

Kungälv kommun

**DETALJPLAN FÖR BOSTÄDER VID
TJUVKILS HUVUD 2:67 M.FL.
VA- OCH DAGVATTENUTREDNING**



Vy över småbåtshamnen

**Göteborg 2014-11-18
SWECO ENVIRONMENT AB**

Ove Nordmark, Lisa Ekström och Tove Lindfors

Uppdragsnummer 1100114

Kungälv kommun
2014-11-18
Detaljplan för bostäder vid tjuvkils huvud 2:67
m.fl.
VA- och dagvattenutredning

1 (53)
Uppdrag 1100114000;
p:\1330\1100114_tjuvkils_huvud_vad-utredning\000\10
arbetsmtrl_dok\rapport\tjuvkils huvud 2-67 - rapport 141118.doc

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Allmänt	4
2	Syfte	6
3	Metod och förutsättningar	6
4	Befintlig VA-försörjning och dagvattenavledning	7
4.1	Befintlig dricksvattenförsörjning	7
4.2	Befintlig spillvattenavledning	7
4.3	Befintlig dagvattenavledning	10
4.3.1	Allmänt	10
4.3.2	Nordöstra delen av planområdet (1)	11
4.3.3	Västra delen av planområdet (2)	17
4.3.4	Södra delen av planområdet (3)	19
5	Föreslagen VA-försörjning och dagvattenavledning	21
5.1	Föreslagen vattenförsörjning	21
5.1.1	Vattenförbrukning	21
5.1.2	Trycknivåer	21
5.1.3	Föreslaget dricksvattenförsörjningssystem	23
5.1.4	Brandvattenförsörjning	24
5.2	Föreslagen spillvattenavledning	25
5.3	Föreslagen dagvattenhantering	27
5.3.1	Allmänt	27
5.3.2	Recipientbedömning	27
5.3.3	Rening och utjämning av dagvatten i planområdet	29
5.3.4	Föreslagen höjdsättning inom planområdet	30
5.3.5	Föreslagna delavrinningsområden	31
5.3.6	Förslag på utjämnings- och reningsanläggningar	43
5.3.7	Huvuddike genom planområdet	47
6	Översiktliga kostnader	49
7	Högvattennivå i havet	52

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1	Föreslagen VA-försörjning, översikt, skala 1:8 000
Bilaga 2	VA-samfälligheter i Tjuvkilsområdet, översikt, skala 1:7 000
Bilaga 3	Dagvattenavledning, översikt hela avrinningsområdet, skala 1:7 000
Bilaga 4	Föreslagen VA-försörjning, planområdet, översikt, skala 1:2 000
Bilaga 5	Föreslagna dagvattenhantering, planområdet, översikt, skala 1:5 000
Bilaga 6	Sträckindelning för VA-kostnader, skala 1:2 000
Bilaga 7	Sträckindelning för dagvattenkostnader, skala 1:5 000
Bilaga 8	Beräknade kostnader för VA- och dagvattenanläggningar
Bilaga 9-1	Föreslagen ledningsprofil för spillvattenledning, str. A-F
Bilaga 9-2	Föreslagen ledningsprofil för spillvattenledning, str. F-J
Bilaga 9-3	Föreslagen ledningsprofil för spillvattenledning, str. J-M

1 Allmänt

På uppdrag av Kungälv kommun, Samhällsbyggnadsavdelningen, har Sweco utarbetat föreliggande VA- och dagvattenutredning för fastigheten Tjuvkil 2:67 m.fl. vid Tjuvkils huvud.

En detaljplan för området är under utarbetande av Kungälv kommun i samarbete med arkitekterna Krook & Tjäder och Exark Arkitekter AB. Området är beläget i den västra delen av Kungälv kommun enligt Figur 1 nedan.



Figur 1 Orienteringsbild, ungefärligt läge för planområdet är markerat på bilden.

Källa: Lantmäteriet/Metria

Planområdet omfattar ca 14 ha och avgränsas av de båda bergspartierna Tjuvkils huvud i norr och Sundviksberget i sydväst, samt av Toftebergsvägen i söder, ängsområde längs med Marstrandsvägen (väg 168) i öster och havet i väster.

Inom planområdet finns det idag 10 befintliga småhus.

Det finns också närliggande bebyggelse i form av ett 40-tal småhus norr och öster om planområdet. Alla hus trafikförsörjs från samma huvudgata som planområdet, kallad Hamnvägen (väg 612).

Det finns också ett 10-tal närliggande småhus i direkt anslutning till planområdets södra del. I områdets västra del finns det idag en befintlig småbåtshamn med ca 110 båtplatser.

Inom planområdet planeras för utbyggnad av ca 140 bostäder, främst i form av småhus, parhus och radhus samt en förskola. De högsta byggnaderna planeras bli 2 våningar höga.

En översiktlig geoteknisk utredning har upprättats av Tellstedt i Göteborg AB. I utredningen beskrivs jordlagerföljd inom området. Jordlagerföljden inom området utgörs överst av mulldjord, som underlagras av lera och/eller gyttja på friktionsjord ovan berg. Ställvis förekommer fyllnadsmaterial och gyttja. Vid provtagningar uppmättes grundvattenytan till ca 0,6 – 1,9 m under markytan men den kan sannolikt fluktuera med årstiderna och variera mellan provtagningspunkterna (Tellstedt 2014-03-31).

Vid ett platsbesök kunde det konstateras att stora delar av planområdet utgörs av flack ängs-/betesmark (se bilden nedan), med vissa inslag av berg i dagen, främst i väster och söder samt åkerholmar. Området avvattnas i huvudsak till två centralt belägna diken inom planområdet. De båda diken avrinner sedan västerut till havsviken med småbåtshamnen.

Det finns en mindre damm vid planområdets södra gräns och en större damm i bergsområdet norr om planområdet.



Figur 2 Vy över planområdets östra delar

2 Syfte

Syftet med framtaget förslag för VA- och dagvattenhantering är att i ett tidigt skede av planeringsprocessen avsätta områden och stråk, av erforderlig storlek och på rätt plats, i planområdet för att tillgodose erforderlig VA-försörjning och möjliggöra en ekologiskt hållbar dagvattenhantering.

Syftet med förslaget är även att minska risken för negativa påföljder för befintliga och planerade fastigheter vid extrema vädersituationer.

3 Metod och förutsättningar

VA-försörjningen av området ingår i det större projektet VA i kustzon, som omfattar VA-utbyggnad till stora delar av bebyggelsen i Kungälvskustzon. En del av förutsättningarna i detta projekt har använts som ett underlag för framtagande av VA-försörjningen av Tjuvkils huvud 2:67 detaljplaneområde och angränsande områden. Även Kungälvskommuns projekteringsanvisningar har använts till detta.

Redovisningen av dagvattenavledningen bygger på en översiktlig okulär inventering inom området, då underlagsmaterial beträffande trummor och ledningar endast har funnits att tillgå i begränsad omfattning.

Den befintliga avrinningssituationen i Tjuvkilsområdet har tillsammans med planen för exploatering använts för att ta fram ett förslag avseende dagvattenhanteringen i området. Föreslagen dagvattenhantering utgår från att ett regn med 10 års återkomsttid (med påslag för klimatfaktor 1,2) ska kunna avledas och utjämnas. Höjdsättningen inom planområdet ska utformas för att klara av extrema väderförhållanden, t.ex. ett regn med 100 års återkomsttid, utan att skador uppkommer på befintliga och planerade bostäder.

I rapporten syftar benämningarna Marstrandsvägen till väg 168, Hamnvägen till väg 612 och huvuddiket till det dike som rinner under Marstrandsvägen, längs med Hamnvägen och har sitt utlopp i småbåtshamnen.

4 Befintlig VA-försörjning och dagvattenavledning

4.1 Befintlig dricksvattenförsörjning

Inom planområdet saknas det idag kommunala vattenledningar och de befintliga fastigheterna inom området försörjs via privata brunnar/vattentäkter. Uppgifter om eventuella privata vattenledningar saknas.

Kungälv kommun har nyligen byggt ut en kommunal huvudvattenledning för försörjning av befintlig bebyggelse samt av planområdet. Ledningen har byggts längs väg 570 och har i den planerade anslutningspunkten för Tjuvkils huvud m.m., dimensionen PE 225 mm. Huvudvattenledningen ingår i ett system av överföringsledningar för vatten och avlopp mellan de västra delarna av Kungälv kommun och Kungälv tätort. Det aktuella planområdet och övriga delar av Tjuvkil kommer genom att anslutas till denna ledning försörjas med vatten från vattenverket Dösebacka i Kungälv.

För anslutning av detaljplaneområdet, bebyggelsen inom VA-område 5, Toftebergets samfällighetsförening och området vid Saltskärsvägen (se Bilaga 2) till denna huvudledning föreslås utförande med dimensionen PE 200 mm som sedan förgrenas med mindre dimensioner. Anslutningspunkten är planerad till korsningen mellan Marstrandsvägen (väg 168) och vägen Intaget, öster om planområdet.

Föreslagen anslutningspunkt beträffande kommunal vattenförsörjning och föreslagna ledningssträckningar mellan anslutningspunkten och planområdet framgår av Bilaga 1.

4.2 Befintlig spillvattenavledning

Det finns idag utbyggt ett gemensamt spillvattensystem för ca 80 befintliga fastigheter norr och öster om planområdet samt även för de befintliga fastigheterna inom planområdet. Dessa fastigheter utgör en samfällighetsförening "VA-område 5, Västra Tjuvkil Samfällighetsförening". Fyra fastigheter i planområdets sydvästra del ingår dock i Toftebergets samfällighet.

Spillvattnet från fastigheterna inom VA-område 5 avleds via självfallsledningar och via tre mindre avloppspumpstationer till ett mindre avloppsreningsverk som är beläget i den västra delen av planområdet, se Bilaga 2.



Figur 3 Nuvarande avloppsreningsverk för VA-område 5 i Tjuvkil

Efter rening i avloppsreningsverket släpps det renade spillvattnet ut i huvuddiket/bäcken längs den norra delen av planområdet, som har sitt utlopp i småbåtshamnen.



Figur 4 Utlopp vid nuvarande avloppsreningsverk för VA-område 5 i Tjuvkil

Ca 65 fastigheter söder om planområdet utgör idag "Toftebergets samfällighetsförening" och har idag ett utbyggt spillvattensystem, som avleder spillvattnet från dessa fastigheter till ett lokalt avloppsreningsverk vid Tofteberget. Det finns också ett område med ca 55 fastigheter vid Saltskärsvägen, som idag endast har enskilda avloppslösningar.

Omfattning av fastigheter, som är anslutna till lokala avloppsreningsverk inom Tjuvkilsområdet framgår översiktligt av Bilaga 2.

Kungälv kommun har nyligen byggt ut en kommunal huvudtryckavloppsledning för försörjning av befintlig bebyggelse, samt av planområdet. Ledningen har, i den planerade anslutningspunkten för Tjuvkils huvud m.m., dimensionen 225 mm. Huvudspillvattenledningen ingår i ett system av överföringsledningar för vatten och avlopp mellan de västra delarna av Kungälv kommun och Kungälv tätort. Allt spillvatten från det aktuella planområdet och övriga delar av Tjuvkil planeras till att överföras via ledningar och avloppspumpstationer mot Kärna och Ytterby för vidare transport till GRYAB i Göteborg.

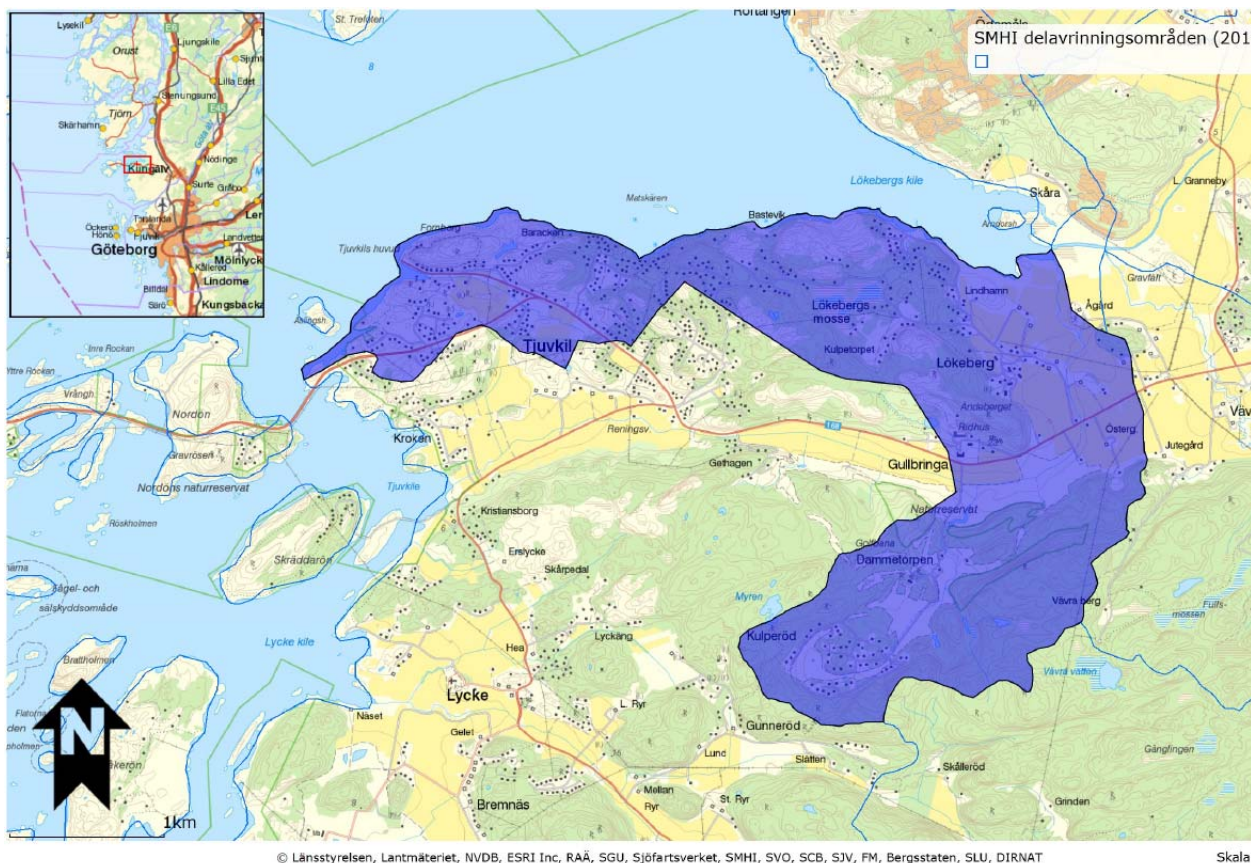
För anslutning av detaljplaneområdet och bebyggelse inom VA-område 5, Toftebergets samfällighetsförening och området vid Saltskärsvägen (se Bilaga 2) till denna huvudledning föreslås utförande med en PE 180 mm tryckavloppsledning.

Föreslagen anslutningspunkt beträffande kommunal spillvattenavledning och föreslagna ledningssträckningar mellan anslutningspunkten och planområdet framgår av Bilaga 1.

4.3 Befintlig dagvattenavledning

4.3.1 Allmänt

Planområdet ingår i ett större delavrinningsområde som avrinner mot Älgöfjorden, se Figur 5.

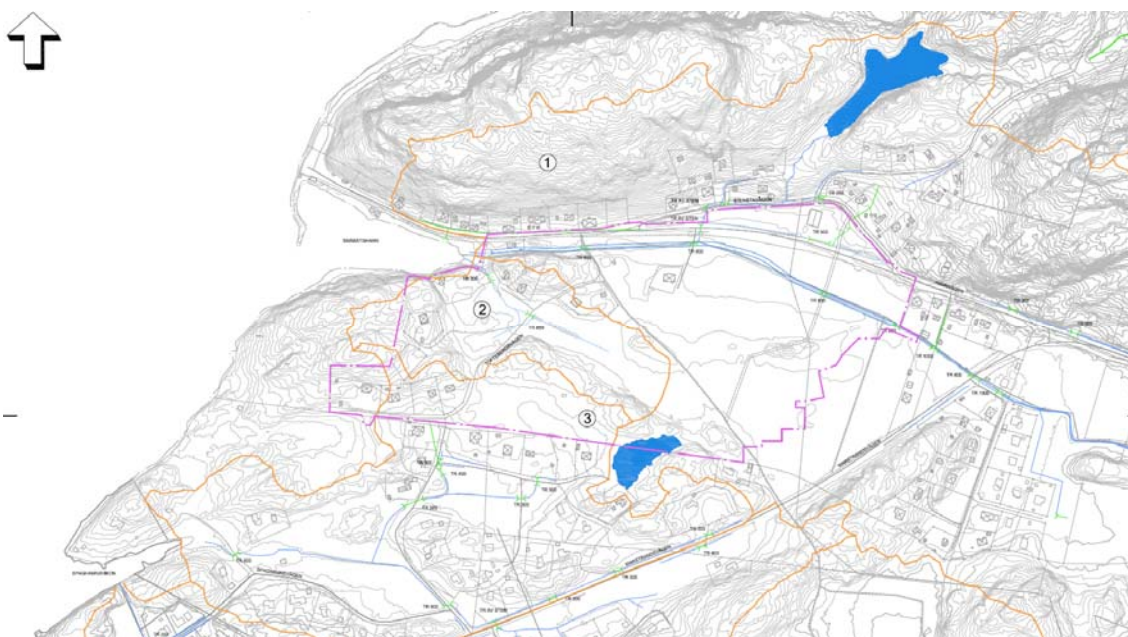


Figur 5 Delavrinningsområde "Rinner mot Älgöfjorden" SMHI (2012:2)

Den befintliga avrinningsituationen i planområdet har studerats. Planområdet avvattnas mot tre olika delavrinningsområden enligt nedan:

1. Det nordöstra avrinningsområdet om ca 62 ha avvattnas idag via huvuddiket/bäcken genom Tjuvkilsområdet till ett utlopp i småbåtshamnen. Större delen av planområdet (ca 10 ha) och Hamnvägen är beläget inom detta område

2. Ett mindre avrinningsområde om ca 3,8 ha i den västra delen av området avvattnas via en mindre bäck till ett utlopp i småbåtshamnen. Ca 3,5 ha av planområdet ingår i detta avrinningsområde
3. Ca 2 ha av planområdets södra del avvattnas via markavavrinning och mindre diken mot ett ca 13 ha stort avrinningsområde. Detta avrinningsområde har sitt utlopp i Spaghamnsviken



Figur 6 Dagvattenavledning och avrinningsområden i anslutning till planområdet, kallade 1, 2, och 3. (Se även Bilaga 3)

Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av dagvattenavrinningen inom planområdet för respektive avrinningsområde.

4.3.2 Nordöstra delen av planområdet (1)

Inom avrinningsområde 1 (totalt ca 62 ha) finns det idag ca 60 st. befintliga bostäder. All avledning av dagvatten från området sker via ett huvuddike som har sitt utlopp i småbåtshamnen vid Tjuvkils huvud. I diket finns det 7 st. större trummor (bl.a. vid passagen med väg 168) med dimensioner mellan 800 – 1 000 mm.

Ca 10,4 ha av planområdet ingår i det nordöstra avrinningsområdet. Det nordöstra avrinningsområdet kan delas in i mindre delavrinningsområden.

