

Dagvattenutredning

Polisens rytteri Delsjön



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2025-04-10	Granskningsversion	Elisabet Rios	Fredrik Franzén
2	2025-04-11	Sluthandling		Fredrik Franzén

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
 Polisens rytteri Delsjön
 30089039
 Stadsfastighetsförvaltningen
 Fredrik Franzén
 2025-04-11
 \\sweco.se\SE\GOT01\PROJEKT\21331\30089039_Polisens_rytteri\000

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	5
1.1	Förutsättningar	5
1.1.1	Lokalisering.....	5
1.1.2	Planområdet	6
1.1.3	Markanvändning	7
1.1.4	Recipient (Bäck från Stora Delsjön)	8
1.1.5	Topografi och avrinning	9
1.1.6	Underlag	10
1.1.7	Förutsättningar för dagvattenhantering	10
1.1.8	Nederbördsdata	10
1.1.9	Markförhållanden	10
2	Planförslag.....	11
3	Fördröjningsvolym	11
4	Föroreningsberäkningar	12
5	Förslag till systemlösning	13
5.1	Makadamdike och svackdike	14
5.2	Kostnadsuppskattning.....	15
5.3	Skyfall.....	15
6	Diskussion	15
6.1	Kombinerade ledningar	15
6.2	Positiv påverkan på miljö kvalitetsnormer	16
6.3	Ökad fördröjning och minskad hydraulisk belastning	16
6.4	Ekosystemtjänster	16
7	Referenser	16

Sammanfattning

Denna dagvattenutredning har utförts för planområdet vid Polisens rytteri Delsjön i Göteborg, där bland annat en befintlig ridbana planeras att ersättas med ett ridhus. Utredningen är en uppdatering av tidigare dagvattenutredning från 2013 och syftar till att belysa dagvattenhanteringen inom det cirka 9 000 kvadratmeter stora området, med särskilt fokus på fördröjning och rening av dagvatten.

Planförslaget innebär bland annat att den öppna ridbanan på cirka 1 300 m² konverteras till en takyta. Den reducerade arean för planområdet ökar från nuvarande 5 500 m² till 6 300 m² efter genomförd exploatering. För att hantera denna förändring föreslås ett system med makadam- och svackdike som tillsammans skapar en fördröjningsvolym på 11,7 m³, vilket motsvarar kravet på 10 mm nederbörd per reducerad area.

Föroreningsberäkningar visar att de föreslagna reningsanläggningarna kommer att förbättra dagvattenkvaliteten jämfört med nuläget. Samtliga modellerade parametrar uppfyller Göteborgs stads målvärden för dagvattenutsläpp. Med tanke på att mängderna av modellerade föroreningar beräknas bli lägre efter, jämfört med före planerad bebyggelse, bedöms recipienterna (normalt sett Askims fjord som är recipient för renat spillvatten från Ryaverket, eller Bäck från Stora Delsjön vid bräddningar av det kombinerade ledningsnätet) få bättre möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer för näringsämnen och föroreningar.

De föreslagna dagvattenlösningarna bidrar med flera ekosystemtjänster, inklusive ökad grundvattenbildning, förbättrad biologisk mångfald och rekreativa värden.

Sammantaget visar utredningen att den planerade byggnaden, med föreslagna dagvattenåtgärder, inte bara uppfyller kommunens krav på fördröjning och rening utan också förbättrar den övergripande vattenkvaliteten och minskar belastningen på det kombinerade ledningsnätet och Ryaverket.

1 Bakgrund och syfte

Som en del i detaljplanearbete för ombyggnad av befintlig ridbana till ridhus vid Delsjön utförs en utredning kring dagvattenhantering. Utredningen syftar till att belysa de möjligheter och problem gällande dagvattenhantering som uppkommer i samband med omvandling av mark och bebyggelse inom planområdet. Detaljplanen avser en ny byggnad på cirka 1 300 m² (21,6 x 60,5 m) som ersätter nuvarande öppna ridbana.

