

GEOSIGMA

Dagvattenutredning för Östra Sala backe etapp 3, Vaksala 1:24 m.fl., Uppsala kommun




GRAP 20038

Författare: Sofia Bjälkefur Seroka, Aiste Girleviciute

Geosigma AB

2020-03-13

Uppdragsnummer 605924, 605945, 605946	Grap nr 20038	Datum 2020-03-13	Antal sidor 25	Antal bilagor 1
Uppdragsledare Jenny Korinth		Beställares referens Johanna Viring Till		Beställares ref nr
Beställare Uppsala Kommun				
Rubrik Dagvattenutredning för Östra Sala backe etapp 3, Vaksala 1:24 m.fl., Uppsala kommun				
Underrubrik				
Författad av Sofia Bjälkefur Seroka, Aiste Girleviciute				Datum 2020-03-13
Granskad av Johan Lundh				Datum 2020-03-13
GEOSIGMA AB www.geosigma.se info@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Sammanfattning

I Östra Sala backe, nordöst om centrala Uppsala, planerar Uppsala kommun att uppföra ett nytt bostadsområde med förskola, handel och kontor. Föreliggande utredning behandlar kvartersmarken den del av Östra Sala backe som kallas etapp 3a.

Föreliggande dagvattenutredning ingår som en del av det förberedande arbetet inför framtagandet av en detaljplan för området. Innehållet i dagvattenutredningen styrs av Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar för små detaljplaner samt kravet på att LOD-lösningar ska kunna fördröja och rena 20 mm regn.

För att skapa en fungerande dagvattenhantering med en minskad belastning både på befintligt dagvattensystem och recipienten, efter planerade förändringar av planområdet, förslås följande huvudsakliga åtgärder på kvartersmarken:

- Dagvatten från kvartersmarkens hårdgjorda ytor som tak och gårdsmarken leds till regnbäddar inom innergården placerade på bjälklag för rening, fördröjning och infiltration.
- På de tak inom kvartersmarken som vetter mot gatorna avvattnas den yttre halvan av sadeltaken till underjordiska dagvattenmagasin placerade inom kvartersmarken. Utformningen av dessa blir en del i projekteringsfasen för att uppnå en optimal konstruktion.
- Höjdsättning av planerad bebyggelse utförs så att dagvatten i ett första steg rinner bort från byggnader och mot de föreslagna dagvattenanläggningarna.
- I händelse av extremregn, då dagvattenlösningarnas magasin är helt fyllda och när bräddavloppen efterföljande dagvattenledningar inte har tillräcklig kapacitet, leds överskottsvatten ut från innergårdarna till omgivande gaturum.

Beräkning av föroreningshalter och årlig belastning av föroreningar i dagvattnet för befintlig och planerad markanvändning med och utan LOD-lösningar visar att ovanstående dagvattenhantering leder till en förbättring. Planområdets föroreningsbelastning till recipienten Fyrisån och Mälaren-Ekoln kommer därför att minska om de förespråkade åtgärderna realiserar.

Givet att föreslagna anläggningar uppförs kommer den totala fördröjda regnvolymin från reducerade ytor inom planområdet att uppgå till 268 m³ vilket motsvarar 20 mm regn. Detta uppfyller den åtgärdsnivå som Uppsala Vatten tagit fram för planområden som inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipienten.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Uppdragsbeskrivning	5
1.3 Riktlinjer och krav för dagvattenhantering	5
2 Metoder	6
2.1 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	6
2.2 Föroreningsberäkning	6
3 Områdesbeskrivning	7
3.1 Recipient	7
3.2 Känslighetsklass	8
3.3 Geologi och hydrogeologi	9
3.4 Avrinning och befintlig dagvattenhantering	10
3.5 Översvämningsrisker	11
3.6 Övriga förutsättningar	12
3.6.1 Potentiellt förorenad mark	12
3.6.2 Fornlämningar	12
4 Markanvändning	13
4.1 Befintlig markanvändning	13
4.2 Planerad markanvändning	15
5 Erforderlig utjämningsvolym	16
6 Lösningsförslag för dagvatten	17
6.1 Generella rekommendationer	17
6.2 Platsspecifika lösningsförslag	17
6.3 Höjdsättning och översvämningsåtgärder	20
7 Föroreningsbelastning	22
8 Slutsats	24
9 Referenser	25

