

Uppdragsnummer: 2025018	VA-utredning med fokus på dagvatten
Daterad: 2025-07-01	
Reviderad:	
Handläggare: Viktoria Storberg, Alexander Andersson, Adam Lindqvist	
Uppdragsansvarig: Viktoria Storberg	

RAPPORT

VA- OCH DAGVATTENUTREDNING ESERED 1:216 M.FL., FALKENBERG

KONSULT

SWECOSA AB

Klammerdammsgatan 8

302 42 Halmstad

+46 70 665 38 50

559331-6887

www.swecosa.se

info@swecosa.se

BESTÄLLARE

Falkenbergs kommun

Nadja Ricklund Fällgren



**Falkenbergs
kommun**



Sammanfattning

Swecsa AB har på uppdrag av Falkenbergs kommun upprättat en VA- och dagvattenutredning som underlag till detaljplanearbete för del av fastigheten Esered 1:216 m.fl. i Falkenbergs kommun. Planområdets area är ungefär 8,2 ha och utgörs idag av dels oexploaterad mark och dels av befintliga verksamheter. Detaljplanen möjliggör bostäder med varierande bostadstyper i form av villor, kedjehus/radhus och flerbostadshus. Planen möjliggör även för utveckling av b.l.a. befintlig skolverksamhet, besöksanläggning och tillfällig vistelse.

Utredningen förhåller sig till "Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner" samt Svenskt Vattens publikationer P104, P105, P110 och P114, och syftar till att undersöka förutsättningarna för dricksvattenförsörjning och hantering av dag- och spillvatten inom området, samt att ta fram en systemlösning, vilken inkluderar ledningsstråk, dimensionering av ledningar, fördröjning av dagvatten, föroreningsberäkningar samt höjdsättning av gata och kvartersmark med hänsyn till skyfall. En geoteknisk och markteknisk undersökning över hela planområdet har utförts av C3S Miljöteknik (2024), vilka bland annat påvisar att området utgörs av ytligt lagrad sand, underlagrat av grusig sand och naturligt lagrad sand samt att den fria grundvattenytan var belägen under undersökningsdjupet. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken inom planområdet uteslutande av isälvsediment.

Planområdet avvattnas i dagsläget dels till Eseredssjön, dels till Bäck till Ätran från Eseredssjön och dels till Ätran vilka samtliga har definierats och statusklassats i VISS, varpå de utgör recipienter till planområdet. Vidare har en översiktlig lågpunktskartering påvisat att området innehåller ett flertal lågpunkter, vilka kommer behöva åtgärdas vid markprojektering. Ett framtida 20-årsregn med klimatfaktorn 1,3 erfordrar en total fördröjningsvolym om ca 1030 m³ fördelat på tre delområden. Delområde fyra har beräknats med 50% av en 10års regn med 10 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,3 vilket erfordrar en fördröjningsvolym på 21 m³. För fördröjning och rening av dagvatten från planområdet föreslås totalt tre dagvattendammar och ett svackdike i kombination med rengbäddar, vars sammanlagda fördröjningsvolym tillgodoser behovet inom respektive delområde, och det totala behovet. Dagvattenledningar har dimensionerats för ett framtida 10-årsregn (fylld ledning), vilket bedöms ha kapacitet för ett framtida 20-årsregn innan trycknivån överstiger marknivån. De ledningsstråk som redovisas i Bilaga 1-4 inkluderar även föreslagna vatten- och spillvattenledningar dimensionerande för att tillgodose förväntade flöden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P114.

Samtliga föroreningshalter i dagvattnet uppfyller kommunens riktvärden, vilket innebär att den planerade exploateringen inte bedöms påverka recipienternas möjligheter att uppnå god ekologisk och kemisk status. Föroreningssituationen förbättras dessutom jämfört med nuläget. Vid val av alternativa dagvattenlösningar

är det dock viktigt att säkerställa att dessa uppnår motsvarande reningseffekt, för att bibehålla den positiva miljöpåverkan.

En preliminär höjdsättning av gata- och kvartersmark har föreslagits, vilken möjliggör ytledes avrinning från området vid skyfall. Delar av området behöver höjas upp i samband med exploatering för att förhindra instängda områden. Vidare tillgodoser föreslagna dagvattenanläggningar fördröjning av skyfall (100-årsregn) med varaktigheter mellan 10–20 minuter innan avrinning sker ytligt, vilket anses vara rimliga koncentrationstider sett till planområdets begränsade delavrinningsområden och därmed tillräckligt kraftiga regn att utgå från vid skyfall.

Innehåll

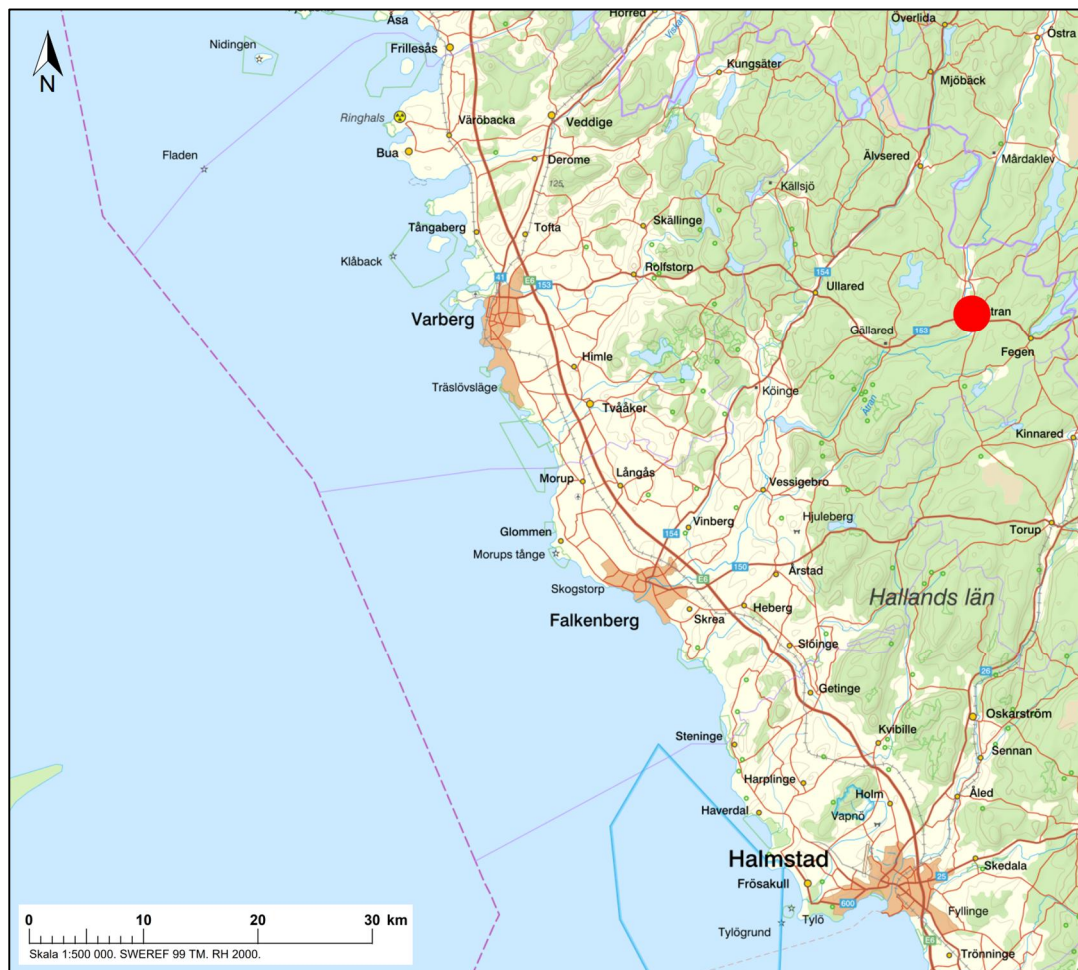
1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Underlag och tidigare utredningar	2
1.3 Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner	2
2. Förutsättningar	3
2.1 Recipienter och statusklassning.....	3
2.1.1 Bäck till Ätran från Eseredssjön	4
2.1.2 Ätran (Stampån-Bäck från Eseredssjön)	5
2.1.3 S m Hallands Kustvatten.....	5
2.2 Markförutsättningar	5
2.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar.....	5
2.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar.....	6
2.3 Markavvattningsanläggningar och vattendomar	7
2.4 Natur- och kulturvärden.....	8
2.5 Befintlig och planerad markanvändning	8
2.6 Befintligt VA-system.....	10
2.6.1 Dricksvatten.....	11
2.6.2 Spillvatten	11
2.6.3 Dagvatten – avrinningsområden och rinnvägar	13
2.7 Flöden samt fördröjningsbehov för dagvatten.....	17
2.7.1 Dimensionerande dricks- och brandvattenflöde.....	18
2.7.2 Dimensionerande spillvattenflöde.....	19
2.7.3 Dimensionerande dagvattenflöden och fördröjningsbehov	20
2.8 Föroreningar.....	23
2.9 Översvämningsrisker och skyfall.....	25
3. Föreslaget VA-system	26
3.1 Dricksvatten.....	26
3.1.1 Delområde A	26
3.1.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10	27
3.1.3 Delområde C.....	28
3.1.4 Delområde D.....	29
3.2 Spillvatten	29

3.2.1 Delområde A	30
3.2.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10	30
3.2.3 Delområde C.....	30
3.2.4 Delområde D	30
3.3 Dagvatten	30
3.3.1 Dagvattenhantering på allmän platsmark.....	31
3.3.2 Principlösningar	36
3.3.3 Dagvattenhantering inom kvartersmark.....	41
3.3.4 Övriga dagvattenlösningar	42
3.4 Skyfall	46
3.5 Helhetsbild av föreslaget VA-system	46
4. Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning.....	49
4.1 Kostnadskalkyl	49
4.2 Ansvarsfördelning	54
5. Värdering av ekosystemtjänster	55
5.1 Kvalitativ bedömning.....	55
5.1.1 Semi-kvantitativ bedömning (1-5-skala).....	55
5.2 Kvantitativ värdering.....	56
5.3 Föroreningssituation och miljökvalitetsnormer	57
5.4 Monetär uppskattning.....	57
5.5 Sammanfattning.....	57
6. Slutsatser och rekommendationer.....	58
7. Referenser.....	59

1. Inledning

Swecs AB har på uppdrag av Falkenbergs kommun upprättat en VA- och dagvattenutredning som underlag till detaljplanearbete för del av fastigheten Esered 1:216 m.fl. i Falkenbergs kommun. Området är beläget i tätorten Ätran, ca 40 km nordost om Falkenberg. De fastigheter som omfattas av detaljplanen är del av Esered 1:216, hela Esered 2:11 och del av Esered 5:1. Utöver dessa fastigheter omfattar utredningen även två privata fastigheter, Esered 2:10 och Esered 4:2, vilka eventuellt ska inkluderas i detaljplanen.

I Figur 1 visas en orienteringsbild.



Figur 1. Orienteringsbild som visar planens lokalisering i kommunen. Ätrans ungefärliga läge är markerat med en röd cirkel (Lantmäteriet, 2025).

1.1 Bakgrund och syfte

Falkenbergs kommun arbetar med framtagandet av en ny detaljplan för fastigheterna Esered 1:216 m.fl. Som ett led i planarbetet har Falkenbergs kommun givit Swecs AB i uppdrag att bland annat undersöka förutsättningarna för dricksvattenförsörjning och hantering av dag- och spillvatten inom området, samt att ta fram en

systemlösning, vilken inkluderar ledningsstråk, dimensionering av ledningar, fördröjning av dagvatten, föroreningsberäkningar samt höjdsättning av gata och kvartersmark. Den föreslagna höjdsättningen tar hänsyn till extremflöden och ytlig avrinning så att planerad bebyggelse ej tar skada. Lösningar som föreslås i denna utredning är inte slutgiltiga och kommer behöva undersökas ytterligare i detaljprojekteringsskedet.

1.2 Underlag och tidigare utredningar

Punktlista över underlag som använts i utredningen. Till exempel tidigare och pågående undersökningar eller utredningar, planritningar, ledningsunderlag och grundkartor. Version och datum på underlagen ska framgå.

- VA-policy för Falkenbergs kommun, 2014-11-25.
- Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner, 2017-03-31.
- Svenskt Vattens publikation P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten, 2016.
- Svenskt Vattens publikation P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande, 2011
- Svenskt Vattens publikation P114 Distribution av dricksvatten, 2020.
- Svenskt Vattens lärobok Vårt vatten, 2020.
- Undersökning av betydande miljöpåverkan för Esered 1:216 m.fl., 2024-01-16.
- Markteknisk undersökningsrapport av C3S Miljöteknik, 2024-12-06.
- PM Geoteknik av C3S Miljöteknik, 2024-12-06.
- Grundkarta, erhållen 2025-03-07.
- VA-ledningsnät, erhållet 2025-03-24.

1.3 Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner

Vivab har, tillsammans med Falkenbergs och Varbergs kommuner, tagit fram dagvattenanvisningar. Syftet med anvisningarna är att skapa en genomtänkt, miljöanpassad och för samhällsnyttan kostnadseffektiv hantering för att ta hand om dagvattnet och uppnå eftersträvd funktion enligt följande sex principer:

1. Dagvatten en resurs!
2. Angrip föroreningskällan
3. Rena vid föroreningskällan
4. Lokalt omhändertagande av dagvatten (lokalt trög dagvattenhantering)
5. Blanda inte rent och smutsigt vatten
6. Underhåll din dagvattenanläggning

I korta drag innebär detta att hanteringen av dagvatten ske på ett sätt som bidrar till att berika bebyggelsemiljöerna, gynna biologisk mångfald och synliggöra vattenprocesserna. En öppen dagvattenhantering ska eftersträvas både på kvartersmark och allmän platsmark, vilket bidrar med biologiska och estetiska värden samtidigt som dagvattnet renas.

Dagvattenhanteringen ska utformas så att den naturliga vattenbalansen och grund- och ytvattennivåer bibehålls. I första hand ska lokalt omhändertagande av dagvatten tillämpas, vilket innebär att dagvatten hanteras på den egna fastigheten istället för att ledas ned i dagvattensystemet. Fördröjning av dagvatten ska således ske på kvartersmark, om inte tekniska förutsättningar förhindrar sådana åtgärder, med hjälp av exempelvis infiltration, stenkistor, makadamdiken, hålbetong eller gröna stråk. Inom stora fastigheter kan utjämning även ske i öppna diken eller magasin.

Kommunen ska aktivt verka för att angripa föroreningskällor, dels genom att identifiera och åtgärda dessa, dels genom kravställning på hantering och spridning av information om föroreningar. I de fall föroreningskällan inte kan åtgärdas ska rening av dagvattnet ske så nära källan som möjligt. Metod för hantering och rening av dagvattnet ska väljas utifrån platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet.

Rent och smutsigt vatten ska inte blandas. Dels för att rent vatten inte ska förorenas i onödan, dels för att reningsprocesser försvåras och fördyras om mängden vatten som ska renas ökar. För att undvika att exempelvis naturvatten och dagvatten blandas kan det ibland behövas separata ledningssystem för de olika typerna av vatten.

För att minska föroreningar till dagvattnet är god skötsel av dagvattenanläggningar nödvändig. Rutiner ska finnas för regelbunden tillsyn och planerat underhåll för att undvika föroreningar i dagvattnet.

Den föreslagna dagvattenhanteringen i denna utredning bygger på dagvattenanvisningarna som går att läsa i sin helhet bland Falkenbergs kommuns [lokala styrdokument](#) samt på Varbergs kommuns [dagvattensida](#).

2. Förutsättningar

Allmän områdesbeskrivning av befintliga förhållanden som påverkar utredningen.

2.1 Recipienter och statusklassning

Planområdet avvattnas i dagsläget via Vivabs ledningsnät för dagvatten och ytlig avrinning till Eseredssjön och Ätran, som slutligen avrinner till Hallands kustvatten distrikt 5 som sträcker sig från Morups Tånge naturreservat till Tylösand. Genom tätorten Ätran löper en bäck till vattendraget Ätran från Eseredssjön.

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat miljökvalitetsnormer för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

Statusklassning och miljökvalitetsnormer för planområdets recipienter redovisas i Tabell 1. Eseredssjön har ej kartlagts av VISS och redovisas således inte.

Tabell 1. Översikt statusklassning för planområdets recipienter.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt
SE633677-132685	Bäck till Ätran från Eseredssjön	Måttlig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
SE633428-132558	Ätran (Stampån-Bäck från Eseredssjön)	Måttlig	God ekologisk potential 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
SE564500-122601	S m Hallands kustvatten	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027

2.1.1 Bäck till Ätran från Eseredssjön

Den ekologiska statusen i Bäck till Ätran från Eseredssjön har klassats som måttlig på grund av försurning och fisk. Tillförlitligheten hos klassificeringen är medel. Målet är att uppnå god ekologisk status 2033. Tidsundantag har satts för 2027 på grund av att tiden för att genomföra åtgärder efter att tillstånd meddelats, tillsammans med efterföljande återhämtning, medför att uppnåendet av god ekologisk status inte kommer vara möjligt förrän senast 2033 (VISS, 2025).

Den kemiska statusen i Bäck till Ätran från Eseredssjön uppnår ej kravet om god kvalitet. Undantag för mindre stränga krav har satts för den kemiska statusen angående kvicksilver och bromerade difenyleter på grund av atmosfärisk deposition. Analyser tyder på att försurning av förekomsten beror på att dess delavrinningsområde innehåller mer än 70 % barrskog och beräknas ha ett

överskridande av kritisk skörd av skogsbiomassa. Tillförlitligheten hos klassificeringen är god.

2.1.2 Ätran (Stampån-Bäck från Eseredssjön)

Ätrans (Stampån-Bäck från Eseredssjön) tillkomst har förklarats som kraftigt modifierad. Miljö kvalitetskrav är därför ställda med hänsyn till de verksamheter eller miljövärden som riskerar att påverkas negativt av de åtgärder som krävs för att nå god ekologisk status.

Den ekologiska statusen för kraftigt modifierade vatten har klassats som måttlig på grund av kännedom av definitiva vandringshinder vilket påverkar möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i upp- och nedströms riktning. Tillförlitligheten hos klassificeringen är medel. Målet är att uppnå god ekologisk potential 2033. Tidsundantag har satts för 2027 på grund av att tiden för att genomföra åtgärder efter att tillstånd meddelats, tillsammans med efterföljande återhämtning, medför att uppnåendet av god ekologisk status inte kommer vara möjligt förrän senast 2033 (VISS, 2025).

Den kemiska statusen uppnår ej kravet om god kvalitet. Undantag för mindre stränga krav har satts för den kemiska statusen angående kvicksilver och bromerade difenyleter på grund av atmosfärisk deposition. Tillförlitligheten hos klassificeringen är god.

2.1.3 S m Hallands Kustvatten

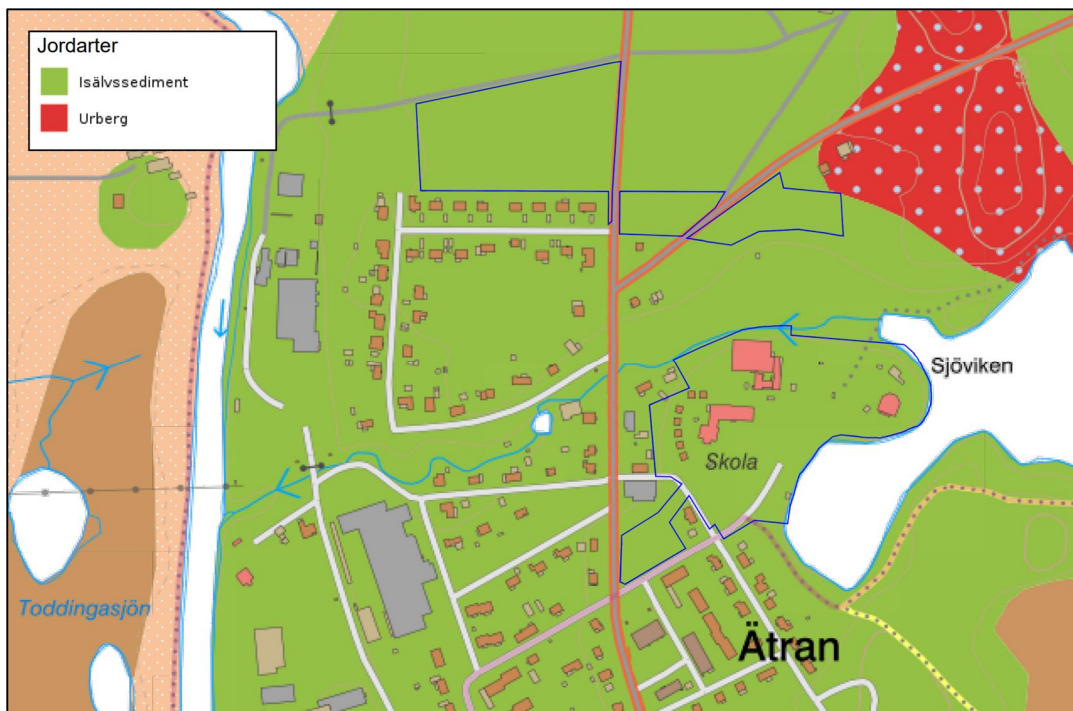
Den ekologiska statusen i Hallands kustvatten distrikt 5 är klassad som måttlig på grund av övergödning (VISS, 2025). Klassificeringen har låg tillförlitlighet. Målet är att uppnå god ekologisk status 2027. Tidsundantag har satts för 2021 på grund av att över 60 % av näringsämnen kommer från utsjön och har en naturlig härkomst.

