
PM DAGVATTEN

Uppdrag	UPPDRAGSNUMMER	Uppdragsledare	Datum
Cressida, Idre Himmelfjäll	19075	Marina Fyhr	2021-06-16 rev. 2021-12-03



Upprättad av: Anders Håkansson

Granskad av: Anders Sölscher

Innehållsförteckning

1	Omfattning och syfte	3
1.1	Avgränsning och områdesbeskrivning	3
2	Geotekniska förutsättningar	3
3	Recipient	4
4	Snösmältning	4
5	Beräkningsförutsättningar	5
5.1	Flöden och fördröjning	5
5.2	100-årsregn	5
5.3	Föroreningar	6
6	Resultat dimensionerande flöden	7
7	Resultat magasinsberäkningar	7
7.1	Magasin på tomtmark	7
7.2	Magasin på allmän mark	8
8	100-årsregn	10
9	Reningsgrad	11
10	Systemlösning	11
11	Slutsats	13

1 Omfattning och syfte

Denna utredning behandlar dagvattenhantering från kommande detaljplanen Cressida i Idre Himmelfjäll. Planen är att bebygga området med fjällstugor och flerbostadshus av varierande storlek. Området som planeras är ungefär 66 hektar stort. Se figur 1 för översikt.



Figur 1. Översikt - planområdets ungefärliga placering markerad med röd cirkel.

Källa: eniro.se

Syftet med utredningen är att ta fram ett förslag till hållbar dagvattenhantering i samband med den planerade ändringen av markanvändningen inom planområdet.

1.1 Avgränsning och områdesbeskrivning

Aktuellt område består idag av en lång sluttning med tallskog. Höjdskillnaden mellan lägsta och högsta delen är cirka 140 meter. Avgränsningen för utredningen av dagvattenhanteringen görs i detaljplanegräns med undantaget att hänsyn tas till att ovan liggande områden som rinner in mot planområdet hanteras.

2 Geotekniska förutsättningar

Jordarterna i området består enligt jordartskartan av morän. Sticksondering i området visade på en del block.

3 Recipient

Närmaste recipient nedströms området är ån Kvitån. Den är belägen cirka 1 km väster om utredningsområdet, området ned till recipienten består av skogsmark. Statusklassningen för Kvitån är måttlig ekologisk status och att den uppnår ej god kemisk status. Att recipienten ej uppnår god ekologisk status beror till stor del på grund av vandringshinder för fiskar. Den kemiska statusen beror på höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter. Dessa ämnen överskrider gränsvärdena i stort sett i alla ytvattenförekomster i Sverige och beror till stor del på luftburna föroreningar.

4 Snösmältning

Generellt kan öppna dagvattensystem som vägdiken nyttjas som snöupplag på vintern. Det är dock viktigt att undvika att lägga snö vid trummor och vid magasin för att undvika att dessa fryser vilket kan orsaka oönskad bräddning av smältvatten.

Det finns områden som genom geotekniska förutsättningarna och topografin riskerar att bli vattensjuka vid snösmältningen med befintliga förutsättningar, se blåa ytor och stråk i figur 2 nedan.



Figur 2. Områden som riskerar att bli vattensjuka vid snösmältning med befintliga förutsättningar.

Detta hanteras för sänkor norr om huvudgatan genom att smältvatten leds om utanför planområdet och/eller utanför tomter. För området söder om huvudgatan ändras markförutsättningarna i och med avskärande diken som leder undan smältvatten.

5 Beräkningsförutsättningar

5.1 Flöden och fördröjning

Fastigheterna i området antas bli skogstomter. Den stora förändringen i markanvändning efter exploatering blir nya grusvägar samt parkeringar och takytor på fastigheterna. Grusvägarna avvattnas med vägdiken som leds till områdets lägsta punkt där de renas och fördröjs i en torr damm. Takyterna och parkeringarna föreslås fördröjs och renas genom infiltration i stenistor på varje fastighet. En schablonvolym för stenista beräknas per takyta på varje fastighet.

