

DETALJPLAN FÖR IDRE SYD

Dagvattenutredning



SAMMANFATTNING

På uppdrag av Stiftelsen Idre fjäll har Sweco utfört en dagvattenutredning för kommande detaljplan Idre fjäll Syd i sydvästra delen av Idre fjäll. Utredningen har gjorts utifrån önskemål från beställare och har utgått från standarder i Svenskt Vattens publikation P110 för gles bostadsbebyggelse och presenterar flöden, rinnvägar, föreslagen fördröjningsvolym, principiösningar samt allmänna råd kring dagvattenhantering. Området är ca 72 hektar och planeras bebyggas nya fritidshus, skidbackar och servisområde.

Utredningsområdet har en lutning i sydvästlig riktning och består idag främst av tall- och granskog. Två befintliga skidbackar, en släplift och en markerad stig finns idag i området. Marken utgörs av morän där viss infiltration bedöms vara möjlig.

Exploateringen innebär en ökning av hårdgörningsgraden inom utredningsområdet från 0,10 till 0,19 vilket leder till ökade flöden efter exploatering. För att uppnå flödesneutralitet, det vill säga att utredningsområdet inte ökar flödet efter exploatering, behöver vatten fördröjas. För att inte öka flödet blir den totala fördröjningsvolymen för utredningsområdet, vid ett dimensionerat 10-årsregn 2400 m³. Volymen är beräknad med klimattfaktor 1,25.

För utredningsområdet föreslås olika systemlösningar bestående av avskärmande dike från uppströms liggande naturmark, längsgående vägdiken för omhändertagande av gatuvatten, svackdiken för fördröjnings och rening vid parkeringar samt någon typ av lokalt omhändertagande av dagvatten (exempelvis stenkista) inom respektive fastighet för bostäder. Sten-kistorna föreslås utgöras av cirka 8–10 m³ krossmaterial vardera för att uppnå önskad fördröjnings-volym för bostäderna.

Då utredningsområdet på vissa håll har en brant lutning och det finns en stor del markyta uppströms som rinner mot den nya bebyggelsen det är viktigt att höjdsättningen utformas på korrekt sätt. Byggnader och ingångar behöver utformas som lokala höjdpunkter och gator, grönytor och diken som lokala lågstråk. Vid skyfall behöver vattnet kunna rinna genom utredningsområdet säkert utan att entréer översvämmas. Översvämnings-risken inom utredningsområdet bedöms vara liten om föreslagen systemlösning implementeras.

Det noteras att det är viktigt att det finns en plan för hantering av snömassor och upplag av snö bör placeras så att de inte riskerar att sätta igen avledande lågstråk. Det är viktigt att diken hålls öppna för stora regnflöden eller vårflood.

Förutsättningarna för dagvattenhantering bedöms vara goda om föreslagen systemlösning genomförs.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	3
1.1	Bakgrund och syfte	3
1.2	Orientering	3
1.3	Riktlinjer	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1	Geologi och hydrologi	6
2.2	Avrinningsområde och flödesvägar	9
2.3	Avledningsväg för vatten från detaljplanen	10
2.4	Recipient	10
2.5	Skyfallsanalys	12
3	METOD	14
3.1	Indata	15
4	RESULTAT	16
4.1	Rinntider	16
4.2	Flödesberäkningar	16
4.3	Fördröjningsberäkningar	16
	FÖRSLAG PÅ SYSTEMLÖSNING	17
4.4	Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	17
4.5	Systemlösning och dagvattenhantering	18
4.6	Konsekvensanalys	25
5	SLUTSATSER	26
6	KÄLLOR	27

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

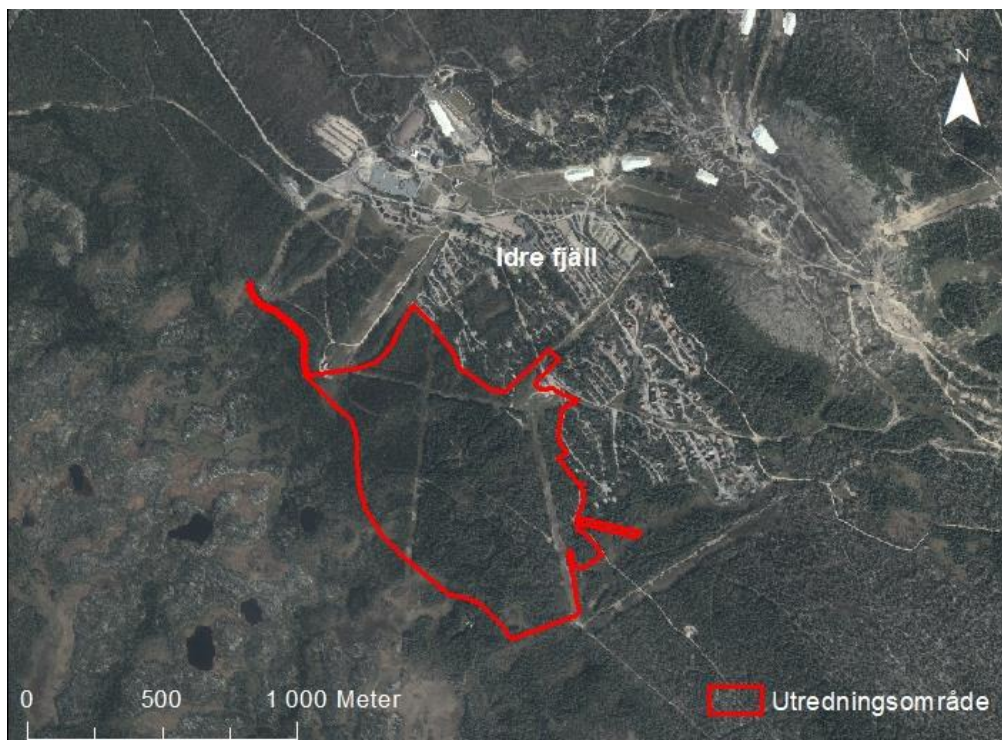
Stiftelsen Idre Fjäll i Älvdalens kommun är inne i en expansiv fas. Detaljplanen omfattar ca 72 hektar och innefattar nya bostäder, skidbackar och område för servis. Mot bakgrund av detta har Sweco ombetts att ta fram en dagvattenutredning för området. Utredningen ska omfatta:

- Områdets hydrologiska och geologiska förutsättningar
- Beräkning av flöden och fördröjningsvolym
- En översiktlig illustration av vattnets rinnvägar
- En analys av områden som riskerar att påverkas av stående vatten vid stora nederbördstillfällen, samt ett förslag till höjdsättning inom planen för att undvika att problem uppstår till följd av detta
- Föreslagna systemlösningar för dagvattenhantering och konsekvensanalys av föreslagen lösning.

Utredningen kommer inte att undersöka föroreningsbelastning från utredningsområdet.

1.2 ORIENTERING

Utredningsområdet ligger i den sydvästra delen av Idre Fjällby placering syns i orienteringskartan nedan (Figur 1).



Figur 1. Utredningsområdets placering i relation till befintlig bebyggelse i Idre fjäll. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

1.3 RIKTLINJER

I följande avsnitt redogörs för de riktlinjer som behöver tas i beaktande vid utformning av dagvattenhantering på kvartersmark i detaljplaneskede i Älvdalens kommun.

1.3.1 Dagvatten i Älvdalens kommun

Enligt kommunens VA-översikt (Älvdalens kommun, 2019) ska dagvatten omhändertas lokalt och vid behov renas innan det når recipient.

1.3.2 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, och hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem och/eller förtätning sammanfattas i Tabell 1. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25% i beräkningar i dagvattenutredningar.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016). Dimensioneringskrav för utredningsområdet är markerat med rött.

