

Dagvattenutredning Sörmjöle 2:190

2022-10-11



Uppdrag: DVU Sörmjölle 2:190
Uppdragsnummer: 30034198
Kund: Umeå kommun
Datum: 2021-09-02
Upprättad av: Anna Philipsson, Lisa Olsson och Irina Elina
Granskad av: Daniel Blomqvist
Dokumentreferens: \\seumefs002\projekt\21631\30034198_dvu_sö
rmjölle_2_190\000\19 original\sörmjölle 2_190
slutversion.docx

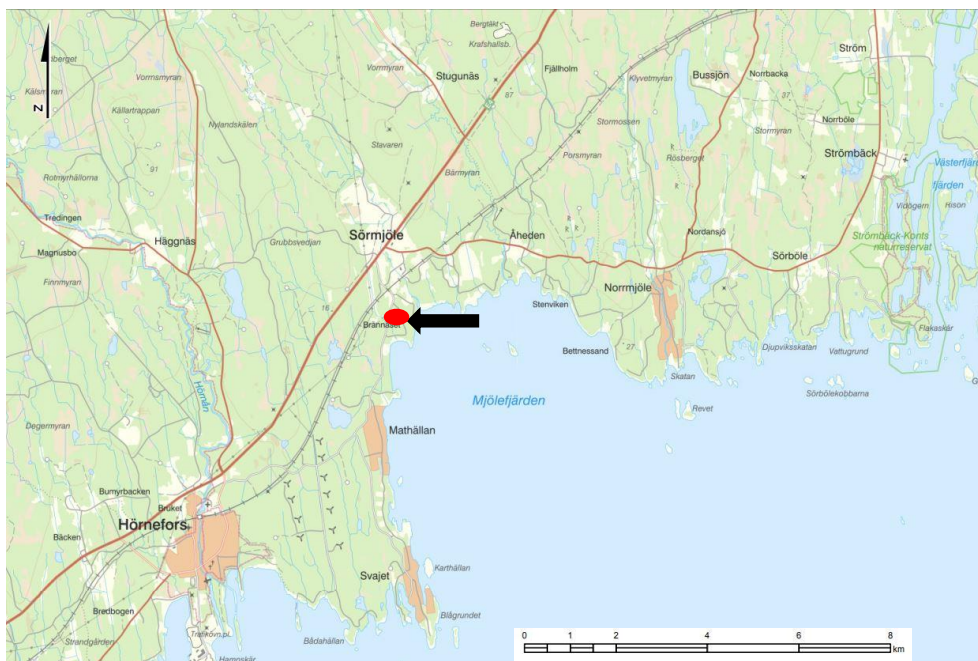
Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	4
2	Områdesbeskrivning.....	5
2.1	Nuläge	5
2.2	Läge efter exploatering.....	5
3	Förutsättningar	6
3.1	Generella förutsättningar	6
3.2	Geologiska förhållanden.....	6
3.3	Grundvattennivåer	6
3.4	Skyddade områden	7
4	Analyser.....	8
4.1	Avrinningsområden.....	8
4.2	Delavrinningsområden	8
4.3	Avrinningsanalys	10
5	Beräkningar	11
5.1	Beräkningsförutsättningar	11
5.2	Naturmarksavrinning nulåget	11
5.3	Flödesberäkningar för detaljplaneområdet.....	12
5.4	Fördröjningsbehov	12
6	Dimensioneringsresultat för Bäck 1.....	13
7	Avrinning från avloppsanläggning	16
8	Förslag på dagvattenhantering.....	17
8.1	Fördröjning i diken	17
8.2	Översilning över vegetationsytor och takavvattning.....	18
9	Markavvattning	19
10	Sammanfattning	20
11	Förslag på vidare arbete	21
12	Källförteckning	22

1 Bakgrund och syfte

Planområdet som utredningen omfattar ligger ca 23 km söder om Umeå vid Granberget/Brännäset strax norr om Sörmjöle havsbad, se Figur 1. Området utgörs av en del av fastigheten Sörmjöle 2:190 samt den bebyggda fastigheten Sörmjöle 2:187 och avser att exploateras med 17 nya fastigheter för försäljning. I samband med planarbetet har frågor rörande dagvattensituationen i området identifierats. Sweco har som en del i detaljplanarbetet fått i uppdrag av Umeå kommun att utreda huruvida eventuell framtida exploatering kommer att påverka dagvattensituationen inom planområdet och i nedströms angränsande områden jämfört med nuläget. Dagvattenrapporten omfattar:

- Beskrivning av delavrinningsområden i nuläget, hur vattnet rinner idag och var diken och bäckar mynnar.
- Beskrivning av befintliga flöden i bäcken samt tillkommande flöden efter exploatering.
- Beskrivning av diket som avvattnar nordöstra delarna och dess eventuella påverkan i och med exploatering. Hänsyn tas till den planerade avloppsanläggningens läge.
- Åtgärdsförslag på hur dagvattenhanteringen inom området kan lösas för att minska risken för översvämningar nedströms utifrån plankartan. Utredningen har kompletterats med ytterligare inmätningar och beräkningar i modelleringsverktyget Mike + där en hydraulisk modell för bäcksystemet byggts upp.



Figur 1. Översiktskarta, planområdet markerat i rött.

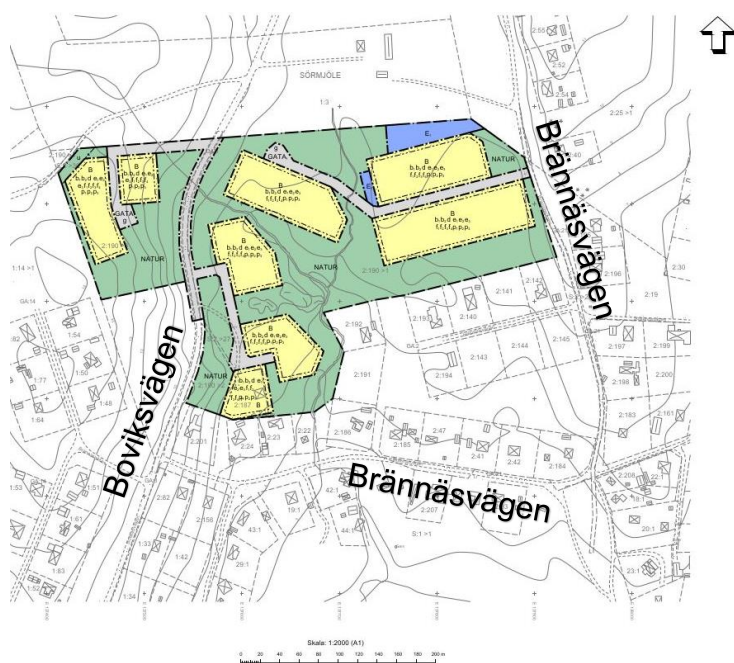
2 Områdesbeskrivning

2.1 Nuläge

Planområdet omfattar ett 9,3 ha stort område och ligger strax norr om Sörmjölle havsbad. Österut avgränsas området av Brännäsvägen. Västerut och norrut omgärdas planområdet av skog, och söder om planområdet ligger fastigheter med fritidshus och året-runt-boende, se Figur 2. Området innanför Brännäsvägen och Boviksvägen är huvudsakligen flackt och bevuxet med gles barr- och blandskog. Marknivåerna ligger mellan ca +8 m och +4 m (RH2000). Väster om Boviksvägen höjer sig landskapet i en brant klippssluttning och når markhöjder omkring +13 m. På krönet av branten förekommer berg i dagen. Området genomkorsas av flera bäckar och diken som rinner samman och mynnar ut i recipienten Mjölefjärden. I öster rinner ett dike längs med Brännäsvägen, passerar ett antal fastigheter nedströms planområdet och mynnar ut i samma recipient.

