

UTVECKLINGSOMRÅDET OMKRING UMEÅ C OCH STALLBACKEN

ÖVERSIKTLIG HÖJD-OCH DAGVATTENUTREDNING
UMEÅ KOMMUN



DAGVATTENUTREDNING

Kund: Umeå kommun

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig: Lars Nilsson
Upprättad av: Christer Andersson, Lars Nilsson, Linnea Andersson,
Magnus Melander
Granskad av: Lars Nilsson
Godkänd av: Lars Nilsson

Projektnummer: 209330
Upprättad: 2024-05-30
Dokumentnummer: RAPPORT-153413
Version: 3.0

Sammanfattning

Sigma Civil har för Umeå kommuns räkning utfört en översiktlig höjd och dagvattenutredning som en del i utvecklingen av ett centralt beläget område i Umeå. Området är ca 20ha och delas i denna rapport in i tre delområden där ”Stallbacken” är det område där störst ändring planeras i relation till nuvarande förhållanden vilket medför en betydande påverkan på dagvattensituationen.

Rapportens slutsats visar på att den planerade exploateringen kommer att innebära ökade dagvattenflöden och föroreningar från området Stallbacken vilket påverkar befintligt dagvattennät och recipienter. Utredningen visar på att det finns förutsättningar att hantera dagvatten och skyfall inom planområdet genom föreslagen höjdsättning av mark samt nyttjande av dagvattenstråk. Rening av dagvattnet från området föreslås ske i regnbäddar eller skelettjordar innan vattnet leds vidare via ledning till recipienterna Tvärån och Umeälven. Behov av ytterligare reningsanläggningar med syfte att begränsa föroreningsmängderna från området efter exploatering bör utredas vidare. Rapporten redovisar ett skissförslag på hur dagvattenledningsnät kan utformas inom området. Som en del av utredningen levereras även förslag på ny höjdsättning av mark inom området och skiss på dagvattenstråk. Vidare utredning krävs för att säkerställa huruvida dagvattenflöden från i20-området kan hanteras i det förslagna dagvattenstråket.

Delområdena ”Lodet 1” och ”Umeå C” har en planerad ändring av markanvändning som inte innebär en tydligt försämrad dagvattensituation i förhållande till den nuvarande. Lösningar för att rena och fördröja dagvatten inom områdena bör dock beaktas i det vidare utvecklingsarbetet.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE OCH MÅL	5
2	DAGVATTENHANTERING	6
2.1	DAGVATTENPOLICY	6
2.2	DEFINITIONER	7
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
3.1	TOPOGRAFI	9
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	10
3.3	FÖRORENINGAR I MARK.....	10
3.4	INFILTRATIONSFÖRMÅGA.....	11
3.5	RECIPIENT	11
3.6	GRUNDVATTEN	12
3.7	BEFINTLIGT VA	12
4	PLANERAD EXPLOATERING.....	14
5	FLÖDESBERÄKNINGAR.....	16
5.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	16
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRDER	19
6.1	FÖRDRÖJNING	19
6.2	SCENARIO 1.....	20
6.2.1	Fördröjning Väst.....	20
6.2.1	Fördröjning ridhusparken	21
6.2.2	Fördröjning Öst	22
6.3	SCENARIO 2.....	23
6.3.1	Fördröjning Väst.....	24
6.3.2	Fördröjning mitt.....	25
6.4	VÄNNÄSVÄGEN.....	26
6.5	RIDVÄGEN.....	26
6.6	LOKALGATOR	27
6.7	TYPEXEMPEL	27

6.8	LEDNINGSNÄT.....	31
7	FÖRORENINGSMODELLERING.....	32
7.1	PÅVERKAN PÅ RECIPIENT OCH MKN	34
7.1.1	Tvärån (WA26380250)	35
7.1.2	Umeälven (WA47861386).....	39
7.1.3	Grundvatten (WA67308204).....	39
7.1.4	Samlad bedömning	39
8	SKYFALL.....	40
8.1	SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	40
8.2	FÖRESLAGNA SKYFALLSÅTGÄRDER.....	40
9	UTFORMNING GATUNÄT.....	41
10	HÖJDSÄTTNING GATOR.....	42
11	UTBYGGNADSORDNING.....	44
12	VIDARE UTREDNINGAR	45
13	REFERENSER	46
	BILAGOR.....	47

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

I översiktsplanen för Umeå kommun 2011 beslutades att de tidigare europavägarna E4 och E12 genom tätorten ska omvandlas till funktionella och attraktiva stadsrum och att komplettering med ny stadsbebyggelse ska ske på den mark som på blir tillgänglig. Som utgångspunkt för utredningen ska utvecklingsområdet antas bebyggas enligt:

- Strukturstudien för gamla godsbanegården (numera benämnd Stallbacken).
- Tomtutredning för Lodet 1 (nuvarande busstation).
- Utredning för ny busstation och resecentrum (Umeå C).

1.2 SYFTE OCH MÅL

Denna rapport avser att utgöra underlag till Umeå kommuns vidare arbete med framtagandet av detaljplaner inom området Stallbacken och Umeå C, se Figur 1.



Figur 1, utvecklingsområdets läge i Umeå.

Utredningen ska ge förslag på en framtida höjdsättning av allmän plats och kvartersmark inom utvecklingsområdet med hänsyn tagen till befintliga höjder inom intilliggande områden, som ger goda förutsättningar för en robust skyfalls- och dagvattenhantering, ett rationellt byggande och acceptabla lutningar på gator. Utredningen ska visa på fördröjningsbehov vid både normalregn och extremväder. Ett övergripande förslag på dagvattennät i första hand via självfall (ledningsdimensioner och placering) ska ges. Förslag på lämplig utbyggnadsordning av utvecklingsområdet sett till dagvattenhantering ska ges.

Rapporten ska ligga som underlag för kommunens vidare arbete med detaljplaner inom området.

Frågor som utredningen ska förtydliga:

- Vilka recipienter har vi, vad är deras status och vilka föroreningar är recipienterna känslig för?
- Hur planerad exploatering påverkar dagvattenflöden och föroreningar.

2 DAGVATTENHANTERING

Umeå kommun har sammanställt sina krav och riktlinjer i ett dagvattenprogram som antogs i kommunfullmäktige januari 2022. Den innebär sammanfattningsvis att eftersträva följande:

- Förbättrad vattenkvalitet
- Minskad risk för översvämningsskador
- Resurs- och värdeskapande i staden

2.1 DAGVATTENPOLICY

Umeå kommun anger i sitt dagvattenprogram att VA-huvudmannen ska leda bort dagvatten från allmän mark och platsmark inom verksamhetsområde enligt funktionskraven i svenskt vatten P110. Vi betraktar den planerade exploateringen i detta fall som tät bostadsbebyggelse vilket innebär att kommunen ska kunna hantera och fördröja ett 20-årsregn inom området. För extrema regn föreslår dagvattenprogrammet att kommunen ska planera utifrån en säkerhetsnivå motsvarande ett regn med en återkomsttid på 100 år med klimatfaktor på 1,3.

2.2 DEFINITIONER

Avrinning	Den delen av nederbörden, regn eller snösmältning, som rinner av till sjöar och vattendrag. Man skiljer på ytavrinning, där vattnet rinner av på markytan, och avrinning som sker via grundvattnet.
Avrinningsområde	Ett avrinningsområde är det landområde som samlar upp dagvatten och avleder det till en bestämd punkt.
Avrinningsvägar för skyfall	Avrinningsvägar för skyfall är lågstråk där skyfall avrinner när ledningsnätets kapacitet överskrids.
Dagvatten	Dagvatten är tillfälligt ytligt förekommande regn-, smält eller framträngande grundvatten som avrinner på markytan och som tas om hand i dagvattensystem.
Lågpunkter	En lågpunkt är ett område där marken ligger lägre än omgivande mark. Lågpunkter är riskområden för skyfall.
Naturmark	Med naturmark avses avrinningsområde med en liten andel hårdgjorda ytor.
Skyfall	Skyfall är större mängder regn på kort tid vilket inte kan hanteras med dagvattenledningar.
Återkomsttid	Begreppet återkomsttid visar på säkerhetsnivån för att en viss händelse ska inträffa. Ju längre återkomsttid vi väljer desto mer sällan kommer händelsen att inträffa.
100-års regn	Regn som statistiskt inträffar i genomsnitt en gång under 100 år, det vill säga ett regn med återkomsttid 100 år.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

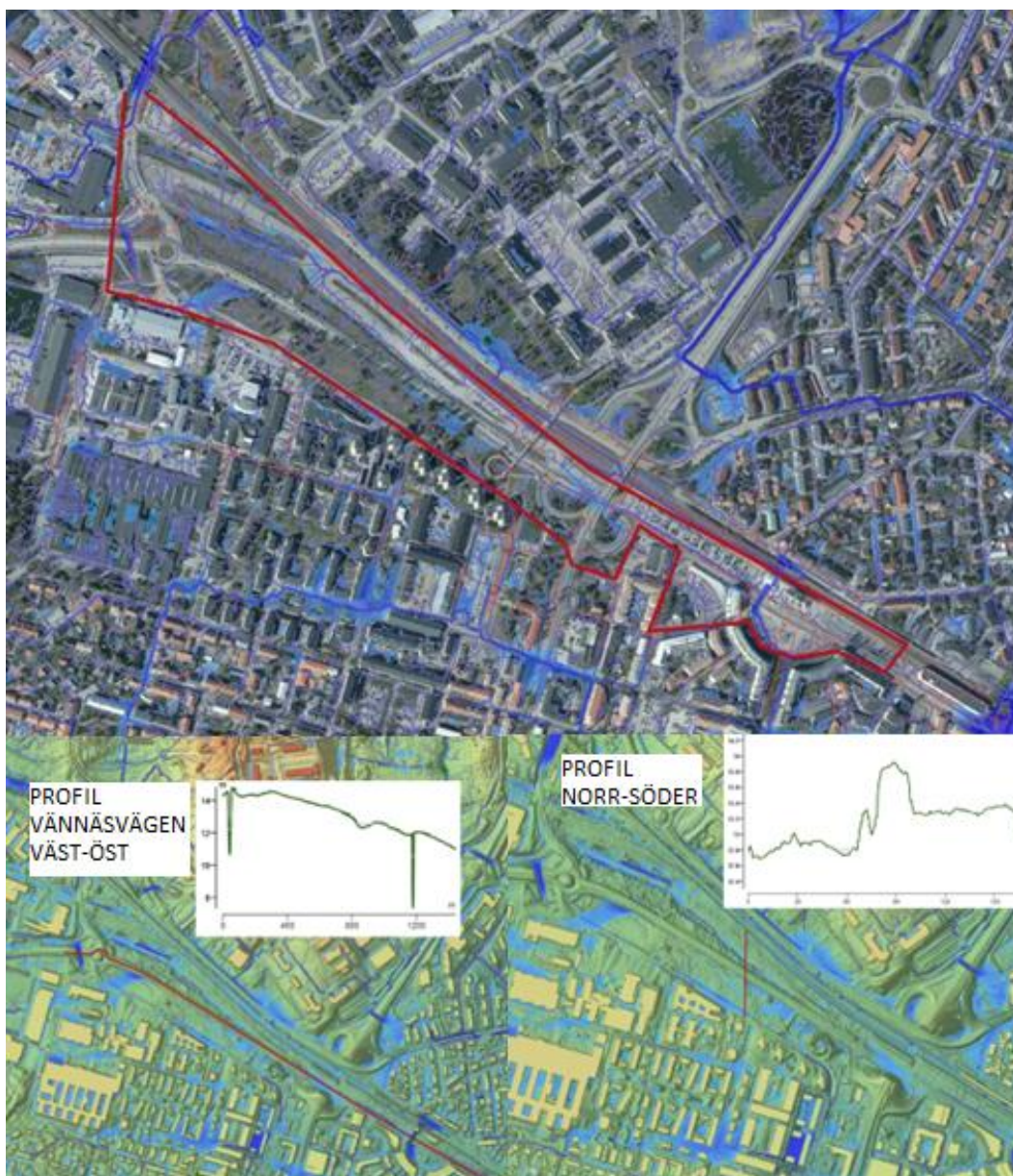
Utvecklingsområdet är ca 20ha stort och ligger centralt beläget i Umeå. Området väster om väg 503 (Stallbacken) utgörs i dagsläget av blandade grus-och grönytor, upplag och vägar. Området används bland annat som snöupplag och ibland som tillfällig parkeringsyta vid evenemang. Området öst om väg 503 utgörs av centrumbebyggelse med bostäder, busstation, tågstation, parkeringar, vägar och torg med en hög andel hårdgjorda ytor. Umeå har ett subarktiskt klimat med en årsmedeltemperatur på ca 3,9 grader och en årsnederbörd på ca 635mm (SMHI). I Norr angränsar området till en järnväg. Se Figur 2.



Figur 2, delområden.

3.1 TOPOGRAFI

Utvecklingsområdet är relativt flackt med en svag lutning mot öster mot slutlig lågpunkt i korsningen Järnvägsallén/Blå vägen, vilken dock ligger utanför utvecklingsområdet. I norr finns en höjdrygg som har avrinning mot utvecklingsområdet.



Figur 3, befintlig topografi.

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

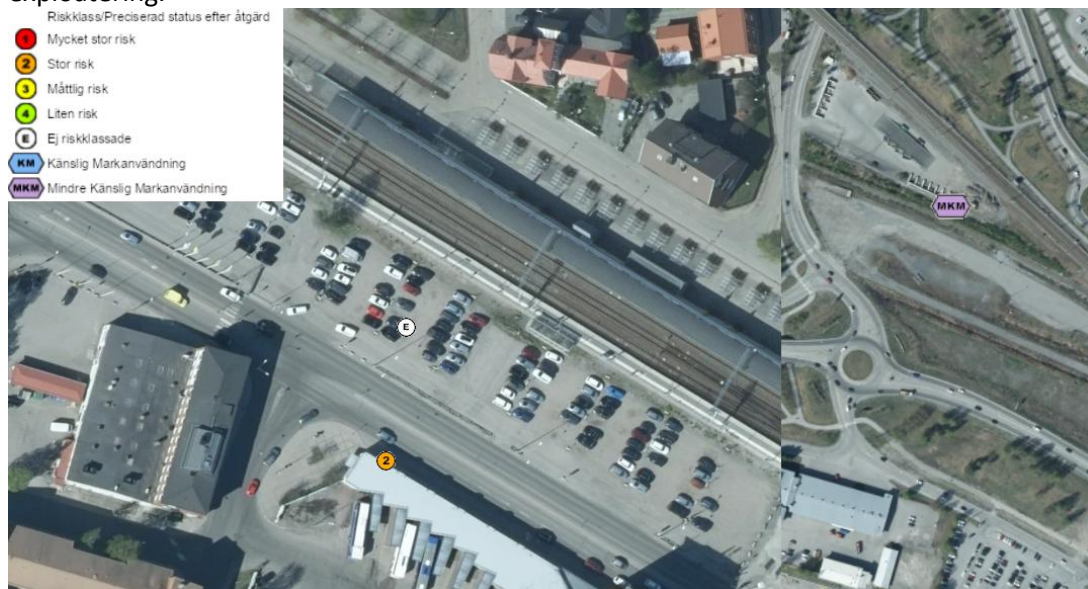
Utredningsområdet består av älvsediment med hög genomsläpplighet. Jorddjup varierar till mellan 20-50 meter. Uppgifterna kommer från SGU's karttjänst vilken är mycket generell. Geotekniskt PM och/eller MUR bör upprättas för att kunna dra mer tillförlitliga slutsatser kring de geologiska förhållandena.

