

PM Dagvatten

Arenaområdets simanläggning, Gränby, Uppsala kommun





Uppdragsnamn

**Arenaområdet, simanläggning, Gränby
Uppsala kommun**

Uppdragsgivare

**Uppsala kommun Arenor och
Fastigheter AB (556457-1452)**

Freddie Norman

Våra handläggare

Erik Kihlén

Carolina Elvsén

Maria Schoeps

Datum

2022-06-10

Senast rev. datum

2023-02-23

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala kommun Arenor och Fastigheter AB tagit fram en dagvattenutredning för en del av Arenaområdet där en ny simanläggning planeras, inom stadsdelen Gränby. Utredningen syftar till att kartlägga befintliga förhållanden inom utredningsområdet, utreda hur dagvattensituationen förändras i och med utbyggnaden, samt utgöra underlag för detaljplan och vidare projekteringsarbete. Utredningen ska ge förslag på hantering av dagvatten som följer de krav och riktlinjer för dagvattenhantering som gäller inom Uppsala kommun.

Utredningen följer Uppsala vattens checklista för dagvattenutredningar och riktlinjer. Riktlinjerna framför att dagvattenanläggningar ska utformas så att minst 20 mm dagvatten kan hanteras. Fördröjningskravet innebär att 304 m³ dagvatten ska hanteras inom utredningsområdet. För att uppnå tillräcklig rening av dagvattnet krävs att en dagvattenvolym på ca 450 m³ kan hanteras i föreslagna dagvattenlösningar.

Utredningsområdet som är ca 2,5 ha stort omfattar flytt av batterilager till området samt uppförande av ny simanläggning med tillkommande parkeringsplatser och tillfartsvägar. I dagsläget består området av naturmark, BMX-bana samt infartsvägar. Det finns många markförlagda högspänningskablar som löper genom utredningsområdets västra del idag och hänsyn behöver tas till dessa för planerad situation.

Enligt Markanvändning Åsen ligger utredningsområdet inom mark med känslighetsklassning måttlig. Framtagen PM Miljö- och geoteknik (Bjerking, 2022) visar att områden med tunna lerlager förekommer inom utredningsområdet. Framtagen Riskbedömning grundvatten (Bjerking, 2023-01-20) framför att områden där lermäktigheten är mindre än 1 m (efter ny marknivå) bör behandlas som områden med känslighetsklassning hög med avseende på grundvatten. Dagvattenlösningar inom dessa områden bör utformas täta och dagvattnet avledas i västlig riktning mot befintliga dagvattenledningar.

Planen medför ökad hårdgöringsgrad och därmed att både halter och mängder för dagvatten för alla studerade ämnen ökar om inga reningsanläggningar anläggs. Med föreslagen dagvattenhantering för planerad situation, i form av regnbäddar, krossdike och underjordiska magasin, minskar föroreningsmängderna från utredningsområdet för alla studerade ämnen förutom för krom och nickel. Genom kloka materialval kan dessa ämnen minskas och planen bedöms därmed inte försvåra för recipienten att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer.

I dagsläget är översvämningsrisken inom utredningsområdet låg med några få ytor där vatten ansamlas. En analys av framtida situation med föreslagen höjdsättning har gjorts. Färdig golvhöjd för planerad simanläggning anläggs högre än omkringliggande mark och analysen visar att skyfallsvatten avrinner ytligt bort från byggnaden. Hela utredningsområdet förväntas avrinna mot viadukten så som idag. Utifrån analysen bedöms översvämningsrisken inom utredningsområdet fortsatt som låg och omkringliggande områden bedöms inte påverkas negativt av detaljplanens byggplaner.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	5
2	Underlag	5
2.1	Tidigare/pågående utredningar	6
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
3.1	Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet.....	7
4	Områdesbeskrivning	8
4.1	Recipient och statusklassificering	8
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	10
4.3	Föroreningsituation	11
4.4	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	14
4.5	Markavvattningsföretag	16
4.6	Fornlämningar	16
4.7	Skyddsvärda områden	17
4.8	Befintlig och planerad markanvändning	17
5	Avrinning	19
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	19
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	19
5.3	Framtida ytliga avrinningsområden och rinnvägar	20
5.4	Pågående projekt nära planområdet.....	20
6	Befintlig situation.....	20
6.1	Hydrologiska beräkningsmetoder	20
6.2	Flödesberäkningar.....	21
6.3	Föroreningsberäkningar	22
7	Planerad situation.....	22
7.1	Hydrologiska beräkningsmetoder	22
7.2	Flödesberäkningar.....	22
7.3	Föroreningsberäkningar	24
7.4	Fördröjningsbehov.....	25
8	Översvämningsrisk.....	25
8.1	Befintlig situation	26
8.2	Framtida situation	28
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	30
9.1	Släckvattenzon	31
9.2	Åtgärdsförslag	33
9.3	Principlösningar	34
9.4	Reiningseffekt.....	38

9.5	Materialval	40
9.6	Ansvarsfördelning.....	40
10	Planbestämmelser	40
11	Fortsatt arbete.....	41
12	Slutsats och rekommendationer	41

Bilagor

Bilaga 1 – Ledningssamordning

Bilaga 2 – Föroreningsberäkningar

Bilaga 3 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala kommun Arenor och Fastigheter AB tagit fram en dagvattenutredning inför en ny detaljplan. Detaljplanen ska ge möjlighet att bygga ett nytt simanläggningsområde med tillhörande parkering och infartsvägar. Detaljplanen ska även möjliggöra placering av ett batterilager som idag ligger väster om området. Detaljplanens ungefärliga utbredning visas i Figur 1.



Figur 1. Översikt över utredningsområdet, kartan är hämtad från Google Maps, 2022-02-02.

Utredningen syftar till att kartlägga befintliga förhållanden inom och omkring utredningsområdet samt utreda hur dagvattensituationen förändras i och med uppförandet av den nya simanläggningen samt flytt av befintligt batterilager. Utredningen ska ge förslag på hantering av dagvatten som följer de ställda kraven och riktlinjerna för dagvattenhantering inom Uppsala kommun.

Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten (www.bjerking.se/vara-tjanster/dagvatten). Dagvattenhanteringen strävar mot att omhänderta dagvattnet i öppna blågröna dagvattenanläggningar.

2 Underlag

- Checklista för dagvattenutredningar, Uppsala Vatten 2018-02-13.
- Dagvattenprogram för Uppsala kommun, 2014-01-27
- Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun, Uppsala Vatten och Avfall AB, 2014.
- Känslighetskarta för Uppsalaåsen, 2022-03-07, www.arcgis.com/apps/webappviewer

- Riktvärdesgruppen, Stockholms Läns Landsting, Regionplane -och trafikkontoret, 2009
- Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" (2016).
- Teknisk handbok, Uppsala Vatten, 2021-11-01
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS).
- Översiktsplan, Uppsala kommun, 2016

Digitala källor:

- Länsstyrelsens WebbGIS, "Underlag för mark- och vattenanvändning – Uppsala län".
- SMHI 2022, årsmedelnederbörd, [Datsaserier med normalvärden för perioden 1991-2020 | SMHI](#)
- [Hur mäts nederbörd? | SMHI](#) (SMHI, 2022-05-18)
- [Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet.](#) Uppsala Vatten, 2021-12-19.

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Dagvattenutredning för Arenaområdet Gränby. Bjerking, 2022-06-10. I utredningen ingick ett större detaljplaneområde med området för simanläggningen samt utbyggnad av Arenahotellet och nybyggnation av arena med tillhörande ytor. Under december 2022 beslutades att detaljplanområdet ska delas upp i två detaljplaner. I denna utredning ingår området för simanläggning med tillhörande angöringsytor och parkeringar samt batterilagret.
- Dagvattenutredning för isarenan för dess tidigare planerade placering på Gränby sportfält mellan Recoverhallen, IFU-arena och Friidrottsarenan. Bjerking, 2021-03-22.
- För tillfället pågår arbete med programhandling, kostnadskalkyl samt framtagande av detaljplan för området.
- Förprojektering höjdsättning, WSP
- Förprojektering, Ledningssamordning, WSP
- Illustrationsplan, 2023-01-13 White Arkitekter
- Projekterings-PM Miljö- och geoteknik Nya arenor Gränby Sportfält 2022-04-04, rev 2022-06-08, Bjerking AB
- Markteknisk undersökningsrapport Miljö- och Geoteknik, 2022-04-04, Bjerking AB
- PM Riskbedömning Grundvatten Arenaområdet, 2022-07-08, rev 2023-01-20, Bjerking AB

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen följer checklista för dagvattenutredningar och kravspecifikation för dagvattenutredning framtagen av Uppsala Vatten. Kravspecifikationen framför bland annat:

- Dagvattenanläggningar inom kvartersmark ska utformas så att minst 20 mm (200 m³/ha) kan kvarhållas och renas innan avledning till kommunal dagvattenledning.

- Dagvattnets uppehållstid i anläggningen ska vara minst 12 h.
- Uppsala kommuns dagvattenpolicy

Enligt Uppsala kommuns handbok för dagvattenhantering bidrar stora parkeringsplatser (>50 platser) och stora hårdgjorda ytor med stora flödestoppar. Dagvatten från dessa ytor ska i regel fördröjas innan det avleds till det allmänna dagvattennätet. Dagvatten från parkeringsytor kan vara förorenat och rening av dagvattnet kan vara nödvändig. Nya parkeringsytor bör utformas så att dagvattnet från dessa ytor leds ut över vegetationsytor, eller en anläggning med oljeavskiljande funktion innan vattnet leds ner i dagvattennätet.

3.1 Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet

Enligt Markanvändning Åsen¹ ligger utredningsområdet inom mark med känslighetsklassning måttlig. Framtagen PM Miljö- och geoteknik (Bjerking, 2022) visar att områden med tunna lerlager förekommer inom utredningsområdet. Framtagen Riskbedömning grundvatten (Bjerking, 2023-01-20) framför att områden där lermåktigheten är mindre än 1 m (efter ny marknivå) bör behandlas som områden med känslighetsklassning hög med avseende på grundvatten, se vidare avsnitt 4.4. Känslighetsklasserna redovisas i Markanvändning Åsen¹.

Enligt Uppsala Vattens riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet för områden inom känslighetszon Hög, Hd gäller följande:

- Fastighet med våningsplan under mark
 - Våningsplan under mark är tillåtet förutsatt att det byggs tätt och utan genomföringar i golv samt upp till en nivå på vägg som minimerar spridningsrisken.
- Komplettering av byggnation i befintlig bebyggelse:
 - Tillåtet om försiktighetsåtgärder genomförs för de nya delarna eller om markarbete utförs vid befintliga delar.
- Släckvattenzon
 - 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.
- Dagvatten från tak
 - Får infiltreras så länge det finns en släckvattenzon.
- Dagvatten från gång- och cykelväg
 - I grönområden får dagvatten från GC-väg infiltreras. Vid GC-väg i direkt anslutning till gata gäller samma principer som för väg och gata.
- Dagvatten från väg och gata
 - Rening av dagvattnet bör ske i tät växtbädd, därefter ska det ledas bort från zonen i ledningar.

¹ [Microsoft Word - Riktlinje för markanvändning_3 \(upsala.se\)](#) (Uppsala kommun, 2018-04-23)

- Ledningar
 - Ledningar ska ha garanterat täta skarvar (krympmuff eller dylikt). Ledningsgrav ska utformas med tätskikt för att eventuell förorening inte ska kunna nå extremt känslig zon via ledningsgraven. Ledningsgrav ska utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen.
- Översvämningssvatten eller vatten från sekundära avrinningsvägar
 - Översvämningssvatten får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.

4 Områdesbeskrivning

Utredningsområdet är beläget i norra Gränby. Simanläggningen är tänkt att placeras på befintlig BMX-bana, öster om arenahotellet. Marken består idag till största delen av grönområde, grusvägar, och BMX-bana. Ett batterilager som idag är beläget precis väster om utredningsområdet planeras att flyttas och ingå i utredningsområdet. I dagsläget bedöms att mycket av dagvattnet infiltreras inom fastigheten och i viss mån avvattnas utkanterna av området via dagvattenledningar till recipienten Fyrisån. Det är ca 2,5 km från Gränby sportfält till Fyrisån (fågelvägen).



*Figur 2. Foton över utredningsområdet (Foto: Bjerking)
Till vänster: Batterilager med BMX-bana skymtande i bakgrunden. Till höger: BMX-bana. I bakgrunden Arenahotellet.*

4.1 Recipient och statusklassificering

Sveriges alla vattenförekomster har klassificeras enligt miljökvalitetsnormerna (MKN) för ytvatten, vilka inkluderar ekologisk och kemisk status. Ett kvalitetskrav har även satts upp. Klassificering av vattenförekomster redovisas på Vatteninformationssystem Sverige (VISS) där Länsstyrelsen är ansvarig myndighet. Avrinningsområdet inom vilket utredningsområdet ligger mynnar i Fyrisån. Mellan planområdets recipient Fyrisån, delen Jumkilsån - Sävjaån och grundvattenförekomsterna Jumkilsåsen - Broby samt Uppsalaåsen² finns hydraulisk kontakt. Uppsalaåsen bedöms ha god kvantitativ status. Kemisk status bedöms som otillfredsställande³. Jumkilsåsen - Broby bedöms ha god kemisk och kvantitativ status⁴.

² <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA93715408>. 2022-03-07.

³ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA99626655>. 2022-03-07.

⁴ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA46767377>. 2022-03-07.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån ekologiska status (VISS, 2022). Beslutad - förvaltningscykel 3 (2017 - 2021)

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

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 (VISS, 2022). Beslutad - förvaltningscykel 3 (2017 - 2021)

Kemisk:	Uppnår ej god	God	Beslutad
Status	x		2021-05-19
Kvalitetskrav		x	2021-12-20

4.1.1 Ekologisk status

Fyrisån har måttlig ekologisk status. Ett undantag har gjorts för kvalitetskravet som medför att måttlig ekologisk status ska uppnås år 2033. Vattenförekomsten påverkas av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av bebyggelsen (VISS, 2022).

Särskilt förorenande ämnena som påverkar den ekologiska statusen negativt är ammoniak och läkemedelsresten diklofenak som är uppmätta i halter över respektive gränsvärde i vattenförekomsten (VISS, 2022).

I vattendraget finns flera dämmen som utgör vandringshinder för fisk. Problemen kan åtgärdas genom utrivning av vandringshinder eller anläggande av fiskvägar för upp- och nedströmsvandring förbi hindret. De ekologiska faktorer som bedöms som måttliga baseras på IPS-index för kiselalger, påväxt av kiselalger samt flera tillfällen med olika typer av provfiske (VISS, 2020-03-18).

