

---

# RAPPORT

---

## Mölnads stad

UPPDRAGSNUMMER 1100204

### VA- OCH DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN FÖR EKÅSENS KOLONIOMRÅDE



2017-07-07

SWECO ENVIRONMENT AB

ANN JANSSON  
JOHANNA HULTHÉN  
JONATAN LARSSON

## Sammanfattning

På uppdrag av Mölndals stad har Sweco tagit fram föreliggande VA-och dagvattenutredning till detaljplan för Ekåsens koloniområde beläget ca 500 m söder om Kållereds köpstad. Inom området finns idag 66 stugor. Syftet med detaljplanen är inte att skapa nya byggrätter utan att planlägga redan befintlig bebyggelse. Syftet med området är fortsättningsvis koloniändamål.

Inom planområdet sker vattenförsörjning samt avledning av avloppsvatten via ledningssystem som är förlagda i området – delvis i gata och delvis genom lotterna. Kapacitetsberäkningar av befintliga system visar att spillvattensystemet har tillräcklig kapacitet medan vattenförsörjningssystemet inte har tillräcklig kapacitet för att hela området ska uppfylla rekommenderade lägsta trycknivåer för fast boende. Men eftersom syftet med området ska fortsätta vara koloniändamål bedöms emellertid att trycknivåerna är acceptabla. Vidare saknas förutsättningar för att lösa brandvattenbehov med konventionellt system. Brandvatten föreslås lösas med alternativsystem, vilket innebär att vatten tas från räddningstjänstens tankbilar.

Dagvatten från koloniområdet avleds till två bäckar som rinner genom området, antingen direkt eller via dagvattenledningar. De två bäckarna avleder även flöden från stora naturområden som angränsar till koloniområdet och den västra bäcken är delvis kulverterad. Då delar av dagvattensystemen byggts ut allteftersom och med ibland bristande dokumentation är det oklart hur vissa ytor avleds och svårt att bedöma hur systemet fungerar. Kapacitetsbedömningen som genomförts i denna utredning indikerar att bäckarna har god kapacitet medan risk för dämningar föreligger i anlagt ledningssystem och kulvertering. Vid genomfört platsbesök noterades främst problem med ytvatten i områdets västra del. Därtill uppgav boende att det finns problem med stora mängder vatten som rinner in från naturmarken i söder.

Inga större förändringar planeras i och med detaljplanen, varför hårdgöringsgraden bedöms enbart marginellt förändras. Däremot är det ändå önskvärt med viss fördröjning av dagvattnet inom området för att öka kapaciteten på dagvattensystemet samt minska risk för översvämning. Därmed också öka områdets (och även nedströms områdets) tålighet mot klimatförändringar.

För att komma tillrätta med de problem som råder med befintlig dagvattenhantering bör naturmarksavrinningen i största möjliga mån ske till ett öppna system. Vidare bör det befintliga ledningssystemet huvudsakligen användas för avledning av dagvatten från kolonilotterna (och inte från naturmark). Därför föreslås att den befintliga kulverteringen av den västra bäcken till stor del öppnas upp.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Orientering</b>	<b>1</b>
1.1	Syfte	1
1.2	Underlag	2
1.3	Förutsättningar m.a.p naturvärden, topografi och geologi	2
<b>2</b>	<b>Dricksvattenförsörjning</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Brandvattenförsörjning</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Spillvattenavledning</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Dagvattenhantering</b>	<b>7</b>
5.1	Befintliga dagvattenflöden	12
5.1.1	Dimensionerande regn	12
5.1.2	Beräkning av befintliga flöden	13
5.2	Kapacitetsbedömning av befintliga dagvattensystem	14
5.3	Befintliga problem med avledningen av dagvatten	15
5.4	Förutsättningar för framtida dagvattenhantering	15
5.5	Åtgärdsförslag för framtida dagvattenhantering	16
5.5.1	Dimensionering av Benarbäcken	19
5.5.2	Kostnader för åtgärdsförslag	20
<b>6</b>	<b>Diskussion och fortsatt arbete</b>	<b>21</b>

## Bilagor

Bilaga 1	Befintligt VA
Bilaga 2	Befintlig dagvattenavledning
Bilaga 3	Framtida dagvattenhantering



## 1 Orientering

På uppdrag av Mölndals stad har Sweco tagit fram föreliggande VA- och dagvattenutredning till detaljplan för Ekåsens koloniområde. Planområdet är beläget i Tållerred ca 500 m söder om Källeredes köpstad, se Figur 1. Inom koloniområdet finns idag 66 stugor, varav ca 70% bedöms vara bebodda permanent.



Figur 1 Ungefärlig lokalisering av planområdet Ekåsens koloniområde

### 1.1 Syfte

För området saknas i dag detaljplan, men det berörs av områdesbestämmelser. Syftet med detaljplanen som nu tas fram är inte att skapa nya byggrätter utan att planlägga redan befintlig bebyggelse. Till detaljplanen erfordras en VA- och dagvattenutredning för att klargöra omfattningen av befintliga system samt hur dessa kan anpassas till framtida förhållanden.

## 1.2 Underlag

Erhållet underlag för beskrivning av befintliga system för vattenförsörjning samt avledning av spill- och dagvatten utgörs av relationsritningar från år 1993.

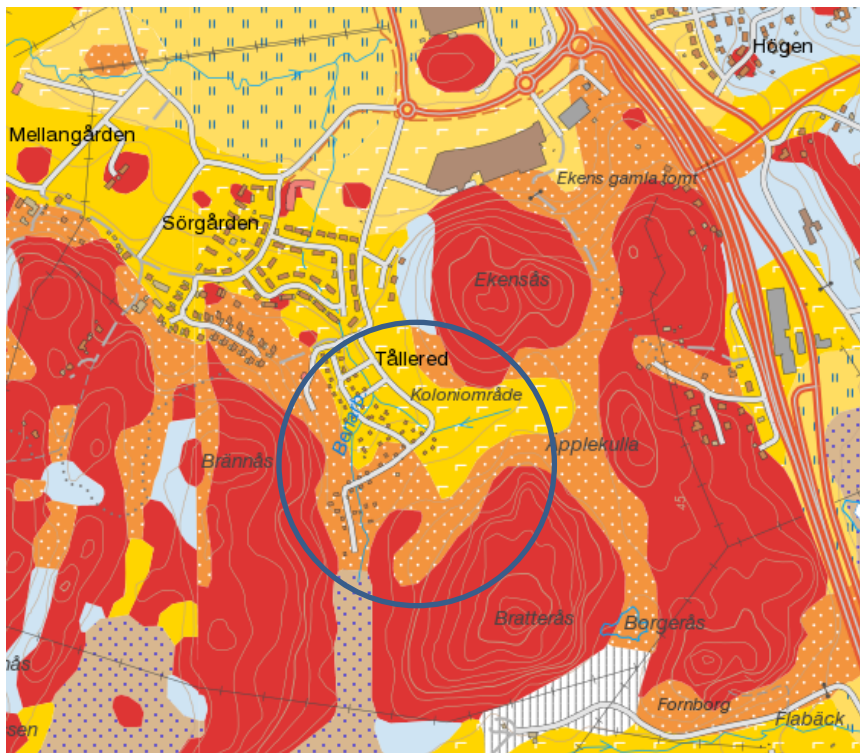
## 1.3 Förutsättningar m.a.p naturvärden, topografi och geologi

Koloniområdet angränsar i tre väderstreck till områden som är utpekade som riksintresse för friluftsliv, Natura 2000-område samt område med höga naturvärden. I norr angränsar området dock till ett bostadsområde och strax norr om detta finns Kållereds köpstad och ca 600 m öster om området ligger E6:an samt Väst kustbanan.

