



# Solgårdsterrassen, Stenungsund

VA- och dagvattenutredning

2011-09-07, rev. 2012-10-10

**Solgårdsterrassen, Stenungsund**

VA- och dagvattenutredning

2011-09-07, rev. 2012-10-10

Beställare: Stenungsundshem AB  
Box 44  
444 21 Stenungsund

Beställarens representant: Thomas Löfgren

Konsult: Norconsult AB  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Åsa Malmäng Pohl  
Handläggare: Oscar Axelsson  
Herman Andersson

Uppdragsnr: 102 20 02

Filnamn och sökväg: n:\102\20\1022002\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-  
kalkyl\solgårdsterrassen 2012.doc

Kvalitetsgranskad av: Åsa Malmäng Pohl

Tryck: Norconsult AB

# Innehållsförteckning

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Orientering</b> .....                             | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Befintliga VA-förhållanden</b> .....              | <b>7</b>  |
| 2.1      | Vattenförsörjning .....                              | 7         |
| 2.2      | Spillvattenavledning .....                           | 8         |
| 2.3      | Dagvattenhantering .....                             | 8         |
| <b>3</b> | <b>Föreslagen VA- och dagvattenhantering</b> .....   | <b>11</b> |
| 3.1      | Vattenförsörjning .....                              | 11        |
| 3.2      | Spillvattenavledning .....                           | 12        |
| 3.3      | Dagvattenhantering .....                             | 13        |
| 3.4      | Avvattning av väg .....                              | 13        |
| 3.5      | Omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark ..... | 14        |
| 3.5.1    | Gröna tak .....                                      | 15        |
| 3.5.2    | Genomsläppliga beläggningar .....                    | 16        |
| 3.5.3    | Ytlig avledning .....                                | 16        |
| 3.5.4    | Ytlig magasinering .....                             | 19        |
| 3.5.5    | Träd.....  | 20        |
| 3.6      | Kostnadsbedömning.....                               | 21        |
| <b>4</b> | <b>Slutsats</b> .....                                | <b>23</b> |

## Bilagor

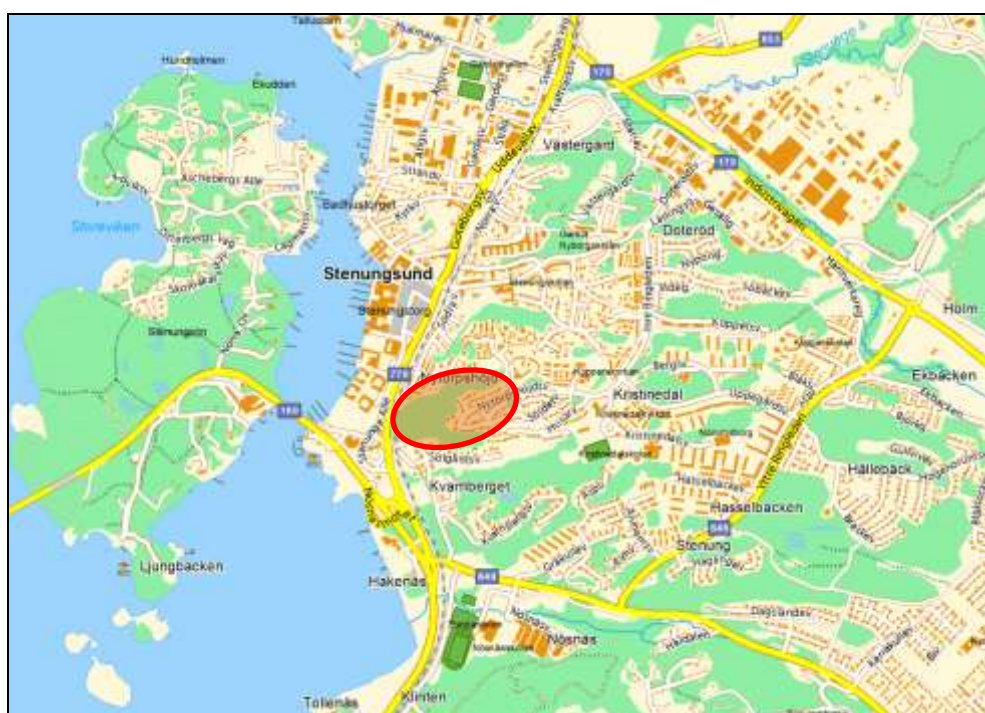
|           |  |
|-----------|--|
| Bilaga 1. | Översiktsplan ledningar, alternativ 1            |
| Bilaga 2. | Översiktsplan ledningar, alternativ 2            |
| Bilaga 3. | Principsektion vägavvattning sektion 0/000-0/140 |
| Bilaga 4. | Principsektion vägavvattning sektion 0/140-0/300 |
| Bilaga 5. | Principsektion vägavvattning sektion 0/300-0/450 |
| Bilaga 6. | Kostnadsberäkning                                |



# 1 Orientering

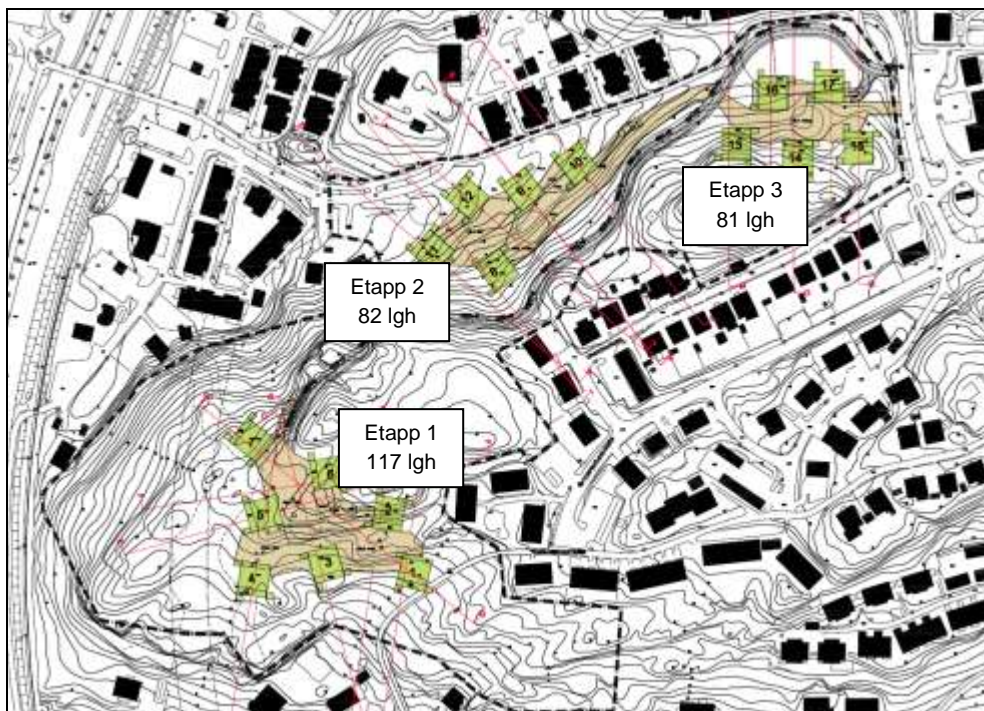
På uppdrag av Stenungsundshem AB har Norconsult AB upprättat föreliggande VA-och dagvattenutredning inklusive kostnadsbedömning avseende Solgårdsterrassen i Stenungsund.

