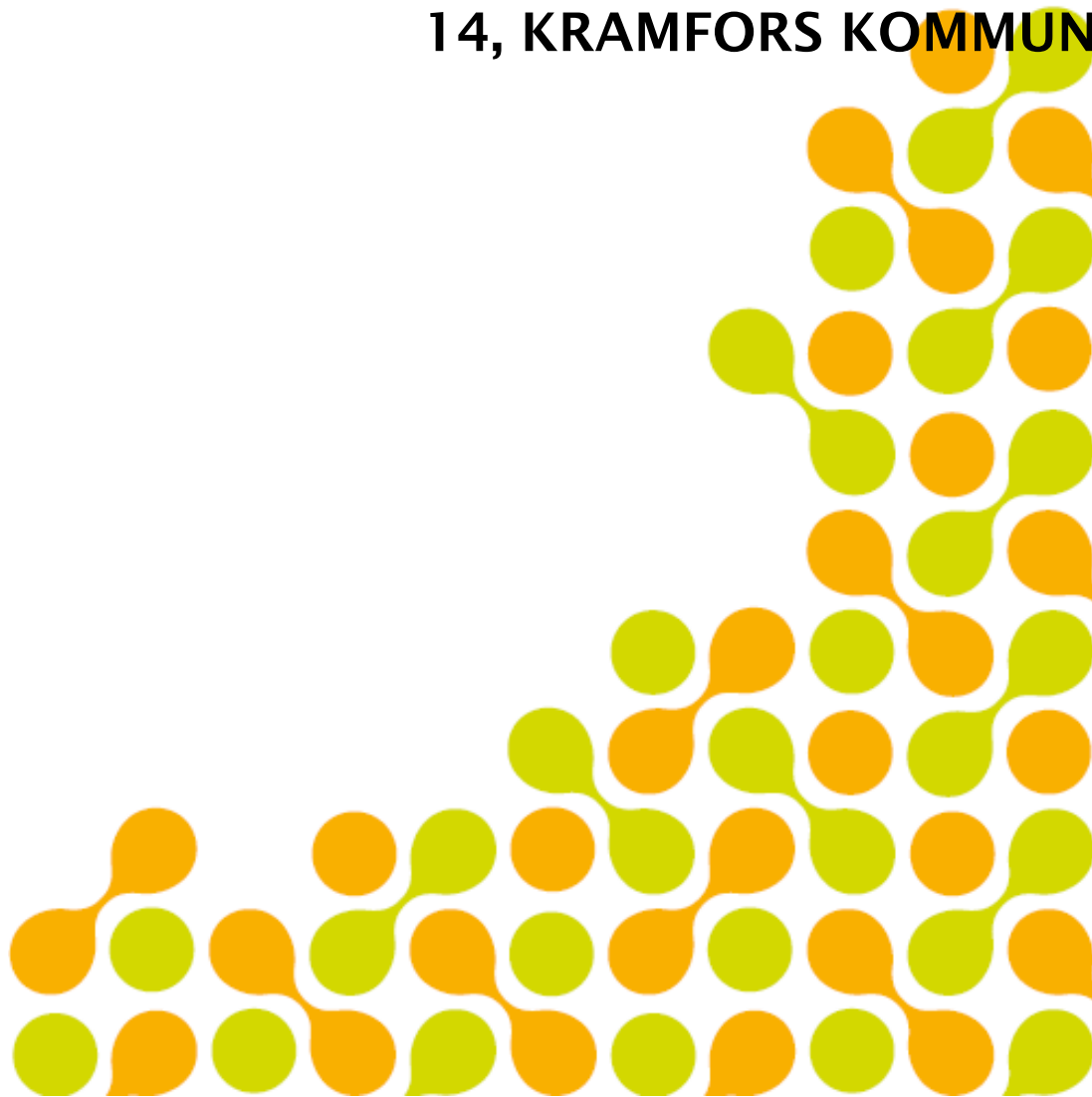


RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING FÖR
MERKURIUS 11 SAMT DEL AV HERMES
14, KRAMFORS KOMMUN**



UPPDRAG

328154, Projekt A DP Mercurius

Titel på rapport:

Dagvattenutredning för Mercurius 11 samt del av Hermes 14,
Kramfors kommun

Status:

Rapport

Datum:

2023-04-25

MEDVERKANDE

Beställare:

Kramfors kommun

Kontaktperson:

Siv Sundström

Utredare:

Laila C. Søbørg

Uppdragsansvarig:

Evelina Israelsson

Kvalitetsgranskare:

Sebastian Karlin

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Kramfors kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning i samband med framtagande av ny detaljplan för fastigheten Mercurius 11 samt del av Hermes 14, Kramfors kommun där syftet är att möjliggöra för padelhall, hotell samt parkering och eventuellt även bostäder.

Syftet med utredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation samt att redovisa planerad planändrings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörd recipient, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Vidare har områden som riskerar att drabbas av översvämningar redovisats.

Planområdet är lokaliserat i Kramfors centrum och är ungefär 0,3 ha stort. Det lutar från sydväst mot nordöst med en nivåskillnad om ungefär 10 m och utgörs i dagsläget av grusad parkering, naturmark och en byggnad som ska rivas. Förutom sydvästra och nordvästra hörnet av planområdet som utgörs av berg respektive morän utgörs planområdet av lera med låg genomsläpplighet.

Planområdet avvattnas i dagsläget via ytlig avrinning (viss infiltration på icke-hårdgjorda ytor) samt kommunala dagvattenledningar. För planområdet finns fem serviser som leder dagvattnet till en huvudledning i Järnvägsgatan som mynnar i Kramforsån. Då servisernas kapacitet är okänd och ej heller går att beräkna, då uppgifter om dimension, material och/eller lutning saknas, har en erforderlig fördröjningsvolym beräknats utifrån ett antagande om att serviserna klarar av dagens flöde. För ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 innebär det att en fördröjningsvolym om 25 m³ behöver lösas inom planområdet.

Föreeringsberäkningarna visar dock att föreslagen exploatering inte kommer att påverka möjligheten för Kramforsån att uppnå miljökvalitetsnormerna varför dagvattenhanteringen för planområdet handlar om att fördröja 25 m³ samt säkerställa att grannfastigheter och planerad byggnad inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning.