Denna utredning syftar till att uppdatera tidigare genomförd utredning (Ramböll, 2013) utifrån nedan punkter som inkommit som bemötande från Miljöförvaltningen i yttrande med diarienummer 2024-14302, daterat 2025-02-11:

- Miljöförvaltningen bedömer att dagvattenutredningen från 2013 behöver uppdateras, eftersom förutsättningarna har förändrats sedan dess. Detta eftersom kraven som gäller enligt stadens riktlinjer för utsläpp av dagvatten har uppdaterats.
- Utöver att en ny dagvattenutredning behöver tas fram anser miljöförvaltningen att det bör undersökas om det är möjligt att göra om kombiledningarna till separerade dagvattenledningar. I dagsläget leds dagvattnet till det kombinerade ledningsnätet, vilket ger problem med bräddning och belastar avloppsreningsverket Ryaverket.

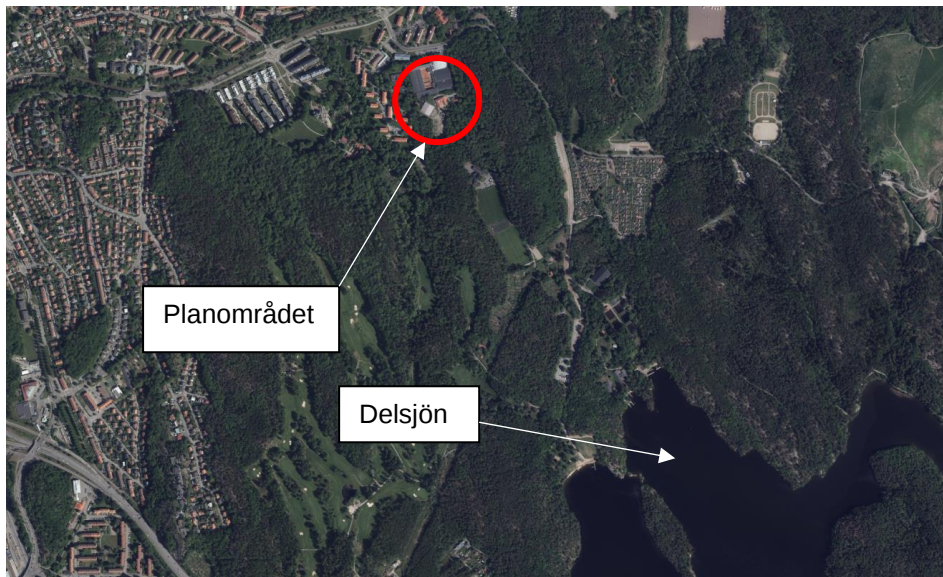
1.1 Förutsättningar

1.1.1 Lokalisering

Planområdet ligger i Örgryte (Göteborg) norr om Delsjön, se Figur 1.



Figur 1. Översiktsbild för orientering av planområdets lokalisering. Källa: Lantmäteriet, reviderad av Sweco.



Figur 2. Översiktsbild över planområdets lokalisering.

1.1.2 Planområdet

Planområdet utgörs av ett 9 000 m² stort område nordväst om Delsjön i Göteborgs stad, där det idag finns en befintlig ridbana (21,6 x 60,5 m), en skrittbana, hagar, byggnader, kullersten, asfalt och naturmark. Området avgränsas av naturmark och bebyggelse. Området har en viss topografisk variation med höjdskillnader mellan +43,3 och +35,8 meter över havet.



Figur 3. Planområdets avgränsning (gult område). Källa: Lantmäteriet och Scalgo, reviderat av Sweco.

Markanvändningen sammanfattas i nedan tabell för nuvarande och planerad framtida utformning, se Tabell 1.

Tabell 1. Nuvarande och planerad framtida markanvändning för planområdet.

Typ av markanvändning	Nuvarande area (m ²)	Framtida area (m ²)
Naturmark	500	500
Grusplan	3 000	1 700
Takyta	1 400	1 400
Ridhus (takyta)	0	1 300
Hårdgjord övrig yta	4 100	4 100
Totalt	9 000	9 000

1.1.3 Markanvändning

Andel marktyp före respektive efter den planerade exploateringen har sammanställts i Tabell 2 nedan. Markanvändningen inom området används bland annat vid beräkning av föroreningar.

