

PM

Dagvattenutredning Spånvägen

Sundsvall kommun

Uppdragsnummer: 30065850



Namn
Alicja Ciecwierz
Gustav Viberg

DATUM
2024-12-03
Justerad 2025-04-11

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
1.1	Lokalisering	3
1.2	Geohydrologiska förutsättningar	3
1.3	Recipienter	5
2	Dagvattenhantering	6
2.1	Avrinningsanalys vid skyfall	6
2.1.1	Rinnstråk och lågpunkter vid skyfall	7
2.1.2	Tillrinnande dagvatten från omkringliggande områden	8
2.2	Flödesberäkning	9
2.2.1	Dagens markanvändning	9
2.2.2	Framtida markanvändning	10
2.2.3	Rinntiden	11
2.3	Beräknade flöden	11
2.4	Fördröjningsbehov	13
3	Föroreningsberäkning	14
3.1	Beräkningsresultat	14
4	Förslag till dagvattenhanterande åtgärder	15
4.1	Avledning av dagvatten	15
4.1.1	Dagvattenhanteringen, område A	15
4.1.2	Dagvattenhanteringen i det B området	17
5	Slutsats	17

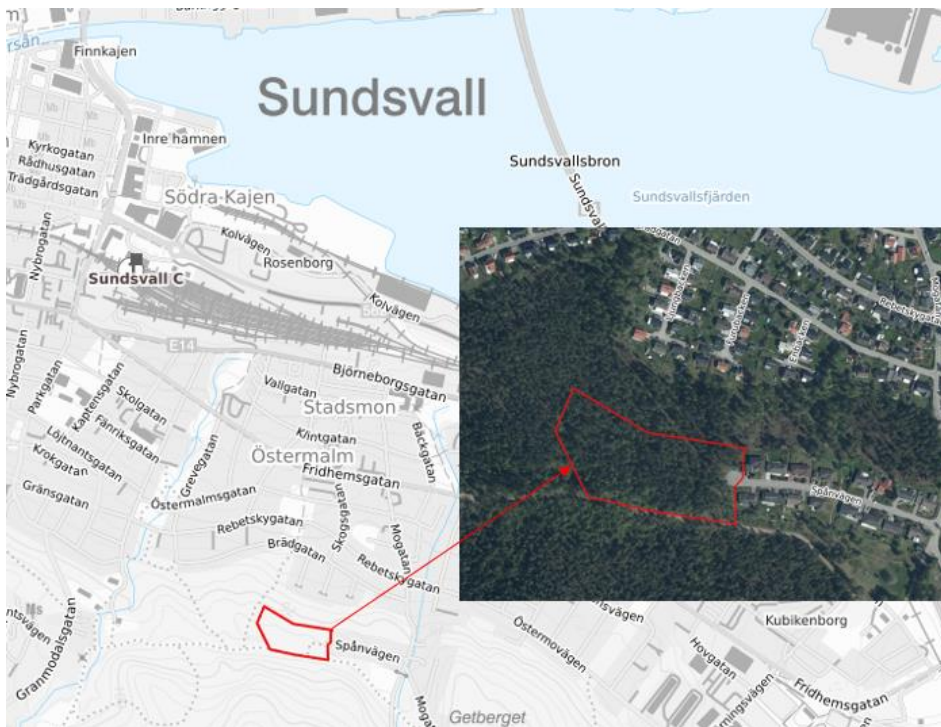
1 Bakgrund

Sundsvall kommun har anlitat Sweco för att utföra en dagvattenutredning inför detaljplanläggning av Sundsvall 4:1. Fastigheten är belägen vid vändplanen i slutet av Spånvägen. På fastigheten planeras 8 villor, 8 radhus, parkeringsytor och naturytor.

Utredningen omfattar: dagvattenhanteringen, avrinningsanalys, beräkningar av flöden, föroreningsbedömning och fördröjningsvolym.

1.1 Lokalisering

Planområdet ligger cirka 4 km söder om Sundsvalls centrum. Fyrahundra meter väster om området ligger Grevebäcken. På östra sida ligger Stavsättbäcken. Planområdet täcker en yta på ca 2 hektar. Kringliggande område innefattar skog och villaområden. se Figur 1.



Figur 1. Översiktskarta för Spånvägen. Det tilltänkta etableringsområdet är markerat i rött. Källa: SCALGO.

1.2 Geohydrologiska förutsättningar

Befintlig markyta ligger mellan +81 och +86 meter. Markytan i det planerade området är kuperat.