Den kemiska statusen uppnår ej kravet om god kvalitet (VISS, 2025). Undantag med mindre stränga krav har satts för den kemiska statusen angående kvicksilver och bromerad difenyleter på grund av atmosfärisk deposition. Det anses vara tekniskt omöjligt att sänka dessa halter med lokala åtgärder. Analyser tyder på att det ställvis finns höga halter av tributyltenn (TBT) som följd av ett högt påverkanstryck från båttrafik. Tillförlitligheten hos klassificeringen är medel.

2.2 Markförutsättningar

2.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 2, utgörs marken inom planområdet uteslutande av isälvsediment.

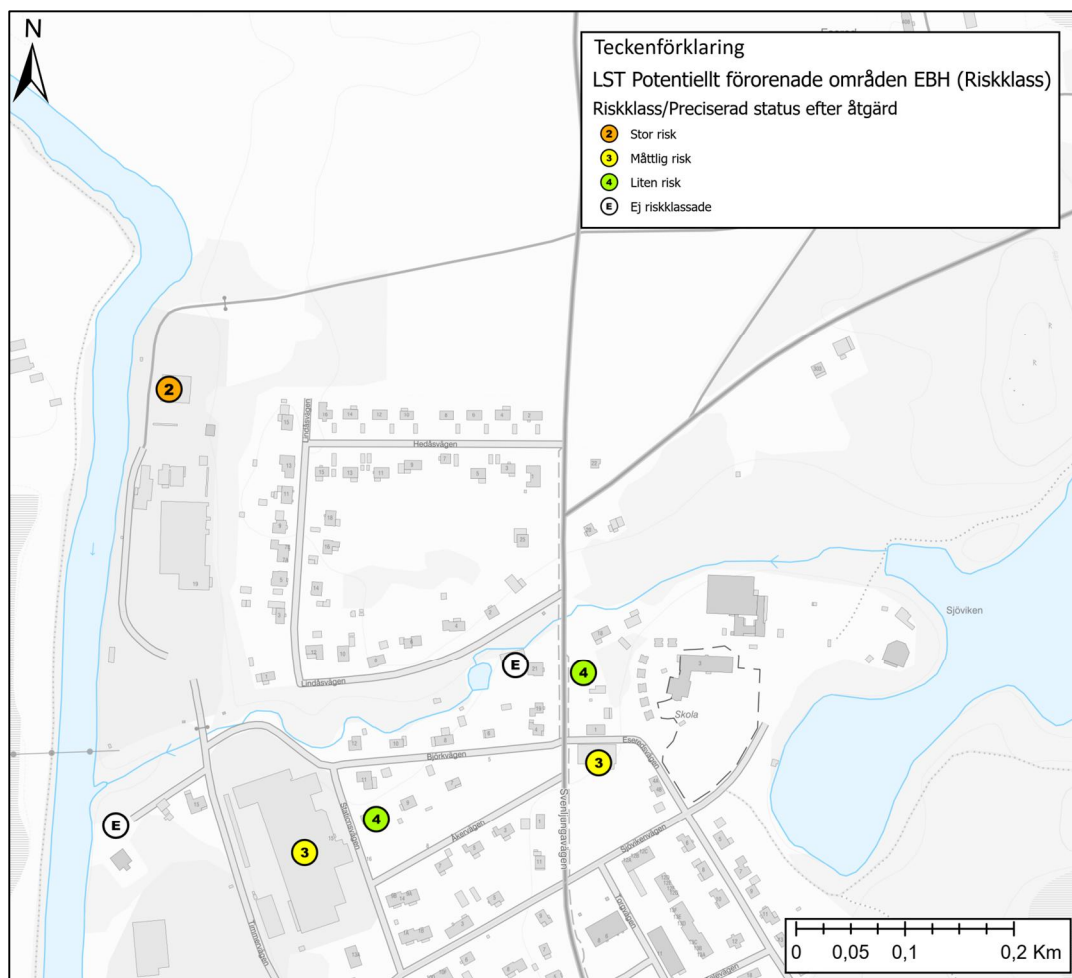


Figur 2. Jordartskarta (SGU, 2025). Planområdets ungefärliga läge markerat med mörkblå linje.

Denna VA-utredning har föregåtts av en geoteknisk undersökning som omfattar hela planområdet. Generellt utgörs det ytliga jordlagret av 0,1–0,3 m sand. Därefter finns grusig sand ner till ca 1,2–2,0 m djup som underlagras av naturligt lagrad sand. Inga fria grundvattenytor har observerats i samband med skruvprovtagningarna i den geotekniska undersökningen. Vidare var samtliga av de 3 grundvattenrör som installerades torra vid mätning 2024-10-23. (C3S Miljöteknik, 2024).

2.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Utdrag har gjorts från Länsstyrelsernas databas över potentiellt förorenade områden, och i närheten av planområdet finns ett antal objekt registrerade (se Figur 3). I nordväst har ett sågverk med dopning varit verksamt, Esereds träimpregnering. Området är också före detta stationsområde med lokstall. Objektet är i riskklass 2 (stor risk). Dock bedöms inte området ha förorenat planområdet enligt den miljötekniska markundersökningen av C3S Miljöteknik (2024), då eventuell spridning av föroreningar bör ske åt väster. Vidare finns i anslutning till skolområdet två objekt, vilka tillhör riskklass 4 (liten risk) och 3 (måttlig risk). Objektet tillhörande riskklass 4 har tidigare varit mejeri, syfabrik, snickeri och från år 1995 lager för VVS-verksamhet. Objektet i riskklass 3 har varit bensinstation. Den sammanvägda bedömningen är att det är låg risk att dessa objekt har förorenat planområdet (C3S Miljöteknik, 2024).



Figur 3. EBH-karta (Länsstyrelsen, 2025). Potentiellt förorenade verksamheter i anslutning till planområdet.

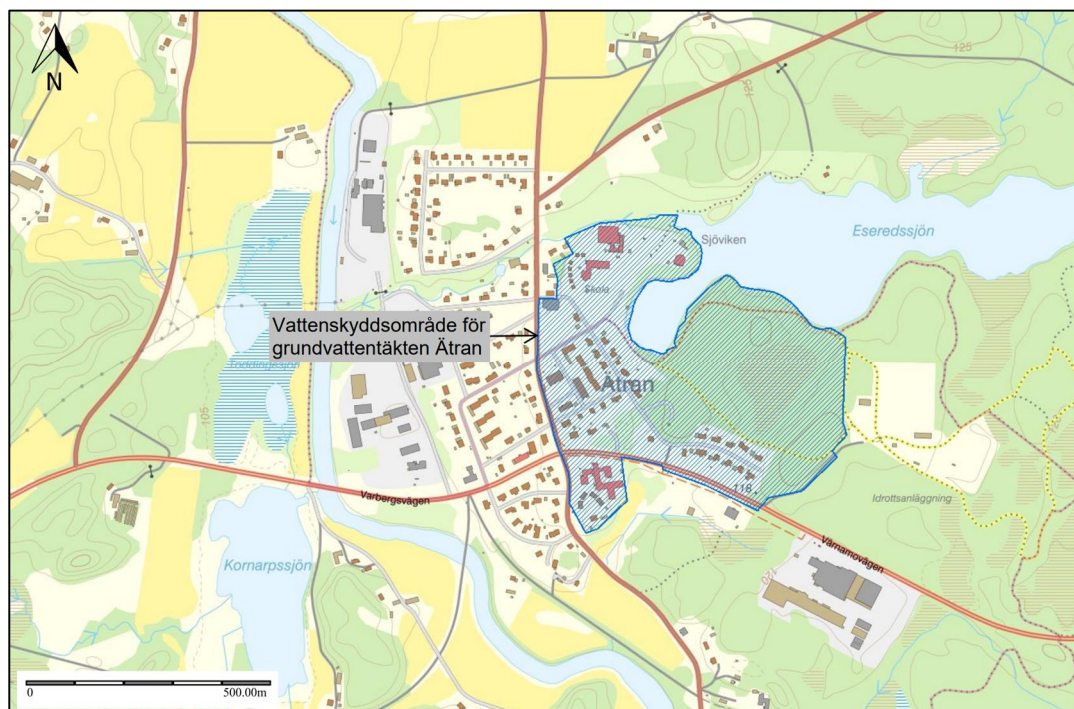
Utifrån skruvborrningar i samband med den miljötekniska markundersökningen konstateras sammantaget ett lågt föroreningsinnehåll i jorden inom planområdet. Påvisade halter anses inte utgöra något hinder för den planerade exploateringen.

2.3 Markavvattningsanläggningar och vattendomar

Ett markavvattningsföretag är en tillståndspliktig vattenverksamhet med syfte att förbättra markavvattning och vattenavledning genom bevarande av grundvattennivåerna. Många markavvattningsföretag upprättades på 1800- och 1900-talet för att möjliggöra mer odlingsmark. Markavvattning medför att markens vattenförhållande förändras, vilket innebär att förändring av mark och ytor inom eller i närheten av ett markavvattningsföretag omfattas av Miljöbalken. All permanent förändring av markytans syfte räknas som markavvattning och då markavvattning klassas som en vattenverksamhet innebär det att tillstånd eller dispens kan krävas för ändring av en yta. Det finns inga registrerade markavvattningsföretag i nära anslutning till det utredda området enligt underlag från Länsstyrelsernas WebGIS gällande markavvattningsföretag (Länsstyrelsen, 2025). Således behöver inget markavvattningsföretag beaktas.

2.4 Natur- och kulturvärden

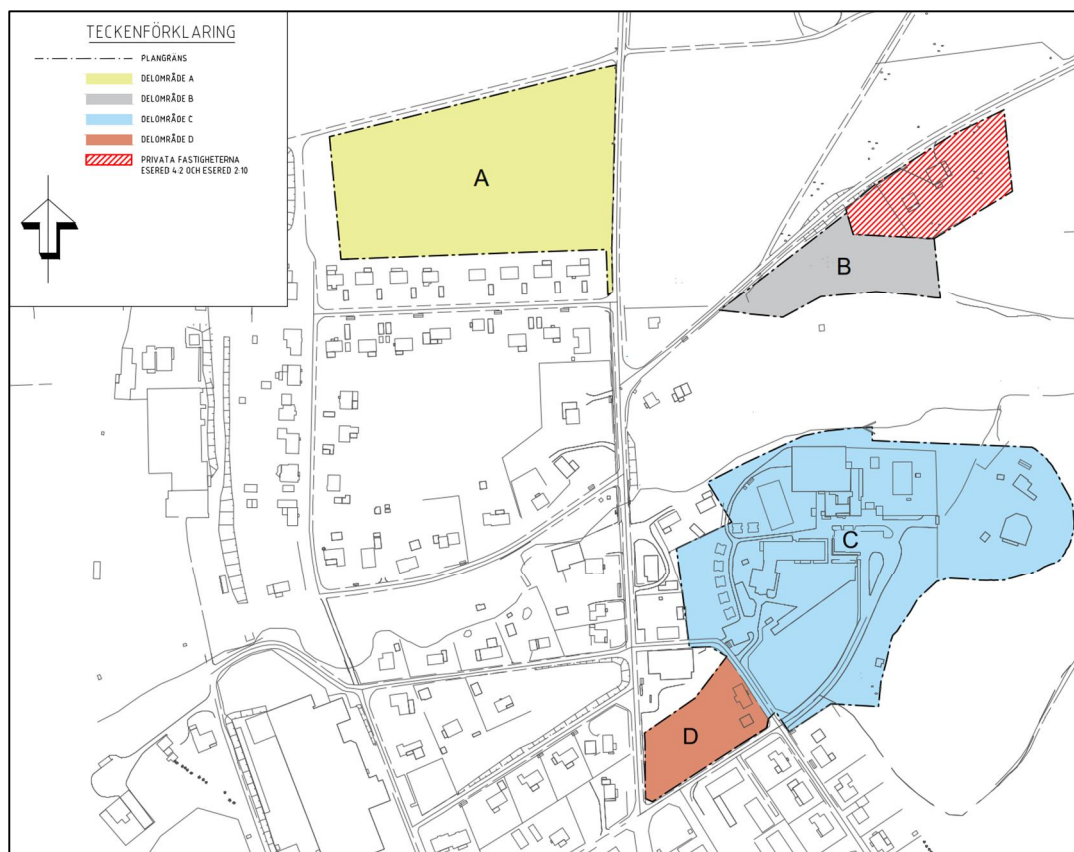
Inom planområdet finns en grundvattentäkt (Ätran), som Länsstyrelsen i en kungörelse från 1995-12-01 beslutade till skydd för grundvattentillgång med stöd av bestämmelserna i 19 kap § 2 vattenlagen 1983:291. Vattenskyddsområdets ungefärliga utbredning i Ätrans tätort presenteras i Figur 4.



Figur 4. Skyddad natur (Naturvårdsverket, 2025). Grundvattentäkten Ätrans ungefärliga utbredning i Ätrans tätort.

2.5 Befintlig och planerad markanvändning

För att underlätta vid beskrivning och orientering har planområdet delats upp i delområdena A-D. Indelningen redovisas i Figur 5. De privata fastigheterna Esered 2:10 och Esered 4:2 som eventuellt ska ingå i detaljplanen har illustrerats med röd skraffering.



Figur 5. Indelning av planområdet i delområden, A-D.

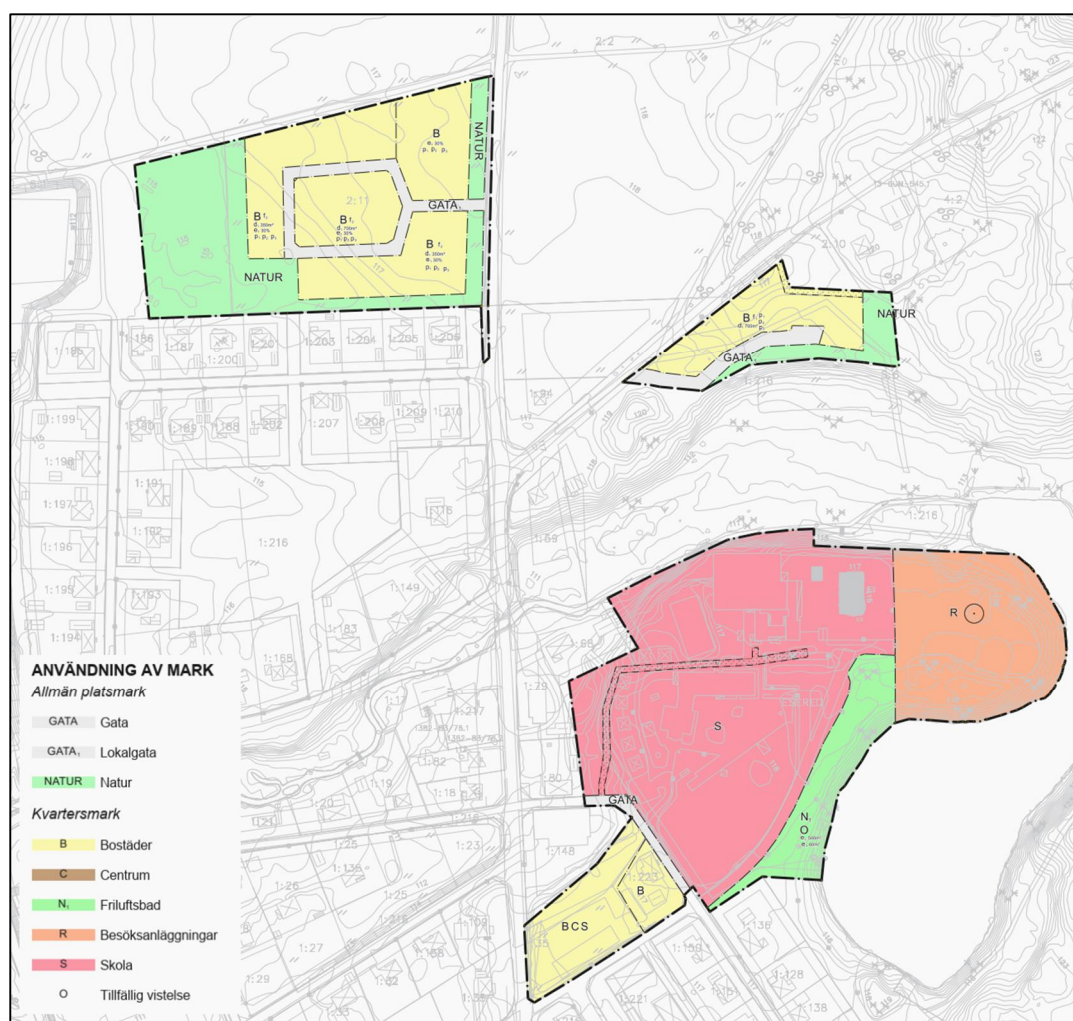
Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet redovisas i Tabell 2. Den befintliga markanvändningen har karterats utifrån ortofoton tillsammans med grundkarta erhållen av Falkenbergs kommun, medan den planerade markanvändningen har uppskattats utifrån tillhandahållen situationsplan, vilken redovisas i Figur 6. Planområdet area är ungefär 8,2 ha och utgörs idag av dels oexploaterad mark, dels av befintliga verksamheter. Detaljplanen möjliggör bostäder med varierande bostadstyper i form av villor, kedjehus/radhus och flerbostadshus. Planen möjliggör även för utveckling av b.l.a. befintlig skolverksamhet, besöksanläggning och tillfällig vistelse.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Delområde	Markanvändning	Befintlig area [ha]	Planerad area [ha]
A	Gata	-	0,27
	Villa	-	0,29
	Radhus	-	0,77
	Flerbostadshus	-	0,31
	Natur	2,66	1,02
B	Gata	-	0,40
	Villa	-	0,12
	Natur	0,69	0,17
C	Gata	0,85	-

	Tak	0,46	-
	Natur	3,13	0,45
	Skola	-	2,97
	Besöksanläggning	-	1,02
D	Flerbostadshus	-	0,39
	Natur	0,39	-
Esered 4:2 & Esered 2:10*	Tak	0,035	0,035
	Grus	0,036	0,036
	Natur	0,66	0,66

*Ingen exploatering planerad. Området ska i framtiden omfattas av kommunens VO för dagvatten och således behöver markanvändningen karteras för beräkning av dagvattenflöden.



Figur 6. Föreslagen användning av mark enligt tillhandahållen situationsplan.

2.6 Befintligt VA-system

Nedan beskrivs de befintliga VA-system inom och i anslutning till det utredda området, tillsammans med lämpliga anslutningspunkter och övrig relevant information. Vilka av anslutningspunkterna som rekommenderas framgår av det

föreslagna VA-systemet i kapitel 3. Av sekretesskäl redovisas inte det befintliga ledningsnätet för dricksvatten, spillvatten och dagvatten.

2.6.1 Dricksvatten

2.6.1.1 Delområde A

I dagsläget finns ingen dricksvattenförsörjning inom delområde A. Längs Hedåsvägen söder om planområdet löper en kommunal distributionsledning, vilken utgör en möjlig anslutningspunkt. Trycknivån uppskattas av Vivab vid normala driftsförhållanden till 2,85 bar. Det finns två brandposter längs Hedåsvägen och avståndet mellan brandposterna uppgår till ca 125 m.

2.6.1.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och 2:10

I dagsläget finns ingen kommunal dricksvattenförsörjning för delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och 2:10. Längs med Svenljungavägen och Hedåsvägen löper en kommunal distributionsledning, som försörjer det befintliga bostadsområdet i väst, samt fastigheten Esered 1:94. Trycknivån uppskattas av Vivab vid normala driftsförhållanden till 2,85 bar. Inga brandposter finns i dagsläget i området. Närmsta brandpost finns längs Hedåsvägen i väst.

2.6.1.3 Delområde C

I dagsläget finns delvis dricksvattenförsörjning inom delområde C, där för- och grundskolan är anslutna till det kommunala ledningsnätet, medan dansbanan samt de stugor som planeras längs strandkanten mot Eseredssjön saknar kommunal försörjning. Vid ett platsbesök (2025-04-08) noterades PE-slangar bakom byggnaderna tillhörande Dansbanan, vilket indikerar att dricksvatten hämtas antingen ur en brunn eller från Eseredssjön. Trycknivån uppskattas av Vivab vid normala driftsförhållanden till 2,85 bar. Inga brandposter finns i dagsläget i området.

2.6.1.4 Delområde D

I dagsläget finns ingen dricksvattenförsörjning inom delområde D. Längsmed Eseredsvägen löper en kommunal distributionsledning, vilken utgör en lämplig anslutningspunkt. Trycknivån uppskattas av Vivab vid normala driftsförhållanden till 2,85 bar. Inga brandposter finns i dagsläget i området.

2.6.2 Spillvatten

2.6.2.1 Delområde A

I dagsläget finns ingen spillvattenhantering inom delområde A. Längs Hedåsvägen löper en kommunal självfallsledning för spillvatten. Flödeskapaciteten i självfallsledningen är uppskattningsvis 42 l/s utifrån dess lutning på 7,4 ‰. Rekommenderad anslutningspunkt redovisas i Bilaga 1.

2.6.2.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10

Fastigheterna som omfattas av delområde B ingår i dagsläget inte i kommunens verksamhetsområde (VO) för spillvatten eller dricksvatten. De privata fastigheterna Esered 2:10 samt Esered 4:2 har enligt uppgift av Falkenbergs kommun idag eget

avlopp, men ska inkluderas i VO för spillvatten och dricksvatten. Vid ett platsbesök (2025-04-08) noterades vad som troligen är en infiltrationsbädd, se Figur 7.

Två befintliga spillvattenledningar har identifierats, en längs Hedåsvägen och en längs Svenljungavägen. Enligt översiktliga beräkningar uppgår flödeskapaciteten i ledningarna till 42 l/s respektive 34 l/s. Rekommenderad anslutningspunkt redovisas i Bilaga 2.



Figur 7. Trolig infiltrationsbädd (avloppsanläggning) i anslutning till delområde B.

