

Vemdalens Kyrkby 43:283, 43:355

Dagvattenutredning inför detaljplaneskede



Handling upprättad: 2024-04-08

Upprättad av: Rickard Olofsson

Granskad av: Christoffer Eriksson

Sammanfattning

Rubricerad utredning beskriver hur dagvattensituationen ser ut i dagsläget och hur den förändras vid ett plangenomförande.

Flödena för efterläget har räknats upp med en klimatfaktor på 1,25. För utredningsarbetet har planen delats in i två delområden. Dagvattenflödena ökar i samband med den planerade förändringen av markanvändningen. För ett 10-årsregn ökar flödena för delområde 1 från 3,5 l/s till 14 l/s och för delområde 2 från 3,4 l/s till 18 l/s. Den erforderliga fördröjningsvolymen (våtvolymer) för att uppnå flödesneutralitet mellan nuläge och efterläge uppgår den erforderliga fördröjningsvolymen till 7,7 m³ (våtvolymer) för delområdet 1 och 12 m³ (våtvolymer) för delområdet 2.

Föroreningssituationen försämras vid en jämförelse mellan nuläget och efterläget utan reningsåtgärder eftersom markanvändningen inom planområdet förändras från naturmark till tomtmark.

Dagvattenåtgärder som bedöms relevanta för planen är bland annat planerad höjdsättning, möjliggörande av översilning och infiltration, öppen dagvattenhantering (vegetationsbeklädda svackdiken), fördröjningsåtgärder, åtgärder vid byggskede samt drift och skötselinsatser.

Utifrån genomförda beräkningar och framarbetade förslag till dagvattenåtgärder bedöms att en god dagvattenhantering kan uppnås. Den erforderliga fördröjningsvolymen bedöms kunna inrymmas i planen och de flesta föroreningsnivåer går att reducera till nuvarande situation eller bättre. Detta under förutsättning att de föreslagna åtgärderna implementeras i planen.

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
1.1 Bakgrund och Syfte	4
2. Förutsättningar	4
2.1 Allmänt om dagvatten	4
2.2 Underlag	4
2.3 Riktlinjer, dagvatten	5
2.4 Skyddade områden	5
2.5 Områdets recipienter och dess miljö kvalitetsnormer	6
3. Befintliga förhållanden	6
3.1 Områdesbeskrivning och orientering	6
3.2 Befintlig avvattnings	9
3.3 Befintliga ledningar	10
4. Beräknade flöden för nuläget	11
4.1 Markanvändning	11
4.2 Flödesberäkning	12
5. Framtida förhållanden	12
5.1 Markanvändning	12
5.2 Föroreningsberäkning	14
6. Förslag till dagvattenhantering	15
6.1 Planerad höjdsättning och skyfall	16
6.2 Översilning och infiltration	17
6.3 Öppna vegetationstäckta diken (svackdiken)	17
6.4 Snöupplag	17
6.5 Fördröjningsåtgärder	17
6.6 Omhändertagande av dagvatten under byggtiden	18
6.7 Drift och skötsel	19
6.8 Skyfall	19
7. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	19

1. Inledning

1.1 Bakgrund och Syfte

Ett detaljplanearbete för Vemdalens Kyrkby 43:283 och 43:355 är under upprättande. Planområdet ligger inom ett av fritidshusområdena i Björnrike vid Blästervallen. Området har god tillgång till den närbelägna skidåkningen. Syftet med detaljplanen är att ändra den tillåtna markanvändningen från allmän platsmark för natur till kvartersmark för bostäder och därmed möjliggöra att ett par nya fastigheter kan bildas genom avstyckning. Detaljplanen är till ytan drygt 3 000 m² och består idag av naturmark (skog).

Som en del av arbetet med den förändrade markanvändningen behöver en dagvattenutredning framarbetas. Syftet med dagvattenutredningen är att visa på att detaljplanen klarar av att uppfylla dagvattenkraven samt att fungera som ett underlag för det fortsatta planarbetet.

Mot bakgrund av detta har Arcstan AB, på uppdrag av Berg-Härjedalens kommun, tagit fram rubricerad utredning. I analysen har nuvarande och planerad markanvändning översiktligt studerats för att se hur avrinningsmönstret förändras och vilka dagvattenflöden som kan förväntas från området. Utifrån det har sedan erforderliga fördröjningsvolymerna beräknats. Lämpliga dagvattenåtgärder för den aktuella planen har valts och anpassats utifrån givna platsspecifika förutsättningar och planerad struktur på exploateringen.

2. Förutsättningar

2.1 Allmänt om dagvatten

Dagvatten är tillfälliga flöden som uppträder vid exempelvis regn, snösmältning eller tillfälligt framträngande grundvatten. Dagvattnets sammansättning och flöden avspeglas av det aktuella områdets markanvändning och terrängförhållanden. Hårdgjorda branta ytor ger en snabb och plötslig dagvattenavrinning medan flacka och vegetationsrika områden ger upphov till trög avrinning. Vid en exploatering förändras dagvattnets avrinningsmönster och plötsliga flödestoppar kan bli resultatet om andelen hårdgjorda ytor ökar. Uppförande av exempelvis fler byggnader, anläggande av nya vägar och parkeringsytor samt eventuella förändringar av naturliga avrinningsstråk (diken och bäckar) med mera påverkar också hur dagvattnet rinner av från området.

Dagvattenflödet kan på sin väg orsaka problem som dämning, översvämning och erosionsskador. Det kan även utgöra en miljörisk i och med att föroreningar och sediment riskerar att följa med dagvattnet ut i recipienten. Risken för transport av sediment är som störst innan nyanlagd mark hunnit "sätta sig" och vegetation etablerats.

En framarbetad dagvattenutredning med platsspecifika åtgärder minskar risken för dämning, markskador och påverkan på recipient.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts vid upprättande av denna rapport:

- Detaljplan för del av Vemdalens kyrkby 43:283 och del av Vemdalens Kyrkby 43:255. Berg-Härjedalens kommun.
- Utkast planbeskrivning
- Avropsförfrågan, Berg-Härjedalens kommun.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se).

- Scalgo live.
- StormTac Web (v24.1.2) Webbaserad recipient- och dagvattenmodell.
- Svenskt Vatten P110. Avledning av dag- drän och spillvatten. Svenskt Vatten AB, 2016.
- Svenskt Vatten P105. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Svenskt Vatten AB, augusti 2011.
- Personlig kontakt Berg-Härjedalens Kommun.