3.3 FÖRORENINGAR I MARK

EHB-kartan över förorenade området indikerar att det finns områden med misstänkt eller konstaterat förorenad mark inom utvecklingsområdet. Se Figur 4.

- På vad som idag utgör parkering intill Umeå centralstation finns en klassning "E" vilket betyder att en verksamhet som kan ha inneburit att området förorenats finns eller har funnits på platsen.
- På den nuvarande busstationen finns en klassning "2" vilket betyder "stor risk" för förorenad mark.
- På utvecklingsområdets nordvästligaste del, som i nuläget utgör upplag, finns en klassning "MKM". Status på området är markerad som "åtgärdat" vilket indikerar att marken är sanerad.

Att en fastighet är med i databasen behöver alltså inte betyda att den är förorenad. Det anger endast att en verksamhet som kan ha gett upphov till föroreningar finns eller har funnits på fastigheten. Vidare utredning behövs alltså för att kunna fastställa vilka eventuella åtgärder som krävs samt hur dessa områden kan påverka planerad exploatering.



Figur 4, förorenade områden.

3.4 INFILTRATIONSFÖRMÅGA

Området bedöms enligt SGU bestå av älvsediment vilket innebär hög infiltrationsförmåga. Vidare utredning behöver göras för att fastslå områdets infiltrationsförmåga.

3.5 RECIPIENT

Utredningsområdet har två recipienter; Umeälven (SE708510-76030) i söder och Tvärån (SE708976 171639) i väst. Tvärån mynnar i Umeälven vilken sedan mynnar i Bottenviken. Båda vattendragen har en naturlig härkomst. Se Tabell 1.

Tabell 1, status på recipienter.

	Ekologisk status		
	<u>Kvalitetskrav</u>	<u>Status 2023</u>	<u>Motivering</u>
Umeälven	God ekologisk status 2033	Måttlig	Måttlig status för fiskpopulation och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer
Tvärån	God ekologisk status 2027	Måttlig	Måttlig status för fiskpopulation och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer
Kemisk ytvattenstatus			
	<u>Kvalitetskrav</u>	<u>Status 2020</u>	<u>Motivering</u>
Umeälven	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god	Hg (Hg-föreningar) och PBDE samt ett antal fler ämnen har gränsöverskridande värden.
Tvärån	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god	Hg (Hg-föreningar) och PBDE samt ett antal fler ämnen har gränsöverskridande värden.

Tvärån tar bland annat emot dagvatten från Västerslätts industriområde, ett större industriområde i västra delen av Umeå. Umeå kommuns egen bedömning är att Tvärån är ett prioriterat vattendrag som är mycket känsligt för miljögifter och näringstillförsel. Vidare har Tvärån återkommande problematik med höga vattenflöden och insatser pågår för att skapa åtgärder som minskar risken för översvämning i ån.

Prioriterade kemikalier för Tvärån och Umeälven enligt viss:

- Bromerad difenyleter (PBDE)
- Kvicksilver och kvicksilverföreningar
- Kadmium och kadmiumföreningar

Gränsvärdet för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av kvicksilver och PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det tagits ett nationellt beslut att

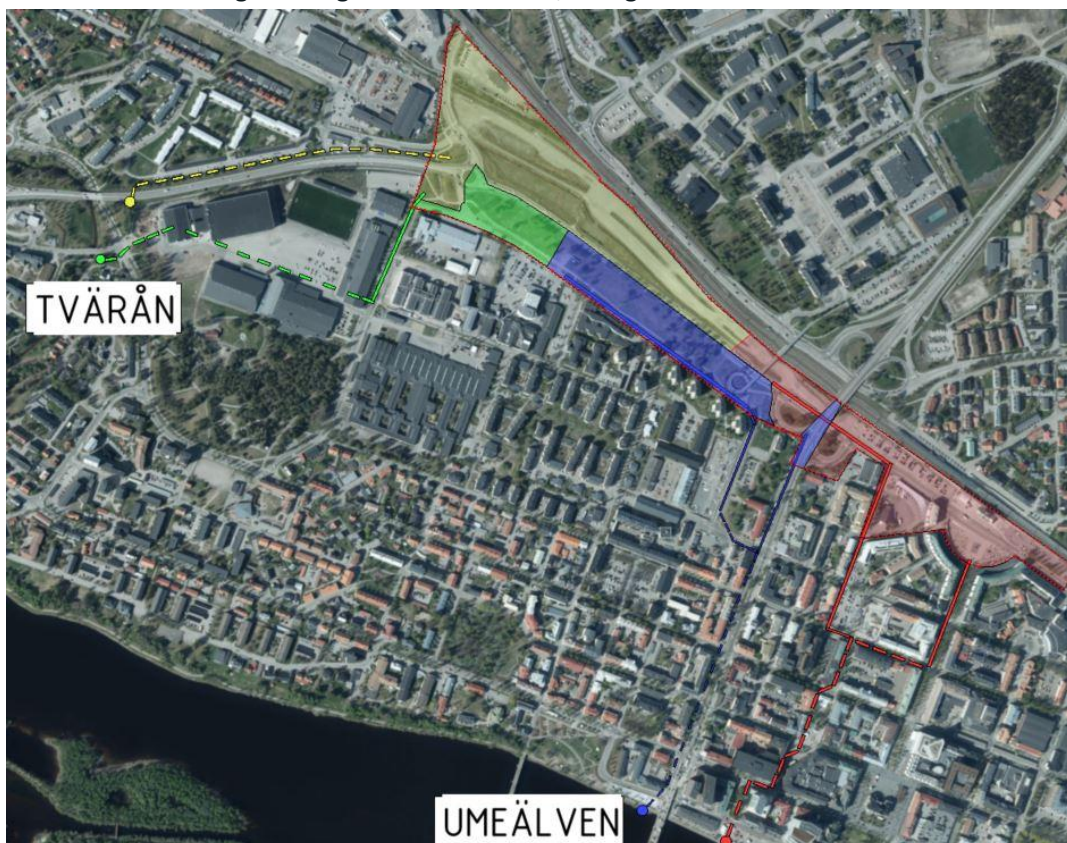
dessa ämnen omfattas av ett undantag från bedömning av kemisk status. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (dec 2015) får dock inte öka. Tvärån har förhöjda halter av kadmium vilket förmodas bero på påverkan från jordbruket inom området längs ån.

3.6 GRUNDVATTEN

Enligt uppgifter från SGU bör grundvattendjupet ligga på ca 8m under markytan. Mätpunkter inom utvecklingsområdet saknas dock och vidare utredning kräv för att säkerställa information gällande grundvattennivån.

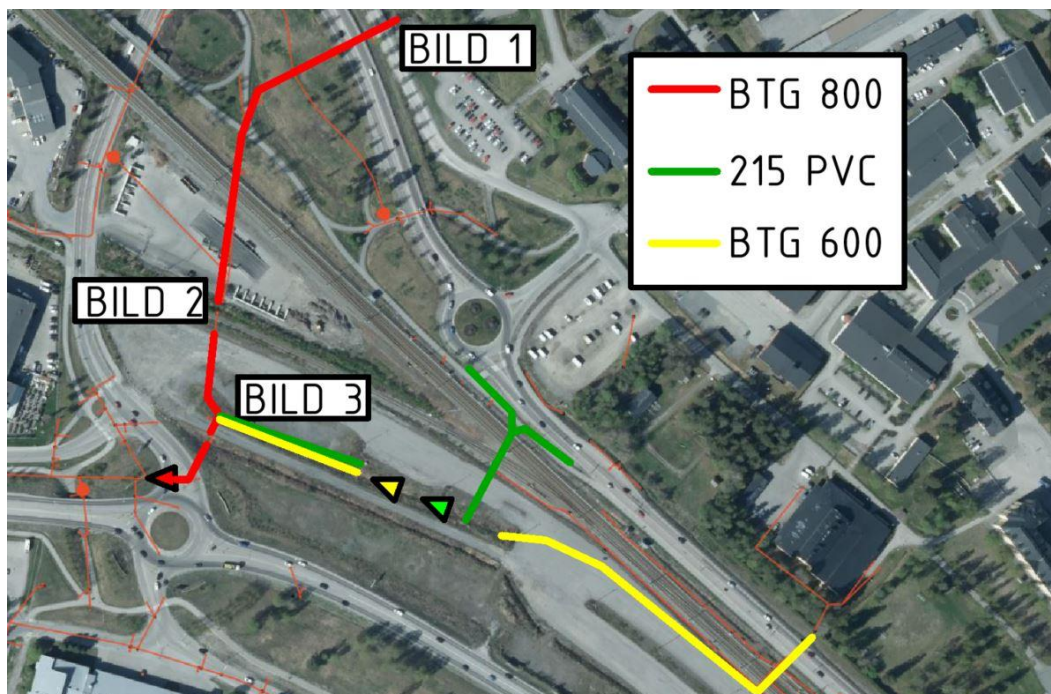
3.7 BEFINTLIGT VA

I dagsläget bedöms dagvatten från utvecklingsområdet framför allt hanteras genom ledningsnät som i slutändan mynnar i Umeälven eller Tvärån. Merparten av det i nuläget obebyggda området Stallbacken rinner troligtvis mot Tvärån vilket även inkluderar vatten från i20-området, se Figur 6. Dagvatten i de östra mer bebyggda delarna av området hanteras av ledningar som går mot Umeälven, se Figur 5.



Figur 5, befintlig avrinning till ledningsnät och belastade recipienter.

Inkommande från norr rinner dagvatten från i20-området via ledning och diken in till och genom utvecklingsområdet. Figur 6 redovisar dessa ledningar.



Figur 6. Inkommande dagvattenledningar som leder vatten från i20-området till och genom utvecklingsområdet.

Vatten från ledningar med dimension 600mm respektive 225mm (BTG, PVC224) rinner en sträcka i ett öppet dike (se pilar i figur 6) vilket bör ha en viss fördröjande effekt på dagvattnet. Vattnet i betongledningen med dimension 800 (BTG800) har vid två punkter släpp i diken, se princip i bild 3.



Bild 1: BTG800 har sitt inlopp norr om väg 364. Vid inloppet finns något som ser ut som en potentiell fördröjningsdamm.

Bild 2: BTG800 övergår till en gammal kulvert en kort sträcka inom utvecklingsområdet.

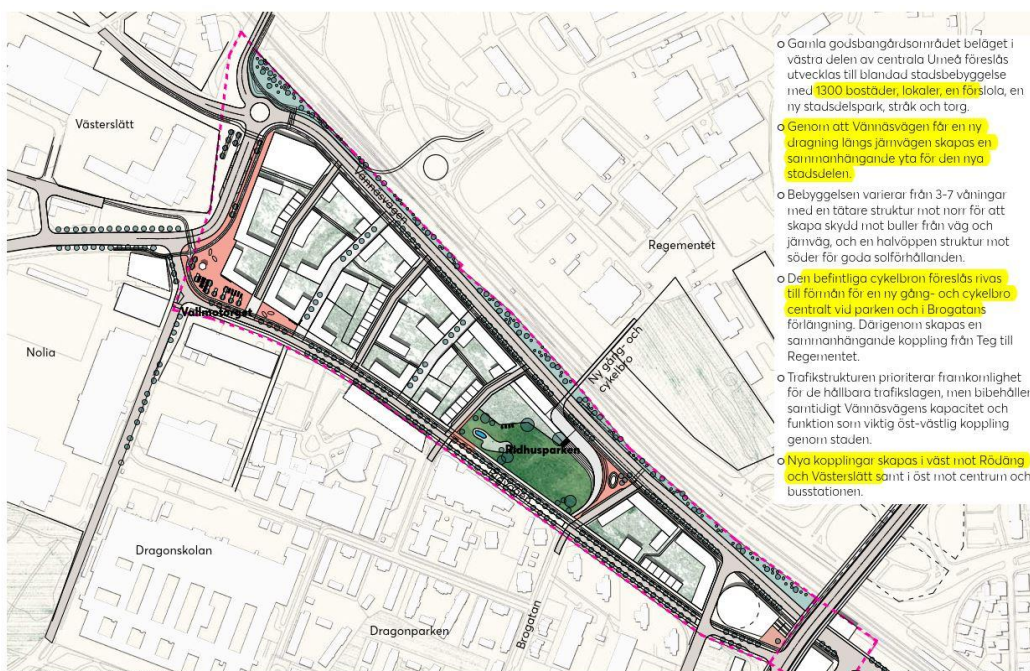
Bild 3: Hit ansluter flöden från BTG 800, BTG 600 samt PVC 215 som leds vidare mot Tvärån via en betongledning med dimension 1200. Bilden är tagen en solig dag 15 maj då viss snö fortfarande fanns kvar på området.

4 PLANERAD EXPLOATERING

Den planerade exploateringen delas upp i tre delområden:

- Stallbacken
- Lodet 1
- Ny busstation och resecentrum

På området väster om väg 503 som benämns som Stallbacken planeras en betydande förändring i förhållande till nuvarande markanvändning. Den av kommunen framtagna strukturstudien föreslår att området utvecklas med bland annat ny dragning av Vännäsvägen, ca 1300 nya bostäder, förskola, skola, park, mobilitetshubbar etc. Se Figur 7. Studien öppnar upp för möjliga dagvattenlösningar i form av dagvattenstråk mellan Vännäsvägen och järnvägen samt en damm i den park som benämns Ridhusparken.