2.2 Läge efter exploatering

Planförslaget innefattar 17 nya fastigheter avsedda för småhusbebyggelse där minsta fastighetsstorlek är reglerad till 1700 m² för att säkerställa tillräcklig friyta. Stora naturområden är avsatta inom området. Bedömningen är att avrinningskoefficienten inom området kommer att öka från 0,05 (skogsmark) till 0,2 (villor, tomter >1000m²).



Figur 2. Detaljplan för Sörmjölle 2:187 och del av fastigheten Sörmjölle 2:190. Plats för avloppsanläggning är angiven i blått.

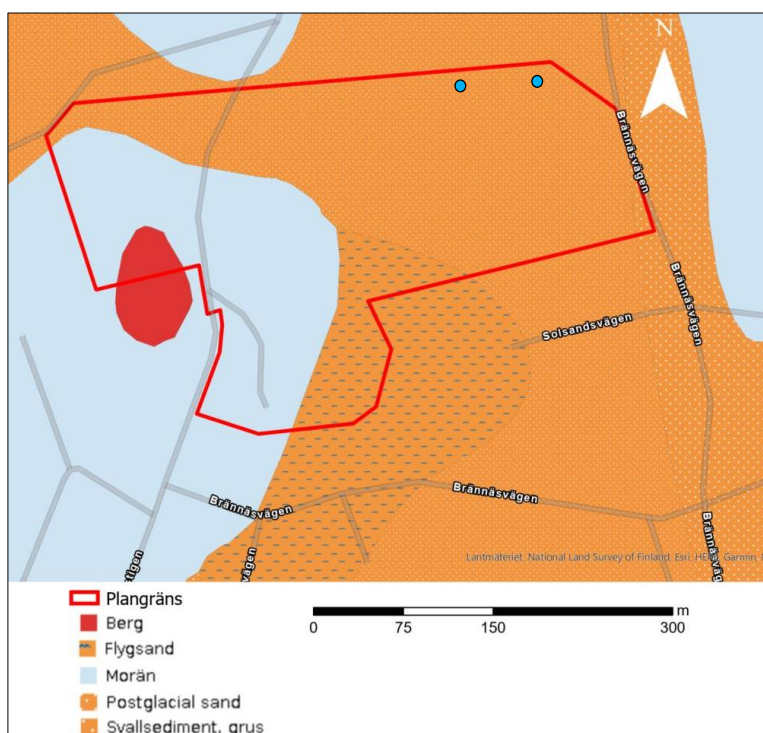
3 Förutsättningar

3.1 Generella förutsättningar

I norra delen av planområdet har ett E-område (blått område i Figur 2) avsatts för infiltration av renat avloppsvatten. Enligt utförda grundvattenmätningar rinner grundvattenströmningarna i västlig riktning, se *kap 3.3 Grundvattennivåer*. Diket som avvattnar de nordöstra delarna ska hanteras så att det inte belastar befintliga områden nedströms ytterligare.

3.2 Geologiska förhållanden

Enligt översiktligt kartunderlag från SGU (2021) består de sydvästra delarna av planområdet av morän. Centralt och i nordost finner man postglacial sand och svallsediment med högre porositet, se Figur 3. Geotekniska undersökningar utfördes under 2020 i två punkter lokaliserade vid platsen för den tilltänkta markbädden i nordost (LejonGEO, 2020). Analysen visar på sandlager med cirka 2 m mäktighet som underlagras av tätare jordlager. Under platsbesöket 2021-10-25 noterades stående vatten på stora delar av ytorna centralt och i öster.



Figur 3. Jordartskarta. Bild hämtad från SGU (2021). Blå punkter visar ungefärlig position för borrpunkter.

3.3 Grundvattennivåer

Avståndet till grundvatten har uppmätts i provgropar centralt i planområdet, vid tre olika tillfällen mellan augusti 2018 och maj 2019. Grundvattenytan i provgroparna varierade mellan 0,5 m från markytan i maj 2019 och 1,3 m från

markytan i mars 2019 (Ansökan om tillstånd till enskilt avlopp för 17 hushåll. Fastighet: Sörmjöle 2:190. 2020).

Under 2020 gjordes mätningar i två grundvattenrör vid tre tillfällen (LejonGEO, 2020). Mätningarna gjordes vid samma positioner som jordproverna i Figur 3. Grundvattenytan i grundvattenrören varierade mellan 0,29-0,44 m under markytan. Beräkning av dimensionerande grundvattenyta som normalt blir under ett år är 0,13 m över naturlig markyta.

Grundvattennivån var genomgående lägre i det västra grundvattenröret, vilket tyder på att grundvattnets naturliga strömning går mot bäcken som löper centralt genom området. Filtret i båda provpunkterna sitter i samma akvifär och i jordprofilen finns inget som antyder på dubbla grundvattenytor. För att bedöma grundvattenströmningarna mer exakt hade det dock varit önskvärt med fler provpunkter. Vid platsbesök 2021-10-25 noterades att det stod vatten i marknivå på flertalet ställen.

3.4 Skyddade områden

Bäcken som rinner genom detaljplaneområdet är inte en vattenförekomst enligt VISS.

Närmaste recipient, ca 200 m nedströms planområdet, är Mjölefjärden som är en kustvattenförekomst. Den ekologiska statusen för Mjölefjärden klassificeras idag som god. Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god kemisk status. Några av badplatserna vid Mjölefjärden omfattas av badvattendirektivet och är skyddade område avseende badvatten. Badet vid Brännäsviken, söder om planområdet, hör inte till dessa. Enligt tidigare bedömning av kommunen finns det inte anledning att anta att planen äventyrar eller hindrar uppfyllandet av kvalitetskraven för någon vattenförekomst (Planbeskrivning Sörmjöle 2:190, 2021). Ingen mer detaljerad bedömning har gjorts i denna dagvattenutredning.

I anslutning till aktuellt område finns två kända markavvattningsföretag (baserat på Länsstyrelsens digitala underlag). En mindre del av markavvattningsföretaget Sörmjöle df 1926 berörs i norra delen av planområdet se Figur 4. Markavvattningsföretaget omfattar utdikning av jordbruksmark norr om planområdet. Aktuellt planförslag har tidigare inte bedömts påverka rådande omständigheter eller förutsättningar för avdikningsområdet eller diknings-systemet, och inte heller i behov av omprövning (enl. Planbeskrivning Sörmjöle 2:190, 2021). Dagvattenutredningen har därför inte utrett frågan mer i detalj.



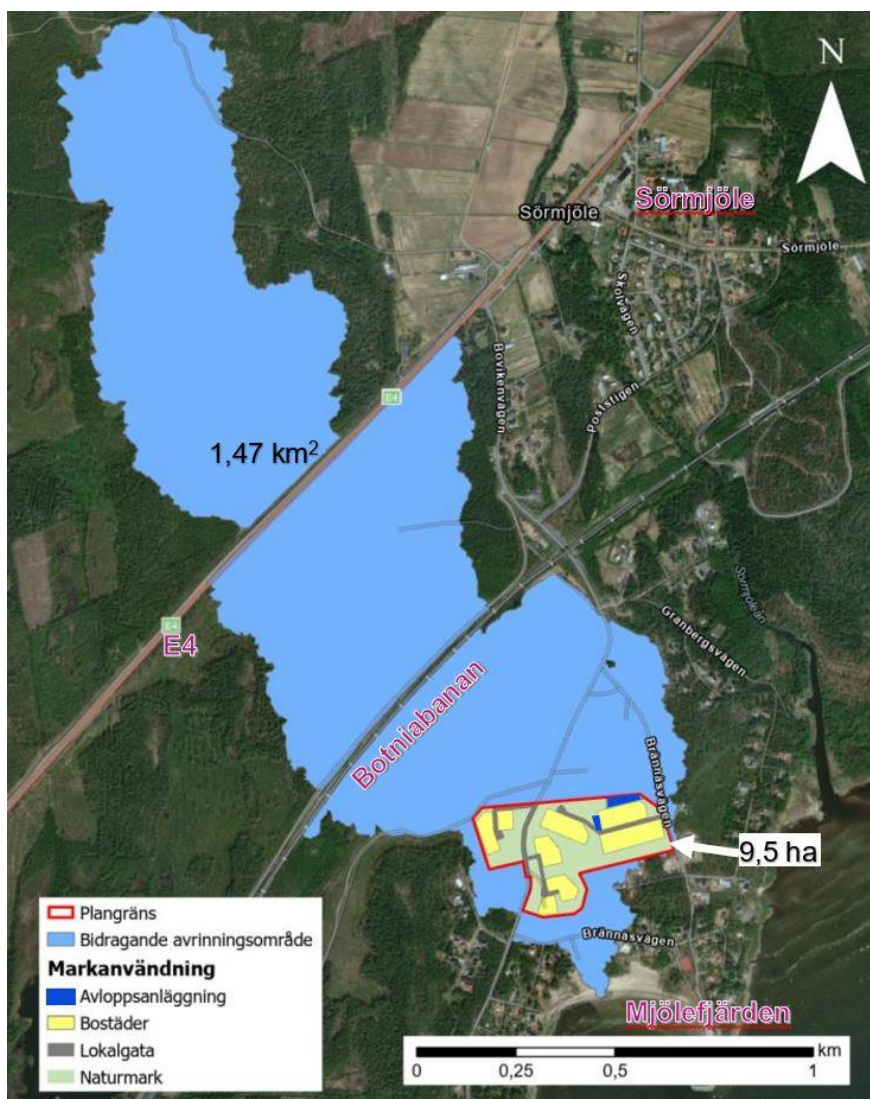
Figur 4. Markavvattningsföretag markerat i rött (enligt Länsstyrelsens digitala underlag).

