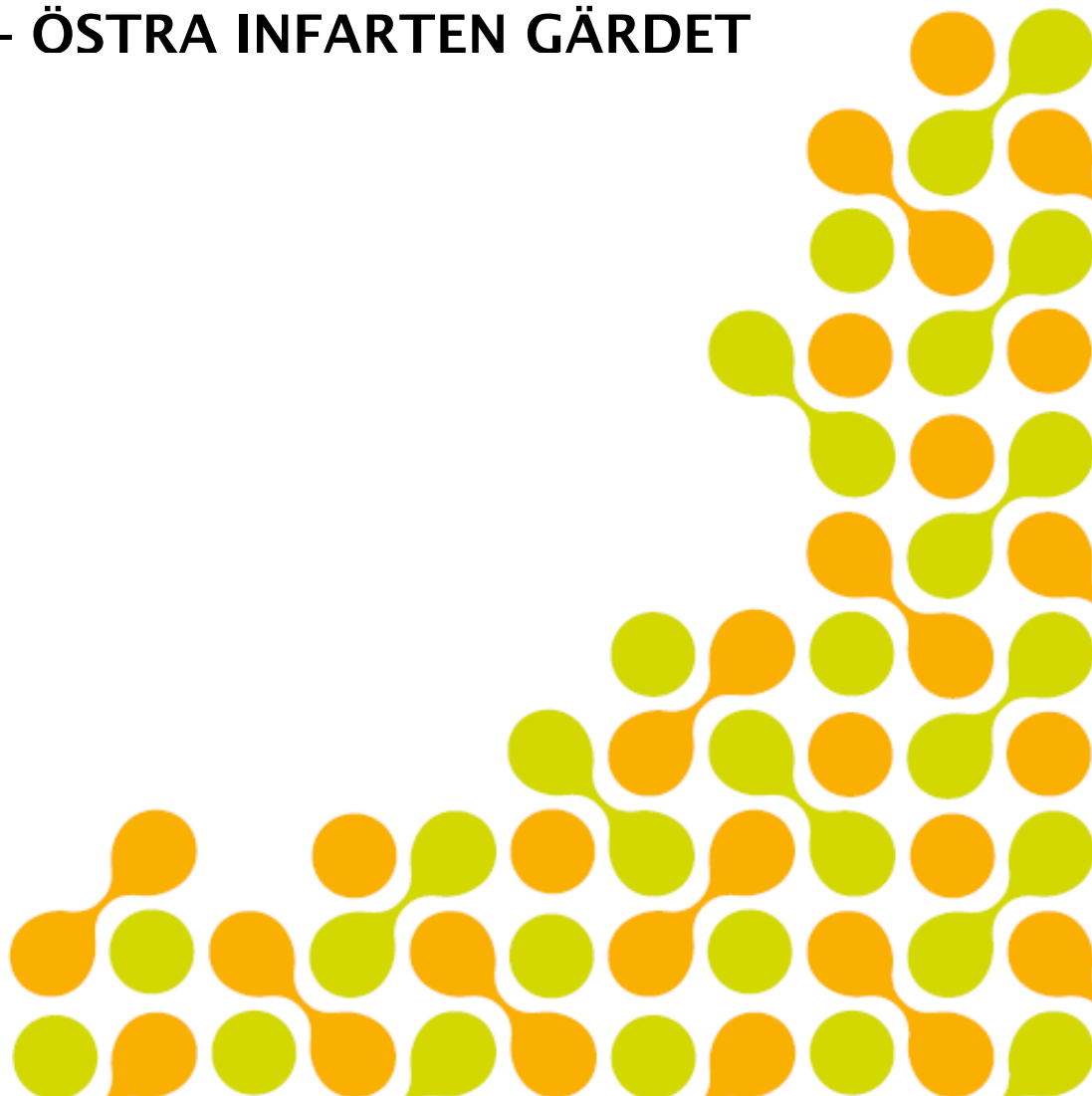


RAPPORT

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING – ÖSTRA INFARTEN GÄRDET



UPPDRAG 307399, Östra infarten, Gärdet
Titel på rapport: Dagvatten- och skyfallsutredning – Östra Infarten Gärdet
Status: Slutrapport
Datum: 2020-12-11

MEDVERKANDE

Beställare: Ronneby kommun
Kontaktperson: Daniel Camenell

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Alex Forsberg
Kvalitetsgranskare: Nicholas South
Handläggare: Linnea Ahl
Handläggare: Nicholas South

Uppdragsansvarig:

Alex Forsberg

Datum: 2020-12-11

Handlingen granskad av:

Nicholas South

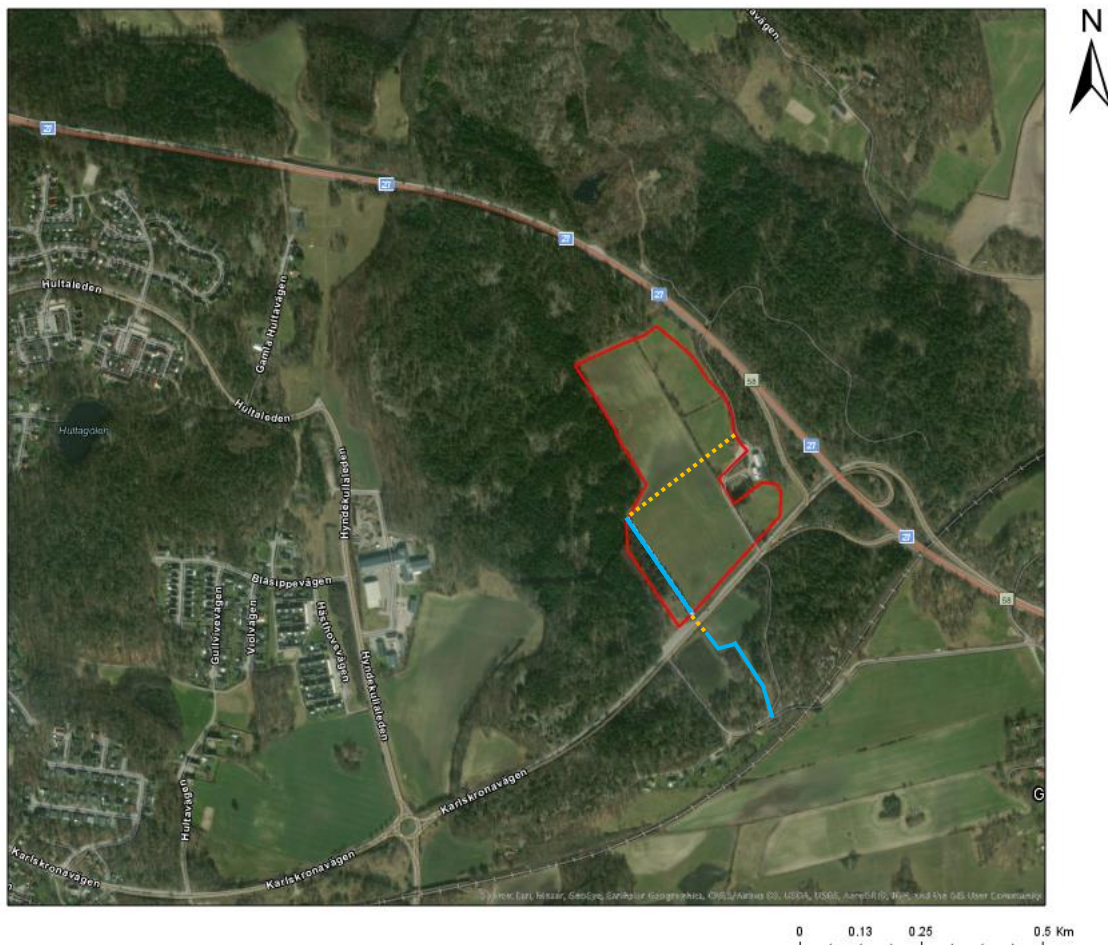
Datum: 2020-12-11

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	UNDERLAG	4
3	BESKRIVNING AV OMRÅDET	5
3.1	BEFINTLIGT VA.....	6
3.2	AVRINNING INOM OMRÅDET.....	6
3.3	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
3.4	TIDIGARE UTREDNING	7
4	DAGVATTENHANTERING	8
4.1	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN.....	8
4.2	FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV DAMMAR.....	10
4.2.1	FÖRDRÖJNING AV OMRÅDETS DAGVATTEN	10
4.2.2	FÖRDRÖJNING AV KARLSKRONAVÄGENS DAGVATTEN.....	11
4.3	FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV DIKEN.....	12
4.4	FÖRSLAG PÅ ÖVRIGA ÅTGÄRDER.....	14
4.5	PÅVERKAN NEDSTRÖMS	14
5	SKYFALLSANALYS	15
5.1	MED DAGVATTENÅTGÄRDER.....	17
5.2	MED SKYFALLSÅTGÄRDER	18
6	SAMMANFATTNING.....	21

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Området Gärdet, öster om Ronneby stad, ska exploateras för att möjliggöra etablering av verksamheter inom logistik, service och industri. I samband med exploatering behöver förutsättningar för områdets hantering av dagvatten och översvämningsrisker utredas. Syftet med utredningen är således att beskriva dagvattenhanteringen i samband med exploatering, samt konsekvensen av att exploatera Gärdet ur ett skyfallsperspektiv. Se Figur 1 för översikt med planområde och nuvarande torrlägningsdike utmärkt.