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Fyrisån ska uppnå god kemisk status senast år 2027. Idag är den kemiska statusen klassad som uppnår ej god. Det beror bland annat på att bromerad difenyleter, kvicksilver samt kvicksilverföreningar överskrider riktvärdena. För dessa ämnen finns dock undantag då dessa bedöms vara "överallt överskridande ämnen" eftersom de överskrider gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster (VISS, 2022).

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 (VISS, 2022).

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Några betydande påverkanskällor för vattenkvaliteten i Fyrisån är punktutsläpp från reningsverk, industrier, gamla deponier och förorenade områden. De största diffusa källorna är jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition (VISS, 2020-03-18).

Åtgärder som kan förbättra recipientens kemiska vattenkvalité är dagvattenåtgärder, minska påverkan från avloppsreningsverk och enskilda avlopp, minska påverkan från båtliv och

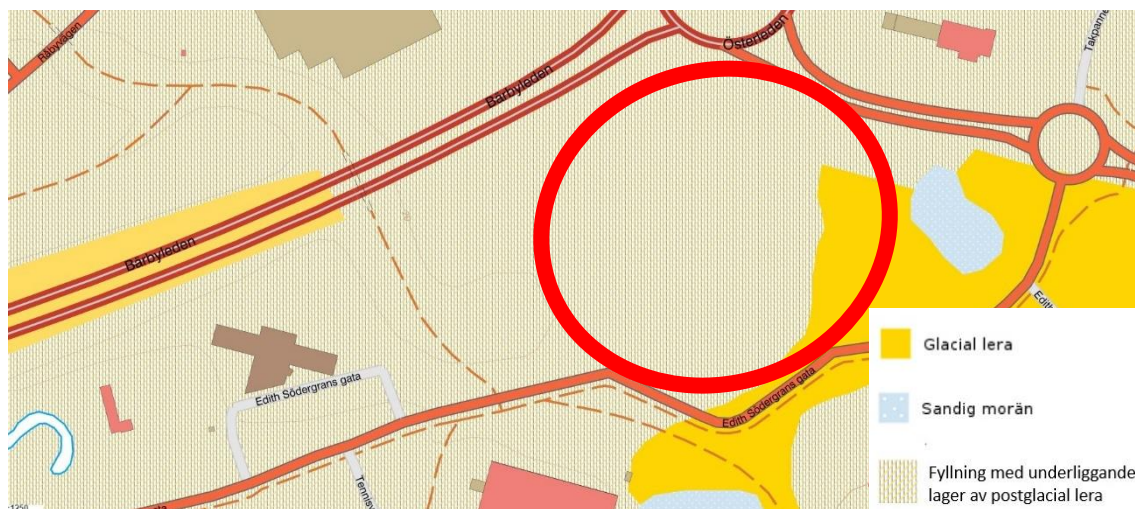
kantzoner. För att förbättra den ekologiska statusen finns förslag på att ta bort vandringshinder och anpassa åns kantzon lokalt.

4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Markanvändning Åsens (MÅsen) klassificerar området i anslutning till fornlämningarna (öster om området) som Högkänslig zon Hd (morän och bergsområde inom 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredning isälvs material med hydraulisk kontakt med isälvs material) där relativt omfattande försiktighetsåtgärder behöver vidtas vid byggnation, se avsnitt 4.4. Ett tillräckligt naturligt skyddande lerlager saknas vilket innebär att dessa områden är känsliga för direkt infiltration av olämpligt (dvs. förorenat) vatten⁵. För summering av dessa försiktighetsåtgärder, se avsnitt 3.1. I Figur 3 finns detta område markerat med ljusblått- sandig morän.

4.2.1 Sammanfattning PM Miljö- och Geoteknik. Bjerking, 2022.

Bjerking genomförde geotekniska undersökningar under våren 2022 för den tidigare planområdesgränsen, som inkluderar ett större område än utredningsområdet för dagvattenutredningen. Enligt jordartskartor från SGU består de övre jordskikten främst av fyllningsmassor och postglacial lera, glacial lera samt sandig morän i östra delen av utredningsområdet för de geotekniska undersökningarna, se Figur 3.



Figur 3. Jordartskarta från SGU, 2022-02-07. Utredningsområdets ungefärliga position och utbredning visas i rödmarkering. Område med känslighetsklass Hd markerat med blått- sandig morän.

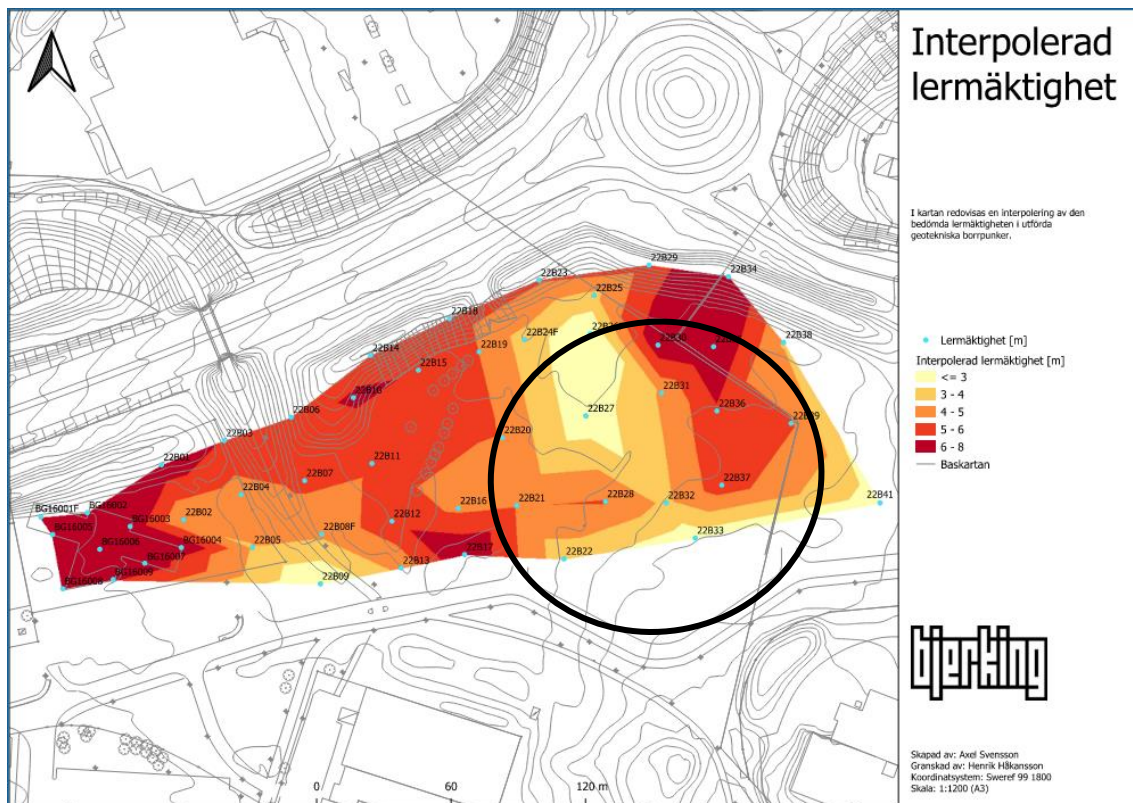
Infiltrationsmöjligheterna i den postglaciala leran är mycket begränsade vilket innebär svårigheter att infiltrera stora mängder dagvatten. Generellt är lerlagrets mäktighet god. Därmed skyddas grundvattnet då leran utgör ett hinder mot att föroreningar infiltrerar till grundvattnet. Jordlagerföljden består i allmänhet överst av ett lager fyllning överlagrandes kohesionsjord ovan friktionsjord vilandes på berg. Bergets överyta har påträffats mellan 6 – 15 m under markytan.

Fyllningens mäktighet varierar i undersökta punkter från ca 0,5 till > 6 m. Innehållet utgörs av sand, grus och lera. Störst fyllningsmäktighet har konstaterats i en av miljövallarna i norra delen av området, som gränsar mot Bärbyleden och Österleden.

⁵ [Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet](#). Uppsala Vatten, 2021-12-19.

Kohesionsjorden utgörs av lera som ner till ca 2 m djup under ursprunglig markyta är av torrskorpekaraktär för att djupare ner övergå till att i huvudsak utgöras av lera med låg skjuvhållfasthet. Friktionsjordens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 2 – 7 m. Friktionsjorden benämns som medelfast till fast. Notera att enstaka block har genomborrats vid sondering i friktionsjorden. Grundvattenytans trycknivå inom området ligger kring +15, d.v.s. ca 6 m under markytan med en fallande gradient i västsydvästlig riktning. För normalt schaktdjup på 2 – 3 m djup finns således ingen risk för bottenuppträckning.

Bjerking har sammanställt en handling som redovisar mäktighet hos leran inom utredningsområdet. Lermäktigheten har framtagits genom interpolering av bedömd lermäktighet för utförda borrhäls punkter. Störst lermäktighet på ca 6–8 m återfinns i områdets nordöstra och västra delar. Lermäktigheten är avgörande för vilken känslighetsklass med avseende på grundvatten som området tillhör och viktig för grundläggningsnivåer och schakt inom området, se Markanvändning Åsen. Detta är i sin tur avgörande om dagvattenlösningar behöver vara täta eller inte inom utredningsområdet, se vidare avsnitt 4.4.



Figur 4. Figuren redovisar en interpolering av den bedömda lermäktigheten i utförda geotekniska borrhäls punkter av Bjerking AB. Utredningsområdets ungefärliga utbredning inom svart cirkel.

4.3 Föroreningssituation

Föroreningar från tidigare verksamhet vid Waksala Tegelbruk AB Brillinge (lertäkter) har påträffats inom närliggande fastigheter när Willys byggdes, men även när nya E4 och Bärbyleden byggdes. Föroreningarna bestod av olja, krom, metaller, alifater och aromater. Det är dock osäkert om planområdet berörs av dessa föroreningar (MIFO, objektsnummer 148354).

Vid platsbesök 2022-03-09 iaktogs att BMX-banan föreligger vara delvis anlagd med oljegrus eller asfalt. Slipers, träpallar och en hög med asfalt påträffades i utkanten av planområdets östra del, nära eller på mark med hög känslighet för grundvattenpåverkan, se Figur 5.



Figur 5. Ansamling av avfall på planområdets östra del. Foto: Bjerking, 2022-03-09.

Den miljötekniska undersökningen visar att analyserade ämnen förekommer i halter som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärde för såväl känslig markanvändning (KM) som för mindre känslig markanvändning (MKM)⁶.

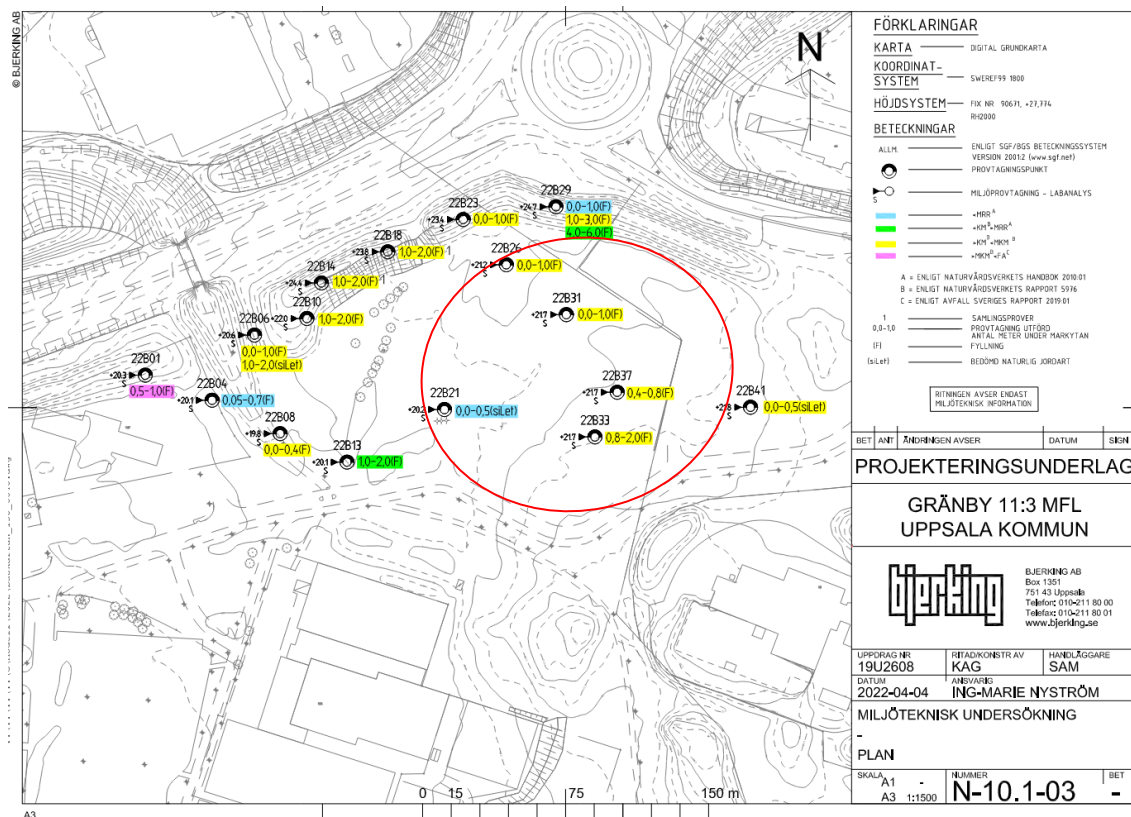
Den inledande miljötekniska markundersökningen påvisade att halter av kobolt, PAH och nickel som överskrider KM, se Figur 6.

Halterna för nickel överskrider KM i en punkt inom utredningsområdet (punkt 22B41). Kobolt överskrider KM i två punkter inom utredningsområdet (22B33/41). Dessa är ämnen som förekommer naturligt i uppländska lerjordar. Den höga kobolthalten anses dock vara naturliga bakgrundshalter i den uppländska leran. PAH detekterades i två punkter inom utredningsområdet (22B31/37). Även PFAS-11 och PFOS detekterades, dock under de preliminära riktvärdena för KM med avseende för PFOS.

Föroreningar förekommer primärt i fyllning som ligger i det översta markskiktet. Det översta markskiktet kommer schaktas bort i samband med planerad om- och nybyggnation. Hantering av förorenade massor beskrivs i PM Miljö- och Geoteknik (Bjerking, 2022-06-08).

Sanering av föroreningar rekommenderas i de punkter med halter som överstiger mindre känslig markanvändning. Ur ett föroreningsperspektiv bedöms dagvattenlösningarna inte behöva vara täta i och med att marken kommer saneras. Denna bedömning har gjorts i samråd med Bjerking miljöavdelning.

