



PM Dagvatten

Dp Blåsenhus, Uppsala



2023-10-13, 23U0751

Bjerking AB · Kungsgatan 36A, Uppsala · Hornsgatan 174, Stockholm · Växel: 010-211 80 00 · bjerking.se

Uppdragsnamn

Dp Blåsenhus**Uppsala**

Uppdragsgivare

Akademiska Hus AB**Anna Maria Ejdeholm**

Våra handläggare

Alma Andersson**Mathias Wallin**

Datum

2024-12-13~~2023-10-13~~~~2023-10-04~~

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Akademiska hus utfört en dagvattenutredning inför uppdatering av detaljplan för Dp Blåsenhus i Uppsala kommun. Utredningen är framtagen enligt Uppsala kommuns riktlinjer för dagvattenhantering och checklista för dagvattenutredningar.

Utredningsområdet utgör cirka 1,14 ha och består idag av gräsyta, parkering, asfaltsytor, grusytor, volleybollplan och padelbana. Inom utredningsområdet planeras två byggnader med omkringliggande mark.

Utredningsområdet avvattnas till ytvattenrecipienten Fyrisån Jumkilsån-Sävjaån.

Ombyggnationen beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt föroreningsinnehåll för ett antal ämnen om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas. Enligt Uppsala kommuns riktlinjer ska 20 mm dagvatten omhändertas vilket motsvarar en total dagvattenvolym om 188 m³.

Utredningsområdet ligger inom yttre vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna och enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvattenpåverkan ligger utredningsområdet inom mark med *hög känslighet*. Dagvattenhantering bör planeras enligt Uppsala Vattens riktlinjer om riskreducerande åtgärder för grundvattenpåverkan.

Takdagvattnet föreslås att avledas till regnväxtbäddar som exempelvis kan placeras längst med huskropparna.

De hårdgjorda markytorna (gator, gc-vägar etc) föreslås att avledas till skelettjordar längs med gatorna. Skelettjordarna kommer att omhänderta dagvatten från lokalgator och GC-vägar vilket betyder att de behöver vara täta på grund av att området ligger inom skyddszon för åsen.

Efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar föroreningsmängden av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Uppdatering av detaljplanen bedöms därmed inte påverka recipientens möjligheter att uppnå MKN. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion är regelbunden skötsel och kontroll nödvändig.

Skyfall föreslås avledas likt idag. Det är viktigt att de delar av Fångvallsgatan som ligger inom utredningsområdet fortsatt kan fungera som en skyfallsväg och skyfallsyta. Lågpunktsvolym som byggs bort i samband med uppförande av nya byggnader kompenseras via genom ytlig fördröjningsvolym i nya dagvattenanläggningar. 100-årsflödet ut från området bedöms inte öka jämfört med idag.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	4
2.1	Tidigare/pågående utredningar	4
2.2	Sammanfattning av nuvarande detaljplan	4
3	Beskrivning av dagvattenhantering för befintliga områden som inte ingår i utredningsområdet	5
4	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
5	Områdesbeskrivning	7
5.1	Recipient och statusklassificering	7
5.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	10
5.3	Föroreningssituation.....	10
5.4	Närliggande skyddsområden för vattenskyddsområde och grundvatten	11
5.5	Markavvattningsföretag	12
5.6	Fornlämningar	13
5.7	Skyddsvärda områden	13
5.8	Befintlig och planerad markanvändning	13
6	Avrinning.....	16
6.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk.....	16
6.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning.....	16
6.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning.....	17
7	Befintlig situation	17
7.1	Flödesberäkningar	18
7.2	Föroreningsberäkningar	18
8	Planerad situation.....	19
8.1	Flödesberäkningar	19
8.2	Föroreningsberäkningar	20
8.3	Fördröjningsbehov	20
9	Översvämningsrisk	20
9.1	Befintlig skyfallssituation	20
9.2	Framtida situation och föreslagen skyfallshantering.....	22
10	Föreslagen dagvattenhantering.....	24
10.1	Åtgärdsförslag	25
10.2	Principlösningar.....	26
10.3	Reiningseffekt	28
10.4	Materialval.....	30
11	Fortsatt arbete	31
12	Påverkan på MKN	31
13	Slutsats och rekommendationer	31

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Akademiska Hus AB utfört en dagvattenutredning för delar av fastigheten Kåbo 5:1, Uppsala kommun. Dagvattenutredningen utförs enligt Uppsala kommuns checklista för dagvattenutredningar. Utredningen syftar till att klargöra vilka konsekvenser en ändring av detaljplanen får på dagvattenflöden och föroreningar från området samt vilka åtgärder som krävs för att omhänderta dagvatten inom planen.

Akademiska Hus AB har erhållit ett planbesked gällande ny detaljplan för delar av kvarteren Blåsenhus och Trädgårdsmästaren (Diarienummer: PBN 2021-003215). Denna dagvattenutredning tas fram som en del i arbetet med en ny detaljplan för området. Akademiska Hus AB önskar pröva möjligheterna att utöver i befintlig detaljplan tillåten verksamhet (undervisning, kontor och centrumverksamhet), pröva möjligheten att även uppföra studentbostäder inom Kåbo 5:1 (polygon 1), se Figur 1. Detta utgör utredningsområde för uppdraget.

Akademiska Hus AB vill även pröva möjligheten att utveckla Skandionkliniken, delområde 2, med en vinterträdgård på takterrass. Inom ramen för detta uppdrag ingår endast att beskriva befintlig dagvattenhanteringen för delområde 2.

Enligt det erhållna planbeskedet ingick att pröva möjligheten att uppföra patientbostäder inom delområde 3 i Figur 1. Under processens gång har Akademiska Hus AB avskrivit detta av olika skäl och platsen kommer att bibehålla sin befintliga användning.



Figur 1. Översiktsbild av planområdet, område 1 utgör utredningsområde för dagvattenutredningen. Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten (www.bjerking.se/vara-tjanster/dagvatten).

2 Underlag

- Situationsplan, A_underlag till detaljplan DP Blåsenhus 230526.dwg, White, 2023-05-26.
- Befintliga ledningar; Mediakarta VA-ledningar utvändigt, Akademiska hus, 2014-03-14.
- PM Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnet sårbarhet, Uppsala Vatten, 2021-12-09
- Planbeskrivning och plankarta för gällande detaljplan, DNR 2006/20015-1, Uppsala kommun, Lagakraft 2008-10-23

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Tidigare utredningar
 - PM Riskbedömning grundvatten, Bjerking, 2023-04-17
 - PM Geoteknik, Bjerking, 2023-06-27
 - PM Miljöteknisk historik, Bjerking, 2023-06-27
- Pågående utredningar:
 - White utreder utformning av kvarteret, fokus för White är om kvarteret kan bebyggas som studentbostäder med innergårdar.

2.2 Sammanfattning av nuvarande detaljplan

Gällande detaljplan, DNR 2006/20015-1, vann laga kraft 2008-10-23. Plankarta redovisas i Figur 2. Inom område som utgör aktuellt utredningsområdet finns följande planbestämmelser:

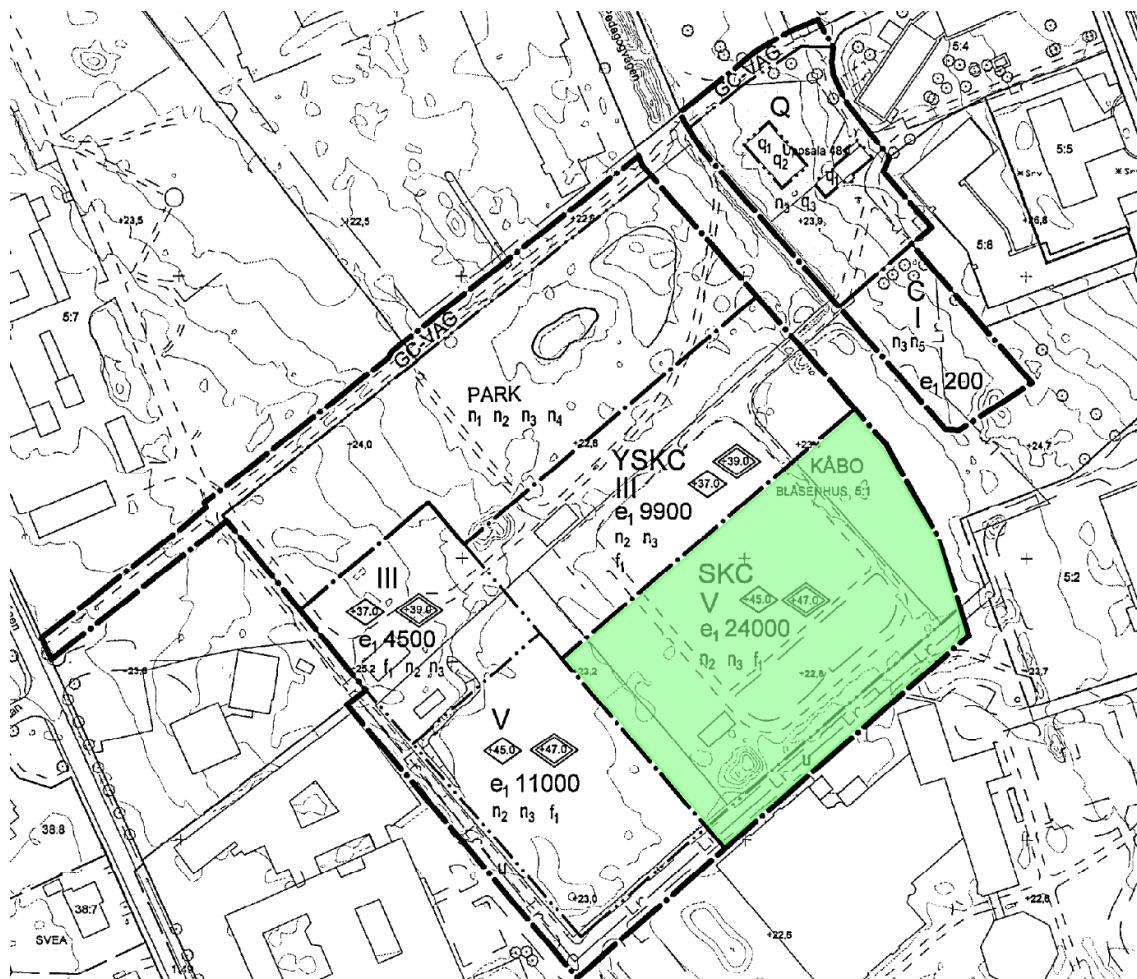
n2 – Markyta skall avsättas för fördröjning av dagvatten

n3 – Dagvatten får ej infiltreras

I planbeskrivningen för gällande detaljplan framgår följande om dagvattenhanteringen i hela planområdet:

"Området ligger inom kommunalt verksamhetsområde. Dagvattennätet är överbelastat idag. I området planeras fördröjningsmagasin och lokalt omhändertagande av dagvatten, där dagvattentillförseln kan fördröjas och flödena utjämnas innan de leds ut på kommunens dagvattenanläggning. Mark skall avsättas för de ytor som fördröjningsmagasinen kräver."

