

Rapport

DAGVATTENUTREDNING FÖR
DETALJPLAN GRUBBE 9:21 M.FL,
UMEÅ KOMMUN



Slutrapport

2023-10-03

Reviderad 2025-10-20

Uppdrag: 326739 Planområde Kulla Dagvattenutredning
Titel på rapport: Dagvattenutredning för detaljplan Grubbe 9:21 m.fl.
i Umeå kommun
Status: Slutrapport
Datum: 2023-10-03

Medverkande

Beställare: Umeå kommun
Kontaktperson: Rebecka Lindgren
Konsult: Eva Melin, Gustav Dahlberg
Uppdragsansvarig: Ola Fängmark
Kvalitetsgranskare: Ola Fängmark

Revideringar

Revideringsdatum: 2024-06-28
Version: 1.2
Initialer: EM

Revideringar

Revideringsdatum: 2025-01-15
Version: 1.3
Initialer: EM, GD

Revideringar

Revideringsdatum: 2025-06-30
Version: 1.4
Initialer: OF

Revideringar

Revideringsdatum: 2025-10-20
Version: 1.5
Initialer: GD

Sammanfattning

På uppdrag av Umeå kommun har Tyréns genomfört en dagvattenutredning inför ytterligare utveckling av Klockarbäckens industri- och verksamhetsområde, Umeå kommun.

Syftet med dagvattenutredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering, redovisa påverkan på miljökvalitetsnormer samt påverkan och hantering av berörda markavvattningsföretag. Utifrån rådande förutsättningar har förslag för en hållbar och långsiktig dagvattenhantering tagits fram. Vidare har konsekvenser vid extrem nederbörd samt vilka områden inom planområdet som riskerar att översvämmas redovisats.

Planområdet avvattnas genom naturlig infiltration samt via Prästsjödiket och Klockarbäcken. Planområdets östra delar avvattnas till dikningsföretaget Grubbe-Västerhiske df 1932. Klockarbäcken mynnar senare i Tvärån. Inom planområdet finns idag en naturlig våtmark. Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Vindelälvsåsen.

Utifrån planområdets genomsläppliga jordarter och uppmätta grundvattennivåer bedöms dagvatten från hela planområdet vara möjligt att infiltrera. Förutsättningarna bedöms vara så goda att även större regn (20-årsregn med klimatfaktor) kan infiltrera, med viss lokal fördröjning i perkolationsmagasin. Även dagvatten från lokalgator föreslås infiltrera, exempelvis genom avledning till svackdiken.

Nuvarande utlopp från befintlig våtmark utgörs idag av ett igenvuxet dike. I samband med exploatering bör diket rensas. Att anlägga diket som ett meandrande utlopp med ett antal svämplan skulle kunna höja både de biologiska såväl som estetiska värdena i området.

Inga instängda områden finns inom planområdet. Mindre lågpunkter bedöms försvinna i samband med att marken fylls upp och jämnas ut i samband med exploatering.

För att inte riskera att planerad exploatering leder till förvärrad översvämningsproblematik i Klockarbäcken och Tvärån föreslås ett 100-årsregn fördröjas i befintlig våtmark som däms upp samt i två kompletterande torrdammar vilka anläggs i föreslaget naturområde i planområdets östra del.

Planerad exploatering bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna för Klockarbäcken och Tvärån eftersom i princip allt dagvatten som uppkommer inom planområdet infiltrerar. Vidare bedöms föreslagen infiltration inte påverka kvalitativ och kvantitativ status i grundvattenförekomsten Vindelälvsåsen negativt.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	5
1.1 Syfte	5
1.2 Avgränsningar.....	6
2 Förutsättningar	6
2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten	6
2.2 Kommunala riktlinjer	6
2.3 Kommunala ställningstaganden	7
2.4 Områdesbeskrivning och topografi.....	7
2.5 Geotekniska förhållanden	11
2.6 Hydrogeologiska förhållanden.....	12
2.7 Befintlig avvattning.....	13
2.8 Förorenad mark	15
2.9 Recipient och miljö kvalitetsnormer	16
3 Analyser, beräkningar och bedömningar	19
3.1 Översvämningsrisker	19
3.2 Markanvändning	20
3.3 Flödesberäkning	20
3.4 Fördröjningsbehov	21
3.5 Föroreningsberäkning	22
4 Förslag till dagvattenhantering.....	25
4.1 Dagvattenhantering 20-årsregn	25
4.2 Dagvattenhantering 100-årsregn.....	28
4.3 Förslag på planbestämmelser	30
4.4 Hantering markavvattningsföretag	30
5 Slutsatser.....	31
6 Referenser	32

1 Bakgrund

På uppdrag av Umeå kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning inför upprättande av detaljplan för ytterligare utveckling av Klockarbäckens industri- och verksamhetsområde, Umeå kommun (Figur 1).



Figur 1. Lägesbild där planområdet är markerat i rött. (Källa: <https://minkarta.lantmateriet.se/> September 2023)

1.1 Syfte

Syfte med dagvattenutredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering samt redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormer i berörda yt- och grundvattenförekomster och utifrån detta komma med förslag på en lokal och långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Ytterligare har områden som riskerar att drabbas av översvämningar redovisats samt hur höga flöden från skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering.

1.2 Avgränsningar

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till planområdet (Figur 1).

I dagvattenutredningen har det även ingått att översiktligt titta på behovet av ytterligare dagvattenhantering för befintlig detaljplan för Grubbe 9:21 m.fl. (Umeå kommun, 2021).

2 Förutsättningar

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen för beaktat område.

2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten

För tät bostadsbebyggelse ska VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem dimensioneras för minst 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 5 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2019). För industriområden och andra verksamhetsområden måste man från fall till fall utreda vilken återkomsttid som ska väljas utifrån möjligheterna att skapa fördröjningsvolym och översvämningssytor (Svenskt vatten, 2019). Valda återkomsttider för aktuellt planområde är 5 och 20 år i likhet med riktlinjerna för tät bebyggelse. 100-årsregn studeras för skyfallsscenariet.

Vid beräkning av flöden har utifrån kommunens riktlinjer en klimatfaktor på 1,3 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Umeå kommun, 2021).

2.2 Kommunala riktlinjer

Umeå kommun har antagit ett dagvattenprogram vars syfte är att ge en helhetsbild av hur Umeå kommun och de kommunala bolagen jobbar tillsammans för att uppnå en hållbar dagvattenhantering (Umeå kommun, 2022). Enligt programmet (Umeå kommun, 2022) uppnås en hållbar dagvattenhantering bland annat genom att:

- Föroreningar i vattendrag och sjöar som orsakas av dagvatten minskar jämfört med idag.
- Hantera dagvattnet utifrån hur förorenat det är och hur känslig recipienten är.

- I första hand begränsa utsläppen av föroreningar vid källan. I andra hand fördröjs och avskiljs föroreningar så högt upp i systemet som möjligt eller avleds till annan, mindre känslig recipient.
- Välja renings- och fördröjningsåtgärder utifrån markens lämplighet.
- Renings- och fördröjningsmetoder tar hänsyn till Umeå kommuns kalla klimat.
- Riskerna för skador orsakade av översvämningar begränsas.
- Bevara eller öka andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
- Öka andelen öppna dagvattenlösningar som liknar naturens egen teknik.
- Multifunktionella ytor skapas i parker och på andra offentliga platser.
- Umeå kommun planerar utifrån en säkerhetsnivå motsvarande ett regn med återkomsttid på 100 år med klimatfaktor 1,3. Detta innebär att åtgärder för att hantera extrema regn med återkomsttid på mer än 100 år inte genomförs eftersom det inte bedöms som samhällsekonomiskt försvarbart.