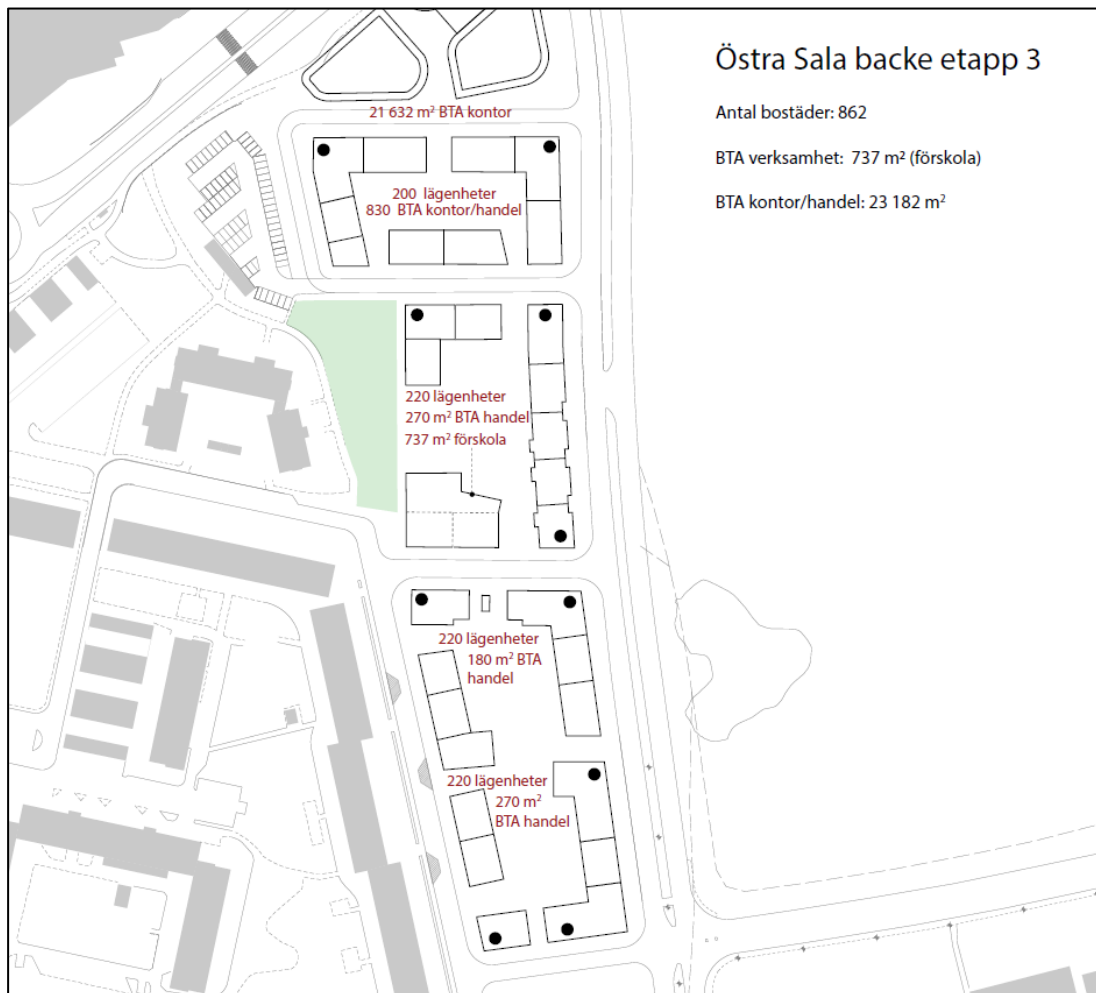
Bilagor

1. Osäkerheter StormTac

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Östra Sala backe etapp 3 är en del av ett större planprogram för Östra Sala backe. Etapp 3 ska innehålla 862 bostäder, förskola och handel fördelat över tre kvarter med tvärgator mellan kvarteren. Inom etapp 3 ingår även ett grönområde. En översikt kan ses i Figur 1-1.



Figur 1-1. Översikt över Östra Sala backe etapp 3. Ritning erhållen från beställaren.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Föreliggande utredning syftar till att utreda dagvattenhanteringen inom kvartersmark för det aktuella detaljplaneområdet. Uppdraget syftar till att utreda hur dagvattnet som uppstår inom området kan omhändertas lokalt (LOD) genom fördröjning och/eller infiltration enligt målen i Uppsala kommuns dagvattenstrategi.

1.3 Riktlinjer och krav för dagvattenhantering

I föreliggande utredning har en åtgärdsnivå på 20 mm använts enligt Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenutsläpp från fastigheter. Detta innebär att dagvattenanläggningar inom fastigheten ska kunna rena och avtappa 20 mm regn under 12 timmar innan vidare avledning till Uppsala Vattens dagvattenledning (Uppsala Vatten och Avfall, 2020).

2 Metoder

2.1 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Beräkningar av dimensionerade utjämningsvolym har utförts enligt Uppsala Vattens riktlinjer om att 20 mm nederbörd ska fördröjas och renas i dagvattenanläggningar som avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till anslutningspunkt för Uppsala Vattens dagvattenledning. Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för planområdet görs därmed enligt Ekvation 2.

$$V = \phi \cdot A \cdot 0,02 \quad (\text{Ekvation 2})$$

där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), ϕ är markanvändningens avrinningskoefficient (-), A är planområdets area (m^2) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

2.2 Föroreningsberäkning

Beräkningar av föroreningsbelastning i dagvattnet utförs med modellverktyget StormTac v.20.1.1. StormTac använder sig av schablonhalter framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera kraftigt beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger i nordöstra Uppsala, cirka 3 km från centrum. I öst gränsar planområdet till Fyrislundsgatan och i norr till Vaksalagatan. Johannesbäcksgatan går i dag tvärs över området. Västerut gränsar planområdet till en befintlig gång- och cykelväg, se Figur 3-1.



Figur 3-1. Översikt över planområdet, markerat med röd linje. Bakgrundskarta © Google Earth.

3.1 Recipient

Recipienten för planområdet är Fyrisån (SE663992-160212) som i sin tur mynnar ut i Mälaren- Ekoln (SE662707-160167). Båda vattenförekomsterna har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus. Utslagsgivande faktor för ekologisk status i Fyrisån är kiselalger, de särskilda förorenande ämnena ammoniak och diklofenak, samt dålig konnektivitet på grund av vandringshinder. I Mälaren-Ekoln är den ekologiska statusen måttlig på grund av näringsämnen och dålig morfologiskt tillstånd på grund av fysiska ingrepp. Båda recipienterna uppnår ej god kemisk status på grund av förhöjda halter av kvicksilver och dess föreningar, antracen, polybromerade definyleter, PFOS samt tributyltenn.

3.2 Känslighetsklass

Östra Sala backe ligger inte inom vattenskyddsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna. Geosigma tog 2018 fram en känslighetskarta under Etapp 2 av Måsen-projektet (Måsen är en förkortning för Markanvändning Åsen som syftar på markanvändningen inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde). Hela tillrinningsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna har delats in i tre känslighetsklasser, avseende grundvattenskydd, som i kartan representeras med olika färger. Känslighetskartan återges i Figur 3-2.

Enligt känslighetskartan ligger planområdet i föreliggande undersökning ligger inom område med "Hög och extrem känslighet" vilket innebär att det är hög risk för "att en förorening på markytan eller en marknära förorening ska påverka grundvattnet i Uppsala- och Vattholmaåsarna så att det inte kan användas som resurs för dricksvattenförsörjning" (Geosigma AB, 2018). Denna klassning grundar sig i att det underliggande materialet förmodats utgöras av isälvsmaterial.

I samband med detaljplanearbetet genomförde Bjerking en markprovtagning för att mer detaljerat undersöka jordarterna inom området. Bjerking utredning visar genom provtagning att den befintliga leran inom det aktuella området underlagras av grusig sandig morän. Bedömningen styrks av okulär bedömning i fält och på laboratoriet av erfaren personal samt av utförda siktanalyser med efterföljande klassificering utifrån kornstorleksdiagram. Med anledning av detta finns det belägg för att ompröva områdets nuvarande känslighetsklassning.

