Dagvattenutredning
Getberget

Skönsmon 1:46 m.fl.



Sweco Sverige AB	**556767–9849**
Uppdrag	**Getberget**
Uppdragsnummer	**30083540-002**
Kund	**Getberget Mark AB**
Upprättad av	**Erica Thiderström**
Granskad av	**Joel Lönnqvist och Gustav Viberg**
Datum	**2026-09-28**
Ver	**4**
Dokumentreferens	**Rapport Dagvattenutredning Getberget 26-09-28**

Innehållsförteckning

Inledning 4
1.1 Riktlinjer 5
1.1.1 Dagvattenplan 5
1.1.2 Riktlinjer för rening 5

2 Förutsättningar 7
2.1 Markanvändning 7
2.2 Recipient 9
2.3 Befintlig avvattning 9
2.4 Geoteknik 11
2.5 Förorenad mark 12

3 Beräkningar 13
3.1 Flödesberäkningar 13
3.2 Avrinningsområde norrut 16
3.3 Fördröjningsvolym 17

4 Åtgärdsförslag 19
4.1 Avledning av dagvatten österut (lila, gröna och gula pilar i Figur 10) 20
4.2 Avledning norr- och västerut (orange och gul markering i Figur 10) 21
4.3 Flerfamiljshus (gröna växtbäddar i Figur 10) 21
4.4 Naturmark i söder 22
4.5 Dike och fördröjningsdamm utmed Enhörningsvägen 22
4.6 Snöhantering 23

5 Föroreningsberäkningar 24

6 Översvämningsrisk 26

7 Slutsats 29

Referenser 31

Inledning

Sweco har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för en ny detaljplan på Getberget i Sundsvall. Området ligger norr om Södra bergets skidanläggning, ca 2 km från stadskärnan. En detaljplan ska upprättas för att möjliggöra bebyggelse i form av villor, parhus, radhus och flerfamiljshus. Figur 1 visar detaljplanens placering i förhållande till Centrala Sundsvall, Sundsvallsfjärden och E4:an.



Figur 1 Detaljplanens placering i Sundsvall. Detaljplanen är gulmarkerad. Karta är hämtad från Lantmäteriet 2025.

1.1 Riktlinjer

1.1.1 Dagvattenplan

Sundsvalls kommun har tagit fram en dagvattenplan som är en del av kommunens VA-plan. Planen utgår från ett antal strategiska ställningstaganden för dagvatten som fastslagits i VA-planen. De punkter som är av betydelse för utredningen är följande:

- I nya bebyggelseområden och vid förtätning/omvandling ska dagvatten i första hand omhändertas lokalt inom området och i andra hand fördröjas, så att dagvattenbelastningen från området inte ökar till följd av exploateringen.
- Dagvattenlösningar ska utifrån platsens förutsättningar i största möjliga utsträckning utformas så att de nyttjar och efterliknar naturliga system.
- Tillförseln av föroreningar till dagvattensystemet ska begränsas så långt som möjligt och hanteras så nära källan som möjligt.
- När nya områden och förtätning/omvandling planeras måste förhållandena för dagvattenomhändertagande tidigt klargöras, med syfte att redovisa behov av fördröjning, avledning och rening av dagvatten för att identifiera möjliga lösningar.
- Dagvatten ska i grunden ses som en resurs, som med rätt förbehandling/rening och fördröjning kan bidra till värdefull grundvattenbildning.
- Sundsvalls kommun ska verka för att befintlig bebyggelse på sikt ska klara att hantera ett 100-års regn utan allvarlig risk för människors hälsa.
- Vid planering av nya bebyggelseområden och vid förtätning/ombyggnad i befintliga områden ska avrinningsvägar för nederbörd upp till ett 100-årsregn med klimatfaktor utredas och konsekvensbeskrivas. Om utredning och/eller konsekvensbeskrivningen inte genomförs ska det motiveras varför.

1.1.2 Riktlinjer för rening

Dagvattenrening enligt riktlinjerna från Sundsvalls kommuns dagvattenplan baseras på markanvändning och vilken typ av recipient som dagvattnet rinner till. Markanvändningen inom detaljplanen bedöms vara *mindre belastad yta* enligt dagvattenplanen. En sådan yta är exempelvis villaområde, torg och gång- och cykelvägar med ÅDT 0–1999. En trafikutredning som är gjord för detaljplanen (SWECO 2025) visar att årsdygnstrafiken väntas bli ca 780 fordon.

Figur 2 visar riktlinjerna för rening, hämtad från Sundsvalls kommuns dagvattenplan. Recipient för detaljplanen är Sundsvallsfjärden (*avledning till hav*), som är en vattenförekomst med miljökvalitetsnormer. Avledning sker även till *diken* och *befintligt dagvattennät nedströms*.

Matris – riktlinjer för rening		Yta		
		Hårt belastad yta	**Medelbelastad yta**	**Mindre belastad yta**
Recipient (efter rening)	**Infiltration till grundvatten/ markvatten**[5]	Rening	Enklare rening	-
	Bäckar eller mindre vattendrag	Det kan krävas mer långtgående rening än ”Omfattande rening”. Miljökontoret gör en bedömning i det enskilda fallet.	Rening+ efterföljande infiltration eller översilning	Enklare rening+ efterföljande infiltration eller översilning
	Större vattendrag, å eller sjö	Omfattande rening[6]	Rening	Enklare rening
	Grundområde i sjö eller hav	Omfattande rening[7]	Rening+ efterföljande infiltration/över-silning	Enklare rening + efterföljande infiltration/över-silning
	Hav	Rening	Enklare rening	-
	Dike	Rening/fördröj-ning[8]	Enklare rening/fördröjn-ing	Fördröjning/ev. fördröjning
	Dagvattennät inom verksamhets-område	Rening + fördröjning/ev. fördröjning	Enklare rening + fördröjning/ev. fördröjning	Fördröjning/ev. fördröjning

[5] Om grundvattnet utgör dricksvattentäkt krävs tillåtelse från VA-huvudmannen.
[6] Miljökontoret gör en bedömning i det enskilda fallet.
[7] Miljökontoret gör en bedömning i det enskilda fallet.
[8] Utsläpp av dagvatten får inte orsaka skador i eller runt diket som följd av ökade flöden.

Figur 2 Generella reningskrav från Sundsvalls kommuns dagvattenplan. Röd markering visar aktuell riktlinje för detaljplanen.

Enligt kommunens dagvattenplan är lämpliga reningsmetoder enbart fördröjningsanläggningar med viss rening enligt figur 2. Dagvattenplanen ger exempel på fördröjningsanläggningar är rörmagasin, kassettmagasin, krossmagasin, regnvattenstunnor och gröna tak.

2 Förutsättningar

2.1 Markanvändning

Detaljplanen är ca 10 ha stor och den befintlig markanvändningen består av skog. Området angränsar till villaområden, skog samt Enhörningsvägen i söder och väster. Söder om detaljplanen ligger Södra bergets skidanläggning. Figur 3 visar befintlig markanvändning.



Figur 3 Befintlig markanvändning. Ungefärlig gräns för detaljplanen visas med gul linje. Underlagskarta är hämtad från Lantmäteriet 2025.

Den nya markanvändningen kommer inrymma villor, parhus, radhus, flerfamiljshus, lokalgator samt grönytor/naturmark. En grönyta/naturmark i mitten på detaljplanen kommer att bevaras, vilken delvis kan utnyttjas för avrinning vid skyfall. En ny GC-väg (gång- och cykelväg) anläggs utmed den nordligaste gatan, Villagatan, och går mellan Mogatan och Enhörningsvägen.

Figur 4 visar ett förslag på den nya markanvändningen efter exploatering. Detta kan komma att förändras.



Figur 4 Förslag på markanvändningen efter exploatering. Gröna områden visar tomter och orangea rektanglar visar byggnader. Illustration från SWECO 2025.

