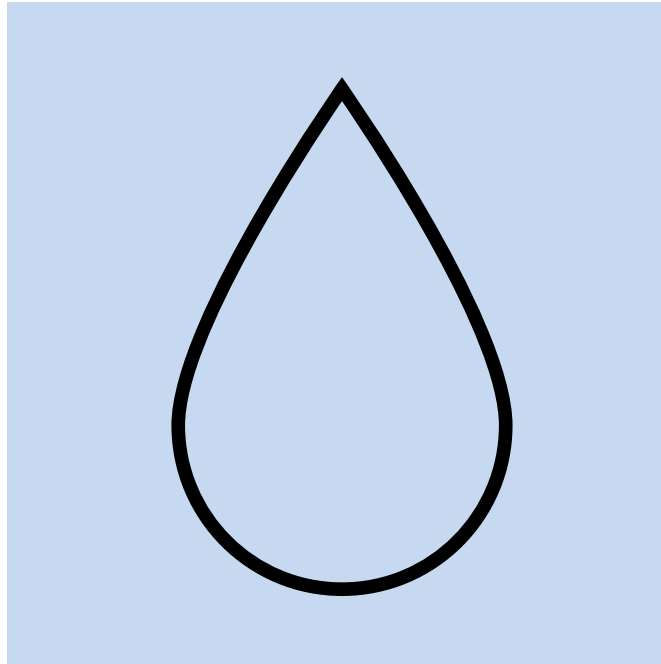




Dagvattenfördröjning



Detaljplan för Krickan 1

Plan, Miljö- och byggnadsförvaltningen

Framtagen i februari 2025.

SAMMANFATTNING

Alternativa beräkningsmodeller visar att 74 m³ respektive 258 m³ behöver fördröjas för att uppnå *miniminivå enligt dagvattenplan* respektive *erforderlig magasinvolym enligt P110 utan förändring av nuvarande avtappning*. Dessa alternativa resultat visar att det finns olika nivåer av fördröjning som är möjliga inom området.

Bedömningen är att det finns förutsättningar för att fördröja erforderlig mängd dagvatten inom planområdet och att den erforderliga fördröjningsvolymen enligt P110 som utgår från naturlig avrinning (453 m³) är det mest lämpliga alternativet av de tre beräkningsalternativ som redovisats utifrån alternativets långsiktighet, möjlighet till rening och skydd mot översvämning.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	2
BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM	4
INGÅNGSVÄRDEN.....	4
ERFORDERLIG MAGASINVOLYM.....	5
MÖJLIGHETER FÖR FÖRDRÖJNING	5
OMRÅDETS SAMMANHANG	6
ALTERNATIVA BERÄKNINGSMODELLER	7
MINIMINIVÅ ENLIGT DAGVATTENPLAN	7
ERFORDERLIG MAGASINVOLYM ENLIGT P110 UTAN FÖRÄNDRING AV NUVARANDE AVTAPPNING.....	7

BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Ingångsvärden

Enligt Vänersborgs kommuns dagvattenplan (Bilaga 2 till Blåplan del 2, 2024) ska dimensionering av dagvattensystem göras enligt P110. Fördröjningsmagasin för dagvatten är en del av dagvattensystemet. Enligt P110 ska dagvattensystemet kunna hantera regntillfällen upp till 10 års återkomsttid. Enligt dagvattenplanen ska hänsyn tas till klimatfaktor vid dimensionering: 1,25 vid regntillfällen med kortare varaktighet än en timme och 1,20 vid längre varaktighet än en timme.

Erforderlig magasinvolym för fördröjning av 10-årsregn med klimatfaktor 1,20 och 10 minuters rinntid inom aktuellt planområde har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 (bilaga 10.6.a). Underlaget för beräkningen har varit schablonsiffror för avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 samt areor för de olika ytorna inom planområdet. Vid beräkningarna har största möjliga hårdgjorda yta använts, oavsett om denna mängd hårdgjord yta är ett osannolikt utfall vid byggnationen. För beräkningar av krav på fördröjningskapacitet har infiltrationskapacitet inom överdämningsytorna försumrats.

Ytorna inom området (totalt 9320 m²) kan vid maximal utbyggnad och maximalt hårdgörande fördelas på följande sätt, vilket har legat till grund för beräkningen av reducerad area:

Tak	5500 m ²
Betong, asfalt	2970 m ²
Naturmark	850 m ²

Detta ger med schablonsiffror för avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 en reducerad area om ~0,741 ha.