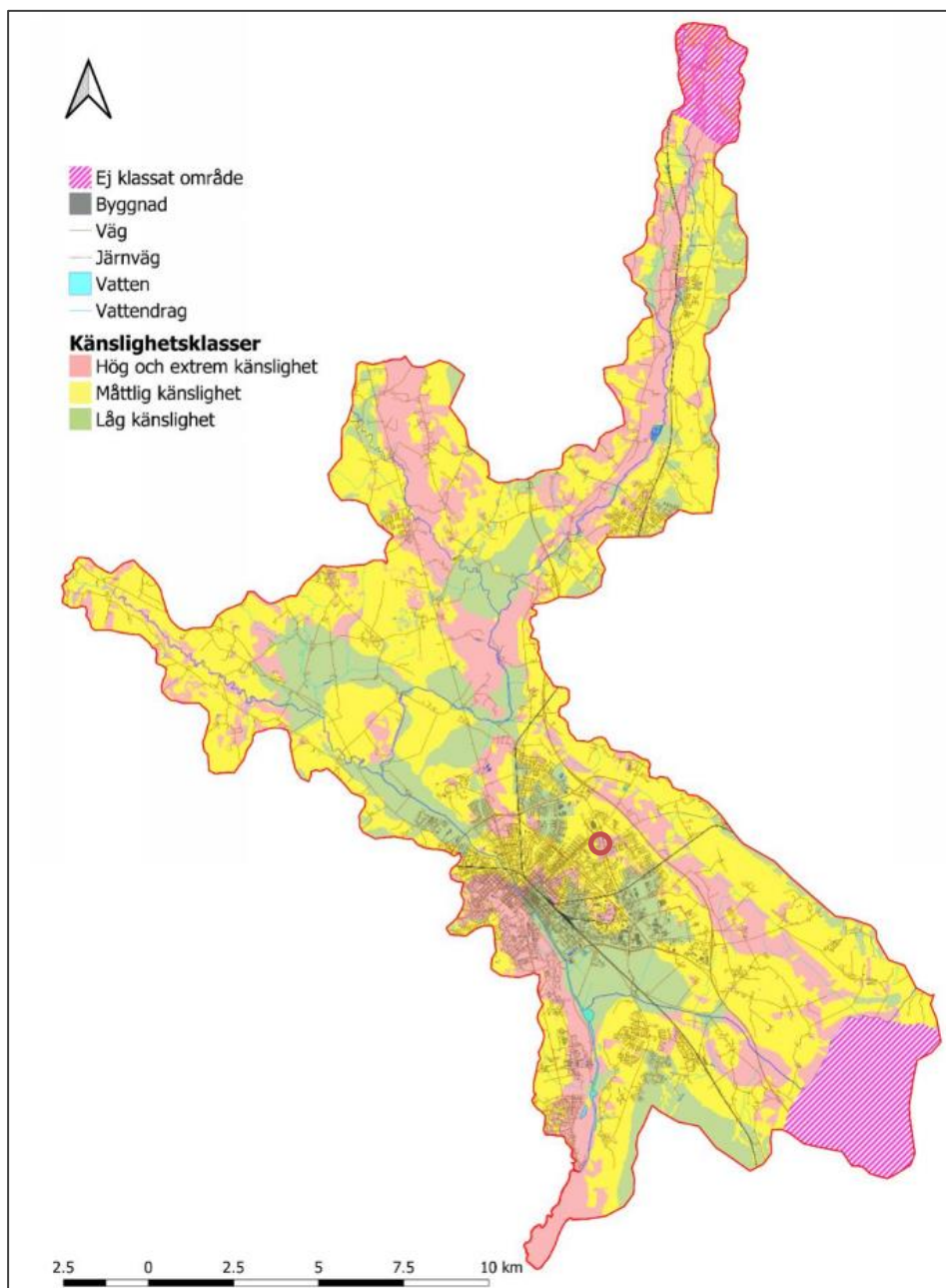
Det undersökta området uppfyller följande punkter med avseende på känslighetsklassen *måttlig känslighet*:

M. c) Lera med mäktighet mindre än 5 m som överlagrar morän som inte avvattnas mot områden i klass extrem.

M. d) Morän och bergområde på ett avstånd större än 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredning av isälvsmaterial med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.

Med hänsyn till ovanstående kan det aktuella undersökningsområdet på säkra grunder klassas om till känslighetsklassen *måttlig känslighet* (Bjerking, 2019).

På grund av att det är morän och inte isälvsmaterial som underlagrar leran bedöms Bjerking omklassificering som rimlig och känslighetsklassen *måttlig känslighet* används i föreliggande dagvattenutredning.



Figur 3-2. Känslighetskarta, avseende grundvattenskydd (Geosigma AB, 2018). Planområdet är markerat med en röd ring.

3.3 Geologi och hydrogeologi

Planområdet består av ett lager fyllning överlagrandes kohesionsjord ovan friktionsjord vilandes på berg. Fyllningens mäktighet är cirka 0,4–1,8 m. Kohesionsjorden, som består av torrskorpelera och lera, är cirka 0,8–3,7 m mäktig. Friktionsjorden, som är grusig sandig morän, har okänd mäktighet (Bjerking, 2019).

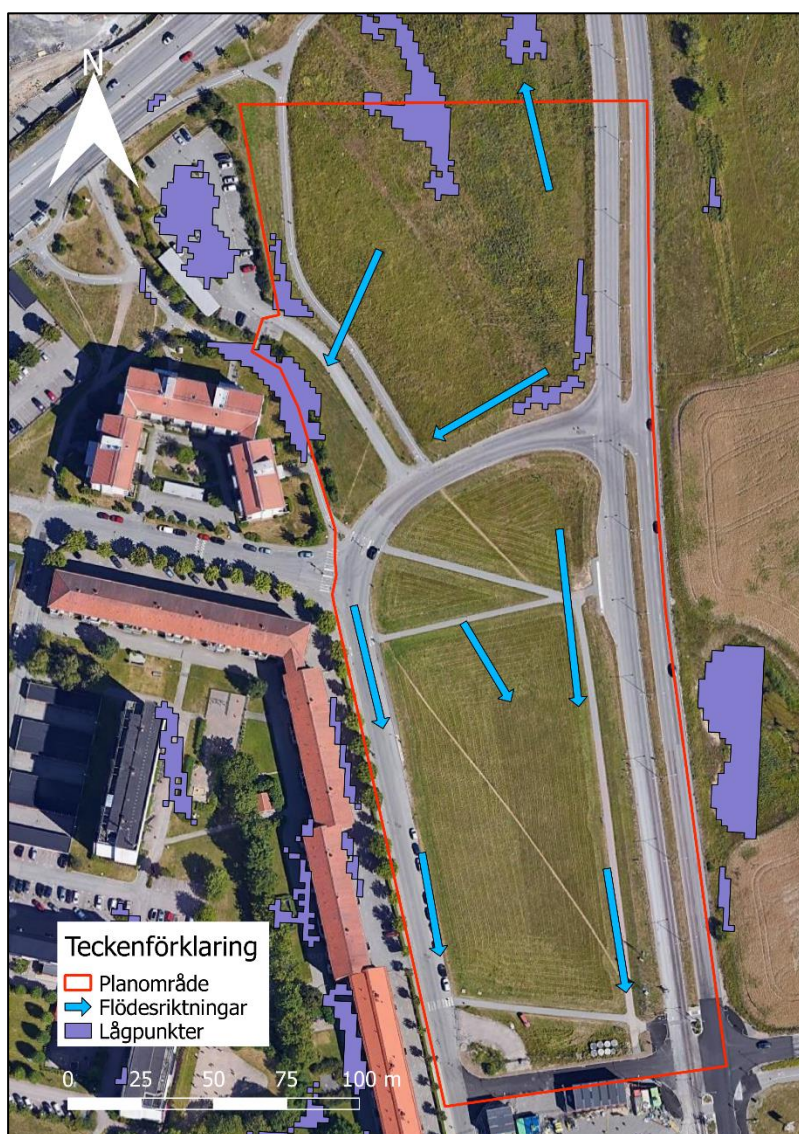
Grundvattenytans läge har inte kontrollerats inom området. Enligt Bjerking (2019) bedöms en trycknivå kring +7 (i höjdsystem RH 2000) vara representativ på området, vilket innebär en grundvattennivå på 16–18 m under markytan, baserat på marknivån i de geotekniska undersökningspunkterna (Bjerking, 2019).

Då hela området täcks av ett lerlager på 0,8–3,7 m mäktighet bedöms infiltrationsförutsättningarna vara begränsade.