Markens beskaffenhet (berg och lera) gör emellertid att infiltrationsbaserade lösningar ej är lämpliga inom planområdet och vidare gör planområdets storlek samt omfattningen av planerad exploatering att det inte finns utrymme för att lösa fördröjningen ytligt. Volymen som behöver fördröjas kan dock minskas genom att ersätta taket på planerad byggnad med ett extensivt grönt tak varmed fördröjningsbehovet minskar till 9 m³. Ändras även Hantverksgatan från grusväg till gräsväg reduceras fördröjningsbehovet ytterligare till 8 m³.

Oavsett går det inte att ändra framtida markanvändningen tillräckligt för att hamna på status quo då planerade byggnaden tar upp så pass stor andel av planområdets totalyta. Man behöver därför även (eller bara) lösa fördröjning under mark genom att anlägga exempelvis underjordiskt betongmagasin, rörmagasin eller stenkista där utflödet oavsett lösning strypas till befintligt flöde om 19 l/s för ett 10-årsregn.

Då nivåerna för dagvattenserviserna som dagvattenlösningen ska anslutas till är okänd finns vidare en risk att dagvattnet behöver pumpas ifall utloppet från vald lösning hamnar lägre än aktuell servis. Alternativt kan man anlägga en ny servis i samband med vald lösning och projektera både lösning och servis utifrån nivå på dagvattenhuvudledningen i Järnvägsgatan så att självfall uppnås.

Slutligen är det viktigt att genom höjdsättning säkerställa att vattnet kan ta sig bort från planområdet och rinna mot Järnvägsgatan samt att placering av planerad byggnad ej får skapa ett inestängt område i de fall där flödet överskrider kapaciteten på dagvattensystemet. Särskilt med tanke på att östra delen av området i nuläget lutar svagt från sydost mot nordväst varför vattnet om en byggnad placeras längs Järnvägsgatan kommer rinna mot nya byggnaden och sedan längs denna mot nordväst och befintlig byggnad inom fastigheten Mercurius 9.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN.....	6
2.2	KOMMUNALA RIKTLINJER.....	6
2.3	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI	6
2.3.1	FÖRE EXPLOATERING	6
2.3.2	EFTER EXPLOATERING.....	6
2.4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
2.5	HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING	8
2.7	FÖRORENAD MARK	9
2.8	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER	10
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	10
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	10
3.2	MARKANVÄNDNING	11
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	12
3.4	FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	12
3.5	FÖRORENINGSBERÄKNING	13
4	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	14
5	BESKRIVNING AV TEKNIKER.....	17
5.1	GRÖNA TAK.....	17
5.2	UNDERJORDISKT BETONGMAGASIN	18
5.3	RÖRMAGASIN.....	18
5.4	STENKISTA.....	18
6	SLUTSATSER.....	18
7	REFERENSER.....	18

1 BAKGRUND

På uppdrag av Kramfors kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning i samband med framtagande av ny detaljplan för Mercurius 11 samt del av fastigheten Hermes 1, Kramfors kommun (Figur 1). Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för padelhall, hotell samt parkering och eventuellt även bostäder.



Figur 1. Lägesbild där planområdet är markerat med röd linje (Scaligo Live, 2023).

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering. I utredningen har ingått att redovisa den planerade exploaterings påverkan på miljö kvalitetsnormerna i berörd recipient, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Vidare har områden som riskerar att drabbas av översvämningar redovisats.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till projekterat planområde (Figur 1) som berörs av den aktuella detaljplanen. I utredningen har hänsyn tagits till närliggande bostäder som riskerar påverkas av planen.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen inom det aktuella området.

2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "centrum- och affärsområden" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 30 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 10 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för att marköversvämning med skador på byggnader har en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016).

2.2 KOMMUNALA RIKTLINJER

Kramfors kommun har ingen dagvattenstrategi eller dagvattenpolicy.

2.3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Planområdet är ungefär 0,3 ha stort och beläget i Kramfors centrum (Figur 1). Området avgränsas mot söder av Hantverksgatan, mot väst av Björstagatan, mot öst av Järnvägsgränd och mot syd av fastigheterna Mercurius 9 och 13 (Scalgo Live, 2023).

Planområdet lutar från sydväst mot nordöst med marknivåer om +35 (RH2000) i sydväst och +25 (RH2000) i nordöst (Figur 2).



Figur 2. Marknivåer inom planområdet (Scalgo Live, 2023). Planområdet är markerat med röd linje.