Planområdets totala area är ungefär 0,932 ha. Maximal avrinning är den naturliga avrinningen, vilket är 1,5 l/s/ha enligt praxis. Detta ger en maximal avtappning från planområdet om ~1,398 l/s. Den specifika avtappningen blir därmed $1,398/0,741 = 1,887$ l/s/ha(red). Beräkningen dividerar maximal avtappning med reducerad area.

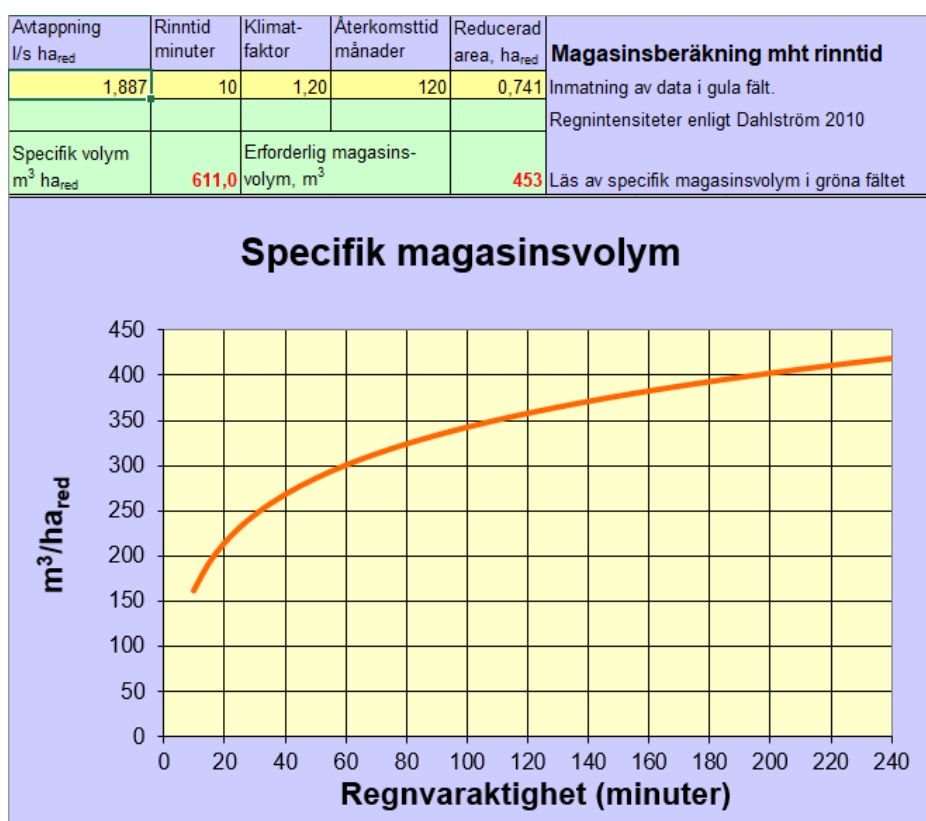
$$\text{specifik avtappning} = (\text{total avtappning}) / (\text{reducerad area}) = (\text{area} * \text{maximal avtappning}) / (\text{area} * \text{genomsnittlig avrinningskoefficient}) = 1,5/\phi$$

Det dimensionerande regntillfällets varaktighet sätts vanligen till den varaktighet som ger störst fördröjningsvolym eller till summan av rinntiden och fyllnadstiden. Ett 10-årsregn med 24 timmars varaktighet ger 7,5 l/s/ha enligt P110 (tabell 4.7). Med arean 0,932 ha beräknas inflödet till 6,99 l/s. Baserat på nämnda ingångsvärden och fördröjningsvolymen 453 kbm blir fyllnadstiden för dammen 18,2 timmar. När magasinet är fullt når vattennivån utloppsbrunnen, varpå utflödet påbörjas och fyllnadshastigheten avtar. För det dimensionerande regntillfället sätts varaktigheten till 24 timmar eftersom det är den varaktighet som enligt P110 ger erforderlig fördröjningsvolym och eftersom det är den längsta varaktigheten som redovisas i P110 (tabell 4.7). Klimatfaktorn 1,20 valdes eftersom varaktigheten av dimensionerande regntillfälle är längre än en timme.