Figur 1. Översikt med området Gärdet markerat i rött. Nuvarande torrlägningsdike visas med blå och orange linje. Streckad linje visar sträcka med öppet torrlägningsdike, medan orange linje visar placering av en mindre dräneringskulvert.

2 UNDERLAG

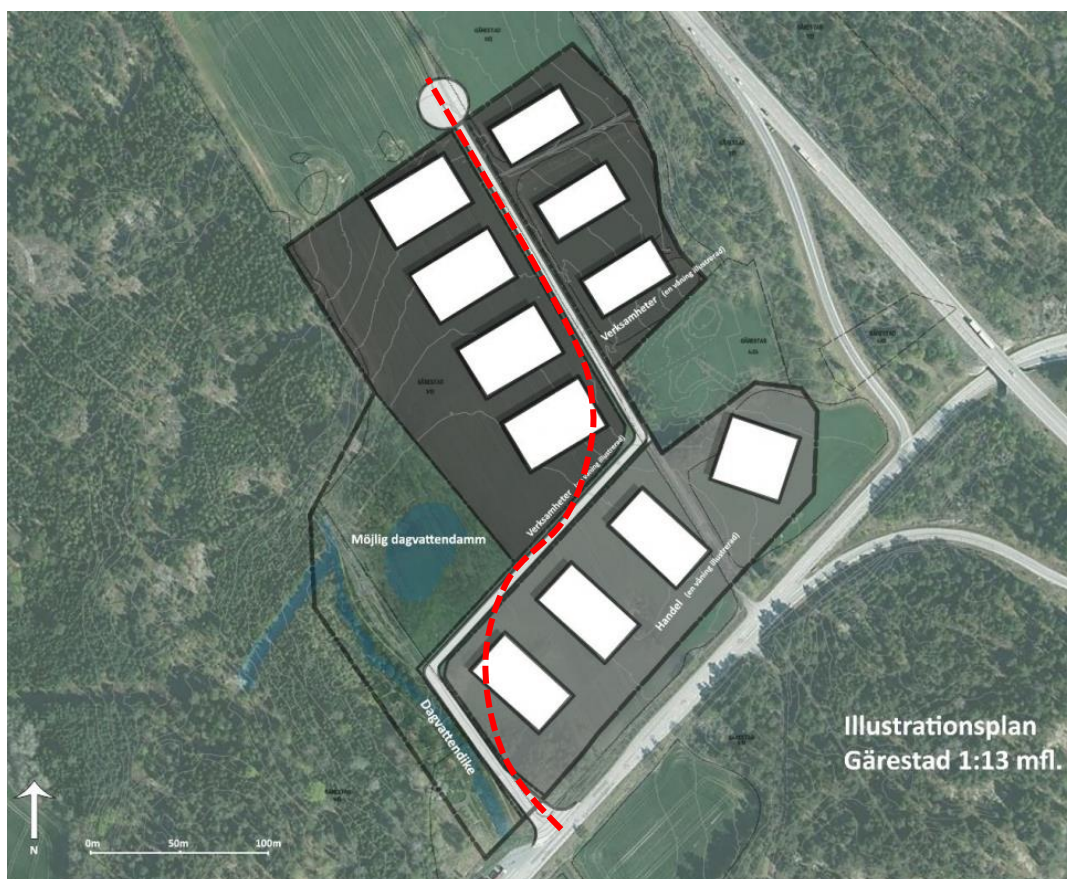
Följande underlag har använts i utredningen:

- Plankarta, 2019-01-10
- Planbeskrivning, 2019-01-10
- Markteknisk Undersökningsrapport/Geoteknik, WSP, 2020-09-22
- PM – Kompletterande Geoteknisk Utredning, WSP, 2020-09-22
- Beslut om anläggning av dagvattendamm, Länsstyrelsen Blekinge, 2019-04-03

- Dagvattenutredning Östra Verksamhetsområdet – Ronneby, Sweco, 2018-03-09
- Laserdata Skog 1 m, Lantmäteriet, 2020-06-25
- GSD-Fastighetskartan byggnader, Lantmäteriet, 2019-11-28
- Onlinebaserat GIS-verktyg Scalgo Live
- Dikningsföretag Gärestadsmosse – originalritningar, 1943
- Ledningskarta – utdrag från Ledningskollen, 2020-09-11
- Korrespondens med Ronneby kommun – Daniel Camenell

3 BESKRIVNING AV OMRÅDET

Området Gärdet är beläget öster om Ronneby stad, i anslutning till Karlskronavägen och E22. Planområdet på 12,5 ha består mestadels av jordbruksmark, men även en del naturmark. Området ska exploateras för att möjliggöra etablering av verksamheter inom service, logistik och industri. Se Figur 2 för principskiss över de södra delarna med uppdaterad planerad vägsträckning markerad. En del av planområdet, i dess norra del, ska exploateras i ett senare skede. Se Figur 3 för översikt över planområdet med olika delområden markerade och numrerade.



Figur 2. Principskiss ny bebyggelse (2019-01-10). Röd linje visar uppdaterad planerad vägsträckning.



Figur 3. Översikt över planområdet. Områden 1-3 samt delar av område 4 planeras bli industriområde, medan område 5 och delar av område 4 planeras förbli naturområde. Område 1 ska exploateras i ett senare skede.