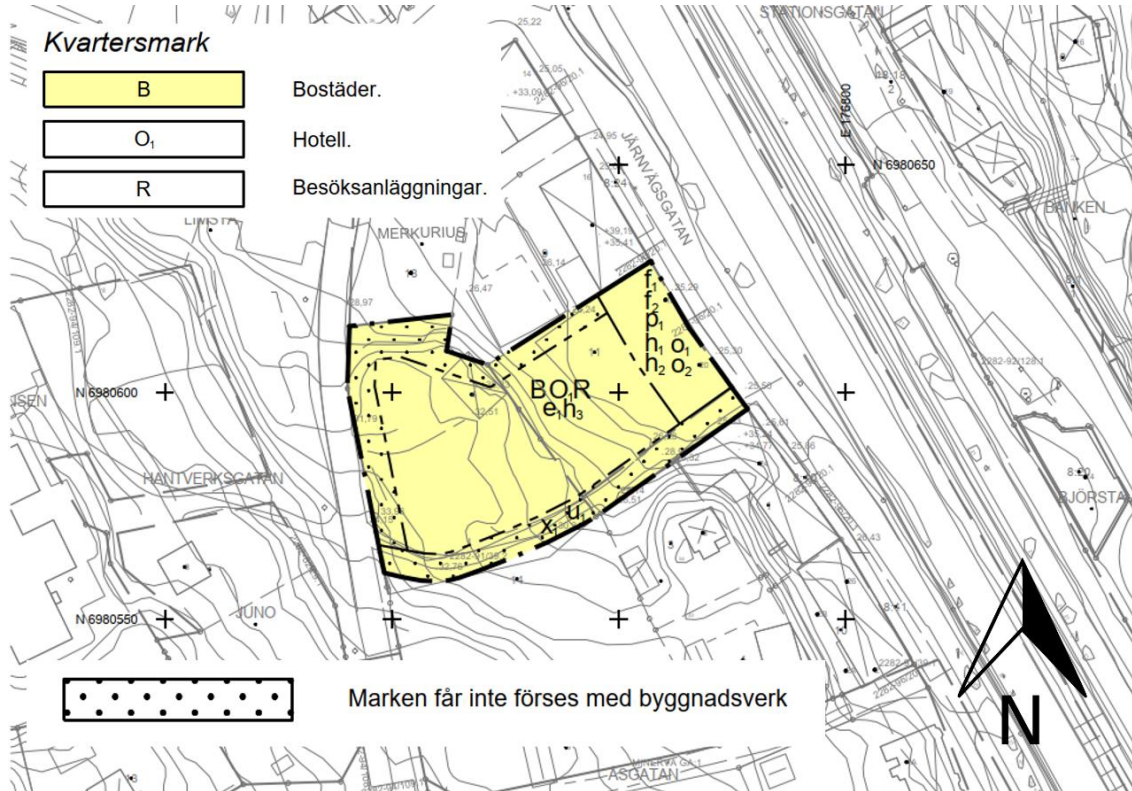
2.3.1 FÖRE EXPLOATERING

Planområdet utgörs i nuläget av en grusad parkeringsyta samt naturmark och en byggnad (Scalgo Live, 2023).

2.3.2 EFTER EXPLOATERING

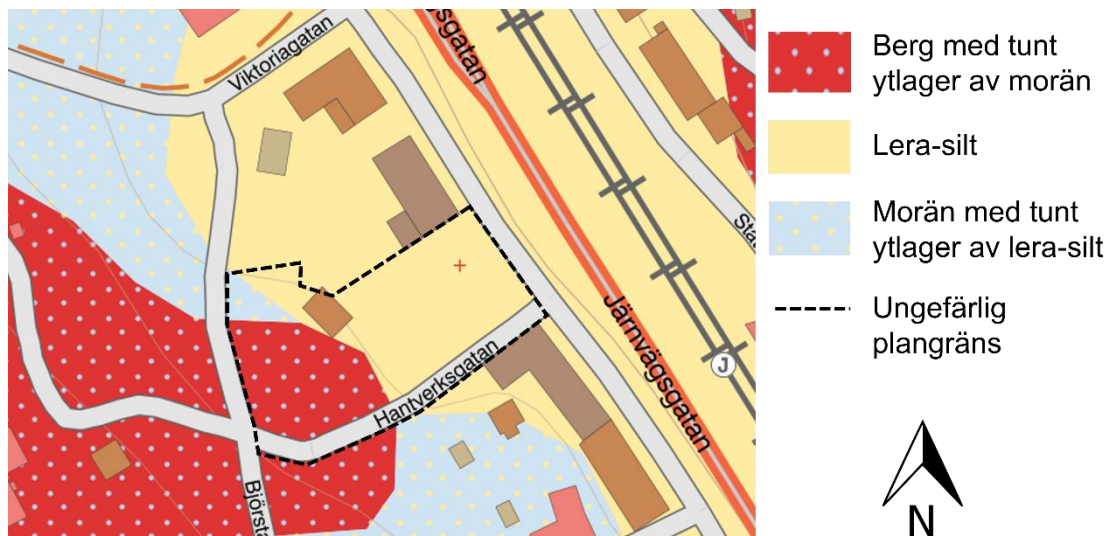
Befintlig byggnad inom planområdet avses rivas och det planeras för bebyggelse inrymmande padelhall, hotellverksamhet samt parkering (Figur 3). För området e,

(Figur 3) gäller att största byggnadsarea är 40 % av fastighetsarean. För området p₁ (Figur 3) gäller att byggnad ska placeras i fastighetsgräns mot Järnväggsgatan.



2.4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

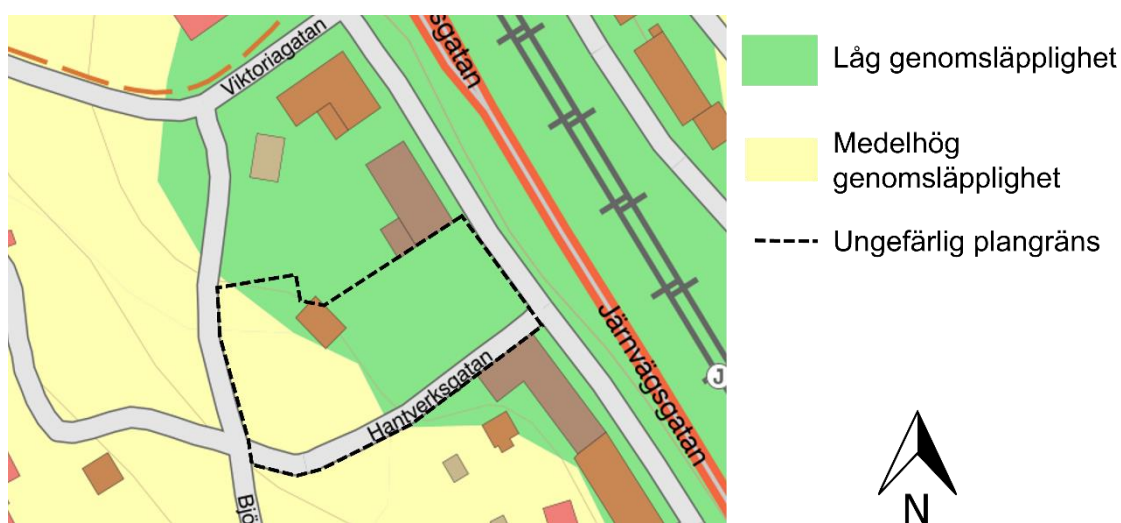
Ingen geoteknisk undersökning har utförts men enligt SGU:s jordartskarta utgörs merparten av planområdet av lera-silt (Figur 4). Sydvästra hörn utgörs dock av berg med ett tunt ytlager av morän och en liten andel i nordvästra hörnet utgörs av morän med ett tunt ytlager av lera-silt (Figur 4).



2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Merparten (östra) av planområdet har låg genomsläpplighet (Figur 5) vilket motsvarar en infiltrationskapacitet på $<10^{-9}$ m/s (SGU, 2018). Resterande del av planområdet (västra) har medelhög genomsläpplighet (Figur 5) vilket motsvarar en infiltrationskapacitet om $10^{-6} - 10^{-9}$ m/s (SGU, 2018).