3.4 Avrinning och befintlig dagvattenhantering

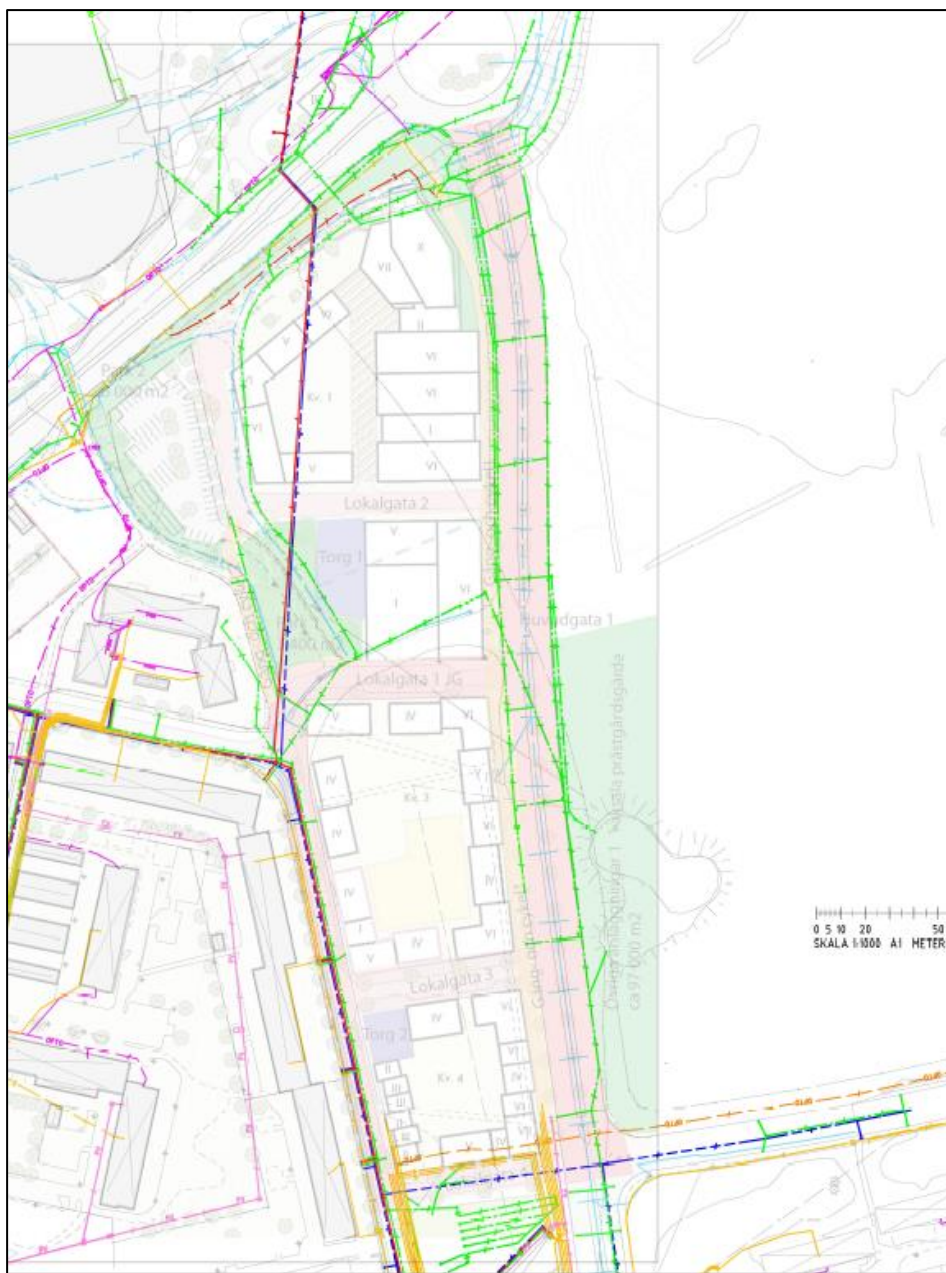
Planområdet består av mindre avrinningsområden, där en del vatten avrinner norrut mot en lågpunkt utanför området, och en del vatten rinner söderut. Lågpunkterna har karterats med Scalgo (Scalgo, 2019). Det vatten som rinner söderut följer antingen Johannesbäcksgatan söderut, eller befintlig cykelväg längs Fyrislundsgatan söderut. Johannesbäcksgatan ligger lägre än Fyrislundsgatan. Rinnvägarna är ungefärligt markerade med pilar i Figur 3-3.

Inga större vattenmängder rinner in från omgivningen till planområdet, utan det mesta uppstår inom området vid större nederbördsmängder och rinner vidare. En större lågpunkt finns idag i den norra delen av planområdet, där viss risk för översvämning i samband med skyfall finns.



Figur 3-3. Avrinningens ungefärliga flödesriktningar för nuvarande markanvändning. En lågpunkt finns markerad i norra delen av planområdet. Bakgrundskarta © Google Earth.

Befintliga dagvattenledningar kan ses i Figur 3-4. Det ligger en dagvattendamm öster om Fyrislundsgatan dit dagvatten leds. I övrigt finns inga befintliga dagvattenanläggningar på planområdet. Dagvattenledningarna ligger under befintliga gator och gång- och cykelvägar.



Figur 3-4. Dagvattenledningar och andra ledningar i området. Gröna linjer anger dagvattenledningar. Ledningskartan har erhållits från beställaren. Observera att ritningen är en gammal version av den planerade bebyggelsen.

