

RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING SÖDRA
SUNNANÅ



SLUTRAPPORT
2021-10-04

UPPDRAG 310664, Södra Sunnanå - Dagvatten, geo och akustik

Titel på rapport: Dagvattenutredning Södra Sunnanå

Status: Slutrapport

Datum: 2021-10-04

MEDVERKANDE

Beställare: Skellefteå kommun

Kontaktperson: Jonas Svanlund

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Ola Fångmark

Handläggare: Tara Roxendal, Moa Sandberg, Camilla Hedell

Kvalitetsgranskare: Ola Fångmark, Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: X.Y exv. 1.0

Initialer: Namn, Företag

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar programområdet för Södra Sunnanå, Skellefteå kommun. Programområdet är indelat i tre delområden, Backen, Grubban och Nyckelgatan. Backen är idag obebyggd skogsmark som ligger norr om Rösberget och väster om den befintliga bebyggelsen i Nyckelgatan. Nyckelgatan består idag av flerbostadshus. Norr om Nyckelgatan ligger Grubban som idag består av en skola och ett vård- och omsorgsboende. Norr om Backen samt Nyckelgatan sträcker sig Lantmannagatan. Backen planeras att bebyggas med bostäder, Grubban är ett utredningsområde som ska utgöra plats för flera funktioner som bland annat skola, service och idrott. Nyckelgatan kommer att bebyggas med fler flerbostadshus. Syftet med detta PM är att ge översiktliga förslag på dagvattenhantering i programområdet i linje med Skellefteå kommuns riktlinjer.

Dagvatten från programområdet avrinner till recipienten Skellefteälven. Recipienten har enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) otillfredsställande ekologisk potential, då älven är kraftigt modifierad på grund av vattenkraft, vilket bland annat påverkar flöde och vattenstånd och ger upphov till vandringshinder för växter och djur. Älven uppnår inte god kemisk status, vilket motiveras av förhöjda halter av kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PDBE).

Flödesberäkningar visar att avrinningen kommer att öka från utredningsområdet efter exploatering utan LOD-åtgärder på grund av ökad andel bebyggda och hårdgjorda ytor samt på grund av att beräkning av flöden för planerad bebyggelse gjorts med klimatfaktor som tar hänsyn till, i förhållande till referensperioden 1961–1990, ökad nederbörd.

Föroreningsberäkningar indikerar att föroreningsbelastningen från området ökar efter omdaning vilket är en konsekvens av att framförallt skogsmark exploateras. De dagvattenåtgärder som föreslås bedöms dock fördröja och rena dagvattnet och resultera i att föroreningsbelastningen minskar markant jämfört med om inga åtgärder skulle vidtas. Med föreslagna åtgärder beräknas föroreningshalter i dagvatten från programområdet underskrida kommunens riktvärden.

För utredningsområdet Grubban så finns det två aspekter att ta hänsyn till när det gäller hur stor volym vatten som behöver tas om hand vid eventuell exploatering; undanträngd volym inom befintlig översvämningsyta samt tillkommande fördröjningsvolym till följd av ökad hårdgörandegrad.

För att kunna fördröja hela programrådets dagvatten så krävs det förutom en fördröjningsdamm i förslagsvis den östra delen av programområdet även lokala fördröjningar längre upp i systemet. Den föreslagna placeringen av en fördröjningsdamm i den östra delen av programområdet bör utredas vidare då jorden i området har låg bärighet. Naturvatten från Rösberget bör samlas upp så att det inte rinner mot den planerade bebyggelsen. Genom dessa åtgärder samt en medveten höjdsättning bedöms en säker avledning av dagvatten kunna åstadkommas, även vid skyfall.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
1.1	SYFTE.....	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN	7
2.2	KOMMUNALA RIKTLINJER OCH STÄLLINGSTAGANDEN	7
2.3	MARKANVÄNDNING	7
2.4	TOPOGRAFI	8
2.5	GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.6	FÖRORENAD MARK	9
2.7	BEFINTLIG AVVATTNING.....	9
2.7.1	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	10
2.8	RECIPIENT OCH AVRINNINGSOMRÅDE	10
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	11
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	11
3.2	FLÖDESBERÄKNING	13
3.3	ERFORDERLIGA VOLYMER.....	16
3.4	FÖRORENINGSBERÄKNING.....	16
4	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING.....	18
5	REFERENSER.....	21
	BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR.....	22

