



PM Dagvatten

Kv Murstenen, Uppsala

Uppdragsnamn
Kv Murstenen Dagvattenutredning
Uppsala kommun
Berthåga 50:1

Uppdragsgivare
HSB Produktion i Uppsala HB
Anders Sjölund

Våra handläggare
Alma Borg Berggren
Maria Schoeps

Datum
2022-11-16
Senast rev.datum
-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av HSB Produktion i Uppsala AB tagit fram en dagvattenutredning för Kv Murstenen inför framtagande av detaljplan. Kv Murstenen ligger i Stenhagen, ca 6 km väst om Uppsala. Dagvattenutredningen omfattar det område i detaljplanen som kommer utgöras av kvartersmark. Utredningen följer de riktlinjer som finns framtagna för dagvatten i Uppsala kommun. Syftet med dagvattenutredningen är att visa de förändringar planen innebär för dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll i dagvattnet. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom utredningsområdet med mål att planen inte ska medföra negativa konsekvenser för utredningsområdet, dagvattenrecipienten eller för omkringliggande mark.

Utredningsområdet är 1 ha stort. Inom området finns idag en byggnad, en parkeringsyta, torgytor och grönytor. För planerad situation består marken av tak, en kvartersgata och bostadsgård. Utredningsområdet avvattnar till recipienten Hågaån.

Planen beräknas medföra en marginell ökning av dagvattenflöde och en ökad halt näringsämnen om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas. För att nå Uppsala vatten och avfalls riktlinjer för dagvattenhantering krävs att 20 mm nederbörd fördröjs och renas. Inom utredningsområdet motsvarar detta totalt 120 m³ dagvatten.

Lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås i form av svackdike, regnbädd och skelettjord för att minska flödes- och föroreningsbelastningen från utredningsområdet. Totalt kan dessa principlösningar fördröja och rena 120 m³ dagvatten. Med föreslagen dagvattenhantering inom området uppnås erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsbelastningen till recipienten förväntas att minska jämfört med idag. Planen bedöms därför inte försämra, utan förbättra, möjligheterna för recipienten att uppnå MKN.

Simulering i SCALGO Live visar att en del av marken intill befintlig byggnad riskerar att översvämmas vid extrema regn. Under platsbesök observerades att detta område utgörs av en lastplats med ramp som ligger lägre än omkringliggande mark. Inom denna del skulle vatten kunna ansamlas. För planerad situation kommer rampen inte finnas kvar och vatten kommer att kunna rinna vidare söderut via den sekundära avrinningsvägen mot Herrhagsvägen likt idag. Översvämningsrisken inom och utanför utredningsområdet bedöms idag som låg och kommer att förbli så för planerad situation.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	3
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	4
4	Områdesbeskrivning	4
	4.1 Recipient och statusklassificering	4
	4.2 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)	6
	4.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	6
	4.4 Föroreningssituation.....	6
	4.5 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	8
	4.6 Markavvattningsföretag.....	8
	4.7 Fornlämningar	9
	4.8 Skyddsvärda områden	10
	4.9 Befintlig och planerad markanvändning	10
5	Avrinning.....	12
	5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden, avrinningsstråk.....	12
	5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning.....	14
	5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning.....	14
	5.4 Pågående projekt nära utredningsområdet	15
6	Befintlig situation	15
	6.1 Flödesberäkningar	15
	6.2 Föroreningsberäkningar	15
7	Planerad situation.....	16
	7.1 Flödesberäkningar	16
	7.2 Föroreningsberäkningar	16
	7.3 Fördröjningsbehov	17
8	Översvämningsrisk	18
	8.1 Befintlig situation	18
	8.2 Framtida situation.....	19
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	20
	9.1 Åtgärdsförslag.....	20
	9.2 Principlösningar.....	23
	9.3 Reningseffekt	28
	9.4 Materialval.....	30
	9.5 Ansvarsfördelning	30
10	Diskussion	31
11	Slutsats och rekommendationer	31

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av HSB Produktion i Uppsala AB tagit fram en dagvattenutredning för Kv Murstenen inför framtagande av detaljplan. Kv Murstenen ligger i Stenhagen ca 6 km väst om Uppsala centrum. Dagvattenutredningen omfattar det område i detaljplanen som planeras utgöras av kvartersmark. Uppsala kommun är ansvarig för övriga områden som utgör allmän plats. Denna utredning har utgått från en antagen gräns för kvartersmark, antagandet gjordes i början av uppdraget (augusti 2022). Antagen gräns för kvartersmark redovisas i Figur 2. Området som ska utredas nämns fortsättningsvis som *utredningsområdet*.

Syftet med dagvattenutredningen är att visa de förändringar planen innebär för dagvattenflöden samt föreningsinnehåll i dagvattnet. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom utredningsområdet med mål att planen inte ska medföra negativa konsekvenser för utredningsområdet, dagvattenrecipienten eller för omkringliggande mark.



Figur 1. Översikt över utredningsområdet. Bakgrundskarta: Lantmäteriet minkarta.se

2 Underlag

- Projekterings PM Miljö och geoteknik, Bjerking, 2017-08-15

- Markteknisk undersökningsrapport Miljö- och Geoteknik, 2017-07-07
- Befintliga VA-ledningar, Uppsala Vatten, 2022-08-17
- Befintliga fjärrvärmeledningar, Vattenfall Eldistribution, 2022-08-17
- Befintliga elledningar, Vattenfall 2022-08-17
- Befintlig belysning, Uppsala kommun, 2022-08-17
- Befintlig tele och fiber, Skanova och IP-Only, 2022-08-17
- LA-utformning, arbetsmaterial under aug-okt 2022

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

I Uppsala kommun har ett dagvattenprogram tagits fram för att skapa en långsiktig hållbar dagvattenhantering inom kommunen. En hållbar hantering planeras att nås genom fyra övergripande mål:

- Bevara vattenbalansen.
- Skapa en robust dagvattenhantering.
- Ta recipienthänsyn.
- Berika stadslandskapet.

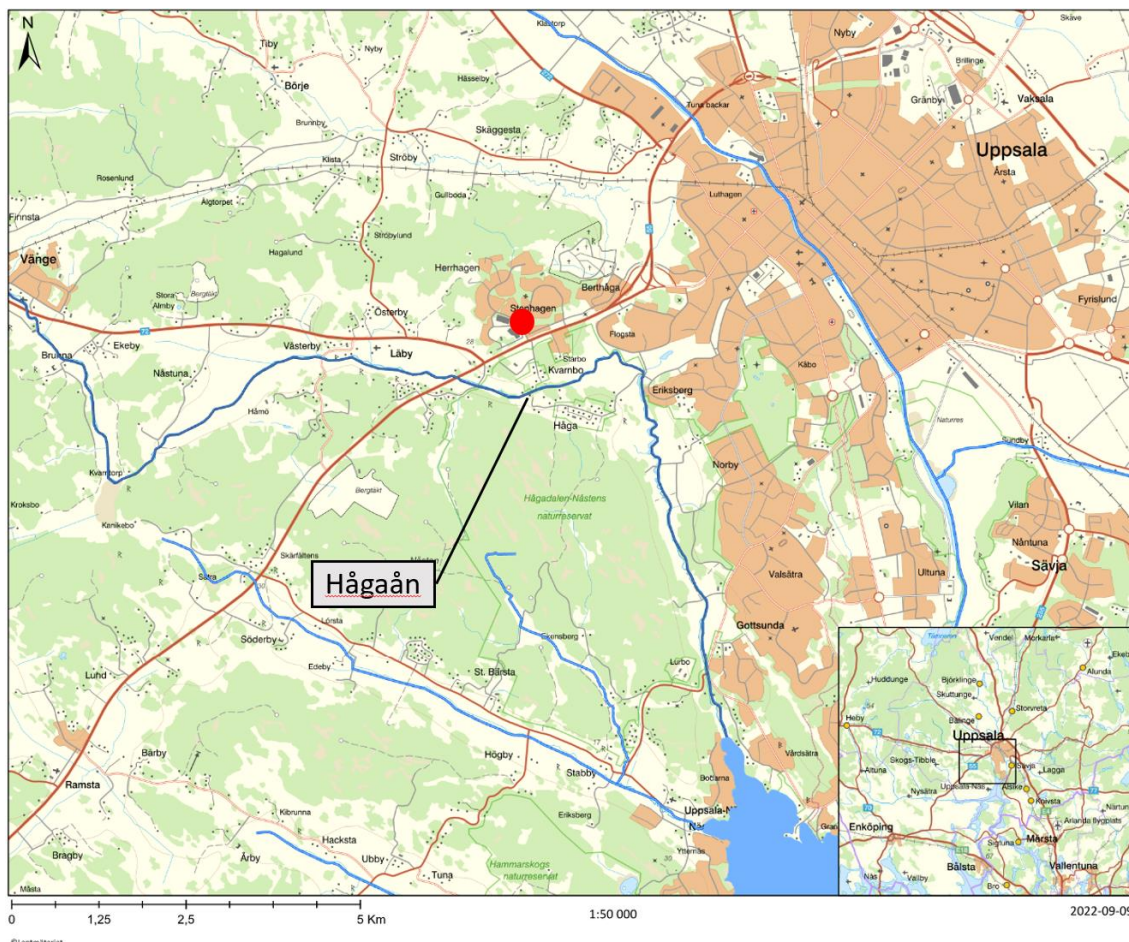
För att nå respektive mål har ett antal strategier arbetats fram för respektive mål. Målen innebär bland annat att fördröja, rena och infiltrera dagvatten lokalt. Dagvatten från kvartermark ska fördröjas och renas innan anslutning till det kommunala ledningsnätet sker. Det finns två kravnivåer för fördröjning beroende på avståndet från förbindelsepunkt till recipient. För fastigheter som ligger i direkt närhet till utlopp i recipienten gäller att 10 mm regn räknat över hela fastighetens yta ska fördröjas. För fastigheter som inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipient ska 20 mm hanteras i dagvattenanläggningar inom hela fastighetens yta. Avtappning ska ske under minst 12 timmar innan vidare avledning till Uppsala Vattens dagvattenledning.

Hantering av dagvatten ska möjliggöra att god status kan uppnås i Uppsalas recipienter och dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Utredningsområdet avrinner via ledningsnät till den klassade vattenförekomsten Hågaån, se *Figur 2*. Statusklassning och kvalitetskrav för Hågaån redovisas i *Tabell 1* och *Tabell 2*.



Figur 2. Utredningsområdet (röd markering) i förhållande till den klassade recipienten Hågaån. Bildkälla: VISS, Lantmäteriet.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Hågaåns ekologiska status.

Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status			x			2020-12-10
Kvalitetskrav				x ¹		2021-12-20

¹ Målår2033

Tabell 2. Status och kvalitetskrav på Hågaåns kemiska status.

