

RAPPORT | 1822

PM DAGVATTEN

Detaljplan Krafslösa 4:33

bsv arkitekter &
ingenjörer ab

RAPPORT

PM DAGVATTEN

Projektnamn:	PM DAGVATTEN DETALJPLAN KRAFSLÖSA 4:33
Projektnummer:	1822
Fastighetsbeteckning:	Krafslösa 4:33 m.fl.
Beställare:	Sjösala Mark i Kalmar AB
Status:	Slutversion inför granskning av detaljplan
Datum:	2025-06-12
Projektansvarig:	Anna Blomqvist
Handläggare:	Erika Bäckman
Granskare:	Erika Bäckman

bsv arkitekter & ingenjörer ab
Järnväggsgatan 3, 331 37 Värnamo
010-1300300
www.bsv.se
org.nr 556682-6573

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	4
2	INLEDNING	5
	BAKGRUND	5
	UPPDRAG OCH SYFTE.....	5
	UNDERLAG.....	5
3	DAGVATTENUTREDNING INFÖR SAMRÅD (MKONSULT, 2022).....	6
	PLANERAD FÖRÄNDRING.....	6
	KOMMUNALT VERKSAMHETSOMRÅDE VA	6
	DAGVATTENAVLEDNING.....	6
4	REVIDERAD UTRÄKNING INFÖR GRANSKNING	8
5	SLUTSATS OCH DISKUSSION.....	13

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplanarbetet för Krafslösa 4:33 har en dagvattenutredning (MKonsult, 2022) tagits fram inför samråd. Vid granskning har man sett behovet att göra förtydliganden rörande de förutsättningar i planförslaget som ligger till grund för framtagande av dimensionerande flöden, volym på fördröjning mm, hur flödes- och volymberäkningar utförts samt antaganden och resonemang kring utflöde till det allmänna ledningsnätet för dagvatten.

Inför granskning av detaljplanen har man valt att förprojektera väg samt vatten och avlopp vilket vidare har föranlett ytterligare förtydligande gällande dagvattenlösningen inom planområdet.

Följande PM innehåller en sammanfattning av lämplig dagvattenlösning. PM:et har som avsikt att även sammanfatta utvalda viktiga delar ur tidigare dagvattenutredning (MKonsult, 2022).

Detaljplanen anses genomförbar ur ett dagvattenperspektiv om en damm anläggs och de uträknade fördröjningsvolymerna efterföljs. Då området ligger högst upp i ett lokalt avrinningsområde som vid stora regn kan få påverkan på infrastruktur längre ner har dammen som avsikt att fördröja ett 20-årregn men även ett 100-årregn. Samtlig rening sker i dammen och bedöms inte att påverka recipient Krafslösaviken negativt.

2 INLEDNING

Bakgrund

I samband med exploateringen av Krafslösa 4:33 kommer användningen av marken att förändras vilket innebär dels ändrad avvattning av ytvattenflöden, dels ändrad föroreningsbelastning på slutlig recipient. Mkonsult har i samrådsskedet för detaljplanarbetet tagit fram en dagvattenutredning, där påverkan gällande flöden och föroreningar analyserats i förhållande till fastställda miljökvalitetsnormer, MKN, för mottagande recipient i Krafslösaviken i Kalmarsund. Resultat och förslag på dagvattenlösning i dagvattenutredningen ligger sedan till grund för förprojekteringen som säkerställer tillräcklig yta i fastslagen detaljplan.

Inför granskningsskedet har plankartan reviderats vilket betyder att tidigare angivna dimensionerande fördröjningsvolymen är inaktuella. Förändrade ytor för kvartersmark och tak samt nya resonemang kring lämpliga tekniska lösningar har därmed föranlett detta PM. Den fördröjande volymen där ett 20-årregn, men även ett 100-årregn, har utgångspunkt från nuvarande plankarta som tagit fram inför granskning. Med anledning av detta önskas ytterligare utredning med redovisning i ett kompletterande PM.