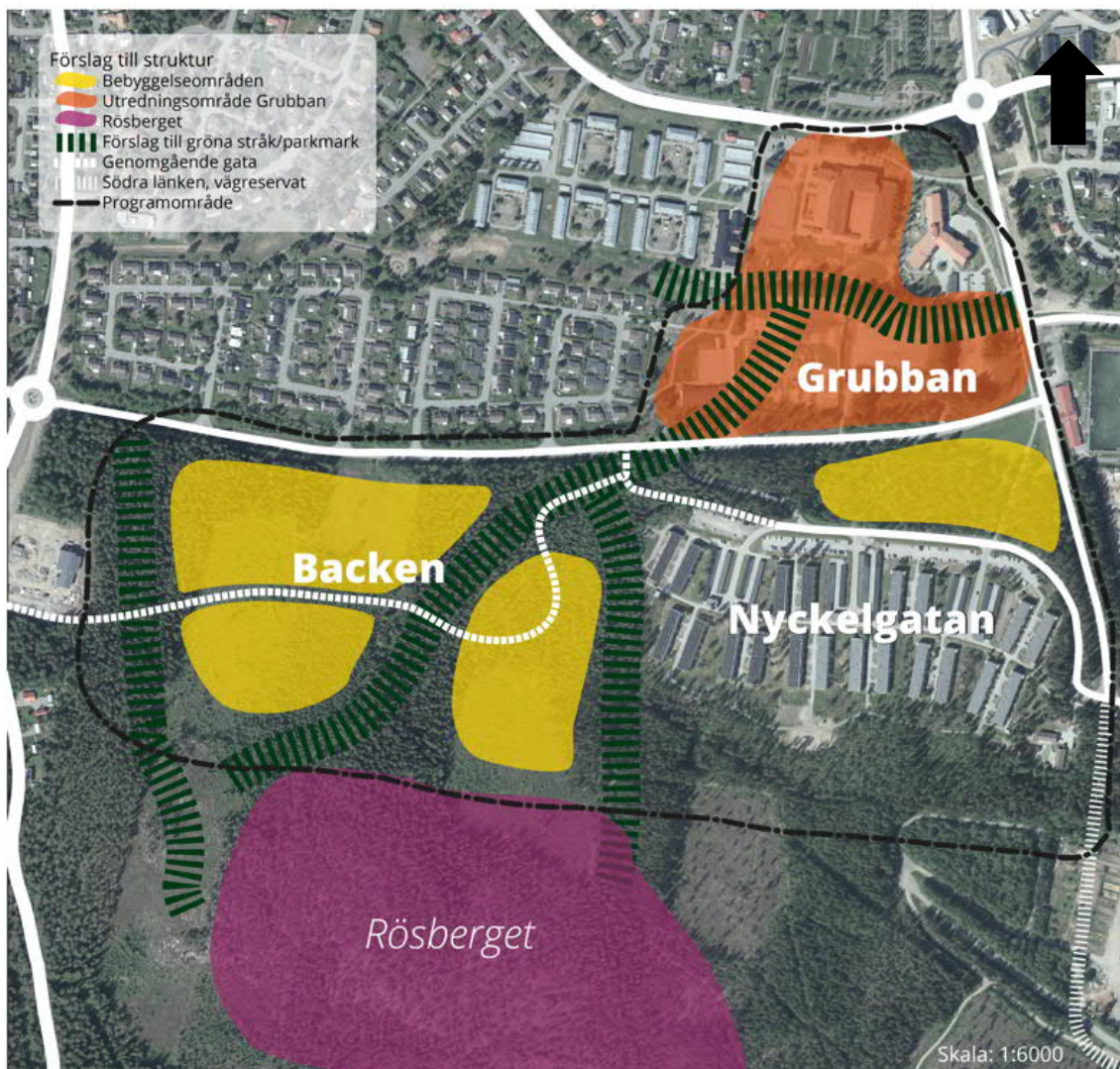
1 BAKGRUND OCH SYFTE

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Skellefteå kommun att ta fram en dagvattenutredning för planprogrammet för Södra Sunnanå som är en del av Skelleftefjället. Kommunens målbild för Skelleftefjället är ett sammanhängande och grönt stadsområde som spirar i dalgången längs älven. Utredningsområdet gränsar mot Rösberget i söder, Karlgårdsleden i öst samt delvis mot Lantmannagatan i norr. I den nordöstra delen av utredningsområdet ingår även Lantmannagatan, se Figur 1. I utredningen har avrinningen före samt efter omdaningen av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Enligt samrådshandlingen för planprogrammet är syftet att ta fram en vision och ett koncept för hur det utpekade området kan förändras inom några år, med målet om 600–700 nya bostäder, se Figur 2. Planprogrammet är ett inriktningsdokument vars syfte är att svara på övergripande frågor i samband med kommande detaljplanering.



Figur 1. Befintlig markanvändning. Planområdesgränsen är markerat i vitt.



Figur 2. Förslag till struktur för Södra Sunnanå (Källa: Planavdelningen, Skellefteå kommun, 2021).

1.1 SYFTE

Rapporten syftar till att övergripande beskriva dagvattensituationen för programområdet. Utredningen har som syfte att kartlägga dagvattenflöden samt att föreslå åtgärder och rekommendationer för ett hållbart omhändertagande av dagvatten samt naturvatten. I utredningen redovisas befintliga förhållanden, förutsättningar i programområdet och förutsättningar för dess påverkansområde. Skellefteå kommuns dagvattenstrategi har varit vägledande i arbetet med dagvattenutredningen.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till programområdet. Dock har i uppdraget även ingått att föreslå åtgärder för avledning av naturvatten från uppströms liggande områden likväl som den påverkan som programområdet har på områden nedströms i form av befintlig bebyggelse och befintligt dagvattenledningsnät.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Svenskt Vatten har tagit fram två publikationer, P105 och P110, med syfte att lyfta fram de bästa lösningarna för att åstadkomma en hållbar dagvattenhantering av våra samhällen.

Svenskt Vatten P105 syftar till att ge råd i planarbetet för hur dagvatten kan hanteras. Målet med publikationen är att åstadkomma robusta dagvattenlösningar för dagens klimat såväl som för ett framtida förändrat klimat.

Svenskt Vatten P110 ger dimensioneringsanvisningar för avloppssystem. P110 definierar bland annat vilka återkomsttider som ska gälla för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem. Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "tät bostadsbebyggelse" och VA-huvudmannens dagvattenledningssystem bör därmed dimensioneras för minst 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 5 års återkomsttid för fylld ledning. Vidare ansvarar kommunen för att risken för marköversvämning med skador på byggnader överstiger 100 års återkomsttid.

I P110 anges att en klimatfaktor på minst 1,25 bör användas för att ta hänsyn till bedömd ökning av framtida nederbörd. Klimatfaktorn innebär att den beräknade nederbördsintensiteten ökar med 25 %.

2.2 KOMMUNALA RIKTLINJER OCH STÄLLINGSTAGANDEN

Skellefteå kommun har antagit en strategi för hållbar dagvattenhantering (2016). I strategin anges att lokalt omhändertagande av dagvatten ska vara det första alternativet vid planering och exploatering inom Skellefteå kommun. Om det inte är möjligt att uppnå lokalt omhändertagande ska dagvattnet ledas till annan lämplig åtgärd såsom dammar där dagvattnet kan renas från eventuella föroreningar. Dagvattenledningar direkt till recipient får enligt strategin endast användas då samtliga andra alternativ samt påverkan på recipienten är utredda. Strategin innehåller även riktvärden för föroreningshalter i dagvattnet i utsläppspunkter i recipient eller förbindelsepunkter i allmänt ledningsnät.

Målen för dagvattenhantering inom kommunen är långsiktiga och hållbara dagvattenlösningar där föroreningstillförsel till dagvattensystem begränsas och där dagvatten tas om hand så nära källan som möjligt. Dagvatten kan användas som en resurs i stadsbyggandet för att skapa naturvärden och biologisk mångfald.

Enligt överenskommelse med kommunen ska flöden för regn med återkomsttider på 5 och 20 år redovisas i rapporten. Därutöver ska dagvattenledningarnas kapacitet även redovisas för 10-årsregn.

2.3 MARKANVÄNDNING

Programområdet är indelat i tre delområden, Backen, Grubban och Nyckelgatan, se Figur 2. Backen är idag obebodd skogsmark som ligger söder Rösberget och väster om den befintliga bebyggelsen i Nyckelgatan. Nyckelgatan består idag av flerbostadshus. Norr om Nyckelgatan ligger Grubban som idag består av en skola och ett vård- och omsorgsboende. Norr om Backen samt Nyckelgatan sträcker sig Lantmannagatan. Backen planeras att bebyggas med flerbostadshus som ska samspela med skogen.

Grubban är ett utredningsområde där en yta ska utgöra plats för flera funktioner som bland annat skola, service och idrott. Nyckelgatan kommer att bebyggas med ytterligare flerbostadshus.

2.4 TOPOGRAFI

Planområdet är beläget vid Rösberget som har en högsta höjd på + 101 m, all terräng i planområdet förutom det befintliga området Nyckelgatan samt Grubban lutar. Planområdet för Backen har en högsta nivå på +53 m och sluttar ned mot Lantmannagatan där nivån ligger på ca +23 m. Området där den nya bebyggelsen för Nyckelgatan planeras har en lutning från + 26 m i söder till +16 m i norr ned till Lantmannagatan, se Figur 3.



Figur 3. Planområdesgränsen är markerat i lila. Bakgrundskarta samt höjdkurvor är hämtade från Scalgo Live.

