

Kompletterande dagvattenutredning till detaljplan för del av Grenadjären 55 m.fl.



2	2023-11-10	Version 2	Klara Djerf	Malin Törnberg	Malin Törnberg
1	2023-10-27	Version 1	Klara Djerf	Malin Törnberg	Malin Törnberg
GH	2023-09-29	Granskningshandling	Björn Cederberg, Klara Djerf	Malin Törnberg	Malin Törnberg
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

3 Avrinningsanalys och befintlig dagvattenhantering

Avgränsningen för Grenadjären 55 m.fl har ändrats men den norra delen som tillkommer ingår redan i avrinningsanalysen i den befintliga dagvattenutredningen. Gräsvik bedöms vara indelat i fyra avrinningsområden (Norconsult, 2022). Två av dessa avrinningsområden ingår i Grenadjären 55 m.fl., delområde 3 (östra delen) och delområde 1 (västra delen), se Figur 2. Delområde 3 är påkopplat den kommunala dagvattenledningen längs Minervavägen som har utlopp i Danmarksfjärden. Det finns i dagsläget inga kapacitetsproblem på de kommunala dagvattenledningarna i området. Delområde 1 (norra delen) avleds ytledes västerut/norrut mot naturmark med diffus avrinning mot Danmarksfjärden. Det finns även två makadammagasin (fördröjning) på den västra sidan av den södra byggnaden (Minervavägen 13). Magasinens skick är okänd. Utöver den eventuella rening som sker i magasinerna sker ingen rening av dagvatten i området i befintlig situation. Figur 2 nedan visar utklipp från avrinningsanalysen. Se befintlig dagvattenutredning för mer ingående analys.



Figur 2. Avrinningsanalys. Blåa linjer anger delområdesgräns. (Norconsult,2022)

4 Dimensionerande dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym

Befintliga och framtida dagvattenflöden har beräknats enligt samma förutsättningar som i befintlig dagvattenutredning, enligt dimensioneringsförutsättningarna nedan.

4.1 Dimensioneringsförutsättningar

Val av dimensionerande återkomsttid på regn för dagvattensystem avgör hur stor del av dagvattnet som bidrar till avrinning som kan tas om hand i dagvattenlösningar och ledningssystem. Vid dimensionering av nya dagvattensystem används rekommenderat minimikrav på återkomsttid från Svenskt Vattens publikation P110, dessa redovisas i Figur 3.

För tät bostadsbebyggelse är rekommenderad återkomsttid 5 år för regn vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, vilka båda är VA-huvudmannens ansvar. Rekommenderad återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader är minst 100 år, för både gles och tät bostadsbebyggelse. Kommunens ansvarar för skador på byggnader orsakade av flöden och regn med en återkomsttid på minst 100 år. Återkomsttider för Tät bostadsbebyggelse har valts för dimensionering av fördröjningslösningar inom Grenadjären 55. För samtliga delavrinningsområden kommer alltså dagvattenanläggningar dimensioneras utifrån ett framtida 20-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 20-årsregn.

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 3. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016).

4.2 Dimensionerande dagvattenflöden

Eftersom avgränsningen för detaljplanområdet Grenadjären 55 m.fl. har justerats, har flödesberäkningarna uppdaterats med de nya gällande areorna, se Tabell 1 och Tabell 2 nedan. Området som tillkommit är till största del en större takyta inom delområde 1 samt även en mindre gatuarea inom delområde 3. Eftersom den föreslagna detaljplanen enbart möjliggör för fler markanvändningar och inga större yttre förändringar avses göras i dagsläget härrör det ökade flödet från befintligt jämfört med framtida enbart från klimatfaktorn.

Tabell 1. Markanvändning, avrinningskoefficienter samt dimensionerande flöden för 5- och 20-års regn för befintligt förhållande.

Befintligt							
Avrinningsområde	Markanvändning	Area [ha]	Φ [-]	Red area [ha]	KF	Q _{5-årsregn} [l/s]	Q _{20-årsregn} [l/s]
Delområde 1	Skogsmark	0,3	0,1	0,03	1	5	9
	Asfalt	0,1	0,8	0,08	1	15	23
	Takyta	0,48	0,9	0,43	1	78	124
	Summa	0,88	-	0,54		98	155
Delområde 3	Skogsmark	0,02	0,1	0,002	1	0,4	1
	Asfalt	0,34	0,8	0,27	1	49	78
	Takyta	0,42	0,9	0,378	1	69	108
	Summa	0,78	-	0,65	-	118	187
Totalt		1,66	-	1,19	-	216	342

Tabell 2. Markanvändning, avrinningskoefficienter samt dimensionerande flöden för 5- och 20-års regn för framtida förhållande.

