



# Boberg 8:27, Falkenbergs kommun

VA- och dagvattenutredning till detaljplan

2017-03-31

**Boberg 8:27, Falkenbergs kommun**

VA- och dagvattenutredning till detaljplan

2017-03-31

Beställare: Vatten & Miljö i Väst AB/VIVAB  
Åkarevägen 10  
311 21 Falkenberg

Beställarens representant: Roland Bengtsson

Konsult: Norconsult AB  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Emily Daubney  
Handläggare: Birthe Riisnes

Uppdragsnr: 104 37 06

Filnamn och sökväg: n:\104\37\1043706\5 arbetsmaterial\01 dokument\r\pm  
boberg va-utredning.doc

Kvalitetsgranskad av: Herman Andersson

Tryck: Norconsult AB

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Orientering</b> .....	<b>4</b>
1.1	Underlag .....	5
1.2	Planförslag och förutsättningar .....	5
1.3	Markförhållanden och hydrogeologi.....	6
1.4	Recipient .....	8
1.4.1	Naturvärden .....	8
1.4.2	Miljökvalitetsnorm.....	9
<b>2</b>	<b>Befintligt VA-system</b> .....	<b>11</b>
2.1	Befintlig vattenförsörjning .....	11
2.2	Befintlig spillvattenavledning .....	11
<b>3</b>	<b>Befintliga dagvattenförhållanden</b> .....	<b>12</b>
3.1	Kapacitet i befintliga ledningar och diken.....	20
<b>4</b>	<b>Framtida VA-system</b> .....	<b>23</b>
4.1	Dimensionerande vattenförbrukning .....	23
4.2	Förslag till utformning av vattenledningsnät.....	24
4.3	Dimensionerande spillvattenflöde .....	25
4.4	Förslag till utformning av spillvattennät .....	25
<b>5</b>	<b>Framtida dagvattensystem</b> .....	<b>26</b>
5.1	Framtida dagvattenflöden.....	26
5.2	Principlösningar för dagvattenhantering .....	28
5.2.1	Makadammagasin och makadamdiken .....	28
5.2.2	Genomsläpplig beläggning .....	29
5.2.3	Torra dammar .....	29
5.3	Föreslaget dagvattensystem .....	32
5.3.1	Föreslagna ledningsomläggningar och framtida kapacitet .....	36
5.3.2	Höjdsättning .....	36
5.4	Föroreningsbedömning .....	38
5.5	Förslag till ansvarsfördelning .....	38
5.6	Föreslagen dagvattenhantering i korthet .....	39
<b>6</b>	<b>Förslag till planbestämmelser</b> .....	<b>40</b>

## Bilagor

<b>Bilaga 1a</b>	Befintliga VA-system
<b>Bilaga 1b</b>	Befintliga dagvattensystem
<b>Bilaga 2</b>	Föreslaget VA- och dagvattensystem
<b>Bilaga 3</b>	Föreslagen höjdsättning
<b>Bilaga 4</b>	Protokoll från TV-inspektion

# 1 Orientering

På uppdrag av VIVAB har Norconsult AB genomfört föreliggande VA- och dagvattenutredning avseende exploatering av Boberg 8:27. Planområdet är beläget sydöst om Falkenberg, se Figur 1 och avgränsas av väg 689 i nordöst, Sven Johans väg i sydöst, Annebergsvägen i sydväst och Lyckevägen i väster.

Planområdet upptar en area om ca 5 ha och utgörs i dag till största del av ängsmark. Det planeras utbyggnad inom området i form av ca 40 bostäder.



Figur 1. Planområdets placering sydöst om Falkenberg (Lantmäteriet, 2016)

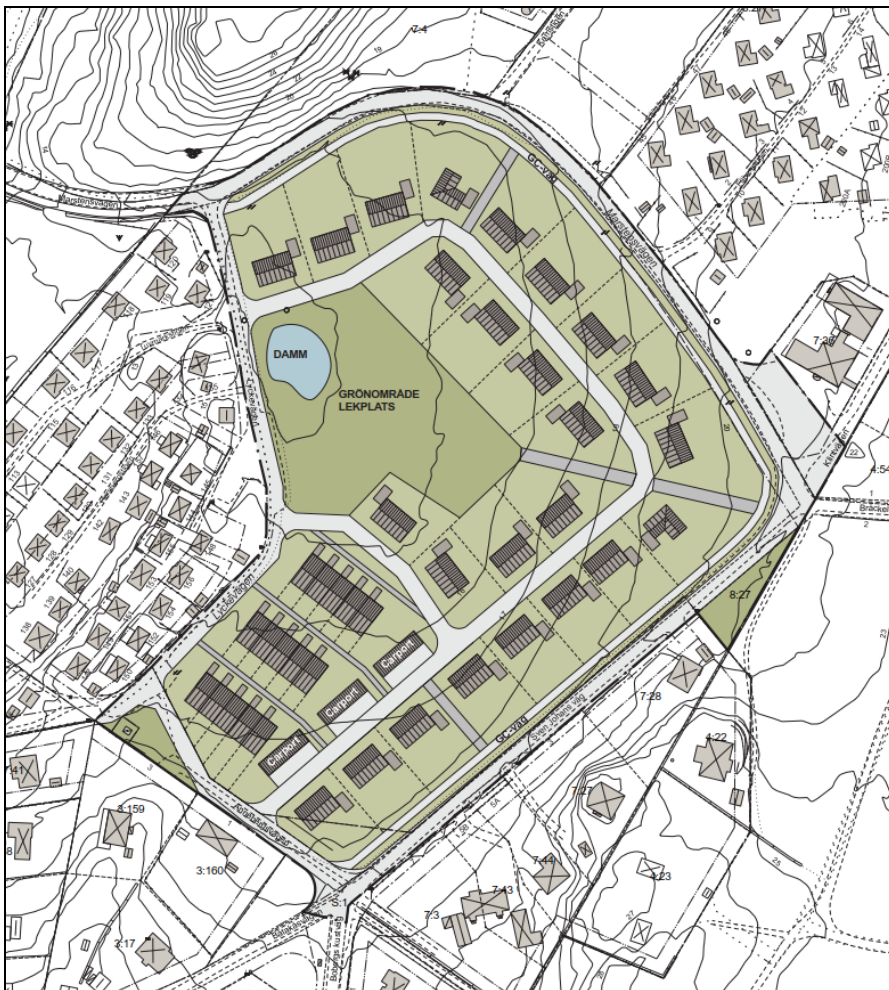
## 1.1 Underlag

För framtagande av föreliggande PM med tillhörande bilagor har följande underlagsmaterial använts:

- Grundkarta med höjdkurvor, mottagen 2016-11-14
- Ledningsunderlag VIVAB, mottaget 2016-12-13
- Mätningar, Norconsult AB (2017-01-24)
- Illustrationsskiss, Norconsult AB (2017-03-24)
- *Detaljplan för Boberg 8:27*, Norconsult AB (2017-02-12)
- *Svenskt Vattens publikation P83, P104, P105 och P110*
- TV-inspektion av dagvattenledning, IRG TV-inspektion, genomförd 2017-02-02

## 1.2 Planförslag och förutsättningar

Det planeras för nya gator och ca 40 bostäder i form av 25 småhus och 15 radhus, se illustrationsskiss i Figur 2. Storleken på husen kommer att uppgå till mellan ca 100 och 170 m<sup>2</sup>. Högsta planerade byggnadshöjd är 1,5 våningar och tomtstorleken kommer att ligga mellan 700 – 1100 m<sup>2</sup> för friliggande hus och 200 – 500 m<sup>2</sup> för radhustomter. I tillägg planeras befintlig gata som omger exploateringarna breddas samt en ny GC-väg anläggas.



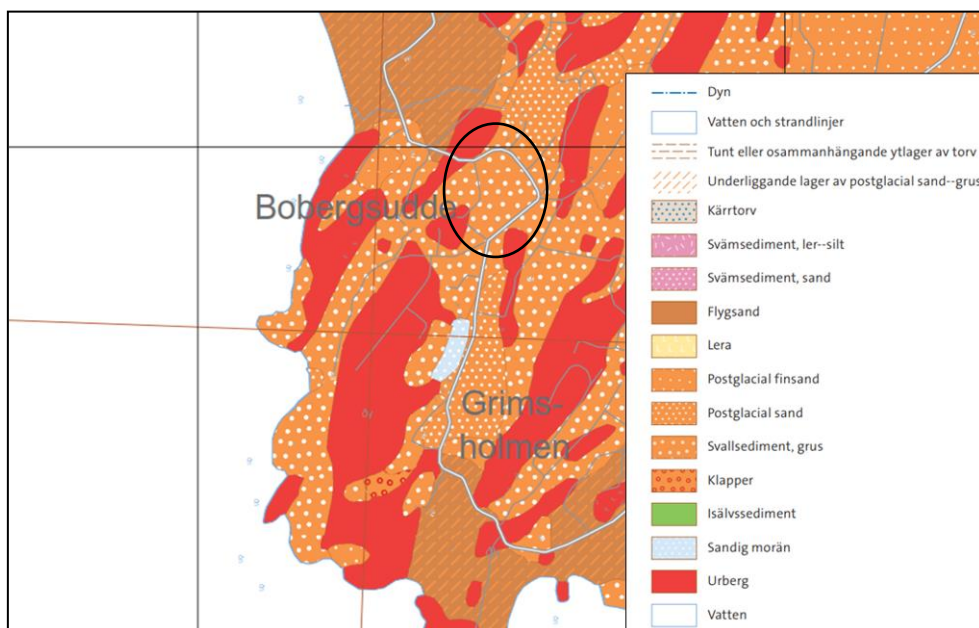
Figur 2. Preliminär illustrationsritning för Boberg 8:27 (Norconsult AB, 2017-03-24)

### 1.3 Markförhållanden och hydrogeologi

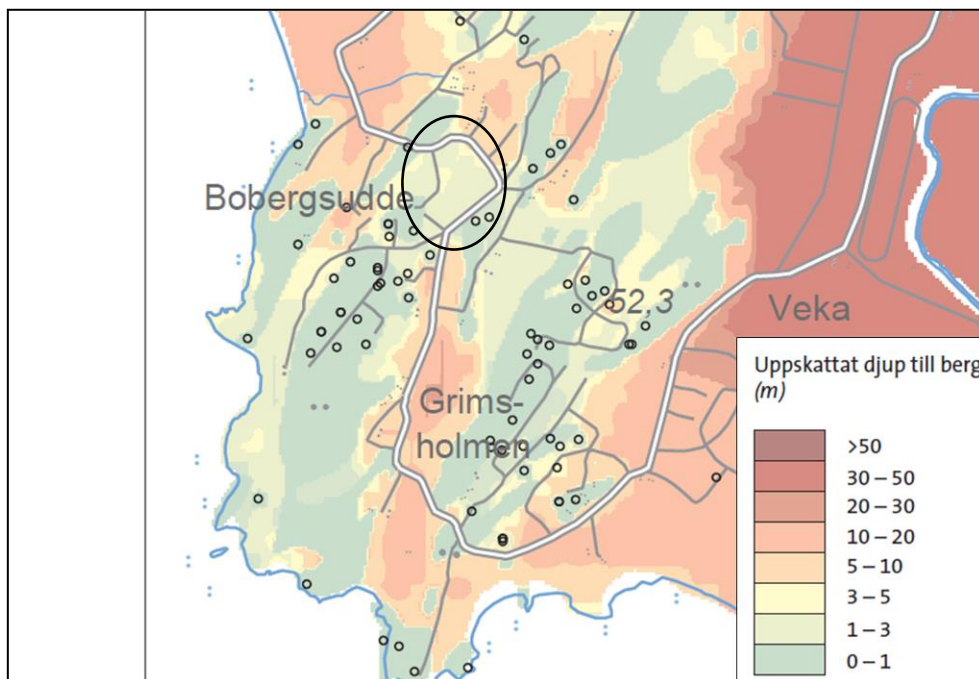
Planområdet är skålformat och sluttar jämnt ner mot lågpunkten belägen längs Lyckevägens korsning med Tuvmarkstigen, se bilaga 1. Topografin varierar mellan +22,5 m i de högst belägna partierna längs väg 689 i öst till +12,5 m planområdets lågpunkt i väst.