Figur 7, illustrationsplan över Stallbacken. Strukturstudie (2021)

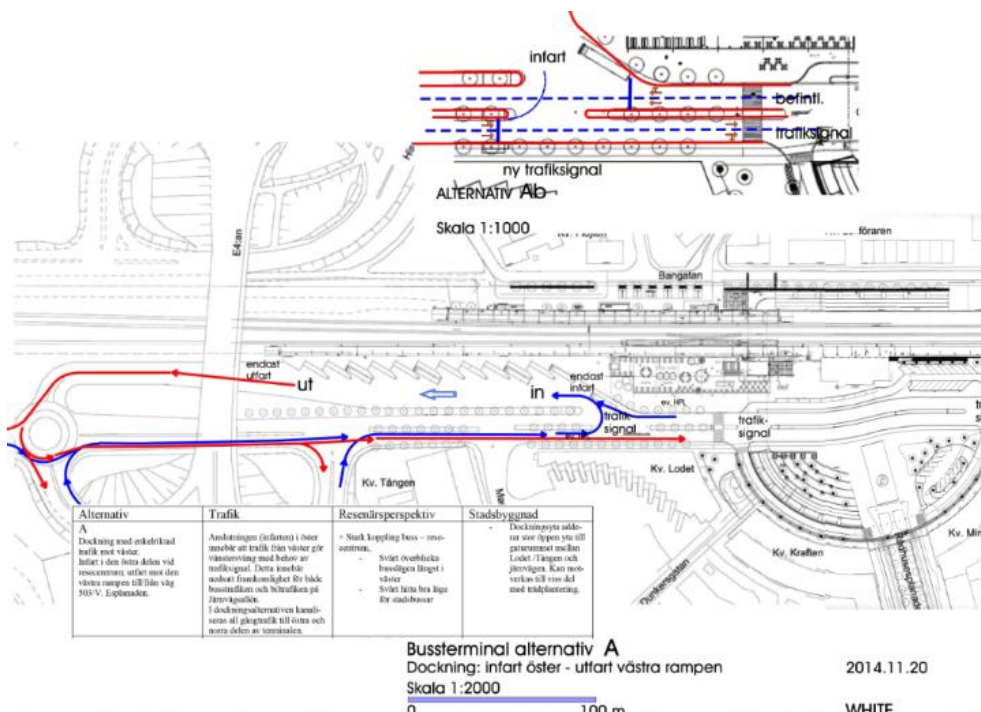
På fastigheten Lodet 1 som i nuläget utgör busstation för regionalbussar finns planer om att ändra markanvändningen till ett bostadskvarter, se Figur 8. Skisserna som är framtagna visar på att andelen grönytor ökar jämfört med nuläget vilket är gynnsamt ur ett dagvattenperspektiv.



Figur 8,
Utvecklingsplaner
för Lodet 1 (2017)

Kvarteret Lodet Umeå
Skissa översiktlig vy från nordost
Arkivnova Arkitektor 20171114

Nytt läge för busstationen placeras norr om väg 92 (Vännäsvägen) vilket innebär placering i direkt anslutning till Umeå C på en yta som idag utgör parkering, se Figur 9. Den planerade exploateringen utgör ingen avsevärd ändring med avseende på hårdgörning av ytor.



Figur 9,
skissförslag
för ny
busstation,
White
arkitekter
2014.

Tabell 2, reducerad area för Lodet 1 innan och efter exploatering.

Lodet 1 BEFINTLIGT			
AVR. KOEFFICIENT	MARKANV.	AREA (m2)	Area red (m2)
0,8	BUSSPARKERING	926	741 m ²
0,8	BUSSVÄG	3277	2622 m ²
0,8	CYKELPARKERING	376	300 m ²
0,1	GRÖNYTA	322	32 m ²
0,9	TAK	3142	2828 m ²
0,8	TORG	385	308 m ²
0,773		8428	6831

Lodet 1 EFTER EXPLOATERING			
AVR. KOEFFICIENT	MARKANV.	AREA (m2)	Area red (m2)
0,8	G&C-VÄG	1671	1337 m ²
0,1	GRÖNYTA	2722	272 m ²
0,9	TAK	3577	3219 m ²
0,8	TORG	221	177 m ²
0,8	VÄG	35	28 m ²
0,597		8428	5033

5 FLÖDESBERÄKNINGAR

5.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Se bilaga 3 och 5 för underlag till beräkningar

Vid beräkning har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerande regn sker i enlighet med Svenskt Vatten P110.
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P110, figur 1.25.
- Dimensionerande regn beräknas enligt P110 där tät bostadsbebyggelse ska dimensioneras för ett 20-årsregn.
- Flöden efter exploatering beräknas med klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vatten P110 avsnitt 1.8.3 "Bedömning av ökad nederbörd fram till år 2100". Samt 1,3 för 100-års regn enligt Umeå Kommuns direktiv.
- Dimensionerande rinntid sätts till 10 minuter innan och efter exploatering om ej annat anges.

Det dimensionerande dagvattenflödet Q_{dim} beräknas med rationella metoden enligt ekvation (1).

$$Q_{dim} = A * \phi * i * k \quad (1)$$

Q_{dim} : dimensionerande flöde [l/s]

A: avrinningsområdets area [ha]

ϕ : avrinningskoefficient

i: regnintensitet [l/s*ha]

Tabell 3, ökad belastning på befintligt dagvattennät och recipienter (avser Stallbacken, se Figur 10 och Figur 11. Se bilaga 3 och 6 för underlag till beräkningar.

Område	Area [ha] Innan exploatering	Area [ha] Efter exploatering	Q_{dim} . 20- årsregn [l/s] Innan exploatering (kf=1)	Q_{dim} . 20- årsregn [l/s] Efter exploatering (kf 1,25)	Q_{dim} . 100- årsregn [l/s] Innan exploatering (kf=1)	Q_{dim} . 100- årsregn [l/s] Efter exploatering (kf=1,3)
Blå	3,87	4,5	349	812	595	1438
Grön	1,74	0,94	178	169	304	299
Gul	8,43	8,5	973	1817	1658	3220
Röd	6,13	6,23	1193	1512	2033	2679
Totalt	20,17	20,17	2694	4310	4590	7635



Figur 10, befintlig avrinning och belastade recipienter.



Figur 11, ytavrinning och belastade recipienter efter exploatering och ny höjdsättning av mark.

Sammantaget ökar dimensionerande flöde vid ett 20-årsregn inom utvecklingsområdet med ca 56% efter exploatering, se Tabell 4. Den största ökningen sker inom delområdet Stallbacken, till följd av ökad hårdgörning av ytor. Väg 503, Umeå C ökar till följd av att vi räknar med en klimatfaktor på flöden efter exploatering i syfte att ta hänsyn till framtida ökade regnmängder, men markanvändningen bedöms vara i princip oförändrad med avseende på hårdgörning.

Tabell 4, dimensionerande flöden vid 20-årsregn innan och efter exploatering.

<i>Delområde</i>	<i>STALLBACKEN</i>	<i>VÄG 503</i>	<i>UMEÅ C</i>	<i>LODET 1</i>	<i>SUMMA</i>
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] Innan exploatering (KF=1)	1628	60	816	190	2694
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] Efter exploatering (KF=1,25)	2985	75	1012	181	4229
Ökning	81%	25%	24%	-5%	56%

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRDER

6.1 FÖRDRÖJNING

Merparten av dagvatten från planområdet bedöms genereras från kvartersmark. Det vore därför ytterst gynnsamt att omhänderta dagvatten inom kvartersmark, då det är enklast och effektivast att fördröja dagvatten nära källan. Umeå kommun kommer i det här fallet inte ställa krav på fastighetsägarna att fördröja dagvatten inom fastigheterna och därför behöver förslag på hur fördröjning på allmän platsmark kan ske tas fram.

Som underlag för framtida beslutsfattande kring val av lösningar redovisas två scenarion med olika resonemang. Båda scenarion föreslår att erforderlig magasinvolym i första hand kommer att anläggas i det i strukturstudien föreslagna dagvattenstråket.

- **Scenario 1** - beskriver vilken magasinvolym som krävs för att inte öka flödet från området i förhållande till nuläget där de inkommande flödena från i20-området inte tas i beaktning. Alltså endast hur det ökade flödet till följd av hårdgörningsgrad av ytor samt anpassning till förväntade framtida klimatförändringar kan hanteras inom området.
- **Scenario 2** - presenterar ett resonemang i huruvida fördröjningsmagasin på allmän platsmark kan omhänderta de flöden som presenteras i scenario 1 inklusive inkommande dagvatten från i20-området. **Scenario 2 bygger på antaganden och behöver utredas vidare och verifieras med till exempel flödesmätningar på plats.**



Figur 12, förslag på områden som kan fördröja dagvatten inom utvecklingsområdet Stallbacken.

6.2 SCENARIO 1

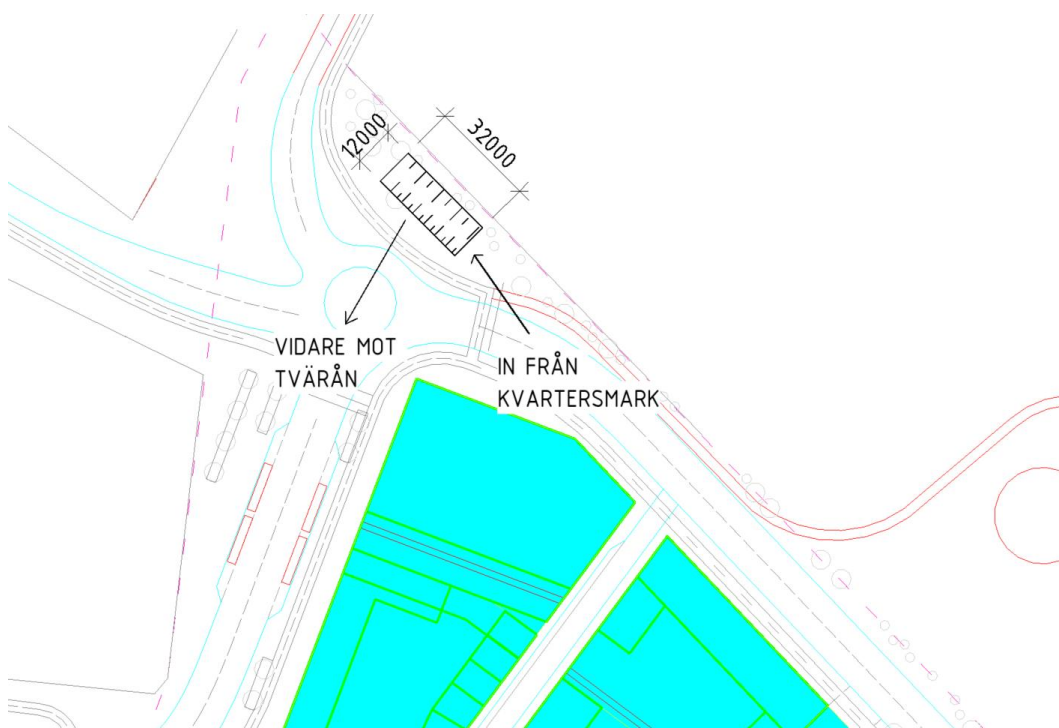
Underlag till beräkningar för detta stycke återfinns i bilaga 7.

6.2.1 Fördröjning Väst

Till fördröjning Väst, 20-årsregn	
Flöde innan exploatering (KF=1)	1010 l/s
Flöde efter exploatering (KF= 1,25)	1967 l/s
Beräknat behov av fördröjningsvolym:	282 m³

Fördröjning väst föreslås utformas som ett dike i dagvattenstråkets nordvästra del. Dike med slänter om 1:4 och djup 1,5m, längd 32m och bredd 12m kan omhänderta de erforderliga volymerna. Se Figur 13.

Fördröjningen kan även utformas som en våddamm för att minska föroreningsmängderna som går till Tvärån.



Figur 13. Förslag på fördröjning i dike Väst.

6.2.1 Fördröjning ridhusparken

I ridhusparken behöver enligt beräkningar ca 27m³ dagvatten fördröjas för att inte öka flödet från området i förhållande till nuläget. Förslagsvis sker det genom dagvattenkassetter som med hålvolym 95% och höjd 0,5m skulle kräva en yta om ca 60m². Se Figur 14. Fördröjningen kan även utformas som exempelvis rörmagasin.

Till fördröjning Ridhusparken, 20-årsregn	
Flöde innan exploatering (KF=1)	244 l/s
Flöde efter exploatering (KF= 1,25)	384 l/s
Beräknat behov av fördröjningsvolym:	27m³

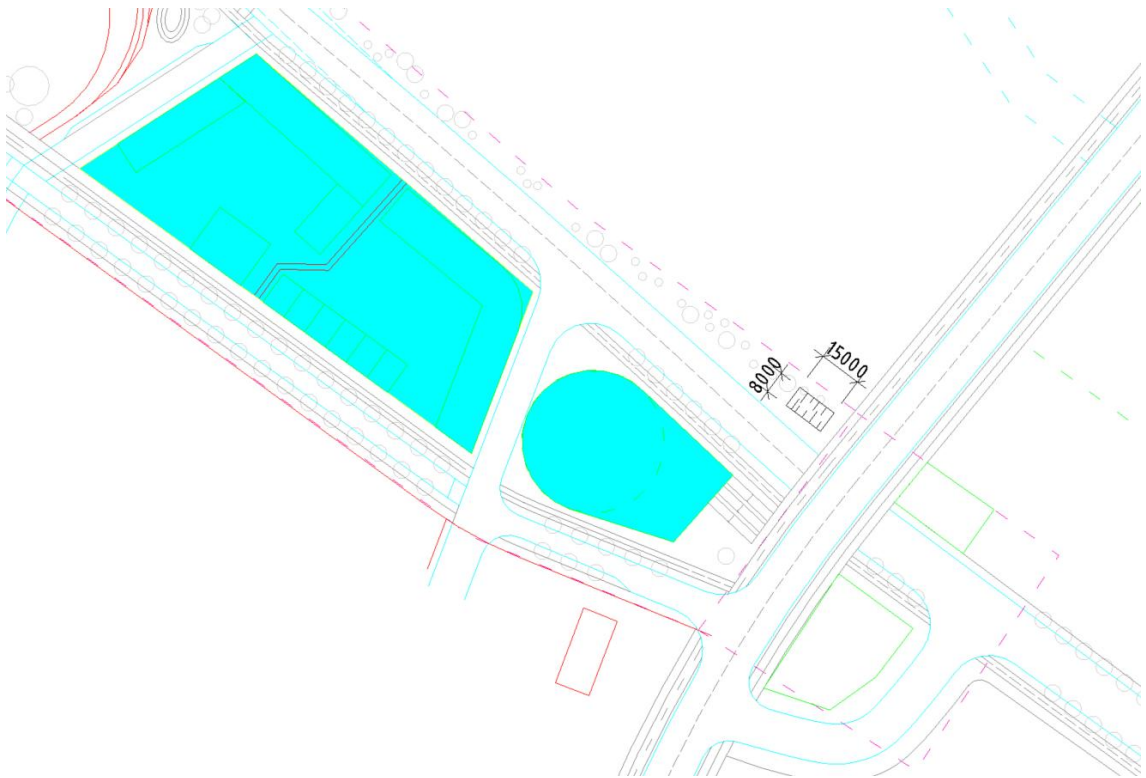


Figur 14. Fördröjning i ridhusparkenområdet med dagvattenkassetter.