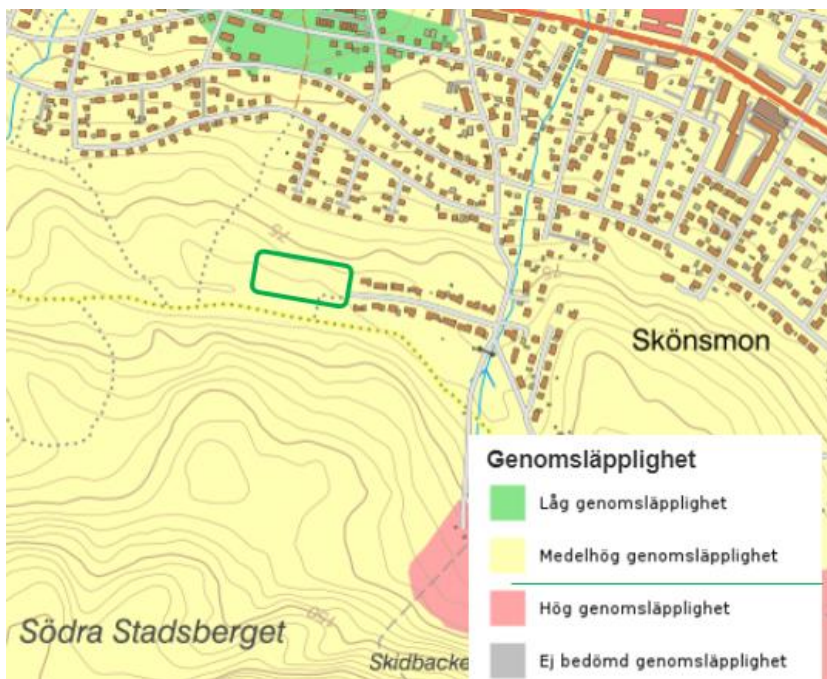
Enligt SGUs jordskarta anges jordarten vara morän och berg. Strax väst om planområdet finns också partier med sandiga fraktioner (orange), se Figur 2.



Figur 2. Karta som visar jordarterna i området, det tilltänkta etableringsområdet är markerat i grönt. Källa: SGUs jordartskarta.

Kartan visar att större delen av området består av morän och en del berg i dagen i norr delen. Morän innehåller olika storlekar av gruskorn och stenar, kan förekomma mindre mängder sand och lera. Moränen är i dagsläget täckt av skogsmark.

Figur 3 visar SGUs bedömda genomsläpplighet för naturliga marklager. Genomsläpplighet är ett mått på markens förmåga att släppa igenom vatten.

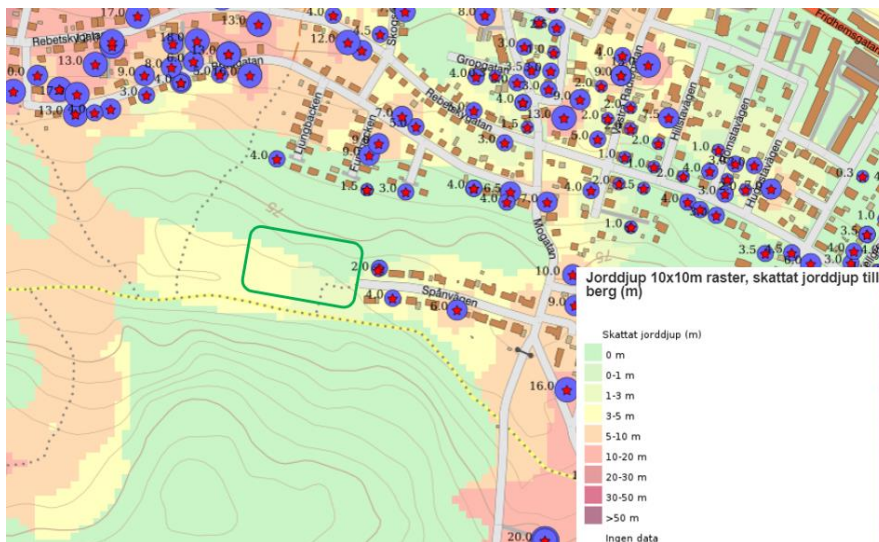


Figur 3. Kartan visar uppskattad genomsläpplighet. Det tilltänkta etableringsområdet är markerat med grön rektangel. Källa: SGUs genomsläpplighetskarta.

SGU bedömer genomsläppligheten som medelhög. Olika jordarter har olika genomsläpplighet varför infiltrationsmöjligheterna varierar beroende på detta.

Morän har medelhög genomsläpplighet vilket innebär att området har medelgoda förutsättningar för infiltration.

Figur 4 visar uppskattat jorddjup enligt SGUs jorddjupskarta.

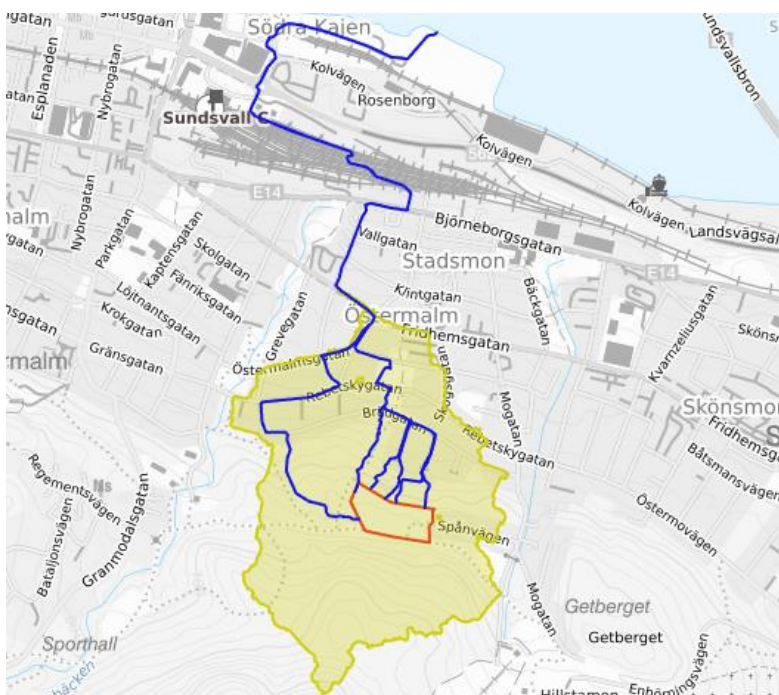


Figur 4. Karta som visar uppskattat jorddjup. Det tilltänkta etableringsområdet är markerat i grönt. Källa: SGUs jorddjupskarta.