Markbeskaffenheten inom och kring planområdet framgår av jordartskartan respektive jorrdjupskartan som erhållits från Sveriges geologiska undersökning (SGU), se Figur 3 och Figur 4. Jordartskartan anger ytliga jordlager med en mäktighet om upp till en meter. Av Figur 3 framgår att planområdets marklager utgörs av grus och angränsar till berg i dagen både uppströms och nedströms.

Sannolikt jorddjup inom planområdet är ca 1-5 m enligt Figur 4, vilket indikerar att det kan förekomma berg relativt ytligt.



**Figur 3.** Utdrag från jordartskartan (SGU:s kartgenerator)



**Figur 4.** Utdrag från jorddjupskartan (SGU:s kartgenerator)

## 1.4 Recipient

Planområdet ingår i ett delavrinningsområde till Hallands kustvatten beläget mellan Ätran och Suseån. Delavrinningsområdets area uppgår till ca 15 km<sup>2</sup>. Dagvattnet från planområdet avleds via ett dike tillhörande gården på fastigheten Grimsholmen 104, också kallad Björsgård. Från detta dike tar dagvattnet vägen via väg diket längs Marstensvägen som avleds till en bäck som sedan mynnar ut till havet vid Skrea sand, precis norr om fastigheten Björsgård.

### 1.4.1 Naturvärden

Grimsholmens naturreservat ligger nära bäckens utlopp till havet, på ett avstånd om ca 700 m. Då planområdet och bäcken ej ingår i naturreservatets avrinningsområde, anses inte naturreservatet påverkas negativt av exploatering av fastigheten så länge dagvattnet genomgår en viss rening.



**Figur 5.** Grimsholmens naturreservat ligger nära Boberg 8:27, dock ej i samma avrinningsområde (Länsstyrelsens webbGIS-tjänst, 2016)



## 1.4.2 Miljö kvalitetsnorm

Länsstyrelsen, Vattenmyndigheterna samt Havs och Vattenmyndigheten (VISS) har utarbetat Miljö kvalitetsnormer för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet, däribland Hallands kustvatten (SE564500-122601) som dagvattnet från planområdet avrinner till.

Vattenförekomsten Hallands kustvatten vars area uppgår till 159 km<sup>2</sup>, sträcker sig från Falkenberg i nord till Halmstad i syd. Statusklassningen, som hittills är fastställd för Hallands kustvatten avseende kemisk och ekologisk status, bygger på mätningar gjorda 2009. Den ekologiska ytvattenstatusen bedöms som måttlig, otillfredsställande eller dålig och Vattenmyndigheten anger övergödning som den sannolika orsaken. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) då halterna av dessa ämnen har påvisats överskrida gränsvärdet i fisk.

I förslaget till miljö kvalitetsnorm har det bedömts som tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk status till föregående år 2015. Enligt Vattenmyndigheten krävs åtgärder under lång tid med syfte att minska övergödningen av Hallands kustvatten, varför tidsfristen har förlängts till 2021. Gemensamma internationella minskningar av näringsämnestillförseln har stor betydelse för att minska påverkan på de svenska kustvattnen. När det gäller den kemiska statusen föreslås ett undantag i form av mindre stränga krav för både kvicksilver och PBDE. Detta eftersom problemen beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar med en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. Halterna från senaste mätningar (december 2015) får dock inte öka.

Planområdets närmaste recipient är badplatsen Ringsegård/Skrea sand och utgör ett av Hallands kustvattens skyddade områden där kvalitetskravet är *Tillfredsställande badvattenkvalitet*. Klassificering av badvattnet saknas i VISS då den senaste provtagningen år 2016 var otillräcklig.

I avsnitt 5.4 sammanställs en bedömning av planområdets påverkan på recipienten med hänsyn till framtagna förslag för dagvattenhanteringen.

### Kvicksilver

Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkol. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager varifrån det kontinuerligt sker ett läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande

organismer och fisk. Problemet bedöms ha en sådan omfattning att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. Halterna av kvicksilver från december 2015 får dock inte öka.

### **Bromerade difenyletrar (PBDE)**

PBDE är en industrikemikalie som främst används som flamskyddsmedel i bl.a. textil, möbler, plastprodukter, elektroniska produkter och byggnadsmaterial. PBDE sprids till miljön via läckage från varor och avfallsupplag, samt via atmosfäriskt nedfall från långväga lufttransporter. Användning av PentaBDE och oktaBDE förbjöds 2004 inom EU medan vissa kedjor fortfarande är tillåtna. All användning är förbjuden i elektrisk och elektronisk utrustning.

## 2 Befintligt VA-system

Merparten av bebyggelsen kring planområdet ingår i kommunens verksamhetsområde för vatten och spillvatten. I bilaga 1a visas befintliga VA-ledningar inom och i anslutning till planområdet. Det finns VA-ledningssystem i samtliga vägar som omsluter planområdet. I planområdets norra del korsas åkermarken av VA-ledningar, se bilaga 1a.

### 2.1 Befintlig vattenförsörjning

Befintlig bebyggelse på Bobergsudden försörjs med dricksvatten från Kärrebergs vattenverk (70 %) samt Jonstorps vattenverk (30 %), vilka tillsammans försörjer Falkenbergs centralort och kustbygden.

Vattenförsörjningen av bebyggelsen kring planområdet sker via en ledning av dimension 315 mm (PVC) förlagd i Lyckevägen, på den västra sidan om planområdet, se bilaga 1a. Ledningen är en matarledning som försörjer hela Bobergsudden samt Grimsholmen med vatten. En brandpost är belägen vid korsningen mellan Lyckevägen och Harabergstigen (se bilaga 1a) samt i korsningen mellan Sven Johans väg och Bobergs kustväg. Enligt uppgifter från VIVAB Falkenberg uppskattas befintligt övertryck i vattenledningsnätet vara ca 4,5 bar, motsvarande ca 45 mvp. Kapaciteten på vattenledningsnätet är tillfredsställande enligt VIVAB Falkenberg.

### 2.2 Befintlig spillvattenavledning

Spillvatten från bebyggelsen kring planområdet avleds med självfall till tre efterföljande pumpstationer innan det avleds till Smedjeholmens reningsverk. Enligt VIVAB Falkenberg bedöms kapaciteten på pumpstationerna vara god.

Längs befintlig vattenledning i Lyckevägen återfinns en spillvattenledning av dimension 400 mm (BTG), se bilaga 1a. Från Lyckevägen löper spillvattenledningen norrut via Marstenvägen till Hanegällsvägen där den fortsätter åt nordväst till Smedjeholmen. Kapaciteten på spillvattenledningsnätet är tillfredsställande enligt VIVAB Falkenberg.

### 3 Befintliga dagvattenförhållanden

I detta kapitel beskrivs rådande dagvattenförhållanden inom planområdet. Som underlag till beskrivningen har kartmaterial som tillhandahållits av Falkenbergs kommun studerats samt två inventeringar i fält utförts vid tillfällena 2016-11-28 och 2016-12-05. I samband med föreliggande utredning har inmätning av befintliga dagvattensystem genomförts (2017-01-23), vilken ligger till grund för beskrivningen nedan. Samtliga figurnummer är utritade i bilaga 1b för att tydliggöra var respektive foto är taget.

Falkenbergs kommun har idag inget verksamhetsområde för dagvatten inom eller i anslutning till planområdet. Samtliga dagvattensystem som påträffats är privata och tillhör markägaren där systemet ligger. Befintliga dagvattensystem framgår av bilaga 1b.

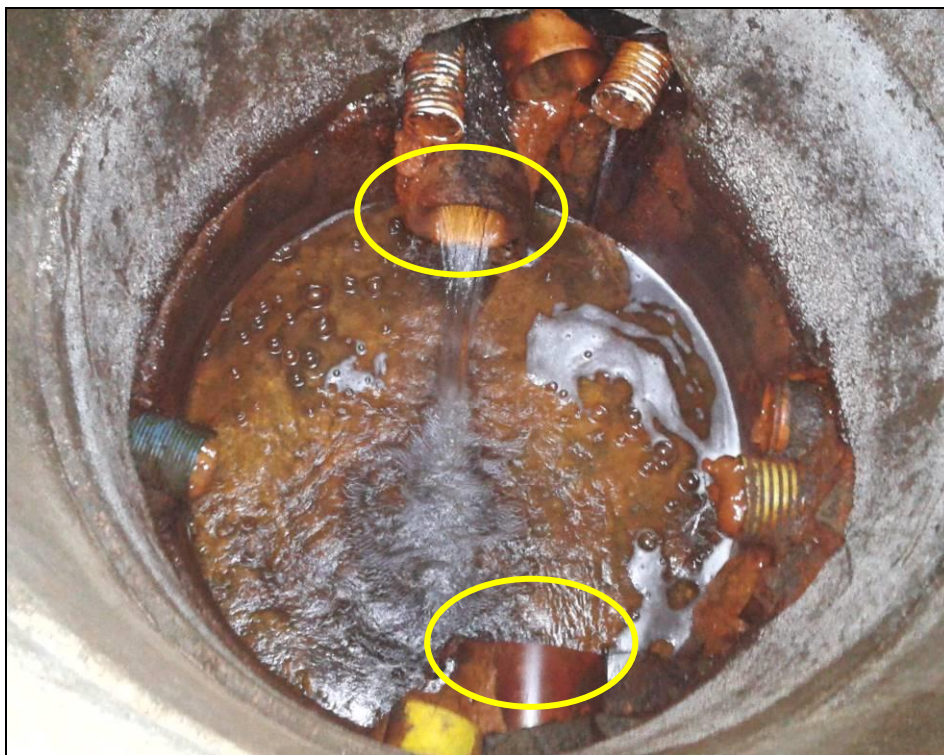
Planområdet är idag en väl-dränerad åkermark varigenom en större mängd dagvatten avleds från uppströms belägen bebyggelse, ängsmark och kuperad skogsmark.

Två dagvattenledningar och ett flertal dräneringsledningar korsar planområdet och ansluter till en dagvattenbrunn i planområdets nordvästra del, intill Lyckevägen, se Figur 6. Dimensioner på dessa ledningar framgår av bilaga 1b. Via dessa ledningar avleds troligen merparten av avrinningen från områden uppströms.



Figur 6. Dagvattenbrunnar som påträffades inom planområdet

På Figur 7 visas insidan av brunnen närmast i Figur 6, där de större in- och utloppsledningarna är markerade. Som framgår av figuren är ett flertal dräneringsledningar anslutna till brunnen, varvid det observerades en jämn tillströmning av vatten vid inventeringstillfället.



**Figur 7.** Insidan av brunnen intill Lyckevägen

Från brunnen vid Lyckevägen avleds dagvattnet genom stugområdet väster om planområdet, först längs Tuvmarkstigen sedan mellan tomterna Tuvmarkstigen 117 och 118, se bilaga 1b. Därifrån fortsätter ledningen längs gårdsgården utmed fastighetsgränsen, innan den avleds till ett dike inne på Björsgårds fastighet, se Figur 8 samt bilaga 2. Samtliga dagvattenledningar längs sträckan har dimension 250 mm (PVC).



**Figur 8.** Brunn (t.v.) belägen utmed fastighetsgränsen nordväst om stugområdet varifrån en ledning avleder planområdets avrinning till diket inom nedströms fastighet (t.h.)

Diket har sitt ursprung inne på tomten Tuvmarkstigen 141 intill en friggebod, vartill en dagvattenledning avleds med troligt ursprung från närbelägna stugor utmed Tuvmarkstigen. Dikessträckan i detta stråk är mycket flack och bedöms ha begränsad kapacitet. Enligt markägaren ska kapacitetsförbättrande åtgärder på dikessträckan genomföras i en nära framtid då det tidigare förekommit problem med stående vatten.



**Figur 9.** Dagvattenlednings utlopp till dike väster om stugområdet vid Tuvmarkstigen

Precis väster om stugområdet inne på Björsgårds mark observerades dikesslutningen öka med påföljande ökad vattenhastighet, se Figur 8 respektive Figur 10.