4 Analyser

4.1 Avrinningsområden

Avrinningsområden för naturmark till detaljplaneområdet har tagits fram genom analysverktyget Scalgo Live som är ett GIS-baserat verktyg och används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv.

Detaljplaneområdet ingår i ett större avrinningsområde, som huvudsakligen består av skogsbeklädd naturmark, om ca 1,47 km². Via bäckstråk leds vattnet mot recipienten Mjölefjärden, se Figur 5.

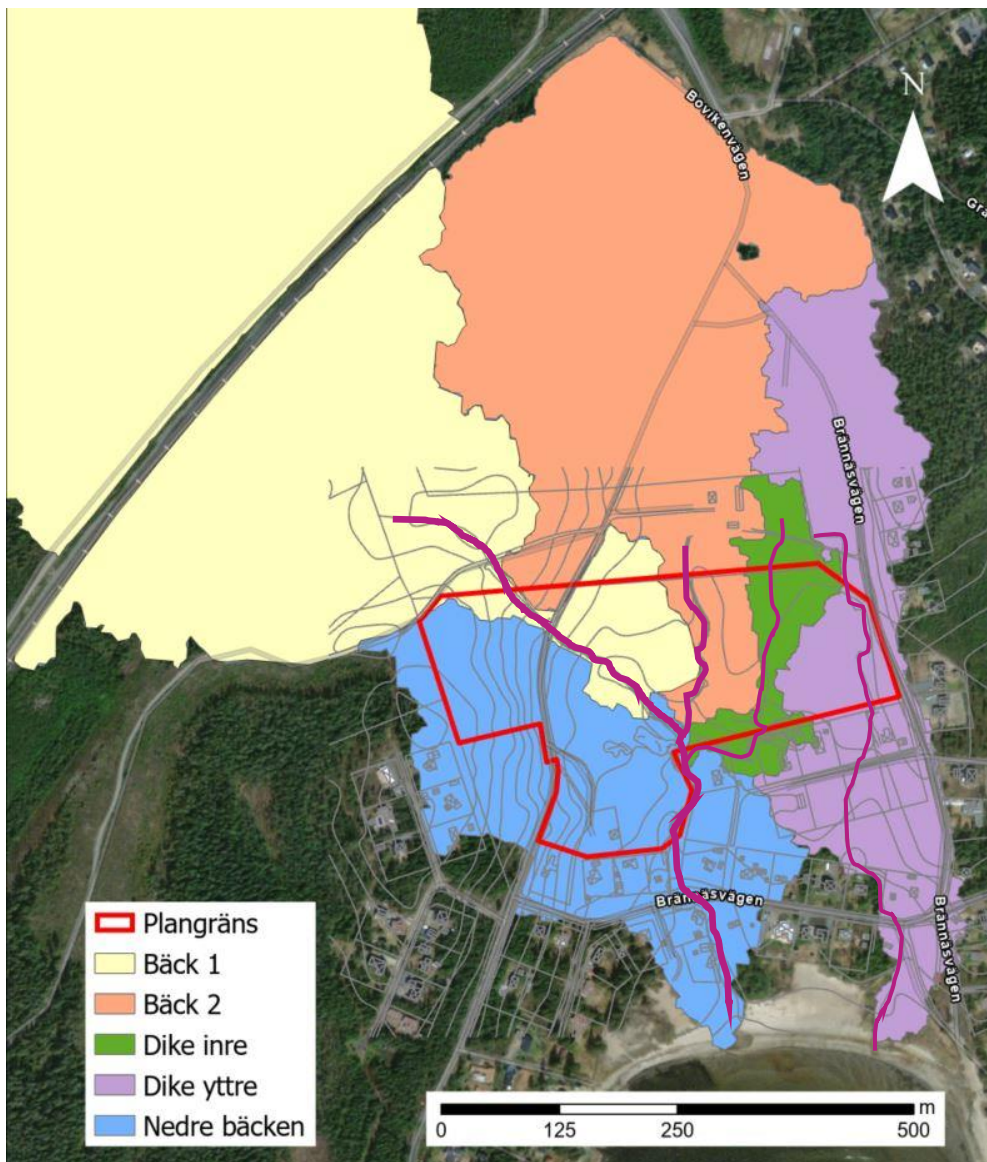


Figur 5. Karta över planområdets placering i landskapet, och avrinningsområdet som planområdet ingår i.

4.2 Delavrinningsområden

Baserat på aktuella höjddata för området kan planområdet indelas i fem delavrinningsområden, se Figur 6. Korrigeringar i kartunderlaget har gjorts för