2.3 Riktlinjer, dagvatten

Styrdokument för krav på dagvattenhanteringen är under framtagande inom kommunen men finns i dagsläget inte antaget. För att hitta en lämplig kravställande för detta projekt har områdets förutsättningar, skyddade områden/recipienter, den planerade exploateringen samt områdets gröna struktur varit vägledande. Dialog har förts med kommunen för att definiera vilka riktlinjer som bör vara styrande i den specifika planen. Dialog kring detta har också förts med kommunen i samband med arbeten i andra liknande fjällnära områden. En målsättning, utöver flöden och rening, är också att dagvattenåtgärderna bör i möjligaste mån passas in i området och dess omgivning som utgörs av en fjällnära karaktär.

Följande riktlinjer bedöms gälla för dagvattenhanteringen i den aktuella planen:

- Sträva efter öppen och robust dagvattenhantering (öppna system).
- Minimera risken för sedimenttransport i både bygg- och driftskede.
- Minimera föroreningstransporten med hänsyn till områdets recipient.
- Minimera flödesökningen mellan nuläge och efterläge.
- Naturliga system, vegetationsytor samt planerad exploatering ska nyttjas för en god dagvattenhantering.
- Säker avledning av dagvatten.
- Dagvattenåtgärder som vidtas ska vara tekniskt och ekonomiskt rimliga sett till planens givna förutsättningar.
- Dimensioneringsförutsättningar enligt Svenskt Vatten P110, återkomsttid 10 år och klimatfaktor 1,25.

2.4 Skyddade områden

Sveriges länsstyrelser statusklassificerar Sveriges sjöar och vattendrag med avseende på ekologisk och kemisk status. Dessa miljö kvalitetsnormer anger vilken status vattenförekomsten har i nuläget, vilken status den har som mål att ha och när det senast ska ha uppnåtts. Den ekologiska statusen bedöms utifrån en femgradig skala som hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. Kemisk status klassas som god eller uppnår ej god status. Gällande den kemiska statusklassningen finns undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter då gränsvärdet för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster.

I det webbaserade verktyget VISS (Vatteninformationssystem Sverige)¹ finns dessa klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.

Alla större vatten är indelade i enheter som benämns som vattenförekomster. Riskbedömningen i VISS baseras på en analys per miljöproblem av betydande påverkandekällor och dess förväntade utveckling. Samt klassificering av status av relevanta kvalitetsfaktorer, dess tillförlitlighet och säkerhet. Enligt plan- och bygglagen (PBL), ska MKN följas vid planläggning. En del i det arbetet är att framarbete platspecifika dagvattenåtgärder i den aktuella planen som behövs för att uppnå en god dagvattenhantering. De dagvattenåtgärder som implementeras i planen utgör en viktig del för helheten sett ur ett avrinningsområdesperspektiv kopplat till den aktuella vattenförekomsten. Hela bördan ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten av att en MKN inte kan följas. Åtgärder ska inte förbjudas om dessa endast i obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas.

2.5 Områdets recipienter och dess miljö kvalitetsnormer

Planområdet är beläget strax öster om Blästran som i sin tur mynnar ut i Veman vilket också är planområdets recipient. Veman (SE691914-140518) är uppförd i VISS som en vattenförekomst. Nuvarande statusklassning är måttlig ekologisk status, uppnår ej god kemisk status och att tillkomst/härkomst är naturlig. I tabell 1 har en sammanställning av miljö kvalitetsnorm att uppnå för Veman utifrån VISS sammanställts.

Tabellen visar att den beslutade ekologiska statusen att uppnå är god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Det föreligger också en risk i att god status (varken ekologisk eller kemisk) inte uppnås till 2027.

Tabell 1. Sammanställning av miljö kvalitetsnormer att uppnå för Veman. Redovisar beslutad MKN 2023-05-05 (förvaltningscykel 3 2017-2021) och för risk 2021-05-28 (förvaltningscykel 3 2017-2021, arbetsmaterial).

Veman	Ekologisk potential	Kemisk status	Tillkomst/härkomst	Risk
Bedömd status	Måttlig	Uppnår ej god status	Naturlig	En bedömd risk föreligger för att MKN för ekologisk status och kemisk status samt morfologiska förändringar inte ska kunna uppnås till 2027
Senast beslutade miljö kvalitetsnorm att uppnå	God ekologisk status 2039	God kemisk ytvattenstatus undantag (mindre strängt krav) för kvick-silver och PBDE.		

Kända betydande påverkanskällor enligt VISS för Veman är diffusa källor så som atmosfärisk deposition och förändringar genom bland annat dammar, barriärer och slussar.

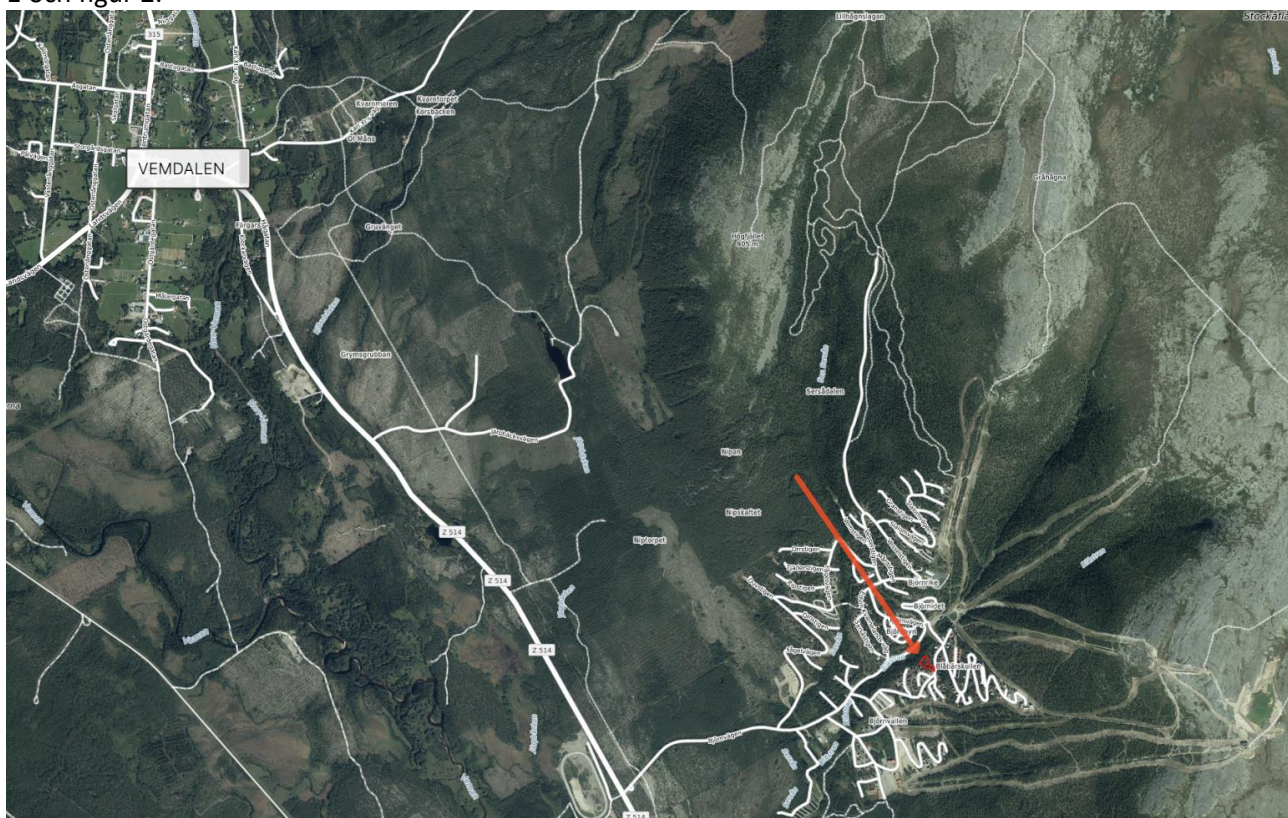
3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning och orientering