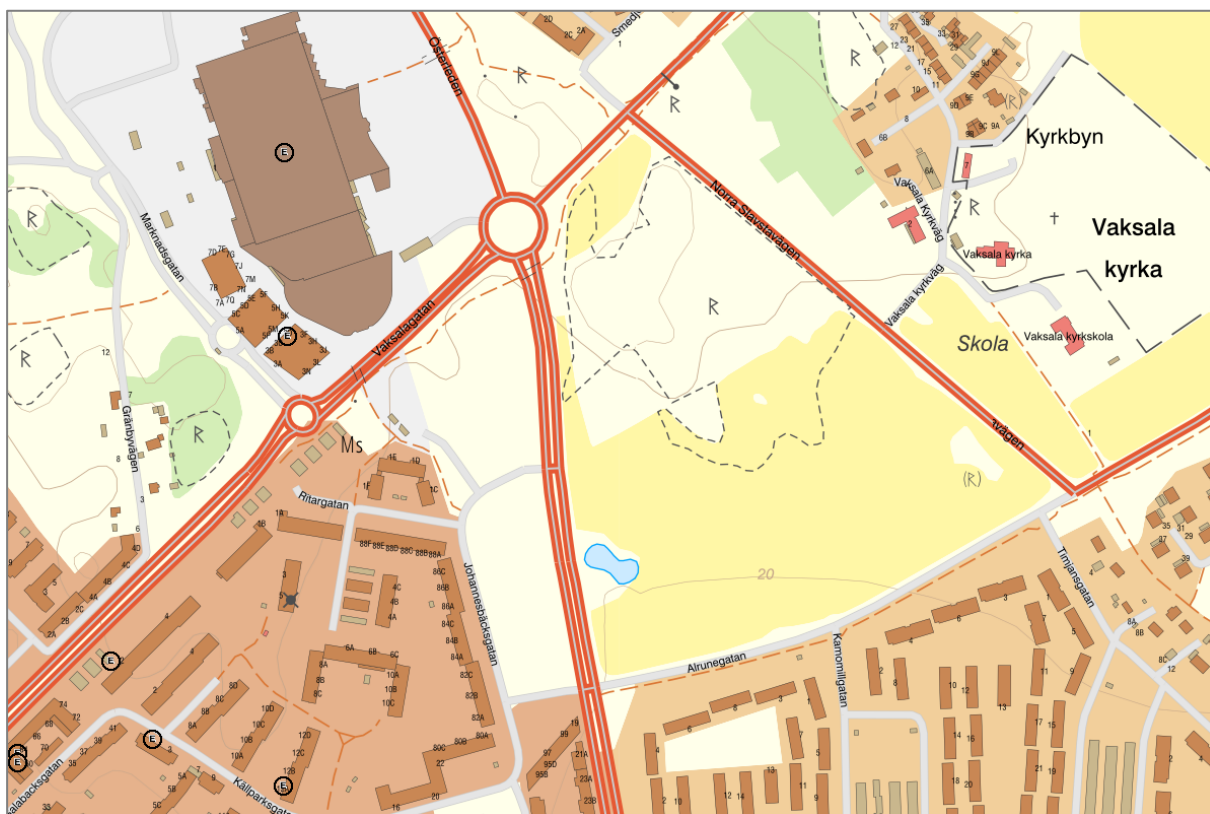
3.5 Översvämningsrisker

Enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) Översvämningsportal bör varken ett 100-års, 200-års eller beräknat högsta flöde i Fyrisån leda till översvämnings inom planområdet (MSB, 2020). I övrigt finns inga närliggande ytvattendrag som bedöms kunna översvämma planområdet.

3.6 Övriga förutsättningar

3.6.1 Potentiellt förorenad mark

Enligt EBH-kartan som är Länsstyrelsernas register över potentiella och konstaterade förorenade områden finns det inget förorenat område inom eller i direkt anslutning till planområdet, se Figur 3-5 (Länsstyrelsen, 2020).



Figur 3-5. Områden markerade med E (inom en svart liten ring) är potentiellt förorenade områden som inte är riskklassade.

3.6.2 Fornlämningar

Enligt Riksantikvarieämbetets tjänst Forsök finns det inga fornlämningar inom planområdet (Riksantikvarieämbetet, 2020).

4 Markanvändning

Den befintliga och planerade markanvändningen inom planområdet samt den reducerade arean är redovisade i Tabell 4-1 nedan samt i avsnitt 4.1 och 4.2.

Tabell 4-1. Den befintliga och planerade markanvändningen samt den reducerade arean inom delavrinningsområden 1-3.

Delavrinningsområde	Avrinnings- koefficient	Befintlig markanvändning (m ²)			Totalt
		1	2	3	
Gångväg	0,8	55	350	523	928
Gata	0,8	0	767	218	985
Grönyta	0,1	4820	5223	8697	18 312
Summa:		4875	6340	9438	20 225
Reducerad summa:		526	1416	1463	3362

Delavrinningsområde	Avrinnings- koefficient	Planerad markanvändning (m ²)			Totalt
		1	2	3	
Kvartersmark	0,65	4875	6340	9438	20 225
Summa:		4875	6340	9438	20 225
Reducerad summa:		3169	4121	6135	13 146

4.1 Befintlig markanvändning

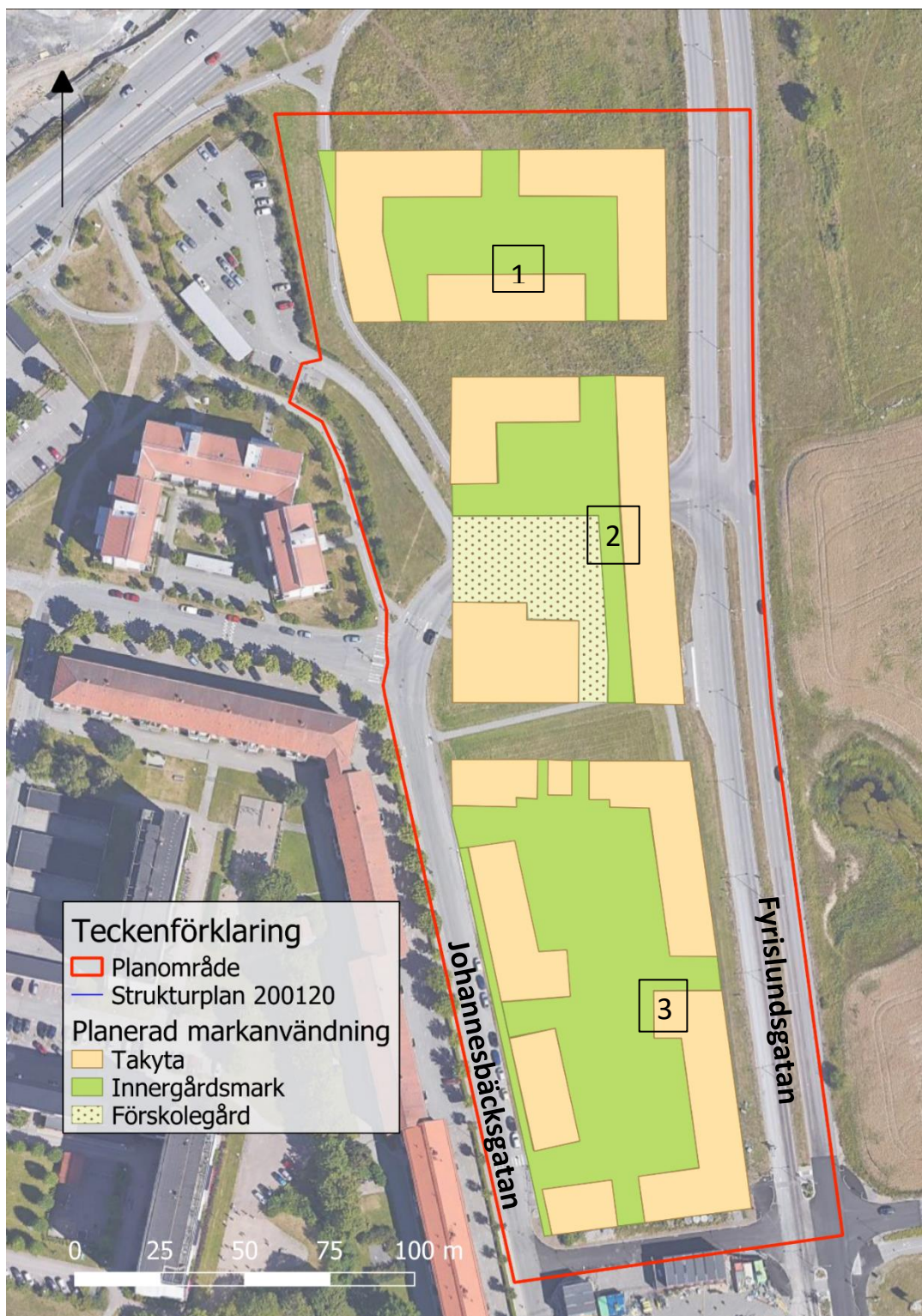
Nuvarande markanvändning utgörs av gräsytor och gång- och cykelvägar mellan Johannesbäcksgatan och Fyrislundsgatan, se Figur 4-1.