Rinntiden sätts normalt till 10–20 minuter, beroende på områdets storlek. I aktuellt fall är området relativt litet, varför rinntiden sätts till 10 minuter. En ungefärlig uppfattning av rinntid kan fås genom att ta avståndet från fördröjningsmagasinets placering till den mest avlägsna punkten inom området och jämföra med vattenhastigheten, som över mark är ungefär 0,1 m/s enligt P110.

Erforderlig magasinvolym

Erforderlig magasinvolym för fördröjning av 10-årsregn med klimatfaktor 1,20 och 10 minuters rinntid inom aktuellt planområde blir med ovanstående ingångsvärden ~453 m³ enligt beräkningsmodell från Svenskt Vatten P110 (bilaga 10.6.a). Detta gäller vid maximalt hårdgörande av planområdet, vilket är det dimensionerande scenariot.

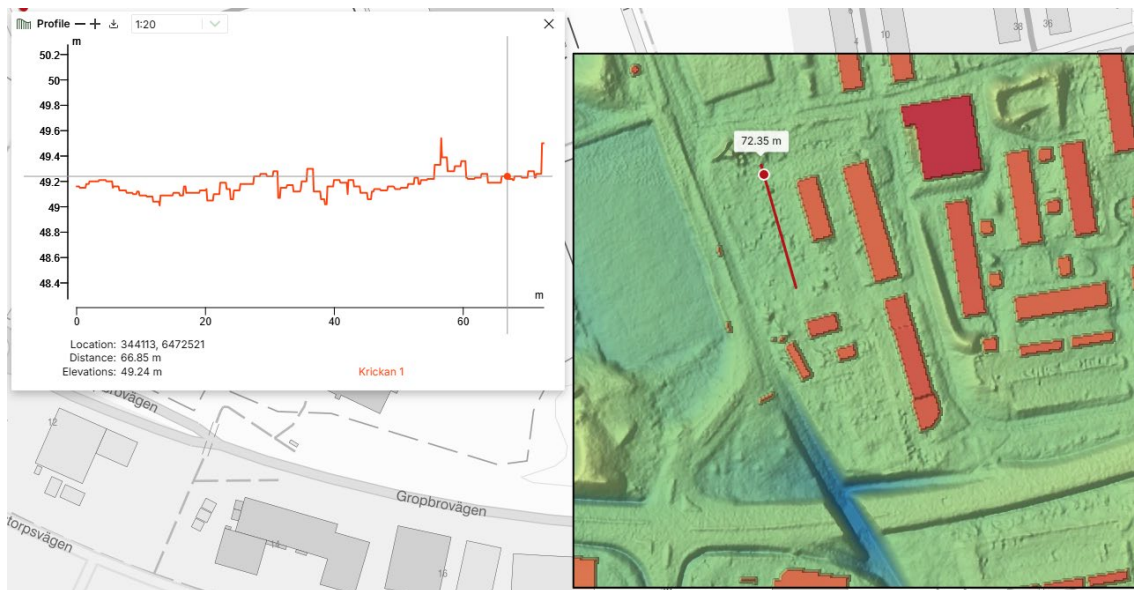


Figuren visar ett utdrag från beräkningsmodellen enligt P110 (bilaga 10.6.a).

Möjligheter för fördröjning

Inom befintlig bebyggelse får dagvattenfördröjningen rimligen anpassas efter platsens förutsättningar. Om det är möjligt att fördröja hela den erforderliga magasinvolymen uppnås bästa effekt, men även mindre anläggningar får en god effekt på vattnets rening och skydd mot översvämning.

Området som finns tillgängligt för fördröjningsmagasin inom aktuell plan är ~1 000 m². Om platsen avses användas för fördröjning är det viktigt att höjdsättning projekteras för att leda vatten dit. Marken ligger enligt lantmäteriets höjddata inom 0,1–0,2 m över områdets lågpunkt, varför det bedöms möjligt att utnyttja platsen för fördröjningsmagasin. Den potentiella fördröjningskapaciteten inom nämnd yta beror på fördröjningsmagasinets utförande, markens höjdsättning, befintliga anläggningar och grundvattennivå. Grundvattennivån har uppmätts ligga vid cirka 0,8 m under markytan.



Figuren visar områdets höjddata. Markören är ställd på en punkt nära tänkt fördröjningsmagasin och visar att höjden vid punkten är ligger 0,1–0,2 m över områdets lågpunkt.

