

RAPPORT | 1825

PM DAGVATTEN

Detaljplan Skäppslandet 15

bsv arkitekter &
ingenjörer ab

RAPPORT

PM DAGVATTEN

Projektnamn:	PM DAGVATTEN DETALJPLAN SKÄPPSLANDET 15
Projektnummer:	1825
Fastighetsbeteckning:	Skäppslandet 15
Beställare:	Kalmarbyggen AB
Status:	Slutversion
Datum:	2025-01-29
Projektansvarig:	Anna Blomqvist
Handläggare:	Erika Bäckman
Granskare:	Anna Blomqvist

bsv arkitekter & ingenjörer ab
Järnvägsgatan 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 (SWECO, 2023)	6
BAKGRUND	6
GRUNDVATTEN.....	6
DIMENSIONERING	6
AVRINNING	6
RECIPIENT	8
BERÄKNINGAR AV FLÖDEN	8
MARKANVÄNDNING	8
DIMENSIONERANDE RINNTID, DAGVATTENFLÖDE OCH FÖRDRÖJNINGSBHOV.....	9
FÖRORENINGSBERÄKNING	9
4 PM – SKYFALLSHANTERING SKÄPPSLANDET 15 (VOS, 2023)	10
SAMMANFATTNING	10
5 FÖRPROJEKTERING VATTEN OCH AVLOPP SAMT DAGVATTEN	11
FÖRPROJEKTERING VATTEN- OCH AVLOPPSLEDNINGAR	11
OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN.....	11
DAGVATTENLÖSNING I LEDNINGSSYSTEM.....	12
SKYFALL MED YTLEDES AVRINNING	13
RENING	13
6 SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER	14
7 RITNING DAGVATTENFÖRSLAG	15

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplanarbetet för Skäppslandet 15 har man utfört en dagvattenutredning (Sweco, 2023) inför samråd. Inför granskning har man sett behovet att även göra förtydligande rörande skyfallspåverkan inom, samt i anslutning, till planområdet. Ett kompletterande PM (VOS, 2024) för skyfallshantering har tagits fram. Inför granskning har man valt att förprojektera 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 tidigare viktiga delar ur tidigare dagvattenutredning (Sweco, 2023) samt PM (VOS, 2024) så att dokumentet kan läsas fristående i förhållande till detaljplanen för Skäppslandet 15.

Detaljplanen anses genomförbar ur ett dagvattenperspektiv om ett makadammagasin anläggs och de uträknade fördröjningsvolymerna efterföljs. Delvis rening i det underjordiska makadammagasinet samt i renings- och fördröjningsanläggningen Golfdammarna riskerar inte att påverka recipient Kläckebergaviken negativt.

2 INLEDNING

Bakgrund

Idag består marken inom planområdet av tät vegetation och träd där tidigare användning har varit handelsträdgård. Pågående detaljplanearbete ska möjliggöra för bostäder. Planområdet ligger i Krafslösa norr om Kalmar. Planområdet är drygt 0,5 ha och gränsar till Runnehällsvägen i öster, befintlig bebyggelse i söder och norr. I väst går finns en grusad gång- och cykelväg.

I samband med exploateringen kommer användningen av marken att förändras vilket innebär ändrad avvattnings av ytvattenflöden. I en dagvattenutredning (Sweco, 2023) har man kunnat räkna ut en fördröjande volym i förhållande till MKN vatten i mottagande recipient Kalmarsund. Den fördröjande volymen samt behov av rening redogörs för i detta PM och ligger till grund för förprojektering av en dagvattenlösning. Dagvattenlösningen redogör för den avledning, fördröjning och rening som behövs i samband med exploateringen inom detaljplaneområdet. Resultat av kompletterande PM rörande skyfall (VOS, 2024) redogörs även för inom detta PM.

Uppdrag och syfte

Bsv arkitekter & ingenjörer AB har på uppdrag av Kalmarbyggen utfört en förprojektering gällande lämplig dagvattenlösning inom Skäppslandet 15 som utgår ifrån beräkningar utförda i dagvattenutredningen från Sweco (2023). Inom ramen för uppdraget ingår det att ta fram ett sammanfattande PM där en helhetslösning på dagvattnet sammanfattas. Detta för att skapa full förståelse på påverkan vid exploatering och hur detta har föranlett vald dagvattenhantering.