**Figur 10.** Diket kulverteras under en väg via en trumma av dimension 350 mm (PVC)

Nedströms grusvägen kulverteras diket igen under en mindre grusväg. Kulverten har dimension 300 mm (BTG), se Figur 11.



**Figur 11.** Nedströms grusvägen kulverteras diket under ytterligare en grusväg



Efter en kort och relativt brant sträcka i dagen (se Figur 12) kulverteras diket igen under en gårdsgård med utlopp till ett dikessystem inne på betesmarken inom Björsgård, se Figur 13. Kulverten har dimension 300 mm (PVC).



**Figur 12.** Dikessträckan fortsätter västerut i relativt brant lutning mot betesmarken tillhörande Björsgård



**Figur 13.** Diket kulverteras under en gårdsgård till en vattenansamling i dikessystemet inne på betesmarken

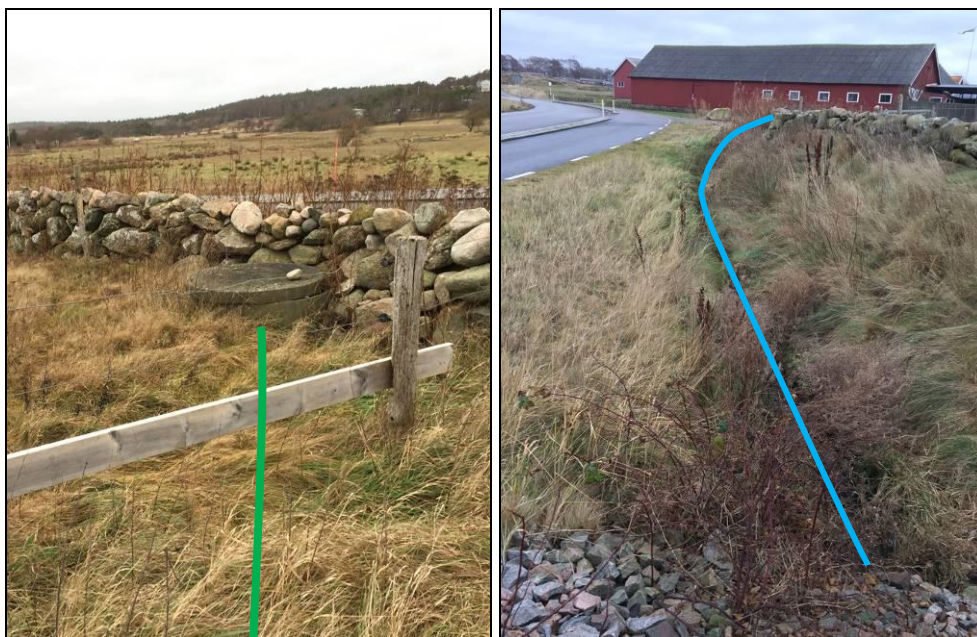
Dikessystemet inne på betesmarken är mycket flackt, och nedströms kulverteringen observerades en större vattenansamling, se Figur 13. Dikessystemet är beläget längs betesmarkens södra och östra gräns som visat i Figur 14. Dagvatten från ett område i väster utmed kusten bedöms avledas till diket. Diket avtappas via en dagvattenbrunn (NBA 514) belägen precis intill en lada norr om betesmarken, se Figur 14 och bilaga 1b.



**Figur 14.** Dikessystemet längs betesmarken sett från sydväst

Topografin inne på betesmarken vittnar om att vattenansamlingen, som kan ses i Figur 13, sannolikt breder ut sig över större delar av betesmarken vid långvarig nederbörd.

Från brunnen intill ladan löper en ledning vidare till en brunn (NBA 515) belägen på den norra sidan av ladan, se Figur 15 och bilaga 1b. Ledningen har dimension 300 mm (PVC) längs sträckan under ladan och 400 mm (BTG) vid anslutningen till brunnen. Från brunnen (NBA 515) norr om ladan avleds vattnet till nedströms vägdike via en ledning av dimension 300 mm (BTG), se Figur 15.



**Figur 15.** Dagvattenledningen från brunnen intill ladan korsar Björsgård till en dagvattenbrunn (t.v.) med avledning till vägdiket längs Marstensvägen (t.h.)

Vid badplatsen Skrea sand avleds diket till en bäck, väster om Marstensvägen, som löper västerut och mynnar i havet vid stranden, se Figur 16 och bilaga 1b.



**Figur 16.** Bäckens vartill avrinningen från planområdet i slutänden avleds (t.v.) och dess mynning i havet vid Skrea sand (t.h.)

### 3.1 Kapacitet i befintliga ledningar och diken

Översiktliga beräkningar har gjorts för att uppskatta befintlig kapacitet i utgående dagvattenledning från planområdet. Colebrook-White för fyllda tryckrör och avloppsrör har använts i beräkningen. Ledningsmaterial och dimension har ansatts med utgångspunkt i inmätningar gjorda av Norconsult AB. I tabell 1 redovisas beräknade kapaciteter för ledningssträckan 1-4 från brunn NBA 506 inom planområdet och ner till utloppet i diket i nordväst, DUL 513.

**Tabell 1.** Kapacitet i befintlig ledningssträcka ut från planområdet

LEDNING	Brunn A	Brunn B	Lutning [%]	Kapacitet [l/s]
1	NBA 506	NBA 507	6	<b>49</b>
2	NBA 507	NBA 509	14	<b>75</b>
3	NBA 509	NBA 512	7	<b>53</b>
4	NBA 512	DUL 513	34	<b>117</b>
Begränsande sektion (Ledning 1 till 3)	NBA 506	NBA 509	13	<b>70</b>

Av tabellen framgår det att ledning 1, som är närmaste utloppsledning från planområdet, är den trängsta sektionen, efterföljt av ledning 3. Vid ett större flöde stiger dock trycklinjen och ett större flöde kan avledas. Trycklinjen bedöms först stiga i brunn NBA 506 och därefter i brunn NBA 509 eftersom kapaciteten i ledning 2 överstiger kapaciteten i ledning 3. Det maximala flödet som kan avledas på ledningssträckan utan att vattnet stiger över markytan, kan således antas ske när trycklinjen stiger till strax under marknivå vid brunn NBA 506 och brunn NBA 509. Uppskattningsvis uppgår detta flöde till ca 70 l/s. Detta är därmed det maximala flödet som i dagsläget kan avledas till ledningsnätet nedströms planområdet utan att dämning sker till marknivå.

Längre nedströms i systemet, på fastigheten Björsgård rinner dagvattnet in i en D300 mm-ledning (PVC) som sedermera övergår i en D400 mm-ledning (BTG) (NBA 514-NBA 515) och sedan i en D300 mm-ledning (BTG) (NBA 515-DUL 516). Dessa ledningar har filmats av IRG TV-inspektion AB (2017-02-02).

Efter TV-inspektionen kan konstateras att ledningen ca 9 m nedströms NBA 514, en bit in under ladugårdsbyggnaden, har en punktdeformation (mer än 30 % ovalitetsavvikelse), se Figur 17. Filmningen fick här avbrytas då det ej gick att passera. Ca 3 m uppströms brunn NBA 515, nedströms NBA 514, noterades stora mängder grus och sten i ledningen (mer än 30 % av rörets vertikala diameter), se

Figur 18. Fastighetsägaren har själv påpekat att denne vid ett tidigare tillfälle haft problem med uppdämning av vatten på tomtmarken i anslutning till ladugården, varunder ledningen går. Diket uppströms hade då svämmat över och vatten rann in i ladugården. Eftersom endast delar av ledningen kunde inspekteras kan ledningens fullständiga skick ej fastställas. I bilaga 4 återfinns protokollet från TV-inspektionen.



**Figur 17.** Punktdeformation ca 9 m nedströms brunn NBA 514 i D300 mm (DNB1 enligt filmprotokollet)



**Figur 18.** Stenar och grus i D400 mm (BTG) uppströms brunn NBA 515

Sammanfattningsvis kan sägas att dagvattensystemet nedströms planområdet bedöms ha en avledande kapacitet uppgående till 70 l/s utan att dagvattnet stiger till marknivå. Vidare är befintlig ledning under ladugårdsbyggnaden nedströms planområdet i mycket dåligt skick.

## 4 Framtida VA-system

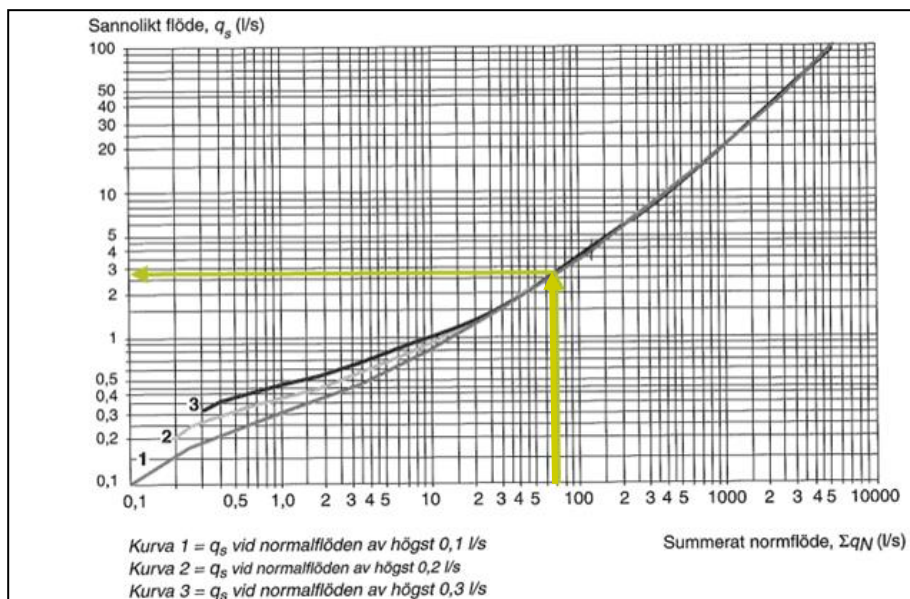
Nedan redovisas de beräknade dimensionerande flödena för framtida vatten och spillvatten som kan förväntas uppstå då området exploateras enligt gällande detaljplan. Föreslagen utformning av vatten- och spillvattenledningsnätet beskrivs nedan och redovisas i bilaga 2.

### 4.1 Dimensionerande vattenförbrukning

Den dimensionerande vattenförbrukningen har bestämts enligt Svenskt Vattens publikation P83.

Enligt aktuellt planförslag ska det byggas 25 friliggande villor och 15 radhus inom planområdet. Vid uppskattning av den dimensionerande vattenförbrukningen har det antagits att samtliga fastigheter kommer att utgöras av permanentboende samt att det i medeltal är 2,8 brukare per fastighet. Antalet anslutna uppgår följaktligen till 112 personer. För områden med under 500 anslutna rekommenderar P83 att beräkna det dimensionerande vattenflödet som ett momentanflöde, som funktion av summerade normflöden. Det sannolika flödet, och därmed det dimensionerande flödet, uppskattas utifrån summerat normflöde enligt Figur 19.

Normflödet för småhus uppgår till 1,6 l/s, varvid det summerade normflödet för området kan uppskattas till  $40 \cdot 1,6 \text{ l/s} = 64 \text{ l/s}$  för planområdet. Det sannolika flödet, och därvid det dimensionerande vattenflödet, erhålls från Figur 19 och uppgår till ca 2,7 l/s. Vattenflödet exkluderar släckvattenförbrukning.



**Figur 19.** Sannolikt flöde (l/s) som funktion av summerat normflöde (Svenskt Vattens publikation P83)

Enligt P83 bör släckvattenförsörjningen av området kunna ske enligt ett alternativsystem (tabell 2.3 i P83), d.v.s. där tankfordon används för att hämta vatten från brandposter som är mer glest placerade än i konventionella brandpostsystem. Vid släckvattenförsörjning där alternativsystem tillämpas bör maximalt avstånd till brandpost med kapacitet om minst 15 l/s ej överstiga 1 km. För det aktuella planområdet, där den befintliga brandposten i Lyckevägen är belägen maximalt 200 – 300 m från den tillkommande bebyggelsen, anses befintligt system uppfylla kravet.