2.5 GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

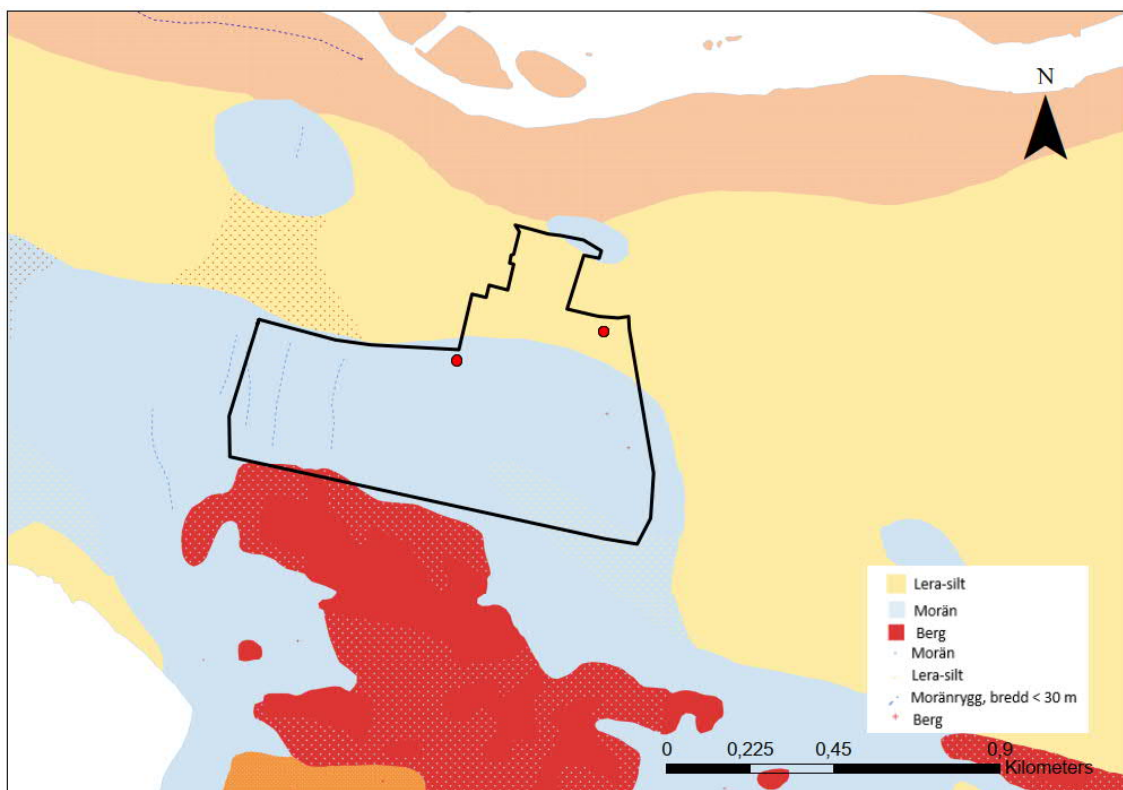
En översiktlig bild av jordartsförhållanden ges av SGU:s jordartskarta, se Figur 4. Enligt SGU utgörs marken i planområdet i huvudsak av morän men i den nordligaste delen, Grubban, utgörs marken i huvudsak av lera-silt. Det förekommer även berg och i den västra delen av planområdet finns moränryggar.

Tyréns har genomfört en geoteknisk utredning av planområdet (Tyréns, 2021). Utredningen har fokuserat på området kring Backen men innehåller även information kring Lantmannagatan och det nya området kring Grubban. Utredningen visar att större delen av området utgörs av moränområde och generellt ett ytligt sedimentskikt av främst grusig sand men även skikt av silt. Sulfidhaltig jord har hittats längs med Lantmannagatan.

I Grubban har ett lager på 8,1 meter sulfidjord påträffats ca 1,3 meter ned. Enligt kommunikation med teknikansvarig geotekniker så har sulfidjord även påträffats i den östra delen av Nyckelgatan.

Jorden i det området har konstaterats ha mycket låg bärighet och om en dagvattendamm anläggs där riskerar stabiliteten att försämrats. Moränen i området klassas generellt som sandig siltig morän men det förekommer även grusig sandig siltig morän.

Tyréns (2021) geotekniska utredning visar att grundvattennivån ligger ytligt inom programområdet och varierar mellan 0,0–0,5 m under den befintliga markytan. Grundvattennivån bedöms vara som högst under perioder med rikligt regn eller snösmältning. För att få en bättre bild av grundvattennivåns årsvariation så föreslås mätningar under en hel årscykel.



Figur 4. Planområdesgränsen är markerat i svart. De röda punkterna visar borrpunkterna där sulfidjord påträffats. SGU:s kartvisare jordarter 1:25 000–1:100 000 (SGU, 2021).

2.6 FÖRORENAD MARK

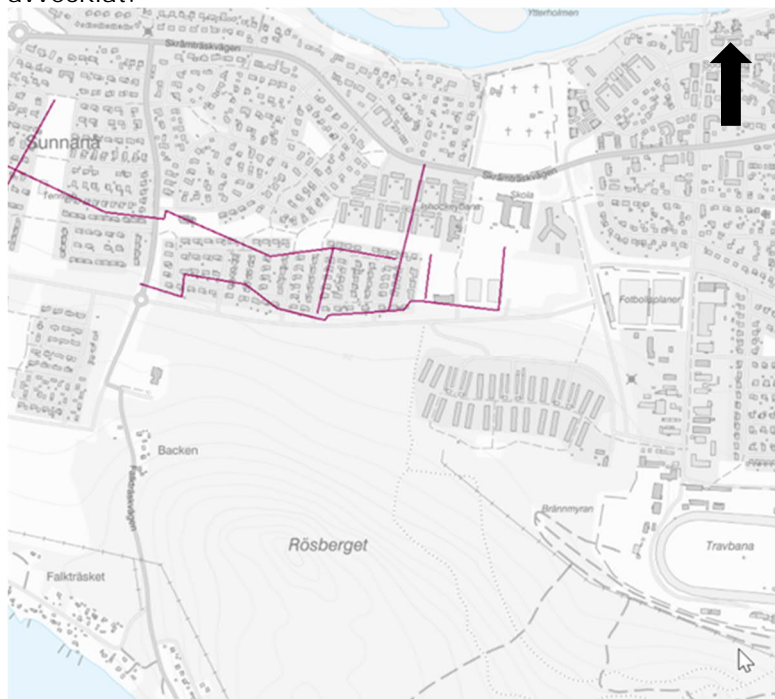
Enligt Västerbottens länsstyrelses karta över potentiellt förorenade områden samt SGU:s kartvisare "Efterbehandling av förorenade områden" finns inga kända markföroreningar inom planområdet.

2.7 BEFINTLIG AVVATTNING

Programområdet avvattnas i dagsläget via det kommunala dagvattenledningsnätet. Söder om Lantmannagatan finns ett befintligt dike som ansluter mot det kommunala dagvattennätet.

2.7.1 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inom programområdet finns det ett dikningsföretag, Sunnanå tf 1933, se Figur 5. Det är okänt vilken status dikningsföretaget har. Eftersom en stor del av dikningsföretaget är bebyggt är det sannolikt att det inte är i bruk, men att företaget eventuellt inte är avvecklat.



Figur 5. Dikningsföretag Sunnanå tf 1933.

2.8 RECIPIENT OCH AVRINNINGSSOMRÅDE

Recipient för dagvatten från planområdet är Skellefteälven. Miljö kvalitetsnormer och statusklassning sammanfattas i Tabell 1. Enligt VISS har Skellefteälven otillfredsställande ekologisk potential, då älven är kraftigt modifierad på grund av vattenkraft, vilket bland annat påverkar flöde och vattenstånd och ger upphov till vandringshinder för växter och djur. Älven uppnår inte god kemisk status, vilket motiveras av förhöjda halter av kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PDBE). Dessa ämnen förekommer i förhöjda halter i samtliga svenska vattendrag.