Nedan följer en beskrivning av avrinningen i de tre delavrinningsområden som planområdet överlappar med:

- Ängsyterna i den södra delen av området, väster om Marstrandsvägen, utgör ett delavrinningsområde, se Figur 7. Inom området finns ett bostadshus. Yterna avvattnas sannolikt via någon form av äldre åkerdräneringssystem mot vägdkiket längs Marstrandsvägen (en dränbrunn finns synlig här). De kan också avvattnas direkt mot huvuddiket strax väster om där diket korsar Marstrandsvägen. Inom området finns en mindre damm, se Figur 8, som saknar tydlig avvattning i form av dike eller liknande. Marken lutar något söderut från dammen och en bit ner finns en sänka med fuktigare mark och vattenväxter. Härifrån sker avvattningen förmodligen genom ett gammalt åkerdräneringssystem

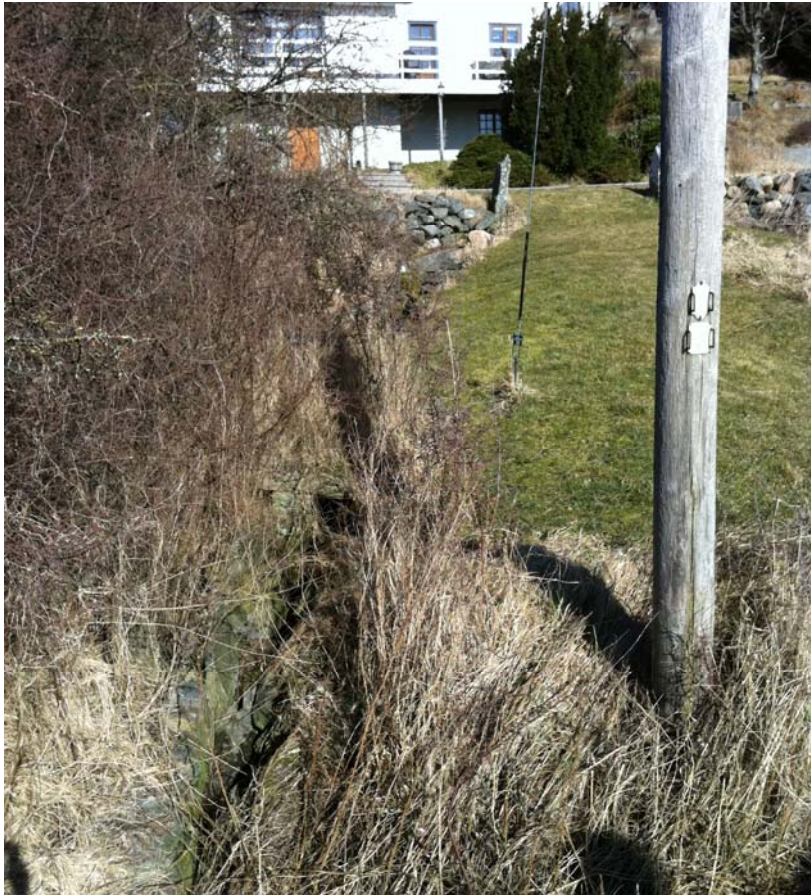


Figur 7. Flack ängsmark väster om Marstrandsvägen.



Figur 8. Naturlig damm väster om Marstrandsvägen.

- Delavrinningsområdet i anslutning till den södra delen av Stenstavägen och Hamnvägen innefattar ca 16 bostäder och ett båtuppställningsskjul. Avledningen av dagvatten från bebyggelsen sker via markavrinning, diken och mindre dagvattenledningar. Dessa strålar samman och korsar Hamnvägen via en stensatt trumma, se Figur 9. Efter trumman finns ett mindre dike som ansluter till huvuddiket genom området. Ett brant bergsområde och en större damm om ca 0,5 ha avvattnas via markavrinning och ett öppet dike, se Figur 10. Vattnet från dammen och bergsområdet leds västerut längs Stenstavägen där det ansluter till den stensatta trumman. Regleringsförhållandena beträffande dammen är oklara



Figur 9. Öppet dike med stensatta trummor vid vägkorsning, för avledning av dagvatten, bl. a. från den södra delen av Stenstavägen



Figur 10. Naturlig damm nordväst om Stenstavägen

- Delavrinningsområdet genom vilket huvuddiket går omfattar Hamnvägen, den flacka åkermarken och bergspartiet vid huvuddikets utlopp i småbåtshamnen. Hamnvägen avvattnas främst via mindre vägdiken som ansluter till huvuddiket. Det finns 2 bostäder inom området. Dagvatten från området avleds främst via markavrinning och eventuellt via åkerdränning till huvuddiket i området, se Figur 11 och Figur 12. I huvuddiket finns ett flertal trummor med dimensioner mellan 800 – 1000 mm. Trummornas lägen och dimensioner framgår av Bilaga 3. Dikets utlopp i småbåtshamnen är tämligen igenvuxet med vass, vilket framgår av Figur 13. Delar av huvuddiket omfattas av ett dikningsföretag



Figur 11. Huvuddiket genom området där det planeras för utbyggnad av bostäder



Figur 12. Utloppsdelen av huvuddiket mot utloppet i småbåtshamnen



Figur 13 Huvuddikets utlopp vid småbåtshamnen i Tjuvkil

Totalt beräknas den maximala avrinningen från nordöstra delen av planområdet, med avseende på utloppet i småbåtshamnen, idag kunna uppgå till ca 130 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 40 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 270 l/s.

4.3.3 Västra delen av planområdet (2)

Avrinningsområde 2 är beläget strax sydost om småbåtshamnen och omfattar ca 3,8 ha varav planområdet upptar ca 3,5 ha. Det består av ängsmark omgärdad av bergspartier. Inom området finns det idag 4 st. befintliga bostäder.

Avvattningen av området sker via ett centralt beläget dike/bäck genom området, se Figur 14. Bäckan passerar den lokala grusvägen via en 800 mm trumma som är fylld av jord och växter. Det finns ytterligare en trumma i bäcken med diametern 500 mm, se Figur 15. Bäckan har ett brant och trångt utloppsparti ner till småbåtshamnen vid Tjuvkils huvud. Avledning av dagvatten inom området till bäcken sker främst via markavrinning och grunda diken. Det medför en del problem t.ex. vid vägkorsningar, se Figur 16.



Figur 14 Igenvuxet dike centralt beläget i planområdets västra del



Figur 15 Ø 800 mm trumma under grusväg för huvuddike



Figur 16. Avsaknad av vägtrumma leder till erosion av grusvägen

Totalt beräknas den maximala avrinningen från den västra delen av planområdet, med avseende på utloppet mot småbåtshamnen, idag kunna uppgå till ca 75 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 50 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 160 l/s.

4.3.4 Södra delen av planområdet (3)

Södra delen av planområdet ligger inom avrinningsområde 3. Avrinningsområde 3 är ca 13 ha varav planområdet upptar ca 2 ha. Idag finns ett 30- tal bostäder inom delavrinningsområdet.

Den norra delen av avrinningsområdet, där planområdet ligger, avvattnas via två diken. Det nordvästra av de två diken fungerar som samlingsdike för dagvatten från flera mindre diken. De mindre diken går ihop i en uppsamlingspunkt som är belägen vid en vägkorsning och utformad som en öppen grop omgiven av sprängsten, se Figur 17. Två plastledningar med dimensionerna 500 mm respektive 300 mm leder vatten in till gropen.

Ledningarna kommer från små diken på andra sidan korsningen, norr om uppsamlingspunkten. Från gropen går sedan en 400 mm betongtrumma i sydlig riktning. Det nordöstra av de två huvuddikena går i västlig riktning över ett flackt och vildbevuxet område.

Båda diken strålar sedan samman och leds under Toftebergsvägen genom en 500 mm plasttrumma. Efter att ha korsat Toftebergsvägen viker diket av mot ett lågområde. Här sammanstrålar det med ytterligare ett dike innan det rinner vidare västerut mot utloppet i Spaghamnsviken.



Figur 17. Uppsamlingsgrop med en 400 mm utgående betongtrumma.

Totalt beräknas den maximala avrinningen från detta avrinningsområde idag kunna uppgå till ca 60 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 25 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 120 l/s.

5 Föreslagen VA-försörjning och dagvattenavledning

5.1 Föreslagen vattenförsörjning

5.1.1 Vattenförbrukning

Vattenbehovet för den befintliga bebyggelsen i nordvästra Tjuvkil samt den planerade bebyggelsen inom planområdet har beräknats till följande utifrån VAV:s publikation P83.

Antal boende per lägenhet uppskattas till 3,0 p/läg.

Beräknad total medelförbrukning (180 l/pd) 3,0 l/s

Område	Antal fastigheter	Antal personer	Medelförbrukning (l/s)	Maximal förbrukning (l/s)
Planområdet*	143	430	0,90	6,5
VA-område 5	80	240	0,50	4,7
Saltskärsvägen	55	165	0,35	3,4
Tofteberget	65	195	0,40	4,0
Totalt	344	1 030	2,15	11,5
Dimensionerande flöde för hela området inkl. brandvattenförsörjning om ca 15 l/s				19,3

* Vid föreslagen ledningsdimension har även hänsyn tagits till planerad förskola och eventuella serviceanläggningar inom planområdet.

5.1.2 Trycknivåer

Trycknivån i huvudvattenledningen vid den planerade förbindelsepunkten vid väg 570 kan inte säkert bestämmas ännu, då det är osäkert hur stor belastningen på huvudvattenledningen kommer att bli inom den närmsta framtiden.

Detta beror av hur fort och i vilken omfattning anslutning av fastigheter sker mellan Lycke och Tjuvkilsområdet, samt inom Tjuvkilsområdet (Matskären, Saltskärsvägen, mm).

Det planeras också för en rundmatningsförbindelse avseende dricksvattenförsörjningen mellan Vävra och Tjuvkil, vilken kan komma att säkerställa tryckförhållandena i området. Det är dock ännu inte bestämt när denna ledning skall byggas ut. Detta är under utredning.

Det kan också bli aktuellt med en högreservoar i Lyckeområdet, vilket också kan ha en stabiliserande inverkan på tryckförhållandena i området.

Om planområdet byggs ut innan rundmatning/högreservoar har byggts ut kan det tidvis finnas risk för otillfredsställande tryckförhållanden för bebyggelse inom de intilliggande högt belägna områdena vid Stenstavägen och Saltskärsvägen.

I denna utredning förutsätts dock att den framtida trycknivån i anslutningspunkten på huvudvattenledningen normalt kan variera mellan ca +60 - 65 m. Enligt VAV:s Publikation P83 bör lägsta tryck i förbindelsepunkt inte understiga 25 mvp vid högsta tappställe i ansluten fastighet.

Marknivåerna inom det nya planområdet där byggnaderna planeras ligger i de högsta punkterna på nivån ca +11 m.

Bebyggelsen planeras att utföras som 2-planshus. Följaktligen skall trycknivån i ledningssystemet inte understiga ca +41 m i de högst belägna områdena inom planområdet.

Bebyggelsen längs Stenstavägen och Saltskärsvägen är belägen på marknivåer upp till ca +26 m. Med den lägsta bedömda trycknivån om ca +60 – 65 m i förbindelsepunkten vid väg 570 möjliggör detta försörjning av fastigheter med tappställen upp till nivån ca +30 - 35 m vid minimala tryckförluster i överföringsledningen till planområdet, samt i ledningarna till de båda områdena för dimensionerande maximal förbrukning.

I Toftebergsområdet når de högsta marknivåerna med bostäder ca +9 m på norra sidan om Marstrandsvägen och ca + 14 m på den södra sidan. Bebyggelsen utgörs av hus i ett eller två plan. Det innebär att trycknivån vid högsta tappställe inte bör understiga ca +40 m respektive ca +45 m.

5.1.3 Föreslaget dricksvattenförsörjningssystem

Planområdets bebyggelse föreslås försörjas enligt nedan:

Vattenförsörjningen av planområdet och intilliggande befintlig bebyggelse i VA-område 5, Toftebergets samfällighetsförening och området vid Saltskärsvägen föreslås ske genom utbyggnad av en huvudvattenledning från en anslutningspunkt på den nyligen utbyggda huvudvattenledningen, PE 225 mm, längs väg 570.

Ledningen föreslås bli ca 1,4 km lång med dimensionen PE 200 mm och förläggas i åkermark, samt befintlig gatemark (Intaget) innan Marstrandsvägen (väg 168) korsas. Här sker sedan utbyggnad av en PE 200 mm ledning åt nordost för försörjning av bebyggelsen vid Saltskärsvägen och den östra delen av VA-område 5.

Efter korsningen med Marstrandsvägen västerut förläggs ledningen parallellt med den befintliga bäcken fram till planområdet. Ca 50 m väster om vägkorsningen föreslås utbyggnad av en PE 110 mm förbindelseledning norrut, till Hamnvägen (väg 612), för försörjning av planområdesdelen norr om denna väg, samt också av bebyggelsen vid Stenstavägen. Ledningen föreslås övergå i dimensionen PE 75 mm längs med Hamnvägen och sedan återanknyta till ledningen längs med bäcken inom planområdet. Ledningen längs med bäcken föreslås få dimensionen PE 140 mm och försörja bebyggelsen i nära anslutning till bäcken.

Den befintliga bebyggelsen längs den norra sidan av Hamnvägen föreslås försörjas via en PE 63 – 75 mm ledning.

En PE 125 mm ledning föreslås sedan byggas ut från ledningen längs bäcken i sydlig riktning genom området för försörjning av planområdets södra delar och Toftebergsområdet. Grupphusbebyggelsen i den södra delen av planområdet föreslås försörjas via en PE 90 – 75/63 mm ändledning, vilken ev. kan knytas ihop med ledningen längs med bäcken för att öka driftsäkerheten i området. I så fall föreslås PE 75 - 90 mm längs hela ledningssträckan.

PE 125 mm ledningen föreslås sedan övergå till PE 110 mm för försörjning av planområdets sydvästra del, samt av Tofteberget.

Vattenförsörjningen inne i bostadsgrupperna föreslås främst ske genom utbyggnad av PE 40 - 63 mm ändledningar.

De enskilda fastigheterna föreslås försörjas med PE 32 mm servisledningar, vilka vid behov kan ökas till PE 40 mm vid långa servisledningar.

Vattenledningar för bebyggelsen utanför planområdet, som tillhör samfälligheten VA-område 5, föreslås anläggas parallellt med de befintliga spillvattenledningarna förutsatt att de inte påverkas av den nya bebyggelsen inom planområdet. PE 90 mm ledningar föreslås sedan en bit upp på Stenstavägen och längs Saltskärsvägen.

Spolposter förslås placeras på lämpliga ändledningar i varje område. Luftare kan utplaceras i höjdpunkter, t.ex. vid Stenstavägen och Saltskärsvägen.

5.1.4 Brandvattenförsörjning

Efter samråd med Räddningstjänsten och Kungälv kommun VA-avdelning föreslås brandvattenförsörjningen utformas som s.k. alternativsystem med några få lättillgängliga strategiskt placerade brandposter. Avståndet mellan dessa skall inte vara större än ca 1 km.

En huvudbrandpost för planområdet föreslås placeras i korsningen mellan Hamnvägen (väg 612) och Stenstavägen för brandvattenförsörjning av planområdet och närliggande bebyggelse vid Stenstavägen, mm. Den kommer då också att vara placerad i direkt anslutning till den planerade förskolan.

En brandpost föreslås också placeras i korsningen Marstrandsvägen (väg 168) och Intaget för brandvattenförsörjning av bebyggelsen i anslutning till brandposten och även för Tofteberget.

Samråd bör dock också ske med Räddningstjänsten i detaljprojekteringsskedet avseende slutlig placering av brandposter, samt eventuella åtgärder för att underlätta hantering av släckvatten efter brand (gäller då främst detaljplaneområdet), t.ex. anordning av avstängningsmöjligheter vid dagvattenutlopp.

Föreslagna anläggningar för vattenförsörjning framgår av Bilaga 1 och 4. Definitiva ledningssträckningar och ledningsdimensioner kommer att bestämmas då området detaljprojekteras. Det kan här också nämnas att det kan bli aktuellt med borrhning för ledningar längs med två ledningssträckor, vilka framgår av Bilaga 4.

5.2 Föreslagen spillvattenavledning

Vid framtaget förslag avseende dimensionering av spillvattensystem för områdena bedöms spillvattenavrinningen motsvara vattenförbrukningen med ett mindre påslag för ev. framtida inläckage av grundvatten. Inget dräneringsvatten får anslutas till spillvattensystemet.

Spillvatten från planområdet, VA-område 5 och Tofteberget föreslås avledas via pumpning och självfallsledningar till en ny huvudavloppspumpstation belägen i ungefär samma läge som det nuvarande avloppsreningsverket i VA-område 5, som då utgår. Stationen kommer att få en statisk uppföringshöjd om ca 6 - 9 m och föreslås få en maximal kapacitet om ca 15 - 20 l/s. Denna pumpstation föreslås sedan pumpa spillvatten från ovanstående områden via en ca 1 730 m lång PE 180 mm tryckavloppsledning längs med bäcken genom området, vidare genom Intaget och sedan söderut över åkermarken mellan Intaget och väg 570 där den ansluts till den nyligen utbyggda tryckavloppsledningen (PE 225 mm) mot Lycke, längs med väg 570. Pumpstationerna vid Intaget och Matskären kommer då att pumpa på samma tryckavloppsledning mot Lycke.

Självfallsledningen mellan punkt 10 och huvudavloppspumpstationen (se Bilaga 4), kan endast förläggas med en lutning om 5 promille i syfte att undvika djupa schakter eller en pumpstation längs sträckan. För att erhålla en god hydraulik och underlätta självrensning skall denna ledningssträcka utföras med äggformade rör, dimension 300/450 mm. Exempel på möjlig ledningsträckning i profil längs sträckan A – M framgår av Bilaga 9-1 – 9-3.

Det är också viktigt att tillräckliga avstånd erhålls till den planerade bebyggelsen för de föreslagna VA-ledningarna med hänsyn till åtkomst för reparationer. Ledningarna kan endast förläggas i kanten av dikesslätten. Det kan också erfordras spont längs de delar av sträckan där bebyggelsen ligger nära diket, vilket kanske kan minskas om bebyggelsen kan skjutas något längre söderut. Detta bör uppmärksammas och utredas vidare av geotekniker beträffande VA-ledningar och planerad bebyggelse när projektet går in i detaljprojekteringsskede.

De övriga föreslagna självfallsledningarna inom och i anslutning till detaljplaneområdet föreslås utföras med dimensionerna PP 160 - 250 mm. Servisledningar föreslås utföras med dimension PP 110 mm för enfamiljshus och PP 160 mm för flerfamiljshus.

Det kan här också nämnas att det kan bli aktuellt med borrhning för ledningar längs med två ledningssträckor, vilka framgår av Bilaga 4.

Beträffande Toftebergets samfällighetsförening föreslås att det befintliga avloppsreningsverket läggs ned och ersätts av en ny avloppspumpstation (alt. ombyggnad av bef. avloppsreningsverk till avloppspumpstation). Pumpstationen föreslås sedan pumpa spillvatten via en ny ca 350 m lång PE 90 mm ledning till självfallsledningarna i den sydvästra delen av planområdet. Pumpstationen föreslås få en maximal kapacitet om ca 4 - 5 l/s och uppfodringshöjden bedöms bli ca 6 – 7 m.

Den befintliga pumpstationen vid planområdets nordvästra hörn föreslås utgå. Orsaken till att den befintliga pumpstationen bör utgå är att den är lågt belägen (lock ca +2,1 m) och därmed riskerar att översvämmas vid höga havsnivåer. Översvämningssstudier har visat att de västra delarna av Hamnvägen kommer att stå under vatten vid dimensionerande högsta högvattenyta om +3,5 m. Samhällsviktiga byggnader bör enligt Kungälv kommun översvämningsskyddas upp till nivån +4,0 m. Vid höga vattennivåer riskerar också delar av bebyggelsen norr om Hamnvägen att översvämmas och skyddsåtgärder bör därför vidtas avseende detta.

Ett led i detta är att utföra ett tätt spillvattensystem med tryckavlopp (PE 63 – 75 mm) i syfte att undvika inträngning av havsvatten i fastigheterna och det kommunala spillvattensystemet vid översvämning. Förslagsvis utformas detta som ett LTA-system, där varje fastighet får en egen pumpstation, som översvämningsskyddas på fastigheten ihop med övriga skyddsåtgärder. Systemet kommer då att pumpa spillvatten från dessa fastigheter (9 st.) direkt in till huvudavloppspumpstationen.

Föreslagna anläggningar för spillvattenavledning framgår av Bilaga 1 och 4. Definitiva ledningssträckningar och ledningsdimensioner kommer att bestämmas då området detaljprojekteras.

