

Handläggare
Hedda Skarsgård

Mottagare
Petter Westerlund
Skebo

Mobil
+46 72 205 85 11
E-post
hedda.skarsgard@afry.com
Datum
2023-01-27

Dagvattenutredning – Meden 1 & Trillan 2



Uppdragsledare
Mathias Lennartsson

Granskare
Magnus Holmqvist

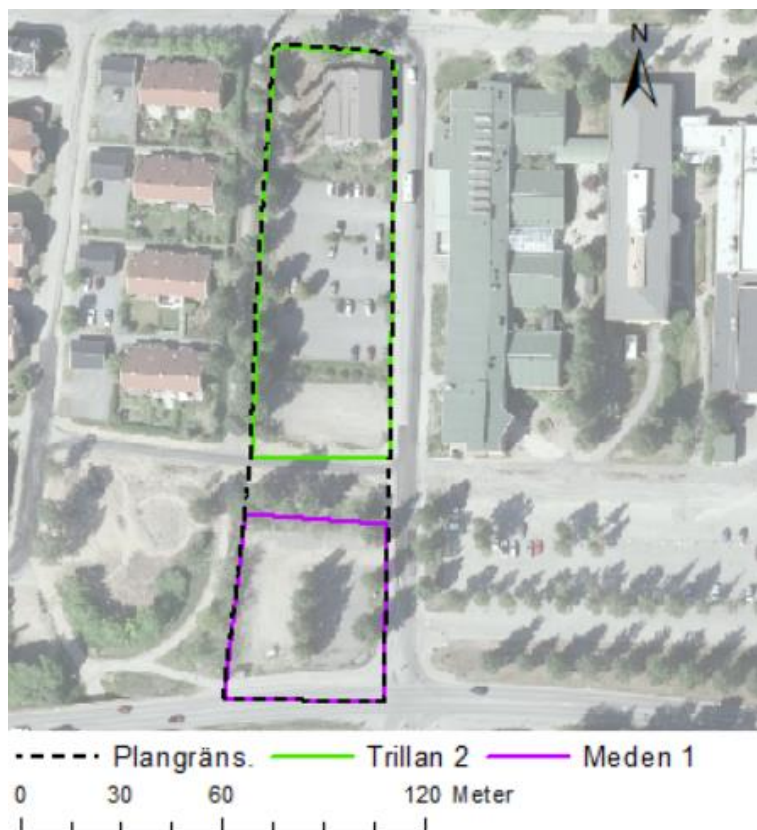
Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Uppdragsbeskrivning	3
2	Förutsättningar	4
2.1	Underlag	4
2.2	Koordinatsystem	4
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder.....	4
2.3.1	Flöden	4
2.3.2	Magasinsvolym	5
2.4	Skellefteå kommuns dagvattenstrategi.....	5
2.4.1	Riktvärden för dagvatten.....	6
2.5	Miljökrav på recipient för dagvatten.....	7
2.5.1	Statusklassificering av Skellefteälven.....	7
3	Områdets förutsättningar	9
3.1	Planbeskrivning.....	9
3.2	Geotekniska förhållanden	10
3.3	Topografi och lågpunktskartering	11
3.4	Rinnvägar och skyfallsanalys	11
3.4.1	Befintlig situation	11
3.4.2	Efter exploatering	13
4	Flödesberäkningar	15
4.1	Befintlig situation	16
4.2	Planerad situation	18
4.3	Magasinsvolym	19
5	Dagvattenhantering	20
5.1	Föreslagen dagvattenhantering	20
5.2	Föreslagen utformning	21
6	Föroreningsberäkning	23
7	Slutsats och rekommendationer	26
	Bilaga: Regnbäddar principlösning	27

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Fastigheterna Meden 1 och Trillan 2 ska detaljplanläggas för att möjliggöra byggnation av nya studentbostäder. Området uppgår till ca 0,8 ha och utgörs idag främst av grusparkeringar och grönytor. I detta uppdrag kommer AFRY att redogöra för förutsättningarna för framtida dagvattenhantering.



Figur 1. Översiktskarta över planområdet.

1.2 Uppdragsbeskrivning

I den här rapporten kommer AFRY enligt uppdraget att redovisa för:

- Hur ser befintlig avrinning ut inom utredningsområdet? Vilken recipient är mottagare av dagvattnet?
- Behöver fördröjningsvolym planeras och var ska de i så fall placeras? Vilken kapacitet krävs?
- Finns det föroreningar i dagvattnet? Beräkning före och efter exploatering samt efter exploatering med lösningsförslag.
- Skyfallskartering/lågpunktskartering – identifiering av lågpunkter i planområdet och dess närliggande områden.
- Vilka konsekvenser skulle det bli av ett 100-årsregn i planområdet och dess närliggande bebyggelse? (Både före och efter planerad exploatering)

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Följande underlag från beställaren har använts i den här utredningen:

Underlag	Datum*
Situationsplan- 230113_Situationsplan_Campus Skellefteå.dwg	2023-01-13
Utdrag ur VA-banken	2022-12-07

*Underlaget erhållet angivet datum

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Genomsläpplighetskarta	SGU	Besökt 2022-11
Jordartskarta	SGU	Besökt 2022-11
Jorddjupskarta	SGU	Besökt 2022-11
Scalگو Live	Scalگو	Besökt 2022-11
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelserna	Besökt 2022-11
Stormtac Web	Stormtac AB	Besökt 2022-11
Dagvattenstrategi för hantering av dagvatten i Skellefteå kommun	Skellefteå kommun	Antagen 2014, reviderad 2019

2.2 Koordinatsystem

I den här rapporten kommer samtliga resultat visas i koordinatsystemet SWEREF 99 20 15 och höjdsystemet RH2000.

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter i samråd med Skellefteå kommun. Vid jämförelse med ett framtida scenario tas hänsyn till ökade flöden till följd av framtida klimatförändringar. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5-30% vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05-1,30 (Svenskt Vatten AB). I denna rapport används 1,3 enligt instruktioner från Skellefteå kommun.

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kapitel 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel (Svenskt Vatten AB).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

2.3.2 Magasinsvolym

Erforderlig magasinsvolym beräknas med regnenvelopp-metoden, som räknar ut den varaktighet som ger störst skillnad på ingående och utgående volym genom att variera varaktigheten på regnet. Det ger då den dimensionerande fördröjningsvolymen för en given återkomsttid.

$$V = \text{Max} [V_{in} - V_{ut}]$$

Utloppet begränsas till ett utflöde på 10 l/s per fastighet enligt instruktion från Skellefteå kommun.