Enligt SGUs jorddjupskarta för området är jorddjupet mellan 0-5 m. I moränområdet är jorddjup mellan 3 och 5 meter.

1.3 Recipienter

Ytavrinning från området sker mot slutrecipienten Sundsvallsfjärden. Nedan presenterad ytavrinningsanalys motsvarar hur vattnet skulle rinna vid skyfall eller tillfällen då dagvattennätet inte fungerar, se Figur 5.



Figur 5. Dagvattnets rinnväg till respektive recipient. Källa: SCALGO.

Miljö kvalitetsnormerna för Sundsvallsfjärden beskrivs i VISS för perioden 2021–2027 (beslut dec 2021) för kustvattnet och redovisas i Tabell 1–1.

Tabell 1-1. VISS, Miljö kvalitetsnormer 2021–2027 (beslut dec 2021) -Kustvatten.

Kustvatten	Ekologisk	Kemisk
Sundsvallsfjärden	Måttlig ekologisk status 2039	God kemisk ytvattenstatus med senare målår 2027

Tabell 1–1 redovisar miljö kvalitetsnormerna enligt VISS. Sundsvallsfjärden har målen att kunna ha ”måttlig ekologisk status till år 2039” och att ha ”god kemisk ytvattenstatus” till år 2027. Hamnens konstruktion är orsaken till måttlig ekologisk status genom fysisk (hydromorfologisk) påverkan. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav.

Statusklassningar (2016–2021) av ytvatten i VISS (tabell 1–2) redovisas nedan. Den berörda delen av recipienten har för perioden klassats att inte uppnå god kemisk status och bedöms ha måttlig ekologisk status.

Tabell 1-2. VISS, Riskbedömningar av ytvatten. Statusklassningar (2016–2021).

	YTVATTEN	
Kustvatten	Ekologisk	Kemisk
Sundsvallsfjärden	Måttlig ekologisk status 2039	Uppnår ej god

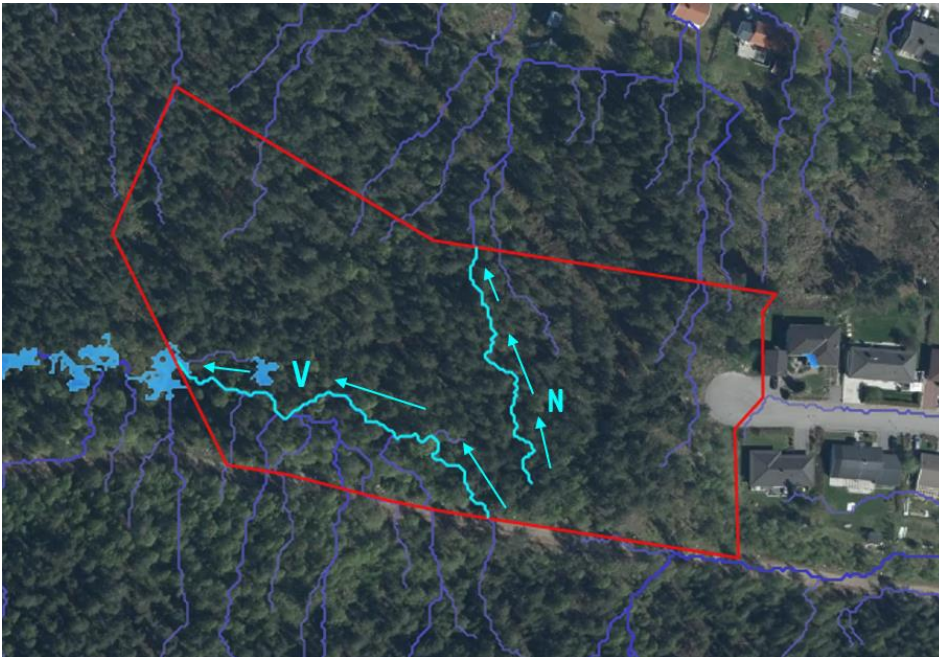
2 Dagvattenhantering

Efter exploatering av fastigheten kommer flödesförhållandena att förändras i området vilket beskrivs närmare i kommande avsnitt.

2.1 Avrinningsanalys vid skyfall

En avrinningsanalys har genomförts med online-verktyget Scalgo Live. Avrinningsanalysen är baserad på ett modellregn och tar endast hänsyn till yttlig avrinning. Ingen infiltration eller avledning av dagvatten via ledningar har beaktats.

