

Dagvattenutredning Torpa-Kärra

Varbergs kommun



Uppdrag: Torpa-Kärra 1:24 DVU justering
Uppdragsnummer: 30040085
Kund: Varbergs kommun
Datum: 2022-07-15
Upprättad av: Sigrid Bondeson
Elisabet Norén
Kontrollerad av Hilde Björngaas
Godkänt av Charlotta Berglund Leissner
Dokumentreferens: p:\21331\30040085_torpa_kärra_1_24_dvu_justering\000\07_arbetsmaterial\rapport dvu torpa-kärra.docx

Sammanfattning

På fastigheten Torpa Kärra 1:24 i samhället Kärradal i Varbergs kommun planeras för två flerbostadshus med totalt ca 30 lägenheter inklusive parkeringsplatser och mindre gatustråk. Utredningsområdet omfattar ca 1,0 ha. I dagsläget finns två fastigheter inom detaljplaneområdet vilka ska rivs inför den kommande exploateringen. I övrigt utgörs området av naturmark. Sweco har tidigare tagit fram en dagvattenutredning för området (Sweco, 2020). Sedan dess har gränserna för detaljplaneområdet samt placering av planerad bebyggelse ändrats. Ändringarna innebar ett behov av uppdatering, och i vissa aspekter ett omtag, gällande dagvatten- och skyfallsfrågorna i området.

Planerad exploatering medför, till följd av ökad dagvattenavrinning från området, ett fördröjningsbehov om ca 24 m³. Det föreslås att en ny dagvattendamm anläggs i området dit dagvatten avleds. Därefter föreslås dagvattnet avledas till befintligt dike inom detaljplaneområdet. Genom att fördröja föreslagen volym dagvatten kommer dagvattenavrinningen vid ett 10års -regn inte att öka jämfört med avrinningen vid samma regn i dag.

Beräkning av föroreningskoncentrationer (µg/l) i det avrinnande dagvattnet visar att koncentrationen av de studerade föroreningarna ökar till följd av exploateringen. Efter rening i den föreslagna dammen minskar dock koncentrationerna och samtliga koncentrationer hamnar då under de riktvärden som är antagna av Varberg och Falkenbergs kommuner. Beräkningar av föroreningsmängder (kg/år) visar att mängden fosfor, kväve, koppar och zink ökar efter exploatering med rening jämfört med befintlig situation. Resterande mängder minskar eller förblir oförändrade.

Dagvatten- och skyfallsavrinning från området leds till Balgöarkipelagen vilken bedöms ha *god* ekologisk status men *uppnår ej god* kemisk status. Dagvatten från detaljplaneområdet utgör ca 0,5 ‰ av den totala avrinningen till recipienten. Med hänsyn till det, samt att alla undersökta föroreningskoncentrationer hamnar under riktlinjerna, bedöms den planerade exploateringen inte försvåra möjligheten att uppnå god status i recipienten. Det bör också poängteras att dagvatten som lämnar detaljplaneområdet rinner vidare över åkermark till ett befintligt dike längs med järnväg. Efter ca en km i järnvägsdiket når vattnet Nissebäck som mynnar i Balgöarkipelagen. Således renas dagvattnet ytterligare även efter att det lämnat detaljplaneområdet.

Det går ett avrinningsstråk för skyfall på den plats där en av de planerade byggnaderna ska placeras. Det understryker vikten av att ha en väl genomtänkt höjdsättning i området för att undvika skador på bebyggelsen. Generellt gäller att vatten ska kunna ta sig ytligt från området både vid mindre och större regnhändelser utan att utgöra risk att skada bebyggelsen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1 Inledning	6
1.1 Underlag	6
1.2 Riktlinjer och förutsättningar	7
2 Områdesbeskrivning.....	8
2.1 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	9
2.2 Avrinningsvägar i området.....	10
2.3 Recipient.....	10
2.3.1 Statusklassning	11
2.4 Grundvattenmätning.....	12
2.5 Befintliga dagvattenflöden	14
2.6 Befintliga dagvattenföroreningar	15
3 Planerad exploatering	16
3.1 Framtida dagvattenflöden.....	17
3.1.1 Fördröjningsbehov.....	17
3.2 Framtida dagvattenföroreningar	18
3.3 Föreslagen dagvattenhantering.....	18
3.3.1 Rening av dagvatten	20
3.3.2 Föroreningshalter med avseende på miljökvalitetsnormer	21
4 Skyfall	22
4.1 Analys av lågpunkter i Scalgo Live.....	22
5 Slutsatser och rekommendationer till fortsatt arbete	24
Referenser	25

1 Inledning

På uppdrag av Varbergs kommun och en privat exploatör har Sweco tagit fram föreliggande dagvattenutredning som del av upprättandet av en detaljplan på fastigheten Torpa-Kärra 1:24. Området ligger utanför verksamhetsområde för dagvatten men inom verksamhetsområde för dricks- och spillvatten.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för byggnation av två flerbostadshus med ca 30 lägenheter. Utredningen syftar också till att uppdatera tidigare dagvattenutredning för samma område (Sweco, 2020). Sedan den tidigare utredningen togs fram har gränserna för detaljplaneområdet samt placering och utformning av byggnader och parkeringar ändrats. Detaljplaneområdet ligger ca 13 km norr om Varberg och i utkanten av samhället Kärradal. Dess läge framgår av Figur 1.



Figur 1. Detaljplaneområdets ungefärliga placering markerat med en röd cirkel.

1.1 Underlag

Följande underlag har varit Sweco tillhanda under utredningen:

- Illustrationsplan daterad 2021-11-29 (png-format)
- Karta med markering av planområdet (png-format)
- Arkitektskiss daterad 2022-02-22 (dwg-format)
- Grundkarta med biotopsträckning daterad 2022-06-09 (dwg-format)
- Översiktlig geoteknisk undersökning (Sweco, 2022)
- Översiktlig geoteknisk utredning (Sweco, 2022)
- Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner daterad 2017-03-31
- Tidigare dagvattenutredning för området (Sweco, 2020)

1.2 Riktlinjer och förutsättningar

Dagvattenhanteringen i området ska säkerställa att exploateringen inte medför en ökning av dagvattenflöden från detaljplaneområdet jämfört med befintlig situation. Varbergs och Falkenberg kommuner har en gemensam dagvattenanvisning daterad 2017-03-31. Denna har beaktats i utredningen. I anvisningen tydliggörs 6 principer som ska vara styrande för utformningen av dagvattenhanteringen i kommunerna. Dessa är:

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

Vidare beskriver anvisningarna att en öppen dagvattenhantering bör eftersträvas och att estetiska och biologiska värden då tillförs den bebyggda miljön. Det är viktigt att identifiera och så långt som möjligt åtgärda källorna till de olika föroreningarna. Om föroreningskällan inte kan elimineras ska dagvattnet renas så nära källan som möjligt.