"Dagvattennätet är överbelastat idag och måste därför tas om hand lokalt eller fördröjas inom området. Det planeras ske med system av dammar, rännor och diken som med sin utformning kan tillföra miljö runt huset och i parken flera kvaliteter."



Figur 2. Plankarta för gällande detaljplan DNR 2006/20015-1. Utredningsområde för denna dagvattenutredning markerat i grönt.

3 Beskrivning av dagvattenhantering för befintliga områden som inte ingår i utredningsområdet

Delområde 2 enligt Figur 1 ingår inte i dagvattenutredningen. Befintlig dagvattenhantering för Skandionkliniken som utgör delområde 2 beskrivs nedan, kursiv text är erhållen från Akademiska hus¹.

- *Dagvattenledning är anslutet till kommunens ledning i Von Kraemers allé. Dagvattensystemet består av takavvattning via utanpåliggande stuprör och gårdsbrunnar runt fasaden. Dräneringsvatten dras till pumpgrop placerad i plan 01 i rum 1006 Frd Förbrukning.*
- *Dagvattenledning är förlagd runt byggnaden, nära fasaden. Rensbrunnar är placerade utmed ledningar. Dagvattenbrunnar är försedda med sandfång som ska tömmas. Dag- och spillvattenanslutning till kommunens ledning är försedd med tillsynsbrunn.*

¹ Mejl, Anna Maria Ejdeholm, Akademiska hus, " DP del av kv Blåsenhus, beskrivning dagvattenhantering Skandion", 2023-06-26

- Stora delar av takytan är försedd med sedumtak, vilket ger viss fördröjning av dagvatten, se Figur 3. Tak över hotelldelen omfattar tak över fläktrum plan 5 och tak över hotell, plan 4 med tät- och ytskikt av gummiduk. Tak över hotell utgörs idag av en terrass med träträllsbeläggning ovan tätskiktet. I aktuell planprocess prövas möjligheten att skapa en vinterträdgård på terrassen. Ändringen från terrass till vinterträdgård påverkar inte dagvattensituationen för byggnaden.

Inom delområde 2 planeras en vinterträdgård anläggas, detta förväntas inte öka dagvattenflöden eller föroreningsbelastningen från delområdet och därför ingår inte delområdet i utredningsområdet för denna dagvattenutredning.



Figur 3. Utdrag från skötselplan för befintliga Skandionkliniken (delområde 2), 2012-11-30, ritningsnr L10-01-002 (Akademiska hus, WSP). Orangea ytor utgörs av sedum.

4 Riktlinjer för dagvattenhantering

I Uppsala kommun har ett vattenprogram (2021) tagits fram där ett av målområdena är dagvatten. Målområdet innebär att renat dagvatten är en resurs som ska användas som en del av effektiv vattenanvändning och bidra till minskad förorening av yt- och grundvatten.

I kommunens Dagvattenhandbok finns specifika råd och fördjupningar kring hållbar dagvattenhantering. Dagvattenhandboken utgår från de fyra mål som sattes upp i den tidigare dagvattenplanen (2014):

- 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, vid behov utjämna flöden, anpassa staden efter lokala förutsättningar, säkerställa sekundära avrinningsvägar samt att arbeta med multifunktionella ytor.

Enligt riktlinjerna för fastighetsmark ska dagvattenhantering bidra till att minska risken för översvämningar samt uppnå och bibehålla god status i Uppsalas vattenförekomster. Dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas innan anslutning till det kommunala ledningsnätet sker. För fastigheter som ligger i direkt närhet till utlopp i recipient gäller en åtgärdsnivå (fördröjningskrav) på 10 mm regn räknat över hela fastighetens yta. För fastigheter som inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipient ska 20 mm regn fördröjas i dagvattenanläggningar inom fastigheten. Då området inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipient så ska 20 mm regn fördröjas.

5 Områdesbeskrivning

Utredningsområdet är beläget i Kåbo och utgör ca 1,14 hektar. Utredningsområdet utgörs idag av gräsytor, beachvolleybollplan, padelbanor, grusparkeringar och asfaltsytor. Parkeringarna utgörs delvis av grus och delvis av asfalt. Området ligger inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

5.1 Recipient och statusklassificering

Recipient för dagvatten från utredningsområdet är Fyrisån, se Figur 4, inom delen som benämns Fyrisån Jumkilsån-Sävjaån. Nedströms mynnar det ut i delen Fyrisån Ekoln-Sävjaån och slutligen Mälaren.



Figur 4. Visar recipientens placering i förhållande till planområdet. Planområdet är markerat med rödlinje och recipienten Fyrisån Jumkilsån-Sävjaån är markerat med blå linje.

Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån har i förvaltningscykel 3 (2017-2021) klassificerats till en måttlig ekologisk status baserat på kvalitetsfaktorerna övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på uppmätta miljögifter i ytvatten där halter överskrider bedömningsgrunderna. Förutom överallt överskridande ämnen bedöms följande prioriterade ämnen ge ej god kemisk status då de har uppmätts i vattenförekomsten med halter över respektive gränsvärde i bedömningsgrunderna: Antracen, Fluoranten, PFOS, Tributyltennföreningar. Status för vattenförekomst: Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån SE663992-160212 anges i Tabell 1 och Tabell 2.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån ekologiska status

Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status			X			2020-12-10
Kvalitetskrav			X ¹			2023-05-02

¹ Måttlig ekologisk status 2033. Vattenförekomsten påverkas av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att uppnå god ekologisk status.

Tabell 2. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån kemiska status

Kemisk:	Uppnår ej god	God	Beslutad
Status	X		2021-05-19
Kvalitetskrav		X ¹	2022-05-02

¹ senare målår till 2027 för PFOS, antracen, fluoranten och TBT.

5.1.1 Ekologisk status

Den övergripande ekologiska statusen är klassificerad till måttlig baserat på kvalitetsfaktorerna övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerade till sämre än god status till följd av höga närsaltshalter. De särskilt förorenande ämnena ammoniak och läkemedelsresten diklofenak är uppmätt i halter över respektive gränsvärde i vattenförekomsten. Konnektiviteten i vattenförekomsten är klassificerad till sämre än god status till följd av vandringshinder. Det morfologiska tillståndet beskriver de fysiska förhållandena som råder i vattenförekomsten. Det beskrivs via djup, bredd, typ av bottensediment, vilka typer av ackumulations- eller erosionsformer som finns i vattnet samt förekomsten av död ved. Kvalitetsfaktorn är klassificerad till sämre än god status till följd av fysiska ingrepp.

Kvalitetskrav är måttlig ekologisk status till 2033. Vattenförekomsten har undantagits kravet om att nå god ekologisk status på grund av fysisk påverkan av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen.

5.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Vattenförekomstens kemiska status är bedömd till ej god på grund av att uppmätta miljögifter i ytvattnet överskrider bedömningsgrunderna. Antracen, fluoranten, PFOS och tributyltennföreningar (TBT) har uppmätts över sina respektive gränsvärden utöver de över allt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Vattenförekomsten tros kunna vara påverkad av miljögifter från pågående och nedlagda verksamheter inom påverkansområdet.

Kvalitetskrav är god kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för de överallt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver, senare målår (2027) för PFOS samt tidsfrist till 2027 för antracen, fluoranten och TBT.

5.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Miljöproblem hos Fyrissan Jumkilsån – Sävjanån är förhöjda halter av:

- Näringsämnen (P och N)
- Ammoniak
- Diklofenak
- Antracen
- Bromerade difenyleter
- Kviksilver
- Fluoranten
- PFOS
- Tributyltenn föreningar

I VISS redovisas ett förbättringsbehov av totalfosfor och totalkväve som skapar övergödning på grund av belastning av näringsämnena. Detta föreslås bland annat att ske genom förbättrad dagvattenhantering. Det är därmed viktigt att planområdet inte ökar mängden utsläpp av totalkväve och fosfor.