Anlagda dagvattenlösningar inom området antas gå fulla vid inträffandet av ett extremskyfall med en återkomsttid på 100 år, det högsta kravet enligt Svenskt Vatten (P110). Därför är det av stor vikt att tänka på sekundära rinnvägar och åtgärder för att undvika översvämmade områden vid projekteringen och höjdsättning av området. I Figur 6 redovisas avrinningsområden uppströms planområdet.

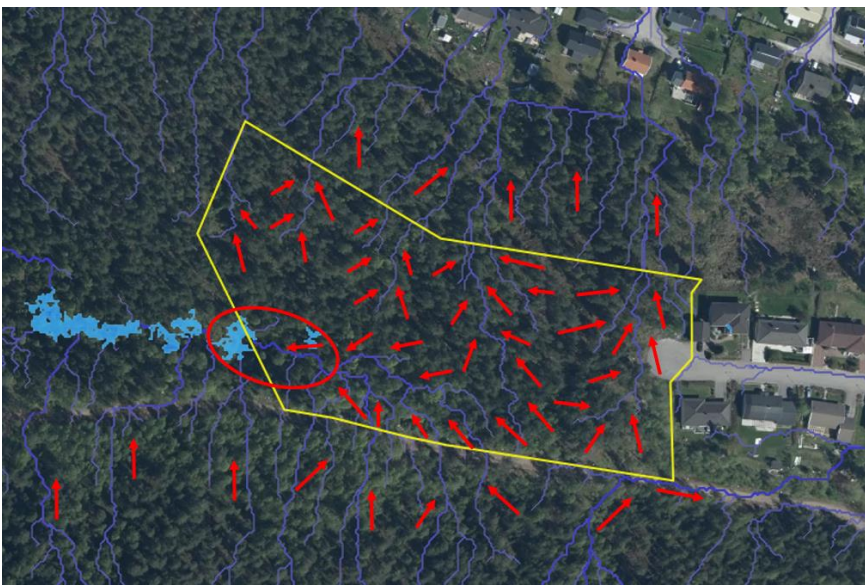


Figur 6. Avrinningsvägar som påverkas av planerad exploatering. Källa: SCALGO Live.

Avrinningsvägar i diken ut från området markeras med turkosa pilar. Rinntiden i det västra (V) tillrinningsområdet motsvarar 30 minuter (157 m rinnväg, 0,1 m/s hastighet) och i det norra (N) tillrinningsområdet blir det 18 minuter (109,5 m, 0,1 m/s) och därmed den dimensionerande rinntiden.

2.1.1 Rinnstråk och lågpunkter vid skyfall

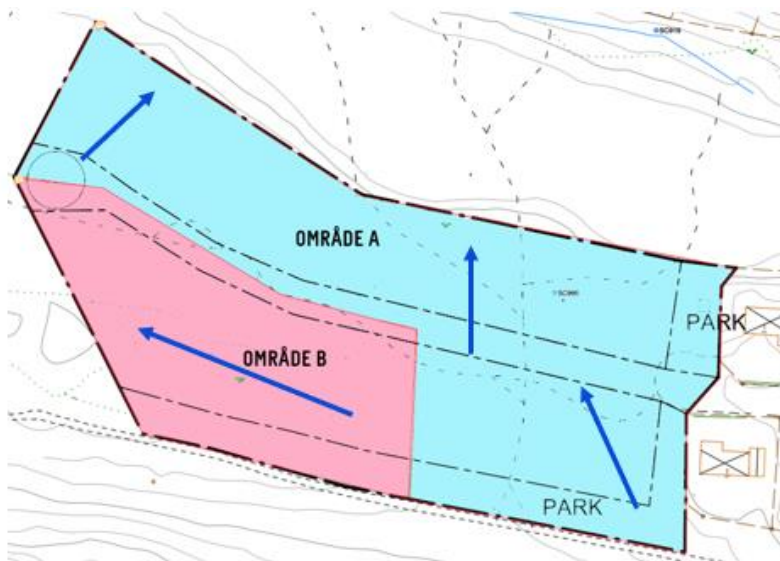
I Figur 7 visas resultatet utifrån avrinningsanalys i Scalgo när området drabbas av ett 100-års regntillfälle motsvarande 56 mm.



Figur 7. Avrinningsområden uppströms fastigheter, röda pilar visar flödesriktningar. Lågpunkt är markerad med röd ring. Källa: SCALGO Live.

Vid skyfall finns det risk för stående vatten i sydväst. Topografin inom det planerade området är kuperat. Dagvatten från den sydvästra delen (området B)