Planområdet ligger inom fritidshusområdet vid Blästervallen i Björnrike. Strax väster om planområdet löper Blästran och öster om planområdet löper skidnedfarterna. Söder om planområdet finns Björnrike torg.

¹ Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se)

Planområdet omgärdas av befintliga fritidshusfastigheter. Berörda fastigheter är sedan tidigare planlagda som naturmark, vilket också är planområdets karaktär idag. Planområdet är relativt flackt där marknivån varierar från ca +545 m till + 548 m. Detta ger en ungefärlig nivåskillnad på 3 meter. För orientering se figur 1 och figur 2.



Figur 1. Orientering med planområdesgränsen illustrerad med röd linje och röd pil. Vemdalen längst upp i nordväst och Björnrike längst ned i sydöst.



Figur 3. Vy mot nordväst från Blåbärsvägen. Google earth.



Figur 4. Vy mot väster från Blåbärsvägen. Google earth.

3.2 Befintlig avvattning

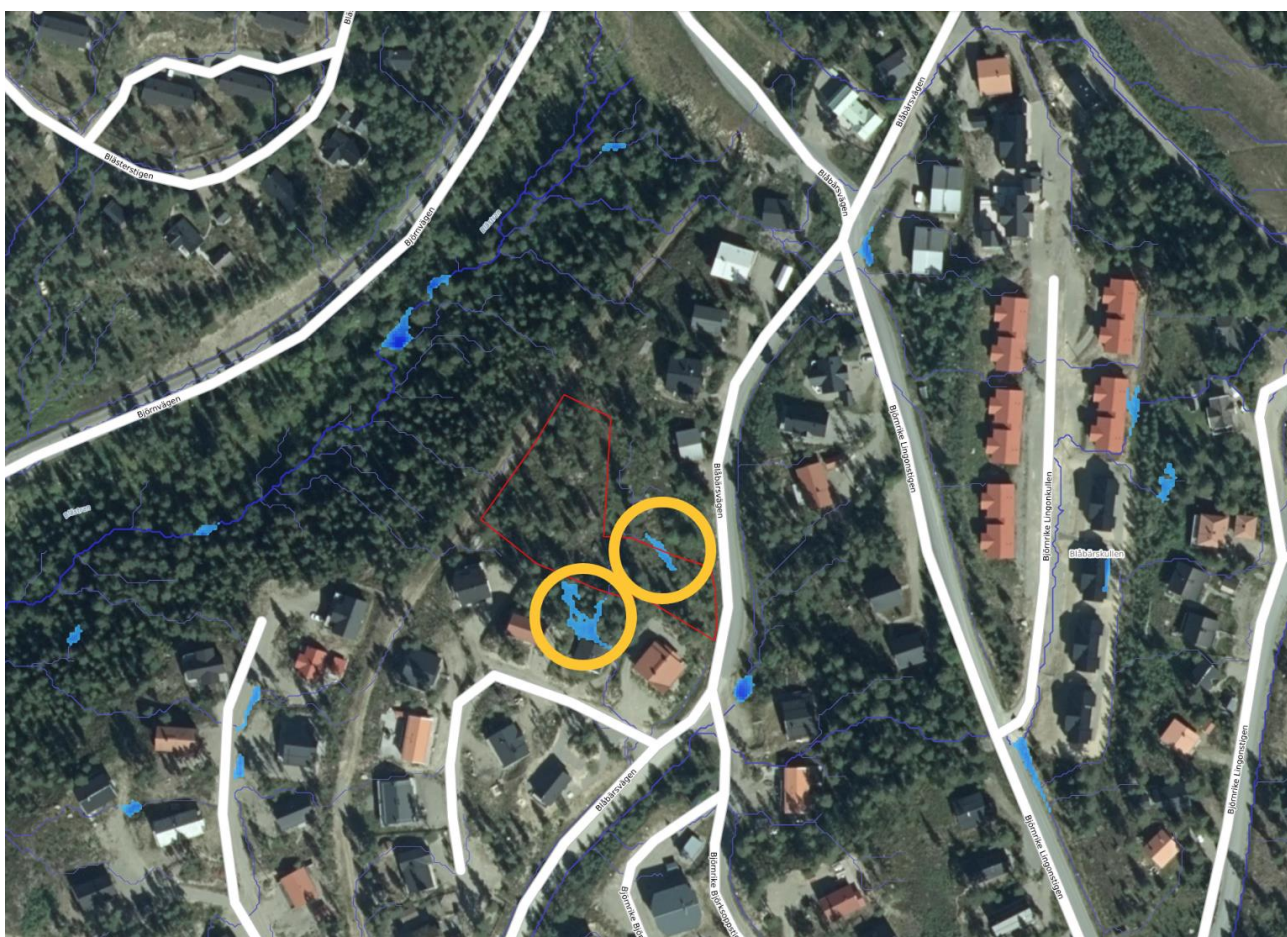
En översiktlig avrinningsanalys har utförts i Scalgo Live för att få en bild av nuvarande avrinningsmönster. Eftersom planområdet är relativt litet beskrivs avrinningsmönstret något utzoomat. Området avvattnas tydligt i riktning mot Blästran. Detta sker framför allt väster om det eljusspår som går längs planområdets västra del. Inom planområdet finns, förutom rinnvägar väster ut, en rinnväg från norr till söder i planområdets centrala del. Detta stråk samlas upp i en lågpunkt i planområdets södra del (strax utanför

planområdesgränsen). Detta stråk rinner söder ut direkt efter lågpunkten och sedan vidare väster ut, framför allt längs Blåbärsvägen, mot Blästran. Viss förändring av avrinningsmönstret kan konstateras längs planområdets västra del pga eljusspåret.