Beräkningar sker enligt rationella metoden, svenskt vattens publikation P110.

Dimensionerande flöde = qd_{dim}

$$qd_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot kf \quad (\text{Formel 4.4, Svenskt Vatten, 2016})$$

där:

qd_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

φ är avrinningskoefficienten

$i(tr)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten ($l/s \cdot ha$)

tr är regnets varaktighet (min)

kf är klimatfaktor

Vid beräkning av flödet på en schablonfastighet sätts rinntiden/varaktigheten till 5 minuter.

Vid beräkning av flödet för hela området sätts rinntiden/varaktigheten till 50 minuter.

Områdets placering och exploateringsgrad bedöms vara gles bostadsbebyggelse vilket medför att regnintensiteten som skall kunna behandlas för trycklinje i marknivå är satt till ett regn med 10 års återkomsttid.

För att behandla framtida klimatförändringar så används en klimatfaktor $f_c=1,25$ (regn med varaktighet <60 minuter).

Beräkningar av erforderlig magasinsvolym har beräknats med hjälp svenskt vattens bilaga 10.6a till P110. En beräkning har gjorts för en schablonfastighet och en beräkning har gjorts för hela området exklusive alla fastigheter.

5.2 100-årsregn

Flödena vid ett 100-årsregn beräknas enligt rationella metoden enligt ovan.

P110 anger branschstandard för avrinningskoefficienter vid 10-årsregn. Vid ett 100-årsregn antas marken vara mer mättad än i normalfallet. Därför justeras avrinningskoefficienterna för

ett 100-årsregn genom att multipliceras med 1,25 enligt Vägverket, 2008. Hydraulisk dimensionering, VVMB310.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för 10- respektive 100-årsregn.

Markanvändning	ϕ	Omräkningsfaktor	ϕ
	10-årsregn		100-årsregn
Skog	0,05	1,25	0,06
Grusväg	0,40	1,25	0,50
Grusparkering	0,20	1,25	0,25
Tomter	0,20	1,25	0,25
Takyta	0,90	1,25	1,00

För att utreda påverkan vid ett 100-årsregn jämförs dimensionerande flöde med dikenas kapacitet. För att beräkna dessa används Mannings formel:

$$q = A \cdot M \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \text{ (m}^3\text{/s)}$$

där:

M är Mannings koefficient – väljs till 30 (gräsbevuxet dike)

R är hydrauliska radien (m) $R = A/p$

A är tvärsnittsarean på diket (m²)

P är våta perimetern (del av diket som är vattentäckt)

I är dikets längsgående lutning (m/m)

100-årsregnet och dikets kapacitet kontrolleras längst ned i området där hela flödet ackumulerats.

5.3 Föroreningar

Dagvattnet från området renas på tomtmark i stenkistor och på allmän mark i vägdiken samt i en torrdamm. Ytor som blir förorenade i området är grusvägar och parkeringar.

Schablonmässiga reningseffekter i föreslagna reningsanläggningar presenteras för att ge en uppfattning om reningsgrad. Regn mindre än 10-årsregn kommer i normalfallet till största del att infiltrera inom planområdet, därmed kan större reningsgrad än vad tabellerna anger uppnås.

6 Resultat dimensionerande flöden

Nedan presenteras dimensionerande flöde före och efter exploatering på en schablonfastighet (1000 m² storlek varav 160 m² takyta) vid ett 5 minuters 10-årsregn samt sammanställning av indata till beräkningarna. Avrinningskoefficienternas storlek är tagna från P110.