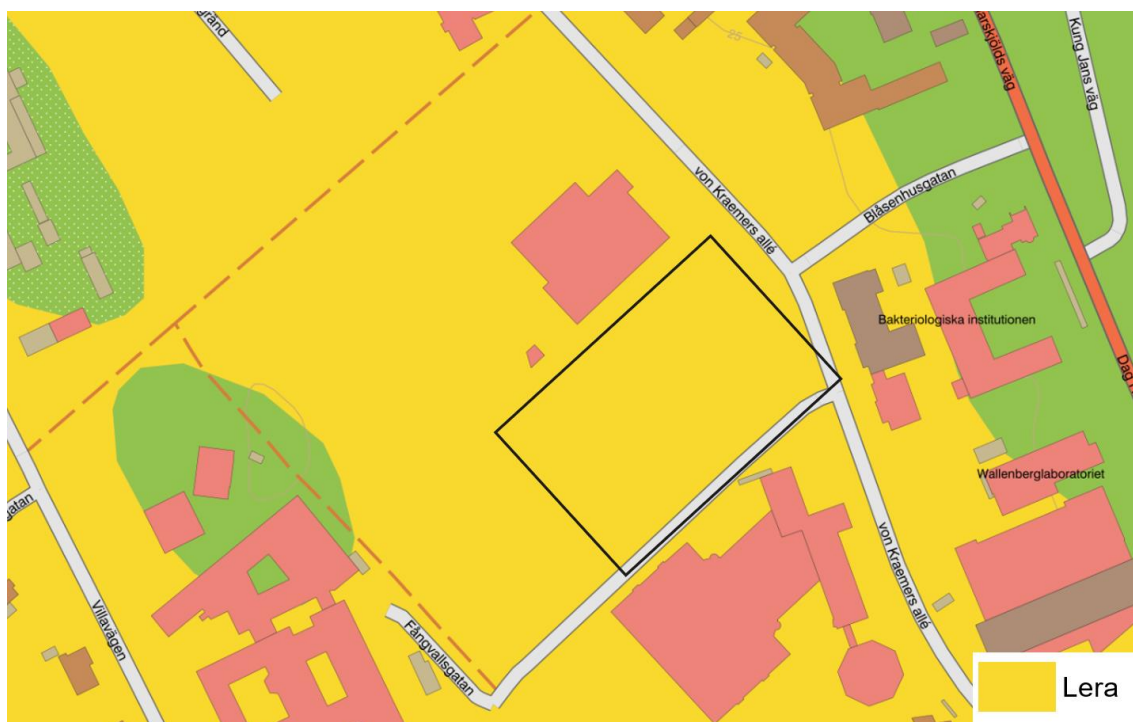
Påverkningskällor för vattenförekomsten bedöms vara punktkällor i form av reningsverk, IED-industri, förorenade områden samt deponier. Diffusa påverkningskällor bedöms vara urban

markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition samt förorenande sediment.

5.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Parallellt med detta uppdrag pågår framtagande av PM Geoteknik av Bjerking.

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom utredningsområdet av lera, se Figur 5. Lerans mäktighet bedöms variera mellan 6,0-13,5 m. Under leran finns friktionsjord med mäktigheter som varierar mellan cirka 10-20 m, beläget ovanpå berg (Riskbedömning grundvatten, Bjerking, 2023). Enligt geoteknisk undersökning så består marken av Fyllning ovan kohesionsjord och friktions jord och sedan berg (PM geoteknik, 2023).



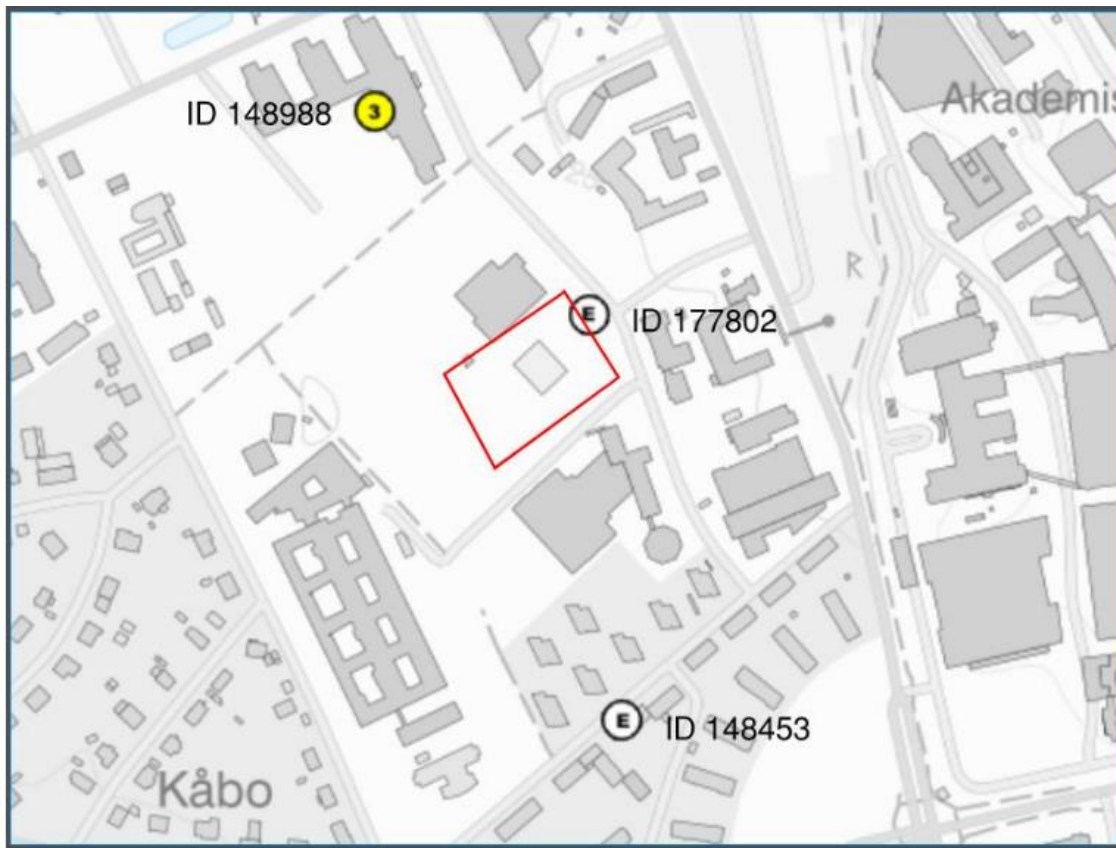
Figur 5. SGU:s jordartskarta. Utredningsområdet är ungefärligt markerat med svart linje.

Från tidigare mätningar är det känt att grundvattennivån i åsen är belägen vid cirka +3 m (RH2000) vid Akademiska sjukhuset. Detta innebär att grundvattennivån i åsen är cirka 20 m under marknivån i utredningsområdet (Riskbedömning grundvatten, Bjerking, 2023).

5.3 Föroreningssituation

Inom utredningsområdet finns ett potentiellt förorenat område enligt Länsstyrelsens register över förorenade områden (EBH-stödet), se Figur 6. Detta är ett objekt inom delområde 1, med ID 177802. Objektet är inom branschklass "plantskola – övrigt" men är ej riskklassat.

Enligt Bjerking PM Miljöteknisk historik behövs en miljöteknisk undersökning inför att området bebyggs med eventuella studentbostäder.



Figur 6. Karta över potentiellt förorenade områden. Utredningsområdet ungefärligt markerat med röd polygon.

5.4 Närliggande skyddsområden för vattenskyddsområde och grundvatten

Utredningsområdet ligger inom yttre vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna.

Enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvattenpåverkan ligger utredningsområdet inom mark med *hög känslighet*. Området är bedömt med underklass a).

I Riskbedömning grundvatten (Bjerking, 2023) bedöms dagvattenhantering som en risk under drift i området för bostäder, publika verksamheter och vård av utemiljön. Markarbete bedöms som en risk under byggskedet. Skyddsåtgärder för grundvattnet krävs vid planering och projektering samt under byggtiden.

Hantering av dagvatten medför måttliga risker då det kan transportera föroreningar till grundvattnet. Åtgärder för att säkerställa ledningars täthet bör tas och dagvattenhantering bör planeras enligt Uppsala Vattens krav för område med hög känslighet (Riskbedömning grundvatten). Enligt Uppsala vattens riktlinje är nybyggnation av bostäder tillåtet om försiktighetsåtgärder genomförs. Principer gällande dagvatten inom område med *Hög känslighet* – Ha:

- Dagvatten från tak får infiltreras så länge det finns en släckvattenzon
- I grönområden får dagvatten från GC-väg infiltreras. Vid GC-väg i direkt anslutning till gata gäller samma principer som för väg och gata.

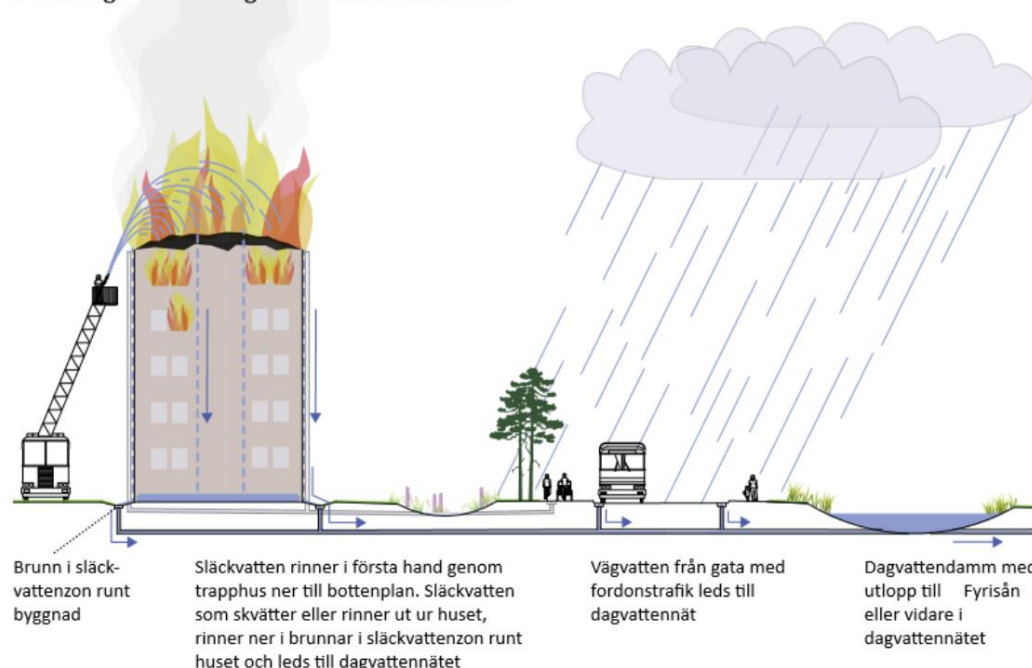
- Rening av dagvattnet bör ske i tät växtbädd, därefter ska det ledas bort från zonen i ledningar.
- Ledningar ska ha garanterat täta skarvar (krympmuff eller dylikt). Tätskikt under ledningsgrav behövs inte förutsatt att tillräckligt med naturligt tätt jordlager (lera) finns kvar. Ledningsgrav ska utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen. Avrinningen ska inte kunna nå extremt känslig zon.
- Översvämningssvatten får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.