5.3 Föreslagen dagvattenhantering

5.3.1 Allmänt

I samband med utbyggnaden av planområdet övergår en väsentlig del av det som idag utgörs av naturmark till hårdgjorda ytor i form av hustak, gator och parkeringsytor. Det bidrar till en ökad dagvattenavrinning jämfört med befintliga förhållanden. Avrinningskoefficienten är ett mått på den maximala andel av ett område som kan bidra till avrinning och beror förutom på hårdgörningsgraden även på regnintensiteten och områdets lutning. En avrinningskoefficient på 0,2 innebär att 20 % av nederbörden i området kan bidra till avrinning. Avrinningskoefficienten för planområdet bedöms öka från dagens ca 0,2 till ca 0,4 efter exploatering. Det ger en ökning i reducerad yta, d.v.s. den yta som bidrar till avrinning, från 2,6 till 5,7 ha_{red}.

För att erhålla en ekologiskt hållbar dagvattenhantering bör processer från vattnets naturliga kretslopp användas vid planering av nya exploateringsområden. Exempelvis kan man använda sig av infiltration, fastläggning, nedbrytning, sedimentering, växtupptag och flödesutjämning. Kvalitet, kvantitet och gestaltning integreras för att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering.

Resultatet av en välplanerad dagvattenhantering enligt ovanstående principer är en minskad föroreningsbelastning avseende recipienterna och en minskad/jämnare belastning på dagvattenanläggningar (ledningar, diken, magasin, mm). Det resulterar i minskat investeringsbehov då anläggningarna blir mindre. Man erhåller även ökade estetiska värden för boende i området och minskade vegetationsstörningar i närområdet.

5.3.2 Recipientbedömning

Recipienterna för dagvattnet är primärt diken/bäckar inom planområdet och sekundärt de två havsvikarna där dikenarna mynnar ut. Havsvikarna tillhör Älgöfjorden.

Miljökvalitetsnormer (MKN) infördes med miljöbalken år 1999 och är ett juridiskt bindande styrmedel för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa föroreningskällor. Miljökvalitetsnormerna fastställs av regeringen och kan gälla för hela landet eller vara specifika för olika geografiska regioner.

De flesta av miljökvalitetsnormerna grundar sig i krav från olika EU-direktiv och handlar oftast om en högsta tillåtna halt för ett visst ämne i luft, mark eller vatten. Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster beslutar Vattenmyndigheterna om och har till sin hjälp de föreskrifter och råd som Naturvårdsverket tar fram. Det finns två sorters miljökvalitetsnormer för ytvatten; ekologisk och kemisk status.

Vid bedömningen av vattenförekomster och deras ekologiska status tas hänsyn till vattenförekomstens naturliga tillstånd innan människan påverkade vattnet. God ekologisk status innebär således att vattenförekomsten ligger nära sitt naturliga tillstånd. Med dålig ekologisk status menas att det krävs omfattande åtgärder för att vattenförekomsten ska återhämta sig. Kemisk ytvattenstatus klassificeras som "god status" eller "uppnår ej god status" och baseras på koncentrationer av utpekade ämnen som är upptagna på Vattendirektivets lista över prioriterade ämnen.

Målsättningen är att de vatten som omfattas av MKN ska ha god ekologisk status och god kemisk status år 2015. En bärande princip är att vattenkvaliteten inte får försämrats någonstans. I Sverige har hittills endast vatten större än 1 km² och vattendrag med tillrinningsområde större än 10 km² klassificerats som vattenförekomster och bedömts utifrån MKN. Av de aktuella recipienterna är det därför bara Älgöfjorden som har fått en status enligt miljökvalitetsnormerna för ytvatten.

Älgöfjordens kemiska status (exklusive kvicksilver) bedöms vara god. Kvicksilver exkluderas då den tillåtna halten i dagsläget överstigs i alla svenska ytvattenförekomster. Trots Sveriges insatser att minska utsläppen kan vi inte förvänta oss några förändringar inom en snar framtid, delvis på grund av att internationellt luftnedfall är en stor källa.

Älgöfjordens ekologiska status bedöms vara måttlig och Vattenmyndigheten har bedömt att det finns skäl att fastställa miljökvalitetsnormen till god ekologisk status med tidsfrist till 2021. Miljöproblemen som gör att god ekologisk status inte uppnås i Älgöfjorden är främst övergödning och syrefattiga förhållanden. Diffusa påverkanskällor som jordbruk, skogsbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition som är det största bidragande källorna.

Enligt kommunekologen på Kungälv kommun finns bäcköring i det så kallade huvuddiket genom planområdet. Bäcköring förekommer i kalla och rinnande vatten över hela Sverige. Den lever hela sitt liv i strömmar från små bäckar till stora älvar. Bäcköringen är mestadels stationär och intar gärna sin favoritplats i en hölja bakom en sten. Bäcköring lever av insekter, larver, nymfer, andra ryggradslösa bottenjur och mindre fiskar. De leker i sep - nov på grunt och strömt vatten över grusbotten. Äggen kläcks efterföljande vår.

I övrigt finns, enligt uppgift från Kungälv kommun, inga särskilt skyddsvärda arter eller naturvärden i diken, bäckar och havsvikar vid planområdet. Havsvikarna i den berörda delen av Älgöfjorden bedöms redan idag vara påverkade av hamnverksamheten. Kommunen ställer inga specifika krav på rening eller utjämning av dagvatten inom planområdet.

5.3.3 Rening och utjämning av dagvatten i planområdet

Planområdet är mycket flackt vilket medför att det kan bli svårt att få erforderlig täckning för större ledningsdimensioner, men också medföra djupa schakter för dikessektioner och ledningar.

I syfte att minimera storleken på dikessektioner och ledningsdimensioner och därigenom även minimera schaktdjupen, föreslås utjämning av dagvattnet lokalt inom respektive delavrinningsområde. Generellt föreslås öppna lösningar för dagvattenutjämning och avledning. Med rätt utformning bidrar denna typ av avledning och utjämning även till rening av dagvattnet från planområdet.

Föreslagen dagvattenhantering för området utgår från att det inte finns några särskilda krav på rening eller utjämning inom planområdet. Storleken på utjämningsanordningar och val av avledningsanordningar utgår därför från varje delavrinningsområdes lokalspecifika förutsättningar. I första hand föreslås avledning och utjämning som är i linje med principerna för ekologiskt hållbar dagvattenhantering.

Det planeras för ett flertal parkeringsplatser inom området. Parkeringsplatser medför en ökad risk för utsläpp av oljeföroreningar. Därför föreslås att dagvattnet från de större parkeringarna renas innan det släpps ut i recipienten. Förslagsvis kategoriseras större parkeringsplatser som de med fler än 30 p-platser. För att rena parkeringsdagvattnet från eventuellt oljespill föreslås att parkeringsytan får ett delvis separat dagvattensystem som kopplas till en oljeavskiljare innan det ansluts till dagvattensystemet i området. Det första regnvattnet i varje ny regnperiod (s.k. "first flush") innehåller den största andelen föroreningar från parkeringsplatser. Därför har det regn som återkommer 3 gånger per år med 10 minuters varaktighet använts för att ta fram förslag på oljeavskiljare. Att använda ett regn med relativt kort varaktighet för parkeringsplatser går i linje med Naturvårdsverkets rekommendationer för oljeavskiljare. Dagvattnet från mindre parkeringsytor bör ledas genom svackdiken, översilningsytor eller liknande innan det når recipienten. Det jämnar ut de kraftigaste flödestopparna och ger en viss rening av parkeringsdagvattnet.

I syfte att kunna avleda extrem nederbörd med hög återkomsttid och undvika översvåmningsproblematik föreslås en utvidgning av dikessektionen i planområdets norra del.

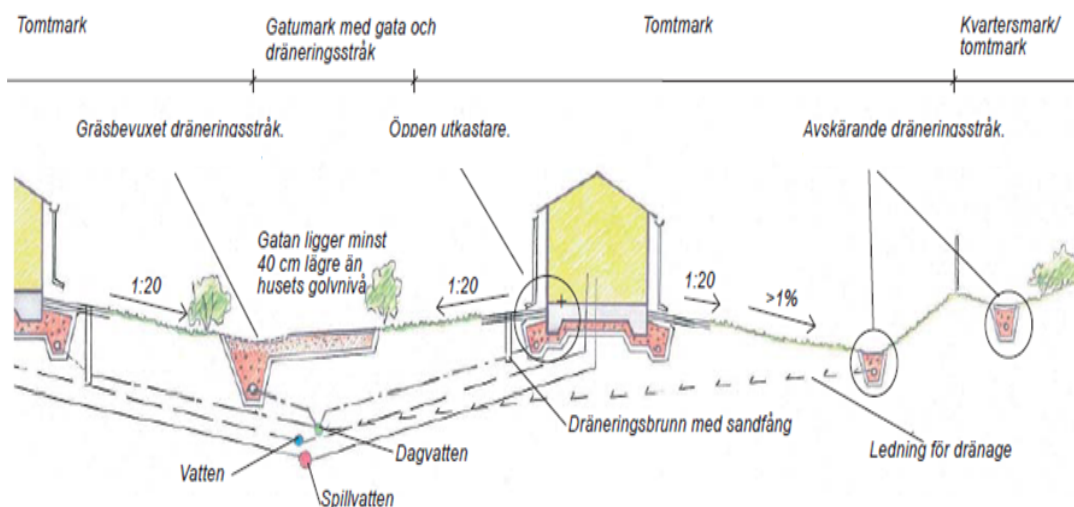
Dikessektionens utformning bör utföras på ett sådant sätt att bäcköringens miljö inte försämras. Hänsyn måste tas under byggskedet för att minimera negativ påverkan på bäcköringsbeståndet. Enligt Kungälv kommun inventering och åtgärdsrapport (2013) finns en del åtgärder som kan förbättra förutsättningarna för fisk i huvuddiket. Bland annat anges utläggning av grus och sten för att skapa lek och uppväxtområden. Träd föreslås att planteras längs delar av vattendraget för att öka beskuggning och således förhindra igenväxning. Exploateringen inom planområdet minskar risken för utsläpp från avloppsreningsverket och eventuella bräddningar från pumpstationerna.

5.3.4 Föreslagen höjdsättning inom planområdet

Höjdsättningen inom planområdet ska utformas för att klara av extrema väderförhållanden, t.ex. ett regn med 100 års återkomsttid, utan att skador uppkommer på befintliga och planerade bostäder. Vattnet ska kunna rinna av ytligt mot recipienten vid höga flöden. Planområdet ska höjdsättas så att de lägst belägna delarna får en svag lutning ut mot diket och havet. Instängda områden utan naturliga avrinningsvägar ska undvikas.

Gatorna i området ska vara något lägre belägna än den omkringliggande bebyggelsen. Vid extrema vädersituationer, när dimensionerande nederbörd överskrids och dagvattensystemet går fullt, rinner vattnet av från fastigheterna och vidare längs gatorna mot recipienten.

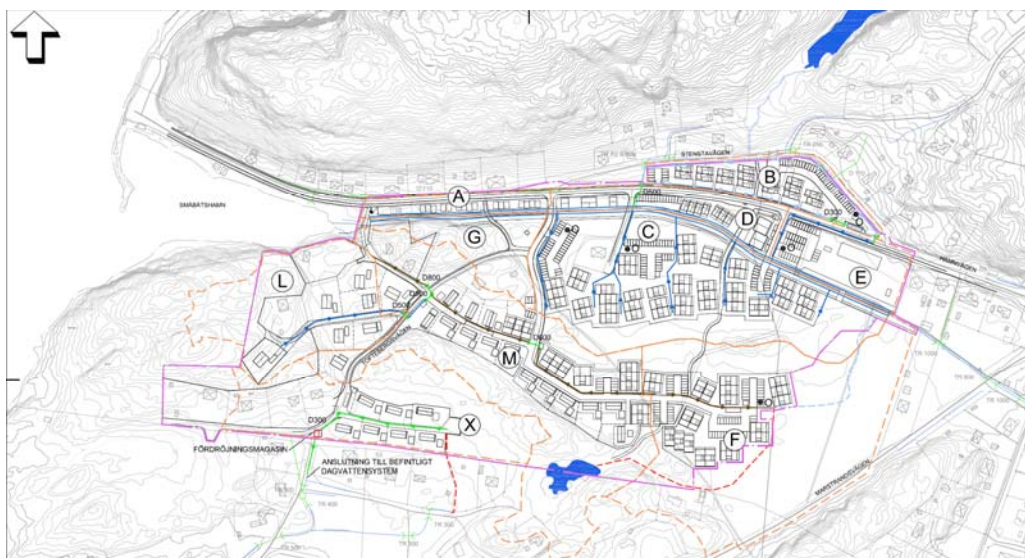
Byggnaderna i området bör utföras med platta på mark (i förekommande fall med pålning) för att minimera grundläggningsdjupen och optimera möjligheterna för spillvatten- och dräneringsavledning. Byggnaderna bör ha en sockelvisning om minst 30 cm. Marklutningen bör vara 1:20 inom 3 m från huset. Vidare ut mot gata eller annan mark bör lutningen vara 1:50 - 1:100. Byggnader placerade i sluttning behöver en lutning ut från huset (inom 3 m) vilken kan kombineras med avskärande dike/dräneringsstråk utanför 3 m gränsen, se Figur 18.



Figur 18 Exempelsektion över marknivåer på gatu- och tomtmark samt husets golvnivå (ex. från Halmstad kommun).

5.3.5 Föreslagna delavrinningsområden

Baserat på befintliga avrinningsförhållanden och planens utformning har området delats in i tio mindre delavrinningsområden. Nedan följer förslag på dagvattenstråk samt potentiella platser för renings- och fördröjningsåtgärder inom respektive delavrinningsområde samt för Hamnvägen. Se Figur 19 och Bilaga 5 för en översiktlig bild av föreslagen dagvattenhantering och förslag på dimensioner.



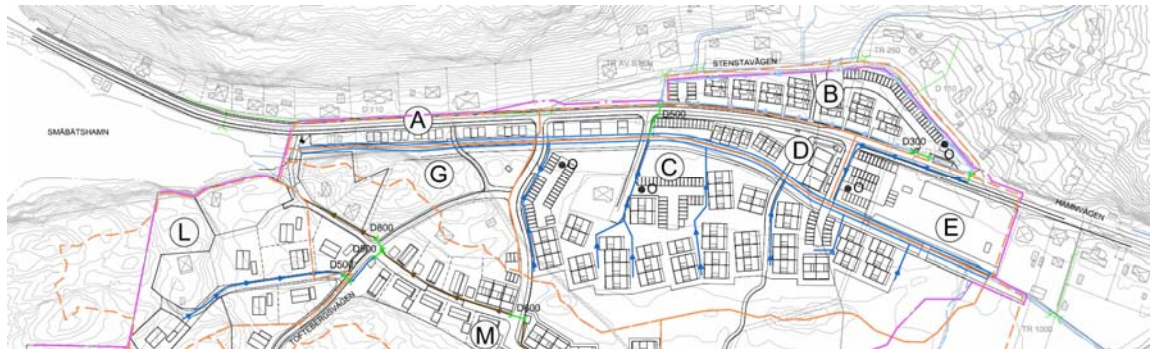
Figur 19 Förslag på omhändertagande av dagvatten inom planområdet efter exploatering. Huvudstråken för dagvattenavledning presenteras tillsammans med platser för potentiell utjämning, placering av oljeavskiljare m.m.(se även Bilaga 5).

5.3.5.1 Hamnvägen

Hamnvägen sträcker sig från Marstrandsvägen i öster ner mot hamnområdet i väster, se Figur 20. Vid exploatering av området kommer trafikbelastningen att öka och vägen skall rustas upp.

Trafiken kommer att bli en av de största orsakerna till ökad föroreningsbelastning orsakad av exploateringen av området. Därför är hanteringen av vägdragvattnet viktig.

Avvattning av vägar föreslås ske genom öppna gräsbeklädda diken/svackdiken som utjämnar de kraftigaste flödestopparna och bidrar med viss rening av trafikdagvattnet. På lämpliga platser kan trafikdagvattnet från vägdiket ledas vidare till en översilningsyta från vilka vattnet rinner ner till huvuddiket. Översilningsytor kan t.ex. anläggas mellan bodarna i delavrinningsområde A.



Figur 20 Föreslagen dagvattenhantering längs Hamnvägen

5.3.5.2 Delavrinningsområde A

Delavrinningsområde A omfattar 0,3 ha och utgörs främst av Hamnvägen samt ett antal bodar som planeras mellan vägen och huvuddiket, se Figur 21. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde A efter exploatering kunna uppgå till ca 60 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 130 l/s.



Figur 21 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde A

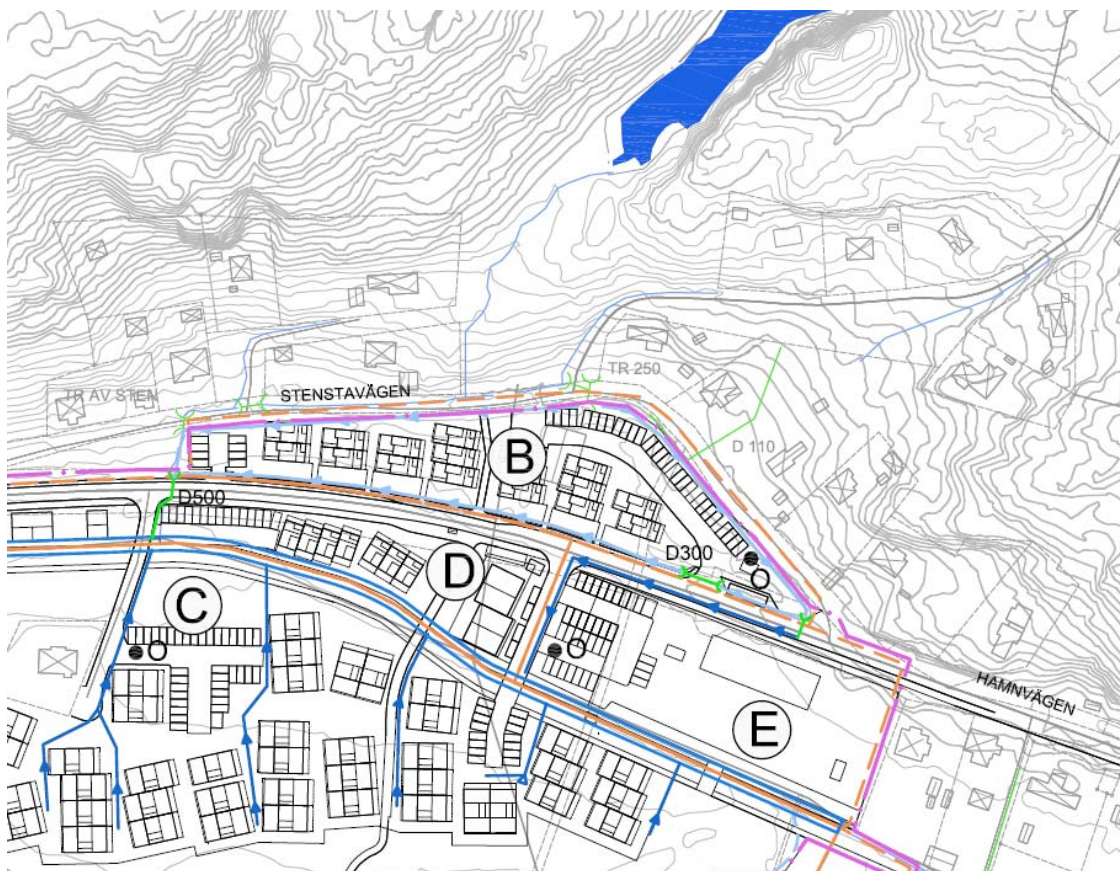
Dagvattnet inom området och från Hamnvägen föreslås avledas via ytliga gräsbeklädda diken/svackdiken till översilningsytor innan det rinner ner i huvuddiket. Detta för att utjämna de kraftigaste flödestopparna och för att bidra med rening av framförallt vägdagvattnet.