Kemisk:	Uppnår ej god	God	Beslutad
Status	x		2020-12-10
Kvalitetskrav		x	2021-12-20

4.1.1 Ekologisk status

Hågaån har måttlig ekologisk status med hänsyn till kvalitetsfaktorerna *Övergödning* och *Konnektivitet och morfologi*. Näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerad till sämre än god status till följd av höga närsaltshalter. Vattenförekomstens konnektivitet och morfologi är bedömd till sämre än god på grund av fysiska ingrepp och vandringshinder.

Kvalitetskrav för Hågaån är god ekologisk status. Kvalitetsfaktorerna Näringsämnen och påväxt kiselalger har givits tidsfrist till år 2033 då det tiden för att genomföra åtgärder och efterföljande återhämtning av ekosystemen är för knapp fram till 2027.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Hågaån uppnår ej god kemisk status med avseende på att uppmätta halter för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PDBE) i fisk har överskridit gränsvärdet för biota.

Kvalitetskravet för Hågaån är god kemisk ytvattenstatus. Mindre stränga krav har satts för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna (december 2015) får dock inte öka.

4.2 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)

Ett förslag på lokalt åtgärdsprogram finns framtaget för Hågaån (WRS, 2019).

Åtgärdsprogrammet har inte varit tillgängligt under framtagandet av denna utredning, därmed ges ingen mer ingående information om åtgärdsprogrammet.

4.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Bjerking utförde 2017 en miljö- och geoteknisk utredning på området. Jordlagerföljden består i allmänhet överst av ett lager fyllning överlagrandes lera ovan friktionsjord vilandes på berg. Bergets överyta har som närmast påträffats 1,4 m under befintlig markyta. Som djupast återfinns berget på mer än 6,5 meters djup.

Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,3 m och 0,9 m. Dess innehåll varierar i allmänhet mellan sand och grus men utanför de hårdgjorda ytorna innehåller den även lera och mulljord.

Lerans mäktighet varierar i undersökta punkter mellan 0,6 m och 3,2 m. Leran utgörs överst av torrskorpelera ner till ca 2 meters djup under markytan. Leran är till stor del siltig med siltskikt samt sandskikt.

Friktionsjordens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan 0 m och ca 4,5 m.

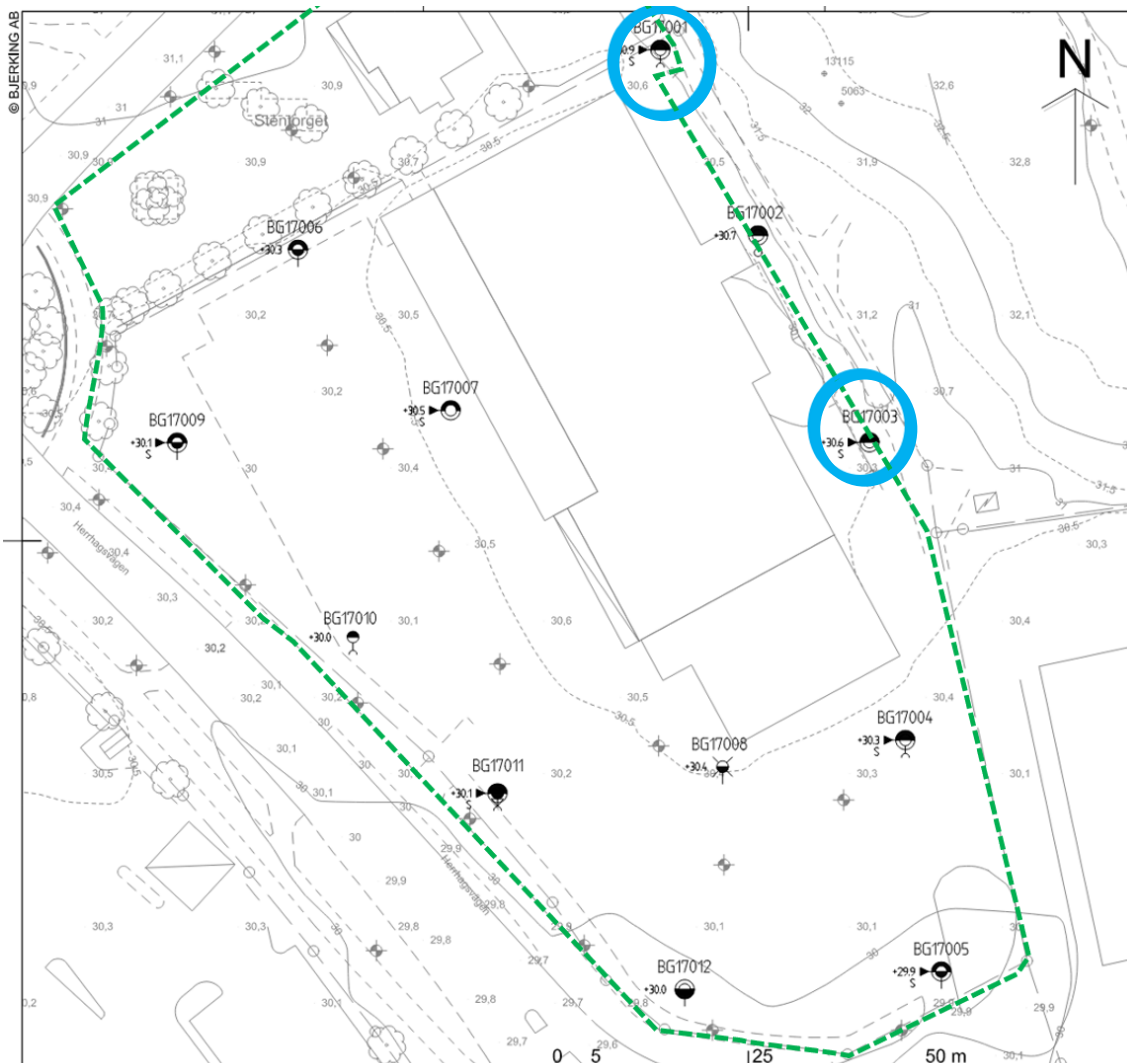
Friktionsjorden har i skruvprovtagning bedömts som siltig sandig morän. Notera att ett flertal block har genomborrats vid sondering i friktionsjorden.

Grundvattenytans nolltrycksnivå ligger på nivå ca +28,0 d.v.s på ca 2,3 meters djup under befintlig mark (Bjerking, 2017).

Utifrån den geotekniska utredningens resultat bedöms markens infiltrationsförmåga till låg.

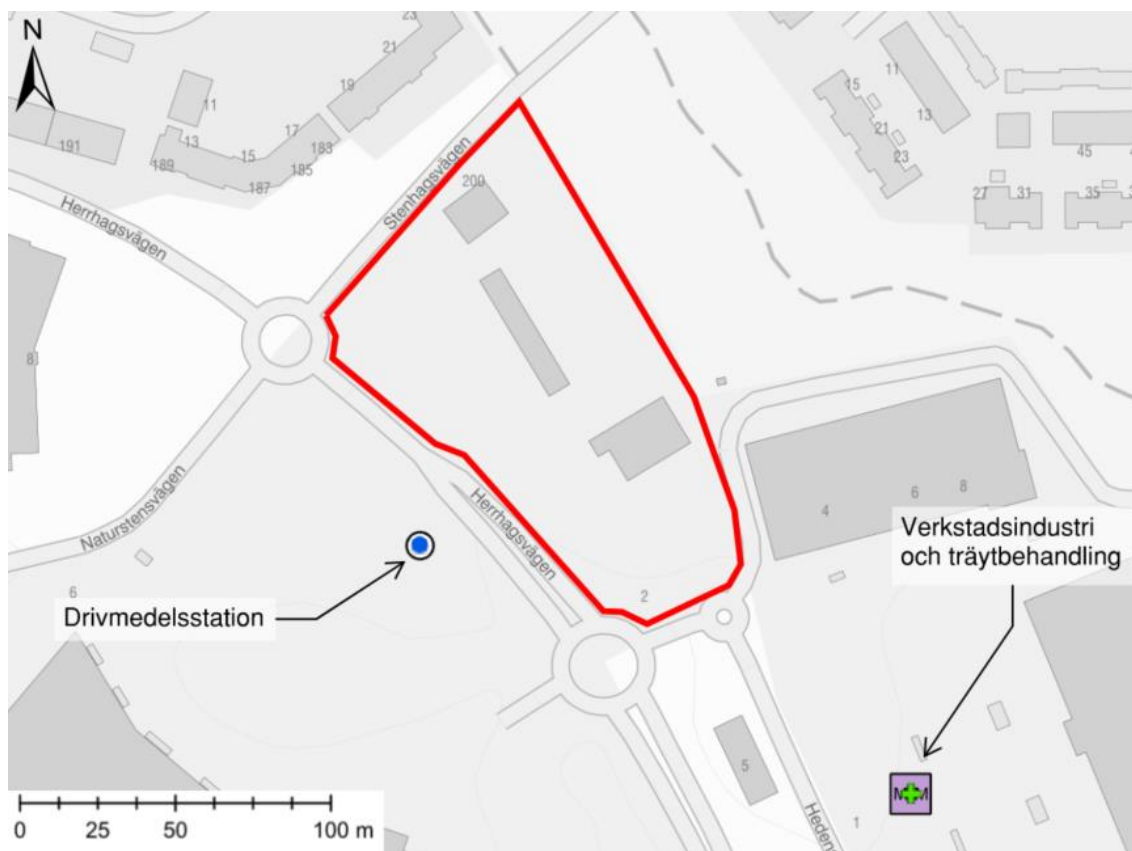
4.4 Föroreningssituation

Bjerking utförde 2017 en miljö- och geoteknisk utredning på området. I två provpunkter påvisades PCB-halter högre än Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning, se Figur 3. Bjerking rekommenderade att en avgränsning av föroreningen görs i de berörda punkterna innan markarbeten påbörjas samt att efterbehandling görs innan eller i samband med anläggningsarbeten. I övriga analyserade prover var samtliga analyserade ämnens halter under riktvärdet för känslig markanvändning.



Figur 3. Undersökta provpunkter i miljöteknisk undersökning. Markerade punkter påvisade förhöjda halter av PCB (Bjerking, 2017).

Enligt Länsstyrelsens register över misstänkt förorenade områden finns inget riskklassat objekt inom utredningsområdet. Det närmsta är ett objekt utan fastställd riskklass, med primär bransch drivmedelshantering, belägen cirka 50 meter väster om utredningsområdet, se Figur 4. Söder om utredningsområdet har det tidigare funnits en verkstadsindustri som gett upphov till utsläpp av halogenerade lösningsmedel. Sekundär bransch är ytbehandling av trä.



Figur 4. Utdrag ur EBH-kartan © Länsstyrelserna. Utredningsområdets ungefärliga utbredning och position i röd linje.

