

DAGVATTENUTREDNING

MULBETET 21 M.FL.



2024-06-20



DAGVATTENUTREDNING

Mulbetet 21 m.fl.

Uppdragsnamn	DVU Mulbetet 21 mfl Umeå kommun
Uppdragsnummer	10370239
Författare	Lorenz Lindberg och Anna Myrlund
Datum	2024-06-20
Ändringsdatum	2024-10-24
Granskad av	Madeleine Erneholt
Godkänd av	Lorenz Lindberg

Kund

Umehem/ AR bygg AB
Anders Lindgren

Konsult

WSP
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Lorenz Lindberg, uppdragsansvarig WSP
lorenz.lindberg@wsp.com
010-721 13 31

Anna Myrlund, dagvattenutredare WSP
anna.myrlund@wsp.com
010-721 00 67

Innehåll

1	Sammanfattning	5
2	Bakgrund	6
2.1	Syfte	7
3	Förutsättningar för dagvattenhantering	7
3.1	Umeå kommuns dagvattenprogram	7
3.2	Dimensioneringsförutsättningar	8
4	Befintliga förhållanden	9
4.1	Övergripande beskrivning	9
4.2	Topografi	10
4.3	Geologiska förhållanden	11
4.4	Förorenad mark	12
4.5	Hydrologi och grundvatten	13
4.6	Avrinningsområde	14
4.7	Flödesvägar och instängda områden	15
4.8	Befintliga dagvattenanläggningar	16
4.9	Verksamhetsområde	16
4.10	Recipient och recipientstatus	17
4.11	Dikningsföretag	17
4.12	Områdesskydd	18
4.13	Observationer vid fältbesök	18
5	Framtida förhållanden	22
5.1	Planerade förändringar	22
5.2	Framtida klimat – Havs- och vattennivåer	23
6	Beräkningar	24
6.1	Beräkning av dimensionerande flöden	25
6.2	Beräkning av fördröjningsvolym	26
7	Förslag till dagvattenhantering	27
7.1	Övergripande principer	27
7.2	Systemlösning	27
7.2.1	Alternativ 1	27
7.2.2	Alternativ 2	29



7.3	Dagvattenhantering vid skyfall	30
8	Föroreningar	31
8.1	Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll	31
8.2	PÅVERKAN PÅ MKN	33
9	Slutsatser	34
9.1	Genomförandefrågor	34
9.2	Behov av vidare utredning	34
10	Projekteringsförutsättningar	35
11	Referenser	36
12	Bilagor	37

1 SAMMANFATTNING

Umehem planerar att uppföra radhus och ett flerbostadshus i stadsdelen Sandbacka i Umeå kommun. Ett garage kommer att anläggas under de planerade byggnaderna och innergård på bjälklag för att möjliggöra för bilparkering. Planområdet utgörs av fastigheterna Mulbetet 21, Mulbetet 5 och Mulbetet 4. I samband med planarbetet har WSP fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för planområdet. Befintlig bebyggelse inom planområdet utgörs idag till största del av flerfamiljshus med tillhörande komplementbyggnader, innergårdar och parkeringsytor. Planområdets recipient är Djupbäcken som mynnar i Umeälven.

Planerad exploatering kommer medföra en ökad hårdgörandegrad inom planområdet. Genomförda flödesberäkningar, där en klimatfaktor på 1,3 inkluderats för planerad situation, visar att dimensionerande flöden vid ett 20-årsregn ökar från ett befintligt flöde på **86 l/s** till **157 l/s** för planerad situation om inga fördröjningsåtgärder vidtas. Ökningen är relativt liten och bör inte påverka Djupbäcken nämnvärt men eftersom vattendraget är flödeskänsligt och utsatt för översvämningar är fördröjningsåtgärder inom planområdet att föredra.

För att fördröja ett 20-årsregn (inklusive klimatfaktor) till ett befintligt 20-årsregn krävs en sammanlagd fördröjningsvolym på **48 m³**. Utredningen redovisar även den erforderliga fördröjningsvolym som krävs för att nå en reducerad dagvattentaxa, vilket uppgår till **55 m³**. Eftersom det inte finns någon tillämpbar yta för fördröjning av dagvatten på allmän platsmark, föreslås fördröjnings- och reningsåtgärder att anläggas inom kvartersmark, med hjälp av upphöjda och nedsänkta växtbäddar. Med föreslagna reningsåtgärder beräknas en minskning ske av både föroreningshalter och -mängder i dagvattnet, i jämförelse med befintlig situation. Umeälvens status antas inte påverkas negativt av exploateringen då föreslagna systemlösningar beräknas medföra en minskad föroreningsbelastning från planområdet. Markanvändningen före och efter planerad exploatering är också i stora drag densamma, dessutom är planområdet litet och stor utspädning kommer att ske när dagvattnet når vattenförekomsten. Recipientens möjlighet att nå fastställd miljö kvalitetsnorm (MKN) bedöms därför inte försämrats även om inga reningsåtgärder vidtas.

Ett andra alternativ för mulbetet 4 och 5 (A2) redovisas även där Umeå kommun och VAKIN får rådighet över en fördröjningsanläggning som kan anläggas i fastighetsgränsen mot Östra kyrkogatan. Fördröjningsanläggningen som föreslås är dagvattenkassetter med samlad fördröjning till minst **37 m³** som sedan har utlopp till förbindelsepunkten.

För att inte byggnader och viktig infrastruktur ska skadas vid extrema regn behöver höjdsättningen inom planområdet utföras så att skyfall avrinner på ett säkert sätt. Nedfarten till det planerade parkeringsgaraget bildar en ny lågpunkt där ytvatten riskerar att rinna ned mot garaget vid större regnhändelser. Åtgärder för att säkerställa att ytvatten inte rinner ned mot garaget föreslås i utredningen, där höjdsättning eller anläggning av en liten mur på sidorna av nedfarten hindrar ytvatten från att rinna ned mot garaget vid skyfall. En dagvattenränna rekommenderas även anläggas vid nedfartens övre och nedre del. Dagvattenrännan kopplas förslagsvis till befintliga dagvattenledningar inom fastigheten Mulbetet 21. Eftersom befintliga brunnar och ledningar inom fastigheten ligger högre än garageinfartens lägsta punkt behöver detta dagvatten pumpas. Markytorna vid planområdets södra gräns bör höjdsättas så att avrinning sker ut mot Krokvägen/Vretgatan respektive Östra Kyrkogatan för att undvika skyfallsflöden mot närliggande fastigheter söder om planområdet.

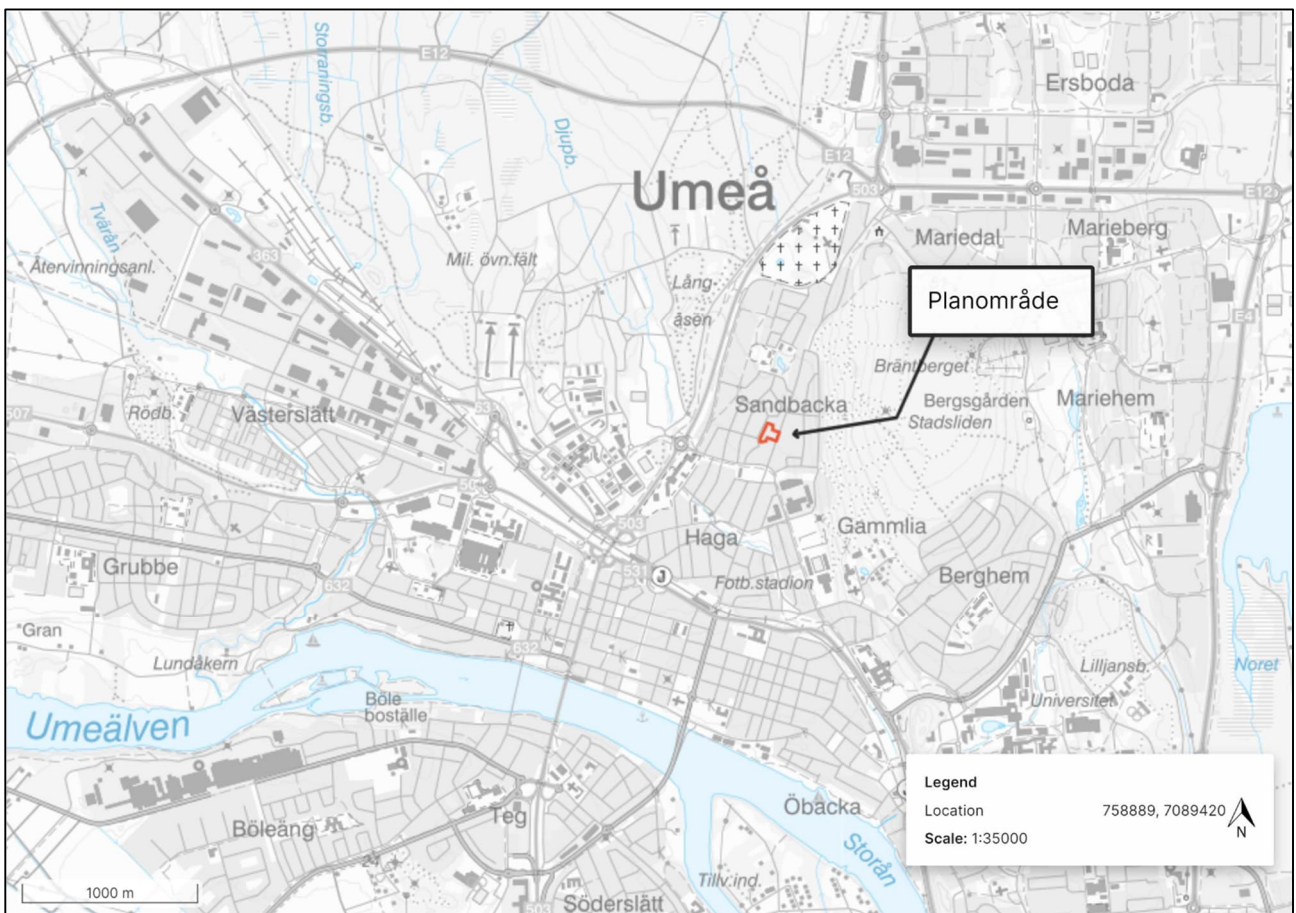
2 BAKGRUND

Umehems byggbolag AR Bygg AB planerar att uppföra radhus samt ett flerbostadshus med restaurang i stadsdelen Sandbacka i Umeå kommun, se Figur 1. Planområdet utgörs av fastigheterna Mulbetet 21, Mulbetet 5 och Mulbetet 4. För att möjliggöra bilparkering kommer även ett underjordiskt garage med utvändig ramp att uppföras inom planområdet.