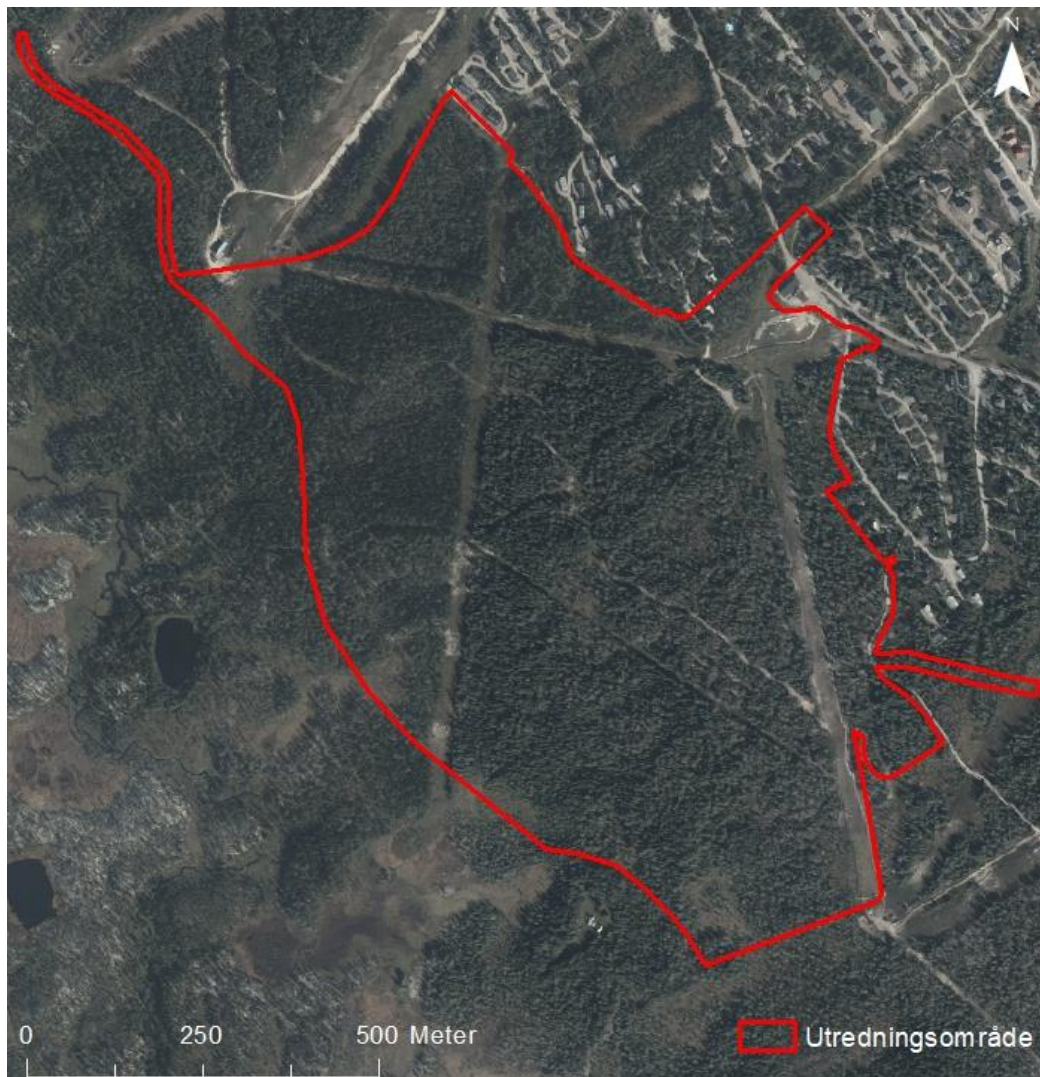
Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Utredningsområdet bedöms motsvara gles bostadsbebyggelse och då ska dagvattensystemen kunna avleda ett regn med 10 års återkomsttid (när trycklinjen i dagvattensystemet stiger till marknivå).

Eftersom nya dagvattensystem ska anläggas är det också viktigt att husgrunder och byggnader inte översvämmas i de fall kapaciteten i öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan avledas utan att skada bebyggelse.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Utredningsområdet består idag av tall- och granskog och ligger i direkt anslutning till Idre Fjälls skidbackar och befintlig bebyggelse vilket visas i Figur 2.



Figur 2. Markanvändning före exploatering. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

I utredningsområdet finns idag två befintliga skidbackar och en släplift. Det har tidigare gått en elledning genom området norr till syd, ledningarna har grävts ner under mark. Det finns även en byggd damm för snökanoner i utredningsområdet nordöstra del. Det finns även ett antal befintliga bäckar samt skid-och gångstråk.

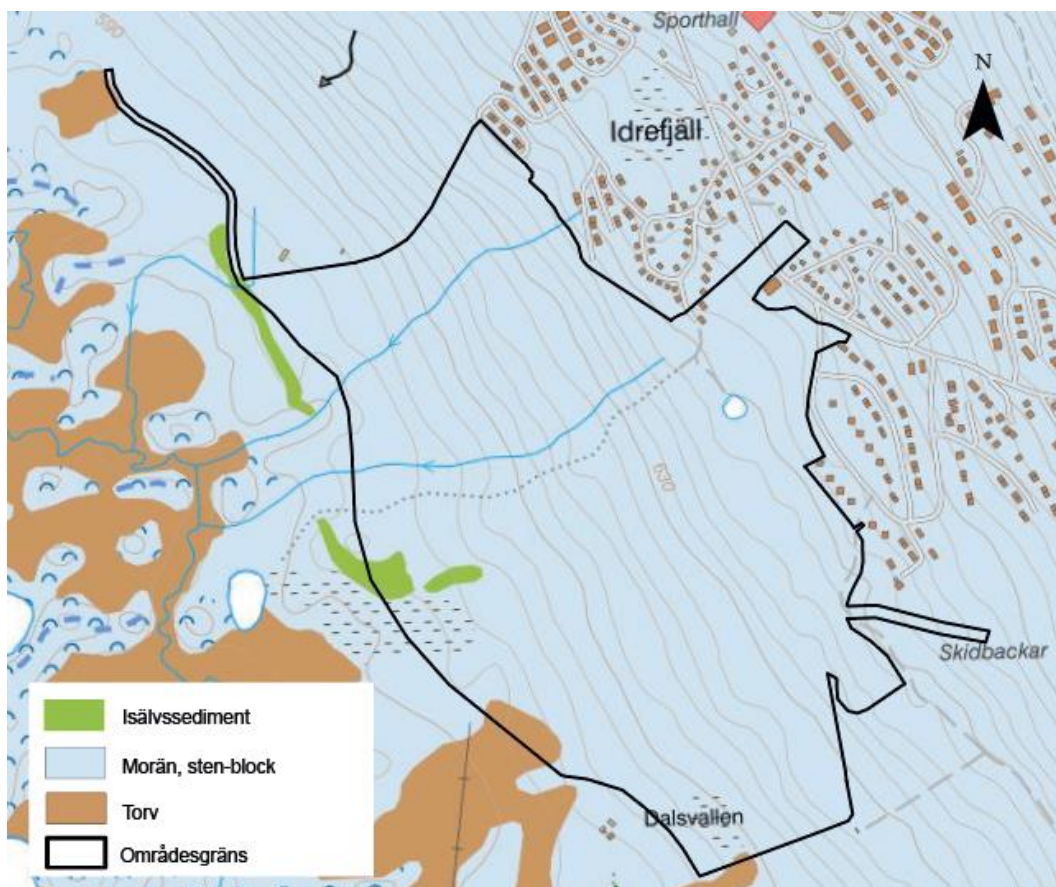
Enligt planbeskrivningen (2020) planeras mestadels bostäder i form av fritidshus i 2 våningar, men på vissa tomter tillåts 3 våningar. Minsta exploateringen per fastighet är 80 - 100 m² byggnadsarea, medan den högsta exploateringen per fastighet varierar mellan 200 - 300 m². Totalt är det 148 tomter för bostäder. I Figur 3 nedan visas en illustration av utredningsområdet efter exploatering där erhållen plankarta (2020-12-09) använts som underlag för kartering.



Figur 3. Illustrationsplan av markanvändning utifrån erhållen planskiss (2020-12-09).