Den norra gränsen av delavrinningsområde A angränsar mot ett brant bergsparti som sluttar mot planområdet.

Flödet från det angränsande området beräknas till 115 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 30 min. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år är ca 250 l/s. Detta flöde måste ledas runt planområdet. Det är viktigt att funktionen i det omkringliggande dagvattensystemet säkerställs och upprätthålls.

5.3.5.3 Delavrinningsområde B

Delavrinningsområde B omfattar ca 0,7 ha och ligger mellan Stenstavägen och Hamnvägen, se Figur 22. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde B efter exploatering kunna uppgå till ca 110 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 235 l/s.



Figur 22 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde B

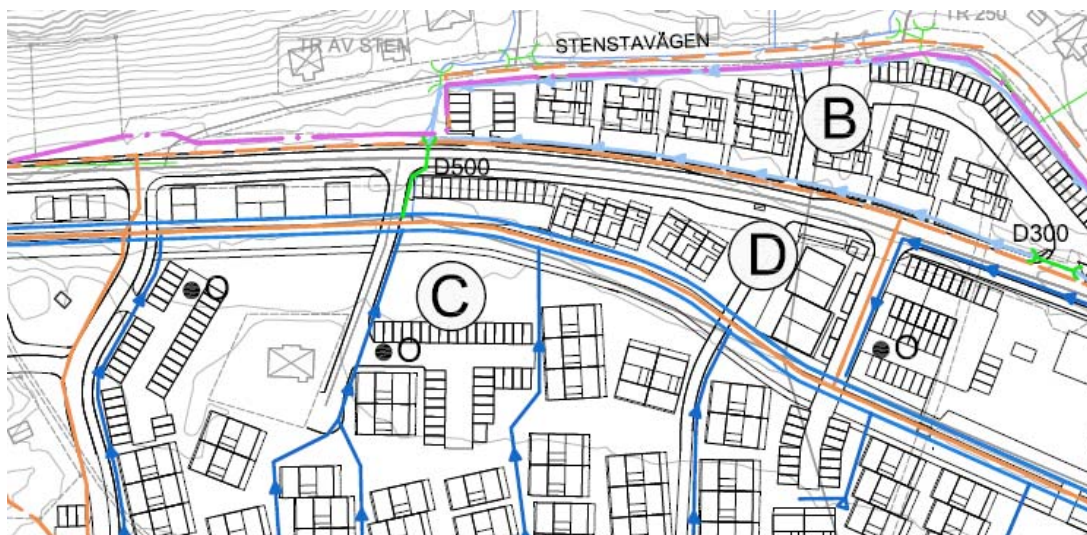
Dammen och bergpartiet norr om planområdet avvattnas ner mot delavrinningsområde B.

För att säkerställa att flöden från omgivningen inte rinner in över fastigheterna i planområdet ska ett avskärande dike anläggas i områdets norra utkant. Vattnet från det avskärande diket leds vidare till huvuddiket längs med planområdets gräns. Det är viktigt att det avskärande diket kan ta emot flöden som uppkommer vid extrema vädersituationer. Flödet från det angränsande området beräknas till 70 l/s i västlig riktning och 80 l/s i östlig riktning vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 60 respektive 50 min. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år är ca 150 l/s i västlig riktning och 170 l/s i östlig riktning. Det är viktigt att funktionen i det omkringliggande dagvattensystemet säkerställs och upprätthålls.

Inom delavrinningsområde B finns en parkering med fler än 30 planerade parkeringsplatser. Här rekommenderas ett separat dagvattensystem kopplat till en oljeavskiljare.

5.3.5.4 Delavrinningsområde C

Delavrinningsområde C omfattar ca 3,1 ha söder om huvuddiket, se Figur 23. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde C efter exploatering kunna uppgå till ca 310 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 660 l/s.



Figur 23 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde C

Inom delavrinningsområde C finns två parkeringar med fler än 30 platser vardera. Parkeringarna rekommenderas få ett separat dagvattensystem kopplat till oljeavskiljare. Efter oljeavskiljaren kan parkeringsdagvattnet ledas till en översilningsyta som bidrar med viss rening och utjämning av flödestoppar innan det rinner ut i huvuddiket.

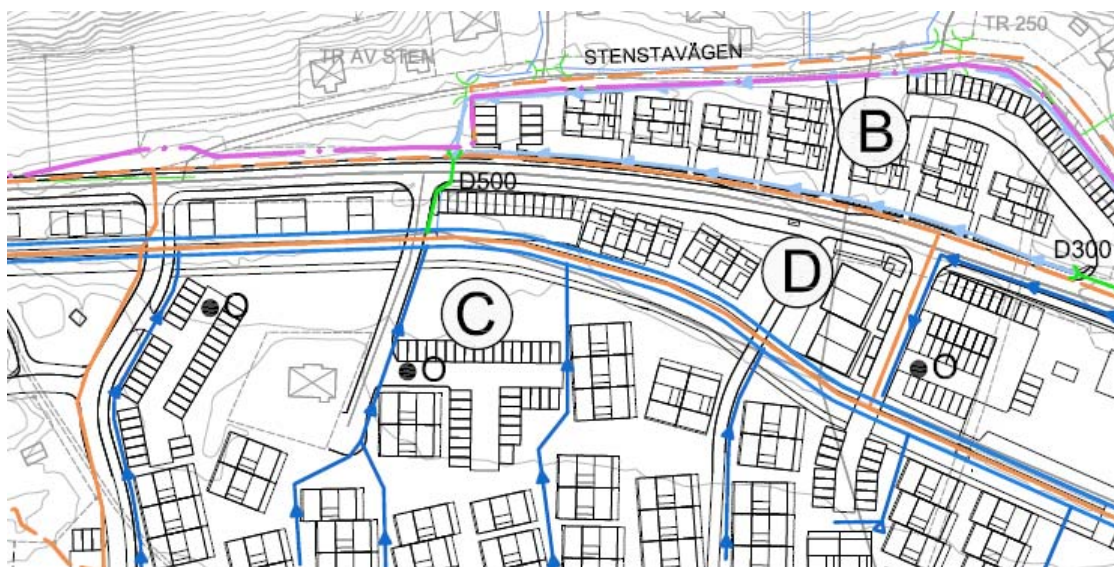
Bebyggelsen inom delavrinningsområde C föreslås avvattnas i öppna gräsbeklädda stråk mellan fastigheterna. Det bidrar till viss rening och utjämning av flödestopparna. Dagvattnet från området samlas upp t.ex. i makadamfyllda diken eller öppna diken som ansluter till huvuddiket. Där så är möjligt kan dagvattnet passera en översilningsyta innan det ansluter till huvuddiket.

5.3.5.5 Delavrinningsområde D

Delavrinningsområde D omfattar 0,7 ha och utgörs av området mellan Hamnvägen och huvuddiket vilket framgår av Figur 24.

Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde D efter exploatering kunna uppgå till ca 70 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter.

Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 145 l/s.



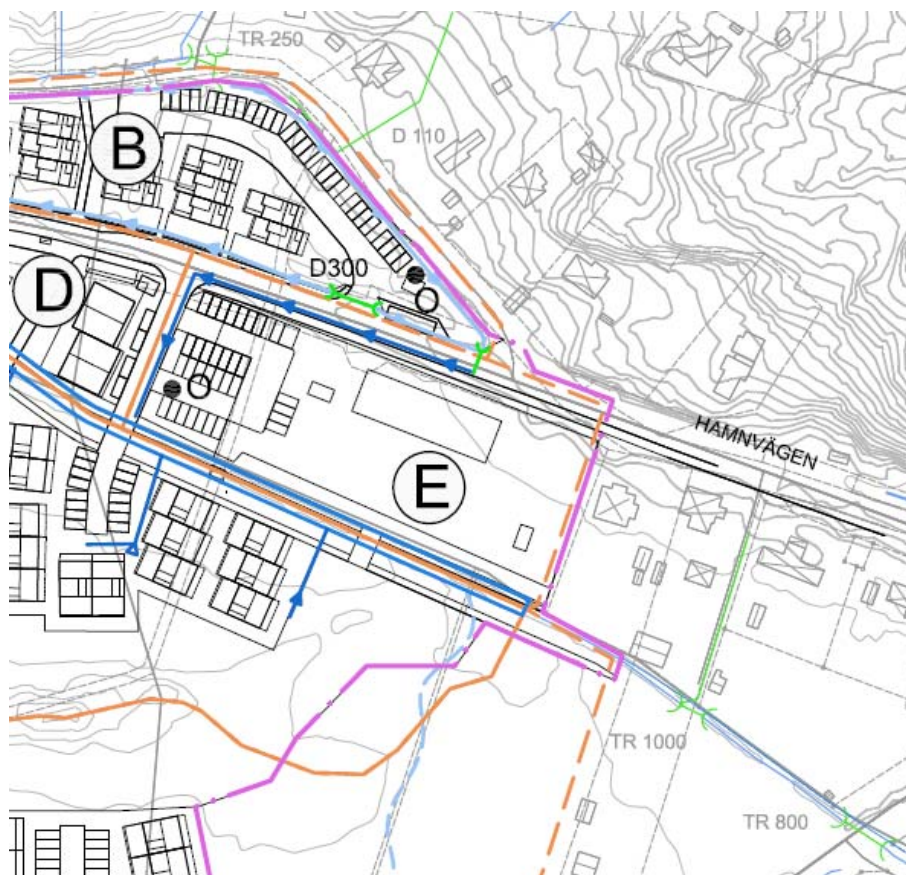
Figur 24 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde D

Fastigheter och parkeringen med mindre än 30 p-platser rekommenderas avvattnas direkt ut mot huvuddiket via översilningsytor.

Delavrinningsområde D tar emot vatten från angränsande områden på andra sidan Hamnvägen. För att säkerställa att dessa flöden kan ansluta till huvuddiket anläggs en ny trumma (500 mm) under vägen och genom området.

5.3.5.6 Delavrinningsområde E

Delavrinningsområde E omfattar ca 0,7 ha och utgörs av förskolan med parkering belägen mellan Hamnvägen och huvuddiket, se Figur 25. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde E efter exploatering kunna uppgå till ca 190 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 185 l/s.

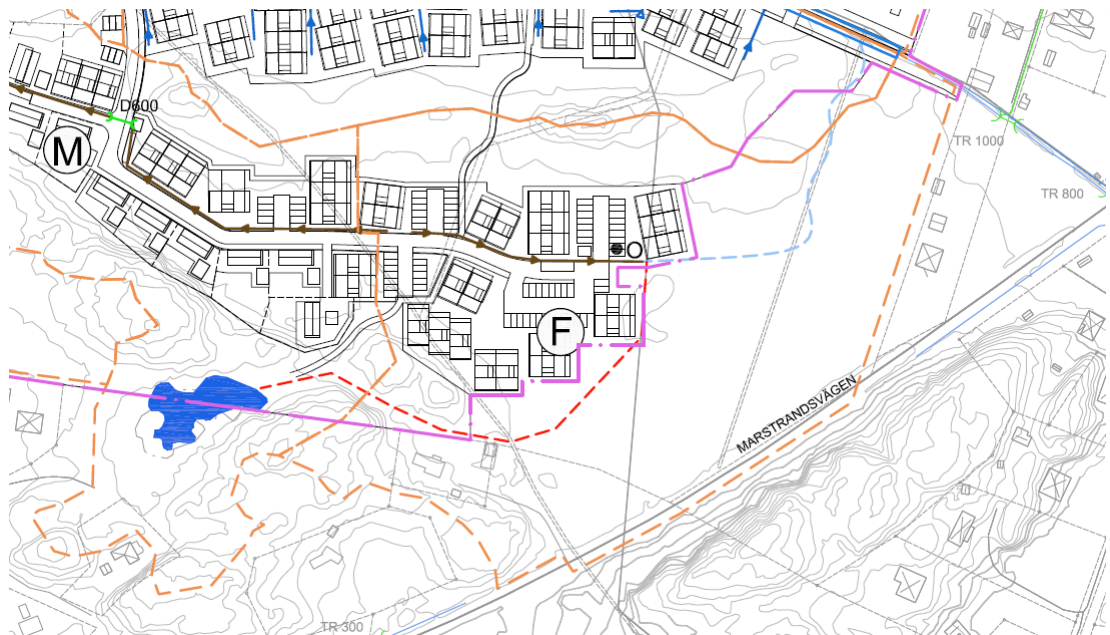


Figur 25 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde E

Dagvatten från förskolan föreslås ledas över översilningsytor ner mot huvuddiket. Parkeringen som har fler än 30 p-platser rekommenderas få ett separat dagvattensystem kopplat till oljeavskiljare med utlopp i huvuddiket.

5.3.5.7 Delavrinningsområde F

Delavrinningsområde F, beläget strax väster om Marstrandsvägen, omfattar ca 3,3 ha, se Figur 26. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde F efter exploatering kunna uppgå till ca 190 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 405 l/s.



Figur 26 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde F

Bebyggelsen inom delavrinningsområde F föreslås avvattnas i öppna gräsbeklädda stråk mellan fastigheterna. Det bidrar till viss rening och utjämning av flödestopparna. De öppna stråken ansluter förslagsvis till ett makadamfyllt dike som anläggs längs med den större vägen i området. Lutningen är åt öster där makadamdiket ansluter till ett öppet dike och som i sin tur ansluter till huvuddiket.

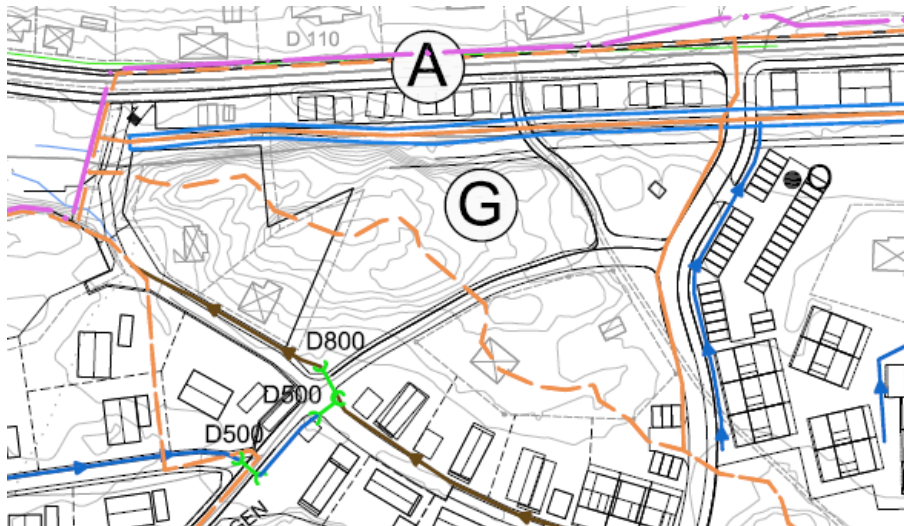
Det finns flera parkeringsplatser inom området. De två parkeringar som ligger på vardera sidan om vägen i den östra delen har sammanlagt fler än 30 p-platser. De rekommenderas få ett separat dagvattensystem kopplat till oljeavskiljare.

De två parkeringarna i områdets västra del har färre än 30 p-platser. Här föreslås dagvattnet ledas vidare till kantstenslösningar/biofilter för utjämning och rening innan det ansluter till dagvattenstråket längs den större vägen i området.

Genom delavrinningsområdets södra del anläggs ett nödutlopp för dammen i delavrinningsområde M. Nödutloppet avleder endast dagvatten vid extrema vädersituationer och anläggs för att säkerställa att vatten då inte tar sig in i bebyggelsen.

5.3.5.8 Delavrinningsområde G

Delavrinningsområde G omfattar ca 0,7 ha, se Figur 27. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde G efter exploatering kunna uppgå till ca 55 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 115 l/s.

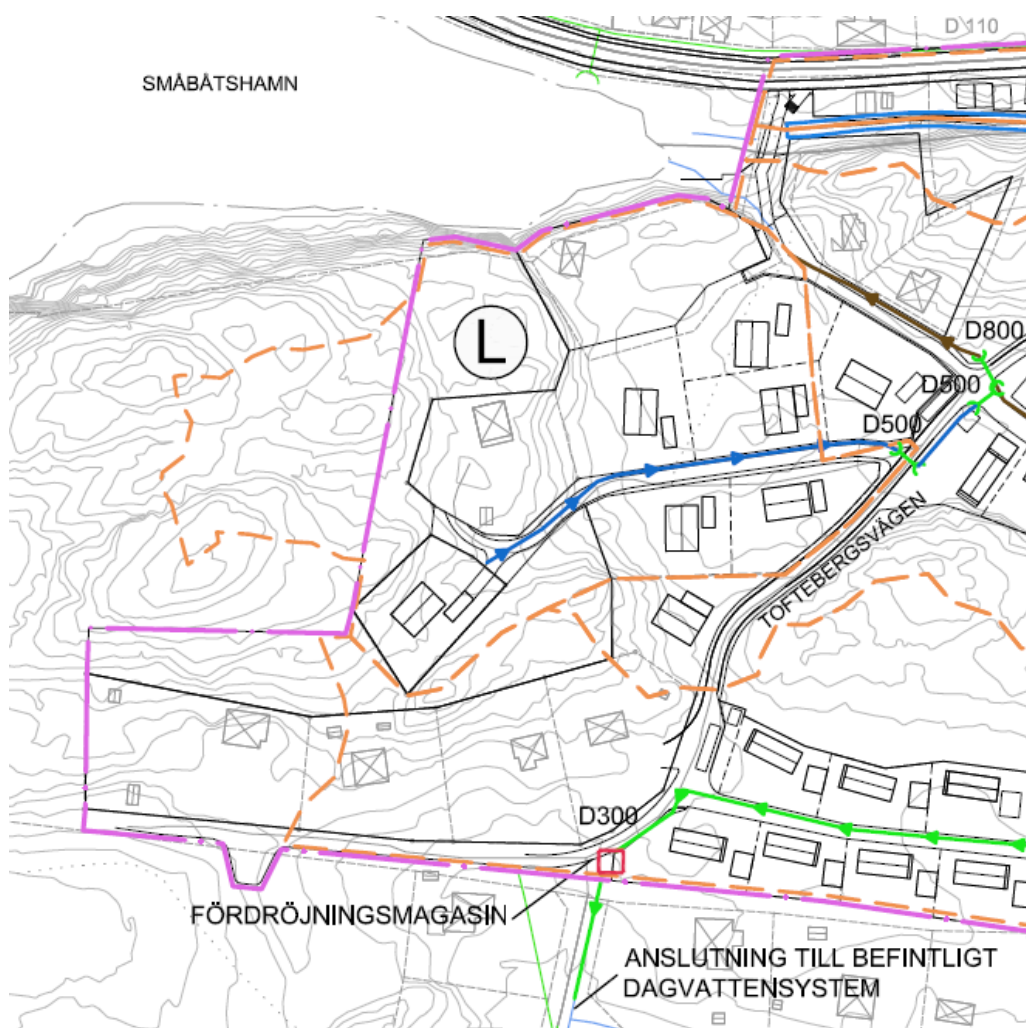


Figur 27 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde G

I delavrinningsområde G rinner större delen av dagvattnet över det kuperade berget direkt ner mot huvuddiket.

5.3.5.9 Delavrinningsområde L

Delavrinningsområde L omfattar ca 1,3 ha, se Figur 28. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde L efter exploatering kunna uppgå till ca 180 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 390 l/s.