Befintlig bebyggelse inom planområdet utgörs av tre flerfamiljshus, ett friliggande småhus samt ett flertal mindre komplementbyggnader. Inom fastigheten Mulbetet 21 planeras inga större förändringar och befintlig bebyggelse kommer stå kvar förutom en komplementbyggnad som tas bort för att ge plats åt de nya radhusen. Inom fastigheterna Mulbetet 5 och Mulbetet 4 kommer all befintlig bebyggelse att rivas och ersättas med nya byggnader.

Byggnadsnämnden i Umeå kommun har inlett ett arbete med att skapa planmässiga förutsättningar för bostäder med inslag av verksamheter inom planområdet (Umeå kommun, 2016). Detaljplanen har också till syfte att värna hög kvalitet avseende arkitektur, social och miljövänlig hållbarhet.

I samband med planarbetet har WSP fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning som ska omfatta befintliga förutsättningar som råder på platsen, förändringar som följer av exploateringen samt förslag på framtida hantering av dagvatten och skyfall.



Figur 1. Orienteringskarta där planområdet, som utgörs av fastigheterna Mulbetet 21, Mulbetet 5 och Mulbetet 4, är markerat med orange polygon. Bakgrundskartan är hämtad från Lantmäteriet via Scalgo Live (2024).

2.1 SYFTE

Dagvattenutredningens syfte är att fungera som underlag i detaljplanearbetet. Konsekvenser av genomförandet av detaljplanen ska utredas ur ett dagvattenperspektiv och lämpliga åtgärder för dagvattenhantering ska föreslås.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 UMEÅ KOMMUNS DAGVATTENPROGRAM

I Umeå kommuns dagvattenprogram anges följande mål för hållbar dagvattenhantering (Umeå kommun, 2024)

- Förbättra vattenkvaliteten för stadens vatten, med målet att alla vattenförekomster på sikt ska uppnå en god status enligt miljökvalitetsnormer för vattenkvalitet. För att nå målet är det viktigt att i alla planeringsområden utreda och totalt, sett över tid, minska tillförsel av föroreningar och näringsämnen jämfört med idag.
- Minska risken för skador till följd av översvämningar, genom till exempel genomsläppliga ytor, höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.
- Resurs- och värdeskapande i staden, genom till exempel multifunktionella ytor för dagvattenhantering och ekosystemtjänster.

Angående detaljplanering anges i dagvattenprogrammet bland annat att:

- Dagvattenutredningen ska redovisa ledningsnätets kapacitet vid dimensionerande regn enligt P110, det vill säga tydliggöra vilka volymer VA-huvudmannen respektive kommunen ansvarar för.
- Vilka föroreningsnivåer som uppstår och hur de kan begränsas ska utredas vid behov.
- Utredningen ska alltid föreslå vilka åtgärder som ska göras inom planområdet. Detta styrs i detaljplanen genom bland annat exploateringsgrad och andelen genomsläpplig mark. Höjdsättning kan även regleras för att styra vattenavledningen eller skapa ytor för fördröjning.
- Om allmän plats ska uppfylla en dagvattenfunktion som att skydda området från översvämning behöver den regleras i planen. Detta kan regleras genom planbestämmelsen dagvatten, men även andra bestämmelser som syftar till att bevara till exempel träd eller skog.
- Inom verksamhetsområde bekostas åtgärder för att hantera volymen upp till 10-årsregn av VA-huvudmannen.
- Åtgärder för att hantera regnvolymer större än 10-årsregn bekostas av kommunen. Motivet är att kommunen planerar för en säkerhetsnivå på 100-årsregn, det vill säga för att minimera skador och kostnader för kommunen och privata fastighetsägare till följd av ett 100-årsregn.

3.2 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden beräknas enligt beräkningssätt i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019)

- Utredningen utgår från ett dimensionerande 20-årsregn då området som utreds klassas som tät bostadsbebyggelse.
- För att ta höjd för framtida klimatförändringar beräknas framtida flöden med klimatkoefficient 1,3.
- Umeå kommun ska planera utifrån en säkerhetsnivå motsvarande ett regn med återkomsttid på 100 år med klimatkoefficient 1,3.
- Vid skyfall (100-årsregn) ska dagvattnet kunna hanteras på ett kontrollerat sätt för att undvika marköversvämningar som ger skador på bebyggelse.
- Det teoretiskt beräknade kapacitetsbehovet i anslutningspunkter ska redovisas.
- Om utredningen visar att planförslaget i sin nuvarande utformning innebär ökade flöden ut från fastigheten ska lämpliga fördröjningsåtgärder föreslås (Umeå kommun, 2023). Djupbäcken är flödeskänslig och dagvattenutredningen bör enligt Umeå kommun (2023) därför redovisa hur planens syfte kan uppfyllas utan att dagvattenflöden till Djupbäcken ökar efter planerad exploatering, eller med så liten påverkan som möjligt på vattendraget. En högre hårdgörandegrad samt det planerade underjordiska garaget kan även medföra risk för översvämning (Umeå kommun, 2023).

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet utgörs av fastigheterna Mulbetet 21, Mulbetet 5 och Mulbetet 4 som är belägna inom stadsdelen Sandbacka i Umeå kommun. Befintlig bebyggelse inom planområdet består av två större flerfamiljshus, ett mindre flerfamiljshus samt en friliggande villa och några mindre komplementbyggnader. I övrigt utgörs planområdet av parkeringsytor, gräsbeklädda innergårdar med träd, mindre grusytor samt hårdgjorda gångvägar. Flerfamiljshusen inom planområdets västra del kommer att stå kvar efter planerad exploatering medan all bebyggelse inom fastigheterna Mulbetet 5 och Mulbetet 4 kommer rivas för att ge plats åt ny bebyggelse.

I Figur 2 redovisas ytkartering av befintlig markanvändning inom planområdet. Ytkarteringen är baserad på Lantmäteriets datamängd *Byggnader* (2023-07-11) samt Lantmäteriets ortofoto (2023-01-11), båda via Scalgo Live (Scalgo Live, 2024).



Figur 2. Kartering av befintlig markanvändning inom planområdet.

4.2 TOPOGRAFI

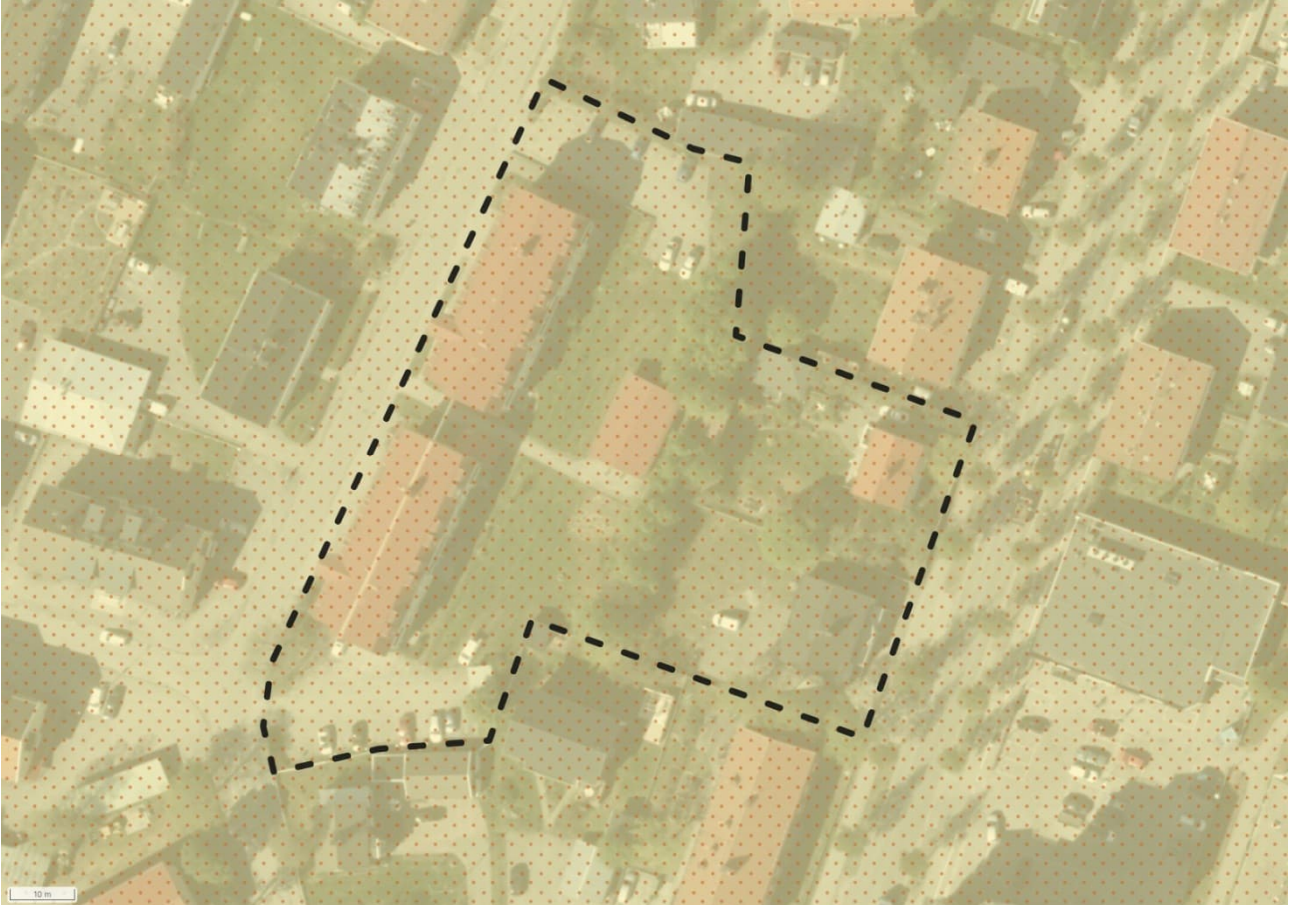
Höjderna inom området varierar mellan +17,25 till +14,90 m (RH2000) inom området, med en generell lutning från norr till söder enligt höjddata från Lantmäteriet 2023-07-24. I Figur 3 redovisas befintliga markhöjder inom utredningsområdet och i Figur 7 syns även generella riktningar för lutning och flöden inom området.