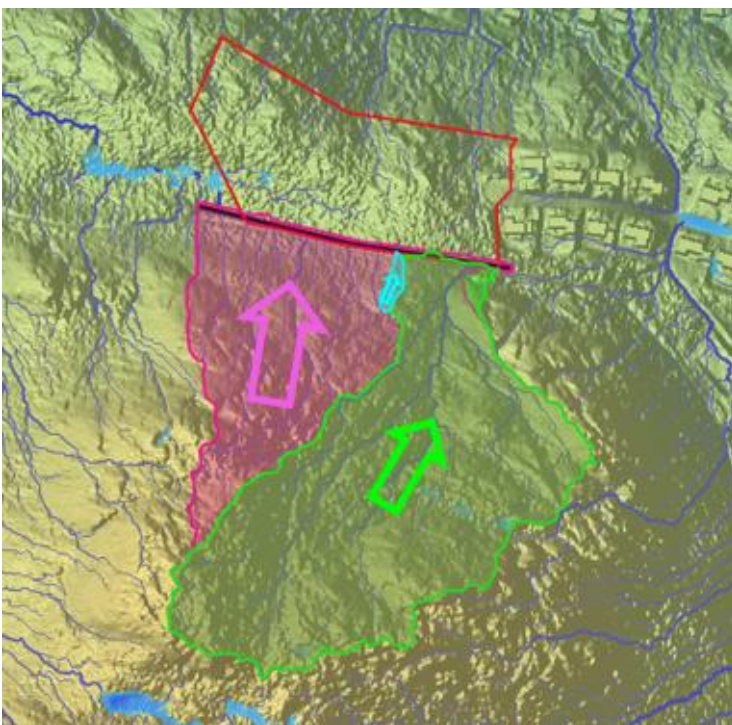
rinner västerut mot en naturlig lågpunkt. Vatten från området A rinner norrut, se Figur 8.



Figur 8. Avrinningsområden i efterläget med uppskattade rinnvägar.

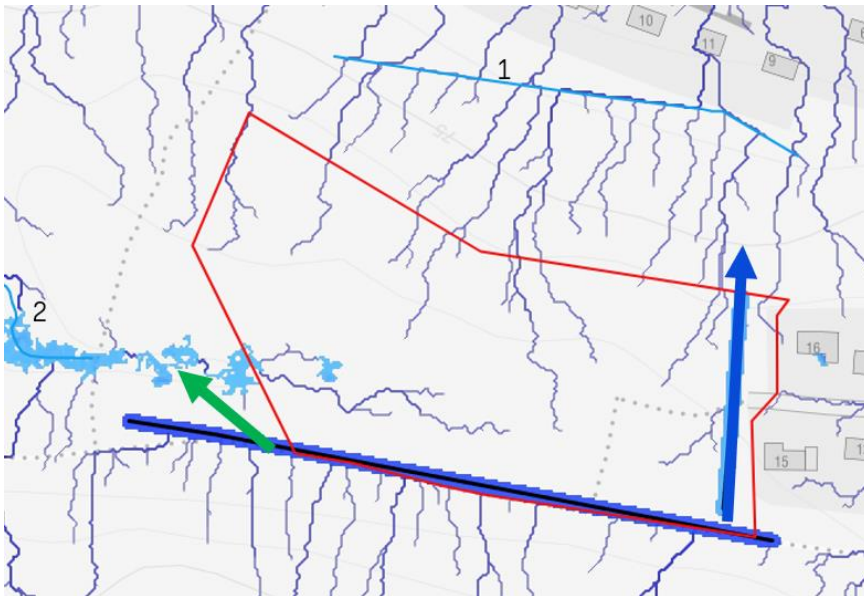
2.1.2 Tillrinnande dagvatten från omkringliggande områden

Det finns tre tillrinningsområden uppströms fastigheten 4:11, se Figur 9. Det största området är på 3,8 ha (grönt) och kommer från sydost, sedan finns det ett tillrinningsområde med 2,57 ha (rosa) från sydväst och ett litet område på 0,03 ha (turkost). Dessa områden bedöms inte rinna in på fastigheten vid normal nederbörd då ett avskärande dike längs med elljusspåret finns i dagsläget, men vid skyfall kan dessa områden eventuellt belasta planområdet.



Figur 9. Tillrinningsområden som belastar Spånvägen. Källa: SCALGO Live.

Dagvatten från tillrinningsområden uppströms leds via ett avskärande dike längs elljusspåret till ett befintligt dike som avleder vattnet norrut (blå pil), övriga flöden avleds västerut till befintliga lågpunkter i naturområdet (grön pil). Se Figur 10.



Figur 10. Dikets placering i avrinningsområdets södra del. Källa: SCALGO Live.

2.2 Flödesberäkning

Utifrån markanvändning före och efter utbyggnation samt med valda avrinningskoefficienter för respektive markanvändning har ytavrinningen från området beräknats för nuläget och efterläget. Beräkningarna har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v24.1.1) och enligt den rationella metoden i Svenskt Vattens publikation P110.

2.2.1 Dagens markanvändning

Planområdet består idag av skog. I öster angränsar den till befintliga villor. Det finns två diken i närheten av omkringliggande villor, se Figur 10.



Figur 10. Översiktskarta för diken nära planområde. Källa: SCALGO Live.

Ett dike ligger cirka 65 meter norr om fastighetsgränsen (dike 1) och det andra cirka 55 meter åt sydväst (dike 2).

Beräknade ytor och tillämpade avrinningskoefficienter redovisas i Tabell 2–1. Avrinningskoefficienterna är hämtade ur Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 2-1: Dagens (nuvarande) markanvändning och valda avrinningskoefficienter.

Fastighet	Markanvändning		Area [ha]	Avrinningskoefficient ϕ
Spånvägen	OMRÅDE A	Skog	1,36	0,1
	OMRÅDE B	Skog	0,64	0,1
Totalt			2,00	

2.2.2 Framtida markanvändning

Tabell 2–2 visar den framtida markanvändningen och de avrinningskoefficienter som bedöms vara aktuella efter exploatering i enlighet med planillustration över området.