2.4 Skellefteå kommuns dagvattenstrategi

Skellefteå kommun har en dagvattenstrategi i vilken följande mål för dagvattenhantering listas:

- Tillförsel av föroreningar till dagvattensystem begränsas.
- Recipients kemiska och ekologiska status blir inte sämre på grund av dagvattnet.
- Dagvatten tas om hand så nära källan som möjligt.
- Dagvattensystemet är utformat så att skadlig uppdämning undviks vid kraftiga regn.
- Mängden dagvatten i spillvattenledningar och avloppsreningsverk minimeras.
- Den naturliga grundvattenbildningen påverkas inte negativt av dagvattnet.
- Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet till exempel för att höja naturvärden och biologisk mångfald, göra områden estetiskt tilltalande och skapa möjlighet till förströelse och lek.
- Vid beslut om hantering av dagvatten tas hänsyn till konsekvenserna av framtidens klimatförändringar.

För att nå dessa mål har Skellefteå kommun en prioritetsordning som alltid ska följas när det gäller dagvattenhantering.

1. Lokalt omhändertagande av dagvatten ska vara det första alternativet vid planering och exploatering inom Skellefteå kommun.
2. Om lokalt omhändertagande inte är möjligt, inte räcker till eller av andra orsaker är olämpligt ska dagvattnet ledas till en lämplig plats för omhändertagande via exempelvis dammar.
3. Dagvattenledningar direkt till recipient får endast användas när alla andra alternativ och recipientens påverkan är utredd.

2.4.1 Riktvärden för dagvatten

I dagvattenstrategin listar Skellefteå kommun riktvärden för acceptabla föroreningshalter i dagvattnet. Riktvärdena beror på utsläppskälla/utsläppspunkt och delas in i följande kategorier:

1. Vid förbindelsepunkt (till sammanhängande dagvattensystem)
2. Vid utsläppspunkt till recipient
3. Vid utsläppspunkt till recipient med högt skyddsvärde

Riktvärdena för olika parametrar kan ses i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Riktvärden för föroreningshalter från Skellefteå kommuns dagvattenstrategi

Riktvärden för dagvatten Skellefteå kommun				
Parameter	Enhet	Utsläppskälla/utsläppspunkt		
		1. Vid förbindelsepunkt	2. Vid utsläppspunkt till recipient	3. Vid utsläppspunkt till recipient med högt skyddsvärde
	(avser totalhalter och årsmedelvärden)			
Fosfor (P)	µg/l	230	165	150
Kväve (N)	mg/l	3,5	2,5	2
Suspenderade ämnen (Susp)	mg/l	100	60	40
Bly (Pb)	µg/l	15	10	8
Koppar (Cu)	µg/l	40	30	18
Kadmium (Cd)	µg/l	15	10	8
Krom (Cr)	µg/l	40	30	18
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,5	0,5	0,4
Nickel (Ni)	µg/l	25	15	10
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,1	0,07	0,03
Oljeindex (Olja)	mg/l	5	5	0,4
Zink (Zn)	µg/l	140	90	70

2.5 Miljökrav på recipient för dagvatten

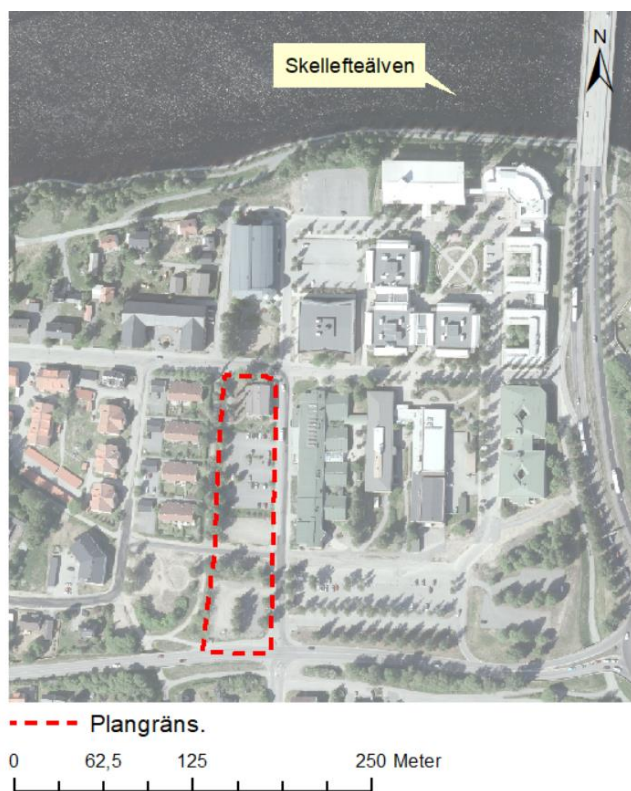
EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer. Normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god kvalitet. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status.

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås skärpts. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för båda föroreningarna bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Dock får inte de nuvarande halterna av kvicksilver och PBDE överskridas.

2.5.1 Statusklassificering av Skellefteälven

Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst. Planområdets recipient, Skellefteälven, är belägen drygt 150 meter norr om området vilket kan ses i Figur 2.



Figur 2. Planområdet i förhållande till dess recipient Skellefteälven.

Vattenförekomster klassas regelbundet i VISS och statusklassificeringen för Skellefteälven gjordes senast i slutet av 2021. Resultaten från denna kan ses i Tabell 2 nedan. För vattendrag som, liksom Skellefteälven, är kraftigt modifierade klassas ekologisk potential i stället för ekologisk status.

Tabell 2. VISS statusklassificering av Skellefteälven från 2021.

Vattenförekomst	Ekologisk potential		Kemisk status	
	Status dagsläge	MKN framtida mål	Status dagsläge	MKN framtida mål
Skellefteälven: SE719250-174566	Otillfredsställande	God ekologisk potential 2039	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Anledningen till att recipienten inte uppnår de ekologiska kvalitetskraven beror främst på vattenförekomstens hydromorfologi vilken har påverkats av vattenkraft och flottning.

På VISS redovisas den observerade halten endast för ett av vattendirektivets prioriterade ämnen, bly och blyföreningar, vilken underskrider gränsvärdet. Den kemiska statusen klassas ändå som *uppnår ej god* med hänvisning till kvicksilver och PBDE, som bedöms överskridas i samtliga svenska vattenförekomster. De påverkanskällor som bedöms ha betydande påverkan är punktkällor från IED-industri och förorenade områden samt diffusa källor från transport och infrastruktur och atmosfärisk deposition.