Tabell 2. Dimensionerande flöden schablonfastighet

Ytor före exploatering	Yta (ha)	φ	ha_{red} ($\varphi * A$)	i(tr) (l/s, ha)	kf	qd dim (l/s)
Skog	0,100	0,05	0,005	313,5	1,25	2,0
Totalt:	0,100		0,005			2,0

Ytor efter exploatering	Yta (ha)	φ	ha_{red} ($\varphi * A$)	i(tr) (l/s, ha)	kf	qd dim (l/s)
Takyta	0,016	0,90	0,014	313,5	1,25	5,6
Parkering	0,010	0,20	0,002	313,5	1,25	0,8
Skog	0,074	0,05	0,004	313,5	1,25	1,4
Totalt:	0,100		0,020			7,8

Nedan presenteras dimensionerande flöde före och efter exploatering på allmän mark vid ett 50 minuters 10-årsregn samt sammanställning av indata till beräkningarna. Avrinningskoefficienternas storlek är tagna från P110.

Tabell 3. Dimensionerande flöden allmän mark (50 min 10-årsregn)

Ytor före exploatering	Yta (ha)	φ	ha_{red} ($\varphi * A$)	i(tr) (l/s, ha)	kf	qd dim (l/s)
Skog	20,65	0,05	1,033	81,3	1,25	104,9
Totalt:	20,65		1,033			104,9

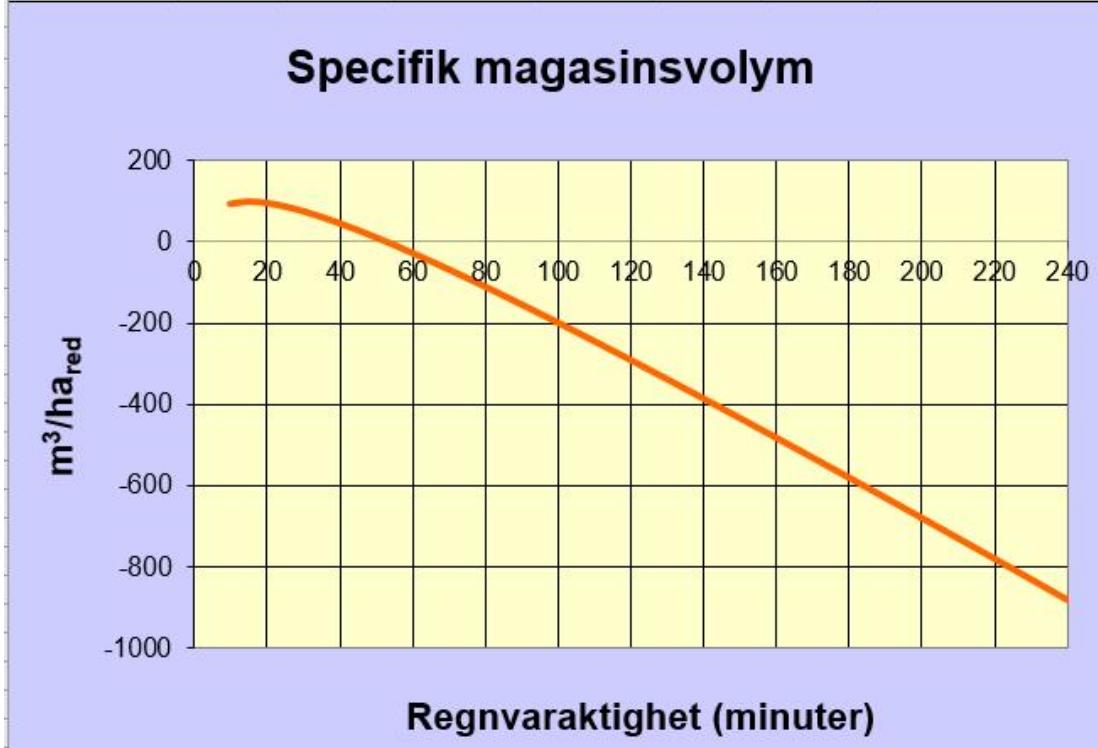
Ytor efter exploatering	Yta (ha)	φ	ha_{red} ($\varphi * A$)	i(tr) (l/s, ha)	kf	qd dim (l/s)
Skog	17,33	0,05	0,867	81,3	1,25	88,0
Grusväg	3,32	0,40	1,329	81,3	1,25	135,1
Totalt:	20,65		2,196			223,1

7 Resultat magasinsberäkningar

7.1 Magasin på tomtmark

I figur 3 visas ett urklipp från bilagan i P110 där beräkningar av fördröjningsvolym utförts. Avtappningen på 97,5 l/s-ha fås genom att dela dimensionerande flöde före exploateringen med reducerad area efter exploateringen. Med 2 m³ erforderlig magasinsvolym kommer dagvattenflödet från en 1000 m² stor fastighet (med takyta 160 m²) vid ett 10-årsregn vara lika stort som idag.