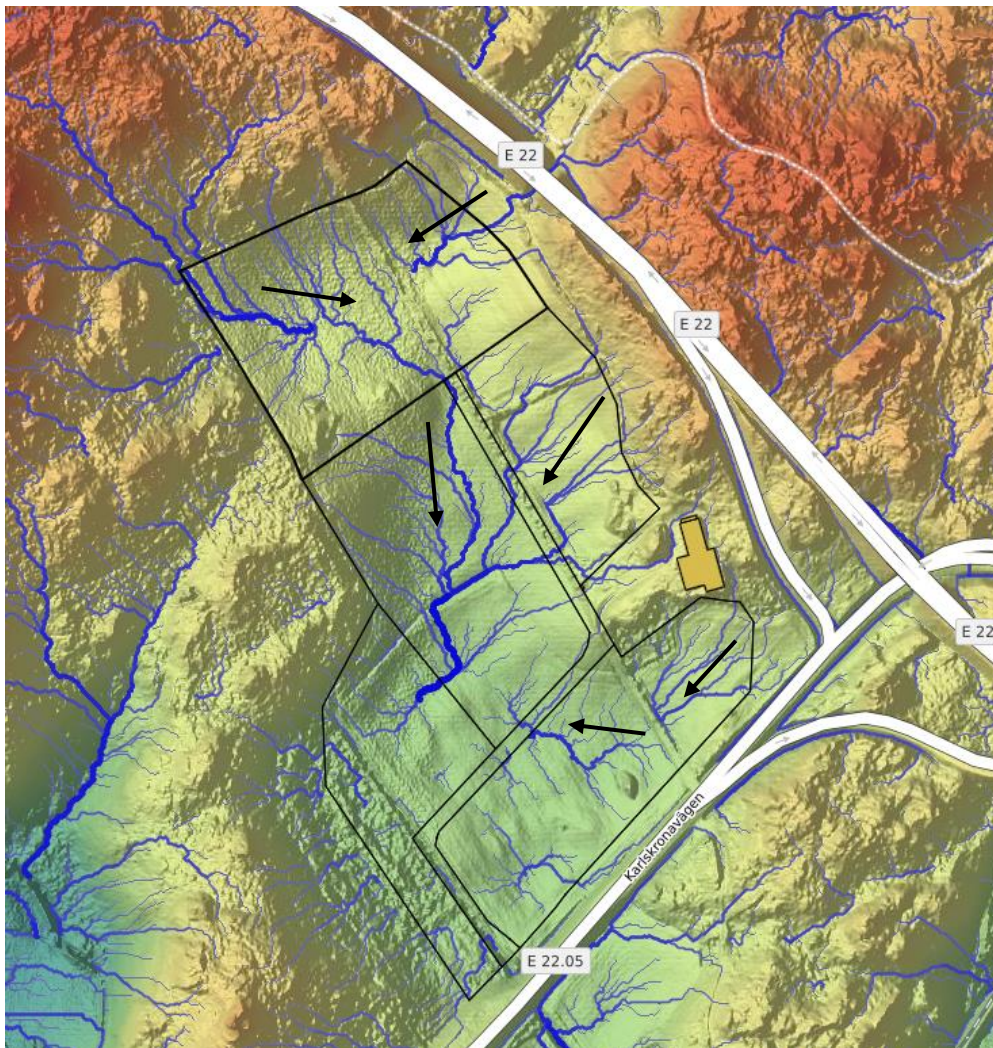
3.1 BEFINTLIGT VA

Befintligt område ingår enligt underlag inte i allmänt verksamhetsområde för VA, och det finns i nuläget inga ledningar i området. Området kan dock anslutas till allmänt verksamhetsområde för VA i enlighet med kommunfullmäktigebeslut. Vidare är det kommunens avsikt är att ansvara för dagvattenhantering i form av diken och damm i området.

En kulvert leder vatten från nordväst till ett öppet dike inom planområdet. Detta dike ligger i den södra delen av området och tillhör dikningsföretaget "Gärestadsmosses dikningsföretag". Se Figur 1 för dikets position.

3.2 AVRINNING INOM OMRÅDET

Avrinning sker idag i princip från norr till söder. Vidare avrinner de östra delarna av planområdet i riktning mot sydväst, till vad som idag utgör en buskagetäckt gräns mellan jordbruksmarkerna och som efter exploatering ska bli väg. Den del av planområdet som enligt principskiss kan avvaras till dagvattendamm (se Figur 2) tar emot tillrinning från stora delar av planområdet, vilket ger goda förutsättningar för att anlägga en sådan damm. Se Figur 4 för avrinningsstråk och flödesriktningar med dagens höjdsättning.



Figur 4. Ytavrinning inom och till området med dagens höjdsättning. Planområdesgräns illustreras med svarta linjer.

3.3 MARKFÖRHÅLLANDEN

Grundlagret inom fastigheten består enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) främst av jordarterna kärrtorv, glacial silt och sandig morän, samt även en mindre andel postglacial sand och berg i dagen. Resultatet ifrån geotekniska undersökningar av området överensstämmer till stor del med denna bild. Enligt SGU bedöms området således ha en generell låg genomsläpplighet.

3.4 TIDIGARE UTREDNING

År 2018 gjorde SWECO på uppdrag av Ronneby kommun en dagvatten-och skyfallsutredning för området. Eftersom nya ytor tillkommit inom planområdet behöver dagvatten-och skyfallsutredning göras på nytt.

4 DAGVATTENHANTERING

I detta kapitel redovisas utformning och dimensionering av dagvattenlösningar för området. I avsnitt 4.1 redogörs för områdets förutsättningar och en översikt presenteras, och i avsnitt 4.2 och 4.3 dimensioneras dammar och diken. I avsnitt 4.4 redogörs för övriga åtgärder som rekommenderas i vidare arbete med detaljplan och exploatering.

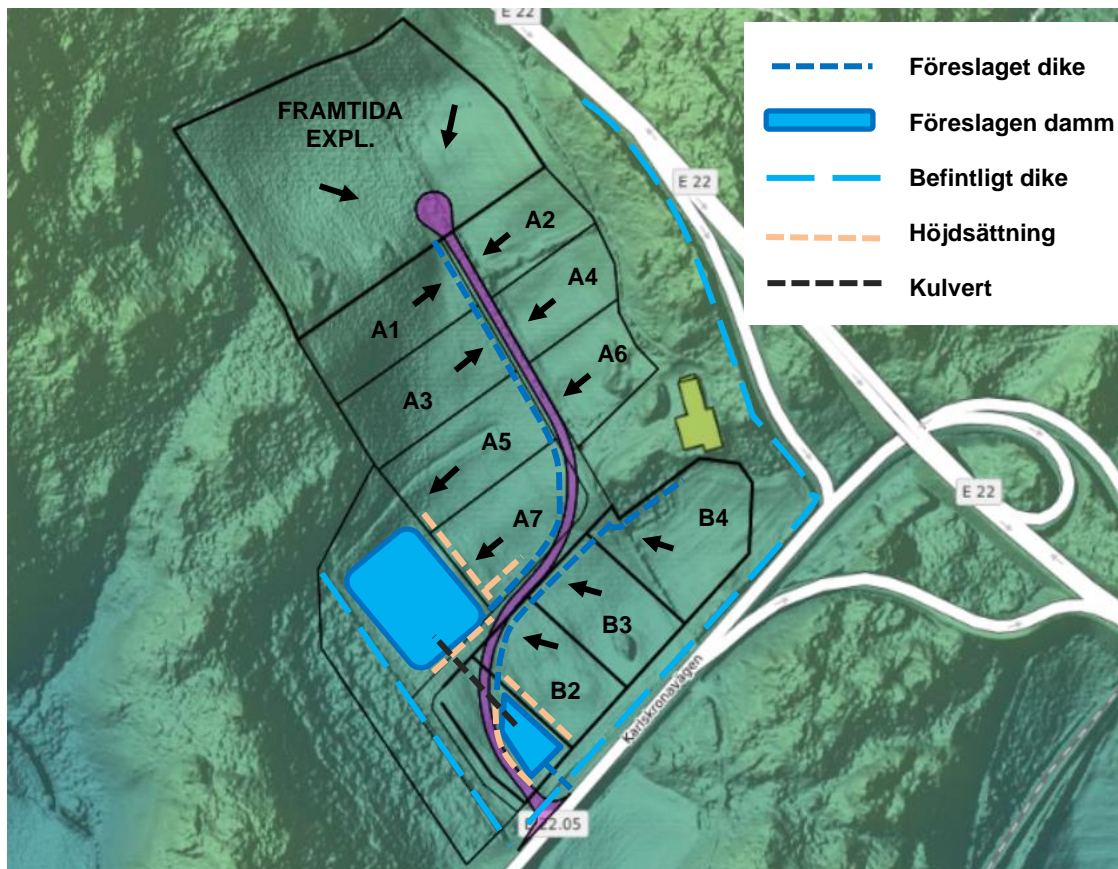
4.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN

Området som ska exploateras uppgår i ca 12,5 ha, varav ca 10 ha planeras bli industriområde och ca 2,5 naturområde. Avrinning inom området sker, vilket redovisades i avsnitt 3.2, mot den lågt belägna naturmark som planeras i sydväst.

Att anlägga en fördröjningsdamm i denna lågpunkt, och avvattna området till dammen med ett dike längst den planerade vägen, är således en passande lösning för området. Tomt A1-A4, A6, samt det område i norr som ska exploateras i ett senare skede kan med fördel höjdsättas så att dagvatten avleds till ett sådant dike längs med områdesvägen och vidare till fördröjningsdamm. Tomt A5 och A7 bör avvattnas direkt till fördröjningsdammen istället för till diket längs områdesvägen. Dammen kan sedan tömmas med ett strypt utlopp till det torrlägningsdike som leder vidare under Karlskronavägen.

Vidare bör en fördröjningsdamm anläggas mellan infarten och tomt B2, för att omhänderta dagvatten från tomt B2-B4. Dagvatten kan ledas från tomterna i ett dike nordväst om dessa. Ifall intresse från kommunen finns kan även dagvatten från vägdiket längs med Karlskronavägen ledas in till denna damm för fördröjning och rening.