Detaljplanen är under framtagande och medger etappvis byggnation av omkring 264 lägenheter på en höjd strax sydöst om Stenungsunds centrum, se figur 1. Strax väster om området passerar Göteborgsvägen samt Bohusbanan och i sydväst, på ca 200 m avstånd, passerar väg 160 mot Tjörn. Mot väster sluttar området brant ner mot Bohusbanan och Göteborgsvägen, höjdskillnaden uppgår till ca 20 m.



**Figur 1.** Av markeringen framgår planområdets läge

Området utgörs för närvarande av kuperad skogsmark i anslutning till befintlig villabebyggelse. Marknivåerna inom planområdet varierar mellan ca + 10 – 45 m. Utbyggnaden av området planeras ske i tre etapper om totalt 17 byggnader, se figur 2. Etapp 1 omfattar 114 lgh och planeras bebyggas i den sydvästra delen av planområdet medan etapp 2 och 3 planeras nordost om denna, och omfattar 76 respektive 74 lgh.



Figur 2. Situationsplan (Ahlqvist & Almqvist Arkitekter AB, 2012-04-19)

## 2 Befintliga VA-förhållanden

De befintliga systemen för vattenförsörjning samt avledning av spill- respektive dagvatten beskrivs översiktligt under nedanstående rubriker och illustreras i bilaga 1.

### 2.1 Vattenförsörjning

Det finns ett väl utbyggt system för vattenförsörjning av angränsande bostadsområden kring centrala Stenungsund. Sjön Stora Hällungen utgör råvattentäkt och uttag av vatten sker vid Talbo, där det finns en pumpstation som pumpar råvattnet via ca 7 km långa råvattenledningar till vattenverket, som är beläget i berget strax söder om Kläpp, se figur 3.



**Figur 3.** Översikt huvudledningar för vattenförsörjning i Stenungsund

Norr om planområdet finns en vattenledning av dimension 200 mm (gjutjärn) i öst-västlig riktning, till vilken goda möjligheter finns att ansluta det aktuella planområdet. Längre västerut övergår ledningen i två parallella ledningar av dimension 100 respektive 300 mm (gjutjärn) i nord-sydlig riktning.

## 2.2 Spillvattenavledning

Befintlig bebyggelse i planområdets närhet är ansluten till det kommunala spillvattensystemet som leder till Strävlidens avloppsreningsverk. Ledningsnät med självfallsledningar för spillvatten finns såväl norr som söder om planområdet, längs Nytorps Backe respektive Solgårdsvägen.

Spillvattenledningen norr om planområdet är av dimension 225 mm (betong) och längre västerut övergår den i en ledning av dimension 500 mm (betong) i nord-sydlig riktning. Söder om planområdet är spillvattenledningarna av dimension 225 mm (betong).

## 2.3 Dagvattenhantering

Parallellt med spillvattenledningarna beskriva ovan löper kommunala dagvattenledningar. Norr om planområdet är ledningen av dimension 600 mm (betong) och övergår i dimension 800 mm (betong). Söder om planområdet, vid Solgårdsvägen, är ledningarna av dimension 225 mm (betong) som längre nedströms övergår i 300 mm (betong).

Enligt uppgifter från Stenungsunds kommun är det befintliga ledningsnätet för dagvatten redan i dagsläget överbelastat i samband med kraftig och långvarig nederbörd.

Då planområdet för närvarande utgörs av kuperad, bergrik skogsmark sker dagvattenavrinning främst naturligt till lågpunkter, diken och liknande. Utmed GC-vägen längs planområdets norra gräns löper ett svackdike, se figur 4, som emottar dagvatten från den norra delen av planområdet.





**Figur 4.** Svackdike längs GC-vägen vid planområdets norra gräns

I planområdets nordöstra del, där etapp 3 av utbyggnaden planeras, är marken flack och delvis grusbelagd. Här sker dagvattenavrinning till ett grunt dike, se figur 5, vilket ansluter till ovannämnt svackdike.



**Figur 5.** Flackt område i nordost som avvattnas via grunt dike



## 3 Föreslagen VA- och dagvattenhantering

Föreslagna system för vattenförsörjning samt avledning av spill- respektive dagvatten beskrivs översiktligt under nedanstående rubriker och illustreras i bilaga 1 och 2. Slutgiltiga ledningslägen och dimensioner föreslås fastställas i detaljprojekteringsskedet.

Observeras bör att omläggning av befintliga VA- och dagvattenledningar erfordras i den norra delen av området. Ledningarna föreslås anläggas utmed planerad väg, se bilaga 1 och 2.

### 3.1 Vattenförsörjning

Förutsättningarna för anslutning av planerad bebyggelse till det kommunala vattenförsörjningssystemet är goda, då befintliga ledningar finns att tillgå norr om planområdet.

Vattenbehovet för planerad bebyggelse har beräknats översiktligt enligt Svenskt Vattens publikation P83, se tabell 1. För beräkningarna har det antagits att det i genomsnitt bor 3 personer per lägenhet.

**Tabell 1.** Beräkning av dimensionerande flöde

|  | <b>Ettapp 1</b> | <b>Ettapp 2</b> | <b>Ettapp 3</b> |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Antal bostäder (st)  | 117             | 82              | 81              |
| Antal vattenförbrukare (p)                                     | 351             | 246             | 243             |
| Spec. medelförbrukning (l/p,d)                                 | 180             | 180             | 180             |
| Medelförbrukning (l/s)   | 0,7             | 0,5             | 0,5             |
| Dimensionerande förbrukning inkl 10 l/s släckvattenförbrukning | 12,5            | 11,6            | 11,6            |

För vattenförsörjning av bebyggelsen i ettapp 1 föreslås en vattenledning av dimension 110 mm anläggas längs en del av den nya lokalgatan, se bilaga 1 och 2, för anslutning till befintlig vattenledning norr om planområdet.

Bebyggelsen i etapp 2 och 3 föreslås anslutas till befintlig huvudvattenledning efter omläggning av denna.

Trycknivån i föreslagna anslutningspunkter uppgår enligt kommunen till ca +65 m, vilket kan medföra att tryckstegring erfordras för att uppnå acceptabelt vattentryck. Trycknivån bör vara minst 25 m över högsta tappställe i de högst belägna lägenheterna. Eventuell tryckstegring föreslås installeras internt inom fastighet och åligger således fastighetsägaren.

Brandvattenförsörjning av området föreslås ske med hjälp av konventionellt brandvattensystem med brandposter.