Figur 4-1. Befintlig markanvändning på området.

4.2 Planerad markanvändning

Planerad markanvändning består av tre kvarter med bostäder, handel, kontor och förskola. Kvarteren, numrerade 1, 2 och 3 planeras att underbyggas med underjordiska parkeringsgarage. Kvartersmarkens planerade markanvändning visas i Figur 4-2.



Figur 4-2. Planerad markanvändning för planområdets kvartersmark. Kvarteren benämns 1, 2 och 3. Bakgrundskarta © Google Earth.

5 Erforderlig utjämningsvolym

Erforderlig utjämningsvolym har beräknats enligt avsnitt 2.1, utifrån Uppsala Vattens riktlinjer om att 20 mm nederbörd ska kunna fördröjas och renas lokalt innan det släpps på dagvattenledningar. Den erforderliga utjämningsvolymen har beräknats för varje kvarter så att dagvattenlösningarna omhändertar vattnet för varje kvarter. Varje kvarter utgör ett delavrinningsområde som visas i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Förtydligande över avgränsning för delavrinningsområden 1–7.

Kvarter	Förklaring
1	Norra kvarteret
2	Mittersta kvarteret
3	Södra kvarteret inklusive förgårdsmark mot Johannesbäcksgatan

Vid volymeräkningen användes en sammanvägd avrinningskoefficient för kvartersmark. Avrinningskoefficienten är tagen från StormTac version 20.1.1 (StormTac, 2020). Den använda avrinningskoefficienten samt resulterande utjämningsvolym för respektive delavrinningsområde återges i Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Area, avrinningskoefficient, reducerad area samt erforderlig utjämningsvolym för delavrinningsområden 1-7.

Delavrinnings				
-område	Area (m ²)	ϕ (-)	Reducerad area (m ²)	Erforderlig utjämningsvolym (m ³)
1	4875	0,65	3169	63
2	6340	0,65	4121	82
3	9438	0,65	6135	123
Summa:	20 653		13 424	268

6 Lösningsförslag för dagvatten

6.1 Generella rekommendationer

Planområdet består i dagsläget av mestadels gräsytor vilket till stor del kommer hårdgöras efter exploateringen. I dagsläget finns inga kända LOD-lösningar på området.

Eftersom förutsättningarna för infiltration inom området bedöms vara begränsade, rekommenderas dagvattenlösningar som utökar den naturliga förmågan att magasinera och fördröja dagvatten. Därför föreslås att regnbäddar utnyttjas som de primära LOD-lösningarna inom planområdet. Dessa lösningar kan implementeras på relativt små ytor i planområdet och anpassas till planerad bebyggelse. Regnbäddarna anläggs med en dräneringsledning för avledning.

På de platser där regnbäddar inte kan anläggas föreslås istället underjordiska dagvattenmagasin i form av dagvattenkassetter eller rör för att fördröja dagvatten, främst från de takytor som vetter ut mot gång- och cykelvägar.

Det bedöms inte komma tillrinnande vatten från omgivande mark att ta hänsyn till, däremot är det viktigt att höjsätta området på ett sätt som säkerställer att sekundära avrinningsvägar skapas från planområdet vid extremregn så att skador på byggnader inte uppstår.

6.2 Platsspecifika lösningsförslag

I kvarter 1, 2 och 3 leds dagvatten från hårdgjorda ytor som tak, förskolegård och innergård till regnbäddar på bjälklag för rening och fördröjning. Regnbäddarna inom kvartersmarken placeras antingen på innergården eller längs fasaderna och vattnet leds till regnbäddarna främst genom ytlig avrinning men också via ledning om behov uppstår.

Dagvattnet från de takytor som vetter ut mot omgivande gator bör ledas till underjordiska dagvattenmagasin inom kvartersmarken.

Utöver de huvudsakliga förslagen som angetts ovan, kan förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten förbättras ytterligare om hårdgjorda ytor generellt, ersätts med genomsläpplig beläggning med underliggande makadamlager.

I Figur 6-1 återges en översiktlig modell över hur dagvattnet från de olika delareorna i planområdet hanteras.



Figur 6-1. Konceptuell modell över hur dagvattnet från planområdet fördröjs, renas och avleds till recipienten.

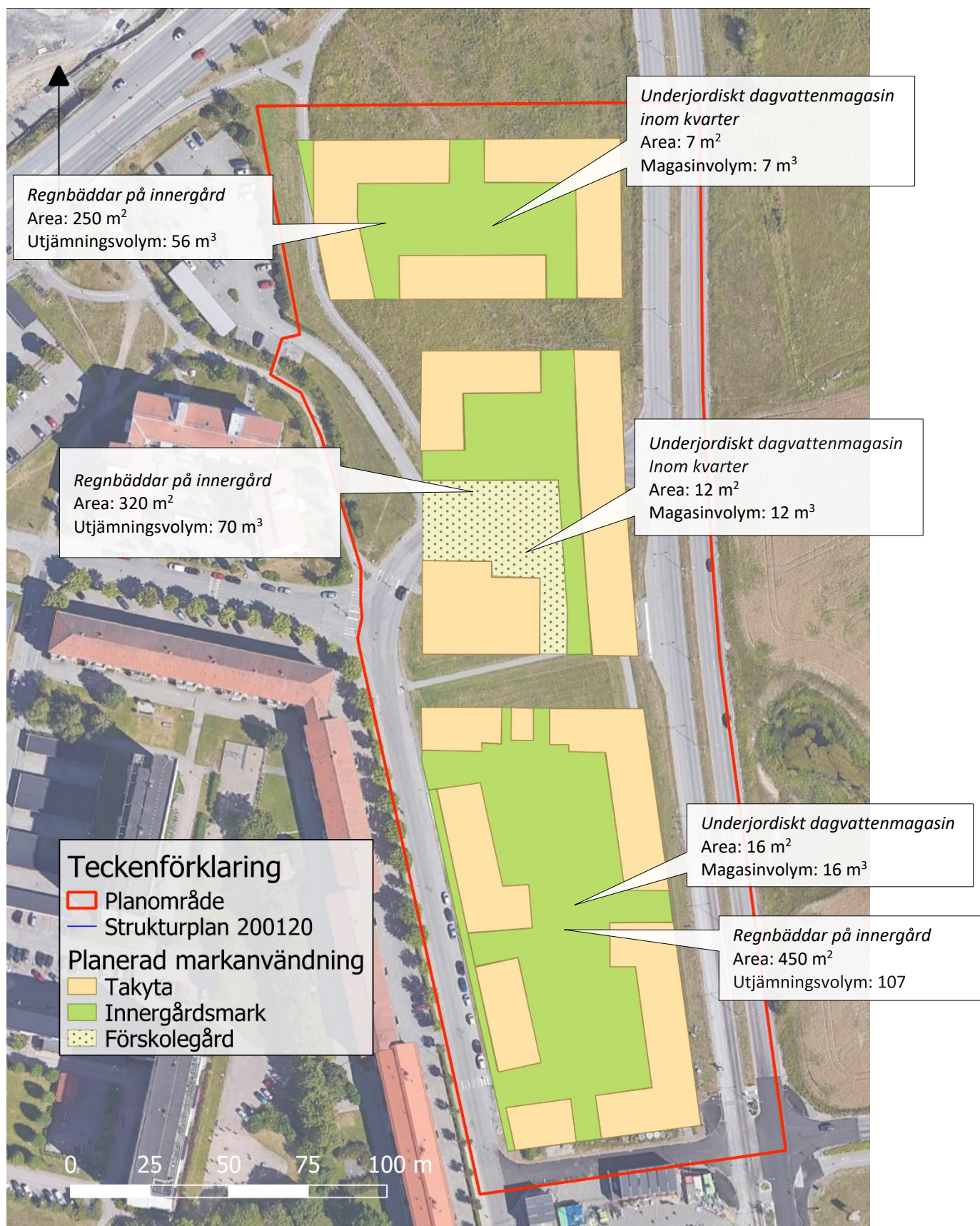
För att klara den uppsatta åtgärdsnivån om 20 mm regn, behöver LOD-anläggningarna ha en uppehållande kapacitet om totalt cirka 268 m³ vatten. Beräkningarna är genomförda med antagandet om att regnbäddarna har en ovanliggande fördröjningszon på 12 cm samt ett underliggande funktionellt makadamlager som har en porositet på 30 % och en mäktighet på