2.6.2.3 Delområde C

I dagsläget finns delvis spillvattenhantering inom delområde C, där för- och grundskolan är anslutna till det kommunala spillvattennätet, medan dansbanan samt de stugor som planeras längs strandkanten mot Eseredssjön saknar anslutning. Dansbanan har enskilt avlopp med åläggande och får inte släppa ut avloppsvatten efter 2027-02-28 enligt Falkenbergs kommun. För anslutning av dessa verksamheter har två anslutningspunkter identifierats i det befintliga ledningsnätet. Rekommenderad anslutning redovisas i Bilaga 3. Flödeskapaciteten i självfallsledningen är uppskattningsvis 42 l/s utifrån dess lutning på 7,4 ‰. Översiktliga beräkningar påvisar att kapaciteten i föreslagna anslutningspunkter är tillräcklig.

2.6.2.4 Delområde D

I dagsläget finns ingen spillvattenhantering inom delområde D. Längs Eseredsvägen löper en kommunal självfallsledning för spillvatten. Rekommenderad anslutningspunkt redovisas i Bilaga 4. Flödeskapaciteten i självfallsledningen är uppskattningsvis 42 l/s utifrån dess lutning på 7,4 ‰. Översiktliga beräkningar påvisar att kapaciteten i den föreslagna anslutningspunkten är tillräcklig.

2.6.3 Dagvatten – avrinningsområden och rinnvägar

Nedan redovisas avrinningsområden och rinnvägar för respektive delområde, vilka har uppskattats utifrån en lågpunktskartering framtagen med hjälp av Scalgo. Notera att redovisade delavrinningsområdena avser ytlig avrinning. Lågpunktskarteringen redovisas i sin helhet i kapitel 2.9. Föreslagna anslutningspunkter och utlopp redovisas tillsammans med det föreslagna VA-systemet i Bilaga 1–4.

2.6.3.1 Delområde A

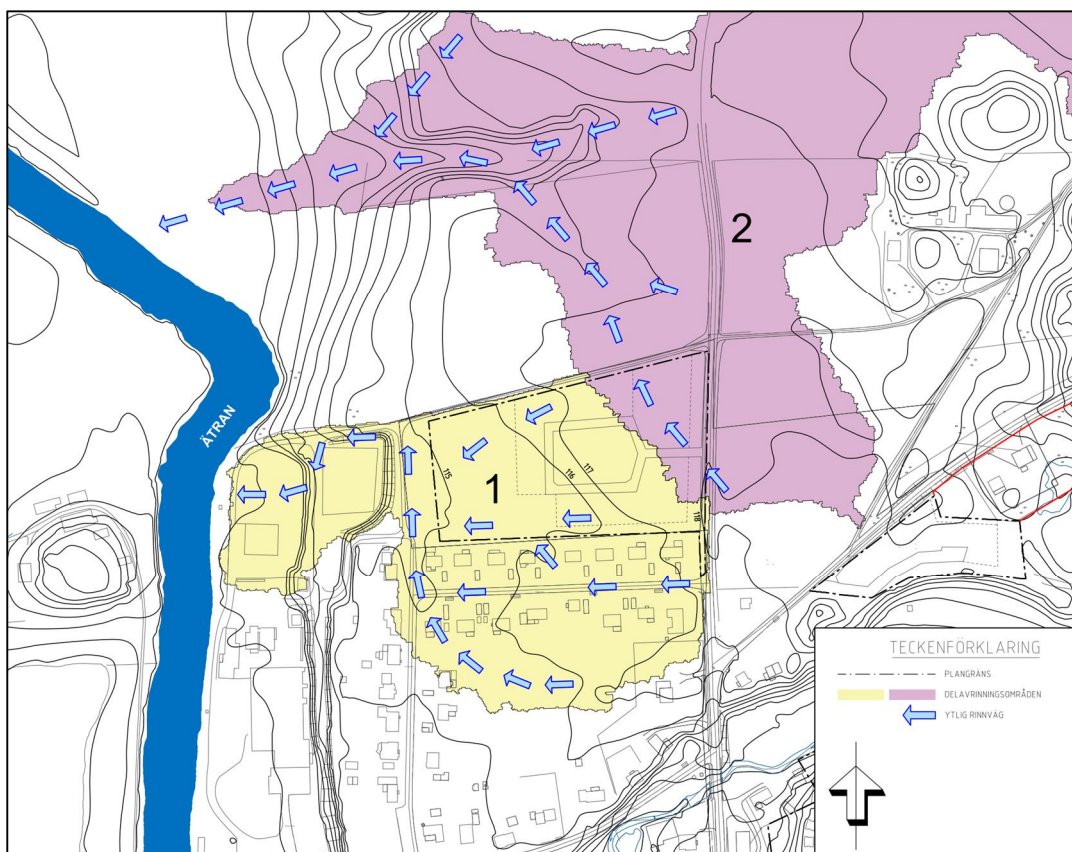
I dagsläget finns ingen dagvattenhantering inom delområde A. Fastigheten som ännu inte är exploaterad avvattnas genom ytlig avrinning på jordbruksmarken, till Ätran.

Längs Hedåsvägen löper en kommunal självfallsledning för dagvatten, vars flödeskapacitet uppskattats till 90 l/s utifrån dess lutning och dimension. Tre möjliga anslutningspunkter har identifierats, rekommenderad anslutning redovisas i Bilaga 1. Ca 170 m söderut, längs Lindåsvägen, ansluter dagvattenledningen till en ledning av större dimension. Strax därefter släpps vattnet från ledningsnätet ut i Bäck till Ätran från Eseredssjön. Utloppet fotograferades i samband med ett platsbesök (2025-04-08), se Figur 8.



Figur 8. Utlopp i Bäck från Eseredssjön till Ätran från ledningsnätet i anslutning till delområde A.

Figur 9 redovisar uppskattade rinnvägar och avrinningsområden inom delområde A, samt översiktliga marknivåer. Av figuren framgår att delområdet i dagsläget avvattnas ytledes via två delavrinningsområden till Ätran. Delavrinningsområdena omfattar 6,8 ha (1) respektive 17,3 ha (2). Marknivåer inom delområdet varierar mellan + 118 i öst, och + 115 i väst.

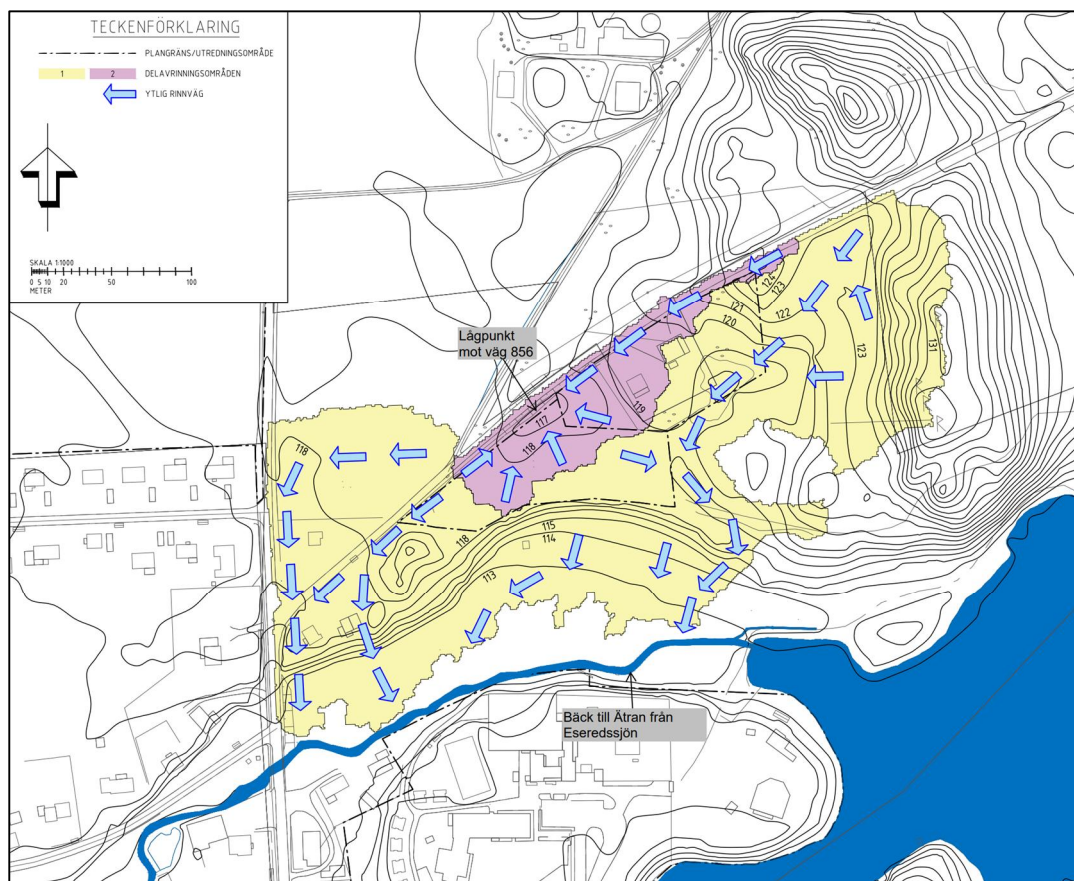


Figur 9. Delavrinningsområden och ytliga rinnvägar tillsammans med höjdkurvor för delområde A.

2.6.3.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10

I dagsläget finns ingen dagvattenhantering inom delområde B eller för fastigheterna Esered 2:10 och Esered 4:2. Längs Hedåsvägen löper en kommunal självfallsledning för dagvatten. Flödeskapaciteten i självfallsledningen är uppskattningsvis 90 l/s utifrån dess lutning på 7,4 ‰. Utifrån erhållet ledningsunderlag har en möjlig anslutningspunkt identifierats, vilken redovisas i Bilaga 2. Vid ett platsbesök 2025-04-0 noterades dagvattenbrunnar längs Svenljungavägen, vilket innebär att en dagvattenledning troligtvis finns i Svenljungavägen, som mest sannolikt har utlopp i Bäck från Eseredssjön till Ätran. Även denna ledning utgör en möjlig anslutningspunkt.

Figur 10 redovisar uppskattade rinnvägar och avrinningsområden i anslutning till delområde B, samt översiktliga marknivåer. Av figuren framgår att delområdet i dagsläget avvattnas via två delavrinningsområden till Bäck till Ätran från Eseredssjön och en lokal lågpunkt mot Väg 856. Delavrinningsområdena omfattar 6 ha (1) respektive 0,9 ha (2). Delområdet i sig är relativt flackt, med marknivåer kring + 117 och +118, medan marken runt omkring är kuperad, med marknivåer mellan + 131 och + 113.



Figur 10. Delavrinningsområden och ytliga rinnvägar tillsammans med höjdkurvor för delområde B + fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10.

2.6.3.3 Delområde C och D

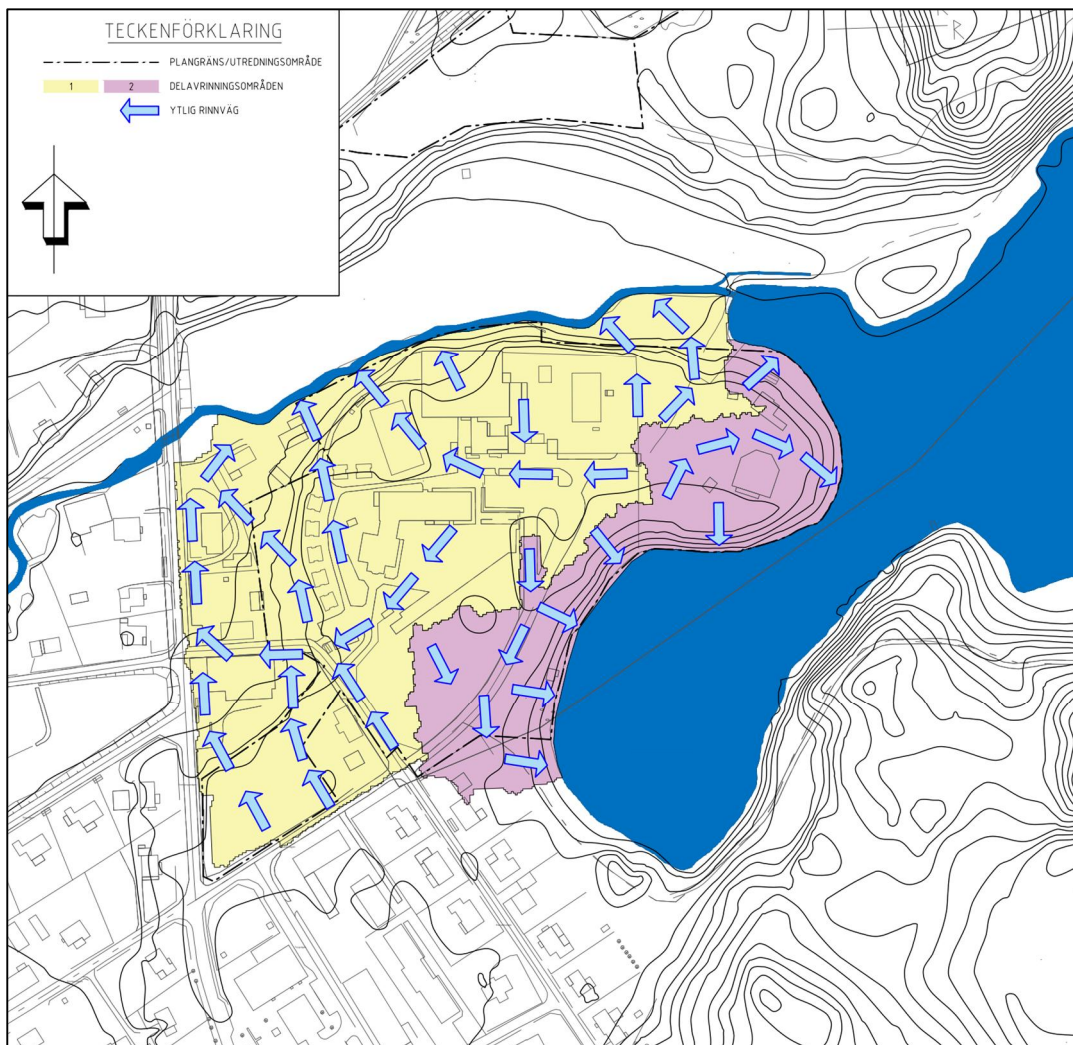
I dagsläget finns ett ledningsnät för dagvatten inom delområde C, med utlopp i Bäck till Åtran från Eseredssjön. Utloppet fotograferades i samband med ett platsbesök (2025-04-08), se Figur 11. Utloppsledningens skick är osäkert och bör utredas närmre i senare skede. En inmätning utfördes 2025-04-30 där dagvattenbrunnar tillsammans med nedstigningsbrunnar mättes in avseende locknivå och vattengång. Utifrån inmätningen har ett schematiskt ledningsnät tagits fram, föreslagen anslutningspunkt för dagvatten från området vid dansbanan samt stugområdet redovisas i Bilaga 3.

I dagsläget finns ingen dagvattenhantering inom delområde D. Längs Eseredsvägen löper en kommunal självfallsledning för dagvatten. Flödeskapaciteten i självfallsledningen är uppskattningsvis 90 l/s utifrån dess lutning på 7,4 ‰. Rekommenderad anslutningspunkt redovisas i Bilaga 4.



Figur 11. Utlopp i Bäck från Eseredssjön till Ätran från ledningsnätet i anslutning till delområde C.

Figur 12 redovisar uppskattade rinnvägar och avrinningsområden i anslutning till delområde C och D, samt översiktliga marknivåer. Av figuren framgår att delområdena avvattnas via två delavrinningsområden, till Eseredssjön och Bäck till Ätran från Eseredssjön. Delavrinningsområdena omfattar 4,6 ha (1) respektive 1,7 ha (2). Marknivåer inom delområde C varierar mellan + 112 och + 118, medan marknivåer inom delområde D varierar mellan + 116 och + 117. Separata hanteringar för dagvatten föreslås anläggas för delområde C och D.



Figur 12. Delavrinningsområden och ytliga rinnvägar tillsammans med höjdkurvor för delområde C och D.

2.7 Flöden samt fördröjningsbehov för dagvatten

I följande kapitel redovisas beräknade vatten-, spillvatten och dagvattenflöden samt fördröjningsvolymerna för dagvatten. För beräkningar av vatten- och spillvattenflöden har antalet anslutna personer inom respektive delområde uppskattats, se Tabell 3. I beräkningarna förutsätts 2,5 personer per radhus/villa och 1,8 personer per lägenhet. Antalet lägenheter har uppskattats genom antagandet att en genomsnittlig lägenhet uppgår till 60 m².

Tabell 3. Uppskattat antal brukare inom planområdet baserat på Svenskt Vattens publikation P114.

Delområde	Typ av bebyggelse	Antal bostäder	Antal brukare
A	Lägenheter	46	83 personer
	Radhus	22	55 personer
	Villor	4	10 personer
B*	Villor	7	18 personer
C	Förskola	-	60 elever
	Skola	-	120 elever
	Stugor	7	11 personer
	Dansbana	-	100 personer
D	Lägenheter	8	15 personer

*Inklusive Esered 4:2 & Esered 2:10

2.7.1 Dimensionerande dricks- och brandvattenflöde

2.7.1.1 Dimensionerande dricksvattenflöde

Dimensionerande dricksvattenförbrukning kan beräknas på olika sätt med Svenskt Vattens publikation P114 beroende på typ av bebyggelse och antalet brukare. För mindre försörjningsområden, där antalet brukare uppskattas till färre än 500, rekommenderas att den dimensionerande vattenförbrukningen beräknas som momentanförbrukning. Förbrukningen bestäms då av vatteninstallationernas summerade kapacitet och sannolikhet för samtidig tappning. Det summerade normflödet för en typisk svensk lägenhet är 1,4 l/s och 1,6 l/s för en typisk villa. Via Figur 3.8 i Svenskt Vattens publikation P114 konverteras det summerade normflödet till ett sannolikt flöde, vilket utgör det dimensionerande flödet. Denna beräkningsmetodik har tillämpats på samtliga delområden förutom delområde C.

För verksamhetsområden med färre än 500 brukare finns ingen etablerad metod för beräkning av dricksvattenflöden. Dimensionerande flöde från verksamheter har således beräknats utifrån schablonvärdena i tabell 3.1 i Svenskt Vattens publikation P114 fördelat på 10 timmar. Mindre områden har generellt sett större variationer i flöden, och därför används högsta värdet för maxdygnsfaktor ($c_{d, \max}$) och maxtimfaktor ($c_{t, \max}$). Denna beräkningsmetodik har tillämpats för förskole- och skolverksamheten samt dansbanan inom delområde C. Dansbanan har i sin tur uppskattats till 100 personer och beräkningsmetodiken för skolverksamhet har tillämpats. För stugorna längsmed strandkanten har beräkningsmetodiken med normflöden använts, där normflödet per stuga antas motsvara den för en typisk svensk lägenhet.

Beräknade dricksvattenflöden, exklusive brandvattenförbrukning, redovisas i Tabell 4. Vid detaljprojektering bör den faktiska dricksvattenförbrukningen beräknas mer exakt, vilket kan resultera i lägre dimensionerande flöden. Således kan potentiellt ledningar av mindre dimension anläggas, vilket resulterar i både lägre kostnader och mindre materialanvändning.

Tabell 4. Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet.

Delområde	Summerade normflöden [l/s]	Dimensionerande flöde [l/s]
A	106	3,5
B*	11,2	1,0
C	-	4,8
D	11,2	1,0

*Inklusive Esered 4:2 & Esered 2:10

2.7.1.2 Dimensionerande brandvattenflöde

Brandvattenbehovet är enligt Svenskt Vattens publikation P110 10 l/s för bostadsområden bestående av flerfamiljshus lägre än 4 våningar och radhus och 20 l/s för verksamheter med normal brandbelastning såsom skolor. Se dimensionerande flöde inklusive brandpostförbrukning i Tabell 5. Föreslagna placering av brandposter framgår av det föreslagna VA-systemet i kapitel 3.

Tabell 5. Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet inklusive brandförbrukning

Delområde	Dimensionerande flöde [l/s]
A	13,5
B*	11,0
C	24,8
D	11,0

*Inklusive Esered 4:2 & Esered 2:10

2.7.2 Dimensionerande spillvattenflöde

Dimensionerande spillvattenflöde kan beräknas på olika sätt. Då antalet brukare understiger 1000, beräknas dimensionerande spillvattenflöden lämpligast som det sannolika flödet via Figur 6.2 i Vårt vatten (Svenskt Vatten, 2020). I beräkningarna förutsätts normflödet 7,6 l/s per lägenhet/radhus, och 10,5 l/s per villa. Dessa antaganden är baserade på att en typisk lägenhet/radhus är försedd med två tvättställ, två WC, en dusch, en diskbänk, en diskmaskin och en tvättmaskin medan en typisk villa är försedd med tre tvättställ, två WC, två duschar, två diskbänkar, en diskmaskin och en tvättmaskin. Då beräkningarna baseras på schablonmässiga antaganden kring normflöden, är de svåra att applicera på verksamheter då information kring ingående avloppsenheter saknas. En uppskattning har därför gjorts på skol- och förskoleverksamheterna samt dansbanan. Stugorna har uppskattats likvärdiga normflöde för en typisk lägenhet.

Beräknade framtida flöden för spillvatten från planområdet är beräknade med säkerhetsfaktorn 1,5 och redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Beräknad spillvattenförbrukning från planområdet. Inklusive säkerhetsfaktor 1,5.