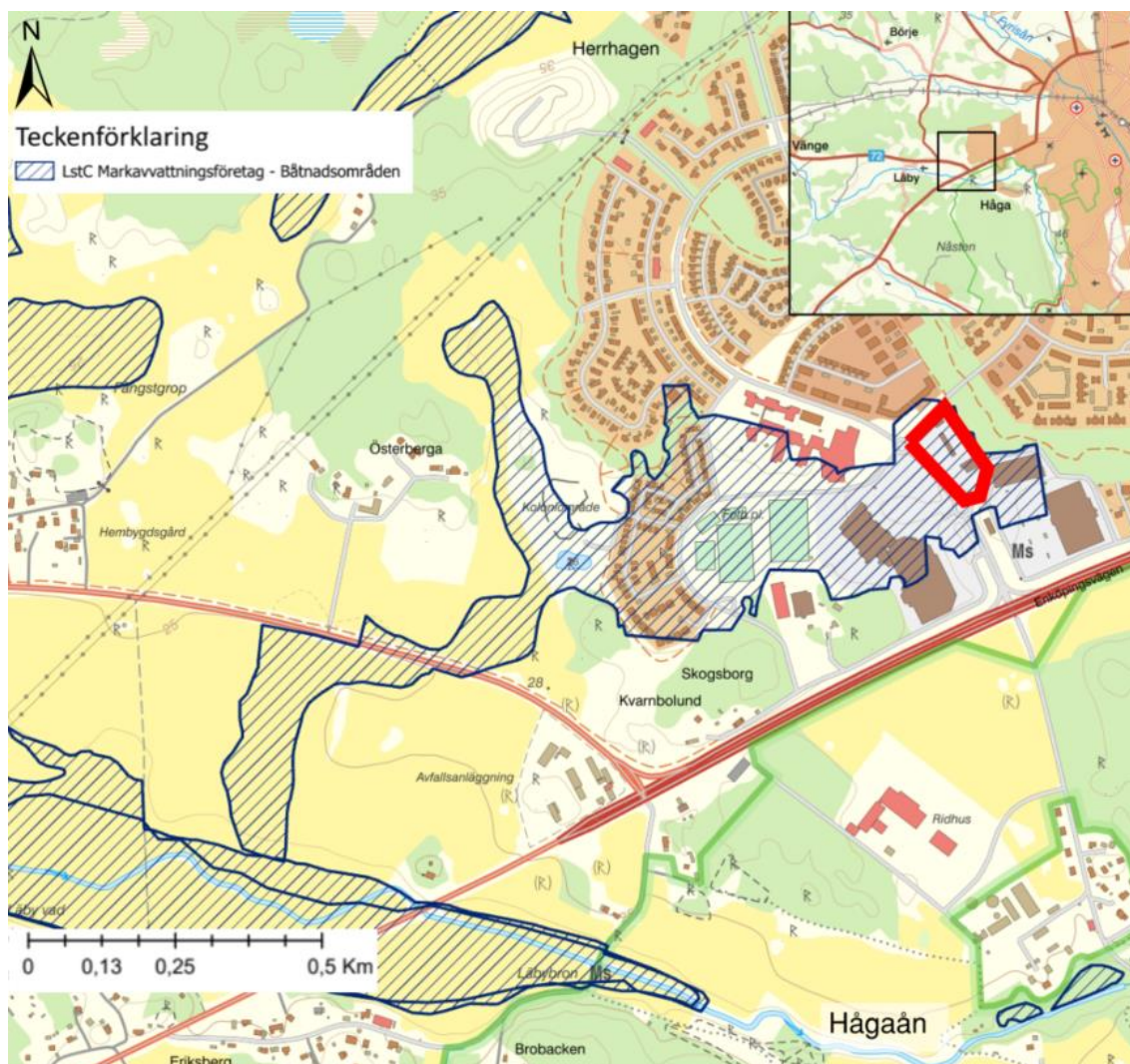
4.5 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inte inom eller i anslutning till något vattenskyddsområde. Utredningsområdet är ej identifierat i Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvatten för Uppsala- och Vattholmaåsarna.

4.6 Markavvattningsföretag

Utredningsområdet ingår i båtnadsområdet för dikesföretaget Österby-Kvarnbo, se Figur 5. Båtnadsområdet är nära 32 hektar stort¹ och upprättades 1952. Dåvarande markanvändning för utredningsområdet var jordbruksmark. Då dagvattnet från aktuellt utredningsområde ej avrinner västerut i vare sig ledningsnät eller ytligt, bedöms utredningsområdet ej påverka diktningföretaget.

¹ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>. 2022-09-20.



Figur 5. Utredningsområdet i förhållande till båtnadsområde och Hågaån.

4.7 Fornlämningar

Inom utredningsområdet finns en boplats utan antikvarisk bedömning, se Figur 6. Anteckningar om boplatsen är migrerade från en äldre databas och anses ej vara tillförlitliga. Eventuell lämning är enligt de äldre anteckningarna störd av plöjning². Flertalet fornlämningar finns i utredningsområdets omgivningar. Ingen av dessa bedöms påverkas vid planens genomförande.

² <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/15905dec-0acc-4071-b2b0-69272cd78ce3>, 2022-09-19.



Figur 6. Utredningsområdet markerat i rött. Fornlämningens sannolika utbredning i grått.

4.8 Skyddsvärda områden

Inga skyddsvärda områden finns inom eller i angränsning till utredningsområdet. Vid extrema regn avvattnar utredningsområdet söderut mot naturreservatet Hågadalen-Nåsten. Naturreservatet ligger ca 350 m söder om utredningsområdet.

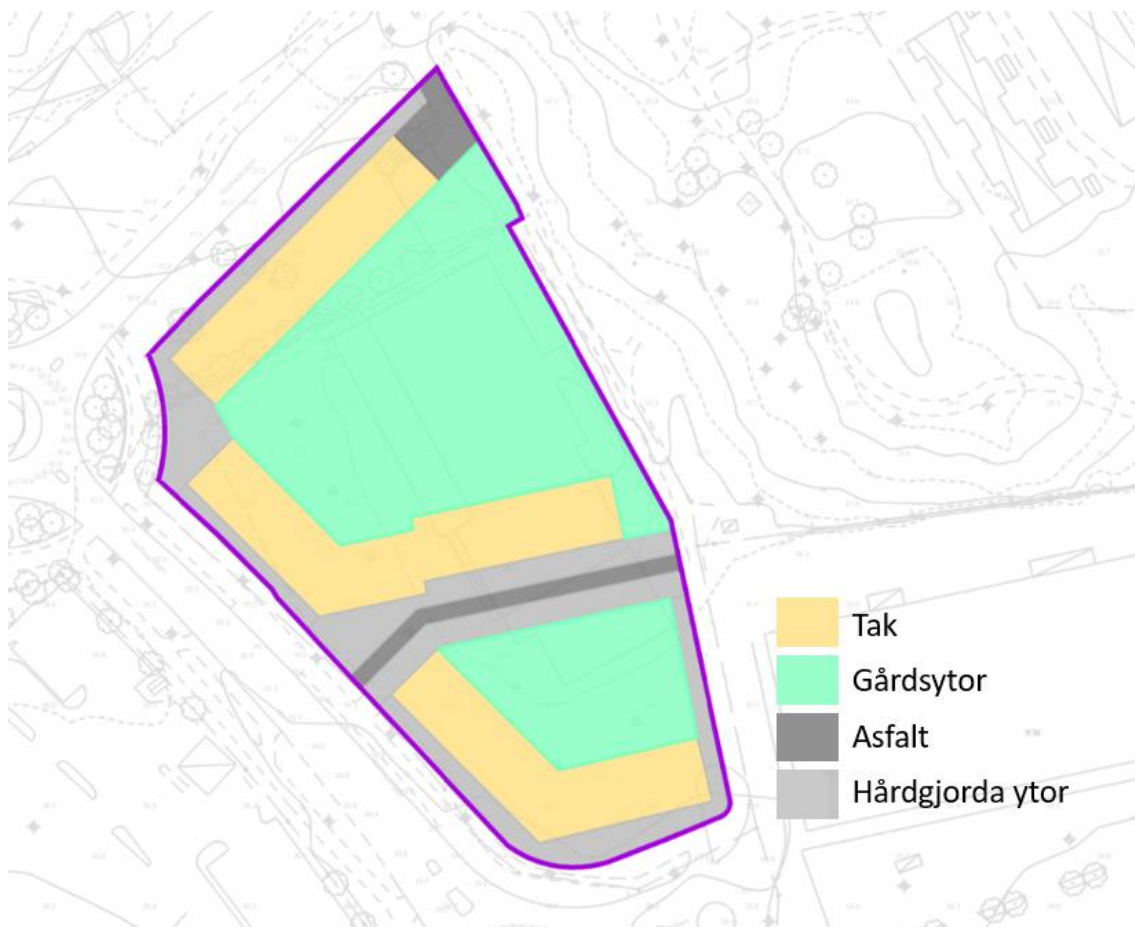
4.9 Befintlig och planerad markanvändning

Utredningsområdet är ca 1 ha stort. Inom området finns idag en byggnad, en parkeringsplats, torgytor och grönytor, se Figur 7 och Tabell 3.

För planerad situation består marken av tak, en kvartersgata och bostadsgård, se Figur 8 och Tabell 3.



Figur 7. Befintlig markanvändning, utredningsområdet markerad med lila linje.



Figur 8. Planerad markanvändning, utredningsområdet markerad med lila linje.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Tak	0,269	0,294
Asfalt	0,508	0,043
Grus	0,024	-
Hårdgjorda ytor	0,090	0,194
Gräs	0,110	-
Bostadsgård	-	0,470
Totalt	1,001	1,001

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden, avrinningsstråk

Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk har analyserats i det webbaserade programmet SCALGO Live. Programmet baseras på lantmäteriets markhöjdmodell 1x1 m. Nederbörd på 100 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn under ca 5 h med klimatkoefficient 1,25, simulerades för att få fram ytliga avrinningsområden och stråk.

Analysen i SCALGO är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningsrisker på en övergripande nivå. Analysen innehåller dock osäkerheter bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor, infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata kan man ej se inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar, etc.

Analysen visar att utredningsområdet ingår i ett avrinningsområde med avrinning mot Hågaån och att två ytliga rinnvägar går i ungefär nord-sydlig riktning genom utredningsområdet, se Figur 9. En rinnväg går i den västra delen längs med befintlig gräsyta intill Herrhagsvägen. Den andra rinnvägen går längs GC-vägen i utredningsområdet östra del. Rinnstråken samlas upp i utredningsområdet sydvästra del och går vidare i Herrhagsvägen söderut.