3 Områdets förutsättningar

3.1 Planbeskrivning

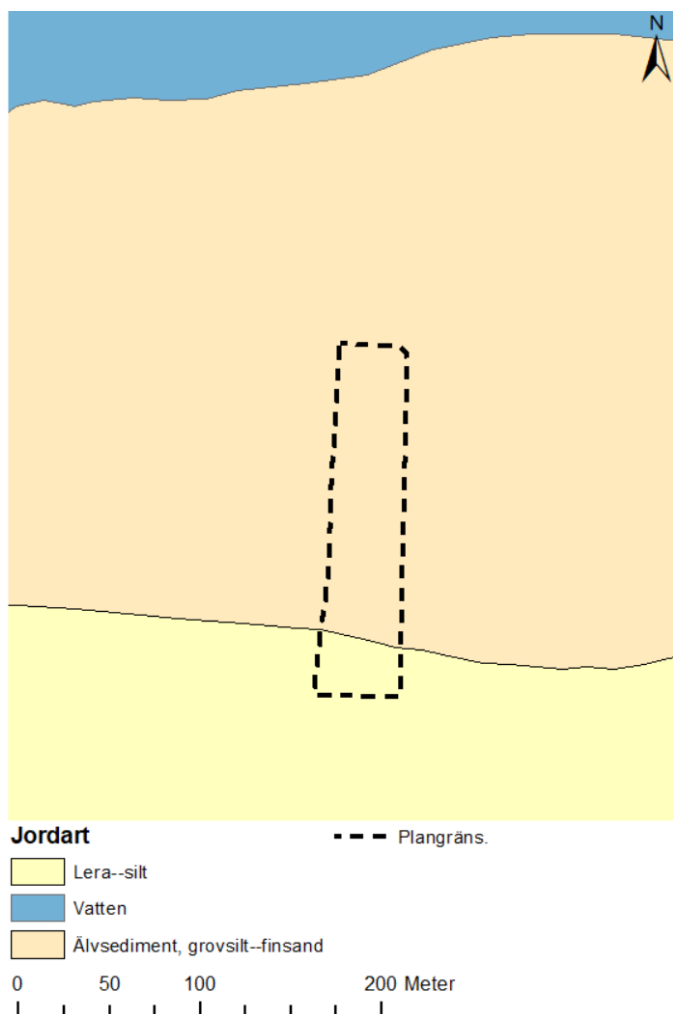
Området kommer bestå av tre nya bostadshus innehållande totalt ca 280 student- och lärarbostäder. Utöver detta kommer även miljöhus, cykelhus, nya cykelvägar och angöringsplatser att byggas på området. Idag finns en byggnad i områdets norra del vilken även finns kvar i planförslaget. Det finns även planer på ett underjordiskt garage med infart från Bockholmsvägen norr om planområdet.



Figur 3. Situationsplan över planområdet.

3.2 Geotekniska förhållanden

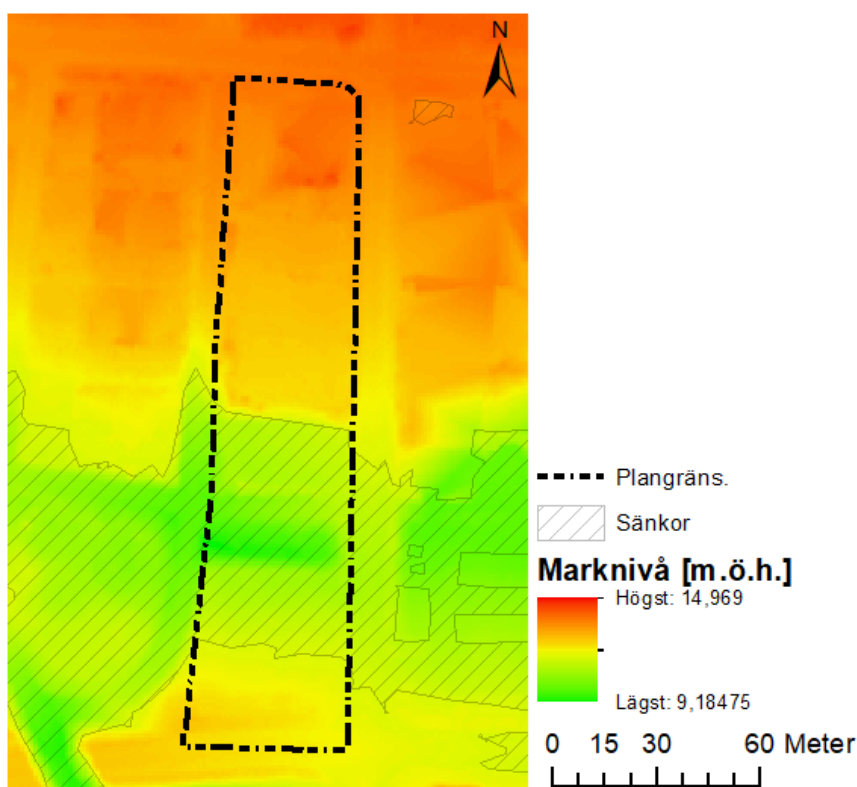
Planområdet utgörs enligt SGU:s jordartkarta övervägande av älvsediment bestående av grovsilt och finsand med medelhög genomsläpplighet. Flera borrhövar nordväst och nordöst om planområdet som lagts in i SGU:s jordlagerföljdscharta innehåller dock lera vilket är en indikation på låg genomsläpplighet. I södra delen av området bedöms jorden bestå av lera och silt med en låg genomsläpplighet. Enligt SGU:s jorddjupskarta har hela planområdet ett jorddjup mellan 30–50 meter.



Figur 4. Karta över jordarter i och kring planområdet.

3.3 Topografi och lågpunktskartering

Planområdets högsta punkt påträffas i norra delen av området och uppgår till ca 14 meter över havet. Den lägsta punkten återfinns i den södra delen av området strax söder om den befintliga cykelvägen och uppgår till ca 9,5 meter över havet. I Figur 5 ses topografin i området med lokala sänkor markerade i vilka vatten kan samlas vid regn som överskrider dagvattenssystemets kapacitet.



Figur 5. Höjdkarta över området med sänkor markerade.