Kvalitetskravet för god ekologisk status har fått tidsundantag till 2027. Tidsfristen är satt utifrån att det bedöms som tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk potential före denna tidpunkt. Vidare har kvalitetskravet för kemisk status angetts till god kemisk status med undantag av mindre stränga krav för kvicksilver och PDBE.

Den planerade bebyggelsen i området bedöms inte ha någon påverkan på de faktorer som idag bidrar till nuvarande klassning av ekologisk samt kemisk status.

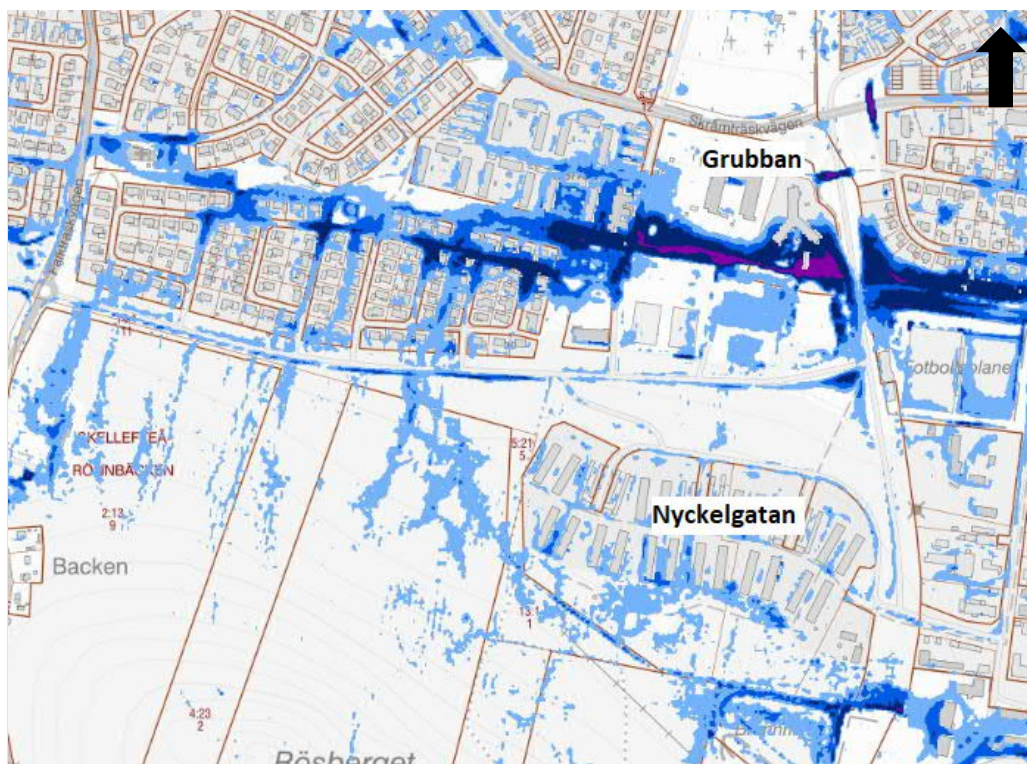
Tabell 1. Sammanfattning av miljö kvalitetsnormer och statusklassning för Skellefteälven (VISS, 2021).

Skellefteälven SE719250-174566	Ekologisk	Kemisk
Miljö kvalitetsnorm	God ekologisk status år 2027	God kemisk ytvattenstatus Undantag – mindre stränga krav: Kvikksilver och kvikksilverföreningar Bromerad difenyleter
Status	Otillfredsställande	Uppnår ej god Baserat på kvikksilver och bromerad difenyleter som överstigs i samtliga svenska vattendrag

3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Skellefteå kommun har tagit fram en skyfallskartering som visar de resulterande vattendjupen vid ett skyfall. Enligt Länsstyrelsen Västerbotten bygger skyfallskarteringen på ett framtida 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,3 (58 mm under 30 minuter). Markanvändningen är uppdelad i två kategorier, hårdgjorda ytor som omfattar tak och väg samt övriga permeabla ytor. Ett utdrag ur karteringen visas i Figur 6. Enligt skyfallskarteringen riskerar området söder om skolan i Grubban att översvämmas vid skyfall, med vattennivåer som kan överstiga 1 m. Nyckelgatan har en lågpunkt i den nordöstra delen av området där vatten ansamlas vid skyfall. Backen har idag inga lågpunkter där vatten ansamlas, vattnet rinner från Rösberget ned mot Lantmannagatan.



Figur 6. Utdrag ur skyfallskartering framtagen av Skellefteå kommun. Djup mellan 0,5–1 m visas i mörkblått och djup över 1 m i lila.

I kapitel 4 redovisas föreslagna åtgärder för avledning och fördröjning av dagvatten.

För utredningsområdet Grubban så finns det två aspekter att ta hänsyn till när det gäller hur stor volym vatten som behöver tas om hand vid eventuell exploatering; (1) undanträngd volym inom befintlig översvämningsyta och (2) tillkommande fördröjningsvolym till följd av ökad hårdgörandegrad.

1. Om byggnation sker inom det område som är markerat med blått och lila i Figur 6 så behöver den volym som i dagsläget utgör möjlig översvämningsyta ersättas. Behovet föreslås utreds mer i detalj i ett senare skede, när omfattningen och placeringen av byggnation är fastställd.
2. Det finns planer på att eventuellt bygga bostäder i den södra delen av Grubban som idag består av naturmark. Ifall det sker så kommer avrinningskoefficienten att öka från 0,1 i dagens läge till 0,45 enligt ett antagande om att bebyggelsen ska bestå av flerfamiljs- och radhusområde. Volymen vatten som behöver tas om hand ökar då med 93 m³/ha exploaterad yta vid ett klimatkompenserat 20-årsregn med varaktighet 10 min. I beräkningen antogs varaktigheten före exploateringen vara 90 min.

Det befintliga diket i Grubban bör ses över i samband med planeringen av framtida åtgärder då det idag enligt skyfallskarteringen utgör ett viktigt rinnstråk.