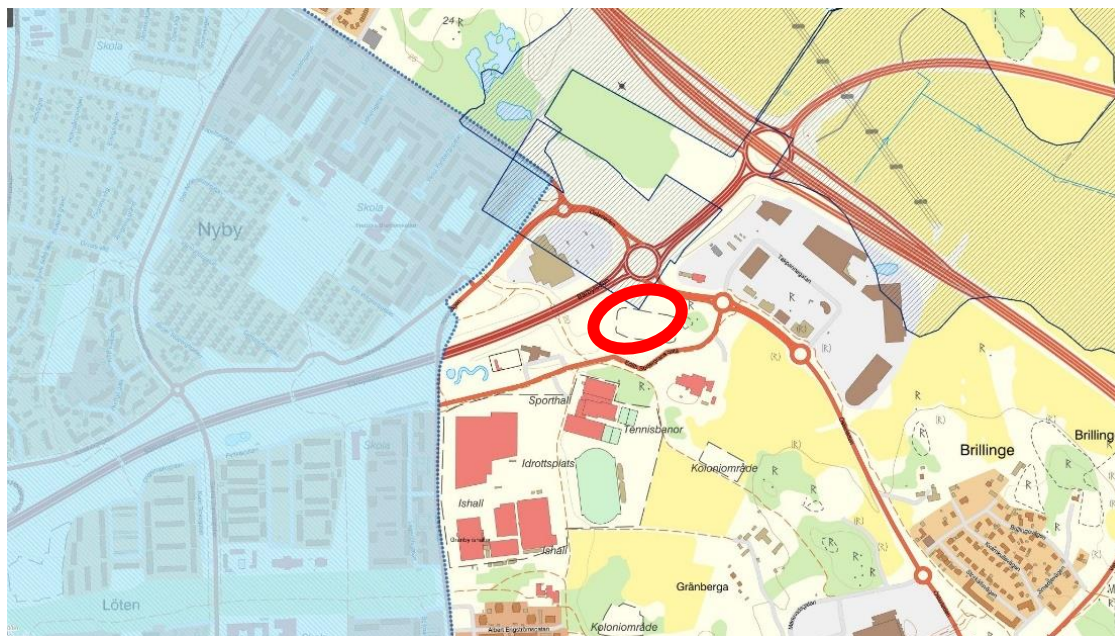
⁶ PM Miljö- och Geoteknik, Bjerking 2022



Figur 6. Borrpunkter och resultat från miljöteknisk markundersökning, Bjerking 2022-04-04. Utredningsområdet ungefärliga läge inom röd ring. Gulmarkerade punkter inom utredningsområdet visar prover med halter för PAH, kobolt och nickel som överstiger riktvärden för känslig markanvändning.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Planområdet ligger inte inom vattenskyddsområde. Vattenskyddsområde, yttre zon⁷, för Uppsala- och Vattholmaåsarna börjar ca 350 m väster om planområdet, se Figur 7.

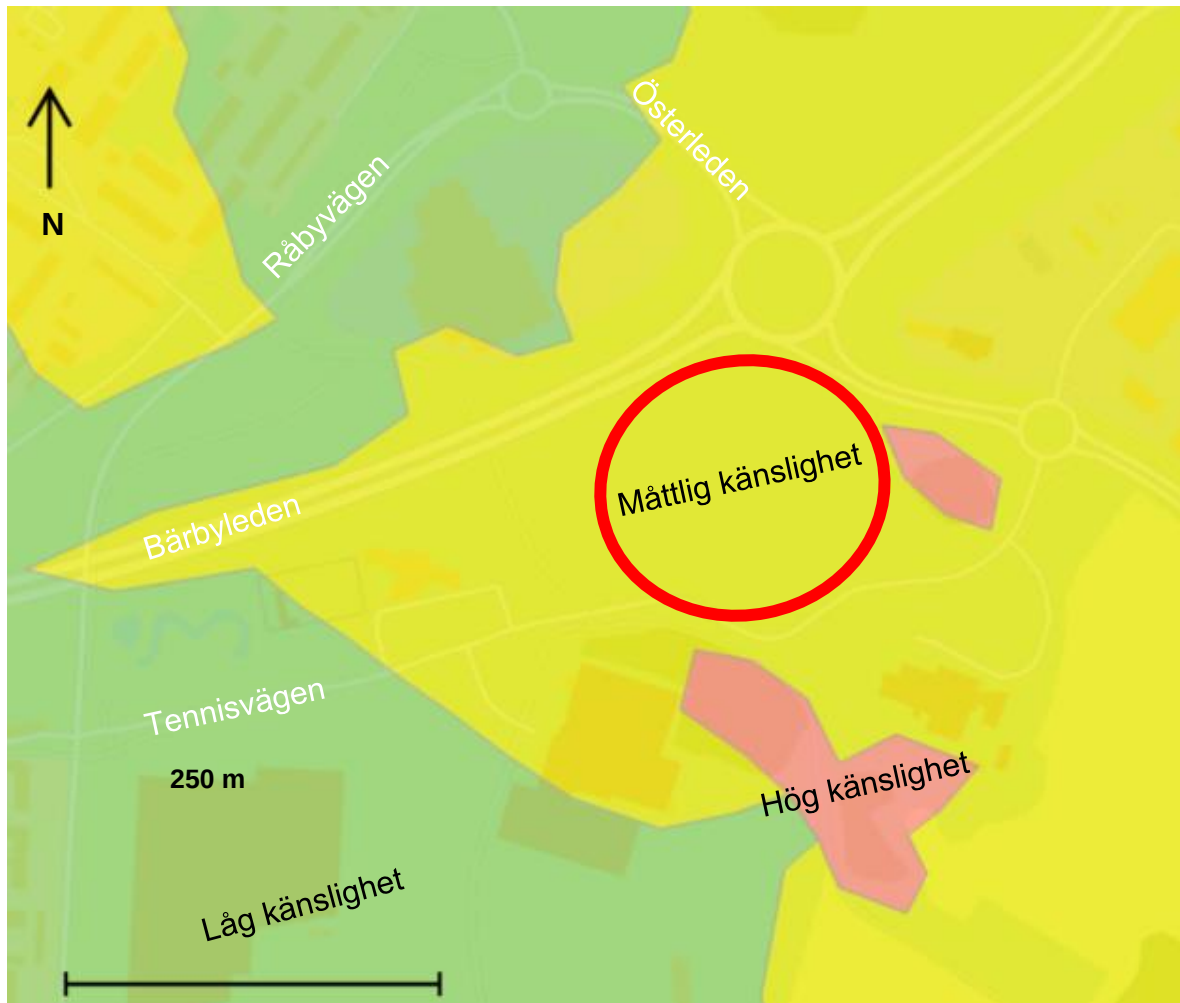


Figur 7. Vattenskyddsområde (blåmarkerat område) och båtnadsområde för markavvattningsföretag (skrafferat område), kartan är hämtad från Länsstyrelsens WebbGIS, 2022-02-04. Utredningsområdets ungefärliga position och utbredning är markerad med röd ellips.

Enligt Uppsala Kommuns känslighetskarta för grundvatten ligger planområdet inom område med måttlig känslighet för grundvattenpåverkan. Ett område med hög känslighet för grundvattenpåverkan finns kring fornlämningarna, se Figur 8. Enligt Markanvändning Åsen⁸ klassas områden med lera med mäktighet mindre än 5 m som överlagrar isälvsmaterial som områden samt områden som avvattnas mot områden med klass extrem med hög känslighet med avseende på grundvatten.

⁷ https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/verksamhet-och-drift/vattenskyddsomraden/vattenskyddsomrade_uppsala_vattholma.pdf. 2022-03-28.

⁸ Microsoft Word - Riktlinje för markanvändning 3 (uppsala.se) (Uppsala kommun, 2018-04-23)



Figur 8. Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvattenpåverkan. Utredningsområdets ungefärliga position och utbredning markerad med röd ellips. Område utmärkt med HÖG KÄNSLIGHET tillhör enligt Markanvändning Åsen (MÅsen) högkänslig zon Hd.

Om området ligger nära gränsen (inom 50 m) till extremt hög eller hög känslighet behöver de lokala geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna utredas för att fastställa vilken känslighetsklass området tillhör (Teknisk handbok, Uppsala Vatten, 2021).

Framtagen riskbedömning för grundvatten (Bjerring, rev 2023-01-20) framför att försiktighetsprincipen bör beaktas då större delar av den skyddande leran kan komma att schaktas bort för eventuell grundläggning och anläggande av källare/garage (beroende på schaktdjup). Detta höjer risken för förorening av grundvatten. Områden inom utredningsområdet med lermäktighet mindre än 1 m (efter ny marknivå) bör behandlas som högkänslig mark med avseende på grundvatten⁹. Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet inom områden som behandlas som med högkänslig mark bör därmed efterföljas för dagvattenhanteringen, se avsnitt 3.1 samt 9.

⁹ PM Riskbedömning Grundvatten Arenaområdet, Bjerring 2023-01-20.

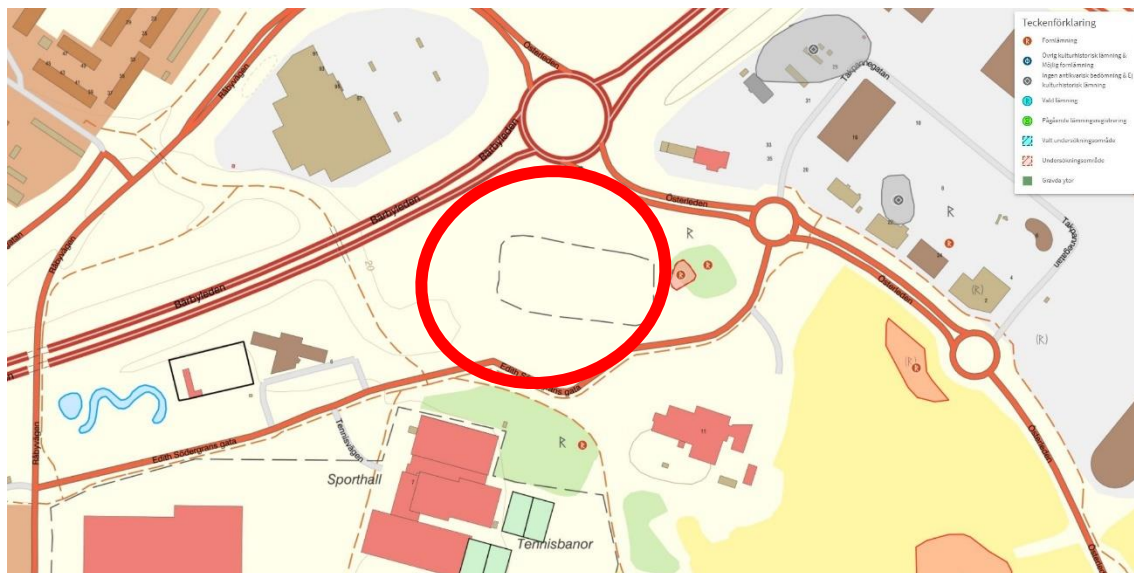
4.5 Markavvattningsföretag

Ett markavvattningsföretag - båtadsområde (Vaksala-Brillinge CK0111) ligger strax nordöst om planområdet. Området bedöms som inaktuellt med tanke på den stora exploatering som skett på senare tid (Willys på andra sidan Bärbyleden, Bärbyleden och Österleden), se Figur 7. I samband med planarbetet kommer ansökan om upphävning av dikesföretaget skickas till Mark- och miljödomstolen.

4.6 Fornlämningar

Det finns inga kända fornlämningar på utredningsområdet däremot finns det fornlämningar på fastigheten BRILLINGE 4:4, öster om utredningsområdet, se Figur 9.

Fornlämningarna består av ett delundersökt gravfält, bestående av fem fornlämningar. Dessa utgörs av två typer av stensättningar, två typer av gravar samt en hållristning. Gravarna är daterade till äldre romersk järnålder¹⁰. Området med fornlämningarna präglas av flertalet vackra, välvuxna tallar, se Figur 10.



Figur 9. Fornlämningar i närheten av utredningsområdet, 2022-02-04. Utredningsområdets ungefärliga position och utbredning är markerad med röd ellips.



Figur 10. Bilder från området med fornlämningar. Foto: Bjerking, 2022-03-09.

¹⁰ G. Arwidsson, 1936-1945 (RAÄ drn 3.4.2-169-2014).

4.7 Skyddsvärda områden

Enligt Länsstyrelsens WebbGIS finns inga skyddsvärda träd, kulturmiljöer, naturreservat eller Natura 2000-områden som påverkas av exploateringen. I Gränbyparken förekommer de skyddsvärda arterna finnögkontröst, större vattensalamander och åkergröda.

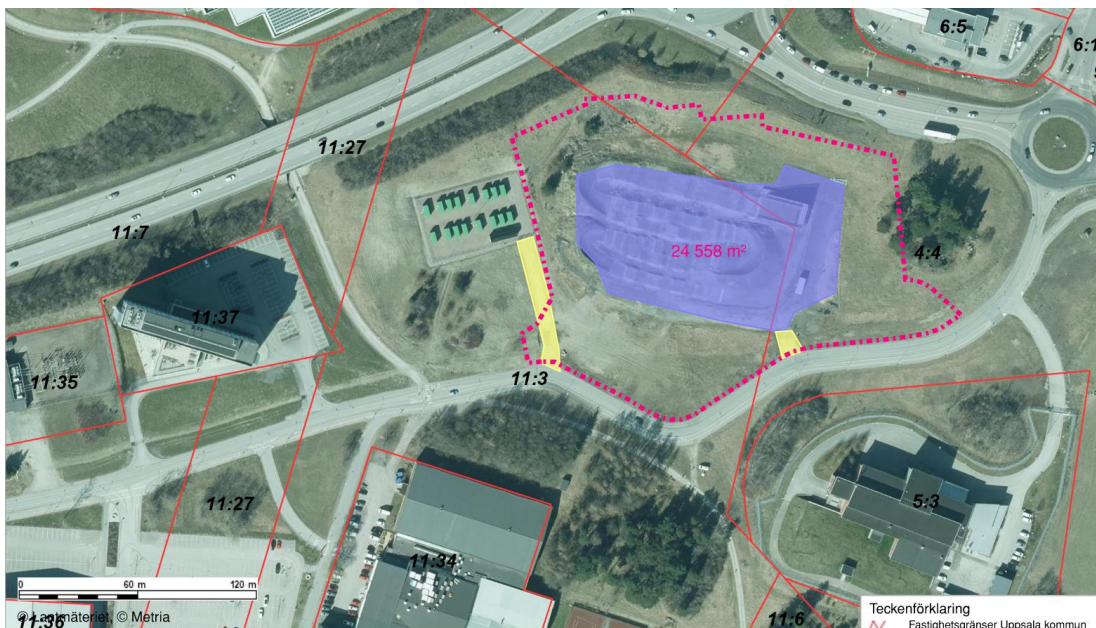
4.8 Befintlig och planerad markanvändning

Den befintliga markanvändningen består till största delen av blandat grönområde, BMX-bana, och infartsvägar, se Figur 11.