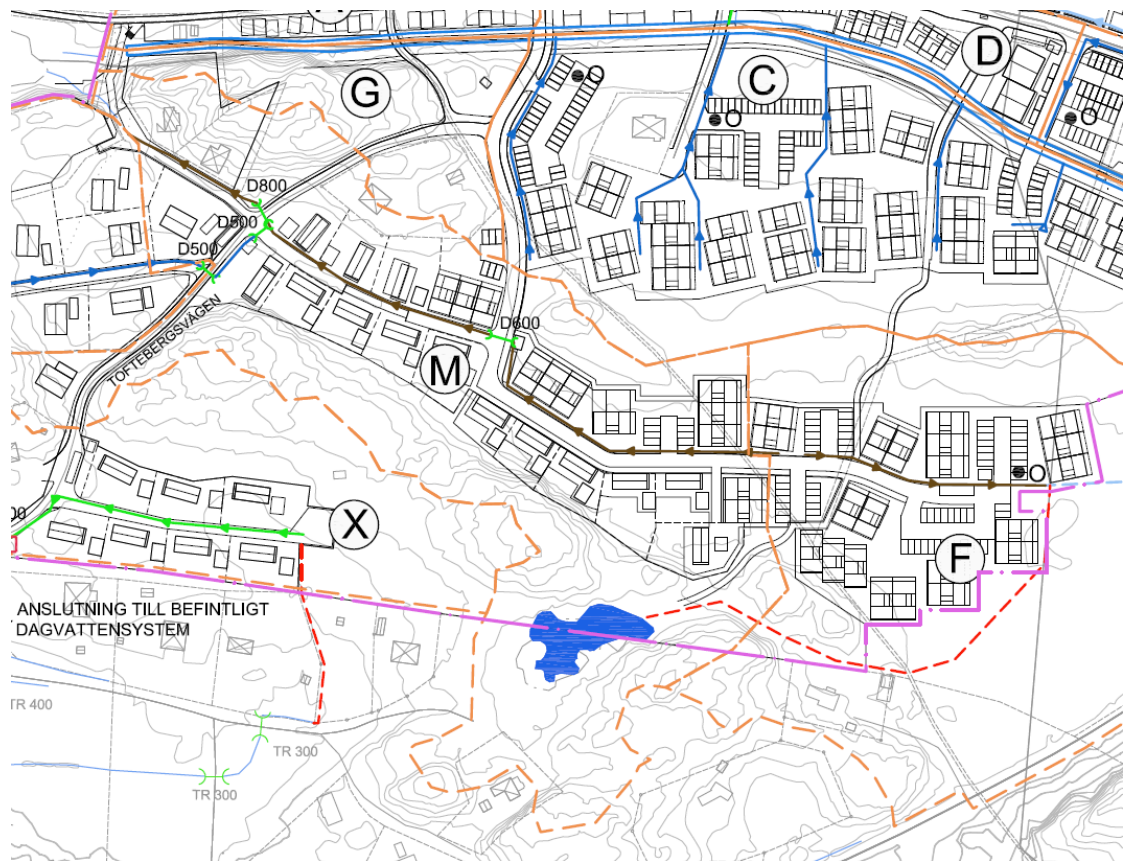


Figur 28 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde L

Längs med vägen i området föreslås ett uppsamlande dagvattenstråk som kan utformas som öppet gräsbeklätt dike/svackdike alternativt ett makadamdike. Diket fortsätter in i delavrinningsområde M och vidare mot småbåtshamnen.

5.3.5.10 Delavrinningsområde M

Delavrinningsområde M omfattar ca 3 ha, se Figur 29. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde M efter exploatering kunna uppgå till ca 335 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 715 l/s.



Figur 29 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde M

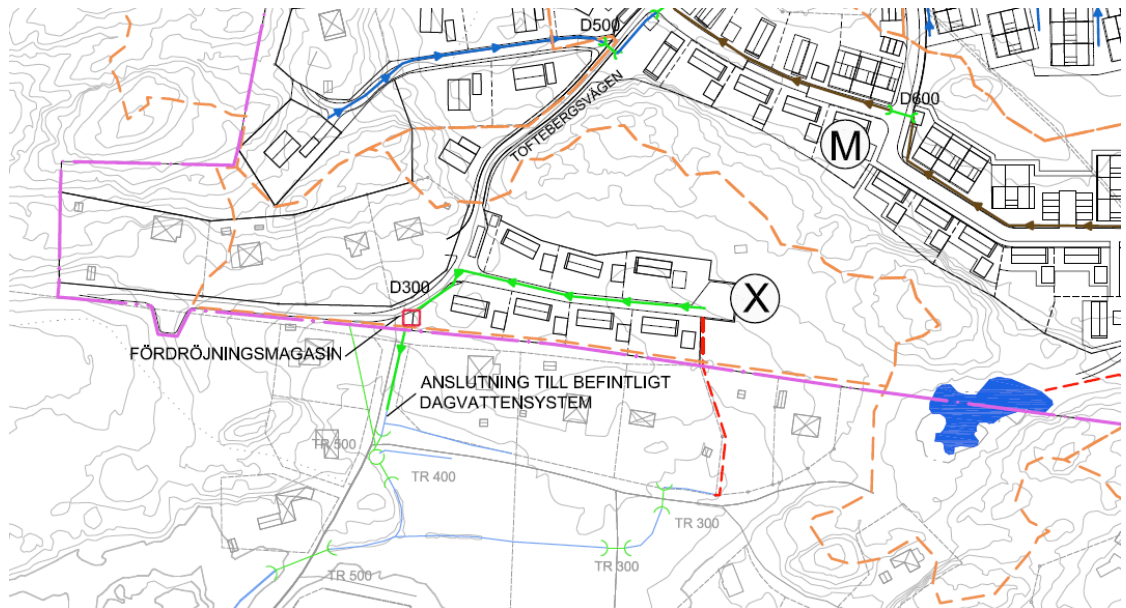
Bebyggelsen inom delavrinningsområde M föreslås avvattnas i öppna gräsbeklädda stråk mellan fastigheterna. De bidrar till viss rening och utjämning av flödestopparna. Dagvattnet från området samlas förslagsvis upp i ett makadamfyllt dike längs med den centralt belägna vägen genom området. Vid den trängre gatusektionen genom området kan ytbehovet för avledningsstråket minskas ned om ett öppet avledningsstråk i form av en stensatt kanal anläggs.

Om man önskar minska dikessektioner och ledningsdimensioner kan utjämning i form av kantstenslösningar/ biofilter, öppna gräsbeklädda diken/svackdiken, genomsläppliga beläggningar och liknande anläggas.

För att säkerställa avvattningen från dammen vid extrema vädersituationer bör ett nödutlopp anläggas. Nödutloppet ska säkerställa att vatten inte svämmas över från dammen och rinner in mot planområdet. Nödutloppet leds vidare öster ut mot delavrinningsområde F.

5.3.5.11 Delavrinningsområde X

Delavrinningsområde X omfattar ca 1,8 ha, se Figur 30. Totalt beräknas den maximala avrinningen från delavrinningsområde X efter exploatering kunna uppgå till ca 180 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Motsvarande värden för mer extrem nederbörd med återkomsttiden 100 år har beräknats till ca 380 l/s.



Figur 30 Föreslagen dagvattenhantering i delavrinningsområde X

I delavrinningsområde X föreslås dagvattenavledningen ske med en dagvattenledning i västlig riktning. Ledningen ansluts till ett befintligt dike med utlopp i Spaghamnen. För att inte påverka diken och naturområdet nedströms föreslås ett utjämningsmagasin i anslutning till planområdesgränsen, exempelvis ett makadammagasin.

Utgjänningsmagasinet bör dimensioneras för ett regn med 10 års återkomsttid och ett utflöde på 60 l/s. Erforderlig utjämningsmagasin uppskattas till ca 25 m³.

I den östra delen av delavrinningsområde X kommer det att skapas ett instängt område, då gatan kommer att luta i östlig riktning. Dagvatten kan då dämma upp på den östra delen av gatan i samband med skyfall som överstiger dagvattenanläggningarnas dimensionerande kapacitet (10 år). För att undvika uppdämningsproblem och risk för skador på byggnader föreslås att man skapar ett nödutlopp ut från området.

Vid extrema väderförhållanden, som t.ex. ett regn med 100 års återkomsttid, kan dagvatten avledas via nödutloppet som ansluter till dikessystemet i Toftebergsområdet med utlopp i småbåtshamnen vid Spaghamnsvägen.

5.3.6 Förslag på utjämnings- och reningsanläggningar

Det ställs inga generella krav på rening eller utjämning inom planområdet. Dock kan en hållbar dagvattenhantering bidra till ett mer attraktivt område där öppna dagvattenlösningar används som positiva inslag i närmiljön.

Utgjämnings- och reningsanläggningar bidrar till renare dagvatten och minskat flöde, vilket då också minskar storleken på ledningsdimensioner/ dikessektioner. Nedan följer några exempel på utjämnings- och reningsanläggningar för dagvatten som kan passa in i Tjuvkilsområdet.

Genomsläppliga material tillåter dagvatten att infiltrera ner i underliggande marklager om det finns lämpligt underliggande material, t.ex. vid uppfyllnad med krossmaterial. Istället för täta asfaltsytor kan då hålad marksten och rasterytor försedda med öppna hål eller fogar användas, se Figur 31. Hålen kan förses med gräs eller makadam.



Figur 31 Exempel på genomsläppliga material (Svenskt Vatten, P105)

Infiltrationsmöjligheter kan också skapas i nedsänkta planteringsutrymmen, som anpassas till utemiljön, så kallade kantstenslösningar eller biofilter, se Figur 32. Dessa kan konstrueras som rena infiltrationsplanteringar eller som planteringar där infiltrationen sker till dräneringen i botten av planteringsutrymmet. Det sker både rening och utjämning i dessa planteringsutrymmen. Kantstenslösningar kan vara en lämplig åtgärd för t.ex. parkeringarna i området.



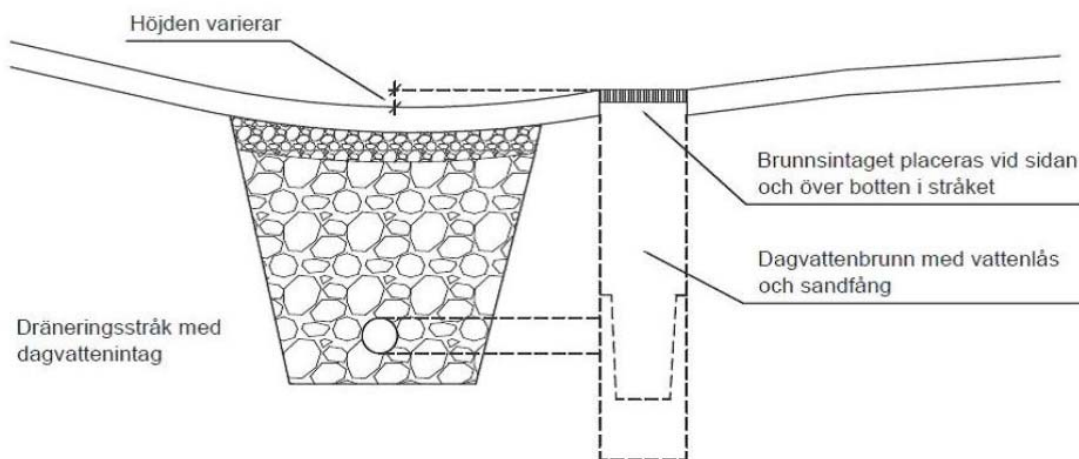
Figur 32 Nedsänkta planteringsutrymmen som bidrar till rening och fördröjning av dagvatten, så kallade kantstenslösningar eller biofilter.

Dagvatten från takytor ska avledas bort från husen, t.ex. med hjälp av utkastare och rännilar med god lutning, som leder vattnet till infiltrations-/dagvattenstråk. Ett alternativ kan också vara att använda så kallade gröna tak för delar av bebyggelsen, se Figur 33. Gröna tak består av sedumväxter som ansamlar nederbörd, fördröjer avrinningen och ökar avdunstningen. Gröna tak har en kylande effekt vid upptag av UV-strålning, vilket leder till en reduktion av den så kallade "heat islandeffekten" och även en isolerande effekt under vinterperioden.



Figur 33 Exempel på utkastare med rännal och ett grönt tak

Dagvattenstråken mellan fastigheterna i området föreslås utformas som öppna gräsbeklädda diken. Flacka, växtbeklädda diken som används för utjämning och rening av dagvatten kallas för svackdiken. Växter och gräs ger ett visst motstånd mot vattenflödet och avskiljer föroreningar. De kan utföras med underliggande makadammagasin vilket ökar deras utjämningskapacitet, se Figur 34 och Figur 35.

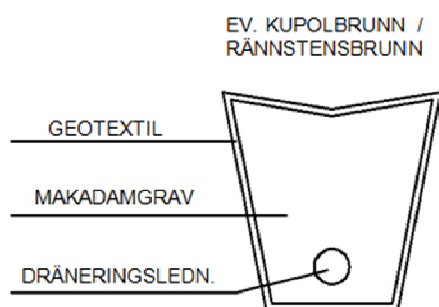


Figur 34 Exempelsektion på svackdike med makadammagasin (Svenskt Vatten P105)



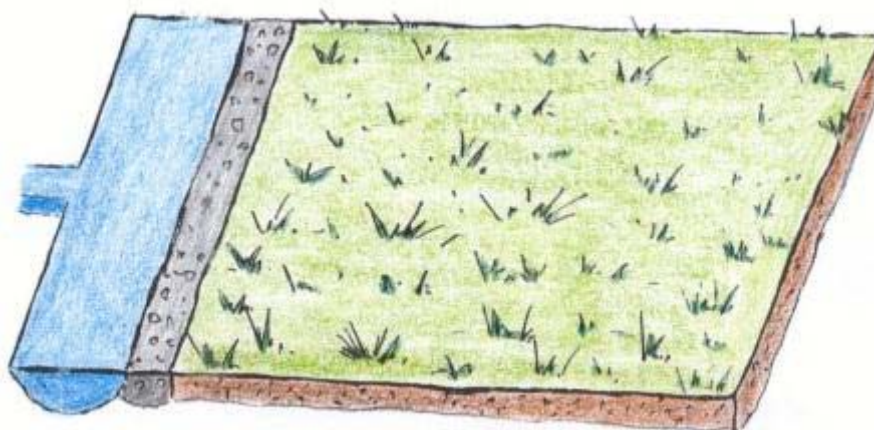
Figur 35 Exempel på svackdike för parkeringsdagvatten

För dagvattenstråk längs med gatorna i området föreslås makadamdiken i de fall som det inte finns utrymme för öppna lösningar, se Figur 36. Makadamdiken har en normal hålrumsvolym om ca 30 %.



Figur 36 Exempel på utformning av makadamdiken

I de fall där dagvattnet avleds rätt ut mot huvuddiket föreslås att de leds över en översilningsyta innan de når recipienten. Översilningsytor är svagt lutande vegetationsklädda ytor som tar emot ett spritt dagvattenflöde. Vattnet infiltrerar i marken eller rinner på ytan. Gräs och/eller växter bidrar med flödesmotstånd för vatten och avskiljer föroreningar.



Figur 37 Exempelskiss på översilningsyta (StormTac)

5.3.7 Huvuddike genom planområdet

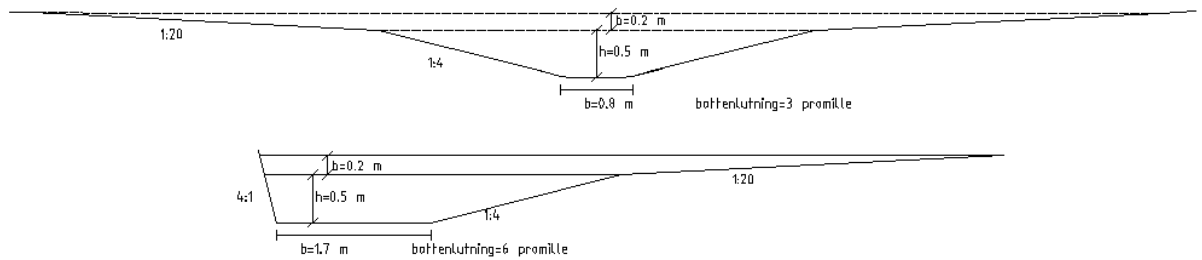
Diket föreslås utformas med två typsektioner. I den östra delen av planområdet (uppströmsdelen) föreslås diket få ett relativt uniformt utseende, med flacka släntlutningar som verkar som översilningsyta då nederbörd med längre återkomsttid (100 år) belastar området och en mindre, djupare del som dimensioneras för att hantera flöden från regn med kortare återkomsttid.

En bit nedströms förekommer dock berg i dagen och dikessektionens bredd måste därför krympas för att anpassas till de naturliga förutsättningarna.

Sannolikt måste man antingen göra en anmälan om vattenverksamhet eller söka dispens för markavvattnings från Länsstyrelsen för att få utföra en sådan urgrävning av diket. Länsstyrelsen kan besluta om dispens kan ges eller om ärendet ska skickas till Mark- och Miljödomstolen.

Diket ska klara att hantera flödet som skapas av ett 100-årsregn utan att vattnet stiger över dikeskrönen. Utförda avrinningsberäkningar visar att det dimensionerande flödet uppträder då ett regn med varaktigheten 40 min belastar hela avrinningsområdet. Den korta varaktigheten beror på att avrinningsområdet är relativt litet och har tämligen snabb avrinning från berg i dagen, diken etc. Det dimensionerande flödet blir strax under $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ för ett 100-årsregn.

De föreslagna dikessektionerna visas i Figur 38 nedan.



Figur 38 – Förslag på nya dikessektioner som kan hantera avledning av ett maximalt flöde som uppkommer i samband med ett dimensionerande 100-årsregn.

Den övre bilden visar sektionen fram till bergspartiet vid dikets västra nedströmsdel och den undre bilden visar sektionen efter bergspartiet ut mot havet

Den totala bredden för diket blir som mest ca 12,8 m och dikesdjupet blir maximalt ca 0,7 m (från dikeskrön till botten).

Det är viktigt att utformningen av diket görs med hänsyn till att säkerställa att en tillräcklig avledningskapacitet uppnås. Det går att variera dikessektionen till en viss del, men det är då viktigt att motsvarande föreslagna sektionens volym och avbördningskapacitet inte minskas. En utförligare utredning kring utformningen bör utföras i samband med detaljprojekteringen. Viktigt är dock att detaljplanens utformning tillåter en tillräcklig utbredning av dagvattendiket.

Det har utförts kontrollberäkningar med datormodell för att säkerställa att de föreslagna dikessektionerna ovan kan avleda det framräknade maximala flödet utan att vattennivån stiger över släntrönen.

Vid kontrollberäkningarna har det gjorts vissa generella antaganden om hur diket ser ut, t.ex. att det kommer att rensas regelbundet så att det inte växer igen.

I beräkningarna har det också antagits att inga vägtrummor eller kulvertar byggs längs med dikessträckan. Väg- och GC-korsningarna med diket föreslås utföras som broar i syfte att inte minska avbördningsförmågan vid katastrofnederbörd och inte öka skaderiskerna för den lägst belägna bebyggelsen i området.

Det har vid beräkningarna också antagits att havsytan befinner sig på en nivå motsvarande +0,2 m (RH2000). Denna nivå har antagits efter utförda studier av samband mellan nederbördsintensitet och havsvattenstånd i Uddevalla.

Sambandet sträcker sig inte till återkomsttiden 100 år, men det ses en entydig trend i de kontrollerade datamängderna att havsvattenståndet ligger runt medelvattenstånd då större regn belastar det aktuella området. Informationen har hämtats från Svenskt Vattens publikation P104.

I samband med detaljprojekteringen av området bör diket utformas med hänsyn till de befintliga ekologiska värdena. Bland annat bör bottenutformningen ses över och anpassas till bäckens fiskbestånd. Det bör också utredas vilka hänsyn som bör tas under byggskedet för att minimera negativ påverkan på bäcköringsbeståndet.

6 Översiktliga kostnader

Översiktliga kostnader har tagits fram för utbyggnad av VA- och dagvattenanläggningar inom området i enlighet med de föreslagna anläggningarna i Bilaga 1, 4 och 5. Kostnaderna redovisas nedan utifrån en sträckindelning enligt Bilaga 6 för VA-anläggningar och Bilaga 7 för dagvattenanläggningar. Ingående ledningsslag, längder, mm. framgår av Bilaga 8.

Tabell 1: Investeringsbedömning för detaljplaneområde.

