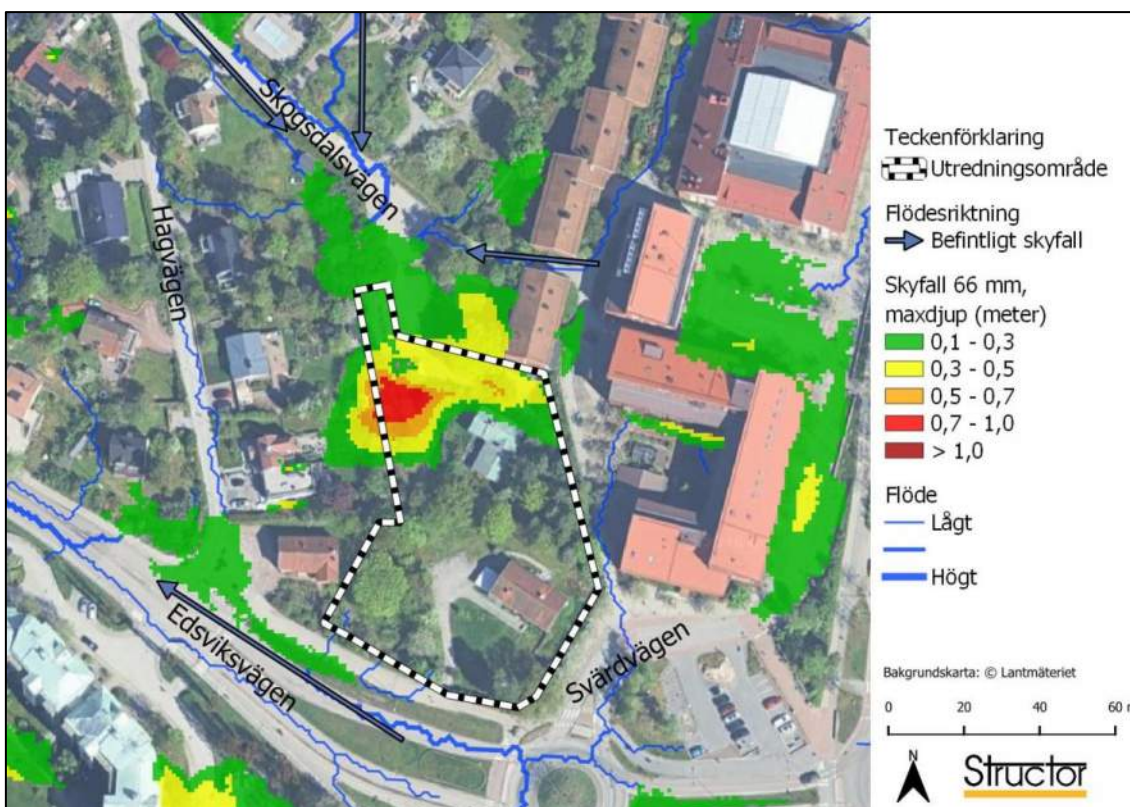
Med syfte att kunna beräkna befintlig översvämningsvolym inom utredningsområdet har en lågpunktskartering genomförts i Scalgo Live. Utbredningen och djupet av översvämnningen inom utredningsområdet i länsstyrelsens skyfallskartering har använts för att identifiera en nederbörds mängd att ansätta i Scalgo för att kunna kvantifiera översvämningsvolymen inom utredningsområdet för befintlig situation. Svaret blev att ett regn på 66 mm ansattes i Scalgo Live för att efterlikna resultatet i länsstyrelsens skyfallskartering.

I Figur 4-2 visas följaktligen översvämningsrisken i befintlig situation enligt lågpunktskarteringen genomförd i Scalgo Live. Figuren redogör för en översvämningsvolym i utredningsområdets nordvästra del. Översvämningsvolymen inom utredningsområdet för befintlig situation är beräknad till cirka 480 m³. Det bör noteras att detta endast är en uppskattning utifrån länsstyrelsens skyfallskartering och att en mer exakt befintlig översvämningsvolym kan utredas genom en platsspecifik skyfallsmodellering.