Figur 3. Översiktbild för området med utsatta markhöjder enligt höjddata från Lantmäteriet 2023-07-24 i Scalgo.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna inom planområdet av ett grundlager av lera-silt med ett tunt eller osammanhängande ytlager av postglacial sand-grus (SGU, 2024a), se Figur 4. SGU:s kartering utgår från hur ytjordarten har karterats (i detta fall lera-silt) men tar inte hänsyn till specifika platsförhållanden vilket betyder att lokala variationer kan finnas i jordlagren.



Figur 4. SGU jordartskarta visar på ett grundlager av lera-silt och ett tunt osammanhängande ytlager av postglacial sand-grus (SGU, 2024a). Planområdet är markerat med svart streckad linje. Figuren är framtagen i Scalgo Live (2024).

4.4 FÖRORENAD MARK

Ingen miljöteknisk markundersökning har genomförts för planområdet.

Med hjälp av kartverktyget EBH-stödet (Länsstyrelsen, 2024) har potentiellt förorenad mark undersökts. Ingen förorenad mark identifieras i direkt anslutning till området.

Söder om området identifieras tre områden enligt Figur 5.

1. ej riskklassad med primär bransch grafisk industri
2. gradering 2 (stor risk) med primär bransch kemtvätt med lösningsmedel
3. ej riskklassad med primär bransch drivmedelshantering

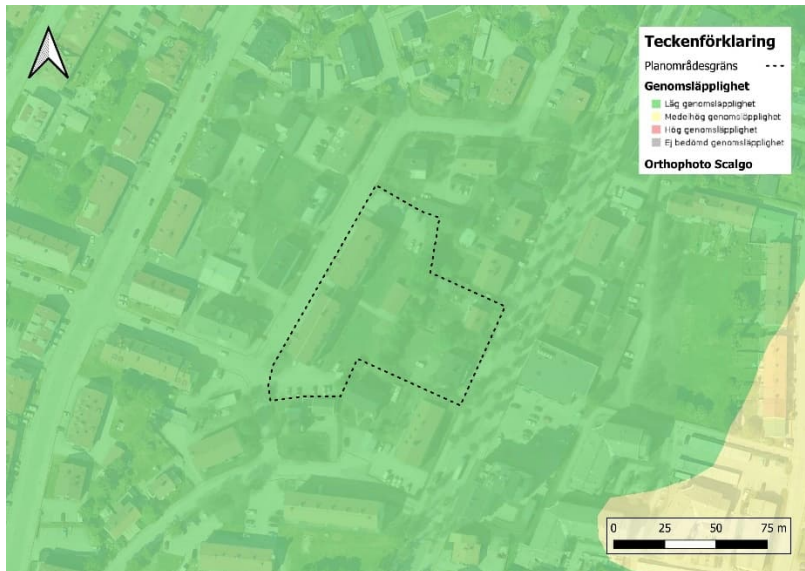


Figur 5. Identifierade potentiellt förorenade områden enligt EBH-karta.

4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Inga geotekniska eller hydrogeologiska utredningar är utförda inom planområdet vid upprättande av rapporten.

Markens genomsläpplighet är enligt SGU (2024b) låg vilket medför att möjligheterna för infiltration av dagvatten är begränsade, se Figur 6.



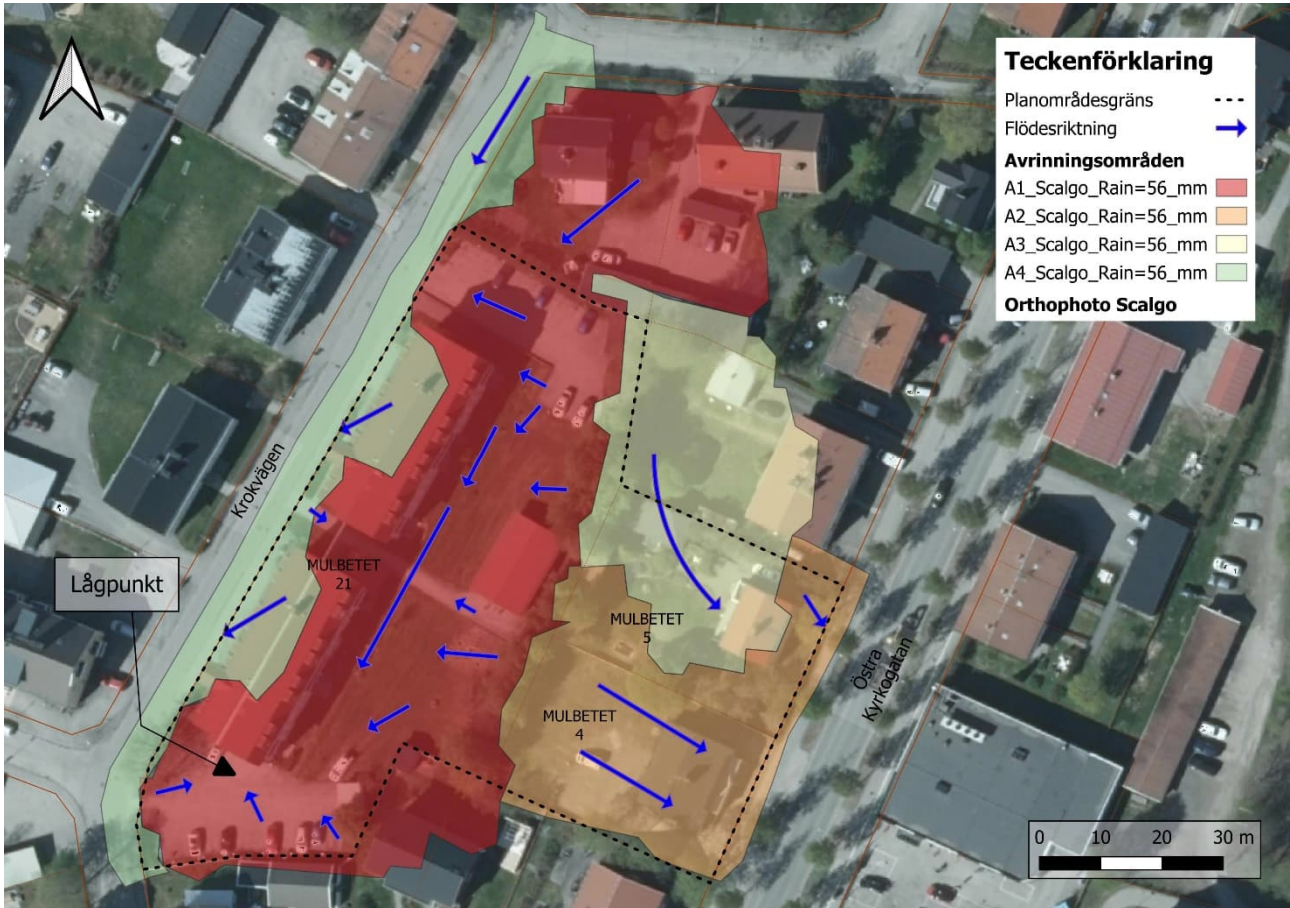
Figur 6. Genomsläpplighetskartan med data från SGU.

Eftersom stora delar av den nya exploateringen ska anläggas med källarplan kan det finnas behov av att undersöka och mäta grundvattennivåer och markförhållanden innan grundläggning. Att anlägga parkeringsgarage under befintlig marknivå skulle kunna orsaka bortledning av grundvatten, vilket kan leda till att verksamheten är tillståndspliktig enligt kap 9 Miljöbalken (beroende på befintliga grundvattennivåer). Inom Mulbetet 21 är båda de befintliga husen försedda med källarplan och det lilla gårdshuset inom Mulbetet 5 har också källare vilket tyder på att risken för bortledning av grundvatten är låg.

Planområdet ingår inte i ett vattenskyddsområde och det finns inga vattenskyddsområden i närheten enligt kartverket på Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2024).

4.6 AVRINNINGSMRÅDE

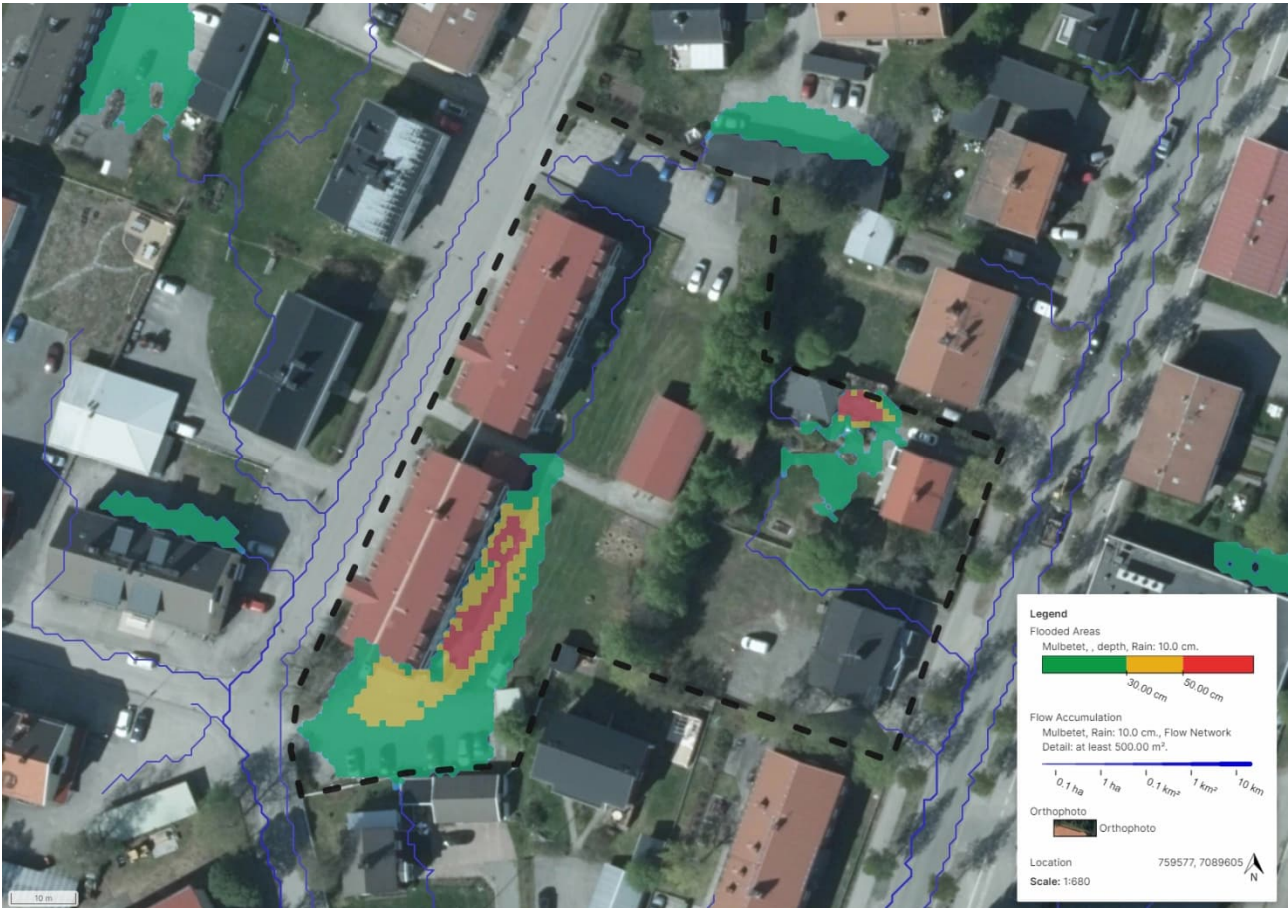
Rinnvägar samt avrinningsområden inom och tillrinnande till planområdet redovisas i Figur 7 där ett 56mm regn modellerats med hänsyn till infiltration och ledningsnät i gator. Resultatet visar att endast mindre avrinningsområden belastar planområdet och höjdsättningen gör att ytavrinning för Mulbetet 4 och 5 sker mot öster till Östra kyrkogatan. För Mulbetet 21 rinner vattnet mot ett lågstråk och samlas i en lågpunkt i södra delen av fastigheten.