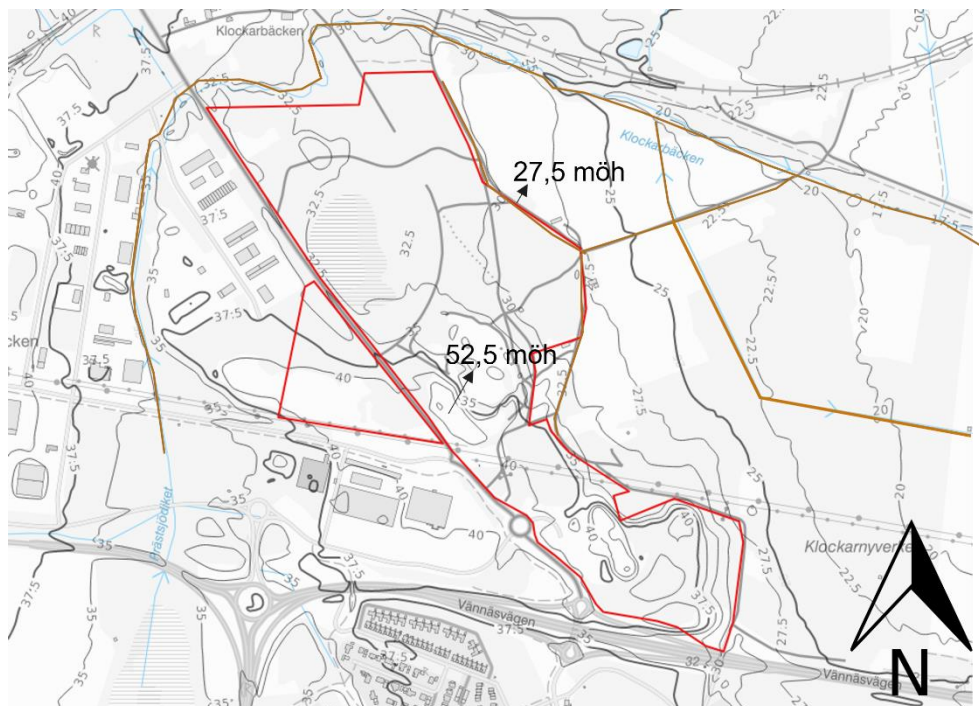
2.3 Kommunal ställningstaganden

Aktuell dagvattenutredning ska redovisa fördröjningsbehovet för detaljplanen för Klockarbäckens handelsområde vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3.

2.4 Områdesbeskrivning och topografi

Det aktuella planområdet är drygt 43 ha stort och beläget ca 6 km nordväst om centrala Umeå. Planområdet gränsar i norr till Klockarbäcken och järnvägen, i väster och söder till befintliga delar av Klockarbäckens industriområde och i öster till natur- och jordbruksmark.

Väster om Norra Kullavägen sluttar planområdet mot Lagervägen och Prästsjödiket. Öster om Norra Kullavägen sluttar planområdet primärt från väst till öst. Öster om planområdets sydöstra gräns finns en tydlig brant ner mot angränsande naturmark. Höjderna inom planområdet varierar från ca 52,5 möh (RH 2000) vid befintligt grustag till ca 27,5 möh (RH 2000) vid planområdets östra gräns.



Figur 2. Höjdkurvor inom aktuellt planområdet. Planområdet markerat i rött. (Scalgo Live, 2023)

2.4.1 Före exploatering

Planområdet utgörs idag primärt av skogsmark bestående av barrskog (Figur 3) samt en befintlig snödeponi (Figur 4) och grustag. Inom planområdet finns även en befintlig våtmark (Figur 5) öster om Norra Kullavägen. Delar av planområdet utgörs av triviallövskog (Figur 6).



Figur 3. Befintlig skogsmark mellan Norra Kullavägen och Lagervägen. Fotad i riktning norrut. (Tyréns Sverige AB, 2023)



Figur 4. Befintlig snödeponi fotad från infartsväg från Norra Kullavägen. (Tyréns Sverige AB, 2023)



Figur 5. Befintlig våtmark. Fotad i riktning från utloppet mot Norra Kullavägen. (Tyréns Sverige AB, 2023)



Figur 6. Skogsmark i området nordöst om befintlig våtmark. (Tyréns Sverige AB, 2023)

2.4.2 Efter exploatering

Planförslaget innebär utveckling av verksamhetsområde. Enligt planförslaget kommer drygt 28 ha av planområdet planläggas för olika typer av verksamheter. Knappt 2 ha planläggs som gator och resterande ytor planläggs som naturmark (ca 13 ha).

2.5 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta (jordarter 1:25 000 – 1:100 000) utgörs planområdets nordöstra delar av postglacial sand (orange områden i Figur 7) medan planområdets mellersta och södra delar består av isälvsediment (gröna områden i Figur 7). Inom mellersta delen av planområdet finns också ett större område bestående av fyllning (skrafferat område i Figur 7). I mellersta delen av planområdet finns idag en våtmark där marken utgörs av torv (brunt område i Figur 7).



Figur 7. Jordarter (1:25 000 – 1:100 000) inom planområdet (SGU, 2023). Planområdet är markerat med lila linje. Orange områden består av postglacial sand, skrafferade områden består av fyllning, gröna områden består av isälvsediment och bruna områden består av torv.

Inom ramen för detaljplanearbetet har två geotekniska undersökningar genomförts av LejonGEO (2020 och 2022). Resultatet från undersökningarna stämmer väl överens med SGU:s karteringar. Öster om Norra Kullavägen består områdets norra delar av varierande sand och silt medan områdets södra delar består av sand. I södra delen av planområdet finns även områden med inslag av mer grusig sand.

Väster om norra Kullavägen består marken av fyllnadsmassor varierande av grus, sand och silt.

2.6 Hydrogeologiska förhållanden

Öster om norra Kullavägen finns sex punkter för grundvattenmätningar (Figur 8). Observationsrören visar på grundvattennivåer som varierar mellan 1,5 m och 6 m under markytan där grundvattenytan ligger närmast markytan i planområdets nordöstra gräns (Tabell 1).

Väster om norra Kullavägen har två grundvattenrör satts på 4,5 respektive 5 meters djup som båda var torra vid installationstillfället (maj, 2022).

Vid genomfört fältbesök 2023-05-25 (Tyréns Sverige AB, 2023) noterades stående vatten i flera diken och delar av marken i planområdets norra delar var blöt vilket indikerar högre stående grundvatten än vad som uppmätts vid tidigare mätningar. Fältbesöket genomfördes dock tätt inpå snösmältningsperioden varför fler grundvattenmätningar behövs för att kunna dra några slutsatser om grundvattennivåerna på årsbasis.



Figur 8. Grundvattenmätningar inom planområdet. (LejonGEO, 2020)

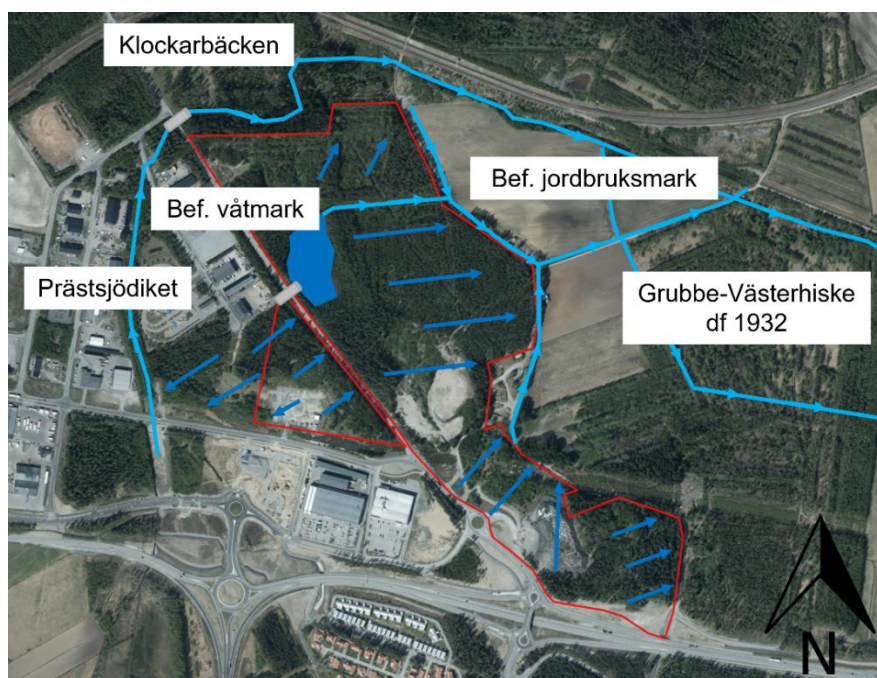
Tabell 1. Nivåer i installerade grundvattenrör.öp