För ett slutet magasin fyllt av makadam har porvolymen uppskattats till 30 %. Anläggningsdjupet uppskattas till 0,5 m. Med dessa ingångsvärden kan den tillgängliga ytan rimligen fördröja $1000 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 150 \text{ m}^3$ om ett makadammagasin väljs.

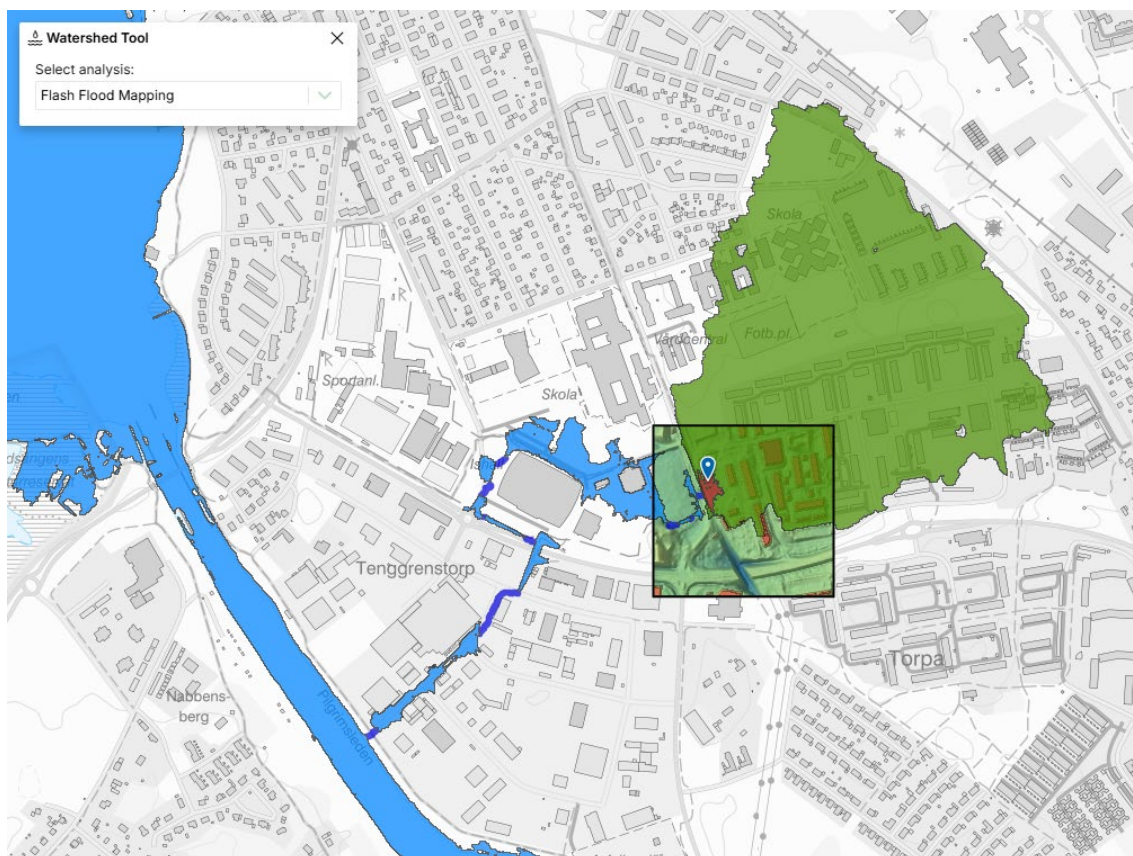
För att uppnå erforderlig fördröjningsvolym kan därför andra lösningar behöva väljas, till exempel dagvattenkassetter. Dessa kan normalt utnyttja utrymmet till högre grad än makadammagasin. Utifrån en översikt av produkter på marknaden bedöms att 95 % utnyttjande av volym användas vid översiktlig beräkning. Med dessa ingångsvärden kan den tillgängliga ytan rimligen fördröja $1000 \cdot 0,5 \cdot 0,95 = 475 \text{ m}^3$ om dagvattenkassetter väljs.

Om en öppen dagvattendamm skulle väljas hade ungefär 500 kubikmeter kunnat fördröjas inom området, förutsatt att anläggningsdjupet kan sättas till strax över 0,5 m för att ta hänsyn till slänternas volym.