Tabell 2. Beräkning av reducerad area (m²) för uppskattning av planens totala fördröjningsbehov

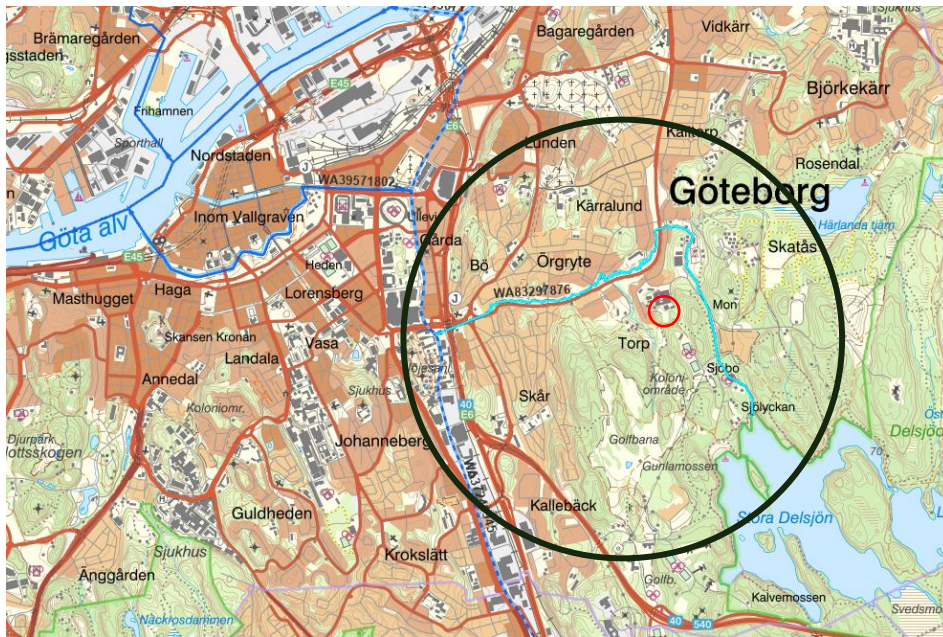
Typ av markanvändning	Nuvarande area (m ²)	Framtida area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area nuläge (m ²)	Reducerad area framtid (m ²)
Naturmark	500	500	0,1	50	50
Grusplan	3 000	1 700	0,3	900	510
Takyta	1 400	1 400	0,9	1 260	1 260
Ridhus (takyta)	0	1 300	0,9	0	1 170
Hårdgjord övrig yta	4 100	4 100	0,8	3 280	3 280
Totalt	9 000	9 000		5 500	6 300

Med planerad anläggning av ridhuset ökar den reducerade arean med 800 m² (från 5 500 m² till 6 300 m²).

1.1.4 Recipient (Bäck från Stora Delsjön)

Vid bräddning avrinner vattnet mot Bäck från Stora Delsjön (även kallad Delsjöbäcken) (WA83297876), se Figur 4. Status i vattenförekomsten är klassificerad till *Måttlig* ekologisk status med anledning av fisk och totalfosfor. Kemisk status är klassificerad till *Uppnår ej god* med anledning av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och perfluorosulfansyra (PFOS).

Miljökvalitetsnormerna är beslutade att *God* ekologisk status ska uppnås 2027 och *God* kemisk status 2027.



Figur 4. Bäck från Stora Delsjön (dit bräddat vatten avleds) är markerad med turkos linje, planområdet ligger inom röd ring. Källa: Viss.

1.1.5 Topografi och avrinning

Området har en varierande topografi med höjder från cirka +43,3 i söder till +35,6 i norr. Ridbanan ligger relativt plant på nivå omkring +41,7 i medel. Kringliggande mark sluttar, särskilt i områdets östra del där det är brantare.

Avrinning sker i huvudsak norrut mot befintliga kombinerade ledningar längs Töpelsgatan som avleder vattnet mot Ryaverket. Vid bräddning av de kombinerade ledningarna avrinner vattnet mot Bäck från Stora Delsjön.



Figur 5. Illustration av topografisk avrinning och lågpunkter inom planområdet. Avrinningsriktning har visualiserats med vita pilar. Källa: Scalgo Live.