Borrpunkt	Markyta (RH2000)	Grundvattennivå under markyta (m)	Mätmånad
GW18	36,1	6	juli
GW26	31,5	1,5	juli
GW43	33,5	2,6	juli
GW77	30,2	5,6	juli
GW92	36,3	5,5	juli
GW124	35,6	torr	juli

2.7 Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas idag framför allt via naturlig infiltration genom de sandiga jordlagren. I sydväst avrinner det dagvatten som inte infiltrerar dels mot sydväst till Prästsjödiket och dels mot Norra Kullavägen (Figur 9). Området öster om Kullavägen avvattnas via naturlig infiltration och avrinning mot natur- och jordbruksmarken i öster och markavvattningsföretaget Grubbe-Västerhiske df 1932 (Figur 9).

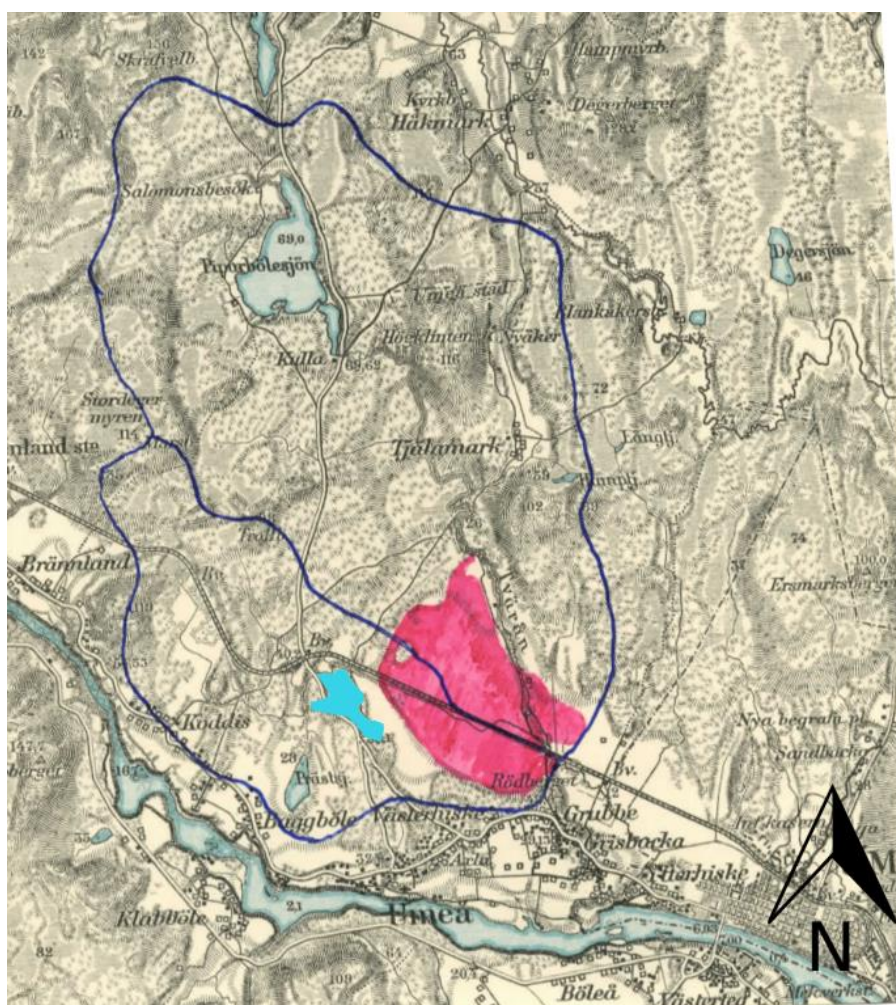
I planområdets mellersta del öster om norra Kullavägen finns en befintlig våtmark (Figur 9) som avvattnas via ett igenvuxet dike genom skogsområdet öster om denna. Längs planområdets östra gräns löper diken som avvattnar planområdet mot jordbruksmarken i öst.



Figur 9. Ytlig avrinning från planområdet (Scalگو Live, 2023). Planområdet markerat i rött och ytlig avrinning markerad med blå pilar.

2.7.1 Markavvattningsföretag

Öster om planområdet finns markavvattningsföretaget Grubbe-Västerhiske df 1932 (AC4370 och AC6807) (Figur 10). Den del av Tvärån som ingår i markavvattningsföretaget har ett nederbördsområde om ca 24 km² och den del av Klockarbäcken som ingår i markavvattningsföretaget har ett nederbördsområde om ca 16 km² (röda områden i Figur 10). I akterna för aktuellt markavvattningsföretag (AC6807) finns inga specifika flödesdimensioneringar. Vidare beskriver akten att övriga diken förutom Klockarbäcken och Tvärån bedöms ha så litet nederbördsområde att någon särskild beräkning av dimensioner inte ansetts erforderlig. Föreliggande dagvattenutredning har därför utgått från att flödet från planområdet till markavvattningsföretaget inte ska öka jämfört med flöden motsvarande flöden innan exploatering. Ca 32 ha av planområdet bedöms avvattnas till Grubbe-Västerhiske df 1932.

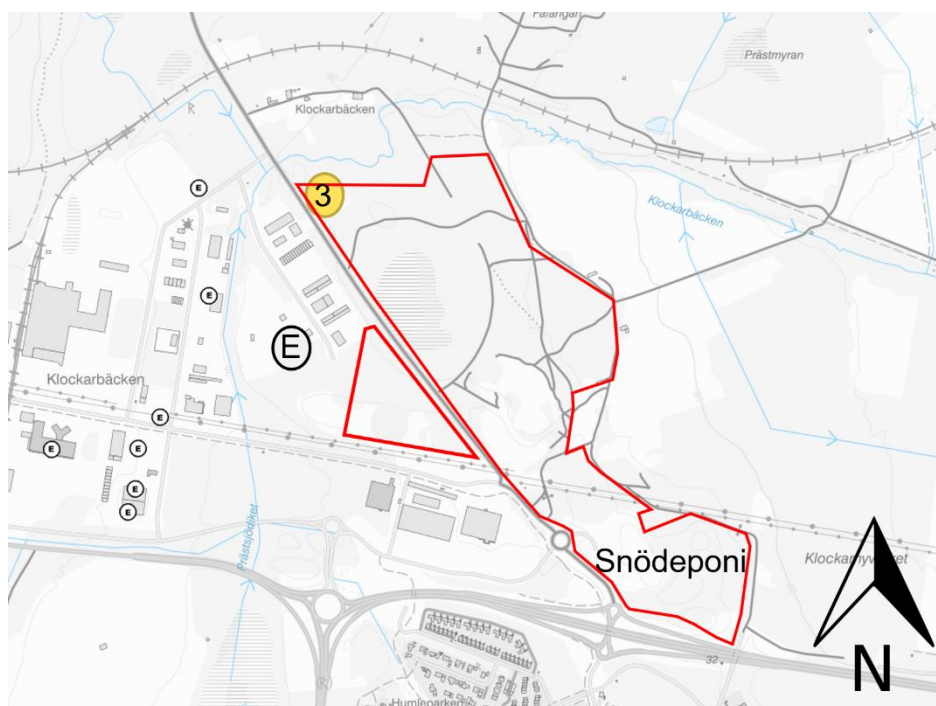


Figur 10. Avrinnings- och bätnadsområden för markavvattningsföretaget Grubbe-Västerhiske df 1932 (AC6807).