Nr	Arbete	Kostnad
	Gemensamma poster	
	<u>Förberedande arbeten</u>	350 000
	<u>Återställande</u>	50 000
	Dagvatten	2 358 000
	<u>Makadamdiken</u>	
37-39	Makadamdike	150 000
41-42	Makadamdike	210 000
42-43	Makadamdike	150 000
38-46	Makadamdike	90 000
	<u>Avskärande dike</u>	
51-53	Avskärande öppet dike	44 000
53-54	Avskärande öppet dike	60 000
	<u>Svackdike</u>	
50-52	Svackdike/öppet dike	65 000
35-36	Svackdike/öppet dike	12 500
45-47	Svackdike/öppet dike	97 500
31-43	Öppet dike, område F till huvuddike	112 000
43-49	Nödutloppsdike	110 000

	<u>Dagvattenledningar</u>	
30-44	Dim 300 mm	305 000
30-48	Dim 300 mm	110 000
54-55	Dim 500 mm	105 000
	<u>Trummor</u>	
33-34	Dim 300 mm	20 000
50-51	Dim 300 mm	20 000
35-45	Dim 500 mm	30 000
36-39	Dim 500 mm	30 000
37-41	Dim 600 mm	50 000
38-39	Dim 800 mm	60 000
	<u>Dikessektion</u>	
31-32	Huvuddike	510 000
	<u>Fördröjningsmagasin</u>	
30	Makadammagasin, ca 25 m ³	17 000
	VA-ledningar	10 204 000
	<u>VA-ledningar</u>	
0-1	Huvudledningar ansluter till bef VA, V200-TS180	3 565 000
1-2	S200-TS180-V200	720 000
2-3	S300-TS180-V200	315 000
3-4	S300-TS180-V140	168 000
4-5	S160-V110	160 000
4-10	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	301 000
5-6	V110	85 000
6-7	S200-V90	160 000
6-8	S200-V75	160 000
8-9	S200-V75	320 000
9-9a	S160-V40	30 000
9-12	S200-V75	60 000
10-11	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	215 000
10-15	S160-V75	310 000
11-12	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	1005 000
12-13	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	444 000
13-14	TS75-V75	435 000
13-18	S200-V125, delar borrar i berg	630 000
15-16	S160-V75	176 000
16-17	V75	40 000
17-18	S160-V90	273 000
18-19	S200-V125	253 000
19-20	S160-V40	130 000
19-21	S200-V110	55 000
21-22	S160-V63/V40	240 000
21-23	S200-V110, ca 60 m borrar i berg	675 000
23-24	S160-V50	147 000

	VA-anordningar	2 300 000
	<u>Oljeavskiljare</u>	
	Oljeavskiljare för mer än 30 p-platser	1 750 000
	<u>Pumpstation</u>	
	Huvudpumpstation detaljplaneområde, ca 15-20 l/s	500 000
	<u>Brandpost</u>	
	Brandposter	50 000
	Summa markarbeten	16 130 500
	Oförutsett 25 %	4 032 500
	Total entreprenadkostnad	20,2 Mkr

Inga servisledningarna ingår i kostnaderna, då de olika föreslagna husens ägandeformer ännu inte är fastställda.
Kostnaderna är redovisade exkl. moms, men med ett påslag om ca 25 % för oförutsett, mm.

Följande antaganden har gjorts för investeringsbedömningarna:

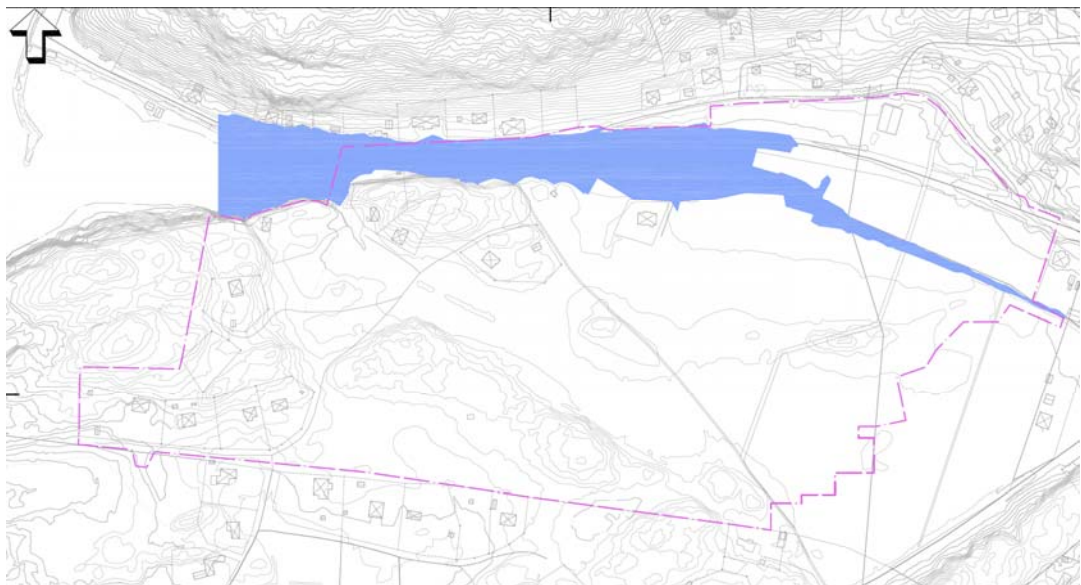
- Bergschakt ca 20 %
- Investeringarna baseras på nödvändig utbyggnad inom planområdet och för anslutning av bebyggelse inom VA-område 5
- Förläggningsmetod för majoriteten av VA-ledningarna är öppen schakt. Dock förmodas ca 120 m av ledningarna för spillvatten och dricksvatten behöva borrar genom berg
- Endast de anläggningar som finns längs de numrerade sträckorna i Bilaga 6 och 7 är inkluderade i beräkningarna
- Anslutning till Toftebergets VA-samfällighet bekostas av samfälligheten
- Kostnader avseende dagvattensystem för avvattning av väg är ej medtaget
- Återställning av väg efter VA-schakt är ej medräknat där väg förväntas åtgärdas

7 Högvattennivå i havet

De norra delarna av planområdet längs med huvuddiket genom området är lågt belägna. Befintliga marknivåer är belägna mellan ca +1,0 m och +4,0 m. Även stora delar av det övriga planområdet är mycket flackt och relativt lågt beläget. Det innebär att området kan bli utsatt för översvämningsrisk vid höga havsnivåer. Detsamma gäller befintlig bebyggelse längs med den nordvästra delen av Hamnvägen.

Med hänsyn till den framtida förväntade höjningen av den högsta högvattenytan i havet bör man om möjligt placera bostäderna på de högsta marknivåerna inom planområdet utifrån de lokalspecifika geotekniska förutsättningarna.

Kungälv kommun har tagit fram rekommenderade höjder i enlighet med Länsstyrelsens publikation *Stigande Vatten - en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden* (2012). Enligt dessa rekommendationer ska lägsta nivån för mark inom området vara +3,2 m. Lägsta nivån för färdigt golv ska ligga på +3,5 m och för samhällsviktiga funktioner gäller +4,0 m.



Figur 39 Beräknad utbredning av havet vid en nivå om +3,5 m

Höjdsättningen av området skall utformas så att markavrinning alltid kan ske från de olika delområdena inom planområdet till huvuddiket genom området även vid höga havsnivåer.

Härvid undviks instängda områden där det annars kan finnas risk för att dagvatten måste pumpas ut från området med mobila pumpaggregat vid extremt höga havsvattenstånd.

För att skydda spillvattensystem inom de lägst belägna delarna av området (marknivåer lägre än +3,2 m) föreslås att brunnarna i självfallssystem utförs med täta lock.

För en del lågt belägna fastigheter kan också LTA-system vara lämpliga, t.ex. längs med den nordvästra sidan av Hamnvägen.

SWECO Environment AB
Västra Regionen

VA-system



Ove Nordmark

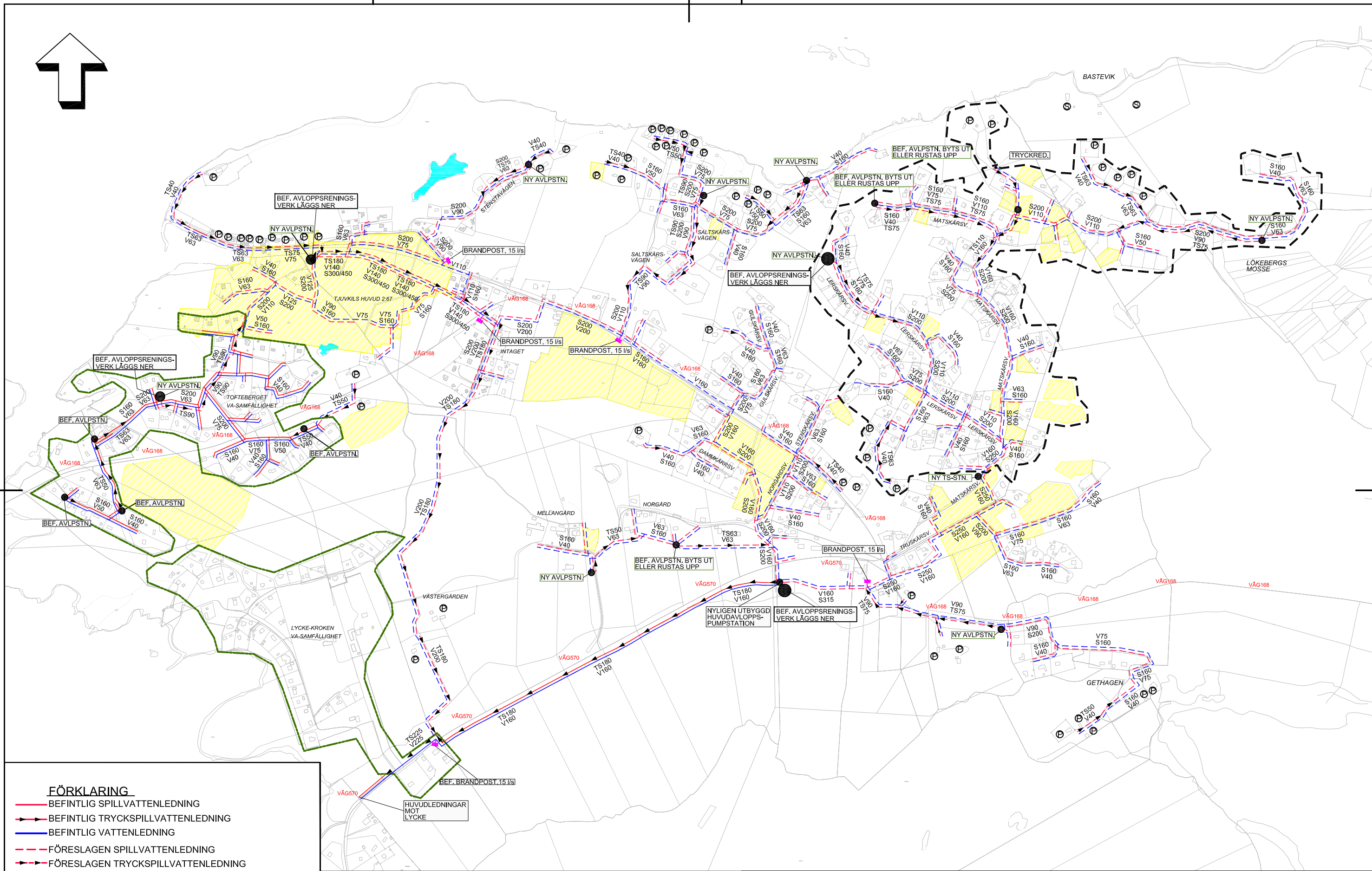
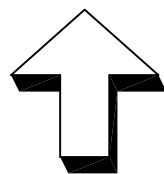
Lisa Ekström

Tove Lindfors

Uppdragsledare

Handläggare

Handläggare



FÖRKLARING

- BEFINTLIG SPILLVATTENLEDNING
- BEFINTLIG TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- BEFINTLIG VATTENLEDNING
- - - FÖRESLAGEN SPILLVATTENLEDNING
- - - FÖRESLAGEN TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- - - FÖRESLAGEN VATTENLEDNING
- - - FÖRESLAGEN TRYCKZONSGRÄNS
- SAMFÄLLIGHETSGRÄNS
- Ⓟ FASTIGHET MED FÖRESLAGEN EGEN PUMPA
- Ⓢ FASTIGHET SOM ÄR SVÅR ATT VA-FÖRSÖRJA
- PLANERAD UTBYGGNAD

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



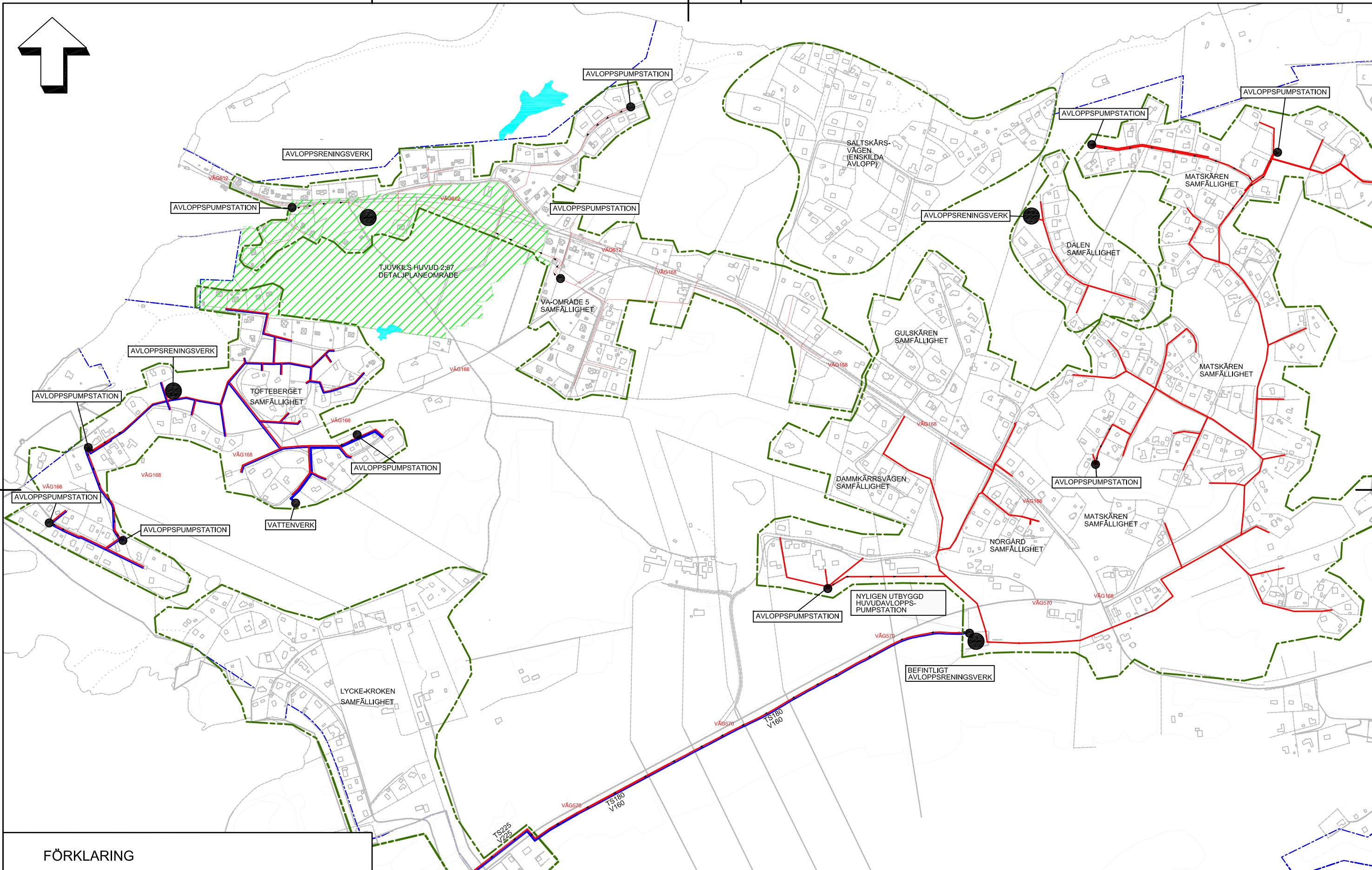
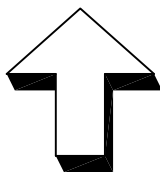
VA-UTREDNING

KUNGÄLVS KOMMUN
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING
FÖRESLAGEN FRAMTIDA VA-FÖRSÖRJNING

UPPDRAGSNUMMER 1100114000
RITAD/KONSTR AV EMAS/OVEN
GRANSKAD AV OVEN

DATUM 2014-11-13
ANSVARIG OVEN
SKALA 1:8000, A3
RITINGSNUMMER 1
BET

Bilaga 1



FÖRKLARING

- BEFINTLIG SPILLVATTENLEDNING
- BEFINTLIG TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- BEFINTLIG VATTENLEDNING
- SAMFÄLLIGHETSGRÄNS

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

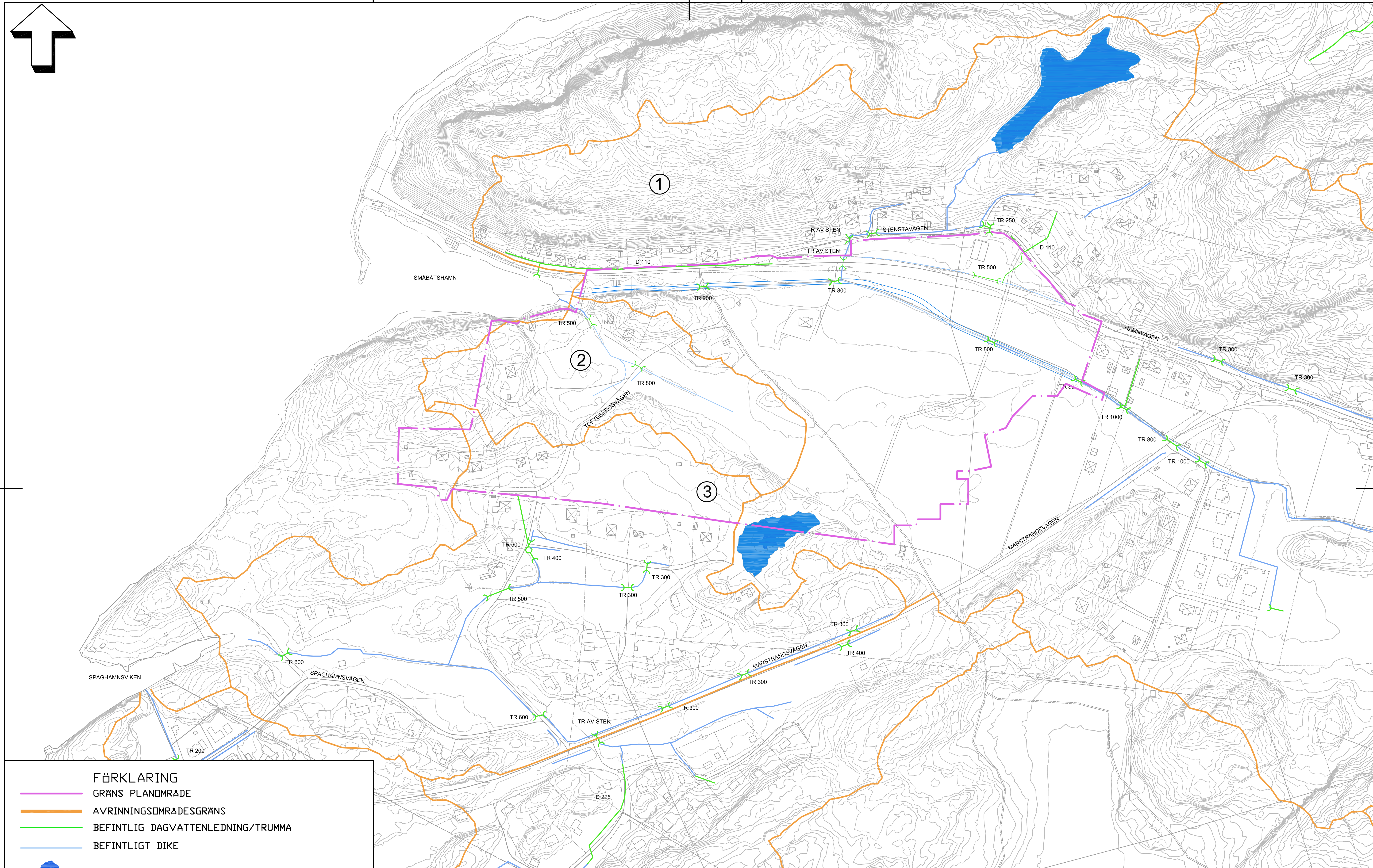
SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VA-UTREDNING