Uppdrag och syfte

Bsv arkitekter & ingenjörer AB har på uppdrag av Sjösala Mark i Kalmar AB upprättat ett PM i syfte att förtydliga, ändra och komplettera delar ur framtagna dagvattenutredning (Mkonsult, 2022). Detta för att skapa förståelse för och härledning av framtagna resultat och hur detta har föranlett vald dagvattenhantering.

I följande PM redovisas de avsnitt i ursprunglig dagvattenutredningen som avser fördröjning och där det behövs göras ändringar, kompletteringar och förtydliganden. Detaljplanens påverkan ur föroreningssynpunkt med åtgärdsförslag redovisas inte i detta PM utan får utläsas i sin helhet i dagvattenutredningen. De ändrade avsnitten redovisas i sin helhet och kan därmed ersätta de i ursprunglig dagvattenutredningen (Mkonsult).

Underlag

Dagvattenutredning Björkudden, Mkonsult 2022-04-28.

Plankarta.

Aktuell grundkarta med tillhörande inmätningar av höjd.

Kommunikation med Kalmar kommun samt KVAB (Kalmar vatten AB).

3 DAGVATTENUTREDNING INFÖR SAMRÅD (Mkonsult, 2022)

Planerad förändring

Området för detaljplanen ligger i norra delarna av Kalmar tätort inom stadsdelen Norrliden och gränsar i norr mot Krafslösaviken, i öster mot villatomter, i söder mot villaområden och i väster mot Sjösalavägen. Den totala ytan för detaljplanen på land är ca 16 600 m² och består idag av skogsmark.

Förändringen vid exploateringen innebär möjlighet till byggnation inom tre kvarter på ca 10 100 m² och med en uppskattad total takyta på ca 2700 m². Genom området löper det en gata samt gång- och cykelväg på sammanlagt 1660 m². För elförsörjning finns ett område på 100 m², varav 20 m² antas utgöras av takyta och 80 m² antas beläggas med asfalt.

Resterande område på ca 4760 m² kommer dels att fortsättningsvis vara skogbevuxen naturmark, dels att utgöra plats för dagvattendamm. Området för dammen är ca 1000 m², och kommer efter exploatering att bidra med flöde till det allmänna ledningsnätet för dagvatten då den dels kommer att utgöras av vattenyta vid regn, dels av slänter med avrinning mot förbindelsepunkt.

Kommunalt verksamhetsområde VA

Området ingår i det kommunala verksamhetsområdet VA. Dagvattenledningar finns i Sjösalavägen väster om området planområdet samt de område som är avsatt för dagvattendamm. Dagvattnet från denna del av planområdet avleds via två kommunala dagvattenledningar till Krafslösaviken. Ledningarna har god kapacitet enligt KVAB och dagvattnet från området behöver inte fördröjas ytterligare än vad området genererar idag som naturmark.

Dagvattenavledning

Dagvatten definieras som "Tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion, exempelvis regnvatten, smältvatten, spolvatten, framträngande grundvatten". Dagvatten som leds från detaljplanerat område klassas enligt miljöbalken som avloppsvatten, om avledningen inte gäller för enbart en eller några fastigheters räkning, och ska omhändertas och renas före utsläpp till recipient.

Det exakta innehållet i dagvattnet kan inte anges generellt. Den främsta föroreningskällan för denna typ av område är trafikerade ytor, och de vanligaste föroreningarna består av metaller och kolväteföreningar som oftast är bundna till partiklar. Inom området kommer trafiken att vara begränsad och därför bedöms föroreningsmängden vara låg.

För omhändertagande av dagvatten från hårdgjorda ytor föreslås ett öppet magasin i form av en torrdamm med möjlighet till infiltration av lågintensiva regn. Här uppnås även tillräcklig rening av föroreningar. Magasinet planeras inom den mark i väster som har avsatts till parkmark. Utflödet från magasinet skall enligt KVAB inte vara större än befintligt flöde vid kraftiga regn.

För att minska volymen på torrdammen kan takavvattningen där det är möjligt utformas så att avledningen sker mot tomtens grönytor för fördröjning och rening.