2.8 Förorenad mark

Ingen markmiljöteknisk undersökning har genomförts inom ramen för detaljplanearbetet.

Enligt Länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden, EBH-kartan (Länsstyrelsen, 2023) finns ett område i norra delen av planområdet som identifierats som skrotupplag (nummer 3 i Figur 11). Strax utanför planområdets västra del finns idag en återvinningscentral (markerad med E i Figur 11). Vidare fanns även ett snöupplag i områdets södra del som nu tagits bort. Provtagning från snöupplaget har visat att halter av arsenik och järn förekommit i mycket höga halter i grundvattnet enligt SGU:S bedömningsgrunder, nickel och zink förekommit i måttliga halter medan resterande ämnen förekommit i låga eller mycket låga halter (Tabell 2). Marksanering kan krävas när snödeponin tas bort.



Figur 11. Utdrag från EBH-kartan (Länsstyrelsen, 2023).

Tabell 2. 2022 års analysresultat för metaller i grundvatten på Klockarbäcken snödeponi jämfört med SGU:s bedömningsgrunder 2013.

Parameter	Enhet	Klockarbäcken		SGU Bedömningsgrunder				
		GV5ref	GV4	Mkt låg	Låg	Måttligt	Hög	Mkt hög
Arsenik, As	µg/l		19	<1	1,0-2	2-5,0	5-10,0	>10
Barium, Ba	µg/l		22					
Bly, Pb	µg/l		0,5	<0,5	0,5-1	1-2,0	2-10,0	>10
Järn, Fe	mg/l	31	8,1	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	>1
Kadmium, Cd	µg/l		0,13	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5,0	>5
Kobolt, Co	µg/l		1,5					
Koppar, Cu	µg/l		4,5	<20	20-200	200-1000	1000-2000	>2000
Krom tot, Cr	µg/l		2,6	<0,5	0,5-5	5,0-10	10-50	>50
Kvicksilver, Hg	ng/l			<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	>1
Nickel, Ni	µg/l		8,2	<0,5	0,5-2	2-10,0	10-20,0	>20
Vanadin, V	µg/l		3,8					
Zink, Zn	µg/l		28	<5	5,0-10	10-100	100-1000	>1000

2.9 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Mottagande recipienter för dagvattnet från planområdet är vattendragen Klockarbäcken och Tvärån samt grundvattenförekomsten Vindelälvsåsen.

2.9.1 Klockarbäcken

Klockarbäcken är ett mindre vattendrag som mynnar i Tväråns nedre del. Enligt senaste statusklassningen (Förvaltningscykel 3, 2017-2021) har Klockarbäcken måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Klockarbäckens avrinningsområde, vars totala yta täcker 11,2 km², består av skogsmark, odlingsmarker och exploateringsområden. De nedre delarna är påverkade av sulfidrika sediment som ligger under jordbruksmarken (Umeå, 2018).

I Klockarbäcken har koncentrationer av arsenik (0,7 µg/l), zink (53,5 µg/l) och kadmium (0,15 µg/l) som ligger över MKN uppmäts. Bakgrundshalten av arsenik är även i Klockarbäcken så pass hög att status för arsenik bedöms som "god". Klockarbäcken har vidare uppmätt koncentrationer av nickel (18 µg/l) som ligger över värdet i bedömningsgrunderna. Tillförlitligheten för såväl kadmium som nickel har satts till "låg".

Enligt beslutade miljö kvalitetsnormer ska Klockarbäcken uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och ämnesgruppen bromerade difenyletrar, och uppnå god ekologisk status 2027. I föreslagna miljö kvalitetsnormer (Förvaltningscykel 3, 2017-2021) föreslås en tidsfrist

till 2027 för ämnena kadmium och nickel. Anledning till tidsfristen är att återhämtningen kommer ta tid, då det saknas effektiva operativa åtgärder.

2.9.2 Tvärån

Tvärån är ett stadsnära vattendrag med ett högt naturvärde och fungerar som en tätortsnära ekologisk och grön korridor. Enligt senaste statusklassningen har Tvärån måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Umeå kommuns bedömning är att Tvärån är ett prioriterat vattendrag som är mycket känsligt för miljögifter och näringstillförsel. (Umeå kommun, 2018)

Under 2017 genomfördes inom ramen för ett tillsynsprojekt för Tvärån två provtagningstillfällen för analyser av metaller och bedömning av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Recipientprovtagningarna visade en ökning för de flesta metaller nedströms Klockarbäckens mynning i Tvärån. Utifrån resultaten drogs slutsatsen att en stor källa till metaller verkar vara tillskottet från Klockarbäcken. Klockarbäckens nedre del är påverkat av sura sulfatjordar och detta medför enligt Umeå kommun att vid höga flöden kan pH sjunka drastiskt vilket medför ett ökat läckage av metaller (Umeå, 2018).

Enligt senaste statusklassningen i VISS (Förvaltningscykel 3, 2017-2021) ligger uppmätta lösta koncentrationer av kadmium (0,1 µg/l), arsenik (0,74 µg/l) och zink (24 µg/l) över MKN. För arsenik är dock bakgrundshalten så pass hög att status för arsenik bedöms vara "god". Tillförlitligheten för koncentrationerna av kadmium har satts till låg då beräkning av vattnets hårdhet endast beräknats från 8 prover från samma datum.

Tvärån ska enligt beslutade miljökvalitetsnormer uppnå god kemisk ytvattenstatus, med undantag för kvicksilver och ämnesgruppen bromerade difenyletrar, och uppnå god ekologisk status senast 2027. Enligt föreslagna miljökvalitetsnormer (förvaltningscykel 3, 2017-2021) föreslås en tidsfrist till 2027 för kadmium. Anledning till tidsfristen är att återhämtningen kommer ta tid, då det saknas effektiva operativa åtgärder.

2.9.3 Vindelälvsåsen

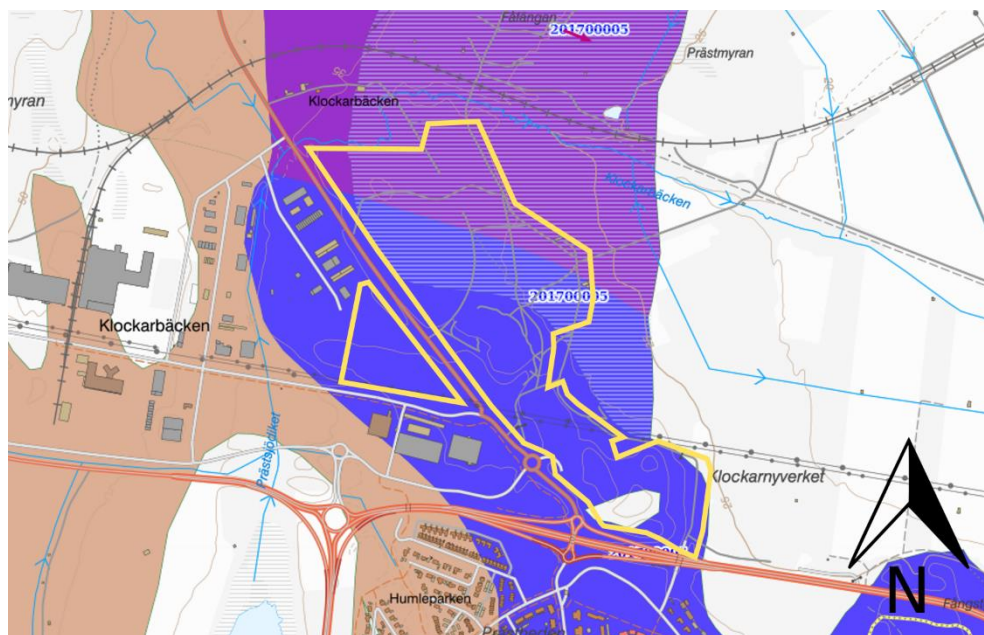
Planområdet ligger inom Vindelälvsåsen Umeåområdets grundvattenförekomst men inte inom vattenskyddsområde (VISS, 2023). Gränsen för vattenskyddsområdet går strax norr om planområdesgränsen. Norra delen av planområdet ligger inom den del av

grundvattenförekomsten som har uttagsmöjligheter på >125 l/s medan de södra delarna har uttagsmöjligheter om 25-125 l/s (Figur 12).