2.2 Recipient

Recipienten till aktuell detaljplan är Sundsvallsfjärden, vilken är en vattenförekomst. I Tabell 1 redovisas statusklassningen enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

I recipienten förekommer bland annat bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Undantag är satta för dessa ämnen då de överskrider gränsvärdet i alla svenska vattenförekomster och det bedöms som tekniskt omöjligt att sänka halterna.

Tabell 1 Statusklassning för Sundsvallsfjärden

Statusklassning Förvaltningscykel 3 2017-2021	**MKN**	**Miljöproblem**
Måttlig ekologisk status	Måttlig ekologisk status 2039	Biologiska och fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorer samt hydromorfologi
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027	Dioxiner och dioxinlika föreningar, kvicksilver och kvicksilverföreningar, bromerad difenyleter

2.3 Befintlig avvattning

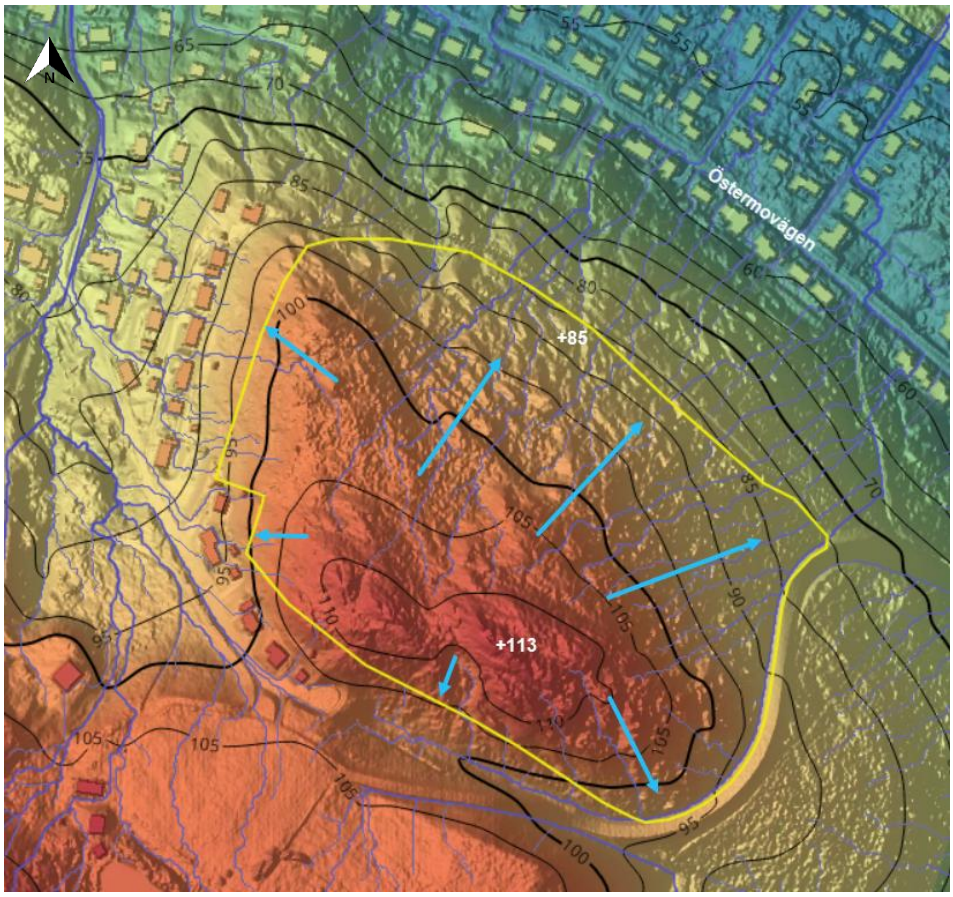
Området sluttar kraftigt och marknivåerna varierar mellan + 85 och +113 meter med den lägsta punkten i norr och den högsta punkten i söder.

Inom detaljplanen finns idag inga dagvattenledningar. Området angränsar till ett villaområde med kommunalt dagvattennät. Dagvattnet rinner i dagsläget till stor del norrut mot ett villaområde på Östermovägen. Villaområdet har i dagsläget problem med vatten som rinner ner från berget. Utmed Östermovägen sker avvattning i ett mindre dike och utmed tvärgatorna finns kommunalt ledningsnät som bedöms som överbelastat.

Då området nedströms har problem med dagvattnet bör inte flödet öka efter exploatering.

Det finns inga avrinningsområden uppströms som påverkar detaljplanen, på grund av att vägar utgör vattendelare, vilka leder vattnet runt detaljplanen.

Den ytliga avrinningen visas i Figur 5.



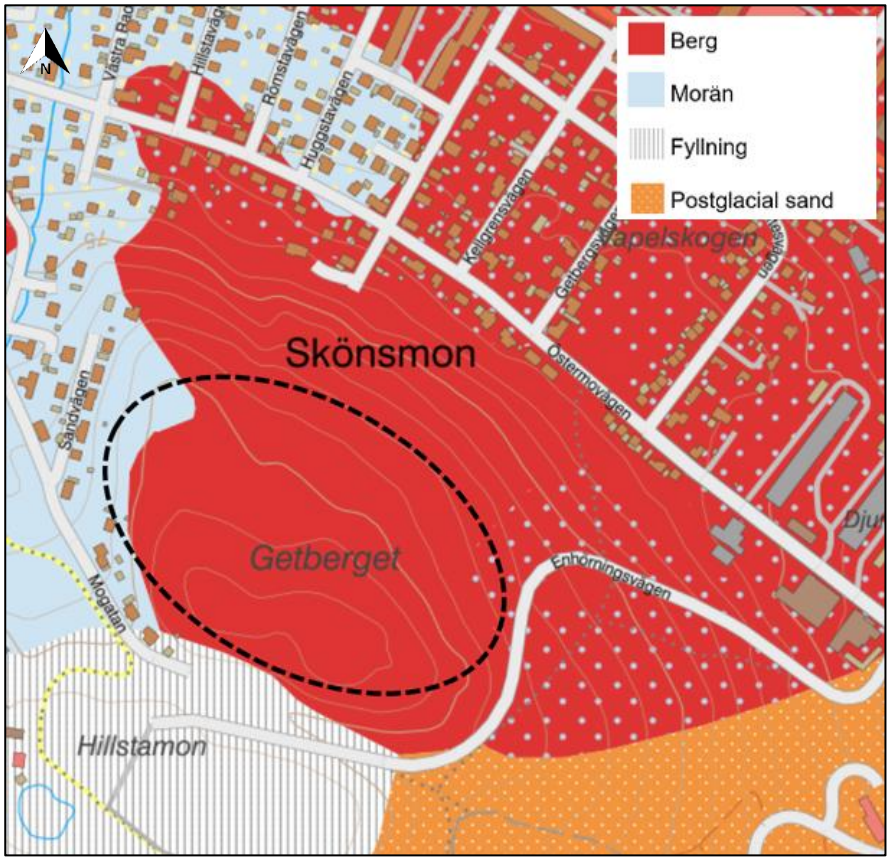
Figur 5. Befintlig avvattning för detaljplanen. Ungefärlig gräns för detaljplanen är gulmarkerad. Blåa pilar visar flödesriktning. Data är hämtad från Scalgo Live 2025.

2.4 Geoteknik

Enligt SGU består området till stor del av berg och i den västra delen även morän. Figur 6 visar SGU:s jordartskarta.

En geotekniskundersökning har utförts av AFRY (2025-06 05) och den visar att området består till stor del av berg i dagen eller ytnära berg med ett tunt jordtäcke. Ett större sammanhängande jordtäcke finns i mitten av detaljplanen och där har provtagning utförts. Jorden består av stenig morän med en mäktighet som varierar från enstaka decimetrar upp till 1,5 m. Två av sonderingarna noterade en jordmäktighet på 2,5 respektive 5,0 m.

Inga grundvattenrör har installerats på grund av att marken till största del består av berg i dagen. Dagvattnet följer terrängen, det rinner utmed berget och kan delvis infiltrera genom sprickor i berggrunden.