Underlag

Dagvattenutredning Skäppslandet 15, Sweco 2023-11-02.

PM - Skyfallshantering Skäppslandet 15, VOS, 2024-05-02.

Grundkarta.

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

3 DAGVATTENUTREDNING (SWECO, 2023)

Bakgrund

Inför samråd utfördes en dagvattenutredning för detaljplanen. Efter samråd har situationen för skyfall granskats (VOS, 2024) som vidare har föranlett en förprojektering av en lämplig dagvattenlösning. Dagvattenutredningens huvudsakliga delar sammanfattas kort i detta PM. Övriga riktlinjer, krav och underlag redogörs till fullo i ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023).

Planområdet ligger inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten, spillvatten och vatten.

Grundvatten

Gällande förprojektering av vatten och avlopp har inga geotekniska svårigheter visat sig i ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023). I utredningen har grundvattnet förutsatts vara på en nivå ca 5 meter under markytan vilket möjliggör en dagvattenlösning som ej behöver vara tät.

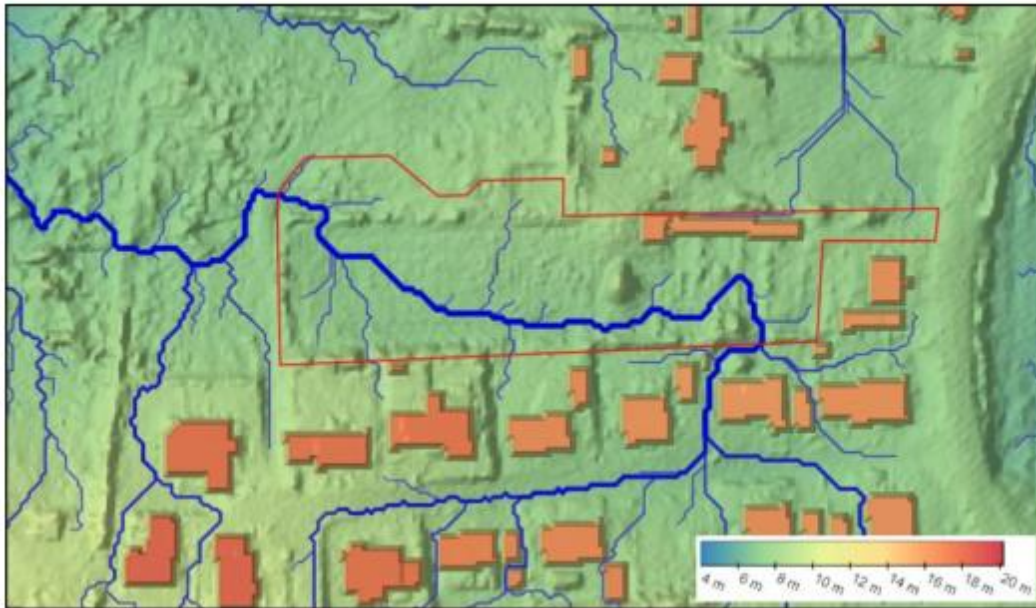
För att inte riskera vidare spridning av konstaterade miljöfarliga ämnen ska marken saneras inom området, vilket även är en förutsättning för en god dagvattenlösning där miljögifter inte sprider sig ner till grundvattnet.