Det viktigt att beakta att avrinningsanalysen i Scalgo inte tar hänsyn till markens infiltration eller ev. dagvattentrummor och/eller ledningssystem. Analysen bör därför betraktas som att allt vatten avrinner ytligt vilket kan liknas vid att marken är mättad som en följd av kraftig nederbörd/skyfall.

Avrinningsanalysen påvisar framför allt två områden med tendenser till instängda lågpunkter inom planområdet. Ett område längs södra planområdesgränsen och ett område i planens centrala/östra del.

För avrinningsanalys med planområdesgräns och identifierade lågpunkter (dämningsområden) se figur 5.



Figur 5. Områdets avrinningsmönster och planområdesgräns markerad med röd linje (tolkad planområdesgräns). Lågpunkter (dämningsområden) markerade med gul ring. Ortofoto i bakgrunden.

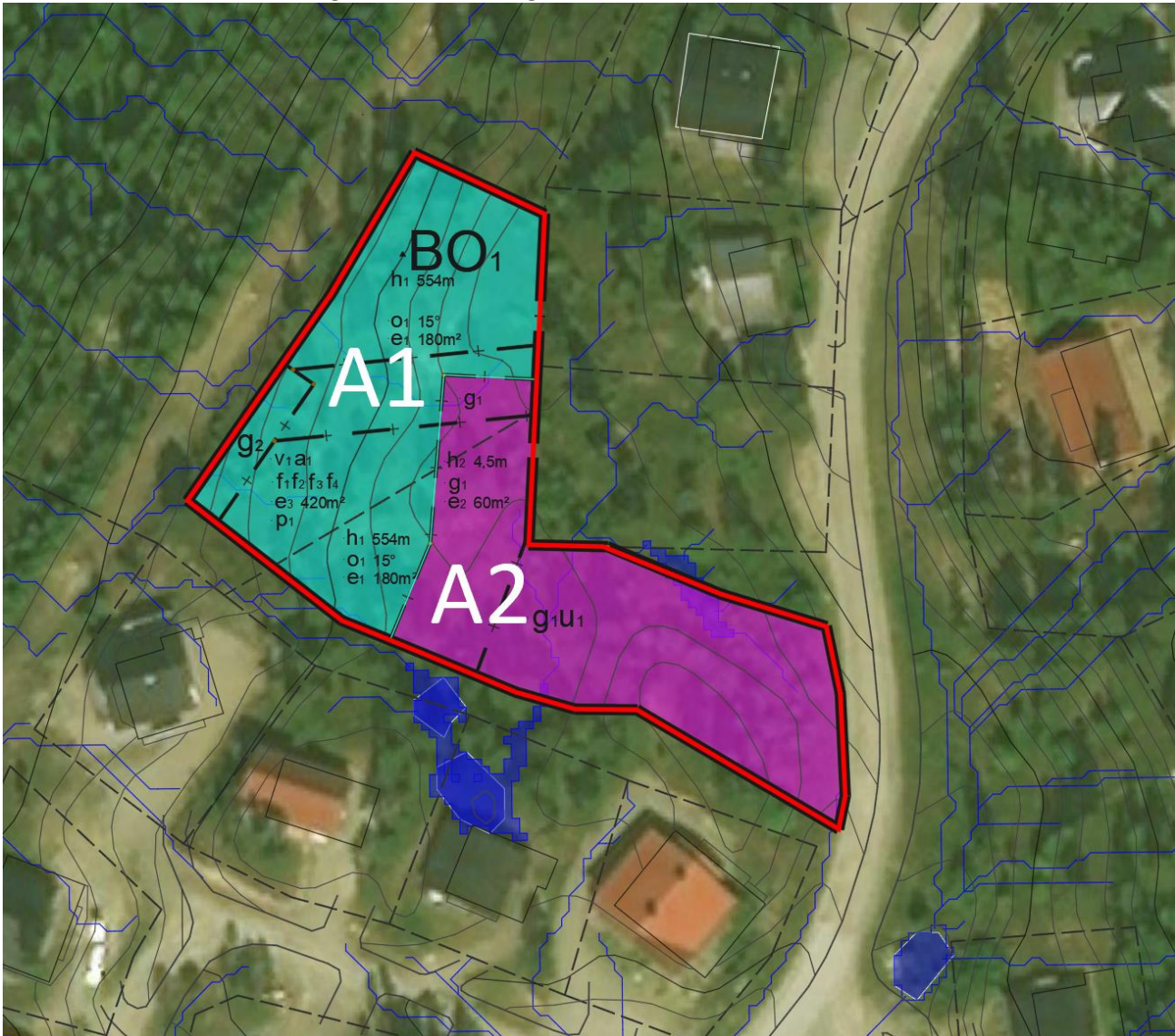
3.3 Befintliga ledningar

Utifrån erhållit underlag finns inget känt ledningsnät för dagvatten inom planområdet. Det bedöms att annan markförlagd infrastruktur såsom el, opto, fiber och VA kan finnas i området vilket gör att identifiering av befintlig markförlagd infrastruktur blir viktig och ska utföras i god tid innan markarbeten påbörjas inom den aktuella detaljplanen.

4. Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

De nuvarande förhållandena har översiktligt studerats utifrån ortofoto, grundkarta och avrinningsanalys i Scalgo. Planen har därefter delats upp i två delområden. Detta har gjorts utifrån en sammanvägning av topografi, avrinningsmönster och planerad markanvändning. I figur 6 redovisas uppdelningen av planområdets delområden som utgör beräkningsområden. Området i söder som avses utgöra naturmark och därmed blir oförändrad ingår inte i beräkningarna.



Figur 6. Uppdelningen av delområdena A1 och A2 (cyan och lila skraffering). Ortofoto och avrinningsmönster i bakgrunden. Även lågpunkter som kan ge upphov till dämningssområden är redovisade.

I tabell 2 redovisas nulägets karterade markanvändningar, ytor för respektive markanvändning och avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficienterna är hämtade från StormTac (v24.1.2) och grundar sig på Svenskt Vattens publikation P110².