6.2.2 Fördröjning Öst

Fördröjningslösning Öst föreslås utformas likt fördröjningen i Väst dvs som dike med slänter om 1:4. Med ett djup på 1m och slänter 1:4 krävs en längd på ca 15m. Se Figur 15.

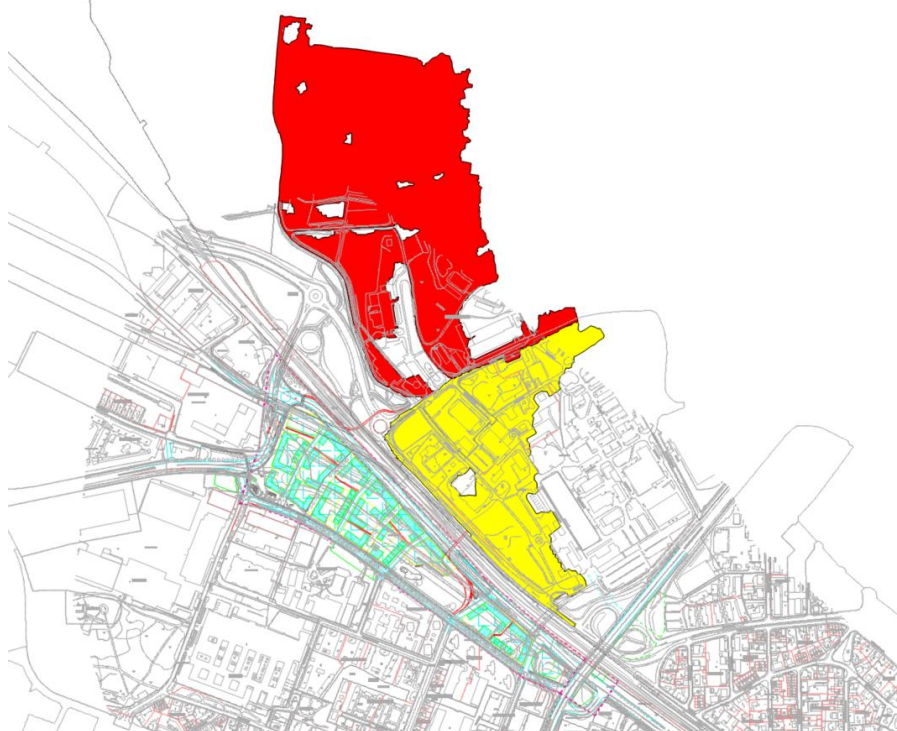
Till fördröjning Öst, 20-årsregn	
Flöde innan exploatering (KF=1)	373 l/s
Flöde efter exploatering (KF= 1,25)	635 l/s
Beräknat behov av fördröjningsvolym:	60m³



Figur 15. Fördröjning öst.

6.3 SCENARIO 2

Detta avsnitt avser att presentera förslag på lösningar där även dagvatten som rinner in till utvecklingsområdet från norr, i20-området, beaktas. **Beräkningarna är baserat på antaganden och bör endast betraktas som underlag till vidare utredning och beslutsfattande.** Det vidare arbetet bör även utreda huruvida potentiella dagvattenlösningar inom i20-området är mer fördelaktigt än att leda in vattnet till utvecklingsområdet. Detta scenario innefattar även att fördröjning i ridhusparken samt fördröjning "öst" anläggs enligt scenario 1.



Figur 16. Områden som potentiellt leder dagvatten in till stallbacken. Rött område leds via BTG800 och gult via BTG600.

Yta	ϕ	Area [ha]	Area _{red.} [ha]	Q _{dim.} 20- årsregn [l/s]
BTG800	0,16	25	4,1	778,18
BTG600	0,31	12	3,744	710,611
PVC215	0,23	0,58	0,13224	37,9529
			7,97624	1526,74

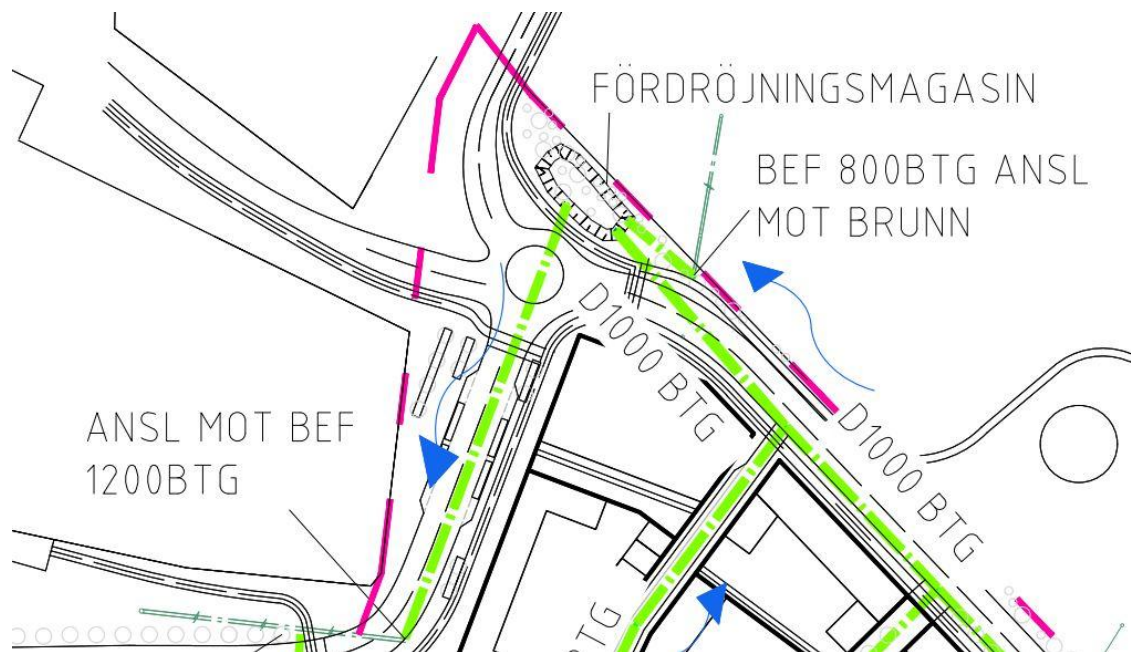
Tabell 5.
Avrinningsområden
och flöden vid 20-
årsregn.

Underlag till beräkningar för detta avsnitt återfinns i bilaga 7.

6.3.1 Fördröjning Väst

I detta scenario föreslås vatten från betongledning 800mm som inkommer från norr anslutas till fördröjningsmagasinet Väst inom planområdet.

Till fördröjning Väst, 20-årsregn	
Flöde innan exploatering (KF=1)	1788 l/s (1010 l/s+778 l/s)
Flöde efter exploatering (KF= 1,25)	2940 l/s (1967+(778x1,25))
Area _{red}	5,48 (planområdet) +4,1 (från i20)
Erforderligt fördröjningsbehov:	488m³



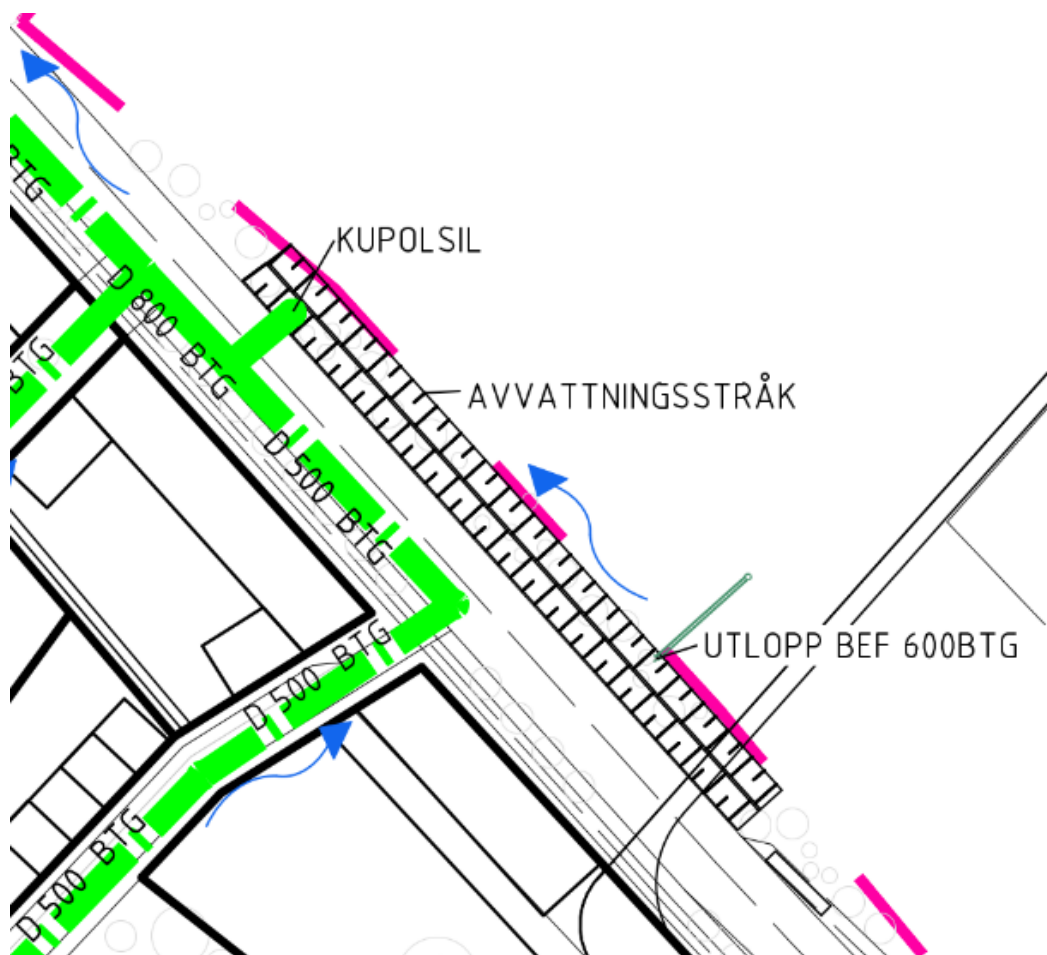
Figur 17. Förslag på fördröjningsmagasin som även hanterar vatten från betongledning 800 med avrinningsområdet från i20.

Värt att beakta i den vidare utredning vilket inte tagits hänsyn till i denna beräkning är hur de pumpstationer som avvattnar lågpunkter under viadukter i området påverkar flödet i befintlig betongledning 800.

6.3.2 Fördröjning mitt

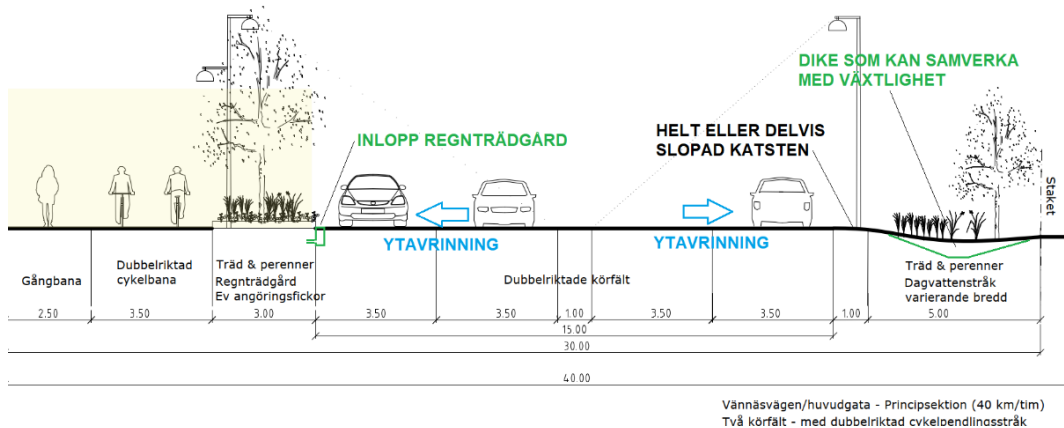
I mitten av utvecklingsområdet inkommer en Betongledning 600mm från i20 på en höjd ca +10,53 vilket innebär att med den nya föreslagna höjdsättningen av Vännäsvägen går den inte att ansluta med självfall direkt mot det nya ledningsnätet. Flödet föreslås i första hand i stället anslutas via dike mot dagvattenstråket som leds via upphöjd kupolsil vidare till ledningsnät.