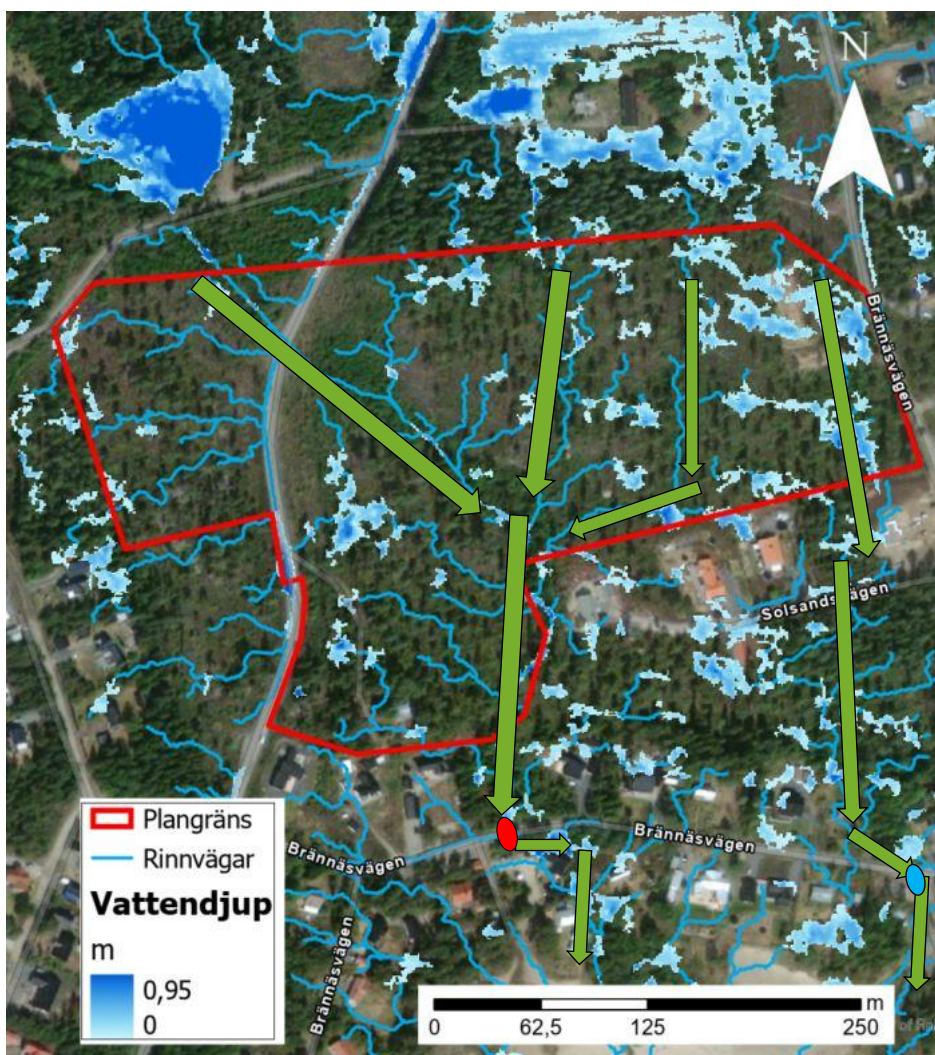
trummor och avrinningsvägar utifrån utförda inmätningar (Lantmäteriet, november 2021) samt observationer under platsbesök. Gult område (Bäck 1) är störst och avvattnar naturmarken i nordväst motsvarande 77% av det totala avrinningsområdet. Till orange område (Bäck 2) avrinner ca 18 ha motsvarande 12 % av totala avrinningsområdet. Till det gröna området (Inre diket) avrinner ca 2 ha motsvarande 1,5 % av det totala avrinningsområdet. För lila avrinningsområde (Yttre diket) avrinner dagvatten norr och öster om planområdet via urdikningar och befintliga vägtrummor. Det lila avrinningsområdet är totalt ca 9 ha motsvarande 6 % av det totala avrinningsområdet. Blått område avrinner mot bäcken nedströms förgreningen.



Figur 6. Delavrinningsområden i planområdet. Bäckarnas/dikenas rinnvägar markerat i lila streck.

4.3 Avrinningsanalys

I Figur 7 redovisas en analys av den generella flödesriktningen i och runt planområdet. Analysen är gjord i Scalgo Live. I nuläget avrinner dagvatten från påtryckande avrinningsområde via bäckar och diken genom planområdet. Det största uppsamlande diket leder vattnet under Brännäsvägen via en betongtrumma med dimension 600 mm (röd ellips i Figur 7). Det gör därefter två skarpa 90-graderskrökar runt en fastighet och leds slutligen ut i Mjölefjärden. Det östra diket leds genom en mindre ledning under Brännäsvägen (blå ellips i Figur 7) och vidare i dike och över mark till recipienten.



Figur 7. Figuren visar avrinningsvägar (gröna pilar) för ytligt avrinnande vatten in i, inom och ut ur planområdet. Röd och blå ellips anger trummornas läge under Brännäsvägen. Analysen är gjord med hjälp av Scalgo Live.

Framtida höjdsättning i området behöver säkerställa att sekundära avledningsvägar hålls öppna, att mindre instängda områden inte skapas (gäller även kvartersmark), och att dagvatten avleds till bäckarna som löper genom området.

5 Beräkningar

5.1 Beräkningsförutsättningar

Dimensionering av flöden i denna rapport utgår från Svenskt vattens publikation P110. För naturmarksavrinning har Figur 4.4 använts för dimensionerande flöden och för detaljplaneområdet har dimensionerande flöde beräknats enligt rationella metoden. Vid val av återkomsttiden för regn har rekommendationen för bostadstypen "gles bostadsbebyggelse" valts, motsvarande en återkomsttid på 10 år. För befintliga förhållanden har en varaktighet på 45 minuter ansatts utifrån koncentrationstider i området. För framtida förhållanden har varaktigheten ansatt till 25 min. Avrinningskoefficienten för efterläget är vald till 0,2 enligt Tabell 4.9 i P110 (villor, tomter > 1 000m²).

För beräkning av fördröjningsvolym har ett CDS-regn använts i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P104, kap 3.3.2.

Umeå kommun har ett dagvattenprogram som är ute på remiss men ännu inte antaget. I detta fastställer man att man ska planera utifrån en säkerhetsnivå motsvarande ett regn med återkomsttid på 100 år (med klimatfaktor 1,3). Detta betyder att ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från ett 100-årsregn. Det innebär exempelvis att skapa fria ytliga rinnvägar och utrymme för tillräckliga regnvolym i instängda områden. Kommunen har ett ansvar för skador som uppstår som en följd av brister i en detaljplan upp till tio år efter att planen har vunnit laga kraft. Detta innebär att kommunen kan bli skadeståndsskyldig för skador till följd av översvämningar om detaljplanen inte har omfattat åtgärder för att motverka risker för översvämningar.

För att få en säkrare bild av hur exploateringen kommer att påverka Bäck 1 och nedströms liggande områden avseende översvämningrisk har även en dimensionering av vattendraget gjorts i en hydraulisk modell. Simuleringar av flödet är gjorda för nuläget, efterläget utan fördröjning och i efterläget med fördröjning för ett regn med 100 års återkomsttid (inklusive klimatfaktor). Underlag som använts för modelleringen är inmätningar av dikesbotten och dikeskrön, beräkningar av tillåten avtappning och fördröjningsvolym.

5.2 Naturmarksavrinning nuläget

Naturmarksavrinningen från det totala avrinningsområdet beräknas till 6 l/s*ha vid ett regn med återkomsttid på 10 år, vilket motsvarar ett flöde på ca 880 l/s. Vid ett 100-årsregn uppgår motsvarande naturmarksavrinning till 15 l/s*ha, vilket motsvarar ett flöde på 2 190 l/s, se Tabell 1.

Tabell 1. Naturmarksavrinning för det totala avrinningsområdet vid regn med återkomsttid på 10 respektive 100 år.

Naturmarksavrinning nuläget			
Area ha	Återkomsttid (år)	Avrinning (l/s*ha)	Q (l/s)
146	10	6	880
146	100	15	2 190

5.3 Flödesberäkningar för detaljplaneområdet

Beräkningarna har gjorts med rationella metoden. Det befintliga flödet för planområdet, utan klimatkfaktor är 40 l/s vid regn med återkomsttid på 10 år och 86 l/s vid regn med återkomsttid på 100 år. Flöden efter exploatering, med klimatkfaktor, beräknas till 314 l/s vid regn med återkomsttid på 10 år och 670 l/s för regn med återkomsttid på 100 år. Se Tabell 2-Tabell 3.