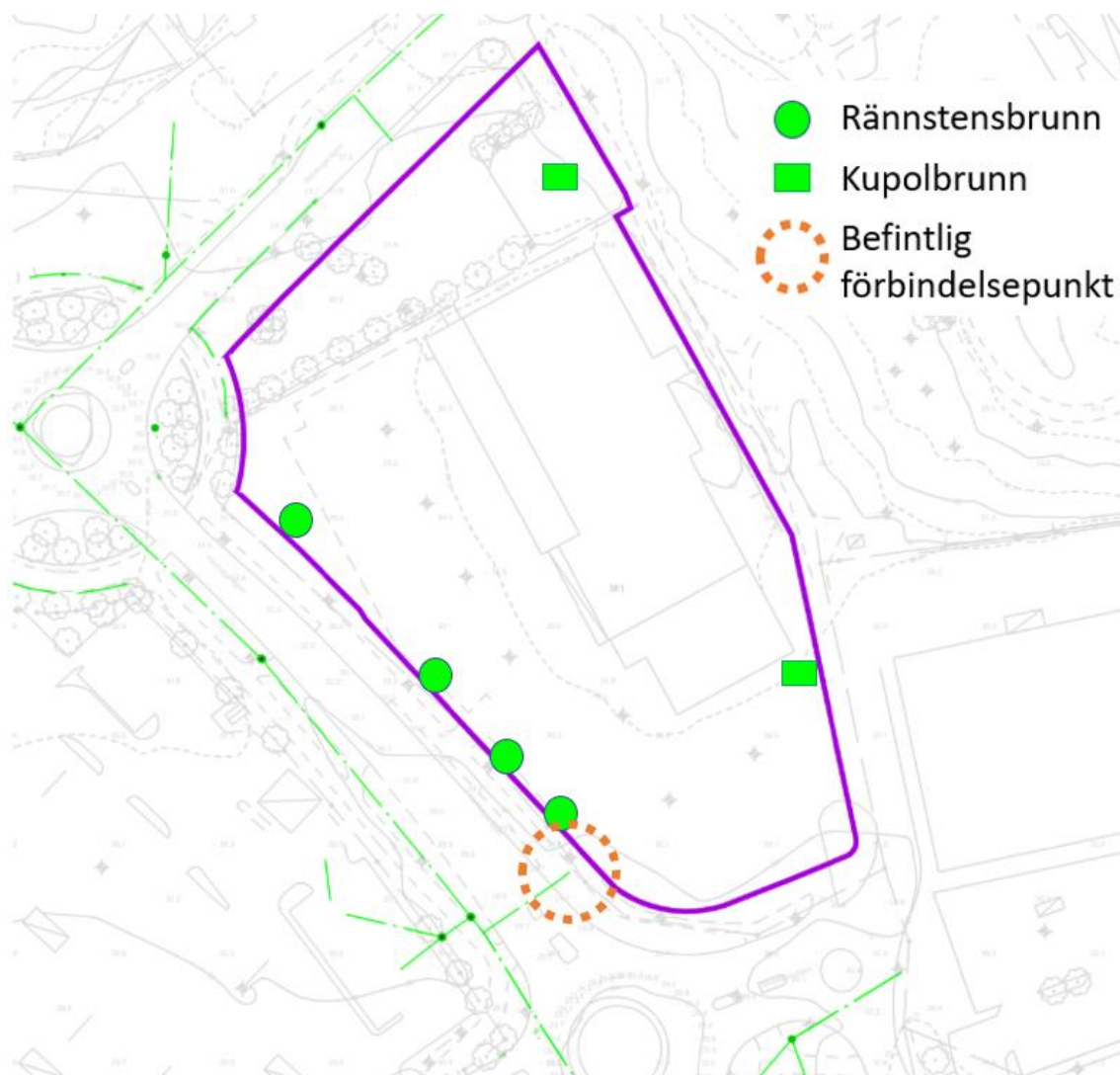


Figur 9. Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar inom och omkring utredningsområdet, från SCALGO Live. © Lantmäteriet. Utredningsområdet inom röstreckad linje. Rinnvägar visas med tunna blåa linjer och generell rinnriktning med gula pilar.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Allmänna dagvattenledningar finns i Stenhagsvägen och Herrhagsvägen. Befintlig förbindelsepunkt för fastigheten är belägen i Herrhagsvägen, nära cirkulationsplatsen i söder. Vid platsbesök kunde två rännstensbrunnar identifieras på den mindre parkeringen i norr samt vid husets sydöstra hörn, se Figur 10. Inget ledningsunderlag för VA-ledningar finns inne på fastigheten.

Stuprör från den befintliga byggnaden ansluter under mark.



Figur 10. Befintliga dagvattenledningar (gröna linjer) i anslutning till området. Brunnar inom utredningsområdet noterade vid platsbesök, lägen är därmed ej exakta.

5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Vid platsbesök kunde inga rännstensbrunnar hittas på den stora parkeringsytan. Ytan lutar mot utredningsområdets västra gräns och avleds ytligt till grönytor längs med Herrhagsvägen. Fyra kupolbrunnar kunde identifieras i grönytorerna vid platsbesöket, troligtvis är dessa kopplade till förbindelsepunkten, se Figur 10.

5.4 Pågående projekt nära utredningsområdet

Öster om utredningsområdet planeras en befintlig gång- och cykelbana byggas om. Kommunen projekterar och är ansvarig för denna gång- och cykelbana som samordnas tillsammans med landskapsarkitekt från Bjerking. Gång och cykelbanan förutsätts i denna utredning fortsatt kunna fungera som en sekundär avrinningsväg.

6 Befintlig situation

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 4 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Valet av återkomsttid görs för ett 5- och 20-årsregn då planerad bebyggelse förväntas utgöra tät bostadsbebyggelse enligt P110. Beräkning för ett 100-årsregn redovisas också. Rinntiden har beräknats utifrån vattenhastigheter på mark och i ledningar enligt värden från P110, rinntiden har avrundats till närmaste femminutersintervall. Flöden för befintlig situation är beräknade utan klimataffektor. Avrinningskoefficienter är valda i enlighet med P110.

Tabell 4. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom utredningsområdet

Befintlig situation	Utredningsområdet	ϕ
Tak [ha]	0,269	0,9
Asfalt [ha]	0,508	0,8
Grus [ha]	0,024	0,4
Hårdgjorda ytor [ha]	0,090	0,7
Gräs [ha]	0,110	0,1
Totalt [ha]	1,001	-
t_r [min]	15	-
ϕ_s [-]	0,73	-
A_{red} [ha]	0,732	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	105	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	166	-
Q_{dim} , 100-årsregn* [l/s]	321	-

*Avrinningskoefficient vid ett 100-årsregn antas öka till 0,8 för ytor med lägre avrinningskoefficient Detta baseras på en minskad infiltrationskapacitet på marken när den blir mättad vid större regn.

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för nuvarande markanvändning (takyta, asfaltsyta, grusyta och gräsyta) i StormTac (v.22.3.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Då del av asfaltsytan idag utgör parkering har en halva asfaltsytan satts till parkering i StormTac. Hårdgjorda ytor sattes till asfaltsyta och avrinningskoefficienten för markanvändningen asfaltsyta viktades till 0,74 i StormTac. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter.

Resultat från föroreningsberäkningen ses i Tabell 9 och Tabell 10 samt i Bilaga 1.

7 Planerad situation

7.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för planerad markanvändning i Tabell 5. Flöden för planerad situation är beräknade med klimatfaktor 1,25. Avrinningskoefficienter är valda i enlighet med P110 och StormTac.

Tabell 5. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom utredningsområdet.

Planerad situation		ϕ
Tak [ha]	0,294	0,9
Asfalt[ha]	0,043	0,8
Hårdgjorda ytor [ha]	0,194	0,7
Gårdsyta** [ha]	0,470	0,35
Totalt [ha]	1,001	-
t_r [min]	15	-
ϕ_s [-]	0,6	-
A_{red} [ha]	0,600	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s] kf=1,25	108	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] kf=1,25	170	■
Q_{dim} , 100-årsregn* [l/s] kf=1,25	398	■

*Avrinningskoefficient vid ett 100-årsregn antas öka till 0,8 för ytor med lägre avrinningskoefficient. Detta baseras på en minskad infiltrationskapacitet på marken när den blir mättad vid större regn.

**Sammanvägd avrinningskoefficient för gräs-, asfalt- och grusytor inom ett bostadskvarter (antagna 1/3 av ytan vardera) enligt Stormtac

Den reducerade arean minskar i samband med ombyggnationen, från 0,732 till 0,600. Flödena för 5- och 20-årsregn ökar marginellt efter ombyggnation (2 respektive 4 l/s), anledningen till ökningen är förväntade större nederbördsmängder till följd av klimatförändringar. Flödet för 100-årsregn ökar med 77 l/s till följd av klimatfaktorn.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för planerad markanvändning i StormTac (v.22.3.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter.

Föroreningsberäkningen för planerad situation baseras på markanvändningstyperna gårdsyta inom kvarter, takyta och asfaltyta. Hårdgjorda ytor har antagits ingå i markanvändningen asfaltyta och avrinningskoefficienten för asfaltyta viktades i StormTac till 0,76.

Efter utbyggnaden, utan reningsåtgärder, beräknas föroreningsbelastning från området att minska för samtliga undersökta ämnen förutom för halterna fosfor och kväve. Minskningen bedöms bero på att andelen hårdgjorda ytor minskar för planerad situation. Ökningen av fosfor och kväve bedöms bero på ökning av andelen gröna ytor. Resultatet av föroreningsberäkningen ses i Tabell 9 och Tabell 10 samt i Bilaga 1.