Befintliga lågpunkter inom området utgör en volym om cirka 75 m³. Vid eventuell utjämning av dessa lågpunkter behöver dessa volymer kompenseras genom att skapa andra volymer som uppgår till samma fördröjningsvolym inom området för att inte skapa ökad översvämningrisk nedströms planområdet.

Lågpunkter inom planområdet bedöms att kunna behållas i sin nuvarande utformning.

1.1.6 Underlag

För att ta fram föreliggande undersökning har nedan underlag använts:

- Arkitektritningar för ridhuset från KAKA Arkitekter, daterade 2025-01-13.
- Situationsplan över befintligt område.
- Geotekniska och topografiska uppgifter från området.
- Befintliga dagvattensystem i området.
- Miljöteknisk markundersökning Polisens rytteri, Ramböll 2025.

För inhämtning av kartdata har nedan verktyg tillämpats:

- Kartverktyget skyddad natur, VattenInformationsSystem i Sverige (Viss), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) jordartskarta, SMHI Modelldata per område, Stormtac Web, Scalgo Live

1.1.7 Förutsättningar för dagvattenhantering

Området avvattnas idag via öppna diken som leder till befintliga kombinerade dagvattenledningar. Den öppna ridbanan har idag en naturlig infiltration med viss fördröjning i ridbanematerialet (sand och mindre grus). Recipient för dagvatten är normalt Ryaverket men vid bräddning går det bräddade vattnet till Bäck från stora Delsjön.

I området finns även kulverterade bäckar samt ledningssystem för uppsamling av dagvatten. Befintlig ridbana dräneras till omgivande mark via ytavrinning och till viss del via dränering under banan.

Dag- och dräneringsvatten från planområdet ska fördröjas innan det avleds till recipient eller befintliga diken. Fördröjningssystemet ska dimensioneras för att hantera en volym motsvarande 10 mm nederbörd på hårdgjorda ytor inom kvartersmark.

Föroreningsinnehållet i dagvattnet ska begränsas för att uppfylla Göteborgs stads målvärden för dagvattenkvalitet samt så att miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenförekomster inte äventyras eller påverkas negativt.

1.1.8 Nederbördsdata

Nederbördsdata har hämtats från SMHI mätstation Göteborg A (ID 71420) som är en närliggande nederbördsstation med lång mätserie (från 1961). Mätstationen är aktiv och årsmedelnederbörden beräknas uppgå till 912 mm/år. Genom att ta hänsyn till mätosäkerheter om 10% beräknas den korrigerade nederbördsmängden per år vara 1003 mm.

1.1.9 Markförhållanden

Markförhållandena i området består huvudsakligen av morän och berg. Området för ridbanan består av grus/sand som översta skikt. Grundvattennivån ligger cirka 3–4 meter under markytan. Området är inte optimalt för lokal infiltration på grund av berg och relativt täta jordlager under ridbanematerialet.

2 Planförslag

Där hästhage/paddock nu är belägen planeras ett ridhus vilket innebär att grusplanen i stället blir takyta. Takytan planeras bli cirka 1 300 kvadratmeter.

För att möta Göteborgs stads krav på fördröjning krävs 10 mm per reducerad area.



Figur 6. Det tänkta ridhusets placering över nuvarande paddock.

3 Fördröjningsvolym

Förändringen innebär en total fördröjningsvolym för ridhuset som motsvarar 11,7 m³, se Tabell 3, vilket beräknas genom att multiplicera takytans totala area med avrinningskoefficienten (0,9) för att erhålla reducerad area (den area som förväntas bidra med avrinning från taket efter avdunstning och skvätt med mera. Den reducerade arean multipliceras med 0,01 m (10 mm) för att beräkna fördröjningsvolymen.

Tabell 3. Fördröjningsbehov (m³) för ridhuset.

Delområde	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Ridhus	1 300	0,9	1 170	11,7

För att få en överblick över vilka återkomsttider för nederbörd som kan fördröjas med 10 mm nederbörd som dimensioneringsnorm har en jämförelse gjorts mot volymer beräknade från Svenskt Vattens P110 ("Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem").

10 mm nederbörd motsvarar en volym på 100 m³/ha. I Tabell 4 ses vilka återkomsttider för regn denna volym motsvarar.

Tabell 4. Återkomsttid för nederbörd motsvarande 10 mm (klimatfaktor 1,25 för framtida scenario).