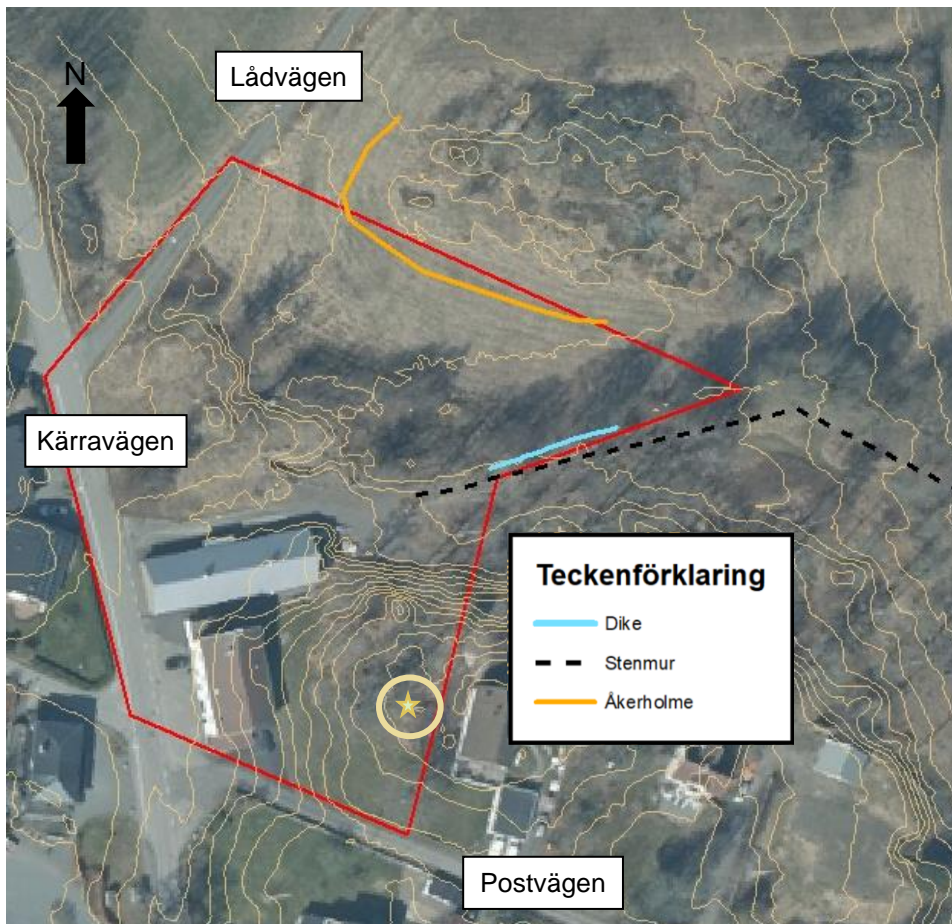
Varbergs och Falkenbergs kommuner har även antagit riktvärden för en rad ämnen som förorenar dagvatten. Riktvärdena för de ämnen som undersöks i den här utredningen presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Riktvärden antagna av Varbergs och Falkenbergs kommuner för de föroreningsämnen som studeras i utredningen.

<i>Mängd (µg/l)</i>	<i>Fosfor</i>	<i>Kväve</i>	<i>Bly</i>	<i>Koppar</i>	<i>Zink</i>	<i>Kadmium</i>	<i>Krom</i>	<i>Nickel</i>	<i>Kviksilver</i>	<i>Suspenderat material</i>	<i>Olja</i>	<i>Benso(a)pyren</i>
Riktvärden	200	3000	14	20	60	0,4	15	20	0,05	60 000	1000	0,05

2 Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet omfattar ca 1 ha och avgränsas av Kärravägen i väster och Väst kustbanan i öster, som framgår av Figur 2. Idag finns 2 byggnader på området vilka ska rivras inför den kommande exploateringen. I anslutning till de befintliga byggnaderna finns en del hårdgjorda ytor så som grus- och asfaltsytor. I övrigt utgörs området av naturmark. I området finns ett dike, en stenmur och en åkerholme vilka enligt underlag från kommunen omfattas av biotopskydd. Diket mättes in av Varbergs kommun under våren 2022.



Figur 2. Ortofoto över området med gränsen för detaljplaneområdet ritad med röd linje. Den inringade stjärnan visar den ungefärliga placeringen av en fornlämning (stenkrets/stenrad).

Området har undersökts med hjälp av Länsstyrelsens karttjänst Informationskarta Halland. Enligt kartan finns inga vattenskyddsområden i eller i närheten av detaljplaneområdet. Det finns heller inga förorenade områden i detaljplaneområdet. Däremot finns en fornlämning (stenkrets/stenrad, lämningsnummer L1996:1419) strax innanför detaljplaneområdet. Den ungefärliga placeringen av fornlämningen är markerad med en stjärna i Figur 2.

Inom detaljplaneområdet varierar marknivån mellan ca +15 m och +22 m.

2.1 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

Uppgifter om geotekniska förutsättningar har hämtats från kartverket hos Sveriges geologiska undersökning (SGU).

Från jorddjups- och jordartskartan framgår att området till största del består av svallsediment och postglacial sand med ett djup som varierar mellan 0 - 3 meter, se Figur 3 och Figur 4. Sydöst om planområdet förekommer urberg.



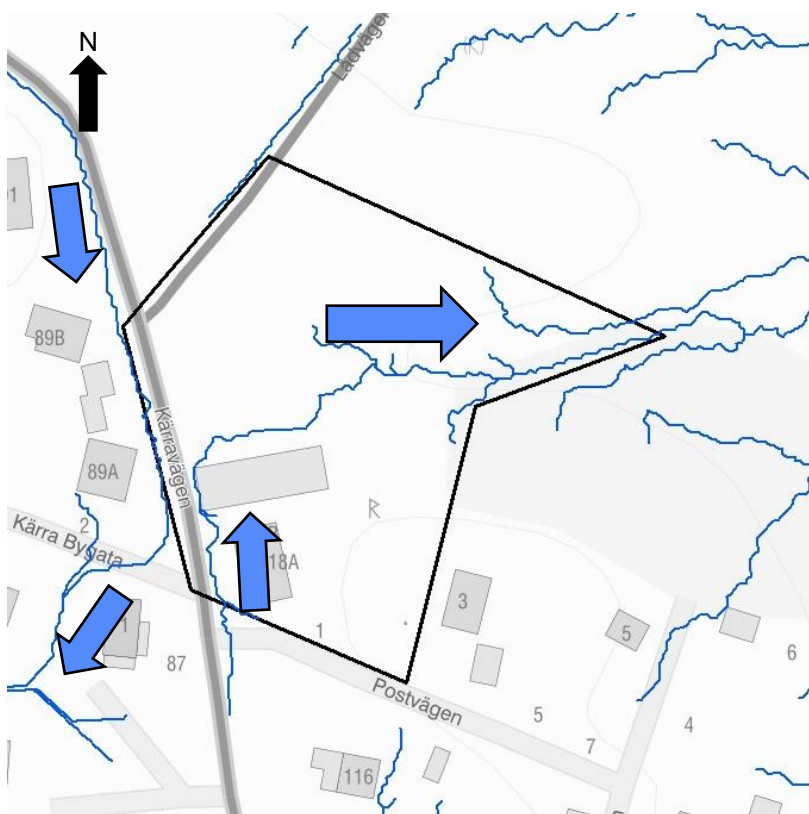
Figur 3. Jordarter i detaljplaneområdet och dess närhet. Kartan är hämtad från SGU:s karttjänst.