Figur 11. En överblicksbild av detaljplaneområdet sett från söder. Kartan är hämtad från Google Maps, 2022-02-02. Utredningsområdets ungefärliga utbredning och position är markerad med röd ellips.

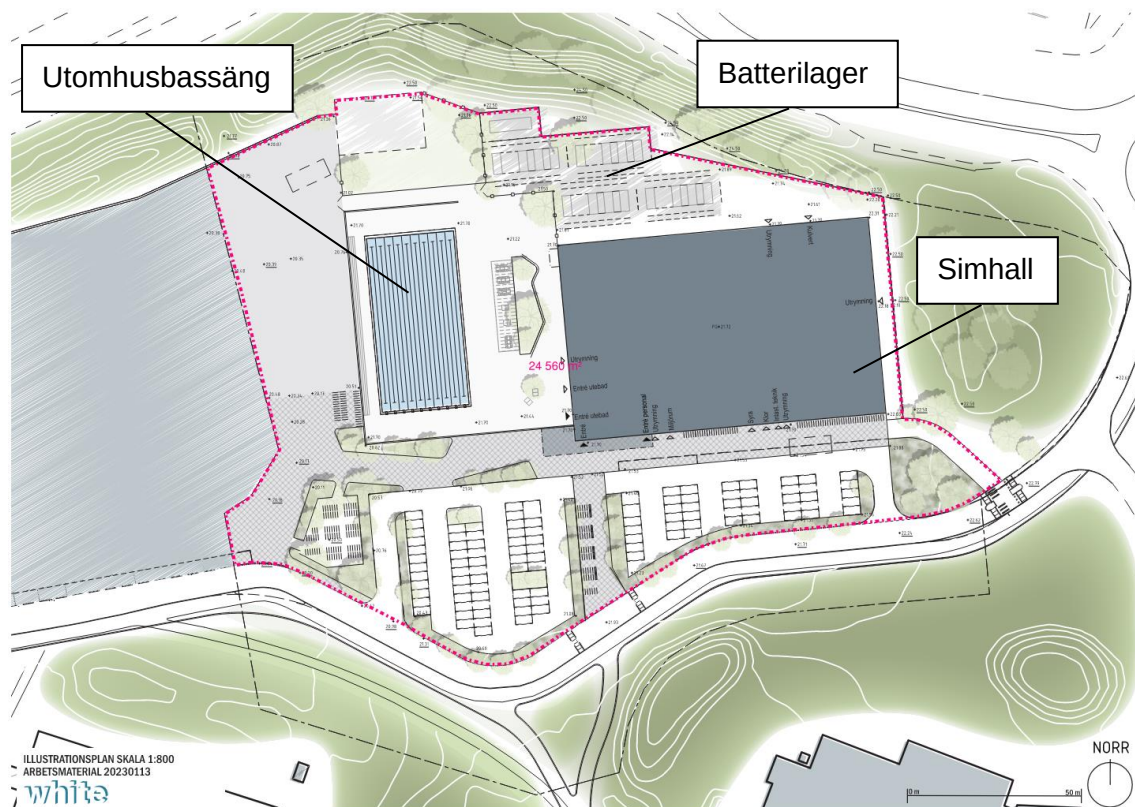
Indelning av markanvändning för befintlig situation som används i beräkningar redovisas i Figur 12.



Figur 12. Indelning i markanvändning inom utredningsområdet (rosastreckad linje). Blå: BMX.bana. Gul: grusväg. Resterande omarkerad yta utgör blandat grönområde. Röda linjer utgör befintliga fastighetsgränser. Karta från Bjerking's kartportal.

Inom området planeras för ny simanläggning med kringliggande angöringsytor, parkering och infartsvägar samt ett batterilager. Simanläggningen planeras med en utomhusdel med bassäng.

Batterilagret som idag ligger utanför utredningsområdet har ett tillfälligt bygglov fram till 2030. Battericontainrarna är seriekopplade och därmed är det svårt att skifta placering på dem. Batterilagrets syns i Figur 12. Batterilagret utgörs av 16 containrar och en liten byggnad (takarea ca 30 m²), uppställda på en grusad yta omgärdade med staket. Batterilagret planeras att flyttas till aktuellt planområde. Planerad utformning inom området visas i Figur 13.



Figur 13. Planerad utformning, illustrationsplanen är framtagen av White, 2023-01-13. Utredningsområdesgränsen är inlagd och visas med rosastreckad linje.

Fördelning av markanvändning för befintlig och planerad situation visas i Tabell 3.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Blandat grönområde	1,534	0
Takyta	0	0,504
Parkering (bil)	0	0,266
Marksten med fogar (torg, angöring, område kring utomhusbassäng, cykelparkering)	0	0,884
Ytor för dagvattenhantering	0	0,291
Grusyta (BMX-bana och batterilager)	0,885	0,169
Utomhusbassäng	0	0,134
Vägar	0,038	0,208
Totalt	2,456	2,456

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

I dagsläget sker troligen ingen större ytlig avrinning från området då det till största delen utgörs av naturmark och genomsläppliga ytor vid BMX-banan. Flödesvägar för befintlig situation visas i Figur 16.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Inom utredningsområdet ligger idag stora högspänningsledningar (se Figur 14). Dessa förser halva Uppsala med ström. Därav är det av stor vikt av de inte skadas vid markarbeten, provborrningar eller andra schaktarbeten. Det finns en ledningskoncession och om ledningarna ska flyttas krävs utredning och handläggningstiden är mycket lång.

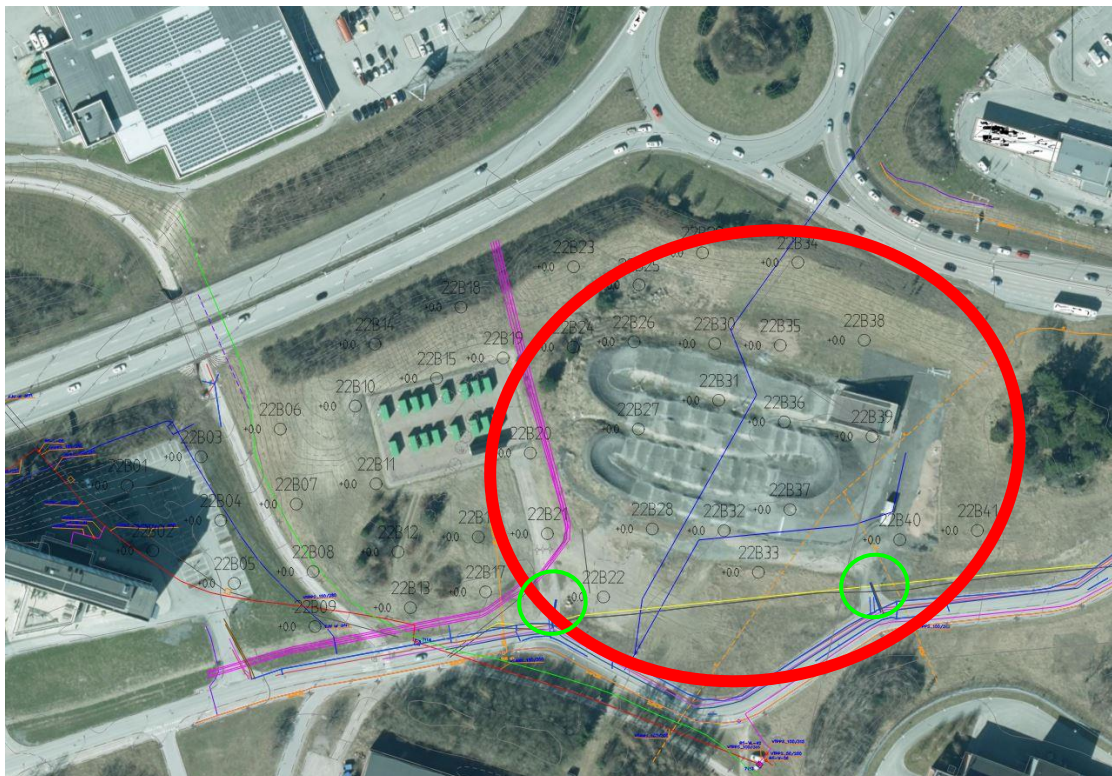
Förprojektering av ledningssamordning pågår och i nuläget har man kommit fram till att ett u-område kommer skapas i detaljplanen för Vattenfalls befintliga högspänningsledningar (markerat i rosa i figur nedan). Ledningar (el och fiber) som idag korsar BMX-området samt går norr om Edith Södergrans gata kommer att rivas.

I Edith Södergrans gata, precis söder om utredningsområdet, finns det vattenledningar, spillvattenledningar och dagvattenledningar.

Vid BMX-banan har det vid platsbesök observerats dagvattenbrunnar, men exakt ledningsdragning från dessa är okänd. Dessa kommer rivas.

Dagvatten från planområdet avleds via ledning till recipienten, som ligger inom vattenskyddsområde för grundvattenförekomsten Uppsalaåsen. För att förbättra grundvattenförekomstens kemiska status bör dagvatten som avleds från planområdet hålla en god renhetsgrad.

Befintliga ledningar och serviser (förbindelsepunkter) visas i sin helhet i Bilaga 1. Serviserna planeras att behållas.



Figur 14. Befintliga ledningar med ett ortofoto som bakgrund, Bjerking GEO. Utredningsområdets ungefärliga position och utbredning markering i röd ellips. Vattenfalls högspänningsledningar kommer ligga kvar för framtida detaljplan (rosa linjer). Befintliga serviser för dagvatten visas inom gröna cirklar.

5.3 Framtida ytliga avrinningsområden och rinnvägar

Framtida avrinningsområde för området ses i avsnitt 8.2.

5.4 Pågående projekt nära planområdet

Det finns planer på att ta fram en ny detaljplan för intilliggande område inom vilken man planerar att utöka befintligt hotellområde samt anlägga en arena med tillhörande entré- och angöringsytor.

6 Befintlig situation

6.1 Hydrologiska beräkningsmetoder

Årsmedelnederbörden har bedömts vara 569 mm/år, utifrån SMHIs mätserier för nederbörd för följande mätstationer. Ett medelvärde av mätserierna har använts vid flödes- och föroreningsberäkningar.

- Årsmedelnederbörd Uppsala flygplats (mätserie 1961-2020): 586 mm/år
- Årsmedelnederbörd Uppsala aut (mätserie 1961-2020): 556 mm/år
- Årsmedelnederbörd Uppsala (mätserie 1961-2020): 565 mm/år

Vid mätning av nederbörd finns vissa felkällor. Bland annat påverkan av vinden och avdunstning. För en väl skyddad mätplats uppskattas vindfelet till högst 5% för regn och 10% för snö. Värden som SMHI publicerar i månadsöversikter, observationstabeller och liknande är däremot i allmänhet okorrigerade (SMHI, 2022).

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. I rationella metoden väljs regnvaraktigheten lika med delavrinningsområdets koncentrationstid, som är den tidsmässigt längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till beräkningspunkten. Enligt P110 uppskattas medelrinnhastigheten i naturmark vara 0,1 m/s medan hastigheten i ledning är 1 m/s. Återkomsttiden för dimensionerande regn väljs i enlighet med Tabell 2.1 i P110.

Fördröjningsmagasin ska kunna magasinera 20 mm nederbörd enligt krav från Uppsala Vatten. Beräkningar utförs även för ett regn med återkomsttid 5-, 10- och 20 år.

Regnintensiteten som används för att beräkna det dimensionerande flödet, Q -dim påverkas av vald återkomsttid på regnet och regnets varaktighet (blockregnsvaraktigheten).

Regnintensiteten beräknas enligt ekvation 1.

$$i(t_r) = 190 \sqrt[3]{T} \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2 \quad (\text{ekvation 1})$$

$i(t_r)$ = regnintensitet, l/s, ha

t_r = regnvaraktighet, minuter

T = återkomsttid, månader

Enligt rekommendation från Svenskt Vatten bör rinntiden vara som lägst 10 minuter.

6.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts i det webbaserade programmet StormTac enligt följande förutsättningar:

- Markanvändning och ytor enligt Tabell 3.
- Rinntid på 33 minuter (rinnsträcka ca 200 m och hastighet för vatten i naturmark 0,1 m/s).
- Avrinningskoefficienter enligt StormTac v.22.4.1. Avrinningskoefficienten för grusyta höjdes från 0,4 till 0,7 då området utgörs av en BMX-bana med mer packat grus.
- För markanvändningen "Väg" användes faktor 0,5 vilket innebär en medel årscygnstrafik på 500 fordon.

Flöden för befintlig situation för utredningsområdet redovisas i tabell nedan.

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

Befintlig situation	Utredningsområdet	ϕ
Väg [ha]	0,038	0,80
BMX-bana (grusyta) [ha]	0,885	0,70
Blandat grönområde [ha]	1,534	0,12
Totalt [ha]	2,456	-
t_r [min]	33	-
ϕ_s [-]	0,23	-
A_{red} [ha]	0,57	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	46	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	58	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	73	-

Befintlig situation	Utredningsområdet	φ
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s]	120	-

6.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsmängder och halter har beräknats utifrån schablonvärden i modellverktyget StormTac (v.22.4.1). Modellverktyget simulerar, dimensionerar och analyserar bland annat flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. Beräkningsförutsättningar som programmet kräver är markyta och markanvändning.

Föroreningshalter hos markanvändningarna baseras på ett flertal uppmätta referensprojekt kopplade till olika markanvändningar. Ju fler referensvärden en specifik markanvändning har desto säkrare anses modellen kunna förutse föroreningshalter. StormTac ger en indikation på föroreningsbelastning från områden. Beräkningar har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Årsmedelnederbörd 569 mm/år.
- Markanvändningar, ytor och avrinningskoefficienter enligt Tabell 4.
- För markanvändningen "Väg" användes faktor 0,5 vilket innebär en medel årscygnstrafik på 500 fordon.

Indata och resultat för föroreningsberäkningar för befintlig situation ses i Bilaga 2.