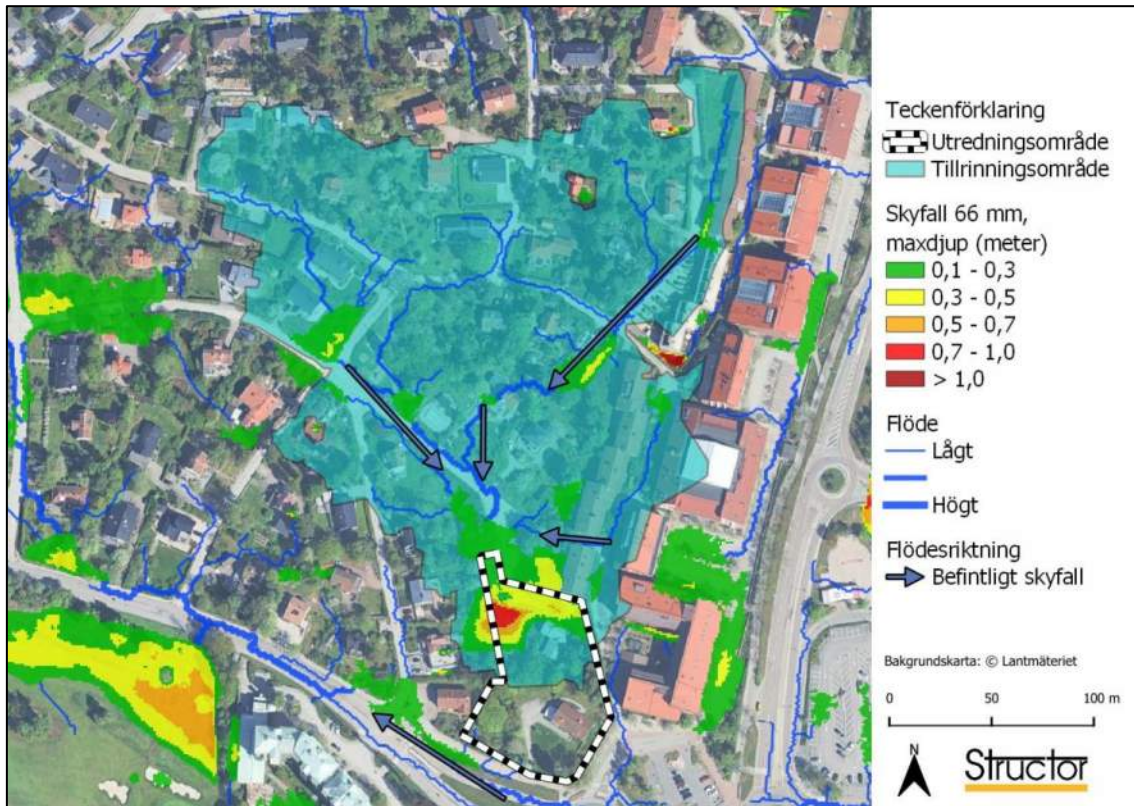
I Figur 4-2 visas även flödesvägarna i utredningsområdets närområde och enligt modellerad lågpunktskartering i Scalgo medför topografin att det sker ett inflöde från norr till lågpunkten inom utredningsområdet via Skogsdalvägen. Avrinningsområdet till lågpunkten vid ett hundraårsregn är cirka 5 hektar stort och redovisas i Figur 4-3. Vidare kan det också ses att det på Edsviksvägen finns en mindre översvämningsyta, men att det även finns en tydlig rinnväg västerut längs vägen.



Figur 4-1. Maxdjup vid 100-årsregn nära utredningsområdet enligt länsstyrelsens skyfallskartering 2021.



Figur 4-2. Befintlig översvämningsrisk, översvämningsvolym och flödesvägar vid ett 100-årsregn inom och omkring utredningsområdet, enligt lågpunktskartering i Scalgo.



Figur 4-3. Maxdjup och flödesvägar vid ett 100 års regn inom tillrinningsområdet för utredningsområdet.

5. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Dagvattenutredningen baseras på Danderyd kommuns riktlinjer för dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan. Danderyds kommun har sedan mars 2022 en av kommunfullmäktige antagen dagvattenstrategi. Utöver dagvattenplanen har Danderyds kommun även tagit fram riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän plats.

Åtgärdsnivå för dagvatten i Danderyds kommun

Genom att fördröja och rena 20 millimeter nederbörd så nära källan som möjligt, både på kvartersmark och allmän platsmark, säkras ett omhändertagande av ca 90 procent av årsnederbörden för det berörda området. Vid ny- och större ombyggnation ska dagvattenhanteringen i Danderyds kommun därför minst dimensioneras efter en våtvolum motsvarande 20 millimeter från hårdgjorda ytors reducerade area. För att möjliggöra tillräcklig reduktion av föroreningar i dagvattnet ska systemet bidra till en mer långtgående rening än sedimentation. Vattnet kan exempelvis passera olika filtermaterial eller upptag av växtlighet. Upphållstiden bör vara tillräcklig lång för att god rening ska uppnås.

Dimensionering av avledning i det allmänna dagvattensystemet utförs utifrån gällande rekommendationer från Svenskt Vatten. Dagens rekommendationer är att framtida dagvattenflöden och dagvattenanläggningar som beräknas vara i bruk under en längre tid ska dimensioneras med hjälp av en klimatfaktor på minst 1,25 för regn kortare än en timme och minst 1,20 för längre regn.

Följande punkter ska beaktas vid ny- och ombyggnation med avseende på skyfall:

- Ny- och ombyggnation ska planeras så att den inte skadas eller orsakar skada vid översvämning från minst ett 100-årsregn med klimatfaktor enligt Länsstyrelsens rekommendationer (1,2–1,4).
- Översvämningsrisker från ett 100-årsregn med klimatfaktor ska bedömas i detaljplan, eventuella åtgärder ska säkerställas.
- Framkomligheten till och från ett planområde ska bedömas och säkerställas vid behov.

6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1. Beräkningsmetodik

Regnintensitet beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. Utredningsområdet dimensioneras för att klara ett 20-årsregn för trycklinje i marknivå enligt rekommendationer för tät bostadsbebyggelse i Svenskt Vatten P110. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför beräknas regnintensiteten räknas upp med en klimatfaktor 1,25 för planerad situation. I enlighet med Danderyd kommuns checklista beräknas dagvattenflödena för befintlig situation utan klimatfaktor och dagvattenflödena för befintlig situation beräknas med klimatfaktor 1,25. Indata till flödesberäkningarna visas i Tabell 6-1.

$$Q_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

, där

Q_{dim} = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]

A = utredningsområdets area [m²]

Φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t)$ = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet t [l/s ha]

K_f = klimatfaktor [-]

Tabell 6-1. Indata till flödesberäkningar för ett dimensionerande regn med 10 års respektive 20 års återkomsttid.