Figur 4. Jorddjup i detaljplaneområdet och dess närhet. Kartan är hämtad från SGU:s karttjänst.

2.2 Avrinningsvägar i området

Översiktliga avrinningsvägar har karterats med hjälp av avrinningsmodellen Scalgo Live. Scalgo Live ger information om flödesvägar och lågpunkter utifrån topografin i området. Det tas ingen hänsyn till infiltration eller avdunstning. Verktöget är också utformat så att all nederbörd faller på en gång och alla lågpunkter fylls upp direkt. Analysen visar flödesvägarnas riktning och relativa storlek men inte deras verkliga storlek eller vattnets rinnhastighet. Figur 5 visar flödesvägar inom detaljplaneområdet.



Figur 5. Flödesvägar och flödesriktningar inom detaljplaneområdet.

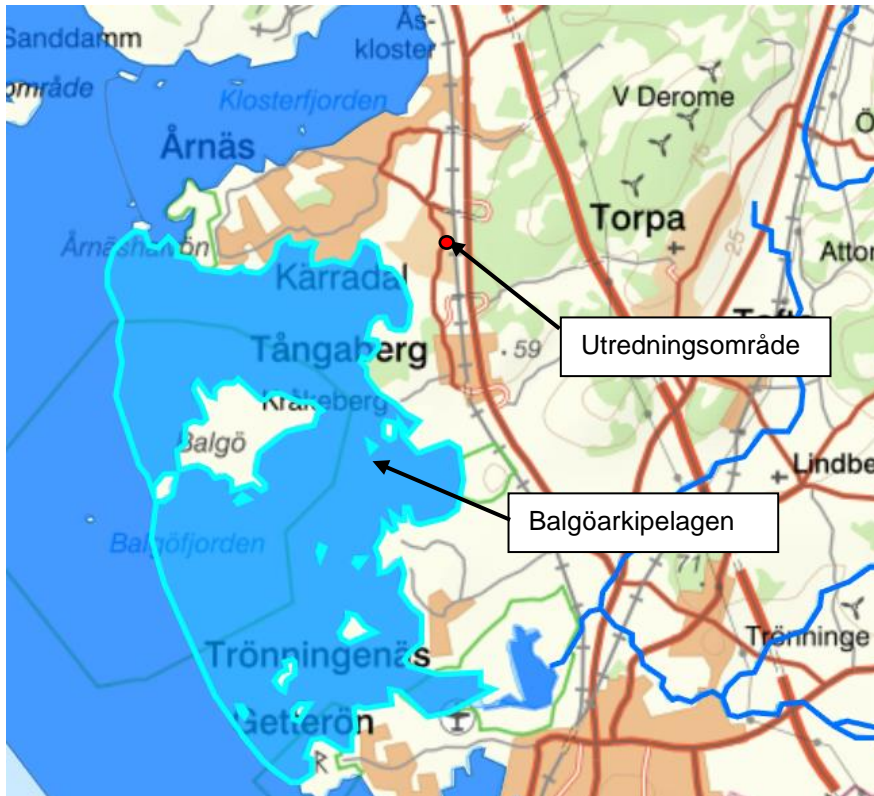
Ytlig avrinning från utredningsområdet sker österut ut på jordbruksmark och vidare mot järnvägen. Enligt tidigare utredning (Sweco, 2020) finns sannolikt ett privat dagvattenledningsnät i området, vilket befintliga byggnaders takytor och eventuellt dräneringar verkar avledas till. Fastighetsägare och kommun har inte haft information om detta ledningsnät vid framtagandet av den tidigare utredningen.

Eftersom det är osäkert hur stor andel dagvatten som leds till det privata dagvattenledningsnätet, har hela detaljplaneområdet inkluderats i beräkningarna i denna dagvattenutredning.

2.3 Recipient

Vattenmyndigheterna/Länsstyrelserna samlar information om sina bedömningar av alla större vatten i Sverige i databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS). De bedömda enheterna kallas för vattenförekomster. Dagvatten som

genereras inom det studerade detaljplaneområdet avrinner till kusten och den närmsta klassade vattenförekomsten heter Balgöarkipelagen. Enligt SMHI var medelvattenföringen mellan 2004 och 2020 till Balgöarkipelagen ca 350 l/s. Lokalisering av Balgöarkipelagen samt utredningsområdet framgår av Figur 6.



Figur 6. Lokalisering av vattenförekomsten Balgöarkipelagen samt utredningsområdet.

Statusklassningen i VISS innebär att det finns mål för vilken nivå dess miljötillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljökvalitetsnormer (MKN) och klassningen av vattenförekomstens miljötillstånd kallas för status. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrans i enlighet med det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). MKN för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

Dagvatten från utredningsområdet bedöms kunna påverka de ekologiska kvalitetsfaktorerna näringsämnen och särskilt förorenade ämnen samt den kemiska kvalitetsfaktorn prioriterade ämnen.

2.3.1 Statusklassning

Enligt VISS är Balgöarkipelagen klassificerad att ha *god* ekologisk status och den *uppnår ej god* kemisk status. Bedömningen är gjord 2021-05-24 och ingår i förvaltningscykel 3 (2017-2021).