Delområde	Summerade normflöden [l/s]	Sannolikt flöde [l/s]	Dim. flöde inkl. säkerhetsfaktor [l/s]
A	558,8	7,0	10,5
B*	73,5	3,33	5,0
C	160,0	8,25	12,4
D	60,8	3,0	4,5

* Inklusive Esered 4:2 & Esered 2:10

Då antalet anslutna personer är färre än 1000, erfordras minimidimensionering av spillvattenledningar, och minst 5 ‰ lutning för självrensning. Vidare rekommenderas i Svenskt Vattens publikation P110 att ledningsdimensioner inte understiger 200 mm för att minska risken för stopp i ledningsnätet, med undantag för allmän servisledning som bör vara minst 150 mm.

2.7.3 Dimensionerande dagvattenflöden och fördröjningsbehov

2.7.3.1 Dimensionerande dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt vattens publikation P110, enligt följande formel:

$$q_{dag,dim} = A * \varphi * i(t_r) * k_f$$

där

$q_{dag,dim}$ = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient, [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s*ha]

t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid, t_c [minuter]

k_f = klimatfaktor

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, dvs då den mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. I föreliggande utredning har schablonmässiga avrinningskoefficienter valts baserat på användning av mark i tillhandahållen situationsplan.

I överenskommelse med VIVAB och Falkenbergs kommun har flödesberäkningar gjorts för ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter, där klimatfaktor 1,3 används

för den planerade markanvändningen. Befintliga och framtida flöden från planområdet redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. *Befintliga och framtida dagvattenflöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Flödena för planerad situation är beräknade med klimatfaktor.*

Delområde	Befintlig mark-användning	Area [ha]	φ	Red. area [ha]	Dim. flöde [l/s]
A	Natur	2,66	0,1	0,27	60,6
Totalt	-	2,66	0,1	0,27	60,6
B	Natur	0,69	0,1	0,07	15,7
Totalt	-	0,69	0,1	0,07	15,7
C	Gata	0,85	0,9	0,77	175,0
	Tak	0,46	0,8	0,37	84,2
	Natur	3,13	0,1	0,31	71,4
Totalt	-	4,44	0,33	1,45	330,6
D	Tak	0,023	0,8	0,016	5,3
	Natur	0,52	0,1	0,052	15,5
Totalt	-	0,55	0,13	0,07	16,0
Esered 4:2 & 2:10	Tak	0,035	0,8	0,03	6,4
	Grus	0,036	0,4	0,01	3,3
	Natur	0,66	0,1	0,07	15,1
Totalt	-	0,73	0,15	0,11	24,9
Delområde	Planerad mark-användning	Area [ha]	φ	Red. area [ha]	Dim. flöde* [l/s]
A	Gata	0,27	0,9	0,25	72,3
	Villa	0,29	0,25	0,07	21,1
	Radhus	0,77	0,32	0,25	73,3
	Flerbostadshus	0,31	0,5	0,15	45,4
	Natur	1,02	0,1	0,10	30,3
Totalt	-	2,66	0,31	0,82	242,4
B	Gata	0,12	0,9	0,11	32,0
	Villa	0,4	0,25	0,10	29,4
	Natur	0,17	0,1	0,02	5,0
Totalt	-	0,69	0,32	0,23	66,6
C	Skola	2,97	0,5	1,49	440,1
	Besöksanläggning	1,02	0,5	0,51	151,1
	Natur	0,45	0,1	0,05	13,3
Totalt	-	4,44	0,46	2,04	604,5
D	Flerbostadshus	0,41	0,5	0,21	61,2
	Villa	0,13	0,25	0,033	8,2
Totalt	-	0,55	0,44	0,24	70,9
	Tak	0,035	0,8	0,03	8,4

Esered 4:2 & 2:10	Grus	0,036	0,4	0,01	4,3
	Natur	0,66	0,1	0,07	19,6
Totalt	-	0,73	0,15	0,11	32,3

2.7.3.2 Fördröjningsbehov

För att säkerställa att dagvattenflödet från planområdet inte ökar och därmed skapar översvämningssproblem i eller nedströms planområdet behöver dagvattnet fördröjas. Erforderliga magasinsvolym och dimensionerande varaktigheter har beräknats enligt Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna är baserade på den rationella metoden samt intensitets-varaktighetsdiagram enligt Dahlström (2010). Enligt instruktioner från VIVAB har fördröjningsvolym beräknats för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3 för samtliga delområden förutom delområde D. För delområde D har den dimensionerande fördröjningen beräknats till 50% av en 10-årsregn med varaktighet 10min och en klimatfaktor på 1,3 då fastigheten endast består av kvartersmark. Varaktigheter upp till 24 h (1440 min) har beaktats. Beräknade fördröjningsvolym presenteras i Tabell 8 och 9. Avtappningen från respektive delområde har beslutats i samråd med Vivab.

Tabell 8. Beräknade fördröjningsvolym för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3.

Del- område	Red. area [ha]	Avtappning [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]	Dim. varaktighet [min]
A	0,82	4,0	433	720
B*	0,33	2,1	162	360
C	2,04	108	435	20
Totalt	3,19	-	1030	-

*Inklusive fastigheterna Esered 4:2 & 2:10.

Tabell 9. Beräknade fördröjningsvolym på delområde D, 50% av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,3.

Del- område	Red. area [ha]	Avtappning [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]	Dim. varaktighet [min]
D	0,24	0,8	21	10
Totalt	0,24	-	21	-

2.7.3.3 Fördröjningsbehov inom kvartersmark

Utöver beräknade fördröjningsvolym i kapitel 2.7.3.2 ska 50% av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,3 fördröjas på kvartersmark för att minska belastningen på ledningsnätet och recipient. I Tabell 10 presenteras beräknade fördröjningsvolym på kvartersmark för respektive delområden förutom delområde D. Delområde D har efter samråd med Vivab bestämts att endast fördröja ett 10-årsregn och redovisas därför i stället i Tabell 9 och har således slopats i Tabell 8.

Tabell 10. Beräknade fördröjningsvolymerna på kvartersmark, 50% av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,3.

Del-område	Total fördröjningsvolym [m ³]	Specifik fördröjning [m ³ per 100 m ² kvartersmark]
A	41	0,30
B*	29	0,20
C	175	0,44

*Inklusive fastigheterna Esered 4:2 & 2:10.

2.8 Föroreningar

För att säkerställa att exploateringen inte försämrar recipientens status har översiktliga föroreningsberäkningar utförts, baserade på schablonvärden för dagvattnets föroreningsinnehåll vid olika markanvändningar från StormTac Databas v.2025-03-06. Schablonvärdena är extrapolerade från data inhämtat från flera flödesproportionella provtagningar, och resultat bör således endast tolkas som en indikation på föroreningsbelastningen i områdets dagvatten.

Resultat från genomförda föroreningsberäkningar tillsammans med riktvärden antagna av Falkenbergs kommun för respektive delområde redovisas i Tabell 11-14. I beräkningarna antas det aktuella avrinningsområdet ha en årsmedelavrinning på 600 mm.

Tabell 11. Föroreningskoncentrationer från Delområde A. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Bens(a)pyren	0,05	0,01/0,00002	0,070/0,0033
Bly (Pb)	14	9,0/0,0144	15,0/0,071
Fosfor, Tot-P	200	230,0/0,367	245,6/1,163
Kadmium (Cd)	0,4	0,4/0,0007	0,6/0,003
Koppar (Cu)	20	20,0/0,0319	30,9/0,146
Krom (Cr)	15	2,2/0,0035	5,1/0,024
Kvicksilver (Hg)	0,05	-	0,145/0,001
Kväve, Tot-N	3 000	4400/7,02	4001,4/18,95
Nickel (Ni)	20	0,9/0,0014	5,1/0,024
Oljeindex	1 000	200/0,32	430,8/2,04
Suspenderat material (SS)	60 000	80 000/127,65	63 825/302,44
Zink (Zn)	60	60/0,957	103,3/0,489

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 12. Föroreningskoncentrationer från Delområde B (inkl. fastigheterna Esered 4:2 & 2:10). Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Bens(a)pyren	0,05	0,016/0,00001	0,049/0,012
Bly (Pb)	14	9,2/0,0082	13,0/0,023
Fosfor, Tot-P	200	230/0,2033	209,4/0,374
Kadmium (Cd)	0,4	0,4/0,0004	0,5/0,001
Koppar (Cu)	20	20,3/0,0179	27,3/0,049
Krom (Cr)	15	2,3/0,0020	2,6/0,005
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,01/0,00	0,107/0,0002
Kväve, Tot-N	3 000	4364,4/3,86	4060,5/7,24
Nickel (Ni)	20	1,2/0,0011	3,1/0,006
Oljeindex	1 000	211,9/0,1873	273,1/0,487
Suspenderat material (SS)	60 000	77 921,6/68,89	66 856/119,28
Zink (Zn)	60	63/0,56	89,3/0,159

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 13. Föroreningskoncentrationer från Delområde C. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Bens(a)pyren	0,05	0,041/0,00031	0,144/0,00145
Bly (Pb)	14	17,6/0,1340	30,3/0,306
Fosfor, Tot-P	200	213,9/1,6243	315,4/3,181
Kadmium (Cd)	0,4	0,6/0,0045	1,5/0,015
Koppar (Cu)	20	34,6/0,2626	46,5/0,469
Krom (Cr)	15	3,8/0,0287	12,8/0,129
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,08/0,0006	0,092/0,0009
Kväve, Tot-N	3 000	4163,8/31,6160	4321,9/43,584
Nickel (Ni)	20	4,1/0,0310	14,7/0,148
Oljeindex	1 000	618,0/4,6926	2242,0/22,609
Suspenderat material (SS)	60 000	83064,0/630,7050	99314,3/1001,535
Zink (Zn)	60	121,9/0,9255	272,7/2,750

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 14. Föroreningskoncentrationer från Delområde D. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

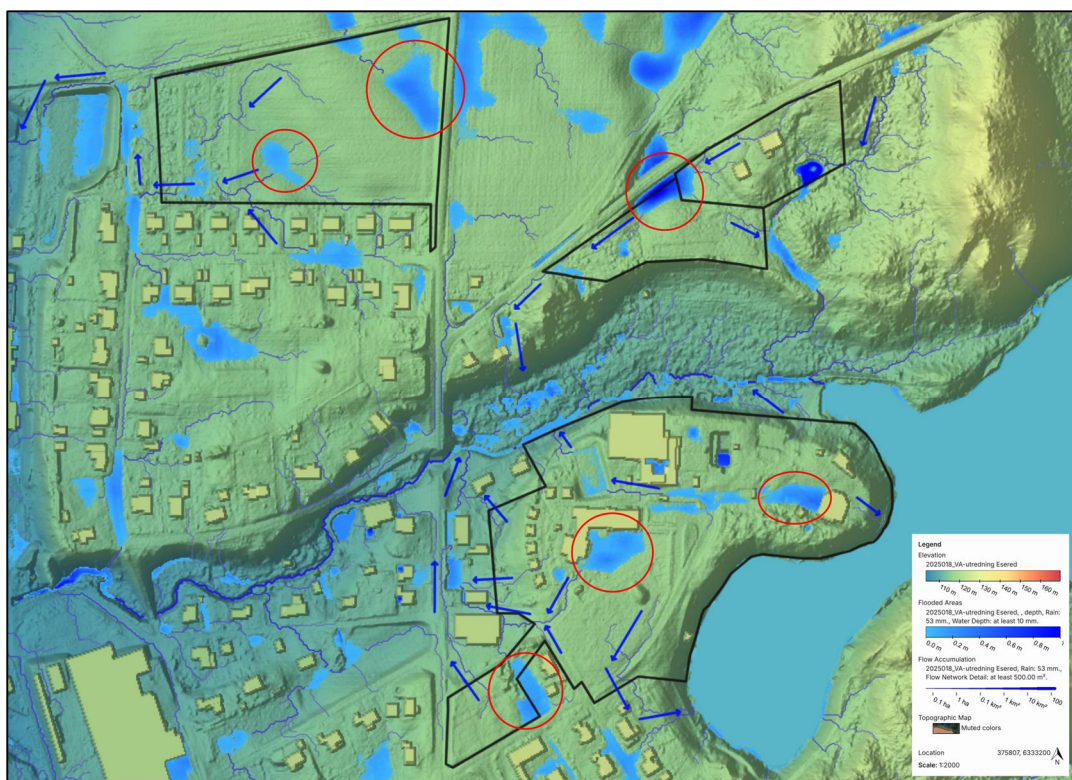
Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Bens(a)pyren	0,05	0,055/0,0000	0,110/0,00014
Bly (Pb)	14	10.8/0,0048	17,2/0,023
Fosfor, Tot-P	200	230,0/0,1030	314,8/0,414
Kadmium (Cd)	0,4	0,5/0,0002	0,8/0,001
Koppar (Cu)	20	22,2/0,0100	33,5/0,044
Krom (Cr)	15	3,1/0,0014	11,0/0,014
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,09/0,0000	0,200/0,0003
Kväve, Tot-N	3 000	4132,2/1,8509	3969.6/5,223
Nickel (Ni)	20	3,4/0,0015	8,9/0,012
Oljeindex	1 000	289,3/0,1296	654,4/0,861
Suspenderat material (SS)	60 000	64376,5/28,8362	87,111/19860,3
Zink (Zn)	60	82,3/0,0369	127/0,167

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

2.9 Översvämningsrisker och skyfall

En översiktlig lågpunktsanalys i och runt planområdet har genomförts med hjälp av webbaserade verktyget Scalgo, som visar hur och var en bestämd regnvolym inställer sig i terrängens lågpunkter. Verktyget tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regn faller på marken till att vattnet når en lågpunkt, och kan således inte identifiera tröghetseffekter i ett system. Schablonmässiga avdrag kan göras för att ta hänsyn till befintliga ledningsnät och infiltration.

I Figur 13 visas ansamlingsytor med översvämningsdjup och troliga flödesvägar vid det analyserade skyfallet. Analysen är baserad på en regnvolym motsvarande ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,4 (beräknat enligt Dahlström, 2010). Avdrag har gjorts med avseende på infiltration och befintliga ledningsnät motsvarande ett 2-årsregn. Nettonederbörden blir således 61 mm.



Figur 13. Ansamlingsytor med översvämningsdjup och flödesvägar.

Som figuren påvisar finns ett flertal lågpunkter inom planområdets respektive delområden. Riskområdena som presenterats i figuren kommer vid exploatering behöva höjas upp/fyllas igen för att säkerställa att vatten ej blir stående intill bebyggelsen. Inga instängda områden har identifierats inom planområdet.

3. Föreslaget VA-system

Bilaga 1–4 utgör kompletterande ritningar till det föreslagna VA-systemet som beskrivs nedan. Ett U-område föreslås inom kvartersmark för skol- och besöksändamål, i syfte att avsätta plats för framtida ledningsdragning till dansbanan och stugorna längs strandkanten mot Eseredssjön. U-området är en förlängning av det redan föreslagna U-området för befintliga ledningar inom kvartersmarken avsedd för skoländamål. Allmänna ledningar förlagda inom kvartersmark kan också säkras genom ledningsrätt eller servitutsavtal. Vidare rekommenderas generellt samförläggning av ledningar, då det innebär lägre anläggningskostnader och underlättar vid drifts- och underhållsarbeten.

3.1 Dricksvatten

3.1.1 Delområde A

Då det i dagsläget inte finns någon vattenförsörjning inom delområdet, som tidigare beskrivits i kapitel 2.6.1.1, behöver det anläggas i samband med exploatering. Flödet, med hänsyn till dricksvatten- och brandvattenbehovet, har beräknats till 13,5 l/s. För

att tillgodose den beräknade vattenförbrukningen rekommenderas anläggandet av en PE 160 mm. Enligt P114 är ett lämpligt maximalt avstånd mellan brandposter 150m för bebyggelse. Således rekommenderas att två brandposter anläggs i samband med exploateringen, med placering enligt Bilaga 1. Brandposternas exakta läge får studeras vidare i samråd med räddningstjänsten. Om flerbostadshus planeras med fyra våningar eller fler gäller brandvattenbehovet 20 l/s, och större dimension krävs.

Trycket vid högsta tappställe bör ej understiga 15mVp. Befintlig trycknivå i ledningsnätet i anslutning till planområdet är enligt uppgift från VIVAB ca 28,5mVp. Höjdskillnaden mellan anslutningspunkten i det befintliga ledningsnätet och högsta tappstället har uppskattats till 21,45m. Flödes hastighet och tryckförlust i det föreslagna systemet har undersökts vid brandpostuttag och under normala driftsförhållanden. Resultaten presenteras i Tabell 15 och visar att maximal tryckförlust inträffar vid brandpostuttag. Flödes hastighet och tryckförlust vid normala driftsförhållanden anses gångbara.

Tabell 15. *Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet med och utan brandpostuttag.*

Råhetstal, μ [mm]	Ledningens längd [m]	Dim. flödes- kapacitet, Q [l/s]	Flödes- hastighet, V [m/s]	Tryckförlust, ΔP [mVp]
0,2*	340	13,5	0,672	1,013
0,2	340	3,5	0,174	0,068

**Inklusive brandvattenuttag*

Redovisade vattenledningar i Bilaga 1 tillfredsställer ovannämnda krav. Ventiler rekommenderas vid anslutningar.

3.1.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10

I dagsläget finns ingen dricksvattenhantering inom delområde B. De privata fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10 har i dagsläget egen brunn men ska inkluderas i VO för spillvatten och dricksvatten. Således föreslås dricksvatten från delområdet samt de privata fastigheterna anslutas till befintlig ledning i korsningen mellan Hedåsvägen och Svenljungavägen, se Bilaga 2. Det dimensionerande dricksvatten - och brandvattenbehovet, har beräknats enligt kapitel 2.7.1 och uppgår till 11,0 l/s för delområde B inklusive de privata fastigheterna. Enligt P114 är ett lämpligt maximalt avstånd mellan brandposter 150m för bebyggelse. Således rekommenderas att två brandposter anläggs i samband med exploateringen, med placering enligt Bilaga 2. Brandposternas exakta läge får studeras vidare i samråd med räddningstjänsten.

Trycket vid högsta tappställe bör ej understiga 15mvp. Befintlig trycknivå i ledningsnätet i anslutning till planområdet är enligt uppgift från VIVAB ca 28,5mvp. Höjdskillnaden mellan anslutningspunkten i det befintliga ledningsnätet och högsta

tappstället har uppskattats till 23,3m. Flödes hastighet och tryckförlust i det föreslagna systemet har undersökts vid brandpostuttag och under normala driftsförhållanden. Resultaten presenteras i Tabell 16 och visar att maximal tryckförlust inträffar vid brandpostuttag. Flödes hastighet och tryckförlust vid normala driftsförhållanden anses gångbara.

Tabell 16. Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet med och utan brandpostuttag inklusive fastigheterna Esered 4:2 & 2:10.

Del- område	Råhets- tal, μ [mm]	Ledningens längd [m]	Dim. flödes- kapacitet, Q [l/s]	Flödes- hastighet, V [m/s]	Tryckförlust, ΔP [mVp]
B*	0,2	276	11,0	1,158	3,914
B	0,2	276	1,0	0,105	0,032

* Inklusive brandvattenuttag

Redovisade vattenledningar i Bilaga 2 tillfredsställer ovannämnda krav. Ventiler rekommenderas vid anslutningar.

3.1.3 Delområde C

Det finns i dagsläget en dricksvattenledning inom delområdet, vilken tillför dricksvatten till skolan. Kapaciteten i ledningen bedöms tillräcklig för att hantera det ökade flödet till följd av att antalet elever ökar, samt anslutning av dansbanan och de tillkommande stugorna längs med strandkanten. Det dimensionerande dricksvatten- och brandvattenbehovet, för hela delområdet uppgår enligt kapitel 2.7.1 till 24,8 l/s. Enligt P114 är ett lämpligt maximalt avstånd mellan brandposter 150m för bebyggelse. Således rekommenderas att två brandposter anläggs i samband med exploateringen, med placering enligt Bilaga 3. Brandposternas exakta läge får studeras vidare i samråd med räddningstjänsten.

Trycket vid högsta tappställe bör ej understiga 15mvp. Befintlig trycknivå i ledningsnätet i anslutning till planområdet är enligt uppgift från VIVAB ca 28,5mvp. Höjdskillnaden mellan anslutningspunkten i det befintliga ledningsnätet och högsta tappstället har uppskattats till 19,04m. Flödes hastighet och tryckförlust i det föreslagna systemet har undersökts vid brandpostuttag och under normala driftsförhållanden. Resultaten presenteras i Tabell 17 och visar att maximal tryckförlust inträffar vid brandpostuttag. Flödes hastighet och tryckförlust vid normala driftsförhållanden anses gångbara.

Tabell 17. Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet med och utan brandpostuttag.

Råhets- tal, μ	Ledningens längd	Dim. flödes-	Flödes- hastighet, V	Tryckförlust, ΔP
-----------------------	---------------------	-----------------	-------------------------	-----------------------------

Del- område	[mm]	[m]	kapacitet, Q [l/s]	[m/s]	[mVp]
C*	0,2	257	24,8	1,1234	2,585
C	0,2	257	4,8	0,239	0,097

* Inklusive brandvattenuttag

Redovisade vattenledningar i Bilaga 3 tillfredsställer ovannämnda krav. Ventiler rekommenderas vid anslutningar.

3.1.4 Delområde D

Dricksvatten till delområde D föreslås anslutas till befintlig ledning i Eseredsvägen öst om delområdet, se Bilaga 4. Det dimensionerande dricksvatten- och brandvattenbehovet, uppgår enligt kapitel 2.7.1 till 11 l/s. Enligt P114 är ett lämpligt maximalt avstånd mellan brandposter 150m för bebyggelse. Således rekommenderas att en brandpost anläggs i samband med exploateringen, med placering enligt Bilaga 4. Brandpostens exakta läge får studeras vidare i samråd med räddningstjänsten.