### 3.2 Spillvattenavledning

Avledning av spillvatten bedöms kunna ske via befintligt ledningsnät såväl norrut som söderut. För etapp 2 och 3 förespråkas avledning med självfall norrut till befintlig ledning som ligger i närheten av respektive etapp.

För etapp 1 har två möjliga lösningar för spillvattenavledning utretts, enligt nedan.

Alternativ 1: Då större delen av bebyggelsen i etapp 1 är belägen på södra sidan av en höjdrygg kan spillvatten från denna avledas med självfall söderut, för anslutning till befintligt spillvattenledningsnät, se bilaga 1.

Alternativ 2: Anläggande av ledningar för spillvatten längs lokalgatan, på samma sätt som för vattenförsörjningen som beskrivits ovan, för anslutning i norr. Se bilaga 2. För att möjliggöra detta krävs pumpning av spillvatten från de fem sydligast belägna byggnaderna. Spillvatten från den mellersta byggnaden i norr bedöms, även vid avledning norrut, kunna avledas med självfall.

Då bebyggelsen utgörs av nyproduktion med separat system antas, vid dimensionering, spillvattenavrinningen motsvara vattenförbrukningen. Tillkommande ledningar för spillvatten föreslås vara av dimension 200 mm och anläggas i lutningar om åtminstone 6 ‰.

### 3.3 Dagvattenhantering

Exploatering av ett område medför vanligtvis en ökning av såväl dagvattenflöden som föroreningshalt i dagvattnet jämfört med befintliga förhållanden, särskilt då det är naturmark som tas i anspråk. I aktuellt område kommer dock parkering ske i underjordiska garage vilket medför att eventuella föroreningar till dagvattnet begränsas.

Principen för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) bör följas inom planområdet. Detta innebär att kommunalt ledningssystem för dagvatten endast belastas i ringast möjliga mån. För att kompensera för ökningen i dagvattenflöde som exploateringen ger upphov till föreslås fördröjning av dagvattenvolymer som motsvarar flödesökningen i förhållande till befintlig naturmarksavrinning. Befintligt utgående flöde har beräknats uppgå till totalt ca 100 l/s, fördelat mellan delområdena enligt nedan.

|             |        |
|-------------|--------|
| Etapp 1:    | 32 l/s |
| Etapp 2:    | 27 l/s |
| Etapp 3:    | 23 l/s |
| Lokalgatan: | 17 l/s |

För etapp 1 föreslås endast lokaltomhändertagande av dagvatten, således erhålls ej någon förbindelsepunkt för dagvatten. Etapp 2 och 3 föreslås få förbindelsepunkt för dagvatten men med begränsningen att flödet skall motsvara befintlig naturmarksavrinning.

### 3.4 Avvattning av väg

Den södra delen av lokalgatan, föreslås avvattnas mot den angränsande naturmarken genom öppningar i föreslagen mur, för att reducera mängden dagvatten till befintligt ledningsnät. Inget dagvatten från denna vägsträcka eller dess angränsande naturmark skall således avledas norrut längs vägen. Mycket viktigt är att befintlig vegetation i största möjligaste mån bevaras norr om vägen. Någon form av erosionsskydd kommer att krävas vid dagvattenutloppen i muren.

Då norra delen av vägen, se bilaga 1, inte kan avvattnas till angränsande naturmark föreslås att ett makadamfyllt dike anläggs utmed vägen. Detta dike fylls med makadam av grövre dimension, vilket medför att det dagvatten som inte kan infiltrera i marken avleds i makadamdiket norrut längs vägen.

Med avseende på vägens lutning i kombination med valet av ett grövre material än det som brukligt används i ledningsgravar bedöms ej strömningsavskärande fyllning erfordras.

Makadamdiket föreslås även förses med en längsgående dräneringsledning som nivåmässigt placeras strax under vägens överbyggnad. Således kommer ledningen endast att fungera som en slags bräddledning i de fall vattennivån stiger i makadamdiket. Avledningen till det kommunala dagvattensystemet torde begränsas tillfredsställande genom detta tillvägagångssätt.

Perkolationsbrunnar placeras med ca 40 meters avstånd och ansluts till dräneringsledningen/bräddledningen, vilket säkerställer att inget dagvatten blir stående ytligt i makadamdiket.

Principskisser som visar avvattningen av vägen visas i bilaga 3-5.

### 3.5 Omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark

Möjligheten att ansluta dagvattnet från området till befintliga dagvattensystem är mycket begränsad. Genom att minimera andelen hårdgjorda ytor reduceras mängden dagvatten som skall fördröjas. Hustaken ska förses med takvegetation, s.k. gröna tak, i form av sedummattor vilket reducerar dagvattenavrinningen. Överslagsberäkningar ger att ytterligare ca 1,5 – 3 m<sup>3</sup> vatten/byggnad behöver tas om hand vid ett s.k. 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Volymen påverkas av takvegetationens lagringskapacitet, vilken kan variera mellan ca 5 – 10 mm.

Även dagvattnet från övriga hårdgjorda ytor behöver tas omhand. Storleken på kvartersmarken tillhörande de tre etapperna har uppskattats och erforderliga utjämningsvolymerna har beräknats enligt följande antagande; 50 % av kvartersmarken hårdgöres och avrinningskoefficienten är 1,0.

Följande utjämningsvolymerna krävs inom respektive etapp för att omhänderta dagvattnet från hårdgjorda ytor exkl. byggnaderna vid ett s.k. 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter.

|          |                   |
|----------|-------------------|
| Etapp 1: | 37 m <sup>3</sup> |
| Etapp 2: | 50 m <sup>3</sup> |
| Etapp 3: | 26 m <sup>3</sup> |

Det är exploatörens uppgift att utforma kvartersmarken på sådant sätt att dessa volymer kan tas om hand. Nedan beskrivs gröna tak och andra åtgärder som kan implementeras för att erforderlig fördröjning skall uppnås.

### 3.5.1 Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med s.k. gröna tak, se figur 6. För aktuellt planområde förordas anläggandet av gröna tak starkt.



**Figur 6.** Exempel på byggnad med grönt tak (Källa: VegTech)

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Gröna tak, t.ex. sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Dessutom kan gröna tak magasinera upp till 10 mm nederbörd vid enskilda regntillfällen. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut.

Förutsättningar för att tekniken skall kunna utnyttjas är att taket inte har alltför brant lutning, samt att takkonstruktionen är dimensionerad för den extra last som det gröna taket innebär.

### 3.5.2 Genomsläppliga beläggningar

För att minska avrinningen från hårdgjorda ytor och om det finns möjlighet till infiltration kan markbeläggning t ex utgöras av en s.k. genomsläpplig beläggning.

Mängden hårdgjorda ytor kan minskas betydligt om genomsläppliga material används som alternativ till asfalt och plattor. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa, se figur 7. I figur 7 visas även en mindre gångstig utformad med gräs och ett fåtal gångplattor.