Recipienten Fyrisån har problem med b.l.a. för höga halter av PFOS, diklofenak, ammoniak och bromerad difenyleter. Dessa ämnen finns inte i StormTac och redovisas därmed inte i föroreningsberäkningarna. PFOS finns i ett flertal produkter såsom rengöringsmedel, brandsläckningsskum samt impregneringsmedel och tillförs även dagvatten via atmosfärisk deposition. Därmed är PFOS svår att styra. PFOS håller på att fasas ut från produkter och brandskum¹¹. Ammoniak genereras framför allt från jordbruk (djurhållning) och kan därmed ses som irrelevant för den här utredningen. Detsamma gäller för diklofenak, med ursprung från läkemedel, som därmed i största mån tillförs spillvattenssystemet och reningsverk innan utsläpp till Fyrisån. Bromerad difenyleter har sitt ursprung i flamskyddsmedel och tillsätts därmed brännbara material såsom textilier och plast, vilket är svårt att styra¹². Enligt StormTac genereras ämnet även från markanvändningen "Väg"¹¹ och dagvatten från vägytor inom planområdet kommer avledas till reningsanläggningar. Rening av bromerad difenyleter bör ske i reningsanläggningarna men då det inte finns data i StormTac över förväntad reningseffekt av ämnet är det osäkert hur stor reningseffekten blir. Dessutom är bromerad difenyleter ett "överallt överskridande ämne" vilket betyder att samtliga vattenförekomster har problem med ämnet, se avsnitt 4.1.2.

7 Planerad situation

7.1 Hydrologiska beräkningsmetoder

Beräkningar har gjorts enligt nämnda metoder i avsnitt 6.1 och 6.2.

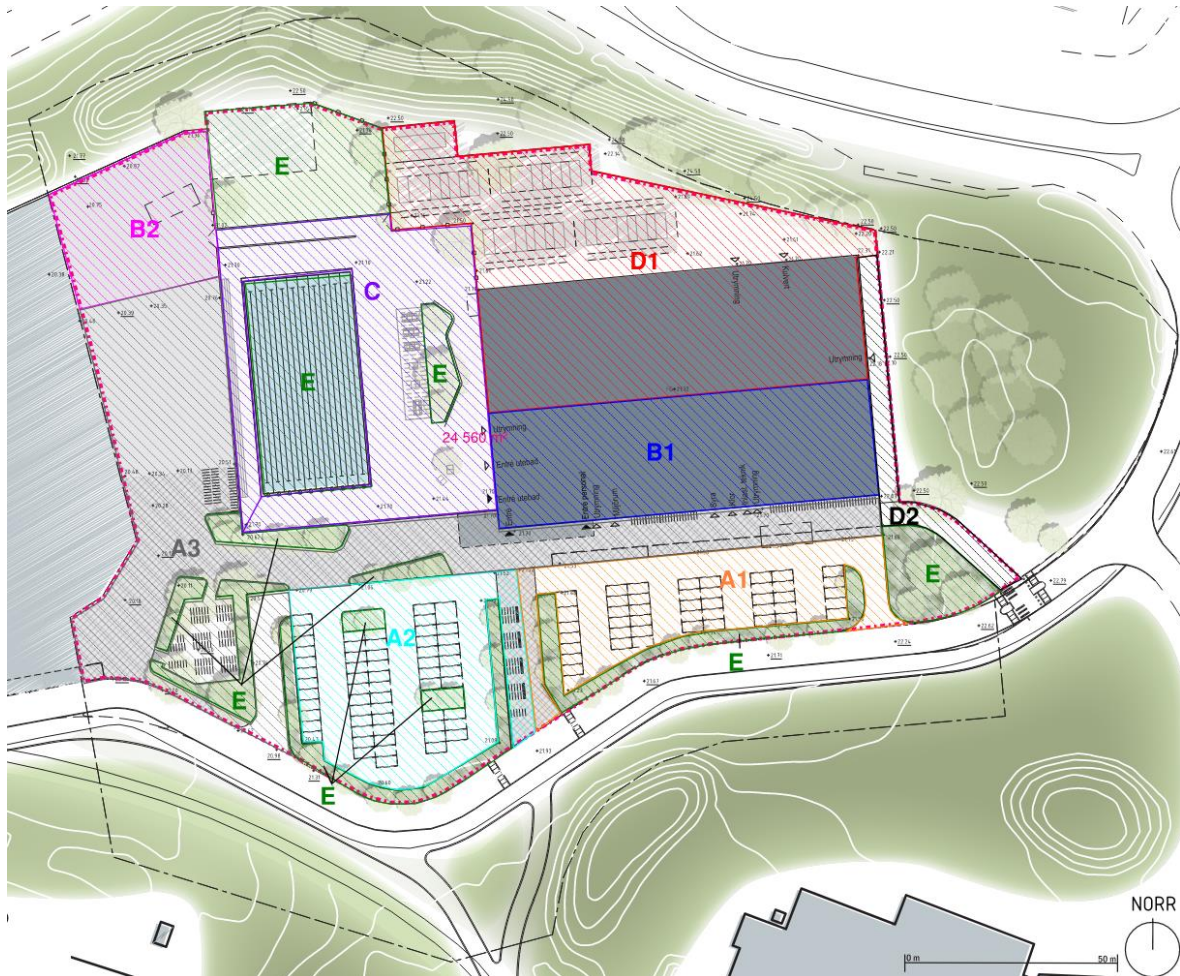
7.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts enligt förutsättningar i avsnitt 6.2 samt:

¹¹ [Guide StormTac Web Sve.pdf](#), 2023-02-10.

¹² [Polybromerade difenyletrar \(PBDE\) | Karolinska Institutet \(ki.se\)](#) 2023-02-10.

- Rinntid på 10 minuter. Rinnsträcka ca 200 m och hastighet för vatten i ledning 1 m/s ger den kortaste rinntiden enligt Svenskt vatten (10 minuter).
- Klimatfaktor 1,25 har lagts till för att ta hänsyn till ett framtida klimat med mer intensiva regn.
- Utredningsområdet har delats in i flera mindre tekniska avrinningsområden som leds till olika reningsanläggningar för att få en så korrekt modellering som möjligt, se Figur 15.



Figur 15. Indelning av tekniska avrinningsområden (A1-E) inom utredningsområdet för beräkningar samt åtgärdsförslag. Område E omfattar samtliga grönskafferade områden (grönytor som är avsedda för dagvattenhantering samt utomhusbassängen).

I Tabell 5 nedan redovisas flödesberäkningar för hela utredningsområdet samt för varje tekniskt avrinningsområde. Grönytor som är avsedda för dagvattenhantering i tabell nedan utgör grönskafferade ytor i Figur 15 ovan. Avrinningskoefficienten för dessa ytor har valts till 0,1 då de utgör grönytor.

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

Planerad situation	Hela området	A1	A2	A3	B1	B2	C	D1	D2	E*	φ
Takyta [ha]	0,504					0,252		0,252			0,9
Parkering[ha]	0,266	0,101	0,166								0,8
Väg [ha]	0,208	0,080	0,049	0,029					0,050		0,8
Batterilager [ha]	0,169							0,169			0,4
Grönytor som är avsedda för dagvattenhantering [ha]*	0,291									0,291	0,1
Utomhusbassäng [ha]*	0,134									0,134	0,0
Angöringsytor mfl. (inkl. cykelparkering)	0,884			0,347	0,164		0,273	0,072			0,7
Totalt [ha]	2,456	0,181	0,215	0,404	0,164	0,252	0,273	0,493	0,050	0,425	-
t _r [min]	10										-
φ _s [-]	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,8	0,1	-
A _{reg} [ha]	1,55	0,14	0,17	0,29	0,12	0,23	0,19	0,34	0,04	0,03	-
Q _{dim} , 5-årsregn [l/s]	351	33	39	65	26	51	43	78	9	7	-
Q _{dim} , 10-årsregn [l/s]	442	41	49	82	33	64	55	98	11	8	-
Q _{dim} , 20-årsregn [l/s]	557	52	62	104	41	81	69	124	14	10	-
Q _{dim} , 100-årsregn [l/s]	948	88	105	176	70	139	117	211	24	18	-

*Område utan fördröjningsåtgärder.

Utan fördröjningsåtgärder ökar dagvattenflödet från utredningsområdet i samband med exploateringen. Nedan redovisas jämförelse av befintliga flöden utan klimatfaktor och framtida flöden med klimatfaktor. Flödet förväntas öka för samtliga regn för planerad situation.

- 5-årsregn: 351–46=305 l/s
- 10-årsregn: 442–58=384 l/s
- 20-årsregn: 557–73=484 l/s
- 100-årsregn: 948–120=828 l/s

7.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna är baserade på schablonhalter för ämnen inom olika typer av markanvändning (StormTac version v22.4.1). Beräkningar har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Föroreningsbelastning för framtida situation jämförs med befintlig situation.
- Årsmedelnederbörden sattes till 569 mm/år i StormTac.

- Markanvändningar, ytor och avrinningskoefficienter enligt Tabell 5.
- Klimatfaktor: 1,25 har använts
- För asfaltsvägar (infartsvägar) användes markanvändningen "Väg" med faktor 0,5 vilket innebär en medel årsdygnstrafik på 500 fordon.
- För simanläggningens utomhusområde användes markanvändningen "marksten med fogar" i StormTac med avrinningskoefficient 0,7.
- Utomhusbassängen ingår inte i föroreningsberäkningarna då denna inte kommer avledas till dagvattensystemet.

Föroreningshalter jämförs med riktvärde enligt StormTac. Indata och resultat för föroreningsberäkningar för framtida situation ses i Bilaga 2.

7.4 Fördröjningsbehov

Enligt krav från Uppsala vatten ska 20 mm nederbörd kvarhållas och renas innan avledning till kommunal dagvattenledning. Volymen som ska fördröjas för att klara fördröjningskravet visas i Tabell 6. Område E (Ytor utan dagvattenhantering) har inte räknats med att fördröja dagvatten. I dessa ytor ingår "grönytor som är avsedda för dagvattenhantering" och "utomhusbassäng" enligt Tabell 5. Ytor inom område E måste vara gröna (exkl. utomhusbassängen) och om de hårdgörs behöver fördröjningsvolym beräknas för dessa ytor.

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym för respektive tekniskt avrinningsområde (A1-D2) för att klara fördröjningskravet på 20 mm.

Tekniskt avrinningsområde	Reducerad area [m ²]	Fördröjningskrav [mm]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
A1: Infartsväg och parkering	1 440	20	29
A2: Infartsväg och parkering	1 726	20	35
A3: Infartsväg, cykelparkering och angöringsytor	2 886	20	58
B1: Angöringsytor	1 151	20	23
B2: Simhallens takyta (halva)	2 268	20	45
C: Hårdgjord yta utomhusbassängområde	1 911	20	38
D1: Batterilager, simhallens takyta (halva) och angöringsyta	3 443	20	69
D2: Infartsvägar	400	20	8
Totalt	15 225	-	304

8 Översvämningsrisk

Översvämningsrisken inom och omkring utredningsområdet för befintlig och framtida situation analyserades i SCALGO Live. Analysen gjordes för 100 mm nederbörd (motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet på ca 5 h och klimatfaktor 1,25). I analysen antas att all nederbörd hamnar på ytan och avrinner på ytan och är därmed helt beroende av höjddata.

SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given vattenvolym 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.

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

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 den relativt grova upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till ledningsnät/trummor, markens genomsläpplighet, infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata kan man ej se inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar, etc.

För befintlig situation användes data i SCALGO Live i form av Lantmäteriets höjddata 1x1 m. För planerad situation användes projekterade höjder erhållna via mejl 2023-01-17. I höjddatan är planerade byggnader inlagda samt höjder på kringliggande ytor och projekterade höjder för Edith Södergrans gata. Höjdsättningen är grov och för att få ett mer exakt resultat av skyfallsanalysen för framtida situation behövs mer detaljerad höjdsättning. I takt med att höjdsättningen vidareutvecklas i framtida projekteringsskede rekommenderas den att fortsatt kontrolleras ur översvämningsynpunkt, exempelvis via SCALGO Live. Se vidare avsnitt nedan.

8.1 Befintlig situation

Befintliga flödesvägar vid 100 mm nederbörd visas i Figur 16. Planområdet avrinner i västlig riktning. Vatten rinner in på utredningsområdet från Gränby vattenverk. Nederbörden som faller inom området rinner längs med GC-vägen mot viadukten under Bärbyleden.

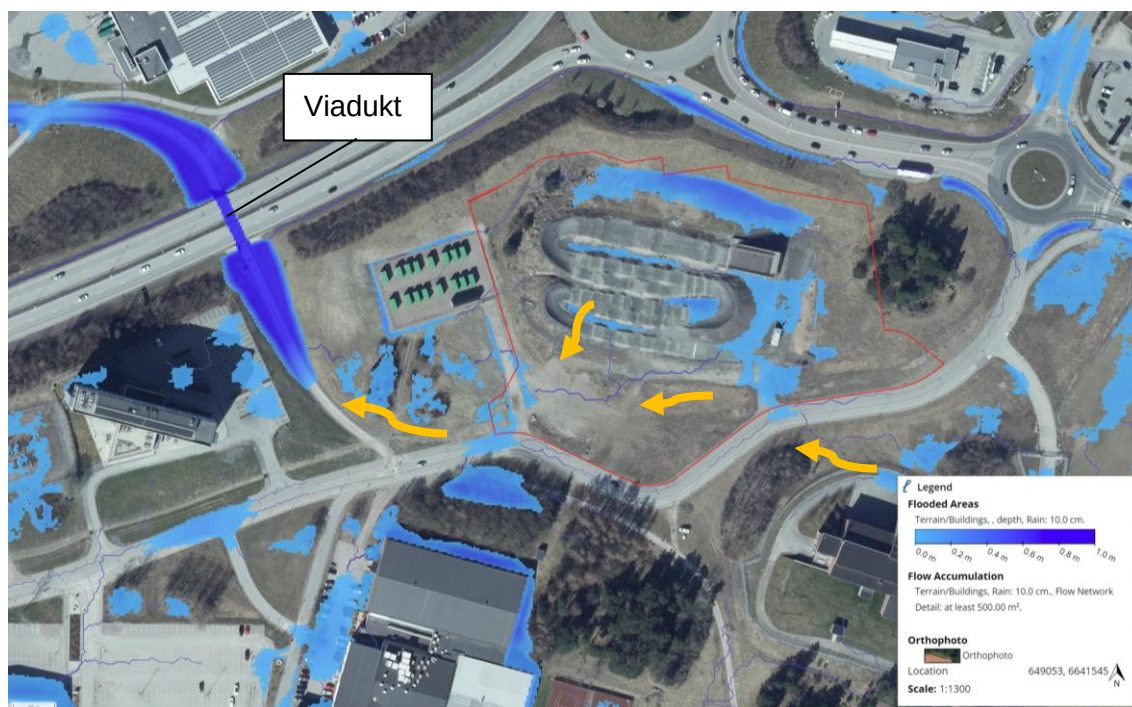
Översvämningsrisken för befintlig situation inom området har studerats i SCALGO Live och i skyfallskartering från Uppsalas länskarta. Länskartans skyfallskartering stämmer bra överens med analysen som tagits fram i SCALGO Live, se Figur 16 och Figur 17.