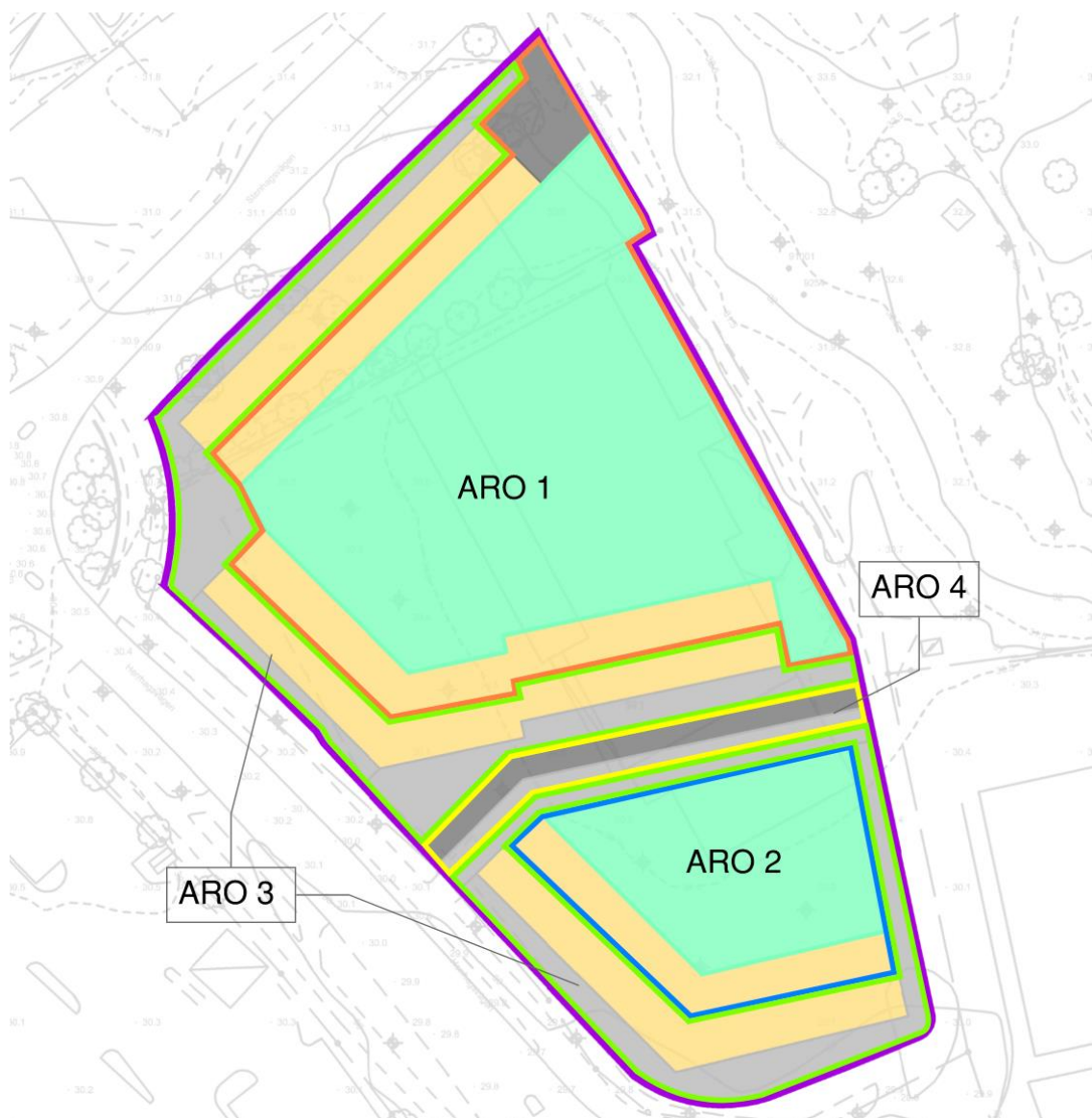
7.3 Fördröjningsbehov

Då utredningsområdet inte ligger i direkt närhet till recipienten har 20 mm fördröjning applicerats enligt riktlinjer från Uppsala Vatten. Fördröjningsvolym har beräknats utifrån att 20 mm nederbörd ska fördröjas för hårdgjorda ytor i enlighet med Uppsala Vattens riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark, se Tabell 6. Uppdelning av tekniska avrinningsområden har gjorts enligt Figur 11. Totalt behöver 120 m³ fördröjas inom kvartersmark.

Tabell 6 . Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån tekniska delavrinningsområden för att uppnå 20 mm fördröjning

Tekniska delavrinningsområden*	Reducerad area [ha]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
ARO 1 Norra området	0,232	46
ARO 2 Södra området	0,076	15
ARO 3 Förgårdsmark + tak som lutar mot förgårdsmark	0,260	52
ARO 4 Kvartersgata	0,032	7
Totalt	0,60	120

*Ytor och avrinningskoefficienter för respektive delavrinningsområde redovisas i bilaga 1.



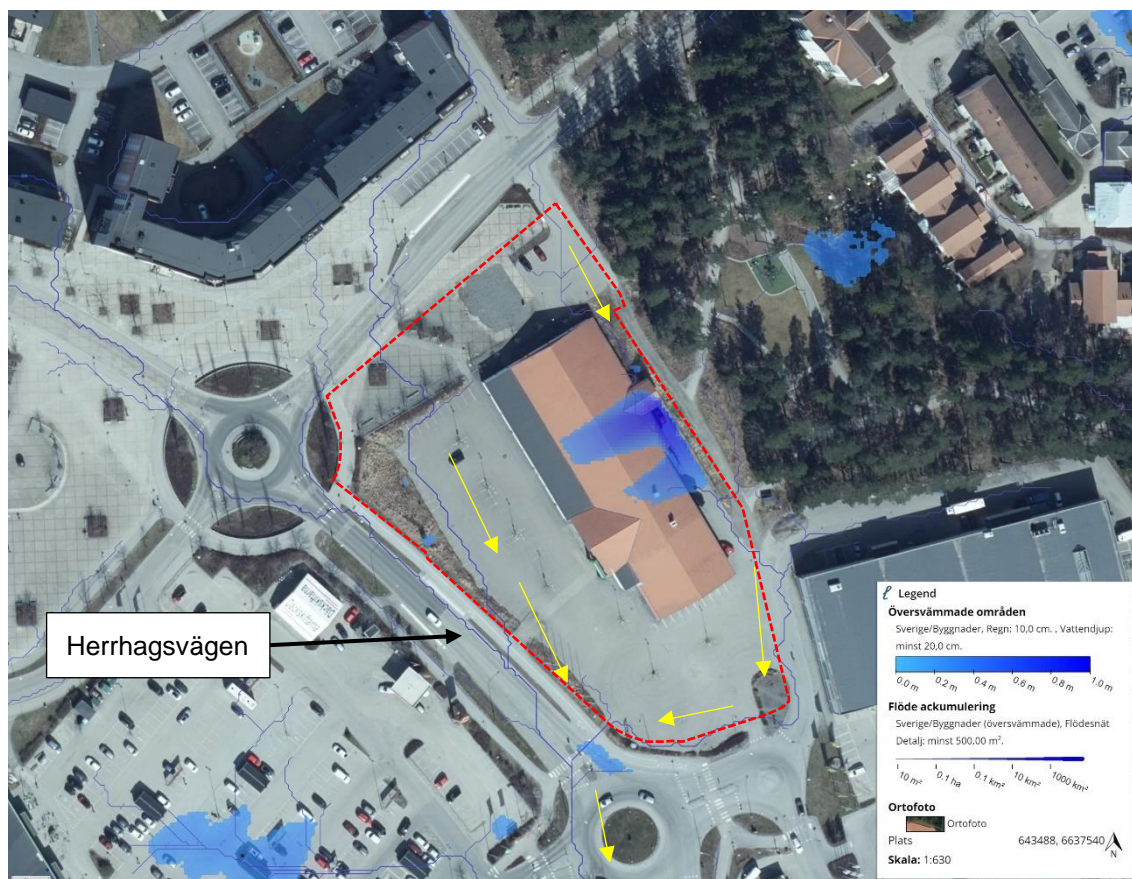
Figur 11. Indelning av utredningsområdet i delavrinningsområden.

8 Översvämningsrisk

8.1 Befintlig situation

Översvämningsrisken och sekundära avrinningsvägar för befintlig situation har undersökts i SCALGO Live. I programmet simulerades 100 mm nederbörd, vilket motsvarar ett 100-årsregn med en varaktighet på ca 5 h och klimatfaktor 1,25. I simuleringen redovisas endast områden med vattendjup över 20 cm eftersom vattendjup mindre än 20 cm inte utgör risk för samhällsviktiga funktioner. I dagsläget riskerar det att ansamlas vatten på en del av utredningsområdet vid större nederbördsmängder. Inom och intill den östra delen av befintlig byggnad kan vatten ansamlas med ett maxdjup på ca 0,8 m, se Figur 12. Då simuleringen visar att vatten ansamlas ovanpå byggnadens tak ifrågasätts Lantmäteriets höjddata. Höjderna stämmer inte med verkligheten och det är svårt att avgöra om och hur mycket vatten som samlas inom det översvämmade området idag.

Under platsbesöket observerades att området intill befintlig byggnad utgörs av en lastplats med ramp som ligger lägre än omkringliggande mark. Inom denna del skulle vatten kunna ansamlas. För planerad situation kommer rampen inte finnas kvar och vatten rinna vidare söderut via den sekundära avrinningsvägen mot Herrhagsvägen likt idag.



Figur 12. Översvämmade områden med ett djup >20 cm visas i blått, från SCALGO Live. © Lantmäteriet. Utredningsområdet inom röstreckad linje. Rinnvägar visas med blåa linjer och generell riktning med gula pilar. Lågpunkten i den östra delen av området bedöms bero på äldre höjddata i Scalgo.

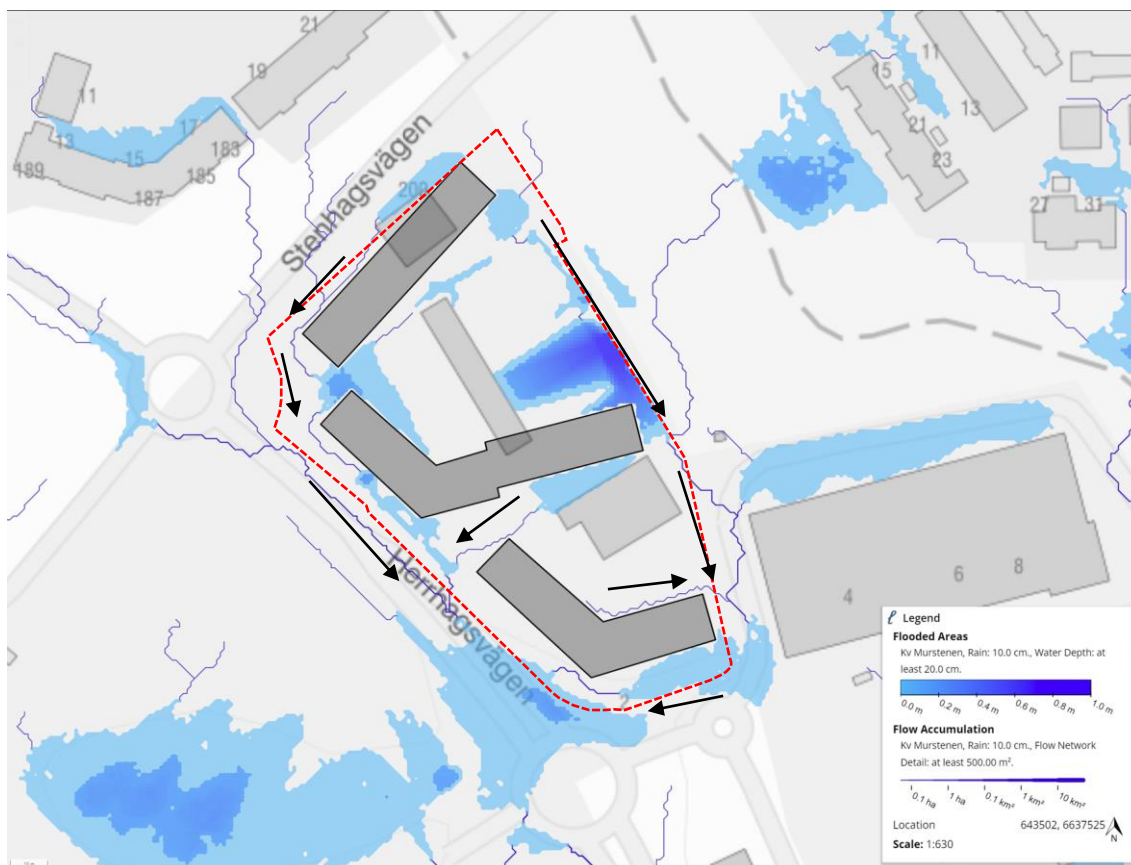
8.2 Framtida situation

Det är viktigt att höjdsättningen av utredningsområdet görs utifrån att risken för skador på bebyggelse till följd av översvämning ska minimeras. Direkt vid husvägg kan mark hårdgöras med plattor för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Utanför bör markytan luta 2% de tre första metrarna och därefter kan marken ha en nivåskillnad på 1–2 cm per meter för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden. Ingångar till byggnader samt garagedrifter bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa före de rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande förprojekteringen.