Därmed görs bedömningen att det finns förutsättningar för att fördröja erforderlig mängd dagvatten (453 m^3) inom planerat område.

OMRÅDETS SAMMANHANG

Planområdet är en del av ett avrinningsområde där flödesvägen är från nordöst mot sydväst, ner mot Karls grav. Det relativt stora avrinningsområdet uppströms från planområdet visar att dagvattenhanteringen inom området är del av ett sammanhang och att dagvattensystemet i området tjänar flera fastigheter.



Figuren visar avrinningsområdet som avvattnas mot en punkt nära tänkt fördröjningsmagasin och vattnets väg nedströms området, ut mot Karls grav.

ALTERNATIVA BERÄKNINGSMODELLER

Miniminivå enligt dagvattenplan

Enligt Vänersborgs kommuns dagvattenplan ska dagvatten fördröjas och renas till en volym motsvarande minst 10 mm per m² reducerad area. För aktuellt fall resulterar detta i 74 m³, baserat på 0,7411 ha reducerad area. Regntillfället som motsvarar 10 mm är mindre än ett 0,5-årsregn i 4 timmar (som ger 15,6 mm), vilket är den minsta redovisade nederbörden i P110. Enligt SMHI (*Korttidsnederbörd i Sverige 1995–2008*, uppdaterad 2021) ger ett 1-årsregn med 45 minuters varaktighet 10,4 mm. Detta regntillfälle tar inte hänsyn till klimatförändringar. Att vid planläggning dimensionera ytor för fördröjning av dagvatten för ett 1-årsregn med 45 minuters varaktighet utan hänsyn till klimatförändringar bedöms inte lämpligt.

Erforderlig magasinvolym enligt P110 utan förändring av nuvarande avtappning

För ovan beräkning av erforderlig fördröjningsvolym enligt P110 har den maximala avtappningen satts till 1,5 l/s/ha, motsvarande naturlig avrinning. Att dimensionera enligt en avtappning som begränsats till den naturliga avrinningen ger en robust dagvattenhantering. Det finns dock ett värde i att jämföra med nollalternativet, vilket innebär att dimensionera så att nuvarande utflöde från området bibehålls.

Till exempel har dagvattenutredningen för Vänersborgs Sportcentrum (Rejlers, 2023) dimensionerat erforderlig magasinvolym utifrån att befintliga flöden ska avgöra maximal avtappning. I aktuell plan för Krickan 1 har 10-årsregnet med klimatfaktor 1,2 och 24 timmars varaktighet använts som dimensionerande regn. För att hålla nere antalet variabler i jämförelsen mellan utbyggnadsalternativet och nollalternativet används ett 10-årsregnet med 24 timmars varaktighet för beräkning av nuvarande flöden. Klimatfaktor appliceras inte på nuvarande flöden, eftersom klimatfaktorn syftar till att ta höjd för utveckling av extremväder i framtiden.

Ytorna inom området idag (totalt 9320 m²) är fördelade på följande sätt:

Tak	1700 m ²
Betong, asfalt	5715 m ²
Naturmark	1370 m ²
Grusplan	535 m ²

Detta ger med schablonsiffror för avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 en reducerad area om ~0,645 ha.

Ett 10-årsregnet med 24 timmars varaktighet ger 7,5 l/s/ha enligt P110 (tabell 4.7). Detta ger med den reducerade arean 0,645 ha att området under befintliga förhållanden, utan hänsyn till klimatfaktor, genererar utflödet ~4,84 l/s.

För att inte påverka områdets avtappning vid nämnt regntillfälle skulle erforderlig magasinvolym för fördröjning av 10-årsregnet med klimatfaktor 1,20 och 10 minuters rinntid inom aktuellt planområde vara 258 m³ enligt beräkningsmodell från Svenskt Vatten P110 (bilaga 10.6.a). Detta gäller vid maximalt hårdgörande av planområdet, vilket är det dimensionerande scenariot. Att genom fördröjning skapa förutsättningar för att inte påverka nuvarande avtappning är en rimlig nivå, men det tar inte hänsyn till att den nuvarande situationen har orsakat en belastning nedströms jämfört med platsens naturliga tillstånd. Det tar inte heller hänsyn till att nederbördsmängden förväntas öka på grund av klimatförändringarna.

Fredrik Tigerskiöld

Planarkitekt