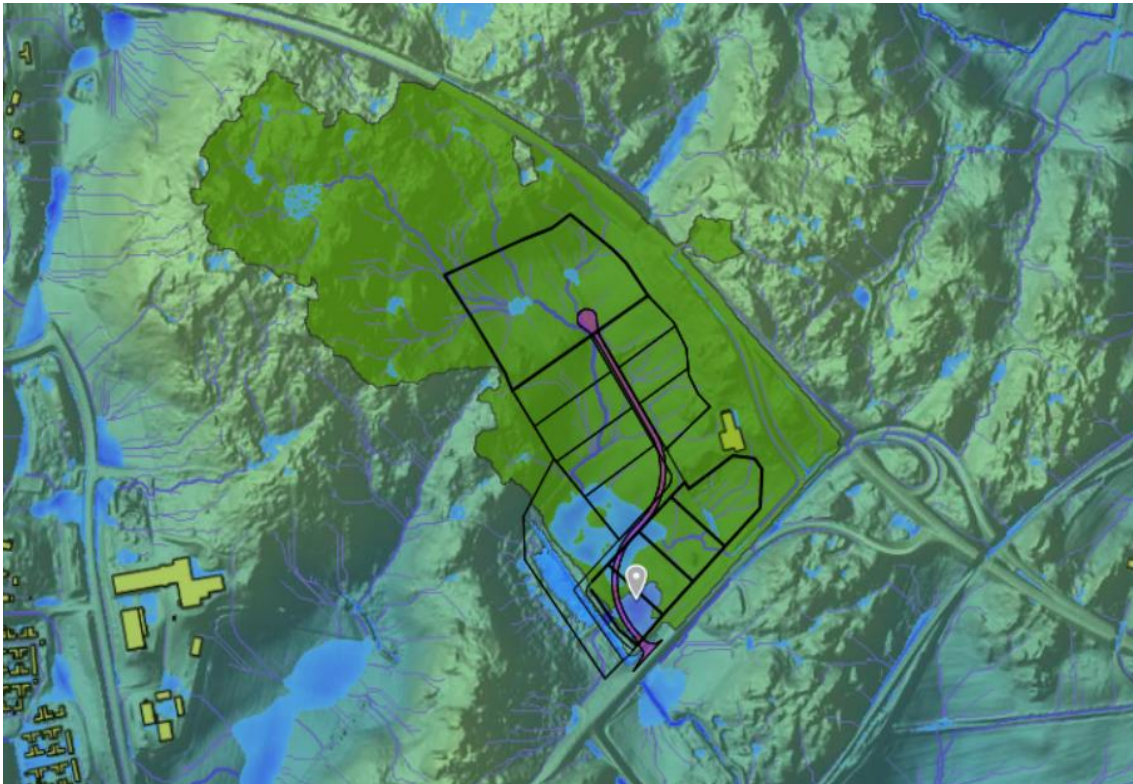
För att möjliggöra anläggning av dagvattendammar bör marken kring dessa höjdsättas i viss mån. Dagvattendammarna bör även kopplas ihop med kulvert för att tillåta ett utjämnande flöde sinsemellan. Figur 5 visar området med föreslagna dagvattenåtgärder.



Figur 5. Föreslagna diken och dammar. Planerade fastigheter är utmärkta med linjer och numrering, befintliga byggnader illustreras i gult, planerad vägsträckning i lila och föreslagna rinnvägar med pilar.

För att inte försämra nedströms vid exploatering av Gärdet, bör fördröjningsdammar utformas så att belastningen på detta torrläggingsdike inte ökar. Diket, som ägs av Gärestadmossens torrläggingsföretag från 1941, har inte dimensionerats för något specifikt flöde. I handlingar från torrläggingsföretagets grundande går att läsa "Det öppna avloppets nederbördsområde är av så ringa omfattning, att särskild beräkning av dimensionerna ej ansetts erforderlig". Istället har diket anlagts med en bottenbredd på 0,3 m, släntlutning på 1:1 och bottenlutning på endast ca 1 ‰. Ronneby kommun fick inte heller något specifikt utsläppstak till diket från Länsstyrelsen under samrådet 2018. Standard för dessa typer av anläggningar är dock ett flöde på 1,5 l/(s,ha), vilket kommer användas i dagvattendimensionering för att säkerställa att ingen nedströms försämring sker. För planområdet på 12,5 ha innebär detta ett tömningsflöde från magasin till dike på 18,75 l/s.

Omgivande naturmark avrinner vid regn till planområdet och vidare till låg terräng i söder. Avrinningsområde som ligger utanför planområdet uppgår i ca 17,5 ha vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Denna mark består mestadels av skog, men även en del väg och berg i dagen. Större delen av avrinningen från omgivande mark sker norrifrån. Se Figur 6 för avrinningsområde vid 20-årsregn.



Figur 6. Avrinningsområde vid 20-årsregn i grönt. Planerade fastigheter är utmärkta med linjer, befintliga byggnader illustreras i gult och planerad vägsträckning i lila.

En hållbar dagvattensituation för Gärdet kräver en fördröjning av det dagvatten som genereras inom planområdet efter exploatering, så att flödet till torrläggingsdiket inte överstiger det tillåtna. Avrinningen som sker utifrån planområdet behöver dock inte fördröjas inom planområdet, eftersom denna avrinning redan i nuläget ingår i torrläggingsdikets avrinningsområde och exploatering inte förändrar dess belastning på torrläggingsdiket. Nya diken och utlopp inom området bör dock dimensioneras med kapacitet för planområdets dagvatten såväl som avrinning från omkringliggande mark. Som dimensionerande regn för dagvattenhanteringen används ett 20-årsregn med en klimatkfaktor 1,25.

4.2 FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV DAMMAR

I detta kapitel presenteras förslag på hur dammar kan anläggas inom området för att uppnå en hållbar dagvattensituation. I avsnitt 4.2.1 redogörs för dimensionering av fördröjning av Gärdets dagvatten. I avsnitt 4.2.2 redogörs för dimensionering av eventuell fördröjning av dagvatten från Karlskronavägen.

4.2.1 FÖRDRÖJNING AV OMRÅDETS DAGVATTEN

Det begränsade utflödet till torrläggingsdiket på 18,75 l/s innebär en långsam tömning av tilltänkta fördröjningsdammar. För ett regn med 20 års återkomsttid och en klimatkfaktor på 1,25 blir enligt Dahlströms formel den erforderliga magasinvolymen därför som störst för relativt långa regnvaraktigheter. Den erforderliga magasinvolymen för dagvattnet från hela området blir som störst på 3430 m³ vid en varaktighet på 36 timmar. Magasinering bör således dimensioneras för denna volym.

Två dagvattendammar bör anläggas i de södra delarna av planområdet, se Figur 5. Den nedströms placeringen innebär att hela området naturligt avrinner till dessa och

möjliggör en samlad och därmed effektiv fördröjning och rening. Eftersom denna mark inte planeras förbli naturmark tas dessutom inte ytor avsedda för verksamheter i anspråk. Genom att dammarna kopplas ihop med en kulvert under områdesvägen blir de del av samma magasineringslösning och känsligheten för fluktuationer i vattennivåerna minskar. Dammarna kan sedan tömmas till torrläggingsdiket med en strypt kulvert.

Naturmarken i de södra delarna av planområdet ligger som nämnt lågt i terrängen, vilket innebär att höjdskillnaderna gentemot torrläggingsdiket är små. Samtidigt kan dammarna inte anläggas djupare än torrläggingsdiket på ca +14,8 m, eftersom en sådan utformning inte hade tillåtit naturlig tömning till detta dike. För att klara dagvattenhanteringen för området inom de ytor som planeras förbli naturmark krävs därför viss höjdsättning av marken kring dammarna, så att dessa kan anläggas med lämpligt djup. Marken närmast dammarna föreslås höjdsättas till ca +15,5 m. Lämpliga markhöjder bör dock studeras vidare i detalj vid projektering.

Mellan tomt B2 och områdesvägen finns en mindre yta på ca 1200 m³ tillgänglig för fördröjning av dagvatten. Dammen i fråga kan därmed dimensioneras ungefärligt enligt följande:

- Yta ca 1200 m²
- Djup 0,5 m
- Släntlutning 1:3

Detta innebär att den mindre dagvattendammen kan fördröja ca 540 m³.

Den större fördröjningsdammen bör således dimensioneras för att omhänderta resterande erforderlig magasinvolym på 2890 m³. Dammen kan således dimensioneras ungefärligt enligt följande:

- Yta ca 5000 m²
- Djup 0,6 m
- Släntlutning 1:3

De dammar som presenteras i utredningen är så kallade torra dammar, även kallade översvämningsytor. De är alltså nedsänkta gröna ytor som kan användas för att fördröja dagvatten, men som tidvis står torra. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel och detta vatten försvinner successivt då tillrinningen avtar och vattnet leds bort via ett strypt utlopp. Vid dimensionering av utlopp från dammar till torrläggingsdike bör man ta höjd för avrinningen från den omgivande naturmarken utanför planområdet. Dagvatten från denna omgivande naturmark ska som nämnt inte fördröjas, men bör tillåtas avledas genom planområdet.