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}	Magasinsberäkning mht rinntid Inmatning av data i gula fält. Regnintensiteter enligt Dahlström 2010
97,5	5	1,25	120	0,02	
Specifik volym m ³ ha _{red}	98,8	Erforderlig magasins- volym, m ³		2	Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet

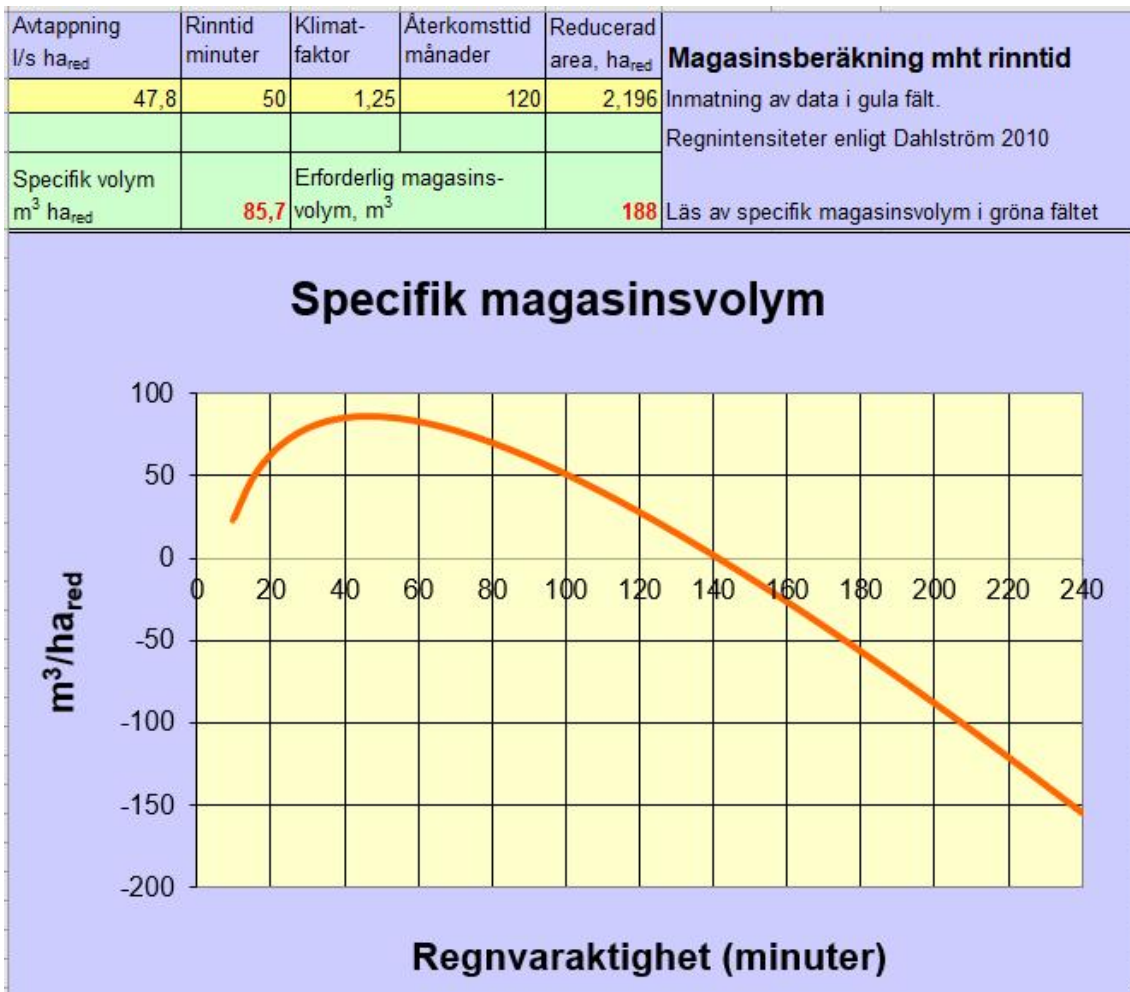


Figur 3. Magasinsberäkningar för schablonfastighet.