Avseende släckvatten gäller följande:

- Släckvattenzon ska anläggas vid nybyggnation. I samband med åtgärder och schakt runt befintlig byggnad ska släckvattenzon anläggas. Släckvatten ska kunna samlas upp och avlägsnas från platsen.

I Uppsala vattens riktlinjer finns principer som inte bara berör grundvatten och dagvatten utan även byggnadstekniska aspekter som behöver beaktas av övriga teknikområden (t.ex arkitekt och konstruktör). Släckvattenzon behöver anläggas vid nybyggnation. Utformning av släckvattenzon behöver utföras teknikövergripande. I Bjerking PM Riskbedömning Grundvatten (2023-04-17) beskrivs skyddsåtgärder under anläggnings- och driftskede mer i detalj. Ett exempel på släckvattenzon redovisas i Figur 7.

Illustration, hantering av släckvatten vid brand samt dagvatten från gator med fordonstrafik



Figur 7. Exempel på hantering av släckvatten vid brand samt dagvatten från trafikerade gator. Illustration: Bjerking

5.5 Markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsens Webbgis berörs utredningsområdet inte av något markavvattningsföretag.

5.6 Fornlämningar

Inga kända fornlämningar finns inom utredningsområdet. Öster om utredningsområdet finns enligt Riksantikvarieämbetet en fornlämningsliknande lämning, se Figur 8. Lämningarna beskrivs som borttagna gravar. Öster om området finns också två byggnadsminnen i form av bostadsbebyggelse.



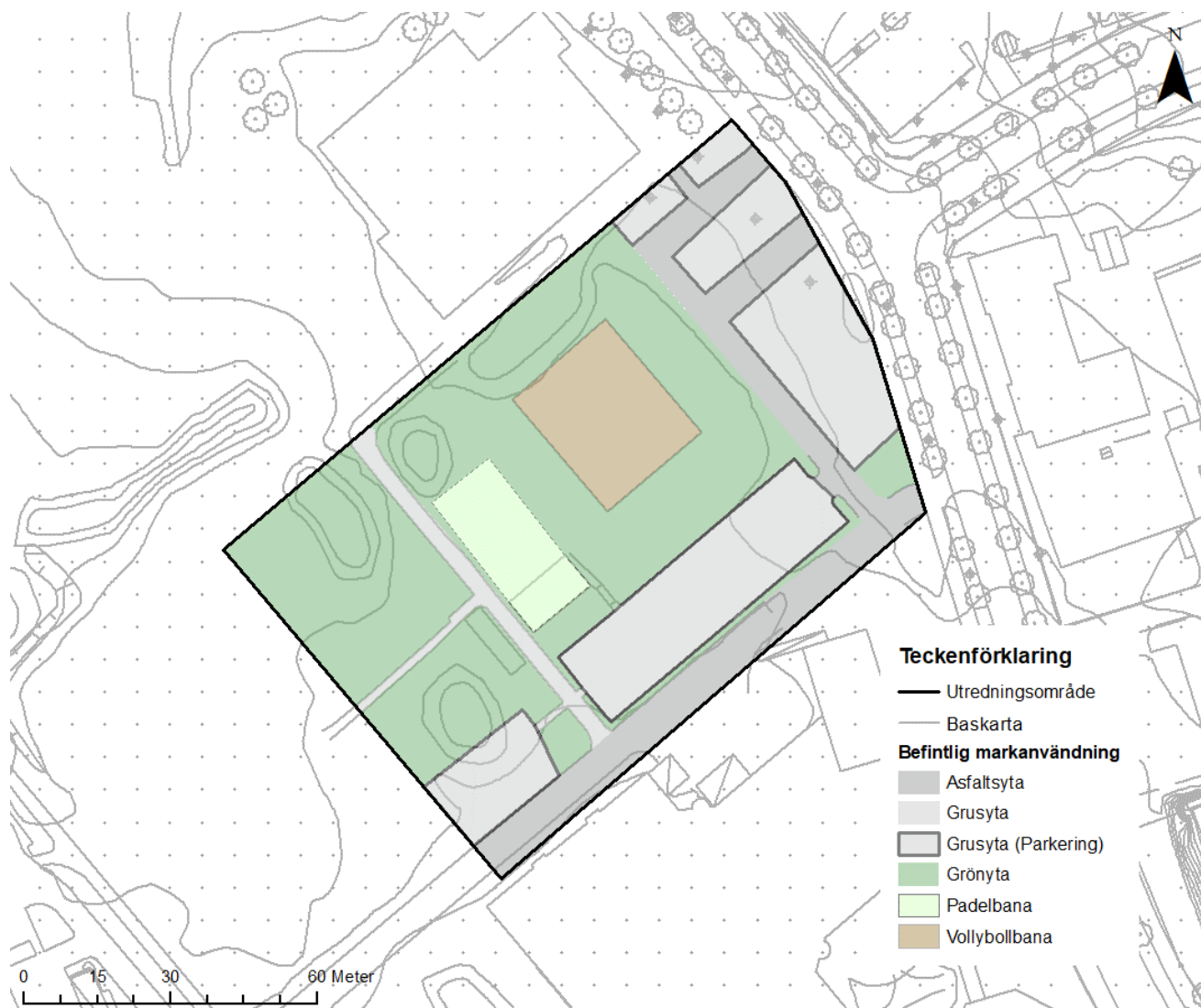
Figur 8. Utdrag från Länsstyrelsens webbgis. Utredningsområdet markerat med blå linje. Fornlämningsliknande lämning markerat med blå punkt, Byggnadsminnen markerad med texten Mb.

5.7 Skyddsvärda områden

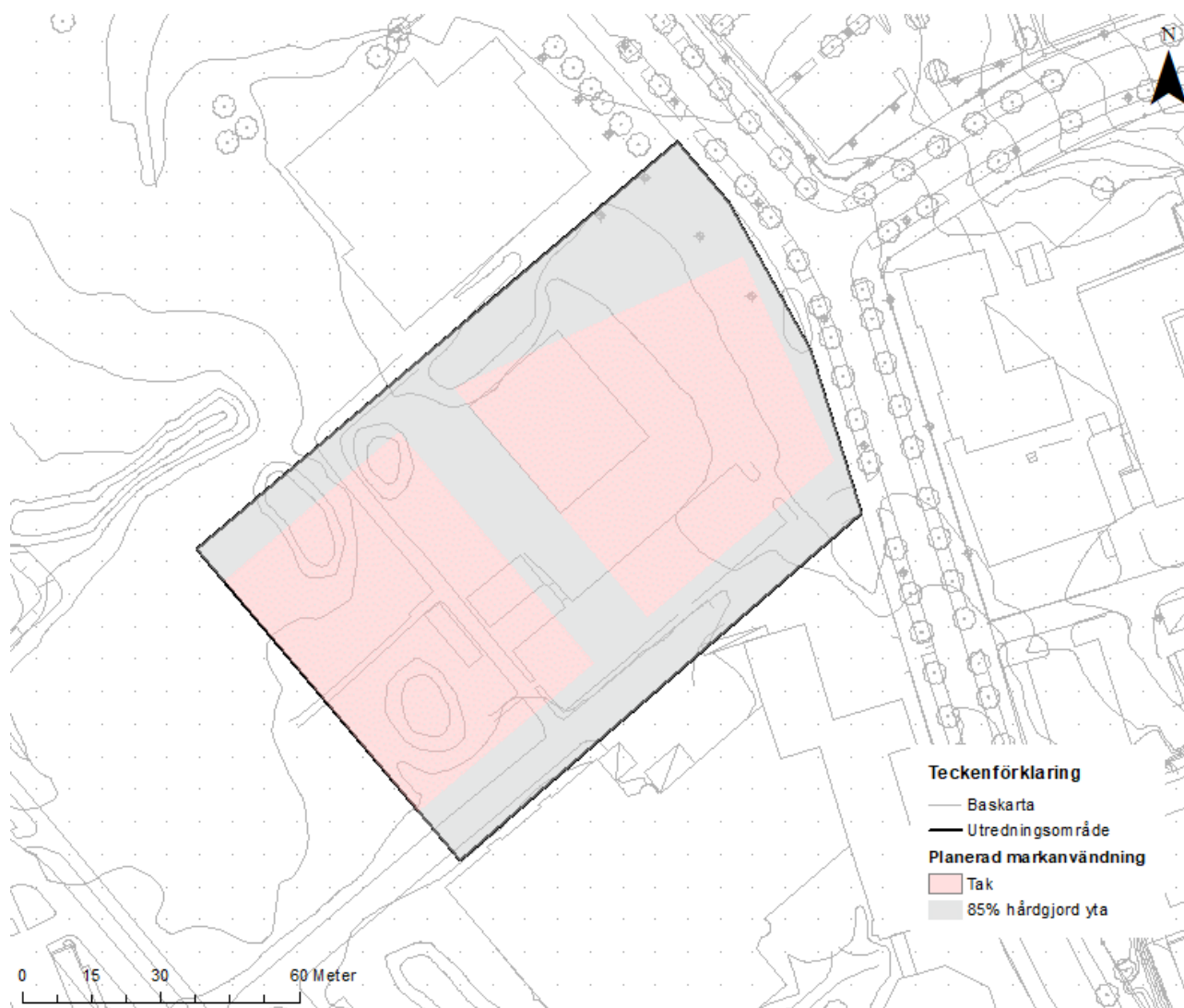
Utredningsområdet ligger inom yttre vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna.