Figur 7. Avrinningsområden med flödesriktningar kring utredningsområdet.

4.7 FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

Inom fastigheten Mulbetet 21 redovisar Scalgo på en lågpunkt i södra delen av fastigheten vid 100mm regn, se Figur 8. Inom lågpunkten finns befintliga dagvattenbrunnar och ledning som inte Scalgo tar hänsyn till och översvämningar i det instängda området antas vara begränsat. Stående vatten kan dock förekomma vid större regn likt det modellerade fallet. På fastigheten Mulbetet 5 identifieras en lågpunkt i norr vilket är nedfart till källarplan för det gårdshus som finns på fastigheten.



Figur 8. Lågpunkter inom området identifierade med Scalgo.

4.8 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Utanför planområdet på allmän platsmark finns huvudledning för dagvatten både längst Krokvägen och Östra kyrkogatan. Vid Krokvägen är den befintliga huvudledningen av betong i dimension 300 mm och anlades vid 1950. Längst Östra Kyrkogatan är befintlig huvudledning i plast med dimension 315 mm och anlades 2007. Fastigheterna Mulbetet 4 och Mulbetet 5 har var sin förbindelsepunkt till huvudledningen i Östra Kyrkogatan. Förbindelsepunkten vid Mulbetet 4 har en vattengång på +13,78 m och för Mulbetet 5 är den +13,45 m (RH 2000), vilket är viktigt att ta hänsyn till i projekteringen av dagvattenledningar inom planområdet. Förbindelsepunkterna är dock inte inmätta och bör i projektering av dagvattensystemet räknas med en säkerhetsmarginal i höjden.

Inom fastigheten Mulbetet 21 finns ett antal tillsyns och rännstensbrunnar placerade (se Figur 9) som observerats vid platsbesök. Inget ledningsunderlag för befintliga ledningar och brunnar inom fastigheterna fanns att tillgå vid utredningen.

Nedström området har dagvattenledningarna utlopp i Djupbäcken vilken är flödeskänslig och har kapacitetsproblem med översvämningar som följd.



Figur 9. Huvudledning och befintliga anslutningspunkter mot planområdet samt befintliga dagvattenbrunnar inom Mulbetet 21.

4.9 VERKSAMHETSOMRÅDE

Planområdet innefattas av verksamhetsområde för dagvatten med befintliga anslutningspunkter mot dagvattennätet redovisat i Figur 9.

4.10 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Planområdets recipient är Djupbäcken som mynnar i Umeälven (VAKIN, 2024).

Inom svensk vattenförvaltning är Sveriges yt- och grundvatten ordnat i en geografisk indelning av delområden som kallas vattenförekomster. En målsättning med svensk vattenförvaltning är att en beslutad miljö kvalitetsnorm (MKN) skall uppnås inom en viss tid, vilket gäller alla vattenförekomster. Djupbäcken är inte en vattenförekomst och omfattas därmed inte av miljö kvalitetsnormerna. Djupbäcken är dock flödeskänslig och dagvattenutredningen bör enligt Umeå kommun (2023) därför redovisa hur planens syfte kan uppfyllas utan att dagvattenflöden till Djupbäcken ökar efter planerad exploatering, eller med så liten påverkan som möjligt på vattendraget. Närmsta nedströms liggande vattenförekomst är Umeälven (WA47861386) där Djupbäcken har sitt utlopp (WSP, 2022). Vattenförekomsten sträcker sig från strax uppströms Raningsbäckens utlopp i Umeälven till Umeälvens delta. I Tabell 1 sammanfattas miljö kvalitetsnormer och aktuell status för Umeälven (WA47861386).

Fastställd miljö kvalitetsnorm för Umeälven (WA47861386) är god ekologisk status till år 2033 samt god kemisk ytvattenstatus (VISS, 2024a). Aktuell status för Umeälven (WA47861386) är måttlig ekologisk status och vattenförekomsten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus. Mindre stränga krav är beslutade för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) vars gränsvärden överskrids i samtliga av Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Undantaget tillåter dock inte att halterna av PBDE och Hg i vattenförekomsten ökar och lokala påverkanskällor ska därför åtgärdas (VISS, 2024a).

Enligt bedömningen av påverkanskällor i VISS kan dagvatten ha en betydande påverkan på Umeälven på grund av hög trafikintensitet i vattenförekomstens avrinningsområde. Polycykliska aromatiska kolväten (PAH'er) såsom benzo(a)pyrene och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium, anges som ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljö kvalitetsnormerna för vatten inte följs (VISS, 2024a).

Andra betydande påverkanskällor för Umeälven (WA47861386) är förorenade områden och atmosfärisk deposition, men ingen av dessa angivna källor har direkt koppling till dagvatten (VISS, 2024a).

Tabell 1. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Umeälven (WA47861386) enligt VISS, (VISS, 2024a). För prioriterade ämnen redovisas endast ämnen som ej uppnår god status. Färgsättningen är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag Hydrologisk regim i vattendrag Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Måttlig Måttlig Måttlig
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen som ej uppnår god status:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god

4.11 DIKNINGSFÖRETAG

Kontroll mot länsstyrelsen webbkarta för markavvattningsföretag och vattendomar visar på att det inte finns några dikningsföretag i området kring eller nedströms planområdet som bedöms påverkas av plangenomförandet.

4.12 OMRÅDESSKYDD

Inga områdesskydd har identifierats vid utredning med kontroll mot Naturvårdsverkets karttjänst "Skyddad natur" (Naturvårdsverket, 2024).

4.13 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Den 21 maj 2024 utförde WSP ett platsbesök på planområdet. Nedan redovisas foton och observationer från besöket, Figur 10-Figur 16. Vid besöket var vädret torrt och inget ståenden vatten noterades i brunnar eller lågpunkter. Status på brunnar och ledningar var svåra att fastställa men de ska enligt uppgifter från Umehem vara i fungerande skick och anlagda samtidigt som byggnaderna inom Mulbetet 21.



Figur 10. Vänstra bilden visar södra sidan av Mulbetet 21. Den högra bilden visar lågpunkt inom befintlig parkering.



Figur 11. Dagvattenbrunn utanför entrén till Krokvägen 6.



Figur 12. Vänstra bilden visar passagen mellan de två hyreshusen på Mulbetet 21 med Krokvägen 4–6 till höger och Krokvägen 8–10 till vänster. I högra bilden visas en dagvattenbrunn i ingången till källarplanet på gaveln av Krokvägen 6.



Figur 13. Vänstra bilden visar entrén till Krokvägen 10 med dagvattenbrunn. Högra bilden visa enrännstensbrunn utanför ingången till källarplan till samma byggnad. .



Figur 12. Vänstra och högra bilden visar parkeringen i norra delen av Mulbetet 21 med rännstensbrunn



Figur 13. Innergården på fastigheten Mulbetet 21. Fotot till vänster är taget från norra delen av fastigheten i riktning mot söder och det högra fotot är taget från fastighetens södra sida i riktning mot norr.



Figur 14. Fastigheten Mulbetet 4 fotat från öster vid Östra Kyrkogatan.



Figur 15. Innergård på Mulbetet 4 i vänster bild fotat från sydöst. Höger bild visar innergård på Mulbetet 5 fotat från Mulbetet 4



Figur 16. Infart mot Mulbetet 5 där gårdshus med nedgång till källarplan skymtas (vilket har identifierats som en lågpunkt i Figur 8)