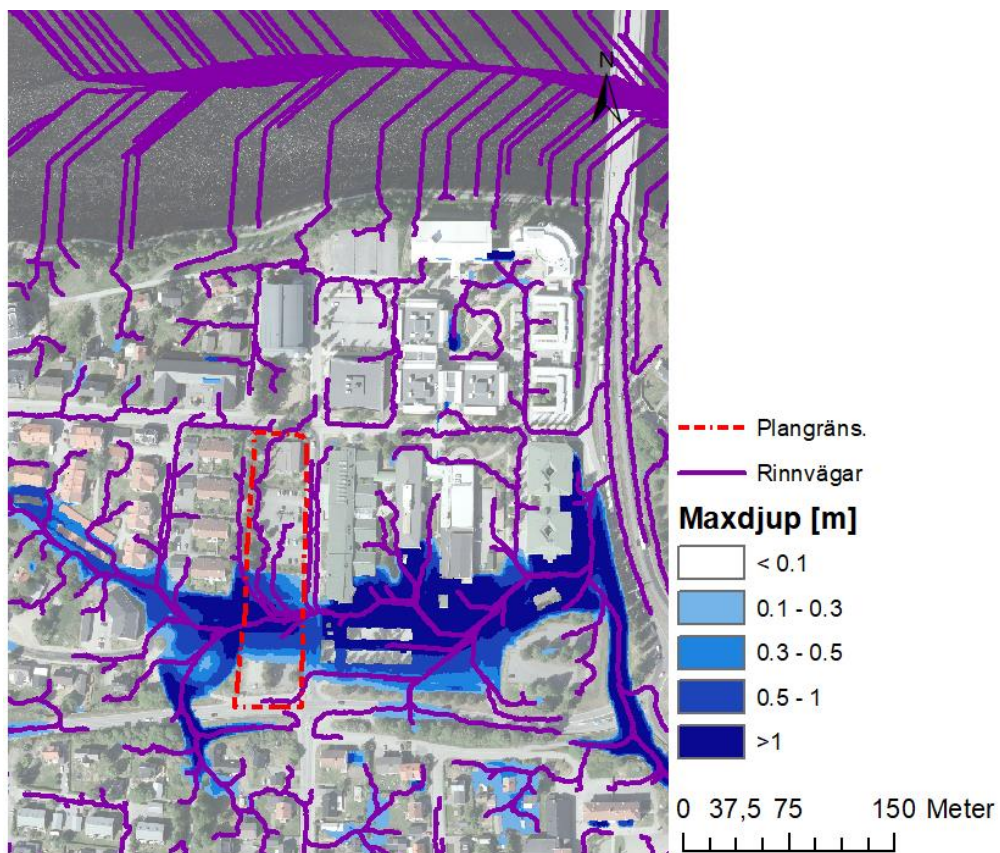
3.4 Rinnvägar och skyfallsanalys

I Figur 6 och Figur 8 ses rinnvägarna i området baserat på topografin samt vart vatten samlas vid ett 100-årsregn före och efter exploatering. Analyserna är gjord i Scalgo Live. Scalgo Live beräknar hur vatten rinner i ett område enbart baserat på markhöjderna och hur mycket regn som behövs för att fylla upp de lågpunkter som finns i området. Det tas inte hänsyn till något ledningsnät eller markegenskaper (t.ex. infiltration). Regnet anges inte heller utifrån varaktigheter eller återkomsttider, utan enbart som en regnmängd uttryckt i mm. Antaganden behöver då göras kring vilken regnmängd som representerar det regn som ska studeras. I den här utredningen har en inställning på 50 mm antagits, vilket är SMHI:s definition av ett skyfall med varaktighet på 60 minuter eller ett 100-årsregn med drygt 40 minuters varaktighet enligt Svenskt vatten P110.

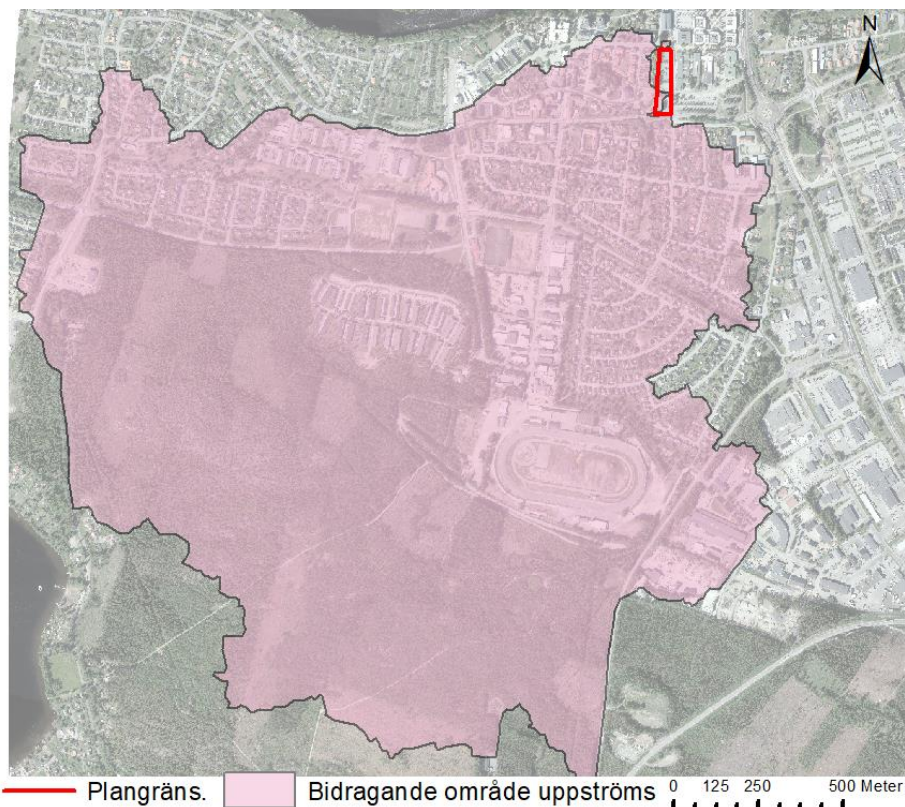
3.4.1 Befintlig situation

I Figur 6 kan man se att avrinning från områden väster och söder om planområdet rinner igenom planområdet för att sedan rinna i östlig riktning innan det slutligen rinner norrut ut i recipienten Skellefteälven. I figuren ses även översvämningar i lågpunkterna markerade i Figur 5. Anledningen till att området översvämmas är att

det ligger i en sänka samt att det är ett stort område uppströms som bidrar med avrinning till området, se Figur 7.