Vid ett skyfall med 100 mm nederbörd riskerar viadukten med GC-vägen under Bärbyleden (Väg 55) att översvämmas med ett vattendjup >1 m. Uppsala kommun har en pumpstation söder om viadukten men den har sannolikt svårt att klara flödet vid ett 100-årsregn. Då kan vatten bli stående under Bärbyleden tills pumpen hunnit få i väg det tillrinnande dagvattnet. Eftersom SCALGO Live endast tar hänsyn till höjdsättning finns inte Uppsala kommuns dagvattenpumpstation med i analysen. Vid höjdsättning av marken är det av stor vikt att inte förvärpa översvämningsproblematiken för GC-vägen i viadukten. I dagsläget avrinner hela utredningsområdet till viadukten. I Figur 18 nedan redovisas rinnvägar och avrinningsområdet för viadukten idag.

Skyfallskarteringarna visar att vatten kan bli stående med mindre djup inom delar av utredningsområdet idag. Vatten ansamlas norr om BMX-banan samt söder om batterilagret innan det leds vidare till viadukten, se figurer nedan.

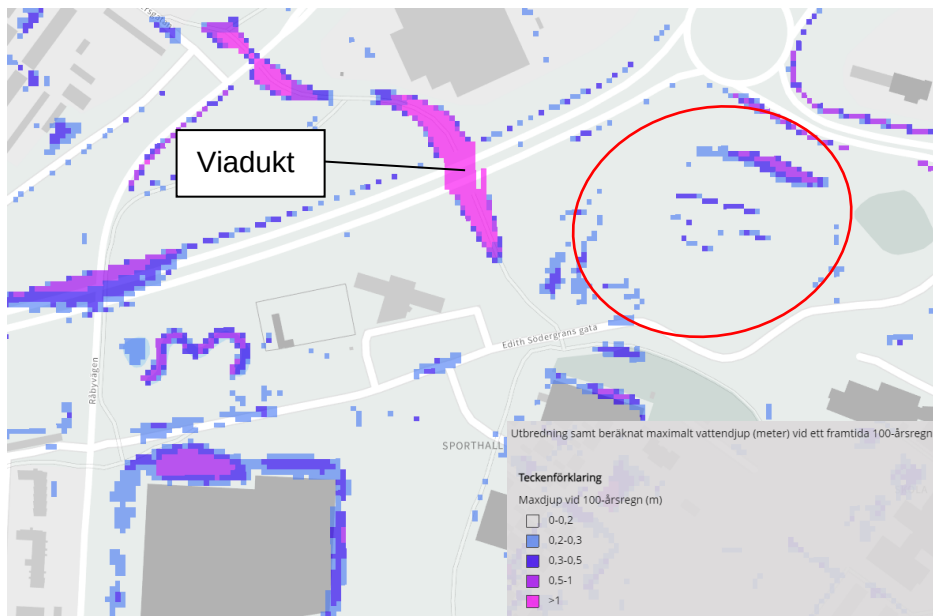
Befintliga vattenansamlingar behöver hanteras inom fastigheten. Vatten som idag ställer sig på markytan får inte ledas ut på en angränsande fastighet. Avledning av skyfallsvatten från framtida utformning av utredningsområdet får inte förvärras jämfört med dagens situation.

Enligt Uppsala Vattens riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet för område med klassificering hög (Hd) får översvämningssvatten ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration¹³.



Figur 16. Rinnvägar och vattenansamlingar inom och intill utredningsområdet vid ett skyfall med 100 mm nederbörd. Rinnriktning visas med orangea pilar och utredningsområdet inom röd polygon. Kartan är framtagna med hjälp av SCALGO Live, 2023-01-17.

¹³ [Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet](#). Uppsala Vatten, 2021-12-19.



Figur 17. Skyfallskartering enligt Uppsalas länskarta vid ett framtida 100-årsregn. Utredningsområdet inom röd cirkel.



Figur 18. Befintligt avrinningsområde för markerad punkt i viadukten under Bärbyleden för 100 mm nederbörd idag. Hela utredningsområdet ligger inom avrinningsområdet för viadukten idag. Avrinningsområdet i grön färg, vattenansamlingar i lila färg och ungefärligt läge för utredningsområdet inom röd polygon. Kartan är framtagen med hjälp av SCALGO Live, 2023-01-17.

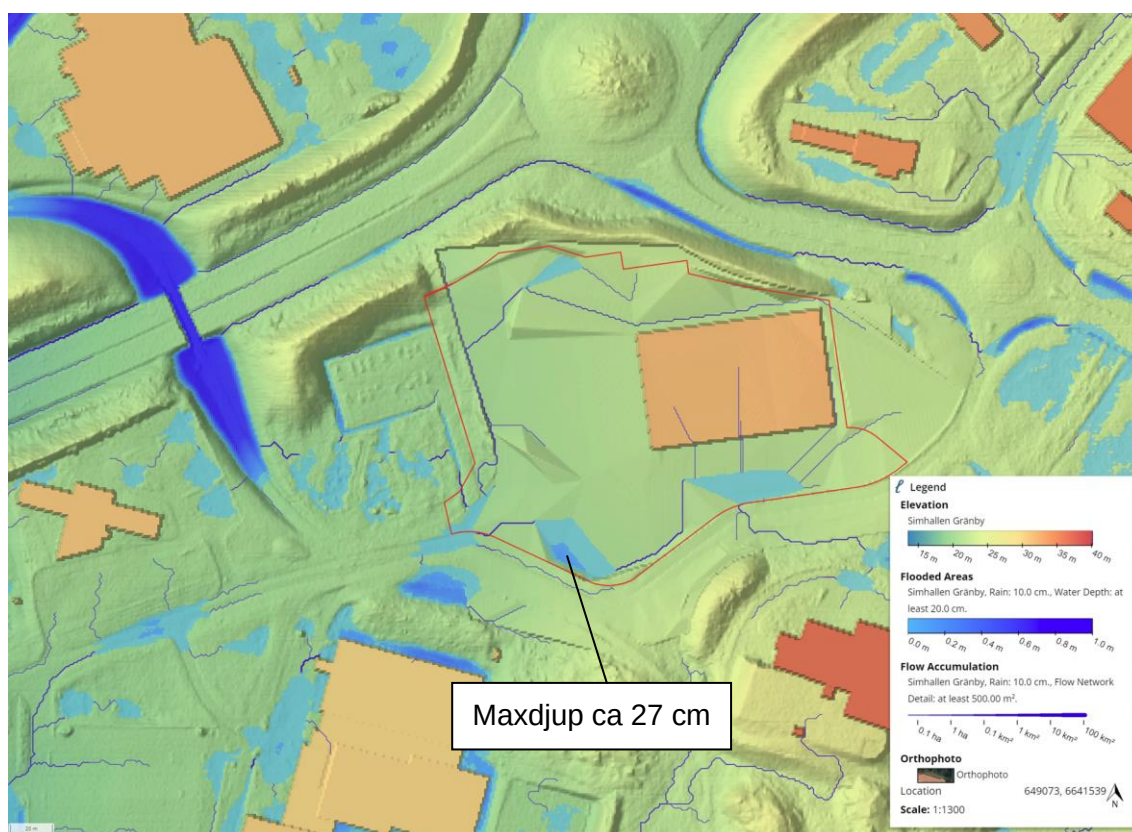
8.2 Framtida situation

Flödesvägar och översvämningsrisk för framtida situation har analyserats i Scalgo Live med 100 mm nederbörd och planerad höjdsättning, se Figur 19. Projekterat höjddata för utredningsområdet är grovt. En förutsättning för planen är att höjdsättningen inom området

utförs så att avrinningen sker likt idag, utan att riskera att förvärpa situationen för befintlig viadukt¹⁴.

Färdigt golv hos planerad byggnad ligger högre än kringliggande mark och inga lågpunkter finns i direkt närhet av byggnaden. Analysen för framtida situation visar att skyfallsvatten avrinner ytligt bort från byggnaden. Utifrån ovan bedöms risken för skada på byggnader inom utredningsområdet på grund av översvämning som låg. Hela utredningsområdet förväntas avrinna mot viadukten så som idag, se Figur 19 och Figur 20.

Vattenansamlingar för framtida situation redovisas i Figur 19. I figuren redovisas särskilt områden med vattendjup över 0,2 m eftersom vattendjup mindre än 0,2 m i många fall inte utgör risk för samhällsviktiga funktioner. Inom utredningsområdet förväntas vatten ansamlas med ett djup på max ca 27 cm kring området för cykelparkering samt regnbäddar, se figur nedan.

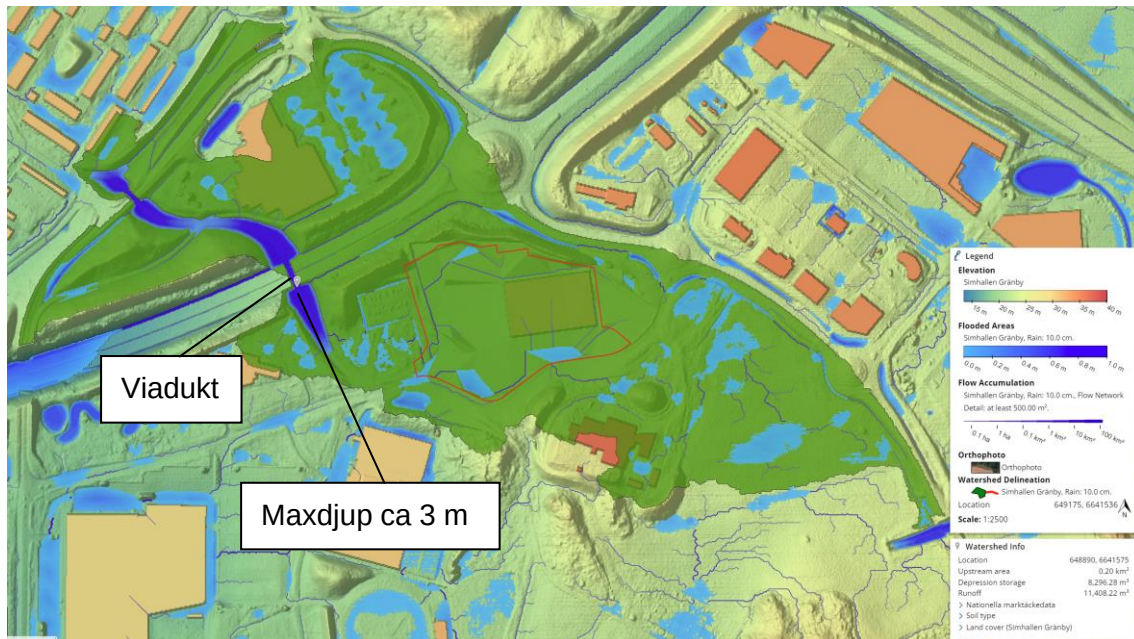


Figur 19. Flödesvägar och vattenansamlingar inom och intill utredningsområdet vid ett skyfall med 100 mm nederbörd. Vattenansamlingar grundare än 20 cm är ljusblå och ansamlingar djupare än 20 cm är mörkare blå. Utredningsområdet inom röd polygon. Kartan är framtagen med hjälp av SCALGO Live, 2023-01-17.

Analysen i SCALGO med planerad höjdsättning visar att utredningsområdet ligger i avrinningsområde för viadukten under Bärbyleden, så som idag, se Figur 20. Analysen visar att avrinningsområdet till viadukten är oförändrat.

Utifrån ovan bedöms översvämningsrisken inom utredningsområdet fortsatt som låg och omkringliggande områden bedöms inte påverkas negativt av detaljplanen.

¹⁴ Arbetsmöte 2022-12-08.



Figur 20. Avrinningsområde för viadukten under Bärbyvägen för framtida situation. Utredningsområdet förväntas avrinna mot viadukten så som idag. Höjdsättningen för utredningsområdet är grov. Avrinningsområdet i grön färg, vattenansamlingar i blå färg och utredningsområdet inom röd polygon. Byggnader i orange färg. Kartan är framtagen med hjälp av SCALGO Live, 2023-01-17.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Enligt riktlinjer från Uppsala vatten samt resultat från föroreningsberäkningarna krävs hantering av dagvattnet innan vidare avledning från utredningsområdet. Tillförseln av föroreningar till dagvattenssystemet ska begränsas för att inte påverka recipienten negativt. För att uppfylla icke-försämringskravet ska mängden föroreningar från planområdet inte öka jämfört med befintlig situation.

Förslag på åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten ses i avsnitt nedan. Förslag och placering av dagvattenlösningar visas i Bilaga 3. Anläggningarna kan flyttas och delas upp så länge erforderlig yta och volym inte minskas samt att höjdsättningen tillåter dagvatten avrinna mot anläggningarna. Dagvattenanläggningarna föreslås ligga utanför befintligt ledningsstråk för Vattenfalls högspänningsledningar. I vidare detaljprojektering måste samordning ske så att dagvattenanläggningar anläggs med hänsyn till andra ledningsslag.

Områden inom utredningsområdet med lermäktighet mindre än 1 m (efter ny marknivå) bör behandlas som känslighetsklass hög med avseende på grundvatten (se avsnitt 4.4) och dagvattenhanteringen inom dessa områden ska följa riskreducerande åtgärder för högkänslig mark, framtagna av Uppsala Vatten¹⁵:

- Takdagvatten 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.

¹⁵ [Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet](#). Uppsala Vatten, 2021-12-19.

- Rening av dagvattnet från trafikerade ytor bör ske i tät växtbädd, därefter ska det ledas bort från zonen i ledningar.
- Ledningar ska ha garanterat täta skarvar (krympmuff eller dylikt). Ledningsgrav ska utformas med tätskikt för att eventuell förorening inte ska kunna nå extremt känslig zon via ledningsgraven. Ledningsgrav ska utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen.
- Översvämningssvatten får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.

Enligt ovan punkter bör dagvattenlösningarna vara täta. Detta kan exempelvis göras genom att lägga en tät duk eller bentonit i botten som omger den föreslagna dagvattenanläggningen.

Framtagen Riskbedömning (Bjerking, rev 2023-01-20) framför att dagvattenlösningar i områden inom utredningsområdet där lermäktigheten är mindre än 1 m (efter ny marknivå) bör utformas täta och dagvattnet bör avledas i västlig riktning mot befintliga dagvattenledningar.

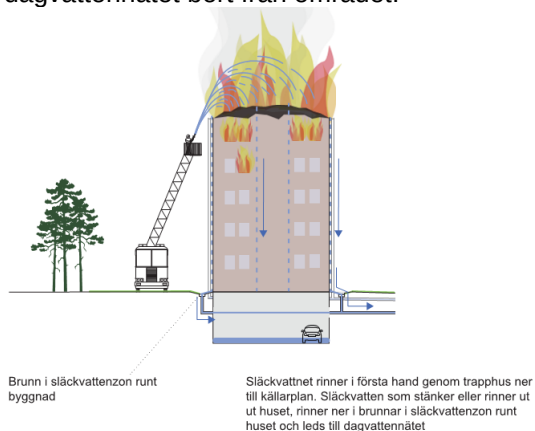
9.1 Släckvattenzon

Enligt Uppsala Vattens Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet ska släckvattenzon anläggas vid nybyggnation för område med känslighetsklass Hd. I samband med åtgärder och schakt runt befintlig byggnad ska släckvattenzon anläggas. Släckvatten ska kunna samlas upp och avlägsnas från platsen¹⁶.