Till fördröjning Mitt, 20-årsregn	
Flöde innan exploatering (KF=1)	954 l/s (244 l/s+710 l/s)
Flöde efter exploatering (KF= 1,25)	1272 l/s (384+(710x1,25))
Area _{red}	1,069 (planområdet) +3,74 (från i20)
Erforderligt fördröjningsbehov:	29m³



6.4 VÄNNÄSVÄGEN

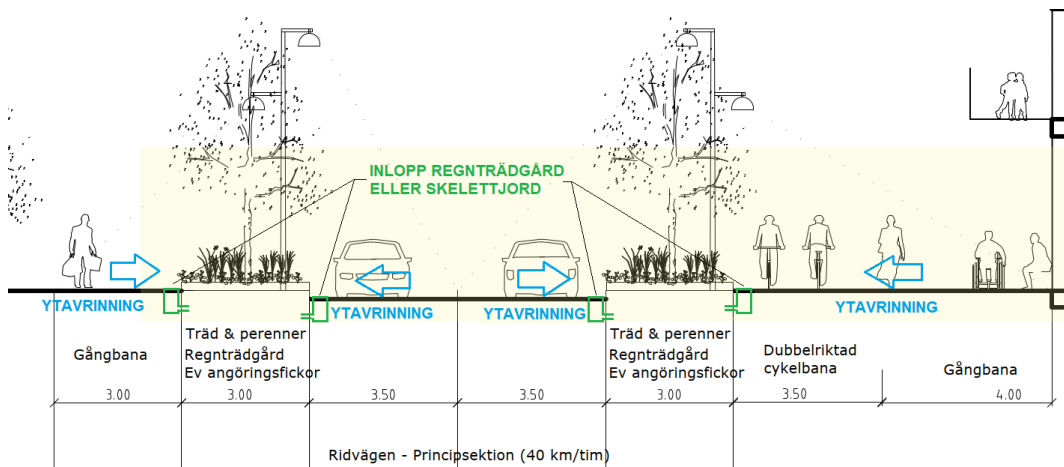
Längs med den norra sidan av Vännäsvägen planeras ett dagvattenstråk som kan omhänderta dagvatten. Vännäsvägen är en bred väg vilket medför att den antagligen blir bomberad (högpunkt mitt på vägområdet med ytavrinning i två riktningar). Detta medför att endast den norra sidan av Vännäsvägen ytligt kan avledas direkt till dagvattenstråket. Den södra sidan föreslås i stället avledas till nedsänkta regnträdgårdar för ytlig dagvattenhantering. Alternativt anläggs skelettjordar eller en kombination av dessa två.



Figur 18, principsektion från strukturstudien på Vännäsvägen där dagvatten från norra sidan av vägen avleds till dagvattenstråk.

6.5 RIDVÄGEN

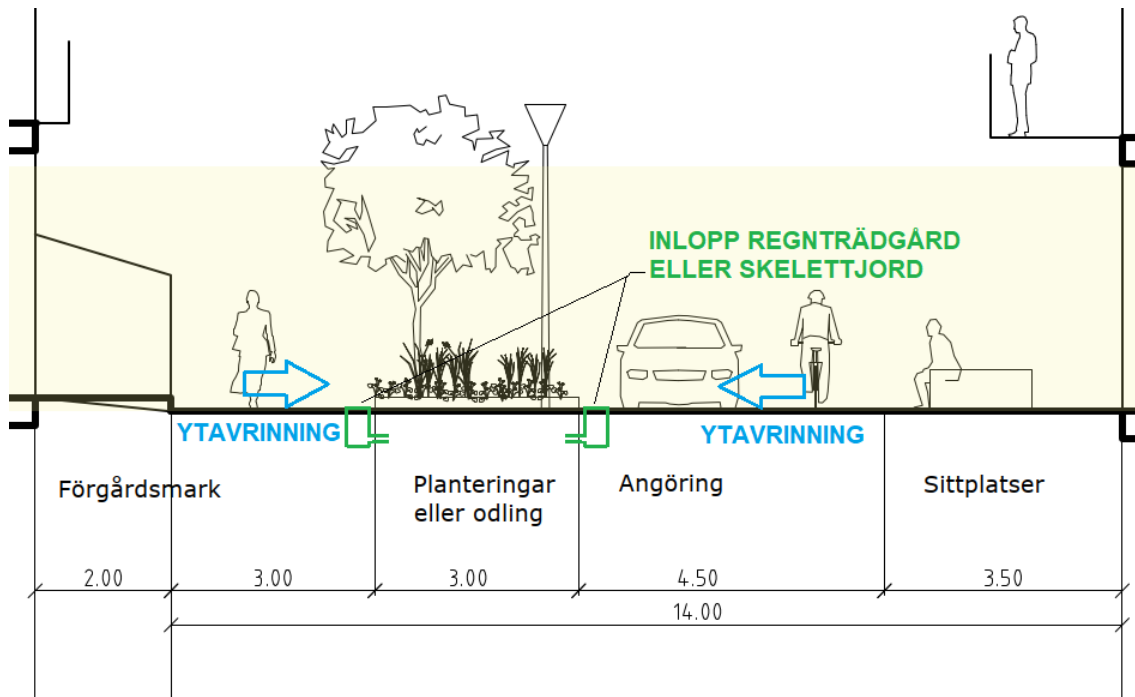
Framtagen sektion från strukturstudien för Ridvägen ger utrymme för dagvattenhantering längs med bilväg, gc-väg och trottoar. Förslagsvis sker ytavrinning direkt till regnträdgårdar/skelettjordar eller via brunnar.



Figur 19, dagvattenhantering ridvägen, bild från strukturstudien.

6.6 LOKALGATOR

Framtagen sektion för lokalgator innefattar område för planteringar/odlingar som kan nyttjas till dagvattenhantering.



Figur 20, dagvattenhantering lokalgata, bild från strukturstudien.

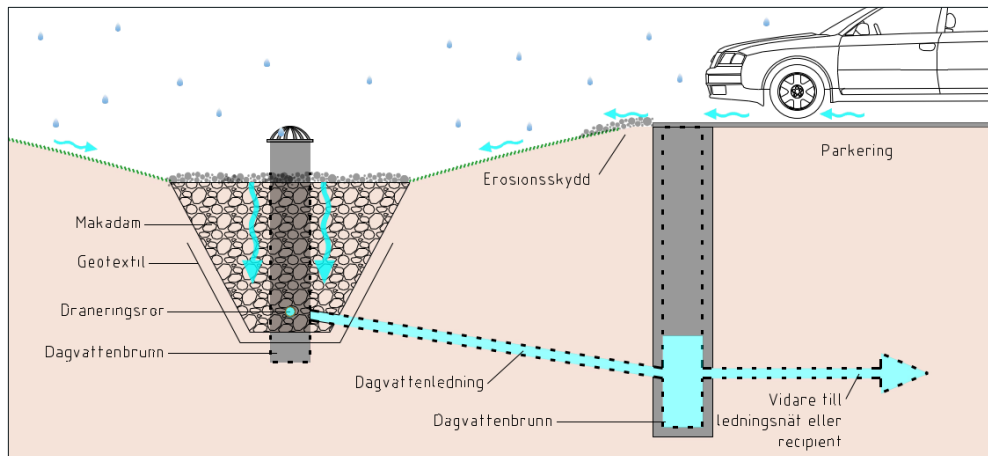
6.7 TYPEXEMPEL

Infiltrationsdike

Ett infiltrationsdike är ett grunt dike för avledning och rening av dagvatten. Diket löper längs med en körbana och kan vara antingen beklätt med gräs eller makadam/grus. Att uppnå fördröjning i ett långt sammanhängande dike kan man bygga vallar/höjdryggar som stoppar upp dagvattnet och medför en fördröjningsvolym. Genom att bygga vallar och skapa fördröjningsvolym får vattnet en längre uppehållstid i diket vilket gör att vattnet hinner infiltrera ner i jord/gruslagren och därmed skapas även en rening av dagvattnet. I diket kan kupolbrunnar placeras med upphöjt brunnsinlopp för att verka som bräddningsbrunnar. Här avleds vattnet när volymerna överstiger dimensionerande regn. För att förkorta tömningstiden kan diket förses med dräneringsledningar i botten.

Infiltrerbara dagvattenanläggningar tappar kapacitet vintertid då marken är frusen. Störst problematik uppstår vid snösmältningen och tjäle. Reningsförmågan reduceras kraftigt eller uteblir helt då dagvatten kommer att brädda via den upphöjda kupolbrunnen utan infiltration. Fördelen med en förhöjd bräddpunkt är att den är mindre benägen att sätta

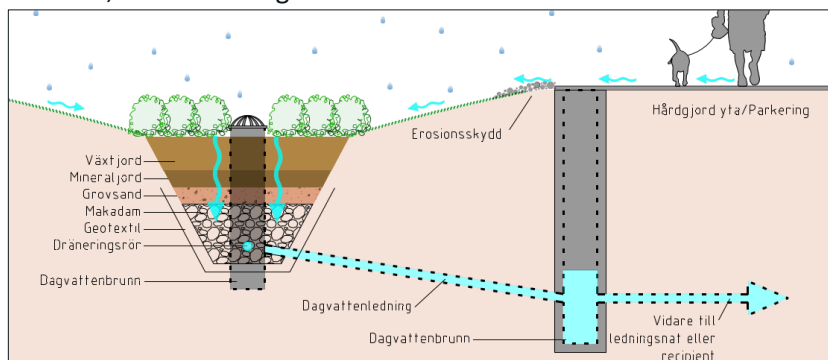
igen av is/snö vintertid jämfört med en gallerbrunn vid lågpunkt. Snöupplag bör därför planeras så att dessa ligger uppströms dagvattenläggningen och inte vid bräddpunkten.



Figur 21. Typexempel på infiltrationsdike källa: Sigma Civil AB.

Biofilter

Ett biofilter är en nedsänkt plantering eller växtbeklädd infiltrationsyta där dagvattnet renas via infiltration och genom att vegetationen plockar upp föroreningsämnen. Rätt utformning och val av infiltrationsmaterial är viktigt för att god reningsförmåga ska uppnås. Denna sorts rening är lämplig vid ytor med högre föroreningsgrad som exempelvis parkeringsplatser. Biofilter har samma problematik som infiltrationsdiken vintertid, se beskrivning ovan.



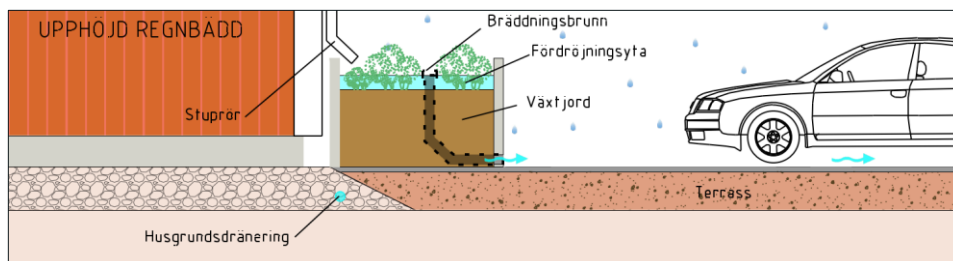
Figur 22. Typexempel på biofilter, Källa: Sigma Civil AB.

Regnbäddar

Vid bostäder kan takavvattning hanteras genom att stuprör avleds till regnbäddar, antingen nedsänkta i marknivå, eller som illustrerat i Figur 23 som upphöjda regnbäddar. Regnbädden utformas med upphöjt bräddavlopp för att uppnå en fördröjningsvolym och dagvattnet renas genom infiltration genom växtjorden.

Regnbäddar är infiltrerbara dagvattenanläggningar som på samma sätt som ett infiltrationsdike tappar kapacitet vintertid då marken är frusen. Viktigt är därför att erforderlig fördröjningsvolym ska inrymmas i den öppna volym utan den infiltrerbara

delen inkluderad. Upphöjda regnbäddar kan vara en fördel jämfört med nedsänkt med mindre risk för påverkan av tjäle och snöupplag.

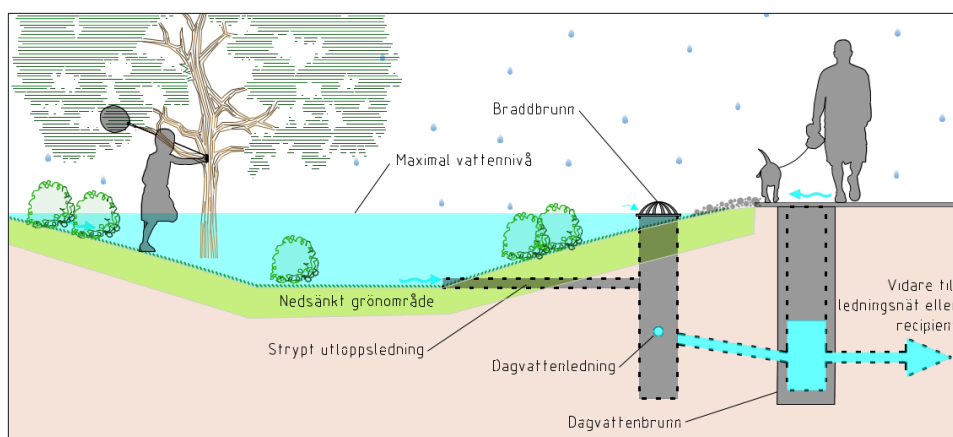


Figur 23. Upphöjda regnbäddar vid byggnader, Källa: Sigma Civil AB.

Torr fördröjningsdamm

En torr fördröjningsdamm är en nedsänkt gräsyta/parkmark som tillåts fyllas med dagvatten vid höga dagvattenflöden. Vid hög nederbörd bildas en vattenspegel som succesivt töms via ett bottenutlopp som reglerar avtappningen för att minska belastning på ledningsnätet nedströms.

Torra fördröjningsdammar är infiltrerbara dagvattenanläggningar på samma sätt som ett infiltrationsdike som tappar kapacitet vintertid då marken är frusen. Störst problematik uppstår vid snösmältningen och tjäle. Reningsförmågan reduceras kraftigt eller uteblir helt vid dessa förhållanden då dagvatten kommer att brädda via den upphöjda kupolbrunnen utan infiltration. Fördelen med en förhöjd bräddpunkt är att den är mindre benägen att sätta igen av is och snö vintertid jämfört med en gallerbrunn vid lågpunkt. Snöupplag bör därför planeras så att dessa ligger uppströms dagvattenläggningen och inte på bräddpunkten.