KUNGÄLVS KOMMUN
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING
VA-SAMFÄLLIGHETER I TJUVKILSOMRÅDET

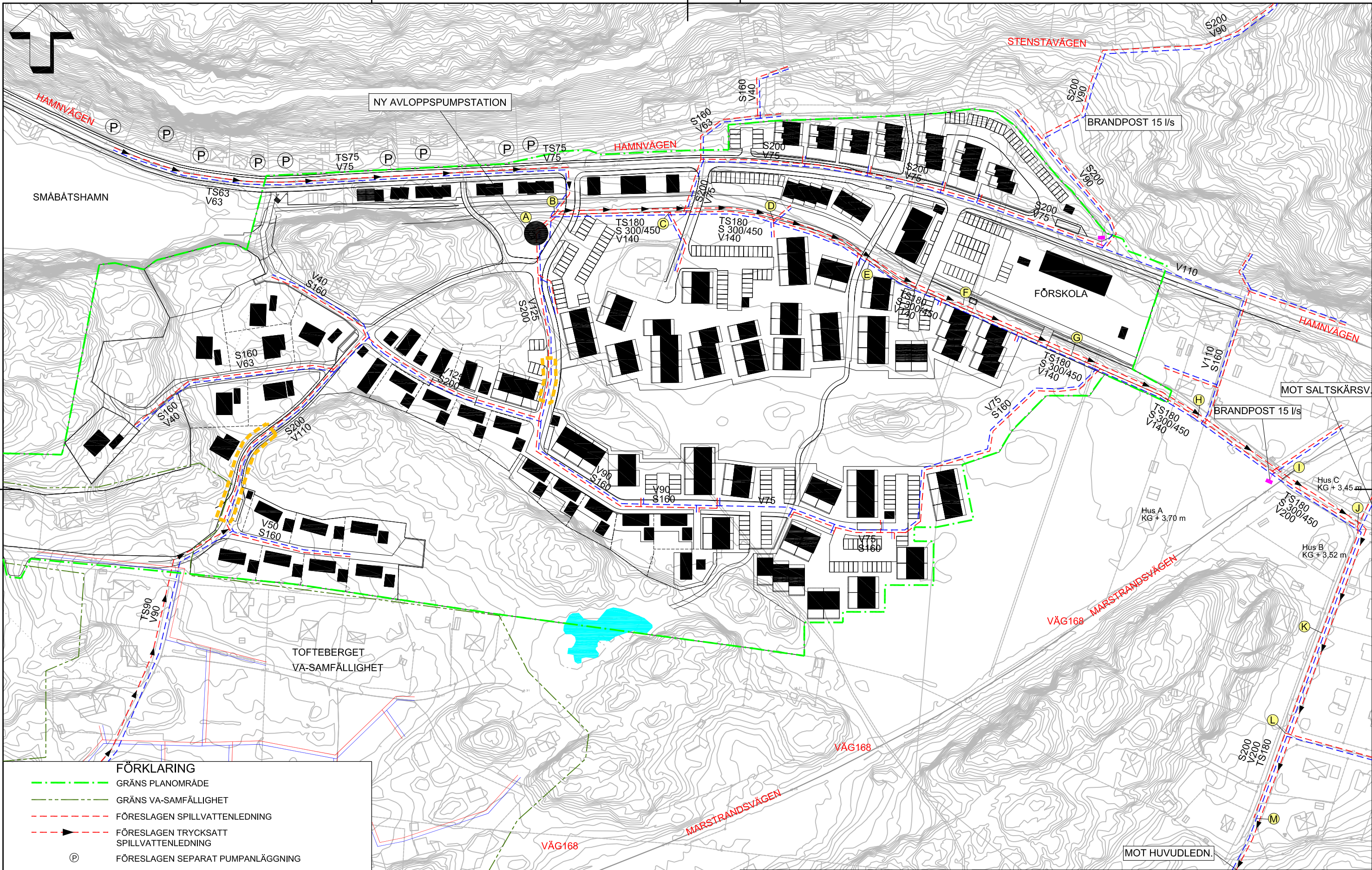
UPPDRAGSNUMMER 1100003000	RITAD/KONSTR AV EMAS/OVEN	GRANSKAD AV OVEN	DATUM 2014-06-02	ANSVARIG OVEN	SKALA 1:7000, A3	RITINGSNUMMER Bilaga 2	BET
------------------------------	------------------------------	---------------------	---------------------	------------------	---------------------	---------------------------	-----



FÖRESLAGEN BEBYGGELSE

	BE
--	----

20133011000114	T juviks	huvud	ritn\Mod\w\VAD - Bilaga 3 - Oversiktsplan	befintlig dagvattehantering	T juviks huvud 2-67 planområde-A dwg	2014-06-02 08:03
----------------	----------	-------	---	-----------------------------	--------------------------------------	------------------



FÖRKLARING

- GRÄNS PLANOMRÅDE
- GRÄNS VA-SAMFÄLLIGHET
- FÖRESLAGEN SPILLVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN TRYCKSAT SPILLVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN SEPARAT PUMPANLÄGGNING
- BEFINTLIG SPILLVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN VATTENLEDNING
- BEFINTLIG VATTENLEDNING
- LEDNINGSSTRÄCKA DÄR BORRNING EV. KAN KRÄVAS
- BEFINTLIG BEBYGGELSE
- FÖRESLAGEN BEBYGGELSE

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VA-UTREDNING

KUNGÄLVS KOMMUN
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING
FÖRESLAGEN VA-FÖRSÖRJNING, PLANOMRÅDE

UPPDRAGSNUMMER
1100114000

RITAD/KONSTR AV
EMAS/OVEN

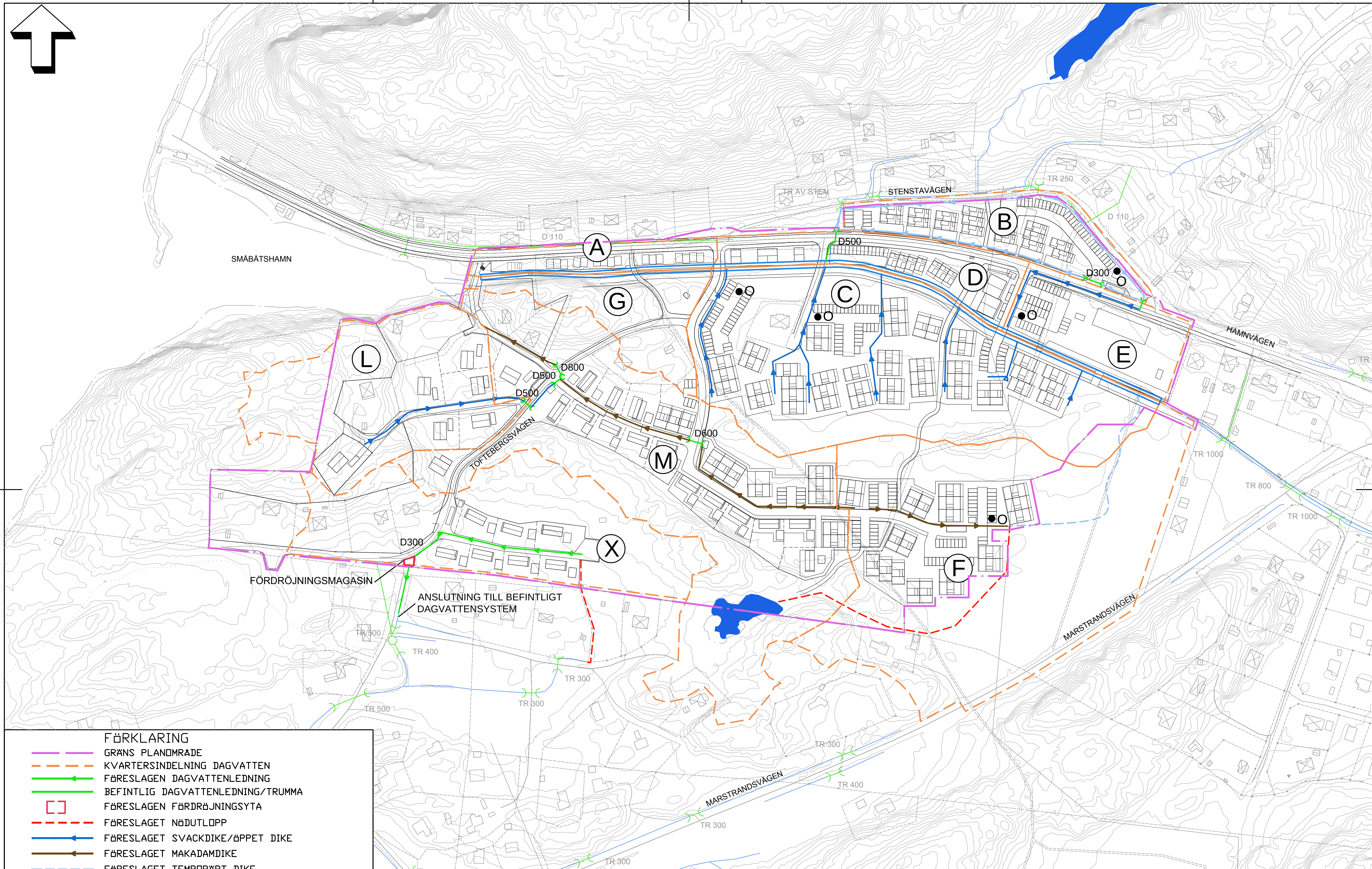
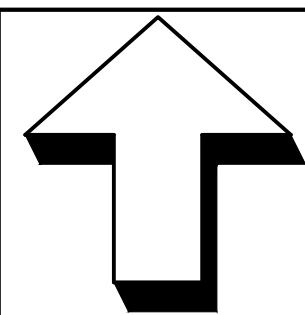
GRANSKAD AV
OVEN

DATUM
2014-11-13

ANSVARIG
OVEN
SKALA
1:2000, A3

RITNINGNUMMER
Bilaga 4

BET



FÖRKLARING

- GRÄNS PLANDMRÅDE
- KVARTERSINDELNING DAGVATTEN
- FÖRESLAGEN DAGVATTENLEDNING
- BEFINTLIG DAGVATTENLEDNING/TRUMMA
- FÖRESLAGEN FÖRDRÖJNINGSYTA
- FÖRESLAGET NÖDUTLOPP
- FÖRESLAGET SVACKDIKE/ÖPPET DIKE
- FÖRESLAGET MAKADAMDIKE
- FÖRESLAGET TEMPORÄRT DIKE
- FÖRESLAGEN DIKESSEKTION
- BEFINTLIGT DIKE
- FÖRESLAGEN ÖLJEAVSKILJARE
- BEFINTLIG BEBYGGELSE
- FÖRESLAGEN BEBYGGELSE
- BEFINTLIG DAMM

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VAD-UTREDNING

KUNGÄLVS KOMMUN
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING
FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING, PLANOMRÅDE

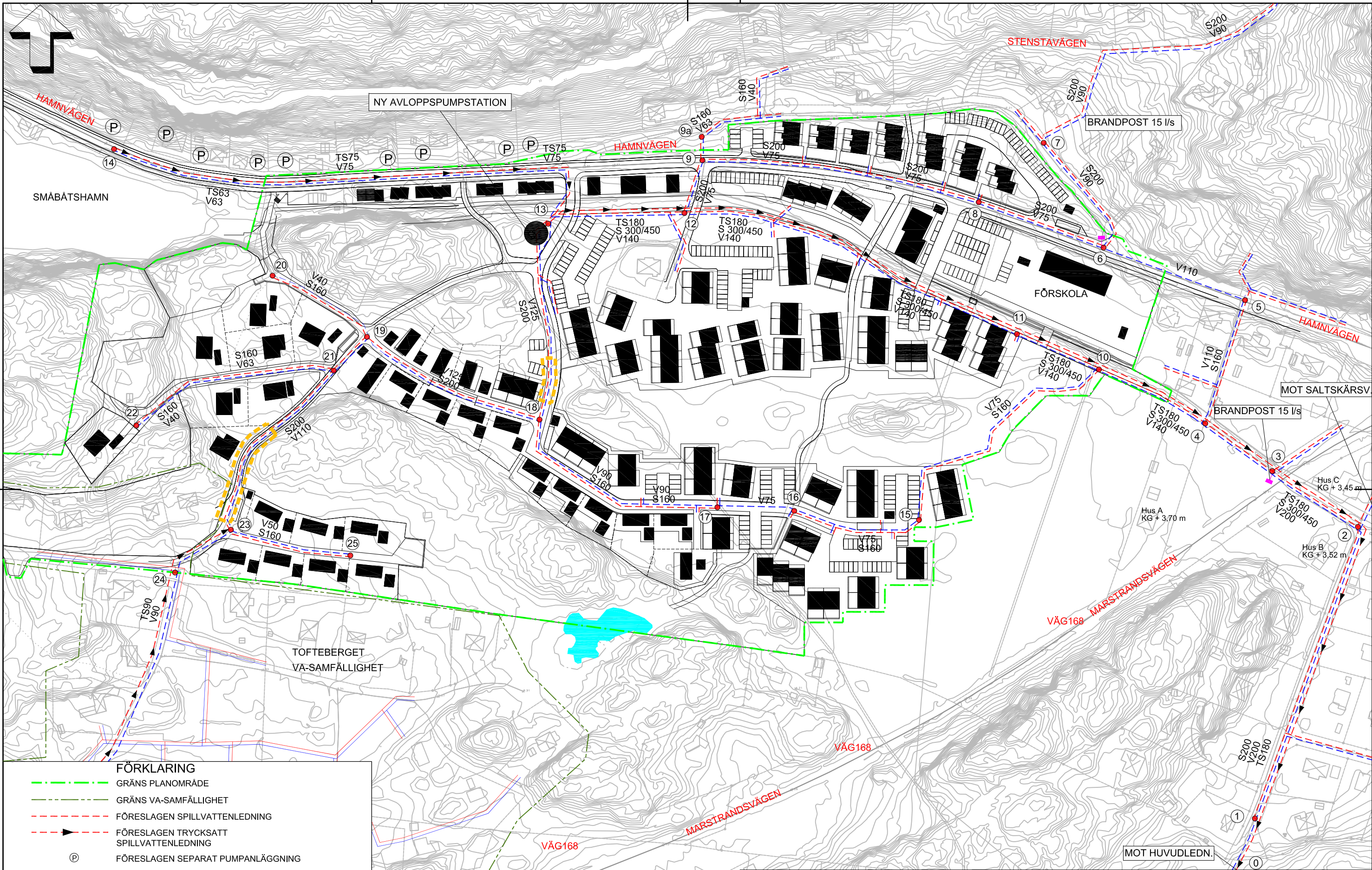
UPPDRAGSNUMMER 1100114000
RITAD/KONSTR AV LIEK/TOLF
GRANSKAD AV OVEN

DATUM
2014-06-19

ANSVARIG
OVEN
SKALA
1:5000, A3

RITINGSNUMMER
BILAGA 5

BET



FÖRKLARING

- GRÄNS PLANOMRÅDE
- GRÄNS VA-SAMFÄLLIGHET
- FÖRESLAGEN SPILLVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN TRYCKSAT SPILLVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN SEPARAT PUMPANLÄGGNING
- BEFINTLIG SPILLVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN VATTENLEDNING
- BEFINTLIG VATTENLEDNING
- LEDNINGSSTRÄCKA DÄR BORRNING EV. KAN KRÄVAS
- BEFINTLIG BEBYGGELSE
- FÖRESLAGEN BEBYGGELSE

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VA-UTREDNING

KUNGÄLVS KOMMUN
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING
STRÄCKINDELNING, VA-KOSTNADER

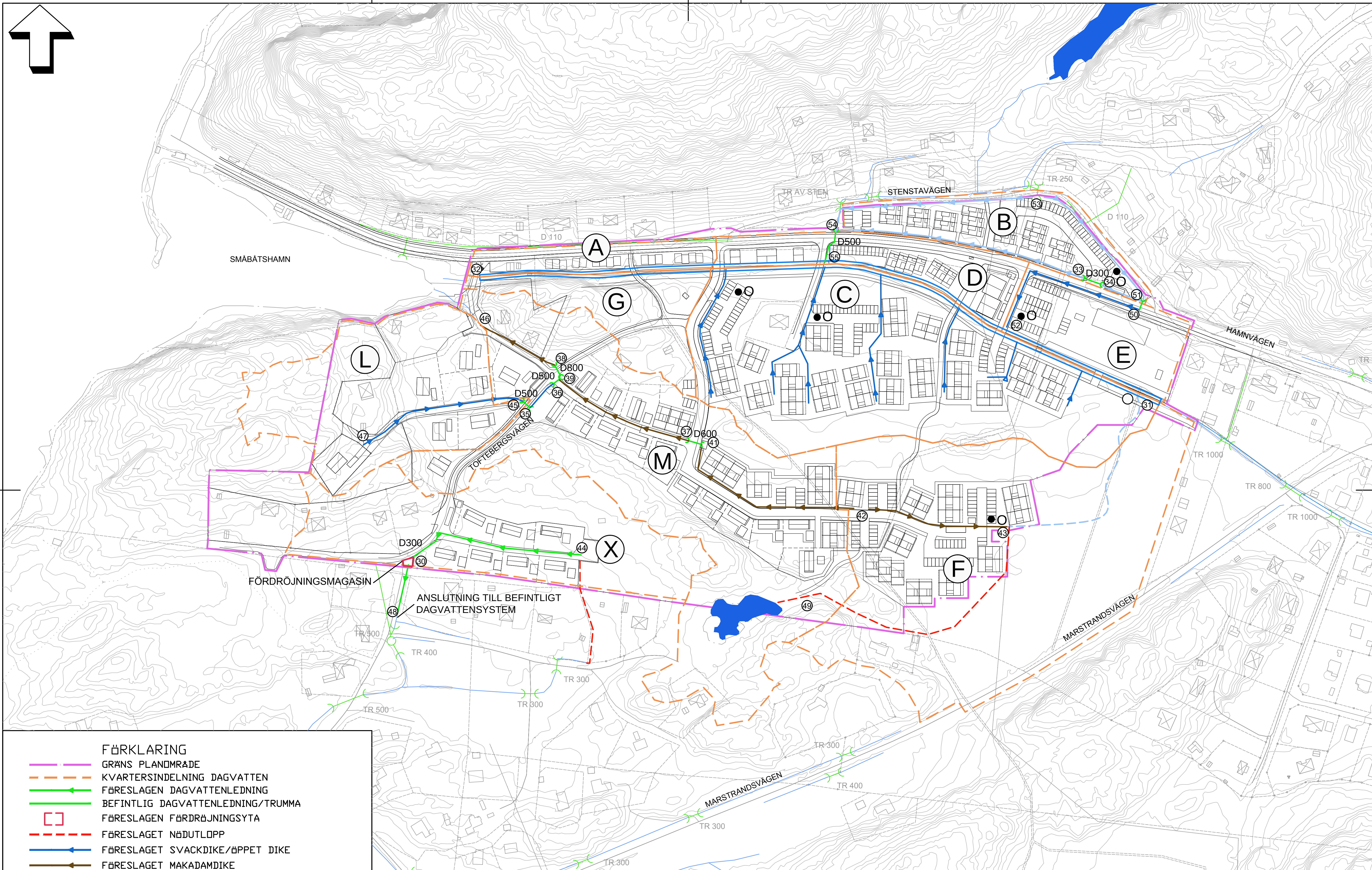
UPPDRAGSNUMMER 1100114000
RITAD/KONSTR AV EMAS/OVEN
GRANSKAD AV OVEN

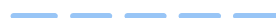
DATUM
2014-11-13

ANSVARIG
OVEN
SKALA
1:2000, A3

RITNINGNUMMER
Bilaga 6

BET



- | | |
|---|-----------------------------------|
|  | GRÄNS PLANOMRÅDE |
|  | KVARTERSINDELNING DAGVATTEN |
|  | FÖRESLAGEN DAGVATTENLEDNING |
|  | BEFINTLIG DAGVATTENLEDNING/TRUMMA |
|  | FÖRESLAGEN FÖRDRÄJNINGSYTA |
|  | FÖRESLAGET NÖDUTLOPP |
|  | FÖRESLAGET SVACKDIKE/ÖPPET DIKE |
|  | FÖRESLAGET MAKADAMDIKE |
|  | FÖRESLAGET TEMPORÄRT DIKE |
|  | FÖRESLAGEN DIKESSEKTION |
|  | BEFINTLIGT DIKE |
|  | BEFINTLIG BEBYGGELSE |
|  | FÖRESLAGEN BEBYGGELSE |
|  | BEFINTLIG DAMM |