	10-årsregn	20-årsregn
Återkomsttid	120 månader	240 månader
Varaktighet	10 minuter	10 minuter
Regnintensitet	228 liter/sekund·hektar	287 liter/sekund·hektar
Klimatfaktor	1,25 -	1,25 -
Regnintensitet inkl. klimatfaktor	285 liter/sekund·hektar	358 liter/sekund·hektar

6.2. Resultat flödesberäkningar

Flödesberäkningarna är utförda utifrån ett 10-årsregn och ett 20-årsregn utan klimatfaktor för befintlig markanvändning och ett 10-årsregn respektive 20-årsregn med klimatfaktor för planerad markanvändning. Dimensionerande dagvattenflöden visas i Tabell 6-2.

Genomförandet av den planerade exploateringen innebär en ökning av flödet från 53 liter/sekund till 94 liter/sekund för ett dimensionerande 10-årsregn. För ett 20-årsregn beräknas det dimensionerande flödet öka från 66 liter/sekund till 78 liter/sekund.

Med fördröjning av 20 mm nederbörd, enligt Danderyd kommuns åtgärdsnivå, blir det dimensionerande flödet för ett 10-årsregn 54 liter/sekund medan det blir 78 liter/sekund för ett 20-årsregn.

En sammanställning av beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 6-2. Dagvattenflödena redovisas för dimensionerande 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor och dimensionerande 10- och 20-årsregn inklusive klimatfaktor, i enlighet med Danderyd kommuns checklista respektive rapportmall för dagvattenutredningar.

Tabell 6-2. Flödesberäkningar för ett dimensionerande 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor för befintlig situation och ett dimensionerande 10- och 20-årsregn med klimatfaktor för planerad situation.

	Q 10 år [l/s]	Q 20 år [l/s]	Q 10 år kf [l/s]	Q 20 år kf [l/s]
Befintlig markanvändning	53	66		
Planerad markanvändning			94	118
Planerad situation med fördröjning			54	78

6.3. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Utifrån Danderyd kommuns riktlinjer för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd renas inom utredningsområdet. 20 mm motsvarar 20 liter per m² hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area. Genom att anläggningarna dimensioneras för 20 mm nederbörd kommer cirka 90 % av den totala årsnederbörden att omhändertas.

För att uppnå åtgärdsnivån om 20 mm inom utredningsområdet krävs en total fördröjningsvolym på cirka 66 m³. I Tabell 6-3 redovisas den totala erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet och uppdelat för respektive delavrinningsområde.

Tabell 6-3. Erforderlig fördröjningsvolym för att uppnå Danderyd kommuns 20-millimeterskrav.

	Red.area [m²]	V_{20 mm} [m³]
Delavrinningsområde 1	1543	31
Delavrinningsområde 2	512	10
Delavrinningsområde 3	600	12
Delavrinningsområde 4	460	9
Allmän platsmark - torg	177	4
Totalt	3 292	66

7. FÖRESLAGET DAGVATTENSYSTEM

I följande kapitel redogörs för förslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet. I *Bilaga 1 – Kv Svärdet Avvattningsplan* beskrivs dagvattensystemet i mer detalj.

Den erforderliga fördröjningsvolymen för att uppnå Danderyds kommuns åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd inom utredningsområdet har beräknats till 66 m³. För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten sker i en kombination av regnbäddar, nedsänkta grönytor och infiltrationsytor.

Föreslagen utformning för dagvattenhantering bygger på att det dagvatten som bildas inom utredningsområdet omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och används som en resurs för att skapa attraktiva inslag i boendemiljön. Det föreslagna dagvattensystemet är anpassat efter lokala förutsättningar, vattnets naturliga väg, dagvattnets föroreningsinnehåll och framtida klimatförändringar.