	5-minuters regn	10-minuters regn	20-minuters regn
Återkomsttid (år)	5	4,5	2

När nederbördsvolymen överstiger volymer i fördröjningsmagasin innebär detta nödvändigtvis inte att området översvämmas. Däremot kommer dagvattenflödet ut från planområdet överstiga det normala utflödet om fördröjningsmagasinet bräddar.

4 Föroreningsberäkningar

Föroreningsmängder har beräknats med hjälp av Stormtac Web och jämförts mot Göteborgs stads målvärden. Föroreningsberäkningarna utgår ifrån schablonhalter från olika typer av markanvändningar och i föreliggande utredning har data från Tabell 2 tillämpats i beräkningarna.

Föroreningsberäkningar har gjorts för tre olika scenarier: före exploatering, efter exploatering (utan rening) och efter exploatering med dagvattenreningsanläggningar.

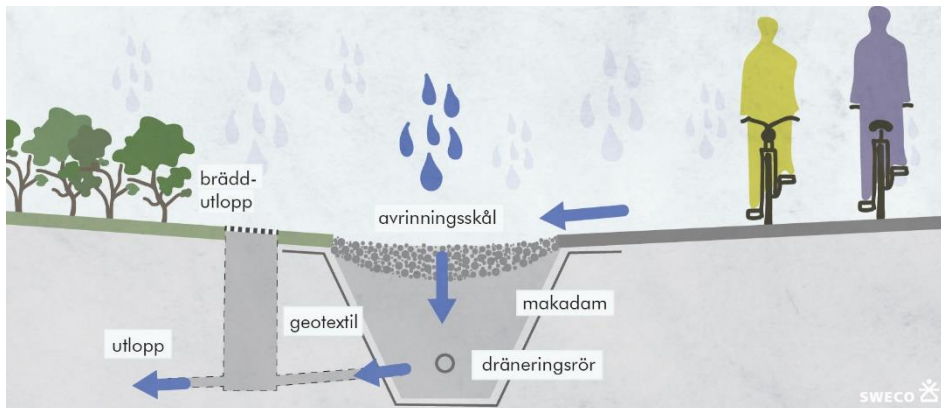
Tabell 5. Sammanställning av modelleringsresultat av föroreningar. Beräkningarna har genomförts för tre scenarier: före exploatering, efter exploatering (utan rening) och efter exploatering (med rening).

Parameter	Mängd (kg/år) Före exploatering	Mängd (kg/år) Efter exploatering utan rening	Mängd (kg/år) Efter exploatering (med rening)	Halt (µg/l) Före exploatering	Halt (µg/l) Efter exploatering utan rening	Halt (µg/l) Efter exploatering	Gbg målvärden (µg/l)
P	0,18	0,19	0,15	61	60	50	150
N	3,99	4,51	3,97	1400	1400	1200	2500
Pb	0,018	0,019	0,007	5,9	5,8	2,2	28
Cu	0,05	0,058	0,031	18	18	9,5	10
Zn	0,18	0,19	0,064	58	59	20	60
Cd	0,0012	0,0014	0,0006	0,41	0,42	0,2	0,9
Cr	0,014	0,015	0,009	4,9	4,8	2,8	7
Ni	0,013	0,014	0,01	4,3	4,4	3,2	68
SS	105,8	109,7	60,6	35 000	34 000	19 000	60 000
Oljeindex	0,7	0,75	0,13	230	230	40	1000

Med anledning av resultaten i Tabell 5 beräknas alla modellerade parametrar vara lägre efter än före vilket beror på föreslagna reningsanläggningar. Särskilt viktigt är att mängderna beräknas bli lägre efter jämfört med före vilket bedöms som positivt ur miljö kvalitetsnormsynpunkt. Planförslaget bedöms förbättra möjligheterna för MKN för Bäck från stora Delsjön och bidra med minskad belastning (både hydraulisk och föroreningsmässigt) på reningsverket efter att dagvattnet genomgått rening i föreslagen dagvattenreningslösning.