Med antagandet att fastigheterna bebyggs på ungefär samma sätt, som skogstomter med hus och parkeringsplats ger en stenkista med 2 m³ fördröjningsvolym per 160 m² takyta ett schablonvärde på 0,0125 m³ fördröjningsvolym per m² takyta. Med 30 % hålrumsvolym blir storleken på stenkistan 6 m³ per 160 m² takyta. **Schablonvärdet för att beräkna stenkastans totala storlek på en tomt blir då 0,0375 m³ per m² takyta.**

7.2 Magasin på allmän mark

I figur 4 visas ett urklipp från bilagan i P110 där beräkningar av fördröjningsvolym utförts för allmän mark. Avtappningen på 47,8 l/s·ha fås genom att dela dimensionerande flöde före exploateringen med reducerad area efter exploateringen. Med 188 m³ erforderlig magasinsvolym kommer dagvattenflödet från området vid ett 10-årsregn vara lika stort som idag.



Figur 4. Magasinsberäkningar för allmän mark.

8 100-årsregn

Vid ett 100-årsregn tredubblas flödet vilket redovisas i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Dimensionerande flöden allmän mark (50 min 100-årsregn)

Ytor före exploatering	Yta (ha)	φ	ha_{red} ($\varphi * A$)	i(tr) (l/s, ha)	kf	<i>qd dim</i> (l/s)
Skog	44,73	0,06	2,795	172,8	1,25	603,8
Totalt:	44,73		2,795			603,8

Ytor efter exploatering	Yta (ha)	φ	ha_{red} ($\varphi * A$)	i(tr) (l/s, ha)	kf	<i>qd dim</i> (l/s)
Skog	17,33	0,06	1,083	172,8	1,25	234,0
Grusväg	3,32	0,50	1,662	172,8	1,25	359,0
Tomter	24,07	0,25	6,018	172,8	1,25	1300,0
Totalt:	44,73		8,763			1893,0

I tabell 5 presenteras dikets kapacitet, det vill säga vilket flöde som teoretiskt kan avledas i detta. Längs huvudgatan anläggs ett dike på vardera sida gatan. Flödet som anges avser båda diken tillsammans.

Tabell 5. Kapacitet i diken längs huvudgatan

Dike	<i>q</i> (l/s)
2 diken huvudgatan	2 940

Enligt beräkningarna kommer diken att klara av att avleda ett 100-årsregn med marginal. I beräkningarna har inte något avdrag gjorts för att 10-årsregnet fördröjs på varje fastighet vilket ger ytterligare marginaler.

9 Reningsgrad

Reningsgrad i reningsanläggningarna hämtas från Stockholm vatten och avfalls sammanställning

(<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/Exls/reningstabell.xls>).

Reningsgraderna är endast bedömda värden och ska användas för att ge en fingervisning.

Tabell 6. Schablonvärden reningsgrad

Ämne	Stenkista (%)	Dike (%)	Torr damm (%)
Fosfor	100	30	20
Kväve	100	40	25
Bly	100	65	30
Koppar	100	65	30
Zink	100	65	45
Kadmium	100	65	30
Krom	100	65	30
Nickel	100	65	30
Kvicksilver	100	65	30
Suspenderat material	100	70	55
Olja	100	80	75

Dagvatten på tomterna antas infiltrera helt i stenkistor, därför är reningsgraden 100 % för alla ämnen. Dagvatten från grusvägar, som förväntas bli det mest förorenade, kommer att renas först i vägdiken och därefter i en torr damm längst nedströms i området. Dagvattnet släpps efter detta sista steg diffust i lågstråk skogsmarken. Eftersom avstånden till recipienten är cirka 1 km och inga kända permanenta vattendrag finns längs vägen antas föroreningar som når recipienten vara i det närmaste obefintliga.