Mellan koloniområdet och E6:an ligger en stor ås med höjdskillnader som uppgår till ca 80 m. De bebyggda delarna av koloniområdet är relativt flacka och höjderna varierar mellan ca + 24 och + 35. Koloniområdet är beläget i en dal och i planområdet som helhet varierar höjderna mellan ca + 24 och + 47 m.

Av geotekniska utredningar för bebyggelsen norr om aktuellt planområde framgår att marken i koloniområdet sannolikt domineras av lera. Detta framgår även av SGUs jordartkarta, se Figur 2. I den södra delen av planområdet, samt mellan leran och de omgivande höjderna, finns dock sand. Viss infiltration inom området bedöms möjlig, särskilt då i den södra delen.

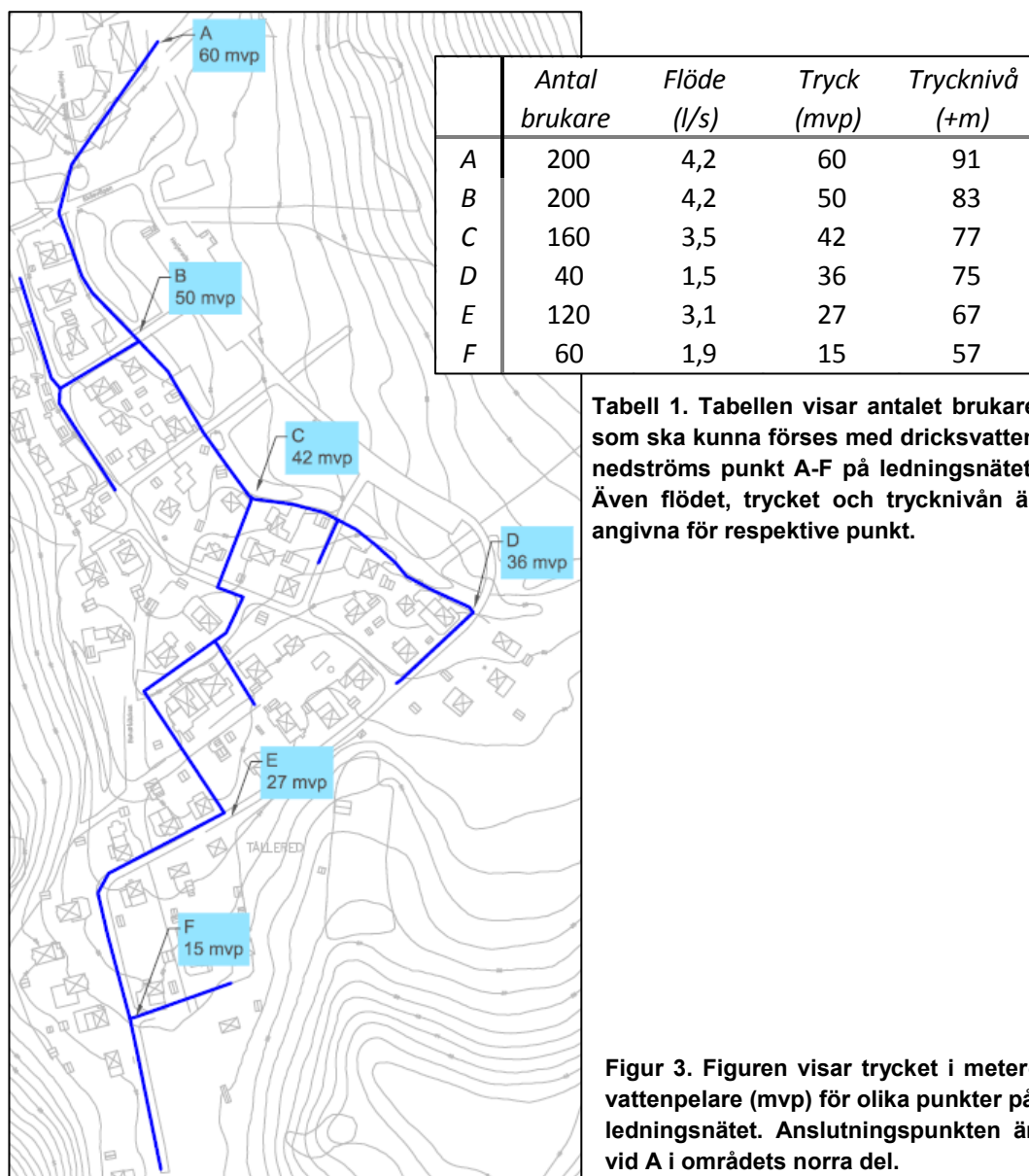
Recipient för Benarbäcken och Avabäcken som rinner genom området är Kålleredsbäcken.



Figur 2 SGU:s jordartskarta, utdrag kring Ekåsens koloniområde. Något förenklat utgörs gula områden av lera, de orange av sand och det röda av berg. Söder om planområdet finns torv.

## 2 Dricksvattenförsörjning

Dimensionerande vattenbehov för detaljplaneområdet Ekåsen har beräknats utifrån rekommendation i VAV:s publikation P83. Relationsritning över vattenledningarnas lägen och dimensioner har använts för att räkna ut tryckförluster. Beräkningsförutsättningarna baseras på fast boende, men syftet med planen är koloniändamål. Kapaciteten av befintliga vattenledningar har estimerats utifrån teoretisk förbrukning för 66 fastigheter där antalet brukare satts till 3,0 p/kolonienhet. I Tabell 1 visas de flöden som använts i beräkningarna. I Figur 3 visas trycket i dricksvattenledningen från anslutningspunkten (A) och vidare ut i ledningsnätet.





Enligt VAV:s Publikation P83 bör lägsta tryck i förbindelsepunkt vara 15 mvp vid högsta tappställe i ansluten fastighet. Därtill bör eftersträvas en marginal om 5-10 mvp. Som framgår av figuren är förlusterna i ledningsnätet relativt stora, vilket medför att fastigheter vid punkt F erhåller 15 mvp. Vidare har fastigheter vid punkt E beräknats erhålla ett tryck om 27 mvp. För att uppfylla VAV:s krav om tryck i anslutningspunkt kan dessa fastigheter maximalt ha högsta tappställe ca 2 m över marknivå om rekommenderade full marginal ska uppnås.

Samma beräkningar som redovisas i Figur 3 utfördes med 2,5 p/kolonienhet istället för 3 p/kolonienhet. Det gav en lägre total förbrukning och därmed mindre tryckförluster, men dock inte tillräckliga för att uppfylla VAV:s Publikation P83s rekommendation med full marginal.

Beräknade trycknivåer är alltså låga, men dessa beräkningar baseras på förutsättningar för fast boende. Syftet är emellertid fortsatt koloniändamål för området. Faktisk vattenförbrukning och maximala flöden antas därmed vara lägre än schablonvärden i P83, och likaså anses att lägre krav ställs på trycknivåer. Därmed bedöms att inga direkta åtgärder behöver vidtas i dricksvattenförsörjningen.

### 3 Brandvattenförsörjning

Brandvattenförsörjning genom konventionell teknik går ej att tillgodose med befintligt ledningsnät. Ett alternativ till den konventionella tekniken är att släckvatten distribueras genom ett alternativsystem. Detta system bygger på att räddningstjänsten har tankfordon som fylls upp på ett hämtställe utanför området, till exempel från en anordnad brandpost i området norr om Ekåsen. Om detta är en realistisk lösning på släckvattenförsörjning till Ekåsen bör dock utredas vidare i samråd med Räddningstjänsten.