² Svenskt Vatten P110. Avledning av dag- drän och spillvatten. Svenskt Vatten AB, 2016.

Tabell 2. Nuvarande markanvändning inom planområdet med avrinningskoefficienter och yta per markanvändning. Uppdelat på respektive delområde.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	A1 (ha)		A2 (ha)	
Naturmark (skogsmark)	0,10	0,153		0,150	
Takytor	0,90	-		-	
Grusytor	0,40	-		-	
Dimensionerande avrinningskoefficient och total yta		0,10	0,15	0,10	0,15

4.2 Flödesberäkning

För beräkningar av förväntade flöden för nuläget har den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web (v24.1.2) använts. Ytorna för respektive markanvändning har i modellen bearbetats tillsammans med det dimensionerande regnet. I tabell 3 redovisas dimensionerat flöde för respektive område i nuläget. Ett 10-årsregn har redovisats tillsammans med ett scenario med ett 100-årsregn för att påvisa flödessituationen vid ett skyfall.

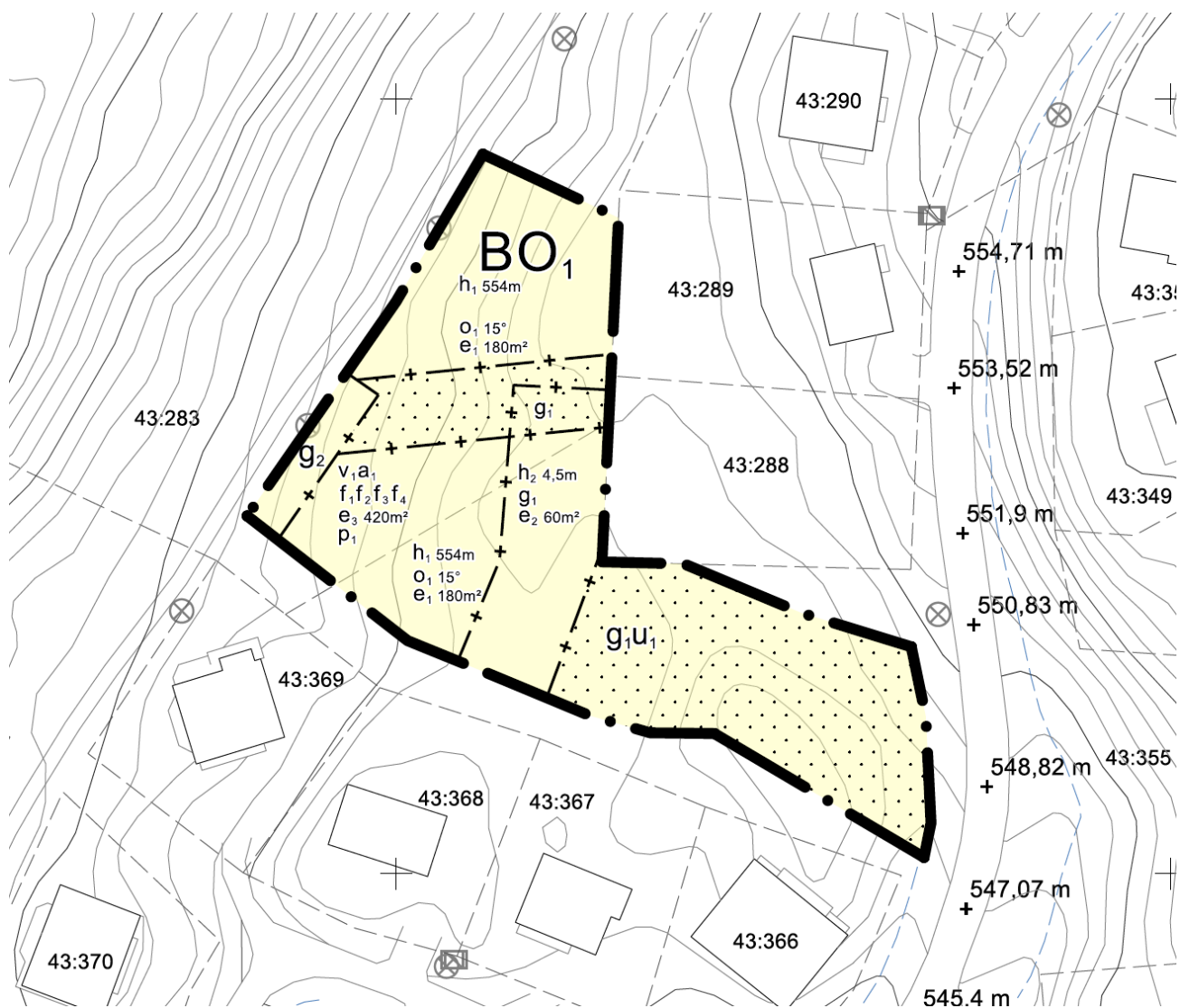
Tabell 3. Beräknat dimensionerande flöde (10- och 100-årsregn) för delområdena 1 och 2 i nuläget.

Område	Flöde nuläge 10-årsregn (l/s), exkl. klimatfaktor	Flöde nuläge 100-årsregn (l/s), exkl. klimatfaktor
A1	3,5	7,5
A2	3,4	7,3

5. Framtida förhållanden

5.1 Markanvändning

I planens västra del planeras det för bostäder, i den södra delen bibehålls naturmark och i den centrala och i den östra delen planeras det för väg, parkering och avfallshantering. För utkast av planen, se figur 7.



Figur 7. Detaljplan för del av Vemdalens kyrkby 43:283 och del av Vemdalens Kyrkby 43:255. Berg-Härjedalens kommun.

Planens markanvändningar för efterläget grundar sig på det framarbetade utkastet av plankartan i figur 7. De markanvändningar som använts i StormTac för att beskriva efterläget är naturmark (skogsmark), takytor och grusytor. För andelen takytor har planens bestämmelser ansatts (största byggnadsarea).

I tabell 4 redovisas markanvändningar, avrinningskoefficienter och yta per markanvändning för respektive delområde för efterläget.

Tabell 4. Planerad markanvändning inom planområdet med avrinningskoefficienter och yta per markanvändning. Uppdelat på respektive delområde.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	A1 (ha)		A2 (ha)	
Naturmark (skogsmark)	0,10	0,111	-	-	-
Takytor	0,90	0,042	0,006	0,006	0,006
Grusytor	0,40	-	0,144	0,144	0,144
Dimensionerande avrinningskoefficient och total yta		0,32	0,15	0,42	0,15

5.2 Flödesberäkningar

För att ge en bild av hur flödena förändras som en följd av den planerade exploateringen har flödesberäkningar utförts även för efterläget, se tabell 5. Motsvarande beräkningsmetod som för nulägesituationen har använts för att beskriva efterläget. Hänsyn har tagits till förväntade klimatförändringar för efterläget genom att det dimensionerande flödet räknats upp med en klimatkfaktor på 1,25.