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

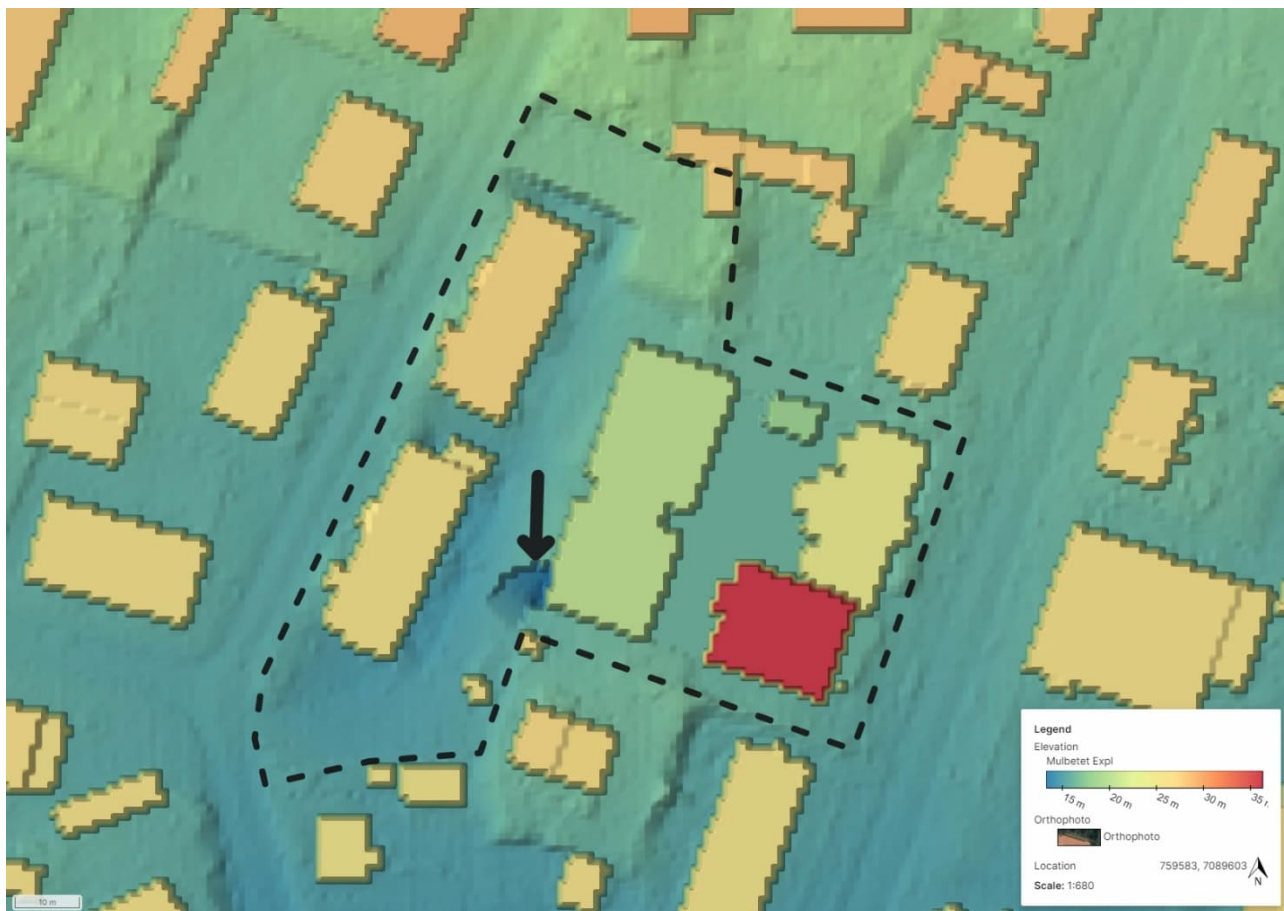
Syftet med den planerade exploateringen är att ge plats åt radhus, ett flerbostadshus med tillhörande restaurang samt ett underjordiskt garage med utvändigt ramp inom planområdet. Garagedelen planeras sträcka sig över hela de nya byggnaderna och innergården på bjälklag. De exploaterade ytorna är framför allt koncentrerade till planområdets östra del medan den västra delen i stort blir oförändrad.

I Figur 17 redovisas ytkartering för planerad situation, ytkarteringen baseras på dwg-filen *Mulbetet21_Situationsplan* (Arkitekter & ingenjörer AB, 2024). De planerade förändringarna kommer medföra att andelen hårdgjord yta ökar medan andelen grönyta minskar inom planområdet.



Figur 17. Ytkartering av planerad markanvändning inom planområdet. Ytkarteringen är baserad på dwg-filen *Mulbetet21_Situationsplan* (Arkitekter & ingenjörer AB, 2024).

En simulerad höjsättning av planerad exploatering som baseras på plan och fasadskisser från Umehem har utförts i (Scalگو Live, 2024). Simuleringen visar att nedfarten till det planerade underjordiska garaget kommer att bilda en ny lågpunkt inom planområdet, se Figur 18. Förslag på åtgärder för att hindra ytvatten från att rinna ned mot garaget vid skyfall presenteras i kapitel 7.3.



Figur 18. Simulerad höjdsättning efter exploatering med innergård på bjälklag, nya byggnader samt nedfart till garage (Scalگو Live, 2024).

5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

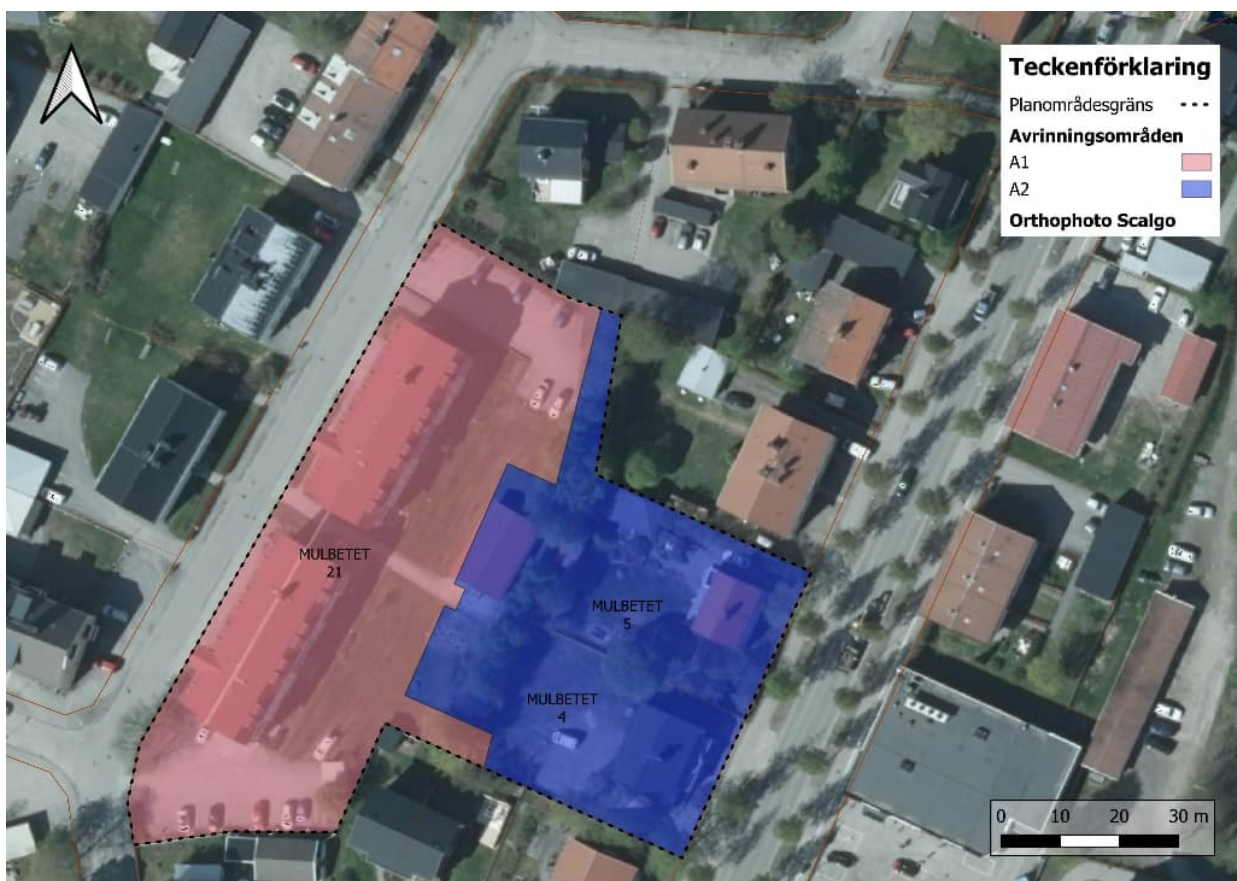
Planområdet bedöms inte påverkas av stigande havs- och vattennivåer (MSB, 2024)

6 BERÄKNINGAR

Samtliga beräkningar har utförts enligt tillvägagångssätt i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Dimensioneringsförutsättningar finns redovisade i kapitel 3.2.

Ytkartering för befintlig situation redovisas i kapitel 4.1 Figur 2. Motsvarande ytkartering för planerad situation redovisas i kapitel 5.1 Figur 17.

Vid beräkning av flöden (kapitel 6.1) och fördröjning (kapitel 6.2) har planområdet delats upp i två delavrinningsområden, avrinningsområde A1 och avrinningsområde A2. Avrinningsområde A1 avvattnas mot Krokvägen i väster medan avrinningsområde A2 avvattnas mot Östra kyrkogatan i öster, se Figur 19. Hela planområdet avvattnas mot Djupbäcken. Planområdet har även delats upp enligt ovanstående delavrinningsområden vid beräkning av föroreningsbelastning (8.1) men resultaten från föroreningsberäkningarna har därefter summerats för hela planområdet (Tabell 8 och Tabell 9) eftersom båda delavrinningsområdena avvattnas mot Djupbäcken.



Figur 19. Indelning av avrinningsområden inom planområdet-

6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att avgöra hur planerad exploatering beräknas påverka dagvattenflöden från planområdet har flöden för både befintlig och planerad markanvändning beräknats för ett 20-årsregn samt ett 100-årsregn. De dimensionerande flödena är beräknade med rationella metoden enligt:

$$q_{d,dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där

$q_{d,dim}$ = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

t_r = regnets varaktighet [minuter]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s, ha]

kf = klimatkfaktor

Blockregnsvaraktigheten för regnen är valda utifrån en rinntid på 10 minuter för både befintlig och planerad situation. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändringar har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatkfaktor på 1,3.

De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna utgår från Svenskt Vatten P110 med undantag för markanvändningen *Grönyta på bjälklag* där avrinningskoefficienten 0,3 har använts vilket motsvarar en substrattjocklek på minst 250 mm för de gröna ytorna inom innergården (Pettersson Skog, Malmberg, Emilsson, Jägerhök, & Capencer, 2021). Om tunnare substrattjocklek används kan avrinningskoefficienten i flödesberäkningarna behöva justeras.

I Tabell 2 och Tabell 3 redovisas areor för de olika markanvändningarna inom planområdet samt avrinningskoefficienter och beräknade flöden för befintlig respektive planerad situation. Tabell 4 visar flöden vid dimensionerande 20-årsregn före och efter planerad exploatering uppdelat på delavrinningsområden enligt Figur 19 i kapitel 6. Vid ett 20-årsregn ökar flödet från planområdet från **86 l/s** till **157 l/s**, om inga fördröjningsåtgärder vidtas, vilket motsvarar en flödesökning på 83 procent. Andelen hårdgjorda ytor inom A1 (Mulbetet 21) är i princip oförändrad efter exploatering och flödesökning beror på klimatkfaktor som läggs till för den framtida situationen.

Tabell 2. Markanvändning och dimensionerande flöde vid befintlig markanvändning inom planområdet. Beräknade flöden är för ett 20-årsregn och ett 100-årsregn.

Befintlig markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]	20-årsregn exkl. kf [l/s]	100-årsregn exkl. kf [l/s]
Tak	1354	0,9	1218	35	60
Asfalt	1692	0,8	1354	39	66
Stenlagda ytor	55	0,7	38	1	2
Grusyta	114	0,4	46	1	2
Gräsyta	3434	0,1	343	10	17
Totalt	6648	0,45	2999	86	147

Tabell 3. Markanvändning och dimensionerande flöde vid planerad markanvändning inom planområdet. Beräknade flöden är för ett 20-årsregn och ett 100-årsregn, i båda fallen inklusive en klimatfaktor på 1,3.