2.1 GEOLOGI OCH HYDROLOGI

Utifrån tillgängliga data från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) framgår det att de översta lagren inom detaljplaneområdena består av morän med inslag av isälvsediment och torv enligt Figur 4.



Figur 4. Ytliga jordlager i området. Utdrag ur SGU:s jordartskarta.

En geoteknisk utredning har gjorts inom utredningsområdet och i följande stycken sammanfattas viktiga punkter rörande förutsättningar för dagvattenhantering. För mer detaljerad information hänvisas till geotekniskt PM (Sweco 2020).

Den dominerande jordarten inom utredningsområdet är en siltig sandig morän inblandad med grus och sten. Moränen är överlag blockfattig men block kan förekomma lokalt, främst i de flackare partierna. Förekommande moränjordar är sandiga – siltiga och bedöms tillhöra materialtyp 3B, alternativt 4A med en tjälfarlighetsklass 2–3.

Tunna lager av torvjordar förekommer ställvis utmed området. Det har påträffats något fler torvområden i södra delen än den norra. Torvmäktigheterna bedöms dock vara relativt små, oftast 0 - 1,0 meter. Torven är av låg- till mellanförmultnad typ.

I den södra delen av området har indikationer på berg i dagen påträffats, i närheten av befintlig skidbacke. I övrigt har inget synligt berg observerats. SGU:s jorddjupskarta indikerar berg på 5 - 10 meters jorddjup i området.

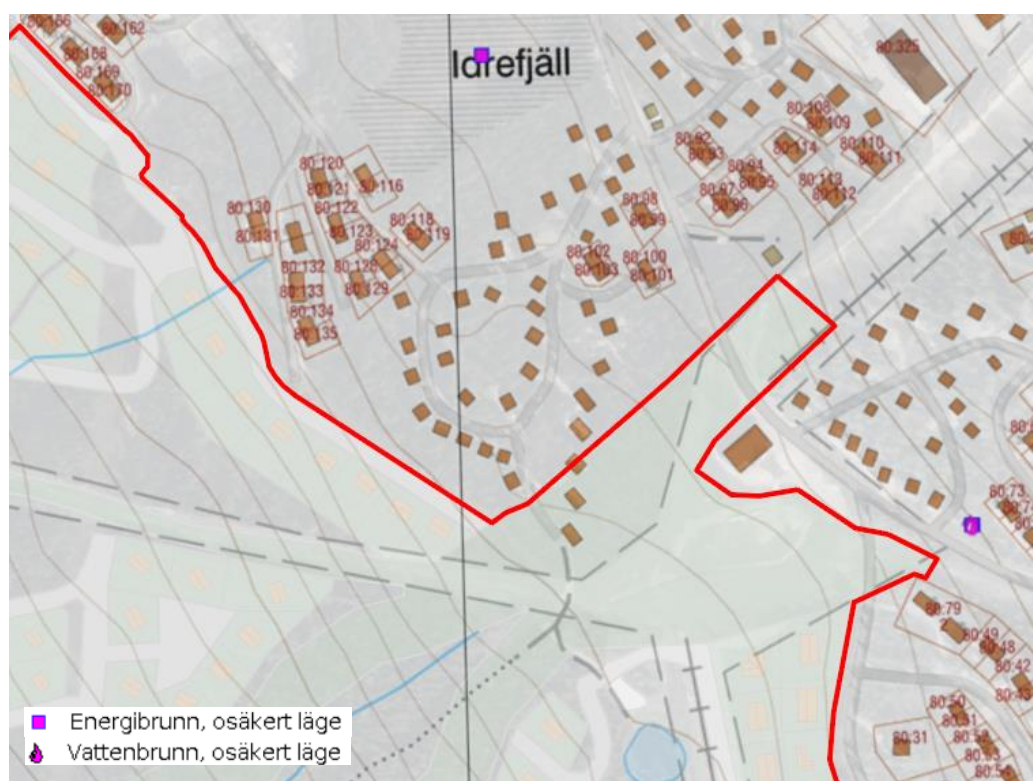
Markytan i området kan generellt beskrivas som torr. I lågpunkterna i området samlas dock en del vatten som tidvis tenderar att lokalt bli stillastående. Flertalet mindre vattendrag rinner utmed sluttningen och ansluter mot det stora myrområdet som påträffas söder om utredningsområdet.

Temporära schaktslänter i naturligt lagrad moränjord kan maximalt ställas i släntförhållande 1:1 ovan grundvattenytan. Permanenta slänter och skärningsslänter utan stödkonstruktioner bör inte ställas brantare än 1:2 med hänsyn till risk för erosion och ras i slänterna.

Området bedöms vara relativt blockfattigt, vilket i kombination med acceptabla lutningar utgör en bedömning av att någon risk för ras och skred ej föreligger.

En permeabilitetssammanställning har gjorts för detaljplan Hjelmbacken i Idre fjäll, vilket är beläget nordöst om utredningsområdet högre upp på berget. Resultatet från sammanställningen presenteras i (Bilaga 1) och visar på en medelgod genomsläpplighet vilket ger ett täthetsvärde mellan 6–8 (SGI, 2008). Det är rimligt att förvänta sig en relativt likvärdig morän även i utredningsområdet. Lutning i området snittar på mellan 14 -16 %.

I utredningsområdet finns det inga brunnar men det finns två i nära anslutning till områdets nordöstra hörn, vars placering visas i Figur 5.

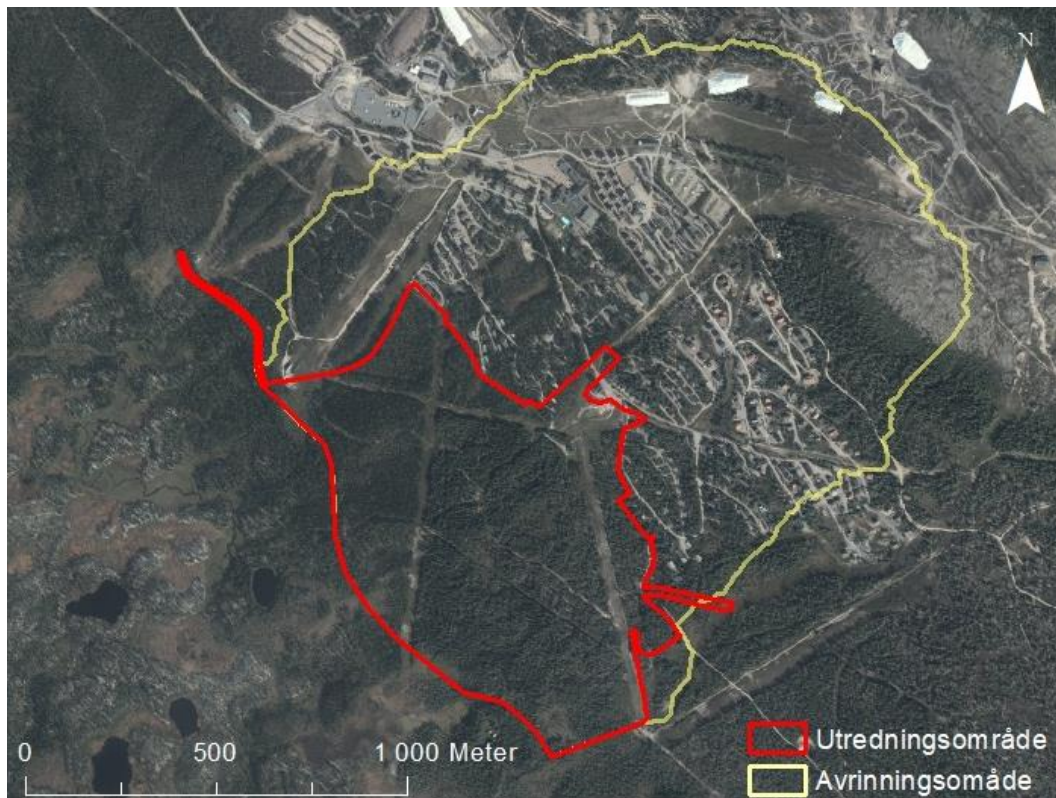


Figur 5. Karta över brunnar i området. Utdrag ur SGU:s brunnkarta.