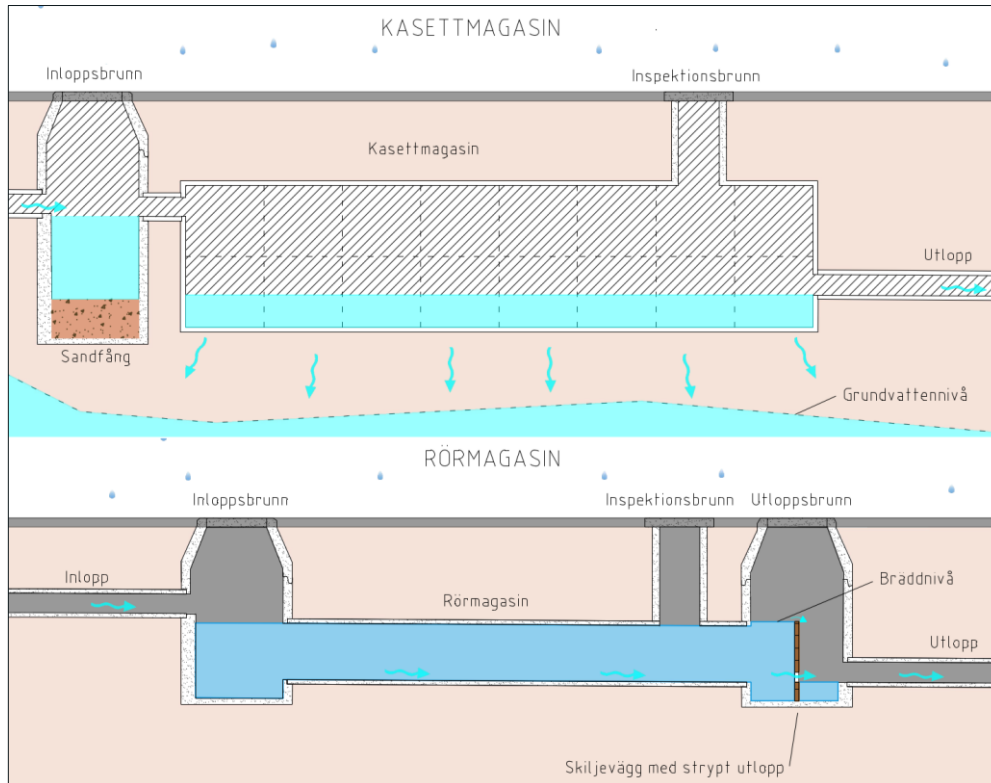


Figur 24. Typexempel på torr fördröjningsdamm. Källa: Sigma Civil AB.

Underjordiska magasin

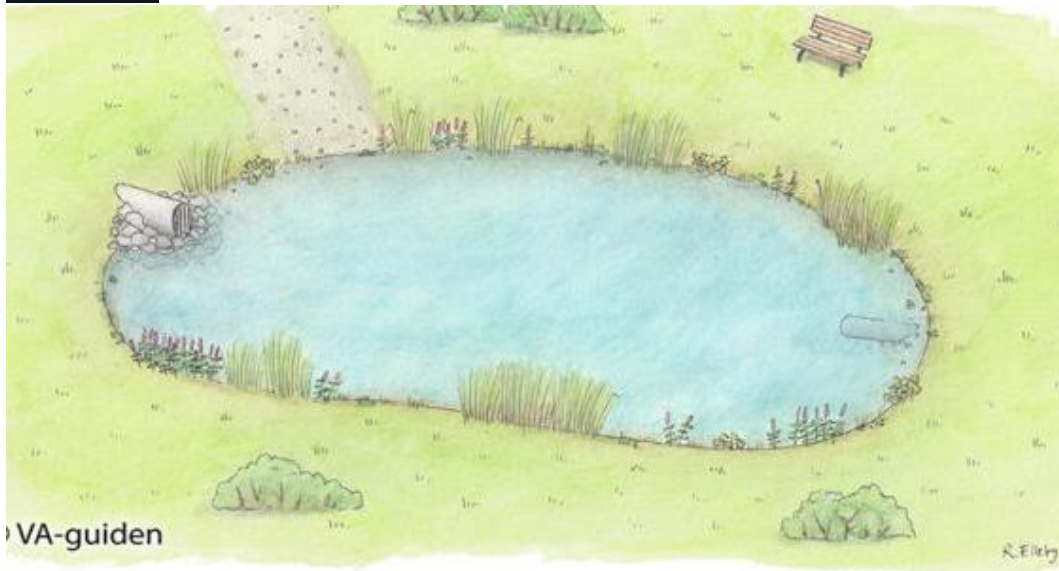
Underjordiska magasin kan anläggas som infiltrationsanläggning (t.ex. dagvattenkassetter) eller som ett tätt magasin (t.ex. rörmagasin). Fördelen med en infiltrationsanläggning är att rening uppstår och att anläggningen kan tömmas helt eller delvis utan belastning på det allmänna dagvattenledningssystemet. En förutsättning för

att kunna anlägga en infiltrationsanläggning är att grundvattennivån är låg och att markförhållandena tillåter infiltration.



Figur 25. Typexempel på dagvattenkassetter och rörmagasin. Källa: Sigma Civil AB.

Våt damm



Figur 26. Typexempel på våtdamm med förhöjt utlopp. Källa: VA-guiden.se

Våt dammar syftar till något djupare bassänger för vattenrening. Ofta anläggs dessa som ett sista steg i ett dagvattensystem innan vatten når recipient. Rekommenderat ytbehov

är 1,5-2,5m² per 100m² hårdgjord avrinningsyta (reducerad area). Dammdjupet anpassas till dagvattenledningarnas nivåer, men oftast räcker ett djup på ca 1-2m.

6.8 LEDNINGSNÄT



Figur 27, skiss på dagvattenledningsnät med självfall.

7 FÖRORENINGSMODELLERING

Beräkningar är gjorda för att skapa en uppfattning av föroreningsbelastningen inom planområdet. Beräkningar har utförts med programmet Stormtac (v24.2.1). StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Föroreningsmodelleringen har delats upp för respektive recipient, se tabell 6 och 7.

I figur 10 och 11 illustreras vilka områden som avrinner till respektive recipient innan och efter exploatering.

Tabell 6. Föroreningar till Tvärån innan och efter exploatering. Röd markering indikerar att halterna/mängderna efter exploatering ökar jämfört med befintligt utsläpp. Fetmarkerade värden överskrider riktvärde 1M (Riktvärdesgruppen 2009)

Summa föroreningshalt µg/l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Riktvärde (1M)	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030
Befintligt	80	1400	3.4	12	24	0.17	4.0	2.7	0.036	19000	270	0.017
Exploatering utan rening	220	1800	14	25	110	0.71	9.4	8.3	0.045	140000	950	0.066
Exploatering med skelettjord	180	1300	10	17	75	0.49	5.8	5.6	0.034	96000	520	0.046
Exploatering med skelettjord + våt damm	92	1000	3.6	8.1	29	0.26	2.1	2.8	0.024	19000	100	0.014

Summa belastning kg/år	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Befintligt	2.3	41	0.099	0.34	0.71	0.0050	0.11	0.077	0.0011	540	7.8	0.00050
Exploatering utan rening	8.8	71	0.56	0.97	4.3	0.028	0.37	0.33	0.0018	5600	38	0.0026
Exploatering med skelettjord	7.2	52	0.40	0.66	3.0	0.019	0.23	0.22	0.0014	3800	21	0.0018
Exploatering med skelettjord + våt damm	3.7	40	0.14	0.32	1.1	0.010	0.083	0.11	0.00094	730	4.1	0.00054

Tabell 7. Föroreningar till Umeälven innan och efter exploatering. Röd markering indikerar att halterna/mängderna efter exploatering ökar jämfört med befintligt utsläpp. Fetmarkerade värden överskrider riktvärde 1M (Riktvärdesgruppen 2009)

Summa föroreningshalt µg/l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Riktvärde (1M)	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030
Befintligt	140	1600	11	24	80	0.43	10	5.9	0.058	75000	820	0.052
Exploatering utan rening	170	1700	11	23	85	0.54	8.1	6.4	0.050	66000	910	0.053
Exploatering med skelettjord	160	1500	9.8	20	72	0.47	7.0	5.7	0.046	56000	780	0.048
Exploatering med skelettjord + våt damm	120	1400	6.7	15	50	0.36	5.4	4.4	0.040	39000	530	0.033

Summa belastning kg/år	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Befintligt	5.4	59	0.41	0.89	3.0	0.016	0.37	0.22	0.0022	2800	31	0.0019
Exploatering utan rening	6.4	62	0.42	0.85	3.1	0.020	0.30	0.24	0.0018	2400	33	0.0020
Exploatering med skelettjord	5.9	56	0.36	0.72	2.6	0.017	0.26	0.21	0.0017	2100	29	0.0018
Exploatering med skelettjord + våt damm	4.3	50	0.25	0.54	1.8	0.013	0.20	0.16	0.0014	1400	19	0.0012

Stallbacken har använts som bland annat som snöupplag, uppställningsplats, parkering och upplag vid entreprenader vilket förmodligen har en inverkan på de befintliga föroreningsmängder som genereras från området, men som inte beaktats i denna föroreningsmodellering.

Modelleringen visar att det vore fördelaktigt att anlägga våta dammar som kan omhänderta dagvatten från området innan det når recipient. Förslagsvis kan fördröjningsmagasinen även nyttjas som reningsanläggning. Vår bedömning är att ytorna som är avsatta i planförslaget är tillräckligt stora för att inrymma dammar, men att det krävs vidare detaljprojektering för att kunna fastställa slutgiltig utformning. Om ytorna inom planområdet inte räcker bör ytor längre nedströms utredas huruvida om dessa går att använda för reningsanläggning av dagvatten innan det ner recipienten Tvärån.

7.1 PÅVERKAN PÅ RECIPIENT OCH MKN

Enlig miljöbalken ska verksamheter eller åtgärder som ger upphov till att vattenmiljön försämrans på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer (MKN) inte tillåtas. Enligt rekommendationer från Göteborgs stad (2021) kan man vid rening av dagvatten översiktligt utgå från att det finns två krav som bör vara uppfyllda:

- *Att riktvärden och/eller målvärden är uppfyllda.*
- *Att utsläppsmängderna inte riskerar att påverka MKN negativt*

Enligt 5 kap 4§ miljöbalken (1998:808) får en myndighet eller en kommun inte tillåta att en verksamhet eller en åtgärd som innebär att vattenmiljön försämrans på ett otillåtet sätt eller som har sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm.

Enligt 2 kap miljöbalken (1998:808), hänsynsreglerna, ska alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd utföra de skyddsåtgärder och vidta de försiktighetsmått som behövs för att förebygga, hindra eller motverka skada eller olägenhet för miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.

Då Umeå kommun saknar riktvärden för utsläpp av förorenat vatten har föroreningshalterna jämförts med riktvärden, Nivå 1M, från Riktvärdesgruppen (2009). Jämförelsen med riktvärdet blir därför endast indikativ och används i föreliggande utredning för att uppskatta huruvida utsläppshalter kan medföra en negativ påverkan på vattenförekomster där relevanta kvalitetsfaktorer saknar statusklassificering för aktuell förvaltningscykel.

Föroreningsmodelleringarna visar på att föroreningshalterna ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängderna (kg/år) ökar efter exploatering utan rening för de flesta parametrarna. Det studerade alternativ som har högst reningspotential bedöms vara en reningslösning med skelettjordar och efterföljande våt damm. Alternativet med endast rening i skelettjord bedöms inte ha den reningspotential som krävs för att minska föroreningshalterna tillräcklig för att inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN. I föreliggande bedömning kommer därför endast påverkan från alternativet med rening i skelettjord och våt damm att utredas vidare.

De föroreningshalter som beräknas öka även med omfattande rening är fosfor, bly, zink, kadmium, och nickel. För dessa ämnen, samt suspenderat material och bens(a)pyren, ökar även föroreningsmängden. Då det endast är halterna och mängderna av dessa parametrar som ökar är bedömningen i föreliggande utredning att det är dessa parametrar som eventuellt kan komma att påverka recipienternas status och möjlighet att uppnå beslutade MKN.

7.1.1 Tvärån (WA26380250)

Ekologisk status

MKN för Tväråns ekologiska status är *god* ekologisk status 2027 (VISS u.å.-a). Tidsfristen till 2027 gäller för morfologiskt tillstånd, hydrologisk regim, fisk och zink, där påverkan från jordbruk och andra punktkällor medför att det inte är tekniskt möjligt att uppnå *god* status innan tidsfristen (VISS u.å.-a). Tidsfristen betyder dock inte att statusen får försämrats och utsläppshalterna öka.

För att uppnå *god* ekologisk status krävs bl.a. att kvalitetsfaktorn näringsämnen och särskilda förorenade ämnen (SFÄ) uppnår *god* status. Kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms i föreliggande fall utifrån halten totalfosfor enligt bilaga 2 HVMFS 2019:25. Detta då det inte finns något som tyder på att vattenförekomstens tillväxt styrs av höga halter utav kväve och i svenska sjöar och vattendrag är i normalfallet halten fosfor styrande av tillväxten. Kvalitetsfaktorn SFÄ klassificeras som *god* om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena i bilaga 2 HVMFS 2019:25 inte överskrider gränsvärdet. I föreliggande utredning är det endast halten zink som ökar för något av de aktuella ämnena.

Fosfor

Halten fosfor beräknas öka från 80 µg/l till 92 µg/l, en ökning med ca 15%. Kvalitetsfaktorn näringsämnen är för aktuell förvaltningssykel (2017-2021) ej klassad för Tvärån (VISS u.å.-a). Det saknas även information om halten fosfor i vattenförekomsten samt eventuellt referensvärde. Det går därför inte att utvärdera hur den beräknade ökningen av halten fosfor till Tvärån kan komma att påverka dess status och möjlighet att uppnå beslutade MKN.

Riktvärdet för dagvattenutsläpp 1M (Referensgruppen 2009) överskrider inte, vilket ger en indikation på att utsläppshalten inte förväntas påverka recipienten negativt.

Mängden fosfor beräknas öka från 2,3 kg/år till 3,7 kg/år. Då mängden fosfor inte är styrande för bedömningen och klassningen av vattenförekomstens ekologiska status bedöms ökningen av mängden fosfor inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN. Näringsämnen har i normalfallet även mindre negativ påverkan i strömmande vatten där upptagningstiden är låg och på sådant sätt minskas negativ påverkan från näringsämnen i vattendrag jämfört med andra vattenförekomster.

Zink

Halten zink beräknas öka från 24 µg/l till 29 µg/l, en ökning med ca 21%. Kvalitetsfaktorn SFÄ med avseende på zink är för aktuell förvaltningssykel (2017-2021) klassad som *måttlig* för Tvärån (VISS u.å.-a). Bedömning baserades på vattenprover från undersökningar utförda år 2017 där den uppmätta medelhalten var mellan 24-46 µg/l. Vid bedömningen har man även tagit hänsyn till en naturlig bakgrundshalt på 1,3 µg/l. Då årsmedelvärdet överskred 20 µg/l har ingen modellering av biotillgänglig halt utförts, enligt vägledning av Havs- och vattenmyndigheten (VISS u.å.-a). Den uppmätta medelhalten, även med hänsyn till naturliga bakgrundshalter, överskred bedömningsgrund enligt HVMFS 2019:25 (5,5 µg/l, biotillgänglig halt) och Tväråns status bedömdes därför som *måttlig* med avseende på zink.