Avrinningsförhållande

Huvuddelen av dagens avrinning sker i öst-västlig riktning mot den kommunala vägen Sjösalavägen. Viss avrinning sker från de fastigheter som är belägna söder om den planerade exploateringen. Detta vatten samt eventuell avrinning från området bör omhändertas genom att marken lutas mot avsatt naturmark i väster alternativt att ett mindre skåldike byggs utmed den södra gränsen, med lutning mot Sjösalavägen.



Figur 1 Förslag på avrinning från kvartersmark mot dagvattendamm i väster.

4 REVIDERAD UTRÄKNING INFÖR GRANSKNING

Dimensionering

Det aktuella området bedöms som tät bostadsbebyggelse, vilket innebär att ledningssystemet ska klara ett 20-årsregn med trycklinje i marknivå. En klimatkfaktor på 1,25 ska användas för anpassning till ett troligt framtida klimat. Dessa tal utgör grunden för att kunna beräkna dimensionerande flöden för detaljplanen.

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

Figur 2 Minimikraven på återkomsttider för regn dimensioneras enligt tabell 2.1, Svenskt Vatten, P110.

Beräkning av dimensionerande framtida och nuvarande dagvattenflöde

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området före och efter exploatering används rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

φ är avrinningskoefficienten

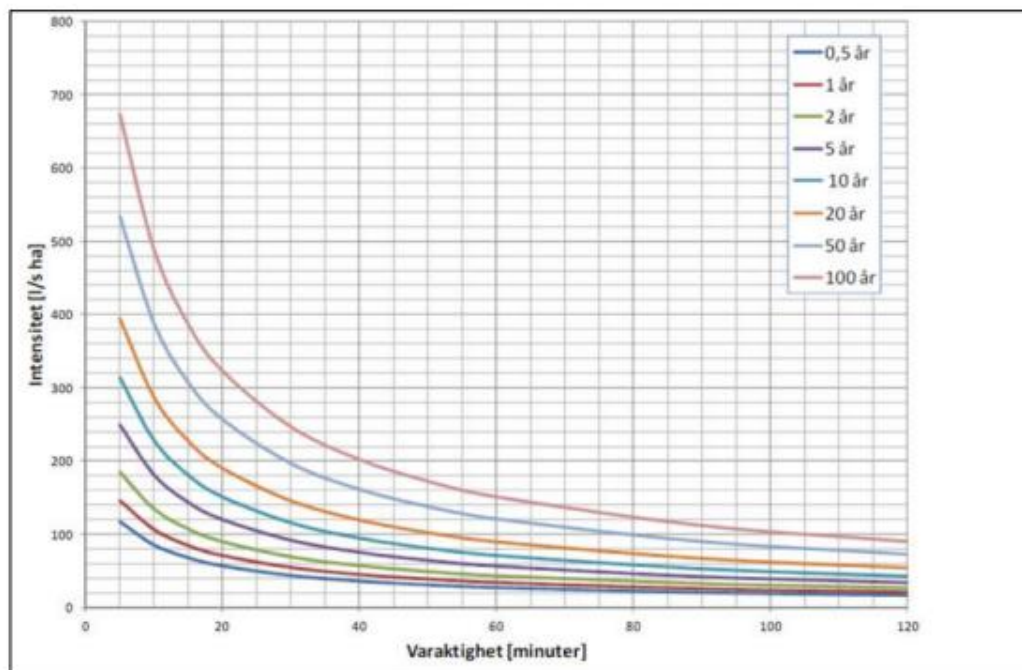
$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s, ha)

t_r är regnets varaktighet (min)

k_f är klimatkfaktorn

Beräkning av regnintensitet

För regnvaraktigheter kortare än 24 h används Dahlströms ekvation för beräkning av regnintensitet. Vilken regnintensitet som blir dimensionerande beror på den tid det tar för vattnet att nå utsläppspunkten från den mest avlägsna punkten på området. Dock väljs aldrig kortare varaktighet än 10 minuter. I Svenskt Vattens P110 redovisas regnintensiteter för olika återkomsttider och varaktigheter i Intensitets-varaktighetskurvor



Figur 3 Intensitets-varaktighetskurvor för olika återkomsttider enligt Dahlström (2010).