10 Systemlösning

Planområdets planerade utformning och belägenhet i en skogsslutning gör att en lämplig lösning är vägdiken som samlar upp alla sidogator och leds nedför huvudgatan till områdets lägsta punkt. Dikena kan användas som snöupplag på vintern, det är dock viktigt att undvika att lägga snö vid trummor och vid magasin för att undvika att dessa fryser vilket kan orsaka önskad bräddning av smältvatten.

För att fördröja det ökade dagvattenflödet på tomterna föreslås att en stenkista anläggs inom varje tomt. För att fördröja ett 10-årsregn måste denna ha storleken 0,0375 m³ per m² takyta.

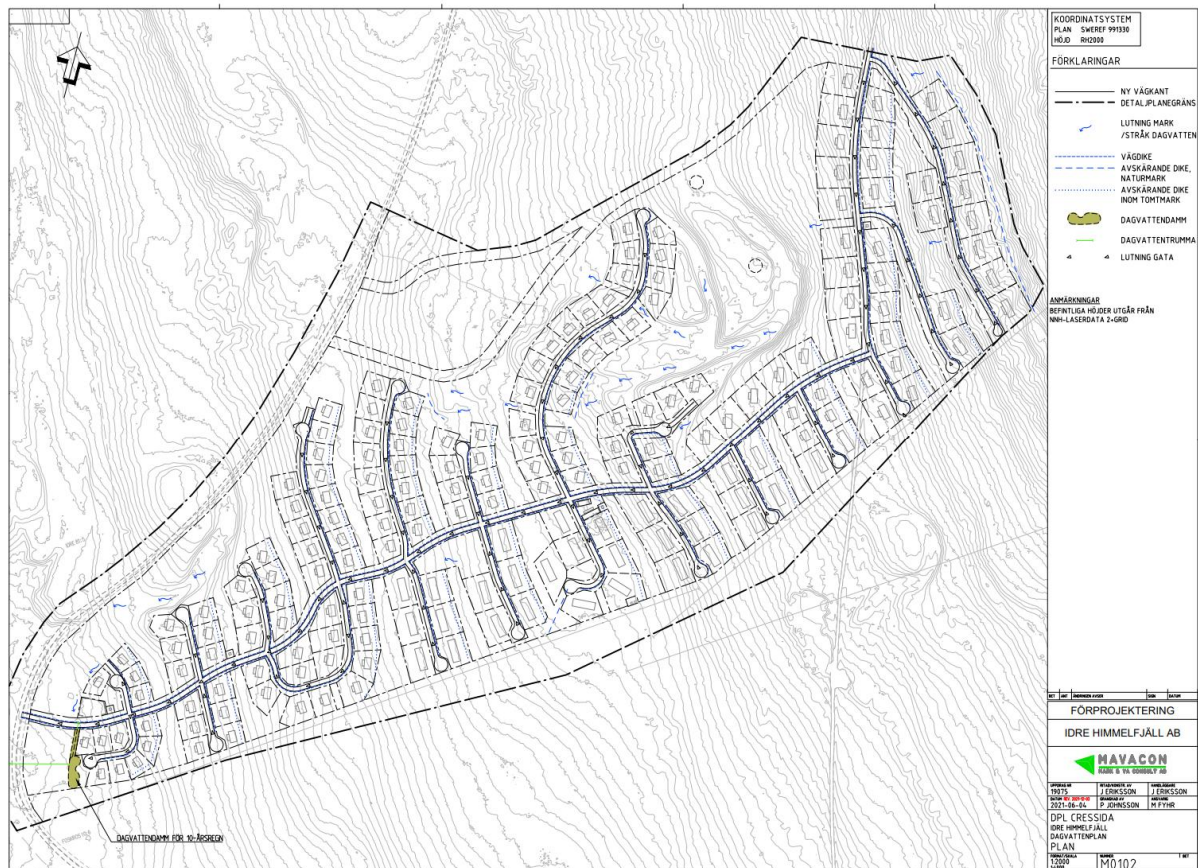
På utsatta ställen där stora flöden dagvatten riskerar att ligga på uppifrån slutningen anläggs avskärande diken utanför fastigheterna. På ställen där mindre områden skogsmark lutar in mot fastigheten föreslås avskärande diken inne på fastigheterna.