Grundvattendjupet, meter under markytan (mumy) uppmättes i den norra brunnen år 2014 i sju punkter till mellan 40–42 m. Mätningar i den södra brunnen utfördes år 2011 och grundvattennivån noterades till 20 m (SGU, 2020). Djupet till grundvattenytan varierar förmodligen för utredningsområdet och kan vara mindre i de lägre belägna delarna men antas större i högre belägna områden. Detta är en fördel då det är i de högre belägna delarna av utredningsområdet som den största delen av bostäderna är placerad, vilket bör medföra tillräckligt stora djup för att möjliggöra för infiltration.

2.2 AVRINNINGSSOMRÅDE OCH FLÖDESVÄGAR

Utredningsområdet avrinningsområdet har tagits fram med hjälp av Nya Nationella Höjdmодellen (NNH) från Lantmäteriet (2x2 m upplösning) och redovisas i Figur 6.



Figur 6. Avrinningsområde som bedöms rinna genom utredningsområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

En analys av den generella flödesriktningen inom utredningsområdet har genomförts och visas i Figur 7. Analysen är gjord efter en simulering av flöden på NNH och är baserad på områdets befintliga topografi. Avrinningen genom området sker i en generell sydvästlig riktning. Avrinningsområdet utgörs av östra sidan av Idre fjäll (Gränjesvålen) och består av kalfjäll, skidbackar, skogsområden samt bebyggelse. Områdets topografi gör att vatten vid stora nederbördstillfällen kan rinna yttligt genom området.



Figur 7. Utredningsområde och avrinningsvägar. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

2.3 AVLEDNINGSVÄG FÖR VATTEN FRÅN DETALJPLANEN

Stiftelsen Idre Fjäll äger all mark som planeras, är huvudman för vatten och avlopp och kommer att bygga allmänna funktioner som exempelvis vägar och skidspår (Planbeskrivning, 2019).

Idag finns öppna diken för avledning av dagvatten vid den befintliga bebyggelsen runt utredningsområdet och längs de befintliga skidbackarna i utredningsområdet. Nya diken behöver anläggas för att hantera avrinning från exploatering. Dagvatten inom området föreslås omhändertas lokalt för att sedan avledas direkt, eller via diken, till naturmarken.

2.4 RECIPIENT

Inom utredningsområdet finns ett antal vattendrag som presenteras i Figur 8 och inmätningar från den geotekniska utredningen i Figur 12. Dessa vattendrag behöver beaktas vid detaljplanering av dagvattenhanteringen så att inte naturliga flöden stoppas eller bebyggelse översvämmas. Inom utredningsområdet finns en anlagd damm som används för att samla upp vatten till snökanoner. Efter platsbesök görs bedömningen att dammens funktion efter exploatering bör utredas då det idag föreligger ett underhållsbehov.



Figur 8. Inmätta vattendrag från Lantmäteriets vigningstjänst

Utredningsområdet recipient är Åskvitan som mynnar i Dalälven. Enligt den senaste klassificeringen har Åskvitan god ekologisk status men uppnår inte god kemisk status. Klassificeringarna är gjorda i förvaltningscykel 2 (2010-2016). Parametrar som spelar roll för dagvattenhantering i den ekologiska statusen är näringsämnen och försurning. Det noteras att underlag till bedömningen av dessa parametrar inte mätts specifikt för Åskvitan, utan är framtagna med modellering och extrapolering. Även den kemiska statusen är inte uppmätt utan är ett resultat av att alla svenska vattendrag har för höga halter av bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar från atmosfäriskt nedfall. Eventuell påverkan på recipienten i samband med planerad exploatering beskrivs inte i denna utredning.

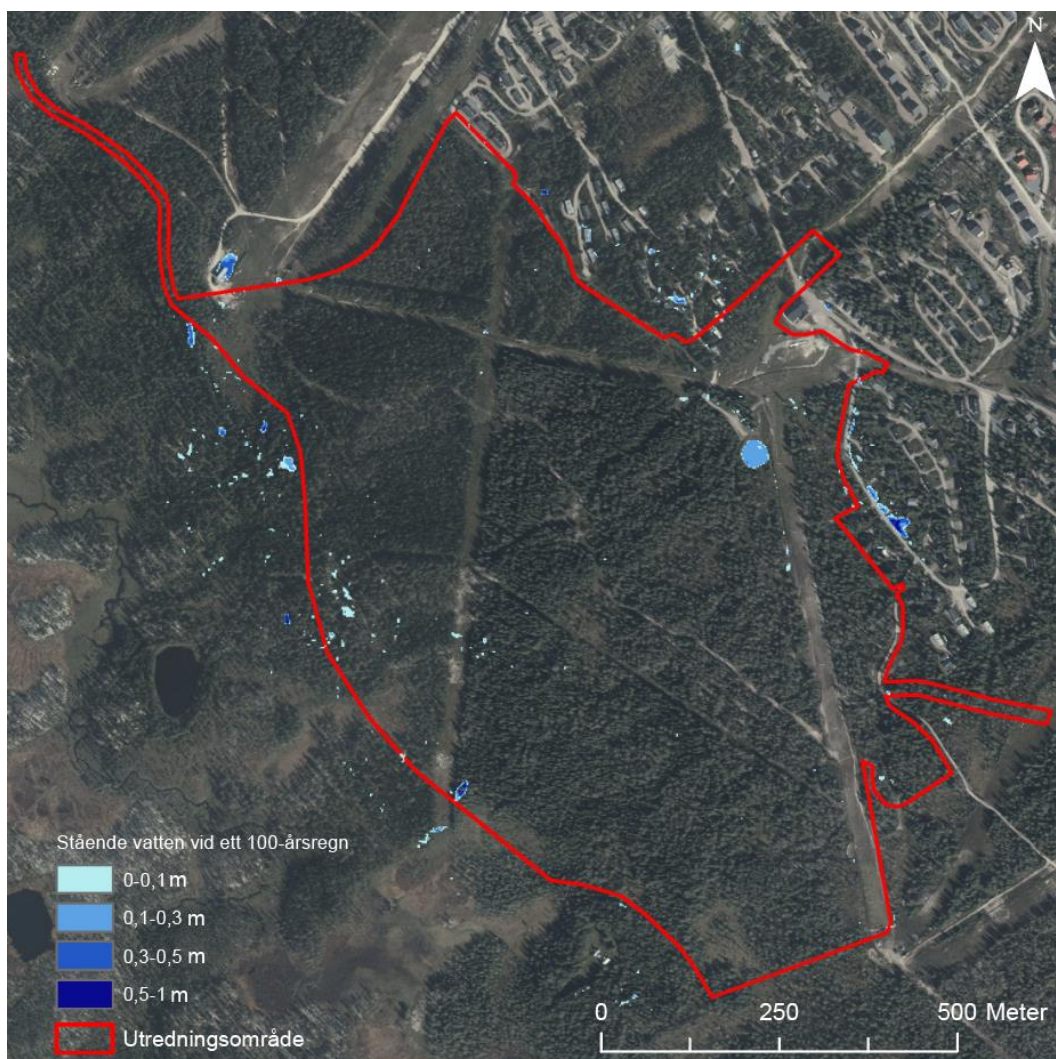
Observera att arbetet med den nya förvaltningscykeln, cykel 3, pågår hos Länsstyrelserna och Vattenmyndigheterna. Vid författande av denna utredning har arbetet inte slutförts varför ny information om vattenförekomsten kan tillkomma på webbplatsen för Vatteninformationssystem Sverige (VISS) efter rapportens färdigställande. Så fort den nya cykeln officiellt färdigställts hänvisas till VISS för senaste information om den aktuella vattenförekomsten.