## 4.2 Förslag till utformning av vattenledningsnät

Planområdet föreslås anslutas till befintlig matarledning av dimension 315 mm (PVC) belägen i Lyckevägen. Nya vattenledningar av dimension 63 mm (PE) föreslås anläggas i planområdets huvudlokalgata. För denna dimension uppnås hastigheter på 1,3 m/s i ledningen vid det dimensionerande vattenflödet om 2,7 l/s. Vattenledningen ansluts lämpligen till matarledningen på två platser för att på så sätt erhålla ett driftsäkrare cirkulationsnät.

Lägsta tryck i förbindelsepunkt bör inte understiga 15 mvp över högsta tappställe i ansluten fastighet. Med hänsyn till högre tryckförluster i moderna armaturer bör dock en säkerhetsmarginal om ytterligare 5-10 mvp användas. Således bör trycket i



förbindelsepunkt uppgå till minst ca 25-30 mvp för bebyggelse bestående av villor med högst två våningar.

Tillgängligt tryck i anslutningspunkten i Lyckevägen är enligt ovan ca 45 mvp. Eftersom marknivån vid anslutningspunkten är +14 m uppgår trycknivån till 59 mvp. Den högst belägna bebyggelsen inom området planeras ligga på marknivå +21 m. Med antagande om våningshöjd 3 m samt att högsta tappställe är beläget 2 m över färdigt golv på andra våningen, kommer högsta tappställe vara +26 m. Vid dimensionerande vattenförbrukning om 2,7 l/s beräknas tryckförlusten i ledningssystemet från brandposten och fram till den högsta tappställe uppgå till 9 mvp, förutsatt att planområdet försörjas via endast en anslutningspunkt. Trycket i förbindelsepunkt över högsta tappställe kan således beräknas till 24 mvp. Tillgängligt tryck inom området bedöms därför vara tillräckligt.

### 4.3 Dimensionerande spillvattenflöde

Det maximala spillvattenflödet kan antas vara lika med beräknad maximal vattenförbrukningen för ansluten bebyggelse, d.v.s. 2,7 l/s. Enligt P110 ska spillvattenledningsnätet dimensioneras för inläckage. Med ett antagande om inläckage om 0,15 l/(s, ha) vid torrväder och 0,30 l/(s, ha) i samband med regn, behöver ett tillskottsvattenflöde om  $(0,15 + 0,30) \text{ l/(s, ha)} \cdot 5 \text{ ha} = 2,25 \text{ l/s}$  adderas till det dimensionerande spillvattenflödet. Det dimensionerande flödet uppgår således till ca 5 l/s.

### 4.4 Förslag till utformning av spillvattennät

Genererat spillvatten från planområdet föreslås anslutas till befintlig spillvattenledning av dimension 400 mm (BTG) belägen i Lyckevägen, se bilaga 2.

Spillvattenledningar av dimension 200 mm alternativt 160 mm (PP) föreslås samförläggas med vattenledningar i huvudlokalgatan. Enligt P110 ska det dimensionerande spillvattenflödet ökas med en säkerhetsfaktor om minimum 1,5 vid val av ledningsdimension. Om spillvattenledningar av dimension 160 mm (PP) anläggs med lutning 10 ‰ och råhet 0,5 uppgår kapaciteten till 18 l/s, varvid en säkerhetsfaktor om 2,4 erhålls.

## 5 Framtida dagvattensystem

Dagvattenledningar föreslås generellt förläggas i framtida lokalgator och i samma riktning som framtida spillvattenledningar. Där befintliga och framtida ledningar är belägna inom kvartersmark måste ledningsrätt/u-område säkerställas.

Exploatering av planområdet innebär att ytor hårdgörs, vilket resulterar i minskade möjligheter till infiltration inom området. Dagvattenflödet som genereras inom planområdet väntas därmed bli högre i framtiden. För att inte öka belastningen på dagvattenledningsnät och recipient föreslås fördröjning av dagvattnet ske. I bilaga 2 framgår föreslaget dagvattensystem. Samtliga ledningsdimensioner är översiktligt framtagna och fastställs i samband med detaljprojekteringen.

### 5.1 Framtida dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden från området har beräknats med hjälp av den rationella metoden, enligt Svenskt Vattens publikation P110, se ekvation (1) nedan.

$$Q = A * \varphi * i(t_r) \quad \text{ekvation (1)}$$

$Q$  = flöde [l/s]

$A$  = area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [dimensionslös]

$i$  = nederbördsintensitet [l/s ha]

$t_r$  = nederbördens varaktighet [s]

Områdets rinntid är den tiden det tar för den mest avlägsna punkten till avrinningsområdets utlopp. Det dimensionerande flödet erhålls därför när nederbördens varaktighet sätts till att motsvara områdetets rinntid. Dimensionerande regnintensitet beror på regnets varaktighet, ju kortare regn desto högre intensitet.

Beroende på markanvändning för olika ytor finns det olika avrinningskoefficienter, vilka anger hur stor andel av nederbörden som avrinner på ytan, alltså som inte fångas upp i marken via infiltration, transpiration eller perkolation.

Dimensionerande rinntid och regnvaraktighet efter exploatering har uppskattats till 10 min. Beräknat dimensionerande dagvattenflöde från medverkande ytor efter exploatering vid 20 års återkomsttid framgår av Tabell 2. Vid 10 minuters regnvaraktighet och 20 års återkomsttid uppgår regnintensiteten till 358 l/(s, ha).

Detta inkluderar en säkerhetsfaktor om 1,25 för att ta hänsyn till inverkan av framtida klimatförändringar som förväntas ge ökad nederbördsintensitet.

**Tabell 2.** Medverkande ytor och dimensionerande flöden efter exploatering

Yta	Area [ha]	$\Phi$ [-]	Red. area [ha]	20-årsflöde [l/s]
Tak	0,5	0,9	0,5	161
Tomtmark	2,3	0,2	0,5	165
Gata	0,6	0,8	0,5	182
<b>Totalt</b>	<b>3,4</b>	<b>0,4</b>	<b>1,4</b>	<b>508</b>

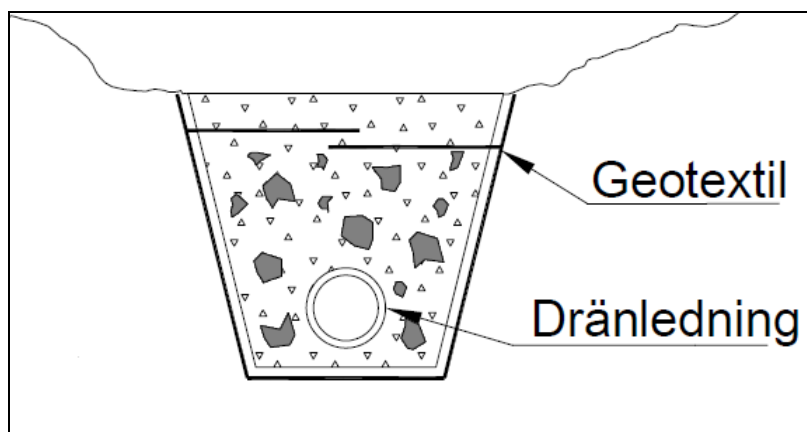
## 5.2 Principlösningar för dagvattenhantering

Nedan presenteras exempel på dagvattenlösningar som kan implementeras för att omhänderta, fördröja samt magasinera dagvatten.

### 5.2.1 Makadammagasin och makadamdiken

I makadammagasin och makadamdiken igenfylls den urgrävda volymen med makadam. Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i magasinet utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %. På så sätt kan både dike och magasin fungera som fördröjningsmagasin. Utformningen av makadammagasin kan varieras och en fördel är att de kan anläggas under t.ex. gräs- eller asfaltskytor. Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även en renande effekt. Utflöde från makadammagasinet sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem som ansluts till dagvattensystemet, se Figur 20. Magasinet eller diket kan förses med en rännstensbrunn med kupolbetäckning som fungerar som bräddningssystem till dagvattenledningsnätet då magasinet överbelastas.

En nackdel med makadamdiken är att de normalt behöver grävas om efter ca tio till femton år, eftersom de kan sätta igen. Genom att makadamdikena förses med s.k. geotextil, som omsluter diket enligt skissen i Figur 20, ökar dikets livslängd. Notera att geotextildukens ändrar överlappar varandra där de möts i den övre delen av diket. Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid en eventuell igensättning. Geotextilen bör placeras ca 10 cm under dikets ovankant.



Figur 20. Skiss över makadamdike med dräneringsledning

## 5.2.2 Genomsläpplig beläggning

För att minska avrinningen från hårdgjorda ytor kan markbeläggning t.ex. utgöras av en s.k. genomsläpplig beläggning. Effekten av sådana beläggningar ökar med ökad genomsläpplighet i den underliggande marken. 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 21. I samma figur visas även en mindre gångstig utformad med gräs och ett fåtal gångplattor.



**Figur 21.** 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.

## 5.2.3 Torra dammar

Fördröjningsdammar kan med fördel anläggas som en del av park- och rekreationsytor om utrymme finns. Placering inom avrinningsområdets naturliga lågpunkt bör eftersträvas. Genom att förse dessa anläggningar med strypta eller reglerade utlopp, kan det utgående flödet begränsas och resterande dagvatten magasineras i dammen. När avrinningen till dammen har minskat töms dammen successivt.

Dammarna kan utformas som våta eller torra beroende på om de alltid skall ha en synlig vattenspegel eller ej. Våta dammar har generellt bättre reningseffekt eftersom uppehållstiden i en våt damm är längre än i en torr damm, vilket gynnar förutsättningarna för sedimentering. Våta dammar behöver dock större utrymme än torra dammar, eftersom fördröjningsvolymen kommer i tillägg till den permanenta

volymen i dammen. Om infiltrationsmöjligheterna är gynnsamma är det dessutom ofördelaktigt att tätta igen dammen för att uppnå en permanent vattenyta.

Om dammen utförs med svag lutning kan den även fungera som en översilningsyta, där vattnet bromsas upp och infiltreras på vägen in i dammen. För bästa effekt bör dagvattnet spridas ut över dammens bredd, hellre än att släppas i en enda punkt. Spridningen kan ske med hjälp av en spridningsledning, genom makadam eller över ett avvägt skibord, se principlösning i Figur 22. Genom att sprida vattnet över dammens yta uppnås en bättre rening i dammen. Rening uppnås genom att partiklar ackumuleras på växtligheten samt sedimenteras på ytan. Reningsprocesserna påverkas av kontakttiden mellan dagvattnet och vegetationsytan, ytans storlek samt markens infiltrationsegenskaper.



**Figur 22.** Översilningsyta med skibord i båda ändar och makadam i avrinningsstråk (VegTech)

För att reducera risken för erosion vid höga flöden kan översilningsytan/dammen förses med erosionsskydd längs huvudavrinningsstråket genom dammen och vid inloppet till dammen, se exempel i Figur 23.



**Figur 23.** Stenklätt inlopp till dike/torr damm för fördröjning och erosionskydd, från Helsingborg (E. Nilsson-Keskitalo)

### 5.3 Föreslaget dagvattensystem

Dagvattnet från planområdet föreslås fortsatt avledas via det privata diket på fastighet Björsgård nedströms planområdet. Vid TV-inspektionen konstaterades dock att befintlig dagvattenledning under ladugårdsbyggnaden är bristfällig, varvid det föreslås att denna ledning läggs om. I bilaga 2 har föreslagen sträckning framtagits för att minimera ingrepp inom de bebyggda delarna av fastigheten. Lämpligaste ledningsdragning måste dock stämmas av med fastighetsägaren och exploitören måste erhålla ett skriftligt godkännande av fastighetsägaren för föreslagen ledningsomläggning. För att detaljplanen ska kunna genomföras är det av stor vikt att en ny ledning anläggs samt att ett avtal träffas mellan exploitör och berörd markägare för ansvarsfördelningen vad gäller skötsel och underhåll av dike och ledningar.