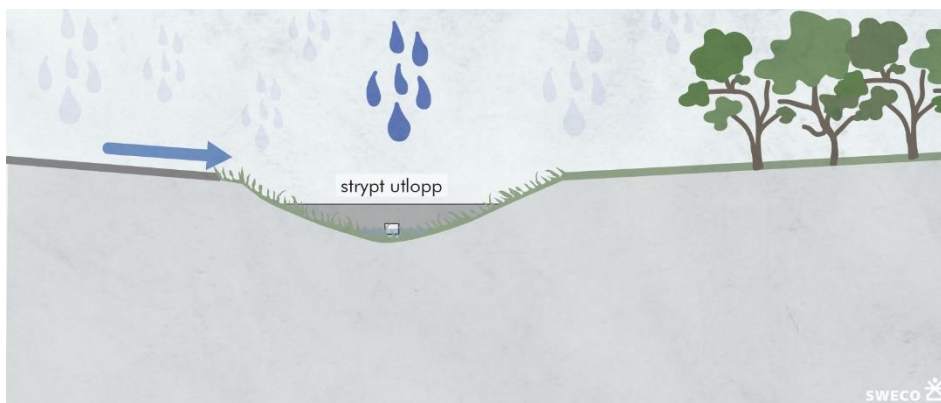
5 Förslag till systemlösning

För fördröjning och rening av dagvatten föreslås anläggande av ett makadamdike och ett svackdike. Makadamdiken, se Figur 7, föreslås för att uppnå erforderlig reningseffekt (utöver erforderlig fördröjningsvolym och svackdiken för att de är kostnadseffektiva vad gäller renings- och fördröjningseffekt).



Figur 7. Illustration av makadamdiken. Illustration av Sweco.

Öppna anläggningar, se Figur 8, är tillförlitliga skötselmässigt och det är lätt att identifiera om det skulle uppstå brister, igensättningar eller oljeföroreningar i systemet. Öppna anläggningar ger även mervärden i form av rekreation och biologisk mångfald.



Figur 8. Illustration av svackdike med strypt utlopp. Strypningen kan även anläggas som ett överfall i överkant av fördämningen för att öka möjligheten till rening. Ökad möjlighet till rening kan dock innebära minskad möjlighet till fördröjning om systemet inte hinner tömma sig innan nästa nederbördstillfälle. Illustration av Sweco.

Nedan presenteras föreslagen utformning.

5.1 Makadamdike och svackdike

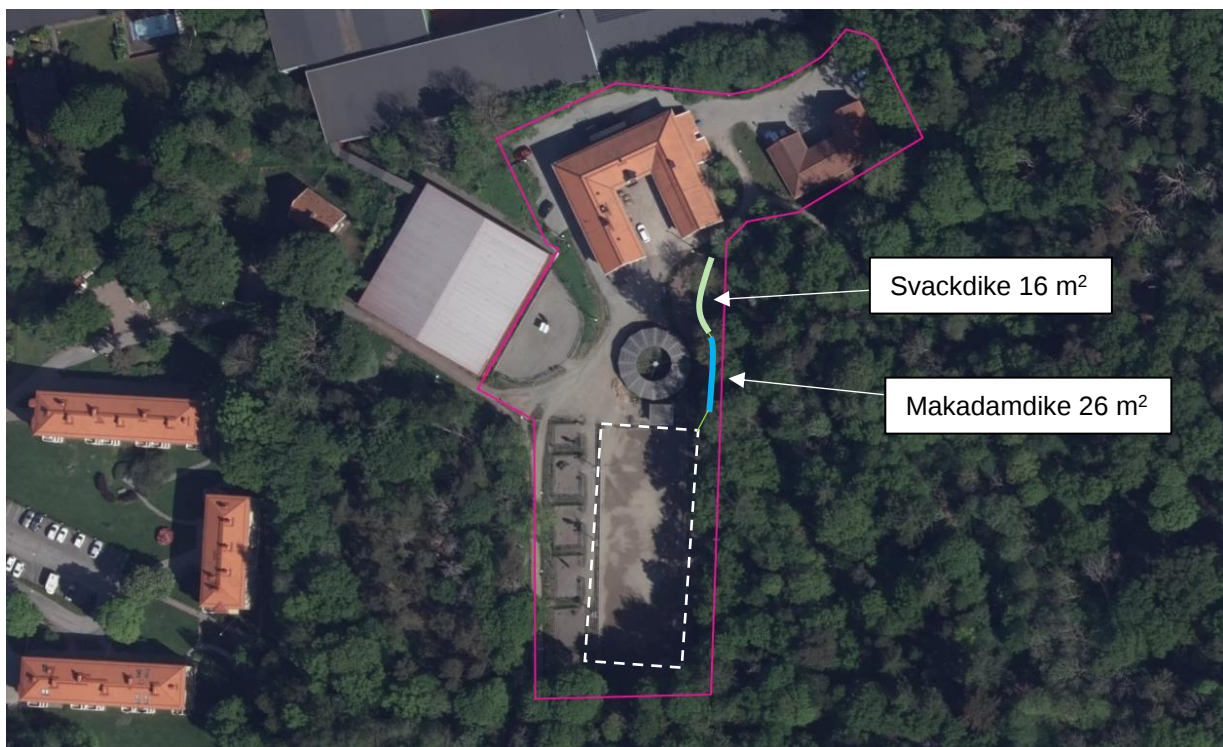
Ridhuset, med planerad takyta av fibercementskivor, bedöms kunna ge upphov till viss föroreningsbelastning. För att hantera det beräknade fördröjningsbehovet på 11,7 m³ föreslås en kombinationslösning med både makadamdike och ett svackdike (cirka 42 m²), se Figur 9.