2.5 SKYFALLSANALYS

En analys av ett skyfallsscenario har översiktligt gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given vattenvolym rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

Ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet räknas som skyfall och har analyserats för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas av vatten vid stora regn. Detta scenario används, tillsammans med en klimatfaktor om 25%, utifrån rekommendationer från P110 (Svenskt Vatten, 2016). I Figur 9 presenteras resultaten av att belasta utredningsområdet med en regnvolyms motsvarande ett klimatkompenserat 100-årsregn med 60 min varaktighet (67,5 mm nederbörd). För denna belastning gäller även antagandet att vatten inte leds bort av ledningsnät samt att ingen infiltration på genomsläppliga ytor sker.



Figur 9. Riskområden för stående vatten vid skyfall (67,5 mm, motsvarande ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 25%). Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

Utredningsområdet lutning gör att vatten vid stora regn leds bort och samlas därför inte i någon större utsträckning inom området. Det finns en liten befintlig lågpunkt inom utredningsområdet södra del men den bedöms ligga utanför exploaterat område och påverkar inte exploateringen. Den cirkelformade lågpunkter är den tidigare nämnda anlagda dammen som kommer vara intakt efter exploatering.

Lutningen medför en relativt snabb avrinning vid större regn och snösmältning, därför är höjdsättningen viktigt vid exploateringen. Det får inte skapas några större lågpunkter där vatten kan bli stående mot hus, vatten behöver få en säker väg genom utredningsområdet förbi bebyggelsen.

3 METOD

Beräkning av dagvattenflöden har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.20.2.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Nödvändiga indata består av nederbörds mängd samt det aktuella områdets area och markanvändning.

Enligt P110 bör en klimatkfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat används en klimatkfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen.

Fördröjningsvolymen har beräknats med utgångspunkt i att inte öka flödet efter exploatering till följd av den hårdgörning som den planerade exploateringen ger upphov till. För att få rimliga siffror för de olika områdena har naturmarksområdena som förblir orörda efter exploateringen inte tagits med i beräkningarna. Till följd av detta beräknas de olika markanvändningarna separat då de har olika systemlösningar som behöver dimensioneras utifrån respektive flöde. Figur 10 visar de olika markanvändningarna som studerats, ej färglagda områden är skogsmark som bevaras och därför exkluderats ur beräkningarna.



Figur 10. Uppdelning av utredningsområdet för beräkningar, icke färglagda ytor har exkluderats ur flödesberäkningar.

Avrinningskoefficienten har valts utifrån rekommendation i Svenskt Vattens publikation P110 (tabell 4.8 och 4.9) där miljöstationerna likställts med markanvändningen "grusplan", handelsområdena med "öppet byggnadssätt". Bostäder hamnar närmast "Villor, tomter > 1000 m²" men har justerats ned

från 0,2 till 0,15 för att i jämförelse med vanligt villabebyggelse förväntas mer av skogsmaken och naturligt mark bevaras.

Vid flödesberäkningen för 100-årsregn har avrinningskoefficienten för utredningsområdet efter exploatering höjts med 0,2 (förutom för "natur" och "skidbacke") för att kompensera för den minskade infiltration som sker vid skyfall.

För rinntid har beräkningar av vattenhastigheter före exploatering gjort med Mannings formel utifrån en snittlutning i området på 15% vilket ger 0,14 m/s och ha avrundats till 0,15 m/s. Vattenhastighet efter exploatering har ett uppskattat värde till 0,5 m/s för alla markanvändningar förutom "skidbacke" som bedöms ha samma rinnhastighet som före exploatering och "bostäder" som har sänkts till 0,3 m/s för att kompensera för att stora ytor av tomterna inte kommer hårdgöras.

3.1 INDATA

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 633 mm har använts för utredningsområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Idre D (112520). Årsmedelvärden för nederbörden på stationen är mätt till 575,3 mm under perioden 1961-1990 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

Markanvändningen och respektive areal före exploatering har tolkats utifrån ortofoto och areal efter exploatering har tolkats utifrån erhållet underlag i form av planritning (2020-12-09) vilket redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning före och efter exploatering.

Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	ϕ	Area (ha)	Red. Area (ha)	ϕ	Area (ha)	Red. Area (ha)
Natur	0,1	65,1	6,5	0,1	28,5	2,9
Skidbacke	0,15	6,6	1,0	0,15	11,4	1,7
Huvudgata	0,8	-	-	0,8	2,1	1,7
Lokalgator (grus)	0,4	-	-	0,4	6,7	2,7
Bostäder	0,2	-	-	0,15	20,3	3,0
Parkering	0,8	-	-	0,8	2,2	1,8
Handel	0,4	-	-	0,4	0,3	0,1
Miljöstationer	0,3	-	-	0,3	0,1	0,03
Totalt	0,10	72	7	0,19	72	14

Hårdgörningsgraden, avrinningskoefficienten, för utredningsområdet ändras från 0,10 före exploatering till 0,19 efter exploatering. Detta innebär att exploateringen leder till ökad hårdgörning av marken och därmed större yttlig vattenavrinning.

4 RESULTAT

4.1 RINNTIDER

Rinnsträcka och rinnhastighet har bedömts och rinntiden har beräknats både före och efter exploatering. I Tabell 3 presenteras resultaten.

Tabell 3. Rinnsträcka, -hastighet och -tid, före och efter exploatering.

	Rinnsträcka (m)	Hastighet (m/s)	Rinntid (min)
Skidbacke före exploatering	600	0,15	67
Skidbacke efter exploatering	600	0,15	67
Huvudgata före exploatering	100	0,15	11
Huvudgata efter exploatering	250	0,5	10
Lokalgator före exploatering	300	0,15	33
Lokalgator efter exploatering	300	0,5	70
Bostäder före exploatering	400	0,15	44
Bostäder efter exploatering	400	0,4	17
Parkering före exploatering	200	0,15	22
Parkering efter exploatering	200	0,5	10
Handel före exploatering	100	0,15	11
Handel efter exploatering	100	0,5	10
Miljöstationer före exploatering	100	0,15	11
Miljöstationer efter exploatering	100	0,5	10

4.2 FLÖDESBERÄKNINGAR

Flödesberäkningar för dimensionerande flöden, före och efter exploatering med olika återkomsttider, har gjorts för markanvändning presenterad i Tabell 2. Resultatet presenteras i Tabell 4. Klimatfaktor 1,25 har använts i samtliga beräkningar. Det bör noteras att beräkningarna utgår från att allt vatten leds till ett och samma utlopp, vilket inte händer i praktiken och ett lägre flöde är rimligt att anta.

Tabell 4. Återkomsttid för regn och till det kopplade flöden från utredningsområdet före och efter exploatering.

Återkomsttid	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering (l/s)
2 år	290	660
10 år	490	1100
100 år	1000	2400

4.3 FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR

Fördröjningsvolymen har beräknats utifrån antagande om flödesneutralitet, det vill säga att inte öka flödet från utredningsområdet efter exploatering vid ett regn med en återkomsttid på 10 år.