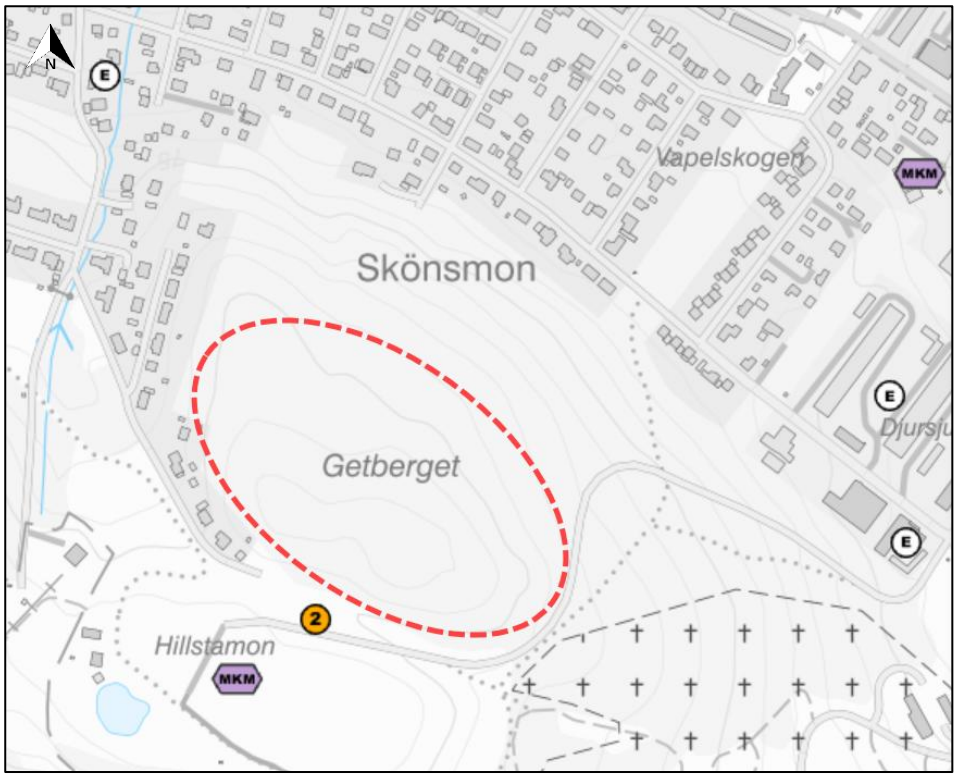


Figur 6 SGU:s jordartskarta. Detaljplanen är ungefärligt markerad med svart streckad linje.

2.5 Förorenad mark

Enligt Länsstyrelsens EBH-karta finns ingen misstänkt eller konstaterad förorenad mark inom detaljplanen. Strax söder om detaljplanen finns ett område som används som brandövningsplats och har riskklass 2, vilket innebär stor risk. Avrinning från detta område sker åt sydost och påverkar inte detaljplanen. Dagvatten från detaljplanen avleds inte till det förorenade området.

Figur 7 visar var det finns misstänkt eller konstaterad förorenat område inom eller i närheten av detaljplanen.



Figur 7 Länsstyrelsens EBH-karta som visar var det finns misstänkt eller konstaterat förorenade områden. Detaljplanens ungefärliga gräns är markerad med röd streckad linje.

3 Beräkningar

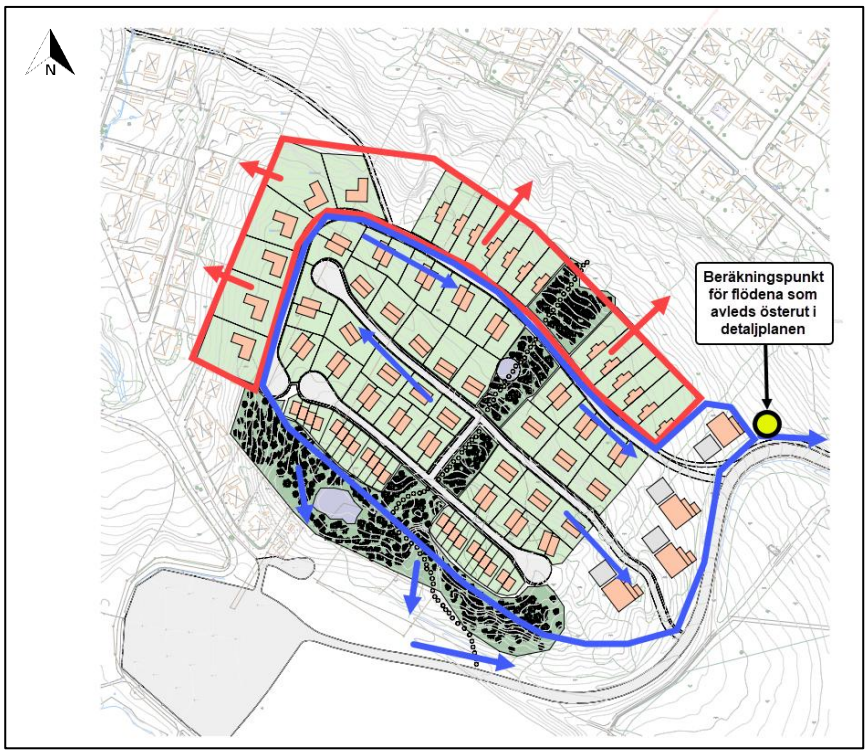
3.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna är utförda med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna utgår från ett dimensionerande 20-årsregn (tät bostadsbebyggelse) samt klimatfaktor 1,25, som adderas till flödet efter exploatering för att ta höjd för klimatförändringar. Rinntiden har bedömts till 20 minuter före exploatering och 10 minuter efter exploatering.

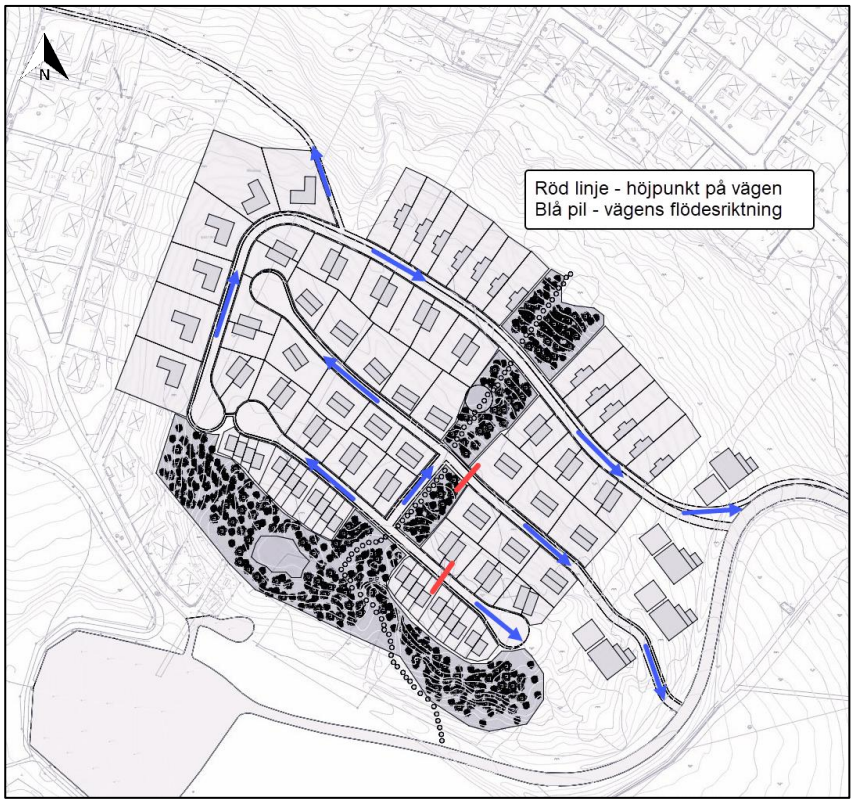
En bedömning av markanvändning innan exploatering har gjorts utifrån Lantmäteriets karta. Efter exploatering utgår beräkningarna från erhållet DWG-underlag. Avrinningskoefficienterna är hämtade från P110 med schablonvärde för villaområde 0,45 samt radhus- och flerfamiljsområde 0,6. Före exploatering bedöms området som kuperat skogsområde med avrinningskoefficient 0,3.