Makadamdiket dimensioneras för att omhänderta cirka 65% av fördröjningsbehovet, motsvarande 7,8 m³. Med en beräknad porositet på 30% i makadammet krävs en total volym på 26 m³. Diket föreslås ha ett djup på 1,0 meter, en bredd på 1,0 meter och en längd på 26 meter (26 m²). Makadamdiket placeras närmast byggnaden för att effektivt fånga upp takavrinningen.

Som komplement anläggs ett svackdike för att hantera resterande 35% av fördröjningsbehovet, motsvarande 3,9 m³. Svackdiket utformas med ett djup på 0,3 meter och en basbredd på 1,8 meter, vilket med en släntlutning på 1:3 ger en total längd på cirka 9 meter och en yta motsvarande 16 m². Svackdiket bekläs med gräs för att främja både infiltration och rening.

Takavvattningen från ridhuset leds till makadamdiket via stuprör med utkastare. Vid extrema regn, när makadamdikets kapacitet överskrids, avleds överskottsvatten till svackdiket. Denna kombinationslösning ger både god reningseffekt för eventuella föroreningar från takmaterialet och tillräcklig fördröjningskapacitet vid intensiva regn.

För att säkerställa långsiktig funktion bör makadamdiket inspekteras regelbundet och svackdiket underhållas genom gräsklippning 3–6 gånger per år samt rensning av sediment vid inloppen 1–2 gånger årligen.



Figur 9. Förslag till placering av makadam- och svackdike strax norr om ridhuset. Källa Lantmäteriet, reviderad av Sweco.

5.2 Kostnadsuppskattning

Som schablon i Stormtac beräknas svackdike kosta mellan 120–350 kronor per meter att anlägga. I det fall ett överfall kommer anläggas bedöms kostnaden öka något och motsvara snarare cirka 500 kr per meter. Makadamdike beräknas kosta mellan 5 500 – 6 500 kr per kubikmeter. För de föreslagna anläggningarna skulle detta innebära en kostnad mellan cirka 144 000 kr – 173 500 kr. Kostnaderna kan variera mycket beroende på de platsspecifika förutsättningarna. Generellt bör sprängning undvikas och värdefulla träd och annan natur bevaras.

5.3 Skyfall

De föreslagna dagvattenanläggningarna följer naturliga skyfallsstråk och innebär förbättrad motståndskraft för översvämningar inom och nedströms området vid skyfall då det skapas lågpunkter inom området.

6 Diskussion

6.1 Kombinerade ledningar

I miljöförvaltningens yttrande (dnr 2024–14302) framförs önskemål om att utreda möjligheten att ersätta befintliga kombinerade ledningar med separata dagvattenledningar. Efter samråd med Kretslopp och vatten och med hänsyn till deras yttrande (KoV-2024-00533) kan Sweco konstatera att planändringen är av mindre karaktär och med föreslagen fördröjning innebär att flöden från området beräknas bli mindre jämfört med nuläget då det idag inte finns någon fördröjningsanläggning för området. Detta innebär att det blir en positiv förändring (minskad hydraulisk belastning) på dagvattensituationen till ledningsnätet och belastningen på Ryaverket.