Dimensionering

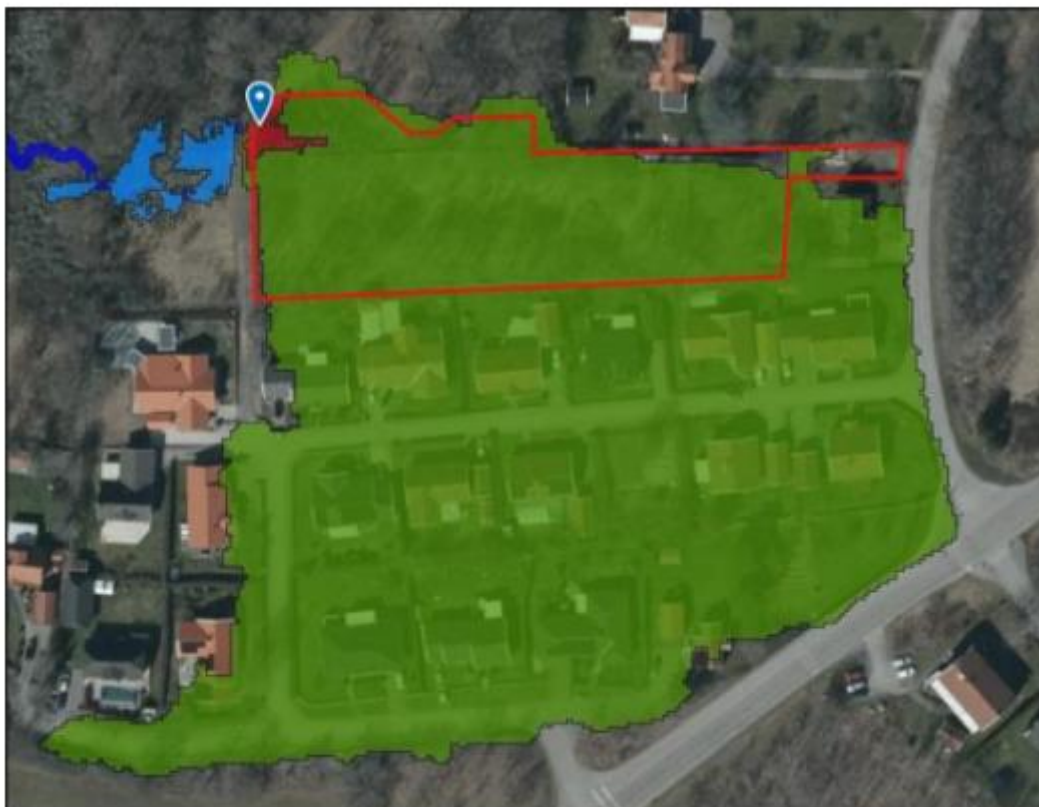
Dagvattenutredningen utförd av Sweco (2023) grundar sig på Svenskt vattens publikation P110. För nybyggda dagvattensystem inom tät bostadsbebyggelse är dimensioneringskravet att de ska klara ett 20-årsregn med en trycklinje i marknivå. En klimatfaktor på 1,25 ska användas för anpassning till ett troligt framtida klimat. Dessa tal utgör grunden för att kunna beräkna dimensionerande flöden för detaljplanen.

Avrinning

Marken i planområdet är relativt flack men lutar generellt ner mot den västra delen av området och varierar från ca +6 till ca +8 meter, enligt nationella höjddatabasen (Lantmäteriet, 2022-12-15). Kompletterande inmätningar i området samt grundkarta visar på en generell höjd mellan 6–7 meter där lokala avvikelser förekommer. En översiktlig utvärdering av yttliga rinnvägar och avrinningsområden inom och runt planområdet har genomförts med hjälp av verktyget SCALGO Live. Planområdet är en del av ett 2,4 ha stort avrinningsområde. Flertalet bebyggda fastigheter söder om planområdet lutar in mot området.



Figur 1. Ytliga avrinningsvägar. Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).



Figur 2. Avrinningsområde. Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).

Recipient

Dagvatten från planområdet kommer att avledas via kommunalt ledningsnät till fördröjning- och reningsanläggningen Golfdammarna på Vårnäs och vidare till Kläckebergaviken och vattenförekomsten S n Kalmarsund (WA75592769), vilket är ett kustområde på ca 81 km³.

	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus ¹

¹Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver, bromerad difenyleter och PFOS

Figur 3. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten S n Kalmarsund (WA75592769) enligt VISS (2023-05-03) förvaltningscykel 3 (2017–2021). Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).

Beräkningar av flöden

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. För beräkningarna har en återkomsttid på 20 år och en klimatfaktor på 1,25 valts enligt Svenskt Vattens publikation P110. Detta medger en ökning av flödena med 25% under anläggningens förväntade livslängd för att möta framtida ökade nederbördsintensiteter. Utflöde från planområdet efter exploatering har angetts vara 10 l/s i enlighet med uppskattad kapacitet på ledningsnät samt baserat på uppgifter från KVAB (Kalmar Vatten AB).

Markanvändning

Planen medger en bebyggelse på sammanlagt 1100 m² byggnadsarea. Då planen möjliggör för både ett villaalternativ samt ett alternativ för par- och radhus samt flerbostadshus, där det senare nämnda bildar mer hårdgjorda ytor för att kunna klara krav på parkeringar, baseras beräkningar på det förslag med mest hårdgörandegrad. Beräknad avrinningskoefficient för framtida markanvändning utgår från ny kvartersmark inklusive hårdgjorda ytor och tak.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Grönyta	4360	0,1
Tak	170	0,9
Totalt	4530	0,13

Markanvändning, framtida	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Flerbostadshus och par- eller radhus	4530	0,4

Figur 4. Markanvändning inom planområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter. Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).