Framtida							
Avrinningsområde	Markanvändning	Area [ha]	Φ [-]	Red area [ha]	KF	Q _{5-årsregn} [l/s]	Q _{20-årsregn} [l/s]
Delområde 1	Skogsmark	0,3	0,1	0,03	1,25	7	11
	Asfalt	0,1	0,8	0,08	1,25	18	29
	Takyta	0,48	0,9	0,43	1,25	98	155
	Summa	0,88		0,54		123	194
Delområde 3	Skogsmark	0,02	0,1	0,002	1,25	0	1
	Asfalt	0,34	0,8	0,27	1,25	62	97
	Takyta	0,42	0,9	0,38	1,25	86	135
	Summa	0,78	-	0,65	-	148	234
Totalt		1,66	-	1,19	-	271	428

Erforderliga fördröjningsvolymerna har beräknats enligt dimensioneringsförutsättningarna.

Avtappningsflödet är baserat på befintliga flöden och utgår från att framtida flöden ej ska öka jämfört med befintligt. Som det kan ses i Tabell 3 är det ett stort avtappningsflöde i befintlig situation då det är mycket hårdgjord yta. Fördröjningsbehovet är totalt 10 m³ och härrör endast från förväntad framtida nederbördsökning (klimatfaktorn). Enligt beräkningar ska 5 m³ fördröjas per delavrinningsområde.

Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym för planområdet.

Delområde	20-årsregn			
	Befintligt flöde [l/s]	Red. area framtida [ha]	Avtappning [l/s/ha]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	155	0,54	287	5
3	187	0,65	287	5
Totalt	342	1,19	287	10

5 Dagvattenföreningar

Eftersom inga yttre ändringar görs bedöms föreningarna från området inte att öka med den nya detaljplanen. För att få en bild av vilka föreningshalter som dagvatten från området har idag (och i framtiden) har föreningsmodellering utförts i StormTac. I StormTac sammanställs schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändningar. Dessa uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar. Föreningshalterna som anges i StormTac är årsmedelvärden och är baserade på en årsmedelnederbörd för Karlskrona om 580 mm/år, då inklusive korrigeringsfaktor på 1,1 som tar hänsyn till provtagningsfel på grund av vind, adhesion och avdunstning (SMHI, 2022).

Markanvändningen från flödesberäkningarna ligger även till grund för föreningsberäkningarna. Asfaltsytor har lagts in som parkering eller lokalgata. 150 fordon har antagits passera planområdet per dygn i beräkningarna. Antalet fordon är baserade på antalet parkeringsplatser inom planområdet samt att Minervavägen kan användas som genomfartsgata till en större parkering öster om planområdet. I Tabell 4 nedan kan ses att inga föreningshalter eller föreningsmängder skiljer sig mellan befintligt och framtida scenario vilket innebär att planförslaget inte påverkar föreningsituationen. Detta beror på att föreningsbelastningen (halter och mängder) beräknas utifrån årsmedelnederbörd i StormTac. I programmet påverkar klimatfaktorn endast flöden och inte årsmedelnederbörden. Enligt StormTac Guide rekommenderas det att inte lägga på klimatfaktor på den korrigerade årsmedelnederbörden (StormTac, 2023). Rekommendationen grundar sig i att det inte finns en lika tydlig trend för ökad årlig nederbörd som för ökad regnintensitet och att det är osäkert hur stor ökningen av årsmedelnederbörd kommer vara i framtiden. Eftersom inga halter eller mängder ändras för framtida scenario bedöms planen ej försvåra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer för recipienten, Danmarksfärden.

Enligt Karlskrona kommuns dagvattenplan ska riktvärden för dagvattenutsläpp (årsmedelhalt) från Stockholms läns landsting (nuvarande Region Stockholm) tillämpas oavsett recipientens känslighet, (Karlskrona Kommun, 2018). Riktvärdena varierar beroende på om dagvattnet släpps direkt till recipient eller uppströms inom delavrinningsområdet. För planområdet, som släpps direkt i recipient som utgörs av en havsvik jämförs därmed framtida föreningsbelastning med nivå 1M, se Tabell 4. Utifrån riktvärdena kan ses att Kadmium (Cd) och Koppar (Cu) överskrider enligt föreningsberäkningarna men att övriga ämnen ligger under riktvärde.