Figur 8 visar en storskalig bild på hur dagvattnet planeras att avledas. Indelningen har uppskattats efter höjdsättning av de planerade vägarna, se Figur 9. Beräkningarna har delats upp i delområden, se Figur 10. Delområdena har benämnts utifrån den riktning som dagvattnet avleds i. En stor del av området planeras avleda vatten österut mot Enhörningsvägen, det området är uppdelat i tre delområden för att lättare kunna se vilket område som avleds via Villagatan och vidare till Enhörningsvägen och vilka som avleds direkt mot Enhörningsvägen.

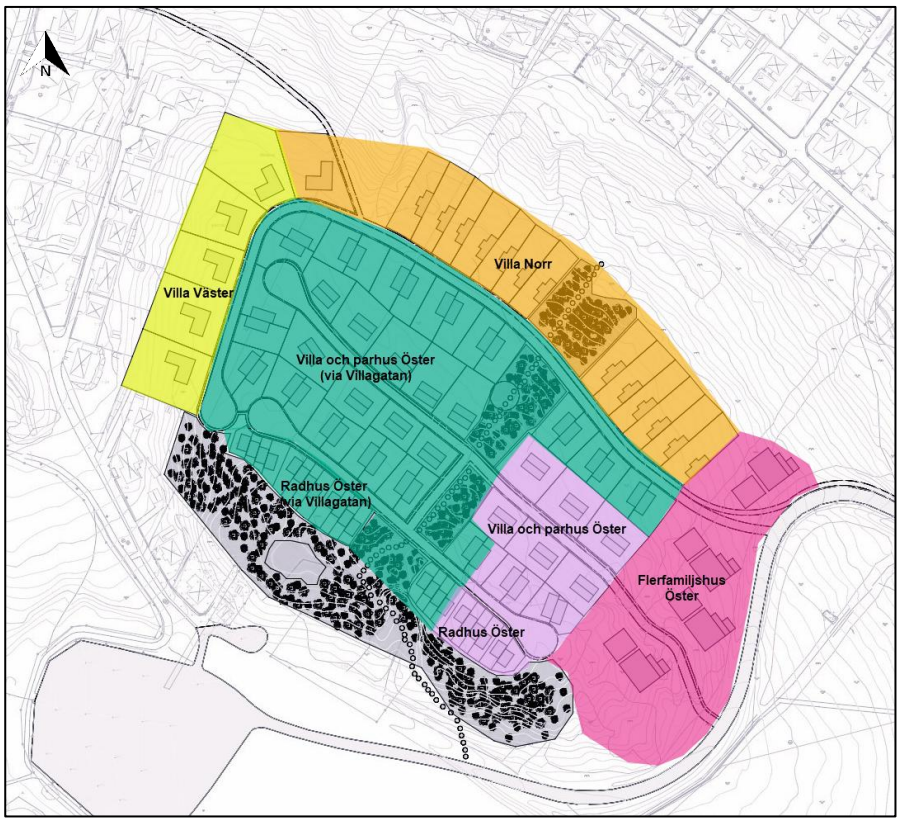
I Tabell 2 och Tabell 3 redovisas flödet för de olika delområdena, före och efter exploatering. Beräkningspunkten för avledning österut är vid detaljplanens östra hörn.



Figur 8 Övergripande bild på hur dagvattnet kommer att avledas efter exploatering. Blått område leder vatten österut och rött område leder vatten norr- och västerut.



Figur 9 Planerade vägar och deras flödesriktning. Situationsplan SWECO 2025.



Figur 10 Översiktlig områdesindelning av detaljplanen. Situationsplan SWECO 2025.

Tabell 2 Flödet före exploatering.

Markanvändning före exploatering	Area (m^2)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (m^2)	Flöde 20-årsregn (l/s)
Villa norr	17 100	0,3	5130	97
Villa väster	8000	0,3	2400	46
Villa och parhus öster	10 100	0,3	3030	58
Villa och parhus öster (via Villagatan)	31 200	0,3	9360	178
Radhus öster	3000	0,3	900	17
Radhus öster (via Villagatan)	3200	0,3	960	18
Flerfamiljshus	16 000	0,3	4800	91
Naturmark	16 400	0,3	4920	93
Totalt	**105 000**	**0,30**	**31 500**	**598**

Tabell 3 Flödet efter exploatering.

Markanvändning efter exploatering	Area (m^2)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (m^2)	Flöde 20-årsregn (l/s) med klimatfaktor
Villa norr	17 100	0,45	7695	276
Villa väster	8000	0,45	3600	129
Villa och parhus öster	10 100	0,45	4545	163
Vill och parhus öster (via villagatan)	31 200	0,45	14 040	504
Radhus öster	3000	0,6	1800	65
Radhus öster (via Villagatan)	3200	0,6	1920	69
Flerfamiljshus	16 000	0,6	9600	344
Naturmark	16 400	0,3	4920	177
Totalt	**105 000**	**0,46***	**48 120**	**1726**

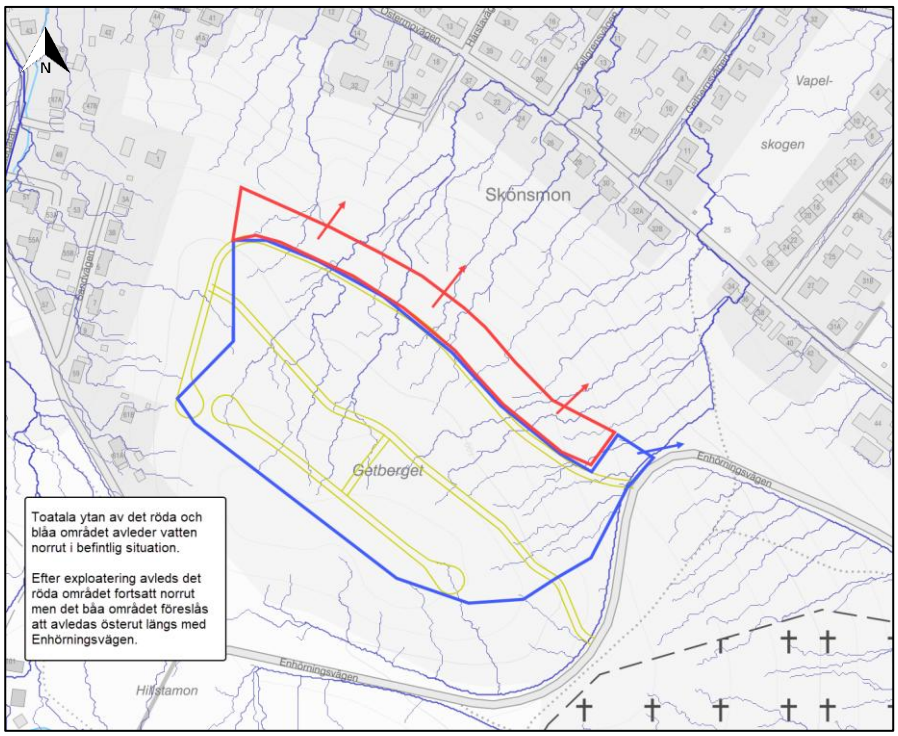
*viktad avrinningskoefficient (avrundad)

Flödena ökar efter exploatering då skog anläggs med mer hårdgjorda ytor, som tak och asfaltsvägar.