Då Tvärån i dagsläget inte uppnår beslutade MKN för kvalitetsfaktorn SFÄ med avseende på zink samt att utsläppshalten är långt över bedömningsgrund enligt HVMFS 2019:25 bedöms den ökade utsläppshalten av zink påverka möjligheten för vattenförekomstens möjlighet att uppnå beslutade MKN. Det faktum att föroreningshalterna inte överskrider riktvärden, Nivå 1M, från Riktvärdesgruppen (2009) bedöms i sammanhanget inte medföra att påverkan på möjligheten att uppnå MKN kan bortses från.

Det ska även noteras att det för Tvärån finns flertalet möjliga åtgärder under förvaltningscykel 3 (2017-2021) där bl.a. utsläppsförebyggande åtgärder föreslagits. Det utökade utsläppet som modellerats i föreliggande utredning kan medföra att sådana åtgärder inte får samma effekt.

Mängden zink beräknas öka från 0,71 kg/år till 1,1 kg/år. Då mängden zink inte är styrande för bedömningen och klassningen av vattenförekomstens ekologiska status bedöms ökningen av mängden zink inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN.

Kemisk ytvattenstatus

MKN för Tväråns kemiska ytvattenstatus är *god* kemiskytvattenstatus med en tidsfrist till 2027 (VISS u.å.-a). Tidsfristen gäller för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt kadmium och kadmiumföreningar, där påverkan atmosfärisk deposition och andra källor medför att det inte är tekniskt möjligt att uppnå *god* status innan tidsfristen (VISS u.å.-a).

För att uppnå *god* kemisk ytvattenstatus krävs att prioriterade ämnen uppnår *god* status. Prioriterade ämnen klassificeras som *god* om uppmätta halter för något av de aktuella ämnena i bilaga 6 HVMFS 2019:25 inte överskrider gränsvärdet. I föreliggande utredning är det endast halten bly, kadmium och nickel som ökar för något av de aktuella ämnena.

Bly

Halten bly beräknas öka från 3,4 µg/l till 3,6 µg/l, en ökning med ca 6%. Statusen med avseende på det prioriterade ämnet bly (och blyföreningar) är för aktuell förvaltningscykel (2017-2021) klassad som *god* för Tvärån (VISS u.å.-a). Bedömning baserades på vattenprover från undersökningar utförda år 2017 där den uppmätta medelhalten var mellan 0,4-0,6 µg/l. Den uppmätta medelhalten överskred inte gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25 (1,2 µg/l, biotillgänglig halt) och Tväråns status bedömdes därför som *god* med avseende på bly.

Den ökad biotillgängliga halten bly kan i föreliggande utredning ej beräknas då halter av stödparametrar som krävs för modellering inte finns att tillgå. Det kan dock konstateras att biotillgängligheten minskar vid högre halter löst organiskt kol (DOC) och högre pH. Enligt tidigare tillsynsprojekt av Umeå kommun (2018) har det konstaterats att pH värdena för Tvärån ligger i klass 3 måttligt till klass 4, surt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Tillsynsprojektet visar även på höga halter DOC och totalt organiskt kol (TOC). Vid en jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, för TOC, så hamnar de flesta resultaten i klassen 4 till klass 5, hög till mycket hög halt organiskt material. Utifrån bedömningen om relativt högt pH och höga halter av DOC (och TOC) förväntas den biotillgängliga halten bly vara låg i jämförelse med utsläppshalten.

Då halten av bly endast ökar med 0,2 µg/l och den biotillgängliga halten förväntas vara en fraktion av detta, samt att den tidigare uppmätta halten bly i vattenförekomsten var långt under gränsvärdet för *god* status, är bedömningen att det ökade utsläppet av bly inte kommer påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN eller försämla dess status på ett otillåtet sätt. Riktvärdet för dagvattenutsläpp 1M (Referensgruppen 2009) överskrids inte, vilket även ger en indikation på att utsläppshalten inte förväntas påverka recipienten negativt.

Mängden bly beräknas öka från 0,099 kg/år till 0,14 kg/år. Då mängden bly inte är styrande för bedömningen och klassningen av vattenförekomstens kemiska ytvattenstatus bedöms ökningen av mängden bly inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN.

Kadmium

Halten kadmium beräknas öka från 0,17 µg/l till 0,26 µg/l, en ökning med ca 53%. Statusen med avseende på det prioriterade ämnet kadmium (och kadmiumföreningar) är för aktuell förvaltningscykel (2017-2021) klassad som *uppnår ej god* för Tvärån (VISS u.å.-a). Bedömning baserades på vattenprover från undersökningar utförda år 2017 där den uppmätta medelhalten var mellan 0,06-0,1 µg/l. Gränsvärdet för kadmium är beroende av vattnets hårdhet och hårdheten för vattenförekomsten har beräknats. Vattnet bedömdes till hårdhetsklass 3 och då gäller att gränsvärde för kadmium 0,09 µg/l enligt HVMFS 2019:25. Då årsmedelhalten överskrider gränsvärdet har statusen för kadmium i Tvärån bedömts som *uppnår ej god*.

Då Tvärån i dagsläget inte uppnår beslutade MKN för kemisk ytvattenstatus med avseende på kadmium samt att utsläppshalten är långt över gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25 bedöms den ökade utsläppshalten av kadmium påverka möjligheten för vattenförekomstens möjlighet att uppnå beslutade MKN. Det faktum att föroreningshalterna inte överskrider riktvärden, Nivå 1M, från Riktvärdesgruppen (2009) bedöms i sammanhanget inte medföra att påverkan på möjligheten att uppnå MKN kan bortses från.

Det ska även noteras att det för Tvärån finns flertalet möjliga åtgärder under förvaltningscykel 3 (2017-2021) där bl.a. utsläppsförebyggande åtgärder föreslagits. Det utökade utsläppet som modellerats i föreliggande utredning kan medföra att sådana åtgärder inte får samma effekt.

Mängden kadmium beräknas öka från 0,005 kg/år till 0,01 kg/år. Då mängden kadmium inte är styrande för bedömningen och klassningen av vattenförekomstens kemiska ytvattenstatus bedöms ökningen av mängden kadmium inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN.

Nickel

Halten nickel beräknas öka från 2,7 µg/l till 2,8 µg/l, en ökning med ca 1%. Statusen med avseende på det prioriterade ämnet nickel (och nickelföreningar) är för aktuell förvaltningscykel (2017-2021) klassad som *god* för Tvärån (VISS u.å.-a). Bedömning baserades på vattenprover från undersökningar utförda år 2017 där den uppmätta

medelhalten var mellan 8,6-15,1 µg/l. Utifrån detta har den biotillgängliga halten beräknats till medelhalt på 3,3 µg/l. Den beräknade medelhalten överskred inte gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25 (4 µg/l, biotillgänglig halt) och Tväråns status bedömdes därför som *god* med avseende på nickel.

Den ökad biotillgängliga halten nickel kan i föreliggande utredning ej beräknas då halter av stödparametrar som krävs för modellering inte finns att tillgå. Det kan dock konstateras att de modellerade utsläppshalterna är lägre än den uppmätta halten i vattenförekomsten, samt att utsläppshalten ligger under gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25. Bedömningen är därmed att det ökade utsläppet av nickel inte kommer påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN eller försämra dess status på ett otillåtet sätt. Riktvärdet för dagvattenutsläpp 1M (Referensgruppen 2009) överskrids inte, vilket även ger en indikation på att utsläppshalten inte förväntas påverka recipienten negativt.

Mängden nickel beräknas öka från 0,077 kg/år till 0,11 kg/år. Då mängden nickel inte är styrande för bedömningen och klassningen av vattenförekomstens kemiska ytvattenstatus bedöms ökningen av mängden nickel inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN.

Bens(a)pyren

Mängden bens(a)pyren beräknas öka från 0,00050 kg/år till 0,00054 kg/år men halten beräknas minska. Denna ökning av mängderna sker då planförslaget innehåller fler hårdgjorda ytor och infiltrationen i planområdet minskar. Detta medför att mängden dagvatten som avleds till recipient blir större och då också mängden föroreningar även om halten i det avledda vattnet är lägre.

Då det är halten och inte mängden bens(a)pyren som är styrande för bedömningen och klassningen av vattenförekomstens kemiska ytvattenstatus bedöms ökningen av mängden bens(a)pyren inte påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN.

Övrigt

Suspenderat material

Mängden suspenderat material beräknas öka från 540 kg/år till 730 kg/år men halten beräknas vara densamma. För de kvalitetsfaktorer för vattendrag som ingår i HVMFS 2019:25 finns det ingen koppling till grumling eller suspenderat material. I miljökvalitetsnormerna för fisk- och musselvatten finns det däremot gränser för uppslammade fasta substanser, suspenderat material. Dessa gränsvärden kan användas för att ge indikation på vad som kan medföra en negativ effekt på recipienten. Förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten anger att ett utsläpp som påverkar musselvatten inte får orsaka att den suspenderade substans som vattnet innehåller överstiger innehållet i vatten som inte har påverkats på detta sätt med mer än 30 %.

Då halten suspenderat material beräknas vara densamma efter exploatering som före exploatering bedöms inte detta medföra en negativ effekt på recipienten. Riktvärdet för dagvattenutsläpp 1M (Referensgruppen 2009) överskrids inte, vilket även ger en indikation på att utsläppshalten inte förväntas påverka recipienten negativt.

7.1.2 Umeälven (WA47861386)

Utsläppsmängderna och utsläppshalterna direkt till Umeälven från planområdet beräknas minska för samtliga parametrar/ämnen efter exploatering med rening. Bedömningen är att detta inte medför någon påverkan på Umeälvens status eller möjlighet att uppnå beslutade MKN. Halten kvicksilver, olja och bens(a)pyren överskrider riktvärdet för dagvattenutsläpp 1M (Referensgruppen 2009) efter rening. Detta bedöms dock i sammanhanget inte medföra en negativ effekt på vattendraget då utsläppshalten minskar jämfört med nuläget.

7.1.3 Grundvatten (WA67308204)

Aktuell sträcka av både Umeälven och Tvärån är i kontakt med grundvattenförekomsten SE708686-171879 (VISS u.å.-a, VISS u.å.-b). Statusen för grundvattenförekomsten för aktuell förvaltningsstatus (2017-2021) är god kemisk status och god kvantitativ status (VISS u.å.-c). Undersökningar av grundvattnets kvalitet saknas dock och påverkansanalysen visar på risk för påverkan från förorenade områden (VISS u.å.-c). Möjliga åtgärder som föreslagits är "effektiv hantering av dagvatten för skydd mot grundvattenförorening" samt "minskad påverkan från urban markanvändning" (VISS u.å.-c). Utifrån denna information bedöms det att eventuella ökade utsläpp till Tvärån och Umeälven kan medföra en risk för spridning till grundvattnet. Utsläppshalterna och utsläppsmängderna ska om möjligt minimeras för att säkerställa en bra grundvattenkvalitet.

7.1.4 Samlad bedömning

Det ökade utsläppshalterna av zink och kadmium bedöms påverka Tväråns möjlighet att uppnå beslutade MKN. Detta då statusen för de aktuella ämnena i dagsläget inte uppnår beslutade MKN samt att utsläppshalterna bedöms medföra att eventuella framtida åtgärder för att förbättra Tväråns status har en sämre effekt.

Utsläppshalterna efter exploatering bedöms inte påverka Umeälvens möjlighet att uppnå beslutade MKN. Den aktuella sträckan av Tvärån är dock endast 7 km lång. Utsläppet till Tvärån från planområdet sker även relativt långt nedström i vattendraget. Eventuella utsläpp i Tvärån kan därför även medföra en påverkan på nedström recipient, Umeälven. En bedömning hur omfattande den påverkan kan bli har inte ingått i föreliggande utredning men det kan konstateras att statusen med avseende på zink och kadmium har inte har klassats för Umeälven.

Det bedöms även att eventuella ökade utsläpp till Tvärån och Umeälven kan medföra en risk för spridning till grundvattnet.

Sammantaget är bedömningen att det krävs ytterligare rening av dagvattnet, framför allt för zink och kadmium, för att säkerställa att planerad exploatering inte påverkar vattenförekomsterna möjlighet att uppnå beslutade MKN samt för att minska risken för påverkan på grundvattnet. Eventuellt kan det krävas ytterligare rening av dagvattnet utanför planområdet nedströms föreslagna reningsanläggningar, eller inom kvartersmark innan vattnet når de allmänna reningsanläggningarna.

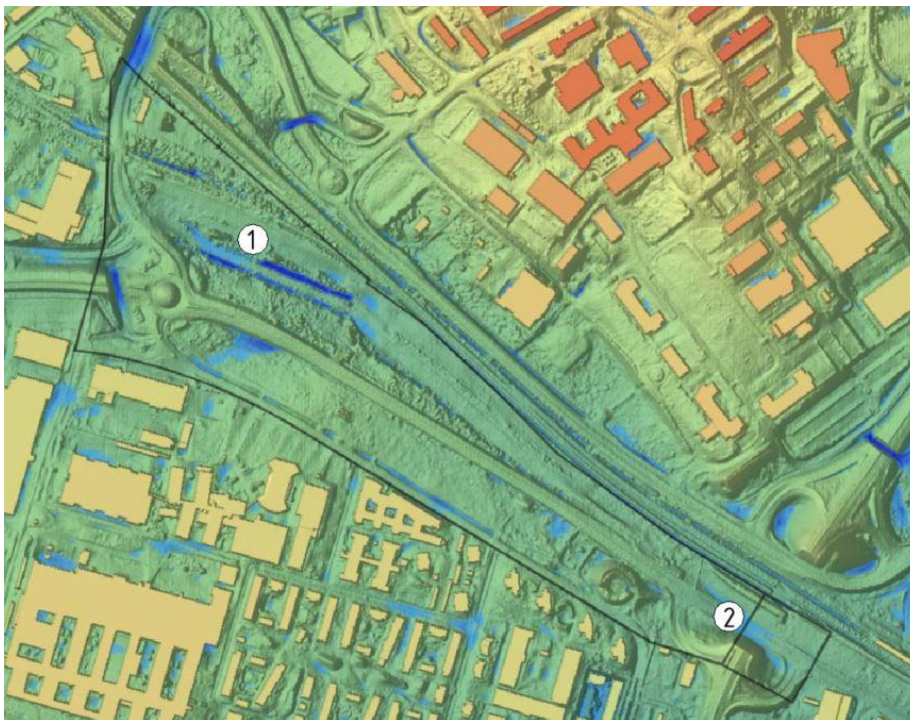
8 SKYFALL

Vi har i denna utredning följt Umeå Kommuns riktlinjer för dagvatten och valt ett 100-årsregn med klimatafaktor 1,3 som dimensionerande vid skyfall. Rinntid har valts till 20 minuter vilket motsvarar 55mm regn. Värt att beakta i det vidare arbetet är att dagvattenstråket som föreslås hantera skyfall ligger parallellt med järnvägen som Trafikverket förvaltar, och att dom räknar på andra dimensionerande flöden vid skyfall än Umeå kommun.