I det här fallet kan rinntiden för nuvarande situation med skogsmark uppskattas till 20 minuter, utifrån en rinnhastighet för vattnet på 0,1 m/s i naturmark. Det ger dimensionerande regnintensitet på 189,8 l/s-ha och används sedan för beräkning av maximalt tillåtet utflöde från området vid ny situation.

För ny situation blir rinntiden betydligt kortare eftersom vattnet delvis rinner i rännalar på hårdgjorda ytor och i ledningar med betydligt högre rinnhastigheter. I rännalar kan rinnhastigheten uppskattas till 0,5 m/s och i ledningar till 1,5 m/s. I det här fallet bedöms den sammanlagda rinntiden bli under 10 minuter, vilket gör att varaktigheten sätts till 10 minuter. Det ger dimensionerande regnintensitet på 286,7 l/s-ha och används för beräkning av dimensionerande flöde vid dimensionering av ledningssystemet inne på området.

Avrinningskoefficienter för respektive marktyp

Marktyp	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Asfalt	0,8
Tomtmark	0,4
Naturmark	0,1 (0,2 vid regn större än 10 årsregn)
Direktträff torrdamm	1,0

Nuvarande flöde inom kvartersmark, gatemark samt yta för torrdamm vid 20-årsregn med varaktighet 20 min → maximalt tillåtet utflöde från torrdamm.

Ytslag	Area m ²	Avrinningskoefficient	A _{red} m ²	Regnintensitet l/s·ha	Klimatfaktor	Flöde l/s
Naturmark	12850	0,1	1285	189,8	-	24,4

Framtida flöde inom kvartersmark och gatemark vid 20-årsregn med varaktighet 10 min för dimensionering av ledningssystem

Ytslag	Area m ²	Avrinningskoefficient	A _{red} m ²	Regnintensitet l/s·ha	Klimatfaktor	Flöde l/s
Tak	2735	0,9	2462	286,7	1,25	88,2
Gatemark	1735	0,8	1388	286,7	1,25	49,7
Tomtmark	7380	0,4	2952	286,7	1,25	105,8
SUMMA	11850	0,55	6863	286,7	1,25	243,7

Största framtida flöde mot förbindelsepunkt för 20-årsregn med varaktighet 10 min

Ytslag	Area m ²	Avrinningskoefficient	A _{red} m ²	Regnintensitet l/s·ha	Klimatfaktor	Flöde l/s
Tak	2735	0,9	2462	286,7	1,25	88,2
Gatemark	1735	0,8	1388	286,7	1,25	49,7
Tomtmark	7380	0,4	2952	286,7	1,25	105,8
Damm Direktträff	200	1,0	20	286,7	1,25	0,7
Damm Naturmark	800	0,2	160	286,7	1,25	5,7
SUMMA	12850	0,54	6982	286,7	1,25	250,1

Fördröjning- och infiltrationsmagasin

För fördröjning och rening av dagvattnet från planområdet föreslås ett öppet dagvattenmagasin i form av torrdamm med möjlighet till infiltration. Då föroreningsmängden i dagvattnet är förhållandevis låg, är föreslagen dagvattenlösning även tillräcklig ur reningssynpunkt. I detaljplanen finns avsedd yta på ca 1000 m² för damm i väster.

Infiltration

Enligt SGU jordartskatering består jorden av sandig morän med permeabiliteten, jordens förmåga till genomsläpplighet, mellan 10^{-6} – 10^{-8} meter per sekund vilket bedöms som medelmåttlig. Detta gör att infiltrationsmöjlighet kan finnas vid lågintensiva regn, men kan inte räknas med vid kraftiga regn som fördröjningsmöjlighet. Då behöver torrdammen inrymma hela fördröjningsvolymen.