Tabell 4. Beräknad föreningskoncentration ($\mu\text{g/l}$) och föreningsmängd (kg/år) (StormTac, 2023). Grå markering visar ämnen som överskrider riktvärden enligt tabell 5. Riktvärden från Stockholms läns landsting enligt Karlskrona kommuns dagvattenplan (Karlskrona Kommun, 2018).

Ämne	Föreningskoncentration ($\mu\text{g/l}$)			Föreningsmängd (kg/år)	
	Riktvärde Nivå 1M*	Befintlig	Framtida (klimatfaktor)	Befintlig	Framtida (klimatfaktor)
P	160	64	64	0,49	0,49
N	2000	1600	1600	12	12
Pb	8,0	5,3	5,3	0,041	0,041
Cu	18	19	19	0,15	0,15
Zn	75	60	60	0,46	0,46
Cd	0,4	0,51	0,51	0,0039	0,0039
Cr	10	5,3	5,3	0,041	0,041
Ni	15	4,9	4,9	0,038	0,038
Hg	0,03	0,022	0,022	0,00017	0,00017
SS	40 000	31 000	31 000	240	240
Oil	400	260	260	2	2
BaP	0,03	0,02	0,02	0,00016	0,00016

*Nivå 1M: direkt utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar.

Kadmium (Cd) kommer främst från erosion av däck och vägbanor, sandning samt atmosfäriskt nedfall (StormTac, 2023). Utifrån detta bedöms trafik och vägbanorna orsaka mest förorening av kadmium till dagvattnet inom planområdet. Takytor är också källa till kadmium i dagvattnet eftersom dagvattnet får med sig atmosfäriskt nedfall vid avrinning. Det bedöms dock inte som den främsta källan inom planområdet. Kopparkomplex kommer främst från korrosion av byggnadsmaterial som innehåller koppar (ex. takplåt och stuprör) samt däck och bromsbelägg. Sandning och atmosfäriskt nedfall är också källor till koppar i dagvattnet. Byggnaderna inom planområdet har inte koppartak eller stuprör i koppar och koppar i dagvattnet bedöms därför främst komma från trafiken och vägbanorna.

För att uppnå riktvärdena krävs rening. Då de främsta källorna till kadmium och koppar kommer från trafik och vägbanor föreslås att rena dagvattnet från asfaltsytor inom delområde 3.

Regnbäddar/Biofilter föreslås som reningsanläggning. Enligt föroreningsberäkningarna uppnår rening i regnbäddar med en yta om 54 m² en reningseffekt om 34 % för asfaltsytor. Totala halter och mängder för hela planområdet minskar efter rening, se Tabell 5. För koppar hamnar halten efter rening på riktvärdet och för kadmium något över riktvärdet.

Tabell 5. Beräknad föroreningskoncentration (µg/l) och föroreningsmängd (kg/år) innan och efter rening för hela planområdet (StormTac, 2023). Riktvärden från Stockholms läns landsting enligt Karlskrona kommuns dagvattenplan (Karlskrona Kommun, 2018).

Ämne	Föroreningskoncentration (µg/l)		Föroreningsmängd (kg/år)		
	Riktvärde Nivå 1M*	Utan rening	Efter rening	Utan rening	Efter rening
P	160	64	56	0,49	0,43
N	2000	1600	1500	12	11
Pb	8,0	5,3	4,2	0,041	0,032
Cu	18	19	18	0,15	0,14
Zn	75	61	55	0,47	0,42
Cd	0,4	0,51	0,44	0,0039	0,0034
Cr	10	5,3	3,8	0,041	0,029
Ni	15	4,9	3,7	0,038	0,028
Hg	0,03	0,022	0,015	0,00017	0,00011
SS	40 000	31 000	21 000	240	160
Oil	400	260	140	2,0	1,1
BaP	0,03	0,020	0,011	0,00016	0,000084