5.8 Befintlig och planerad markanvändning

Utredningsområdet är beläget i västra Uppsala vid Universitetsområdet Blåsenhus och utgör ca 1,14 ha. Idag består marken av gräsyta, parkering, GC-ytor, väg, volleybollplan och padelbana, se Figur 9. Inom utredningsområdet planeras två byggnader och omkringliggande mark som antas vara 85 % hårdgjord och 15% grön, se Figur 10. Markanvändning före och efter exploatering redovisas i Tabell 3.



Figur 9. Befintlig markanvändning för utredningsområdet.



Figur 10. Planerad markanvändning för utredningsområdet.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet

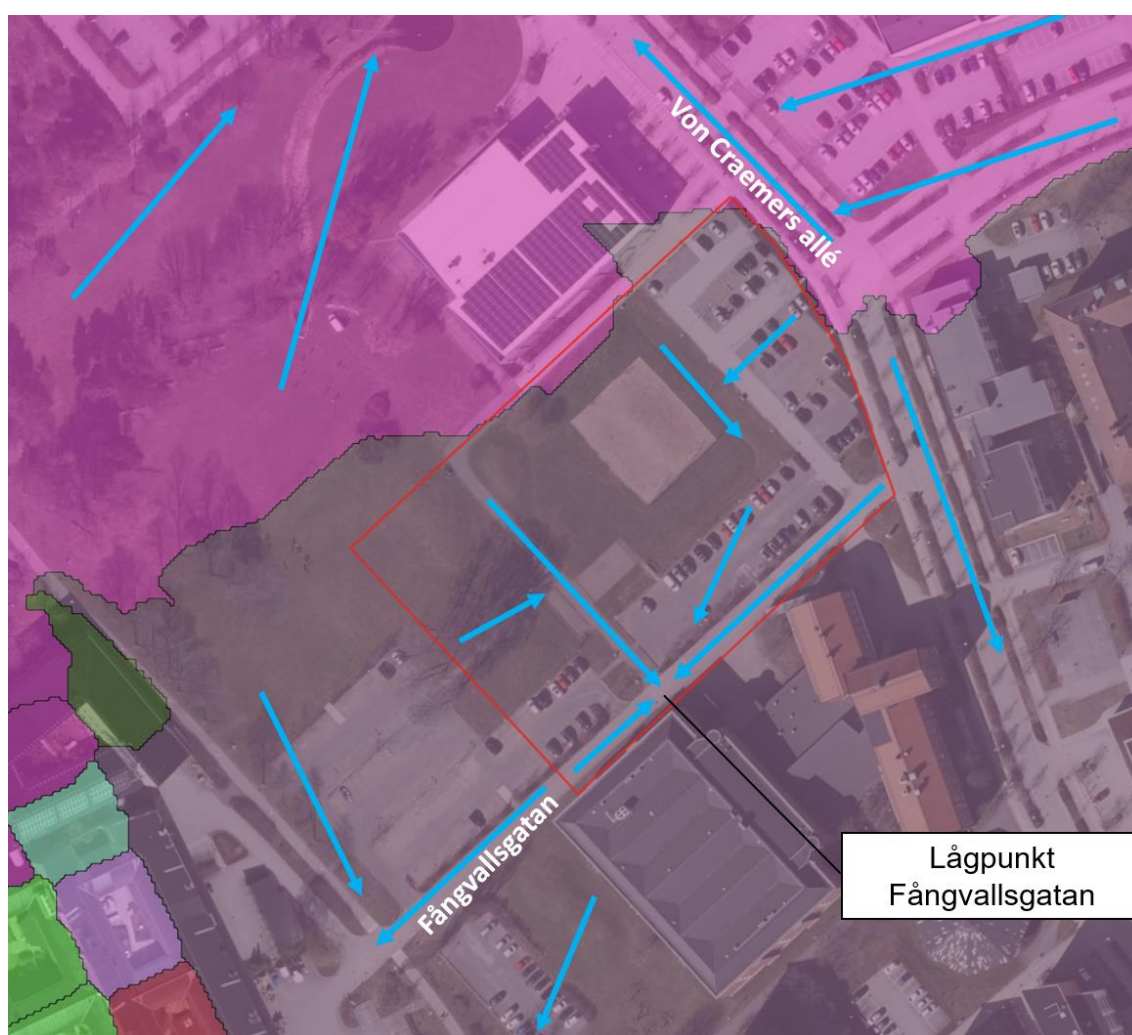
Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Asfaltsyta	0,17	0,40
Grusyta	0,31	
Grönyta	0,53	0,07
Padelbana	0,05	-
Tak	-	0,67
Volleybollplan	0,08	-
Totalt	1,14	1,14

6 Avrinning

6.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Avrinning inom och i närhet av utredningsområdet redovisas i Figur 11. Utredningsområdet avrinner generellt åt sydväst till Fångvallsgatan. Fångvallsgatan lutar mot en lokal lågpunkt på gatan. Inga områden rinner in i utredningsområdet, rosa avrinningsområde i figuren avrinner åt nordväst. Utanför utredningsområdet finns en höjdpunkt på Von Craemers allé och vattnet avrinner därmed ut från denna höjdpunkt.

Enligt erhållit ledningsunderlag ska det finnas en rännstensbrunn vid läge för befintlig lågpunkt i Fångvallsgatan, denna brunn kunde inte hittas under platsbesök 2023-06-07.



Figur 11. Befintlig ytlig avrinning inom utredningsområdet, generella avrinningsriktningar markerade med blåa pilar. Bildkälla SCALGO Live.

6.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Inom utredningsområdets västra delar finns befintliga rännstensbrunnar och ledningsnät för dagvatten. Ledningsnätet ansluter till en D150 ledning som är kopplad till ett befintligt dagvattenmagasin norr om Artillerigatan, se Figur 12.



Figur 12. Befintliga dagvattenledningar inom området erhållet av Akademiska hus. Figuren visar också befintligt dagvattenmagasin norr om Artillerigatan samt dike inom utredningsområdet. Utredningsgräns markerad med röd linje.

6.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Dagvatten från området avleds idag till ett befintligt dagvattenmagasin norr om Artillerigatan. Dagvattenmagasinet är underjordiskt och dess fördröjningskapacitet och reningsförmåga är okänd.

Inom utredningsområdet finns ett befintligt dike, se Figur 12, som mottar vatten ytligt från befintliga parkeringsplatser i öst och övriga omkringliggande områden. I slutet av diket finns en kupolbrunn som är ansluten till D150-ledningen.

7 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.23.2.2) samt i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 och Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar.

7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110. 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 valts utifrån flöde på mark samt i ledning med rinnhastigheter enligt P110. Avrinningskoefficienter har valts utifrån standarder i StormTac och P110 med anpassning efter lokala förutsättningar utifrån respektive markanvändning. Flöden för befintlig situation är beräknade utan klimataffektor, se Tabell 4.

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

Befintlig situation	Area [ha]	ϕ
Asfaltsyta	0,17	0,85
Grusyta	0,31	0,40
Grönyta	0,53	0,10
Padelbana	0,05	0,50*
Volleybollplan	0,08	0,05**
Totalt [ha]	1,14	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,31	-
A_{red} [ha]	0,35	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	64	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	100	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s]**	400	-

*Det finns ingen schablonavrinningskoefficient för padelbana, därför har avrinningskoefficienten valts till 0,5 vilket motsvarar idrottsanläggning enligt Stormtac.

**Det finns ingen schablonavrinningskoefficient för volleybollplan, därför har avrinningskoefficient 0,05 antagits då sand antas ha en mycket låg avrinningskoefficient.

*** Avrinningskoefficienterna för genomsläppliga ytor har ökat upp till 0,75 i enlighet med MSB:s rapport² Avrinningskoefficient för sand har inte justerats för 100-årsregn då den bedöms ha god infiltrationsförmåga även vid stora regn.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.23.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 621 mm har använts för utredningsområdet baserad på SMHI:s meteorologiska station Uppsala (97520). Nederbörden

² MSB, Vägledning för skyfallsskartering, [Vägledning för skyfallsskartering : tips för genomförande och exempel på användning \(msb.se\)](https://www.msb.se/publikationer/vagledning-for-skyfallsskartering)

på stationen är mätt till 564,9 mm som normalvärde under perioden 1991-2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster. Föroreningsberäkningar för befintlig situation baseras på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt Tabell 5 och Figur 9. Resultat redovisas i kapitel 10.3.

Tabell 5. Indata till föroreningsberäkningar för befintlig situation.

Befintlig situation	Area [ha]	ϕ
Grusyta (ej parkering)	0,04	0,40
Grönyta (inklusive volleybollplan)	0,61	0,10
Idrottsplats (padelbana)	0,05	0,50
Parkering - delvis asfalt, delvis grus	0,35	0,50*
Asfalt	0,09	0,85
Totalt [ha]	1,14	-

*Beräknad sammanvägd avrinningskoefficient för delvis grusad, delvis asfalterad parkering.

8 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.23.2.2) samt i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholm stads checklista för dagvattenutredningar.

8.1 Flödesberäkningar

Rinntiden har valts utifrån flöde på mark samt i ledning med rinnhastigheter enligt P110. Avrinningskoefficienter har valts utifrån standarder i StormTac och P110 med anpassning efter lokala förutsättningar utifrån respektive markanvändning. Klimatfaktor 1,25 har använts enligt P110. Den planerade markytan runt om byggnaderna har antagits vara 85% hårdgjord och 15% grön.

I samband med exploatering förväntas flödena vid 20-årsregn öka från 100 l/s till 340 l/s. Ökningen beror på ökad hårdgörningsgrad och ökade nederbörds mängder. Den reducerade arean ökar från 0,35 hektar till 0,95 hektar, se Tabell 6.

Tabell 6. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom utredningsområdet.

Planerad situation	Area [ha]	ϕ
Asfaltsyta	0,40	0,85
Gräsyta	0,07	0,10
Tak	0,67	0,90
Totalt [ha]	1,14	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,83	-
A_{red} [ha]	0,95	-
Q_{dim} , 5-årsregn med KF [l/s]	220	-

Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	270	-
Q_{dim} , 20-årsregn med KF [l/s]	340	-
Q_{dim} , 100-årsregn med KF [l/s]	610	-

8.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation enligt kapitel 7.2.