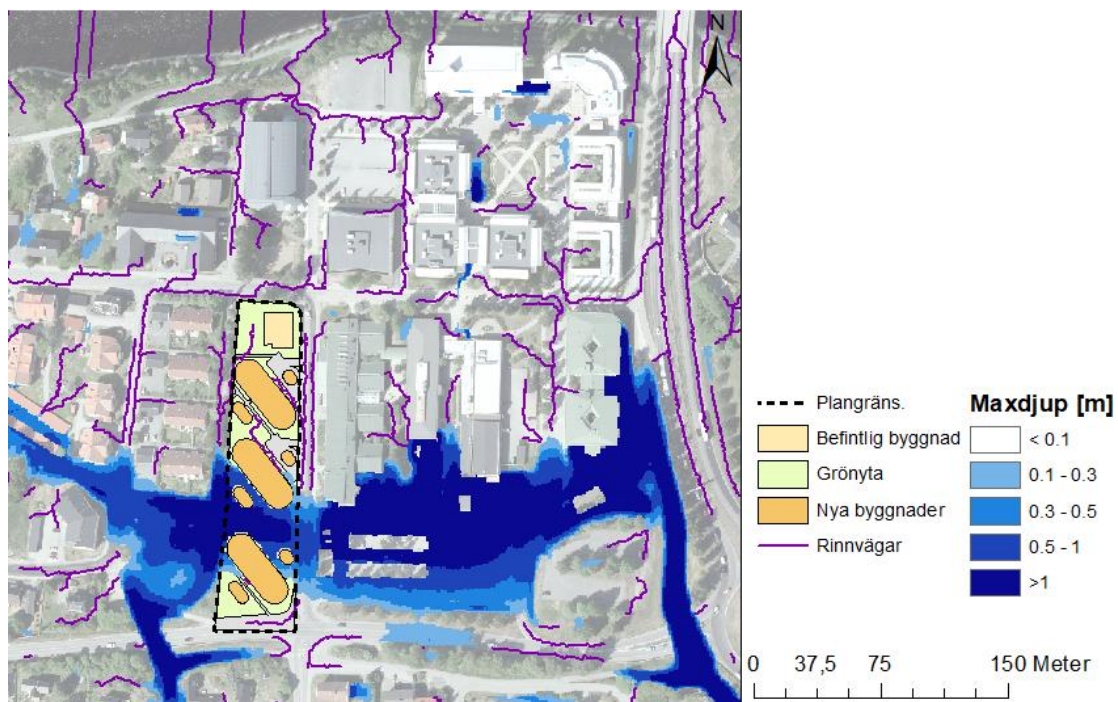
Figur 6. Översvämning vid ett 100-årsregn samt rinnvägar i området för befintlig situation.



Figur 7. Område som bidrar med avrinning till översvämningen inom planområdet.

3.4.2 Efter exploatering

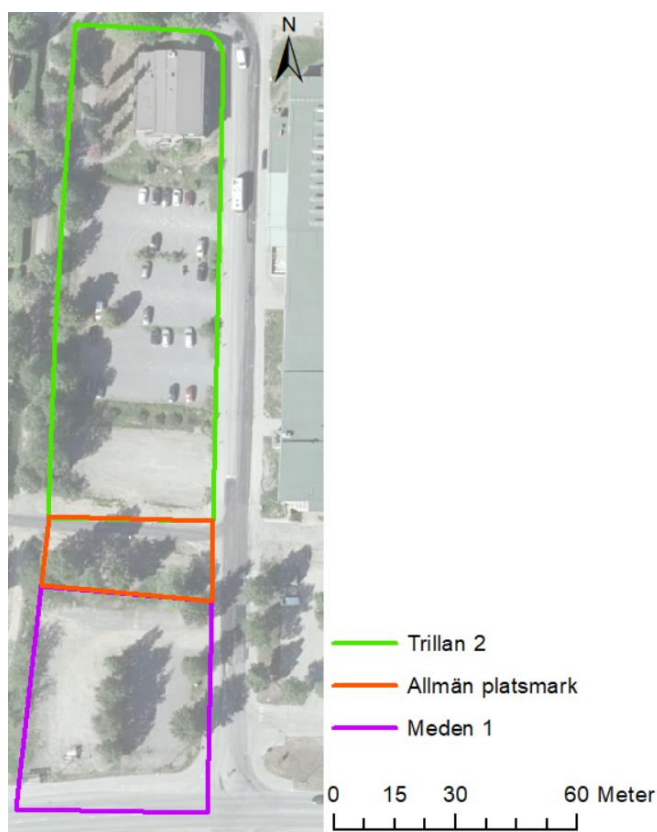
I Figur 8 nedan ses effekterna av ett 100-årsregn i planområdet efter exploatering. Analysen är gjord i Scalgo Live med befintlig höjddata under samma förutsättningar som tidigare med undantag för marken under de tillkommande byggnaderna som har höjts upp. Figuren visar att likt innan exploatering uppstår översvämningar i lågpunkterna centralt i planområdet. Det framgår från skyfallsanalysen att marköversvämningar med djup på över 1 meter uppstår intill den planerade bebyggelsen varpå planens lämplighet avseende översvämningsrisk kan ifrågasättas. Volymen vatten som samlas i lågpunkterna bedöms vara så stor att översvämningsrisken vid skyfall inte kan hanteras inom planområdet.



Figur 8. Konsekvenserna av ett skyfall i planområdet efter exploatering

4 Flödesberäkningar

Planområdet innefattar fastigheterna Meden 1 och Trillan 2 samt allmän platsmark med en cykelväg och intilliggande dike som skiljer fastigheterna åt. Trillan 2 har befintlig dagvattenanslutning och Meden 1 ska anslutas i samband med att området exploateras. Den ökade avrinningen från området som uppstår i samband med en ökad hårdgörning behöver fördröjas för att inte överbelasta dagvattensystemet eller orsaka olägenhet för områden nedströms. Eftersom fastigheterna kommer ha separata anslutningspunkter till dagvattennätet delas planområdet in i tre delar enligt Figur 9, som består av de två fastigheterna samt den allmänna platsmarken. Utflödet av dagvatten begränsas till 10 l/s per fastighet och det nuvarande utflödet för den allmänna platsmarken.



Figur 9. Indelning av området för flödes- och föroreningsberäkningar.

4.1 Befintlig situation

Idag utgörs planområdet i huvudsak av grusparkeringar och grönytor men det finns även en befintlig byggnad och cykelväg i området. Den nuvarande markanvändningen illustreras i Figur 10.



Figur 10. Befintlig markanvändning i planområdet.

Samtliga avrinningskoefficienter, med undantag för grus, är tagna från Svenskt vatten P110. För grusparkeringen har en högre avrinningskoefficient använts än den för grusplan i P110 (0,2) med motiveringen att gruset kan antas hårt packat då den används som parkeringsyta. I Stormtacs databas redovisas ett spann på 0,3–0,5 som avrinningskoefficient för grusyta varpå den högre siffran har använts vid beräkning. Beräkning av reducerad area kan ses i Tabell 3 nedan där Norra representerar Trillan 2, Mitten den allmänna platsmarken och Södra Meden 1.

Tabell 3. Beräkning av reducerad area för befintlig markanvändning.

Mark-användning	Yta Norra [ha]	Yta Mitten [ha]	Yta Södra [ha]	ϕ	Reducerad area Norra [ha]	Reducerad area Mitten [ha]	Reducerad area Södra [ha]
Asfalt	-	0,01	0,04	0,80	-	0,01	0,03
Grönyta	0,16	0,06	0,02	0,10	0,02	0,01	0,00
Grusparkering	0,28	0,00	0,18	0,50	0,14	0,00	0,09
Tak	0,04	-	-	0,90	0,03	-	-
Totalt	0,48	0,07	0,24		0,19	0,02	0,12

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer beskrivna i avsnitt 2.3.1 samt reducerade ytor enligt Tabell 3. Regnintensitet har beräknats för ett 10-årsregn med en regnvaraktighet på 10 minuter enligt Svenskt vatten P110.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \text{ l/s, ha}$

Tabell 4. Dagvattenflöde vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet för planområdet med befintlig markanvändning.