Trycket vid högsta tappställe bör ej understiga 15mvp. Befintlig trycknivå i ledningsnätet i anslutning till planområdet är enligt uppgift från VIVAB ca 28,5mvp. Höjdskillnaden mellan anslutningspunkten i det befintliga ledningsnätet och högsta tappstället har uppskattats till 20,8m. Flödes hastighet och tryckförlust i det föreslagna systemet har undersökts vid brandpostuttag och under normala driftsförhållanden. Resultaten presenteras i Tabell 18 och visar att maximal tryckförlust inträffar vid brandpostuttag. Flödes hastighet och tryckförlust vid normala driftsförhållanden anses gångbara.

Tabell 18. *Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet med och utan brandpostuttag.*

Del- område	Råhets- tal, μ [mm]	Ledningens längd [m]	Dim. flödes- kapacitet, Q [l/s]	Flödes- hastighet, V [m/s]	Tryckförlust, ΔP [mVp]
D*	0,2	44	11,0	1,730	1,795
D	0,2	44	1,0	0,157	0,015

* Inklusive brandvattenuttag

Redovisade vattenledningar i Bilaga 4 tillfredsställer ovannämnda krav. Ventiler rekommenderas vid anslutningar.

3.2 Spillvatten

Det dimensionerande spillvattenflödet från samtliga delområden erfordrar minimidimensionering. Föreslagna anslutningspunkter tillsammans med planerade

ledningarna avseende dimensioner, lutningar och vattengångsnivåer framgår av Bilaga 1-4.

3.2.1 Delområde A

Då det i dagsläget inte finns någon spillvattenhantering inom delområdet, som tidigare beskrivits i kapitel 2.6.2.1, behöver det anläggas i samband med exploatering. Spillvatten föreslås anslutas till befintlig ledning i Hedåsvägen söder om delområdet, se Bilaga 1. Det dimensionerande spillvattenflödet uppgår enligt kapitel 2.7.2 till 10,5 l/s, vilket erfordrar minimidimensionering.

3.2.2 Delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10

I dagsläget finns ingen spillvattenhantering inom delområde B. De privata fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10 har i dagsläget eget avlopp men ska inkluderas i VO för spillvatten och dricksvatten. Således föreslås spillvatten från delområdet samt de privata fastigheterna anslutas till befintlig ledning i korsningen mellan Hedåsvägen och Svenljungavägen, se Bilaga 2. Det dimensionerande spillvattenflödet uppgår enligt kapitel 2.7.2 till 5,0 l/s från delområde B och de privata fastigheterna, vilket erfordrar minimidimensionering.

3.2.3 Delområde C

Det finns i dagsläget en spillvattenledning inom delområdet, vilken hanterar spillvatten från skolan. Kapaciteten i ledningen bedöms tillräcklig för att hantera det ökade flödet till följd av att antalet elever ökar, samt anslutning av dansbanan och de tillkommande stugorna längs med strandkanten. Det dimensionerande spillvattenflödet från hela delområdet uppgår enligt kapitel 2.7.2 till 12,4 l/s, vilket erfordrar minimidimensionering. Bilaga 3.

3.2.4 Delområde D

Spillvatten från delområde D föreslås anslutas till befintlig ledning i Eseredsvägen öst om delområdet, se Bilaga 4. Det dimensionerande spillvattenflödet uppgår enligt kapitel 2.7.2 till 4,5 l/s, vilket erfordrar minimidimensionering.

3.3 Dagvatten

Framtida exploatering inom planområdet leder till en ökad andel hårdgjorda ytor, vilket får till följd att ytavrinningen ökar på grund av minskade infiltrationsmöjligheter och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas klimatförändringar leda till ökade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av nya dagvattensystem. För att tillse att flödet från området inte ökar till följd av exploateringen, klimatförändringar och för att minimera risken för översvämningar, föreslås utjämning av dagvattenflöden.

För planområdet bör en ytlig hantering av dagvatten eftersträvas. Principen för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) bör följas. Då vissa delar av planområdet omfattas av vattenskyddsområde för en grundvattentäkt bör infiltration användas med stor varsamhet och frågan behöver utredas noggrannare innan infiltration kan föreslås. I vissa fall kan oljeavskiljare och täta diken behöva användas.

Anläggning för fördröjning och rening av dagvatten kan anläggas såväl under som ovan mark. Anläggningar ovan mark kräver i regel mer ytanspråk men medför mindre risk för avsänkning av grundvattenytan och kan dessutom bidra med ekologiska och sociala aspekter. I många dagvattenlösningar används naturliga reningsprocesser i mark och vatten, framför allt där dagvattnet tillåts passera och filtrera genom vegetation och jord.

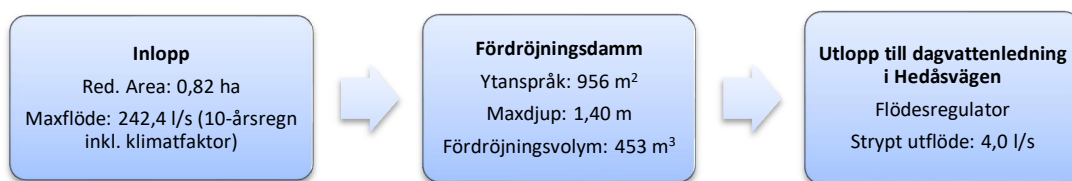
3.3.1 Dagvattenhantering på allmän platsmark

Den allmänna dagvattenhanteringen för planområdet har dimensionerats enligt föreskrivna anvisningar i Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner (2017), VIVAB – Anvisningar för anläggning av dagvattendammar, samt Svenskt Vattens publikationer P104, P105 och P110. Erforderliga fördröjningsvolymerna för planområdet uppgår till totalt 1047 m³ fördelat på fyra delområden.

3.3.1.1 Föreslagen dagvattenhantering för delområde A

För att klara reningsbehovet föreslås dagvattnet för delområde A hanteras via en eller flera växtbäddar samt en fördröjningsdamm, där dammen är anlagd i delområdets södra del mot det befintliga bostadsområdet. Dagvattnet från delområdet leds förslagsvis ytledes samt via ledningar i gatan in i en eller flera nedsänkta växtbäddar som sedan fortsätter till en fördröjningsdamm enligt flödesschemat i Figur 14. Växtbäddarna uppskattas behöva ett totalt ytanspråk på mellan 246–328 m² (ca 3–4% av reducerad area) för att klara föroreningsberäkningarna. Detta behöver dock utredas vidare under detaljprojektering.

Enligt kapitel 2.7.3.2 uppgår fördröjningsbehovet till 433 m³. Utflödet från dammen behöver strypas till 1,5 l/s*ha enligt Vivab. Då delområdets area har uppskattats till ca 2,66 ha erhålls ett tillåtet utflöde på ca 4,0 l/s, vilket kommer behöva regleras via en flödesregulator. Utloppsledningen föreslås anslutas till den befintliga dagvattenledningen längs Hedåsvägen.



Figur 14. Flödesschema för föreslagen dagvattenhantering, delområde A.

Placering och utbredning av dammen tillsammans med planerade ledningar avseende dimensioner, lutningar och vattengångsnivåer framgår av Bilaga 1. Redovisade dagvattenledningar har kapacitet att avleda ett 10-årsregn (fylld ledning) innan avrinning sker ytligt. I bilagan redovisas även lågvattenyta (LVY) belägen på

+114,20 m och högvattenyta (HVY) belägen på +115,20 m, vilket resulterar i en reglerhöjd på 1,0 m och ett konstant vattendjup mellan 0,4–1,4 m.

Med anläggandet av endast en damm frångås rekommendationen att anlägga en försedimentationsdamm för optimering av reningseffekten. Anledningen till att rekommendationen frångåtts är den beräknade fördröjningsvolymen (433 m³), vilken inte kan tillgodoses om en försedimentationsdamm anläggs. Beträffande anläggningens längd:bredd-förhållande uppnås högre avskiljning av föroreningar vid långsträckta dammar, och det rekommenderas att förhållandet bör vara minst 2:1. Den föreslagna dammens längd:bredd-förhållande uppgår till 4:1 vilket minskar risken för att vattnet når "döda zoner".

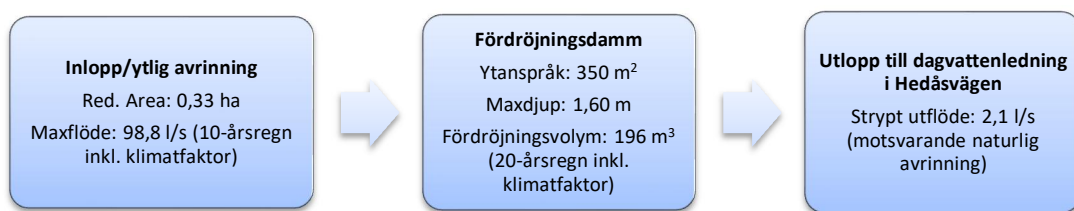
Med den föreslagna utformningen uppgår dammens totala fördröjningsvolym till 453 m³, vilket överskrider det beräknade behovet. Utloppet föreslås placeras 0,2 m från bottennivån. Utloppens placering tillsammans med dammens dimensioner och placering behöver under detaljprojekteringsskedet ses över.

Sett till skyfall kan den föreslagna dammen omhänderta ett regn med 100-års återkomsttid med en varaktighet på 20 minuter och klimatkoefficient 1,4. Avrinningsområdet för planområdet är begränsat, och en varaktighet på 20 minuter vid ett regn med 100-års återkomsttid kan därför anses vara en rimlig koncentrationstid och därmed ett tillräckligt kraftigt regn att utgå från vid skyfall. Motsvarande varaktighet för klimatanpassat regn med 50-års återkomsttid är ca 1 h. Se även kapitel 3.4.

3.3.1.2 Föreslagen dagvattenhantering för delområde B samt fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10

Dagvattnet från delområde B samt de privata fastigheterna Esered 4:2 och Esered 2:10 föreslås hanteras via en eller flera nedsänkta regnbäddar samt en fördröjningsdamm för att klara reningsbehovet, där dammen är anlagd i delområdets nordvästra gräns. Dagvatten från delområdet leds förslagsvis ytledes samt via dagvattenledningar till regnbäddarna och sedan via fördröjningsdammen enligt flödesschemat i Figur 15. Växtbäddarna uppskattas behöva ett totalt ytanspråk på mellan 99–132 m² (ca 3–4% av reducerad area) för att klara föroreningsberäkningarna. Detta behöver dock utredas vidare under detaljprojektering.

Enligt kapitel 2.7.3.2 uppgår fördröjningsbehovet till 162 m³ beräknat med ett strypt utflöde på 1,5 l/s*ha. Utflödet från dammen behöver ses över under projektering då möjlighet att öka utflödet finns. Då delområdets area har uppskattats till ca 1,4 ha erhålls ett utflöde på ca 2,1 l/s, vilket kommer behöva regleras via en flödesregulator. Utloppsledningen föreslås anslutas till den befintliga dagvattenledningen i Hedåsvägen, samförlagd med spill- och dricksvattenledningen.



Figur 15. Flödesschema för föreslagen dagvattenhantering, delområde B.

Placering och utbredning av dammen tillsammans med planerade ledningar avseende dimensioner, lutningar och vattengångsnivåer framgår av Bilaga 2. Redovisade dagvattenledningar har kapacitet att avleda ett 10-årsregn (fylld ledning) innan avrinning sker ytligt. Med den föreslagna utformningen uppgår dammens totala fördröjningsvolym till 196 m³, vilket överskrider det beräknade behovet.

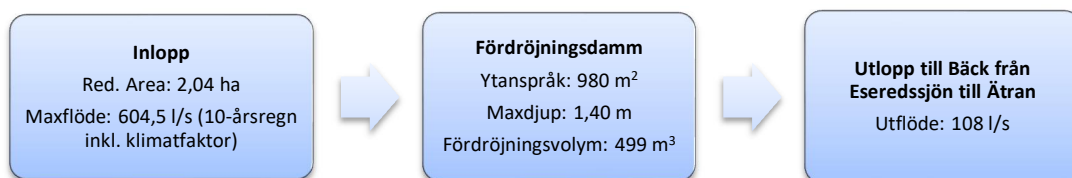
Med anläggandet av endast en damm frångås rekommendationen att anlägga en försedimentationsdamm för optimering av reningseffekten. Anledningen till att rekommendationen frångåtts är den beräknade fördröjningsvolymen (162 m³), vilken inte kan tillgodoses om en försedimentationsdamm anläggs utan att påverkan på antal bostäder blir för stor. Beträffande anläggningens längd:bredd-förhållande uppnås högre avskiljning av föroreningar vid långsträckta dammar, och det rekommenderas att förhållandet bör vara minst 2:1. Den föreslagna dammens längd:bredd-förhållande uppgår till 1,4:1 vilket minskar risken för att vattnet når "döda zoner".

Sett till skyfall kan den föreslagna dammen omhänderta ett regn med 100-års återkomsttid med en varaktighet på ca 20 minuter och klimatfaktor 1,4. Avrinningsområdet för planområdet är begränsat, och en varaktighet på 20 minuter vid ett regn med 100-års återkomsttid kan därför anses vara en rimlig koncentrationstid och därmed ett tillräckligt kraftigt regn att utgå från vid skyfall. Motsvarande varaktighet för klimatanpassat regn med 50-års återkomsttid är ca 40 minuter. Se även kapitel 3.4.

3.3.1.3 Föreslagen dagvattenhantering för delområde C

Dagvattnet från delområde C föreslås hanteras via en eller flera nedsänkta regnbäddar samt en fördröjningsdamm för att klara reningsbehovet, där dammen anläggs i delområdets norra del intill den befintliga idrottshallen. Dagvattnet från delområdet leds förslagsvis ytledes samt via ledningar i gatan in i en eller flera nedsänkta växtbäddar som sedan fortsätter till en fördröjningsdamm, enligt flödesschemat i Figur 16. Växtbäddarna uppskattas behöva ett totalt ytanspråk på mellan 612–816 m² (ca 3–4% av reducerad area) för att klara föroreningsberäkningarna. Detta behöver dock utredas vidare under detaljprojektering.

Enligt kapitel 2.7.3.2 uppgår fördröjningsbehovet till 435 m³ vid ett utflöde på 108 l/s, vilket är en begränsning av områdets befintliga belastning på recipienten. Den befintliga utloppsledningen har en kapacitet på 171 l/s enligt inmätning utförd 2025-04-30. Dagvatten från området leds förslagsvis till anläggningen via det befintliga ledningsnätet för dagvatten, kompletterad med nya dagvattenledningar från bl.a. dansbanan och stugorna längs strandkanten mot Eseredssjön. Dock bör det i senare skede utredas huruvida det befintliga ledningsnätet har kapacitet att avleda de flöden som beräknats i kapitel 2.7.3.1, eller om det behöver kompletteras/läggas om.



Figur 16. Flödesschema för föreslagen dagvattenhantering, delområde C.

Placering och utbredning av dammen tillsammans med planerade ledningar avseende dimensioner, lutningar och vattengångsnivåer framgår av Bilaga 3. Redovisade dagvattenledningar har kapacitet att avleda ett 10-årsregn (fylld ledning) innan avrinning sker ytligt. I bilagan redovisas även högvattenyta (HVY) belägen på +116,00 m, vilket resulterar i en reglerhöjd på 1,4 m.

Med anläggandet av endast en damm frångås rekommendationen att anlägga en försedimentationsdamm för optimering av reningseffekten. Anledningen till att rekommendationen frångåtts är den beräknade fördröjningsvolymen (435 m³), vilken inte kan tillgodoses om en försedimentationsdamm anläggs. Beträffande anläggningens längd:bredd-förhållande uppnås högre avskiljning av föroreningar vid långsträckta dammar, och det rekommenderas att förhållandet bör vara minst 2:1. Den föreslagna dammens längd:bredd-förhållande uppgår till 1,4:1 vilket minskar risken för att vattnet når "döda zoner".

Med den föreslagna utformningen uppgår dammens totala fördröjningsvolym till 499 m³, vilket överskrider det beräknade behovet. Utloppet föreslås placeras i bottennivån. Utloppens placering tillsammans med dammens dimensioner och placering behöver under detaljprojekteringsskedet ses över.

Utöver dammanläggningen rekommenderas att lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas i den utsträckning det är möjligt sett till hur delområdet planeras. Förslag till hur LOD kan implementeras återfinns i kapitel 3.3.2.

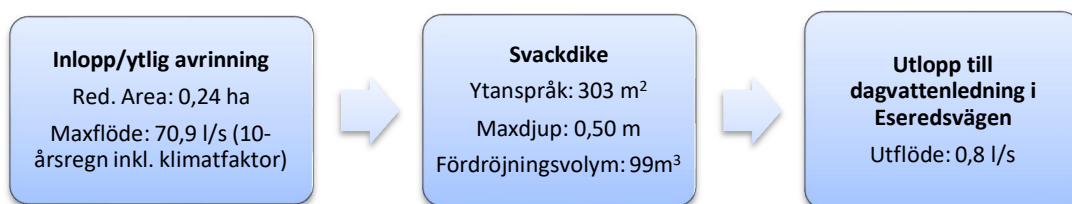
Sett till skyfall kommer dammen behöva brädda till Bäck till Ätran från Eseredssjön då reglervolym överskrids. För att bräddningen ska ske kontrollerat bör utloppet till bäcken dimensioneras med hänsyn till de flöden som uppstår i samband med ett

skyfall. Översiktliga beräkningar påvisar att flödet vid ett skyfall (100-årsregn, klimatkfaktor 1,4) uppgår till ca 1400 l/s.

3.3.1.4 Föreslagen dagvattenhantering för delområde D

Dagvattnet från delområde D föreslås hanteras via en regnbädd och ett svackdike för att klara reningsbehovet, anlagt längsmed delområdets västra gräns. Dagvattnet från delområdet leds förslagsvis ytledes samt via dränrör och ledningar i gatan in i en nedsänkt växtbädd som sedan fortsätter till svackdiket, utformat enligt flödesschemat i Figur 17. Detta föranleder höjdsättning mot diket. Växtbädden uppskattas behöva ett totalt ytanspråk på mellan 72–96 m² (ca 3–4% av reducerad area) för att klara föroreningsberäkningarna. Detta behöver dock utredas vidare under detaljprojektering.

Enligt kapitel 2.7.3.2 uppgår fördröjningsbehovet till 21 m³ beräknat med strypt utflöde på 1,5l/s*ha. Utflödet från svackdiket behöver ses över under projektering då befintligt ledningssystem bedöms klara ett högre utflöde från delområdet. Då delområdets area har uppskattats till ca 0,54 ha erhålls ett utflöde på ca 0,8 l/s, vilket kommer behöva regleras antingen via en strypt ledning eller via en flödesregulator. Utloppsledningen föreslås anslutas till den befintliga dagvattenledningen längs Eseredsvägen.



Figur 17. Flödesschema för föreslagen dagvattenhantering, delområde D.

Placering och utbredning av svackdiket tillsammans med planerade ledningar avseende dimensioner, lutningar och vattengångsnivåer framgår av Bilaga 4. Redovisade dagvattenledningar har kapacitet att avleda ett 10-årsregn (fylld ledning) innan avrinning sker ytligt. Med den föreslagna utformningen uppgår svackdikets totala fördröjningsvolym till 99 m³, vilket överskrider det beräknade behovet.

Sett till skyfall kan det föreslagna svackdiket omhänderta ett regn med 100-års återkomsttid med en varaktighet på 10 minuter och klimatkfaktor 1,4. Avrinningsområdet för planområdet är begränsat, och en varaktighet på 10 minuter vid ett regn med 100-års återkomsttid kan därför anses vara en rimlig koncentrationstid och därmed ett tillräckligt kraftigt regn att utgå från vid skyfall. Motsvarande varaktighet för klimatanpassat regn med 50-års återkomsttid är ca 20 minuter. Se även kapitel 3.4.

3.3.2 Principlösningar

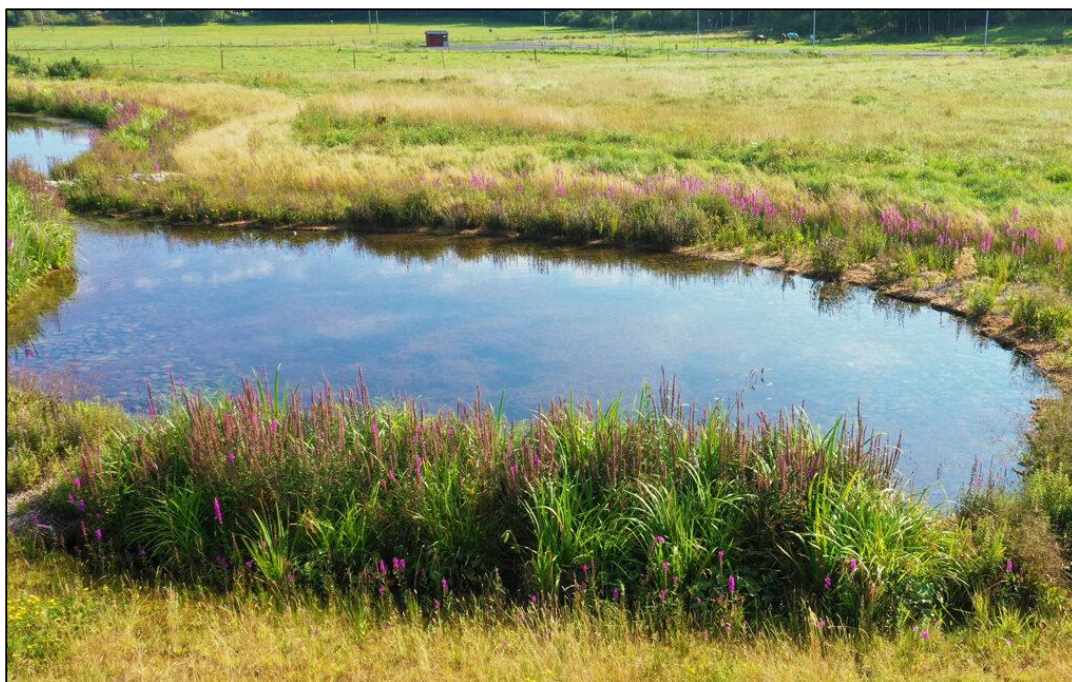
Föreliggande kapitel syftar till att på ett övergripande sätt beskriva de anläggningstyper som föreslås tillsammans med dagvattenssystemet i kapitel 3.3. Samtliga anläggningar kan utformas på en mängd olika sätt och bör anpassas till platsspecifika förutsättningar.