## 4 Spillvattenavledning

Vid beräkningar avseende kapacitet av spillvattensystemet för planområdet bedöms spillvattenavledningen motsvara beräknad dricksvattenförbrukning med ett mindre påslag för eventuellt inläckage av grundvatten (0,15 l/s,ha). Inget dag- eller dräneringsvatten har antagits vara anslutet till spillvattensystemet.

**Tabell 2. Indata som använts vid beräkningarna av spillvattennätets kapacitet.**

<i>Ledningarnas material</i>	PVC (osäkert)
<i>Ledningarnas innerdiameter</i>	150,6 mm
<i>Dimensionerande dricksvattenförbrukning</i>	4,2 l/s
<i>Uppskattat inläckage</i>	1,6 l/s
<i>Totalt flöde</i>	5,8 l/s

Spillvattenledningarna inom området lutar enligt vattengångsnivåerna på relationsritningen mellan 11 och 50 promille. Dessa lutningar, i kombination med angivna dimensioner, ger kapaciteter mellan 22 och 48 l/s. Det är betydligt större än det beräknade maxflödet om 5,8 l/s.

Området kring anslutningspunkten till det kommunala ledningsnätet har nyligen bebyggts med bostäder, varför det är osäkert huruvida angivna vattengångsnivåer stämmer vid anslutningspunkten. Vattengångsnivåerna på relationsritningen visar att spillvattenledningen ligger med bakfall sista ledningssträckan (ca 6 m) innan anslutningspunkten till det kommunala ledningsnätet. Om underlaget stämmer lutar ledningen med -71 promille vilket genererar en kraftig hastighetsreducering av spillvattenflödet. Tillräcklig självrensning kan därmed vara svår att tillgodose eftersom det då krävs mycket höga flöden och hastigheter i ledningen. Ett regelbundet spol- eller sugbehov kan därmed finnas på denna ledningssträcka.

Spillvattenledningarna har också filmats av Mölndals stad tekniska förvaltning och bedöms vara i acceptabelt skick, bortsett från anslutningen till kommunens ledning där ledningen enligt relationsritning verkar ligga i bakfall.

Det kan därtill finnas andra faktorer som ej utretts i denna utredning som påverkar spillvattennätets kapacitet, till exempel:

- Större inläckage än förväntat
- Skador eller brott på ledningar
- Felkopplade ytor (dvs. ytor, till exempel tak, där dagvattnet är kopplat till spillvattenledningen)

Utifrån den bedömning som har gjorts utifrån kända indata är spillvattenledningsnätets kapacitet i området mycket större än beräknad belastning från dricksvattenförbrukning och förväntat inläckage. Därför anses spillvattenavledningen vara tillräcklig i området, men sträckan i bakfall bör undersökas vidare och eventuellt justeras.

## 5 Dagvattenhantering

För att erhålla en bra bild av planområdets dagvattenavrinning genomfördes ett platsbesök 2015-11-30. Platsbesöket genomfördes efter en period av långvariga regn, samt ett kraftigare oväder, varför problem med befintlig dagvattenhantering borde ha framgått. Vidare har även inmätningar av ett antal sektioner och trummor genomförts 2015-12-02. Avsikten med detta är att kunna uppskatta det befintliga dagvattensystemets kapacitet.

Koloniområdet är beläget i en dal, och inom planområdet finns två större bäckar som rinner ihop i planområdets norra del, se Bilaga 2. Den ena bäcken rinner in från söder och den andra från öster. Uppströms planområdet avvattnas endast naturmark till dessa två bäckar.

Bäcken som rinner in från söder benämns Benarbäcken. Denna tas in i ett dagvattenledningssystem i områdets södra del, se Figur 4 och Bilaga 2. Även efter att Benarbäcken tagits in i dagvattensystemet sker dock tillrinning till den naturliga sträckningen som delvis går parallellt med dagvattenledningen. Bäcken finns alltså kvar, om än mindre. Att bäcken finns kvar bedöms dels orsakas av att gallret runt intaget lätt sätts igen och dels av att vattnet måste stiga över en viss nivå i intagsbrunnen, ett skibord, för att vattnet skall ta sig in i ledningssystemet. I Figur 5 visas ett foto av intagsbrunnen efter en längre period med regn och i Figur 6 visas intagsbrunnen uppifrån.



Figur 4 Intag av Benarbäcken i områdets södra del.



*Figur 5 Intag av Benarbäcken i områdets södra del. Fotot är taget i november efter en ihållande regnperiod.*



*Figur 6 Intagsbrunn för Benarbäcken. Vid fototillfället har brunnslöcket öppnats och brunnens intagsgaller syns reflekterat i vattnet i bildens överkant.*

Längs den sträcka där Benarbäcken skulle runnit tvärs över kolonilotterna har kompletterande kulvertering skett efter behov. Kulverteringen leder dock till att viss avrinning från naturmark inte har någonstans att ta vägen, vilket orsakar att vatten blir stående och att "nya" avrinningsvägar skapas av naturen, se Figur 7.



Figur 7 Blött område där bäck kulverterats i områdets västra del.

Kulverteringen upphör centralt i området vartefter bäcken rinner genom en vägtrumma för att sedan rinna i ett öppet dike se Figur 8. Därefter fortsätter den via ytterligare en kulvertering och släpps i bäcken som rinner in i området från öster, se Figur 9. Den delen av bäcken som tagits in i dagvattensystemet vid planområdets södra del, Figur 4-Figur 6, mynnar även det i bäcken som kommer från öster ca 25 m längre uppströms/söderut, se Figur 10.



*Figur 8 Öppen sträckning för delar av Benarbäcken.*



*Figur 9 Benarbäckens utlopp i Ävabäcken.*



*Figur 10 Utlopp för sydvästra koloniområdets dagvattensystem. I detta system avleds även de delar av Benarbäcken som nått bäcken söder om planområdet.*

Bäcken som rinner in från öster, Ävabäcken, rinner norrut genom koloniområdet mellan bebyggelsen och områdets parkeringsytor. Längs sträckan rinner bäcken genom ett flertal trummor. Dagvatten från hela koloniområdet, inklusive parkeringsytorna, samt ytterligare naturmarksavrinning mynnar i denna bäck. Avvattningen av parkeringsytorna sker ytledes genom avledning i grunda gräsbeklädda diken. Diken finns även uppströms parkeringsytorna, det vill säga mellan naturmarken och parkeringsytorna, vilket förhindrar att naturmarksavrinning sker in på parkeringsytorna. På denna rapport's framsida visas ett foto på bäcken taget åt söder allra längst norr ut i planområdet. Utgående trumma visas i Figur 11.



Figur 11 Utgående trumma från planområdet. Systemet är kraftigt belastat efter ihållande regn.

Förutom via diken och bäckar, sker avledningen av dagvatten inom planområdet via ledningssystem. Samtliga lotter har en anslutningspunkt, men det är något oklart om det bara är takytor som avvattnas till systemet eller om också lotterna dräneras till ledningen. Avvattning av väg sker via dränledning som är anlagd i makadambädd utmed dessa. Befintlig avledning av dagvatten illustreras i Bilaga 2.

## 5.1 Befintliga dagvattenflöden

Befintliga dagvattenflöden har beräknats för strategiskt valda punkter inom planområdet. Valet av punkter har skett utifrån i vilka punkter det bedöms vara mest relevant att bedöma kapaciteten, samt utifrån vilka punkter som är intressanta för planarbetet. De punkter som flöden beräknats för och som således använts för kapacitetsbedömningen framgår av Bilaga 2.

### 5.1.1 Dimensionerande regn

Vilken återkomsttid som skall användas för dimensionerande regn vid beräkning av dagvattenflöden för Ekåsens koloniområde är långt ifrån självklart. Enligt rekommendationer från Svenskt Vatten skall valet av regn för en kontrollberäkning ske utifrån den publikation som gällde vid dimensioneringen av dagvattensystemet.