Figur 7. Ytor med hålsten av betong samt gångstig med gräs och gångplattor

Även om det inte går att infiltrera dagvattnet genom underliggande material kan genomsläppliga beläggningar öka koncentrationstiden, jämfört med asfalterade ytor, eftersom dagvattnet rinner av långsammare från genomsläppliga beläggningar.

### 3.5.3 Ytlig avledning

För att erhålla en tillfredsställande dagvattenhantering med avseende på områdets beskaffenhet föreslås dagvatten i första hand omhändertas ytligt och avledas till naturmark i möjligaste mån. Inom etapp 1, där ingen anslutningspunkt för dagvatten upprättas, föreslås dagvatten samlas upp och ledas ytligt till naturmark via utkastare och anlagda rännor. I figur 8 t.o.m. 10 visas exempel på utformning av sådana system. För att förhindra bortspolning av jord och vegetation bör fördelningsstråk med erosionsskydd anläggas vid utlopp till naturmark. I bilaga 1 och 2 redovisas lämpliga lägen för utlopp.





**Figur 8.** Stuprören ansluter till rännor för avledning av takvatten



**Figur 9.** Exempel på ränna för avledning av takvatten



**Figur 10.** Exempel på ränna för avledning av takvatten

### 3.5.4 Ytlig magasinering

För att uppnå en dagvattenhantering som ej överskrider befintliga flöden kommer sannolikt magasinering erfordras. I figur 11 t.o.m. 13 visas exempel på utformning av sådana system.



**Figur 11.** Exempel på ytlig magasinering av dagvatten



**Figur 12.** Exempel på ytlig magasinering av dagvatten



**Figur 13.** Exempel på ytlig magasinering av dagvatten

### 3.5.5 Träd

Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringsskapacitet regenereras fortare vid längre nederbördstillfällen. Det är därför av stor vikt att befintlig vegetation bevaras i möjligaste mån.

### 3.6 Kostnadsbedömning

En kostnadsberäkning har gjorts för erforderliga VA-anläggningar i området. Beräkningen är uppdelad för jämförelse av de alternativ som beskrivs ovan. Se bilaga 6 för detaljerad beskrivning av kostnadsberäkningen. Observera att lösningar för omhändertagande av dagvatten enligt kapitel 3.5.1 – 3.5.5 ej ingår i kostnadsbedömningen.

Sammanställning av kostnader:

Alternativ 1: 3,1 miljoner kronor

Alternativ 2A: 3,6 miljoner kronor

Alternativ 2B: 3,7 miljoner kronor

I kostnadsbedömningen är det inkluderat 10 % för projektering och 15 % för oförutsedda kostnader.

Kostnaden för erforderliga omläggningar av befintliga VA- och dagvattenledningar i den norra delen av området beräknas uppgå till ca 330 000 kr.



## 4 Slutsats

Det planerade området bedöms kunna anslutas till befintliga ledningar som ligger i anslutning till området. Det krävs vissa åtgärder på kvartersmark framförallt när det gäller fördröjning av dagvatten.

Utformningen av VA-anläggningen påverkas av vem som blir huvudman för gata och ledningar inom området. När denna utredning gjordes fanns inget klart besked huruvida ledningarna kommer att bli kommunala eller tillhöra fastighetsägaren. Ansvarsfrågan bör klargöras före projektering av VA-anläggningen.

När det gäller vattenförsörjning föreslås anslutning ske till befintliga ledningar norr om planerad bebyggelse. Trycknivån i befintligt system gör att det kan krävas tryckstegring internt i fastighet för att uppnå fullgott vattentryck.

Avledning av spillvatten föreslås ske norrut för etapp 2 och 3 och söderut för etapp 1. Ett alternativ med avledning av spillvatten norrut från etapp 1 har även studerats, men detta har visats sig ofördelaktigt på grund av att pumpning av spillvatten erfordras och ger således högre kostnader.

Befintliga dagvattenledningar i planområdets närhet har inte kapacitet att ta emot några större flöden från planerad bebyggelse då ledningsnätet redan idag är överbelastat vid kraftiga och långvariga regn. Därför föreslås fördröjning på kvartersmark och lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom planområdet. Fördröjning på kvartersmark kan ske med till exempel gröna tak, genomsläppliga beläggningar, ytlig avledning, magasinering och träd.

Norconsult AB  
Mark och Vatten

Åsa Malmäng Pohl  
asa.malmang@norconsult.com

Oscar Axelsson  
oscar.axelsson@norconsult.com



**Norconsult AB**

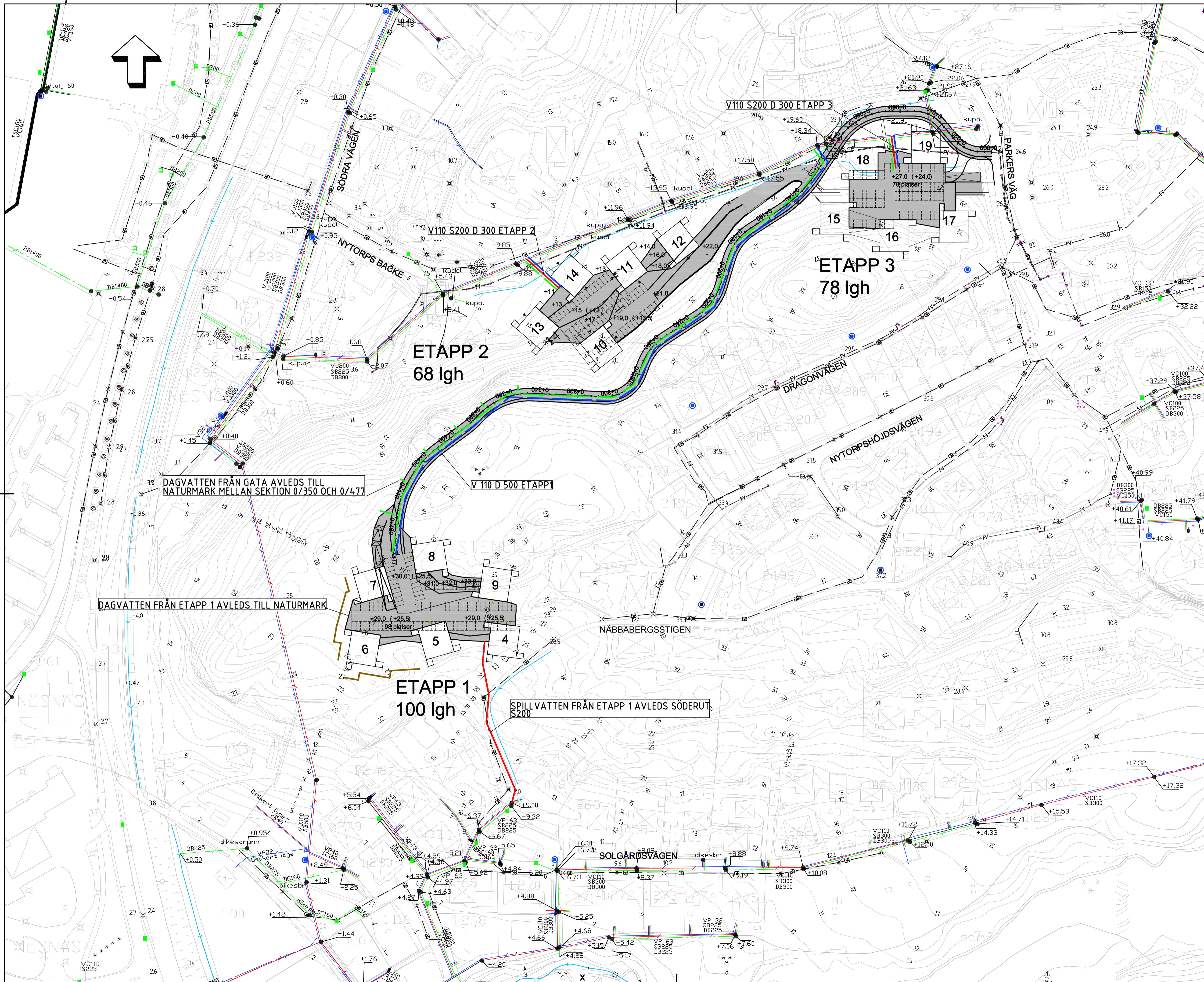
Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)