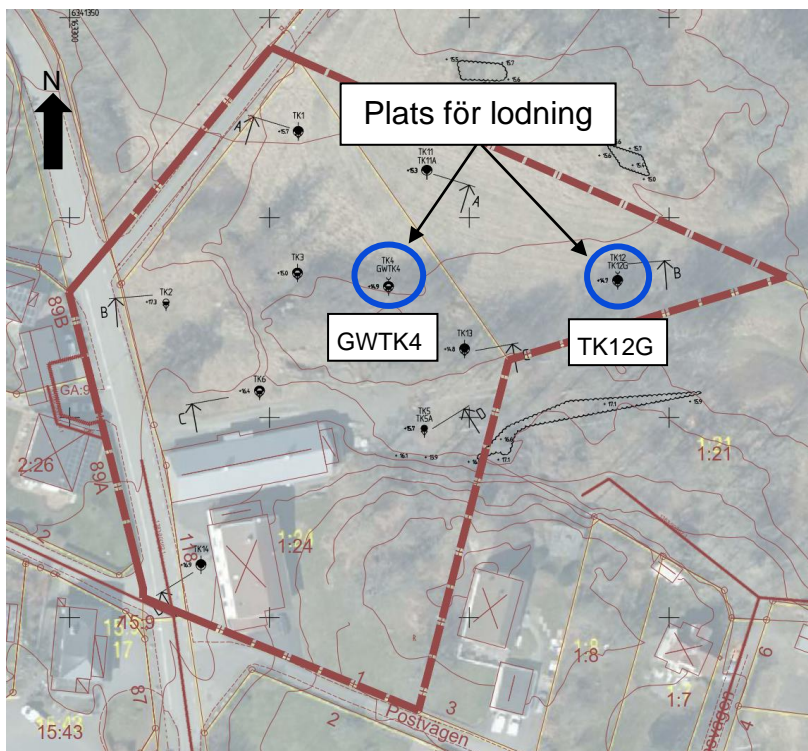
Den sammanvägda ekologiska statusen är baserad på kvalitetsfaktorn övergödning. Bedömningen är enbart baserad på den biologiska kvalitetsfaktorn Makroalger (kvalitetsfaktorn näringsämnen står som *ej klassad* i VISS). Därför bedöms klassningens tillförlitlighet vara låg. Statusen för särskilt förorenade

ämnen är klassad som *god*. Således bedöms Balgöarkipelagen inte vara särskilt känslig för eventuella förändringar gällande särskilt förorenade ämnen.

Den kemiska statusen för Balgöarkipelagen är otillfredsställande på grund av höga halter av kvicksilver, bromerad difenyleter (PBDE) och Tributyltenn (TBT). Tillåtna halter av kvicksilver och PBDE överskrids i samtliga undersökta ytvattenförekomster i Sverige. Utsläppen härstammar från historisk användning av ämnen, vilka sprids globalt via atmosfärisk deposition. I kustvatten är påverkanstrycket från båttrafik och hamnar hög och det finns analyser av Tributyltenn (TBT) som tyder på att halterna är ställvist höga i Balgöarkipelagen.

2.4 Grundvattenmätning

För att få en uppskattning av grundvattennivåerna i området har lodning av monterade grundvattenrör utförts. Lodningen genomfördes i rören TK12G samt GWTK4, se Figur 7.



Figur 7. Borrhål från den geotekniska utredningen. Grundvattenrör där lodning ägt rum är markerade med blå cirkel.

Tabell 2 visar hur grundvattennivån varierar i de två mätpunkterna. För GWTK4 gjordes även en mätning år 2019.

Tabell 2. Inmätning av grundvattennivåer i området.

	2019-11-25	2022-01-27	2022-04-05	2022-04-28	Nivå markyta
GWTK4					
Nivå grundvatten (m)	+13,5	+ 14,82	+ 14,10	+ 14,68	+ 14,9
GWTK4					
Djup under markyta (m)	1,4	0,08	0,8	0,22	
TK12G					
Nivå grundvatten (m)		+14,78	+14,69	+14,54	+ 15,25
TK12G					
Djup under markyta (m)		0,47	0,56	0,71	

Av mätningarna framgår att grundvattennivån i området är relativt hög. Som mest är avståndet från markyta till grundvattennivån 1,4 m, vilket uppmättes hösten 2019. Mätningarna från 2022 visar ett maximalt avstånd mellan markyta och grundvattennivå på 0,8 m. Medelavståndet för 2022 för de två mätpunkterna är ca 0,5 m.

Infiltrationskapaciteten i området beror både av markens genomsläpplighet och av grundvattennivåerna där höga grundvattennivåer ger lägre infiltration. Från SGU:s kartverktyg framgår det att den största delen av detaljplaneområdet har hög genomsläpplighet. Dock bedöms de höga grundvattennivåerna innebära att infiltrationskapaciteten är relativt begränsad.

2.5 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden har gjorts med rationella metoden och i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

Efter exploatering bedöms området utgöras av *gles bostadsbebyggelse* vilket innebär att systemet ska dimensioneras för att klara 10 års återkomsttid vid trycklinje i marknivå, se Tabell 3. För att underlätta jämförelse har även de befintliga dagvattenflödena beräknats för nämnda regnhändelser.

Tabell 3. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens publikation P110 inom verksamhetsområde för dagvatten.

<i>Nya duplikatsystem</i>	<i>VA-huvudmannens ansvar (inom verksamhetsområde för dagvatten)</i>		<i>Kommunens ansvar (inom verksamhetsområde för dagvatten)</i>
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
<i>Gles bostadsbebyggelse</i>	2 år	10 år	> 100 år
<i>Tät bostadsbebyggelse</i>	5 år	20 år	> 100 år
<i>Centrum- och affärsområden</i>	10 år	30 år	> 100 år

Beräknat dimensionerande flöde beror på rinntid, avrinningskoefficienter och intensitet. Den uppskattade rinntiden inom detaljplaneområdet före exploatering har beräknats till 19 minuter vilket således har ansatts till regnets varaktighet. Detta ger följande regnintensiteter:

- 2 år, 19 min: ca 90 l/s,ha
- 10 år, 19 min: ca 155 l/s,ha

I enlighet med P110 har avrinningskoefficienten (φ) satts till 0,3 för gårdsytan, 0,8 för gatuytor och 0,9 för takytor.

Beräknade dagvattenflöden före exploatering presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Befintliga dagvattenflöden från detaljplaneområdet.

<i>Detaljplaneområde</i>	<i>Total area (ha)</i>	<i>Deltagande yta* (ha)</i>	<i>Flöde vid dim. regn 2 år (l/s)</i>	<i>Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)</i>
Gårdsyta	0,80	0,25	25	40
Gata	0,10	0,10	10	15
Tak	0,10	0,05	5	10
Totalt	1,00	0,40	40	65

** Deltagande yta avser den totala arean multiplicerat med avrinningskoefficienten*

2.6 Befintliga dagvattenföroreningar

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v22.2.3) har använts för att modellera föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet.