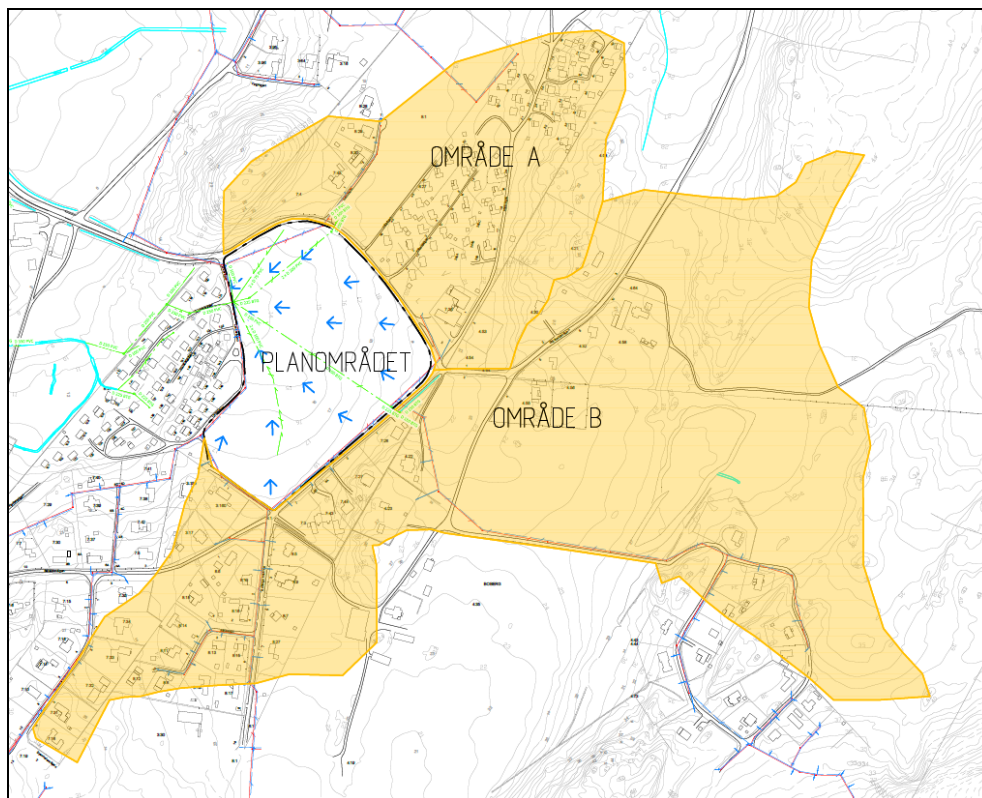
Eftersom dagvattenflödet ökar efter exploateringen och systemet nedströms har begränsad kapacitet, föreslås utjämning av dagvattenflöden. Dock föreslås ändå att dagvattenledningarna nedströms planområdet dimensioneras upp för att kunna avleda 70 l/s utan att dämning sker till ledningshjässan, se bilaga 2, vilket är det flöde som i dagsläget bedöms kunna avledas utan att dämning sker till marknivå.

De ytor inom planområdet som förväntas bli privat mark, d.v.s. tomtmark och lokalgator mellan tomtmarken föreslås avledas till en torr/våt damm i områdets nordvästra delar.

Gatudagvattnet från Marstensvägen och Sven Johans väg föreslås avledas till ett makadamdike mellan framtida GC-väg och befintlig gata (som breddas). Utmed Sven Johans väg finns idag vatten- och spillvattenledningar som bör beaktas i samband med att vägen breddas och föreslaget avvattningsystem byggs.

Dagvattenflödet från planområdet föreslås utjämnas så att det flöde som når ledningsnätet nedströms ej överstiger flödet som idag maximalt kan avledas. Då även dagvatten från uppströms liggande områden avleds genom planområdet är det av stor vikt att även ta höjd för att detta flöde når ledningsnätet. Genom planområdet avrinner dagvatten från två ytterligare avrinningsområden: A och B. I Figur 24 kan dessas utbredning ses. Avrinningsområdena är framtagna med hänsyn till höjdkurvor med 1 meters noggrannhet.





**Figur 24.** Planområdet samt externa avrinningsområden

För att ta fram dimensionerande utflöden från respektive område, och följaktligen erforderlig fördröjningsvolym för planområdet, har en sammanvägning gjorts av hur stor andel respektive delområdes reducerade area i dagsläget utgör av det totala tillrinningsområdets reducerade area (d.v.s. A, B, och planområdet). I Tabell 3 presenteras framtagna flöden. Inom avrinningsområde A och B förmodas en stor andel av flödet från de hårdgjorda ytorna utjämnas i närliggande naturmark. Då P110 anger avrinningskoefficient 0 – 0,1 för naturmark, har avrinningskoefficient för befintligt ängsmarksområde satts till 0,05.

**Tabell 3.** Uppskattade flöden från befintliga ytor för beräkning av dimensionerande utflöde från föreslagna magasin

Yta	Area [ha]	$\Phi$ [-]	Red. area [ha]	Andel av total red. yta	Utflöde [l/s]
A	8,34	0,11	0,93	45%	17
B	23,1	0,11	2,47	64%	45
Yta till torr damm	4,00*	0,05	0,20	5%	4
Yta till makadam-dike	0,52**	0,46	0,24	6%	4
<b>Totalt</b>	<b>35,4</b>	-	<b>3,84</b>		<b>70</b>

\*Befintlig ängsmark inom exploateringsområdet  
 \*\*Befintlig gata och ängsmark som planeras bli GC-väg och lokalgata

I Tabell 3 kan ses att flödet i dagsläget uppgår till ca 4 l/s från de ytor som efter exploatering föreslås avledas till en damm (utan att dämning sker till marknivå i befintligt dagvattensystemet nedströms). Även från de ytor som föreslås avledas till ett makadamdike uppgår befintligt flöde till ca 4 l/s. Från avrinningsområde A och B bedöms 17 l/s respektive 45 l/s avrinna i dagsläget. Dessa flöden bör beaktas vid dimensionering av framtida magasin för att ej belasta systemet nedströms med ökade flöden.

Magasinen föreslås dimensioneras för en återkomsttid om 20 år. Vidare bör ledningsnätet nedströms dimensioneras upp för att kunna avleda 70 l/s utan att dämning sker till marknivå. Övriga dagvattenledningar föreslås dimensioneras för att kunna avleda ett regn med 20 års återkomsttid. I Tabell 4 presenteras föreslagna dimensioner för damm och makadammagasin. Det bör noteras att utflödet från dammen bör ökas med befintligt flöde som ej avses utjämnas i dammen. Totalt utflöde bedöms således uppgå till ca 70 l/s, då även dagvatten från avrinningsområde A och B föreslås avledas genom dammen p.g.a. rådande höjdförhållanden.

**Tabell 4.** Föreslagna magasin

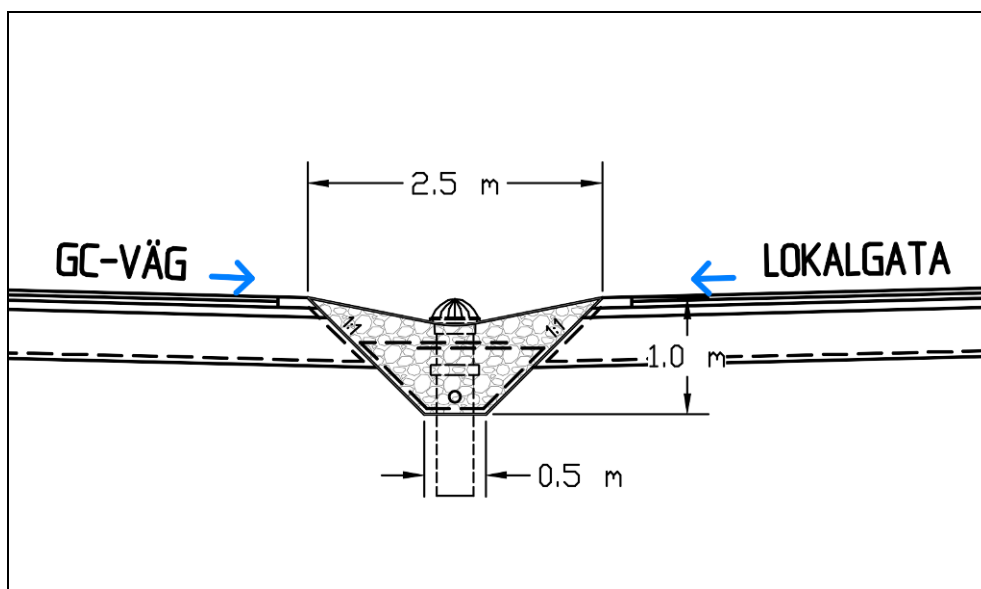
Magasin	Red. area [ha]	Utflöde [l/s]	Magasinsvolym [m <sup>3</sup> ]	Dim. regnvaraktighet [min]
Damm	1,27*	4	890	1720
Makadam-dike	0,52**	4	250	360

\*Framtida gator och tak inom exploateringsområdet  
 \*\*Sven Johans väg och Marstensvägen, GC-väg och lokalgata

Det är oklart om föreslagen damm lämpligen har en permanent vattenyta eller om den företrädesvis utformas som en torr damm, eftersom kännedom om grundvattennivåer och markförhållanden till stor del saknas. Dock har i detta skede antagits att dammbotten (alt. lågvattenytan) sammanfaller med nivån på befintliga dräneringsledning (ca +12,5 m), vilket sannolikt medför att dagens grundvattennivå ej avsänks. Dammens reglerhöjd ansätts till 0,8 m men kan komma att justeras i senare skede när bättre kännedom om markförhållanden finns.

Dammens utbredning bedöms översiktligt uppgå till ca 2400 m<sup>2</sup> med hänsyn till framtida föreslagna marknivåer. Den streckade linjen som omger dammen i bilaga 2 motsvarar en nivå om ca +14,3 m. Högvattenytan (+13,3 m) bedöms uppgå till ca 1450 m<sup>2</sup>. Dammen föreslås förses med en bräddledning för avledning av flöden då dammen är fylld. Föreslagen sträckning framgår av bilaga 2 och innebär ett schaktdjup om ca 3 m i befintlig GC-väg strax norr om Lyckevägen 120.

För föreslaget makadamdike föreslås att ett utrymme om 2,5 m reserveras mellan framtida GC-väg och lokalgata, med en resulterande utjämningsvolym om 0,67 m<sup>3</sup>/m. Den möjliga dikeslängden uppgår till ca 520 m och den resulterande volymen i diket uppgår till ca 350 m<sup>3</sup>, vilket kan jämföras med uppskattad erforderlig volym om ca 250 m<sup>3</sup>. Detta makadamdike har således högre kapacitet än erforderlig volym, men bedöms erfordras för att få till stånd släntlutningar om 1:1 samt att möjliggöra dränering av väggroppen (30 cm under terrassnivån). I Figur 25 kan en schematisk typsektion ses.



Figur 25. Föreslagen typsektion för makadamdike (se sektion A på bilaga 2)

### 5.3.1 Föreslagna ledningsomläggningar och framtida kapacitet

Dagvattensystemet nedströms planområdet föreslås dimensioneras för att kunna avleda ett flöde om ca 70 l/s. I Tabell 5 nedan framgår föreslagna dimensioner och resulterande kapacitet. Brunnbeteckningarna framgår av bilaga 2.

**Tabell 5.** Föreslagna dimensioner och resulterande kapacitet

LEDNING	Brunn A	Brunn B	Lutning [%o]	Kapacitet [l/s]
Ny D315 PP	NBA 506	NBA 507	6	<b>73</b>
D250 PVC	NBA 507	NBA 509	14	<b>75</b>
Ny D315 PP	NBA 509	NBA 512	14	<b>108</b>
Ny D315 PP	NBA 512	DUL 513	25	<b>145</b>
Ny D400 PP	NBA514 (DNB1)	DUL516	6	<b>130</b>

### 5.3.2 Höjdsättning

Höjdsättningen av planområdet är mycket viktig och bör ägnas stor omsorg. Gator och fastigheter ska i möjligaste mån harmonisera med varandra. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas.

Lägsta golvnivå bör möjliggöra tillräckligt fall till förbindelsepunkt för dagvatten. Det föreslås även tillses att marken ges ordentlig lutning ut från byggnader. I Svenskt Vattens publikation P105 föreslås en golvnivå om 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten. Det bedöms dock vara tillräckligt med 0,3 m marginal, för att minimera behovet av markuppfyllnad. Enligt Svenskt Vattens publikation P110 ska återkomsttiden för marköversvämning med skador på byggnader som följd vara åtminstone 100 år, varvid detta bör kontrolleras vid detaljerad höjdsättning av bebyggelsen.

Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd, varvid 100-årsflödet sannolikt kan lämna planområdet. För att möjliggöra ytlig avledning av dagvatten bör gatorna inom planområdet **ej höjdsättas lägre än gatunivån i Lyckevägen vid korsningen med Tuvmarkstigen om ca +14,1 m.** Spillvattenledningen i Lyckevägen är grunt förlagd med en täckning om endast ca 0,65 m. För

att få en fullgod täckning och en god lutning på spillvattenledningen öster om föreslagna anslutningspunkter erfordras markuppfyllnader.

För ett antal tomter krävs markuppfyllnader för att möjliggöra en fullgod avledning av spillvatten och dagvatten. För de två tomterna i nordväst krävs kraftiga uppfyllnader om som mest ca 1,5 m. För två tomter öster om dessa krävs uppfyllnader om ca 0,5-0,7 m. Även söder om föreslagen damm krävs markuppfyllnader om omkring 0,5-0,6 m för ett antal tomter. I bilaga 3 presenteras ungefärliga ytor som bedöms behöva fyllas upp.

Ett alternativ för att minska uppfyllnaderna i områdets norra delar är att anlägga en spillvattenpumpstation strax norr om föreslagen dagvattendamm. Detta medför att erforderliga markuppfyllnader för den nordvästligaste fastigheten minskar något, men uppfyllnader erfordras fortfarande p.g.a. framtida nivåer i föreslagen damm. Dock kan dammens föreslagna nivåer komma att justeras när bättre kännedom om markförhållanden finns, vilket i så fall påverkar erforderliga markuppfyllnader. Kan dammen fördjupas ytterligare kan markuppfyllnaderna reduceras ytterligare, och tvärtom.

Höjdsättningen av tomtmark bör även förhindra avrinning av dagvatten från angränsande väg- och naturmarksområden mot byggnader.

## 5.4 Föroreningsbedömning

Några av de främsta källorna till föroreningar i dagvatten härrör till trafik. De utgörs huvudsakligen av bilavgaser, läckage från fordon samt erosion av däck och vägbana m.m. Även atmosfäriskt nedfall tillhör en av de större föroreningskällorna. Inom planområdet planeras uppförande av villabebyggelse och radhus som generellt inte genererar några större mängder föroreningar till dagvattnet. Takmaterial utan nämnvärd påverkan på föroreningsinnehållet i dagvatten bör väljas för att begränsa föroreningspåverkan på recipienten.

Dagvattnet från planområdet föreslås avledas till ett makadamdike och damm, vilka generellt har en god flödesutjämnande och renande effekt, varvid en god avskiljning av eventuella föroreningar i det tillrinnande dagvattnet bedöms ske. Exploateringsbelastning på recipienten bedöms således vara marginell. Dessutom tas jordbruksmark i anspråk vars avrinnande dagvatten generellt innehåller högre halter av kväve och fosfor. Genom att exploatera marken med villabebyggelse minskar sannolikt dessa halter. En reducering av näringsämnes-tillförseln ger positiva effekter på recipienten då det bidrar till att minska övergödningen.

Det är viktigt att möjlighet finns att hantera släckvatten vid en eventuell brand, för att begränsa föroreningsutbredningen till recipienten. Eftersom dagvatten föreslås avledas till en damm kan denna med fördel förses med avstängningsmöjlighet varvid möjligheterna bedöms som goda att förhindra att förorenat släckvatten avleds till recipienten.

## 5.5 Förslag till ansvarsfördelning

För att säkerställa en god dagvattenavledning ska befintliga diken nedströms planområdet ses över och rensas. Exploatören ska bekosta rensning och anläggande av diken samt anläggande av föreslagen dagvattendamm och nya dagvattenledningar.

Vad gäller framtida drift och underhåll av diken, ledningar och damm bör en samfällighetsförening bildas för att förvalta gemensamhetsanläggning för dagvatten. Ansvaret bör sträcka sig fram till väg diket utmed Marstensvägen, vid DUL516, se bilaga 2.

Föreslaget makadamdike utmed Marstensvägen och Sven Johans väg, för omhändertagande av gatudagvatten, föreslås förvaltas av kommunen då gatan är kommunalägd.

## 5.6 Föreslagen dagvattenhantering i korthet

Planområdet avvattnas idag till ett system av diken och ledningar med begränsad kapacitet. Det föreslås att ledningar nedströms planområdet dimensioneras upp för att kunna avleda 70 l/s, vilket är det flöde som i dagsläget kan avledas utan att dagvattnet stiger till marknivå. Det framtida flödet ut från planområdet kommer dock att överstiga 70 l/s om inga flödesreducerande åtgärder vidtas. Dessutom avleds två större avrinningsområden (A och B), genom planområdet, till samma system. Detta medför att framtida dagvattenflöden måste utjämnas för att minska belastningen på systemet nedströms.

Det föreslås att samtliga nya dagvattenledningar inom planområdet dimensioneras för att kunna avleda ett regn med 20 års återkomsttid. Utjämningsmagasin föreslås dimensioneras för ett regn med 20 års återkomsttid.

Planområdets gator och takytor föreslås avledas till en fördröjningsdamm i områdets nordvästra delar. Denna damm utformas antingen som torr eller med en permanent vattenyta beroende på hur markförhållandena ser ut. I skrivande stund saknas dock kännedom om detta. Dimensionerande magasinvolym har beräknats uppgå till ca 890 m<sup>3</sup>.

Den kommunala gatan Marstensvägen och Sven Johans väg föreslås avvattnas till ett makadamdike mellan framtida GC-väg och gata. Detta dike föreslås bli 2,5 m brett och kan magasinera ca 350 m<sup>3</sup> dagvatten, vilket är mer än beräknad erforderlig volym om ca 250 m<sup>3</sup>. Det bedöms dock ändå krävas ett område om 2,5 m för att få till stånd släntlutningar om 1:1 samt dränering av gatan.

Genom föreslagen damm kommer dagvatten från planområdet samt från avrinningsområden uppströms att avledas. Framtida utflöde från dammen föreslås uppgå till 70 l/s, med flödesbidrag fördelat enligt nedan:

- 4 l/s motsvarande befintligt flöde från ängsmarken inom planområdet
- 4 l/s motsvarande befintligt flöde från de ytor som föreslås avvattnas till framtida makadamdike
- 17 l/s från avrinningsområde A
- 45 l/s från avrinningsområde B

## 6 Förslag till planbestämmelser

Källare får ej uppföras inom planområdet.

Höjdskillnaden mellan färdigt golv och marknivå vid förbindelsepunkt för dagvatten ska uppgå till minst 0,3 m.

Norconsult AB  
Mark och Vatten

Emily Daubney  
emily.daubney@norconsult.com







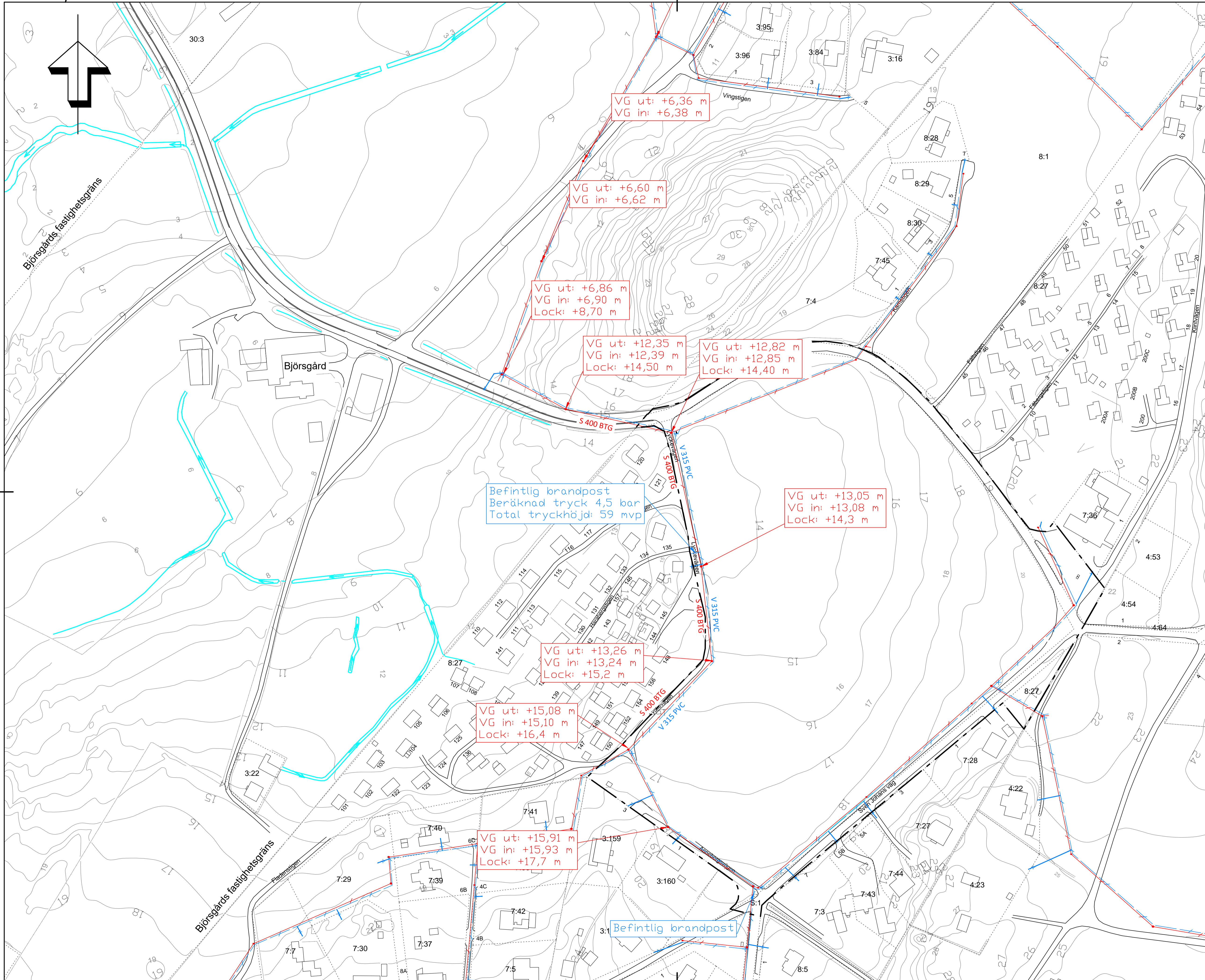
**Norconsult AB**

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**
- Planområdesgräns
  - — — Befintlig vattenledning
  - — — Befintlig spillvattenledning
  - — — Befintlig tryck-spillvattenledning
  - — — Befintlig dagvattenledning
  - — — Befintligt dike
  - — — Befintlig dränering