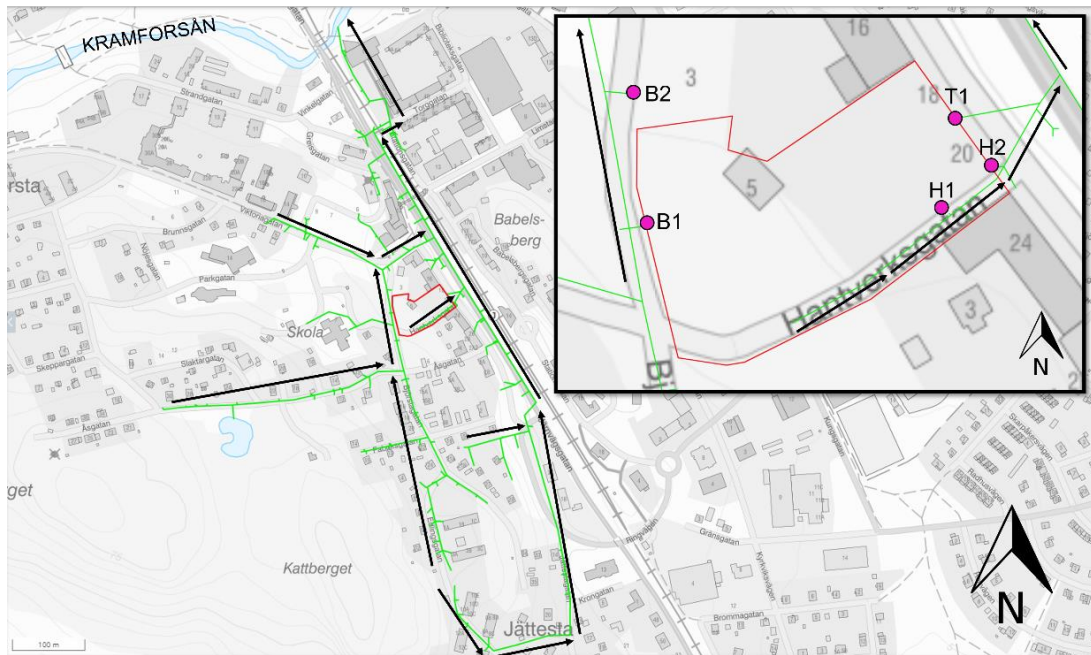
Vidare är planområdet inte beläget ovan eller i närhet till några grundvattenförekomster och det finns inga dricksvattenbrunnar inom eller i närheten till planområdet (SGU, 2023). Detta stämmer bra överens med att det finns mindre goda uttagsmöjligheter av grundvatten (<600 l/h) i urberg (SGU, 2023). Vidare har inga grundvattenmätningar utförts inom planområdet varför grundvattennivån för närvarande är okänd.



Figur 5. Genomsläpplighet inom planområdet (SGU, 2023).

2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Planområdet avvattnas i dagsläget via ytlig avrinning (viss infiltration på icke-hårdgjorda ytor) samt kommunala dagvattenledningar. För planområdet finns fem möjliga anslutningspunkter; två i Björstagan vid västra plangräns, två i Hantverksgatan vid södra plangräns och ett i Järnvägsgatan vid östra plangräns (Figur 6). Oavsett vilket anslutningspunkt som väljs leds dagvattnet till en huvudledning i Järnvägsgatan som tar sig norr-västerut för sedan att mynna i Kramforsån (Figur 6).



Figur 6. Befintlig avvattning. Gröna streck: dagvattenledningar; svarta pilar: rinnriktning; rosa cirklar: anslutningspunkter. Planområdet är visad med röd linje.

2.7 FÖRORENAD MARK

Ingen markteknisk undersökning har genomförts men enligt Kramfors kommun finns inga kända föroreningar inom planområdet. Detta stämmer bra överens med att det inte heller via länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden (VISS, 2023) finns några registrerade förekomster av föroreningar inom planområdet. Dock finns det några potentiellt förorenade områden både norr och söder om planområdet (Figur 7).



Figur 7. Potentiellt förorenade områden i närhet till planområdet som är markerad med röd linje (VISS, 2023).

Då dessa ligger på så pass bra avstånd från själva planområdet (Figur 7) bedöms de dock ej kunna utgöra ett problem ur dagvattenhanteringssynpunkt och behöver därför ej beaktas vid framtagande av lösningsförslag för dagvattenhanteringen.

2.8 RECIPIENT, AVRINNINGSSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Enligt befintlig avvattningsplan blir Kramforsån recipient för planområdet. Kramforsån är ett naturligt, 6 km långt vattendrag som har sin början vid Sjöbysjön väster om Kramfors och mynnar i Kramforsfjärden strax öster om Kramfors.

Enligt senaste bedömningen (2019-09-06) har Kramforsån måttlig ekologisk status med medelhög tillförlitlighet och ett krav om att uppnå god ekologisk status år 2027 (VISS, 2023). Då ån tidigare har används som flottled avviker vattendragsfårans bredd och djup väsentligt från referensförhållandet vilket innebär att parametern konnektivitet har klassningen otillfredsställande och parametrarna konnektivitet i sidled, specifik flödesenergi, vattendragsfårans form och bottensubstrat, strukturer i vattendraget samt vattendragets kanter och närområde alla har klassningen måttlig (VISS, 2023). Vad avser näringsämnen har ån klassificeringen god med låg tillförlitlighet då klassningen grundar sig på en modellering och inte faktiska mätningar (VISS, 2023).

Ån uppnår ej heller god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar (VISS, 2023). Enligt miljö kvalitetsnormen ska god kemisk status ha uppnåtts med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar eftersom gränsvärdena för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster (VISS, 2023). Dessa har därför mindre stränga krav (VISS, 2023). Inga ytterligare kemiska parametrar har klassats (VISS, 2023).

Ån är därutöver betydligt påverkad av punktkällor från förorenade områden (kemtött, färghandel) (VISS, 2023).