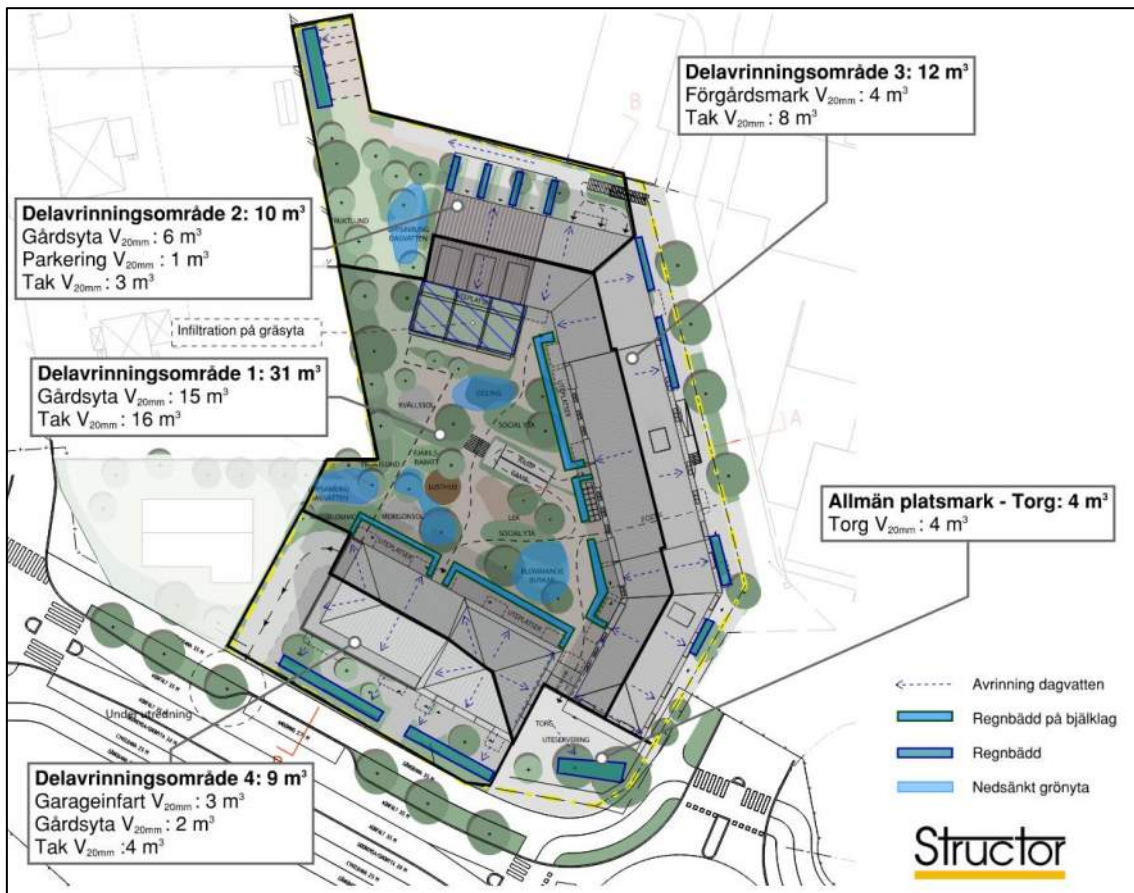
Föreslagna dagvattenanläggningar kan konstrueras med öppen botten för att underlätta naturlig grundvattenbildning eller med tät botten och dräneringsledning till det kommunala dagvattennätet. Dagvattenanläggningarnas konstruktion anpassas efter grundvattennivå, föroreningssituation och byggnationens dränering. Dräneringen från dagvattenanläggningar på bjälklag kan ledas till grönytan i den västra delen av utredningsområdet eller till det kommunala dagvattennätet. Jorden inom utredningsområdet består av fyllning som utgörs av grusig sand och naturlig friktionsjord, vilket medför att infiltrationsförutsättningarna bedöms som goda.

Dagvattenanläggningarnas konstruktioner och placeringar kan anpassas efter byggnadstekniska faktorer, men den erforderliga fördröjningsvolymen bör inte ändras. Enligt förslaget leds dagvatten till dagvattenanläggningarna från tak via hängrännor, stuprör, ytliga rännor eller markförlagda ledningar.

I Figur 7-1 visas principen för förslagen dagvattenhantering, fördröjningsvolym och uppskattade ytanspråk inom respektive delavrinningsområde. En mer detaljerad figur visas i *Bilaga 1 – Kv Svärdet Avvattningsplan*.

I Tabell 7-1 redovisas erforderliga fördröjningsvolym, föreslagna dagvattenanläggning och ytanspråk för föreslagna dagvattenanläggning.

I följande kapitel beskrivs dagvattenhanteringen mer i detalj för respektive delavrinningsområde.



Figur 7-1. Princip för föreslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet.

Tabell 7-1. Erforderlig fördröjningsvolym per delavrinningsområde och summerat för hela utredningsområdet.

	Red. area [m ²]	V _{20 mm} [m ³]	Uppskattat ytanspråk [m ²]
Delavrinningsområde 1	1543	31	215
Delavrinningsområde 2	512	10	83
Delavrinningsområde 3	600	12	31
Delavrinningsområde 4	460	9	24
Allmän platsmark - torg	177	4	48
Totalt	3 292	66	401

7.1. Dagvattenhantering – delavrinningsområde 1

Inom delavrinningsområde 1 föreslås att dagvattnet från takytor renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på innergården. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar med underliggande porös mäktighet eller som en nedsänkt grönyta. Innergården anläggs ovanpå ett underjordiskt garage, vilket medför att tillgänglig mäktighet för att skapa fördröjningsvolymerna utgår från mäktigheten på överbyggnadens jordlager. Mäktigheten kan nyttjas genom att skapa fördröjningsvolymerna i en fördröjningszon med en öppen våtvolym eller en underliggande mäktighet med porös bjälklagsjord eller liknande material. Takyterna avvattnas via hängrännor och stuprör och leds sedan till dagvattenanläggning via ytlig avrinning eller markförlagda ledningar. Regnbäddarna kan dräneras till grönytan i västra delen av utredningsområdet eller till det kommunala ledningsnätet via dräneringsledningar och bjälklagsbrunnar. Dagvatten från radhusen föreslås att renas och fördröjas genom infiltration på gräsytor och planteringar inom tomterna.

7.2. Dagvattenhantering - Delavrinningsområde 2

Inom delavrinningsområde 2 föreslås att dagvatten från radhusen föreslås att renas och fördröjas genom infiltration på gräsytor och planteringar inom tomterna. Radhusen som planeras att byggas på ändarna av flerfamiljshusen behöver fördröja cirka 1 m³ per hus med tomt. Dagvattnet från parkeringsytan leds till regnbädd eller liknande dagvattenanläggning (exempelvis krossdike eller infiltrationsyta). Dagvatten från övriga ytor infiltrerar på grönytan i den västra delen av delavrinningsområdet.

7.3. Dagvattenhantering - Delavrinningsområde 3

Inom delavrinningsområde 3 föreslås att dagvatten från takytor renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på förgårdsmarken. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar med underliggande dräneringslager. Takyterna avvattnas via hängrännor och stuprör och leds sedan till regnbäddarna via ytlig avrinning eller markförlagda ledningar.