För aktuellt område, som är att betrakta som ett icke instängt område inom citybebyggelse, medför det att ett regn med 2 års återkomsttid borde vara dimensionerande för fylld ledning och att trycknivån i ledningssystemet ej får överstiga marknivån vid ett 10-



årsregn. Dock kommer befintligt dagvattensystem att kompletteras med nya anläggningar etc. Gränsdragningen är mycket svår gällande vad som är ett befintligt och vad som är ett nytt system. För nya system inom tät bostadsbebyggelse är rekommendationen att 5-årsregnet används för fylld ledning eller dike, och att marköversvämning inte får ske vid 20-årsregn. Därtill får marköversvämning med risk för skada på byggnader eller samhällsviktiga funktioner ej ske vid ett 100-årsregn. Noteras bör även att det finns drygt 10 källare i området och att dessa måste beaktas så att dagvatten inte trycks upp bakvägen i källarna. Trycklinjeberäkning är ej utförd i denna utredning, varför denna risk inte är närmre undersökt.

Utifrån ovan skulle således flera av ovanstående återkomsttider kunna vara lämpliga som dimensionerande återkomsttid. I samråd med Mölndals stad har det dock bestämts att ett regn med 5 års återkomsttid skall användas som dimensionerande regn för området vid kapacitetsbedömningen.

### 5.1.2 Beräkning av befintliga flöden

Beräkningarna har dels skett med rationella metoden och dels med hjälp av diagram för naturmarksavrinning. Vid beräkning med rationella metoden multipliceras regnets intensitet med arean på området samt med dess avrinningskoefficient. Avrinningskoefficienten ( $\phi$ ) anger hur stor del av nederbörden som rinner av från en yta. Dessa har valts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110, men hänsyn har även tagits till markens infiltrationsförmåga.

Rinntiden styr varaktigheten och därmed intensiteten på det dimensionerande regnet. Med rinntid avses den maximala tid det tar för regn som faller inom avrinningsområdet att rinna till den punkt där allt dagvatten från området avleds. För aktuellt område ger den bebyggda delen av området den dimensionerande varaktigheten 10 minuter. Intensiteten för ett regn med återkomsttiden 5 år och varaktigheten 10 minuter uppgår till 181 l/s,ha. För naturmarken uppgår rinntiden till närmre en timme. Avrinningskoefficienten har valts till 0,4 för de bebyggda ytor och till 0,02 för naturmarksytor, förutom naturmarken längst till punkt 5 som givits koefficienten 0,1 för att inte underskatta avrinningen därifrån.

Beräkning med hjälp av naturmarksdiagram kan ske för områden som överstiger 10 ha och som domineras av naturmark. Detta sker genom att avrinningen per hektar avläses i ett diagram samt multipliceras med områdets area. Därtill uppjusteras även flödet om delar av området, som i aktuellt fall, är hårdgjort.

Beräknade befintliga flöden för planområdet visas i Tabell 3. Av denna tabell framgår även flödena som beräknats för punkterna som beskrivits ovan. Punkterna visas i Bilaga 2.

Tabell 3. Beräknade befintliga flöden från planområdet vid ett 5-årsregn. Arealen avser den yta uppströms som rinner mot punkten.

Utvärderingspunkt	Area (ha)	Flöde naturmarksdiagram (l/s)	Flöde rationella metoden (l/s)
Punkt 1	36	381	392
Punkt 2	13,4	228	59
Punkt 3	9,7		148
Punkt 4	6,6		40
Punkt 5	5,9		38
Punkt 6	9,1		123

## 5.2 Kapacitetsbedömning av befintliga dagvattensystem

Kapaciteten i befintliga dagvattensystem har bedömts utifrån erhållna relationsritningar, där även en sektion för det östra diket redovisas. Därtill har kompletterande inmätningar i fält genomförts. Syftet med detta var dels att verifiera erhållen sektion, men även att mäta in vissa trummor då dessa kan vara avgörande för kapaciteten i systemet. Dimensioner för inmätta trummor samt lägen för sektioner framgår av Bilaga 1. Av Bilaga 2 framgår i vilka punkter kapacitetsbedömningen har genomförts. I Tabell 4 visas beräknade flöden samt kapaciteter för respektive punkt. Noteras bör att en 7:e punkt längs ledningssträckan mellan punkt 6 och 3 tagits med i bedömningen.

Tabell 4. Kapacitetsbedömning för studera punkter.

Utvärderingspunkt	Dimensionerande dagvattenflöde vid 5-årsregn (l/s)	Beräknad kapacitet (l/s)	Kapacitet > Beräknat dagvattenflöde
Punkt 1	392	1197	Ja
Punkt 2	228	650	Ja
Punkt 3	148	80	Nej
Punkt 4	40	353	Ja
Punkt 5	38	73	Ja
Punkt 6	123	77	Nej
Punkt 7	123-148	130	"Nja"

### 5.3 Befintliga problem med avledningen av dagvatten

Utifrån ovanstående kapacitetsbedömning och jämförelsen av dimensionerande flöde vid 5-årsregnet kan slutsatsen dras att diken och trummor i de öppna systemen har god kapacitet. Ledningssystemet däremot har sannolikt dimensionerats för ett regn med kortare återkomsttid. Dess kapacitet bedöms variera kraftigt beroende på var i systemet kapaciteten bedöms. Samtidigt är det mycket osäkert vilka ytor som avleds via ledningssystemet och vilka ytor som avleds i den egenhändigt kulverterade bäcken.

Vid genomförda platsbesök framkom dessutom att det råder problem med naturmarksavrinning från väster. Enligt en av de boende har det för vissa lotter genomförts åtgärder för omhändertagandet av ytvattnet. Hur dessa åtgärder har skett, och hur vattnet har anslutits, är dock osäkert. Som beskrivet ovan, och som illustrerats i Figur 7, har även kulverteringen av Benarbäcken lett till problem, då delar av det vatten som rinner från naturmarken inte längre tas in i något system utan blir rinnandes på ytan.

En annan av de boende uppgav att de har stora problem med vatten som rinner in från söder, det vill säga där Benarbäcken rinner in i området. Enligt beräkningarna som genomförts för denna del av systemet skall inte ledningssystemets kapacitet vara begränsande, varför det istället kan ifrågasättas om systemet är utformat så att vattnet tas in i systemet ordentligt. Ett resultat av detta är sannolikt de problem som upplevs i söder med att det är mycket blött i området där den egenhändigt utförda kulverteringen börjar.

Tidigare har det även varit problem med naturmarksavrinning i sydost. Detta har lösts genom att anlägga ett avskärande dike utmed lottgränserna. Avrinningen sker därmed via diket till den östra bäcken och inte till trädgårdarna.

### 5.4 Förutsättningar för framtida dagvattenhantering

Till följd av planförslaget kommer förändringar att ske gällande viss breddning av områdets vägar. Hårdgörningsgraden inom området bedöms därmed marginellt förändras.

Vid dimensionering av dagvattensystem och vid planläggande av områden rekommenderas att framtida klimatförändringar beaktas. Till följd av prognostiserade klimatförändringar rekommenderar Svenskt Vatten att säkerhets-/eller klimataktorn 1,25 används. Detta betyder att dimensionerande regn bedöms öka med 25 %. Det behöver således beaktas för aktuellt planområde, vilket innebär högre framtida flöden även om hårdgörningsgraden förändras marginellt.