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen.

För att få en överblick över om byggnadernas placering för framtida situation påverkar befintliga avrinningsvägar lades byggnaderna in i SCLAGO Live i form av ytor med en höjd på 10 m. Befintlig höjdsättning användes vilket medfört att befintliga byggnader och befintliga

översvämmade områden inom utredningsområdet redovisas, se figur nedan. Simuleringen visar att byggnaders placering inte hindrar vatten från att kunna rinna till avrinningsstråken. Vattnet kommer kunna rinna runt byggnaderna och följa huvudstråken längs Herrhagsvägen samt GC-banan direkt öster om utredningsområdet, se Figur 13. Planerad utformning inom utredningsområdet bedöms inte medföra några risker för översvämning inom eller utanför utredningsområdet.



Figur 13. Översvämmade områden med ett djup >20 cm visas i mörkblått och områden med ett djup <20 cm visas i ljusblått, från SCALGO Live. © Lantmäteriet. Mörkgråa ytor visar placering av framtida byggnader. Ljusgråa ytor är befintliga byggnader. Utredningsområdet inom rödstreckad linje. Rinnvägar visas med blåa linjer och rinnriktning med svart pil.

9 Föreslagen dagvattenhantering

I kommande kapitel redovisas åtgärdsförslag för dagvatten för utredningsområdet för att uppnå Uppsala Vatten riktlinjer om dagvattenhantering inom fastighetsmark. Åtgärdsförslaget är ett exempel på hur fördröjningsvolymerna kan omhändertas inom utredningsområdet. Slutligt val av lösningar samt utformning och placering av anläggningar görs i senare skede av exploatören. Viktigt är dock att säkerställa att vattnet kan tillrinna en dagvattenåtgärd som har tillräcklig kapacitet att omhänderta vatten från tillrinnande ytor och att riktlinjerna uppnås.

9.1 Åtgärdsförslag

Dagvatten inom fastigheten föreslås avledas till regnbäddar, svackdiken och skelettjord för rening och fördröjning innan avledning till ledningsnätet. Beskrivning av dagvattenanläggningarna görs i kommande kapitel. Åtgärdsförslaget redovisas i Figur 14.

Dagvatten från förgårdsmark och takytor som lutar ut mot förgårdsmark föreslås hanteras i regnbäddar.

Dagvatten från den nya infarten från Stenhagsvägen och vändplanen i nordöst föreslås ledas mot regnbädd söder om asfaltsytan.

I den östra delen av fastigheten kommer en grässlänt finnas. Dagvatten från gårdsytor och takytor som lutar in mot bostadsgården föreslås hanteras i grässlänten som anläggs med en skålad yta i släntens lägsta punkt.

En mindre del av takytor och gårdsytor föreslås avledas till regnbädd.

Dagvatten från kvartersgatan föreslås hanteras i skelettjord. Kvartersgatan behöver skevas söderut så att vattnet tillåts rinna mot den sida av gatan där skelettjorden är placerad. Då dagvatten från körytor förväntas innehålla höga föroreningshalter är det särskilt viktigt att dessa ytor leds till en dagvattenanläggning med fokus på rening, som exempelvis skelettjord.

Möjligheten att ansluta dagvatten med självfall till befintlig förbindelsepunkt har kontrollerats utifrån den längst bort belägna punkten (i nordöst). Kontrollberäkningen visade att anslutning är möjlig. Eventuellt behövs två separata serviser beroende på framtida fastighetsuppdelning.

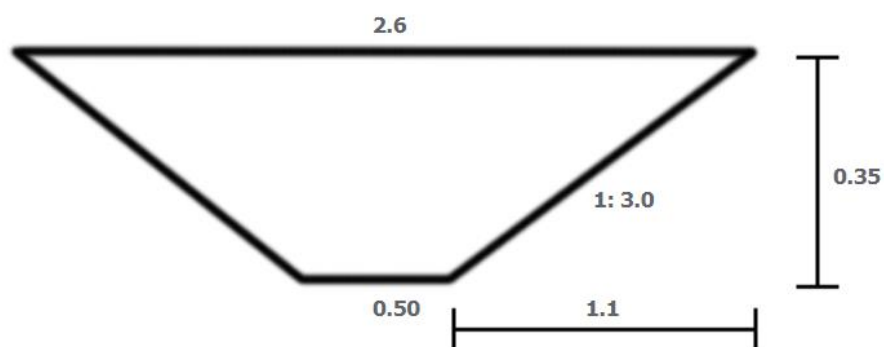


Figur 14. Åtgärdsförslag för dagvattenhantering inom utredningsområdet. Observera att regnbäddar med gul markering redovisar den totala ytan som behövs, regnbäddarna kan delas upp i mindre regnbäddar jämnt fördelat på förgårdsmarken.

Tabell 7 redovisar föreslagen uppbyggnad och area för dagvattenanläggningar för att fördröja 20 millimeter inom kvartersmark från respektive ansluten yta.

Tabell 7. Beräknad storlek av föreslagna dagvattenanläggningar för att uppfylla Uppsala Vattens riktlinjer om fördröjning inom fastighetsmark.

Föreslagen dagvattenhantering	Anslutna ytor	Fördröjningsvolym [m ³]	Yta för dagvattenhantering [m ²]
<u>Svackdike</u> Tvärsnittsarea 0,54 m ² , längd 61 m, sektion enligt Figur 15	Tak och gårdsytor inom ARO 1	33	208
<u>Regnbädd</u> 0,1 m nedsänkt yta, 0,4 m jordlager (porositet 10 %), 0,2 m makadam (porositet 30%)	Vändplan inom ARO 1	3	30
<u>Regnbädd</u> 0,1 m nedsänkt yta, 0,5 m jordlager (porositet 10 %), 0,2 m makadam (porositet 30%)	Tak och gårdsytor inom ARO 1	10	50
<u>Svackdike</u> Tvärsnittsarea 0,54 m ² , längd 28 m, sektion enligt Figur 15	ARO 2	15	73
<u>Regnbädd</u> 0,1 m nedsänkt yta, 0,5 m jordlager (porositet 15%), 0,5 m makadam (porositet 30%)	ARO 3	52	175
<u>Skelettjord</u> 0,8 m jordlager (porositet 15%)	ARO 4	7	55



Figur 15. Typsektion av svackdike

9.2 Principlösningar

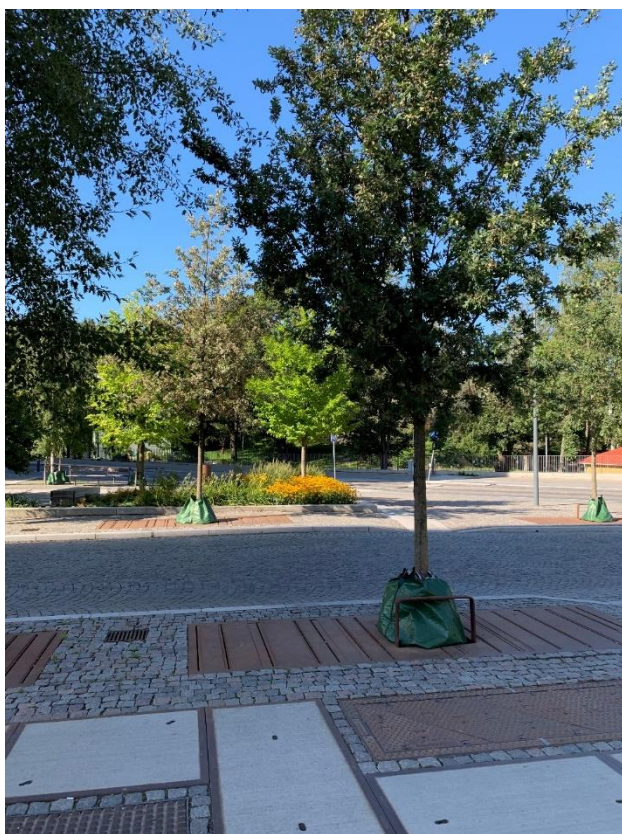
9.2.1 Skelettjord

Dagvattenhantering i skelettjordar, se Figur 16 och Figur 17, är en teknik som är användbar i anslutning till vägar, parkeringsytor och bostadsgårdar. Anläggningarna utformas som

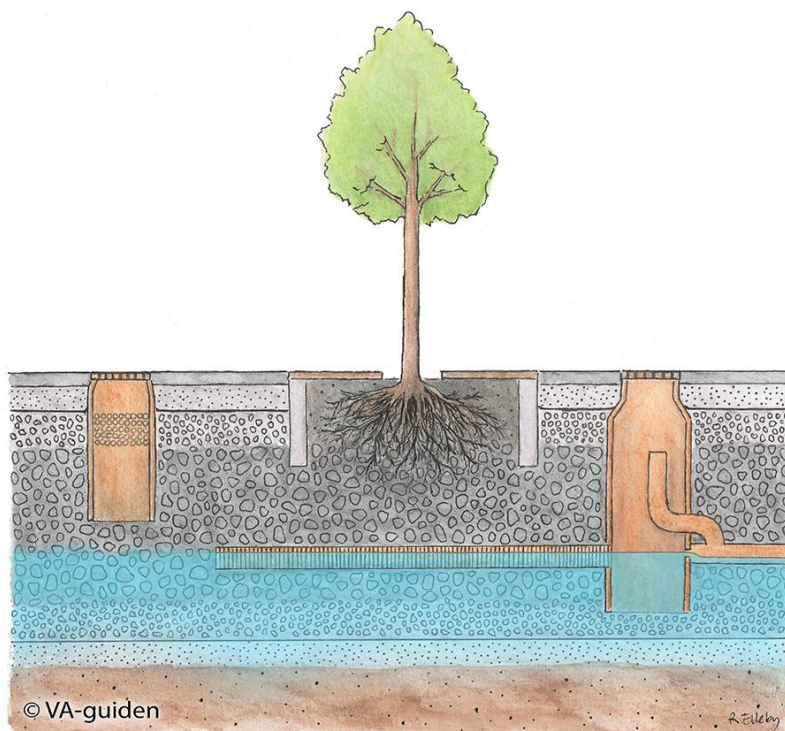
makadamfyllda gropar där dagvatten kan renas och magasineras i filtermaterialet. Reningen i jordarna sker bland annat genom sedimentering och infiltration i anläggningen samt genom trädens vatten- och näringsämnesupptag i rötterna.