Tabell 2. Tabellen visar beräknade flöden från detaljplaneområdet vid befintliga förhållanden för regn med 10 och 100 års återkomsttid. Ingen klimatkfaktor har tagits med i beräkningarna

Dimensionerande regn					
Återkomsttid				10 år	100 år
Varaktighet				45 min	45 min
Regnintensitet				87,5 l/s*ha	186,3 l/s*ha
mm nederbörd				23,6	50,3
Före exploatering	A (ha)	ω	A _{red} (ha)	Q _{dim} (l/s)	Q _{dim} (l/s)
Naturmark	9,23	0,05	0,46	40	86

Tabell 3. Tabellen visar beräknade flöden från detaljplaneområdet efter exploatering för regn med 10 och 100 års återkomsttid. I beräkningarna har en klimatkfaktor på 1,3 inkluderats

Dimensionerande regn					
Återkomsttid				10 år	100 år
Varaktighet				25 min	25 min
Regnintensitet				130,7 l/s*ha	279,2 l/s*ha
mm nederbörd				19,6	41,9
Efter exploatering	A (ha)	ω	A _{red} (ha)	Q _{dim} (l/s)	Q _{dim} (l/s)
Villor, tomter > 1000m ²	9,23	0,2	1,85	314	670

5.4 Fördröjningsbehov

Baserat på skillnaderna i koncentrationstid mellan det totala avrinningsområdet och planområdet är ett rimligt antagande att de flöden som beräknats för naturmarksavrinningen i Tabell 1 och för planområdet i Tabell 2-Tabell 3, inte kommer att sammanfalla. Oaktat detta och mot bakgrund av områdets dokumenterade problematik med översvämningar är bedömningen att dagvattnet ska fördröjas inom planområdet för att säkerställa att ingen påverkan på nedströms liggande fastigheter sker till följd av exploateringen. Behovet av fördröjning för området baseras på antagandet om ett nollscenario, dvs att flödet till recipienten inte ska öka jämfört med nuläget. För att klara en sådan flödesbegränsning beräknas det totala fördröjningsbehovet för planområdet uppgå till 580m³ vid ett 10-årsregn och till 1 100 m³ vid ett 100-årsregn. Fördröjningsbehovet är framtaget genom simuleringar i en hydraulisk modell som belastats med ett CDS-regn utifrån förutsättningarna i Tabell 4.

Tabell 4. Tabell över beräknade fördröjningsvolymerna för planområdet i sin helhet

Avtappning (l/s)	Reducerad area (ha)	Återkomsttid (år)	Koncentrationstid (min)	Fördröjningsbehov (m ³)
40	1,85	10	25	580
86	1,85	100	25	1100

Rekommendationen i detta skede är att se över utformningen av området så att fördröjning av dagvatten möjliggörs lokalt inom området innan dagvattnet når bäckstråken. Förslag på dagvattenfördröjande åtgärder redovisas i *kap 8, Förslag på dagvattenhantering*.

6 Dimensioneringsresultat för Bäck 1

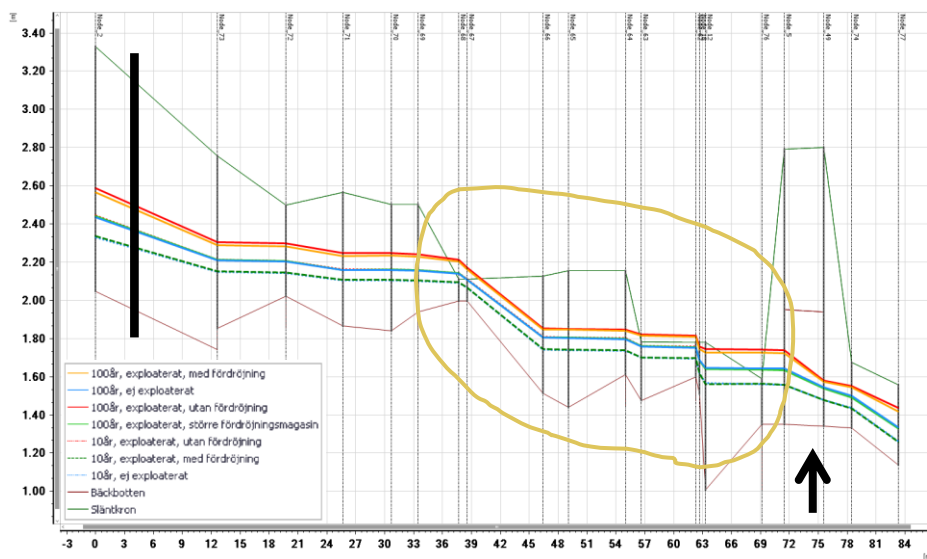
Utredningen har kompletterats med beräkningar i modelleringsverktyget MIKE+, där en hydraulisk modell för bäcksystemet byggts upp utifrån tillhandahållna inmätningar för Bäck 1. Med inmätta data tillgängliga ger en sådan modellberäkning en säkrare bedömning av exploateringsområdets påverkan på nedströms områden vid kraftiga nederbördshändelser. Modellen belastades med teoretiska CDS-regn (se avsnitt 5) med 10 respektive 100 års återkomsttid och klimatfaktor 1,3. Tre scenarier simulerades för respektive regnhändelse:

1. Nollalternativ – planområdet förblir oexploaterat
2. Planområdet exploateras: 580 m³ fördröjning, utflöde strypt till 40 l/s
3. Planområdet exploateras, ingen fördröjning av dagvatten sker inom planområdet

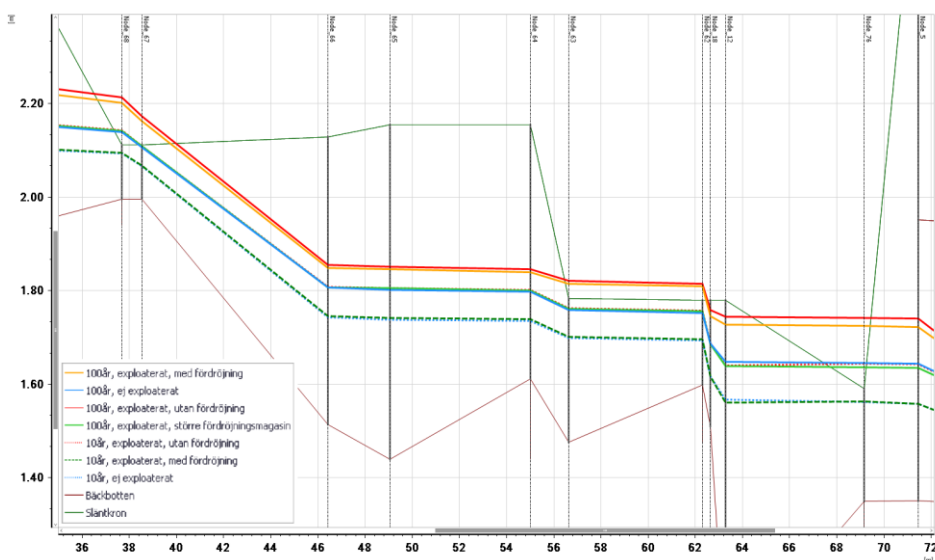
Bäckens normala vattenstånd eller vattenföring har inte mätts, utan har uppskattats utifrån platsbesök 2021. Vid beräkningen av de tre scenarierna belastades modellen med ett diffust tillkommande flöde som i höjd med Brännäsvägen uppgick till ca 20 l/s och gav ett vattenstånd på 25 cm

Resultaten av beräkningarna visas i Figur 8 och Figur 9 nedan i form av hydrauliska profiler med beräknade maximala vattennivåer. Precis nedströms planområdet samt precis uppströms trumman under Brännäsvägen beräknades maximal vattennivå överstiga bäckens slänkrön. Den hydrauliska modellen tar inte hänsyn till markens topografi och vattnets utbredning utanför bäckfåran kan inte beräknas.

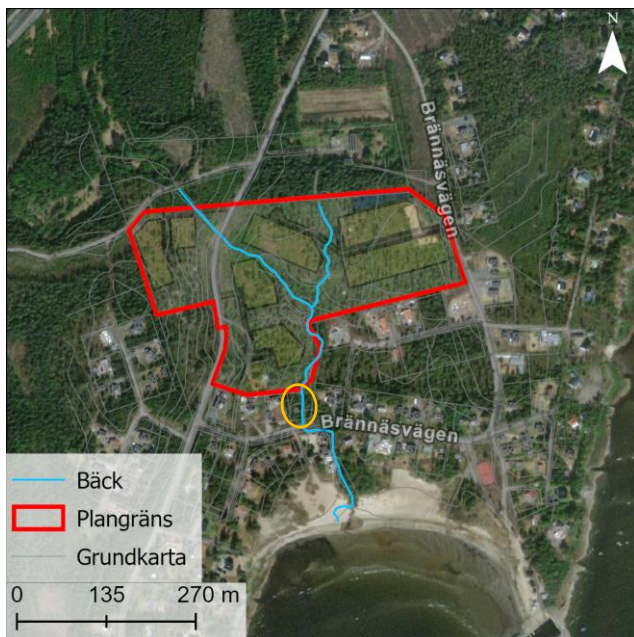
Figur 8 visar ett utsnitt av bäcken, från södra delen av planområdet till Brännäsvägen. Ett svart streck markerar planområdets södra gräns och en svart pil markerar trumman under Brännäsvägen. Figur 9 visar den sträcka där vattnet i bäcken riskerar att stiga över slänkrön vid regn med 100 års återkomsttid. I Figur 10 visas en översiktskarta i plan över bäcken, med sträckan i Figur 9 markerad.