Område	Flöde [l/s]
Norra	42
Mitten	4
Södra	29

4.2 Planerad situation

I planområdet planeras det för nya studentbostäder, cykelhus, miljöhus, cykelvägar och gångstråk. Den planerade markanvändningen baseras på situationsplanen, mottagen den 13de januari 2023, och framgår i Figur 11 nedan.



Figur 11. Planerad markanvändning i planområdet.

Samtliga avrinningskoefficienter för beräkning av reducerad area är tagna ur Svenskt vatten P110, se Tabell 5.

Tabell 5. Beräkning av reducerad area för planerad markanvändning.

Mark-användning	Yta Norra [ha]	Yta Mitten [ha]	Yta Södra [ha]	φ	Reducerad area Norra [ha]	Reducerad area Mitten [ha]	Reducerad area Södra [ha]
Asfalt	0,06	0,01	0,07	0,80	0,05	0,01	0,06
Grönyta	0,20	0,07	0,08	0,10	0,02	0,01	0,01
Tak	0,22	-	0,09	0,90	0,19	-	0,08
Totalt	0,48	0,08	0,24	-	0,26	0,02	0,15

Översiktliga flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer beskrivna i avsnitt 2.3.1 och reducerade ytor enligt Tabell 5. Regnintensitet har beräknats för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter samt med en klimatkfaktor på 1,30 enligt instruktion från Skellefteå kommun.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{ min},kf1,3} = 296,3 \text{ [l/s, ha]}$

Tabell 6. Beräknat dagvattenflöde för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter och klimatkfaktor 1,30 vid planerad situation för planområdet.

Område	Flöde [l/s]
Norra	77
Mitten	5
Hela	43

4.3 Magasinsvolym

Fördröjningsbehovet kan ses i Tabell 7 och är framtaget med hjälp av regnenvelopmetoden beskriven i avsnitt 2.3.2 under förutsättningen att dagvattenflödet från området ska begränsas till 10 l/s per fastighet samt befintligt flöde för den allmänna platsmarken.

Tabell 7. Fördröjningsbehov efter exploatering för ett 10-årsregn med en klimatkfaktor på 1,30.

Område	Fördröjningsbehov [m ³]
Norra	53
Mitten	0,6
Södra	28

5 Dagvattenhantering

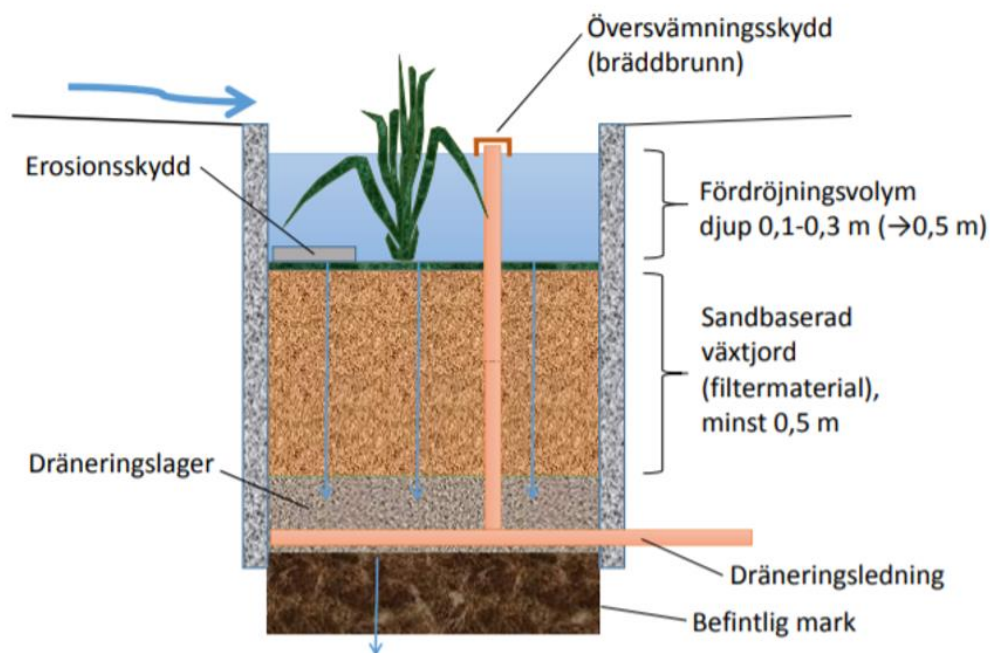
5.1 Föreslagen dagvattenhantering

Områdets fördröjningsbehov föreslås tillgodoses genom anläggning av regnbäddar med undantag för den allmänna platsmarken vars ökade flöde anses försumbart.

En regnbädd är en form av biofilter vars främsta syfte är rening men som med rätt dimensionering och materialval även fungerar som ett fördröjningsmagasin. Regnbäddar är en flexibel lösning som kan anpassas efter behov och förutsättningar. Regnbäddar kan anläggas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd bädd vid exempelvis omhändertagande av takvatten.

Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter och så vidare. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Figur 12 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 13 och 14 visar exempel på nedsänkt respektive upphöjd växtbädd.



Figur 12. Principskiss på växtbädd (Stockholm stad, 2018).



Figur 13. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna stad dagvattenstrategi, 2018).



Figur 14. Exempel på upphöjd växtbädd som tar emot dagvatten från tak via stuprör (Vinnova, 2014).

5.2 Föreslagen utformning

I StormTac Web finns ett dimensioneringsverktyg för regnbäddar vilken föreslår regnbäddens utformning. Modellen tar hänsyn till bland annat infiltrationshastigheter för olika material, olika porvolym och bräddhöjd. Dessa och flera andra faktorer utnyttjas av verktyget för att ta fram den maximala erforderliga fördröjningsvolymen. I detta förslag har standardvärden använts med undantag för regressionskonstanten som är anläggningsytans andel av den reducerade avrinningsytan vilken har ökats, detta för att kunna uppnå ett utflöde på max 10 l/s för delområdena. Den föreslagna utformningen för regnbädden i det norra respektive södra området kan ses i bilagan. Regnbäddarnas ytanspråk och fördröjningsvolym kan ses i Tabell 8 nedan. Regnbäddarnas yta kan delas upp och kopplas ihop inom delområdena, se exempelutformning i Figur 15.

Tabell 8. Ytanspråk och erforderliga volymer för regnbäddar från StormTac Web

Delområde	Anläggningens yta [m ²]	Tillgänglig total utjämningsvolym [m ³]	Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym [m ³]
Norra	140	92	92
Södra	54	37	37



Figur 15. Exempel på placering av regnbäddar och dagvattenledningar.