Torrdamm

För dimensionering av ett fördröjningsmagasin behövs det göras en "regnenvelop", vilket är en enkel överslagsberäkningsmetod för att bestämma erforderlig magasinsvolym. Genom att beräkna differensen mellan inkommande volym och utgående volym vid olika varaktigheter erhålls dimensionerande storlek på ett magasin.

$$M_{\text{dim}} = \max[V_{\text{in}}(t) - V_{\text{ut}}(t)]$$

För beräkningen behövs bidragande yta och avrinningskoefficient, regnintensiteter för olika varaktigheter för en viss återkomsttid samt ett bestämt maximalt utflöde. I nedanstående tabell kan bidragande area och sammanvägd avrinningskoefficient utläsas.

Ytslag	Area m ²	Avrinningskoefficient	A _{red} m ²
Tak	2735	0,9	2462
Gatemark	1735	0,8	1388
Tomtmark	7380	0,4	2952
Damm Direktträff	200	1,0	20
Damm Naturmark	800	0,2	160
SUMMA	12850	0,54	6982

Maximalt utflöde sätts i det här fallet lika med det flöde som området maximalt genererar i befintlig situation, vilket beräknats till 24,4 l/s. Utflödet från dammen varierar hydrauliskt i förhållande till höjden på vattenytan, och är som störst när dammen är full. Utflödet är således maximalt under kort stund under regntillfället och därmed behöver det korrigeras ned för att dammen ska få tillräcklig volym. Dimensionerande utflöde kan överslagsmässigt beräknas till 2/3 av det maximala utflödet, vilket då blir 16,3 l/s.

20-årsregn och 100-årsregn

Å		20 år				
$Q_{ut\ max}$		24,4 l/s				
Klimatfaktor		1,25				
A_{eff}		0,6982 ha				
tid (min)	i	Q_{in}	V_{in}	Q_{ut}	V_{ut}	$V_{magasin}$
10	286,7	250,2174	150,1305	16,3	9,78	140,4
20	189,8	165,648	198,7775	16,3	19,56	179,2
30	145,3	126,8106	228,259	16,3	29,34	198,9
40	119,2	104,0318	249,6763	16,3	39,12	210,6
50	101,9	88,93323	266,7997	16,3	48,9	217,9
60	89,4	78,02385	280,8859	16,3	58,68	222,2
70	80,02	69,83746	293,3173	16,3	68,46	224,9
80	72,6	63,36165	304,1359	16,3	78,24	225,9
90	66,6	58,12515	313,8758	16,3	88,02	225,9
100	61,62	53,77886	322,6731	16,3	97,8	224,9
110	57,43	50,12203	330,8054	16,3	107,58	223,2
120	53,80	46,95395	338,0684	16,3	117,36	220,7

I ovanstående tabell kan hela regnenvelopen utläsas med markerad rad för dimensionerande regnvaraktighet och erforderlig magasinvolym för ett 20-årsregn. Dimensionerande varaktighet blev 80 minuter och erforderlig magasinvolym blev ca 230 m³.

Å		100 år				
$Q_{ut\ max}$		41,5 l/s				
Klimatfaktor		1,25				
A_{eff}		0,6982 ha				
tid (min)	i	Q_{in}	V_{in}	Q_{ut}	V_{ut}	$V_{magasin}$
10	488,80	426,6002	255,9601	27,7	16,62	239
20	323,10	281,9855	338,3826	27,7	33,24	305
25	279,25	243,7154	365,5732	27,7	41,55	324
30	247,00	215,5693	388,0247	27,7	49,86	338
40	202,50	176,7319	424,1565	27,7	66,48	358
50	172,80	150,8112	452,4336	27,7	83,1	369
60	151,51	132,2304	476,0293	27,7	99,72	376
70	135,41	118,1791	496,3521	27,7	116,34	380
80	122,72	107,1039	514,0986	27,7	132,96	381
90	112,50	98,18438	530,1956	27,7	149,58	381
120	90,65	79,11479	569,6265	27,7	199,44	370
150	76,56	66,81774	601,3597	27,7	249,3	352
180	66,62	58,14261	627,9401	27,7	299,16	329
200	61,56	53,72649	644,7179	27,7	332,4	312
300	45,03	39,29993	707,3988	27,7	498,6	209
320	42,84	37,38861	717,8613	27,7	531,84	186
340	40,89	35,68675	728,0096	27,7	565,08	163