Vindelälvsåsens grundvattenförekomst har både god kvantitativ och kemisk status. Dock bedöms vattenförekomsten vara utsatt för potentiell påverkan med avseende på miljögifter. Vidare går rekommenderade vägar för farligt gods över vattenförekomsten och skyddsområde för dricksvattentäkt. (VISS, 2023)

Flödesriktningen är mot öst och sydöst (SGU, 2023) (röd pil i Figur 12).

Tyréns (2024) har tagit fram en hydrogeologisk utredning för området. Utredningen har med hjälp av framtagna grundvattenmodell kartlagt hur grundvattnet flödar från planområdet samt om utbyggnaden av planområden kommer förändra flödena. Resultatet visar att grundvattenflödet är bort från vattenskyddsområdet.



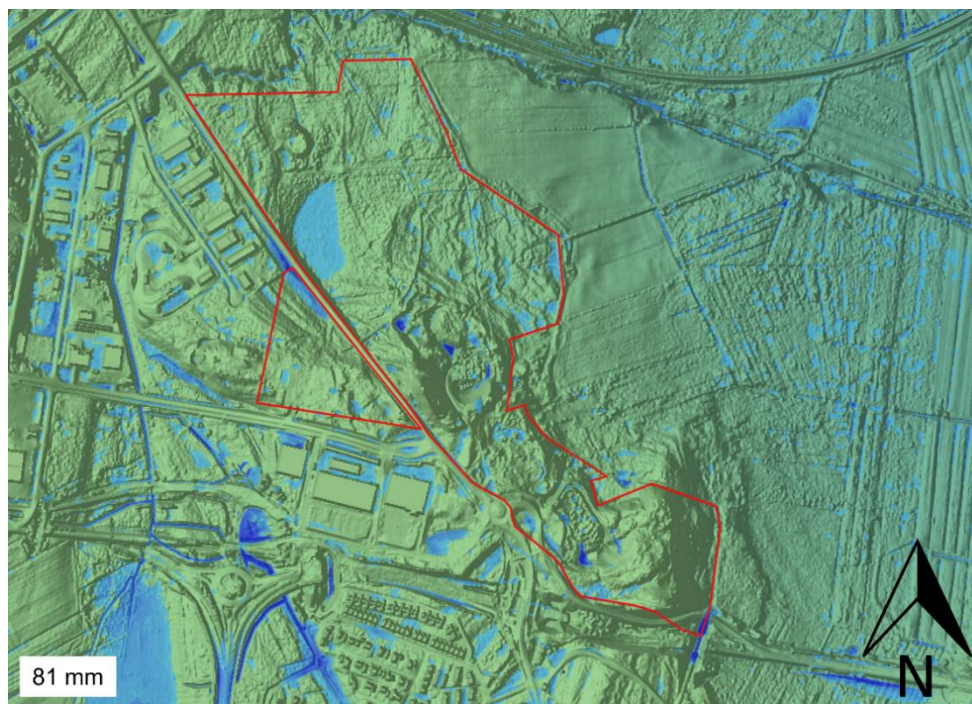
Figur 12. Delar av grundvattenförekomsten Vindelälvsåsen (SGU, 2023). Lila områden har en uttagskapacitet på > 125 l/s och blå områden har en uttagskapacitet på 25-125 l/s. Streckade områden överlagras av tätande jordlager ovan magasinet.

3 Analyser, beräkningar och bedömningar

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

3.1 Översvämningsrisker

Säkerhetsnivån för extrema regn definieras i P110 (Svenskt Vatten, 2019) som att ett 100-årsregn ska kunna avledas och fördröjas så att risken för skador på byggnader och anläggningar minimeras. Umeås dagvattenprogram föreslår att Umeå kommun ska planera utifrån en säkerhetsnivå motsvarande ett regn med återkomsttid på 100 år med klimatkfaktor 1,3. För att studera detta har 81 mm nederbörd, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 100 min varaktighet och en klimatkfaktor på 1,3 (Figur 13) modellerats i Scalgo Live, 2023.



Figur 13. Grad av översvämmad yta inom planområdet vid ett 100-årsregn med 100 minuters varaktighet motsvarande 81 mm (Scalgo Live, 2023).

Modelleringen i Scalgo Live (2023) visar att inga instängda områden finns inom planområdet. De mindre översvämmade ytorna som visas i Figur 13 bedöms försvinna i samband med att marken fylls upp och jämnas ut i samband med exploatering. För att undvika att nya instängda områden skapas krävs lämplig höjdsättning av byggnader, tomter och lokalgator.

3.2 Markanvändning

Markanvändning före och efter respektive exploatering framgår av Tabell 3. För planerade verksamhetstomter antas 60 % utgöras av takyta, 35 % av asfalterade ytor (inklusive lokalgator) och 5 % av grönytor.

Tabell 3. Markanvändning före respektive efter exploatering

Befintlig	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Naturmark	39,32	0,1	3,93
Grusade ytor	2,56	0,2	0,51
Snödeponi	1,50	0,2	0,30
Totalt	43,38		4,74
Efter exploatering	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
NATUR (naturmark)	13,10	0,1	1,31
Kvartermark	28,37	0,83	23,54
GATA (lokalgator)	1,92	0,8	1,53
Totalt	43,38		26,39

3.3 Flödesberäkning

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 5 respektive 20 år. Längsta rinntid bedöms till 100 minuter innan exploatering (860 m avrinning över naturmark (0,1 m/s) och igenväxta diken (0,3 m/s)) och till 30 minuter efter exploatering (860 m avrinning i rensade diken (0,5 m/s)). Då befintliga diken inom planområdet antas vara delvis igenväxta har antagen vattenhastighet reducerats till 0,3 m/s, i jämförelse med normalt 0,5 m/s.

Regnintensiteten för 5 respektive 20 års återkomsttid har beräknats till 39,6 l/s*ha respektive 61,6 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) före exploatering och 119,9 l/s*ha respektive 188,9 l/s*ha efter exploatering. Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 671,8 mm (SMHI Nederbördsdata, 2022).

Dimensionerande flöden (Tabell 4) visar att flödet kommer öka både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området.

Tabell 4. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 5- respektive 20-årsregn före respektive efter exploatering.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,3
Flöde 5-årsregn	l/s	188	1357	1764
Flöde 20-årsregn	l/s	292	2114	2748
Flöde 100-årsregn	l/s	493	3566	4635
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	31 870	177 259	-

3.4 Fördröjningsbehov

Efter exploatering föreslås planområdets dagvatten (upp till ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3) infiltreras.

Vid regnevent större än 20-årsregnet med klimatfaktor leds det dagvatten som inte infiltrerar vidare till befintligt markavvattningsföretag öster om planområdet (Grubbe-Västerhiske df 1932).

Ofta finns bestämmelser såsom flödesvillkor kopplade till ett markavvattningsföretag. Äldre markavvattningsföretag är ofta dimensionerade för ett flöde på omkring 0,6 – 1,0 l/s*ha medan nyare företag kan vara dimensionerade för ett flöde på omkring 1,5 – 2,5 l/s*ha (Hammarberg, 2015). Avrinningen från naturmark vid ett 2-årsregn med 120 minuters varaktighet motsvarar ett flöde på ca 2,5 l/s*ha.

Vid regnhändelser med lägre återkomsttid bedöms merparten dagvattnet inom planområdet infiltrera och således inte belasta markavvattningsföretaget. Även vid större regnevent bidrar den stora andelen infiltration till att flödet till markavvattningsföretaget begränsas och inget ytterligare fördröjningsbehov bedöms föreligga. För att skapa ytterligare flödesutjämning har dock ett förslag till dämning av befintlig våtmark tagits fram (se avsnitt 4).