Årsmedelnederbörden 938 mm/år har använts vid beräkningar av föroreningsbelastning. Detta är baserat på normalvärdet av uppmätt nederbörd (853 mm) mellan 1991 – 2020 vid SMHI:s mätstation närmast området (station: "Varberg"; klimatnummer: 72 080) multiplicerat med en korrigerande faktor (1,1) för mätfel. Föroreningsbelastningen modellerat i StormTac, är baserad på ett flertal studier för olika typer av markanvändningsområden där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts.

Som indata till modelleringen har samma ytor som vid dagvattenberäkningarna använts.

Resultatet från StormTac-modelleringen redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Falkenbergs och Varbergs kommuners antagna riktvärde för föroreningskoncentrationer samt koncentrationerna i dagvatten före exploatering. Grön markering visar att koncentrationen underskrider riktvärdet.

<i>Koncentration (µg/l)</i>	<i>Fosfor</i>	<i>Kväve</i>	<i>Bly</i>	<i>Koppar</i>	<i>Zink</i>	<i>Kadmium</i>	<i>Krom</i>	<i>Nickel</i>	<i>Kviksilver</i>	<i>Suspenderat material</i>	<i>Olja</i>	<i>Benso(a)pyren</i>
Riktvärde	200	3000	14	20	60	0,40	15	20	0,05	60 000	1000	0,05
Befintligt område	50	660	3	7,1	16	0,22	4,3	3,7	0,02	2 4000	240	0,015

Som framgår av Tabell 5 underskrider samtliga undersökta föreningskoncentrationer riktvärdena som är antagna av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Resultaten från StormTac Web är en uppskattning av verkligheten och det är således viktigt att ta hänsyn till eventuella felmarginaler i beräkningarna. StormTac Web baseras på schablonhalter för respektive markanvändningstyp. Det finns dock inget som tyder på att schablonhalterna är olämpliga för det studerade detaljplaneområdet.

3 Planerad exploatering

Figur 8 visar en illustrationsskiss med den planerade exploateringen. Det planeras för byggnation av två flerbostadshus samt hårdgjorda parkeringsytor och gångvägar. Det bör poängteras att utformningen av bebyggelsen inte är helt bestämd ännu och att illustrationsskissen ska ses som en principiell utformning av framtida bebyggelse.



Figur 8. Planerad exploatering inom detaljplaneområdet. Figuren visar en principiell skiss av den planerade exploateringen då utformningen ännu inte är helt bestämd.

3.1 Framtida dagvattenflöden

Exploatering av detaljplaneområdet kommer att medföra en ökad andel hårdgjord yta med förkortad rinntid och ökad avrinning som följd. Den uppskattade rinntiden i området efter exploatering har beräknats till 10 minuter vilket således har ansatts till regnets varaktighet. För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar har en klimatkfaktor på 1,25 tagits med i beräkningarna. Detta ger följande regnintensiteter:

- 2 år, 10 min: ca 170 l/s,ha, inkl. klimatkfaktor
- 10 år, 10 min: ca 285 l/s,ha, inkl. klimatkfaktor

Då bebyggelsens utformning inte varit fastställd under framtagande av dagvattenutredningen antas en sammanvägd avrinningskoefficient baserat på typen av bebyggelse. Enligt P110 har ett område med *öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)* en avrinningskoefficient mellan 0,40 för flackare områden och 0,60 för mer kuperade områden. Baserat på höjdmodellen antas 0,45 vara en lämplig avrinningskoefficient för området.

Detaljplaneområdets area och dagvattenflöden efter exploatering presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Dagvattenflöde från de bidragande ytorna efter exploatering inklusive en klimatkfaktor (kf) på 1,25.

	<i>Total area (ha)</i>	<i>Deltagande yta* (ha)</i>	<i>Flöde vid dim. regn 2 år (l/s) inkl. kf</i>	<i>Flöde vid dim. regn 10 år (l/s) inkl. kf</i>
Detaljplaneområde	1,0	0,45	75	130

** Deltagande yta avser den totala arean multiplicerat med avrinningskoefficienten*

Flödet vid återkomsttiden 2 år ökar från ca 40 l/s till ca 75 l/s och vid återkomsttiden 10 år från ca 60 l/s till ca 130 l/s. Ökningen i flöde beror av ökningen av deltagande yta, den förkortade rinntiden samt klimatkfaktorn. Under förutsättningen att ingen förändring av flöden ska ske till följd av exploateringen behöver dagvatten fördröjas i området, se kapitel 3.1.1.

3.1.1 Fördröjningsbehov

Det erforderliga fördröjningsbehovet av dagvatten inom området har beräknats med hänsyn till att dagvattenavrinningen från detaljplaneområdet inte ska öka efter exploatering. För ett regn med 10 års återkomsttid innebär det ett tillåtet utflöde av ca 65 l/s eftersom det är beräknat befintligt flöde från detaljplaneområdet vid ett 10-års regn.

Beräkningsmodellen *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn från P110 har använts för att beräkna den erforderliga magasinvolymen. Då rinntiden efter exploatering beräknats till 10 minuter används denna även vid beräkning av erforderlig

födröjningsvolym. Den erforderliga födröjningsvolymen har beräknats till ca 24 m³.

3.2 Framtida dagvattenföroreningar

För modellering av föroreningshalter i dagvattnet efter exploatering har StormTac Web använts på samma sätt som finns beskrivet i avsnitt 2.6. Som indata till modelleringen har samma ytor som vid dagvattenberäkningarna använts.

Resultatet från föroreningsberäkningen redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Falkenbergs och Varbergs kommuners antagna riktvärde för föroreningskoncentrationer samt koncentrationerna i dagvatten efter exploatering utan rening. Grön markering visar att koncentrationen underskrider riktvärdet och gul markering visar att de överskrider.

Koncentration (µg/l)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Riktvärde	200	3000	14	20	60	0,40	15	20	0,05	60 000	1000	0,05
Efter exploatering	180	1500	10	23	77	0,48	8,5	7,6	0,02	52 000	500	0,04

Av Tabell 7 framgår att koncentrationen för koppar, zink och kadmium överskrider Falkenbergs och Varbergs kommuners riktlinjer. Vid jämförelse med de befintliga föroreningskoncentrationerna presenterade i Tabell 5 framgår att alla föroreningskoncentrationer ökar till följd av exploateringen vilket är väntat då planerad exploatering innefattar en ökning av hårdgjorda ytor samt viss ökning av trafiken. Det bör dock poängteras att beräkningarna avser föroreningssituationen före exploatering utan någon reningsåtgärd.