Tabell 2-2: Framtida markanvändning efter planerat bygge.

Fastighet	Mark-användning	OMRÅDE A	OMRÅDE B	Avrinn.koeff. ϕ
		Area [ha]	Area [ha]	
Spånvägen	Grönyta	0,96	0,40	0,1
	Takyta	0,18	0,05	0,9
	Asfalterad yta	0,16	0,09	0,8
	Natur	0,06	0,05	0,1
	Grusväg	0,004	0,40	0,4
	Parkeringsyta	0,00	0,03	0,8
Totalt		1,36	0,64	

Enligt förslaget till detaljplanen planeras etablering av 8 villor, 8 radhus, parkeringsytor för 14 bilar (exklusive villaparkeringar) och natutytor. I Figur 11 visas den tänkta utformningen av bebyggelsen enligt fastighetsägarens plan.



Figur 11. Markanvändning efter nybyggnation. Källa: Presentation nov24 - Alt 1.

Större delen av det planerade planområdet området är park- och gräsytor, vilket är cirka 73% av den totala ytan. Hårdgjorda ytor som asfalt och parkeringsyta är cirka 15 %. Takyta är cirka 11 % och grusväg är cirka 1%. Träd bevaras mellan villatomter och radhus.

2.2.3 Rinntiden

Rinntiden är den tid som det tar för flödet från hela avrinningsområdet att nå anslutningspunkten och det är den dimensionerande regnvaraktigheten enligt P110. Rinntiden beräknas på det längsta stråket som vatten kan ta igenom avrinningsområdet innan det hamnar i utsläppspunkten för området. I detta fall antas 20 minuter rinntid (avrundning, tabell 2–3) för området enligt P110.

Tabell 2-3: Beräkning av rinntider.

Fastighet	Yta	v [m/s]	s[m]	t[s]	t[min]
Spånvägen 4:1	Gräsyta	0,10	95	950	15,83≈16
	Asfalterad yta	0,50	90	180	3,00
Totalt rinntider					19≈20

2.3 Beräknade flöden

Fastighetens totala area är 2 ha. Fördelning av markanvändning inom fastigheten och avrinningskoefficienter (från P110) för respektive markanvändning och den beräknade reducerade arean (A_{red}). Flödena är beräknade enligt rationella metoden (Svenskt Vattens publikation P110).

Beräkningar av dimensionerande regnintensitet sker enligt Svenskt Vatten publikation P110 med hjälp av Dahlströms formel:

$$i(t_r) = 190 \sqrt[3]{T} * \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2 = 189,78 \approx 189,8$$

$i(t_r)$ - regnintensitet, [l/s,ha]

t_r -regnvaraktighet, minuter (20 minuter)

T- återkomsttid, månader (240 månader)

$$q_{dim} = A * \phi * i(t_r) * kf = [l/s]$$

q_{dim} = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

ϕ = avrinningskoefficient, [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande regnsintensitet [l/s · ha]

t_r = rinntid [min]

kf- klimatfaktor [-]

A_{red} = Reducerad area [hared] (A_{red} = Area*)

Tabell 2-3.1. Beräknat flöde i nuläget från område A och område B med 10 och 20 års återkomsttid.

		Area [ha]	Rinntid [min]	10-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]
OMRÅDE A	Före exploatering	1,36	20	26	33
	Efter exploatering	1,36	20	73	92
<i>Skillnad före och efter</i>				47	59
OMRÅDE B	Före exploatering	0,64	20	12	15
	Efter exploatering	0,64	20	36	46
<i>Skillnad före och efter</i>				24	31

Dagvattenflödet från område A förväntas vid ett 10-årsregn öka med 47 l/s efter exploatering. Motsvarande flödesökning för ett 20-årsregn är cirka 59 l/s.

Dagvatten från område B kommer att öka med 24 l/s från ursprungliga 12 l/s vid ett 10-årsregn. Dagvattenflödet från område B förväntas öka med 31 l/s vid ett 20-årsregn efter exploatering.

Det förhöjda flödet beror på att planområdet är en skogsyta i nuläget som kommer hårdgöras, och därmed ökar mängden vatten som avrinner på ytan vid nederbörd.

2.4 Fördröjningsbehov

För planområdet baseras förslaget till fördröjning på att nedströms områden inte ska få en ökad belastning och att kapaciteten i nedströms ledningsnätet inte ska överstigas. Därför ska exploateringen utföras flödesneutral upp till ett dimensionerande regn. En fördröjning behöver därför skapas så att flödet från bedömt område inte ökar vid de dimensionerande regnen.

Tabell 2-4.1. Fördröjningsbehov efterläget och nuläget för fastighet Spånvägen 4:1 från område A med 10 och 20 års återkomsttid.

OMRÅDE A								
Flödesberäkning			10-årsregn [l/s]		20-årsregn [l/s]		Fördröjning [m ³]	
Fastighet	Area [ha]	Rinntid [min]	Nu	Efter	Nu	Efter	10-års	20-års
Spånvägen 4:1	1,36	20	26	73	33	92	58	71
Skillnad före och efter			47		59			

Tabell 2-4.2. Fördröjningsbehov efterläget och nuläget för fastighet Spånvägen 4:1 från område B med 10 och 20 års återkomsttid.