9.1.1 Simanläggningens byggnad

Simanläggningen planeras i nuläget utan underjordisk del. Om simanläggningen planeras med en underjordisk del kan nedan beaktas.

Vid brand är det ur grundvattensynpunkt positivt att byggnader anläggs med en underliggande del i mark. Vid brand hamnar det mesta av släckvattnet under byggnader som utgör ett stort magasin, se Figur 21 nedan. Tätskikt av geomembran av HDPE-duk samt bentonitmatta (i släckvattenzon) ansluter till simanläggningen och säkerställer att släckvatten inte infiltrerar i marken. Genom att brunnar anläggs i släckvattenzonen runt byggnaden samlas släckvatten upp och leds vidare till dagvattennätet. Släckvattnet kan sedan sugas upp ur den underjordiska delen utan risk för att infiltrera ned i marken. Ev. stänk utanför byggnaden leds via dagvattennätet bort från området.



Figur 21. Illustration över hur släckvatten kan omhändertas för byggnader.

¹⁶ [Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet](#). Uppsala Vatten, 2021-12-19.

9.1.2 Batterilagret

För det befintliga batterilagret finns en rutin framtagen med räddningstjänst för hur släckvatten hanteras. Efter flytten av batterilagret antas att liknande rutin som idag efterföljs. Batterierna är inneslutna i containrar vilka man vattenfyller vid brand. För varje container finns fasta anslutningar där räddningstjänsten kan koppla sina slangar. Eventuellt släckvatten blir kvar inne på batterilagrets område då man stänger en ventil vid dräneringen från området. Därmed kan släckvattnet från området sugas upp i efterhand¹⁷. Det är av stor vikt att batterilagret har en egen servis och ett dagvattennät som inte är ihopkopplat med resterande dagvattennät för att ovan rutin ska kunna fungera.

Vattenfall har tagit fram Allmänna specifikationer för stationsanläggningar¹⁸ som specificerar säkerhetsåtgärder såsom skydd mot brand samt skydd mot läckage av isolervätska.

Dokumentet framför bland annat att:

- Byggnad skall förses med handbrandsläckare 5 kg med kolsyra som släckmedium samt brandfilt. Brandsläckare placeras i kontrollrum eller på annan central plats i byggnaden.
- Brandlarm installeras om så anges i Teknisk Specifikation i förfrågningsunderlaget. Brandlarmsinstallation utförs enligt VTR09-04.
- Transformatorer ska vara så uppställda och anordnade att erforderlig kylning inte hindras och risk för antändning eller annan skada i omgivningen förebyggs.
- Isolerojla för transformatorer och reaktorer ska vara godkända av Beställaren. Fullständiga kemiska- och miljödata skall lämnas till Beställaren i samband med anbudet.
- Oljefylld utrustning innehållande mer än 200 kg ska vara försedd med oljegrop. Alternativt förses mindre apparater med oljeuppsamlande anordning som har förbindelse med oljegropen (gäller nollpunktsapparater, lokalkraftstransformatorer eller liknande mindre oljefylld utrustning placerade invid huvudtransformatorns oljegrop). Förbindelseledning under mark får ej förekomma. Se även avsnitt 7.1.9.
- Ytor runt kondensatorbatterier placerade utomhus täcks med geotextil som skydd mot spridning av olja till följd av eventuellt läckage. Inom områden för EK-batterier skall ett absorptionsskydd förläggas i mark. Skyddet läggs under och till minst 500 mm utanför oljeförande delar så att tillräcklig uppsamlingsförmåga uppnås med hänsyn tagen till installerad mängd vätska och höjden över mark för högst placerad enhet. Isolervätskan skall trots detta vara biologiskt nedbrytbar. Toxicitet och biologisk ackumulation skall vara minimal vid ett eventuellt läckage. Fullständiga kemiska- och miljödata ska lämnas till Beställaren i samband med anbudet.
- Isolervätska ska vara helt fri från PCB, vilket skall styrkas vid leverans. Miljöbalkens allmänna hänsynsregler skall följas, t.ex. att miljöskadliga kemikalier skall ersättas med mindre skadliga där så är möjligt (substitutionsprincip). Vetenskaplig osäkerhet skall inte hindra åtgärder när risk finns för allvarig miljöpåverkan (försiktighetsprincip). Lagstiftning inom Kemikalieinspektionens ansvarsområden skall uppfyllas.

¹⁷ Mejlkontakt med Vattenfall via Uppsala sportfastigheter, 2022-11-18.

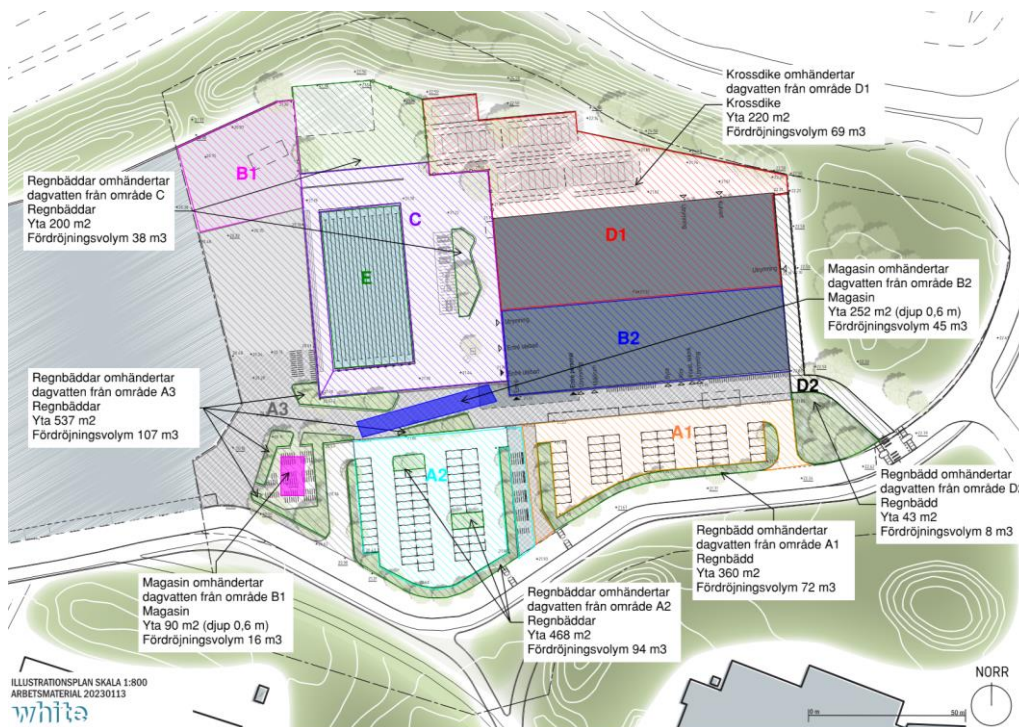
¹⁸ Allmänna specifikationer för stationsanläggningar, Vattenfall Eldistribution 2017-03-31.

- Samråd skall ske med Räddningstjänsten och insatsplan skall upprättas i samråd med Beställaren.

9.2 Åtgärdsförslag

Erforderlig fördröjningsvolym och dagvattenlösningarnas erforderliga yta samt volym för respektive avrinningsområde ses i Tabell 7 samt i Figur 22. Åtgärdsförslaget ses även i Bilaga 3. Område E är inte inkluderat i åtgärdsförslaget då ytorna inom området utgörs av gröna ytor samt utomhusbassängen som inte ingår i dagvattensystemet. Ytor inom område E måste vara gröna (exkl. utomhusbassängen) och om de hårdgörs behöver åtgärdsförslag tas fram för dessa ytor.

I dimensioneringen av regnbäddar antas att fördröjning av dagvatten sker ovan mark. I dimensioneringen av underjordiska magasin antas att rening och fördröjning sker i makadam. Magasinet kan även bestå av andra material än makadam, exempelvis LECA-kulor vilka har en större vattenhållande förmåga. Dimensionering av föreslagna dagvattenlösningar, placering och materialval för dessa bestäms i framtida detaljprojektering.



Figur 22. Åtgärdsförslag för dagvatten för respektive tekniskt avrinningsområde inom utredningsområdet. Inga åtgärdsförslag ges för område E då ytorna utgör gröna ytor eller utomhusbassängen som inte ingår i dagvattensystemet. Modifierad illustrationsplanen (White, 2023-01-13).

Det som är dimensionerande för anläggningarnas storlek är inte fördröjningskravet, utan icke-försämringskravet för recipients möjlighet att uppnå MKN. Det vill säga den föreslagna åtgärdsvolymen är i flera fall större än volymen som uppkommer från 20 mm-kravet. En total volym på 449 m³ behöver kunna hanteras i föreslagna åtgärder, se Tabell 7 nedan. Om anläggningarnas utformning ändras, bör anläggningarnas reningseffekt beräknas på nytt för att kontrollera att fullgod rening uppnås.

Tabell 7. Tekniska avrinningsområden, erforderlig fördröjningsvolym samt föreslagen yta/volym för dagvattenhantering.

Tekniskt avrinningsområde	Erforderlig fördröjningsvolym enligt kravet (20mm) [m ³]	Erforderlig fördröjningsvolym* för att uppnå tillräcklig rening [m ³]	Föreslagen yta för ytlig dagvattenhantering för att uppnå tillräcklig rening [m ²]	Föreslagen magasinsvolym** för dagvattenhantering för att uppnå tillräcklig rening [m ³]
A1: parkering och infartsväg	29	72 m ³ i regnbädd	360	-
A2: parkerings och infartsväg	35	94 m ³ i regnbädd	468	-
A3: cykelparkering, infartsväg, angöring	65	107 m ³ i regnbädd	537	-
B1: angöring	16	16 m ³ i makadammagasin	-	54
B2: halva takytan simanläggning	45	45 m ³ i makadammagasin	-	150
C: yta kring utomhusbassäng (utomhusbassäng ej med i beräkning)	38	38 m ³ i regnbädd	200	-
D1: batterilagret + angöring + halva takytan simanläggning	69	69 m ³ i krossdike	225	230
D2: infartsväg till batterilager + GC-väg	8	8 m ³ i regnbädd	43	-
Totalt	304	449	-	-

*Volym som hanteras i reningsanläggningar och volym hos reningsanläggningar som genererats vid föroreningsmodellering i StormTac.

**Magasinsvolymen i tabellen avser anläggningens totala volym. Fördröjningsvolymen =magasinsvolymen*porositet 30% för makadam.

9.3 Principlösningar

Lösningar presenteras utifrån områdena och förslag på placering redovisas i Figur 22 och Bilaga 3. För indelning av tekniska avrinningsområden, se Figur 15. Lösningförslagen nedan har använts vid flödes- och föroreningsmodellering i StormTac. Växtligheten i regnbäddar har en oljeavskiljande funktion. Skötselplan för drift och underhåll bör alltid utformas för att säkerställa bästa funktion.

Alla dagvattenlösningar bedöms kunna avledas med självfall till kommunalt ledningsnät. Detta måste säkerställas i detaljprojekteringen. Med öppna dagvattenlösningar och rännor i stället för ledning ökar ofta denna möjlighet.

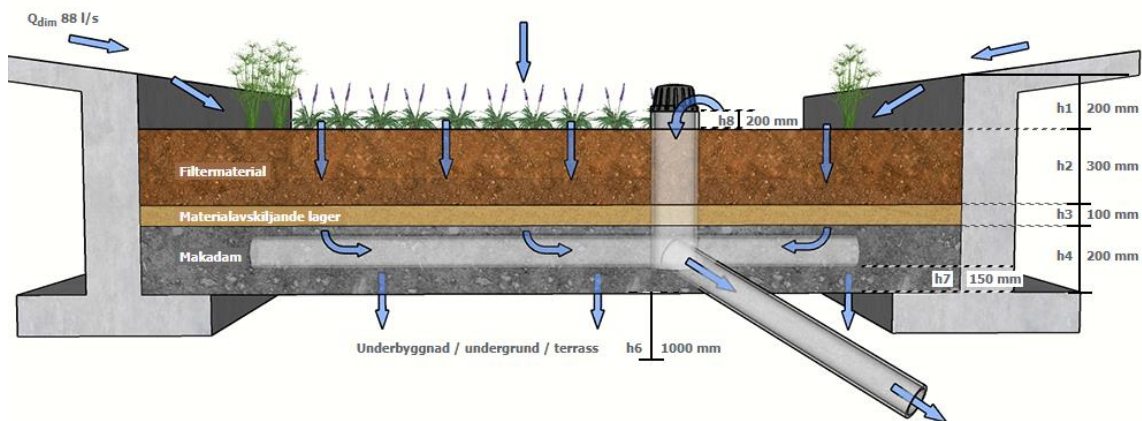
9.3.1 Område A1, A2, A3, C och D2 - regnbäddar

Dagvatten från parkeringsytor, infartsvägar, angöring samt cykelparkering föreslås avledas ytligt till regnbäddar. Regnbäddarna kan flyttas och delas upp i flera bäddar om önskvärt så länge dess totala yta och volym inte minskar samt att det fungerar med höjdsättningen.

Regnbäddarna har kapacitet att hantera mer dagvatten än 20 mm från föreslagna ytor vilket krävs för reningen av dagvatten. Regnbäddarna förses med erosionsskydd och vid stora flöden kommer dagvatten kunna stå i regnbäddarna. Fördröjning har beräknats ske ovan växtbädd. I beräkningar av fördröjning och rening har följande dimensioner använts för regnbäddarna:

- Djup stående vatten 0,2 m
- Total yta regnbäddar för område A1, A2, A3, C, D2: 1 608 m²
- Fördröjningskrav: 175 m³
- Fördröjningskapacitet: 319 m³

Exempelbild på regnbädd visas nedan.



Figur 23. Exempel på uppbyggnad av regnbädd. Bild: StormTac.

För att minska dagvattenflödena och föroreningsbelastningen kan parkeringsplatserna anläggas med infiltrationsvänliga markbeläggningar. Dessa utförs täta så att dagvatten inte infiltrerar i underliggande mark, se vidare nedan. Parkeringsplatser som ska vara tillgänglighetsanpassade anläggs som vanliga asfalterade parkeringsplatser. Genomsläpplig beläggning har inte använts vid modellering men rekommenderas på delar av parkeringsytorna. Exempel på genomsläpplig beläggning på parkering visas i figur nedan.