Den dimensionering av dammar som redovisats i detta avsnitt är översiktlig och ger en ungefärlig bild av vilka djup och ytor som krävs för att klara dagvattenhanteringen i området. I detta skede görs alltså ingen projektering eller gestaltning av dessa dammar. Höjdskillnader i terrängen kommer dock sannolikt medföra att den större fördröjningsdammen behöver anläggas med en schakthöjd betydligt högre än angivet djup. I arbetet med detaljplan bör vidare hänsyn tas till faktorer så som reglerdjup och släntlutning i dammarna, samt hur dessa kan utformas för att möjliggöra en god dagvattenrening.

4.2.2 FÖRDRÖJNING AV KARLSKRONAVÄGENS DAGVATTEN

Översiktliga beräkningar enligt rationella metoden, utifrån nuvarande markanvändning och ett 20-årsregn, ger att det från vägdkiket längst Karlskronavägen genereras en avrinning på ca 260 m³. Avrinning har beräknats för varaktigheter upp till 48 timmar. Vatten från detta vägdikey kan ledas in till dammen mellan områdesvägen och tomt B2

för fördröjning och rening. Ifall sådan fördröjning är önskvärd behövs en större magasineringsvolym och den större av fördröjningsdammarna bör således anläggas med en utökad yta. Alternativt kan delar av tomt B2 tas i anspråk till dagvattenfördröjning. Det hade dock inneburit att dessa delar av tomt B2 inte kan bebyggas.

Den större fördröjningsdammen kan dimensioneras ungefärligt enligt följande:

- Yta ca 5430 m²
- Djup 0,6 m
- Släntlutning 1:3

4.3 FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV DIKEN

I detta avsnitt presenteras förslag på hur diken kan anläggas för att uppnå en hållbar dagvattensituation. Dimensionering utgår ifrån avrinningsområden och flöden vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Diken dimensioneras vidare för avrinning från planområdet såväl som från naturmarken utanför planområdet som avrinner genom detta.

Dimensionerande flöde (Q) för diket längs områdesvägen beräknas med rationella metoden enligt följande:

$$Q = \text{Area} * \text{Avrinningskoefficient} * \text{Regnintensitet} * \text{Klimatfaktor} (1)$$

Rationella metoden refereras i fortsättningen till som ekvation 1. Markanvändning med avrinningskoefficienter för det område som avrinner till det planerade diket längs områdesvägen redogörs för i Tabell 1. Denna mark inkluderar tomt A1-A4, A6, det framtida exploateringsområdet i norr, områdesvägen, samt naturmarken utanför planområdet som avrinner till dessa delar.

Tabell 1. Markanvändning med avrinningskoefficienter enligt P110, samt viktad avrinningskoefficient, för den mark som avrinner till diket längs områdesvägen.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Yta inom avrinningsområde (hektar)
Industriområde	0,5	6,5
Naturmark	0,1	15,2
Väg	0,8	0,5
Berg i dagen	0,3	0,3
Totalt	0,23	22,5

Regnintensitet för ett regn med 10 min varaktighet och 20 års återkomsttid är enligt Dahlström 286,7 l/(s,ha). Klimatfaktor är 1,25.

$$Q = 22,5 \text{ ha} * 0,23 * 286,7 \text{ l/(s,ha)} * 1,25 = 1885 \text{ l/s} \approx 1,89 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dimensionerande flödet för diket längs med områdesvägen blir således **1,89 m³/s**. Diket föreslås utformas med följande dimensioner:

- Släntlutning 1:3
- Bottenlutning 3‰
- Djup 0,8 m
- Bottenbredd 0,3 m

Total bredd på diket blir 5,1 m. Enligt Svenskt Vattens P110 kan ett Mannings råhetstal på 30 användas för ett nygrävt eller väl underhållet dike. Maximalt flöde som diket

således dimensioneras för beräknas med Mannings formel, redovisad i Svenskt Vattens publikation P110 som formel 4.19:

$$Q = A * R^{2/3} * M * S_0^{1/2} = 1,94 \text{ m}^3/\text{s} \quad (2)$$

Maximalt flöde i diket längs områdesvägen blir således 1,94 m³/s vilket innebär att diket klarar ett 20-årsregn. Mannings formel refereras i fortsättningen till som ekvation 2.

Med samma metodik kan övriga diken dimensioneras. Markanvändning med avrinningskoefficienter för det område som avrinner till det planerade diket längs tomt B2-B4 redogörs för i Tabell 2. Detta område inkluderar endast tomterna B2-B4 och naturmarken utanför planområdet som avrinner till dessa tomter. Avrinning längs med E22 och Karlskronavägen sker istället längs Karlskronavägens vägdike, efter att detta vägdike grävts ur, och inkluderas därmed inte.

Diket som avleder dagvatten från tomt B2-B4 föreslås i denna utredning anläggas norr om dessa tomter, då detta bedöms lämpligt utifrån dagens markhöjder. Se Figur 5 för illustration av placering. Ifall diket istället önskas ledas söder om tomterna kan det dock anläggas med samma dimensioner.

Tabell 2. Markanvändning med avrinningskoefficienter enligt P110, samt viktad avrinningskoefficient, för den mark som avrinner till diket längs tomt B2-B4.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Yta inom avrinningsområde (hektar)
Industriområde	0,5	2,3
Naturmark	0,1	0,2
Totalt	0,47	2,5

Ekvation 1 ger ett dimensionerande flöde på **0,42 m³/s**. Diket föreslås anläggas med följande dimensioner:

- Släntlutning 1:3
- Bottenlutning 3‰
- Djup 0,5 m
- Bottenbredd 0 m (triangulärt tvärsnitt)

Total bredd på diket blir 3 m. Maximalt flöde i diket enligt ekvation 2 blir **0,47 m³/s**, vilket innebär att diket klarar ett 20-årsregn.

Ett dike föreslås eventuellt anläggas mellan vägdiket längs Karlskronavägen och fördröjningsdammen vid infarten till planområdet, ifall intresse av rening och fördröjning av dagvatten från Karlskronavägen finns. Markanvändning med avrinningskoefficienter för avrinning till diket redogörs för i Tabell 3.

Tabell 3. Markanvändning med avrinningskoefficienter enligt P110, samt viktad avrinningskoefficient, för avrinningen till vägdiket längs Karlskronavägen.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Yta inom avrinningsområde (hektar)
Väg	0,8	0,4
Naturmark	0,1	0,3
Totalt	0,5	0,7

Ekvation 1 ger för detta dike ett dimensionerande flöde på **0,13 m³/s**. Diket föreslås anläggas med följande dimensioner:

- Släntlutning 1:3

- Bottenlutning 3 ‰
- Djup 0,4 m
- Bottenbredd 0 m (triangulärt tvärsnitt)

Total bredd på diket blir 2,4 m. Maximalt flöde enligt ekvation 2 blir **0,26 m³/s**, vilket innebär att diket med god marginal klarar ett 20-årsregn.

4.4 FÖRSLAG PÅ ÖVRIGA ÅTGÄRDER

Längst med Karlskronavägen löper för nuvarande ett vägdike som angränsar till Gärdet. För att vatten från detta dike inte ska brädda in på planområdet bör diket i samband med exploatering grävas ur så att dess funktion säkerställs. Ifall dagvatten från Karlskronavägen leds in till fördröjningsdammen inom planområdet är en sådan åtgärd dessutom av särskild vikt för att vatten ska kunna ledas effektivt till dammen.

Ytterligare sätt att minska föroreningar och skapa en hållbar dagvattensituation är att hitta lösningar inom fastigheterna enligt principen för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Sådana lösningar bör övervägas i detaljplanarbetet. Enligt bedömning är dock markens infiltrationsförmåga i området generellt låg, vilket behandlas i avsnitt 3.3. Detta medför att LOD-lösningar som är avhängiga en relativt god genomsläpplighet hos marken, så som genomsläppliga beläggningar, inte rekommenderas.

4.5 PÅVERKAN NEDSTRÖMS

Planområdets dagvatten ska som nämnt avledas till ett torrlägningsdike som ägs av Gärestadsmossens torrlägningsföretag från 1941. Den aktuella dikessträckan har inte dimensionerats för något specifikt flöde. I handlingar framgår endast att det vid anläggning av diket bedömdes att nederbördsområdet som avrann till denna del av torrlägningsföretaget var mycket litet. Diket kan alltså antas ha dimensionerats för ett tämligen litet flöde från den mark som utgör planområdet. Idag visar analys tydligt på att ett större område bestående av naturmark, skog och jordbruksmark, avrinner till denna dikessträcka.