7.4. Dagvattenhantering - Delavrinningsområde 4

Inom delavrinningsområde 4 föreslås att dagvatten från takytor renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på gårdsytan. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar med underliggande dräneringslager. Takyterna avvattnas via hängrännor och stuprör och leds sedan till regnbäddarna via ytlig avrinning eller markförlagda ledningar.

7.5. Dagvattenhantering - Torg

På torget (som utgörs av allmän platsmark) föreslås att dagvatten från torget renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på torget. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar (eller så kallade trädgropar med skelettjord) med en underliggande porös mäktighet.

8. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 26.1.1). I denna modell används schablonhalter av föroreningar, vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter, vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som uppskattningar.

Den markanvändning som matats in i StormTac har utgått från de markanvändningskategorier som anges i tabeller under avsnitt 3.3. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation, då inga kända reningsanläggningar finns inom utredningsområdet idag. För planerad situation har rening i anläggningar enligt kapitel 7 implementerats i modellen.

I Tabell 8-1 redovisas beräknade föroreningshalter och beräknad föroreningsbelastning redovisas i Tabell 8-2.

Tabell 8-1. Beräknade föroreningshalter från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Föroreningshalt		
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning
Fosfor	µg/l	170	230	130
Kväve	µg/l	1600	1900	1300
Bly	µg/l	10	12	3
Koppar	µg/l	19	26	14
Zink	µg/l	71	87	22
Kadmium	µg/l	0,4	0,6	0,1
Krom	µg/l	6	10	5
Nickel	µg/l	5	8	2
Kvicksilver	µg/l	0,025	0,022	0,012
Suspenderad substans	µg/l	47 000	84 000	25 000
Olja (mg/l)	µg/l	470	590	230
PAH (µg/l)	µg/l	0,4	0,5	0,1
Benso(a)pyren	µg/l	0,038	0,042	0,008
ANT	µg/l	0,014	0,008	0,004
PBDE 47	µg/l	0,00016	0,00017	0,00009
PBDE 99	µg/l	0,0002	0,0002	0,0001
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,008
TBT	µg/l	0,0018	0,0018	0,0010

Tabell 8-2. Beräknad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening. Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation, gul visar en oförändrad belastning (förändring som understiger 10 % bedöms som oförändrad) och röda celler en ökning.

Ämne	Enhet	Föroreningsbelastning			Förändring* [%]
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	
Fosfor	kg/år	0,2	0,3	0,2	-10
Kväve	kg/år	2	3	2	-6
Bly	kg/år	0,012	0,018	0,005	-63
Koppar	kg/år	0,02	0,04	0,02	-16
Zink	kg/år	0,08	0,12	0,03	-62
Kadmium	kg/år	0,0004	0,0008	0,0001	-67
Krom	kg/år	0,007	0,015	0,007	1
Nickel	kg/år	0,006	0,012	0,003	-57
Kvicksilver	kg/år	0,000030	0,000032	0,000017	-44
Suspenderad substans	kg/år	56	122	35	-37
Olja	kg/år	0,6	0,8	0,3	-42
PAH	kg/år	0,0005	0,0007	0,0001	-70
Benso(a)pyren	kg/år	0,00005	0,00006	0,00001	-74
ANT	kg/år	0,000017	0,000011	0,000006	-65
PBDE 47	kg/år	0,0000002	0,0000002	0,0000001	-34
PBDE 99	kg/år	0,0000002	0,0000003	0,0000002	-34
PBDE 209	kg/år	0,00002	0,00002	0,00001	-37
TBT	kg/år	0,000002	0,000003	0,000001	-36

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

8.1. Bedömning gällande påverkan på recipient

För planerad exploatering av utredningsområdet med rening och fördröjning av dagvatten indikeras minskade eller oförändrade föroreningsbelastning för samtliga studerade ämnen i utgående dagvatten gentemot befintliga förhållanden, se Tabell 8-1 och Tabell 8-2 .

Dagvattenanläggningarna är dimensionerade utifrån Danderyd kommuns krav och bedöms vara den bästa tillgängliga teknik som till en rimlig insats renar och fördröjer dagvatten som uppstår i samband med exploateringen. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion förespråkas underhåll, vilket behöver säkerställas i framtida skötselplaner.

Sammantagen bedömning utifrån genomförda föroreningsberäkningar är att den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte bedöms äventyra recipientens möjlighet att uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

9. HANTERING AV SKYFALL

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som utredningsområdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att hantera. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna via sekundära avrinningsvägar längs utredningsområdets gångvägar och öppna ytor, och vidare ut på närliggande lokalgator.

9.1. Generell höjdsättning

För att undvika översvämning och skador på byggnader vid skyfall är det viktigt att tidigt under byggnadsprocessen planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar och vidare ut på närliggande lokalgator till grönytor eller vattendrag. En höjdsättning som skapar en effektiv ytavrinning förhindrar att ytvatten ansamlas i lågpunkter, vilket övergripande innebär att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägar eller grönytor för vidare transport mot recipienten. Denna metodik minskar risken för skador på byggnader och grundläggning. Generellt gäller att i händelse av skyfall, som överstiger den dimensionerande återkomsttiden för dagvattensystemet, så är det vid exploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan avrinna ytledes längs säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Marken närmast fasad ska luta minst 2 – 3 % för att säkerställa att dagvatten rinner bort från fasad och inte riskerar att tränga in i byggnader. Därefter bör lutningen vara 1 – 2 %.