0,35 m. Följande dimensioner innebär att regnbäddarna upptar en yta av 1 020 m². I En liknande sammanställning illustreras i Figur 6-2.

Tabell 6-1 presenteras en sammanställning av magasinvolymerna i de föreslagna dagvattenanläggningarna, deras ytanspråk och de erforderliga utjämningsvolymerna för respektive kvarter. En liknande sammanställning illustreras i Figur 6-2.

Tabell 6-1. *Fördelning av dagvattenlösningar på delareorna och volym som kan fördröjas i respektive anläggningstyp.*

Kvarter	Area (m ²)	ϕ (-)	Reducerad area (m ²)	Erforderlig utjämningsvolym (m ³)	Utjämningsvolym magasin	Utjämningsvolym regnbädd	Ytanspråk regnbäddar
1	4875	0.65	3169	63	7	56	250
2	6340	0.65	4121	82	12	70	320
3	9438	0.65	6135	123	16	107	450
	20 653		13 424	268	35	233	1020



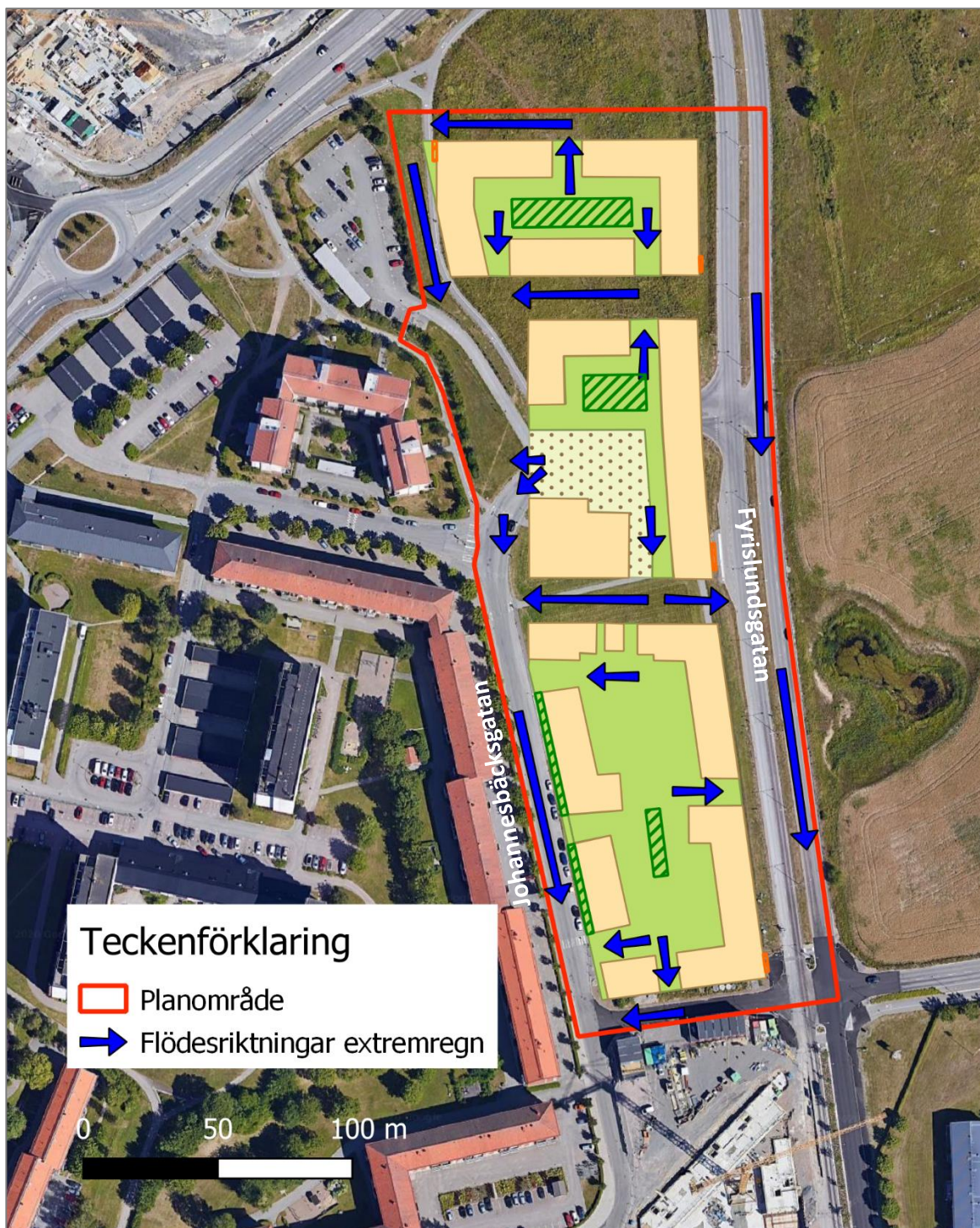
Figur 6-2. Lösningförslag för dagvattenhantering inom planområdet samt dagvattenanläggningarnas ytanspråk och magasinvolym.