Dimensionerande rinntid, dagvattenflöde och fördröjningsbehov

En bedömning av genomsnittlig rinntid inom planområdet har gjorts utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vattens publikation P110. Beräknad rinntid för befintligt och exploaterat område är 10 min.

Med ett utflöde på 10 l/s erhålls en fördröjningsvolym på 45 m³, förutsatt ett 20-års regn och klimatfaktor 1,25. Vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 erhålls volymen 90 m³.

Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Förslag 1 Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
20 år	17 l/s	65 l/s
100 år	30 l/s	111 l/s

Figur 5. Dagvattenflöden före och efter exploatering. Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).

Föroreningsberäkning

Föroreningsbelastning från aktuell bebyggelse är generellt låg. Markanvändning innan exploatering klassas som "skogsmark" och "takyta" medan den efter exploatering klassas som "flerfamiljshusområde". Beräkningar utförs för hela planområdet.

Föroreningstransport från planområdet för planerad markanvändning ökar för varje föroreningsstyp jämfört mot befintlig markanvändning om inga åtgärder görs. I ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023) förutsätter man att rening sker lokalt i utredningens föreslaget svackdike.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl. [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före explo. [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [kg/år]	Efter rening [µg/L]
Fosfor (P)	175	20	230	160	3400	35	2210	150
Kväve (N)	2 500	520	1900	4100	28 000	35	18 200	12
Bly (Pb)	10	4	13	32	190	65	67	5
Koppar (Cu)	30	8,6	26	68	380	50	190	13
Zink (Zn)	90	26	89	210	1300	65	455	31
Kadmium (Kd)	0,5	0,19	0,6	1,5	8,7	65	3	0,21
Krom (Cr)	15	3,2	10	25	150	50	75	5
Nickel (Ni)	30	4,2	8,3	33	120	50	60	4
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,01	0,023	0,057	0,33	15	0,02	0,02
Suspenderat material (SS)	60 000	25 000	86 000	200 000	1 300 000	70	390 000	26 000
Olja	700	96	600	750	8800	85	1320	90
Bens[a]pyren (BaP)	0,07	0,01	0,04	0,06	0,63	60	0,25	0,02

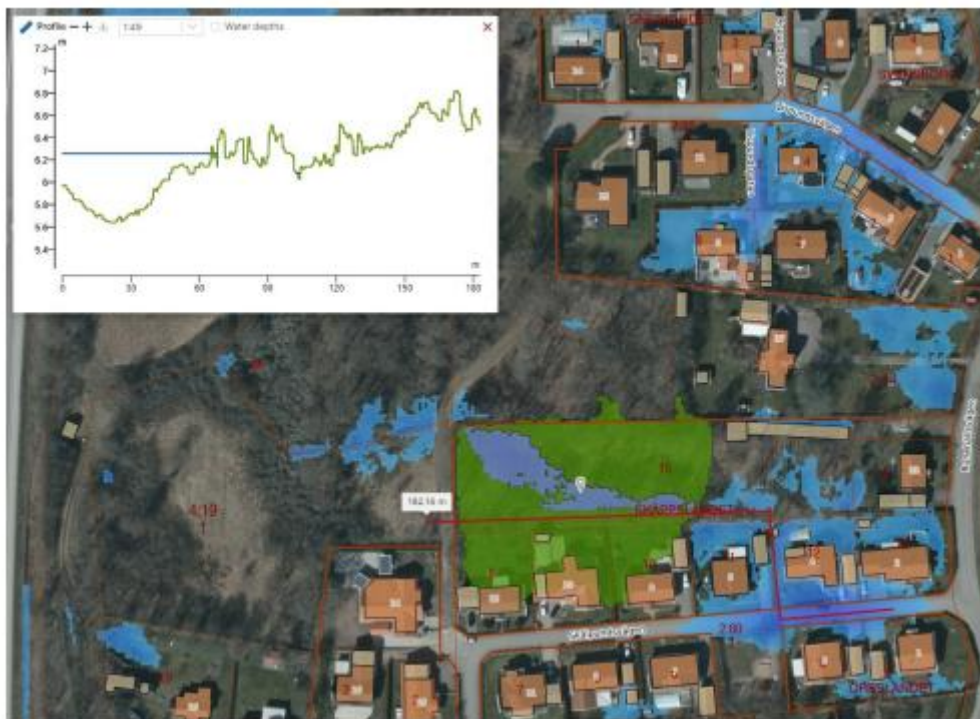
Figur 6. Beräknade föroreningshalter (µg/l) och föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering. Reningseffekter (%) i "svackdike" jämförs mot Riktvärdesgruppens riktvärden Nivå 2: delområden. Grå värden i procent rening visar på osäkra värden enligt StormTac databas. Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).