3.3 Föreslagen dagvattenhantering

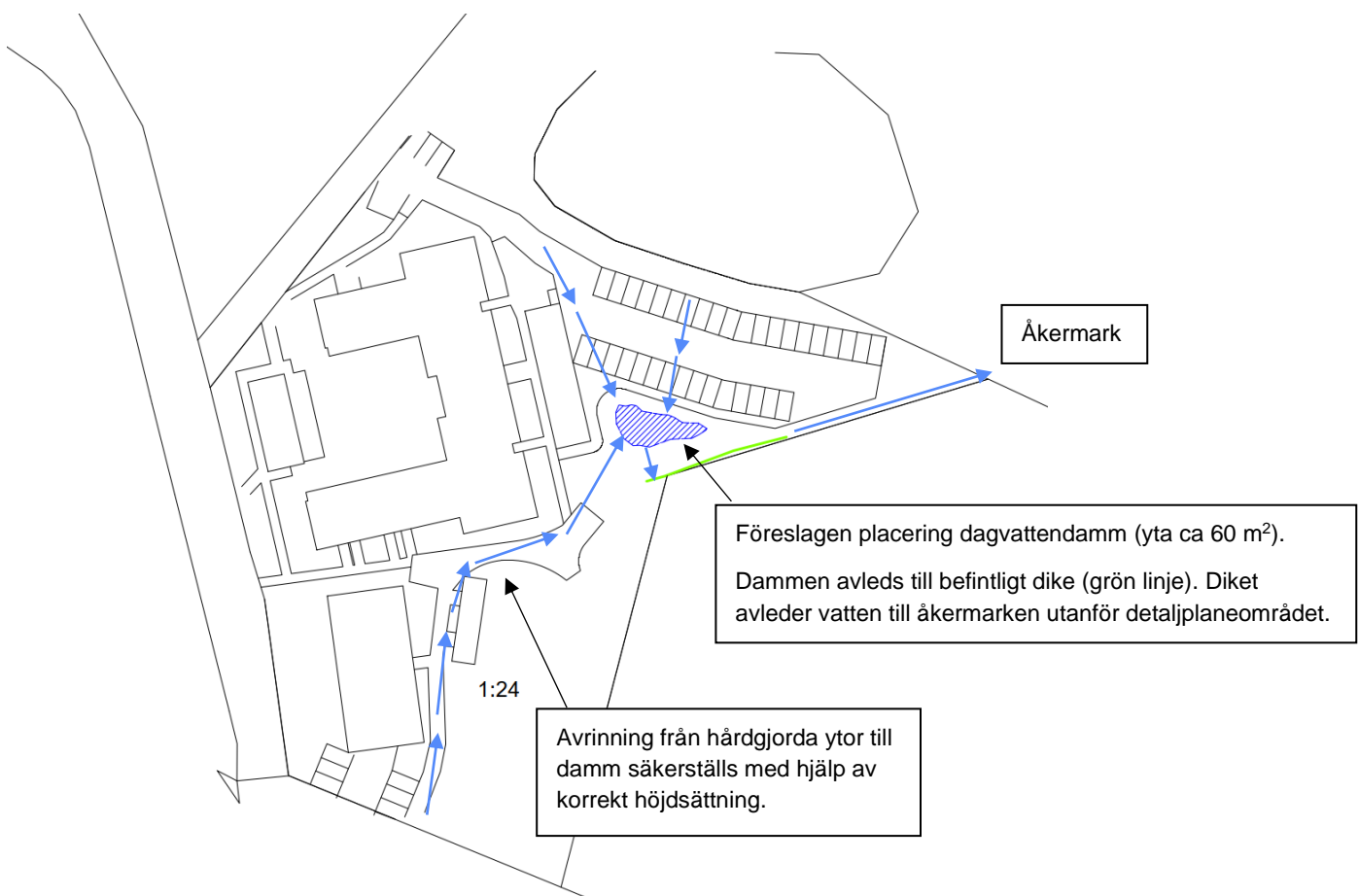
Den föreslagna dagvattenhanteringen har tagits fram i enlighet med Varbergs kommuns dagvattenpolicy samt i dialog med exploitören. Fokus ligger på lokalt omhändertagande av dagvatten med rening och födröjning nära källan.

Det resulterar i ett förslag att anlägga en dagvattendamm i området som avleds till det befintliga diket. Dammen bör anläggas med ett strypt utlopp för att inte riskera erosionsskador och för höga flöden till befintligt dike. Därtill bör det finnas ett större utlopp på en högre nivå så att vatten kan avledas från dammen (bräddas) från dammen vid större regnhändelser.

Dagvattendammen har modellerats i Storm Tac Web. Enligt beräkningar i Storm Tac är ytbehovet 60 m² för erforderlig födröjningsvolym (ca 24 m³). Detta beror på bland annat släntlutningar och antaget vattendjup i dammen. I föroreningsberäkningarna har det antagits ett reglerdjup på 0,3 m, permanent vattendjup på 1 m, en släntlutning på 1:3 samt ett längd-bredd förhållande på 2,5. Beroende på om grundvatten tillåts tränga upp i dammen eller inte kan den

utformas med eller utan tät botten. Det kan också påverkas av önskat permanent vattendjup i dammen. Som mins rekommenderas ett permanent vattendjup om 0,5 m.

Dammens föreslagna placering framgår av Figur 9. Eftersom bebyggelsens utformning ännu inte är helt bestämd är förslaget i Figur 9 av principiell karaktär. Utformningen bör ses över när fler detaljer kring framtida exploatering finns att tillgå. Det är av stor vikt att höjdsättningen i området säkerställer att dagvatten från de hårdgjorda ytorna når dammen.



Figur 9. Föreslagen placering av dagvattendamm. Dammen på bilden är ca 60 m². Det rekommenderas att vatten från dammen leds till det befintliga diket (grön linje i figuren). Diket avleder vatten till åkermarken utanför detaljplaneområdet.

Som tidigare nämnt är grundvattennivån är relativt hög i området med ett medelavstånd mellan markytan och grundvattennivån på 0,5 m vid mätningar våren 2022. Det bör tas i beaktning vid utformning av dagvattendammen. Beroende på om grundvatten tillåts tränga upp i dammen eller inte kan den utformas med eller utan tät botten.

Enligt StormTac Databas (v.22.2.3.) är schablonkostnaden för att anlägga en damm ca 150 – 1200 kr/m². Att anlägga en 60 m² damm skulle således kosta ca 9 000 – 72 000 kr. Den uppskattade kostnaden är gjord på en översiktlig nivå utan hänsyn till platsspecifika egenskaper och kostnadsspannet blir således stort.

3.3.1 Rening av dagvatten

Tabell 8 visar beräknade föroreningskoncentrationer med föreslagen dagvattendamm. Beräkningarna är utförda i Storm Tac Web.