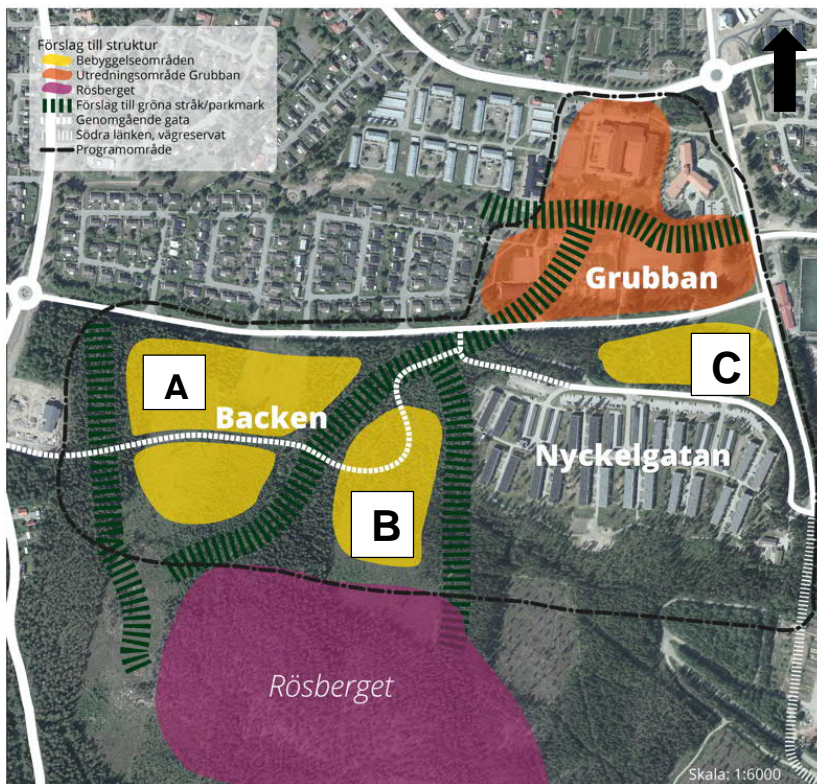
Figur 7 visar flöden och hastighetsvektorer vid ett framtida 100-årsregn. Figuren visar att flöden sker framförallt från söder till norr samt från väst till öst.



Figur 7. Flöden och hastighetsvektorer. Färgerna visar det beräknade maximala flödet. Vitt indikerar ett flöde på < 3 l/s/m. Grönt visar på ett flöde på 3–10 l/s/m, gult visar ett flöde på 10–25 l/s/m och rött ett flöde på >25 l/s/m.

3.2 FLÖDESBERÄKNING

För beräkning av nuvarande och förväntade flöden från planområdet har avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 använts. För de planerade bostadsområdena har en avrinningskoefficient på 0,45 använts, då det kommer vara mycket grönt mellan byggnaderna men områdena ligger något kuperat. Figur 8 visar var de olika bostadsområdena som redovisas i Tabell 4 är placerade. Tabell 2 visar beräkningen av årsmedelflöde. I Tabell 3 visas beräknat 10- samt 20-årsflöde vid befintliga förhållanden. Det antas att hela det beräknade avrinningsområdet bidrar med dagvattenflöde efter 90 min i nuläget, ingen klimatfaktor har tagits med i beräkningarna för nuläget. I beräkningarna har naturmark som inte kommer att exploateras tagits med, då denna mark medför ett nollsummespel för flödet.



Figur 8. Placering av planerade bostadsområdena A, B samt C.

Tabell 2. Resultat av beräkning av årsmedelflöde från programområdet vid befintliga förhållanden.

mm nederbörd				Årsmedel 644 mm/år m ³ /år
Före exploatering	A (ha)	ø	A _{red} (ha)	9455
Kuperad skogsmark	14,24	0,1	1,42	

Tabell 3. Beräknade flöden vid 10 - och 20-årsregn vid befintliga förhållanden.

Dimensionerande regn							
Återkomsttid							
Varaktighet							
Regnintensitet							
mm nederbörd							
						5 år	20 år
						90 min	90 min
						42,7 l/s*ha	66,6 l/s*ha
						23,1 mm	36,0 mm
						l/s	m ³
						l/s	m ³
Före exploatering	A (ha)	φ		A _{red} (ha)			
Kuperad skogsmark	14,24	0,1		1,42		61	36
						95	57

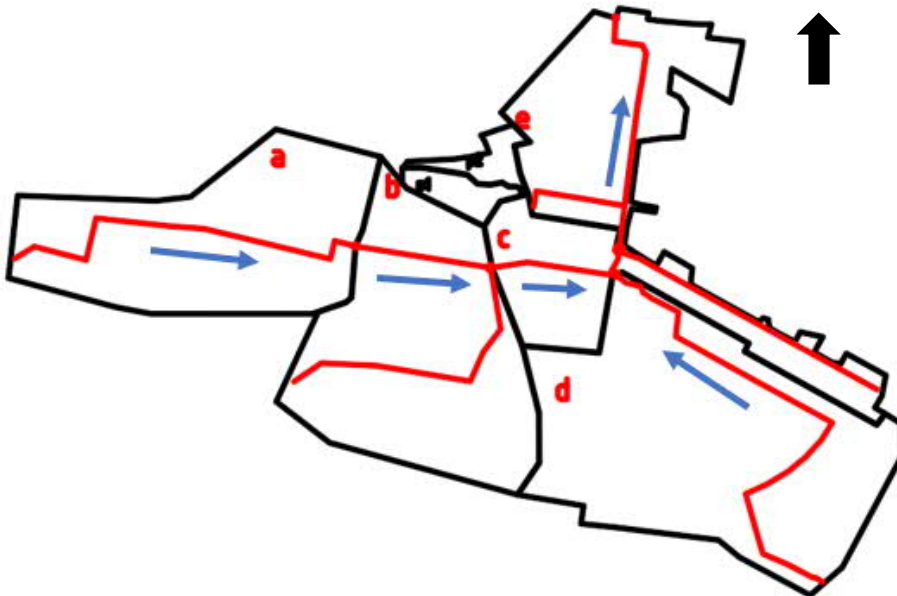
I Tabell 4 redovisas beräknade flöden per markanvändning vid 10- och 20-årsregn efter planerad exploatering. I beräkningarna har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats, d.v.s. att nederbördsintensiteten förväntas öka med 25 %. Beräkningarna visar att avrinningskoefficienten förväntas öka kraftigt och därmed ökar flödena från programområdet.

Tabell 4. Beräknade flöden vid 10 – samt 20-årsregn med klimatfaktor efter exploatering utan LOD-åtgärder för respektive markanvändning.

Dimensionerande regn							
Återkomsttid							
Varaktighet							
Regnintensitet							
mm nederbörd							
						5 år	20 år
						10 min	10 min
						226,7 l/s*ha	358,4 l/s*ha
						13,6 mm	21,5 mm
						l/s	m ³
						l/s	m ³
Efter exploatering	A (ha)	φ		A _{red} (ha)			
Väg	0,22	0,80		0,18		40,1	24,1
Bostadsområde A	8,64	0,45		3,89		881,3	528,8
Bostadsområde B	3,07	0,45		1,38		313,2	187,9
Bostadsområde C	2,31	0,45		1,04		235,6	141,4
Summa	14,24	0,46		6,49		1470,3	882,2
						2324,4	1394,6

Tabell 5 visar befintliga kapacitet i ledningsnätet samt flöden från områden uppströms. Figur 9 visar hur de dimensionerande flödena har beräknats. Områdenas yttre gränser har valts utifrån lutning av terrängen i Scalgo. För att beräkna det nuvarande flödet i dagvattenledningsnätet har två metoder använts, beräkning i delområden (a-e) samt beräkning av hela området. Beräkningarna för hela området visas i bilaga 1. Vid delområdesberäkningen delades ledningsnätet upp i lämpliga delområden med lämpliga beräkningspunkter, vilket kan ses som en röda ringar i bilden nedan. Varje beräkningspunkt ligger i anslutning till en dagvattenbrunn. Varje delområde hade en längsta rinnsträcka (röda linjer) vilket påverkade det beräknade befintliga utflödet från beräkningspunkten för respektive område. Vid beräkning av ett delområde som ligger nedströms ett annat summerades de båda delområdesflödena i beräkningspunkten då flödet antas ackumuleras i systemet längre nedströms. När hela området beräknades, användes endast en längsta rinnsträcka. Från delområde a till utloppet av delområde e. Här summerades hela området bostadsområdesarea samt hela området naturmark. Eftersom underlag saknades avseende ledningarnas lutning beräknades den befintliga kapaciteten med en antagen ledningslutning på 5‰ för samtliga ledningar samt en beräkning för när ledningslutningen antar samma lutning som marken.