Figur 8. Beräknade maximala vattennivåer i bäcken vid regn med 10 respektive 100 års återkomsttid för de olika scenarierna. Initialt vattendjup i bäcken är 25 cm. Planområdets sydgräns markerad med svart streck, trumma under Brännäsvägen markerad med svart pil. Ingringat område visas närmare i Figur 9 och Figur 10.



Figur 9. Den del av bäcken (mellan planområdet och Brännäsvägen) där vattnet beräknades stiga över slänkrönet.



Figur 10. Översikt planområdet i relation till bäcken och befintlig bebyggelse. Inringat med gult är den sträcka där vattnet i bäcken riskerar att stiga över släntkrön vid regn med 100 års återkomsttid.

Resultaten då modellen belastades med ett regn med 10 års återkomsttid visade att exploateringen inte beräknades påverka vattennivån i bäcken då utflödet fördröjdes i ett magasin om 580 m³ med utlopp strypt till maximalt 40 l/s. Vattennivåerna i bäcken nedströms beräknades till närmast identiska med nivåerna för oexploaterat område. Skulle området exploateras utan möjlighet till fördröjning av dagvattnet beräknades däremot ett regn med 10 års återkomsttid orsaka vattennivåer i samma storleksordning som vid ett regn med 100 års återkomsttid för ett oexploaterat område, se Figur 8.

Vid regn med 100 års återkomsttid hade fördröjningsmagasinet också en viss positiv effekt även om vattennivåerna blir betydligt högre än vid oexploaterat område. Beräkningarna visade att det är områdena precis nedströms detaljplaneområdet samt strax uppströms Brännäsvägen som löper störst risk att påverkas av höga vattennivåer vid stora nederbördsmängder. Trumman under vägen har en mindre tvärsnittsarea än bäcken och utgör därmed en flaskhals. Samtliga tre beräkningsscenarier visade att vatten troligen kommer att bräddas i sidled vid regn med 100 års återkomsttid och strömma över vägen längre västerut. Inga byggnader i närheten av bäcken bedöms påverkas av översvämningarna.

För att maximal vattennivå vid exploatering skulle ligga i linje med nuläget simulerades ytterligare ett scenario med utökad fördröjningskapacitet. Totalt 1100 m³ fördröjning med ett utflöde strypt till 86 l/s behövdes för att sänka maximala vattennivåer vid exploatering till motsvarande vid oexploaterat scenario. Utflödet är ansatt till att anpassas för 100-årsflödet i nuläget. I verkligheten kan dock inte magasinerna byggas med olika utflöden för olika regnhändelser.

Så som föreslagna diken (se kap 8.1 Fördröjning i diken) är utformade klarar de med viss marginal att fördröja 580 m³ motsvarande regn med 10 års återkomsttid.

Sammanfattningsvis kommer exploateringen av planområdet att medföra ökad risk för höga nivåer i bäckfåran om inga fördröjningsåtgärder vidtas. Med 580 m³ fördröjning och maximalt 40 l/s i utflöde beräknas avrinningen från ett regn med 10 års återkomsttid inte att försämra situationen i bäcken. För att minska risken för erosionsproblematik uppströms trumman vid regn med 100 års återkomsttid krävs dock ytterligare fördröjningsmöjligheter. Även i nuläget utgör trumman under Brännäsvägen en flaskhals och för att undvika översvämning uppströms vägen bör trummans dimension ökas. Det kommer dock medföra en ökad vattenhastighet i bäcken nedströms trumman vilket kan kräva åtgärder för att förhindra erosion av bäckslänten. Det är särskilt viktigt vid de två vinkeländringarna nära huset strax nedströms Brännäsvägen. Simuleringarna i modellen visar att trummans kapacitet bör ökas oavsett om planområdet exploateras eller ej.

Grundvattennivån i området runt bäcken är generellt hög och skulle en regnhändelse inträffa då marken är fuktigare än normalt och vattenståndet i bäcken högre är det sannolikt att avrinningen ökar.

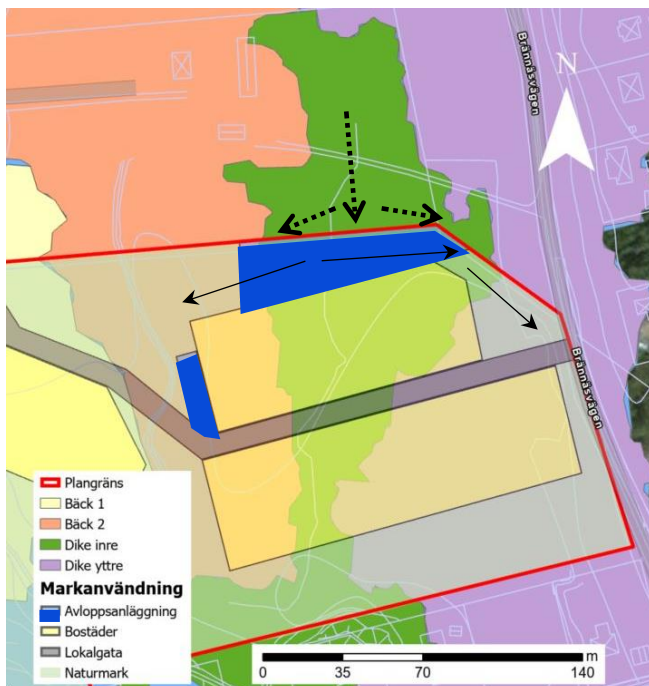
7 Avrinning från avloppsanläggning

Miljö- och hälsoskydds nämnden har beslutat att bevilja ett tillstånd att på fastigheten Sörmjölle 2:190 anlägga en avloppsanläggning för 17 hushåll (Umeå kommun, 2020). Tillståndet avser ett minireningsverk och en upplyft öppen markbädd med utsläpp i en singelbädd. Avloppsanläggningen placeras i planområdets norra del ca 470 m från badstranden och ca 65 m från bäck 2 (orange avrinningsområde i Figur 11) som rinner genom området.

Då grundvattenytan i området periodvis är mycket hög anläggs en upplyft markbädd som säkerställer tillräckligt avstånd till grundvattnet. Botten av singelbädden anläggs i nivå med dimensionerad grundvattenyta. Tomterna söder om avloppsanläggningen höjdsätts så att avrinning av ytvatten sker bort från anläggningen, för att säkerställa att ytvatten inte blir stående i området där avloppsanläggningen placeras.

Utförd VA-utredning för avloppsanläggningen (EMCON 2018) anger en dimensionerande spillvattenmängd från området på 10 710 l/dygn, vilket motsvarar 0,12 l/s. Det flöde som tillförs närmaste bäck från avloppsanläggningen kan anses vara försumbar sett till de befintliga flöden som belastar bäcken idag.

Som tidigare beskrivet i *kap 3.3 Grundvattennivåer*, lutar grundvattenströmningarna västerut, baserat på de grundvattenmätningar som gjordes vid 3 tillfällen under 2020 (LejonGEO). Därför kommer det renade avloppsvattnet med största sannolikhet att strömma västerut mot Bäck 2 som rinner centralt genom området.



Figur 11. Streckade pilar visar rinnvägen in i planområdet och hur vattnet kommer att rinna utan åtgärder. Tunna heldragna pilar visar markytans planerade lutning.