3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

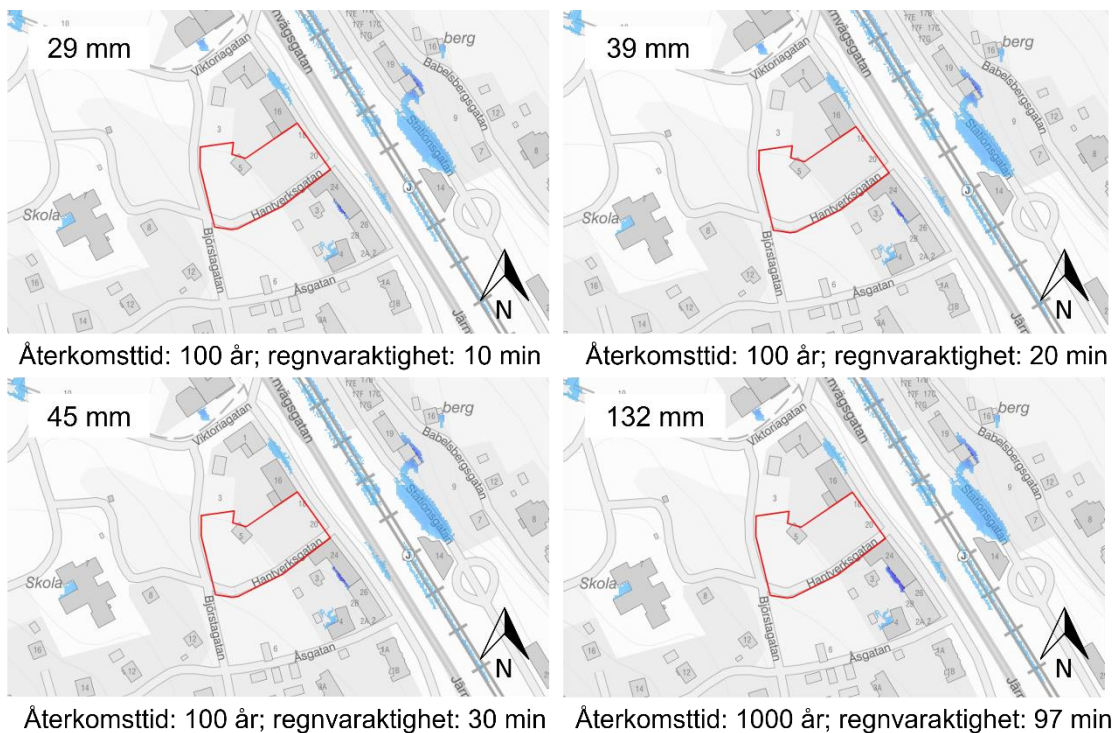
För centrum och affärsområden är allmänna dagvattenledningar generellt dimensionerade för att kunna avleda 10-årsregn vid fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vilken varaktighet som väljs beror på vilken del av ledningssystemet som studeras, men minsta dimensionerande varaktighet är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016). Ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 228 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Under förutsättning att alla brunnar och ledningar fungerar som tänkt borde de största översvämningarna därför ges av de regnvaraktigheter som ger högre regnintensitet än 10-års regnet med 10 minuters varaktighet.

Ett 100-årsregn med 34 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 227 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016), varför alla varaktigheter kortare än 34 minuter för ett 100-årsregn åstadkommer högre regnintensitet än ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, och således större intensitet än vad systemet är dimensionerat för. Därutöver är de första 60 minuterna av ett regn oftast mest intensiva (MSB, 2017), varför översvämningsrisken redovisas vid skyfall utifrån ett 100-årsregn med varaktigheterna 10, 20 och 30 minuter. Extrem korttidsnederbörd är definierat till varaktigheter ≤ 60 minuter (Olsson och Foster, 2013).

Ett 100-årsregn med 10, 20 respektive 30 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 488,8 l/s*ha, 323 l/s*ha respektive 247 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 29,3 mm, 38,8 mm respektive 44,5 mm nederbörd, som används i översvämningsmodellen Scalgo Live (2023) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall. I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

Enligt MSB (2017) bör skyfallskartering utvärdera två extremregn mellan 100 och 1000 års återkomsttid. Ett 1000-årsregn med 97 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 227 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 132 mm nederbörd. Detta stämmer bra överens med högst uppmätta dygnsvärdena på 126 mm respektive 133,5 mm för södra Norrland inom perioden 1961-2011 för Ramsele ungefär 95 km nordväst om Kramfors respektive Sidsjö ungefär 90 km söder om Kramfors (Wern, 2012).

Enligt simuleringar i Scalgo Live utifrån ovanstående (2023) finns det ingen risk för översvämningar inom eller i närheten av planområdet för befintlig situation (Figur 8). Detta lär också bli fallet för framtida situation såvida att planerad(e) byggnad(er) placeras så att inga inestängda områden skapas samt att marken höjdsätts så att avrinning mot Järnvägsgatan säkerställs. Genom att göra så, kommer planområdet inte utgöra en risk för närliggande byggnader vad avser dagvattenflöden som överskrider dagvattenledningsnätets kapacitet.



Figur 8. Grad av översvämmad yta (blå) inom planområdet vid ett 100-årsregn med olika varaktigheter samt ett 1000-årsregn (Scalgo Live, 2023). Planområdesgräns är markerad med röd streck.

3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter planerad exploatering framgår av Tabell 1. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 1. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Befintlig	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Grusad yta (parkering)	0,14	0,3*	0,042
Grusväg (Hantverksgatan)	0,05	0,3*	0,015
Takyta	0,01	0,9	0,009
Blandat grönområde	0,17	0,1	0,017
Totalt	0,37		0,08
Efter exploatering	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Grusad yta (parkering)	0,10	0,3*	0,03
Grusväg (Hantverksgatan)	0,05	0,3*	0,015
Takyta hotell	0,15	0,9	0,131
Blandat grönområde (prickmark)	0,07	0,1	0,007
Totalt	0,37		0,19

*sätts till 0,3 då marken har låg genomsläpplighet

3.3 FLÖDESBERÄKNING

Flöden före och efter planerad exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 10 respektive 30 år. Rinntiden bedöms i nuläget till 10 min (minsta dimensionerande rinntid) både före och efter exploatering i och med att området är relativt litet och avvattas via ledningsnät vilket det även kommer vara så efter planerad exploatering.

Regnintensiteten för 10 respektive 30 års återkomsttid har beräknats till 228 l/s*ha respektive 328 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 676 mm (SMHI Vattenwebb, 2023).

Dimensionerande flöden (Tabell 2) visar att flödet kommer öka både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området. Årsmedelflödet och flöde ökar med 125 % utan klimatfaktor och 182 % med klimatfaktor (Tabell 2).