Föroreningshalter för asfaltsytor redovisas i Tabell 6. Där kan ses att flera föroreningar ligger över riktvärdena innan rening. Efter rening klarar asfaltsytor riktvärdena för både koppar och kadmium. Däremot visar beräkningarna på att halten för kvicksilver på asfaltsytor överskrider riktvärdet. Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga (VISS, 2023). Eftersom halten av kvicksilver för hela planområdet ligger under riktvärde och den främsta källan kommer från atmosfärisk deposition bedöms planen förbättra utsläppen av kvicksilver och totalt sätt inte överskrida riktvärdena även om halten från asfaltsytor överskrider. För att rena trafikytorna så mycket så att kvicksilver kommer under riktvärde krävs en yta om 150 m² jämfört med 52 m² som föreslås i beräkningarna. Det anses ej försvarbart att dimensionera anläggningen utifrån kvicksilver eftersom det främst kommer från atmosfäriskt nedfall samt att halten i beräkningarna har en osäkerhet på 49 % (StormTac, 2023).

Tabell 6. Beräknad föroreningskoncentration ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängd (kg/år) innan och efter rening för asfaltskytorna inom delområde 3 (StormTac, 2023). Riktvärden från Stockholms läns landsting enligt Karlskrona kommuns dagvattenplan (Karlskrona Kommun, 2018).

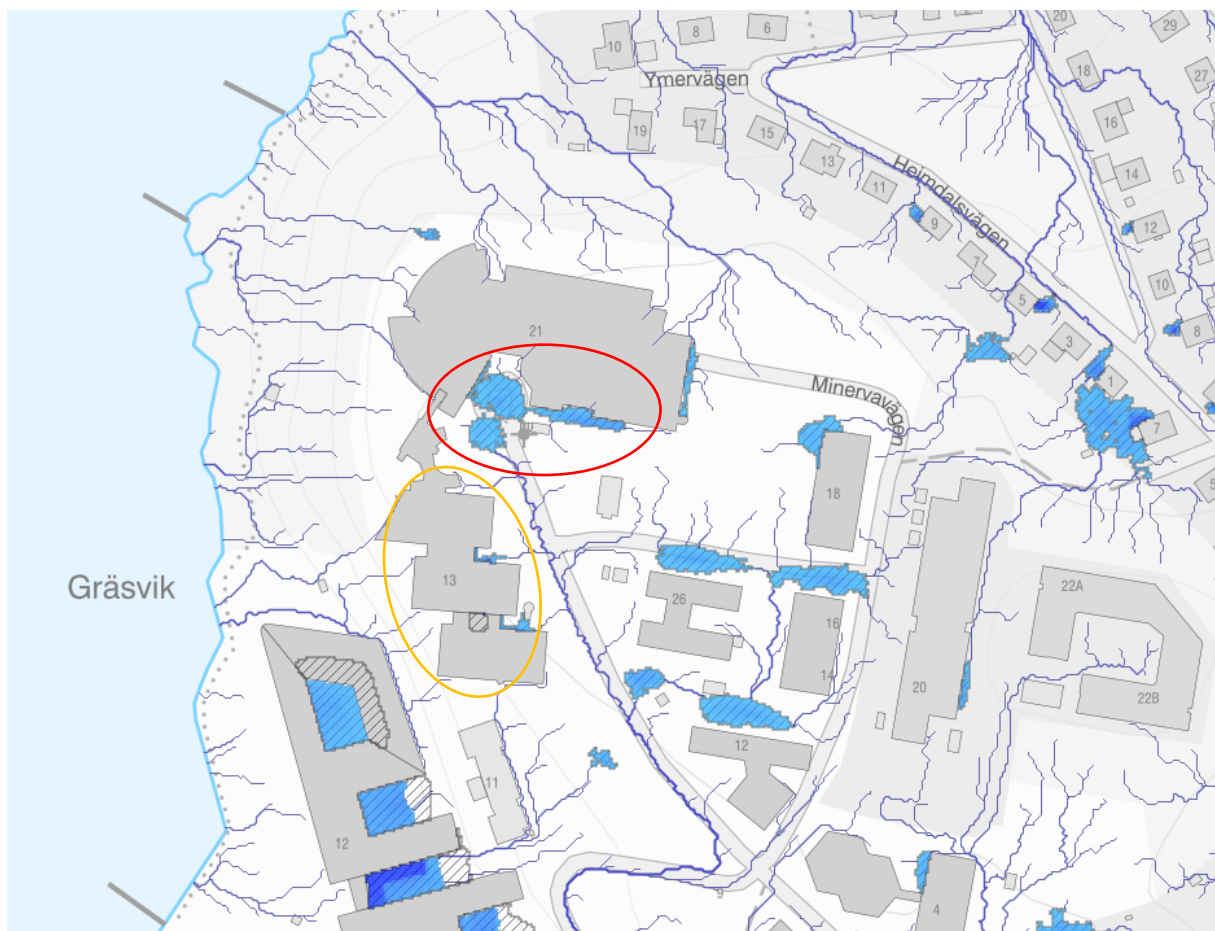
Ämne	Föroreningskoncentration ($\mu\text{g/l}$)		
	Riktvärde Nivå 1M*	Asfaltskytor - Utan rening	Asfaltskytor - Efter rening
P	160	110	74
N	2000	1600	1200
Pb	8,0	7,5	2,5
Cu	18	18	12
Zn	75	40	12
Cd	0,4	0,4	0,083
Cr	10	14	7,4
Ni	15	7,5	1,9
Hg	0,03	0,076	0,043
SS	40 000	70 000	25 000
Oil	400	940	400
BaP	0,03	0,055	0,012