Längst ned i området föreslås att en torr damm på cirka 188 m³ anläggs som kan magasinera ett 10-årsregn. Denna utförs med flacka slänter och utformas så att den töms efter varje regn. På västra sidan av den befintliga vägen anläggs erosionsskydd där trumman från dammen

myftar ut. Därefter rekommenderas att en dikesanvisning grävs för att leda dagvattnet mot närmaste sänka som fortsätter nedåt sluttningen i skogsmarken.

Rening av dagvattnet sker dels genom infiltration i stenkistor på tomter, dels att det avleds i vägdiken och slutligen passerar den torra dammen. Därefter är det långt till närmaste recipient (cirka 1 km från släppunkten i skogsmarken) och dagvattnet kommer till största del att infiltrera på vägen.

I figur 5 nedan redovisas systemlösningen för dagvattenhanteringen på området. Se även bilagd ritning (bilaga 1) för mer läsbarhet.



Figur 5. Systemlösning dagvatten, se även bilaga 1.

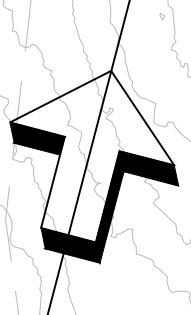
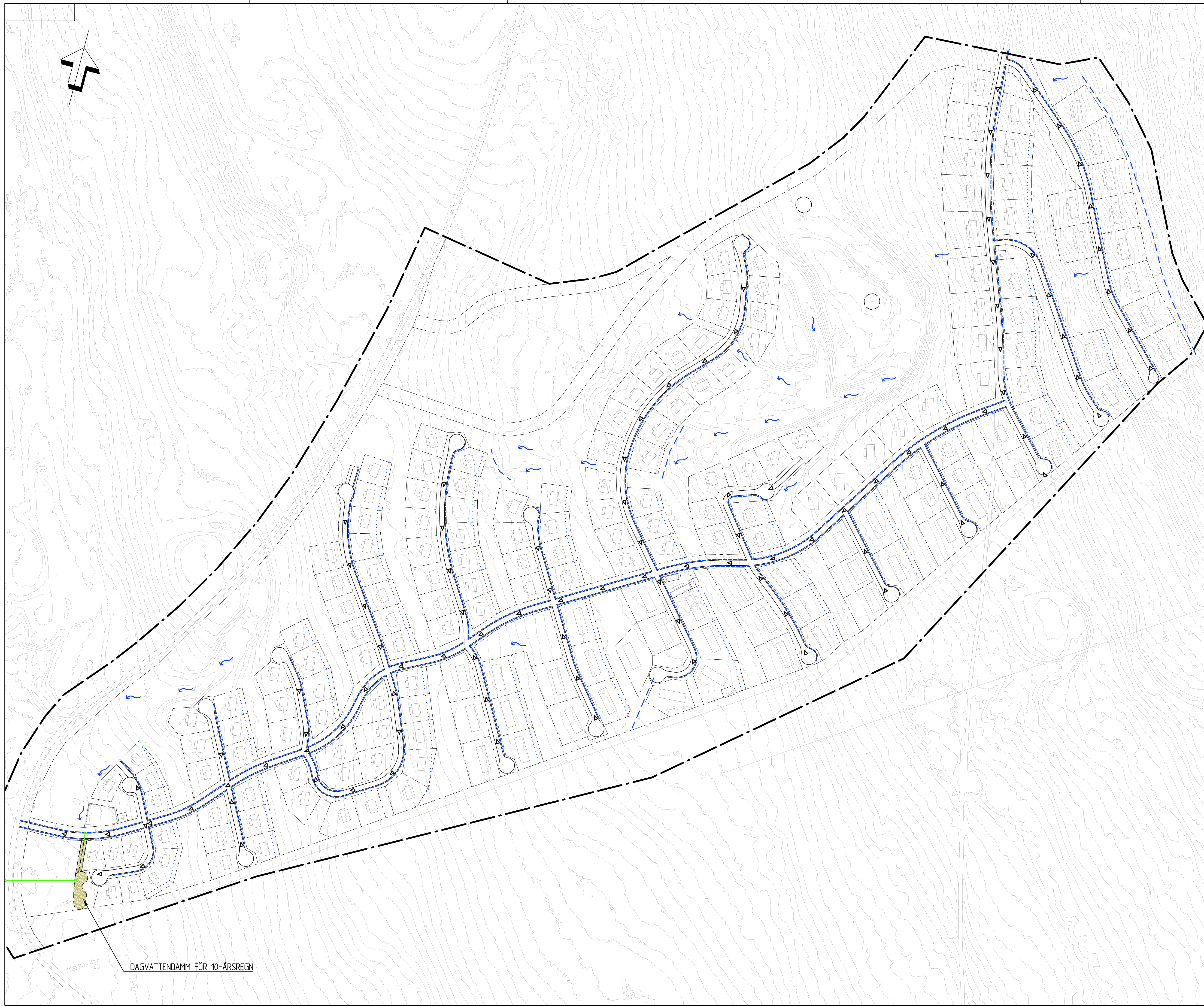
11 Slutsats