För att belastningen på nedströms belägna system inte skall öka erfordras utjämning av dagvatten. Erforderlig magasinvolym för aktuellt planområde har beräknats till 60 m<sup>3</sup>. Detta baseras på en hårdgjord yta om ca 1,8 ha, avtappningen ca 300 l/s och klimataktorn 1,25. Eftersom förändringen av hårdgörningsgrad är denna magasineringsvolym främst en klimatanpassningsåtgärd, men den skapar också mer marginal i befintligt system.

Magasinvolymen bör företrädesvis planeras så nära källan som möjligt, det vill säga i anslutning till de tillkommande hårdgjorda ytorna. Detta bedöms vara möjligt för parkeringsytorna, men ytor för att utjämna dagvattnet utmed områdets vägar bedöms vara

svåra att finna. Detta kan medföra att så kallade kompensationsåtgärder istället tas fram. Med detta avses att åtgärder tas fram på annan plats i området där de gör större nytta eller är enklare att få plats med.

Dagvatten kan bidra till spridning av föroreningar. För att avgöra om rening av dagvatten erfordras studeras dels möjliga källor till föroreningar och dels hur känslig recipienten är. Området är beläget i ett område med stora naturvärden. Topografin medför dock att dagvattnet avleds från naturmarken till koloniområdet och inte tvärt om. Avledningen från planområdet sker norrut till Kålleredsbäcken dit även bland annat Kållereds köpstad och E6:an avvattnas.

För aktuellt planområde bedöms att den främsta källan till föroreningar utgörs av trafiken. Men trafikintensiteten är låg eftersom biltrafik inte tillåts inom området, vilket kommer gälla fortsättningsvis. Befintlig rening av dagvattnet bedöms delvis ske i de öppna systemen. Flödet ut från området bedöms även bromsas upp varför viss möjlighet till sedimentation ges.

Utifrån ovanstående görs bedömningen att fokus inte bör vara rening, utan utjämning, vid valet av kompletterande anläggningar. Däremot är det fördelaktigt om gröna lösningar kan väljas då de både medför utjämning och rening samtidigt som de skulle utgöra naturliga inslag i koloniområdet.

Utifrån SGUs jordartskarta, samt iakttagelser gjorda i fält, bedöms viss infiltration möjlig inom området och då särskilt i områdets södra del där marken utgörs av sand. Samtidigt belastas dock området av stora mängder dagvatten från områden uppströms, vilket medför att marken inte har möjlighet att infiltrera allt vatten. Med detta som utgångspunkt föreslås att de dagvattensystem som anläggs i området skall medge möjlighet till infiltration, men inte förutsätta att dagvattnet kan infiltrera. För att säkerställa detta är det viktigt att samtliga anläggningar förses med utlopp.

## 5.5 Åtgärdsförslag för framtida dagvattenhantering

Till följd av de dagvattenproblem som råder i området och med hänsyn till områden nedströms behöver åtgärder vidtas i befintliga dagvattensystem. För att studera möjliga åtgärder genomfördes ett nytt platsbesök i juni 2016. Denna gång ihop med representanter för Mölndals stad. Vid platsbesöket konstaterades att naturmarksavrinningen i största möjliga mån bör ske till ett öppet system och att det befintliga ledningssystemet huvudsakligen bör användas för avledning av dagvatten enbart från kolonilotterna. De delar av Benarbäcken som kulverterats bör således öppnas upp, alternativt nytt öppet läge för bäcken sökas.

För beskrivning och dimensionering av öppningen av Benarbäcken har sträckan delats in i tre sträckor, se Bilaga 3. Grovt utgörs sträcka a-b av sträckan från det befintliga intaget längst i söder till bäckens sträckning utmed den befintliga vägen. Sträcka b-c sträcker sig sedan ner över den lott som idag endast är bebyggd med ett förråd. Sträcka c-d utgör den sista sträckan innan Benarbäcken mynnar i Avabäcken.

Kulverteringarna av Benarbäcken föreslås öppnas upp och i största mån följa sin naturliga sträckning. Utmed en ca 130 m lång sträcka mellan a och c föreslås dock nytt läge utmed den västra sidan vägen, se Figur 12. Sträckningen illustreras i Bilaga 3. Nuvarande kulvertering mellan a och c går nära byggnader, och det bedöms svårt att öppna upp utan att det påverkar byggnaderna. Med andra ord bedöms att förstärkningar skulle behövas för att återskapa bäckens ursprungliga utseende, alternativt att byggnader flyttas. Föreslagen ny dragning innebär också att dagvatten från naturmarken i väster effektivt samlas upp.

I detta skede föreslås att både alternativet att skapa ny bäckdragning och att öppna upp kulverteringen tas vidare med till vidare utredning. Funktionellt bedöms båda funka, men genomförbarheten samt tillståndsfrågan bör utredas vidare. Inom denna utredning bedöms att en anmälan till Länsstyrelsen är tillräckligt för att genomföra dessa åtgärder, men det finns en viss risk att en tillståndsprocess behövs.



*Figur 12 Sträcka i den södra delen av planområdet där Benarbäcken föreslås avvika från sin naturliga sträckning och istället anläggas längs den västra sidan av vägen.*

Där Benarbäcken återgår till sin naturliga stäckning, mellan punkt b och c, bedöms det, gemensamt med Mölndals stad, även finnas möjlighet till viss utjämning av dagvatten. Förslagsvis kan en torr dagvattendamm/översvämningssyta anläggas på den lott som idag endast är bebyggd med ett mindre förråd, se Bilaga 3. Delar av denna kolonilott syns även i bakgrunden på fotot i Figur 13.



Figur 13. Yta där det bedöms vara möjligt att anlägga en utjämningsyta.

Ovanifrån medför lokaliseringen av den preliminära utjämningsytan att det även är intressant att avleda dagvattnet från uppströms lokaliserade dagvattenledningar till den öppnade Benarbäcken. Vid vägen, där Benarbäcken föreslås ledas in på den obebyggda lotten, ligger dock ledningarna ca 1,5 m under markytan, vilket medför att diket blir mycket djupt och brett om dagvattnet från ledningssystemet tas in direkt. Dock faller marken ganska kraftigt därefter. Genom att anlägga en ny, ca 50 m lång, ledning från vägen åt nordost, kan vattnet från dagvattenledningsnätet där tas in i Benarbäcken, se Bilaga 3.

Som ett alternativ, eller komplement, kan det även studeras om en utjämningsanordning kan lokaliseras längst söderut i systemet, där naturmarksavrinning idag tas in i ledningssystemet. Fördelen med detta är att större ytor bedöms finnas tillgängliga där. Samtidigt bör det poängteras att huvudsyftet med dagvattendammar är att utjämna flödestoppar från hårdgjorda ytor, vilket helt saknas uppströms detta läge. En sådan damm skulle därmed få betydligt mindre utjämnande effekt.

Under förutsättning att ledningssystemet byggs om enligt ovan kan flödet i punkt 3 reduceras till ca 90 l/s vid ett befintligt 5-årsregn eller knappt 110 l/s vid ett framtida 5-årsregn (dvs. inkl. klimatfaktor). Beräknad kapacitet i punkt 3 uppgår dock till ca 80 l/s varför ledningsnätet fortfarande ej bedöms klara ett 5-årsregn. Men ledningen blir ändå avlastad jämfört med dagens situation och eftersom dagens problem till stor del bedöms bero av flöde över mark som enligt föreslagen lösning tas hand om genom att Benarbäcken öppnas upp, så bedöms detta vara acceptabelt. Detta också med hänvisning till att syftet med området är koloniändamål och inte fast boende. Emellertid är det såklart fördelaktigt

att lägga om ledningen, och om så väljs att göras så bör dimension 315 mm väljas (kapacitet ca 130 l/s).