OMRÅDE B								
Flödesberäkning			10-årsregn [l/s]		20-årsregn [l/s]		Fördröjning [m ³]	
Fastighet	Area [ha]	Rinntid [min]	Nu	Efter	Nu	Efter	10-års	20-års
Spånvägen 4:1	0,64	20	12	36	15	46	29	36
Skillnad före och efter			24		31			

Anlagda dagvattenlösningar inom området kommer dimensioneras för ett regn med en återkomsttid på 10 år, vilket innebär en fördröjningsvolym på 58 m³ i område A och 29 m³ i område B.

3 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder beräknas och redovisas nedan för det aktuella området. Föroreningsberäkningar är utförda med programvaran StormTac (v24.1.1), som använder sig av schablonhalterna av föroreningar.

3.1 Beräkningsresultat

De flesta ämnesbelastningar kommer att öka på fastigheten efter exploateringen, men då mängden grönytor är hög kan man komma ner på en bra nivå under riktvärden med föreslagen rening.

I Tabell 3–1 redovisas beräkningsresultat innan exploatering, efter exploatering utan rening och beräkningsresultat efter exploatering med rening. Rening sker via diken, översilning och infiltration.

Tabell 3–1. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$).

		OMRÅDE A			OMRÅDE B		
		Innan expl.	Efter expl. utan rening	Efter expl. med rening	Innan expl.	Efter expl. utan rening	Efter expl. med rening
Förorening	Riktvärde	Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$)*					
P (Fosfor)	160	16	100	61	16	97	58
N (Kväve)	2000	330	1300	900	330	1400	980
Pb (Bly)	8.0	3.0	3.8	1.6	3.0	6.4	2.0
Cu (Koppar)	18	6.1	11	7.4	6.1	17	9.5
Zn (Zink)	75	17	26	9.4	17	48	13
Cd (Kadmium)	0.40	0.11	0.22	0.050	0.11	0.29	0.061
Cr (Krom)	10	2.6	3.1	2.2	2.6	5.0	2.8
Ni (Nickel)	15	3.2	2.3	0.86	3.2	3.1	1.0
SS (Suspenderat material)	40000	20000	15000	10000	20000	33000	14000
BaP (Benzo(a)pyrene)	0.030	0.0053	0.013	0.0035	0.0053	0.019	0.0038

*Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Riktvärdesgruppen i regionala dagvattennätverket i Stockholms län, februari 2009.

Det finns flera möjligheter att rena dagvatten, men givet förutsättningarna i området och de aktuella recipientförhållandena föreslås att svackdike, makadamdike och en nedsänkt naturmarksyta etableras för fördröjnings- och reningsfunktioner.

4 Förslag till dagvattenhanterande åtgärder

4.1 Avledning av dagvatten

Planområdet är uppdelad i två delavrinningsområden, område A och område B. Lösningar valdes ut för att fördröja och rena dagvatten inom respektive område innan det släpps ut mot naturmarken.

Dagvatten inom planområdet avledas via makadamdike, svackdike och nedsänkt naturmarksyta. Vid exploateringen bedöms fördröjningsvolymen vara ca 58 m³ från område A och ca 29 m³ från område B. Marken består delvis av berg nära marknivå. De föreslagna lösningarna är relativt grunda och bör således inte påverkas av detta. Exakt utformning och placering görs i projekteringskedet.

För att erhålla god fördröjning i området föreslås att området avvattnas med öppna lösningar i enlighet med föreslagna dikesstråk och en nedsänkt naturmarksyta, se figur 12.



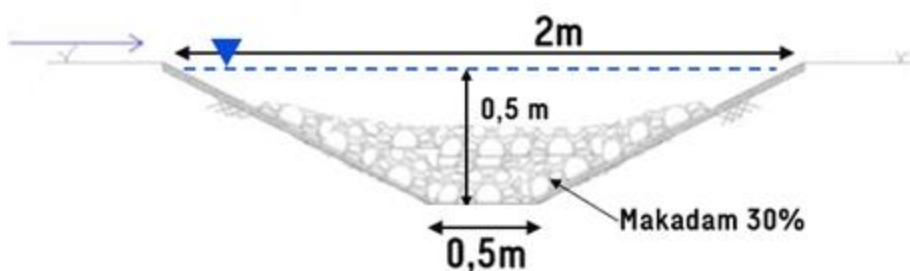
Figur 12. Avvattnande lösningar i området.

4.1.1 Dagvattenhanteringen, område A

Dagvatten från framsidan av villatomterna föreslås att avvattnas till diken utmed Spånvägen. Dikena leder vattnet vidare österut till svackdike öster om området samt västerut mot grönområdet. Grönområdet kan ha en grund dikesanvisning för bortledning av vatten. Mellan befintliga villor och nya villor finns ett dike med en vägtrumma.

Dagvatten från baksidan av villatomterna leds ut mot naturmark, norrut samt söderut. Vid fastighetsgränsen i norr föreslås två avskärande makadamdiken. Dikena bör anläggas som ett skydd mot ökat dagvattenflöde för bostadsområdet nedströms och höga flöden vid punktutsläpp. Vid större regn kommer dikena fyllas med vatten för att sedan rinna över dikeskanten och spridas över slänten.