3.2 Avrinningsområde norrut

Flödet för *Villa norr* ser ut att öka enligt Tabell 2 och Tabell 3. Där jämförs samma yta före och efter exploatering. Den yta som egentligen belastar flödet norrut innan exploatering är mycket större, men stora delar av det området planeras att ledas österut.

Det befintliga avrinningsområdet som idag rinner norrut mot Östermovägen och ligger inom detaljplanen är ca 6,8 ha stort. Efter exploatering kommer ytan som leds norrut minskat till ca 1,7 ha. Dock kommer avrinningen öka något för den del som fortsatt avrinner norrut då markanvändningen ändras från kuperad skog med berg i dagen till villaområdet med tak- och mindre asfaltsytor. Figur 11 visar avrinningsområdet före och efter exploatering. Resultatet i Tabell 4 visar att flödet kommer att minska efter exploateringen förutsatt att dagvatten från det blåa området kommer att avledas österut. Detta är endast beräknat på förändringen som kommer att ske inom detaljplanen samt beräknat att allt flöde rinner till en punkt. Flödet kommer att spridas ut genom många rinnvägar likt dagens avrinningssituation nedströms. Andra ytor utanför detaljplanen belastar också Östermovägen men dessa kommer inte att förändras och är därför inte med i beräkningarna.



Figur 11 Avrinning norrut från det röda och blåa området innan exploatering. Endast avrinning norrut från det röda området efter exploatering. Data hämtad från Scalgo Live 2026.

Tabell 4 Flöden före och efter exploatering för avrinningsområdet som avleder vatten norrut.

Område	Återkomsttid	Flöde l/s
Innan exploatering (röd+blå yta från Figur 11)	20-årsregn	390
	100-årsregn	1663
Efter exploatering (röd yta från Figur 11)	20-årsregn	276
	100-årsregn	732

3.3 Fördröjningsvolym

Enligt riktlinjerna bör flödet efter exploatering inte öka jämfört med flödet innan. Därför har fördröjningsvolymen beräknats med ett utflöde som motsvarar flödet innan exploatering. Beräkningarna är utförda med ett 20-årsregn, rinntid 10 minuter och klimatfaktor 1,25. Beräkningarna är uppdelade enligt områdesindelningen i Figur 9. Beräkningspunkten är detaljplanens nordöstra hörn, där vattnet släpps mot Enhörningsvägen.

Fördröjningsvolymerna redovisas i Tabell 5.

Tabell 5 Fördröjningsvolym (m^3)

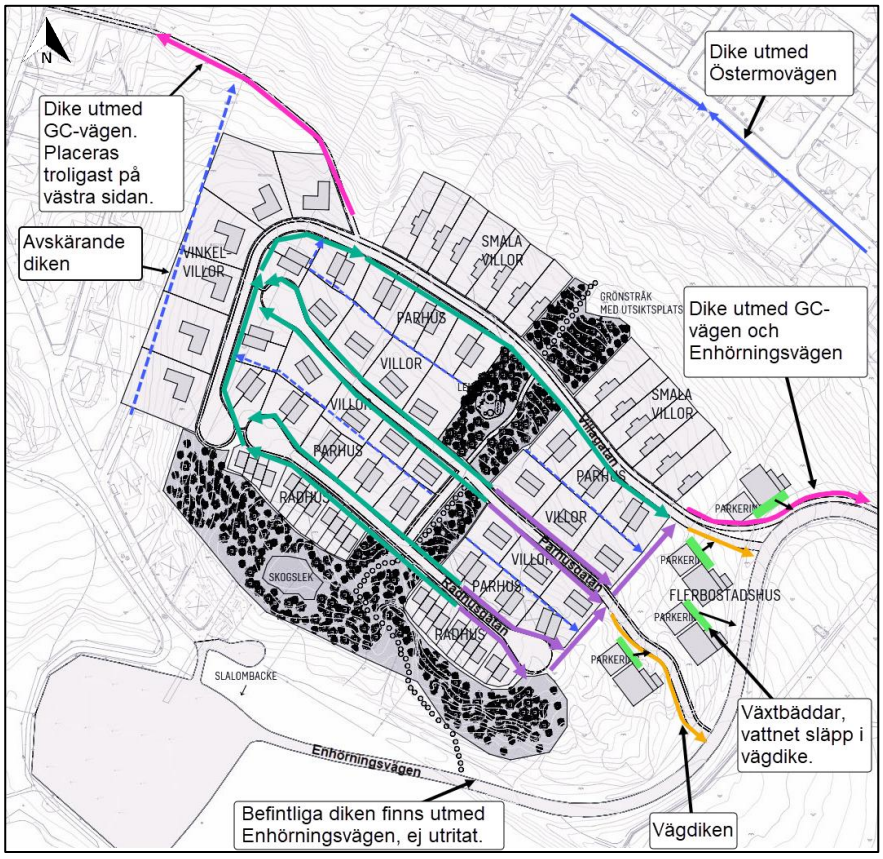
Område	Fördröjningsvolym (m^3)	Antaget utflöde (l/s)
Västra området (grönt)	250	196
Östra området (lila)	100	75
Flerfamiljshus (rosa)	180	91
Totalt	690	362

Dagvatten från övriga ytor (orange och gul yta samt naturmark), vilka inte finns med i Tabell 4, kommer inte ha möjlighet till fördröjning utan avledas direkt i dike eller via slänt där viss rening sker. Flödet norrut kommer att minska jämfört med idag, beräkningar finns i kapitel 3.2.

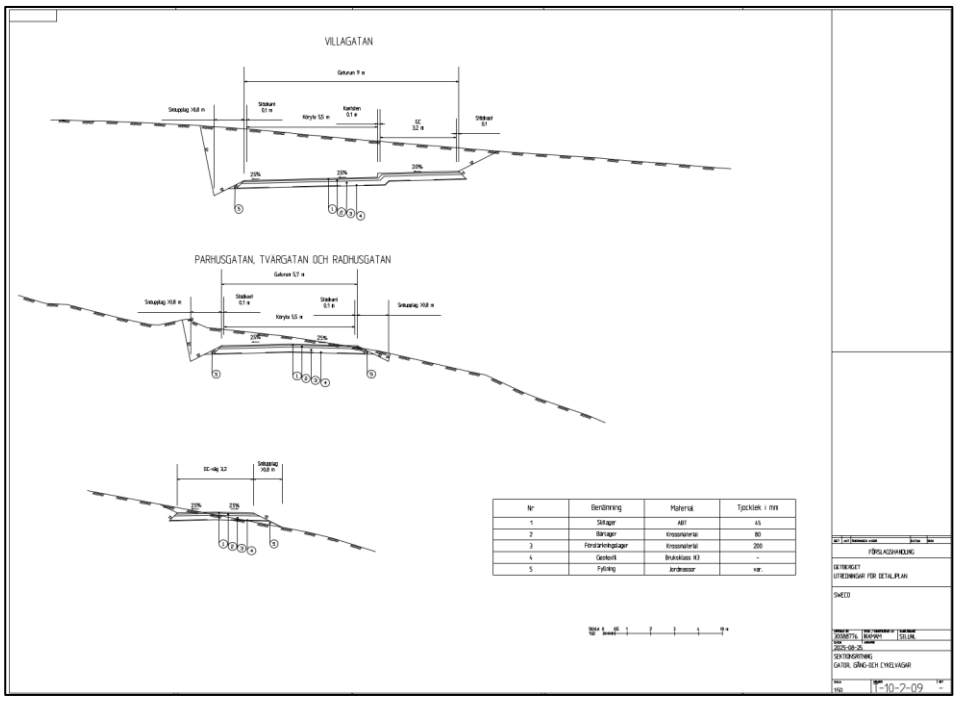
4 Åtgärdsförslag

Föreslagen dagvattenhantering för detaljplanen är diken och växtbäddar inom detaljplanen samt ett torrdamm för fördröjning längre ner utmed Enhörningsvägen. Dessa åtgärder fördröjer och renar dagvattnet med öppna lösningar i enlighet med dagvattenplanen. Exakt placering och utformning av åtgärderna görs i projekteringsskedet.