Slutligen ska nämnas att det är viktigt att den tröskel för naturmarksavrinningen som finns vid punkt a bibehålls. Att återställa och öppna Benarbäcken ökar dess kapacitet men innebär också att för mycket vatten kan släppas igenom. Uppströms (söder om) punkt a finns ett våtmarksområde som fungerar utjämnande och som dessutom kan dräneras ut vid en allt för häftig dikesutgrävning. Återställningen av Benarbäcken börjar därför med fördel en bit norr om punkt a.

### 5.5.1 Dimensionering av Benarbäcken

Trots lösningen som presenteras ovan, där övre delen av befintligt ledningssystem ansluts till Benarbäcken, bedöms det vara fördelaktigt att dagvattnet från naturmark främst avleds i en öppen anläggning. Intaget till ledningssystemet kan vara kvar, men kan begränsas till exempel genom att dess skibord höjs något.

Sträckan a-b bedöms belastas med dagvatten från ca 10 ha naturmark vilket medför att flödet från området kan beräknas med hjälp av naturmarksdiagram. Detta uppgår till ca 240 l/s vid ett 5-års regn, 360 l/s vid ett 20-års regn samt 750 l/s vid ett 100-årsregn. I dessa flöden har säkerhetsfaktorn, 1,25, med hänsyn till klimatförändringar inkluderats.

Med hänsyn till anläggning och skötsel rekommenderas att diket anläggs med en minsta bottenbredd om ca 0,5 m. Befintliga marknivåer sluttar relativt jämt längs sträckan a-b vilket medför att dikets bredd på respektive sidor om trumman kommer att kunna hållas relativt jämn. Med detta avses att djupet inte behöver bli djupare till följd av önskad längslutning i diket.

Ett dike bedöms kunna anläggas med en minsta lutning om ca 10 promille mellan a-c. Det medför att erforderligt dike, med bottenbredd 0,5 m och släntlutning 1:2, blir ca 0,5 m djupt och 2,5 m brett för att 20-årsregnet skall kunna avledas. Mellan a-b passerar diket vägen och en trumma av dimension ca 400 mm bedöms lämpligt. För att klara täckning över trumman erfordras därför lokalt djupare dike.

Vid punkt b uppgår marknivån till ca +31, men efter ca 30 m längs bäckens stäckning sluttar marken relativt kraftigt i ca 20 m till ca +29. Därefter är marken relativt flack och vid punkt C, som ligger drygt 40 m bort vid en infartsväg, uppgår marknivån till ca +28. Utifrån detta föreslås att den torra dagvattendammen/översvämningssytan anläggs i det mer flacka partiet.

Med föreslaget läge bedöms dagvatten från ca 14 ha naturmark och 0,9 ha bebyggt område kunna avledas till utjämningsytan. Dagvattnet från naturmarken föreslås avledas till dammen i öppet dike medan vattnet från de bebyggda ytorna når dammen via en ledning som anläggs från befintligt ledningssystem i punkt b. Denna ledning bedöms kunna anläggas med minsta lutning om 10 promille och erforderlig dimension har bedömts till ca 300 mm.

Översiktligt bedöms att en yta om ca 600 m<sup>2</sup> finns tillgänglig för utjämningsvolym och slänter. Om dammen utformas 35 m lång och 11 m bred, med släntlutning 1:4 och en regleringshöjd på 1 m, bedöms dammen grovt kunna rymma ca 200 m<sup>3</sup>. Volymen kan jämföras med erforderlig utjämningsvolym som tidigare uppskattats till ca 60 m<sup>2</sup> för att utflödet från planområdet inte skall öka till följd av klimatförändringarna. Den uppskattningen baseras dock på att dagvatten från samtliga ytor inom planområdet avleds via dammen.

Volymen 200 m<sup>3</sup> bedöms vara den maximala som kan rymmas inom ytan, men sannolikt är det optimala att anlägga en betydligt mindre damm. Detta bör studeras vidare med avseende på vad som är lämpligt för området som helhet. Om till exempel 100 m<sup>3</sup> vatten fördröjs, blir det vidaregående flödet 75 l/s vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Detta baseras då på en uppströms hårdgjord yta om totalt 0,65 ha.

Mycket viktigt är att dammen och dess utlopp utformas på ett sådant sätt att vatten vid ett 100-årsregn inte riskerar att brädda över dammens kanter och orsakar skada på intilliggande byggnader.

En trumma bör anläggas under infartsvägen i punkt c, och precis som vid vägtrumman uppströms, bör åtgärder vidtas för att inte trumman skall trycka ner vattengångsnivån och därmed öka bredden på diket alltför mycket.

Ungefär halvvägs mellan punkt c och punkt d, vid Avabäcken, finns en väg med befintlig vägtrumma genom vilken Benarbäcken avleds idag. Enligt genomförda kapacitetbedömningar bedöms denna trumma, punkt 4, klara ca 350 l/s. Även diket nedströms bedöms ha mycket god kapacitet, varför denna trumma och det öppna diket föreslås bevaras. Flödet till punkt 4 uppgår, exklusive uppströms fördröjning, till ca 320 l/s vid ett 5-årsregn med klimatfaktorn 1,25. Motsvarande flöde vid 20-årsregnet är ca 460 l/s. Det bör då beaktats att ingen utjämning har tagits med och att 20-årsregnet inte är dimensionerande för trumman.

Även mellan punkt c och vägtrumman vid punkt 4 är det önskvärt med ett öppet dagvattensystem. Sträckan föreslås öppnas upp med samma dikessektion som mellan punkt a-c, men en fördjupning kommer krävas för anpassning till vägtrumman som ligger ca 1 m under markytan.

### 5.5.2 Kostnader för åtgärdsförslag

En grov kostnadsuppskattning för att anlägga ovan beskrivna åtgärder i dagvattenhanteringen har genomförts. Kostnaderna har uppskattats efter a-priser per meter för ledningschakter och diken. Dammkostnaden har uppskattats från dess volym (fördröjning av ca 100 m<sup>3</sup>). På grund av grov uppskattning och relativt litet projekt så har större tillägg för projektering och oförutsedda kostnader tillämpats än normalt (20% istället för 15%). Den uppskattade kostnaden uppgår till ca 600 000 kr, se Tabell 5.

Kostnadsuppskattningen är som sagt grovt och inkluderar enbart det som redovisats. Flera inte inkluderade kostnader kan tillkomma, däribland geoteknik, arkeologi och naturvärden, förorenad mark och trafikanordningar. Emellertid bedöms inte dessa nämnda



aspekter orsaka större problem inom det berörda området, men osäkerheten ska ändå nämnas.

Tabell 5. Kostnadsuppskattning för föreslagna dagvattenåtgärder

Ledningsschakt, 315 mm dagvattenledning, ca 50 m	77 000
Ledningsschakt, 315 mm dagvattenledning, ca 50 m	94 000
Dike, totalt ca 260 meter	100 000
Damm för ca 100 m <sup>3</sup> fördröjning	110 000
<b>Totalt</b>	<b>381 000</b>
Tillägg för projektering, kontroll, bygglösning, 20 %	76 000
Tillägg för etablering och återställning, 10 %	46 000
Tillägg för oförutsett, 20 %	100 000
<b>Totalt inklusive tillägg</b>	<b>603 000</b>

## 6 Diskussion och fortsatt arbete

Genom ovan beskrivna åtgärder på de befintliga dagvattensystemen kommer risken för översvämningar i, och nedströms, området att minska.

Noteras bör att ingen utjämning av flöden har beaktats vid den grova dimensioneringen av de nya dagvattensystemen. För att åstadkomma en så effektiv utjämning som möjligt, bör de snabba flödena från de hårdgjorda ytorna utjämnas. Ytterligare en idé för att åstadkomma utjämning från hela avrinningsområdet är att strypa det utgående flödet vid punkt 1 och låta dagvattnet dämma upp i Avabäcken. Vid en sådan strypning är det mycket viktigt att kontrollera att vattnet inte trycks bakåt i systemen och orsakar till exempel källaröversvämningar.