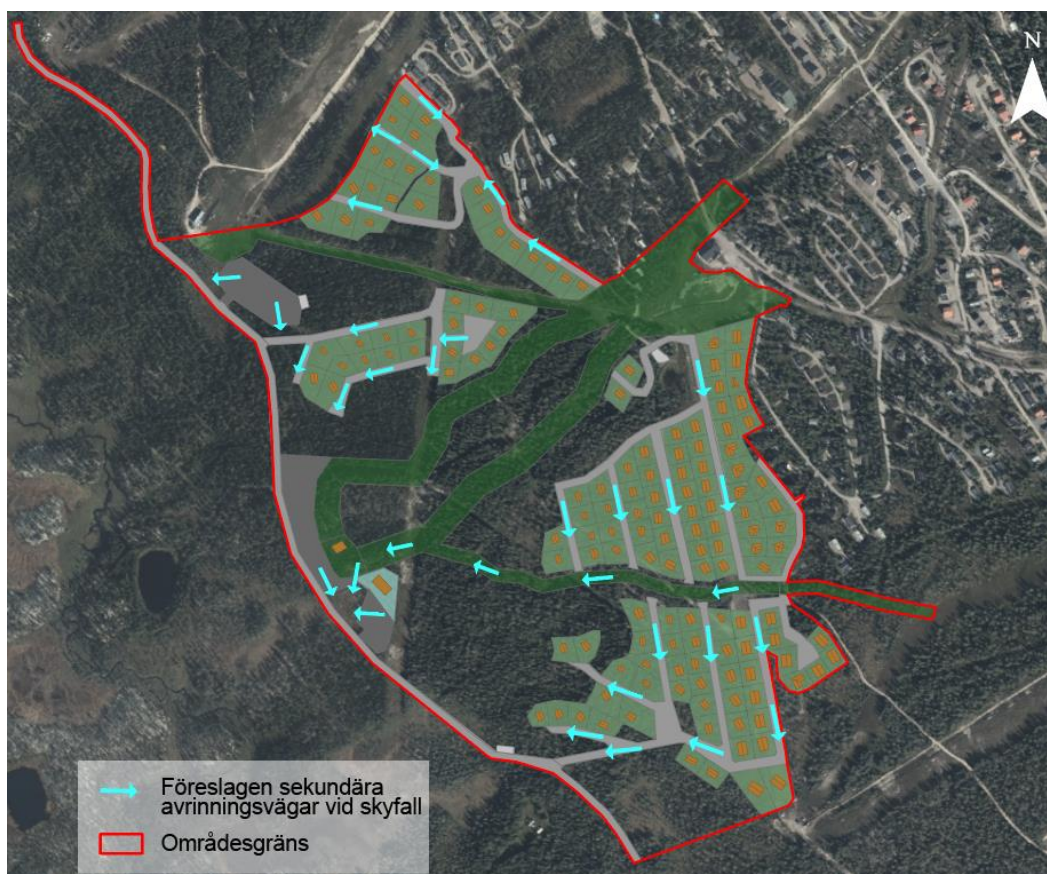
Den totala fördröjningsvolymen för utredningsområdet blir, efter exploatering, vid ett dimensionerande 10-årsregn, 2400 m³.

FÖRSLAG PÅ SYSTEMLÖSNING

4.4 PRINCIPIELL HÖJDSÄTTNING OCH SEKUNDÄRA AVRINNINGSVÄGAR

I händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids behöver vattnet kunna avledas säkert ytledes. Dessa ytliga vägar för vatten benämns som sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng. Lågstråk rekommenderas så att vattnet säkert kan avrinna vid stora nederbördstillfällen. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen. För att förhindra att vatten rinner mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5%). Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1 – 2% för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas. Ett förslag på sekundära avrinningsvägar, med utgångspunkt i erhållen planskiss (2020-13-09), presenteras i Figur 11 nedan.



Figur 11. Förslag på sekundära avrinningsvägar inom kvarteren illustreras med blå pilar. Förslaget utgår från erhållen planskiss (2020-12-09). Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets vigningstjänst.

4.5 SYSTEMLÖSNING OCH DAGVATTENHANTERING

För att uppfylla krav om fördröjning av ett 10-årsregn från planens reducerade area behöver totalt ca 2700 m³ vatten fördröjas. För att skydda den nya bebyggelsen från vatten uppifrån berget föreslås ett avskärande dike. Det förslag för systemlösningar som presenteras i rapporten bygger på att utredningsområdets olika markanvändningar beskrivs med separata lösningar. Generellt föreslås segmenterade diken (med en mindre öppning som ger en strypande effekt och fördröjning), svackdiken, trummor och individuella stenistor för tomter. Systemlösningen illustreras i Figur 12 och fördröjningsvolymerna för respektive område presenteras i Tabell 5. Mer detaljerad presentation för varje markanvändning följer efter en beskrivning av funktionen för de valda principlösningarna.



Figur 12. Förslag till systemlösning. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

Tabell 5. Fördröjningsvolymerna för de olika markanvändningarna i utredningsområdet.

Markanvändning	Fördröjningsvolym m ³
Natur	-
Skidbackar	100
Huvudgata	400
Lokalgator (grus)	620
Bostäder	430
Parkering	480
Handel	18
Miljöstationer	4
Totalt	2400

Diken och Svackdiken

Diken är en enkel form av vattenledning med möjlighet till fördröjning via dämning. Svackdiken är en typ av dike som är flacka och vegetationstäckta. I Figur 13 visas en enkel tvärsektion på en utformning av ett svackdike med strypt utlopp.



Figur 13. Principskiss för svackdike med strypt utlopp (Illustration: Sweco)

Dess syftet är att ta hand om dagvatten och bidra till en trögare avledning genom systemet. Trög avledning ökar även reningseffekten. Det fungerar även som sekundära avrinningsvägar vid skyfall. Tätning av botten rekommenderas inte eftersom en viss perkolation ytterligare ökar reningseffekten och minskar flödena. Svackdikena bör också förses med ett strypt utlopp för att säkerställa att den erforderliga fördröjningsvolymen uppnås. För att undvika stående vatten rekommenderas att diken utformas med en dräneringsledning i botten.

Diken som i rapporten föreslås som systemlösning bör ha någon form av uppdämning med strypt utlopp i flera etapper. Figur 14 visar exempel på befintliga dikessystem från Idre fjäll.



Figur 14. Befintliga dikessystem i området med fördröjningsvolym.

Underjordiskt makadammagasin / Stenkista

En stenkista är en grop som fylls med stenar (makadam) och som sedan täcks över. Magasinet ska förses med ett bräddavlopp som ser till att vattnet har möjlighet att brädda när erforderlig fördröjningsvolym överskrids. Drift och skötsel är viktigt för att upprätthålla magasinets volym och funktion. Det rekommenderas också att utloppsledningen ligger 10–15 cm ovanför botten för att ytterligare öka sedimentationsmöjligheterna.

Då denna typ av magasin är underjordiska tar de ingen eller mycket liten markyta i anspråk och volymen i magasinet kan enkelt utformas efter behov. Reningsförmågan i magasinerna uppstår främst genom att suspenderat material och partikelbundna föroreningar sedimenterar. Graden av rening beror på flödesförhållandena i magasinet, men avskiljningsförmågan kan i bästa fall ligga på 30 – 65 procent för totalhalt av metaller och upp till 50 procent för totalfosfor. Anläggningen renar inga lösta föroreningar. Då anläggning i störst utsträckning ska ta hand om takvatten finns inte något större reningsbehov.

Skidbackar

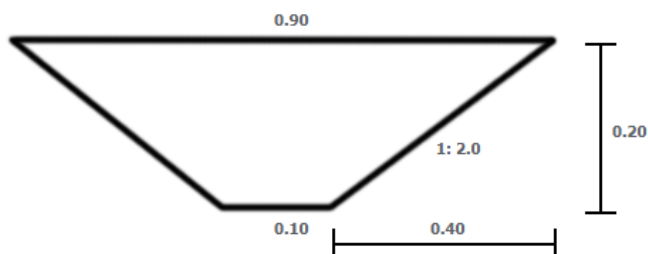
Den totala fördröjningsvolymen för de nya skidbackarna är 100 m³. De tre nya skidbackarna som ska anläggas visas i Figur 15.

Då det kommer tillkomma bebyggelse i anslutning till den befintliga skidbacken är det också viktigt att diken här ses över. I Figur 15 illustreras därför också ett dike i den befintliga skidbacke där det bedöms behövas ett fungerade dike för att skydda den nya bebyggelsen.



Figur 15. Förslag placering systemlösning för skidbackarna.

Dikena anläggs utmed backarna och blir därav tillsammans 2060 m långa. Föreslagen dimensionering för diken presenteras i Figur 16. Dämning för att skapa fördröjningsvolymen behövs längs med diken. Backens lutning gör att det trots dämning kan vara svårt att skapa den tilltänka fördröjningsvolymen. De vatten som inte fördröjs rinner till parkering 2, därför behöver dess systemlösning kunna ta hand om ett ytterligare tillskott på 50 m³.