Tabell 2. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 10- respektive 30-årsregn före respektive efter exploatering.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 10-årsregn	l/s	19	42	53
Flöde 30-årsregn	l/s	27	61	76
Volym 10-årsregn	m ³	11	25	32
Volym 30-årsregn	m ³	16	36	45
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	554	1249	1561

3.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Eftersom dagvatten från fastigheten avvattas via kommunala ledningar till recipient blir kapaciteten på befintliga serviser (Figur 6) styrande för mängden dagvatten som kan behöva fördröjas inom planområdet.

Tyvär saknas uppgifter om dimensioner, material och/eller lutningar för de olika serviser varför det ej går att beräkna dessas kapacitet (l/s).

I stället utgår det ifrån att serviserna har kapacitet att hantera dagens flöde varför erforderlig fördröjningsvolym har beräknats utifrån att flödet inte får öka från flödet om 19 l/s för befintliga 10-årsregnet.

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b) och uppgår för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 till en total fördröjningsvolym om ungefär 25 m³.

3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2023) använts. För skogsområdet och även Hantverksgatan har schablonhalten för blandat grönområde tillämpats då aktuell plats ligger mitt inne i Kramfors och Hantverksgatan i princip utgör en grusad skogsstig genom skogsområdet. Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 676 mm/år (SMHI, 2023). Planerad exploatering beräknas öka halten av flertalet ämnen marginellt (Tabell 3).

Tabell 3. Föroreningsmängd före respektive efter exploatering samt ökning i mängd.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning
	Kg/år		
Fosfor, P	0,07	0,16	0,08
Kväve, N	0,76	1,41	0,65
Bly, Pb	0,007	0,01	0,003
Koppar, Cu	0,015	0,02	0,005
Zink, Zn	0,05	0,06	0,009
Kadmium, Cd	0,0002	0,0004	0,0002
Krom, Cr	0,0053	0,0055	0,0002
Nickel, Ni	0,002	0,003	0,0003
Kvicksilver, Hg	0,00003	0,00003	0,00
Suspenderade ämnen	49,96	73,38	23,42
Olja	0,28	0,35	0,07
BaP	0,00002	0,00002	0,00

För att även kunna fastslå om föroreningsbelastningen efter exploatering kan riskera en försämring av status i Kramforsån har tillskottet (µg/l) till denna beräknats. I beräkningen har Kramforsåns naturliga medelvattenföring på $4,34 \cdot 10^7$ m³/år (SMHI, 2023) används och tillskottet har beräknats genom att dela föroreningsmängden (kg/år) efter exploatering (kolumn 3 i Tabell 3) med Kramforsåns naturliga medelvattenföring.

Då det tyvärr inte finns några faktiska bakgrundshalter att tillgå för Kramforsån (Miljödata, 2023) har det inte varit möjligt att beräkna vad halten av de undersökta ämnen skulle bli i Kramforsån när bidraget från planområdet adderas. Det har därför inte heller varit möjligt att beräkna om tillskottet från planområdet kan innebära att miljö kvalitetsnormerna för de specifika ämnen riskerar försämrats.

För att ändå kunna göra någon bedömning har beräknade tillskottet jämförts med riktvärde för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019). För fosfor och kväve finns inget jämförelsesvärde i och med saknande uppgifter för dessa. För suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde (HVMFS, 2019).

Då föroreningsbelastningen för alla undersökta ämnen är avsevärt lägre än angivna gränsvärden (Tabell 4) bedöms planerad exploatering inte kunna påverka förutsättningarna att uppnå Kramforsåns miljö kvalitetsnormer. Det uppmärksammas även att flera av gränsvärdena (Tabell 4) är för löst och biotillgänglig halt där beräknad

föroreningsbelastning är för totalhalt varför föroreningsbelastningen om denna räknas om till löst/biotillgänglig halt torde vara ännu mindre.

Tabell 4. Föroreningsbelastning i Kramforsån samt jämförelse med Gränsvärde (HVMFS, 2019).

Ämne	Föroreningsbelastning	Gränsvärde
		µg/l
Fosfor, P	0,004	-
Kväve, N	0,03	-
Bly, Pb	0,0002	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,0004	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,001	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,000009	≤ 0,08 (Klass 1)
Krom, Cr	0,0001	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,00006	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,0000006	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	1,69	-
Olja	0,008	-
PAH16	0,000001	0,00017

*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Enligt föroreningsberäkningar kommer föreslagen exploatering inte att påverka möjligheten för Kramforsån att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Dagvattenhanteringen för planområdet handlar därför om fördröjning samt säkerställande av att grannfastigheter och planerad byggnad inte riskerar drabbas av skador på grund av yttlig avrinning.

Då kapaciteten på serviserna som planområdet i dagsläget avvattnas via är okänd och ej heller går att beräkna eftersom uppgifter om dimension, material och/eller lutning saknas, har erforderlig fördröjningsvolym beräknats utifrån ett antagande om att serviserna klarar av dagens flöde varför framtida flöde behöver fördröjas motsvarande. För ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 innebär det att en fördröjningsvolym om 25 m³ behöver lösas inom planområdet (scenario 1, Tabell 6).

I och med markens beskaffenhet (berg och lera) är infiltrationsbaserade lösningar ej tillämpliga inom planområdet och vidare gör planområdets storlek (litet) samt omfattningen av planerad exploatering att det inte finns utrymme för att lösa fördröjningen ytligt. Dock kan volymen som behöver fördröjas minskas genom att ersätta taket på planerad byggnad med ett extensivt grönt tak (150 mm tjockt; ≤15° lutning) vilket innebär att en avrinningskoefficient om 0,35 (Grönatakhandboken, 2021) tillämpas för takyten varmed fördröjningsbehovet för hela planområdet minskar till 9 m³ (scenario 2, Tabell 6).

Ett extensivt grönt tak om 150 mm (lutning om ≤15°) är tekniskt möjligt utan att medföra merkostnader i form av förstärkt takkonstruktion (Grönatakhandboken, 2021). Ett grönt tak kommer dock innebära en marginell ökning av mängden fosfor men även en marginell minskning av zink och suspenderade ämnen jämfört med om planerade byggnaden anläggs med vanligt tak (Tabell 5). Vidare kommer ett grönt tak innebära en marginell förbättring avseende mängden krom jämfört med nuläget (Tabell 5). Gröna tak som teknik beskrivs längre ned.