Den gemensamma bedömningen av resultatet är att föroreningssituationen blir bättre efter rening. Samtliga mängder till recipienten minskar och halterna blir bättre för både hela planområdet och asfaltskytorna efter rening.

6 Översvämningsrisk vid skyfall

Grenadjären 55 m.fl. har med sitt läge vid toppen av en backe en gynnsam placering i förhållande till risken för översvämningsrisk vid skyfall. Byggnaden vid Minervavägen 13 har dock pekats ut som riskområde i skyfallskartering utförd av WSP 2017, se Figur 4 (WSP, 2017). Analys av avrinningsvägar och höjder i SCALGO-Live visar dock att byggnaden ligger högre än angränsande gata och på andra sidan av byggnaden sluttar det brant ner mot Danmarksfjärden. Risken för översvämningsrisk bedöms därför vara liten.

Analysen i SCALGO-Live visar däremot att det finns risk för att vatten kan bli ståendes uppe på platån vid vändplatsen på Minervavägen 21 vid ett 100-årsregn (Norconsult, 2022). Platån är däremot ingen lågpunkt vilket innebär att inget annat regn förutom det som faller på platån kan riskeras att bli ståendes på platsen. Vid större regnhändelser kommer vatten som faller på platån avrinna från platån söderut längs Minervavägen. Enligt fastighetsägaren finns inga befintliga problem med att vatten blir stående på platån. Bedömningen är att det vatten som kan bli stående på platån inte riskerar att skada byggnaderna eller påverka framkomlighet.