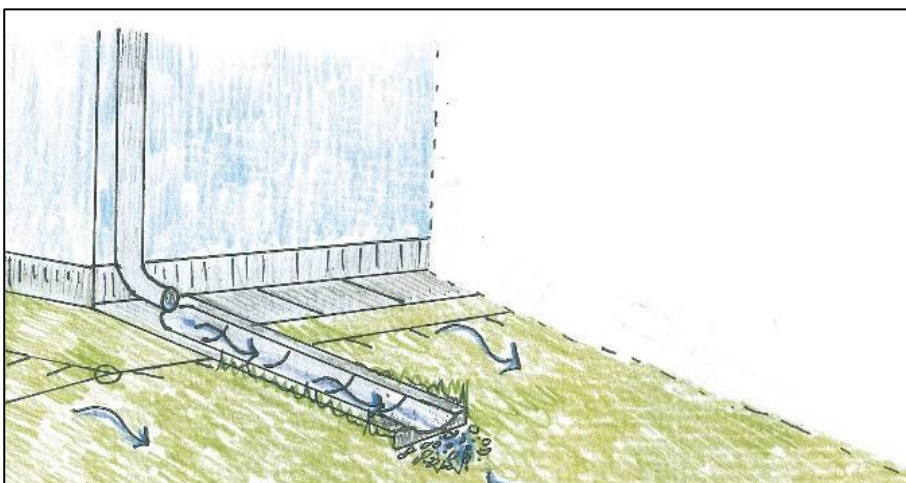
Ett makadamdike placeras bakom villatomterna och är 115 meter långt. Det andra diket placeras bakom radhusen och är 85 meter långt. Makadamdikena är 2 m breda, 0,5 m djupa och fylls med makadam. Makadam har en hålrumsvolym på ca 30 % som ger fördröjning, det sänker flödes hastigheten och hjälper till att sprida dagvattnet på naturmarken nedströms på ett naturligt sätt, se figur 13.



Figur 13. Exempelutformning på ett makadamdike.

Dikena utmed förlängningen av Spånvägen föreslås vara gräsklädda och bör vara 1 m breda och 0,5 m djupa. Dessa diken används främst för bortledning av vatten, inte för fördröjning. vägdiken kan vara på båda sidorna eller bara en av sidorna om hela körytan lutas mot diket.

Takytorna och övriga hårdgjorda ytor i området bör så långt det är möjligt avledas över mark för att tillåta infiltration över grönytor och minskad ledningsschakt. Figur 14 visar en lösning för att leda vattnet mot gräsytan för infiltration.



Figur 14. Illustration utkastare över gräsyta. Källa: Rickard Olofsson, Sweco.

4.1.2 Dagvattenhanteringen i det B området

Dagvatten från område B rinner västerut. Vatten från parkeringsytor, takytor och asfalterade ytor rinner via grönytor och diken mot en nedsänkt yta i naturmarken inom planområdet. Dagvattnet samlas upp i den nedsänkta ytan för att sedan spridas vidare till naturmarken i väster. Beroende på hur den nedsänkta ytan utformas, kan även skyfall omhändertas genom att översvämma delar av naturmarken/grönytan inom planområdet.

För att omhänderta fördröjningsvolymen på 29 m³ krävs en yta på ca 70 m² och ett djup på 0,5 m.

Där det finns plats bör diken anläggas som svackdiken för att förbättra fördröjningen. Svackdiken är ett relativt enkelt system för att fördröja och avleda dagvatten. De kan även dimensioneras för säker avledning av höga flöden och ökad fördröjning, se Figur 15.



Figur 15. Exempelutformning på ett svackdike.

De föreslagna lösningarna syftar till att rena och fördröja dagvatten på bästa möjliga sätt. Hela området före exploateringen är skogsmark. Efter exploateringen föreslås planområdet vara cirka 73% parker och grönytor. På grund av den stora mängden grönytor kommer dagvatten till stor del att renas lokalt, infiltrera och släppas ut naturligt.

5 Slutsats

Enligt riktlinjerna från Sundsvall kommun ska de platsspecifika förutsättningarna och recipientens (Sundsvallsfjärden) status vara styrande för val och utformning av dagvattenhanteringen.

- Exploateringen av tomten bedöms inte påverka statusklassningar negativt och kommer inte hindra vattenförekomsterna att uppnå god status i framtiden utifrån de förutsättningar vi vet i dagsläget.
- Planområdet är uppdelad i ett A- och ett B område, med två delavrinningsområden i varje.
- Dagvattnet inom A området föreslås ledas mot diken innan avledning i naturmarken. Det föreslagna makadamdiket i norr fördröjer dagvattnet och sprider vattnet över en större översilningsyta i naturmarken. Diket ger ett skydd mot ett ökat dagvattenflöde för bostadsområdet nedströms.
- Dagvattnet inom B området föreslås ledas mot svackdiken för att slutligen mynna ut i en nedsänkt yta i naturmarken inom området.
- Takets avvattning från hela område bör kunna avvattnas direkt på mark.