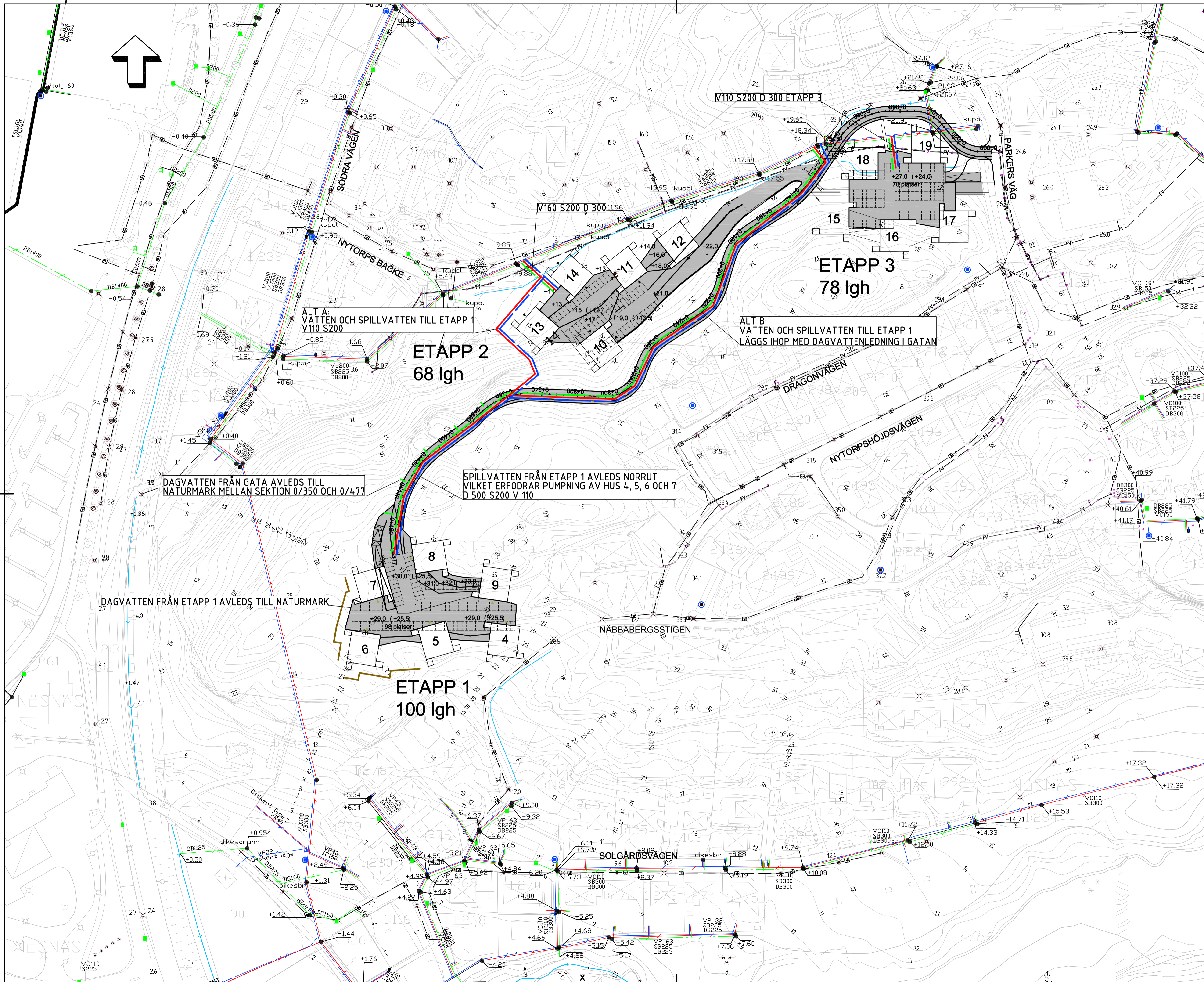
- BETECKNINGAR**
- FÖRESLAGEN VATTENLEDNING
  - FÖRESLAGEN SPILLVATTENLEDNING
  - FÖRESLAGEN DAGVATTENLEDNING
  - BEFINTLIG VATTENLEDNING
  - BEFINTLIG SPILLVATTENLEDNING
  - BEFINTLIG DAGVATTENLEDNING
  - ← BEFINTLIGT DIKE
  - FV BEFINTLIG FJÄRRVÄRMELEDNING
  - FÖRESLAGET FÖRDELNINGSSTRÅK FÖR DAGVATTEN TILL NATURMARK

DAGVATTEN FRÅN GATA AVLEDS TILL NATURMARK MELLAN SEKTION 0/350 OCH 0/477

DAGVATTEN FRÅN ETAPP 1 AVLEDS TILL NATURMARK

SPILLVATTEN FRÅN ETAPP 1 AVLEDS SÖDERUT S200

|   |                                  |                                       |     |       |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|-----|-------|
| BET   | ANT                              | ANDRKEN AVSR                          | SEN | DATUM |
| <b>KALKYLUNDERLAG</b>   |                                  |                                       |     |       |
| <b>STENUNGSUNDS KOMMUN</b>                                      |                                  |                                       |     |       |
| <b>Norconsult</b>   |                                  |                                       |     |       |
| Norconsult AB<br>Box 8774, 402 76 Göteborg<br>www.norconsult.se |                                  | Tfn 031-50 70 00<br>www.norconsult.se |     |       |
| UPPRAG NR<br>102 20 20  | RTAD/KONSTR AV<br>OSCAR AXELSSON | HANDELIGARE<br>O. AXELSSON            |     |       |
| DATUM<br>2012-10-10   | ANSVARE<br>ÅSA MALMÅNG POHL      |                                       |     |       |
| <b>SOLGÅRDSTERRASSEN</b>  |                                  |                                       |     |       |
| <b>ÖVERSIKTSPLAN LEDNINGAR<br/>ALTERNATIV 1</b>                 |                                  |                                       |     |       |
| SKALA<br>1:1000 (A1)<br>1:2000 (A3)                             | NUMMER<br>BILAGA 1               | 1 BET                                 |     |       |