3.4.1 Fördröjningsbehov skyfall

Centrala Umeå har vid flera tillfällen drabbats av översvämningar till följd av höga flöden i Tvärån. Åtgärdsförslag finns framtagna för att minska risken för översvämningar vid en 100-årssituation (WSP, 2022).

Dagvatten från aktuellt planområde leds till Klockarbäcken som sedan mynnar i Tvärån, knappt 3 km nedströms planområdet. För att inte riskera att förvärra översvämningssproblematiken i Tvärån föreslås ett 100-årsregn fördröjas inom planområdet.

Fördröjningsbehov för ett 100-årsregn har beräknats utifrån två scenarier:

1. Fördröjning utifrån att 20-årsregnet infiltrerar (föreslagen dagvattenhantering)
2. Fördröjning av hela 100-årsregnet

Scenario 1 ger ett fördröjningsbehov om ca 8 200 m³ medan scenario 2 ger ett fördröjningsbehov om ca 21 100 m³.

3.5 Föroreningsberäkning

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2021) använts.

Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 671,8 mm/år (Umeå flygplats) (SMHI, 2022).

Genomförda beräkningar visar på en ökning av föroreningsmängden från planområdet efter exploatering. Anledning till ökningen är en ökad föroreningshalt i dagvattnet till följd av etablering av nya verksamhetsområden.

Tabell 5. Föroreningsbelastning från verksamhetsområdena före och efter exploatering med föreslagen rening i våtmark.

Ämne	Befintlig	Efter exploatering och rening	
	Total	Total	Ökning
		[kg/år]	
Fosfor, P	3,84	47,10	43,26
Kväve, N	43,86	269,54	225,68
Bly, Pb	0,19	2,45	2,26
Koppar, Cu	0,31	5,73	5,42
Zink, Zn	0,87	33,69	32,82
Kadmium, Cd	0,01	0,18	0,17
Krom, Cr	0,10	1,68	1,58
Nickel, Ni	0,12	1,99	1,87
Kviksilver, Hg	0,0003	0,01	0,0097
Suspenderade ämnen, SS	1222	15083	13861
Olja	5,08	279,18	274,1
Benso(a)pyren, BAP	0,0003	0,0211	0,0208

Recipienterna Klockarbäcken och Tvärån är idag kraftigt påverkade av föroreningar och uppnår inte god ekologisk och kemisk status. Framför allt zink är ett problemämne, men förhöjda halter av andra metaller har också analyserats i båda recipienterna.

För att minska föroreningsbelastningen efter exploatering föreslås dagvatten från planområdet infiltrera.

Vidare finns redan idag en naturlig våtmark inom planområdet som bedöms kunna ge viss rening och flödesutjämning för det dagvatten som leds dit.

3.5.1 Påverkan Vindelälvsåsen

En exploatering av planområdet innebär att andelen genomsläppliga ytor minskar, men genom att infiltrera en stor del av dagvattnet från området bibehålls vattenbalansen. En bedömning har gjorts med avseende på om det infiltrerade dagvattnet och exploateringen kan påverka grundvattnets kvalitet negativt. Utifrån att minska påverkan på ytvattenrecipienterna

Klockarbäcken och Tvärån rekommenderas att dagvatten upp till och med 20-årsregn infiltreras inom planområdet.

Aktuell del av vattenförekomsten ligger inte inom vattenskyddsområde men väl inom Vindelälvsåsens grundvattenförekomst som har både god kvantitativ och kemisk status.

De risker för den kemiska grundvattenstatusen som uppkommer i och med exploateringen av Kullaplanen härrör främst från hanteringen av dagvatten.

SGU:s föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och klassificering av status för grundvatten (SGU-FS 2023:1) anger generella tröskelvärden för ett antal förorenande ämnen och indikatorer (Tabell 6). Schablonhalterna i dagvattnet för markanvändningen industri (mindre förorenad) ligger över SGU:s tröskelvärden för ämnena bly, kadmium och bensa(o)pyren (BAP). Halterna av bly och bensa(o)pyren överskrider även SGU:s tröskelvärden för markanvändningen väg.

Tabell 6. Schablonhalter för dagvatten samt tröskelvärden i grundvattenförekomster. Ämnen och markanvändning där schablonhalter överskrider SGU:s tröskelvärden markeras med rött.

Ämne	Schablonhalter dagvatten (StormTac, 2024)		Tröskelvärde i grundvatten (SGU)
	Industri (mindre förorenad)	Väg (ÅDT < 2000) µg/l	
Bly, Pb	15	8	5
Koppar, Cu	35	19	500
Zink, Zn	210	46	500
Kadmium, Cd	1,1	0,4	0,5
Krom, Cr	9,6	16	25
Nickel, Ni	12	8,5	20
Kvicksilver, Hg	0,1	0,08	0,5
Benso(a)pyren, BAP	0,11	0,36	0,01

Schablonhalterna i Stormtac avser totalhalter. Fraktionerna av lösta och partikulärt bundna föreningar av olika ämnen beror på ett flertal faktorer såsom vattnets hårdhet, temperatur, pH och förekomsten av suspenderat material och andra ämnen. En studie gjord på vilken påverkan salt och temperatur har på rening av metaller (Søberg L. et al, 2017) visade på att dagvatten utan vägsalt med en temperatur på 4,6 °C hade en fördelning av 33 % löst kadmium och 1,2 % löst bly. Metallerna är således huvudsakligen partikelbundna.

Metaller i partikulär form bedöms inte transporteras långt i den omättade zonen varför infiltration av dagvatten från planområdet inte bedöms

påverka grundvattenförekomstens kvalitativa status negativt med avseende på kadmium och bly.

Bensa(o)pyrene tillhör ämnesgruppen PAH:er (polycykliska aromatiska kolväten). PAH:er har låg vattenlöslighet och dess transportförmåga i jord bedöms därmed vara låg varför inte heller PAH:er i dagvattnet bedöms påverka den kvalitativa statusen i Vindelälvsåsen negativt.

Utifrån den fastläggning av föroreningar, och därmed rening av dagvattnet, som åstadkoms innan det infiltrerade dagvattnet når den mättade zonen och grundvattenförekomsten görs bedömningen att ingen förhöjd risk för en försämrad kemisk grundvattenstatus bedöms uppstå i och med exploateringen av Kullaplanen.

Bedömningen av påverkan på grundvattnet baseras på schablonhalter för dagvatten för väg och industri (mindre förorenad). Skulle det bli aktuellt för etablering av mer förorenande industri kommer denna att omfattas av 9 kap. miljöbalken (SFS 1998:808) och provas särskilt enligt miljöprövningsförordningen (SFS 2013:251). På så vis säkerställs att även mer förorenande verksamheter inte medför negativ påverkan på grundvattnet. Som extra skyddsåtgärd och i händelse av brand rekommenderas även att avstängningsventil installeras innan infiltrationsmagasin. Syftet med denna åtgärd är att förhindra att eventuellt förorenat släckvatten kan nå grundvattenförekomsten.