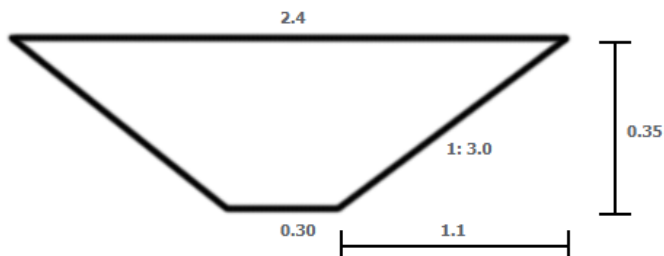


Figur 16. Förslag på sektion för dimensionering av vägdike för skidbackarna.

Huvudgata

Den totala fördröjningsvolymen på 400 m³, fördelat på en vägsträcka av 1700 m, föreslås ta hand om i diken. Diket föreslås gå längs hela vägsträckan men behöver placeras och detaljstuderas vidare i projekteringskedet så att gatan skevning sker mot diket längs hela sträckan. Lösning syns i Figur 12.

Diken bör anläggas med självfall så att vattnet leds vidare i önskad riktning och kan antingen anslutas till en strypt ledning eller ytligt avvattnas till den nedströms liggande våtmarken. Dikets dimensioner avgör hur stor magasineringsvolym det rymmer. Den föreslagna dimensioneringen syns i Figur 17 och ger en total flödeskapacitet på 800 l/s.



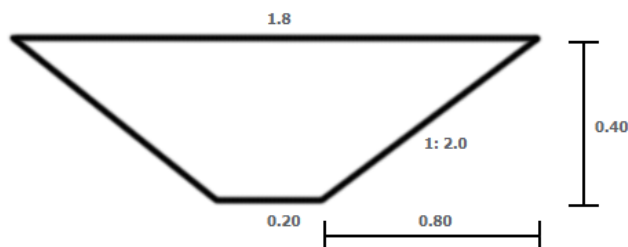
Figur 17. Förslag på sektion för dimensionering av vägdike för huvudgata.

Dämning för att uppnå önskad fördröjning behöver vara 0,3 m hög i diket. Det bör noteras att dimensionering bör ses över i samband med förprojektering av gatan. Det som visas i denna utredning är ett förslag som visar på att kapaciteten utifrån nu kända faktorer. Diket är också något överdimensionerat vilket är bra för att det vid ett större regn riskerar att fyllas upp med vatten från högre omkringliggande naturområden. Längs de sträckor där diket anläggs på uppströmssidan av vägen är det mycket viktigt att höjd tas för behov av vägtrummor. Vägtrummorna under vägen behövs för att leda vidare det naturliga vattenflödet till våtmarken och för att undvika stående vatten i anslutning till gatan. De trummor som visas i Figur 12 bör endast ses som förslag och exakt placering och dimensionering behöver bestämmas i projekteringskedet.

Lokalgator

Den totala fördröjningsvolymen för lokalgatorna på 620 m³, fördelat på en sträcka av 4900 m, föreslås tas om hand i diken. Utan tätning kan viss infiltration förväntas ske i diken, vilket bidrar till att minska flödet och öka reningseffekten.

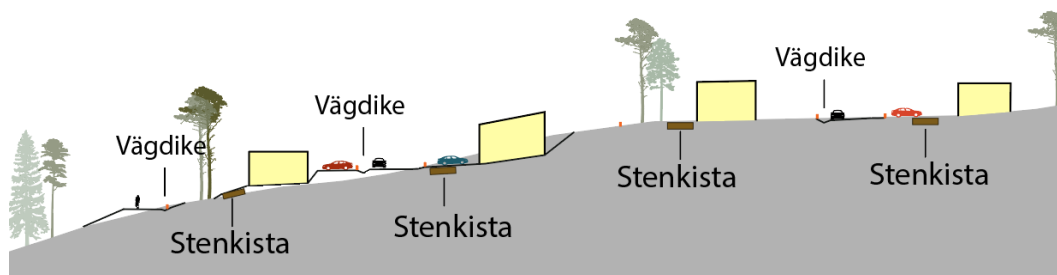
Dikena bör anläggas med självfall så att vattnet leds vidare i önskad riktning och kan antingen anslutas till andra diken för vidare transport eller ytligt avvattnas mot angränsande naturområden. Vid avvattnings mot naturområden måste det ske med ett strypt flöde för att inte skapa stora onaturliga flöden. Dikets dimensioner avgör hur stor magasineringsvolym det rymmer och föreslagen dimensionering presenteras i Figur 18.



Figur 18. Föreslag på sektion för dimensionering av vägdike för lokalgata.

Bostäder

Takvatten från byggnaderna föreslås tas om hand på respektive fastighet och ledas ner i stenkistor. Figur 19 visar en principskiss för en systemlösning med stenkistor och diken för lokalgatorna. Stenkistorna rekommenderas anläggas i tvärgående riktning mot höjdryggen, för att ta emot takvatten inom respektive fastighet.



Figur 19. Principskiss föreslagen systemlösning. Svart linje visar föreslagen ny marknivå. Orangea markering visar fastighetsgränser.

Fördröjningsbehovet för bostäderna är totalt 430 m³. Fördelat på 148 tomter blir fördröjningskravet på respektive fastighet cirka 2,9 m³ som föreslås fördröjas på respektive tomt i en stenkista. Med en porvolym på ca 35% krävs då 8,3 m³ per stenkista. Den föreslås placeras i lägre belägen del av tomten, och om möjligt bör de placeras så att en bräddledning kan anslutas mot närliggande vägdike.

För att säkerställa att dagvattenhantering sker för varje enskild fastighet kan krav ställas i detaljplan eller vara ett krav från Idre fjäll Stiftelse vid försäljning av fastigheter. I så fall föreslås tomter med max byggstorlek 200 m² krav på 8 m³ stenkista per tomt. Tomter med större byggelseyta föreslås ha krav på 10 m³ stenkistor per tomt.

Notera att en stenkista endast är ett förslag och det finns andra likvärdiga lösningar som kan hantera dagvatten inom fastigheten.

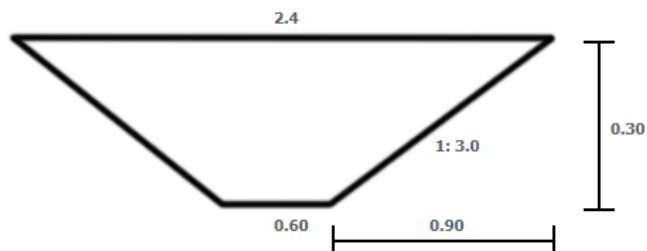
I utredningsområdets östra del ses ett eventuellt behov av ett avskärande dike för att skydda den nya bebyggelsen från vatten som kan komma från uppströms utredningsområdet. Detta bör utredas vidare i förprojekteringskedet, men ett förslag på avskärande dike presenteras i Figur 20.



Figur 20. Föreslag av skyddande diken för bostäder.

Parkering

Den totala fördröjningsvolymen för parkeringarna är 480 m³. Alla parkeringar ligger i relativt låglänta områden med delvis stående vatten på vardera sida av området. På grund av detta är det därför viktigt att ha ett skyddande dike runt parkeringarna så att de inte riskeras översvämmas. Då vatten står högt i marken kring området föreslås långa och breda diken, svackdiken, för hantering av dagvattnet. Svackdiket föreslås dimensioneras enligt Figur 20.



Figur 21. Förslag på sektion för dimensionering av skyddande dike för parkering 1, 2, 3 och miljöstation 1.

För systemlösningar volymsberäkningar har de delats upp i parkering 1 och 2 och 3 vilka syns i Figur 15.

Parkering 1

Svackdiket föreslås även runda miljöstationen som ligger i anslutning, vilken då även utgör systemlösning för det området. Fördröjningsvolymen för parkering 1 är 178 m³, men utöver detta behöver ytterligare 1,5 m³ från den angränsande miljöstationen läggas till vilket ger en total fördröjningsvolym på 179,5 m³. Svackdiket behöver då vara 400m med ett strypt utlopp.