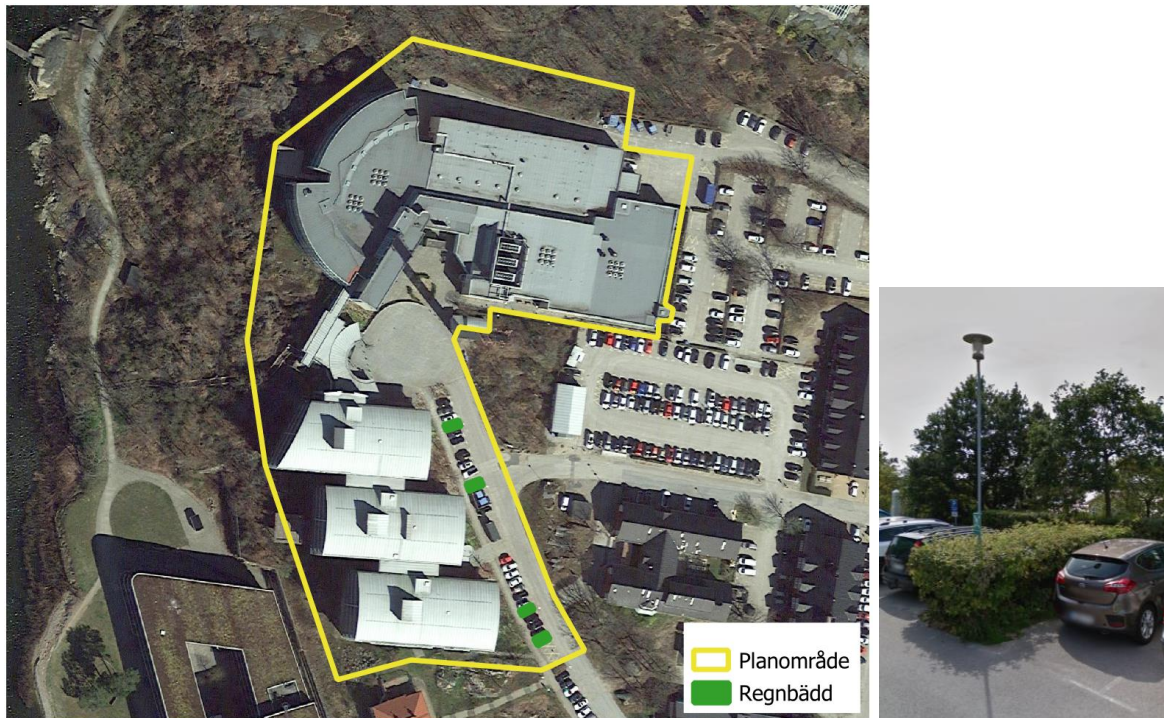


Figur 4. Avrinningsvägar och skyfallsanalys i SCALGO Live. Röd polygon markerar platå vid Minervavägen. Hus nr 13 (markerat med orange polygon) utpekats som riskområde i skyfallskartering (WSP,2017).

Avrinningsanalys i SCALGO-Live visar att delar av Grenadjären 55 m.fl. avrinna ned mot naturmark och Danmarksfjärden i norr, se Figur 4. Bedömningen är att avrinningen inte förorsakar översvämningsrisk utanför aktuellt planområde. Eftersom planförslaget inte innebär några yttre förändringar eller ökning av den sammanlagda reducerade arean, bedöms planförslaget inte försämra situationen med hänsyn till översvämningsrisk.

7 Föreslagna åtgärder

Regnbäddar föreslås som dagvattenhantering för att både fördröja och rena dagvatten från asfaltsytorna. Föreslagen placering är befintliga planteringar mellan parkeringsplatser längs med Minervavägen, se Figur 5. Det står dock lyktstolpar i planteringen och ett alternativ är att ta ca 4 parkeringsplatser i anspråk. Regnbäddarnas storlek är baserad på det beräknade fördröjningsbehovet för ett 20-årsregn och föroreningsberäkningarna. Regnbäddarna ska anläggas nedsänkta för att ta emot yttlig avrinning från asfaltsytorna. Växtbädden i regnbädden bör placeras ca 10–20 cm från markytan för att skapa en tillfällig vattenspegel och därav fördröjningsvolym vid kraftigare regn. En mer detaljerad beskrivning av en regnbädds uppbyggnad finns i den befintliga dagvattenutredningen för Gräsvik, avsnitt 6.6.2 Växtbädd.



Figur 5. Föreslagen placering av regnbäddar. Bild till höger visar ytornas befintliga utformning.

För avrinningsområde 1, norr och väster om byggnaden, föreslås ingen ytterligare fördröjning. Där finns befintliga magasin och resten av dagvattnet rinner diffust genom skogsmark ner mot recipient.

8 Slutsats

Detaljplanen innebär inga yttre ändringar vilket innebär att fördröjningsbehovet endast härrör från klimatfaktorn och erforderlig fördröjningsvolym är därav liten. Föreslagen dagvattenhantering består av regnbäddar inom delavrinningsområde 3 för att rena dagvatten från asfaltskytorna och därmed uppnå riktvärden. Med föreslagen rening minskar föroreningsmängder och halter från planområdet och detaljplanen bedöms ej försvåra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer för recipienten. För delområde 1 görs bedömning att ingen ytterligare dagvattenanläggning krävs då dagvattnet avrinner diffust till naturmarken innan det når recipient. Planförslaget påverkar ej skyfallssituationen och risken för översvämningar inom detaljplanen bedöms som låg eftersom planområdet har en hög placering och saknar större lågpunkter.

Referenser

Karlskrona Kommun. (2018). *Bilaga Dagvattenplan*.

Norconsult. (2022). *Dagvattenutredning Gräsvik*.

SMHI. (2022). Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>

StormTac. (2023). *Gudie StormTac Web*.

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

VISS. (den 02 05 2023). *Danmarksfjärden*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterMSCD=WA18227381>

WSP. (2017). *Skyfallskartering Karlskrona*.