Dagvatten kan ledas till skelettjorden antingen via inloppsbrunnar eller ytligt. Ytan runt träden kan vara helt hårdgjord alternativt gräsbeklädd. Om ytan är gräsbeklädd kan angränsande ytor höjdsättas så dagvatten avrinner ytligt till gräsytan och tillåts infiltrera ner i skelettjorden. Den gräsbeklädda ytan bör ligga några centimeter under angränsande ytor för att säkerställa att vatten rinner ner i skelettjordsbädden. På så vis kan även en ytlig fördröjningsvolym skapas.

Vid trädens etableringsfas krävs regelbunden bevattning och regelbunden kontroll av växtligheten. Underhåll i form av rensning av inloppsbrunnar bör utföras kontinuerligt för att upprätthålla vattentillförseln och syreintag. Genomsläppligheten i filtermaterialet kan minska med tiden om föroreningsbelastningen från avrinningsområdet är stort, detta gör att skelettjorden kan behöva luckras upp eller tas bort och bytas ut vid jämna tillfällen. Genom att installera ett sedimentfång innan skelettjorden kan ackumulerande sediment minska i anläggningens in- och utlopp. Underhållsintervallet för anläggningen kan på så vis minskas men kräver i stället en regelbunden tömning av sedimentfånget.



Figur 16. Möjlig utformning av träd i skelettjord i hårdgjord yta. Foto: Bjerking.



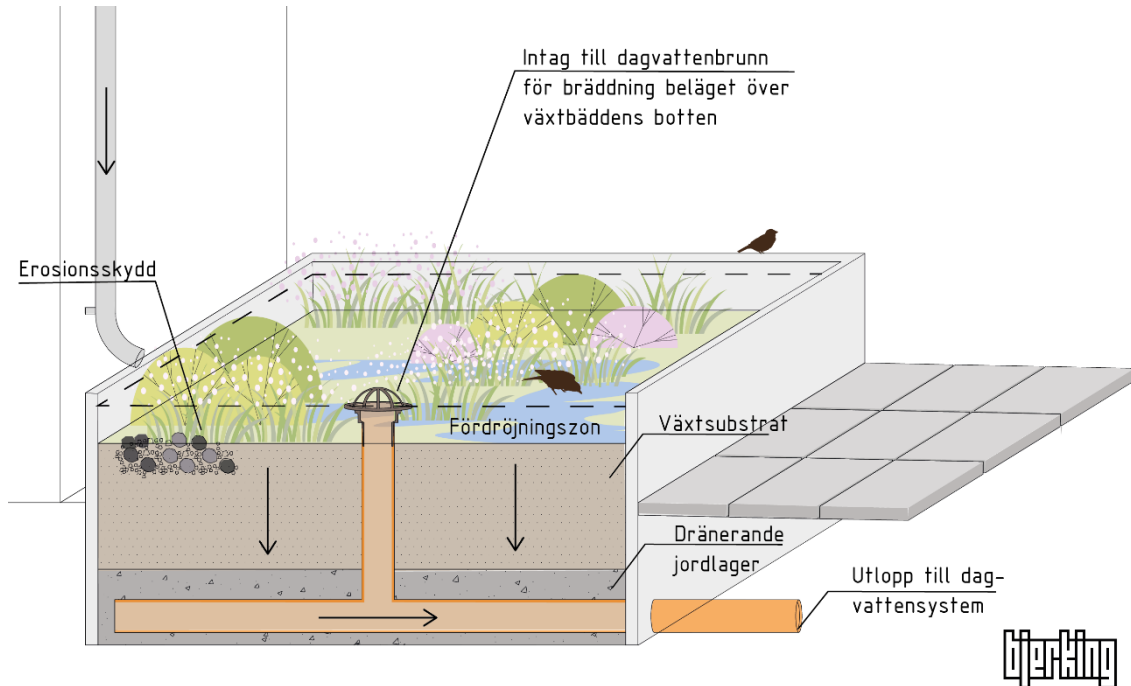
Figur 17. Illustration av träd med skelettjord i hårdgjord yta. Bildkälla: VA-guiden.

9.2.2 Regnbädd

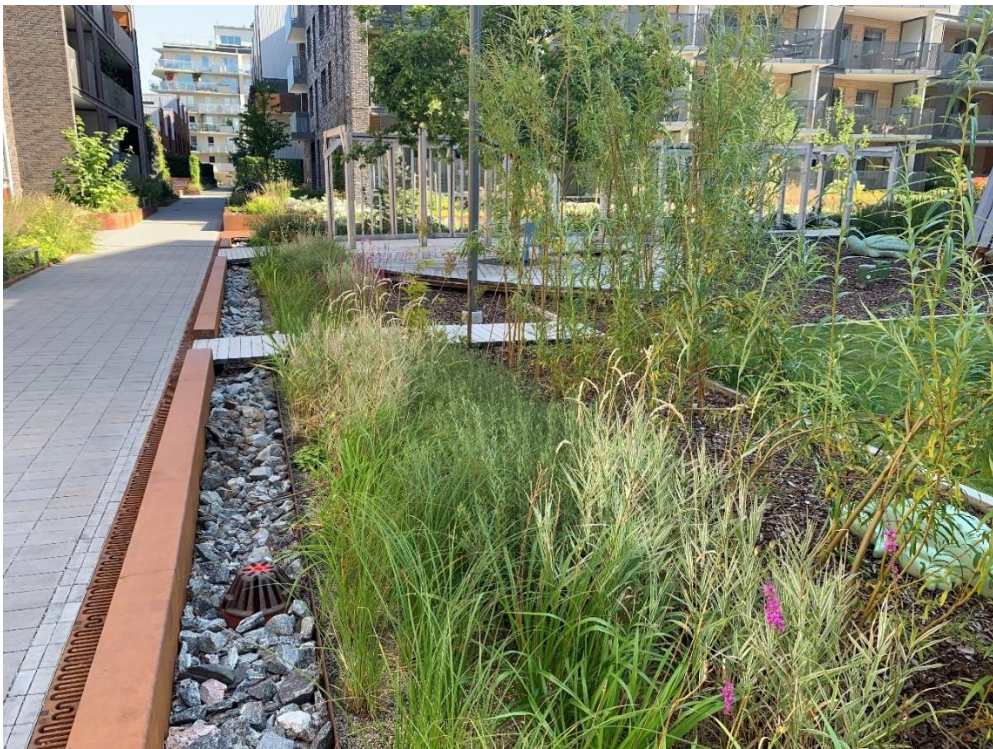
Regnbäddar är utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se Figur 18 och Figur 19. Bädden kan byggas upp som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller ledningar. Den övre delen av regnbädden sänks ner för att fungera som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och andra insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar.

Vattnet infiltreras genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam. Botten på bädden kan göras öppen för att tillåta infiltration i den mån som är möjligt. Då marken inom området förväntas ha dålig infiltrationsförmåga läggs en dräneringsledning i botten av bädden som ansluts mot dagvattenssystemet. Om regnväxtbädden placeras på bjälklag anläggs även en utloppsledning i botten. Regnbädden bör förses med en bräddfunktion för att säkerställa avledning vid regn större än dimensionerande. Om markföroreningar som riskerar att förorena grundvattnet förekommer bör anläggningen göras tät och vatten avledas till ledningsnätet i stället för att låtas infiltrera.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller att ta bort det övre lagret.



Figur 18. Exempelskiss på upphöjd växtbädd i anslutning till fasad. Illustration: Bjerking.

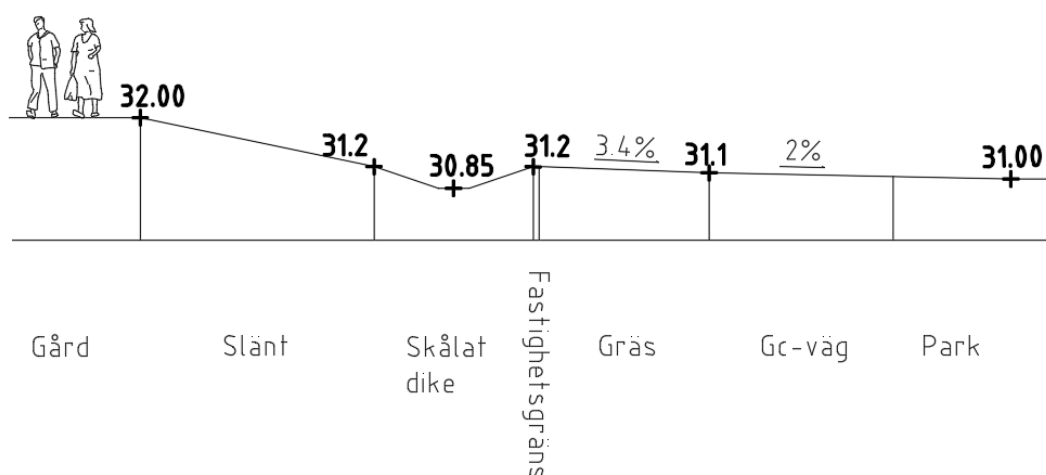


Figur 19. Exempel på nedsänkt regnväxtbädd på bjälklag. Foto: Bjerking.

9.2.3 Svackdike i kombination med översilningsyta

Den föreslagna anläggningen kan beskrivas som en kombination av ett svackdike och en översilningsyta. På västra sidan av svackdiket kommer en grässlänt finnas vilket har möjlighet

att fungera som en översilningsyta. Figur 20 visar en sektion över det nya svackdiket vilket ligger nedanför grässlänt. Sektionen är ett arbetsmaterial från Bjerking's landskapsarkitekt.