Planerad markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]	20-årsregn inkl. kf [l/s]	100-årsregn inkl. kf [l/s]
Tak	2248	0,9	2024	75	129
Asfalt	2009	0,8	1607	60	102
Stenlagda ytor	458	0,7	321	12	20
Grönyta på bjälklag	341	0,3	106	4	7
Gräsyta	1593	0,1	159	6	10
Totalt	6649	0,63	4216	157	268

Tabell 4. Flöden före och efter exploatering per delavrinningsområde.

Avrinningsområde	Befintligt 20-årsregn exkl. kf [l/s]	Exploaterat 20-årsregn inkl. kf [l/s]	Ökning [%]
A1	61	77	27
A2	25	80	219
Totalt	86	157	83

6.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Erforderliga fördröjningsvolymerna (V_d) för att fördröja ett framtida 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn har beräknats för de två avrinningsområden som identifierats inom planområdet, se Figur 19 kapitel 6. Fördröjningsvolymerna har tagits fram genom att först beräkna den specifika magasinvolymen (V) för varje avrinningsområde enligt Svenskt Vattens publikation P110,

$$V = 0,06 \left[i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}} \right] \quad (2)$$

där:

V = specifik magasinvolym [m³/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s,ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s,ha_{red}]

För att erhålla de erforderliga fördröjningsvolymerna multiplicerades den specifika magasinvolymen därefter med den reducerade arean (A_{red}) för respektive avrinningsområde,

$$V_d = V \cdot A \cdot \varphi = V \cdot A_{red} \quad (3)$$

där:

V_d = erforderlig fördröjningsvolym [m³]

A = total area [m²]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = reducerad area [m²]

Fördröjningsvolymerna tar även hänsyn till en tömningsfaktor på 0,67 då utloppet sker via en ledning.

För att fördröja ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på 10 m³ för avrinningsområde A1 och 37 m³ för avrinningsområde A2, se Tabell 5.

Tabell 5. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym där flödet stryps till befintligt flöde.

Avrinningsområde	Fördröjningsvolym [m ³]
A1	11
A2	37
Totalt	48

Vakin (som är VA-huvudman i området) anger en möjlighet till reducerad dagvattentaxa.

Fördröjningsvolymerna för dessa beräknas utifrån att det uppkomna flödet reduceras ned till 30%.

Reduceringen skall göras via en hydraulisk brunn vilket också ska anmälas och godkännas av Vakin. För ytor under 10 000 m² beräknas enligt Vakins förutsättningar ett flöde på 0,013 l/s per m² vilket tillämpas för området. I Tabell 6 redovisas erforderlig fördröjningsvolym för att nå reducerad dagvattentaxa.

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym där beräknat flöde reduceras ned till 30%.

Avrinningsområde	Area [m ²]	Flöde 0,013 [l/s per m ²]	Reducerad avtappning 30% [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]
A1	3795	49	15	31
A2	2855	37	11	24
Totalt	6650	86	26	55

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

7.2 SYSTEMLÖSNING

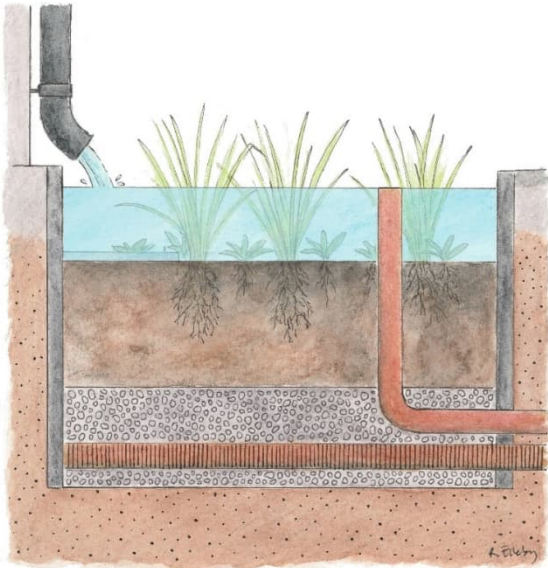
I avsnitt 7.2.1 och följande 7.2.2 presenteras två alternativ till systemlösning. Skillnaden mellan dessa är att vid alternativ 7.2.2 får Umeå kommun rådighet över ytan för fördröjning och får då möjlighet att sköta om driften av anläggningen för område A2.

7.2.1 Alternativ 1

Eftersom det inte finns någon tillämpbar yta på allmän platsmark för fördröjning av dagvatten föreslås fördröjnings- och reningsåtgärder placeras inom kvartersmark i form av upphöjda och nedsänkta växtbäddar.

Huvudsyftet med växtbäddar att rena dagvatten men växtbäddar kan även fungera som fördröjningsmagasin om de dimensioneras med tillräckligt stor magasinvolym (Blecken & Larm, 2019). Dagvattenanläggningen utgörs av en nedsänkt yta där växter kan planteras i ett filtermaterial och där den nedsänkta volymen ovanför

filtermaterialet kan utnyttjas som fördröjningsmagasin (VA-guiden, 2024a), se Figur 20. I botten av växtbädden anläggs ett dräneringslager med en dräneringsledning som kan kopplas till dagvattenledningsnätet.



© VA-guiden

Figur 20. Principskiss över nedsänkt växtbädd. Bilden är hämtad från VA-guiden (VA-guiden, 2024a).

Runt den planerade nybyggnationen föreslås upphöjda växtbäddar dit takavvattning kan ledas via stuprör. För bäddar som ligger på bjälklag kan växtbäddarna kopplas med ledning ned till taket i garagedelen för att sedan ledas ut till förbindelsepunkten.

För Mulbetet 21 kan nedsänkta växtbäddar anläggas i lågstråket och upphöjda växtbäddar på framsida av husen om det önskas göras åtgärder för fördröjning även inom denna fastighets befintliga delar.

I Figur 21 redovisas föreslagna lösningar för dagvattenhantering.



Figur 21. Föreslagna dagvattenhantering inom planområdet

7.2.2 Alternativ 2

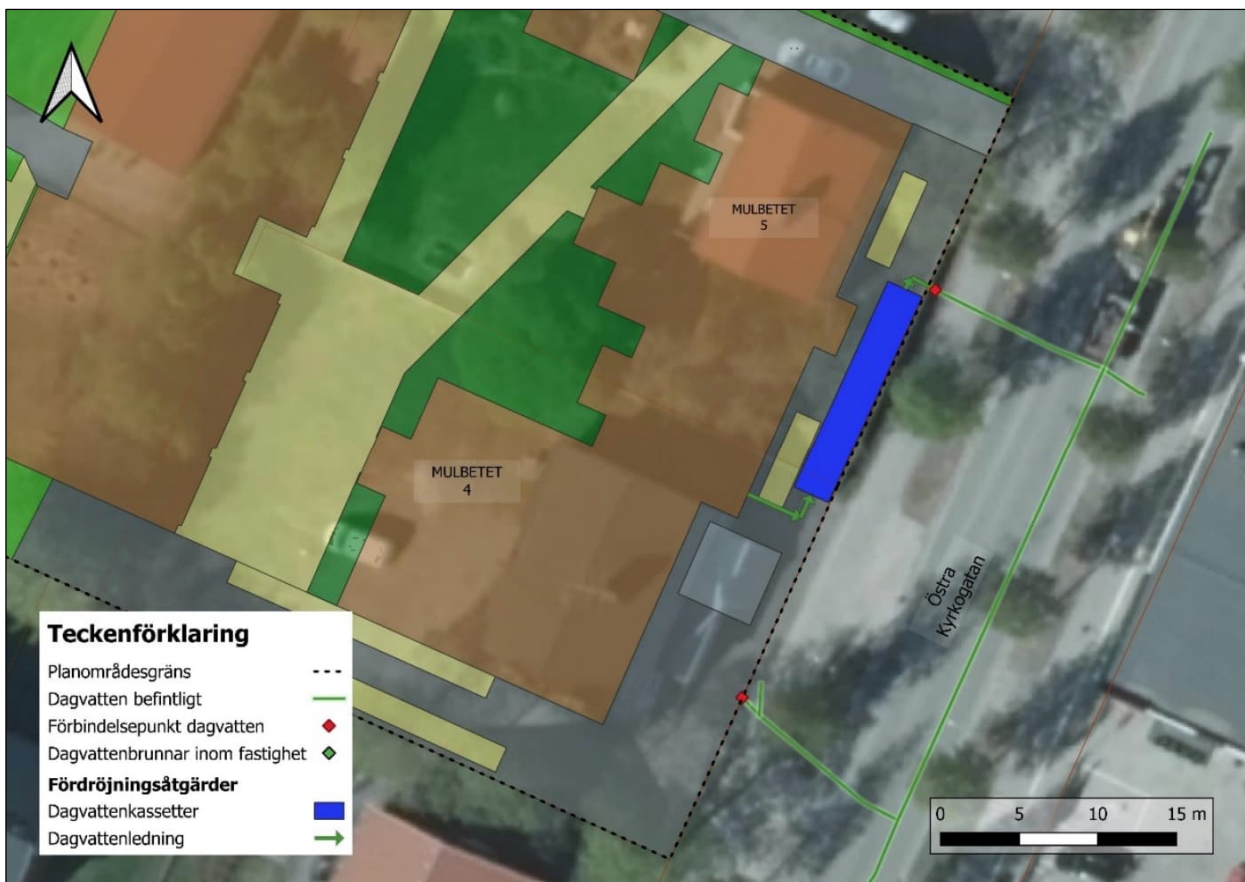
För fastigheten Mulbetet 4 och 5 (A2) kan en samlad fördröjning i form av kassettmagasin åstadkommas. Magasinet kan anläggas i fastighetsgräns mot Östra kyrkogatan och ytan kan planläggas som ett E- eller U-område, där kommun och Vakin ges möjlighet att råda över drift och skötsel av anläggningen. Alternativt att denna del av fastighetsytan övergår till Umeå kommuns ägo.

Fördröjningsmagasinet kan utformas som ett kassettmagasin. Dagvattnet kan ledas in till magasinet via dagvattenbrunn. Ett sandfång bör placeras vid inloppet för att undvika igensättning.