Vid dimensionering av dagvattenfördröjningen i Gärdet används ett schablonvärde på 1,5 l/(s,ha) som tillåtet utflöde till torrlägningsdiket. Detta är ett schablonvärde som används för liknande torrlägningsföretag eftersom det vid grundandet av dessa torrlägningsföretag bedömts vara en god uppskattning av naturlig markavrinning. För planområdet på 12,5 ha innebär detta ett flöde från dagvattenmagasin till dike på 18,75 l/s. Detta är ett mycket begränsat utflöde som innebär att stora fördröjningsvolymerna behöver anläggas inom planområdet. Samtidigt innebär det en försäkran om att ingen nedströms försämring sker längs med torrlägningsdiket.

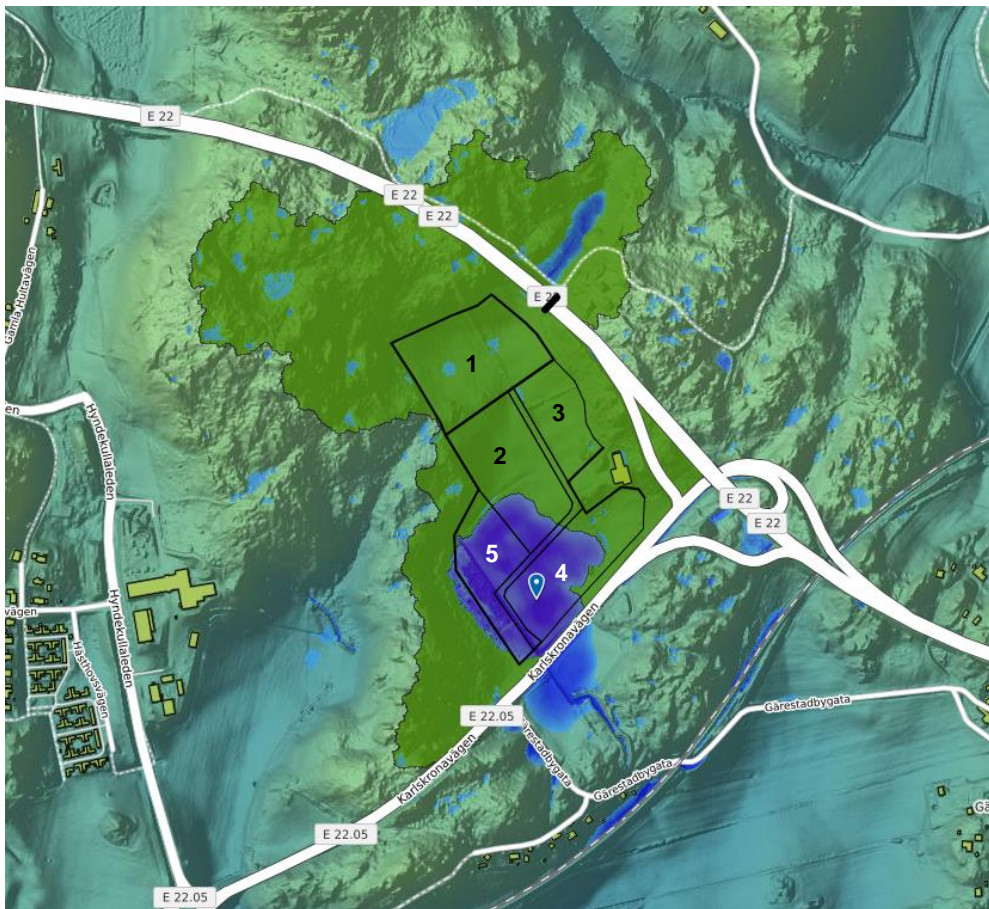
5 SKYFALLSANALYS

För bedömning av översvämningsrisker vid skyfall har en arbetsyta upprättats i Scalgo Live. Detta verktyg tillåter en snabb och effektiv analys av översvämningsrisker, men har vissa begränsningar. En av dessa begränsningar är att avrinning inte beräknas som ett successivt förlopp, utan istället är det slutgiltiga ackumulerade översvämningsytorna som ögonblickligen beräknas. Detta innebär att nedströms översvämningsrisker överskattas och uppströms översvämningsrisker underskattas. Inte heller infiltration simuleras. För syftet att kontrollera översvämningsrisker inom exploateringsområdet bedöms dock verktyg och metod vara tillräckliga.

En hållbar skyfallslösning för Gärdet innebär att det vid ett skyfall inte föreligger risk för liv och hälsa eller skador på byggnader och viktig infrastruktur, samt att ingen försämring sker för omkringliggande bebyggelse vid händelse av skyfall. All avrinning till och från planområdet analyseras, vilket innebär att simulering görs för hela avrinningsområdet som planområdet ingår i.

Analys har utgått ifrån ett extremregn med 100 års återkomsttid, 60 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25. Detta utifrån rekommendationer i Svenskt Vattens P110, avrinningsområdets storlek, samt branschstandard. Ett sådant regn motsvarar enligt Svenskt Vattens P110 ett regn på 68 mm. Utifrån topografi har avrinningsområdet för exploateringsområdet definierats i Scalgo Live, vid ett regn av sådan magnitud. Se Figur 7. Detta avrinningsområde uppgår i 45 hektar och består i dagsläget av mestadels jordbruksmark och skog.

I simulering framgår att regn avrinner på markytan från norr till söder, det vill säga mot lägre marknivåer intill Karlskronavägen. Det samlas sedan upp på lågt belägna ytor. Under Karlskronavägen leds vatten vidare genom en vägtrumma. En större översvämningsyta som uppstår i söder vid extremregn framgår i Figur 7.



Figur 7. Avrinningsområde vid extremregn. Planområde visas med svarta linjer. Områden 1-4 planeras bli industriområde och område 5 planeras förbli naturområde.

En viktad avrinningskoefficient för avrinningsområdet så som det ska se ut efter exploatering har tagits fram. Område 1-3, samt delar av område 4 ska bli industriområde. Området som i bilden markeras 5, samt delar av område 4, planeras inte bebyggas utan ska förbli naturmark. Markanvändning och avrinningskoefficienter för avrinningsområde, samt viktad avrinningskoefficient, vid extremregn visas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Markanvändning, avrinningskoefficienter enligt P110, samt viktad avrinningskoefficient, för avrinningsområde vid extremregn.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Yta inom avrinningsområde (hektar)
Åkermark, skog, naturmark	0,1	31,5
Industriområde	0,5	10
Berg	0,3	0,4
Väg	0,8	3,1
Totalt	0,24	45

Beräkningar med rationella metoden ger för ett 100-årsregn med en varaktighet 60 minuter och en klimatfaktor 1,25, samt med en avrinningskoefficient på 0,25, att 7600 m³ vatten avrinner till översvämningytan i söder.

För att efterlikna denna situation har arbetsytan i Scalgo Live belastats med ett regn motsvarande 22 mm. I simulering genererar en sådan belastning en volym på 7530 m³ i översvämningssytan i söder. Detta regn har således använts i fortsatt skyfallsanalys.