Höjdsystem: RH 2000  
 Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

VG ut: +6,36 m  
 VG in: +6,38 m

VG ut: +6,60 m  
 VG in: +6,62 m

VG ut: +6,86 m  
 VG in: +6,90 m  
 Lock: +8,70 m

VG ut: +12,35 m  
 VG in: +12,39 m  
 Lock: +14,50 m

VG ut: +12,82 m  
 VG in: +12,85 m  
 Lock: +14,40 m

Befintlig brandpost  
 Beräknad tryck 4,5 bar  
 Total tryckhöjd: 59 mvp

VG ut: +13,05 m  
 VG in: +13,08 m  
 Lock: +14,3 m

VG ut: +13,26 m  
 VG in: +13,24 m  
 Lock: +15,2 m

VG ut: +15,08 m  
 VG in: +15,10 m  
 Lock: +16,4 m

VG ut: +15,91 m  
 VG in: +15,93 m  
 Lock: +17,7 m

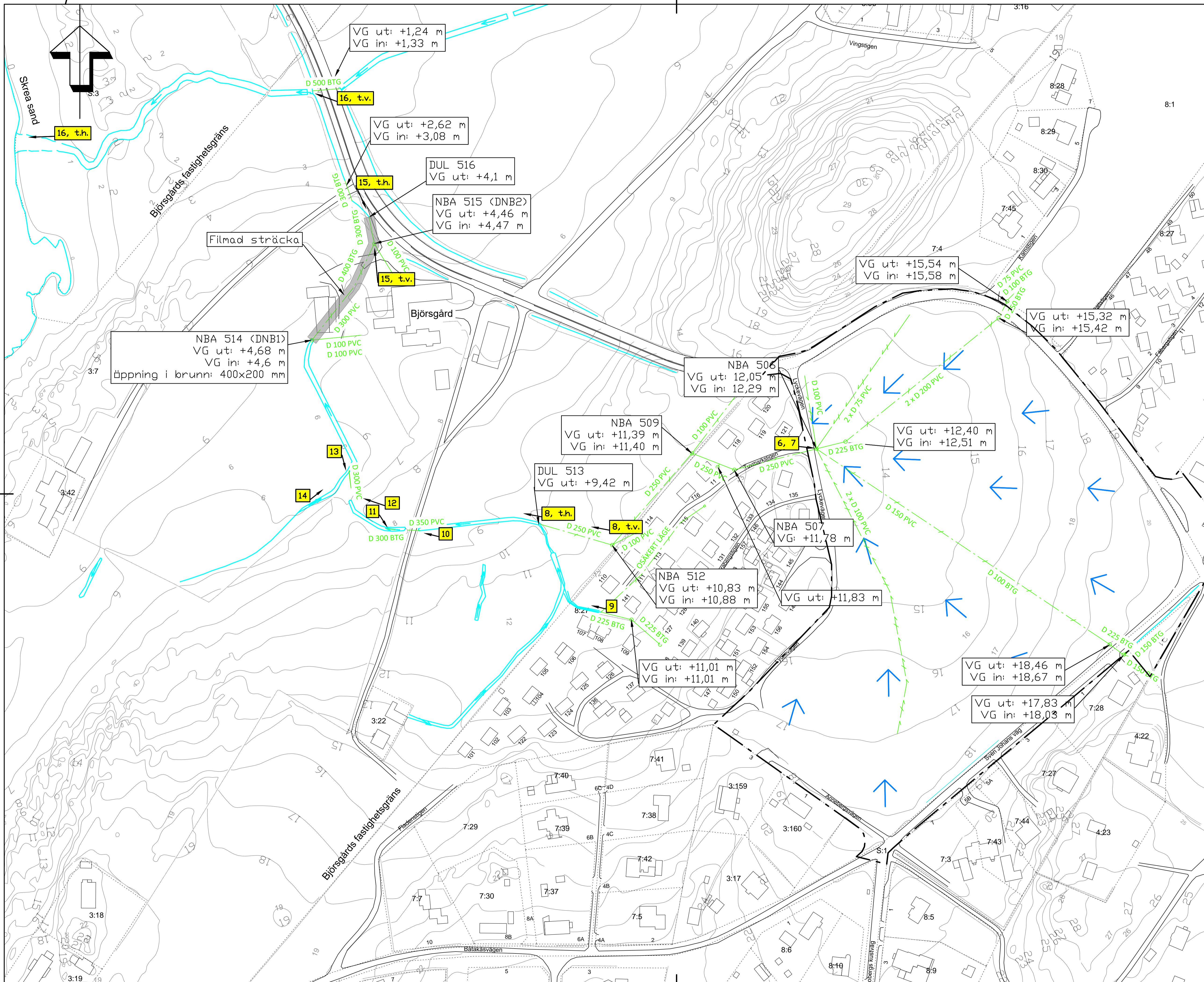
Befintlig brandpost

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>VA-UTREDNING</b>				
<b>VATTEN &amp; MILJÖ I VÄST AB</b> Box 110 311 22 Falkenberg TEL 0757 - 27 40 00				
<b>Norconsult</b> Norconsult AB THERES SVENSSONS GATA 11 Trn 031-50 70 00 402 76 GÖTEBORG www.norconsult.se				
UPPDRAG NR	RTAD / KONSTRERAD AV	HANDLÄGGARE		
1043706	BIRTHE RIISNES	BIRTHE RIISNES		
DATUM	ANSVARIG			
2017-03-31	EMILY DAUBNEY			
<b>BOBERG 8:27</b>				
BILAGA 1a: BEFINTLIGA VA-SYSTEM				
SKALA	NUMER	BET		
A1: 1:1000 A3: 1:2000	R-99-1-001			

Skala: A1: 1:1000, A3: 1:2000. Utskrift: 2017-03-31 10:26:50. Utskrift av: Daubney, Emily.

Beteckningar

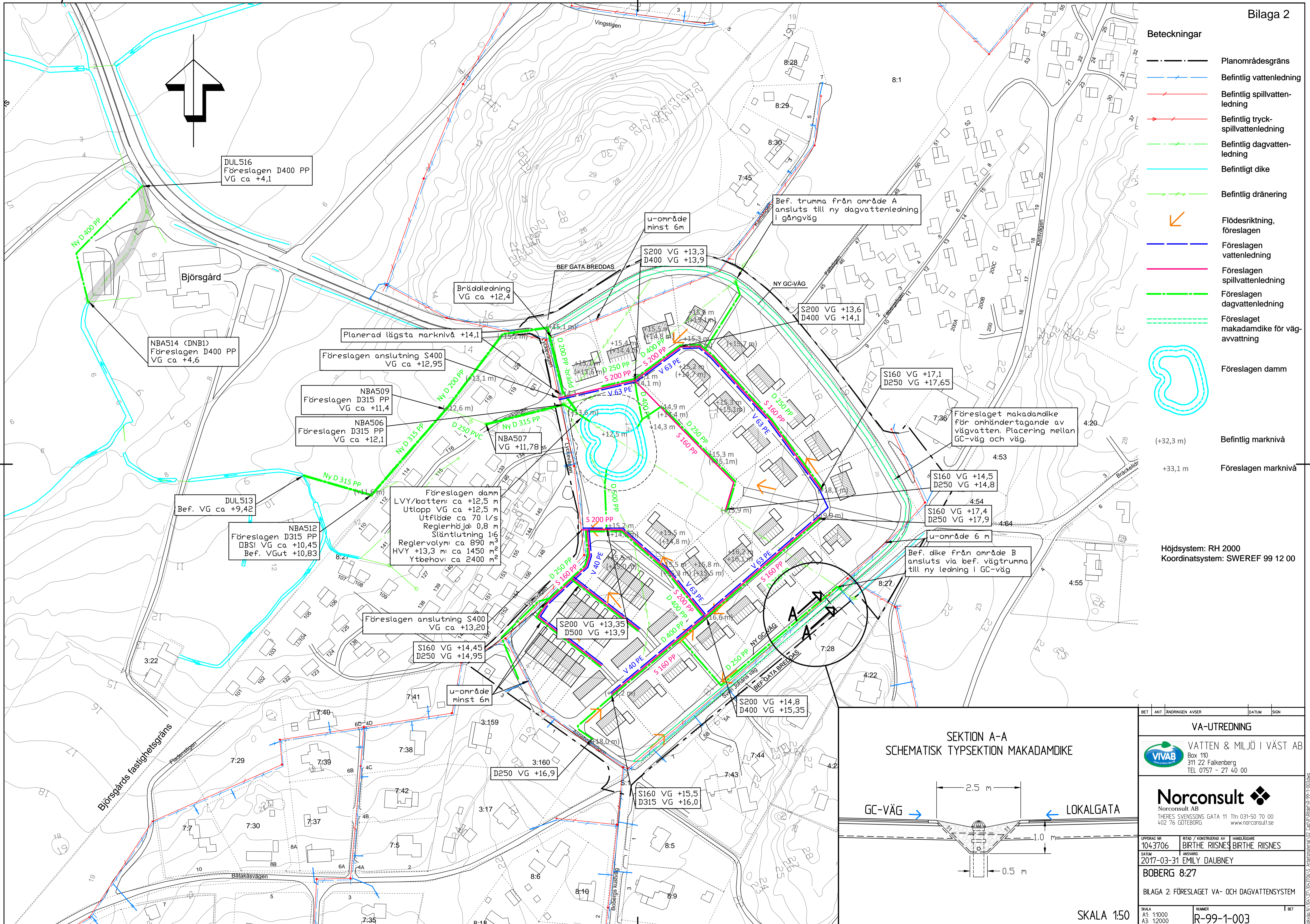
- - - - - Planområdesgräns
- - - - - Befintlig vattenledning
- - - - - Befintlig spillvattenledning
- ▲-▲- Befintlig tryck-spillvattenledning
- - - - - Befintlig dagvattenledning
- - - - - Befintligt dike
- ▲-▲- Befintlig dränering
- ▶ Flödesriktning
- 14 Figurnummering enl. PM



Höjdsystem: RH 2000  
 Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

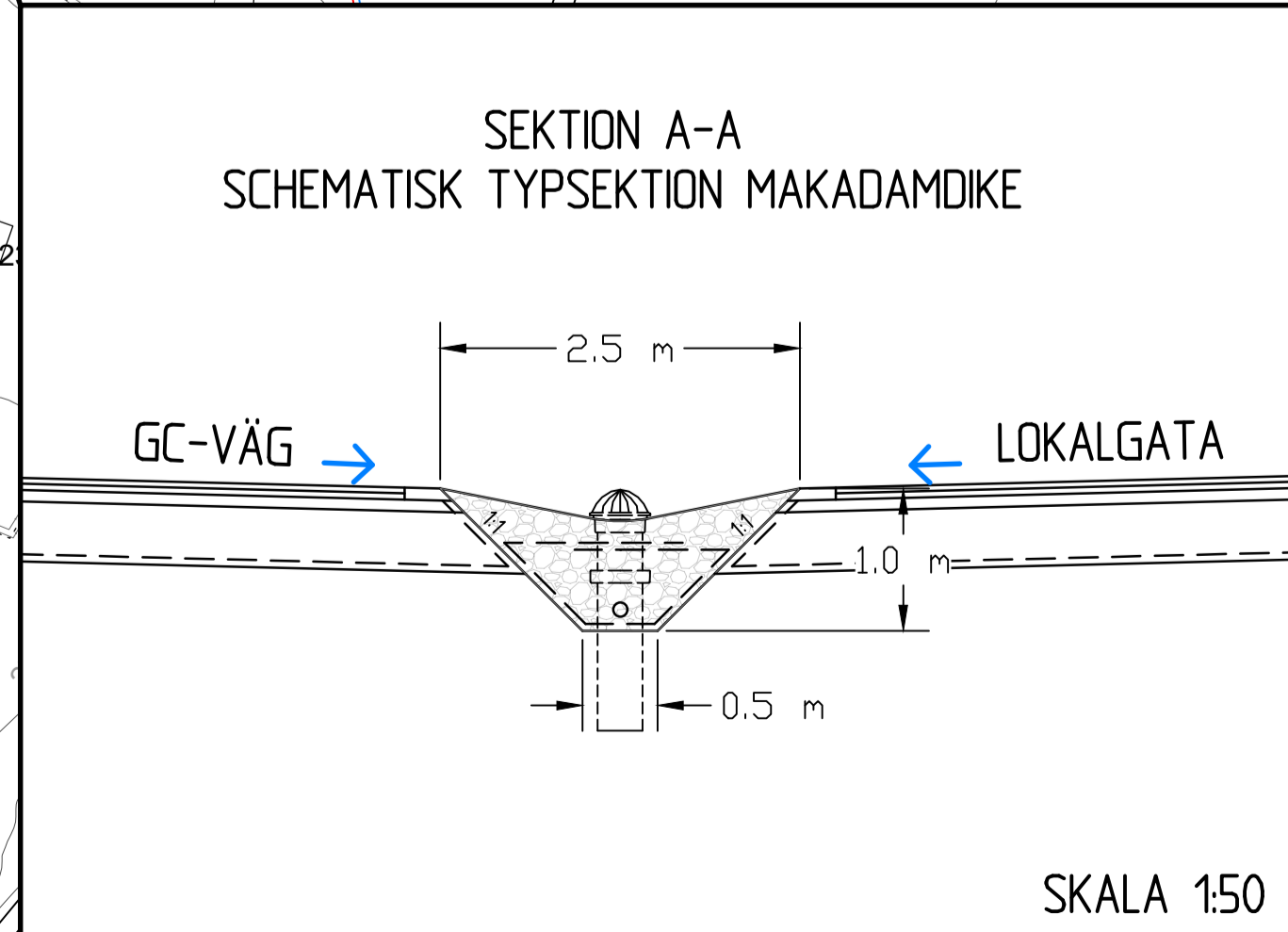
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>VA-UTREDNING</b>				
<b>VATTEN &amp; MILJÖ I VÄST AB</b> Box 110 311 22 Falkenberg TEL 0757 - 27 40 00				
 Norconsult AB THERES SVENSSONS GATA 11 Trn 031-50 70 00 402 76 GÖTEBORG www.norconsult.se				
UPPRAG NR	RITAD / KONSTRERAD AV	HANDLÄGGARE		
1043706	BIRTHE RIISNES BIRTHE RIISNES			
DATUM	ANSVARIG			
2017-03-31	EMILY DAUBNEY			
<b>BOBERG 8:27</b>				
BILAGA 1b: BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM				
SKALA	NUMMER			BET
A1: 1:1000 A3: 1:2000	R-99-1-001			