Kassettmagasin består av kassetter som byggs ihop som ett slags lego-system som både kan placeras bredvid varandra och staplas på höjden. Det krävs kontinuerligt underhåll av magasin, i form av till exempel kontroll och rensning av ledningar, brunnar och sandfång. Om magasinet är tömningsbart kan tömning av sediment utföras vid behov, vilket ger en ökad livslängd.

Med kassetter av standarddimension H:0,6xD:0,6xL:1,2 m, samt en fyllnadskapacitet på 97 %, krävs 91 kassetter för att nå erforderlig fördröjningsvolym på 37 m³, se Figur 22 och Tabell 5. Det är höjdskillnader mellan utlopps nivå från garage och förbindelsepunkt i Östra kyrkogatan avgör hur många lager kassetter som går att lägga på varandra. Förutsatt att nivåerna i underlag (VAKIN, 2024) stämmer får det plats dubbla kassetter i höjddled med en marginal på ca 20cm vid anslutning till förbindelsepunkten vid Mulbetet 5 som har vattengång +13,45 m. Inmätning av nivå i förbindelsepunkter bör tas fram och kontrolleras vid projektering.

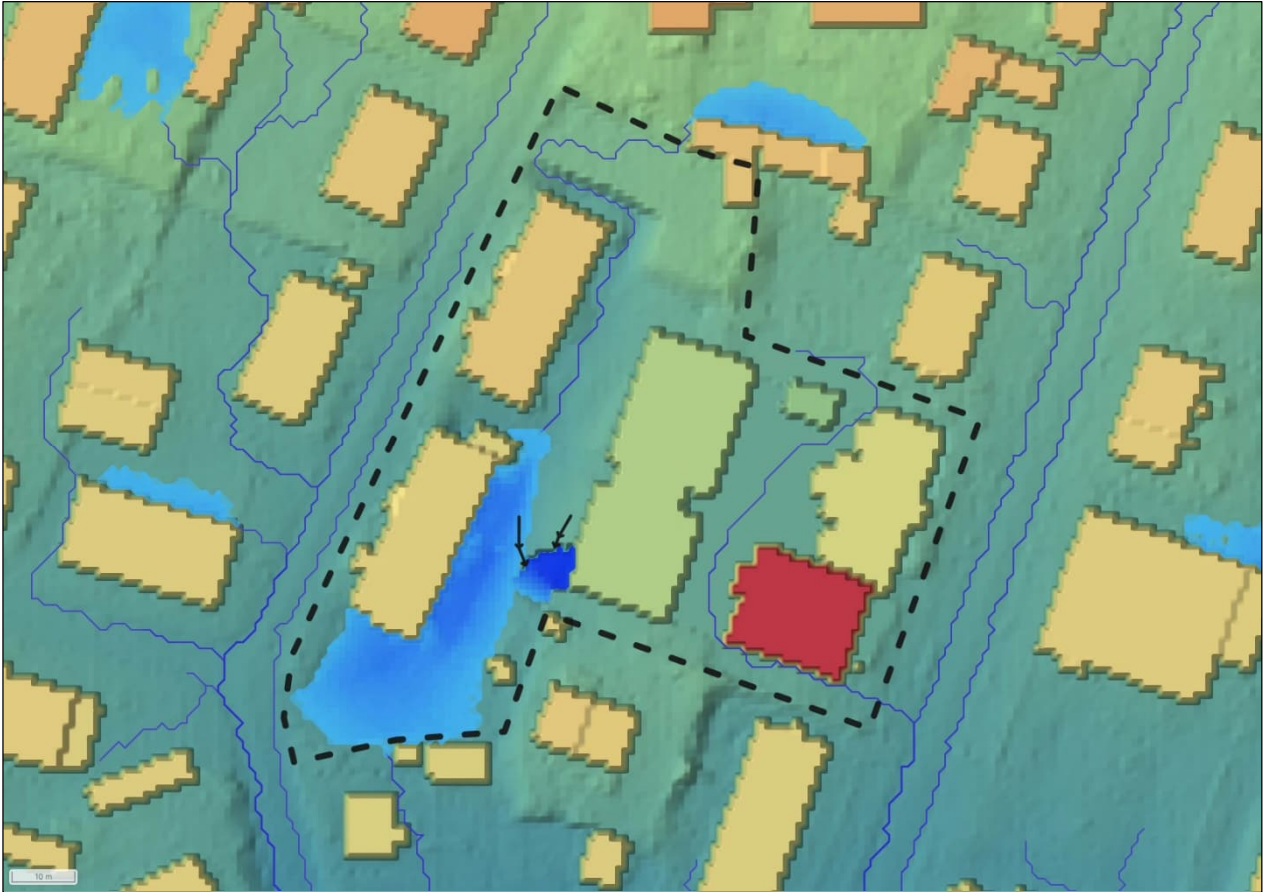
För 92 kassetter krävs ett ytbehov på 1,4x2,4 m (ca 35 m²), om kassetterna anläggs i dubbla lager. Sedan tillkommer ett ytbehov på ca 1–2 m² för brunnar avseende sandfång, inspektion och rensning vid inlopp och utlopp från magasinet. Eftersom det är hårdgjorda och körbara ytor där kassetter föreslås behöver kassetterna vara klassade för att hantera last ovanifrån.



Figur 22. Förslag av placering och illustrerat ytbehov för kassettmagasin på 14,4x2,4 m.

7.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

En kartering och enklare modellering har utförts i Scalgo för att simulera ny höjdsättning, nya rinnvägar samt lågpunkter. I Figur 23 redovisas lågpunkter och avrinningsvägar (efter exploatering) vid ett skyfall motsvarande 100mm. Efter exploatering byggs den befintliga lågpunkten inom norra Mulbetet 5 bort och avrinning sker över den nya innergården på bjälklag.



Figur 23. Avrinning och lågpunkter vid simulerad höjdsättning efter exploatering vid 100mm regn men hänsyn till infiltration i Scalgo.

I Figur 24 redovisas förslag på åtgärder för skyfall. Avrinning mot fastigheten söder om planområdet sker även vid befintlig situation. En åtgärd för att undvika detta i framtiden är att höjdsätta ytorna närmast fasthetsgränsen i söder så avrinningen istället sker ut mot Krokvägen. I Figur 24 visas ungefärliga höjder (höjddata från Lantmäteriet 2023-07-24 hämtade i Scalgo) vid fasthetsgränsen på fastigheterna söder om planområdet vilka bör beaktas för att undvika flöden in mot dessa fastigheter

Nedfarten till parkeringsgaraget bildar en ny lågpunkt. Med hjälp av höjdsättning eller anläggning av en liten mur på sidorna av nedfarten kan ytvatten förhindras rinna ned mot garaget. Dagvattenrännor rekommenderas även anläggas vid nedfartens övre och undre del. Dagvattenrännan kopplas sedan förslagsvis till befintliga dagvattenledningar inom fastigheten Mulbetet 21. Eftersom befintliga brunnar och ledningar inom fastigheten ligger högre än garageinfartens lägsta punkt behöver detta dagvatten pumpas. Förslagsvis pumpas vattnet till brunn i lågstråk eller parkering i Mulbetet 21

För ytorna i södra delen av Mulbetet 4 bör höjdsättning fortsättningsvis vara med lutning ut mot Östra kyrkogatan så skyfall inte riskerar belasta nedströms fastighet.



Figur 24. Förslag till skyfallsåtgärder inom fastighet området Mulbetet 21 mfl.

8 FÖRORENINGAR

8.1 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2024). För att uppskatta mängden och halten föroreningar som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). I beräkningar antas även att allt dagvatten passerat reningsanläggningar. Beräknade värden bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i planområdet, snarare än exakta värden.

Enligt SMHI:s metoder har en årsnederbörd på 710 mm använts i beräkningarna vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,12) baserad på en normal årsnederbörd på 634,7 mm för perioden 1991–2020 uppmätt vid närliggande mätstation Umeå-Röbäcksdalen (SMHI, 2021) (SMHI, 2003).

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig och planerad markanvändning, samt planerad markanvändning med föreslagen rening, se Tabell 8 och Tabell 9. I Tabell 7 redovisas den markanvändning och de volymavrinningskoefficienter som föroreningsberäkningarna i StormTac baseras på. Alternativ 2 i systemlösning är inte beräknad i föroreningsinnehåll.

Tabell 7. Markanvändning och volymavrinningskoefficienter för befintlig och planerad situation i StormTac.

Markanvändning	Volymavrinningskoefficient [-]	Area A1 före exploatering [ha]	Area A2 före exploatering [ha]	Area A1 efter exploatering [ha]	Area A2 efter exploatering [ha]
Parkering	0,8	0,091	0,0462	0,0929	0,0233
Takyta	0,9	0,0999	0,0354	0,0857	0,1391
Grönt tak	0,31	-	-	-	0,0341
Marksten med fogar	0,7	0,0055	-	0,0033	0,0425
Gräsyta	0,1	0,2041	0,1394	0,149	0,0103
Asfaltsyta	0,8	0,032	-	0,0485	0,0361
Grusyta	0,4	-	0,0114	-	-
Total area uppdelat på delavrinningsområde [ha]		0,4325	0,2324	0,3794	0,2854
Summa [ha]		0,665		0,665	

Tabell 8. Föroreningshalter (µg/l) före och efter exploatering (StormTac, 2024)

Ämne	Halt [µg/l]														
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	
Befintlig situation	100	1500	8,4	22	73	0,38	6	3,8	0,03	52 000	0,023	0,00017	0,0002	0,015	
Relativ osäkerhet (%)	32	31	49	31	54	26	31	29	48	33	64	68	68	68	
Planerad situation UTAN rening	93	1600	7,3	21	68	0,41	5,2	3,9	0,026	40 000	0,021	0,00018	0,00022	0,015	
Relativ osäkerhet (%)	34	36	56	36	63	34	32	30	47	32	62	68	68	68	
Förändring (%) UTAN rening	-7	7	-13	-5	-7	8	-13	3	-13	-23	-9	6	10	0	
Planerad situation MED rening	57	1100	2,2	12	18	0,081	2,9	1,2	0,014	15 000	0,0042	0,000096	0,00012	0,008	
Relativ osäkerhet (%)	120	57	57	45	63	53	120	53	60	35	91	390	390	390	
Förändring (%) MED rening	-43	-27	-74	-45	-75	-79	-52	-68	-53	-71	-82	-44	-40	-47	

Tabell 9. Föroreningsbelastning (kg/år) före och efter exploatering (StormTac, 2024)