4 PM – Skyfallshantering Skäpplandet 15 (VOS, 2023)

Sammanfattning

I dagvattenutredningen (Sweco, 2023) uttrycktes behovet av ett lågstråk genom planområdet i syfte för att fortsatt medge för rinnvägen från avrinningsområdet och via lågpunkten i Skålpundvägen. Detta i syfte att inte skapa instängt vatten i Skålpundvägens lågpunkt. Detta undersöktes och utvärderades vidare i ett PM gällande skyfallshantering (VOS, 2024).

Analysen (VOS, 2024) redogör för att det krävs 69 mm nederbörd innan vattnet stiger så högt att det rinner norrut över befintlig fastighet och planområdet.



Figur 7. Resultat Scalgo Live med schablonmässigt avdrag för ledningssystem och infiltration vid 69 mm nederbörd. Utdrag ur PM – Skyfallshantering Skäpplandet 15 (VOS, 2024).

PM:et (VOS, 2024) konstaterar att lågpunkten med instängt vatten är problematisk. Lösningen på problematiken är dock inte ett lågstråk inom planområdet. Lämplig åtgärd är intervention i Skålpundsvägen eller ökad kapacitet på ledningsnätet.

Vidare rekommenderas att ny bebyggelse inom planområdet ska byggas så att ytligt avrinnande vatten rinner mot naturmark i väst/nordväst eller ny gata. Mark får ej höjas så att tillrinning till lågpunkten på Skålpundsvägen ökar.

5 FÖRPROJEKTERING VATTEN OCH AVLOPP SAMT DAGVATTEN

Indikationer på svårigheter i att genomföra föreslagna åtgärder för omhändertagande av dagvatten i ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023), har föranlett att KVAB tillsammans med bsv arkitekter & ingenjörer valt att göra en förprojektering för att säkerställa en tekniskt möjlig lösning för omhändertagande av dagvatten inom planområdet, samt för att säkerställa möjligheten att ansluta interna ledningar för vatten och avlopp till anvisad förbindelsepunkt i Runnehällsvägen. Man har även beslutat att se över konsekvenserna för skyfall och rinnvägar.

Förprojektering vatten- och avloppsledningar

Förprojekteringen visade att en höjdsättning på +6,1 meter. vid vändzon är nödvändig för att klara tillräcklig täckning och fall på ledningarna för anslutning till förbindelsepunkt i Runnehällsvägen.

I nuläget finns två servisledningar för dagvatten till förfogande för planområdet. Dock är kapaciteten i det allmänna dagvattennätet begränsad vilket endast medger ett tillkommande flöde likt ursprunglig situation. Härav blir det endast aktuellt med anslutning till en av servisledningarna. Ur teknisk synpunkt föreslås nyttjande av den lägre belägna ledningen, +4,70 meter.

Omhändertagande av Dagvatten

Dagvatten från planområdet är tänkt att kopplas till befintligt dagvattenledningsnät via anslutningspunkt vid Runnehällsvägen med ett tillåtet utflöde på 10 l/s utifrån befintlig situation i enlighet med tidigare utförd dagvattenutredningen (Sweco, 2023). Dimensionerande volym för fördröjning anges till 45 m³.

I den ursprungliga dagvattenutredningen (Sweco, 2023) föreslogs ett skåldike med underliggande makadamlager längs lokalgatans norra sida för fördröjning och rening av dagvatten från såväl hårdgjorda ytor som från hustak. Föreslagen höjdsättning av diket tillsammans med vald dikessektion bedömdes vid förprojekteringen inte medge fördröjning av de 45 m³ dagvatten som angetts som dimensionerande volym.