9.2. Skyfallshantering

Föreslagen skyfallshantering bygger på att skapa sekundära avrinningsvägar så att planerad bebyggelse sker utan översvämningsrisk samtidigt som befintlig översvämningsvolym kompenseras för i planerad situation. Detta för att inte öka översvämningsrisken uppströms och nedströms utredningsområdet. En principillustration över föreslagen skyfallshantering visas i Figur 9-1.

I syfte att hantera skyfallsvatten som rinner till utredningsområdet från norr (se Figur 4-3) så behövs, likt befintlig situation, en översvämningsvolym inom utredningsområdet. För befintlig situation är översvämningsvolymen uppskattad till 480 m³. Denna volym blir utgångspunkten i höjdsättningen av planerad situation för att skapa en översvämningsvolym som kompenserar för befintlig översvämningsvolym.

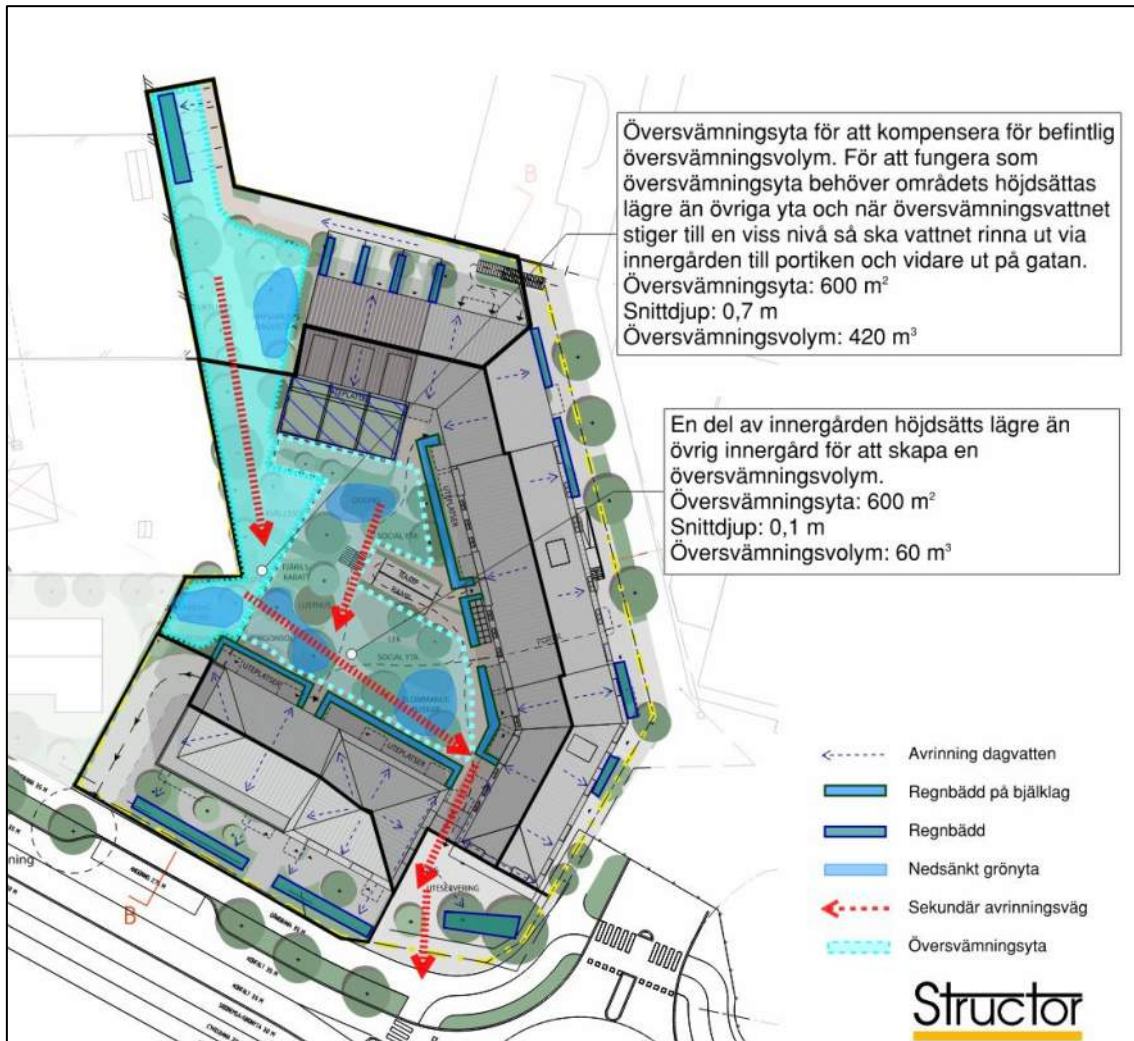
För att skapa en översvämningsyta inom planerad situation föreslås att grönytan i den västra delen av utredningsområdet höjdsätts låglänt jämfört med innergården och bostadsbebyggelsen. Om grönytan med arean 600 m² höjdsätts så ett genomsnittligt djup på 0,7 m skapas så kan översvämningsytan i fråga ha en översvämningsvolym på 420 m³. När vattennivån på grönytan stiger till en viss nivå så däms vattnet upp och börjar rinna ut ur utredningsområdet via portiken i den sydöstra delen av innergården.

Innergården föreslås att höjdsättas så att en vattennivå på 0,1 m tillfälligt kan bli stående där på en yta med arean 600 m² innan det rinner vidare ut genom portiken. Med ett vattendjup på 0,1 m så uppgår översvämningsvolymen till 60 m³. Detta medför att total översvämningsvolym inom utredningsområdet för planerad situation uppgår till 480 m³, vilket kompenserar för befintlig översvämningsvolym.