Kretslopp och vatten (KoV), som är huvudman för det allmänna VA-nätet i Göteborg, bedömer att planändringen inte påverkar områdets VA-frågor i någon större utsträckning. KoV har inte identifierat något behov av att separera ledningsnätet inom planområdet i sitt yttrande, utan konstaterar att "Kretslopp och vatten ser inga behov av ändringar" inom VA, dagvatten och skyfall.

Att konvertera befintliga kombiledningar till separata system skulle innebära omfattande markarbeten, miljöintrång och investeringar som inte står i proportion till den begränsade förändring som planförslaget medför. Föreslagna dagvattenlösningar med svackdiken och makadamdiken ger redan en betydande minskning av belastningen på det kombinerade systemet genom fördröjning och rening, vilket framgår av föroreningsberäkningarna i dagvattenutredningen (se kapitel 4) där mängderna föroreningar beräknas bli lägre efter genomförande jämfört med nuläget.

Swecos rekommendation är i stället att lägga fokus på de föreslagna lokala dagvattenlösningarna som både minskar risken för bräddning och belastar reningsverket i mindre utsträckning, så att utformningen av dessa blir så bra som möjligt. Vid framtida större ombyggnationer i området kan frågan om separerade system utredas på nytt i ett mer omfattande perspektiv.

6.2 Positiv påverkan på miljökvalitetsnormer

Föreslagna dagvattenlösningar visar att planförslaget beräknas minska föroreningsbelastningen jämfört med nuläget. För eventuella bräddningar kommer detta innebära positiva effekter på MKN för Bäck från stora Delsjön.

Föroreningsberäkningarna visar att samtliga modellerade föroreningar minskar både i halter och mängder efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar jämfört med dagens situation. Särskilt märkbar är reduktionen av zink (från 58 µg/l till 20 µg/l) och olja (från 230 µg/l till 40 µg/l), vilket är betydelsefullt för recipientens ekologiska status. De föreslagna lösningarna med svackdike och makadamdike medger en naturlig reningsprocess genom filtrering, infiltration och växtupptag.

6.3 Ökad fördröjning och minskad hydraulisk belastning

Dagvattenlösningarna medför tillsammans en ökad fördröjningskapacitet jämfört med nuläget, trots att andelen hårdgjorda ytor ökar. Totalt skapas 11,7 m³ fördröjningsvolym, vilket motsvarar kravet på 10 mm nederbörd per reducerad area. Detta innebär att utflödet av dagvatten från planområdet vid dimensionerande regn blir betydligt lägre än dagens flöden, vilket minskar risken för bräddning till Bäck från stora Delsjön.

6.4 Ekosystemtjänster

Utöver de tekniska funktionerna tillför de öppna dagvattenlösningarna betydande mervärden i form av ökade rekreativvärden och biologisk mångfald. Svackdikena skapar grön-blå stråk som bidrar till en mer attraktiv miljö för både besökare och personal vid anläggningen. Vegetationen i svackdikena bidrar också till ett rikare insektsliv, vilket i sin tur gynnar fåglar och andra djur i närområdet. Områdets naturvärden förstärks genom den ökade variationen i livsmiljöer. Dessa blågröna element skapar också pedagogiska värden där besökare till ridanläggningen kan följa vattnets väg genom de olika reningsstegen, vilket ökar medvetenheten kring dagvattenhanteringens betydelse.

Den ökade infiltrationen i anläggningarna främjar grundvattenbildningen. Detta stärker områdets motståndskraft mot torka och bidrar till ett jämnare vattenflöde till närliggande vattendrag. Svackdiket har även en temperaturreglerande effekt som minskar värmeeffekten under sommarhalvåret.

7 Referenser

Göteborgs stad. (2021). *Reningskrav för dagvatten*.
Ramböll. (2013). *Dagvattenutredning Töpelsgatan*.