Förprojekteringen visade att det inte var möjligt att öka dikesbredden i föreslagen lösning för att åstadkomma större fördröjningsvolym. Gatan behöver en viss bredd för att medge framkomst för räddningstjänstfordon och avfallsfordon. Andra parametrar likt bevarande av rotsystem från träd och ekar, bevarande av kulturlandskapets stenmurar, möjligheten till en luftig bebyggelse med rimlig höjdsättning, samt anslutning till teknisk infrastruktur begränsar ytterligare en dagvattenhantering i enlighet med ursprungligt koncept.

För att möta ovanstående förutsättningar har det i samråd med KVAB föreslagits en teknisk lösning i form av underjordiskt magasin för att hantera områdets dagvatten. Det underjordiska magasinet ska möta minst den dimensionerande volym som anges i dagvattenutredningen (Sweco, 2023) på ca 45 m³ (20-årsregn). Det finns goda möjligheter till att utöka storleken på magasinet för att hantera större volymer.

KVAB som är huvudman för vatten och avlopp samt för verksamhetsområdet bedömer att en lösning med ett underjordiskt magasin är godtagbar. Ur reningssynpunkt genererar

området förhållandevis små mängder föroreningar eftersom förtätningen är så pass liten, vilka har möjlighet att hanteras nerströms området i de av kommunen ägda fördröjning- och reningsanläggningen Golfdammarna. Golfdammarna är KVABs egna fördröjning- och reningsanläggning, anlagd 1975 och 1994. Golfdammarna har idag god kapacitet för att kunna ta emot dagvatten från omkringliggande områden.

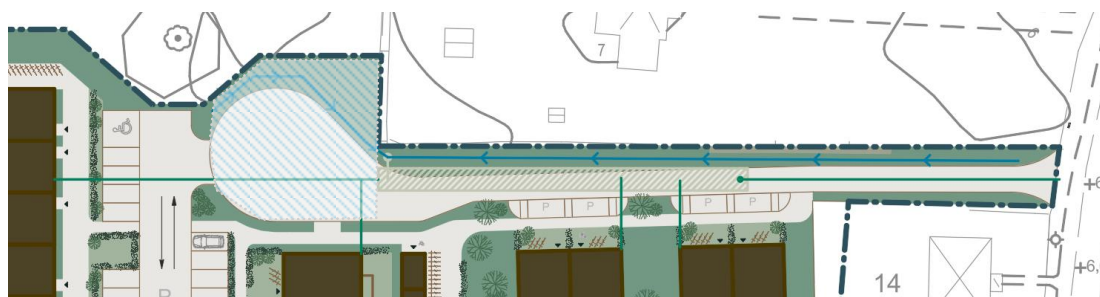
Dagvattenlösning i ledningssystem

För att tillgodose kravet på fördröjning av dagvatten inom planområdet, krävs någon form av magasinvolym. Enligt förprojekteringen förslås lämplig lösning för fördröjning vara ett underjordiskt magasin av makadam. Avledning av vatten från tak leds via stuprör och underjordiska ledningar till magasinet. Avledning av dagvatten från den lokala gatan, parkeringar och uppfarter sker mot en grönyta norr om vägen som med fördel utformas skålat. På ytan finns en kupolbrunn i diketets lågpunkt som ansluter till makadammagasinet.

I magasinet läggs längsgående spridarledningar av dräneringsrör som fördelar vattnet jämnt i makadammen. Kopplingspunkten mellan spridarledning och ledning från takavvattning kan förses med ett antal dagvattenkassetter för att underlätta spridningen. Spridarledningarna som även fungerar som uppsamlingsledningar när magasinet töms, läggs ca 0,5 meter ovan botten på magasinet för att skapa volym för sediment. På så vis förlängs magasinets livslängd.

Från magasinet sker avledning via tät ledning med förslagsvis 0,6% lutning till förbindelsepunkten i Runnehällsvägen. Den lägre av de två servisledningar för dagvatten som ansluter området för detaljplanen till det allmänna dagvattennätet idag, DN 110 PVC med vattengång + 4,70 måste användas för att medge önskat fall på anslutande ledning.