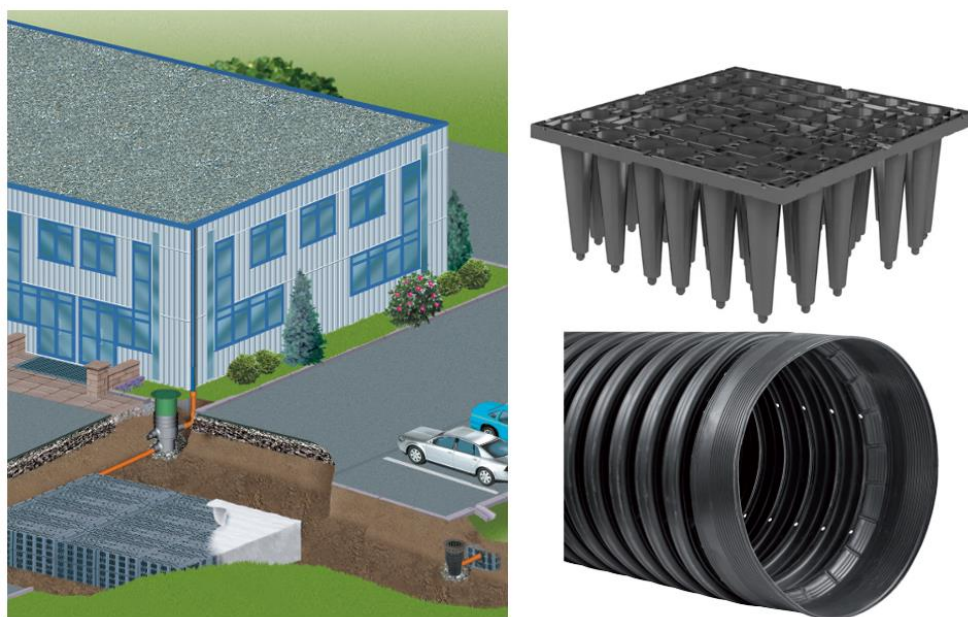
4 Förslag till dagvattenhantering

4.1 Dagvattenhantering 20-årsregn

Givet planområdets genomsläppliga jordarter och uppmätta grundvattennivåer bedöms dagvatten från hela planområdet kunna infiltrera. Förutsättningarna bedöms vara så goda att även större regn (20-årsregn med klimatfaktor) kan infiltrera, med viss lokal fördröjning i exempelvis perkolationsmagasin. Om tillräckliga ytor avsätts inom kvartersmark kan även dagvatten samlas upp och infiltrera i torrdammar. Även dagvatten från lokalgator föreslås infiltrera, exempelvis i svackdiken. I avsnitt 4.1.1 och avsnitt 4.1.2 presenteras olika förslag på infiltrationsmagasin och svackdiken.

4.1.1 Infiltrationsmagasin

Infiltrationsmagasin eller dagvattenkassetter är moduler innehållande tomrum som anläggs under mark (Figur 14). Dagvattenkassetter tillverkas i plast och har god hålrumsvolym vilket innebär att de kan fördröja mycket dagvatten på samma anläggningsvolym. Kassetterna omsluts av geotextil för att förhindra att jord och annat material täpper igen kassetter och ledningar. För att ytterligare minska risken för igensättning bör ett sandfång eller annat intagsfilter placeras vid dagvattenkassetternas inlopp.



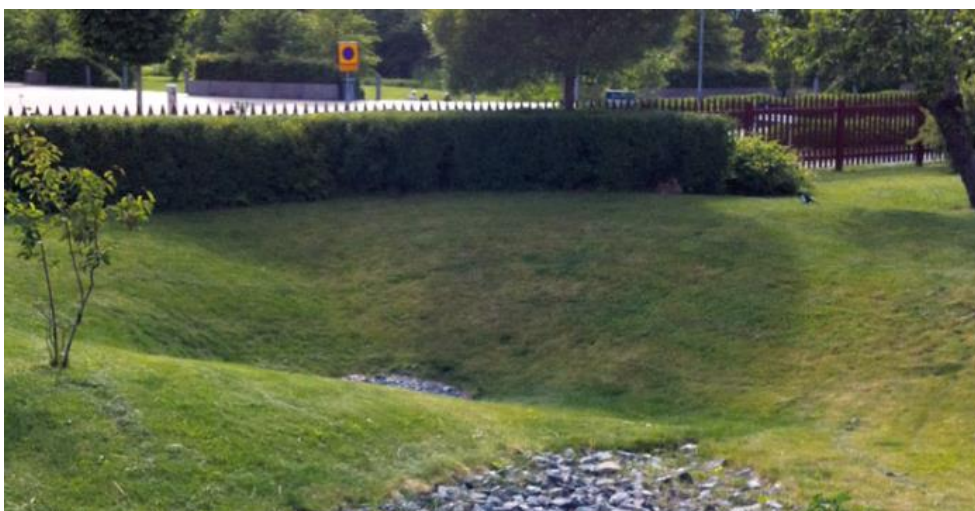
Figur 14. Exempel på fördröjningsmagasin. Till vänster visas en schematisk bild med avvattning av takdagvatten via stuprör i mark. Till höger visas exempel på en kassettlösning (högst upp i bild) samt rörmagasin (längst ner i bild). (Uponor, 2024)

4.1.2 Torrdammar

Torra dammar är större nedsänkta ytor som används för att fördröja och till viss grad rena dagvatten. Dessa kan med fördel anläggas som multifunktionella ytor och på så sätt nyttjas för exempelvis utemiljöer (Figur 15 och Figur 16). Vid kraftiga regn fylls de med vatten och har således en fördröjande effekt. Inom kvartersmark skulle även en systemlösning kunna anläggas där dagvatten leds bort från byggnader via antingen ledningar eller öppna diken och vidare till en torrdamm.



Figur 15. Torrdamm vid en skola i Malmö. Foto: Joakim Pramsten, Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 16. Exempel på nedsänkt översvämningsyta (torrdamm). Foto: Stockholm Vatten och Avfall.

4.1.3 Svackdiken

Svackdiken (Figur 17) och översilningsytor är exempel på dagvattenåtgärder som skulle kunna lämpa sig inom aktuellt planområde och som har förmågan att avskilja framför allt partikelbundna föroreningar från dagvattnet genom sedimentation och fastläggning i växtsubstratet.



Figur 17. Väg- och svackdike med olika släntlutningar. Foto: Svenskt Vatten, 2019.

Svackdiken är växtbeksädda diken med svagt lutande slänter. Det bredare tvärsnittet ger lägre vattenhastigheter än traditionella diken och därmed större reningspotential. Reningseffekten av sidoslänten blir högre om dagvattnet kan ledas över slänten på bred front så att kanalbildning undvikas. (Svenskt Vatten, 2019)

Figur 18 visar ett exempel på svackdike i anslutning till parkeringsplatser.



Figur 18. Svackdike vid parkering. Foto: Ulf Thysell, VASYD.

4.2 Dagvattenhantering 100-årsregn

Svackdiken och lokalgator föreslås fungera som ytliga rinnvägar vid skyfall. Figur 19 visar ett exempel på ytliga rinnvägar vid skyfall baserad på förprojektering av området.



Figur 19. Förslag på ytlig avledning av dagvatten vid regn större än 20-årsregn (med klimatfaktor 1,3). Blå pilar visar avrinning i diken medan blå cirklar visar föreslagna placeringar av fördröjningsanläggningar för 100-årsregn.

För att inte riskera att planerad exploatering leder till förvärrad översvämningssituation i Klockarbäcken och Tvärån föreslås ett 100-årsregn fördröjas i befintlig våtmark som däms upp samt i två kompletterande torrdammar vilka anläggs i planområdets östra del. Beräkning av fördröjningsbehov har gjorts utifrån två scenarier:

1. Fördröjningsbehov 100-årsregn (20-årsregnet infiltreras). Följande scenario tar hänsyn till att föreslagna infiltrationsmagasin (se avsnitt 4.1) dimensioneras för att kunna omhänderta ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3.
2. Fördröjningsbehov 100-årsregn (hela 100-årsregnet magasineras). Följande scenario tar ingen hänsyn till föreslagna åtgärder för 20-årsregnet utan förutsätter att hela 100-årsregnet ska kunna magasineras (fördröjas) i föreslagna dammlösningar.

Det bedöms inte sannolikt att ett 100-årsregn infaller vid tillfällen då föreslagna infiltrationsanläggningar inte går att nyttja varför scenario 2 kan ses som ett *worst case* scenario.

Den befintliga våtmarken inom planområdet kan med fördel nyttjas för att fördröja regn med större återkomsttid än 20 år. Våtmarken tar även emot, och kan således även fördröja, dagvatten utanför planområdet från tomter på östra sidan av Källarvägen (se Figur 20). Våtmarken kan således även nyttjas för att förbättra situationen för omgivande industrimark vid ett framtida skyfall.