Tabell 5. Föroreningsmängd före respektive efter exploatering utan och med grönt tak samt ökning i mängd.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Exploaterat med grönt tak	Ökning befintlig-exploaterat	Ökning befintlig-exploaterat med grönt tak
Fosfor, P	0,07	0,16	0,18	0,08	0,11
Kväve, N	0,76	1,41	1,41	0,65	0,65
Bly, Pb	0,007	0,01	0,01	0,003	0,003
Koppar, Cu	0,015	0,02	0,02	0,005	0,005
Zink, Zn	0,05	0,06	0,06	0,009	0,007
Kadmium, Cd	0,0002	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002
Krom, Cr	0,0053	0,0055	0,0051	0,0002	-0,0002
Nickel, Ni	0,002	0,003	0,002	0,0003	0,0003
Kvicksilver, Hg	0,00003	0,00003	0,00003	0,00	0,00
Suspenderade ämnen	49,96	73,38	73,24	23,42	23,28
Olja	0,28	0,35	0,35	0,07	0,07
BaP	0,00002	0,00002	0,00002	0,00	0,00

Föroreningsmängden har beräknats enligt tillvägagångssättet beskriven under avsnitt 3.2.

Väljes det även att ändra Hantverksgatan från grusväg till gräsväg utifrån att den inte i dagsläget används för motoriserade fordon utan mer har karaktär av en skogsväg/naturstig kan avrinningskoefficienten för denna sänkas från 0,3 till 0,1 (Svenskt Vatten, 2016) varmed fördröjningsbehovet för hela planområdet minskar till 8 m³ (scenario 3, Tabell 6).

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym beroende på modellerade markanvändningar. Avrinningskoefficienter enligt Grönatakhandboken (2021) och P110 (Svenskt Vatten, 2016) har tillämpats.

Nr	Scenario	Red. yta (ha)	V _{fördrojning} (m ³)	Förutsättningar
1	Enligt framtida markanvändning i Tabell 1	0,19	25	Enligt Tabell 1
2	Enligt framtida markanvändning i Tabell 1 fast för takytan har tillämpats grönt tak	0,10	9	För gröna taket har en avrinningskoefficient om 0,35 motsvarande ett 150 mm tjockt grönt tak med ≤ 15° lutning använts
3	Som scenario 1 men där Hantverksgatan omvandlas från grusväg till gräsväg	0,09	8	Samma som för scenario 1. För Hantverksgatan har en avrinningskoefficient om 0,1 tillämpats

Oavsett går det inte att ändra framtida markanvändningen tillräckligt för att hamna på status quo då planerade byggnaden tar upp så pass stor andel av planområdets totalyta. Man behöver därför även (eller bara) lösa fördröjning under mark, vilket exempelvis kan göras på följande sätt:

- Med ett underjordiskt betongmagasin
- Med ett rörmagasin

c) Med stenkista runt planerad byggnad

(Alternativen beskrivs som teknik i avsnitt 5).

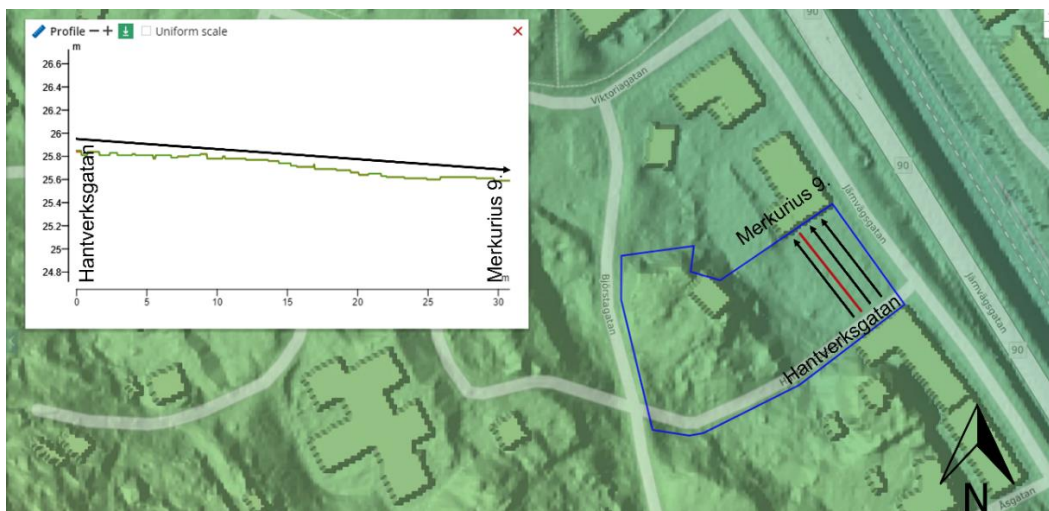
Oavsett vilken av de tre alternativen (a, b, c) som väljs behöver lösningen dimensioneras utifrån vilken av de tre scenarier i Tabell 6 som det önskas gå vidare med (fördröjningsvolym). Vill man fördröja mer än skillnaden mellan befintlig och framtida får man lägga till det önskade antalet m³ som ytterligare önskas fördröjas och dimensionera utifrån det.

Det uppmärksammas att västra delen av planområdet utgörs av berg varför den delen av planområdet är sämre lämpad för lösningar under mark då det i sådana fall kommer innebära bergschakt. Östra delen av planområdet där marken utgörs av lera-silt ägnar sig därför bättre för underjordiska lösningar.

Då nivåerna för dagvattenserviserna som dagvattenlösningen (alternativ a, b eller c) ska anslutas till är okänd finns risk att man får pumpa dagvattnet ifall utloppet från vald lösning hamnar lägre än aktuell servis. Alternativt kan man anlägga en ny servis i samband med vald lösning och projektera både lösning och servis utifrån nivå på dagvattenhuvudledningen i Järnvägsgatan så att självfall uppnås.

Vidare är grundvattennivån inom området okänd, men blir fallet så att man hamnar i grundvattennivån behöver vald lösning vara tät. Väljs stenkista som lösning får man utgå ifrån en porositet om 30 % vid dimensioneringen och slutligen behöver utflödet oavsett valt alternativ (a, b eller c) strypas till befintligt flöde om 19 l/s för ett 10-årsregn.