3.3.2.1 Fördröjningsdammar

Dagvattendammar medför effektiv hantering av stora vattenvolymer med dagvatten och har (vid korrekt konstruerad och underhållen) en god reningsgrad. Dammen kan anläggas som en del av parkytor eller inom tomtmark om utrymme finns, se Figur 18. Genom att förse dessa anläggningar med strypta eller reglerade utlopp, kan det utgående flödet begränsas och resterande dagvatten magasineras i dammen. När avrinningen till dammen har minskat töms dammen succesivt och rengörs på föroreningar genom olika processer. Vid inloppet används vanligtvis grövre sediment än vid utloppet. En försedimenteringsdamm kan anläggas i förbindelse till, eller som en del av, dagvattendammen för att reducera behovet av att tömma dammen på sediment.

Dammarna kan utformas som våta eller torra beroende på om de har vattenspegel eller ej. Våta dammar har generellt bättre reningseffekt eftersom uppehållstiden är längre än i en torr damm, vilket gynnar förutsättningarna för sedimentering.

Fördelar med fördröjningsdammar är att man effektivt kan ta hand om stora mängder dagvatten samtidigt som de kan ha en god reningseffekt. Dammen kan också leverera ekosystemtjänster även om dess huvudsakliga uppgift är att rena. En nackdel är att de kräver stort utrymme. Dessutom måste skötsel i form av gräsklippning o.d. genomföras regelbundet för att de skall fungera tillfredställande.



Figur 18. Exempel på dagvattendamm med slänter av makadam.

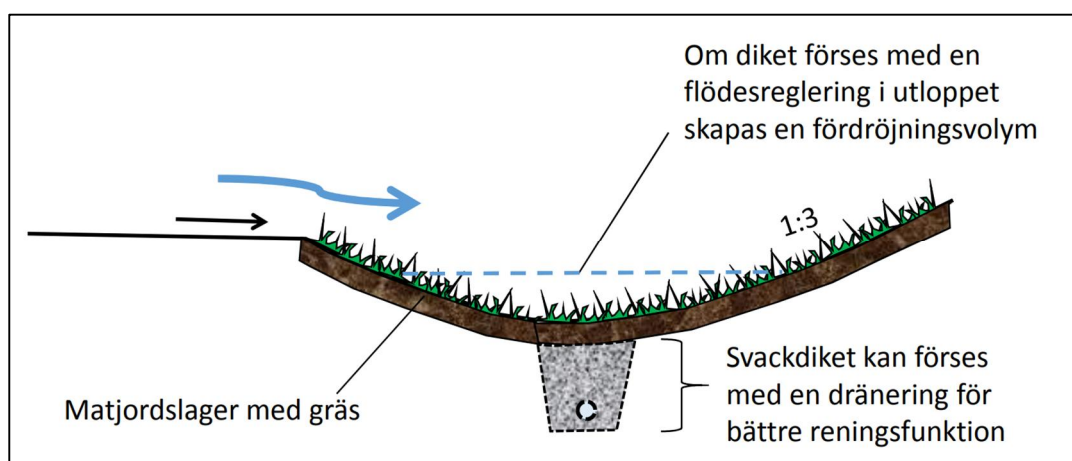
Ett vanligt problem med dagvattendammar är att in- och utlopp sätter igen och att man fått oönskad vegetationsutbredning om man inte underhåller dammen. I Sverige med vårt vinterklimat kan också isen och saltet på vägarna påverka reningseffekten men enligt en studie av Roseen et. Al (2009) är påverkan marginell.

Vidare är även dammens längd-breddförhållande en avgörande faktor. Långsträckta dammar med ett längd-breddförhållande över 6:1 har visat sig vara fördelaktigt vid avskiljning av föroreningar, då det ger en jämnare hastighetsfördelning. Nedan sammanställs grunder för rening av dagvatten i en dagvattendamm:

- Serviceväg till/från damm för att möjliggöra åtkomst.
- Dagvattendamm ska ha en släntlutning på minst 1:4 för att rensning och underhåll av damm ska kunna utföras.
- Damm förses med avstängningsmöjlighet, som ser till att det kan hållas torrt under underhållsarbeten.
- Vid läcka av miljöfarligt ämne är det viktigt att kunna stänga av flödet vid utloppet för att hindra spridning till recipienten. Sker exempelvis via flödesregulator på dammens utloppsledning.
- Oljeavskiljare ska anläggas på parkeringsytor och övriga trafikbelastade ytor för att omhänderta petroleumprodukter innan dagvattnet avleds vidare i dagvattenssystemet.
- En underhållsplan ska tas fram där drifts- och underhållsrutiner klargörs för planområdets dagvattenssystem.

3.3.2.2 Svackdike

Svackdiken avser grunda, öppna avrinningsstråk med flacka slänter (1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel). Dikena är beklädda med vattentåligt gräs, alternativt våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och svag längsgående lutning. Rening av dagvatten sker huvudsakligen via översilning, sedimentation och växtupptag. Anläggningen kan till exempel underbyggas av ett makadamdike, vilket ger större effekt både avseende rening och fördröjning. I Figur 19 återges en principskiss, och i Figur 20 visas ett exempel på anläggningen.



Figur 19. Principskiss för svackdike (Foto: WRS).



Figur 20. Exempel på svackdike (Foto: WRS).

3.3.2.3 Regnbädd/Växtbädd

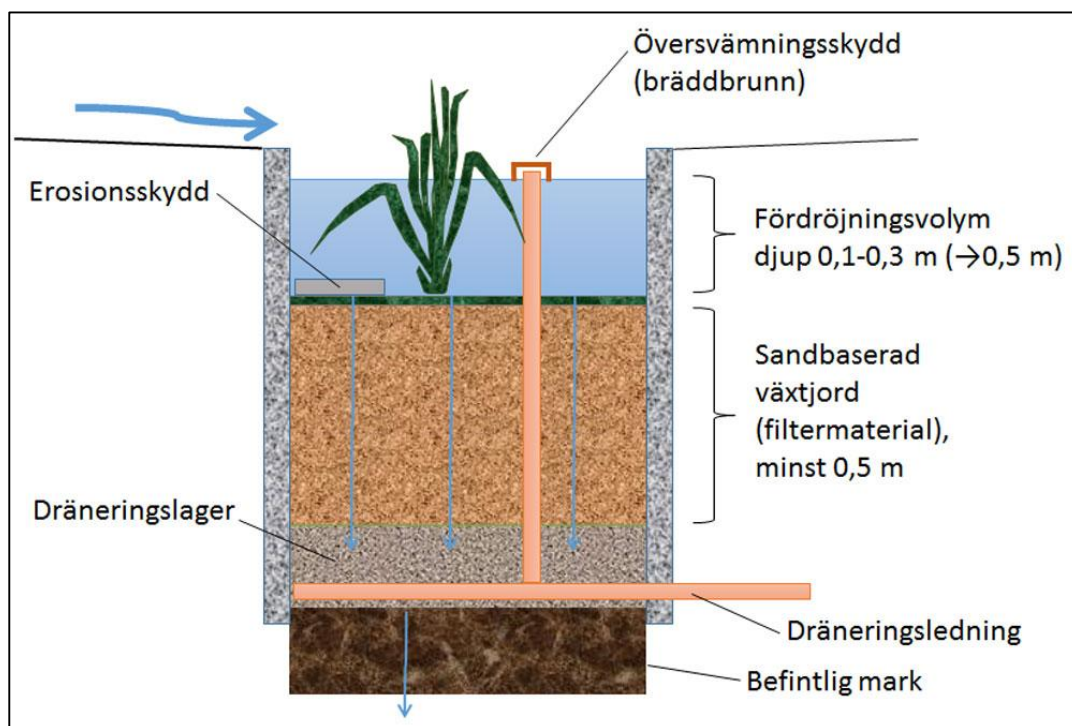
Nedsänkta växtbäddar är planterade ytor som fördröjer och renar dagvatten, se Figur 21. Nedsänkningen skapar fördröjningsvolymen, då bildas en temporär vattenspegel ovanpå bädden som långsamt infiltreras. Även filtermaterialet och dräneringslagret medför fördröjning, beroende på ingående materials porositet. Rening uppstår då

dagvatten infiltreras genom filtermaterialet samt ett visst upptag av växtlighet. Dagvatten leds till växtbädden främst genom ytavrinning, vid inlopp kan ett sandfång eller erosionskydd placeras för att minska risk för bortspolning och igensättning. Växtbäddar kan placeras i anslutning till parkeringsytor och vägar men även i direkt anslutning till stuprör. I Figur 21–23 återges ett flertal exempelbilder.

Växtbäddar kan utformas med eller utan underliggande dräneringsledning. Utformas växtbädden utan dräneringsledning exfiltrerar dagvattnet till underliggande jordlager. Det är viktigt att beakta förhållanden som genomsläpplighet i marken och eventuella markföroreningar. En bräddbrunn placeras i höjd med systemets övre kant som avleder mer intensiva regn till dagvattennätet.

För att växtligheten ska etablera sig krävs regelbunden bevattning efter anläggning. Löpande underhåll omfattar ogrärensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Om det finns ett sandfång vid inloppet till växtbädden behöver inlopp och bräddavlopp inte rensas lika ofta.

Sett till reningseffekt erhålls generellt en hög avskiljningsgrad av partikelbundna föroreningar; främst av grov- och finpartiklar, men även kolloider. Viss avskiljning sker av lösta ämnen. Växtbäddar renar en stor del av tillförd zink, PAH och olja, samt ca 65% av fosfor och koppar. Förhöjda salthalter i bädden på grund av vinterväghållning kan försämma avskiljningen av metaller något. Under vintertid kan reningseffektiviteten av fosfor och kväve minska något.



Figur 21. Principiell utformning av en växtbädd (Bildkälla: Stockholms stad).



Figur 22. Exempel på utformning av växtbäddar med trädplantering (Bildkälla: Stockholms stad).



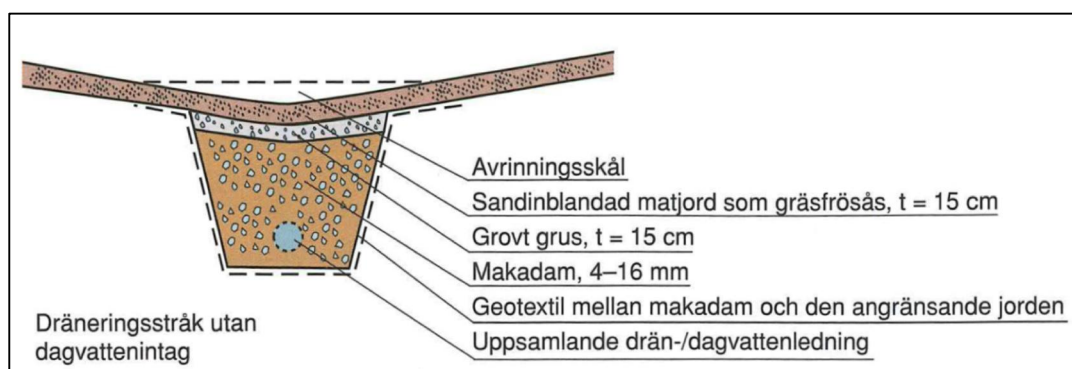
Figur 23. Exempel på utformning av växtbäddar med trädplantering (Bildkälla: WHB & Milford Landskap).

3.3.3 Dagvattenhantering inom kvartersmark

För områden som utgörs av kvartersmark ska 50% av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,3 fördröjas för att minska belastningen på ledningsnätet och recipient. Beräknade fördröjningsbehov återfinns i kapitel 2.7.3.2. Då *Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner (2017)* förespråkar öppna dagvattenlösningar föreslås anläggandet av makadamdiken, alternativt svackdiken. Nedan återfinns en beskrivning av makadamdiken, för svackdiken, se kapitel 3.3.2.2.

3.3.3.1 Makadamdike

Ett alternativ till svackdiken är makadamdiken, vilka kan anläggas med en skålad utformning och täckande gräsyta. Under gräsytan anläggs ett dike fyllt med genomsläppligt material, förslagsvis makadam. Magasinerings- eller fördröjningsvolymen utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30% av den totala volymen. Avtappning av diket sker antingen via infiltration i omgivande marklager eller en strypt dräneringsledning som läggs nära botten av fyllningen. I Figur 24 återges en principskiss för anläggningen.



Figur 24. Principskiss för makadamdike (Illustration: Svenskt vatten).

3.3.3.2 Utkastare/Regntunna

I områden där möjligheterna till infiltration bedöms som goda kan stuprör förses med s.k. utkastare med efterföljande rännedal samt kombineras med en uppsamlingstunna.

En stuprörsutkastare är en komponent i ett takavvattningssystem som används för att leda regnvatten från ett stuprör ut från byggnadens grund. Dess huvudsakliga syfte är att förhindra att vatten ansamlas vid husgrunden, vilket kan orsaka fuktskador, sättningar eller andra strukturella problem. Förlängningen används för att ytterligare avleda vattnet till en säker plats, exempelvis ett dike, dräneringsränna eller annan form av vattenavledning.

En regntunna är en behållare som används för att samla upp och lagra regnvatten från tak via husets stuprör. Den är ett miljövänligt och ekonomiskt sätt att ta vara på naturens resurser och samtidigt minska belastningen på dagvattenssystemet, se Figur 25.



Figur 25. Illustration för stuprör med ränna och regntunna.

3.3.4 Övriga dagvattenlösningar

3.3.4.1 Torra översvämningssytor

Ytor som till vardags används som till exempel parkering, gångstråk, eller lekplats kan vid skyfall, rätt utformade, nyttjas som översvämningssytor. Sådana ytor bör vara belägna strategiskt för att nyttjas effektivt vilket generellt innebär uppströms inom avrinningsområdet, samtidigt som tillräcklig tillrinning finns för att nyttja hela volymen. Ytorna bör dessutom vara försedda med kantstöd eller dylikt för att vattnet ska stanna inom önskat område. Översvämningssytans storlek bör vara tillräcklig för att magasinera erforderlig mängd dagvatten i samband med skyfall.

Fördelar med multifunktionella ytor är att de kan nyttjas för exempelvis rekreation, samtidigt som de endast kräver höjdsättning vilket ofta innebär låga anläggningskostnader trots god magasineringsförmåga. Däremot är reningseffekten låg till följd av att ytorna inte är ämnade att översvämmas frekvent. I Figur 26–28 återges ett flertal exempelbilder.



Figur 26. Skolgård med översvämningsyta i form av nersänkt lekyta. Augustenborgsskolan, Malmö.



Figur 27. Översvämningsyta i form av nersänkt lekplats. Malös gata, Göteborg.



Figur 28. Torr damm med bräddavlopp. Dalby, Skåne.

3.3.4.2 Nyttjande av dagvatten till lek och pedagogik

Dagvatten kan med fördel synliggöras och integreras i lekredskap för att nyttas både för lek och pedagogik. I Figur 29 återges en exempelbild.



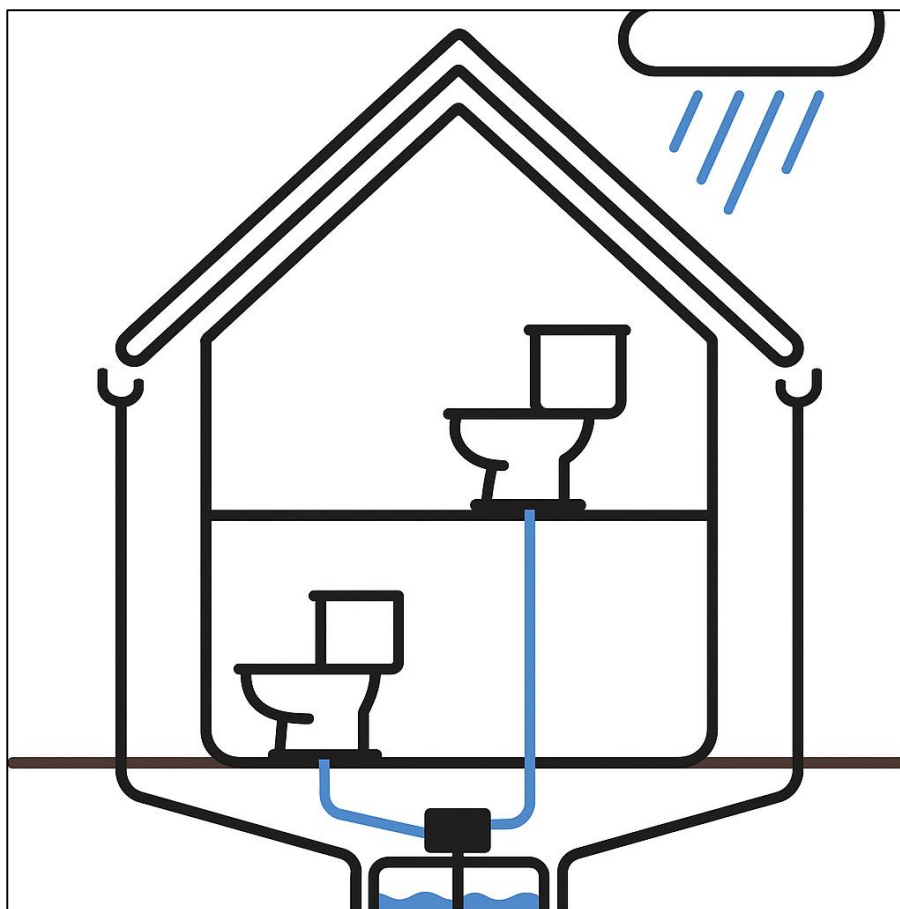
Figur 29. Exempel på hur dagvatten kan användas i pedagogiskt syfte.

3.3.4.3 Uppsamling av dagvatten för toalettspolning

Ett sätt att minska mängden dagvatten som avrinner från en fastighet, samtidigt som dagvattnet tas till vara som en resurs, är uppsamling av t.ex. takvatten för toalettspolning. Dessa system är vanliga i länder med brist på dricksvatten, men har ännu inte etablerats storskaligt i Sverige. I takt med längre och mer frekventa torrperioder, tillsammans med kraftigare regn kan uppsamling av takvatten för återanvändning få större användning i Sverige. Uppsamlat dagvatten kan även användas för ex. bevattning.

Regnvatten leds via stuprören till en lokal cistern där vattnet genomgår viss rening och sedan lagras tills behov uppstår. För ett hushåll bestående av 3 personer, boende i ett hus med 120 m² takyta, och som har en regnvattentank med minst 3 m³ kapacitet, kan hela hushållets vattenförbrukning för toalettspolning ersättas med regnvatten, motsvarande ca 25 l/person/dygn (Caroline Holm, 2021). I dagsläget finns ett flertal anläggningar för återanvändning av regnvatten för bland annat skolor och konferensanläggningar, till exempel i Kalmar (Teleskolan31) och Chalmers miljöhus i Göteborg. I ett flertal kommuner med begränsad grundvattentillgång, framför allt på Sveriges ostkust, återanvänds regnvatten. Detta sker bland annat i Norrtälje och Nynäshamn.

I Figur 30 återges en principskiss för uppsamling av takvatten för toalettspolning.



Figur 30. Uppsamling av regnvatten för spolning av toaletter (Skiss: Swecsa).

3.4 Skyfall

Vid skyfall uppkommer stora flöden tillfälligt, vilket resulterar i att dagvattensystemen går fulla och avrinning sker ytledes. Området behöver därför höjdsättas så att byggnader inte tar skada vid extremnederbörd, och att inte instängda områden skapas. Den föreslagna höjdsättningen av gator och kvartersmark är utformad så att dagvatten kan avledas via gatorna. Således undviks instängda områden och sekundära ytliga rinnvägar säkerställs.

Avrinning från planområdet får ej bidra till uppkomst eller ökning av eventuella problem nedströms. Gator och fastigheter skall i möjligaste mån harmonisera med varandra. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,4 m över marknivån vid förbindelsepunkten för dagvatten. Vidare bör marken närmast en byggnad, ca 3 m, ges en lutning om ca 1:20 om så är möjligt.

3.5 Helhetsbild av föreslaget VA-system

En helhetsbild av det föreslagna VA-systemets olika delar och hur de hänger samman hydrauliskt samt VA-systemets olika delar så som åtgärder, planerat ledningssystem, avrinningsstråk, rinnpilar för normal och sekundär avrinning, ytor för omhändertagande av dagvatten, utformning och dimensioner på föreslagna lösningar, anslutningspunkter till det allmänna ledningsnätet etcetera redovisas i Bilaga 1–4.

I tabell 19 nedan redovisas dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering utan åtgärder samt med åtgärder.

Tabell 19. Dimensionerande dagvattenflöden före och efter föreslagna fördröjningsåtgärder. Flödena för planerad situation är beräknade med klimatfaktor.

Situation	Reducerad area [ha]	Dimensionerande flöde [l/s]
Befintlig	1,91	447,8
Planerad (utan åtgärder)	3,44	711,7
Planerad (med åtgärder)*	3,44	1016,7

*Inklusive klimatfaktor 1,3.