Med stenkistor på tomter och en torr damm i områdets lägsta del uppnås fördröjningsbehovet för fastigheterna. Det innebär att flödet ut från området vid ett 10-årsregn kommer vara detsamma som med befintlig situation.

Dagvattnet kommer till största del infiltrera på vägen till recipienten. Någon försämring av statusklassningen, och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen, för recipienten bedöms därmed inte exploateringen av området utgöra.

Vid 100-årsregn kommer dagvattnet att avledas ytligt bort från byggnader. Det kommer att ledas via avskärande diken och vägdiken till dammen i områdets lägsta punkt. Gatudikena klarar av att leda undan även ett 100-årsregn. Någon ökad risk för översvämningar nedströms området vid ett 100-årsregn bedöms inte exploateringen av området medföra.

Sammanfattningsvis bedöms en hållbar dagvattenhantering uppnås med ovanstående systemlösning för dagvatten.



KOORDINATSYSTEM
 PLAN SWREF 991330
 HÖJD RH2000

- FÖRKLARINGAR
- NY VÄGKANT
 - DETALJPLANEGRÄNS
 - LUTNING MARK /STRÅK DAGVATTEN
 - VÄGDIKE
 - AVSKÄRANDE DIKE, NATURMARK
 - AVSKÄRANDE DIKE INOM TOMTMARK
 - DAGVATTENDAMM
 - DAGVATTENTRUMMA
 - LUTNING GATA

ANMÄRKNINGAR
 BEFINTLIGA HÖJDER UTGÅR FRÅN
 NNH-LASERDATA 2+GRID

DAGVATTENDAMM FÖR 10-ÅRSREGN

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
FÖRPROJEKTERING				
IDRE HIMMELFJÄLL AB				
 MAVACON <small>MARK & VA CONSULT AB</small>				
UPPDRAG NR 19075	RITAD/KONSTR. AV J ERIKSSON	HANDLAGGARE J ERIKSSON		
DATUM 2021-06-04	GRANSKAD AV P JOHNSSON	ANSVARIG M FYHR		
DPL CRESSIDA IDRE HIMMELFJÄLL DAGVATTENPLAN PLAN				
FÖRMAT/SKALA 1:2000 1:4000	NUMMER M0102	BET		