Tabell 5. Tabell 3. Beräknat dimensionerande flöde (10- och 100-årsregn) för delområdena 1 och 2 i efterläget med klimatkfaktor 1,25.

Område	Flöde efterläge 10-årsregn (l/s), inkl. klimatkfaktor	Flöde efterläge 100-årsregn (l/s), inkl. klimatkfaktor
A1	14	30
A2	18	38

5.3 Fördröjningsvolym

I tabell 6 har erforderliga fördröjningsvolym redovisats. Dessa volymer krävs för att en flödesneutralitet ska uppnås mellan nulägesituationen och efterläget. I den första kolumnen i tabellerna är en våtvolum redovisad där hela volymen finns tillgänglig i magasinet. I andra kolumnen i tabellerna har ett ytanspråk redovisats i ett scenario där magasinen anläggs med ett krossmaterial med en porvolym på 40 % samt ett djup på 1 m. Nedanstående volymer ska avrundas uppåt vid anläggandet.

Tabell 6. Erforderliga volym för fördröjning av 10-års regnet inkl. klimatkfaktor för respektive delområde.

Område	Magasinsbehov (m ³)	Magasinsbehov (m ²). Antaget en porvolym på 40 % samt 1 m djupt magasin.
A1	7,7	19,5
A2	12	30

5.2 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har utförts för planen och även dessa beräkningar har modellerats i StormTac. I StormTac-modellen finns underliggande statistiskt information om förväntad föroreningstransport för respektive vald markanvändning.

I StormTac är det möjligt att lägga in reningsanläggningar för att kunna bedöma områdets förväntade föroreningstransport i efterläget med rening. För att påvisa reduceringsgraden i den aktuella planen har åtgärder som översilning och fördröjande åtgärder (i StormTac krossdike) lagts in i modellen. Som fördröjningsvolym har den beräknade erforderliga fördröjningsvolymen för flödesneutralitet lagts in.

Beräkningarna av den förväntade föroreningsituation är gjorda för ett 10-års regn och efterläget med klimatkfaktor 1,25. Se tabell 7 för förväntad föroreningstransport för nuläget, efterläget utan rening samt efterläget med rening. I samma tabell har även förväntad reduceringsgrad redovisats. I modellen finns också de framarbetade generella riktvärdena för dagvatten inlagda för jämförelse. Dessa riktvärden ligger med i rapporten från StormTac.

Tabell 7. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) för nuläget, efterläget utan rening samt efterläget med rening. I samma tabell har även förväntad reduceringsgrad redovisats och för dagvatten framtagna riktvärden. Fetmarkerade värden avser resultat som överskrider de i modellen inlagda riktvärdena.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Delområde 1	Nuläge	16	350	3.6	6.7	19	0.12	3.1	3.9	24000	0.0062
	Efterläge utan rening	36	1100	4.3	15	52	0.41	2.7	4.1	22000	0.0082
	Efterläge med rening	9.1	280	0.45	2.1	3.1	0.023	0.66	0.44	2900	0.00041
	Reduceringsgrad (%)	75	75	89	86	94	94	75	89	87	95
	Riktvärde *	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Delområde 2	Nuläge	16	350	3.6	6.7	19	0.12	3.1	3.9	24000	0.0062
	Efterläge utan rening	39	1800	2.1	11	32	0.13	1.0	1.1	9000	0.0084
	Efterläge med rening	20	770	0.72	4.4	7.0	0.029	0.52	0.51	4700	0.0030
	Reduceringsgrad (%)	47	56	66	62	78	78	49	55	47	64
	Riktvärde *	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

* Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp³

6. Förslag till dagvattenhantering

I nedanstående avsnitt redovisas de dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga för planområdet. Åtgärderna är principiellt beskrivna och föreslås att tas med och implementeras i det fortsatta planarbetet. Slutliga val med detaljerade utformningar och exakta placeringar bestämmas i samband med kommande detaljprojekteringar. Viktiga aspekter ur ett dagvattenperspektiv är att bibehålla nuvarande avrinningsmönster så långt som möjligt, främja vegetation, erosionskydd i kritiska lägen och planera höjdsättningen ur ett skyfallperspektiv men också för att nå avsedda dagvattenåtgärder.

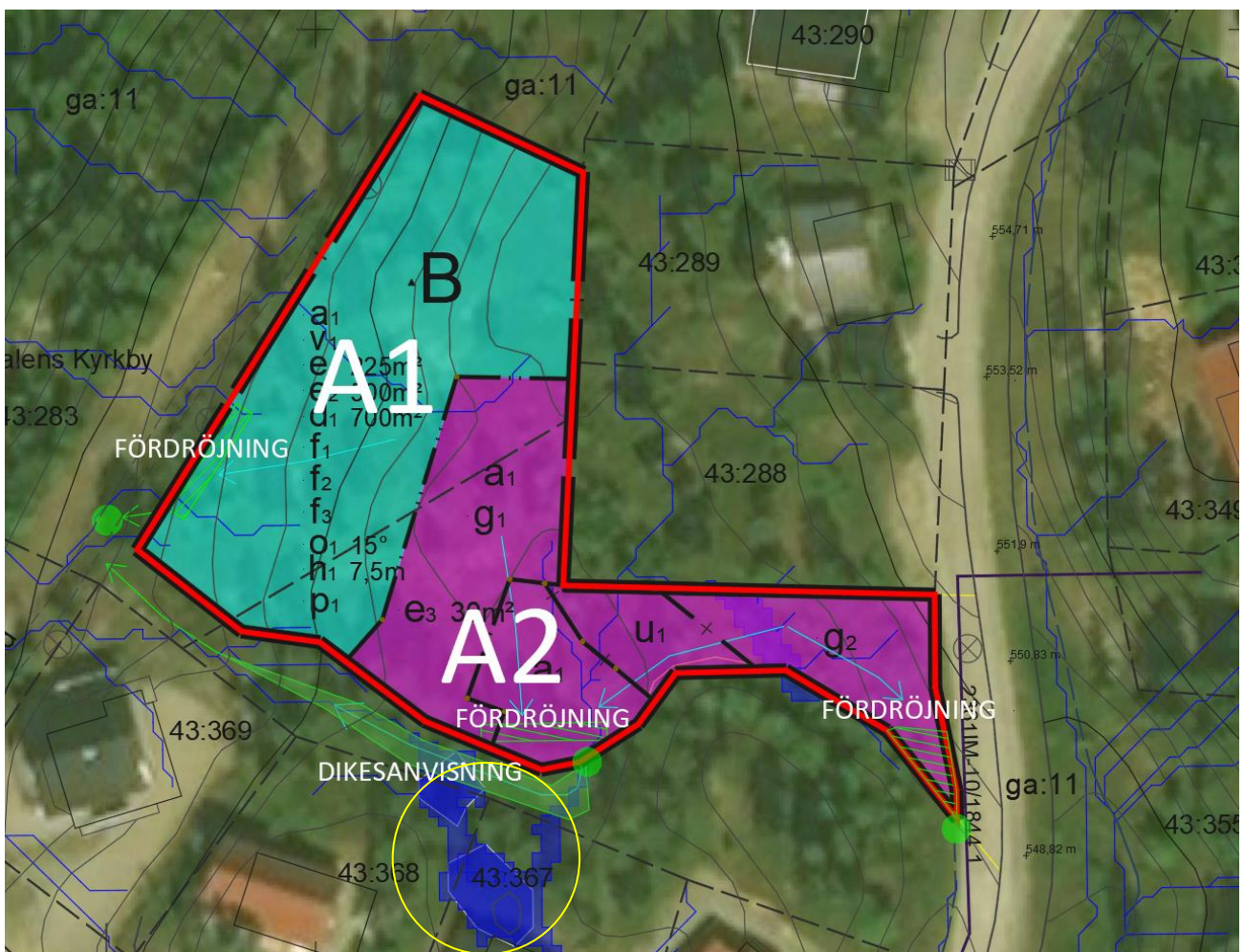
De huvudsakliga dagvattenåtgärderna för den aktuella planen bedöms vara:

- Planerad höjdsättning för det dimensionerande 10-årsregnet och för skyfall

³ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. Riktvärdesgruppen februari 2009.

- Översilning och infiltration
- Öppen erosionsskyddad dagvattenhantering
- Fördröjningsåtgärder
- Hantering av dagvatten i samband med byggfasen

I nedanstående figur har förslag till lägen av fördröjningsåtgärderna illustrerats (gröna skrafferingar) och dikesanvisning för A2. Fördröjningarna bedöms inrymmas inom kvartersmarken. Det är mycket positivt om området för natur kan ligga kvar enligt planförslaget i så stor utsträckning som möjligt för översilning samt dikesanvisning för att bygga bort det identifierade dämmningsområdet i söder, se figur 8.



Figur 8. Illustration över föreslagna dagvattenåtgärder, identifierade delområden och befintligt avrinningsmönster.

6.1 Planerad höjdsättning och skyfall

Generellt ska en planerad höjdsättning utföras inom planområdet. Dels ur ett skyfallsperspektiv och del för dagvattenhanteringen i övrigt (för det dimensionerade 10-årsregnet). Vid dimensionerande regn ska den planerade höjdsättningen planeras för att på ett effektivt och avsett sätt styra dagvattnet till de föreslagna dagvattenåtgärderna. Höjdsättningen bör utgå från hur den befintliga topografin ser ut och målsättningen bör vara att göra så få ingrepp som möjligt samt i möjligaste mån få en

massbalans. Höjdsättningen ska även generellt planeras för att i möjligaste mån möjliggöra för översilning över intilliggande vegetationsytor. Detta för att skapa en trög och ren avrinning där också infiltration möjliggörs.

Som övrig åtgärd kan nämnas att strax utanför planområdet, söder om delområde A2 har ett lågområde identifierats där det finns tendenser till dämningssituationer. Läget för detta ligger också mot en befintlig byggnad. Detta läge ligger dock utanför planen och bör betraktas som en övrig mer utzoomad iakttagelse. Om möjligt bör detta läge höjdsättas så att dagvattnet styrs mer definierat längs planområdesgränsen väster ut. På så vis kan risken för påtryckande vatten och dämning mot den befintliga byggnaden minimeras (se gul ring i figur 8). En dikesanvisning är illustrerad för detta (även om det är utanför planen) i figur 8.

6.2 Översilning och infiltration

I den fortsatta planeringen av planen bör aktiva materialval (såsom exempelvis grus i stället för asfalt) utföras och en generell ambition om att uppmuntra gröna områden inom planen som helhet ska ses som positivt.

Översilning bedöms vara en effektiv, relativt enkel och robust lösning. Exempelvis så kan vägar, parkeringsytor och takytor mm som ligger i anknytning till vegetationsytor höjdsättas så att dagvattnet översilar den intilliggande vegetationen. Genom denna princip kan översilning, trög avrinning och möjliggörande av infiltration tillskapas i flera lägen inom planen.

Ett exempel på en relativt enkel åtgärd för att uppnå spridning av dagvatten i många punkter samt skapa förutsättningar för översilning är stuprörsutkastare. I områdena som planeras för bostäder kan stuprör med utkastare anordnas. Dessa placeras i flera lägen runt byggnader för att kontrollerat sprida ut dagvattnet i flera strategiska lägen. För att undvika erosionskador på mark och få bort vattnet från byggnadens dränering ska betongrännor eller dyl. anläggas närmast byggnaden.

6.3 Öppna vegetationstäckta diken (svackdiken)

Öppna vegetationstäckta diken förespråkas i de lägen där diken kommer att tillskapas. Detta går i linje med kommunens ambitioner om en robust dagvattenhantering där öppna system förordas. Ett svackdike förordas i naturmarken i delområde A2 södra del för att bygga bort det befintliga dämningssområdet.

Samtliga rinnvägar ska i möjligaste mån vara vegetationstäckta eller erosionskyddade. Erosionskydd är särskilt viktigt i brantare partier. Vegetationsavtäckta slänter i utsatta lägen kan armeras med exempelvis kokosnät eller kompletterande sådd alternativt genom återförande av sparade vegetationskikt.

6.4 Snöupplag

Uppläggningsytor för snö bör främst ske på områden som kommer att utgöras av vegetationsytor inom planen. Även svackdiken kan utgöra lämpliga sträckor för detta. Här kan fastläggning av föroreningar och sedimentering ske av den koncentrerings som kan ske i lägen för snöupplag. Snöupplag ska undvikas i direkt anknytning till rinnvägar som har en mer direkt och snabb kommunikation i riktning mot recipienten väster ut.