Gällande föreslagen utjämningsyta bör det gemensamt med kommunen tas fram ett förslag på utformning av dammen anpassat efter vad som bedöms vara lämpligt för planen som helhet.



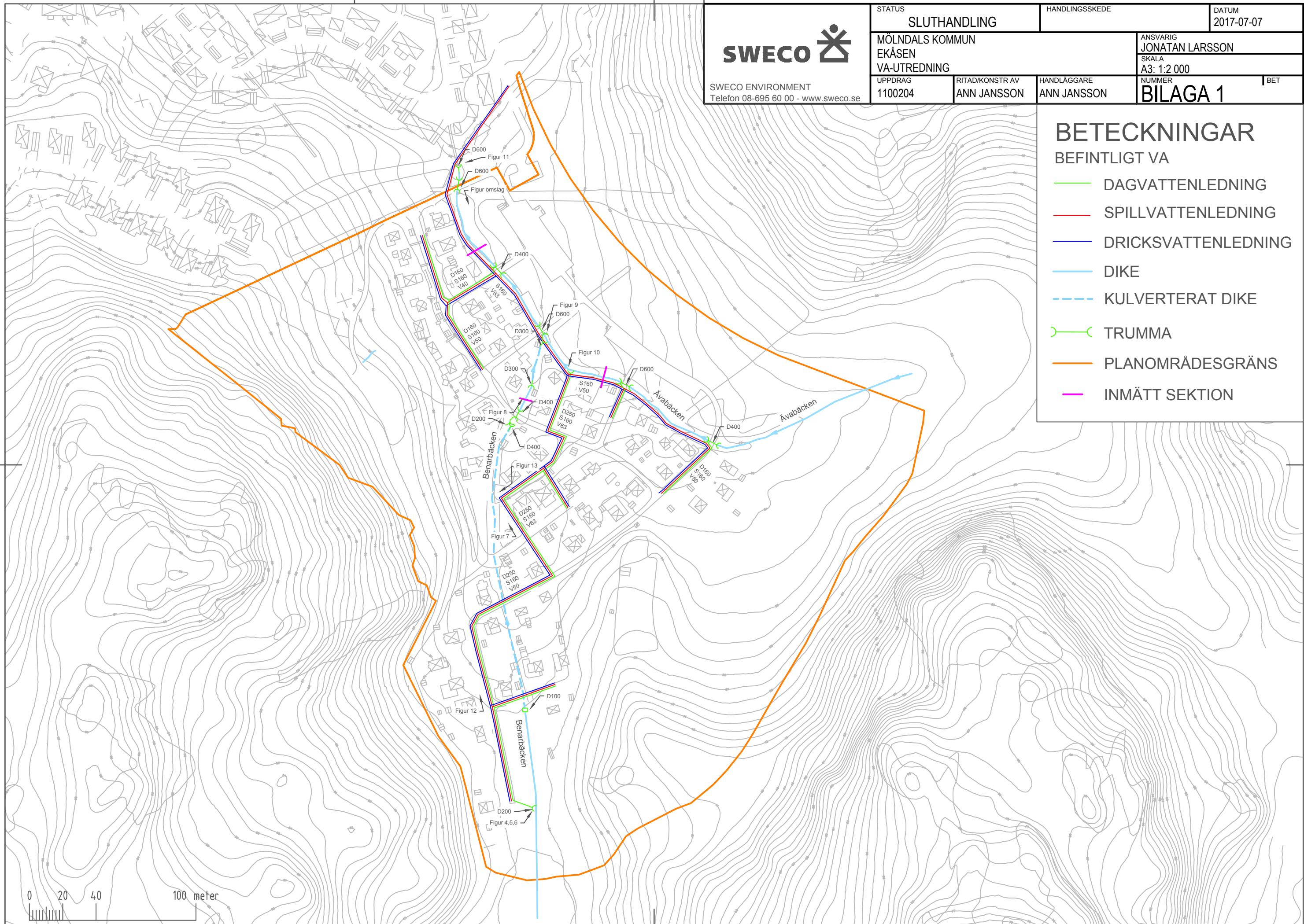
SWECO ENVIRONMENT  
Telefon 08-695 60 00 - www.sweco.se

STATUS	SLUTHANDLING	HANDLINGSSKEDE	DATUM
MÖLNDALS KOMMUN EKÅSEN VA-UTREDNING	ANSVARIG JONATAN LARSSON	SKALA A3: 1:2 000	2017-07-07
UPPDRAG 1100204	RITAD/KONSTR AV ANN JANSSON	HANDLÄGGARE ANN JANSSON	NUMMER BILAGA 1

## BETECKNINGAR

### BEFINTLIGT VA

-  DAGVATTENLEDNING
-  SPILLVATTENLEDNING
-  DRICKSVATTENLEDNING
-  DIKE
-  KULVERTERAT DIKE
-  TRUMMA
-  PLANOMRÅDESGRÄNS
-  INMÄTT SEKTION





SWECO ENVIRONMENT  
Telefon 08-695 60 00 - www.sweco.se

STATUS	SLUTHANDLING	HANDLINGSSKEDE	DATUM
MÖLNDALS KOMMUN	EKÅSEN	VA-UTREDNING	ANSVARIG JONATAN LARSSON
UPPDRAG	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE	SKALA A3: 1:3 000
1100204	ANN JANSSON	ANN JANSSON	NUMMER <b>BILAGA 2</b>