Den totala ytan för regnbäddarna i Figur 15 uppgår till 143 m² i det norra delområdet och 60 m² i det södra. Regnbäddarna i norra delen ansluts till befintliga anslutningspunkter i ledningsnätet och södra delen kopplas på ny anslutningspunkt i Forskargatan.

6 Föroreningsberäkning

Då vattendirektivet anger att en vattenförekomst status inte får försämrats behöver dagvattnet renas till befintliga föroreningshalter. Dessutom har Skellefteå kommunriktvärden på föroreningshalter i dagvattnet för diverse ämnen som inte får överskridas varpå föroreningsberäkningar behöver göras. Föroreningsberäkningarna är gjorda i StormTac och resultaten från dessa kan ses i Tabell 9 och Tabell 10 nedan. StormTacs databas över föroreningshalter är sammanställda som årliga medelhalter erhållna från långa perioder med flödesproportionell provtagning. Varje markanvändning har en specifik föroreningshalt och påverkar således föroreningsbelastningen. Samma indelning av markanvändning som i avsnitt 0 (inklusive uppdelning av området fastighetsvis enligt Figur 9) har använts med undantag för grusytan som angetts som parkering och asfalt som har delats upp i gång- och cykelväg samt väg med en specifik trafikbelastning.

Väg 814 går söder om utredningsområdet. För att kunna uppskatta föroreningsbelastningen från denna behövs ett antagande om trafikbelastning göras. I nationella vägdatabasen finns årsdygnstrafik (ÅDT) registrerat för en delsträcka av väg 814 en bit öster om planområdet. Här är ÅDT mellan 1001–2000. Ett antagande om en ÅDT på 1500 har därför använts för den del av väg 814 som inryms i utredningsområdet. Regnbäddar med utformning enligt bilagan har använts vid föroreningsberäkning efter åtgärd.

Resultatet från föroreningsberäkningen kan ses i Tabell 9 och Tabell 10 nedan. Dagvattnet kommer anslutas till förbindelsepunkter till det befintliga dagvattennätet varpå riktvärdena för utsläppskälla/utsläppspunkt 1 används enligt Skellefteå kommuns dagvattenstrategi vid jämförelse, se avsnitt 2.4.1. I Tabell 9 framkommer det att inget av riktvärdena överskrids vare sig innan eller efter exploatering. Angående kravet på att recipientens status inte får försämrats så visar resultaten att föroreningshalterna efter exploatering med reningsåtgärder underskrider de befintliga föroreningshalterna varpå kravet uppnås.

Tabell 9. Föroreningshalter beräknade i StormTac Web.

Föroreningshalt [$\mu\text{g/l}$]							
Parameter	Befintlig situation		Efter exploatering		Efter exploatering med reningsåtgärder		Riktvärde
	Norr	Söder	Norr	Söder	Norr	Söder	
P	120	120	69	78	28	38	230
N	1.400	1.500	1.500	1.500	730	880	3.500
Pb	12	13	4,3	4,8	0,99	1,3	15
Cu	26	28	17	17	5,5	7,4	40
Zn	91	95	54	51	8,8	11	140
Cd	0,33	0,35	0,45	0,43	0,064	0,072	0,5
Cr	9,6	12	8,3	9,6	3,4	4,3	25
Ni	4,1	5,6	3,5	4,5	0,91	1,2	30
Hg	0,045	0,065	0,011	0,025	0,0043	0,012	0,1
SS	82.000	97.000	17.000	27.000	6.900	10.000	100.000
Oil	480	720	140	320	38	100	5.000
BaP	0,034	0,049	0,0082	0,020	0,0035	0,0035	0,1

Tabell 10. Föroreningsmängd per år beräknad i Stormtac.

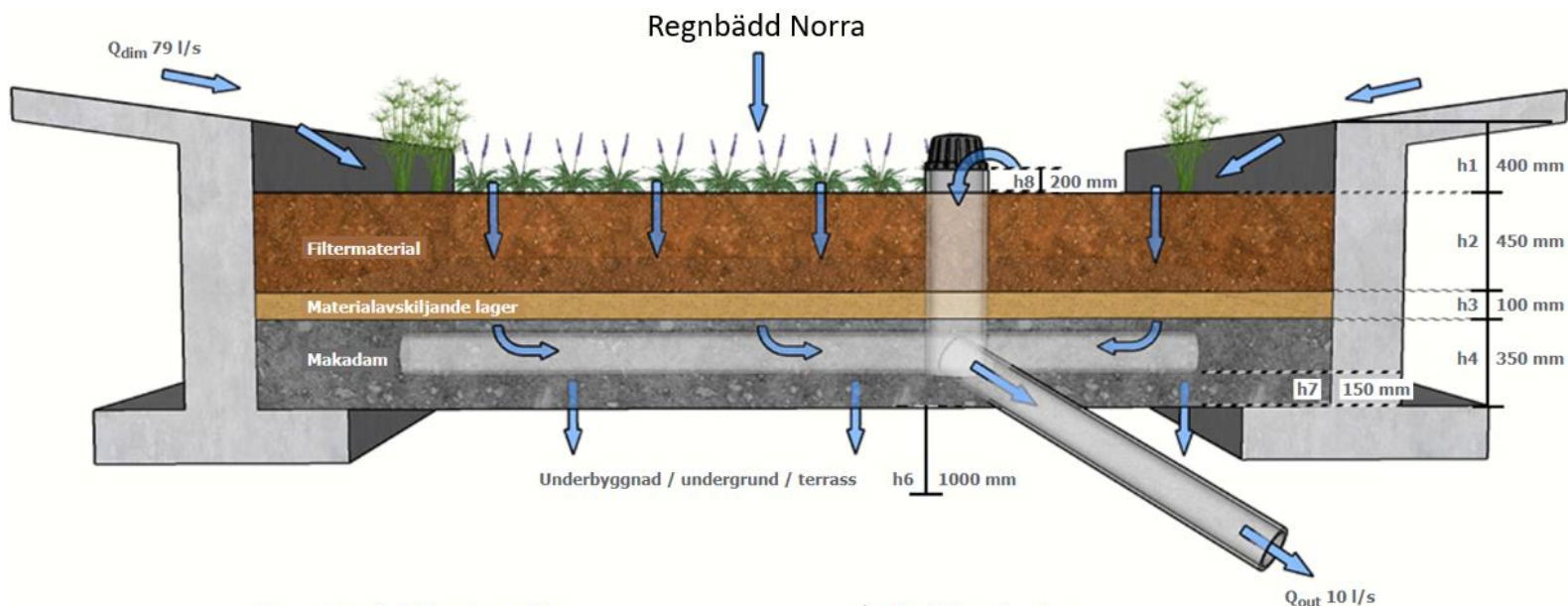
Föroreningsmängd [kg/år]						
Parameter	Befintlig situation		Efter exploatering		Efter exploatering med reningsåtgärder	
	Norr	Söder	Norr	Söder	Norr	Söder
P	0,28	0,18	0,20	0,12	0,082	0,059
N	3,3	2,1	4,5	2,4	2,1	1,4
Pb	0,028	0,019	0,013	0,0075	0,0029	0,0020
Cu	0,063	0,040	0,050	0,027	0,016	0,012
Zn	0,22	0,14	0,16	0,080	0,026	0,017
Cd	0,00079	0,0005	0,0013	0,00067	0,00019	0,00011
Cr	0,023	0,017	0,024	0,015	0,0099	0,0066
Ni	0,0099	0,0080	0,010	0,0069	0,0027	0,0018
Hg	0,00011	0,000093	0,000031	0,000039	0,000013	0,000018
SS	200	140	51	42	20	16
Oil	1,2	1,0	0,40	0,49	0,11	0,16
BaP	0,000081	0,000070	0,000024	0,000031	0,000010	0,000015