Tabell 8. Falkenbergs och Varbergs kommuners antagna riktvärde för föroreningskoncentrationer samt koncentrationerna i dagvatten efter exploatering med rening i dagvattendamm. Grön markering visar att koncentrationen underskrider riktvärdet. Skillnaden i koncentration före och efter exploatering (med rening) presenteras också med ett + som visar ökning och – som visar minskning av koncentrationen.

Koncentration (µg/l)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvicksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Riktvärde	200	3000	14	20	60	0,4	15	20	0,05	60 000	1000	0,05
Efter exploatering med rening	89	1 100	3,2	8,7	25	0,23	2,4	3,5	0,012	1 2000	75	0,006
Skillnad före och efter exploatering m. rening (µg/l)	+39	+440	+0,2	+1,6	+9	+0,01	-1,9	-0,2	-0,008	-1 2000	-165	-0,009

Som nämnt i avsnitt 2.3.1 antas bedömningen gällande övergödning i recipienten ha låg tillförlitlighet eftersom det saknas klassning för näringsämnen (fosfor och kväve). Som framgår av Tabell 8 ökar koncentrationerna av fosfor och kväve efter exploateringen jämfört med befintlig situation. Beräkningarna visar dock också att samtliga undersökta föroreningskoncentrationer (inklusive fosfor och kväve) underskrider riktlinjerna för Varbergs och Falkenbergs kommuner efter exploateringen med rening i dagvattendamm.

Utöver fosfor och kväve beräknas också koncentrationerna av bly, koppar, zink och kadmium öka men som redan nämnt beräknas koncentrationen av alla undersökta föroreningar hamna under riktvärdena för Falkenbergs och Varbergs kommuner efter rening i dagvattendamm.

Hälften av de undersökta föroreningskoncentrationerna beräknas minska till följd av exploateringen. Detta innefattar krom, nickel, kvicksilver, suspenderat material, olja samt benso(a)pyren.

Tabell 9 visar beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation samt efter exploatering med rening i dagvattendamm. Beräkningarna är utförda i Storm Tac Web.

Tabell 9. Föroreningsmängderna i dagvatten före exploatering jämfört med mängderna efter exploatering med rening i dagvattendamm. Gul markering visar på en ökning i föroreningsmängd och grön markering visar på en minskning i föroreningsmängd jämfört med befintlig situation.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvicksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Befintlig situation	0,25	3,3	0,02	0,03	0,08	0,001	0,02	0,02	0,0001	120	1,2	0,00007
Efter exploatering m. rening	0,51	6,5	0,02	0,05	0,15	0,001	0,01	0,02	0,0001	72	0,4	0,00004

Som framgår av Tabell 9 beräknas mängden fosfor, kväve, koppar och zink öka efter exploatering med rening i dagvattendamm jämfört med befintlig situation. Merparten av studerade föroreningsmängder beräknas dock minska (krom, suspenderat material, olja och benso(a)pyren) eller förbli oförändrade (bly, kadmium, nickel och kvicksilver).

3.3.2 Föroreningshalter med avseende på miljö kvalitetsnormer

Som framgår av Tabell 8 beräknas alla föroreningskoncentrationer hamna under riktlinjerna för Falkenbergs och Varbergs kommuner om föreslagen, eller likvärdig, dagvattenhantering anläggs. Jämfört med befintlig situation beräknas koncentrationerna av krom, nickel, kvicksilver, suspenderat material, olja och bensoapyren minska. Det innebär att planerad exploatering tillsammans med föreslagen dagvattenhantering förbättrar föroreningssituationen för dessa ämnen jämfört med idag och bidrar således positivt till möjligheten att uppnå god status i recipienten.

Vidare beräknas koncentrationen av fosfor, kväve, bly, koppar, zink och kadmium öka något jämfört med befintlig situation. Då statusen för särskilt förorenade ämnen är klassad som *god* bedöms recipienten inte vara känslig för ökningen av koppar och zink. Kvalitetsfaktorn näringsämnen och föroreningsämnet bly är inte klassade för recipienten.

Ett fåtal av de undersökta föroreningarna beräknas öka i mängd (kg/år) efter exploatering jämfört med befintlig situation. Det bör dock beaktas att dagvatten från planområdet först leds på åkermark till ett ca en km långt dike längs med järnvägen innan det når Nissebäck som mynnar i havet. Det innebär att dagvattnet genomgår ytterligare rening innan det når recipienten. Vidare kan poängteras att det studerade detaljplaneområdet utgör en del av ett större avrinningsområde. Som tidigare nämnt var medelvattenföringen mellan 2004 och 2020 för hela avrinningsområdet i vilket det studerade detaljplaneområdet ingår ca 350 l/s. Den beräknade årsmedelavrinningen från detaljplaneområdet efter exploatering har beräknats till 0,16 l/s. Det innebär att avrinningen från detaljplaneområdet utgör 0,5 ‰ av den totala avrinningen från området.

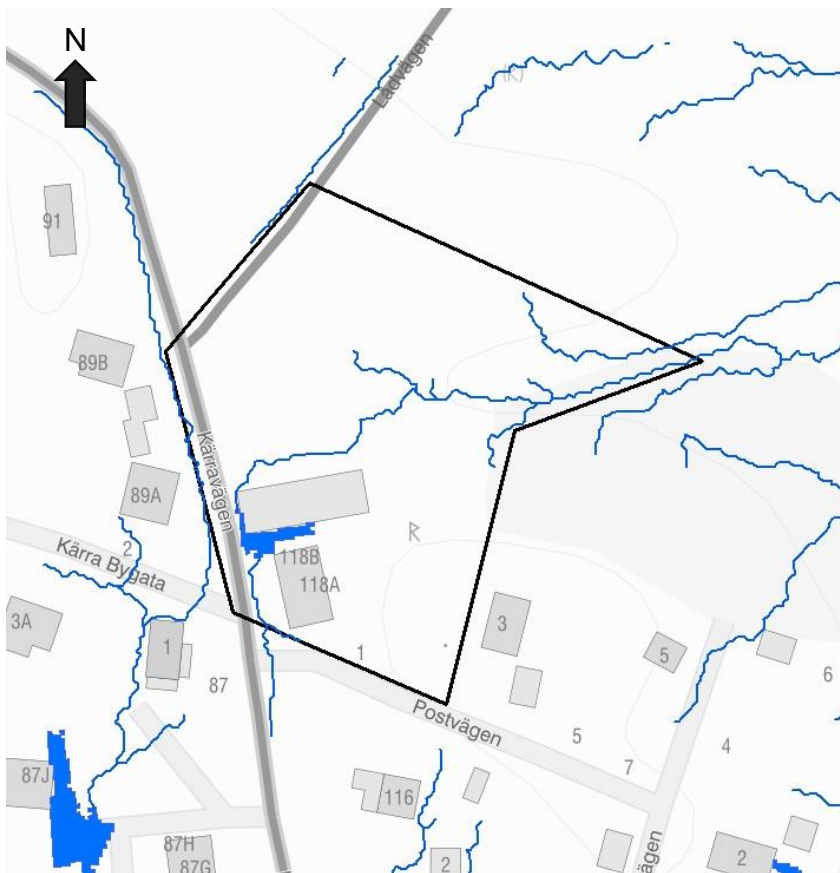
Följaktligen bedöms den planerade exploateringen inte enskilt påverka möjligheten att uppnå god status i recipienten.