Föroreningsberäkningar för planerad situation baseras på att hela området på 1,14 ha utgörs markanvändningstypen flerfamiljehusområde. Resultat redovisas i kapitel 10.3.

8.3 Fördröjningsbehov

Enligt Uppsala Vatten och Avfalls riktlinjer för dagvattenhantering inom fastighetsmark ska 20 mm nederbörd fördröjas. För att nå riktlinjerna krävs en fördröjning av totalt 188 m³ dagvatten från utredningsområdets hårdgjorda ytor. Fördröjningsbehovet inom utredningsområdet redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Fördelning av fördröjningsvolym utifrån markanvändning för att uppnå 20 mm fördröjning

Markanvändning	Reducerad area	Fördröjningsvolym 20 mm [m ³]
Tak	0,61	121
Hårdgjord yta	0,34	67
Totalt	0,95	188

9 Översvämningrisk

Skyfallssituationen har analyserats för befintlig och framtida situation. Som underlag för analysen har Uppsala Vattens skyfallskartering använts. Som komplement till skyfallskarteringen har det webbaserade verktyget för lågpunktskartering SCALGO Live använts. Analysen är baserad på befintliga höjder. I analysen används terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskeras att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

9.1 Befintlig skyfallssituation

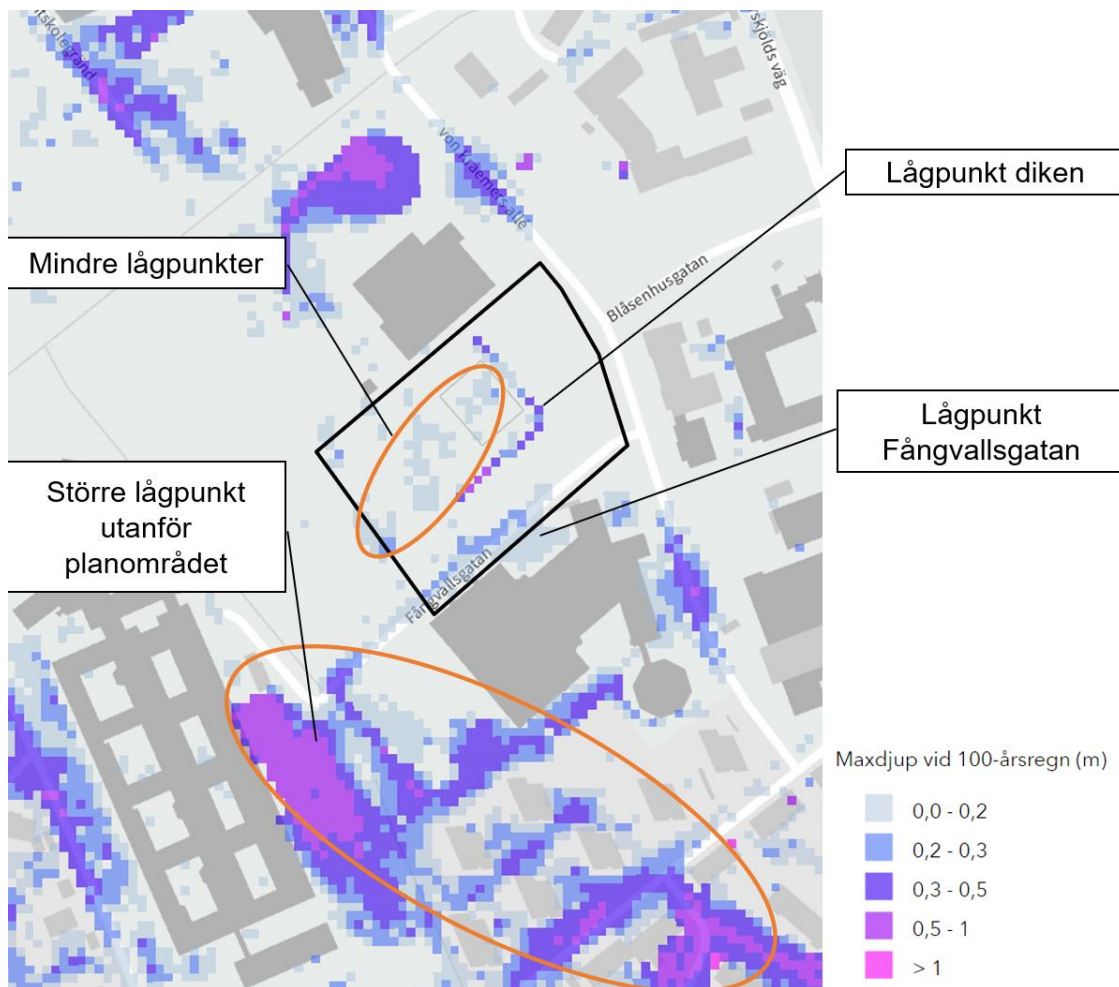
Detta kapitel beskriver skyfallssituationen utifrån befintliga markhöjder men vid ett framtida 100-årsregn. Maxdjup samt maxflöde och flödesriktning vid ett framtida 100-årsregn utifrån Uppsala vattens skyfallskartering redovisas i Figur 13 och Figur 14. Karteringen visar att det finns områden inom utredningsområdet som riskerar att översvämmas vid en skyfallssituation.

En lågpunkt breder ut sig inom de sydvästra delarna av Fångvallsgatan, översvämningdjupet uppgår generellt till 0,2 m men uppgår lokalt till 0,2–0,3 m.

Inom utredningsområdet finns ett befintligt dike som fylls upp vid skyfall. Enligt Scalgo Live rymmer befintlig lågpunkt i diket maximalt 61 m³ innan det dämmer upp och rinner vidare mot Fångvallsgatan.

I övrigt finns mindre lågpunkter inom utredningsområdet som uppgår till 0–0,2 m. I en av dessa lågpunkter uppgår karterat översvämningdjup till 0,2–0,3 m.

I händelse av skyfall rinner utredningsområdet generellt västerut mot Fångvallsgatan. När lågpunkterna inom utredningsområdet är fyllda rinner vattnet vidare i sydvästlig riktning till befintligt lågpunktsområde och rinnstråk utanför området. På Fångvallsgatan löper ett rinnstråk som inrymmer små till medelstora flöden, se Figur 14.



Figur 13. Utdrag från Uppsala Vattens skyfallskartering. Utbredning av översvämmade områden och beräknat maximalt vattendjup (meter) vid ett framtida 100-årsregn. Utredningsområdet markerad med svart linje. Bildkälla: Uppsala Vattens skyfallskartering.

Beräknade maxflöden i Uppsala Vattens skyfallskartering är förhållandevis låga inom utredningsområdet. Intill Fångvallsgatan, sydväst om utredningsområdet, kan något större flöden bildas, se Figur 14.



Figur 14. Utdrag från Uppsala vattens skyfallskartering. Utbredning av rinnstråk samt beräknat maximalt vattenflöde (liter per sekund per meter) vid ett framtida 100-årsregn. Flödesriktningar markerat med svarta pilar. Utredningsområdet markerat med svart linje. Bildkälla: Uppsala vattens skyfallskartering.

9.2 Framtida situation och föreslagen skyfallshantering

Beräknat 100-årsflöde utan implementering av några åtgärder ökar från 400 l/s till 610 l/s. För att inte öka flödet vid 100-årsregn behöver 120 m³ omhändertas. Inom kvarteret planeras 229 m³ fördröjas vilket är mer än nämnda 120 m³, se kapitel 10.1, 100-årsflödet ut från området bedöms inte öka jämfört med idag. För att kunna hantera hela skyfallsvolymen i ytlig volym kan ytlig volym i föreslagna dagvattenanläggningar utnyttjas, se vidare i kapitel 10.1.

I samband med ombyggnation inom detaljplanen kommer det befintliga lågstråket i dike behöva byggas bort. Lågpunktsvolymen behöver i så fall ersättas med lågpunkt på annat ställe, detta för att inte försämra skyfallssituationen för områden nedströms utredningsområdet vid exploatering. Befintlig lågpunktsvolym är cirka 61 m³ enligt Scalgo Live, vilket med marginal kan kompenseras för genom ytlig fördröjningsvolym i nya dagvattenanläggningar.