Huvudmannen för vatten och avlopp ansvarar för att den allmänna dagvattenanläggningen klarar dimensionerande regn med trycklinje i nivå med markytan. Upp till dimensionerande regn får vatten inte stiga upp ur rännstensbrunnar eller dylikt och ställa sig på markytan. Magasinet behöver därmed kunna ta hand om hela den dimensionerande volymen som anges i dagvattenutredningen (Sweco, 2023). Ett magasin av makadam har en porvolym på 30% vilket innebär att magasinet måste vara 150 m³ för att kunna magasinera 45 m³ vatten. I förprojekteringen föreslås en utformning med bottenbredden 3 meter, längden 50 meter, och höjden 1 meter.



Figur 8. Dagvattenlösning. Ledningar i grönt, magasin med tillhörande kupol i grått, rinnväg till kupolbrunn i blått streck med pilar samt skrafferad yta för stående vatten 10 centimeter vid 100-årsregn.

Skyfall med ytledes avrinning

Vid regn större än 20-årsregn, vilket är dimensionerande regn för ledningssystemet, gäller ytledes avrinning av det vatten som inte kan hanteras i ledningssystemet. För regn med varaktigheter upp till och med 100 år ska planområdet kunna fördröja vatten lokalt i lågpunkter och ytliga magasin. Enligt ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023) behöver en volym om 90 m³ kunna fördröjas innan avrinning ut från planområdet får ske.

Enligt förprojekteringen finns det i kombination med föreslaget makadammagasin med effektiv volym på 45 m³, möjlighet att fördröja den volym som krävs. Vändzonen tillsammans med skåldiket kan genom rätt höjdsättning utgöra en lokal lågpunkt med volym på ytterligare 45 m³. Vatten blir stående på ytan under kortare tid för att sedan sjunka undan via magasinet och vidare ut i det allmänna dagvattennätet. Upp till ca 10 centimeter vatten bedöms bli stående i vändzonen.

Enligt PM för skyfallshantering (VOS, 2024) ska planförslaget fortsatt möjliggöra att vatten ska kunna avrinna mot lågpunkt i nordväst utan att bebyggelse i söder påverkas av planområdet vid kraftiga regnhändelser. Vid regnhändelser utöver 100-årsregn ska dagvattnet kunna avrinna mot befintlig lågpunkt i nordväst.

Rening

Magasinet av makadam medger viss reningen av dagvattnet från planområdet genom fastläggning av partiklar i makadamen. Det sker även avskiljning av större partiklar genom sedimentation. Från magasinet leds dagvattnet vidare via det allmänna ledningsnätet till Golfdammarna där ytterligare rening bedöms kunna ske innan det når slutrecipienten längre nedströms. Då exploateringen innebär en förhållandevis liten förtätning med generering av små mängder föroreningar (se figur 6) utpekade i dagvattenutredningen (Sweco, 2023), bedöms helheten som lämpligt ur ett reningsperspektiv. Fördröjning- och reningsanläggningen Golfdammarna har enligt KVAB god kapacitet att klara den ökade föroreningsbelastningen som exploateringen innebär.



Figur 9. Planområdets placering markerat i rött och Golfdammarna inringade i blått. Utdrag ur Dagvattenutredning Skäppslandet 15 (Sweco, 2023).

6 SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

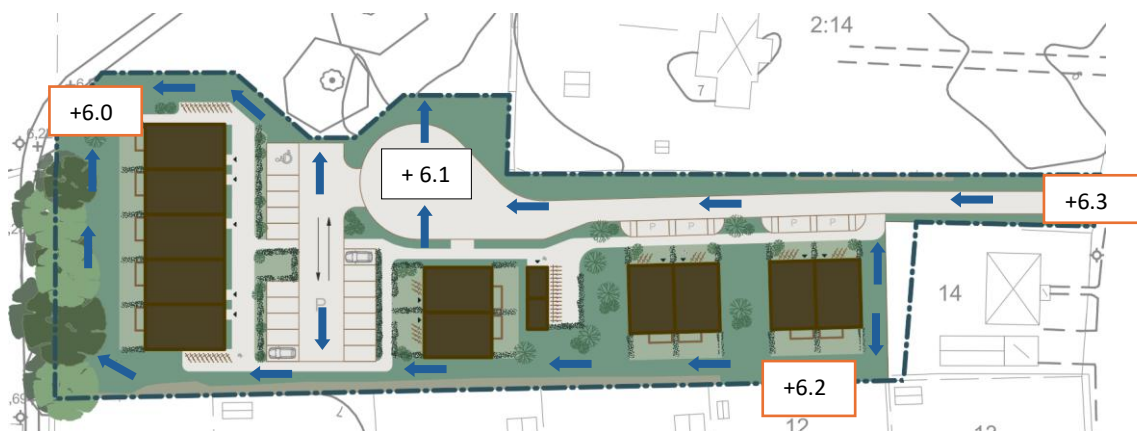
Redogörelse för MKN vatten, beräkningar gällande förorening samt dimensionerande volym för fördröjning från ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023) har bedömts kunna utgöra grund till föreslagen dagvattenlösning i detta PM.