4 Skyfall

Vid skyfall uppkommer stora tillfälliga flöden. Avrinningen följer terrängens lågstråk och samlas i lågpunkter. För övergripande analys av avrinningsområden, skyfallsvägar och lågpunkter har det digitala verktyget Scalgo Live använts. En förklaring av Scalgo Live återfinns i avsnitt 2.2.

4.1 Analys av lågpunkter i Scalgo Live

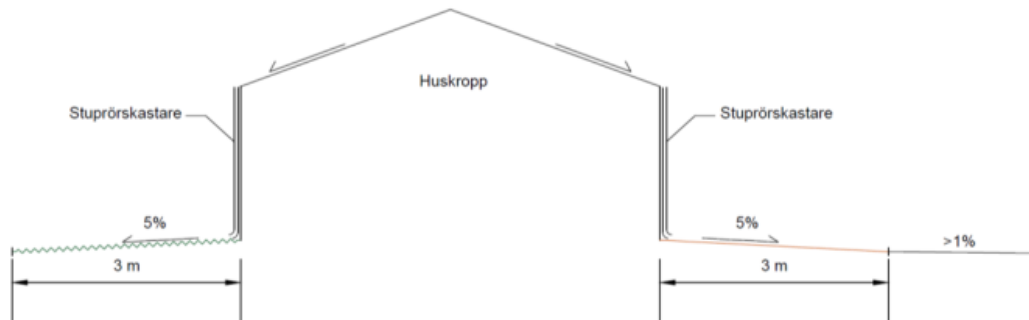
Ett klimatanpassat regn (klimatfaktor 1,25) med återkomsttid 100 år och varaktigheten 10 minuter har använts i simuleringen, vilket i Scalgo Live motsvarar ca 37 mm nederbörd. Varaktigheten sattes till 10 minuter då det är den beräknade rinntiden i området efter exploatering. Figur 10 visar resultatet av simuleringen.



Figur 10. Lågpunktskartering för en regnvolyms som motsvarar ett 100-års regn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktorn 1,25. Simuleringen är gjord med Scalgo Live och visar flödesvägar samt ackumulerat vatten.

Som framgår av Figur 10 går det större avrinningsstråket på den plats där det är tänkt att den större byggnaden ska placeras. Det är viktigt att ha en väl genomtänkt höjdsättning i området för att undvika skador på bebyggelse i händelse av översvämning till följd av skyfall. Generellt gäller att vatten ska kunna ta sig ytligt från området i händelse av kraftig nederbörd utan att utgöra

risk att skada byggnader. Vägar och öppna ytor ska placeras lägst för att fungera som avrinningsvägar och fördröjningsytor. Marken ska luta bort från byggnaderna. I Svenskt Vattens publikation P105 finns rekommendation för höjdsättning av mark kring byggnader, se Figur 11. De tre meterna närmast byggnaden ska ha 5% lutning från huset och därefter rekommenderas marken ha en lutning på minst 1%.



Figur 11. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad.

Det rekommenderas att placeringen av den större byggnaden ses över med hänsyn till avrinningsstråket som går genom området. Om det ändå är önskvärt att ha kvar byggnaden med föreslagen placering är det extra viktigt att se över höjdsättningen i området och säkerställa att lokala lågpunkter intill planerad bebyggelse tas bort. Med en genomtänkt höjdsättning av området ska det säkerställas att avledning vid skyfall kan ske utan att vatten ackumuleras vid planerade byggnader.

5 Slutsatser och rekommendationer till fortsatt arbete

Det bedöms inte föreligga några hinder att exploatera detaljplaneområdet under förutsättning att den föreslagna dagvattenlösningen anläggs samt att höjdsättningen inom detaljplaneområdet går hand i hand med föreslagen dagvattenlösning. Principförslaget avseende dagvatten innefattar anläggning av en dagvattendamm med avvattning till ett befintligt dike som sträcker sig i på detaljplaneområdet. Den planerade bebyggelsen skapar ett fördröjningsbehov om ca 24 m³. Ytbehovet för dagvattendammen beräknas utifrån detta till ca 60 m².

Andra typer av dagvattenlösningar är möjliga men de bör vara likvärdiga det förslag som ges i rapporten. Det är av stor vikt att se över höjdsättningen i området för att säkerställa att dagvattnet når dagvattenlösningen. När planutformningen är fastställd i mer detalj bör dagvattenutredningen ses över för att se om några väsentliga förändringar har skett.

Efter exploatering och rening i dagvattendamm beräknas hälften av de undersökta föroreningskoncentrationerna minska. Den andra hälften som bedöms öka innefattar fosfor, kväve, bly, koppar, zink och kadmium. Trots ökningen beräknas koncentrationen av samtliga undersökta föroreningar hamna under riktvärdena för Falkenbergs och Varbergs kommuner efter exploatering med rening i dagvattendamm.

Det bör tilläggas att dagvattnet, efter föreslagen rening och fördröjning inom området, leds vidare till ett befintligt dike som löper längs med järnvägen. Det innebär ytterligare rening av dagvattnet. Vidare utgör avrinningen från detaljplaneområdet endast 0,5 ‰ av den totala tillrinningen till recipienten. Således bedöms den planerade exploateringen inte enskilt påverka möjligheten att uppnå god status i recipienten.

Det är viktigt att se över höjdsättningen i området för att säkerställa att bebyggelsen inte tar skada vid stora regnhändelser. Generellt ska vägar och öppna ytor placeras lägst för att fungera som avrinningsvägar och fördröjningsytor och marken ska luta bort från byggnaderna. Enligt erhållet underlag ska en av de planerade byggnaderna placeras där ett avrinningstråk går idag. Det blir då extra viktigt att höjdsättningen säkerställer att vattnet leds bort från planerad bebyggelse och att det inte skapas instängda områden där vatten samlas.

I det fortsatta arbetet rekommenderas att:

- Dagvattenlösningars exakta placering och utformning bestäms.
- Höjdsättning av planerad bebyggelse bestäms med hänsyn till avledning av ytvatten.

Referenser

Torpa-Kärra dagvattenutredning, Sweco Environment AB, *Göteborg* (2020)