Beräkningarna visar att baserat på ledningsnätets befintliga kapacitet vid marklutning så är ledningsnätet huvudsakligen dimensionerat för 2-årsregn. För 10-årsregnet är det beräkningspunkt C, D och E som visar sig vara kritiska kapacitetsmässigt.



Figur 9. Översiktsbild över indelning av delområde a-e för beräkning av befintlig kapacitet samt dimensionerande flöde.

Tabell 5. Befintlig kapacitet och dimensionerande flöde i beräkningspunkterna.

Beräkningspunkt och ledningsdimension	Befintlig kapacitet (l/s) (marklutning)	Befintlig kapacitet (5 % lutning) (l/s)	Avrinningsområdets area (ha)	Dimensionerande flöde 2-årsregn (l/s)	Dimensionerande flöde 5-årsregn (l/s)
A (DN1200)	1257	2822	22,5	757	1021
B (DN1200)	3789	2822	25,2	1849	2498
C (DN1400)	3270	4226	12,3	2378	3213
D (DN1400)	3270	4226	34	3779	5106
E (DN800)	5509	974	14,7	4671	6311
E+ flöde från pumpstation	5509	974	14,7	4721	6361

Beräkningspunkt och ledningsdimension	Befintlig kapacitet (l/s) (marklutning)	Befintlig kapacitet (5 ‰ lutning) (l/s)	Avrinningsområdets area (ha)	Dimensionerande flöde 10-årsregn (l/s)	Dimensionerande flöde 20-årsregn (l/s)
A (DN1200)	1257	2822	22,5	1283	1612
B (DN1200)	3789	2822	25,2	3140	3948
C (DN1400)	3270	4226	12,3	4039	5079
D (DN1400)	3270	4226	34	6416	8067
E (DN800)	5509	974	14,7	7932	9974
E+ flöde från pumpstation				7982	10024

3.3 ERFORDERLIGA VOLYMER

I Tabell 6 visas resultat av beräkning av de volymer som behöver fördröjas för att flöden från programområdet vid 5- respektive 20-årsregn ej ska överstiga nuvarande situation. Fördröjningsvolymen beräknades under antagandet att det tillåts ett utflöde till dagvattennätet av 61 l/s vid regn med återkomsttid 5 år och 95 l/s för regn med en återkomsttid på 20 år vilket motsvarar avrinning från naturmark.

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym utan LOD-åtgärder.

Avrinningsområde	Area (ha)	5 år, 10 minuter		Fördröjningsvolym (m ³)
		ϕ	A _{red} (ha)	
Bostadsområden +väg	14,24	0,46	6,50	1582

Avrinningsområde	Area (ha)	20 år, 10 minuter		Fördröjningsvolym (m ³)
		ϕ	A _{red} (ha)	
Bostadsområden +väg	14,24	0,46	6,5	2456

3.4 FÖRORENINGSBERÄKNING

I Tabell 7 redovisas beräknad föroreningsbelastning från planområdet för befintlig markanvändning samt planerad bebyggelse. Resultatet från beräkningarna visar att föroreningsbelastningen kommer att öka markant efter exploatering utan åtgärder. Det beror till stor del på att förändringen från skogsmark till flerbostadshusbebyggelse ökar andelen hårdgjorda ytor avsevärt.

Det ska nämnas att värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningssituationen i området. För att ytterligare minska belastningen av föroreningar är det viktigt att göra genomtänkta materialval i byggskede. För att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av växtbäddar och gröna ytor. Att de fungerar som mottagare av näringsämnen snarare än att vara en källa till det, samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

Enligt en nyligen genomförd studie visar Wu et al. (2021) att osäkerheten för beräknade föroreningshalter med Stormtac ligger kring 30 %. I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt var större.

Tabell 7. Resultat av föroreningsberäkning för nuläge samt efter exploatering utan LOD-åtgärder.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering		Ökning (kg/år)	
	kg/år	µg/l	kg/år	µg/l	kg/år	%
Fosfor, P	0,42	16	7,2	180	+ 6,78	1614
Kväve, N	8,8	340	57	1400	+ 48,2	548
Bly, Pb	0,09	3,5	0,36	8,9	+ 0,27	300
Koppar, Cu	0,14	5,3	0,81	20	+ 0,67	479
Zink, Zn	0,33	13	2,7	68	+ 2,37	718
Kadmium, Cd	0,003	0,12	0,02	0,45	+ 0,017	567
Krom, Cr	0,06	2,2	0,19	4,7	+ 0,13	217
Nickel, Ni	0,09	3,5	0,25	6,1	+ 0,16	178
Kvicksilver, Hg	0,0002	0,0071	0,0008	0,019	+0,0006	300
Suspenderade ämnen	480	19000	1500	37000	+1020	213
Olja	2,9	110	19	470	+16,1	555
PAH16	0,002	0,057	0,02	0,44	+0,018	900
BaP	0,0002	0,0057	0,002	0,038	+0,0018	900

Föroreningstransporten har jämförts med riktvärden för föroreningshalter i dagvatten från Skellefteå kommuns dagvattenstrategi, se Tabell 8. Värden som är markerade i fetstil överskrider riktvärdet, värdena ligger strax över riktvärdena och kan anses ligga inom felmarginalen för beräkningarna. Riktvärdena gäller recipienter med högt skyddsvärde vilket Skellefteälven enligt kommunens dagvattenstrategi uppfyller.

Tabell 8. Jämförelse av föroreningshalter och riktvärden. Värden som är markerade i fetstil överskrider riktvärdet.

Ämne	Enhet	Totalhalt efter exploatering	Riktvärde
Fosfor, P	µg/l	180	150
Kväve, N	µg/l	1400	2000
Bly, Pb	µg/l	8,9	8
Koppar, Cu	µg/l	20	18
Zink, Zn	µg/l	68	70
Kadmium, Cd	µg/l	0,45	0,4
Krom, Cr	µg/l	4,7	10
Nickel, Ni	µg/l	6,1	15
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,019	0,03
Suspenderade ämnen	µg/l	37 000	40 000
Olja	µg/l	470	400
PAH16	µg/l	0,44	-
BaP	µg/l	0,038	-

Beräkning av föroreningshalter visar att majoriteten av halterna understiger de riktvärden som angivits i Skellefteå kommuns dagvattenstrategi. De ämnen där riktvärdet överskrider är fosfor (P), bly (Pb), kadmium (Cd) och olja. Om dagvatten fördröjs i dagvattendammar, svackdiken eller andra metoder för lokal fördröjning och rening av dagvatten bedöms föroreningshalterna kunna reduceras ytterligare. I Tabell 9 redovisas reduktionshalter av föroreningar vid olika fördröjningsåtgärder (Stockholm Vatten och Avfall, 2016). Faktisk reduktion av föroreningar beror till stor del på utformning av anläggningarna men rening leder till att kommunens riktvärden kan hållas för samtliga ämnen. Avrinningen som sker från programområdet kan anses som en försumbar del i jämförelse med hela Skellefteälvens avrinningsområde.