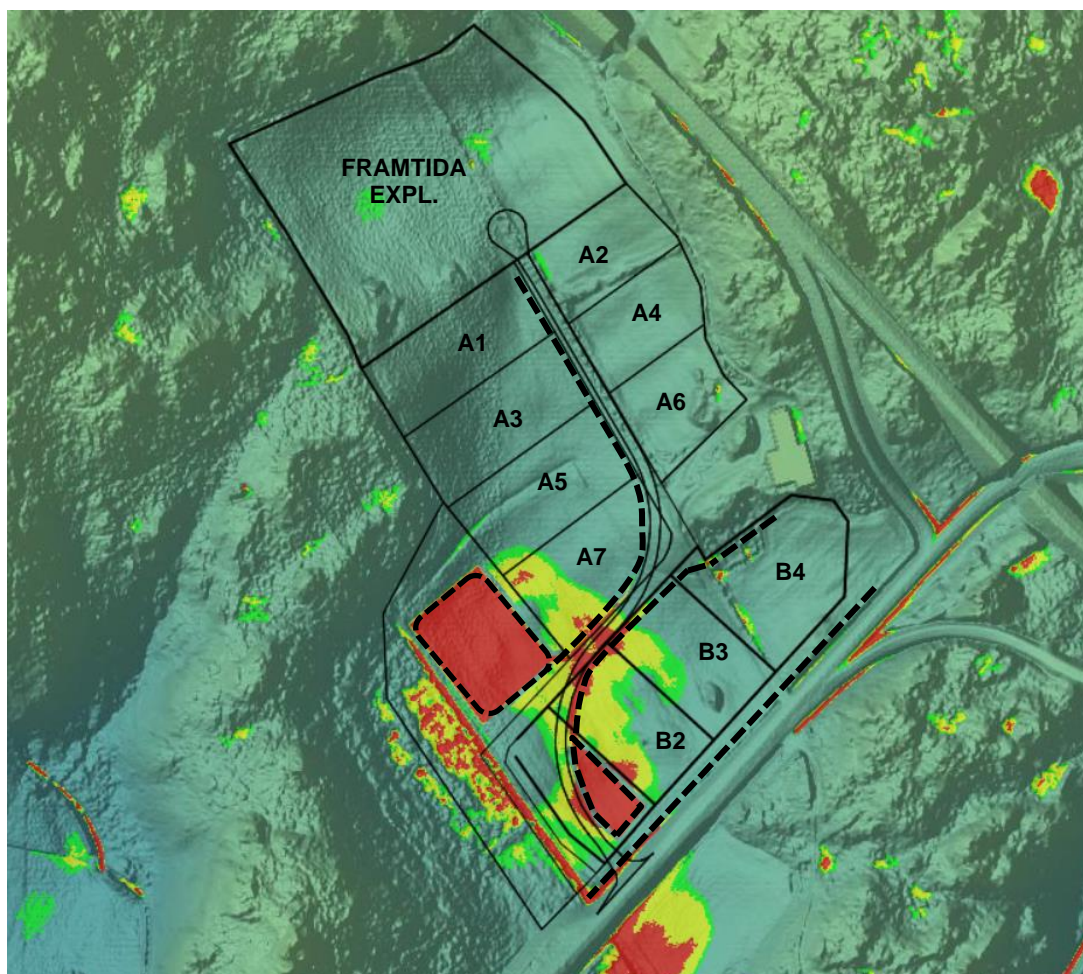
All nederbörd antas i simulering i Scalgo Live avrinna på marken. Den avrinning som sker på markytan kommer att ge upphov till översvämningar i lågpunkter. Resultatet visar vattnets väg till lågpunkter och i vilken omfattning översvämning sker i dessa. I avsnitt 5.1 och 5.2 redovisas resultat från översvämningssimuleringar för en situation med åtgärder i form av bland annat dike och dammar.

5.1 MED DAGVATTENÅTGÄRDER

I avsnitt 4.2 rekommenderas två dagvattendammar. Den större dammen av de två föreslås anläggas med ett djup 0,6 m, en yta ca 5000 m² och släntlutning 1:3. Den mindre av dammarna föreslås anläggas med ett djup 0,5 m, en yta 1200 m² och en släntlutning 1:3. Dessa dammar utgör en magasineringssvolym på ca 3430 m³. I avsnitt 4.3 rekommenderas vidare ett dike med ett djup 0,8 m och en bottenbredd 0,3 m längst med den väg som planeras inom området, samt ett dike med djup 0,5 m och ett triangulärt tvärsnitt längs tomt B2-B4. Höjddata har i simulering därför justerats för dammar och diken med dessa dimensioner.

Längst med Karlskronavägen löper för nuvarande ett vägdike från vilket vatten bräddar in till planområdet. I samband med exploatering bör därför diket längst med Karlskronavägen, som angränsar till Gärdet, grävas ur så att dess funktion säkerställs. Detta behandlades i avsnitt 4.4. Höjddata har i simulering därför även justerats för en sådan säkring av vägdikets kapacitet.

Med dessa dagvattenåtgärder leds vatten effektivt ytledes till dammarna. Dock uppstår översvämningar på tomt B2, B3 och A7 eftersom vatten bräddar in på dessa tomter vid skyfall. På tomt B2 står vatten till djup över 30 cm. Se Figur 8 för översvämningar i området i en situation med dagvattenåtgärder i form av dammar och diken, samt då vägdiket längst Karlskronavägen grävts ur.



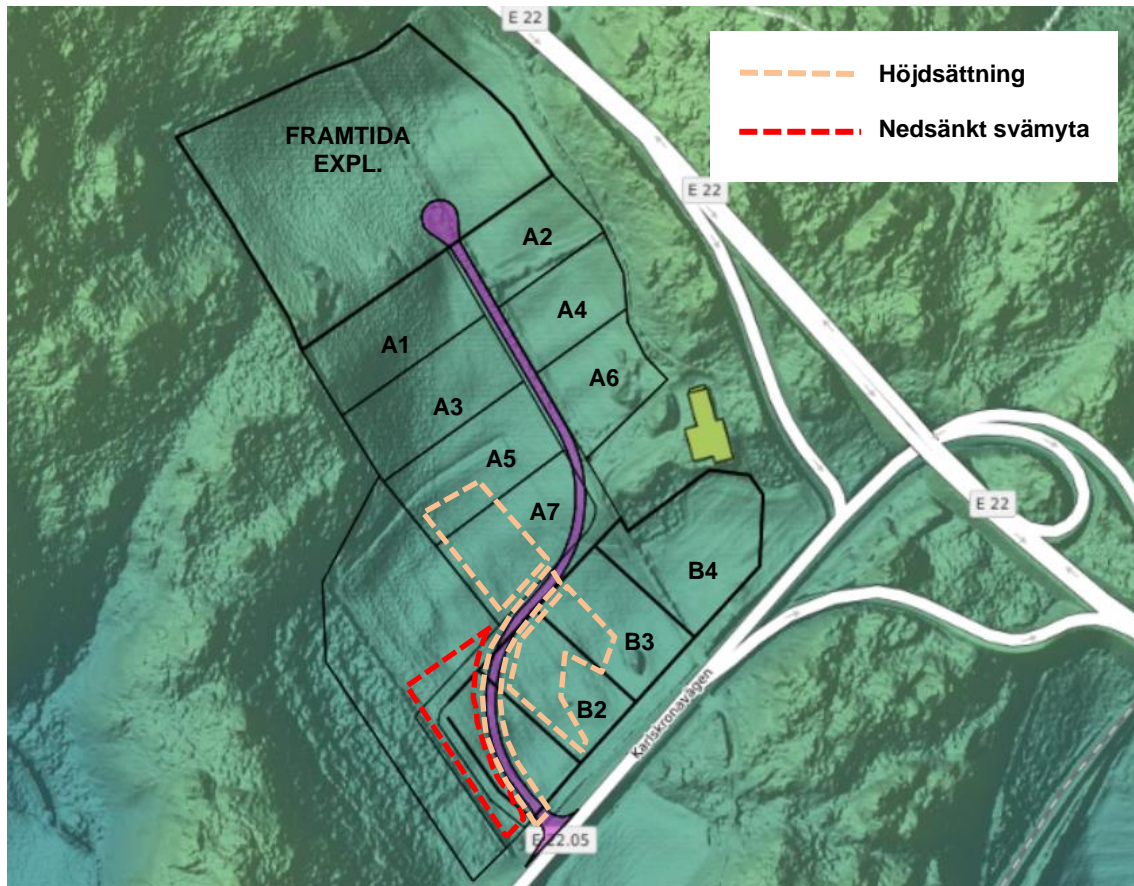
Figur 8. Översvämningssytor vid extremregn, med endast dagvattenåtgärder. Diken och dammar illustreras med streckade linjer. Vattendjup under 10 cm illustreras i grönt, mellan 10-30 cm i gult och djup över 30 cm i rött.

5.2 MED SKYFALLSÅTGÄRDER

Även efter anläggning av de åtgärder i form av diken och dammar som rekommenderas för hantering av dagvatten, kvarstår alltså problemet att fastigheterna B2, B3 och A7 ligger lågt i terrängen och att dammarna bräddar över till dessa tomter vid skyfall. Ett sätt att undvika sådana översvämningar är att utforma naturmarken vid infarten till området till svämyta som kan rymma vatten vid skyfall. De delar av tomt B2, B3 och A7, samt områdesvägen, som ligger lägst i terrängen bör även höjdsättas så att vatten inte riskerar ansamlas inom dessa. Områdesvägen närmast infarten bör dock ligga på en aningen lägre höjd än marken på tomt B2, så att den mindre dammen bräddar över vägen istället för mot tomt B2 vid ett extremregn. Höjdsättning av marken kring den större dammen bör tillåta att denna bräddar mot svämytan i söder istället för mot tomt A7.