Figur 24. Genomsläpplig beläggning, bilden är hämtad från Bjerking's bildbank, 2022-03-16.

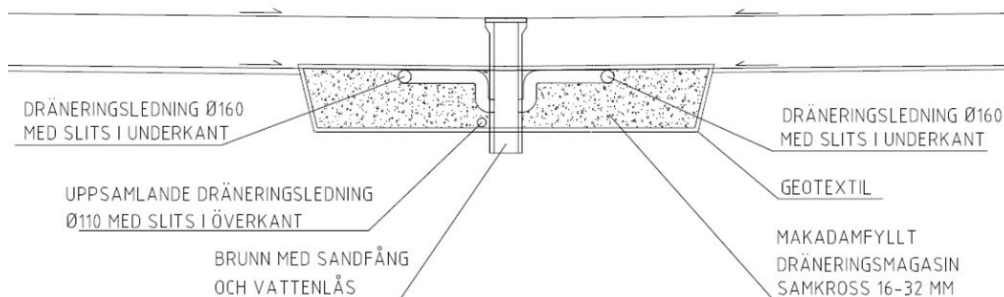
Enligt Uppsala Vattens riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet för område med klassificering hög ska dagvatten från trafikerade ytor omhändertas i täta lösningar innan bortledning mot dagvattennätet i täta ledningar med täta skarvar och tät ledningsgrav. Takdagvatten och dagvatten från GC-väg ej i anslutning till trafikerad yta får fördröjas i icke-täta dagvattenlösningar¹⁹.

9.3.2 Område B1 och B2 – underjordiska magasin

Dagvatten från angöringsytor samt simanläggningens halva takyta föreslås avledas mot två olika markförlagda magasin. Avledning sker via ledning eller brunnar till magasinerna. Magasinen föreslås anläggas under hårdgjorda ytor. Ett magasin föreslås anläggas under planerad cykelparkering och det andra i entréområdet för simanläggningen. I beräkningar av fördröjning och rening har följande dimensioner använts för magasinerna:

- Djup magasin: 0,6 m
- Porositet: 30 %
- Total yta magasin: 342 (90+252) m²
- Fördröjningskrav: 61 (16+45) m³
- Fördröjningskapacitet: 61 (16+45) m³

Magasinens placering kan flyttas och delas upp och om mindre yta önskas för magasinerna kan de göras djupare så länge dess totala volym inte minskas samt att det fungerar med höjdsättningen. Exempelskiss på underjordiskt makadammagasin ses i figur nedan.



Figur 25. Principskiss tvärsektion underjordiskt makadammagasin, Bjerking.

¹⁹ [Riktlinjer för riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet](#). Uppsala Vatten, 2021-12-19.

9.3.3 Område D1 - krossdike

Dagvattnet från batterilagret samt intilliggande angöringsyta hos simanläggningen och halva takytan hos simhallen föreslås omhändertas i ett krossdike försedd med kupolbrunn för bräddning mot ledningsnät. Där möjligt föreslås dagvatten ledas mot krossdiket ytligt. Krossdikets placering kan flyttas och delas upp i flera diken om önskvärt så länge dess totala yta och volym inte minskar samt att det fungerar med höjdsättningen. Krossdiket behöver vara tätt ifall brand uppstår i batterilagret. I beräkningar av fördröjning och rening har följande dimensioner antagits för krossdiket:

- Volym i dikessektion
 - Djup: 1 m
 - Porositet makadam: 30 %
 - Slänt: 1:2
 - Tvärsnittsarea: 2,5 m²
 - Längd 49 m
 - Bredd: 4,5 m
 - Total yta krossdike: 220 m²
 - Fördröjningsvolym: 37 m³
- Volym i underliggande del dike
 - Djup: 0,5 m
 - Porositet makadam: 30 %
 - Total yta krossdike: 220 m²
 - Fördröjningsvolym: 33 m³
- Fördröjningskrav: 69 m³
- Fördröjningskapacitet: 69 m³

9.4 Reningseffekt

Reningseffekten med föreslagna dagvattenåtgärder för planerad markanvändning inom utredningsområdet har beräknats i StormTac, se Tabell 8. Det ska förtydligas att StormTac baseras på schablonvärden och att programmet ger en indikation på föroreningsbelastning från utredningsområdet. Föroreningsbelastning i form av mängder och halter för befintlig, planerad situation under dagvattenåtgärder samt planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 9 och Tabell 10 samt i Bilaga 2.

Tabell 8. Reningseffekter i de modellerade dagvattenanläggningarna (StormTac v22.4.1)

Reningseffekt [%]	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	ANT	FLU	TBT
A1: regnbädd	85	70	95	93	95	90	80	86	85	95	95	95	70	70	70
A2: regnbädd	85	70	95	93	95	90	80	86	87	95	95	95	70	70	70
A3: regnbädd	85	70	88	93	95	88	66	74	78	70	91	95	70	70	70
B1: magasin	40	53	80	72	69	61	60	48	60	50	80	75	55	55	55
B2: magasin	40	53	86	80	74	65	69	58	60	64	80	75	55	55	55
C: regnbädd	77	70	81	85	89	84	55	66	70	57	83	95	70	70	70
D1: krossdike	45	53	66	63	77	80	55	60	45	52	85	60	50	50	50
D2: regnbädd	85	70	91	93	92	90	78	86	72	94	84	95	70	70	70

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter med och utan reningsåtgärder (StormTac v22.4.1). 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	0,32	0,7	0,24
Kväve (N)	kg/år	9,3	18	7,0
Bly (Pb)	kg/år	0,016	0,067	0,009
Koppar (Cu)	kg/år	0,063	0,18	0,035
Zink (Zn)	kg/år	0,16	0,53	0,08
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0008	0,0033	0,0007
Krom (Cr)	kg/år	0,009	0,052	0,015
Nickel (Ni)	kg/år	0,006	0,044	0,011
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,00009	0,0003	0,00007
Suspenderad substans (SS)	kg/år	96	340	63
Olja	kg/år	0,74	2,8	0,28
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00006	0,0002	0,000024
Antracen	kg/år	0,00005	0,00014	0,00005
Fluoranten	kg/år	0,00064	0,0014	0,00054
Tributyltenn	kg/år	0,000011	0,000019	0,0000075

Mängderna för samtliga undersökta ämnen ökar i samband med exploateringen om inga reningsåtgärder anläggs. Med föreslagna reningsåtgärder förväntas föroreningsbelastningen

från utredningsområdet vara i nivå med befintlig situation eller minska jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen förutom för krom och nickel.

Tabell 10. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v22.4.1) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Riktvärden	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	55	160	70	24
Kväve (N)	µg/l	1 600	2 000	1 600	700
Bly (Pb)	µg/l	2,7	8,0	6,7	0,9
Koppar (Cu)	µg/l	11	18	18	4
Zink (Zn)	µg/l	28	75	53	8
Kadmium (Cd)	µg/l	0,13	0,40	0,33	0,07
Krom (Cr)	µg/l	1,5	10	5,2	1,5
Nickel (Ni)	µg/l	1,1	15	4,4	1,1
Kvikksilver (Hg)	µg/l	0,016	-	0,030	0,007
Suspenderad substans (SS)	µg/l	17 000	40 000	34 000	6 300
Olja	µg/l	130		280	28
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0099	-	0,020	0,0025
Antracen	µg/l	0,008	-	0,014	0,005
Fluoranten	µg/l	0,11	-	0,14	0,05
Tributyltenn	µg/l	0,002	-	0,002	0,0008

Föroreningshalterna för samtliga ämnen ökar i samband med exploateringen, förutom för kväve och tributyltenn som förblir lika, om inga reningsåtgärder vidtas. Med föreslagna reningsåtgärder för planerad situation förväntas föroreningshalterna att vara i nivå eller minska för samtliga ämnen jämfört med idag.

I StormTac undersöktes vilka möjligheter som finns att minska belastningen av krom och nickel mer än resultatet som Tabell 9 visar. Reningseffekten av nickel är störst hos biofilter/regnbäddar på ca 75 % (enligt StormTacs databas). Reningseffekten av krom är störst hos våt damm på ca 75 %. Reningseffekten av krom hos regnbäddar är ca 55 %. Det finns inte plats för en våt damm inom utredningsområdet och i StormTac testades att lägga in regnbäddar som reningssteg för samtliga tekniska avrinningsområden. Trots detta minskades inte föroreningsmängderna för krom och nickel till dagens nivå.

För flera av de tekniska avrinningsområdena uppnås maximal reningseffekt för krom och nickel efter rening i föreslagna åtgärder. Detta innebär att även om reningsanläggningens yta/volym utökas är inte ytterligare rening möjlig. Det är därmed inte möjligt att komma ner i så låg föroreningsmängd som för befintlig situation.

Krom och nickel sprids till stor del till miljön och dagvatten genom slitage av stenmaterialet i vägbanor²⁰. Genom kloka materialval kan mängderna för krom och nickel minimeras, se vidare avsnitt nedan. Det är av stor vikt att dagvatten från parkeringar och vägytor hanteras i regnbäddar, enligt åtgärdsförslaget, för att minimera belastning av krom och nickel till dagvattnet.

9.5 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.

9.6 Ansvarsfördelning

Varje fastighetsägare och verksamhetsutövare har ett ansvar att hantera dagvatten på sin fastighet med sådan försiktighet att miljö och omkringliggande fastigheter inte skadas.

Inom verksamhetsområdet för den allmänna dagvattenanläggningen är det sedan Uppsala Vatten (kommunen), i egenskap av VA-huvudman, som ansvarar för avledning av dagvattnet både från de anslutna fastigheterna och den allmänna platsmarken.

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.

Fastighetsägaren ansvarar för skötseln av dagvattenanläggningar belägna inom den egna fastigheten.

VA-bolaget är ansvarigt för att hantera normalregn (dagvatten upp till ett 20-årsregn), medan skyfallshantering är kommunens ansvar.

Uppsala kommun och Uppsala kommun Arenor och fastigheter AB får fortsättningsvis föra en dialog om hur ansvaret ska fördelas. Troligen kommer kostnaden tas av Uppsala kommun Arenor och fastigheter AB.

10 Planbestämmelser

För att säkerställa att tillräcklig rening av dagvatten uppnås, bör erforderliga ytor och volymer för dagvattenrening anges och regleras i planbestämmelserna. Öppen, blågrön dagvattenhantering rekommenderas integreras i torgens gestaltning. Att avsätta mark till grönytor och ytliga reningsanläggningar för dagvatten blir angeläget med tanke på den stora andelen hårdgjord yta

²⁰ [Depåer och flöden av krom och nickel - Teknikhandboken](#), 2023-01-05.

som föreslås inom utredningsområdet. Det är inte möjligt att ange bestämmelser om dagvattenflöde eller precis teknik för att reglera dagvatten då detta saknar stöd i PBL.

Det är önskvärt att öka andel grönyta för att öka resiliens mot skyfall, motverka urbana värmeöar samt för att uppnå fullgod rening av dagvatten.

11 Fortsatt arbete

- Detaljprojektering av föreslagna dagvattenlösningar.
- Kloka materialval vid byggnation för att minska belastningen av krom och nickel till dagvattnet.
- Säkerställa att dagvattenlösningar anläggs med tillräckligt avstånd från Vattenfalls elledningar samt andra ledningsslag.
- Kontroll- och skötselplan för föreslagna dagvattenlösningar i samband med projektering.
- Höjdsättning är grov och för att få ett mer exakt resultat av skyfallsanalysen för framtida situation behövs mer detaljerad höjdsättning. I takt med att höjdsättningen vidareutvecklas i framtida projekteringsskede rekommenderas den att fortsatt kontrolleras ur översvämningssynpunkt, exempelvis via SCALGO Live.

12 Slutsats och rekommendationer

Detaljplanen bedöms genomförbar utifrån ett dagvattenperspektiv. Användandet av blågröna, naturbaserade lösningar kan sänka temperaturen under varma sommardagar samt bidra till att fullgod rening av dagvatten uppnås.

Enligt fördröjningskravet från Uppsala Vatten ska 20 mm fördröjas. För utredningsområdet innebär det att 304 m³ dagvatten ska fördröjas och renas. För att klara reningskravet är de föreslagna dagvattenlösningarna dimensionerade för att omhänderta större dagvattenvolymer än fördröjningskravet (20 mm) och en volym på 449 m³ behöver finnas tillgänglig. Om andelen gröna ytor inom utredningsområdet och dagvattenlösningarnas volym justeras, bör nya föroreningsberäkningar utföras för att säkerställa att tillräcklig rening uppnås.

Enligt Markanvändning Åsen ligger utredningsområdet inom mark med känslighetsklassning måttlig. Framtagen PM Miljö- och geoteknik (Bjerking, 2022) visar att områden med tunna lerlager förekommer inom utredningsområdet. Framtagen Riskbedömning grundvatten (Bjerking, 2023-01-20) framför att områden där lermäktigheten är mindre än 1 m (efter ny marknivå) bör behandlas som områden med känslighetsklassning hög med avseende på grundvatten. Dagvattenlösningar inom dessa områden bör utformas täta och dagvattnet avvattnas i västlig riktning mot befintliga dagvattenledningar.

Utbyggnaden inom utredningsområdet medför ökad hårdgöringsgrad och därmed att både halter och mängder för dagvatten för alla studerade ämnen ökar om inga reningsanläggningar anläggs. Med föreslagen dagvattenhantering, i form av regnbäddar, krossdike och underjordiska magasin, minskar föroreningsmängderna från utredningsområdet för alla studerade ämnen förutom för krom och nickel. Genom kloka materialval kan dessa ämnen minskas och planen bedöms därmed inte försvåra för recipienten att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

I dagsläget är översvämningsrisken inom utredningsområdet låg med några få ytor där vatten ansamlas. En analys av framtida situation med föreslagen höjdsättning har gjorts. Färdig golvhöjd för planerad simanläggning anläggs högre än omkringliggande mark och analysen visar att skyfallsvatten avrinner ytligt bort från byggnaden. Hela utredningsområdet förväntas avrinna mot viadukten så som idag. Utifrån analysen bedöms översvämningsrisken inom utredningsområdet fortsatt som låg och omkringliggande områden bedöms inte påverkas negativt av detaljplanens byggplaner.

Bjerking AB

Författare:

Maria Schoeps (HL)

Erik Kihlén (UA/HL)

Carolina Elvsén (HL)

Granskad av:

Kerstin Lindgren

Alma Borg Berggren

Kontakt:

010 – 211 80 00

Maria.schoeps@bjerking.se

Erik.kihlen@bjerking.se

Carolina.elvsen@bjerking.se

Bilaga 1 – Ledningssamordning

Bilaga 2 – Föroreningsberäkningar

Bilaga 3 – Åtgärdsförslag dagvatten