Tabell 9. Reningseffekt i % för olika typer av dagvattenanläggningar (Stockholm Vatten och Avfall, 2016).

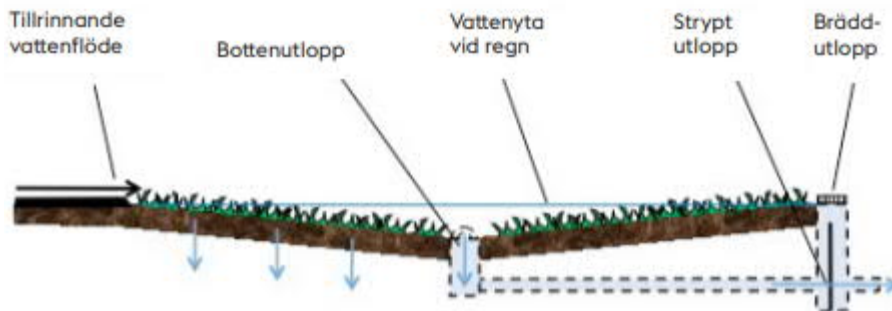
Ämne	Swackdike, reningseffekt i %	Överdämningsyta/Torr damm, reningseffekt i %
Tot-P	30	20
Tot-N	40	25
Tot-Pb	70	80
Tot-Cu	65	30
Tot-Zn	65	45
Tot-Cd	65	80
Tot-Cr	60	45
Tot-Ni	50	60
Tot-Hg	15	10
SS	70	55
Olja	80	75
PAH16	60	60
BaP	n/a	n/a

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Beräkningen av ledningsnätets befintliga kapacitet visar att ledningarna har kapacitet för ett 2-årsregn för de flesta beräkningspunkter men att vid ett 10-årsregn så är flera beräkningspunkter där kapaciteteten inte verkar räcka till. Det är därmed viktigt att vidta föreslagna åtgärder och dimensionera dem så att fördröjning sker i den utsträckning som krävs vid en exploatering av området.

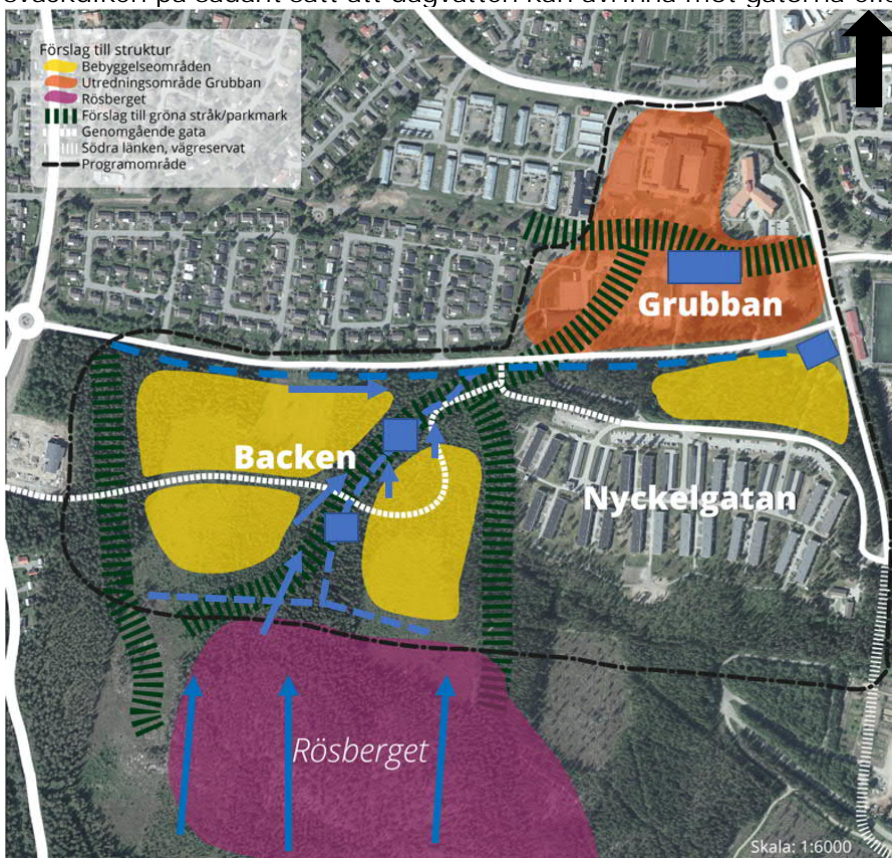
Med avseende på resultatet från den geotekniska undersökningen så är det inte lämpligt med dagvattenanläggningar där vatten ska infiltrera i större mängd. För att ta hand om naturmarksvatten som rinner från Rösberget ned mot planerad bebyggelse föreslås avskärande diken. För att hantera de stora vattenmängder som samlas i södra delen av Grubban vid skyfall så föreslås en överdämningsyta/torr damm. En torr damm kan utformas som en nedsänkt grönyta som även kan fungera som en multiarena där vattnet kan spridas ut över hela ytan. Multiarenan kan nyttjas för olika aktiviteter av de som rör sig i området under perioder då ytan inte behöver ta hand om dagvatten. Torra dammar utrustas med bottenutlopp som kan strypas eller en dräneringsledning under mark då stående vatten kan orsaka problem med mygg, se Figur 10. Eventuellt behöver utlopp förses med avstängningsventil som möjliggör för att översvämning endast kan ske sommartid. En torr damm ska ses som ett komplement till övriga dagvattenåtgärder vid höga flöden.

Vid en eventuell exploatering av Grubban så kommer avrinningen från området att öka kraftigt då ytan till stor del består av naturmarken. Volymen vatten som ökar är 93 m³/ha exploaterad yta vid ett klimatkompenserat 20-årsregn med varaktighet 10 min. Varaktigheten före exploateringen antogs vara 90 min. Lämpliga fördröjningsåtgärder för området behöver utredas i ett senare skede.



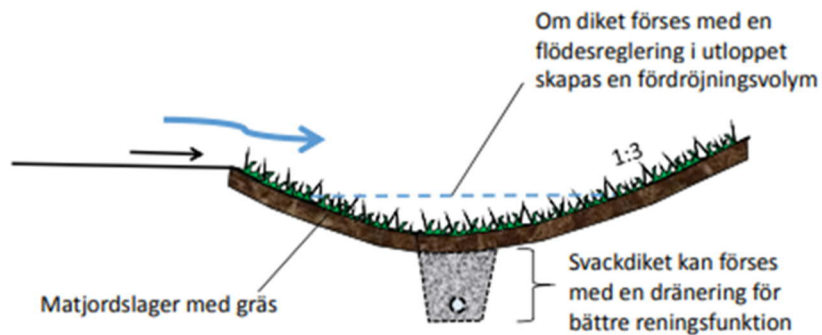
Figur 10. Principskiss av överdämningsyta/torr damm (Stockholm Vatten och Avfall).