7 Slutsats och rekommendationer

För att uppnå ett utflöde på 10 l/s från respektive fastighet behöver ca 81 m³ fördröjas inom planområdet. För att inte öka belastningen i befintliga förbindelsepunkter bör 53 m³ fördröjas inom fastighet Trillan 2 och 28 m³ inom fastighet Meden 1. Förslaget är att tillgodose detta genom anläggande av exempelvis växtbäddar med utformning enligt bilagan. Förslaget uppnår både kraven på rening och fördröjning. Om man vill fördröja det ökade dagvattenflödet som genereras från den allmänna platsmarken behöver en fördröjningsvolym på 0,6 m³ anläggas på platsen.

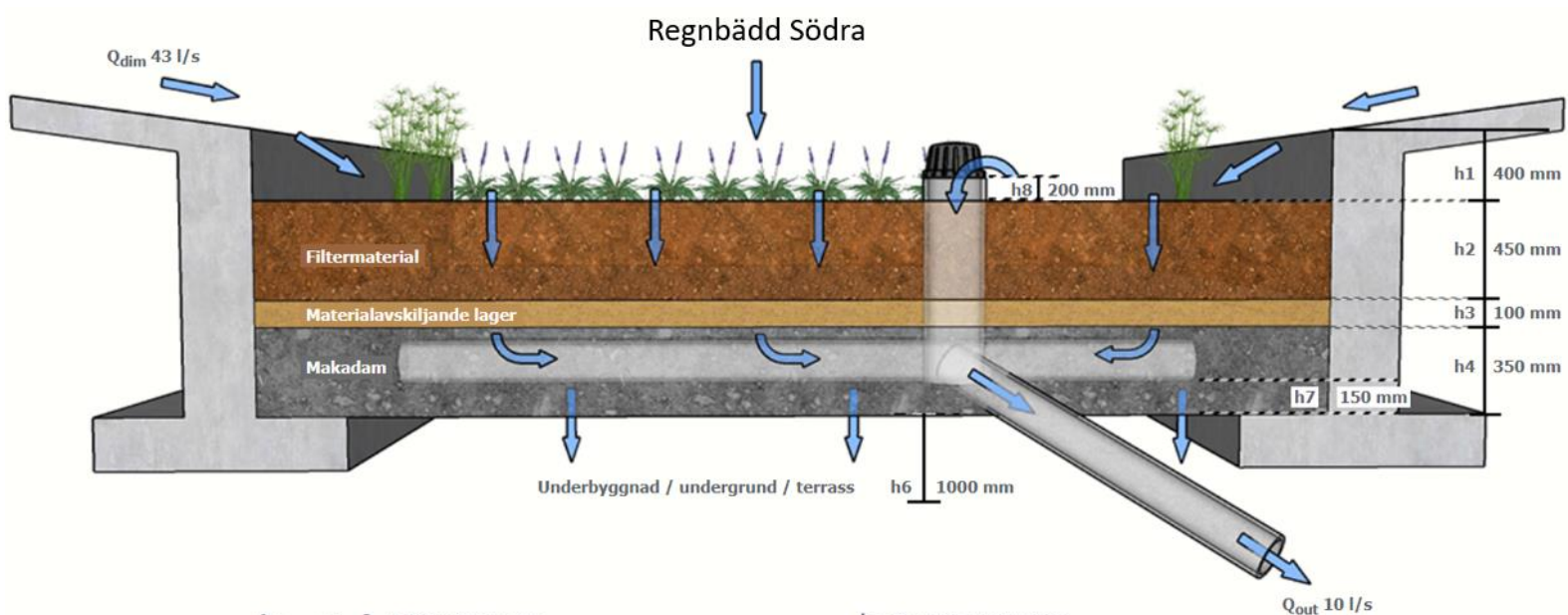
Vid större regn som överskrider ledningsnätets kapacitet uppstår översvämningar inom planområdet. Detta beror på att ett stort område uppströms bidrar med avrinning till planområdet samtidigt som topografin gör det svårt för vattnet att rinna undan. På grund av de stora volymerna bedöms översvämningensproblematiken inte kunna lösas inom planområdet. För att minska översvämningar behöver rinnvägar till området brytas och åtgärder vidtas för att underlätta för vattnet att rinna bort från området. En sådan lösning kräver att man undersöker avrinningen på en större skala och är något som inte ryms inom ramarna för denna utredning men bör utredas vidare i framtiden, förslagsvis genom framtagande av en skyfallsplan för tätorten.

Bilaga: Regnbäddar principlösning



A_{sf}	140 m ²	Anläggningens yta
V_{eff}	92 m ³	Tillgänglig total utjämningsvolym
$V_{d,max}$	92 m ³	Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym
Q_{dim}	79 l/s	Dimensionerande flöde
Q_{out}	10 l/s	Maximalt utflöde

h1	Tjocklek, reglervolym
h2	Tjocklek, filtermaterial
h3	Tjocklek, materialavskiljande lager
h4	Tjocklek, makadam
h6	Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass
h7	Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden
h8	Avstånd inlopp bräddbrunn till den övre bäddens yta



A_{sf}	54 m ²	Anläggningens yta
V_{eff}	37 m ³	Tillgänglig total utjämningsvolym
$V_{d,max}$	37 m ³	Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym
Q_{dim}	43 l/s	Dimensionerande flöde
Q_{out}	10 l/s	Maximalt utflöde

h1	Tjocklek, reglervolym
h2	Tjocklek, filtermaterial
h3	Tjocklek, materialavskiljande lager
h4	Tjocklek, makadam
h6	Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass
h7	Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden
h8	Avstånd inlopp bräddbrunn till den övre bäddens yta