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se

SWECO 

KUNGÄLVS KOMMUN
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING
STRÄCKINDELNING, DAGVATTENKOSTNADER

UPPDRAKSNUMMER	1100114000
----------------	------------

	RITAD/KONSTR AV
	LIEK/TOLF

GRANSKAD AV
OVEN

ANSVARIG
OVEN

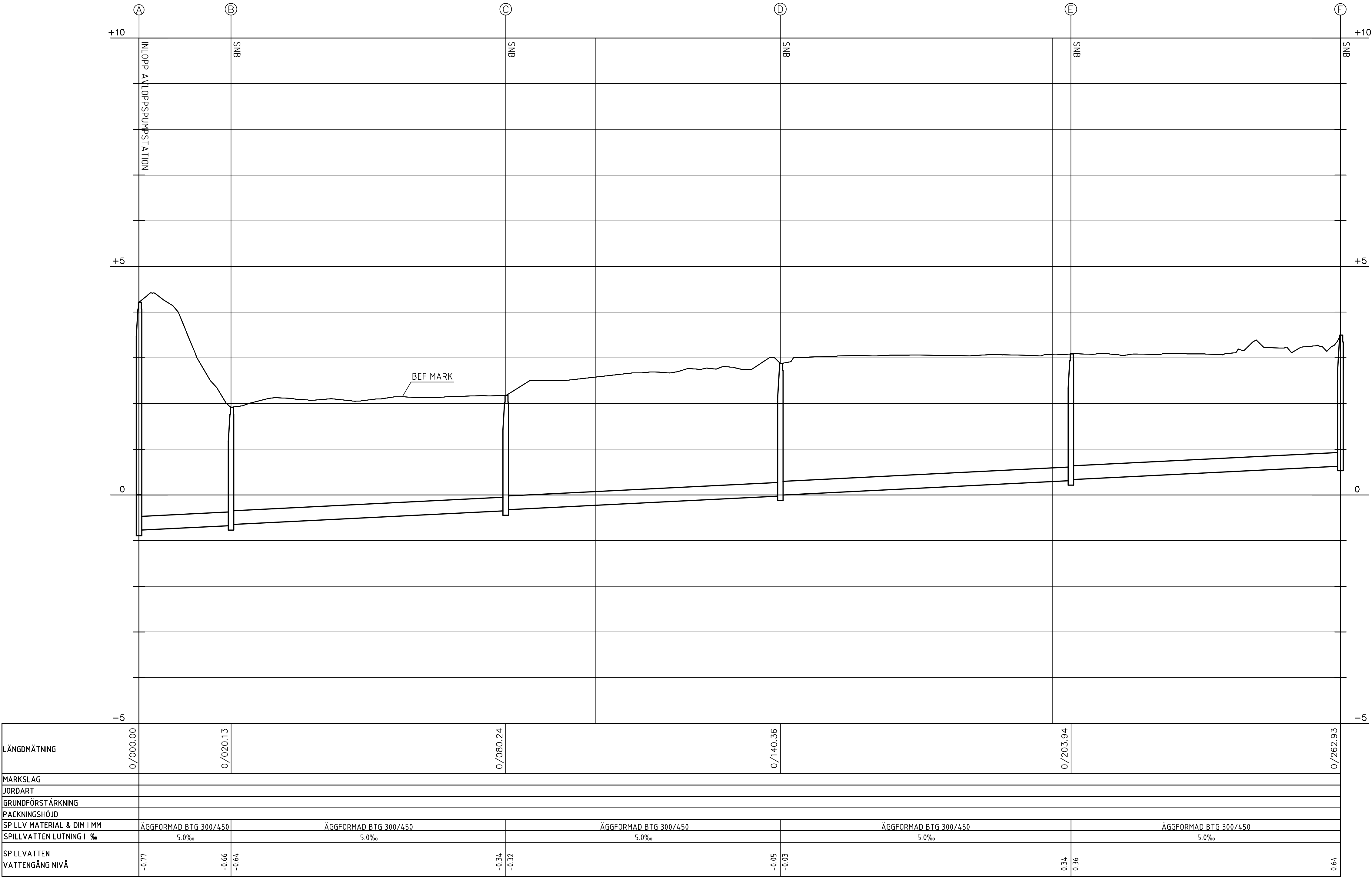
SKALA
1:5000. A3

RITNINGSNUMMER
BILAGA

	RF
--	----

INVESTERINGSBEDÖMNING - VA- OCH DAGVATTEN TJUVKIL				
Uppdrag		Uppdragsledare		Datum
Tjuvkil - VAD-utredning		Ove Nordmark		2014-11-13
Uppdragsnummer		Upprättad av		
1100114		Lisa Ekström		
Nr	Arbete	Mängd	Enhet	Kostnad
	Gemensamma poster			
	<u>Förberedande arbeten</u>			350 000
	<u>Återställande</u>			50 000
	Dagvatten			2 358 500
	<u>Makadamdiken</u>			
37-39	Makadamdike	100	m	150 000
41-42	Makadamdike	140	m	210 000
42-43	Makadamdike	100	m	150 000
38-46	Makadamdike	60	m	90 000
	<u>Avskärande dike</u>			
51-53	Avskärande öppet dike	110	m	44 000
53-54	Avskärande öppet dike	150	m	60 000
	<u>Svackdike</u>			
50-52	Svackdike/öppet dike	130	m	65 000
35-36	Svackdike/öppet dike	25	m	12 500
45-47	Svackdike/öppet dike	130	m	97 500
31-43	Öppet dike F till dike	160	m	112 000
43-49	Nödutloppsdikey	220	m	110 000
	<u>Dagvattenledningar</u>			
30-44	Dim 300 mm	130	m	305 000
30-48	Dim 300 mm	40	m	110 000
54-55	Dim 500 mm	25	m	105 000
	<u>Trummor</u>			
33-34	Dim 300 mm	10	m	20 000
50-51	Dim 300 mm	10	m	20 000
35-45	Dim 500 mm	10	m	30 000
36-39	Dim 500 mm	10	m	30 000
37-41	Dim 600 mm	10	m	50 000
38-39	Dim 800 mm	10	m	60 000
	<u>Dikessektion</u>			
31-32	Dike	510	m	510 000
	<u>Fördröjningsmagasin</u>			
30	Makadammagasin, ca 25 m3	25	m3	17 500

	VA-ledningar			11 072 000
	<u>VA-ledningar</u>			
*-1	Huvudledningar ansluter till bef VA, V200,-TS180	1 180	m	3 565 000
1-2	S200-TS180-V200	180	m	720 000
2-3	S300-TS180-V200	70	m	315 000
3-4	S300-TS180-V140	40	m	168 000
4-5	S160-V110	80	m	160 000
4-10	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	70	m	301 000
5-6	V110	85	m	85 000
6-7	S200-V90	80	m	160 000
6-8	S200-V75	80	m	160 000
8-9	S200-V75	160	m	320 000
9-9a	S160-V40	15	m	30 000
9-12	S200-V75	30	m	60 000
10-11	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	50	m	215 000
10-15	S160-V75	155	m	310 000
11-12	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	210	m	1 005 000
12-13	S300-TS180-V140, förläggs i dikessektionsslänt	90	m	444 000
13-14	TS75-V75	290	m	435 000
13-18	S200-V125, delar borrar i berg	110	m	630 000
15-16	S160-V75	80	m	176 000
16-17	V75	40	m	40 000
17-18	S160-V90	130	m	273 000
18-19	S200-V125	110	m	253 000
19-20	S160-V40	65	m	130 000
19-21	S200-V110	25	m	55 000
21-22	S160-V63/V40	120	m	240 000
21-23	S200-V110, ca 60 m borrar i berg	120	m	675 000
23-24	S160-V50	70	m	147 000
	VA-anordningar			2 300 000
	<u>Oljeavskiljare</u>			
	Oljeavskiljare för mer än 30 p-platser	5	st	1 750 000
	<u>Pumpstation</u>			
	Pumpstation detaljplaneområde, ca 13-14 l/s	1	st	500 000
	<u>Brandpost</u>			
	Brandposter	2	st	50 000
	Summa markarbeten			16 130 500
	Oförutsett 25%		25%	4 032 625
	Total entreprenadkostnad			20 163 125



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

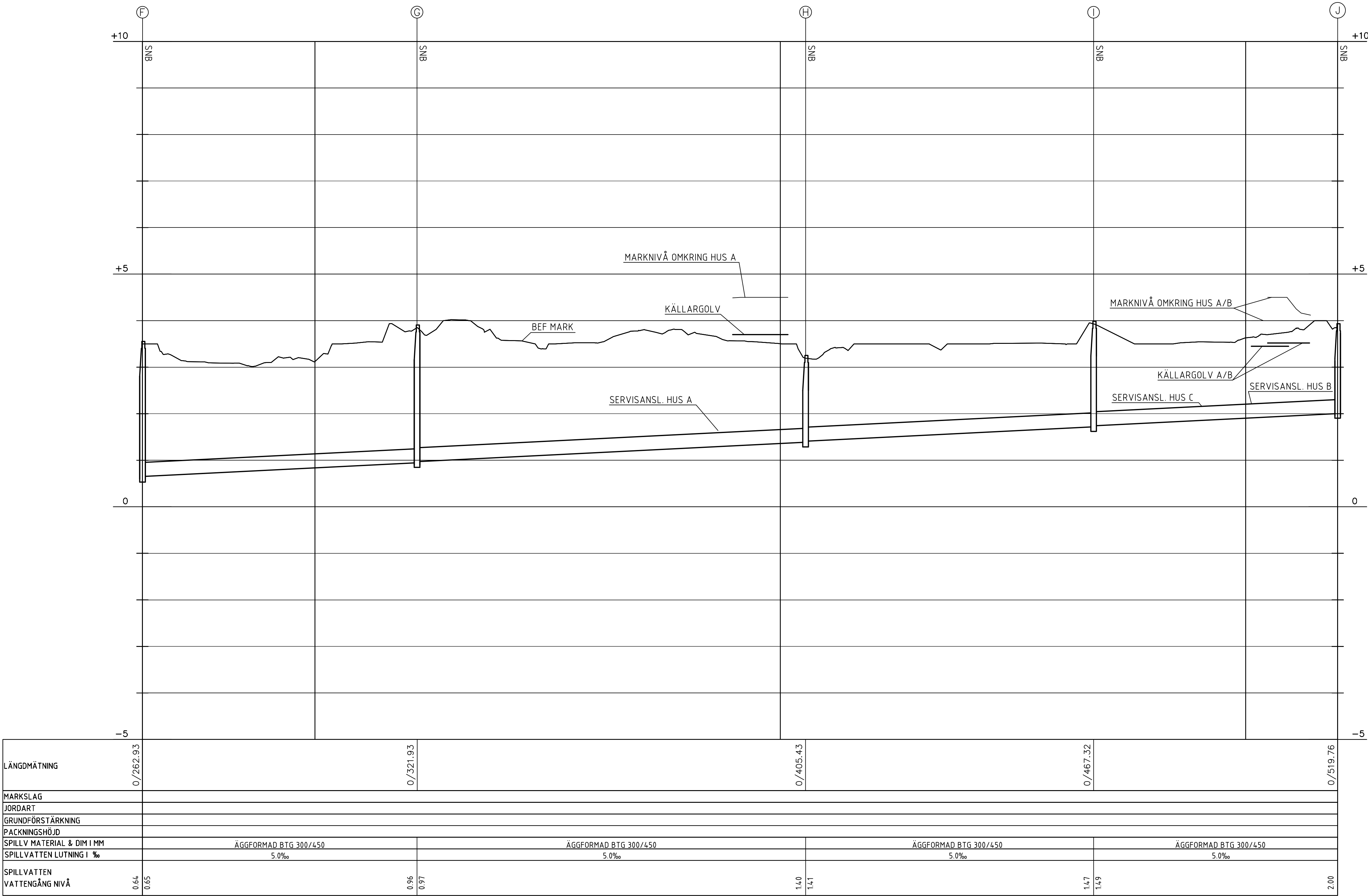
SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VAD-UTREDNING		
KUNGÄLVS KOMMUN		
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING		
FÖRESLAGEN LEDNINGSPROFIL SPILLVATTEN STR A-F		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD/KONSTR AV	GRANSKAD AV
1100114000	LIEK/TOLF	OVEN

DATUM	2014-11-13
ANSVARIG	OVEN
SKALA	1:1000, 1:100 A3
RITNINGNUMMER	BILAGA 9-1
BET	

P:\1330\1100114_Tjuvkils_huvud_VAD-utredning\000\15 Arbetsmtrl_ritn\Mod\W\AVAD - Bilaga 9-1 - Föreslagen ledningsprofil för spillvattenledning str A-J.dwg 2014-11-18 10:43



LÄNGDMÄTNING	0/262.93	0/321.93	0/405.43	0/467.32	0/519.76
MARKSLAG					
JORDART					
GRUNDFÖRSTÄRKNING					
PACKNINGSHÖJD					
SPILLV MATERIAL & DIM I MM	ÄGGFORMAD BTG 300/450		ÄGGFORMAD BTG 300/450		ÄGGFORMAD BTG 300/450
SPILLVATTEN LUTNING I ‰	5.0‰		5.0‰		5.0‰
SPILLVATTEN VATTENGÅNG NIVÅ	0.64 0.65	0.96 0.97	1.40 1.41	1.47 1.49	2.00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

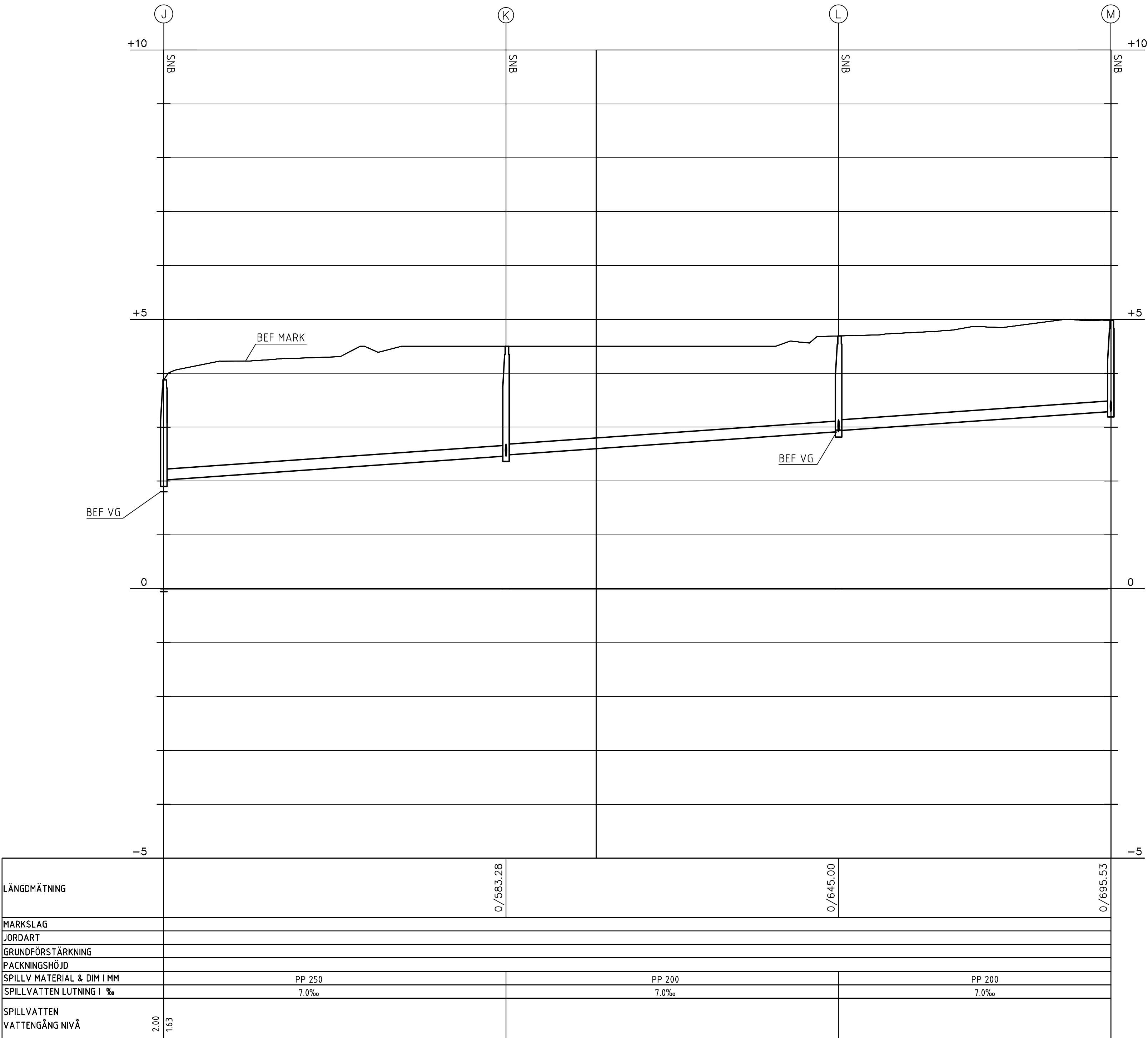
SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VAD-UTREDNING		
KUNGÄLVS KOMMUN TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING FÖRESLAGEN LEDNINGSPROFIL SPILLVATTEN STR F-J		
UPPDRAGSNUMMER 1100114000	RITAD/KONSTR AV LIEK/TOLF	GRANSKAD AV OVEN

DATUM 2014-11-13	ANSVARIG OVEN
SKALA 1:1000, 1:00 A3	RITNINGNUMMER BILAGA 9-2
	BET

P:\1330\1100114_Tjuvkils_huvud_VAD-utredning\000\15 Arbetsmtrl_ritn\Mod\W\AVAD - Bilaga 9-2 - Föreslagen ledningsprofil för spillvattenledning str F-J.dwg 2014-11-18 10:45



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SWECO Environment AB
Gullbergs Strandgata 3
411 04 Göteborg
Org.nr. 556346-0327, säte Stockholm
www.sweco.se



VAD-UTREDNING		
KUNGÄLVS KOMMUN		
TJUVKILS HUVUD 2:67, VA- O. DAGVATTENUTREDNING		
FÖRESLAGEN LEDNINGSPROFIL SPILLVATTEN STR J-M		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD/KONSTR AV	GRANSKAD AV
1100114000	LIEK/TOLF	OVEN

DATUM	2014-11-13
ANSVARIG	OVEN
SKALA	1:1000, 1:100 A3
RITNINGNUMMER	BILAGA 9-3
BET	

P:\1330\1100114_Tjuvkils_huvud_VAD-utredning\000\15 Arbetsmtrl_ritrn\Mod\W\AVAD - Bilaga 9-3 - Föreslagen ledningsprofil för spillvattenledning str J-M.dwg 2014-11-18 10:46