För att kunna fördröja hela programområdets dagvatten så krävs det förutom en fördröjningsdamm i förslagsvis den östra delen av programområdet även lokala fördröjningar längre upp i systemet. Den föreslagna placeringen av en fördröjningsdamm i den östra delen av programområdet bör utredas vidare då jorden i området har låg bärighet, vilket diskuteras i kapitel 2.5. Naturvatten från Rösberget bör samlas upp så att det inte rinner mot den planerade bebyggelsen. Genom dessa åtgärder samt en medveten höjdsättning bedöms en säker avledning av dagvatten kunna åstadkommas. I Figur 11 visas de ytliga avrinningsvägar som bedöms kunna åstadkommas inom planområdet efter exploatering med hjälp av de dagvattenåtgärder som rekommenderas. Rinnvägarna förutsätter att bostadsområdena höjdsätts så att marken har viss lutning ut från huskropparna och ut mot kringliggande gator eller svackdiken på sådant sätt att dagvatten kan avrinna mot gatorna eller svackdiken.



Figur 11. Principskiss av dagvattenåtgärder samt flödespilar. De streckade blå linjerna är svackdiken och de blå rektangelarna är fördröjningsdammar. Den blå rektangeln i Grubban är markering för var en översvämningsyta kan placeras.

Svackdiken fördröjer och avleder dagvatten och anläggs som ett gräsbeklätt dike med svag till måttlig lutning på naturmark, se Figur 12. För att öka den flödesutjämnande effekten kan diket försees med dämmande sektioner, se Figur 13.



Figur 12. Principskiss av svackdike (Stockholm Vatten och Avfall).



Figur 13. Svackdike med inloppsledning och dämnen (Stockholm Vatten och Avfall).

5 REFERENSER

Länsstyrelsen Västerbotten, Förorenade områden i länet.

<https://www.lansstyrelsen.se/vasterbotten/miljo-och-vatten/fororenade-omraden/fororenade-omraden-i-lanet.html>. Hämtad: 2021-06-11.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Skellefteälven VISS EU_CD: SE719250-174566. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43003004>. Hämtad: 2021-06-09.

Skellefteå kommun. 2016. Dagvattenstrategi. Antagen 2014-05-20, reviderad 2016.

Skellefteå kommun. 2021-02-18. Planprogram för Södra Sunnanå. Inriktningsdokument för fortsatt detaljplanering.

Skellefteå kommun. Skyfallskartering

Stockholm Vatten och Avfall. 2016-11-18. Reningstabell.

Stockholm Vatten och Avfall. Svackdike.

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf.

Hämtad: 2021-06-09

Stockholm Vatten och Avfall. Överdämningsytor/torra dammar.

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf. Hämtad: 2021-06-09

StormTac. v.20.2.2. 2021-06-09

Sveriges geologiska undersökning, SGU. Jordarter 1:25 000–1:100 000.

Sveriges geologiska undersökning, SGU. Efterbehandling av förorenade områden.

<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/miljokartvisare/efterbehandling-av-fororenade-omraden/>. Hämtad: 2020-06-11

Svenskt Vatten P105. 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.

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

Tyréns. 2021. PM Geoteknik. Översiktlig geoteknisk undersökning Backen, Södra Sunnanå, Skellefteå

Wu, Larm, Wahlsten, Marsalek, Viklander. Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control.

<https://doi.org/10.1080/1573062X.2021.1878240>. Hämtad: 2021-06-07

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR

Flödesberäkningar för programområdet

				Årsbasis			5 år		med Kf		20 år			med Kf			
				664 mm/år			42,7 l/s*ha				66,6 l/s*ha						
				m ³ /år			l/s		m ³		l/s		36,0 mm			l/s	
Före exploatering																	
Återkomsttid																	
Varaktighet																	
Regnintensitet (l/s,ha)																	
mm nederbörd																	
Marktyp	A (ha)	ω	A _{red} (ha)														
Kuperad skogsmark	14,24	0,1	1,42	9455	61	36	76,0	95	57	118,5							
naturmark		0,1	0,00	0	0	0	0,0	0	0	0,0							
Grubban (ev. exploatering, räknat på 1 ha som exempel)	1,00	0,1	0,10					7	4								
Summa	14,24	0,10	1,4	9455	61	36	76,0	95	57	118,5							

				Årsbasis			5 år		med Kf		med Kf		20 år			med Kf	
				644 mm/år			181,3 l/s*ha						286,7 l/s*ha				
				10,9 mm			10,9 mm		1,25		1,25		17,2 mm			1,25	
				m ³ /år			l/s		m ³		l/s		m ³		l/s		
Efter exploatering																	
Återkomsttid																	
Varaktighet																	
Regnintensitet (l/s,ha)																	
mm nederbörd																	
Marktyp	A (ha)	ω	A _{red} (ha)														
Väg (utöver lokalator inom ABC)	0,22	0,80	0,18	1141	32	19	40,1	24,1	51	30	63,5	38,1					
Bostadsomr A. flerf o radhus	8,64	0,45	3,89	25039	705	423	881,3	528,8	1115	669	1393,3	836,0					
Bostadsomr B. flerf o radhus	3,07	0,45	1,38	8897	251	150	313,2	187,9	396	238	495,1	297,0					
Bostadsomr C. flerf o radhus	2,31	0,45	1,04	6694	189	113	235,6	141,4	298	179	372,5	223,5					
Grubban (ev. exploatering, räknat på 1 ha som exempel)	1,00	0,45	0,45		81,60	49			129,01	77	161,3	96,8					
Summa	15,24	0,46	6,94	41771	1176	706	1470,3	882,2	1860	1116	2324,4	1394,6					
Flöde före exploatering:				9455 m ³ /år	61 l/s				95 l/s								
Flöde efter exploatering:				41771 m ³ /år	1176 l/s				1860 l/s								
Diff i %				342 %	1835 %				1861 %								
Flöde efter exploatering (med klimfaktor 1,25):					1470 l/s				2324 l/s								
Diff flöde inkl klimfaktor				32315 m ³ /år	1409 l/s				2230 l/s								

Beräkningar av ledningsnätets kapacitet

Beräkningspunkt till område	Befintlig kapacitet [l/s] (5promille lutning)	Befintlig kapacitet [l/s] (marklutning)	Summerat flöde från områden längre uppströms		
			Flöde 2 års återkomsttid [l/s]	Flöde 5 års återkomsttid [l/s]	Flöde 10 års återkomsttid [l/s]
A	2822	1257	757	1021	1283
B	2822	3789	1849	2498	3140
C	4226	3270	2378	3213	4039
D	4226	3270	3779	5106	6416
E	974	5509	4671	6311	7932
E + flöde från pumpstn			4721	6361	7982

Beräkningspunkt till område	Flöde 20 års återkomsttid [l/s]	Flöde 2 års återkomsttid [l/s]	Flöde 10 års återkomsttid [l/s]	Flöde 20 års återkomsttid [l/s]
A	1612			
B	3948			
C	5079			
D	8067			
E	9974	2579	4356	5468
E + flöde från pumpstation	10024	2629	4406	5518

Kommentar: OBS! Kan hända att det blir annorlunda för befintlig kapacitet i beräkningspunkt E pga annan dimension på ledning som inte beräknats än pga okänd lutning

Kommentar: Kapaciteten från E med 5promille lutning är den kortare ledningen med 800 dimension. Denna är inte beräknad i befintlig kapacitet med marklutning då det blev baklut. Där är nästkommande ledning beräknad på, med diameter 1200