På innergården ska skyfallsvatten första fördröjas ytligt men sedan rinna ut ur utredningsområdet via föreslagna sekundära avrinningsvägar. De sekundära avrinningsvägarna kan kompletteras med kupolbrunnar eller liknande i den södra delen av grönytan.

På Edsviksvägen bildas i befintlig situation endast några mindre översvämningsytor och vägen utgör en tydlig rinnväg västerut utan översvämningsrisker som omöjliggör framkomst.

Med föreslagen höjdsättning och föreslagna skyfallsåtgärder bedöms den planerade bebyggelsen ske utan risk för översvämnning. Planerad bebyggelse bedöms inte heller skapa en ökad översvämningsrisk uppströms eller nedströms.



Figur 9-1. Sekundära avrinningsvägar för utredningsområdet.

SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

- Enligt Danderyd kommuns åtgärdsnivå ska en volym motsvarande 20 mm nederbörd tas omhand, vilket genom föreslaget dagvattensystem uppnås inom utredningsområdet. Erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 66 m³.
 - Inom utredningsområdet föreslås en dagvattenhantering där fördröjning och rening av dagvatten sker i regnbäddar, infiltrationsytor och nedsänkta grönytor.
 - Med föreslaget dagvattensystem efterliknas den naturliga vattenbalansen och rening uppnås genom växtupptag, filtrering, fastläggning och sedimentation.
- Den planerade exploateringen bedöms inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.
- Med föreslagen höjdsättning och föreslagna skyfallsåtgärder bedöms den planerade bebyggelsen ske utan risk för översvämning. Planerad bebyggelse bedöms inte heller skapa en ökad översvämningrisk uppströms eller nedströms.
- För att ytterligare kvantifiera befintlig översvämningens volym och utreda planerad skyfallshantering föreslås en platsspecifik skyfallsmodellering.
- För att få vetskap om grundvattennivåer föreslås att grundvattenrör installeras inom utredningsområdet.

Delavrinningsområde 2: 10 m³

Dagvatten från radhusen föreslås att renas och fördröjas genom infiltration på gräsytor och planteringar inom tomterna. Dagvattnet från parkeringsytan leds till regnbädd eller liknande dagvattenanläggning (krossdike/infiltrationsyta). Dagvatten från övriga ytor infiltrerar på grönytan i den västra delen av delavrinningsområdet.

Gårdsyta V_{20mm} : 6 m³
Parkeringsyta V_{20mm} : 1 m³
Tak V_{20mm} : 3 m³

Delavrinningsområde 1: 31 m³

Dagvatten från takytorna renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på innergården. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar med underliggande porös mäktighet eller som en nedsänkt grönyta. Takyterna avvattnas via hängrännor och stuprör och leds sedan till dagvattenanläggning via ytlig avrinning eller markförlagda ledningar. Regnbäddarna kan dräneras till grönytan eller till det kommunala ledningsnätet via dräneringsledningar och bjälklagsbrunnar.

Gårdsyta V_{20mm} : 15 m³
Tak V_{20mm} : 16 m³

Föreslagen skyfallshantering på innergården innebär att den västra delen utgör en lågpunkt som kan skapa en översvämningsvolym. Sekundära avrinningsvägar leder över skyfallsvatten till portiken i den sydvästra delen av innergården.

Översvämningsyta för att kompensera för befintlig översvämningsvolym. För att fungera som översvämningsyta behöver områdets höjdsättas lägre än övriga yta och när översvämningsvattnet stiger till en viss nivå så ska vattnet rinna ut via innergården till portiken och vidare ut på gatan. På likande sätt ska en del av innergården höjdsättas lägre för att skapa en översvämningsvolym

Delavrinningsområde 3: 12 m³

Dagvatten från takytorna renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på förgårdsmarken. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar med underliggande porös mäktighet. Takyterna avvattnas via hängrännor och stuprör och leds sedan till regnbäddarna via ytlig avrinning eller markförlagda ledningar. Förgårdsmark V_{20mm} : 4 m³
Tak V_{20mm} : 8 m³

BILAGA 1 Avvattningsplan, Kv Svärdet Structor Vatten & Miljö Uppsala

Total fördröjningsvolym enligt Danderyd kommuns åtgärdsnivå för 20 mm nederbörd:
 V_{20mm} : 66 m³