6.3 Höjdsättning och översvänningsåtgärder

Höjdsättningen i planområdet bör främst sträva efter ytavrinning mot dagvattenlösningarna på innergårdarna och sedan mot öppningarna i kvarteret. I samband med mycket kraftig nederbörd uppstår dock dagvattenflöden där planområdets dagvattenlösningar inte kommer att vara tillräckliga för att omhänderta allt dagvatten. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet på ett säkert sätt kan avrinna ytledes via sekundära avrinningsvägar, som planområdets vägar eller öppna ytor och vidare mot recipient. Med andra ord bör överskottsvatten efter 20 mm fördröjning ledas ut på gatorna för att undvika skador på den planerade bebyggelsen. Vid höjdsättning av kvartersmarken är det viktigt att instängda områden – lokala lågpunkter från vilka dagvatten inte kan avrinna naturligt – undviks. I aktuellt planområde bör lågpunkterna redovisade i avsnitt 3.4 fyllas ut i samband med exploatering.

Det är viktigt att tillse att byggnader höjdsätts så att vatten inte blir stående mot grunden. Infart till parkeringsgarage bör utformas som en vall för att undvika att vatten från gatan vid skyfall rinner till garaget. Även lämpliga sekundära avrinningsvägar inom planområdet bör höjdsättas för att säkerställa för ytavrinning mot gatemark som kan, när samtliga dagvattenanläggningar och ledningar är fyllda, fungera som tillfälligt utjämningsområde. Gatemarken utanför kvartersmarken fungerar även i sig som sekundär avrinningsväg för vattnets vidare transport mot recipient.

De sekundära avrinningsvägar som höjdsättningen bör eftersträva när dagvattenanläggningarna på innergården av kvarteren bräddar presenteras i Figur 6-3. I utredningen antas att hälften av takvattnet avvattnas in mot innergårdarna och hälften ut mot gatan. I hela planområdet är det viktigt att överskottsvattnet rinner ut från innergårdarna och ut på gatorna.



Figur 6-3. Sekundära avrinningsvägar som bör eftersträvas vid höjdsättning.

7 Föroreningsbelastning

Vid beräkning av föroreningshalter och föroreningsbelastning i dagvattnet har olika typer av markanvändning med tillhörande schablonvärden från databasen StormTac v.20.1.1 använts. Schablonvärdena är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier av dagvatten.

Beräkningar har gjorts för tre scenarier för hela planområdet:

- Befintlig markanvändning
- Planerad markanvändning utan dagvattenåtgärder
- Planerad markanvändning med åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten.

Vid beräkning av föroreningstransport för planerad markanvändning inklusive rening har endast rening i regnbäddar antagits.

Beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och resultaten bör därför inte tolkas som exakta siffror. De osäkerheterna som är redovisade i StormTac i schablonhalter för respektive markanvändningstyp samt reningsgrad redovisas i Bilaga 1.

Föroreningshalterna och årsmedelsmängder återges i Tabell 7-1 respektive Tabell 7-2. I dagsläget utgörs planområdet till stor del av grönområden vilket medför att föroreningsbelastningen i allmänhet är låg. Den planerade exploateringen omfattar bostadsbebyggelse som anses som måttligt förorenande markanvändning. Därmed visar föroreningsberäkning på att halter för vissa studerade ämnen ökar något efter exploateringen. Den årliga belastningen beräknas att öka för samtliga studerade ämnen utom kvicksilver på grund av de ökade dagvattenflöden efter exploatering.

Om dagvattnet genomgår rening i regnbäddar förväntas en minskning av halter och årlig belastning av samtliga studerade ämnen utom den årliga belastningen av krom som väntas att öka marginellt. Denna ökning bedöms som orimlig om inte taken eller andra konstruktioner byggs med en hög andel krom i sig, vilket inte rekommenderas. Eftersom viss rening väntas ske även i de underjordiska magasinen som inte har tagits till hänsyn vid föroreningsberäkning väntas den årliga belastningen av samtliga ämnen vara ännu lägre än presenterat i tabellerna nedan och därmed väntas ingen ökning av krombelastning.

Tabell 7-1. Föroreningshalter i dagvattnet från planområdet. Röd= halten överstiger den befintliga, grön= halten understiger den befintliga.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder
Fosfor	µg/l	120	100	25
Kväve	µg/l	1300	1300	470
Bly	µg/l	3	4	1
Koppar	µg/l	13	13	4
Zink	µg/l	19	27	4
Kadmium	µg/l	0,2	0,1	0,1
Krom	µg/l	3	5	2
Nickel	µg/l	2	3	2
Kvicksilver	µg/l	0,023	0,010	0,003
Suspenderad substans	µg/l	28 000	19 000	6000
Olja	µg/l	290	140	29
PAH	µg/l	0,061	0,120	0,023
Benso(a)pyren	µg/l	0,006	0,009	0,003

Tabell 7-2. Årliga föroreningsmängder från dagvattnet från planområdet. Röd= halten överstiger den befintliga, grön= halten understiger den befintliga.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder
Fosfor	kg/år	0,5	1,0	0,2
Kväve	kg/år	4,9	12,0	4,5
Bly	kg/år	0,01	0,04	0,01
Koppar	kg/år	0,05	0,12	0,04
Zink	kg/år	0,07	0,26	0,04
Kadmium	kg/år	0,0007	0,0011	0,0007
Krom	kg/år	0,01	0,05	0,02
Nickel	kg/år	0,01	0,03	0,01
Kvicksilver	kg/år	0,0001	0,0001	0
Suspenderad substans	kg/år	110	180	57
Olja	kg/år	1,1	1,3	0,3
PAH	kg/år	0,0002	0,0011	0,0002
Benso(a)pyren	kg/år	0	0,0001	0

8 Slutsats

I syfte att uppnå Uppsala Vattens riktlinjer om att 20 mm regn ska fördröjas inom fastighetsmark behöver den totala erforderliga utjämningsvolymen uppgå till 268 m³. Föreslagna dagvattenåtgärder är regnbäddar och underjordiska dagvattenmagasin. Planområdets föreslagna skyfallshanteringen ska säkerställa att inget dagvatten ansamlas nära fasader eller på innergårdarna i samband med extrem nederbörd.

9 Referenser

Bjerking. (2019). *Projekterings PM och MUR Miljö- och geoteknik Norra Salabackestråket 190905*. Uppsala: Bjerking.

Geosigma AB. (2018). *Risikanalyt av Uppsala- och Vattholmaåsarernas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt - Slutrapport Måsen Etapp 2. GRAP 18116*. Uppsala.

Länsstyrelsen. (2020). *EBH-kartan*. Hämtat från Länsstyrelsen : <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

MSB. (2020). *Översvämningsportalen*. Hämtat från MSB: <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html>

Riksantikvarieämbetet. (2020). *Fornsök*. Hämtat från Riksantikvarieämbetet : <https://app.raa.se/open/fornsok/>

Scalgo. (2019). *Scalgo LIVE*. Hämtat från Scalgo: scalgo.com/live/sweden

StormTac. (2020). *StormTac Web*. Hämtat från StormTac: <http://app.stormtac.com/>

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten - funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Svenskt Vatten AB.

Uppsala Vatten och Avfall. (2014). *Dagvattenhantering: En exempelsamling*.

Uppsala Vatten och Avfall. (2020). *Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark*. Hämtat från Verksamhet och drift: <https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/verksamhet-och-drift/riktlinjer-dagvatten-Uppsala.pdf>