Planens eventuella påverkan på områden utanför planområdet har beaktats. Planen påverkar ej de områden utanför planområdet negativt. Flöden och föroreningskoncentrationer samt mängder föroreningar inklusive åtgärdsförslag beräknas och redovisas i tabell 20–23.

Tabell 20. Föroreningskoncentrationer från Delområde A. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation med åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Benso(a)pyren	0,05	0,01/0,00002	0,070/0,0033	0,003/0,00001
Bly (Pb)	14	9,0/0,0144	15,0/0,071	0,8/0,00355
Fosfor, Tot-P	200	230,0/0,367	245,6/1,163	38,7/0,18319
Kadmium (Cd)	0,4	0,4/0,0007	0,6/0,003	0,0/0,00020
Koppar (Cu)	20	20,0/0,0319	30,9/0,146	4,3/0,02047
Krom (Cr)	15	2,2/0,0035	5,1/0,024	0,6/0,00269
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,00/0,0000	0,145/0,001	0,050/0,00024
Kväve, Tot-N	3 000	4400/7,02	4001,4/18,95	1560,5/7,38989
Nickel (Ni)	20	0,9/0,0014	5,1/0,024	0,6/0,00302
Oljeindex	1 000	200/0,32	430,8/2,04	17,2/0,081559
Suspenderat material (SS)	60 000	80000/127,65	63825/302,44	2553,0/12,08978
Zink (Zn)	60	60/0,957	103,3/0,489	6,2/0,02936

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 21. Föroreningskoncentrationer från Delområde B. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation med åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Benso(a)pyren	0,05	0,016/0,00001	0,049/0,012	0,002/0,00000
Bly (Pb)	14	9,2/0,0082	13,0/0,023	0,7/0,00116
Fosfor, Tot-P	200	230/0,2033	209,4/0,374	33,0/0,05885
Kadmium (Cd)	0,4	0,4/0,0004	0,5/0,001	0,0/0,00006
Koppar (Cu)	20	20,3/0,0179	27,3/0,049	3,8/0,00682
Krom (Cr)	15	2,3/0,0020	2,6/0,005	0,3/0,00051
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,01/0,00	0,107/0,0002	0,038/0,00007
Kväve, Tot-N	3 000	4364,4/3,86	4060,5/7,24	1583,6/2,82529
Nickel (Ni)	20	1,2/0,0011	3,1/0,006	0,4/0,00070
Oljeindex	1 000	211,9/0,1873	273,1/0,487	10,9/0,01949
Suspenderat material (SS)	60 000	77921,6/68,8	66856/119,2	2674,3/4,77114
Zink (Zn)	60	63/0,56	89,3/0,159	5,4/0,00956

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 22. Föroreningskoncentrationer från Delområde C. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation med åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Benso(a)pyren	0,05	0,041/0,00031	0,144/0,00145	0,015/0,00015
Bly (Pb)	14	17,6/0,1340	30,3/0,306	3,6/0,03671
Fosfor, Tot-P	200	213,9/1,6243	315,4/3,181	99,3/1,00189
Kadmium (Cd)	0,4	0,6/0,0045	1,5/0,015	0,1/0,00133
Koppar (Cu)	20	34,6/0,2626	46,5/0,469	11,4/0,11490
Krom (Cr)	15	3,8/0,0287	12,8/0,129	3,5/0,03487
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,08/0,0006	0,092/0,0009	0,041/0,00042
Kväve, Tot-N	3 000	4163,8/31,6160	4321,9/43,584	1944,9/19,612 94
Nickel (Ni)	20	4,1/0,0310	14,7/0,148	2,6/0,02590
Oljeindex	1 000	618,0/4,6926	2242,0/22,609	112,1/1,13047
Suspenderat material (SS)	60 000	83064,0/630,70 50	99314,3/1001,5 35	9931,4/100,15 350
Zink (Zn)	60	121,9/0,9255	272,7/2,750	28,6/0,28876

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 23. Föroreningskoncentrationer från Delområde D. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation med åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Benso(a)pyren	0,05	0,055/0,0000	0,110/0,00014	0,007/0,00001
Bly (Pb)	14	10,8/0,0048	17,2/0,023	1,2/0,0159
Fosfor, Tot-P	200	230,0/0,1030	314,8/0,414	71,6/0,09424
Kadmium (Cd)	0,4	0,5/0,0002	0,8/0,001	0,0/0,00005
Koppar (Cu)	20	22,2/0,0100	33,5/0,044	5,9/0,00771
Krom (Cr)	15	3,1/0,0014	11,0/0,014	2,5/0,00324
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,090/0,0000	0,200/0,0003	0,050/0,00007
Kväve, Tot-N	3 000	4132,2/1,8509	3969,6/5,223	1548,1/2,03715
Nickel (Ni)	20	3,4/0,0015	8,9/0,012	1,1/0,00147
Oljeindex	1 000	289,3/0,1296	654,4/0,861	26,2/0,03444
Suspenderat material (SS)	60 000	64376,5/28,836 2	87,111/19860, 3	3972,1/5,22669
Zink (Zn)	60	82,3/0,0369	127/0,167	6,7/0,00877

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Om andra tekniska lösningar än föreslagna dagvattenanläggningar väljs, krävs ny bedömning av deras renings- och fördröjningskapacitet för att säkerställa att miljökvalitetsnormerna inte riskerar att påverkas negativt.

4. Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning

4.1 Kostnadskalkyl

Tabell 24–27 nedan redovisar en översiktlig kostnadsuppskattning för föreslagna VA- och dagvattenåtgärder inom respektive delområde. Kostnaderna är grovt uppskattade och baseras på erfarenhetsvärden från liknande projekt. De omfattar investeringar i ledningsnät, dagvattenanläggningar samt kostnader för drift och underhåll över en 30-årsperiod. Beloppen är angivna i miljoner kronor (MSEK) och ska ses som preliminära. En mer detaljerad kalkyl bör tas fram i samband med fortsatt projektering.

4.1.1 Föreslagen dagvattenhantering för delområde A

Post	Beskrivning	Mängd	Å-pris	Kostnad (ca)
Spillvatten	Spillvattenledningar (S200PP) och nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), samt nödvändiga utbyggnader utanför planområdet	S200PP: 340m Brunnar: 7st	1 800 kr/m 20 000 kr/st	0,85–1,0 MSEK
Dricksvatten	PE-ledningar (V160PE), brandposter och ventiler	V160PE: 340m Brandposter: 2st Ventiler: 4st	1 500 kr/m 25 000 kr/st (brandpost) 10 000 kr/st (ventil)	0,55–0,65 MSEK
Dagvatten	Dagvattenledningar (D160PP–D400PP), nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), flödesregulator	D160PP: 50m D200PP: 55m D250PP: 135m D315PP: 60m D400PP: 55m Brunnar: 8st Flödesregulator: 1st	D160PP–D400PP: 1 800–2 500 kr/m Brunnar: 20 000 kr/st Flödesregulator: 40 000 kr/st	0,95–1,2 MSEK

Dagvatten/Skyfa II (Allmän platsmark)	Damm med bottennivå 113,8m, LVY 114,0m, HVY 115,2m, reglervolym 453m ³ , släntlutning 1:4, ytanspråk 956m ² , dimensionerat utflöde 4 l/s	453 m ³	650–850 kr/m ³ reglervolym	0,30–0,39 MSEK
Regnbädd (kvartersmark)	Ytanspråk ca 3–4% av reducerad area (8200 m ²)	Area: 246–328 m ²	1 500–2 000 kr/m ²	0,37–0,66 MSEK
Drift & underhåll	Rensning av regnbäddar, skötsel av dammar, spolning av ledningar, inspektioner, tömning av sandfång, byte av slitagedelar (över 30 år)	Schablon per anläggning	45 000–60 000 kr/år (samlat för flera anläggningar)	1,35–1,80 MSEK

Tabell 24. Grov kostnadsuppskattning för föreslagna VA-åtgärder inom delområde A.

Totalkostnad, delområde A (exkl. moms): ca 4,4–5,7 MSEK

4.1.2 Föreslagen dagvattenhantering för delområde B

Post	Beskrivning	Mängd	Å-pris	Kostnad (ca)
Spillvatten	Spillvattenledningar (S200PP) och nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), samt nödvändiga utbyggnader utanför planområdet	S200PP: 300m Brunnar: 7st	1 800 kr/m 20 000 kr/st	0,75–0,90 MSEK
Dricksvatten	PE-ledningar (V160PE), brandposter och ventiler	V160PE: 280m Brandposter: 2st	1 500 kr/m 25 000 kr/st (brandpost)	0,40–0,50 MSEK

		Ventiler: 2st	10 000 kr/st (ventil)	
Dagvatten	Dagvattenledningar (250PP), nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), flödesregulator	D250PP: 305m Brunnar: 8st Flödesregulator: 1st	2 000–2 300 kr/m 20 000 kr/st (brunn) 40 000 kr/st (regulator)	0,90–1,10 MSEK
Dagvatten/Skyfa II (Allmän platsmark)	Damm med bottenivå 116,4m, HVY 117,8m, reglervolym 196m ³ , släntlutning 1:4, ytanspråk 350m ² , dimensionerat utflöde 2,1 l/s	196 m ³	650–850 kr/m ³ reglervolym	0,13–0,17 MSEK
Regnbädd (kvartersmark)	Ytanspråk ca 3–4 % av reducerad area (3 300 m ²)	Area: 99–132 m ²	1 500–2 000 kr/m ²	0,15–0,27 MSEK
Drift & underhåll	Rensning av regnbäddar, skötsel av dammar, spolning av ledningar, inspektioner, tömning av sandfång, byte av slitagedelar (över 30 år)	Schablon per anläggning	45 000–60 000 kr/år (samlat för flera anläggningar)	1,35–1,80 MSEK

Tabell 25. Grov kostnadsuppskattning för föreslagna VA-åtgärder inom delområde A.

Totalkostnad, delområde B (exkl. moms): ca 3,7–4,8 MSEK

4.1.3 Föreslagen dagvattenhantering för delområde C

Post	Beskrivning	Mängd	Å-pris	Kostnad (ca)
Spillvatten	Spillvattenledningar (S200PP) och nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast),	S200PP: 225m Brunnar: 4st	1 800 kr/m 20 000 kr/st	0,50–0,60 MSEK

	samt nödvändiga utbyggnader utanför planområdet			
Dricksvatten	PE-ledningar (V160PE), brandposter och ventiler	V160PE: 225m Brandposter: 2st Ventiler: 2st	1 500 kr/m 25 000 kr/st (brandpost) 10 000 kr/st (ventil)	0,35–0,45 MSEK
Dagvatten	Dagvattenledningar (D160PP–D315PP), nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), flödesregulatorer	D160PP: 75m D250PP: 145m D315PP: 45m Brunnar: 7st	1 800–2 300 kr/m Brunnar: 20 000 kr/st	0,66–0,79 MSEK
Dagvatten/Skyfa II (Allmän platsmark)	Damm med bottennivå 114,6m, HVY 116,0m, reglervolym 499m ³ , släntlutning 1:5, ytanspråk 980m ² , dimensionerat utflöde 108 l/s	499 m ³	650–850 kr/m ³ reglervolym	0,33–0,43 MSEK
Regnbädd (kvartersmark)	Ytanspråk ca 3–4 % av reducerad area (20 400 m ²)	Area: 612–816 m ²	1 500–2 000 kr/m ²	0,92–1,63 MSEK
Drift & underhåll	Rensning av regnbäddar, skötsel av dammar, spolning av ledningar, inspektioner, tömning av sandfång, byte av slitagedelar (över 30 år)	Schablon per anläggning	45 000–60 000 kr/år (samlat för flera anläggningar)	1,35–1,80 MSEK

Tabell 26. Grov kostnadsuppskattning för föreslagna VA-åtgärder inom delområde A.

Totalkostnad, delområde C (exkl. moms): ca 4,1–5,7 MSEK

4.1.4 Föreslagen dagvattenhantering för delområde D

Post	Beskrivning	Mängd	Å-pris	Kostnad (ca)
Spillvatten	Spillvattenledningar (S200PP) och nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), samt nödvändiga utbyggnader utanför planområdet	S200PP: 45m Brunnar: 1st	1 800 kr/m 20 000 kr/st	0,10–0,12 MSEK
Dricksvatten	PE-ledningar (V160PE), brandposter och ventiler	V160PE: 45m Brandposter: 1st Ventiler: 1st	1 500 kr/m 25 000 kr/st (brandpost) 10 000 kr/st (ventil)	0,10–0,12 MSEK
Dagvatten	Dagvattenledningar (D200PP), nedstigningsbrunnar (Ø1000, plast), kupolbrunn (plast), flödesregulatorer	D200PP: 90m Brunnar: 2st Kupolbrunn: 1st	2 000–2 300 kr/m 20 000 kr/st (brunn) 15 000 kr/st (kupolbrunn)	0,25–0,30 MSEK
Dagvatten/Skyfa II (Allmän platsmark)	Svackdike med fördröjningsvolym 99 m ³ , släntlutning 1:4, ytanspråk 303 m ²	99 m ³	500–700 kr/m ³ reglervolym	0,05–0,07 MSEK
Regnbädd (kvartersmark)	Ytanspråk ca 3–4 % av reducerad area (2 400 m ²)	Area: 72–96 m ²	1 500–2 000 kr/m ²	0,11–0,19 MSEK
Drift & underhåll	Rensning av regnbäddar, skötsel av dammar, spolning av ledningar, inspektioner, tömning av sandfång, byte av slitagedelar (över 30 år)	Schablon per anläggning	45 000–60 000 kr/år (samlat för flera anläggningar)	1,35–1,80 MSEK

Tabell 27. Grov kostnadsuppskattning för föreslagna VA-åtgärder inom delområde A.

Totalkostnad, delområde D (exkl. moms): ca 2,0–2,6 MSEK

Kostnaderna i kalkylen baseras på schablonvärden som inkluderar maskintid, schaktarbete, rörmaterial, brunnar samt återställningsarbeten. Däremot omfattar de inte utgifter för projektering, tillståndprocesser, markinlösen eller eventuella oförutsedda hinder som kan uppstå under genomförandet. Priserna är beräknade utifrån kostnadsnivåer som gällde för entreprenadarbeten under år 2024 och speglar typiska förhållanden i liknande projekt.

4.2 Ansvarsfördelning

Ansvarsfördelningen för föreslagna VA- och dagvattenlösningar inom planområdet har tagits fram med hjälp av gällande praxis och i samråd med beställare. Den slutliga fördelningen fastställs i samråd mellan kommunen, exploitörer och berörda myndigheter samt genom formella avtal.

Tabell 25 redovisar en översiktlig ansvarsfördelning avseende projektering, anläggning, drift och underhåll av föreslagna VA- och dagvattenåtgärder inom planområdet. Den slutliga ansvarsfördelningen fastställs i samråd med berörda aktörer i det fortsatta planarbetet.

Tabell 25. Översiktlig ansvarsfördelning för VA- och dagvattenanläggningar.

Aktör	Ansvar
Exploatör/verksamhetsutövare	Detaljprojektering av VA-system inom planområdet. Ansvarar för flytt av befintliga ledningar inne på delområdet samt bekostar detta.
VA-huvudman (Vivab)	Projektering och anläggning av VA-system inom planområdet. Investeringskostnader för ledningar, dammar, svackdiken och anläggningar. Övertagande och drift av kommunala vatten- och spillvattenledningar. Ansvar för kapacitet i det övergripande nätet. Drift och underhåll av dagvattenanläggningar på allmän platsmark. Anläggning och skötsel av servisledningar fram till förbindelsepunkt.
Fastighetsägare	Drift och underhåll av dagvattenanläggningar på kvartersmark. Anläggning och skötsel av ledningar inne på fastighet fram till servisledning.
Länsstyrelsen i Hallands län	Tillståndsgivning enligt miljöbalken för vattenverksamhet avseende dammar och diken.
Falkenbergs kommun	Handläggning av anmälan enligt miljöbalken vid förändrade dagvattenförhållanden.

5. Värdering av ekosystemtjänster

Planområdet Esered 1:216 m.fl. omfattar cirka 8,2 hektar och består idag av både oexploaterad mark och befintliga verksamheter. Den föreslagna detaljplanen syftar till att möjliggöra ett varierat bostadsutbud med villor, radhus och flerbostadshus samt en utveckling av skolverksamhet och besöksverksamhet. Exploateringen innebär förändrad markanvändning vilket påverkar flera ekosystemtjänster, både positivt och negativt. Särskilt påverkas funktioner kopplade till vattenhantering, såsom infiltration, fördröjning och rening av dagvatten, vilket ställer krav på anpassade åtgärder i planeringen.

5.1 Kvalitativ bedömning

I det befintliga tillståndet erbjuder planområdet främst reglerande och stödjande ekosystemtjänster såsom infiltration av regnvatten, fördröjning av avrinning, viss vattenrening samt bullerdämpning och bidrag till biologisk mångfald. Området kan även ha visst rekreativt värde, trots att det saknar särskild iordningställning för detta ändamål.

Efter exploatering förväntas andelen hårdgjorda ytor öka, vilket resulterar i högre dagvattenavrinning och större föroreningsbelastning. Samtidigt skapas goda förutsättningar för hållbara tekniska lösningar som efterliknar naturliga ekosystemtjänster. Bland annat föreslås öppna dagvattenlösningar i form av fyra regnbäddar, tre dagvattendammar och ett svackdike samt tillämpning av LOD i möjlig utsträckning. Dessa åtgärder bidrar till fördröjning och rening av dagvatten samt ökad klimatanpassning. Därtill tillförs sociala och kulturella ekosystemtjänster genom ny bebyggelse och samhällsfunktioner.

5.1.1 Semi-kvantitativ bedömning (1-5-skala)

För att bedöma planområdets påverkan på olika ekosystemtjänster har en semi-kvantitativ metod tillämpats. Metoden bygger på en femgradig skala, där 1 motsvarar mycket låg nivå och 5 mycket hög nivå. Bedömningen avser tre skeden: det befintliga tillståndet, efter exploatering samt efter att föreslagna kompensations- och klimatanpassningsåtgärder har genomförts.

I Tabell 26 redovisas hur utvalda ekosystemtjänster påverkas av exploateringen och hur dessa kan stärkas genom specifika åtgärder. De åtgärder som ligger till grund för den förbättrade funktionen i det sista kolumnvärdet inkluderar:

- Fyra regnbäddar, som möjliggör infiltration, fördröjning och viss rening av dagvatten
- Tre dagvattendammar, som bidrar till volymfördröjning och föroreningsavskiljning

- Ett svackdike, som skapar möjlighet till både ytavrinning, infiltration och rening
- Lokal höjdsättning och skyfallsanalys, som säkerställer avledning vid extrema regn
- Bevarande av viss naturmark, vilket gynnar biologisk mångfald
- Utformning av grönytor med rekreativt värde, som stärker de sociala och kulturella ekosystemtjänsterna

Tabellen har utformats i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning för värdering av ekosystemtjänster i fysisk planering (Naturvårdsverket, 2018), där semi-kvantitativa bedömningar används som stöd i översiktliga planeringsskeden.

Tabell 26. Semi-kvantitativ bedömning av ekosystemtjänster inom planområdet.

Ekosystemtjänst	Före exploatering	Efter exploatering	Med föreslagna åtgärder	Åtgärder som påverkar bedömningen
Dagvatteninfiltration	4	2	4	Fyra regnbäddar, svackdike, LOD
Vattenrening (föroreningar)	3	2	4	Tre primärdammar (varav två med vattenspegel), regnbäddar
Klimatanpassning (fördröjning, skyfall)	3	2	5	Tre primärdammar, svackdike, regnbäddar, höjdsättning
Biologisk mångfald	3	2	4	Primärdammar med vattenspegel, regnbäddar, bevarad naturmark
Sociala/kulturella värden	2	4	4	Utformning av grönytor, tillgång till rekreativa ytor kring dammar och gångvägar

Källa: Naturvårdsverket (2018). *Vägledning för värdering av ekosystemtjänster i fysisk planering – med exempel från stadsutveckling*. Rapport 6835.

5.2 Kvantitativ värdering

Den totala fördröjningsvolymen för dagvatten från planområdet har beräknats till cirka 1 247 m³. Beräkningen baseras på ett dimensionerande framtida 20-årsregn med klimatfaktor 1,3 för delområden A–C, medan delområde D har dimensionerats utifrån 50 % av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet.

De föreslagna dagvattendammarna och svackdiket har en sammanlagd fördröjningsvolym om cirka 1 030 m³, vilket täcker det totala behovet. Dessutom föreslås att LOD tillämpas inom kvarteretsmark där det är tekniskt möjligt. Dagvattenledningar har dimensionerats för att klara ett 10-årsregn, men beräkningar visar att systemet även har kapacitet att hantera ett 20-årsregn utan att trycknivån stiger över markytan.

Markanvändningen förändras enligt följande (ungefärlig fördelning):

- Befintlig naturmark och öppen mark bebyggs i varierande grad.
- Bebyggd mark (bostäder och skola) ökar.
- Dagvattenanläggningar och allmän platsmark reserveras för hantering av nederbörd och klimatanpassning.

5.3 Föroreningsituation och miljökvalitetsnormer

Föroreningshalterna i dagvattnet understiger aktuella riktvärden, och påverkan på recipienterna bedöms därför som mycket begränsad. Förutsättningarna för dagvattenhantering förbättras jämfört med nuläget, vilket ytterligare minskar risken för negativ miljöpåverkan. Miljökvalitetsnormerna för vatten bedöms kunna uppfyllas med god marginal. Om alternativa dagvattenlösningar övervägs bör dessa utvärderas för att säkerställa att motsvarande reningseffekt bibehålls.