I ovanstående tabell kan hela regnenvelopen utläsas med markerad rad för dimensionerande regnvaraktighet och erforderlig magasinvolym för ett 100-årsregn. Dimensionerande varaktighet blev 80 minuter och erforderlig magasinvolym blev ca 380 m³.

Inför projektering

För att ledningssystemet inne på området ska kunna anslutas till torrdammen behöver den anläggas på ett djup av 1–1,2 meter under intilliggande gata. Detta för att ledningarna i gatan ska få tillräcklig täckning samt att det skall finnas tillräcklig marginal ur hydraulisk synpunkt när dammen fylls och dämmer baklänges i ledningssystemet. Naturområdet där dammen planeras att ligga kommer därmed att näst intill upptas av dammen och dess slänter samt yta för att åtkomst och skötsel. Maximalt vattendjup i dammen bör kunna hållas till 60 centimeter vid ett 20-årsregn.

För att dammen ska fungera och ta höjd för både 20-årsregn och 100-årsregn är det viktigt att kvartersmark och gata lutar mot dammen så att rinnvägar säkerställs. Med ovanstående förutsättningar bedöms dammen kunna hålla en total volym på ca 435 m³ vilket lämnar goda förutsättningar för viss flexibilitet vid projektering. Vid projektering kommer marken inne på fastigheten jämnas ut och lutas mot dammen vilket kommer bidra till att eventuella mindre lågpunkter på området försvinner.

PM Dagvatten (Bsv, 2025) utgår från att samtliga tak- och markytor inom planområdet avvattnas mot dagvattendammen. Syftet är att säkerställa att hela dagvattenvolymen kan hanteras redan i detaljplaneskedet. I kommande detaljprojektering kan en mer noggrann analys av ytorna genomföras, där ”lokalt omhändertagande av dagvatten” (LOD) kan användas för både rening och avledning. Detta kan i sin tur leda till att den totala volymen som behöver hanteras i dagvattendammen minskar. Om det dessutom finns kapacitet i det allmänna dagvattensystemet och KVAB medger ett högre tillåtet utflöde, kan även detta motivera en mindre dimensionering av dammen.

Enligt uppgifter från KVAB finns en lågpunkt i Sjösalavägen. Idag utgör lågpunkten inget hinder för räddningsfordon vid ansamling av vatten. Genom anläggandet av dammen försämras inte befintlig situation, utan kan till och med bidra till att den vattenansamling som kan uppstå Sjösalavägen kan avlastas. Detta kan med fördel studeras vidare i en kommande projektering.

5 SLUTSATS OCH DISKUSSION

Inom planerat exploaterat område finns tillräcklig yta där rening och fördröjning av dagvatten kan ske. Detta gör att flöden från området kan hanteras i det kommunala dagvattensystemet utan att det överbelastas. Storleken på fördröjningsdammen är beräknad utifrån ett begränsat utflöde vilket satts lika med det som området genererar vid befintlig situation på ca 24 l/s. Erforderlig magasinsvolym blir då ca 230 m³ vid ett 20-årsregn och 380 m³ vid ett 100-årsregn. Om kapacitet finns i det allmänna dagvattensystemet och KVAB godkänner ett mer generöst utflöde kan uträknad volym för dammen minskas.

När det gäller rening av dagvattnet, visar beräkningarna från dagvattenutredningen (Mkonsult, 2022) på att föroreningsbelastningen minskar mellan 40% och 70% beroende på vilken förorening som avses. Detta medför att exploateringen sannolikt inte försvårar framtida reningsåtgärder för att uppnå god ekologisk och kemisk status i S n Kalmarsund.