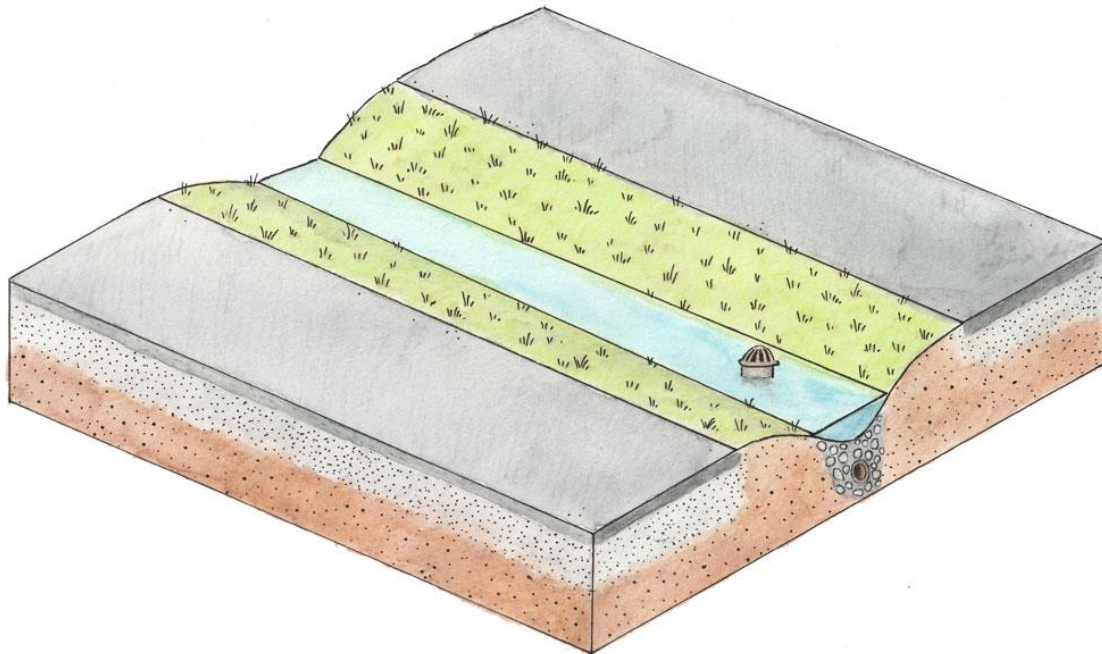
Figur 20. Sektion över grässlänt med svackdike i botten. HSB:s fastighet till vänster om fastighetsgräns i figuren. Arbetsmaterial från LA (Bjerking, 2022-09-21).

Grässlänten kan fungera som en översilningsyta för vatten som avleds ytligt mot slänten. Översilningsytor utformas som gräsytor med mycket svag lutning, vatten leds över ytan och samlas upp i exempelvis ett dike vid botten av slänten. Det ytliga tillflödet bör ske på bred front för att fördela flödet jämnt över ytan. Översilningsytor har viss förmåga att rena och sakta ner dagvattnet innan det når svackdiket i botten.

Svackdiken anläggs som skålförmade gräsbeklädda diken med svag släntlutning. Rening sker genom sedimentation av främst sand och grövre partiklar. Dikets utformning påverkar reningens förmåga, längre diken med strypt utlopp har högre förmåga att avskilja grövre och finare partiklar och andelen partikelbundna föroreningar. Viss infiltration av dagvatten bidrar även med rening.

Dagvatten kan avledas till anläggningen ytligt, via inloppsledning eller en kombination av dessa. I Figur 21 presenteras en exempelbild på ett svackdike. I slutet av diket läggs en kupolbrunn som agerar bräddavlopp vid högre flöden. Kupolbrunnen sätts på en något upphöjd nivå från diketsbotten för att möjliggöra tillfällig magasinering och fördröjning av dagvatten. Botten av anläggningen kan göras öppen för att tillåta infiltration i den mån som är möjligt. Då marken inom området förväntas ha dålig infiltrationsförmåga läggs en dräneringsledning i botten som ansluts mot dagvattenssystemet.

Vid etablering bör snabbväxande gräs planteras för att minska erosionsrisken i slänten. In- och utloppsledningar bör kontrolleras med jämna mellanrum för att förebygga igensättning. Ogrärensning, renhållning och sedimentrensning ska ske kontinuerligt.



Figur 21. Illustration av svackdike med dränerande material och dräneringsledning i botten samt kupolbrunn. Bildkälla: VA-guiden.

9.3 Reningseffekt

Generella reningseffekter för föreslagna dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 8. Reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från utredningsområdet kan komma att påverkas efter föreslagen dagvattenhantering.

Tabell 8. Generella reningseffekter i regnbädd, svackdike och skelettjord (StormTac databas v.22.3.2)

Reningseffekt [%]	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Regnbädd (biofilter)	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85
Svackdike	35	35	65	50	65	65	50	50	15	70	85	60
Skelettjord	55	55	75	75	80	65	70	65	50	90	85	75

Föroreningsberäkningar har genomförts för planerad situation med föreslagen dagvattenhantering i enlighet med redovisat åtgärdsförslag. Området har därmed delats in i fyra avrinningsområden med rening av dagvatten inom respektive område med föreslagen åtgärd (ARO 1 svackdike, ARO 2 svackdike, ARO 3 regnbädd(biofilter), ARO 4 skelettjord), se även Tabell 7. Resultatet från föroreningsberäkningen redovisas i tabeller nedan samt i Bilaga 1.

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.3.2).

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,43	0,41	0,25
Kväve (N)	kg/år	7,8	7,0	3,8
Bly (Pb)	kg/år	0,042	0,018	0,006
Koppar (Cu)	kg/år	0,11	0,07	0,03
Zink (Zn)	kg/år	0,34	0,19	0,05
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0019	0,0016	0,0006
Krom (Cr)	kg/år	0,047	0,031	0,013
Nickel (Ni)	kg/år	0,021	0,014	0,006
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00018	0,00007	0,00003
Suspenderad substans (SS)	kg/år	220	85	42
Olja	kg/år	2,3	1,2	0,3
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00013	0,000051	0,000018

Tabell 10. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.3.2) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	90	98	61
Kväve (N)	µg/l	1600	1700	920
Bly (Pb)	µg/l	8,8	4,4	1,3
Koppar (Cu)	µg/l	23	17	7
Zink (Zn)	µg/l	70	45	13
Kadmium (Cd)	µg/l	0,41	0,38	0,13
Krom (Cr)	µg/l	9,9	7,4	3,0
Nickel (Ni)	µg/l	4,3	3,4	1,4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,038	0,017	0,008
Suspenderad substans (SS)	µg/l	46 000	21 000	10 000
Olja	µg/l	480	290	62
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,028	0,012	0,004

Resultatet av föroreningsberäkningen visar att samtliga halter och mängder för planerad utbyggnad med föreslagen dagvattenhantering förväntas understiga halter och mängder för

befintlig situation. I avsnitt 9.4 nedan ges förslag på hur föroreningsbelastningen i dagvattnet kan begränsas genom bland annat kloka materialval.

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

BASTA är ett egendeklarationssystem där leverantörer och tillverkare av bygg- och anläggningsprodukter registrerar de produkter som klarar kraven gällande innehåll av ämnen med farliga egenskaper. Informationen i systemet tredjepartsgranskas och kvalitetssäkras genom regelbundna revisioner av anslutna leverantörer och tillverkare. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. BASTA-systemet bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål "Gifrfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

Vid gödsling av exempelvis planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid ett tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnena upp och riskerar istället att avledas till recipienten.

9.5 Ansvarsfördelning

Varje fastighetsägare och verksamhetsutövare har ett ansvar för hantering av dagvatten på sin fastighet med sådan försiktighet att miljö och omkringliggande fastigheter inte skadas. Huvudmannen för allmän platsmark ansvarar för avvattningen av denna. Inom verksamhetsområdet för den allmänna dagvattenanläggningen är det sedan kommunen, i egenskap av VA-huvudman, som ansvarar för avledning av dagvattnet både från de anslutna fastigheterna (VA-abonnenterna) och den allmänna platsmarken.

Fastighetsägare är ansvariga för dagvattenhanteringen på egen fastighet (byggnader och tomtmark). Inom verksamhetsområde för allmänt VA får fastighetsägare ansluta till det allmänna VA-ledningsnätet enligt de krav som VA-huvudmannen bestämt i sin ABVA (Allmänna Bestämmelser för VA) och ska då erlägga avgifter enligt fastställd taxa.

Kommunen är ansvarig för dagvattenhanteringen för vägar, gator och allmänna platser innan anslutning sker till den allmänna VA-anläggningen. Parkmark ingår i begreppet allmän platsmark och ansvaret följer samma princip som för gata. Ansvaret för att fastställa säkerhetsnivån för skydd av byggnader och anläggningar när de allmänna avloppssystemen är fyllda ligger hos kommunledningen. Ansvaret för att uppfylla de överordnade kraven på översvämningssäkert byggande ligger på kommunen.

Den allmänna VA-anläggningen ska tillgodose det behov som finns för bortledning av dagvatten från verksamhetsområdet utifrån det behov som definieras i vattentjänstlagen och den standard

som Svenskt Vattens branschpraxis anger. Den ska även rena förorenat dagvatten enligt miljöbalken.

10 Diskussion

Denna utredning har utgått från en antagen gräns för kvartersmark, antagandet gjordes i början av projektet (augusti 2022). Gränsen för kvartersmark har jämförts med gränser i preliminär plankarta erhållet 2022-11-11. Enligt de preliminära användningsgränserna är kvartersmarken 10064 m² jämfört med 10006 m² som är beräknat i denna utredning. Skillnaden på 58 m² motsvarar en fördröjningsvolym á 0,7 m³ med en antagen avrinningskoefficient om 0,6 (sammanvägd avrinningskoefficient för området efter ombyggnad). Denna volym bedöms inte påverka dagvattenutredningens åtgärdsförslag nämnvärt och bedöms inte heller påverka utredningens slutsatser med hänsyn till föroreningsberäkningar, recipientpåverkan och flödesberäkningar.

11 Slutsats och rekommendationer

Planen beräknas medföra en marginell ökning i dagvattenflöde och en ökad halt näringsämnen om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas. För att nå Uppsala vatten och avfalls riktlinjer för dagvattenhantering krävs att 20 mm nederbörd fördröjs och renas. Inom utredningsområdet motsvarar detta totalt 120 m³ dagvatten.

Lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås i form av svackdike, regnbädd och skelettjord för att minska flödes- och föroreningsbelastningen från utredningsområdet. Totalt kan dessa principlösningar fördröja och rena 120 m³ dagvatten.

Med föreslagen dagvattenhantering inom området uppnås erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsbelastningen till recipienten förväntas att minska jämfört med idag. Planen bedöms därför inte försämrade, utan förbättra, möjligheterna för recipienten att uppnå MKN.

För att säkerställa att dagvatten inom området omhändertas med fördröjning och rening är det viktigt att kravställning fortsatt sker i vidare skeden av byggprocessen. Efter byggnation är det viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel sker för att säkerställa att erforderlig fördröjningsvolym och reningseffekt bibehålls för att undvika problem med stående vatten eller ett ökat föroreningsbidrag till recipienten.

Simulering i SCALGO Live visar att en del av marken intill befintlig byggnad riskerar att översvämmas vid extrema regn. Under platsbesök observerades att detta område utgörs av en lastplats med ramp som ligger lägre än omkringliggande mark. Inom denna del skulle vatten kunna ansamlas. För planerad situation kommer rampen inte finnas kvar och vatten kommer att kunna rinna vidare söderut via den sekundära avrinningsvägen mot Herrhagsvägen likt idag. Översvämningsrisken inom och utanför utredningsområdet bedöms idag som låg och kommer att förbli så för planerad situation.



Bjerking AB

Författare:

Alma Borg Berggren (UA)

Maria Schoeps (HL)

Granskad av:

Emelie Holm

Kontakt:

010 – 211 86 27

alma.borg-berggren@bjerking.se