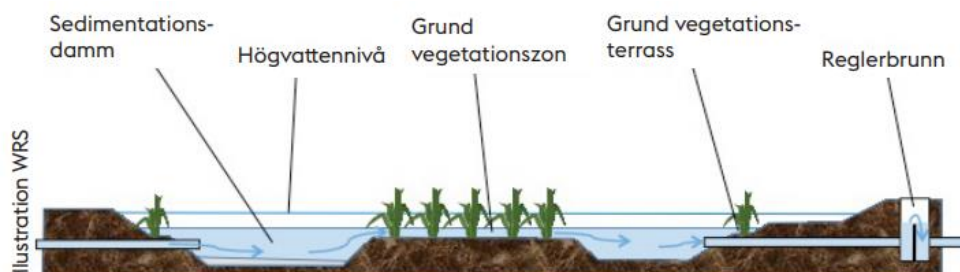


Figur 20. Avrinningsområde (grön markering) på östra sidan av Källarvägen som avleds till våtmark (blå yta).

Resterande magasinbehov för ett 100-årsregn föreslås fördröjas i ytterligare två torra dagvattendammar, som förslagsvis kan anläggas i naturmark i östra delen av området.

Anläggande av våtmark eller utökning av befintlig våtmark räknas som vattenverksamhet och är anmälnings- eller tillståndspliktigt enligt 11 kap. miljöbalken (SFS 1998:808), om det inte är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen påverkas (11 kap. 12 §). För att minska tillförseln av sediment från planområdet till våtmarken, och undvika att den på sikt fylls

igen, bör en eller flera försedimenteringsdammar anläggas vid våtmarkens inlopp. Ett exempel på försedimenteringsdamm visas i Figur 21.



Figur 21. Principskiss för dagvattendamm med grund våtmarksdel. Källa: WRS

Nuvarande utlopp från befintlig våtmark utgörs idag av ett igenvuxet dike. I samband med exploatering bör diket rensas. Att anlägga diket som ett meandrande utlopp med ett antal svämplan skulle kunna höja både de biologiska såväl som estetiska värdena i området.

Befintliga diken längs planområdets östra gräns, väster om befintlig skogsbilväg, föreslås ingå i planområdet då dessa är av vikt för planens dagvattenhantering.

4.3 Förslag på planbestämmelser

För att möjliggöra för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering föreslås följande planbestämmelser:

- Minst 5 % av marken ska vara genomsläpplig till minst 90 % (inom samtliga områden). *Förslaget på planbestämmelse utgår från att infiltration av dagvatten även kommer ske under hårdgjord mark med brunnar och perkolationsmagasin.*
- Avsätta allmän platsmark (NATUR) för befintlig våtmark samt för torrdammar i öst.

4.4 Hantering markavvattningsföretag

Umeå kommun äger delar av marken inom aktuellt båtnadsområde för Grubbe-Västerhiske df 1932 och berört markavvattningsföretag avvattnar redan idag markområden vilka ingår i verksamhetsområde för dagvatten. För att minimera framtida konflikter rekommenderas att ett avtal skrivs med samfälligheten där hanteringen i detta ärende dokumenterats. Kommunen äger mark inom båtnadsområde och bör därmed redan vara delägare, men bör eventuellt (samt eventuellt även VA-huvudman) delta i samfälligheten

som avloppsintresse. I ett sådant avtal kan också framtida hantering om problem uppstår som gör att åtgärder blir aktuella regleras.

5 Slutsatser

Dagvattenhanteringen för planområdet behöver fördröja dagvatten samt säkerställa att planerade byggnader inte riskerar drabbas av skador på grund av yttlig avrinning vid skyfall.

Utifrån tillgängliga underlag över jordartsförhållanden och grundvattennivåer tillsammans med genomfört fältbesök (230525) görs bedömningen att stora mängder dagvatten går att infiltrera inom planområdet. Denna bedömning bör dock verifieras med ett antal infiltrationsförsök.

Genom att infiltrera dagvatten från planområdet bibehålls områdets vattenbalans och föroreningsbelastningen på Klockarbäcken och Tvärån minimeras. Vidare sker ingen negativ påverkan på befintligt markavvattningsföretag vid regn med lägre återkomsttider (2-årsregn). Genom att även större regn (20-årsregn med klimatfaktor) föreslås infiltrera samt att ytterligare fördröjningsvolym tillskapas i befintlig våtmark skapas flödesutjämning till befintligt markavvattningsföretag även för regn med längre återkomsttider.

Planområdet bedöms ha goda förutsättningar att hantera skyfall och genom en genomtänkt höjdsättning bedöms risken för skador vid skyfall bli låg. Föreslagna fördröjningsåtgärder för ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3 innebär att planerad exploatering inte riskerar att förvärra översvämningsproblematiken i Klockarbäcken och Tvärån.

För att säkerställa föreslagna åtgärders funktion över tid behöver drift- och skötselinstruktioner tas fram. Vidare rekommenderas att kontrollprogram tas fram för anläggningarna.

6 Referenser

Hammarberg, 2015. Markavvattningsföretag – Vägledning för tillsyn, omprövning och avveckling. Rapportnummer 2015:2. Miljösamverkan Sverige. April 2015. <https://www.miljosamverkansverige.se/wp-content/uploads/Rapport-Tillsyn-Markavvattning-inkl-bilagor.pdf>. Februari 2024.

Havs- och vattenmyndigheten. 2019. Klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).

LejonGEO, 2022. Del av Grubbe 9:21 Umeå kommun PM Geoteknik. Juni 2022.

LejonGEO, 2020. Klockarbäcken östra Umeå kommun Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Arbetshandling. Augusti 2020.

Länsstyrelsen Västerbotten, 2023a. AC 6870 . Handlingar till Grubbe-Västerhiske dikningsföretag av år 1932.

Länsstyrelsen Västerbotten, 2023b. EBH-kartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>. Juni 2023.

Miljöbalken [MB] (1998:808). (1998). *Svensk författningssamling*. Stockholm: Miljödepartementet. Hämtad från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808

Quassim Al-Rubaei, Ahmed Mohammed. 2016. Long-Term Performance, Operation and Maintenance Needs of Stormwater Control Measure. Luleå: Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, Luleå University of Technology. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:990905/FULLTEXT01.pdf

Ramböll, 2023. Årsrapport 2022 jord- och snödeponier. Umeå kommun gator och parker. Mars 2023.

SGU, 2004. Vägsalt – användning och påverkan på grundvattnet. SGU-rapport 2004:13.

SGU, 2023. Kartvisaren, Sveriges geologiska undersökning. www.sgu.se. Juni 2023.

SMHI Data, 2021. Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-1.7354>. September 2021.

StormTac, 2023. StormtacWeb. <https://app.stormtac.com/>. Juni 2023.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

Søberg L., Viklander M., Blecken G-T., 2017. Do salt and low temperature impair metal treatment in stormwater bioretention cells with or without a submerged zone? Science of The Total Environment. Volume 579. Februari 2017. Sid: 1588-1599

Trafikverket, 2011. TRV rådsdokument. Vägdagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd. Oktober 2011.

Tyréns Sverige AB, 2024. Geohydrologisk utredning – Grubbe 9:21 m.fl. 2024-01-15.

Umeå kommun. 2018. Tvärån- Tillsynsprojekt med utgångspunkt från en prioriterad vattenförekomst Delprojekt 1. Recipientprovtagning av metaller med miljökvalitetsnormer för ytvatten.

Umeå kommun. (2021). *Detaljplan för del av fastigheten Grubbe 9:21 m.fl. inom Klockarbäcken i Umeå kommun, Västerbottens län (2480K-P2021/7)*. Umeå kommun, Detaljplanering.

VISS, 2023. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. Juni 2023.

WSP, 2016. Klockarbäcken dagvattenutredning. April 2016.

WSP, 2022. Tvärån – Åtgärdsförslag för att minska översvämningsrisken. Februari 2022.