Dagvattenutredningen har utgått från de projekterade vägarnas marknivåer samt gatusektioner (T-10-2-09) för att se hur vattnet kan avledas. Figur 12 visar föreslagen dagvattenhantering och Figur 13 visar förslagshandling för gatusektioner.



Figur 12 Åtgärdsförslag för detaljplanen. Förslagen är inte skalenliga. Underlagsbild: situationsplan SWECO 2025.



Figur 13 Förslagshandling på gatusektioner inom detaljplanen. Sweco 2025-05-28.

4.1 Avledning av dagvatten österut (lila, gröna och gula pilar i Figur 10)

Dagvatten från området avleds till diken där viss rening sker. Om marklutningen är brant kan dikena förses med hinder för att minska vattenhastigheten samt möjlighet att skapa mindre fördröjningsvolymer. Från dikena leds vattnet vidare till diket utmed Enhörningsvägen, även bräddning sker mot detta dike. Det är viktigt att ett fungerande dike finns ända ner till Östermovägen.

Enligt förslag på gatusektion, T-10-2-09, finns diken på båda sidor om vägarna för Parhusgatan, Tvärgatan och Radhusgatan. Villagatan samt GC-vägen lutas åt söder och öster, vilket medför att dike endast behövs på ena sidan.

Dikena inom detaljplanen kommer hantera olika mängd vatten och de kan därför dimensioneras olika stora. Det största diket kommer att behövas utmed Villagatan, då det mesta av flödet från den västra halvan av området kommer ledas runt via Villagatan och sedan via diket längs med Enhörningsvägen och vidare till dammen.

För att hantera ett dimensionerande 20-årsregn, kan diket utmed Villagatan utformas med en bredd på ca 1 m och djup på ca 0,50 m. Övriga diken inom detaljplanen kan dimensioneras mindre då de endast ska hantera flödet för respektive gata.

För att även kunna hantera ett skyfall bör diket vid Villagatan dimensioneras med ett släntlutning 1:2, djup 0,8 meter, bottenbredd 0,4 meter vid en längslutning på 6 promille (0,6%). Längslutningen kommer att variera utmed

Villagatan så om längslutningen är 20 promille (2%) kan djupet ändras till 0,6 m. Mer om skyfall och översvämningsrisk finns i kapitel 6.

Mellan tomterna kan mindre avskärande diken eller anvisningar behövas för att vatten inte ska rinna över tomtgränsen och skada byggnader.

4.2 Avledning norr- och västerut (orange och gul markering i Figur 10)

De villatomter som ligger norr och väster om Villagatan kommer inte kunna avvattnas mot Villagatan på grund av marklutningen. Efter exploatering antas tomterna bestå av byggnader samt parkeringsyta, övrig yta föreslås bevaras som naturmark för att få en så liten flödesökning som möjligt av dagvatten. Där byggnaderna placeras kommer markarbete ske. Fyllningen kommer att fungera som ett mindre fördröjningsmagasin för vattnet från tak och parkeringsyta. Detta görs genom att använda en fyllning som kan lagra vatten, till exempel, sand, grus eller speciella geotextiler. När det regnar kan vattnet ledas ner i denna fyllning och lagras tillfälligt för att sedan rinna gradvis ner mot bostadshusen på Östermovägen. Fyllningen ersätter den naturliga fördröjningen, men om det inte fylls antas den naturliga fördröjningen finnas kvar och inget ökat flöde bedöms ske.

För området väster om Villagatan bör ett mindre avskärande dike anläggas mellan tomtgränsen för befintliga hus och de planerade husen, för att undvika att vatten rinner ner till de befintliga husen. Det avskärande diket leder vattnet norrut mot den planerade GC-vägen och ska kunna hantera flödet 129 l/s vilket motsvarar ett 20-årsregn. Det kan bli svårt att få hela diket att avleda vatten norrut, eftersom den befintliga marken lutar söderut längs halva diket. För att leda vattnet norrut behöver diket därför exempelvis fyllas upp med en vall eller dras mer snett över fastigheterna.

4.3 Flerfamiljshus (gröna växtbäddar i Figur 10)

För området med fyra flerfamiljshus föreslås växtbäddar för byggnader och parkeringsplatser med utsläpp motsvarande flödet innan exploatering. Växtbäddarna fördröjer och renar dagvattnet nära källan. Växtbäddarna beräknas kunna fördröja 180 m^3 dagvatten och upptar en yta på ca 500 m^2 med djup 1 meter. Utsläpp från växtbäddar sker via ledning och/eller mindre diken (beroende på marknivåer) vidare mot vägdiken för att sedan avledas vid Enhörningsvägen i öster. Bräddning av dagvatten sker direkt mot vägdiken.

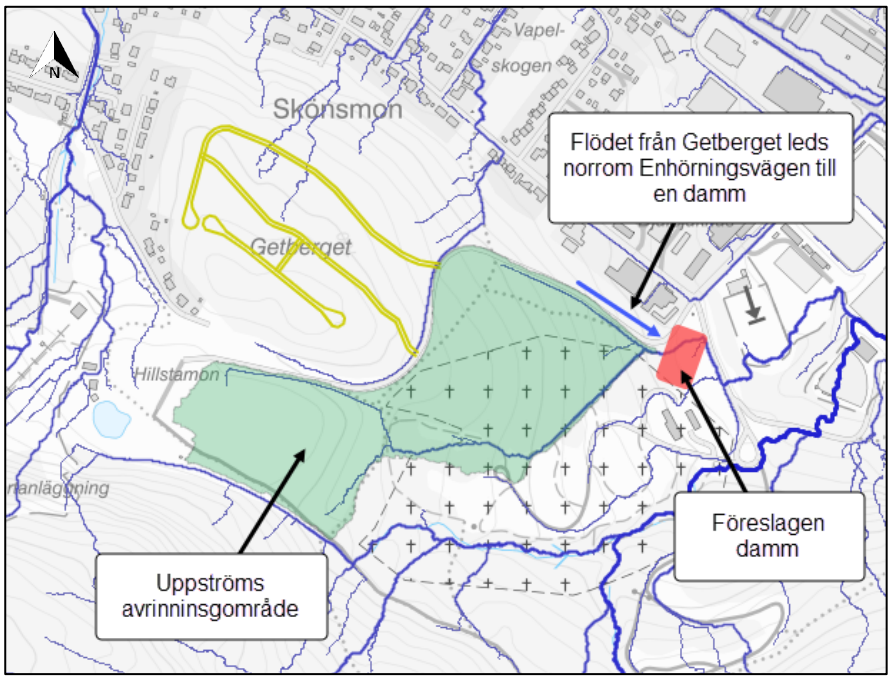
För att anläggningarna ska fungera krävs uppbyggnad och invallning alternativt sprängning i berget. Exakt utformning görs i projekteringsskedet.

4.4 Naturmark i söder

Naturmarken/grönytan i söder avleder vattnet ner mot Enhörningsvägens dike precis som i dagsläget. Naturmarken påverkar inte flödet för övriga områden i detaljplanen.

4.5 Dike och fördröjningsdamm utmed Enhörningsvägen

Då möjligheten till fördröjning är begränsad inom detaljplanen behövs en fördröjning längre nedströms. Förslaget för dagvattenhantering är att avleda dagvatten österut från Getberget via ett dike längs Enhörningsvägen samt en trumma under vägen till en torrdamm. I dammen sker både fördröjning och rening innan vattnet leds vidare till Carlsbäcken. Ett uppströms avrinningsområde från Kyrkogården, ca 12 ha, kommer att ledas in på samma yta som dagvatten från Getberget, därför behöver dammen kunna hantera vatten från både detaljplanen samt uppströms avrinningsområde, se Figur 14. Detta innebär att det är endast diken som utgör dagvattenhanteringen inom detaljplanen. Växtbäddar vid parkeringsytorna vid flerfamiljshusen kan fortsatt vara en lösning då man renar dagvattnet nära källan. Fördröjningsdammen är en förutsättning för detaljplanens genomförande.