I de fall där flödet överskrider kapaciteten (exempelvis vid skyfall) kommer ledningar och därefter brunnar att fyllas med vatten varefter vattnet breddar på markytan. Det är därför viktigt att genom höjdsättning säkerställa att vattnet kan ta sig bort från planområdet och rinna mot Järnvägsgatan samt att placering av planerad byggnad ej skapar ett inestängt område. Särskilt med tanke på att östra delen av området i nuläget lutar svagt från sydost mot nordväst varför vattnet om en byggnad placeras längs Järnvägsgatan kommer rinna mot nya byggnaden och sedan längs denna mot nordväst och befintlig byggnad inom fastigheten Mercurius 9 (Figur 9).



Figur 9. Övergripande sker yttlig avrinning från väst mot öst men för östra delen av planområdet (blå linje) sker den även från sydost (Hantverksgatan) mot nordväst (Mercurius 9) vilket är visat med svarta pilar samt tvärsnittprofil (Scalgo Live, 2023).

5 BESKRIVNING AV TEKNIKER

5.1 GRÖNA TAK

Gröna tak (Figur 10) är ingen dagvattenreningsteknik utan en utmärkt dagvattenfördröjningsåtgärd. Det finns två kategorier av gröna tak; extensiva (jordlagrens tjocklek ≤ 150 mm) och intensiva (jordlagrens tjocklek på 250-500 mm). Ett extensivt tak har oftast små växter (sedumväxter) som täcker hela jordlagret och ett intensivt tak kan ha ett större utbud och mångfald av växter. Intensiva tak är dock mer komplicerat konstruerade och kan kräva ett underliggande tak med kapacitet att bära >300 kg/m² vilket innebär att dessa tak blir dyrare än de extensiva (SVU, 2016; Grönatakhandboken, 2017).

Lokala klimatförhållanden, jordsammansättning, årlig fördelning av nederbörd, regnintensitet, lufttemperatur, typ av takvegetation, lokala förutsättningar för avdunstning (skuggområde etcetera) samt lutning på det gröna taket anses vara avgörande faktorer för fördröjningseffektiviteten (SVU 2016; Grönatakhandboken, 2017).

Förutom effektiv fördröjning av dagvatten bidrar gröna tak även med arkitektoniska/estetiska värden, en bättre luftkvalitet, ökad energieffektivitet och ekosystemtjänster (SVU, 2016; Grönatakhandboken 2017).

Underhåll av gröna tak innebär bevattning och eventuell gödsling under etableringsfas, regelbunden kontroll av hängrännor, stuprör etcetera (två gånger årligen) samt bortrensning av oönskad vegetation (SVU, 2016; Grönatakhandboken, 2017).



Figur 10. Exempel på grönt tak (Bild av Laila Søberg, 2014).

5.2 UNDERJORDISKT BETONGMAGASIN

Betongmagasin är fördröjningsmagasin för dagvatten som består av en betongkonstruktion som anläggs under mark (SVU, 2019). Betongmagasin är utrymmeseffektiva och anpassningsbara och kan utformas på många olika sätt avseende geometri, in- och utlopp (SVU, 2019). Tillgång till magasinerna för underhåll behövs.

5.3 RÖRMAGASIN

Rörmagasin är fördröjningsmagasin för dagvatten som i princip består av överdimensionerade och/eller seriekopplade rör varmed en fördröjningsvolym skapas (SVU, 2019). Rörmagasin är utrymmeseffektiva och kan anpassas till tillgänglig yta vad gäller dimension och längd.

5.4 STENKISTA

En stenkista är ett magasin som fylls med makadam. Stenkistor kan ligga helt under markytan där man i sådana fall lägger en fiberduk ovan makadamen och hädanefter jord som med fördel planteras med gräs eller dylikt. Fiberduken förhindrar jordpartiklarna i att komma ner i makadamen så att igensättning undviks. Stenkistor kan också ha sin topp i nivå med markytan varmed makadamen syns – detta kan vara dekorativt runt exempelvis en huskropp där stenkistan tar emot takdagvatten.

6 SLUTSATSER

Dagvattenhanteringen går att lösa på lite olika sätt. Utifrån fördröjning till dagens flöde för ett 10-årsregn behöver 25 m³ fördröjas för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25. Genom att göra vissa realistiska ändringar i den föreslagna planskissen går det att fördröja upp till 17 m³ ovan mark. Detta förutsätter anläggande av ett extensivt grönt tak om 150 mm (lutning om $\leq 15^\circ$) samt omvandling av Hantverksgatan från grusväg till gräsväg. Är detta ej önskvärt går det endast att lösa fördröjningen under mark med exempelvis rörmagasin, betongmagasin eller stenkista, vilket i sin tur öppnar upp för möjligheten att fördröja mer än skillnaden mellan befintlig och framtida.

Oavsett vilken lösning som väljs är det dock viktigt att förutsättningarna som beskrivs under dagvattenhanteringen beaktas vid dimensionering, projektering och etablering.

Slutligen behöver även planområdets höjdsättning planeras så att yttlig avrinning vid höga flöden inte leds mot närliggande byggnader eller stängs inne på planområdet. Höjdsättning och placering av byggnader behöver säkerställa att avrinning mot Järnväggsgatan sker när flödena överskrider dagvattenssystemets kapacitet.

7 REFERENSER

Grönatakhandboken, 2021. Växtbädd och vegetation, Vinnova.

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, publikationsnummer: MSB1121.

Olsson J. och Foster K. (2013). Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI klimatologi Nr 6. ISSN: 1654-2258.

Scalgo Live, 2023. Scalgo live flood risk. www.scalgo.com. Mars 2023.

SGU, 2018. Sveriges geologiske undersökning, genomsläpplighet, dokumentversion 1.1.

SGU, 2023. Kartvisaren, Sveriges geologiske undersökning. www.sgu.se. Mars 2023.

SMHI 2023. Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990 | SMHI. Mars, 2023.

StormTac, 2023. StormTac Web. Mars 2023.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

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.

SVU, 2016. Kunskapssammanställning Dagvattenrening. Rapport Nr. 2016-05. Svenskt Vatten utveckling, Svensk Vatten AB, Bromma, Sverige.

SVU, 2019. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr. 2019-20. Svenskt Vatten utveckling, Svensk Vatten AB, Bromma, Sverige.

Tätskiktsgarantier (2021). Riktlinjer för taktäckningar på yttertak och ytterbjälklag. AB Tätskiktsgarantier i Norden.

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

Wern, L. (2012). Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900-2011. SMHI Meteorologi Nr 2012-143.