Dagvattenhantering

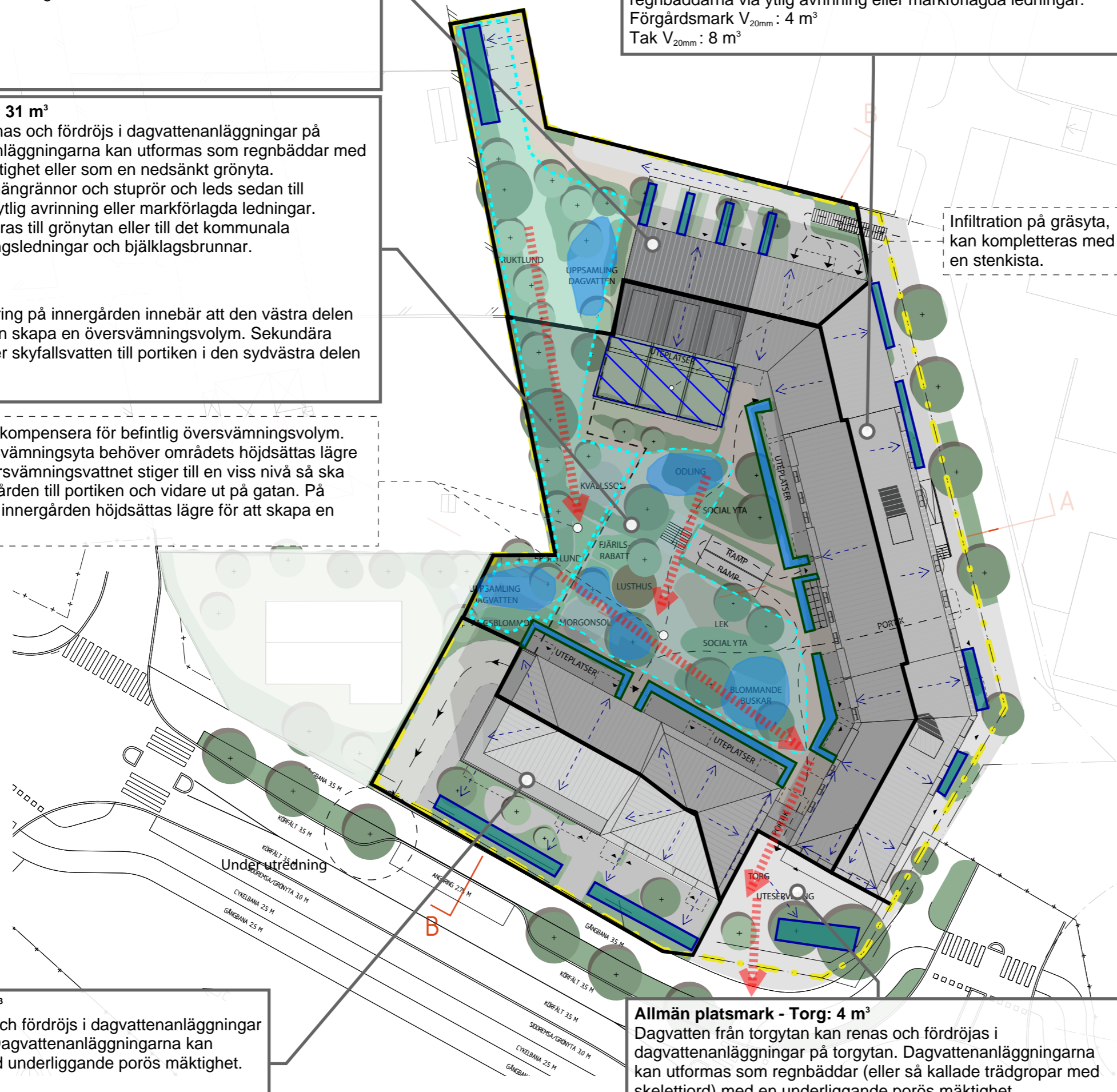
Dagvatten från takytorna, åtdaytor och körbara ytor föreslås att renas och fördröjas genom dagvattenanläggningar placerade på gårdsmark. Dagvattenanläggningarna kan utformas med en kombination av regnbäddar, nedsänkta grönytor, infiltrationsytor och andra gröna öppna dagvattenanläggningar.

Redovisade förslag på dimensionering utgör endast ett exempel. Anläggningarnas utformning (bredd, areor och djup) kan justeras så länge den erforderliga fördröjningsvolymen bibehålls. Målsättningen med de föreslagna dagvattenlösningarna är att bidra till att upprätthålla den naturliga vattenbalansen.

Dagvattenlösningarna anläggs med dräneringsledningar och bräddutlopp till dagvattenledning, vars läge för servispunkt planeras och meddelas av VA-huvudman i samband med VA-anmälan. Takyterna avvattnas via hängrännor och stuprör och leds sedan till regnbäddarna via ytlig avrinning eller markförlagda ledningar. Regnbäddarna dräneras till det kommunala ledningsnätet. Regnbäddarnas botten utformas täta för att inte belasta husets dränering.

Skyfallshantering

Eftersom utredningsområdets norra del i befintlig situation utgör en lågpunkt så ansamlas så medför det en ytlig tillrinning från uppströms områden vid extrema regn. För att hantera tillrinningen från områden norr om utredningsområdet föreslås att den västra delen av utredningsområdet höjdsättas som en lågpunkt för att skapa en översvämningsyta som kan kompensera för befintlig översvämningsvolym. Innergården ska höjdsättas så att det skapas en sekundär avrinningsväg för skyfallsvattnet ut genom portiken så det inte skapas någon ansamling av vatten vid fasad.



Infiltration på gräsyta, kan kompletteras med en stenkista.

- ← - - - - - Avrinning dagvatten
- ▬ Regnbädd på bjälklag
- ▬ Regnbädd
- ▬ Nedsänkt grönyta
- ← - - - - - Sekundär avrinningsväg
- - - - - Översvämningsyta



Delavrinningsområde 4: 9 m³

Dagvatten från takytorna renas och fördröjs i dagvattenanläggningar på den sydvästra gårdsytan. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar med underliggande porös mäktighet.

Garageinfart V_{20mm} : 3 m³
Gårdsyta V_{20mm} : 2 m³
Tak V_{20mm} : 4 m³

Allmän platsmark - Torg: 4 m³

Dagvatten från torgytan kan renas och fördröjas i dagvattenanläggningar på torgytan. Dagvattenanläggningarna kan utformas som regnbäddar (eller så kallade trädgropar med skelettjord) med en underliggande porös mäktighet.

Torg V_{20mm} : 4 m³

© Semrén & Månsson 2025