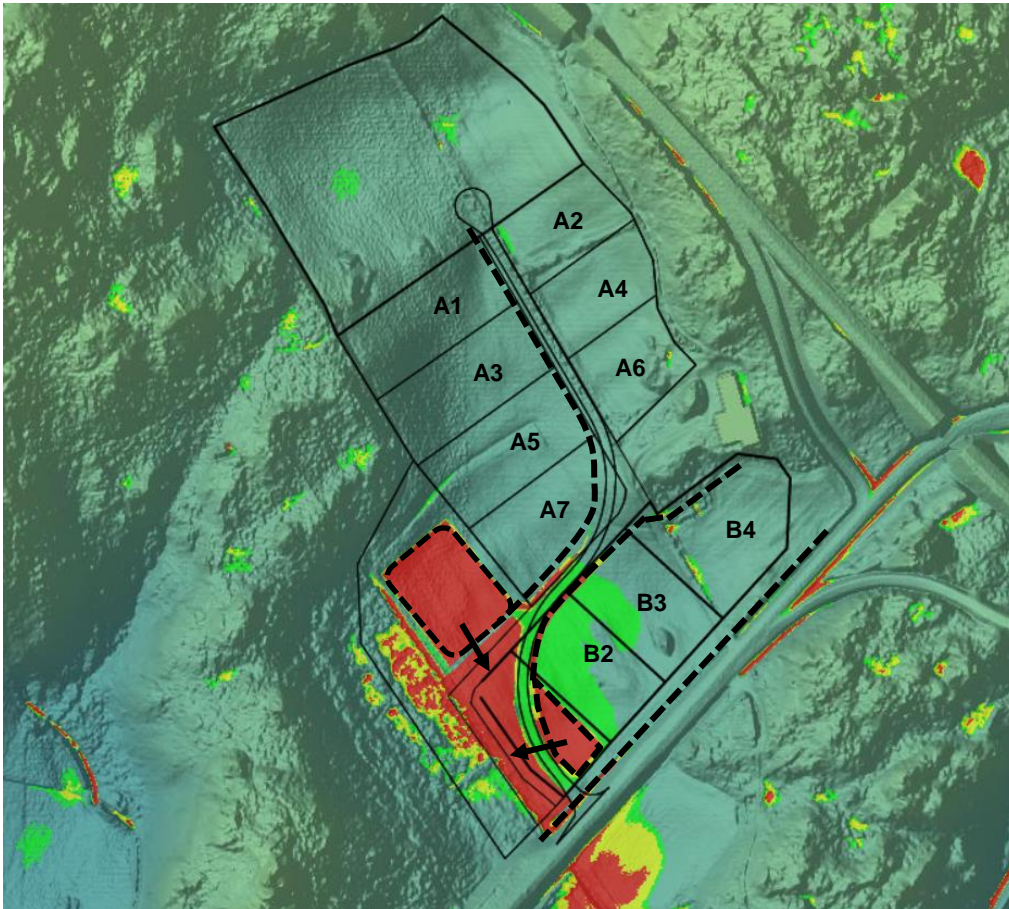
Marken i de södra delarna av planområdet är fin och rik på organiskt material. För att undvika sedimenttransport från svämytan till diket vid skyfall, och därmed förhindra att diket sätts igen av sådan transport, bör åtgärder vidtas för att stabilisera slänten mot diket.

Se Figur 9 för översikt över skyfallsåtgärder. Dessa åtgärder skulle innebära att båda dammarna bräddar till en svämyta intill torrlägningsdiket istället för över tomterna och att risker relaterade till översvämningar således minimeras för verksamheter i Gärdet.



Figur 9. Föreslagna skyfallsåtgärder. Planerad vägsträckning visas i lila.

Simulering har därför genomförts för en situation där mark inom tomt B2, B3 och A7 höjts upp till ca +15,5 m, samt naturmark kring infarten har sänkts ner med 30 cm i förhållande till dessa till ca +15,2 m. Infartsvägen har höjts upp till ca +15,45 m. Resultatet visar på att detta på ett effektivt sätt begränsar översvämningar på tomt B2, B3 och A7. Djupen hos de översvämningarna som kvarstår inom dessa tomter är endast ca 1 cm och utgör således ingen risk för bebyggelse. Vanlig färdig golvhöjd är ca 15-30 cm och därför bedöms djup under 10 cm generellt inte medföra någon risk för skador på bebyggelse. Se Figur 10 för översvämningar i en situation med skyfallsåtgärder.



Figur 10. Översvämningssytor vid extremregn, med dagvatten-och skyfallsåtgärder. Diken och dammar illustreras med streckade linjer. Vattendjup under 10 cm illustreras i grönt, mellan 10-30 cm i gult och djup över 30 cm i rött. Pilar visar i vilken riktning dammar bräddar vid skyfall.

Vid avfarten till planområdet längst Karlskronavägen finns sannolikt en trumma som idag leder vattnet vidare i vägdiket. Vid ett skyfall finns risk att denna trumma inte har kapacitet för genererat flöde och att vatten då bräddar över in på planområdet över avfarten. Vid exploatering planeras avfarten in till Gärdet att flyttas. För att inte samma risk ska föreligga vid den nya avfarten bör denna utformas så att vatten vid extremregn tillåts brädda över vägen och vidare längs diket. Detta kan exempelvis åstadkommas med en vägbula vid den nya avfarten som förhindrar avrinning in till planområdet. Samma princip för bräddning över infarter till verksamheter bör gälla längs med de diken som anläggs inom planområdet.

Inom tomt A5 och A7 rekommenderas att avrinningsstråk mot fördröjningsdammen sydväst anläggs i samband med etablering av verksamhet och bebyggelse, exempelvis i form av mindre dike eller rännalsplattor. Detta för att bryta avrinningsvägarna norrifrån och minska risken att vatten ställer sig mot byggnader inom dessa tomter. Vid exploatering bör höjdsättning av tomter tillåta avrinning enligt Figur 5.

Den höjdsättning som presenteras i utredningen syftar att ge en bild av vilken ungefärlig höjdsättning som krävs för att klara ett skyfall. Lämpliga markhöjder bör studeras i vidare detalj i projekteringskedet.

6 SAMMANFATTNING

Området Gärdet, öster om Ronneby stad, ska exploateras för att möjliggöra etablering av verksamheter inom logistik, service och industri. Området som ska exploateras uppgår i ca 12,5 ha, varav ca 10 ha planeras bli industriområde och ca 2,5 naturområde.

Genom planområdet löper ett torrlägningsdike som ägs av ett lokalt torrlägningsföretag, till vilket områdes dagvatten lämpligtvis bör ledas. Detta dike har inte dimensionerats för något särskilt flöde och Ronneby kommun har i samråd med Länsstyrelsen inte givits något specifikt utsläppstak. Dagvattenhanteringen dimensioneras således för ett tillåtet utflöde till torrlägningsdiket på 1,5 l/(s,ha) från planområdet, vilket är standard för denna typ av anläggningar. Detta för att säkerställa att ingen nedströms försämring sker. Ett sådant begränsat utflöde innebär krav på en relativt omfattande dagvattenfördröjning inom Gärdet.

Dagvattenhanteringen dimensioneras för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. En hållbar dagvattenhantering för Gärdet kräver således en magasinering av 3450 m³ inom planområdet. Detta föreslås åstadkommas med två större fördröjningsdammar i den södra delen av planområdet. Diken föreslås anläggas längs områdesvägen och längs tomt B2-B4. Dessa diken dimensioneras för att klara ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 och varaktighet på 10 minuter.

Skyfallsanalys har utgått ifrån ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och en klimatfaktor 1,25. Avrinning inom området genereras vid extremregn inom Gärdet såväl som från omgivande naturmark. Diken och dammar som föreslagits som del av dagvattenlösningen för området leder och omhändertar stora volymer. Tomterna B2, B3 och A7 ligger dock lågt i terrängen, vilket utgör en risk vid skyfall då fördröjningsdammen fylls och bräddar ut över planområdet. Ett sätt att minimera dessa risker är att utforma naturmark i söder till svämyta som kan rymma vatten vid skyfall, samt att höja upp infartsvägen och låg mark inom de aktuella tomterna.