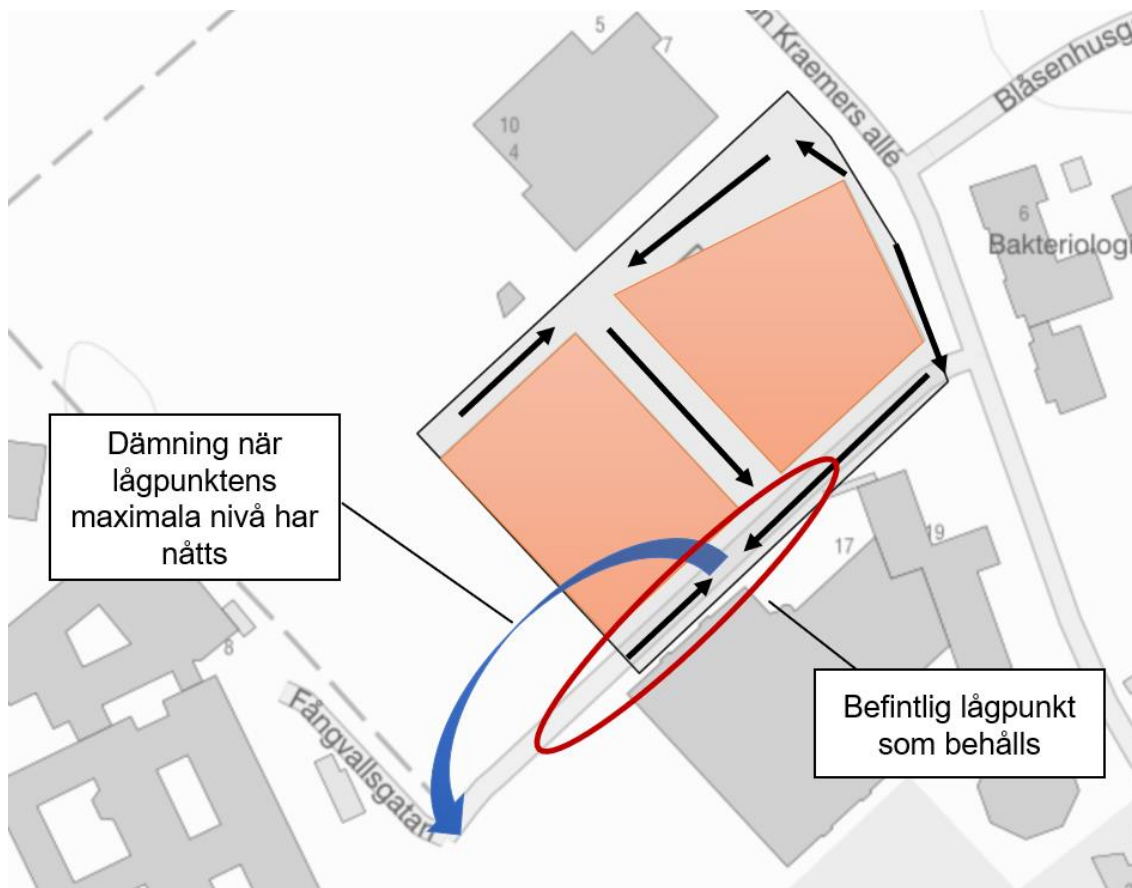
Figur 15 visar förslag på framtida skyfallshantering.

Nya gator bör höjdsättas med generell lutning mot Fångvallsgatan, såsom området lutar idag.

Det är viktigt att de delar av Fångvallsgatan som ligger inom utredningsområdet fortsatt kan fungera som skyfallsväg och skyfallsyta. Detta behöver beaktas vid höjdsättning och framtida

projektering. Fångvallsgatan behöver även i framtiden kunna översvämmas tillfälligt vid skyfall för att inte försämra skyfallssituationen för omkringliggande områden. Fångvallsgatan behöver ligga på samma eller lägre nivåer än idag. Rinnstråket på Fångvallsgatan antas inte förändras i framtida situation.

Utifrån ovan bedöms exploateringen inte medföra några negativa konsekvenser kopplat till skyfall för omkringliggande områden.



Figur 15. Förslag på framtida skyfallshantering. Svarta pilar visar yttliga skyfallsvägar. Höjdsättning bör efterlikna befintliga höjder, befintlig lågpunkt på Fångvallsgatan behöver behållas och tillåts bräddas till sydväst såsom idag.

9.2.1 Generellt om höjdsättning

För att inte riskera att vatten blir ståendes intill byggnader eller på ytor ovan bjälklag bör marken höjdsättas med en generell lutning bort från huskroppar och ut mot gata eller grönytor. Höjdsättningen av området är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällen med extrem nederbörd då dagvattenssystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar. Genom att anlägga byggnader högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnader vid skyfallstillfällen. I Svenskt Vattens publikation P105 rekommenderas att marken vid en byggnad bör ges en lutning om minst 1:20 de tre närmsta metrarna. Därefter kan marken ha en flackare lutning omkring 1:50-1:100.

10 Föreslagen dagvattenhantering

I samband med exploateringen behöver dagvattenanläggningar anläggas för att rena och fördröja dagvattnet innan det ansluts till befintligt ledningsnät och i slutändan släpps ut i recipienten.

I närhet av utredningsområdet finns två dagvattenanläggningar som ägs av Akademiska hus, ett dagvattenmagasin norr om Artillerigatan dit dagvatten från området avleds idag, och en dagvattendamm vid Campus 1477. I denna utredning har inte någon bedömning kunnat göras om dagvattenmagasinet har kapacitet att klara av att motta mer dagvatten som uppkommer om området exploateras. Därav har dagvattenanläggningar föreslagits inom detaljplanen för att säkerställa att riktlinjerna om 20 mm fördröjning uppfylls. I framtida projekteringsskede kan det befintliga dagvattenmagasinets kapacitet studeras utifrån om delar eller hela den erforderliga volymen kan omhändertas. Olika underjordiska dagvattenmagasin har varierande reningseffekt beroende på vad det är för typ av magasin (betongmagasin, makadammagasin, sedimentationsmagasin etc), denna aspekt behöver också utredas. Sannolikt har det underjordiska magasinet främst en fördröjande effekt, ej reningseffekt. Vilket gör att om planområdet kopplas direkt till det befintliga magasinet finns en risk att inte tillräcklig reningskapacitet från området uppnås. Det är även tänkbart att befintlig dagvattendamm skulle kunna utökas för att ta emot dagvatten från utredningsområdet. Detta alternativ kan dock vara svårt då området är flackt och det kan bli svårt att ansluta med självfall från utredningsområdet till dagvattendammen, detta alternativ kräver även nya ledningar då området idag avleds söderut. Att leda om vattnet norrut mot dammen kan även resultera i att dammen behöver göras större för att klara av det tillkommande flödet. Planområdet tar även hand om 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor inom planområdet samt ökar inte flödet för ett 100-årsregn jämfört med befintlig situation. Därför förvärrar inte planområdet nedströms lågpunkt vid ett 100-årsregn.

Fördröjningsvolym och anläggningsytor i detta kapitel är beräknat utifrån ett "worst case" med maximal byggnadsarea samt att den planerade markytan runt om byggnaderna antas vara 85% hårdgjord och 15% grön. Det är även tänkbart att området utvecklas till studentbostäder med gröna innergårdar. Om andelen hårdgjorda ytor blir större eller mindre än beräknat i denna utredning behöver fördröjningsvolym och anläggningsytor uppdateras i kommande skeden. Detta bör kontrolleras inför bygglovsskedet.

Om området istället byggs med studentbostäder med innergårdar med underliggande garage är det viktigt att skyfall beaktas och kan ledas ut ur området via en tillräcklig stor skyfallsväg (exempelvis en genomtänkt portik). Det är även viktigt att tillräcklig stor jordvolym kan byggas på bjälklaget samt att extra utrymme finns för att anlägga dagvattenledningar på bjälklaget.

Totalt behöver 188 m³ dagvatten omhändertas för att uppfylla Uppsala vattens riktlinjer om 20 mm. Dagvattenanläggningar som föreslås inom utredningsområdet är regnväxtbäddar och skelettjordar.

För att även kunna hantera beräknad skyfallsvolym för området behöver 120 m³ hanteras, denna volym bör helst kunna hanteras ytligt.³

³ Mejlkonversation 2023-10-10, "DP del av Blåsenhus, dagvattenutredning", Madelene Drougge, Uppsala Vatten

Dagvattenhantering som föreslås följer Uppsala vattens riktlinjer om riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet. Riktlinjerna behöver följas upp och användas som stöd i fortsatt projektering, se kapitel 5.4.

10.1 Åtgärdsförslag

Fördröjnings- och reningsåtgärder för dagvatten som kan lämpa sig inom kvartersmark är exempelvis regnväxtbäddar och skelettjordar. Dessa kan utformas på olika sätt beroende på tillgängliga ytor och nivåer på anslutningspunkter. Föreslagen dagvattenhantering redovisas i Figur 16. I åtgärdsförslaget har anläggningarna placerats utifrån att skapa en jämn fördelning av dagvattenytorna inom kvarteret för att kunna omhänderta allt dagvatten. Om anläggningarnas lägen behöver ändras är det viktigt att dagvatten höjdmässigt går att avleda till ytorna så att allt avrinnande dagvatten genomgår en dagvattenanläggning som är dimensionerad för den yta som tillrinner anläggningen.

Takdagvattnet föreslås att avledas till regnväxtbäddar som exempelvis kan placeras längst med huskropparna. Totala fördröjningsbehovet från takytorna är 121 m³. Regnväxtbäddarna behöver uppta en yta på ca 538 m² för att omhänderta takdagvattnet förutsatt att de utformas med ett ytligt fördröjningsdjup på 0,15 m och ett jorddjup på 0,5 m med porositet 15% där fördröjning även antas ske i jordlagret.

I den fortsatta projekteringen av byggnader är det viktigt att stuprör placeras så att dagvatten från tak kan avledas till föreslagna anläggningar.

De hårdgjorda markytorna (gator, gc-vägar etc) har ett ytligt fördröjningsbehov på totalt 67 m³. Ytorna föreslås att avledas till skelettjordar längs med gatorna. Skelettjordarna behöver uppta en yta på ca 311 m² för att omhänderta detta dagvatten förutsatt att de utformas med ett djup på minst 0,72 m och har en porositet på 30%. Om träd placeras i skelettjordarna kan ett större djup krävas. Skelettjordarna kommer att omhänderta dagvatten från lokalgator och gc-vägar vilket betyder att de behöver vara täta på grund av att området ligger inom skyddszon för åsen. För att även kunna hantera en total skyfallsvolym å 120 m³ inom kvarteret skulle skelettjordarna behöva ha en nedsänkning på 13 cm. Exakt utformning studeras i projekteringssskedet, om ytan för skelettjordar utökas kan den nedsänka ytan minskas.

Gatorna behöver skevas så att de lutar mot den eller de sidor som anläggs med dagvattenanläggningar. I Fångvallsgatan finns ett u-område som behöver beaktas vid detaljprojektering av dagvattenanläggningar längs denna gata. I detta skede har skelettjord placerats inom utpekade områden för planteringar längs gator (White, 2023-06-20). Området ligger delvis inom u-område och ligger delvis inom område som innehåller belysningsledningar samt korsande VA-ledningar och fjärrvärmeledning, dessa ledningar antas flyttas vid exploatering.

Efter rening och fördröjning ansluts utloppsledningar till det allmänna ledningsnätet och vidare till befintligt dagvattenmagasin utanför planområdet.