Idag löper avrinningsområdet för det Inre diket (grönt område) genom platsen för den planerade avloppsanläggningen, i Figur 11 markerat i blått. Den upphöjda markbädden kommer att utgöra ett hinder för uppströms avrinnande ytvatten. Utan vidtagna åtgärder för att skydda markbädden och nedströms liggande områden kommer en del av vattnet att trängas ut åt väster, och en annan del åt öster, baserat på markprofilens lutning. Det uppströms liggande området är 0,6 ha stort vilket motsvarar ett 10-årsflöde på ca 5 l/s. Detta innebär en marginell ökning av dagvattenflödet till Yttre diket i öster och Bäck 2 västerut, sett till det totala naturmarksflödet som rinner genom området. Det finns dock risk att det bildas stående vatten norr om markbädden. För att förhindra att naturvattnet tränger in i markbädden bör markbäddens norra sida utformas med en tät barriär.

8 Förslag på dagvattenhantering

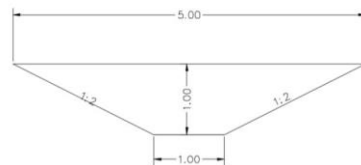
Baserat på områdets nuvarande problematik med översvämningar vid snösmältning och regn, samt på de observationer som gjort under platsbesök, finns det anledning att misstänka att den höga grundvattennivån i området försvårar infiltration av dagvatten när behovet är som störst. Vid fortsatt planering av området är det viktigt att ta detta i beaktande.

8.1 Fördröjning i diken

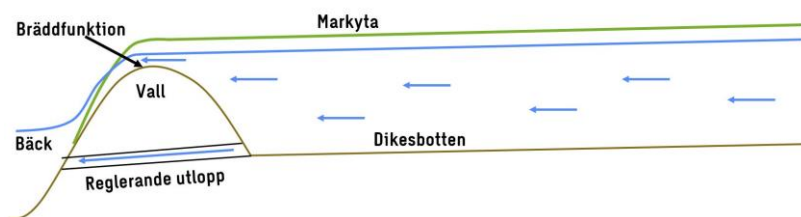
Dagvattnet föreslås att avledas ytligt via mark och diken mot de större bäckarna i området. På grund av höga grundvattennivåer rekommenderas att fördröjningsvolym tillskapas i öppna dikessystem med reglerande utlopp som, efter exploatering, inte släpper ut större flöden än vad området släpper ut i nuläget vid ett 10-årsregn. Dikena fungerar som utjämningsvolym, så att

flödessituationen nedströms inte förvärras. Uppströms varje utsläppspunkt till bäcken ska ett magasin med flödesreglerat utlopp anläggas. Vid kraftigare regnhändelser tillåts vattnet i diken stiga till en bräddnivå som ligger lägre än omkringliggande mark, för att därifrån rinna över bräddnivån och vidare mot bäcken, se principskiss i Figur 13. Förslag på placering av diken visas i Figur 14. Fördröjningsdikenas föreslagna dimensioner ses i Figur 12.

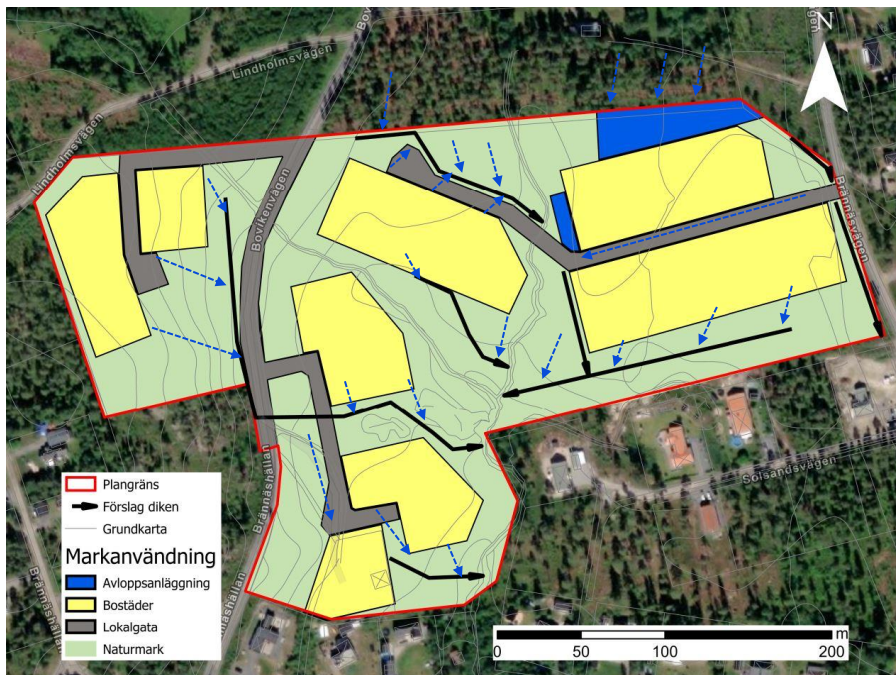
Djup: 1 m
 Bottenbredd: 1 m
 Släntlutning: 1:2
 Total bredd: 5 m



Figur 12. Sektion och mått för fördröjningsdiken.



Figur 13. Principskiss i profil för dike med reglerande utlopp.



Figur 14. Förslag på placering av diken för fördröjning av dagvatten. Svarta pilar visar dikenens föreslagna placering och rinnvägar. Blå streckade pilar visar avrinning till diken.

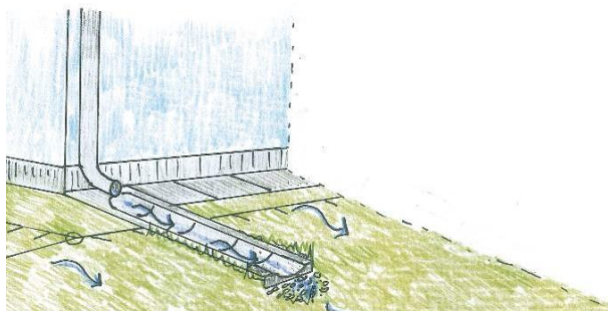
8.2 Översilning över vegetationsytor och takavvattning

Översilning över vegetationsytor är en enkel och effektiv åtgärd för att uppnå en trög avrinning. En robusthet tillskapas också genom att systemet blir trögt och förutsättning skapas för fastläggning av partiklar och föroreningar samt infiltration där detta är möjligt. Vid anläggning av trädgårdar och gräsmattor kan

en viss vattenkapacitet i marken skapas genom att använda jord med god fördröjningskapacitet. Detta ska beaktas vid projektering av framtida markhöjder och gestaltning av områden.

Inom området ska vegetationsytor och grusytor generellt uppmuntras framför hårdgjorda ytor. Anläggning av nya grönytor bör möjliggöra goda växtförhållanden. Där mer hårdgjorda ytor anläggs ska marken höjdsättas så att dagvattnet avleds ut på intilliggande vegetationsytor så att översilning kan ske.

Stuprör ska förses med utkastare som möjliggör översilning, trög avrinning och infiltration. För illustration, se Figur 15.



Figur 15. Illustration av utkastare över gräsytta, Richard Olofsson, Sweco.

9 Markavvattning

Markavvattning kan vara tillståndspliktig. Enligt 11 kap. 2 § miljöbalken definieras markavvattning som vattenverksamhet vid:

”åtgärder som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål.”

Denna fråga är inte helt enkel att bedöma i nuläget. Det finns exempelvis mätningar som visar på högt grundvatten inom planområdet, men det saknas uppgifter för området som helhet. Kompletterande geotekniska och geohydrologiska undersökningar i planområdet behövs för att kunna göra en mer detaljerad bedömning av risk för markavvattning och grundvattensänkning. Om det blir en grundvattensänkning för området, behövs också en bedömning avseende eventuell påverkan på enskilda eller allmänna intressen.