8.1 SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Vid skyfall i dagsläget riskerar lågpunkter att vattenfyllas huvudsakligen i det nordvästra området som i nuläget hanterar vatten från i20-området och under viadukter, se lågpunkt 1, Figur 28. Även under viadukten för väg 503 riskerar vatten att bli stående vid skyfall, se lågpunkt 2, Figur 28.

Självlklar lågpunkt är även gång-och cykelvägen under Vännäsvägen längst västerut i området men som byggs bort enligt förslaget i strukturstudien.



Figur 28, stående vatten (10cm eller mer) vid 55mm regn vid befintliga förhållanden.

8.2 FÖRESLAGNA SKYFALLSÅTGÄRDER

Skyfallsåtgärder hänger ihop med höjdsättningen av vägar i området. Målsättningen med höjdsättningen av Vännäsvägen är att:

- Inte öka och helst minska belastningen till Tvärån.

- Minimera stående vattenvolymer vid kvartersmark.
- Begränsa stående vattendjup till ca 0,2 m.
- Skapa så få instängda områden som möjligt längst med vägar.
- Nyttja planerat dagvattenstråk i största möjliga utsträckning för skyfallshantering.
- Undvika stående vatten vid brandstationen

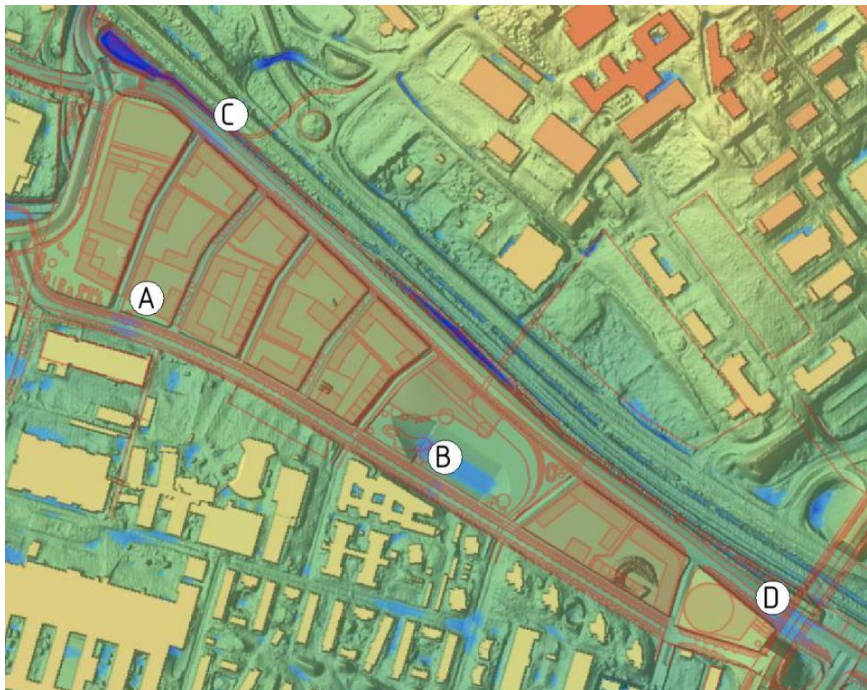
Skyfallsmodell vid föreslagen höjdsättning redovisas i Figur 29. Modellen bör betraktas som vägledande och kan komma att påverkas av val och utformning senare i projekteringen.

Punkt A (brandstationen): Enligt den skyfallsmodell vi gjort står ca 10-20 cm vatten vid denna punkt.

Punkt B (ridhusparken): Modellen förutsätter att parken kan anläggas som lågpunkt i området och att det går att leda vatten från ridvägen in i parken, under cykelbanan, något som bör detaljstuderas i den vidare projektering. Ifall parken inte anläggs som lågpunkt blir mer vatten stående i lågpunkten på ridvägen.

Punkt C (lågpunkt nordväst): Skyfallsmodellering visar att det står mellan 10-20 cm vatten vid denna punkt.

Punkt D (under viadukt väg 503): Skyfallsmodellering visar att det står mellan 10-20 cm vatten vid denna punkt.



Figur 29. Stående vatten (10cm eller mer) vid 55mm regn vid föreslagen ny höjdsättning.

9 UTFORMNING GATUNÄT

Figur 30 redovisar Vännäsvägens nya dragning, nya tvärgator och kvartersgränder inom området samt preliminär namnsättning av dessa. Sektioner och sektionbredder är inte beslutade utan måste utredas närmare. Vännäsvägen utformas med bra framkomlighet för buss och bil i rusningstrafik samt prioriterad framkomlighet för gående och cyklister. Ridvägen utformas för att prioritera oskyddade trafikanter och som oattraktiv för genomfartstrafik. Kvartersgränder och tvärgator utformas med delade funktioner för gående, cykling och angöring. Regionbusshållplats anläggs efter Vännäsvägen-Bomvägen.



Figur 30, gator i och kring Stallbacken.

10 HÖJDSÄTTNING GATOR

Se bilaga 1,2,4 och 5 som underlag för detta avsnitt.

Höjdsättningen av Ridvägen följer den befintliga profilen för att inte påverka anslutande område söder om Ridvägen. Vännäsvägen flyttas och får därmed en helt ny höjdsättning. Profilen för Vännäsvägen har utformats för att hantera skyfall samt för att kunna ansluta till dagvattennätet. Fem alternativa profiler har diskuterats och redovisas i bilaga 1. Profil 1 utformades likt Ridvägen med tre lågpunkter på ungefär samma ställen efter sträckan. Denna profil hade lågpunkter vid västra och östra delen av dagvattenstråket norr om Vännäsvägen samt en lågpunkt vid parken. Detta gav bra möjlighet att försöka leda skyfall till dessa områden. Däremot blev inte marktäckningen på

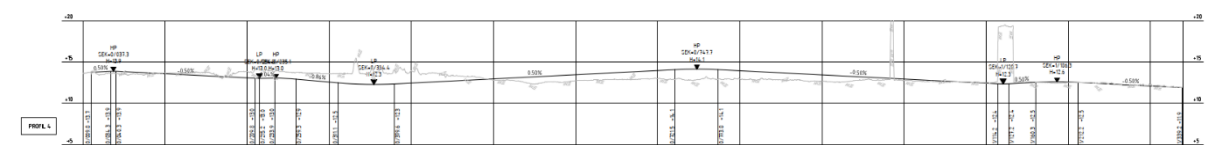
dagvattenledningsnätet tillräcklig vid anslutning till befintligt nät med denna profil.

Profil 2 hade även den tre lågpunkter efter sträckan men första lågpunkten försköts västerut närmre cirkulationen för att få mindre avrinning västerut. I och med denna förskjutning hamnade en höjdrygg mellan Ridvägen och Vännäsvägen för att få tillräcklig lutning på tvärgatorna. Detta skapade en lågpunkt på Ridvägen vid brandstationen som helst ska undvikas och därför avfärdades profil 2.

Profil 3 utformades med endast två lågpunkter på sträckan med en högpunkt vid parken. Med denna profil skapas endast en höjdrygg för Dressyrgatan och de andra tvärgatorna lutar mot Vännäsvägen. Den del av Dressyrgatan som lutar mot Ridvägen hamnar vid lågpunkten vid parken och kan tas om hand där. Med denna profil går det inte att få tillräcklig marktäckning på dagvattenledningarna som ska anslutas österut.

Profil 4 utgår från profil 3 med skillnaden att högpunkten vid parken har höjts samt att lågpunkten österut har förskjutits ytterligare för att på så sätt få tillräcklig marktäckning på dagvattennätet. Ytterligare ett alternativ, profil 5, undersöktes. Där försköts lågpunkten till väster ytterligare västerut för att få mer avrinning österut men då uppstod samma problem som för profil 2 och därför avfärdades denna profil.

Denna rapport har valt att utgå från profil 4 då den möjliggör skyfalls- och dagvattenhantering inom området. Höjd- och lågpunkter samt lutningsriktning för tvärgator redovisas i plan under bilaga 2. Minsta längslutning för samtliga gator är 0,50 % för att säkerställa ytlig avledning vid skyfall. Största längslutning är 5,24 % och återfinns vid Ridvägens anslutning mot Västra Esplanaden. Denna lutning är godkänd för väg ovan jord enligt VGU, däremot behövs godkännande av beställare för denna längslutning för gång- och cykelbana. Även längslutningen 3,37 % på gång- och cykelbana för Västra Esplanaden-Järnvägsallén behöver godkännande av beställare. Vertikalradier för samtliga profiler uppfyller krav enligt VGU.



Figur 31. Profil 4.

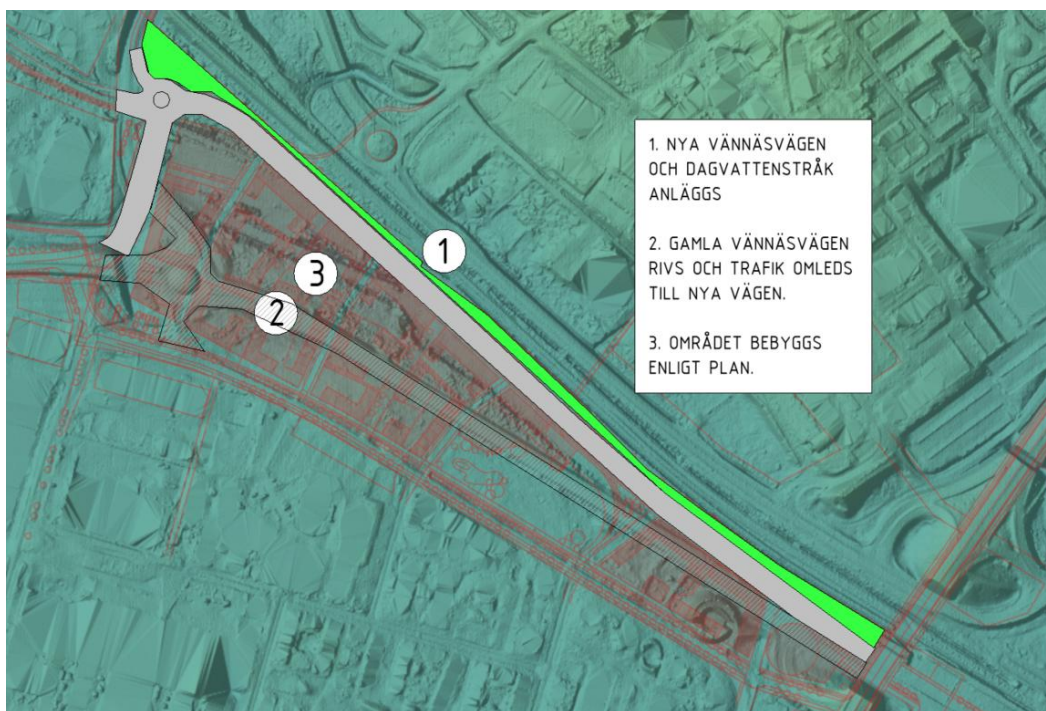
Se bilaga 4 för ritningsförteckning.

Se bilaga 5 för ritningar (sammlagen).

11 UTBYGGNADSORDNING

Föreslagen utbyggnadsordning avser att hantera inkommande dagvatten från norr samt att skapa förutsättningar att lösa dagvattenavrinningen under byggtiden. För att kunna hantera inkommande dagvatten från i20-området och närliggande viadukter föreslår vi att dagvattenstråket bör anläggas tidigt i exploateringen av Stallbacken. Förslagsvis anläggs det i samband med att nya Vännäsvägen byggs. För att minimera störningar i trafiken kan den nya Vännäsvägen byggas klart innan den gamla rivs. När dagvattenstråket är anlagt med tillhörande fördröjning bör det även anslutas mot befintligt dagvattennät (utanför området) för att skapa en fungerande dagvattenanläggning.

Under byggtiden av området bör befintligt dagvattennät, till exempel ledningen längst Ridvägen, kunna nyttjas för att avleda vatten via ledningsnät i väst-östlig riktning från byggarbetsplatserna. Ur dagvattensynpunkt är det generellt önskvärt att byggnationer i området påbörjas i anslutning till lågpunkter så att dagvattenanläggningarna, ledningar och fördröjning kan byggas ut nedifrån och upp.



Figur 32, utbyggnadsordning.

12 VIDARE UTREDNINGAR

- Flödesmätning på inkommande dagvattenledningar från i20-området för att få ett grepp om hur stora flöden som passerar genom stallbacken.
- Uppgifter om grundvattennivåer och bör utredas vidare eftersom det kan påverka val av dagvattenlösningar.
- Detaljutformning och ytanspråk av eventuella våtdammar.
- Geotekniska förhållanden.
- Hur ökade föroreningsmängder till recipienter ska hanteras. Eventuellt behov av ändrade eller ytterligare reningsanläggningar?
- Hur det ökade dagvattenflödet från stallbacken påverkar befintligt dagvattenledningsnät utanför området.
- Ansvarsfördelning för de inkommande ledningarna som ansluter till området från norr/järnvägen.

13 REFERENSER

Göteborgs stad. 2021. *Reningskrav för dagvatten.*

Riktvärdesgruppen. 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.* Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Stockholms läns landsting.

Umeå kommun. 2018. *Tvärån- Tillsynsprojekt med utgångspunkt från en prioriterad vattenförekomst.*

Digitala källor:

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). u.å. *Tvärån (Västerslätt, Umeå) WA26380250.*
viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-25]

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). u.å. *Umeälven WA47861386.*
viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-25]

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). u.å. *SE708686-171879 WA67308204.*
viss.lansstyrelsen.se [Hämtad 2025-02-25]

BILAGOR

Bilaga 1. Höjdprofiler

Bilaga 2. Plan Gator hög-och lågpunkter

Bilaga 3. Flödesberäkningar Stallbacken

Bilaga 4. Ritningsförteckning T

Bilaga 5. T-ritningar

Bilaga 6. Yt-och flödesberäkningar Umeå C/Lodet 1

Bilaga 7. Yt-och flödesberäkningar fördröjningsbehov