- BETECKNINGAR**
- FÖRESLAGEN VATTENLEDNING
  - FÖRESLAGEN SPILLVATTENLEDNING
  - FÖRESLAGEN DAGVATTENLEDNING
  - - - BEFINTLIG VATTENLEDNING
  - - - BEFINTLIG SPILLVATTENLEDNING
  - - - BEFINTLIG DAGVATTENLEDNING
  - ← BEFINTLIGT DIKE
  - FV BEFINTLIG FÄRRVÄRMELEDNING
  - FÖRESLAGET FÖRDELNINGSSTRÅK FÖR DAGVATTEN TILL NATURMARK

DAGVATTEN FRÅN ETAPP 1 AVLEDS TILL NATURMARK

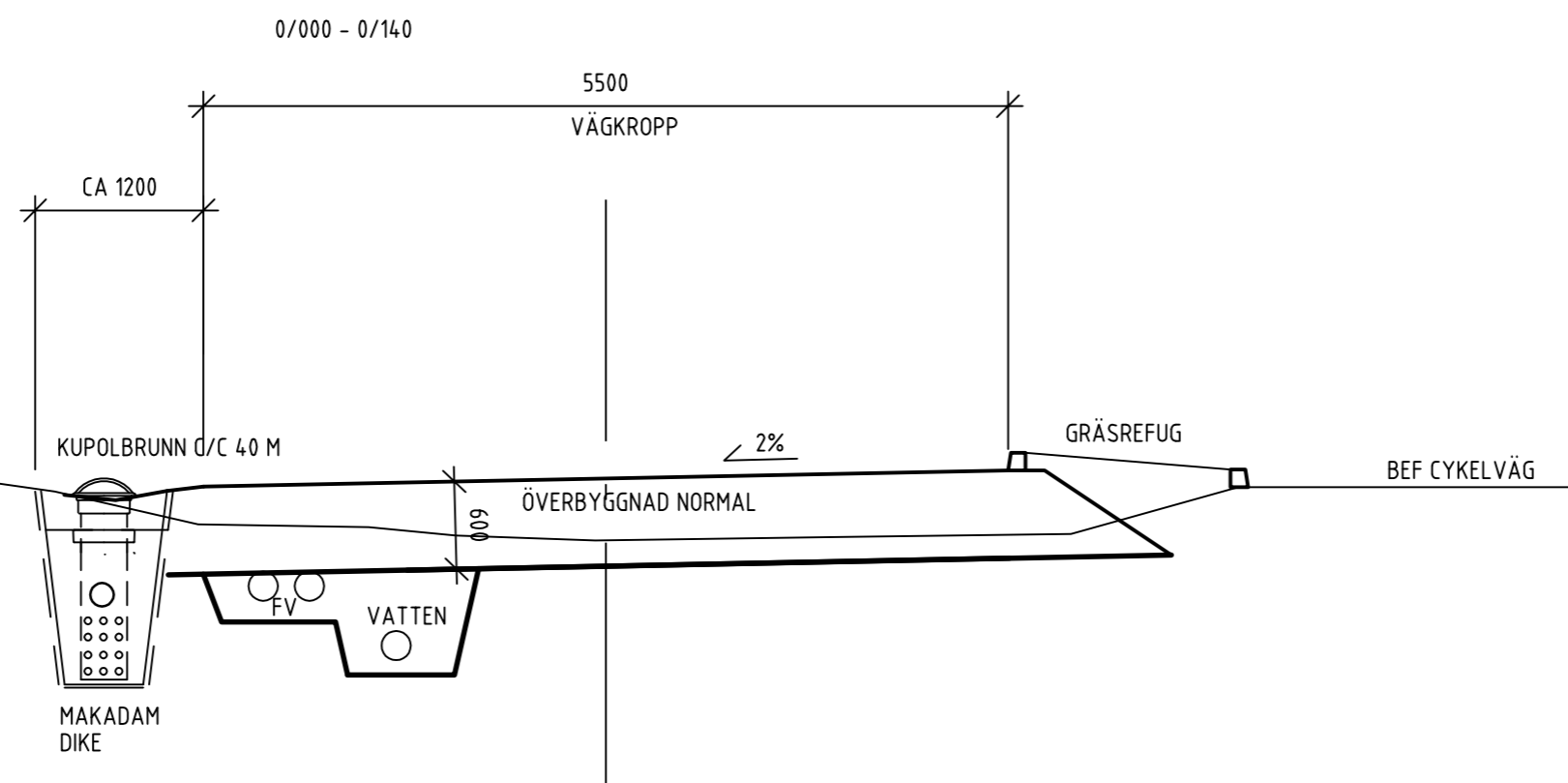
DAGVATTEN FRÅN GATA AVLEDS TILL NATURMARK MELLAN SEKTION 0/350 OCH 0/477

SPILLVATTEN FRÅN ETAPP 1 AVLEDS NORRUT VILKET ERFODRAR PUMPNING AV HUS 4, 5, 6 OCH 7 D 500 S200 V 110

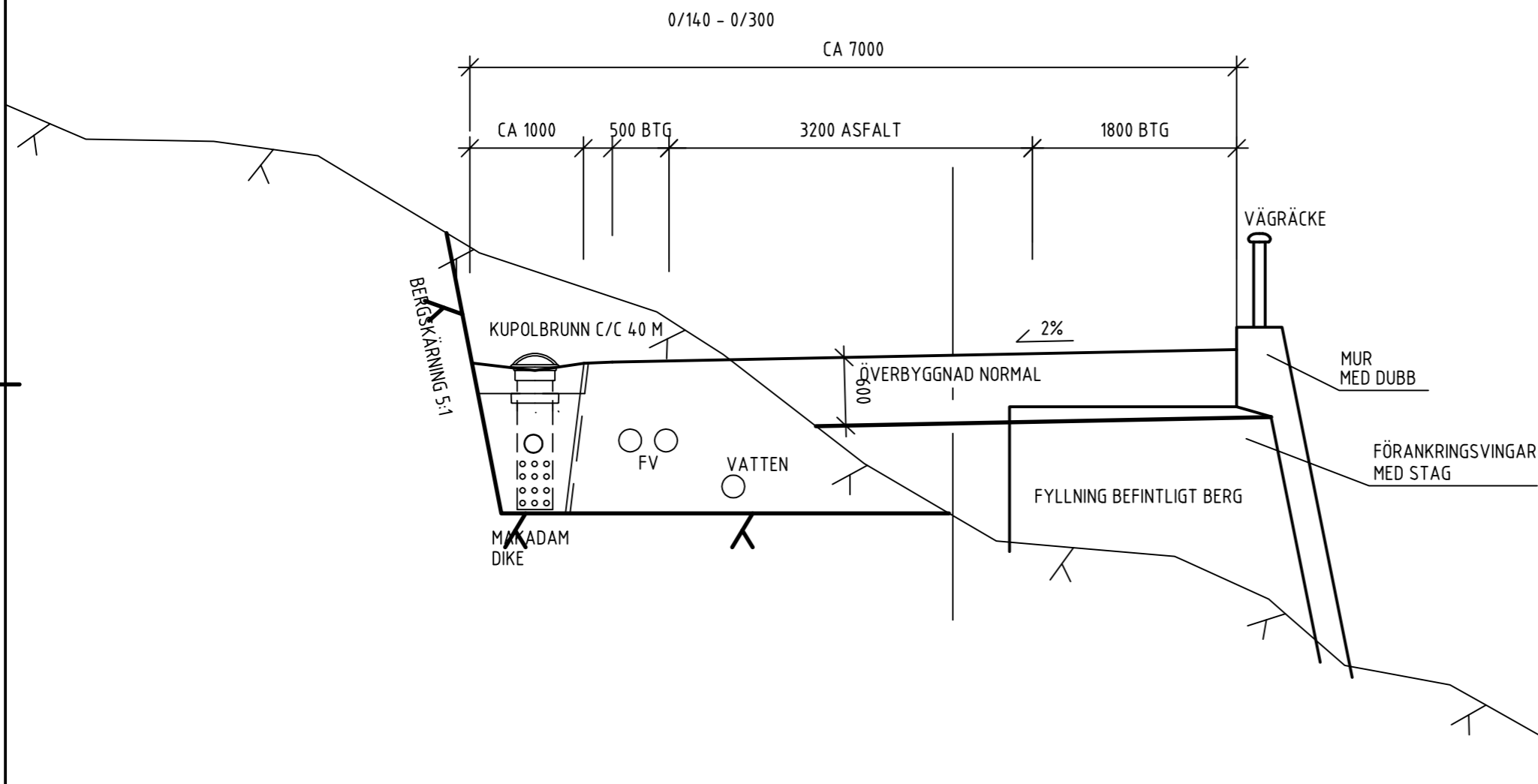
ALT B: VATTEN OCH SPILLVATTEN TILL ETAPP 1 LÄGGS IHOP MED DAGVATTENLEDNING I GATAN



ALT A: VATTEN OCH SPILLVATTEN TILL ETAPP 1 V110 S200

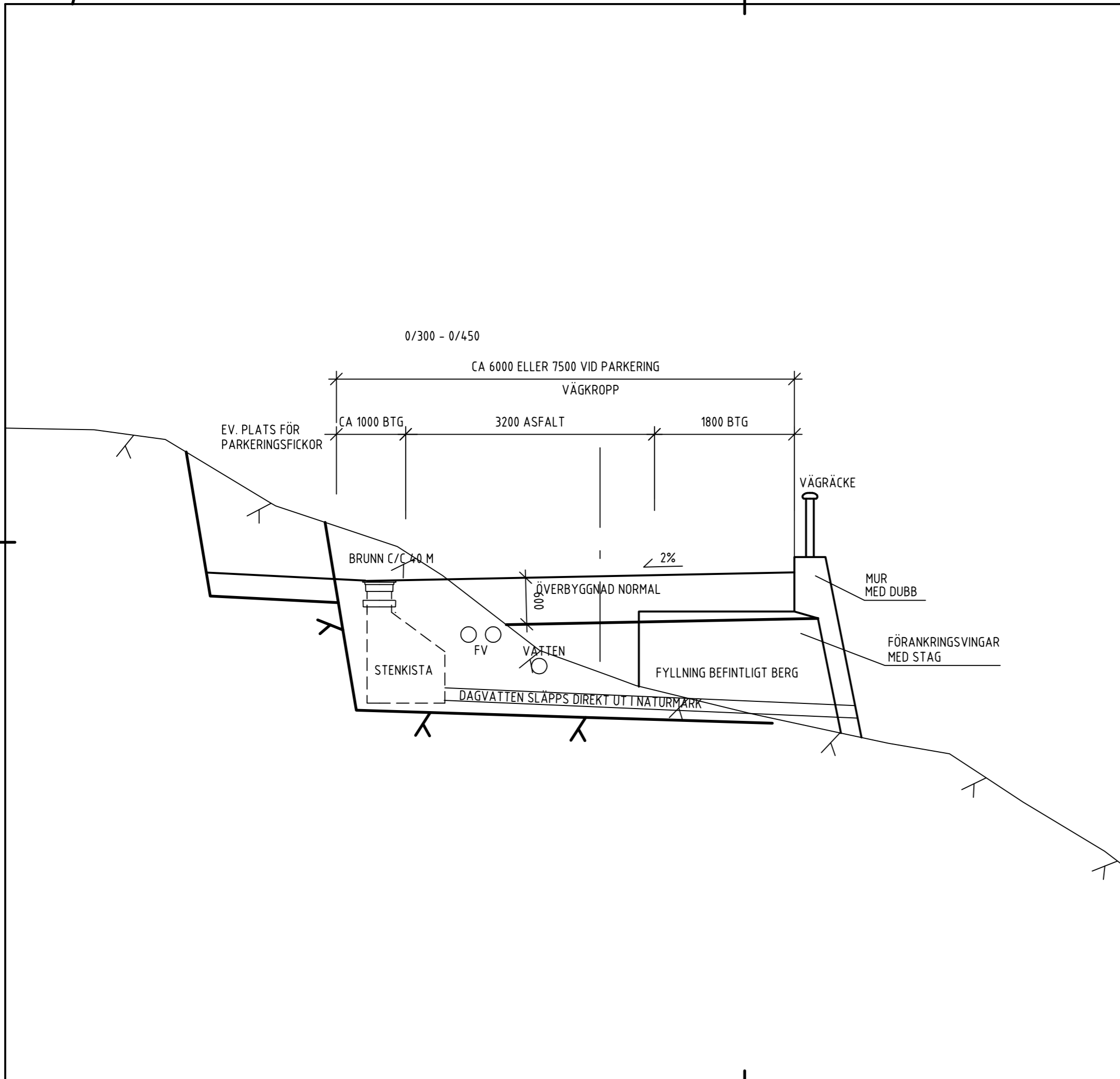
|   |                                  |                                       |     |       |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|-----|-------|
| BET   | ANT                              | ANDRINGS AVSER                        | SEN | DATUM |
| <b>KALKYLUNDERLAG</b>   |                                  |                                       |     |       |
| <b>STENUNGSUNDS KOMMUN</b>                                      |                                  |                                       |     |       |
| <b>Norconsult</b>   |                                  |                                       |     |       |
| Norconsult AB<br>Box 8774, 402 76 Göteborg<br>www.norconsult.se |                                  | Tfn 031-50 70 00<br>www.norconsult.se |     |       |
| UPPDRAG NR<br>102 20 20   | RTAD/KONSTR AV<br>OSCAR AXELSSON | HANDELIGARE<br>O. AXELSSON            |     |       |
| DATUM<br>2012-10-10   | ANSVARE<br>ÅSA MALMÅNG POHL      |                                       |     |       |
| <b>SOLGÅRDSTERRASSEN</b>  |                                  |                                       |     |       |
| ÖVERSIKTSPLAN LEDNINGAR<br>ALTERNATIV 2                         |                                  |                                       |     |       |
| SKALA<br>1:1000 (A1)<br>1:2000 (A3)                             | NUMMER<br>BILAGA 2               | 1 BET                                 |     |       |