6.5 Fördröjningsåtgärder

Fördröjningsåtgärder ska tillskapas inom planen för att kompensera för den förväntade ökningen av flöden genom den förändrade markanvändningen och ansatt klimatfaktor. Genom upprättande av fördröjningsåtgärder kan flödesneutralitet uppnås mellan nuläget (nuvarande markanvändning) och

efterläget (framtida exploatering som planen medger). Förutom fördröjning uppnås även en reducering av förväntad föroreningstransport i fördröjningsåtgärderna.

De erforderliga volymerna för flödesneutralitet för respektive delområde har beräknats genom att ett begränsat utflöde motsvarande beräknat dimensionerande flöde för nuläget har ansatts. Detta kan anordnas med en strypt utloppsledning dimensionerat för det önskade utflödet motsvarande nuläget. För redovisning av de erforderliga fördröjningsvolymerna se tabell 6.

I delområde A1 har en erforderlig fördröjningsvolym på 9,6 m³ (våtvolum) beräknats. För detta föreslås ett svackdike med underliggande krossmagasin eller liknande inom området för bostäder i västra delen av A1. Alternativt i den västra spetsen av markanvändningen natur.

I delområde A2 har en erforderlig fördröjningsvolym på 9,2 m³ (våtvolum) beräknats. För detta föreslås ett underjordiskt magasin som kan samordnas med ytorna för väg och parkering. Beroende av slutgiltig höjdsättning kan det bli aktuellt med en uppdelning av fördröjningsvolymen inom A2.

För A2 kan det komma att krävas att volymen fördelas i två lägen (se skrafferingar för fördröjning i figur 8). A2 bedöms relativt homogent sett till markanvändningen och det bedöms därför gå att utföra en procentuell fördelning av volymen när man vet ytterligare detaljer avseende höjdsättningen inom det delområdet.

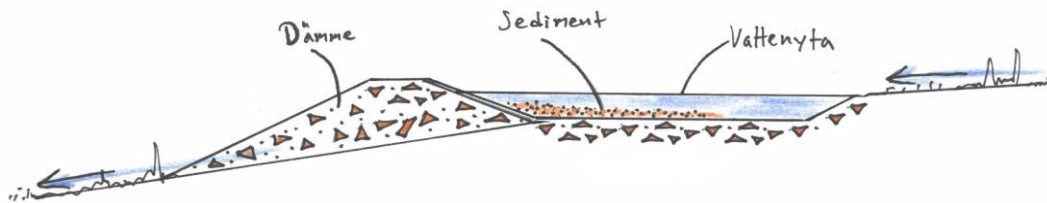
Oavsett slutligt teknikval av fördröjningsåtgärd är skötselaspekten viktigt att beakta. Detta kan exempelvis innebära sandfångsförsedda inloppsbrunnar, anordnande av inspektionsrör samt tillskapande av spol/-inspektionsmöjlighet.

6.6 Omhändertagande av dagvatten under byggtiden

För att minimera risken för sedimenttransport och minimera riskerna för plötsligare flöden vid kommande markarbeten föreslås att dagvattenåtgärder för byggskedet upprättas. I samband med markarbetena ökar risken avsevärt för sedimentationstransport till recipienten.

Tillfälliga lokala sedimenteringsfällor föreslås därför att anordnas inom planområdet. Sedimenteringsfällorna anläggs i strategiska lågpunkter och kombineras med fördel med efterföljande översilning över naturmark. Lägena kan också samordnas med de föreslagna lägena för fördröjningsåtgärderna och sedan övergå till permanenta åtgärder för fördröjning.

Uppehållstiden, djup och möjligheten att sakta ned vattenhastigheten är avgörande för sedimenteringens funktion. Åtgärder för byggskedet ska finnas på plats innan övriga markarbeten påbörjas. Lägen ska väljas med omsorg för att uppnå avsedd funktion utifrån topografi (lågpunkter) och rinnvägar. I figur 9 illustreras principen för tillfällig sedimentfälla.



Figur 9. Illustration tillfällig mindre sedimentationsfälla. En vall kan exempelvis bestå av överblivna vegetationsskikt från markarbeten och krossmaterial trycks ned i den underliggande marken för att tillskapa stabilitet och erosionsskydd. Illustration Rickard Olofsson.

6.7 Drift och skötsel

Drift- och skötsel aspekten bör lyftas upp som en dagvattenåtgärd eftersom detta skapar förutsättningar för god funktion över tid. Anvisningar för drift och skötsel kan överlämnas när området står klart till exempelvis den gemensamhetsanläggning som sedan ombesörjer driften.

Exempel på drift- och skötselinsatser är kontinuerlig kontroll och åtgärder vid behov. Att exempelvis svackdiken rensas från skräp, grenar eller annat som kan leda till oönskade dämningssituationer. Samt att sandfång i exempelvis inloppsbrunnar till fördröjningsåtgärder slamsugs mm.

Större risk för dämningssituationer och att skärningar av nya rinnvägar uppstår vid en serie av händelser som sedan kan förorsaka större skador. Exempelvis att flera regnhändelser uppstår efter varandra vilket leder till att marken mätts i kombination med exempelvis igensatta rinnvägar/brunnar eller liknande.

6.8 Skyfall

Allmänt kan sägas att det dimensionerande regnet utgår från mer normala regnhändelser och skyfallet utgår från en mer extrem situation. Detta eftersom regn över det dimensionerande regnet kommer att resultera i att dagvattnet utslutande avrinner på markytan. Markprofilen blir mer mättad och anlagda dagvattensystem kommer att gå fulla. I händelse av skyfall är dagvattenåtgärden planerad höjdsättning av mark och byggnader avgörande. Höjdsättningen ska anpassas så att dagvattnet rinner från byggnader och inga instängda områden får tillskapas där större dämningdjup riskerar att skapas. Vattnet ska obehindrat kunna ta sig via säkra rinnvägar mot recipienten. Det bör förutsättas att även omkringliggande områden har samma principer för detta.

7. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

De framarbetade åtgärderna har tagits fram utifrån planens utformning och de platsspecifika förutsättningarna. Vidare har både ett flödesperspektiv och ett föroreningsperspektiv varit styrande med hänsyn till recipienten samt en säker avledning i området med omnejd då planen består av en relativt brant terräng.

Utifrån genomförda beräkningar och framarbetade förslag till dagvattenåtgärder bedöms att en god dagvattenhantering kan uppnås. Den erforderliga fördröjningsvolymen bedöms kunna inrymmas i planen och de flesta föroreningsnivåer går att reducera till nuvarande situation eller bättre. Detta under förutsättning att de föreslagna åtgärderna implementeras i planen.