5.4 Monetär uppskattning

Det ekonomiska värdet av föreslagna åtgärder kan uppskattas enligt följande:

- **Regnbäddar, fördröjningsdammar och svackdike** motsvarar investeringar i dagvattenhantering till ett värde av **2,3–3,6 miljoner kronor**, baserat på sammanlagda kostnader för de föreslagna öppna lösningarna inom delområdena A–D.
- **Minskad översvämningsrisk** innebär potentiellt reducerade skadekostnader vid skyfall, uppskattningsvis **0,3–0,8 miljoner kronor**.
- **Genom rening i öppna lösningar och lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)** minskar behovet av investeringar i kostsamma tekniska reningssystem, vilket både sänker livscykelkostnader och bidrar till ökad tålighet vid extrema nederbördshändelser.

Föreslagna åtgärder redovisas i Bilaga 1–4.

5.5 Sammanfattning

Planområdet genomgår en markant förändring i markanvändning, vilket påverkar flera ekosystemtjänster. Genom föreslagna öppna dagvattenlösningar, LOD och viss bevarande markanvändning kan viktiga ekosystemfunktioner i stor utsträckning kompenseras. Utredningen visar att planområdet har goda förutsättningar att uppfylla både tekniska och ekologiska krav för vattenhantering. Nya sociala och kulturella värden tillförs i form av bebyggelse och skolutveckling.

6. Slutsatser och rekommendationer

Föreslagen exploatering kommer att leda till både ökad dagvattenavrinning och föroreningsbelastning från planområdet. Då delar av planområdet möjliggör nybyggnation finns goda möjligheter till att skapa långsiktigt hållbara VA-system. Utredningen visar att dagvatten kan hanteras genom öppna lösningar där dagvatten både kan fördröjas och renas, samt att dricksvattenförsörjning och spillvattenhantering kan ordnas på ett tillfredställande sätt. Dock krävs ledningsdragningar som faller utanför planområdets gränser för vissa av delområdena.

Ett fördröjningsbehov om totalt 1030 m³ dagvatten från planområdet har beräknats. Då det i Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner (2017), VIVAB förespråkas öppna dagvattenlösningar, föreslås anläggandet av totalt tre dammar och ett svackdike i kombination med rengbäddar för fördröjning och rening av dagvatten. Dessa anläggningar har tillsammans en total fördröjningskapacitet på 1247 m³, vilket tillgodoser behovet. Utformningen av rengbäddarna, dammarna och svackdiket kommer att behöva ses över vid detaljprojektering. Utöver beskrivna anläggningar förespråkas att tillämpa LOD inom planområdet i den utsträckning det är möjligt. På kvartersmark rekommenderas anläggandet av ytterligare dagvattenanläggningar där förutsättningar finns och LOD inte kan tillämpas.

Samtliga undersökta föroreningar understiger kommunens riktvärden, vilket innebär att exploateringen inte bedöms påverka recipienternas möjligheter att uppnå god ekologisk och kemisk status. Tvärtom förbättras föroreningssituationen jämfört med nuläget, vilket bidrar till en positiv utveckling för vattenkvaliteten i området.

Sammanfattningsvis leder detta till att planområdet anses uppnå miljö kvalitetsnormerna. Om andra val kring dagvattenlösningar görs är det nödvändigt att utreda huruvida de har motsvarande reningseffekt som de föreslagna lösningarna.

Utredningen innefattar även en förprojektering av dag-, spill- och vattenledningar. Vid detaljprojektering kommer utarbetade system behöva ses över tillsammans med höjdsättningen av mark. För att få anlägga föreslagna rengbäddar, dammar och svackdike behöver en anmälan om vattenverksamhet göras till Länsstyrelsen i Hallands län. Utöver detta krävs enligt miljöbalken att en anmälan upprättas hos miljö- och hälsoskyddskontoret på Falkenbergs kommun med anledning av att dagvattenförhållandena inom planområdet förändras till följd av exploateringen.

7. Referenser

Dahlström B. (2010): Regnintensitet – en molnfysik betraktelse. Svenskt Vatten Utveckling, rapport 2010-05.

Lantmäteriet (2024): Min karta. <https://minkarta.lantmateriet.se/>.

Naturvårdsverket (2024): Skyddadnatur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

SGU (2024): Kartvisaren "Jordarter 1:25 000–1:100 000".
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>.

SGU (2024): Kartvisaren "Genomsläpplighet".
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>.

Svenskt Vatten, Vårt Vatten (2020): Grundläggande lärobok i vatten- och avloppsteknik.

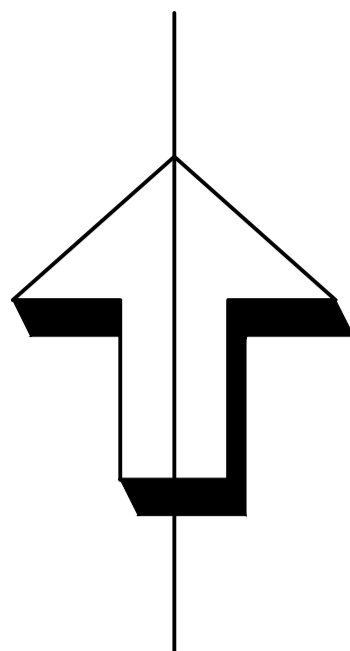
Svenskt Vatten, Publikation P104 (2011): Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem.

Svenskt Vatten, Publikation P110 (2019): Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Svenskt Vatten, Publikation P114 (2020): Distribution av dricksvatten.

VISS (2024). Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Naturvårdsverket (2018): Värdering av ekosystemtjänster i fysisk planering – en vägledning. Naturvårdsverket, rapport 6690.



TECKENFÖRKLARING

- PLANGRÄNS/UTREDDINGSOMRÅDE
- U-OMRÅDE
- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY VATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN
- UTLOPP
- ↑ BRANDPOST
- ↑ FLÖDESRIKTNING
- ↑ SKYFALLSRIKTNING
- + 0,00 BEFINTLIG NIVÅ SOM BEVARAS
- + (0,00) BEFINTLIG NIVÅ SOM UTGÅR
- + 0,00 FÖRESLAGEN HÖJDSÄTTNING

KOORDINATSYSTEM

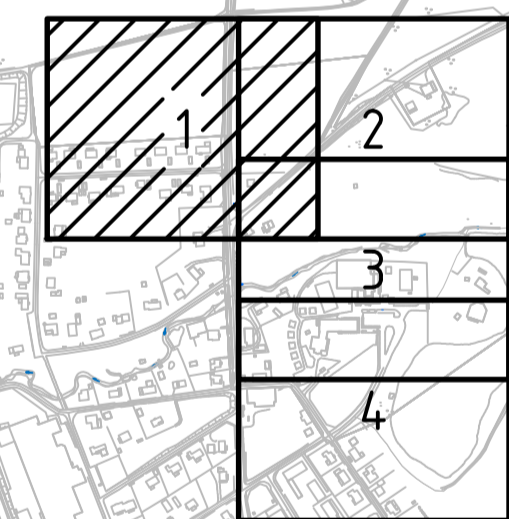
PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH2000

ANMÄRKNINGAR

- MARKHÖJDER PRECISERAS I DETALJPROJEKTERINGEN
- VATTENLEDNING FÖRLÄGGS PÅ FROSTFRITT DJUP 1,3 M
- LEDNINGAR SKA FROST- OCH BELASTNINGSSÄKRAS

FÖRDRÖJNINGSDAMM
BOTEN
LVY
REGLERVOLY
SLÄNTLUTNING
YTANSP

FÖRDRÖJNINGSDAMM
BOTEN +113.80
LVY +114.20
HVY +115.20
REGLERVOLY = 453 m³
SLÄNTLUTNING 1:4
YTANSPRÅK 956 m²



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

VA-UTREDNING

ESERED 1:216 M.FL.
FALKENBERGS KOMMUN

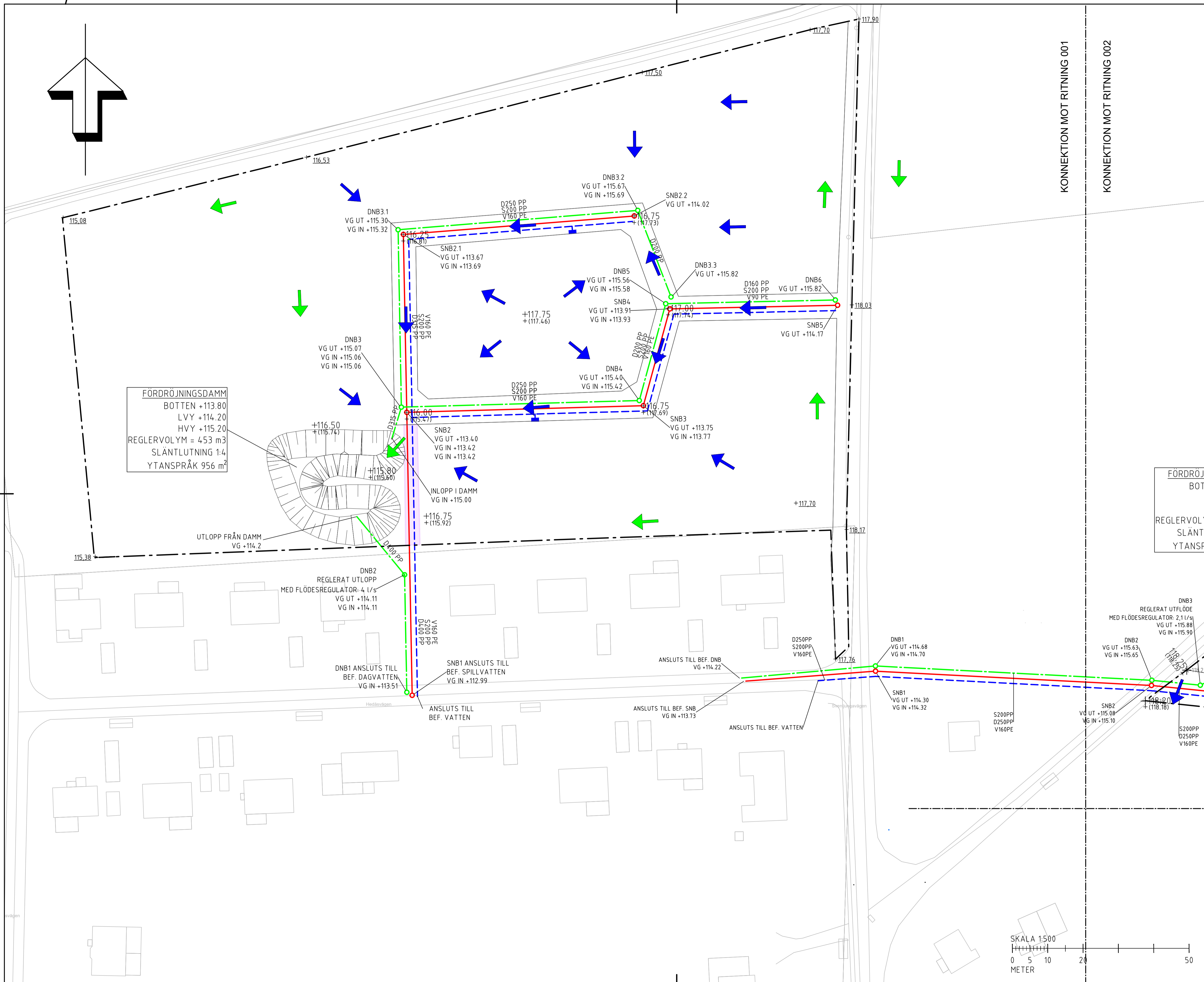
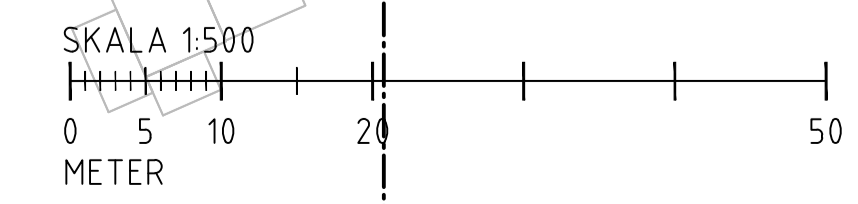
SWECSA AB
KLAMMERDAMMSG 8
302 42 HALMSTAD
Mejl: info@swecsa.se
www.swecsa.se



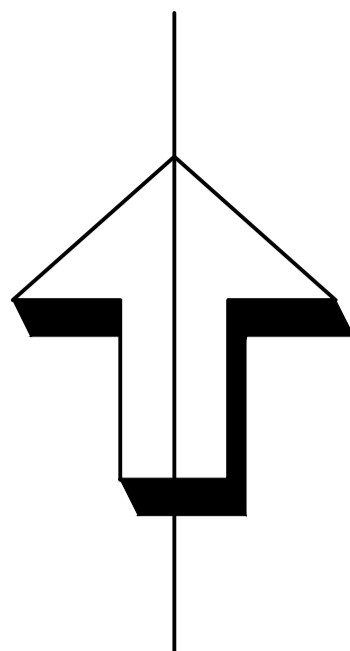
UPPDRAG NR 2025018	RITAD/KONSTRUERAD AV A. ANDERSSON	HANDLÄGGARE A. ANDERSSON
DATUM 2025-07-01	ANSVARIG VIKTORIA STORBERG	

PLANRITNING
VA-PROJEKTERING
BLAD 001

SKALA 1:500 (A1)	NUMMER BILAGA 1
---------------------	--------------------



FIL: P:\FALKENBERG\2025018 - VA-UTREDNING ESERED FALKENBERG\CAD\BIBLIOTEK\511-001\DWG\PLOTTAD: 2025-06-30 14:27 AV: ANNYNDADE VIKTORIA STORBERG



KONNEKTION MOT RITNING 001

KONNEKTION MOT RITNING 002

TECKENFÖRKLARING

- PLANGRÄNS/UTREDNINGSOMRÅDE
- U-OMRÅDE
- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY VATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN
- UTLOPP
- BRANDPOST
- FLÖDESRIKTNING
- SKYFALLSRIKTNING
- BEFINTLIG NIVÅ SOM BEVARAS
- BEFINTLIG NIVÅ SOM UTGÅR
- FÖRESLAGEN HÖJDSÄTTNING

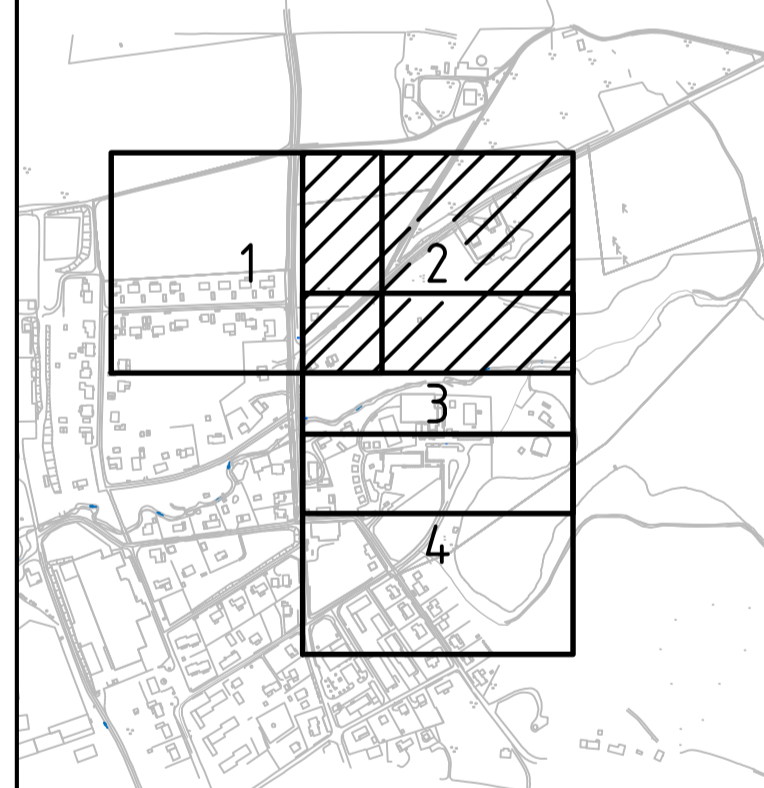
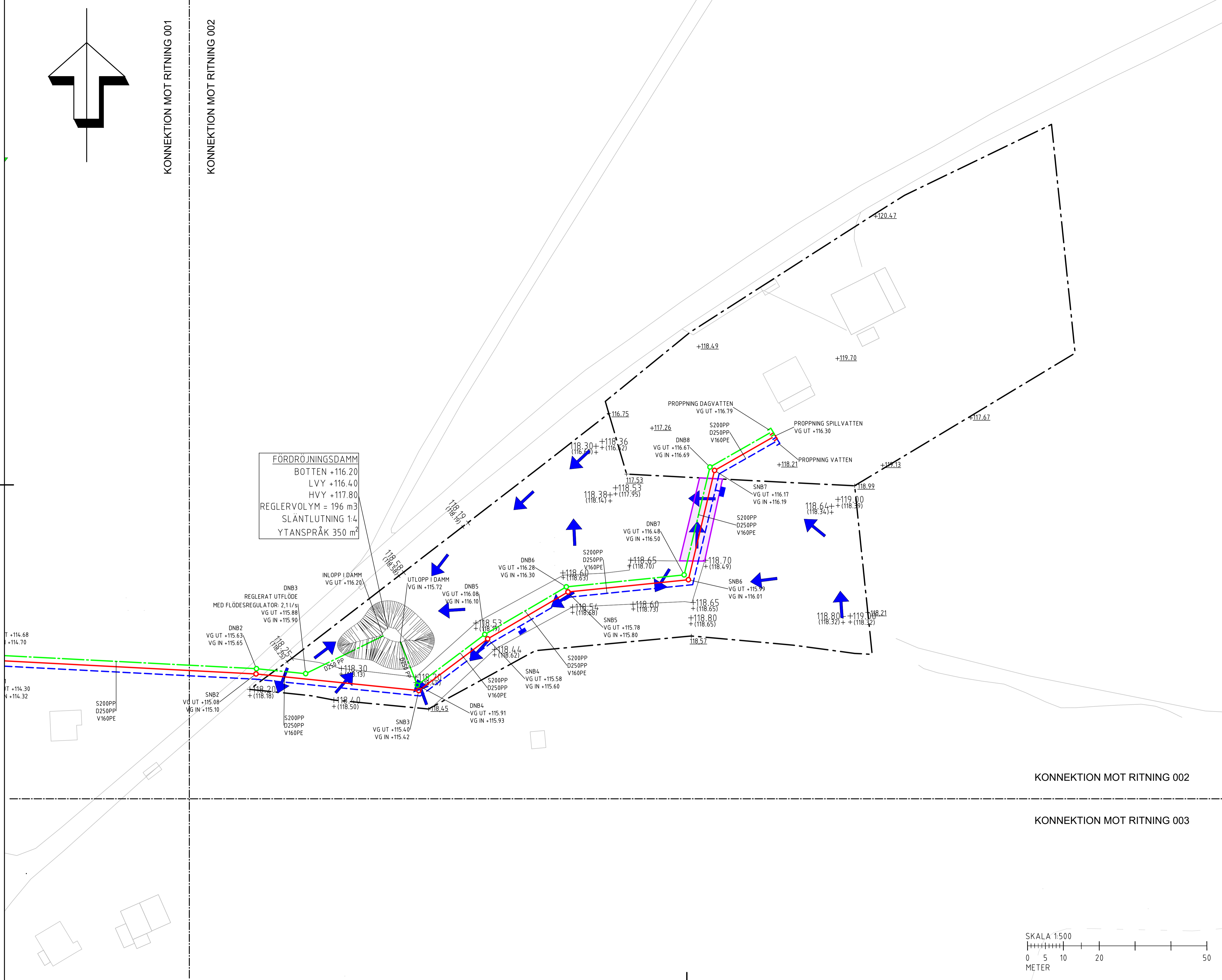
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH2000

ANMÄRKNINGAR

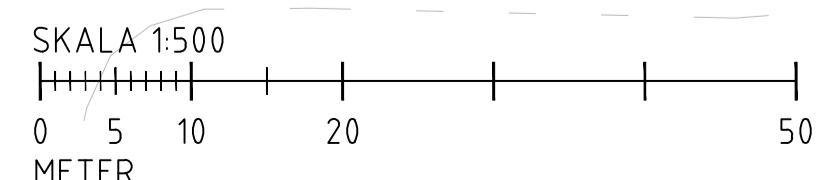
MARKHÖJDER PRECISERAS I
DETALJPROJEKTERINGEN
VATTENLEDNING FÖRLÄGGS PÅ
FRÖSTFRITT DJUP 1,3 M
LEDNINGAR SKA FRÖST- OCH
BELASTNINGSSÄKRAS

FÖRDROJNINGSDAMM
 BOTTEN +116.20
 LVY +116.40
 HVY +117.80
 REGLERVOLYM = 196 m³
 SLÄNTLUTNING 1:4
 YTANSPRÅK 350 m²



KONNEKTION MOT RITNING 002

KONNEKTION MOT RITNING 003



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
VA-UTREDNING				
ESERED 1:216 M.FL.				
FALKENBERGS KOMMUN				
SWECSSA AB KLAMMERDAMMSG 8 302 42 HALMSTAD Mejl: info@swecsa.se www.swecsa.se				
UPPDRAG NR 2025018	RITAD/KONSTRUERAD AV A. ANDERSSON	HANDLÄGGARE A. ANDERSSON		
DATUM 2025-07-01	ANSVARIG VIKTORIA STORBERG			
PLANRITNING				
VA-PROJEKTERING				
BLAD 002				
SKALA 1:500 (A1)	NUMMER BILAGA 2	BET		

FILE: F:\FALKENBERG\2025018 - VA-UTREDNING ESERED - FALKENBERG\CAD\BIBLIDEP-R-511-002.DWG PLOTTAD: 2025-06-30 14:26 AV: ANNYNDARE VIKTORIA STORBERG