Figur 14 visar uppströms område från kyrkogården (grön yta) samt ungefärlig placering av en dagvattendamm (rött).

Vid skyfall blir flödena stora. Fördröjningsvolymen är beräknad till 2300 m^3 med utflöde 2900 l/s, vilket motsvarar skyfallsflödet från befintligt uppströms avrinningsområde (vid kyrkogården). En torrdamm kan dimensioneras med en yta på 3000 m^2 och djup på 0,8 meter. Detta medför att detaljplanen inte förändrar befintligt flödet nedströms vid ett skyfall, utan uppströms

avrinningsområde samt detaljplanen släpper sammanlagt ut 2900 l/s som mest. Tabell 6 redovisar flöden vid ett 100-årsregn.

Tabell 6 Flöden vid ett 100-årsregn

Område	Flöde 100 år	koefficient
Villor (avledning västerut och norrut)	850 l/s	0,7
Övrigt område (avledning österut)	2700 l/s	0,7
Uppströms område (naturmark 12 ha)	2900 l/s	0,5

Diket utmed Enhörningsvägen planeras att ta emot 2700 l/s från Getberget. Diket bedöms luta enligt befintlig väg, ca 10 %. Lutningen medför att diket inte behöver vara så stort för att hantera det beräknade flödet. Ett dike med släntlutning 1:2, djup 0,6 meter, bottenbredd 0,4 meter och längslutning 10 procent kan hantera nästan 3000 l/s. Detta innebär en hög hastighet på vattnet och diket måste därför erosionsskyddas.

4.6 Snöhantering

Diken fungerar effektivt som snöupplag och det är därför viktigt att snön plogas till dikena i området. Smältvatten från snö samlas i dikena och kan avledas på ett säkert sätt. Detta hjälper i sin tur till att förhindra översvämningar och vattenansamlingar på vägbanor och andra ytor. Växtligheten i dikena hjälper till att filtrera bort vissa föroreningar vilket förbättrar vattenkvaliteten.

5 Föroreningsberäkningar

Enligt EU:s vattendirektiv klassificeras ytvattnets tillstånd med avseende på ekologiska status och på kemisk ytvattenstatus. Kvalitetskraven (miljökvalitetsfaktorerna) för ytvatten ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras, det så kallade ickeförsämringskravet. Det innebär att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämras även om det inte leder till att statusen försämras med avseende på den sammanväga statusen. MKN för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

En ny detaljplan, exploatering ombyggnation eller förändrad markanvändning får inte riskera att försvåra möjligheterna att uppnå MKN eller sänka recipientens statusklassning.

Föroreningsberäkningarna har utförts med hjälp av modelleringsverktyget StormTac v26.2.1. Programmet är baserat på schablonvärden för olika föroreningar och är inte platsspecifika. Enligt data från SMHI är årsnederbörden 700 mm. Schablonvärden medför att föroreningsberäkningarna innehåller osäkerheter och resultatet ska inte betraktas som exakta värden, utan de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka eller minska inom området.

Beräkningarna utgår från samma markanvändning som flödesberäkningarna i Tabell 2. Beräkningarna har utförts för några standardämnen samt olja och TOC, då dessa ämnen är med i Sundsvall kommuns riktlinjer för rening.

Enligt riktlinjerna för rening ska detaljplanen endast fördröja dagvattnet och det finns inga uttalade krav på reningsnivå. För att kunna jämföra hur mycket åtgärderna renar har de beräknade värdena jämförts med riktvärdena för *enklare rening*.

Tabell 7 redovisar sammanlagda reningsgraden för de föreslagna åtgärderna. Det är diken där ingen fördröjning sker utan vattnet leds genom dikena för större delen av området förutom vid flerfamiljshusen där växtbäddar fördröjer och renar dagvattnet.

Tabell 7 Reningsgraden av dagvatten enligt reningsnivåer från Sundsvall kommuns riktlinjer.

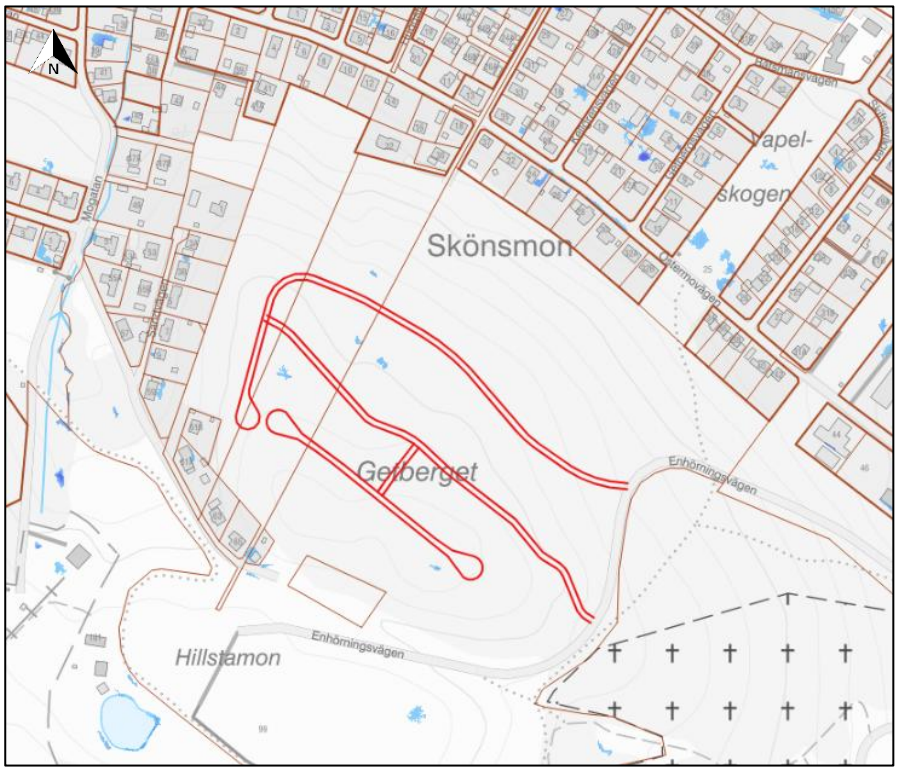
Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	Olja	TOC
Riktlinje (%)	**40**	**30**	**-**	**30**	**50**	**-**	**-**	**-**	**-**	**65**	**-**	**50**	**30**
Dike + växtbäddar	37	27	54	46	50	55	44	52	30	63	71	46	38

I föreslagen dagvattenhantering renas inte alla ämnen enligt Sundsvalls kommuns riktlinjer. De ämnen som inte uppnår tillräcklig rening är fosfor (P), kväve (N), suspenderad substans (SS) och olja. Det är små skillnader och med hänsyn till osäkerheter i beräkningsprogrammet kan resultatet bedömas som godtagbar rening. Jämförelsen är gjord med ett strängare krav än vad riktlinjerna kräver för den aktuella detaljplanen. Halter av ämnena kan öka men mängderna är små att påverkan på recipienten blir försumbar. Bedömningen kan därför göras att åtgärderna medför en fullgod rening av dagvattnet och detaljplanen bedöms inte försämra MKN i recipienten. En fördröjningsdamm utmed Enhörningsvägen bidrar till ytterligare rening av dagvattnet innan det rinner vidare i Carlsbäcken.

6 Översvämningsrisk

Klimatet förändras och i framtiden väntas kraftigare skyfall som kan orsaka översvämningar. Vid ett skyfall hinner inte de föreslagna dagvattenanläggningarna eller ledningsnätet ta hand om allt dagvatten, i stället sker en ytlig avrinning. Sekundära avrinningsvägar ser till att dagvattnet kan flöda fritt på marken utan att orsaka översvämning.