Parkeringens utbredning bör justeras/ kontrolleras så att den inte går in i den befintliga bäcken som passerar platsen idag.

Parkering 2

Fördröjningsvolymen för parkering 2 är 227 m³. Vatten från de nyanlagda skidbackarna beräknas till viss del rinna till diket vilket gör att ytterligare 50 m³ behöver kunna tas om hand. Totala fördröjningsvolymen för anläggningen blir då 277 m³. Då vatten står högt i marken kring området

föreslås ett lågt och brett dike, ett svackdike, för hantering av dagvattnet. Svackdiket dimensioneras enligt Figur 21 och utgår från att svackdiket blir 615 m långt med ett strypt utlopp. Det kan krävas att svackdiket läggs på fler sidor av parkeringen.

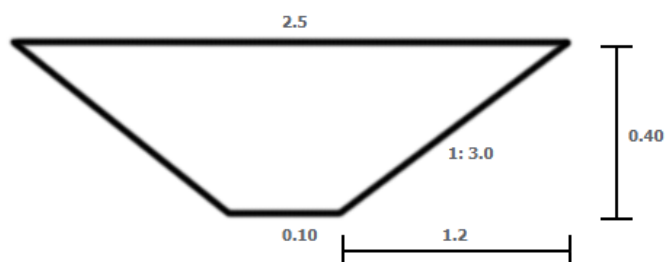
Parkering 3

Fördröjningsvolymen för parkering 3 är 75 m³. Svackdiket dimensioneras enligt Figur 21 ovan och utgår från att svackdiket blir 170 m långt med ett strypt utlopp.

Handel

Fördröjningsvolymen för markanvändningen är 18 m³. Beräkningen är utförd schablonmässigt och det exakta volymbehovet rekommenderas räknas fram när storleken på byggnaden är fastställd. Det förväntas bli en något lägre siffra. Föreslagen systemlösning är en stenkista ett luftigt bärlager under parkeringen alternativt att leda vatten till en skelettjord för plantering. En skelettjord är att rekommendera då det är högre retningseffekt, men fungerar bäst om det planeras någon form av planterad yta i anslutning till handelsområdet. Om det beslutas anläggas en stenkista motsvarar fördröjningsvolymen en krossvolym på 51 m³

Ett ytterligare alternativ är ett svackdike. Ett förslag till dimensionering presenteras i Figur 22 och utgår från att svackdiket blir 50 m långt med ett strypt utlopp. Längden på svackdiket är avgörande för att uppnå erforderlig fördröjningsvolym, men dimensionerna kan justeras för den längd som passar framtida gestaltning på platsen.



Figur 22. Förslag på sektion för dimensionering av svackdike för handelsområde.

Miljöstationer

Fördröjningsvolymen för de tre miljöstationerna är totalt 4 m³. Miljöstation nummer 2, till ytan lite större, antas behöva fördröja 2 m³ och de andra två 1,5 m³ vardera. Miljöstation 1 beskrivs i en kombinerad lösning tillsammans under *parkering 1*. För miljöstation 2 motsvarar fördröjningsvolymen 2 m³ en stenkista på 6 m³. För miljöstation 3 motsvarar fördröjningsvolymen 1,5 m³ en stenkista på ca 4,5 m³.

Snöupplag

Eventuella snöupplags placering i förhållande till dagvattenanläggningar och lågstråk behöver planeras då stora snömängder som fryst kan hindra vatten att nå eller lämna lösningarna vid snösmältning. Om stora snömängder placeras uppströms mindre anläggningar finns det risk för att större vårflooder kan överbelasta dagvattenanläggningarna. På grund av detta bör snöupplag anläggas i anslutning till större vägdiken.

4.6 KONSEKVENSPANALYS

Utbyggnaden av området påverkar ur ett vattenperspektiv inte befintlig bebyggelse eftersom det anläggs längst ner i avrinningsområdet. De något förhöjda vattenvolymer som exploateringen medför leds till den nedan liggande våtmarken.

Våtmarken får efter exploatering en större tillförsel av vatten. Genom användning av föreslagen systemlösning bromsas vattnet och fördröjs vilket leder till att flödet, upp till dimensionerande 10-årsregn, inte ökar även om den totala volymen ökar något. Detta resulterar i att våtmarken antagligen får ett något lägre, jämnare konstant flöde.

Om föreslagen systemlösning genomförs förväntas bebyggelsen klara rådande krav för säker hantering av dagvatten och skyfall.

Samtliga beräkningar har använt en klimatkoefficient på 1,25 för beräkning av vattenvolymer och flöden.

5 SLUTSATSER

Utredningsområdet har undersökts ur ett dagvattenperspektiv. Följande slutsatser har dragits:

- Exploateringen leder till en ytterligare hårdgörning av marken inom utredningsområdet och avrinningskoefficienten ökar från 0,1 till 0,21. För att inte öka utflödet från utredningsområdet efter exploatering behöver dagvatten fördröjas.
- Möjligheten till viss infiltration i underliggande jord bedöms möjlig efter analys av jordarter inom utredningsområdet. På grund av detta förespråkas lokalt omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet.
- Bebyggelsen inom utredningsområdet bedöms vara av typen gles bostadsbebyggelse. Enligt krav i Svenskt Vattens P110 ska dagvattensystemet för sådana bebyggelseformer utformas så att ett 10-årsregn (med klimatfaktor 1,25) kan avledas i dagvattensystem utan risk för marköversvämning. För att inte öka flödet efter exploatering behöver totalt ca 2300 m³ dagvatten fördröjas inom utredningsområdet.
- Dagvattenhanteringen rekommenderas hanteras genom LOD-lösningar och avledning bör göras i öppna, tröga system för att öka reningen och minska flödes hastigheten. För att säkerställa att dagvattnet omhändertas inom fastighet bör behov av planbestämmelser diskuteras.
- Enligt skyfallsanalysen bedöms det inte finnas några större lågpunkter inom utredningsområdet som riskerar att fyllas med vatten vid stora regn. Vid vidare projektering är det viktigt att lågpunkter inte byggs in i systemet.
- Det är viktigt att snöupplag placeras så att de varken utgör en risk för dagvattensystemet när det fryser eller riskerar att överbelasta det vid snösmältning. Förslagsvis placeras snöupplag uppströms större avledande stråk. Dimensionering av dagvattenanläggningar i rapporten är endast förslag utifrån rådande kunskapsläge för att visa på en möjlig dagvattenhantering. Det rekommenderas att dimensioneringen ses över i samband med projekteringsskede.

6 KÄLLOR

SGU, 2020. *Kartvisare Brunnar*.

Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>

SIG, 2008 *Jords egenskaper- Information 1* Tillgänglig via:

<https://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/info/pdf/sji-i1.pdf>

Åtkomst 2020-11-25

Sweco, 2020. *Kartering Idre Syd*. Falun geoteknik 2020-11-03

StormTac, 2020. *Guide StormTac Web*.

Tillgänglig via: [http://app.stormtac.com/dwl/Guide_StormTac_Web_Sve.pdf]. Åtkomst 2020-06-01

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

Tillgänglig via: vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf

Vatteninformationsystem Sverige (VISS), 2020. Ytvattenförekomst *Åskvitan* (VISS EU_CD: SE686337-134399).

Tillgänglig via:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA54797504> Åtkomst 2020-06-29.

Älvdalens kommun (2019) *Va-översikt Älvdalens kommun*

Tillgänglig via:

https://www.alvdalen.se/download/18.28e3abdf16d6c5bf558a41e7/1575150684521/%C3%84lvdalens%20kommun%20VA%20%C3%B6versikt_Antagandeverision.pdf Åtkomst

20-06-05

Beställare Stiftelsen Idre Fjäll
Uppdrag 13011402 – 001 Idre Fjäll Syd
Uppdragsledare Anna Pettersson Skog
Upprättad av Frida Gissén
Granskad av Andreas Sandwall