| BET  | ANT        | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN                                  | DATUM       |
|--|------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|
| <b>KALKYLUNDERLAG</b>  |            |                 |                                       |             |
|  <b>Stenungsunds kommun</b> |            |                 |                                       |             |
|                             |            |                 |                                       |             |
| Norconsult AB<br>Box 8774, 402 76 Göteborg   |            |                 | Tfn 031-50 70 00<br>www.norconsult.se |             |
| UPPDRAG NR   | 102 20 02  | RITAD/KONSTR AV | JIMMY HAGMAN                          | HANDLÄGGARE |
|  |            |                 |                                       | J. HULTHÉN  |
| DATUM  | 2012-10-10 | ANSVARIG        | ÅSA MALMÄNG POHL                      |             |
| <b>SOLGÅRDSTERRASSEN</b>   |            |                 |                                       |             |
| PRINCIPSEKTION GATA 0/000-0/140  |            |                 |                                       |             |
| SKALA  | 1:100      | NUMMER          | BILAGA 3                              |             |
|  |            |                 |                                       | BET         |



| BET  | ANT        | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN                                  | DATUM       |
|--|------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|
| <b>KALKYLUNDERLAG</b>  |            |                 |                                       |             |
|  <b>Stenungsunds kommun</b> |            |                 |                                       |             |
|                             |            |                 |                                       |             |
| Norconsult AB<br>Box 8774, 402 76 Göteborg   |            |                 | Tfn 031-50 70 00<br>www.norconsult.se |             |
| UPPDRAG NR   | 102 20 02  | RITAD/KONSTR AV | JIMMY HAGMAN                          | HANDLÄGGARE |
|  |            |                 |                                       | J. HULTHÉN  |
| DATUM  | 2012-10-10 | ANSVARIG        | ÅSA MALMÄNG POHL                      |             |
| <b>SOLGÅRDSTERRASSEN</b>   |            |                 |                                       |             |
| PRINCIPSEKTION GATA 0/140-0/300  |            |                 |                                       |             |
| SKALA  | 1:100      | NUMMER          | BILAGA 4                              |             |
|  |            |                 |                                       | BET         |



| BET  | ANT        | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN                                  | DATUM       |
|--|------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|
| <b>KALKYLUNDERLAG</b>  |            |                 |                                       |             |
|  <b>Stenungsunds kommun</b> |            |                 |                                       |             |
|                             |            |                 |                                       |             |
| Norconsult AB<br>Box 8774, 402 76 Göteborg   |            |                 | Tfn 031-50 70 00<br>www.norconsult.se |             |
| UPPDRAG NR   | 102 20 02  | RITAD/KONSTR AV | JIMMY HAGMAN                          | HANDLÄGGARE |
| DATUM  | 2012-10-10 | ANSVARIG        | ÅSA MALMÄNG POHL                      | J. HULTHÉN  |
| <b>SOLGÅRDSTERRASSEN</b>   |            |                 |                                       |             |
| PRINCIPSEKTION GATA 0/300-0/450  |            |                 |                                       |             |
| SKALA  | 1:100      | NUMMER          | BILAGA 5                              | BET         |

**Solgårdsterrassen Stenungsund**  
 Kostnadsberäkning VA-ledningar

**BILAGA 6**

Datum: 2012-10-10

Oscar Axelsson

| Anläggn.-<br>kostnad / m | Material-<br>kostnad / m | Längd | Kostnad |
|--------------------------|--------------------------|-------|---------|
|--------------------------|--------------------------|-------|---------|

**ALTERNATIV 1**

|  |      |      |     |                  |
|--|------|------|-----|------------------|
| V110, D500 i gata till etapp 1                 | 2800 | 1100 | 380 | 1 482 000        |
| S200 till etapp 1 i bef GC-väg Näbbabergstigen | 2500 |      | 100 | 250 000          |
| Rivning och återställning av GC-väg            | 2400 |      | 70  | 168 000          |
| V110 S200 D300 till etapp 2                    | 3400 | 920  | 25  | 108 000          |
| V110 S200 D300 till etapp 3                    | 3400 | 920  | 20  | 86 400           |
| Brunnar, ventiler, brandposter                 |      |      |     | 360 000          |
| Projektering 10% + oförutsett 15%:             |      |      |     | 613 600          |
| <b>Totalt alternativ 1:</b>                    |      |      |     | <b>3 068 000</b> |

**ALTERNATIV 2A**

|   |      |      |     |                  |
|---|------|------|-----|------------------|
| V110, S200, D500 i gata till etapp 1    | 3800 | 1300 | 120 | 612 000          |
| V110, S200 till etapp 1 via etapp 2     | 3200 | 400  | 100 | 360 000          |
| D500 i gata                             | 2500 | 900  | 250 | 850 000          |
| Pumpanordning för spillvatten i etapp 1 |      |      |     | 500 000          |
| V160 S200 D300 till etapp 1 och 2       | 3400 | 1100 | 25  | 112 500          |
| V110 S200 D300 till etapp 3             | 3400 | 920  | 20  | 86 400           |
| Brunnar, ventiler, brandposter          |      |      |     | 360 000          |
| Projektering 10% + oförutsett 15%:      |      |      |     | 720 225          |
| <b>Totalt alternativ 2A:</b>            |      |      |     | <b>3 601 125</b> |

**ALTERNATIV 2B**

|   |      |      |     |                  |
|---|------|------|-----|------------------|
| V110, S200, D500 i gata till etapp 1    | 3800 | 1320 | 380 | 1 945 600        |
| Pumpanordning för spillvatten i etapp 1 |      |      |     | 500 000          |
| V110 S200 D300 till etapp 2             | 3400 | 1100 | 25  | 112 500          |
| V110 S200 D300 till etapp 3             | 3400 | 920  | 20  | 86 400           |
| Brunnar, ventiler, brandposter          |      |      |     | 320 000          |
| Projektering 10% + oförutsett 15%:      |      |      |     | 741 125          |
| <b>Totalt alternativ 2B:</b>            |      |      |     | <b>3 705 625</b> |

Anmärkning: Eventuell erforderlig flyttning av befintliga VA- och FV-ledningar vid etapp 3 är ej medräknat