### BETECKNINGAR

BEFINTLIG DAGVATTENAVLEDNING

— DAGVATTENLEDNING

— DIKE

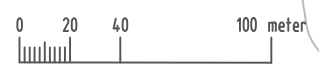
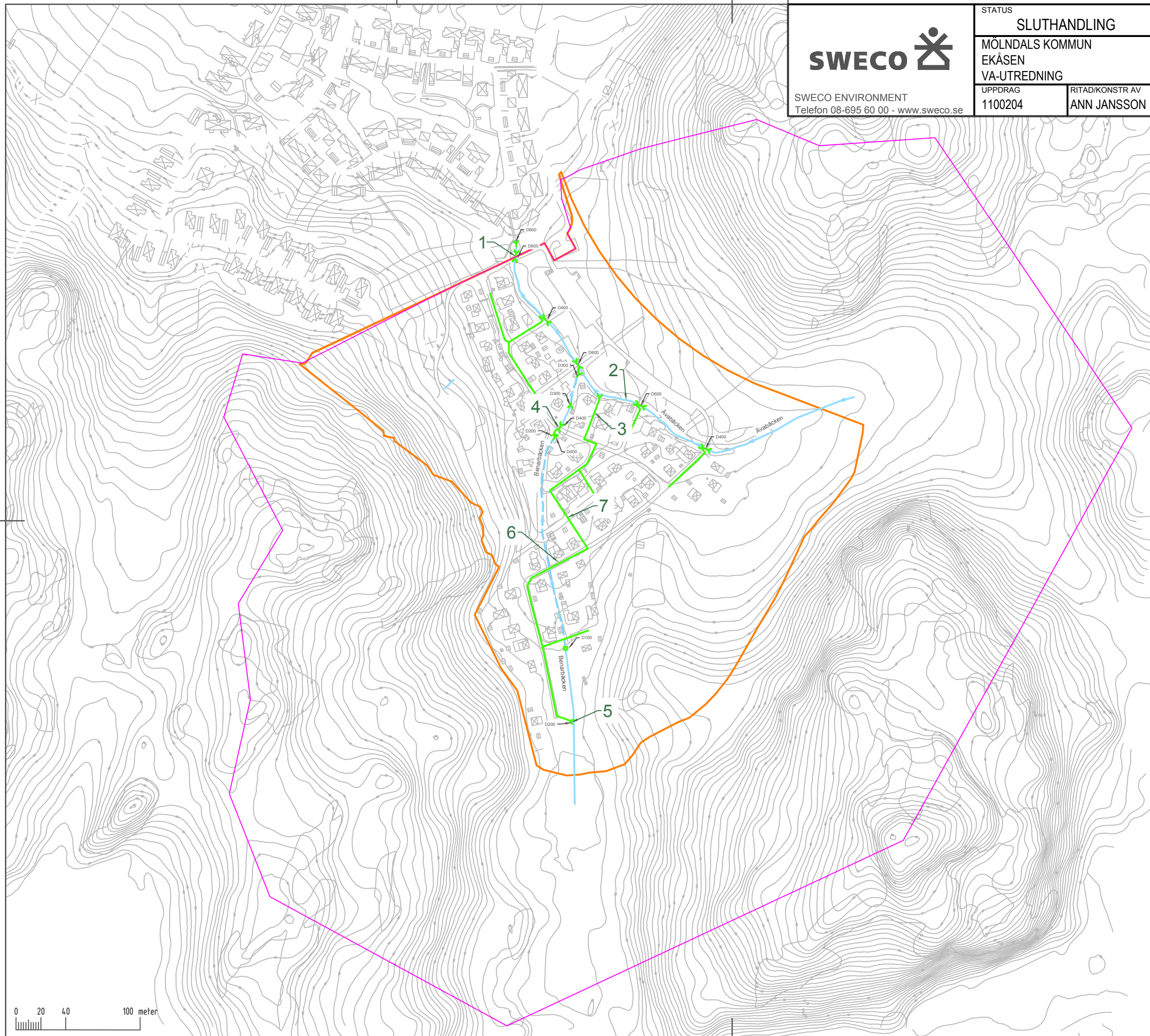
- - - KULVERTERAT DIKE

— TRUMMA

— AVRINNINGSSOMRÅDES-GRÄNS

1 PUNKT FÖR FLÖDESBERÄKNING

— PLANOMRÅDESGRÄNS





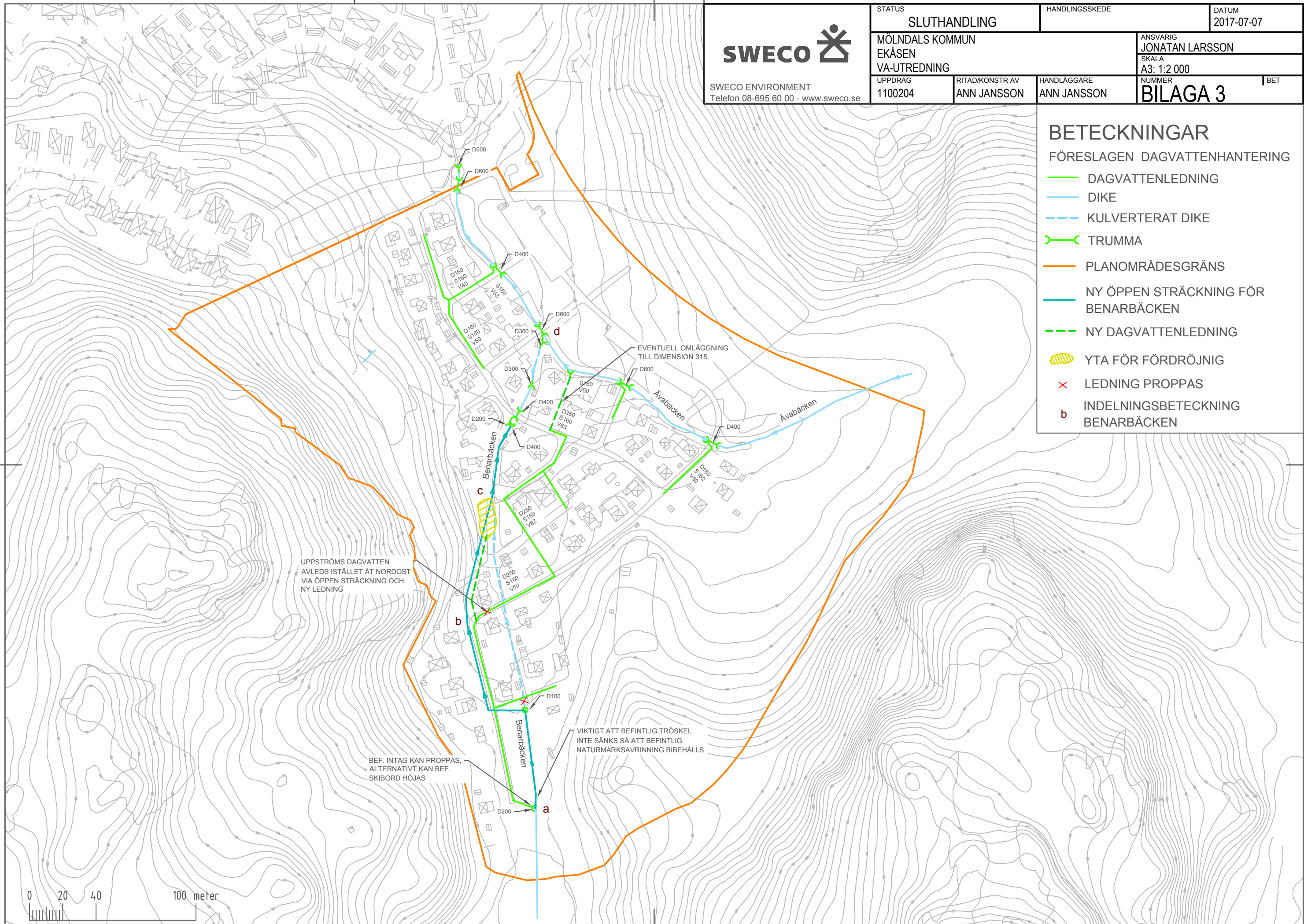
SWECO ENVIRONMENT  
Telefon 08-695 60 00 - www.sweco.se

STATUS	SLUTHANDLING	HANDLINGSSKEDE	DATUM
MÖLNDALS KOMMUN	EKÅSEN	ANSVARIG	JONATAN LARSSON
VA-UTREDNING		SKALA	A3: 1:2 000
UPPDRAG	1100204	RITAD/KONSTR AV	ANN JANSSON
		HANDLÄGGARE	ANN JANSSON
		NUMMER	BILAGA 3
		BET	

### BETECKNINGAR

#### FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

- DAGVATTENLEDNING
- DIKE
- KULVERTERAT DIKE
- TRUMMA
- PLANOMRÅDESGRÄNS
- NY ÖPPEN STRÄCKNING FÖR BENARBÄCKEN
- NY DAGVATTENLEDNING
- YTA FÖR FÖRDRÖJNING
- LEDNING PROPPAS
- INDELNINGSBETECKNING BENARBÄCKEN



UPPSTRÖMS DAGVATTEN  
AVLEDS ISTÄLLET ÅT NORDOST  
VIA ÖPPEN STRÄCKNING OCH  
NY LEDNING

EVENTUELL OMLÄGGNING  
TILL DIMENSION 315

BEF. INTAG KAN PROPPAS,  
ALTERNATIVT KAN BEF.  
SKIBORD HÖJAS

VIKTIGT ATT BEFINTLIG TRÖSKEL  
INTE SÄNKES SÅ ATT BEFINTLIG  
NATURMARKSAVRINNING BIBEHÅLLS