Ämne	Mängd [kg/år]														
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	
Befintlig situation	0,28	4,1	0,023	0,061	0,2	0,0011	0,017	0,01	8,3×10 ⁻⁵	150	6,5×10 ⁻⁵	4,6×10 ⁻⁷	5,7×10 ⁻⁷	4,2×10 ⁻⁵	
Relativ osäkerhet (%)	40	40	55	40	59	36	39	38	54	41	68	73	73	73	
Planerad situation UTAN rening	0,33	5,6	0,025	0,074	0,24	0,0014	0,018	0,014	9,3×10 ⁻⁵	140	7,3×10 ⁻⁵	6,2×10 ⁻⁷	7,8×10 ⁻⁷	5,3×10 ⁻⁵	
Relativ osäkerhet (%)	42	44	61	43	67	42	40	39	53	41	67	73	73	73	
Förändring (%) UTAN rening	18	37	9	21	20	27	6	40	12	-7	12	35	37	26	
Planerad situation MED rening	0,2	3,9	0,0076	0,042	0,063	0,00028	0,01	0,0042	4,9×10 ⁻⁵	53	1,5×10 ⁻⁵	3,3×10 ⁻⁷	4,2×10 ⁻⁷	2,8×10 ⁻⁵	
Relativ osäkerhet (%)	120	62	62	51	68	59	120	59	62	42	94	390	390	390	
Förändring (%) MED rening	-29	-5	-67	-31	-69	-75	-41	-58	-41	-65	-77	-28	-26	-33	

8.2 PÅVERKAN PÅ MKN

Efter exploatering ökar halterna för Kväve (N), Kadmium (Cd), Nickel (Ni) och Bromerade difenyletrar (PBDE) om inga reningsåtgärder vidtas. Stora osäkerheter råder i beräkningarna, se Tabell 8 och Tabell 9. Beräkningarna bör därför endast ses som en uppskattning.

Samtliga mängder ökar utan reningsåtgärder bortsett från suspenderad substans (SS) som minskar något. Med föreslagna reningsåtgärder via upphöjda och nedsänkta regnbäddar beräknas en minskning av både halter och mängder föroreningar jämfört med befintlig situation. Umeälvens status antas inte påverkas negativt av exploateringen då föreslagen systemlösning beräknas medföra en minskad föroreningsbelastning från planområdet. Markanvändningen före och efter planerad exploatering är också i stora drag densamma, dessutom är planområdet litet och stor utspädning kommer att ske när dagvattnet når vattenförekomsten. Recipientens möjlighet att nå fastställd miljö kvalitetsnorm (MKN) bedöms därför inte försämrats även om inga reningsåtgärder vidtas

Årsmedelavrinningen från planområdet uppgår till ca 0,0013 m³/s och medelavrinningen i Umeälven är 446 m³/s, vilket medför att planområdet utgör ca 0,0003 % av medelvattenföringen i Umeälven.

9 SLUTSATSER

Efter hantering föreslås fördröjning och rening av dagvatten ske i upphöjda och nedsänkta växtbäddar samt avledning i dagvattenrännor vid garagenerfart. För Mulbetet 4 och 5 (A2) anges en alternativ lösning med dagvattenkassetter som anläggs vid fastighetsgräns mot Östra Kyrkogatan och sedan ansluts till förbindelsepunkten.

För skyfall är det viktigt med höjdsättningen vid garagenedfart för att dagvatten inte ska rinna ned okontrollerat i lågpunkten. I södra delarna av planområdet bör marken höjdsättas så avrinning inte sker mot nedströms fastigheter utan i stället sker mot Krokvägen i öst och Östra kyrkogatan till väster. Föreslagna lösningar som presenteras ligger inom kvartersmark och är endast förslag och går inte att reglera i plan.

MKN antas inte påverkas negativt av exploateringen då planområdet är litet och stor utspädning kommer ske. Även utan reningsåtgärder bedöms MKN inte påverkas negativt.

Årsmedelavrinningen från planområdet uppgår till ca 0,0013 m³/s och medelavrinningen i Umeälven är 446 m³/s, vilket medför att planområdet utgör ca 0,0003 % av medelvattenföringen i Umeälven.

Djupbäcken nedström är flödeskänslig och utsatt för översvämningar. Om ingen fördröjning vidtas ökar flödet från planområdet från 86 l/s till 157 l/s, en ökning med 71 l/s vid dimensionerande regn. Ökningen är relativt liten och bör inte påverka Djupbäcken nämnvärt men eftersom översvämningar sker är fördröjningsåtgärder inom planområdet att föredra.

9.1 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

- Vattengångsnivå vid förbindelsepunkt vid Mulbetet 4 +13,78 m och för Mulbetet 5 +13,45 m är avgörande för anslutning till dagvattennätet. Förbindelsepunkterna är dock inte inmätta och bör vid projektering av dagvattensystemet räknas med en säkerhetsmarginal i höjden.
- Alternativ 2 i systemlösning: Utloppsnivå av dagvatten från garage i källarplan mot förbindelsepunkt i Östrakyrkogatan medger om det är möjligt att anlägga fler än ett lager av dagvattenkassetter. (Den norra förbindelsepunkten vid Mulbetet 5 bör användas.
- Ska reducerad dagvattentaxa tillämpas behöver dimensionering av hydraulisk brunn samt anmälan till Vakin göras.
- Vid dagvattenränna i garagenedfart behöver pump dimensioneras och projekteras för att möta självfallsledningar på högre nivå.
- För skyfall bör höjdsättning av parkering för Mulbetet 21 ses över så vatten inte riskerar rinna in och belasta nedströms fastighet.
- Om andelen genomsläppliga ytor inom planområdet ska regleras är dessa enligt beräkningar i utredningen satta till:

90% genomsläpplighet (gräsyta)	23% av planområdet
70% genomsläpplighet (grönyta på bjälklag)	5% av planområdet

9.2 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

- Eftersom stora delar av de ytor som planeras för exploatering ska ligga under befintlig mark i källarplan kan det finnas behov av att utreda grundvattennivåer med grundvattenrör som kan avläsas vid flera tillfällen.
- Om inga fördröjningsåtgärder vidtas inom planområdet behöver huvudledningarnas kapacitet utredas eftersom flödet kommer öka från 61 l/s till 77 l/s i förbindelsepunkter mot Krokvägen och från 25 l/s till 80 l/s i förbindelsepunkt mot Östra Kyrkogatan om ingen fördröjning sker.

10 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Efter exploatering ökar flödet vid dimensionerande regn från **61 l/s** till **77 l/s** för Mulbetet 21 och från **25 l/s** till **80 l/s** för Mulbetet 4+5, se Tabell 4 kapitel 6.1.

Fördröjningsvolym för att fördröja ett 20-årsregn uppgår till 10 m³ för (A1) och 37 m³ för A2, totalt 48 m³, (se Tabell 5).

Fördröjningsvolym för att fördröja ned till 30% av flödet enligt Vakins beräkning uppgår 31 m³ för (A1) och 24 m³ för A2, totalt 55 m³, (se Tabell 6).

Nivå på vattengång i förbindelsepunkt för Mulbetet 4 är +13,78 m och för Mulbetet 5 är den +13,45 m RH 2000 (förbindelsepunkterna är dock inte inmätta och bör räknas med en säkerhetsmarginal i höjden).

Flöden till förbindelsepunkt redovisas i Tabell 10 med flöde efter exploatering utan fördröjning, Fördröjning av 20-årsflödet till befintligt utflöde samt reducerat flöde ned till 30% av det uppkomna flödet enligt Vakins beräkning för att nå reducerad dagvattentaxa.

Tabell 10. Flöde i förbindelsepunkt med och utan fördröjningsåtgärder efter exploatering

Flöde i förbindelsepunkt	Utan fördröjning [l/s]	Fördröjning av 20-årsregn [l/s]	Fördröjning till 30% enligt Vakins beräkningar [l/s]
Mulbetet 21	77	61	15
Mulbetet 4+5	80	25	11

11 REFERENSER

- Arkitekter & ingenjörer AB. (2024). DWG fil: Mulbetet21_ Situationsplan. Mail från Petter Henfridsson 25 mars 2024.: *Mulbetet 21_BULLER/VA*.
- Blecken, G., & Larm, T. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten Utveckling.
- Länsstyrelsen. (den 13 05 2024). *EBH-kartan*. Hämtat från EBH-kartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- MSB. (den 30 05 2024). *MSB översvämningsportalen*. Hämtat från MSB översvämningsportalen: <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/index.html>
- Naturvårdsverket. (den 30 05 2024). *Naturvårdverket skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Pettersson Skog, A., Malmberg, J., Emilsson, T., Jägerhök, T., & Capencer, C. M. (2021). *Grönatakhandboken*. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst.
- Scalgo Live. (2024). *Scalgo Live*. Hämtat från www.scalgo.com [2024-05-15]
- SGU. (2024a). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från SGUs kartvisare [2024-05-15]: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2024b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=759217.6255715259,7089477.403367337,759872.8268819286,7089803.604019739>
- SGU. (2024b). *Genomsläpplighetskarta*. Hämtat från <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> [2024-03-01]
- SMHI. (2003). *Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik*. Nr 111, 2023: SMHI.
- SMHI. (2021). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020. Normal månadsnederbörd [mm] 1991-2020*. Hämtat från SMHI [2024-05-07]: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>
- StormTac. (2024). *StormTac - Stormwater solutions*. Hämtat från version: 24.2.1: <http://www.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Publikation P110.
- Umeå kommun. (2016). Planbesked för Mulbetet 4 och 21 – bostäder. Diariern: BN-2016/01618. *Byggnadsnämnden i Umeå kommun den 17 november 2016*.
- Umeå kommun. (2023). Undersökning av betydande miljöpåverkan. Detaljplan för Mulbetet 21 m.fl. Umeå kommun. Diariern: BN-2023/00624 . *Byggnadsnämnden i Umeå kommun den 3 maj 2023*.
- Umeå kommun. (2024). *Dagvattenprogram för Umeå. Beslutad 2022-01-31*.
- VA-guiden. (2024a). *Nedsänkta regnbäddar*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/nedsankt-vaxtbadd/> [2024-03-19]
- VAKIN. (2024). Mail från Sara Edlund 2024-05-06.
- VAKIN. (den 07 05 2024). *VA_864_OFFENTLIG_20240506_Mulbetet 21_WSP.dwg*. Umeå, Sverige.



VISS. (2024a). *Umeälven (WA47861386)*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA47861386&managementCycleName=Senaste_bedomning [2024-05-06]

WSP. (2022). *Djupbäcken. Åtgärdsförslag för att minska översvämningsrisken*. Norrköping: WSP.

12 BILAGOR

- Bilaga vid dagvattenutredningar Checklista

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