Figur 16. Åtgärdsförslag för planerad situation.

10.2 Principlösningar

10.2.1 Regnväxtbäddar

Regnväxtbäddar är utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se Figur 17. Bädden kan utformas 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 regnväxtbädden utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras sedan genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och bädden görs tät om dagvattnet inte ska infiltrera. Avledning till dagvattennätet kan då ske via en dräneringsledning. När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring stuprör samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sätts igen, detta åtgärdas genom luckring eller genom att ta bort det övre lagret.



Figur 17. Exempel på upphöjd och nedsänkt växtbädd (foto Bjerking).

10.2.2 Skelettjordar

Skelettjordar används vid trädplanteringar för att skapa ett underjordiskt dagvattenmagasin. Det är ett yteffektivt alternativ som ger utjämning, rening och tillför grönska i området. Skelettjordar består av grov makadam och vatten tillförs genom brunnar med sandfång eller via dräneringsledningar. Skelettjorden kan vara så kallad *vanlig skelettjord* som består av ett luftigt lager i den övre delen och makadam blandat med jord i den undre delen. Denna typ av skelettjord medför en lägre porositet på cirka 10 %. *Luftig skelettjord* innehåller ingen jord och har därmed en större porositet på cirka 30 %. Exempel på skelettjordar kan ses i Figur 18. Kontinuerlig skötsel krävs i form av rensning i brunnar och ledningar samt renhållning av skräp och ogräs. Bevattnings av träd kan behövas.



Figur 18. Exempel på skelettjordar (foto Bjerking).

10.3 Reningseffekt

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation och planerad situation utan och med föreslagna dagvattenåtgärder, se resultat i Tabell 9 och Tabell 10. Beräkningar har gjorts för rening i regnväxtbäddar och skelettjord. Generella reningseffekter för dessa anläggningar redovisas i Tabell 8. Schablonvärden för ammoniak finns inte med i StormTacs databas. I dagsläget saknas tillräckliga data på PFOS för att kunna göra tillförlitliga beräkningar. PFOS finns därför inte i StormTac Web och redovisas därmed inte i föroreningsberäkningarna. PFOS finns i ett flertal produkter såsom rengöringsmedel, brandsläckningsskum samt impregneringsmedel och tillförs även dagvatten via atmosfärisk deposition. Reglering av PFOS till ett område är svårt att styra men ämnet håller på att fasas ut från produkter och brandskum⁴ för att minska belastningen till naturen.

Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter.

Tabell 8. Generella reningseffekter för regnväxtbäddar och skelettjord (StormTac v.23.2.2).

Reningseffekt [%]	Regnväxtbäddar	Skelettjord
Fosfor (P)	65	55
Kväve (N)	40	55
Bly (Pb)	80	75
Koppar (Cu)	65	75
Zink (Zn)	85	80
Kadmium (Cd)	85	65
Krom (Cr)	55	70
Nickel (Ni)	75	65
Kviksilver (Hg)	80	50
Suspenderad substans (SS)	80	90
Benso(a)pyren (BaP)	85	75
Antracen (ANT)	50	35
Fluoranten (FLUO)	50	35
PBDE 47	50	35
PBDE 99	50	35
PBDE 209	50	35
Tributyltenn (TBT)	50	35

Tabell 9 visar att föroreningshalten för kväve, kadmium, nickel, PBDE samt tributyltenn ökar vid planerad situation utan rening jämfört med befintlig situation. Halter för övriga undersökta ämnen minskar eller är oförändrade jämfört med befintlig situation. Efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar föroreningshalten av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation.

⁴ Guide Stormtac Web swe, 2024-01-11

Tabell 9. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet enligt schablonhalter (StormTac v.23.2.2). 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	120	230	65
Kväve (N)	µg/l	1400	1900	580
Bly (Pb)	µg/l	10	13	1,6
Koppar (Cu)	µg/l	22	26	3,4
Zink (Zn)	µg/l	68	89	9,8
Kadmium (Cd)	µg/l	0,28	0,59	0,10
Krom (Cr)	µg/l	7,6	10	2,2
Nickel (Ni)	µg/l	3,5	4,0	1,3
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,044	0,022	0,008
Suspenderad substans (SS)	µg/l	65 000	86 000	8200
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,029	0,043	0,008
Antracen (ANT)	µg/l	0,024	0,008	0,003
Fluoranten (FLUO)	µg/l	0,110	0,015	0,006
PBDE 47	µg/l	0,00016	0,00017	0,00007
PBDE 99	µg/l	0,00020	0,00022	0,00009
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,006
Tributylenn (TBT)	µg/l	0,0017	0,0019	0,0007

Tabell 10 visar att föroreningsmängder av samtliga ämnen förutom kvicksilver och suspenderad substans ökar vid planerad situation jämfört med befintlig situation. Efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar halten av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation.

Tabell 10. Föroreningsmängder för befintlig och planerad markanvändning inom utredningsområdet enligt schablonhalter (StormTac v.23.2.2) Beräknade mängder för befintlig och planerad markanvändning. Mängder 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)	kg/år	0,34	0,86	0,24
Kväve (N)	kg/år	4	7	2,2
Bly (Pb)	kg/år	0,03	0,05	0,006
Koppar (Cu)	kg/år	0,06	0,10	0,01
Zink (Zn)	kg/år	0,19	0,33	0,04
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0008	0,002	0,0003
Krom (Cr)	kg/år	0,02	0,04	0,008
Nickel (Ni)	kg/år	0,01	0,03	0,005
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00012	0,00008	0,00003
Suspenderad substans (SS)	kg/år	180	320	30
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00008	0,0002	0,00003
Antracen (ANT)	kg/år	0,00007	0,00006	0,00001
Fluoranten (FLUO)	kg/år	0,0003	0,00006	0,00002
PBDE 47	kg/år	0,0000005	0,000006	0,0000002
PBDE 99	kg/år	0,0000006	0,0000008	0,0000003
PBDE 209	kg/år	0,00004	0,00006	0,00002
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000005	0,000007	0,000003

10.4 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 "Giftfri 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 att avledas till recipienten.

11 Fortsatt arbete

- I kommande projektering kan undersökas om befintligt dagvattenmagasin eller dagvattendamm har kapacitet att motta dagvatten från utredningsområdet om det exploateras, alternativt om befintliga anläggningar kan utökas för att omhänderta mer dagvatten.
- Exakt placering av anläggningar i Fångvallsgatan med hänsyn till u-område.
- I den fortsatta projekteringen av byggnader är det viktigt att stuprör placeras så att dagvatten från tak kan avledas till föreslagna anläggningar.
- Skyfallshantering: Exakt utformning av nedsänkning av regnväxtbäddar och skelettjordar behöver studeras i projekteringsskede. Om ytan för dagvattenanläggningar utökas kan nedsänkningarna minska i djup.
- Projektering behöver följa Uppsala Vattens riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet. Bland annat behöver släckvattenzon anläggas vid nybyggnation. I samband med åtgärder och schakt runt befintlig byggnad ska släckvattenzon anläggas. Släckvatten ska kunna samlas upp och avlägsnas från platsen. I Uppsala Vattens riktlinjer finns principer som inte bara berör grundvatten och dagvatten utan även byggnadstekniska aspekter som behöver beaktas av övriga teknikområden (t.ex arkitekt och konstruktör). Utformning av släckvattenzon behöver utföras teknikövergripande.
- I projekteringsskedet behöver dagvattenanläggningarnas storlek anpassas efter utbyggnadsplanerna, mer hårdgjort – större ytor, mindre hårdgjord – mindre ytor.
- Om området istället byggs med studentbostäder med innergårdar med underliggande garage är det viktigt att skyfall beaktas och kan ledas ut ur området via en tillräcklig stor skyfallsväg (exempelvis portik). Det är även viktigt att tillräcklig stor jordvolym kan byggas på bjälklaget samt att extra utrymme finns för att anlägga dagvattenledningar på bjälklaget.

12 Påverkan på MKN

Efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar föroreningsmängden av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Uppdatering av detaljplanen bedöms därmed inte påverka recipientens möjligheter att uppnå MKN.

Markanvändningen som har använts i denna dagvattenutredning är ett "worst case"-scenario och om området istället bebyggs med studentbostäder med gröna innergårdar skulle föroreningsmängderna kunna minska ytterligare.

Det finns inga redovisade föroreningsberäkningar i gällande detaljplan och det är därav svårt att jämföra den nya planens påverkan på MKN med den gällande planen.

13 Slutsats och rekommendationer

Planområdet består idag av en gräsyta, grus- och asfaltsparkeringar, väg, volleybollplan och padelbana. Planerad exploatering som utredningen har utgått från är att utredningsområdet

bebyggs med hus, asfalterade ytor och planteringar. Dagvatten avleds i dag till ytvattenrecipienten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån.

För att nå Uppsala kommuns riktlinjer för dagvattenhantering krävs att 20 mm nederbörd fördröjs och renas. Inom planområdet motsvarar detta totalt 188 m³ dagvatten. Dagvatten föreslås tas omhand i regnväxtbäddar och skelettjordar. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms Uppsala kommuns dagvattenstrategi att uppnås.

Efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar föroreningsmängden av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Uppdatering av detaljplanen bedöms därmed inte påverka recipientens möjligheter att uppnå MKN.

Skyfall föreslås avledas likt idag. Det är viktigt att de delar av Fångvallsgatan som ligger inom utredningsområdet fortsatt kan fungera som en skyfallsväg och skyfallsyta. Lågpunktsvolym som byggs bort i samband med uppförande av nya byggnader kompenseras via genom yttlig fördröjningsvolym i nya dagvattenanläggningar. 100-årsflödet ut från området bedöms inte öka jämfört med idag.



Bjerking AB

Författare:

Alma Andersson (UA)

Mathias Wallin (HL)

Granskad av:

Emelie Holm

Kontakt:

010 – 2118627

Alma.andersson@bjerking.se