För framtida projektering måste höjdsättning och utformning av området baseras på de geotekniska och geohydrologiska förutsättningarna. Om grundvattennivåerna är höga inom hela planområdet, finns det risk att en exploatering medför sänkta grundvattennivåer. Exempelvis i samband med grundläggning och ledningsschakter i området, och vid anläggande av diken. Åtgärder för att minska risk för grundvattensänkning är exempelvis genom lämplig höjdsättning för området, undvikande av källare (eller undergrävda garage och dylikt), diken anpassade till aktuella grundvattennivåer, mm.

De föreslagna diken inom planområdet syftar till att fördröja dagvatten, men också att avleda ytligt vatten vid perioder med höga flöden, till exempel vid snösmältning och kraftiga regn. Den typ av diken som föreslås behöver inte

innebära påverkan på grundvattennivåerna för området, men det är viktigt att utformningen av diken ses över i detaljprojekteringsskedet så att de gör så liten påverkan som möjligt på grundvattnet. Detta kan till exempel göras genom att djupet anpassas till aktuell grundvattennivå, och att reglerade utlopp läggs på en nivå som inte bidrar till att området avvattnas.

Syftet med de föreslagna åtgärderna för det Yttre, östra diket är primärt att avvattna vägkroppen. Diket räknas inte som något vattendrag och bedöms därav inte vara markavvattning.

10 Sammanfattning

Beräkningarna i denna rapport har utgått från att flödena från planområdet efter exploatering inte ska överstiga nuläget flöden vid ett regn med 10 års återkomsttid. Det åstadkoms genom att dagvatten fördröjs inom planområdet i magasinerande diken med flödesreglerande utlopp. Med anledning av kringliggande områdes dokumenterade problematik med högt stående grundvatten och översvämningar vid händelse av kraftiga regn och snösmältning rekommenderas att ytor avsätts för fördröjning av dagvatten. Genom anläggande av öppna diken skapas möjligheten till fördröjning som gynnar både planområdet och nedströms liggande områden.

Simuleringar i hydraulisk modell visar att de beräknade fördröjningsvolymerna på 580 m³ bedöms kunna omhänderta flödena från planområdet efter exploatering vid ett regn med 10 års återkomsttid. Skulle området exploateras utan möjlighet till fördröjning av dagvattnet beräknas däremot ett regn med 10 års återkomsttid orsaka vattennivåer nära de som uppstår vid regn med 100 års återkomsttid för ett oexploaterat planområde. För att omhänderta flöden efter exploatering vid regn med 100 års återkomsttid beräknas behovet av fördröjningsvolym uppgå till 1 100 m³. De föreslagna diken bedöms med viss marginal ha kapacitet att fördröja 580 m³ men inte 1 100 m³.

Det är området just uppströms Brännäsvägen som löper störst risk att påverkas av höga vattennivåer vid nederbörd där trumman under vägen utgör en flaskhals. Vid beräkningar av regn med 100 års återkomsttid minskade fördröjningsmagasinets betydelse och det är troligt att vatten kommer strömma över vägen oavsett om planområdet exploateras eller ej. Flödet ökar dock till följd av exploateringen. För att undvika marköversvämningar strax uppströms Brännäsvägen bör trumman under vägen dimensioneras upp. Det kan dock inte göras utan att säkerställa att bäckslänterna nedströms trumman inte kommer erodera till följd av den ökade vattenhastigheten i bäcken.

Sweco bedömer att behovet av magasinering av flödena som uppstår vid regn med 100 års återkomsttid inte är realistiskt att avsätta eftersom de skulle ta orimligt stor del av detaljplaneområdet i anspråk. Umeå kommuns dagvattenprogram (2022) beskriver att *"extrema regn upp till 100-årsregn ska avledas och fördröjas så att risken för skador på byggnader och anläggningar minimeras."* Även i nuläget stiger vattnet ovanför bäckens släntrön vid dessa regnhändelser och inga närliggande hus bedöms nås att de stigande vattennivåerna efter exploatering. Sweco anser därför att inga ytterligare åtgärder behöver vidtas för att magasinera 100-årsregnet. Swecos bedömning

är att erosionsskydd mot den närmast liggande fastigheten nedströms trumman ska villkoras i detaljplanen, för att kunna sätta villkor på skyddsåtgärder.

Grundvattenytan vid avloppsanläggningen lutar enligt grundvattenmätningar västerut, vilket betyder att det renade avloppsvattnet också avleds i den riktningen. Spillvattenflödet från avloppsanläggningen är inte ett problem sett till den totala belastningen i Bäck 2.

Vatten från ett avrinningsområde på 0,6 ha naturmark, som idag leds via det Inre diket kommer efter exploateringen att trängas ut i östvästlig riktning vid placeringen för den upphöjda markbädden vid avloppsanläggningen. Det extra flödestillskottet till Bäck 2 i väster och det Yttre diket i öster som detta innebär är mycket litet i förhållande till de totala naturmarksflödena som bidrar till respektive bäck/dike.

11 Förslag på vidare arbete

Kompletterande geohydrologiska och geotekniska undersökningar bör göras för att kunna bedöma effekter av markavvattning och risk för grundvattensänkning inom området, samt för bedömning av eventuell påverkan på enskilda eller allmänna intressen.

Höjdsättning och övrig utformning av området behöver göras med stöd av kompletterade geohydrologiska och geotekniska underlag. Utformning av diken behöver också göras med stöd av dessa underlag. Detta behöver säkerställas vidare i processen, exempelvis inför bygglov.

11.1 Förslag på åtgärder utanför planområdet

Trumman under Brännäsvägen måste dimensioneras upp och effekterna av kapacitetsökningen måste utredas vidare avseende flöden och vattenhastigheter nedströms. Studien bör avse hela sträckan nedströms trumman till utloppet i havet. Detta kan enkelt utföras i den befintliga modell som Sweco redan har upprättat i denna utredning. För att förebygga risker för ras nära befintliga hus ska det säkerställas att dikesslänterna nedströms trumman erosionsskyddas i erforderlig utsträckning. Omfattning av erosionsskyddet bör utredas av geotekniker.

11.2 Övriga förslag

Utifrån observationer på platsbesöket identifierades även frånvaro av fungerande dikessystem, bristfälligt underhållna, delvis igensatta eller nedsjunkna trummor under stigar och vägar samt underdimensionerade utlopp utanför planområdet. För att nedströms liggande områden inte ska drabbas av översvämningar i samband med snösmältning och regn krävs åtgärder, vilka inte enbart kan lösas inom ramen för det aktuella planområdet. Nedan listas förslag på sådana åtgärder:

- Det behöver tillskapas fungerande dikessystem och anläggas trummor som kan avbörda de dimensionerade flödena. Detta gäller framför allt det Yttre, östra diket längs med Brännäsvägen.

- Ledningen som leder dagvatten från det lila avrinningsområdet (se Figur 6) bedöms i dagsläget vara kraftigt underdimensionerad. Utloppet mot recipient från detta avrinningsområde är delvis igensatt av växtlighet.

12 Källförteckning

EMCON miljökonsult AB (2019), Reviderad ansökan om att inrätta gemensam avloppsanläggning för WC och BDT-vatten för tomtområde inom del av fastighet 2:190, Umeå kommun.

Lantmäteriet, Inmätningar, 2021-2022.

LejonGEO (2020), Infiltration Sörmjöle.

Plankarta Sörmjöle 2:190. Hämtad från:

<https://www.umea.se/download/18.28b2084d178818754211f6/1617103787761/Plankarta%20S%C3%B6rmj%C3%B6le%202:190%20Granskning.pdf>

Planbeskrivning Sörmjöle 2:190. Hämtad från:

<https://www.umea.se/download/18.28b2084d178818754211f5/1617103787588/Planbeskrivning%20S%C3%B6rmj%C3%B6le%202:190%20Granskning.pdf>

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

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Umeå kommun, Miljö- och hälsoskyddsnämnden (2020), Ansökan om tillstånd till enskilt avlopp för 17 hushåll. Fastighet: Sörmjöle 2:190

Umeå kommun (2022), Dagvattenprogram för Umeå