Principen och hantering av dagvatten upp till 100-årsregn bedöms vara genomförbar ur en dagvattensynpunkt. Rening sker till viss del inom planområdet, slutlig rening sker i Golfdammarna. För att skapa god ytavrinning rekommenderas det att man säkerställer den med hjälp av höjdsättning eller annan reglering av marklutning. Allmänna ledningar bör säkerställas i plankartan där det underjordiska magasinet räknas till allmän ledning.

Vidare rekommendationer för detaljplanen listas nedan. I syfte att få en god översikt från det genomförda arbetet rörande dagvattnet inom planområdet listats rekommendationer från ursprunglig dagvattenutredning (Sweco 2023), PM skyfallshantering (VOS, 2024) men även den beskrivna dagvattenlösningen i detta PM.

- Underjordisk källare rekommenderas ej (Sweco, 2023).
- Planförslaget ska fortsatt möjliggöra att vatten ska kunna färdas mot lågpunkt i nordväst samt att ingen bebyggelse i söder påverkas av planområdet vid kraftiga regnhändelser (VOS, 2024).
- I samråd med KVAB bedöms ett underjordiskt magasin vara en fungerande lösning för att hantera dagvattnet inom planområdet. En storlek på 3 m, längd 50 m, och höjden 1 m bedöms kunna hantera angiven volym från ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023) på 45 m² för ett 20-årsregn.
- Angiven volym från ursprunglig dagvattenutredning (Sweco, 2023) för upp till 100 årsregn är ytterligare 45 m². Detta förväntas kunna bli stående vid vändzonen där det efter en tid sjunker undan. Förslagsvis via kupolbrunn som ansluter till makadammagasinet.
- Höjdsättning av vändzonen rekommenderas till +6.1 för att klara täckning på VA-ledningar.
- Takvatten, som via stuprör och ledning ansluts till makadammagasinet, får delvis rening i magasinet. Vattnet renas vidare i Golfdammarna innan det når recipient. Övrigt vatten renas inom planområdets permeabla ytor.
- Rinnväg likt befintliga förutsättningar bör fortsatt möjliggöras. Lågpunkt i nordväst bör bibehållas. Det är fördelaktigt om ytor för rinnvägar fortsatt kan vara permeabla för att bibehålla ett visst motstånd.
- Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmsta dike eller vägyta.

7 RITNING DAGVATTENFÖRSLAG



Figur 10. Alternativ rad-, par och flerbostadshus. Visar generell ytavrinning samt rekommenderad höjdsättning.

I syfte att skapa god avrinning bör marken luta likt befintliga förutsättningar dvs. mot befintlig lågpunkt i nordväst. Marken bör även höjdsättas i specifika punkter för att fortsatt säkerställa god avrinning, lågpunkt i nordväst bevaras samt högsta punkt vid väg. Planområdet får inte ändras på ett sådant sätt att den försämras för bebyggelsen i söder. Tillkommande höjdsättning på +6,1 meter för att klara täckning på vatten- och avloppsledningar bör förläggas till vändzonen. Blå pilar visar principiell avrinning. I vidare projektering säkerställ den generella avrinningen i förhållande till lutning av mark från hus.

Dagvatten upp till ett 20-årsregn hanteras med hjälp av ett underjordiskt makadammagasin. Dagvatten upp till ett 100-årsregn har möjlighet att samlas på vändzonen, ca 10 centimeter vatten förväntas bli stående vid en sådan regnhändelse. Vattnet sjunker sedan undan via föreslagen permeabel yta i norr, som med fördel kan skålas något. Ytan är ansluten till en kupolbrunn som ansluter till det underjordiska makadammagasinet. Vid skyfallshändelse över 100-årsregn letar sig vattnet mot befintlig lågpunkt i nordväst.