I dagsläget finns inga problem med stående vatten inom detaljplanen. I Figur 15 visas befintlig översvämningsrisk enligt en analys från Scalgo Live (2025). Enligt uppgifter från beställaren rinner vattnet ner till bostadsområdet nedströms i stället och orsakar problem. Detta syns inte på analysen från Scalgo Live.



Figur 15 Översvämningsrisk på befintlig markanvändning visas med blåa områden. De planerade gatorna visas i rött. Data är hämtad från Scalgo Live 2025.

Figur 16 visar var sekundära rinnvägar kan vara lämpliga. Gatorna och dikena bör utgöra rinnvägar vid skyfall. Ett stråk med skog/naturmark mitt i detaljplanen

kan delvis utgöra en rinnväg vid skyfall, men detta är en höjdrygg så vattenmängden som kommer rinna där är begränsad.

Höjdsättningen av det exploaterade området är viktig för att undvika lågpunkter och stående vatten kring byggnaden. Marken bör således höjdsättas på ett sådant sätt att ytligt vatten rinner bort från byggnaden och mot gatudiken. Utanför detaljplanen bedöms skyfallsvattnet rinna österut främst utmed diken och vägar ner mot torrdammen. Villagatan tar emot mycket vatten från detaljplanen, därför är det viktigt att vägdiket kontrolleras noggrant så att vattnet rinner på rätt sätt. Speciellt vid den kraftiga svängen, där vägen ändrar riktning från norrut till österut, behöver diket förstärkas eller säkra upp att skyfallsvatten följer diket.



Figur 16 Förslag på sekundära rinnvägar efter exploatering. Underlagskarta från tävlingsbidraget i jämförelseförfarandet 2024 (SWECO).

För att minimera risken för översvämning i en byggnad rekommenderas att den färdiga golvnivån ska vara minst 30–50 cm högre än nivå på den närliggande gatan. Detta säkerställer att regnvatten och ytvatten från gatan inte kan komma in i byggnaden, speciellt under kraftiga regnfall eller snösmältning. Det gäller inte byggnaderna norr och väster om Villagatan samt punkthus då dessa är placerade i en slänt och kommer ha en golvnivå som är lägre än gatans nivå. Villagatan kommer lutas inåt området, det vill säga söderut och österut. Det medför att vatten från Villagatan och GC-vägen inte rinner ner på dessa tomter.

Väster om Villagatan kommer ett avskärande dike att avleda vattnet söderut för att skydda de befintliga bostadshusen nedströms. Det är viktigt att kontrollera funktionen på nedströms diken så exempelvis trummor inte är igensatta.

En torrdamm längsmed Enhörningsvägen är en förutsättning för att skyfallsvatten från aktuell detaljplan inte ska skada nedströms områden.

Det är mer sannolikt att ett mindre regn inträffar då marken redan är mättad av långa regnperioder än att ett 100-årsregn inträffar. För att jämföra ett mindre regn har ett 10-årsregn använts och avrinningskoefficienterna har satts till 1. Beräkningar enligt rationella metoden ger då ett totalt flöde på 2277 l/s för alla delområden som avleds österut jämfört med en skyfallshändelse som är beräknat till 2700 l/s. Vid den slutliga dimensioneringen av dammen bör dessa olika flöden tas i beaktning, likaså rinntider ner till dammen. Flödena är beräknade för detaljplanen med utsläpp i detaljplanens östra hörn, men vattnet ska även rinna utmed Enhörningsdiket innan det når dammen. Sprickor och håligheter som påträffas under byggskedet bör tätas vid behov, så att stora punktflöden undviks.

Den föreslagna dagvattenhanteringen bedöms vara tillräcklig för att hantera skyfall, förutsatt att åtgärderna anläggs enligt förslaget. För att säkerställa deras funktion är det viktigt att beakta skyfall i detaljutformningen vid genomförande av detaljplanen.

7 Slutsats

En detaljplan ska upprättas för att möjliggöra ett bostadsområde på Getberget. Området har delvis en kraftig marklutning samt består till stor del av berg, vilket medför en del utmaningar för dagvattenhanteringen. Åtgärderna måste konstrueras på ett hållbart sätt så att den klarar branta lutningar och höga flöden. Det kan exempelvis handla om betongkonstruktioner eller sprängning i berg.

För att kunna fördröja och rena dagvattnet föreslås diken och växtbäddar inom detaljplanen samt en fördröjningsdamm (torrdamm) utmed Enhörningsvägen. Fördröjningsdammen är en förutsättning för detaljplanens genomförande, då fördröjning inom detaljplanen är begränsad.

Nedströms områden har i dagsläget hårt belastade ledningsnät. Därför är det viktigt att fördröja så mycket dagvatten innan det rinner ut mot befintligt ledningsnät. Större delen av dagvattnet från detaljplanen föreslås att ledas österut till en torrdamm utmed Enhörningsvägen. Torrdammen är en förutsättning för att kunna hantera skyfallsvatten från detaljplanen. Sekundära rinnvägar inom området är viktigt att planera.

Enligt kommunens riktlinjer behövs fördröjning inom detaljplanen men utan krav på en specifik reningsgrad. För att kunna jämföra de föreslagna anläggningarnas reningsgrad har denna utredning utgått från en striktare nivå av riktlinjerna, *enklare rening*.

De ämnen som inte når tillräcklig reningsgrad är fosfor (P), kväve (N), suspenderad substans (SS) och olja. Avvikelserna är små, och med tanke på osäkerheterna i beräkningsprogrammet kan reningen ändå bedömas som godtagbar. Jämförelsen har dessutom gjorts mot ett strängare krav än det som riktlinjerna ställer för den aktuella detaljplanen och åtgärderna bedöms ha en fullgod rening och bedöms inte påverka MKN negativt i recipienten. Nedströms detaljplanen kommer ytterligare rening ske i torrdammen, vilket inte är med i beräkningarna.

Diken bör användas i så stor utsträckning det är möjligt och har flera fördelar jämfört med ledningar i marken. Diken är bättre på att hantera stora mängder vatten och minskar översvämningsrisken. De renar dagvattnet, vilket minskar föroreningarna mot recipienten, och de kan förbättra områdets estetiska uttryck.

Avskärande diken ska kunna leda bort vatten från kvartersmark. Smala remsor mellan tomtindelningen kan krävas för att möjliggöra dessa diken och de ska klassificeras som allmän platsmark i plankartan, i annat fall hanteras frågan

separat vid bygglov. Växtbäddarna vid flerfamiljshusen föreslås inom kvartersmark, för att säkerställa att dessa anläggs hanteras det separat vid bygglov. Övriga anläggningar bedöms ligga inom allmän platsmark.

Föreslagen dagvattenhantering bedöms ge en dagvattenssituation som är minst lika bra som dagens situation. Åtgärdsförslaget bedöms vara tillräcklig för att hantera skyfall, förutsatt att åtgärderna anläggs. För att säkerställa deras funktion är det viktigt att beakta skyfall i detaljutformningen vid genomförande av detaljplanen.

Om sprickbildning uppstår i anläggningsskedet bör större sprickor tätas vid behov, för att förhindra att dagvatten rinner ner i sprickorna och tar sig upp på annan plats, där det kan orsaka skador.

Referenser

AFRY, *PM Geoteknik Detaljplan för Getberget*, 2025-06-05

SGU, Jordartskarta 1:25000 – 1:100000

Sundsvalls kommun, *Dagvattenplan* 2020-06-23

Svenskt vatten, *Publikation P110, Avledning av dag-, drän-, spillvatten,* december 2019

SWECO, *Trafik och mobilitetsutredning Getberget*, 2025-05-30

VISS (VatteninformastionssystenSverige) *Sundsvallsfjärden* 2025

StormTac v25.2.2, föroreningsberäkningar och rinnvägar

Scalgo Live 2025, beräkningsprogram för befintlig avrinning

DWG-underlag

SWECO Situationsplan, 2025-01-07

SWECO Gatusektion T-10-2-09, 2025-08-25

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together

SWECO