Skapad i VIVAB 2017-03-31 10:28:43  
 Redigerad av Daubney, Emily



- Beteckningar**
- · — · — Planområdesgräns
  - — — Befintlig vattenledning
  - — — Befintlig spillvattenledning
  - — — Befintlig tryck-spillvattenledning
  - — — Befintlig dagvattenledning
  - — — Befintligt dike
  - — — Befintlig dränering
  - ↙ Flödesriktning, föreslagen
  - — — Föreslagen vattenledning
  - — — Föreslagen spillvattenledning
  - — — Föreslagen dagvattenledning
  - — — Föreslaget makadamdike för vägavvattning
  - — — Föreslagen damm
  - (+32,3 m) Befintlig marknivå
  - (+33,1 m) Föreslagen marknivå

Höjdsystem: RH 2000  
 Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

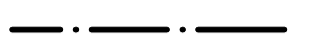

















BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>VA-UTREDNING</b>				
VATTEN & MILJÖ I VÄST AB Box 110 311 22 Falkenberg TEL 0757 - 27 40 00				
Norconsult AB THERES SVENSSONS GATA 11 Trn 031-50 70 00 402 76 GÖTEBORG www.norconsult.se				
UPPGIFTS NR	RTAD / KONSTRERAD AV	HANDLÄGGARE		
1043706	BIRTHE RIISNES	BIRTHE RIISNES		
DATUM	ANSVARIG			
2017-03-31	EMILY DAUBNEY			
<b>BOBERG 8:27</b>				
BILAGA 2: FÖRESLAGET VA- OCH DAGVATTENSYSYSTEM				
SKALA	NUMER	BET		
A1: 1:1000 A3: 1:2000	R-99-1-003			



SKALA 1:50

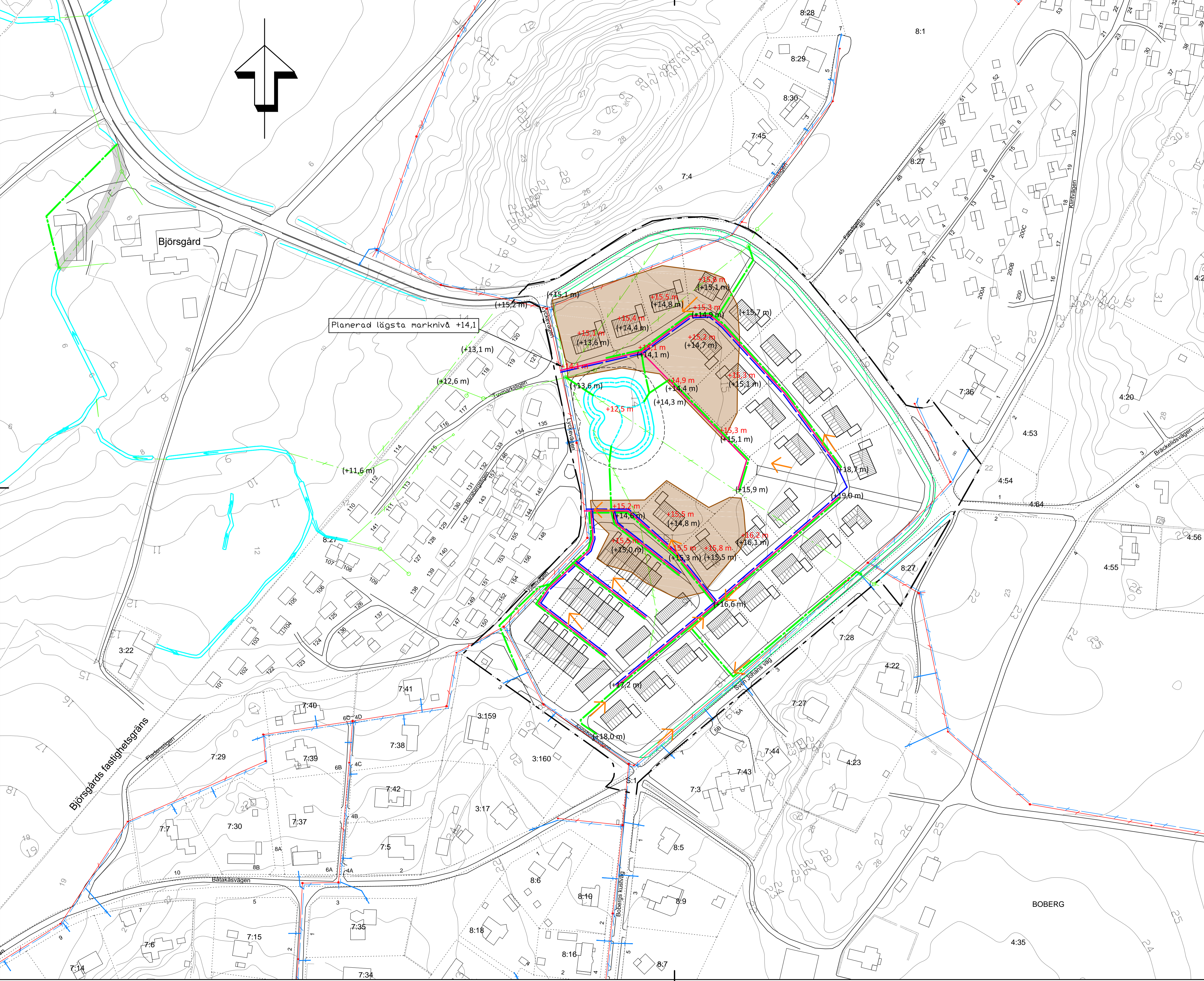
Skala: A1: 1:1000, A3: 1:2000. Utskrift: 2017-03-31 13:28:41. Utskrift av: Daubney, Emily.

Beteckningar

-  Planområdesgräns
-  Befintlig vattenledning
-  Befintlig spillvattenledning
-  Befintlig tryck-spillvattenledning
-  Befintlig dagvattenledning
-  Befintligt dike
-  Befintlig dränering
-  Flödesriktning, föreslagen
-  Föreslagen vattenledning
-  Föreslagen spillvattenledning
-  Föreslagen dagvattenledning
-  Föreslaget makadamdike för vägavvattning
-  Föreslagen damm
-  Befintlig marknivå
-  Föreslagen marknivå
-  Ungefärlig utbredning markuppfyllnader

Höjdsystem: RH 2000  
Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>VA-UTREDNING</b>				
 VATTEN & MILJÖ I VÄST AB Box 110 311 22 Falkenberg TEL 0757 - 27 40 00				
<b>Norconsult</b>  Norconsult AB THERES SVENSSONS GATA 11 Trn 031-50 70 00 402 76 GÖTEBORG www.norconsult.se				
UPPRAG NR 1043706	RTAD / KONSTRERAD AV EMILY DAUBNEY	HANDLÄGGARE EMILY DAUBNEY		
DATUM 2017-03-31	ANSVARIG EMILY DAUBNEY			
<b>BOBERG 8:27</b>				
BILAGA 3: FÖRESLAGEN HÖJDSÄTTNING				
SKALA A1: 1:1000 A3: 1:2000	NUMMER R-99-1-004	1 BET		



Ort :



Vretmaskin

Tel nr.: 08-6280760

Fax:

Email: support@vretmaskin.se

## / Sammanställning / Inspektion: Marstensvägen

 Projektnamn :  
**Marstensvägen**

Projektnummer :

Ansvarig :

 Datum :  
**2017-02-02**

Nr	Uppströms	Nedströms	Datum	Gatuadress	Videoband nr	Material	m	(m)
2	DNB2	Utlopp	2017-02-02	Marstensvägen		Betong	15,51	15,51

**Rörstorlek: CIRKULÄR 400 = 15,51 m (15,51 m)**

**Alla sträckor = 15,51 m (15,51 m)**

## Sträckans sammanfattning / Inspektion: Marstensvägen

Projektamn :  
**Marstensvägen**

Projektnummer:

Datum :  
**2017-02-02**

Ansvarig :

Vänligen hitta bifogad inspektionsrapport

Total längd för avloppsnätet .....	<b>15,51 m</b>
Inspekterad längd av avloppsnätet .....	<b>15,51 m</b>
Ej inspekterad längd av avloppsnätet .....	<b>0,00 m</b>
Total längd hos servisledningar (satellit) .....	<b>0,00 m</b>
Inspekterad längd hos servisledningar (satellit) .....	<b>0,00 m</b>
Ej inspekterad längd hos servisledningar (satellit) .....	<b>0,00 m</b>
Antal sträckor .....	<b>1</b>
Antal servisledningar .....	<b>0</b>
Antal bilder .....	<b>1</b>



## Sträckans sammanfattning / Inspektion: Marstensvägen

Projektnummer :

 Datum :  
**2017-02-02**

Ansvarig :

 Projektnamn :  
**Marstensvägen**

 Sträcknamn : **Marstensvägen**  
 Sträcka nr : **2**  
 Från brunnen : **DNB2**  
 Till brunnen : **Utlopp**

 Sträckans längd : **15,51 m**  
 Rörlängd :  
 Rördimension : **400 mm**  
 Material : **Betong**
**Position**
**Observation**
**Grad**


0,00

Inspektionen börjar



0,00

NB

Nedstigningsbrunn

2,04

BR

Böjd ledningsdragnig, Kl. 09 , Böjd rördel

15,51

UT

Utlopp



15,51

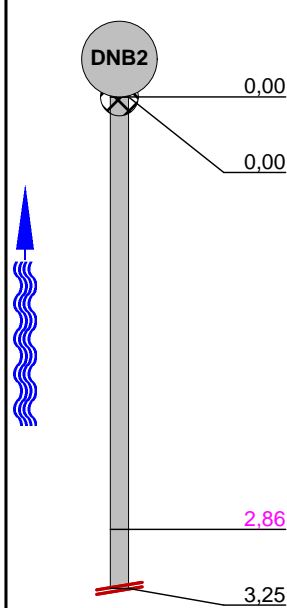
Inspektionen slutar

## Inspektionsprotokoll / Inspektion: Marstensvägen

Datum : <b>2017-02-02</b>	Ansvarig :	Väder : <b>Torrt</b>	Inspektör : <b>Patrik Petersson</b>	Sträcka nr : <b>1</b>	Sträcknamn : <b>Marstensvägen</b>
Installationsår :	Insp. kamera : <b>RCX90 - ROVION130</b>	Kamera : <b>RCX90 - ROVION130</b>	Bedömn.grund :	Rensad : <b>Nej</b>	Klass :

Gatunamn 1 : <b>Marstensvägen</b>	Karta nr. 1 :	Uppströms : <b>DNB1</b>
Ort : <b>Falkenberg</b>	Mediereferens :	Nedströms : <b>DNB2</b>
	Media : <b>020217_1</b>	Sträck. längd : <b>3,25 m</b>
		Rörlängd :
Inspektionsanledning : Ledningstyp : <b>Dagvatten</b>	Rördimension Material : <b>Cirkulär 400 mm Betong</b>	

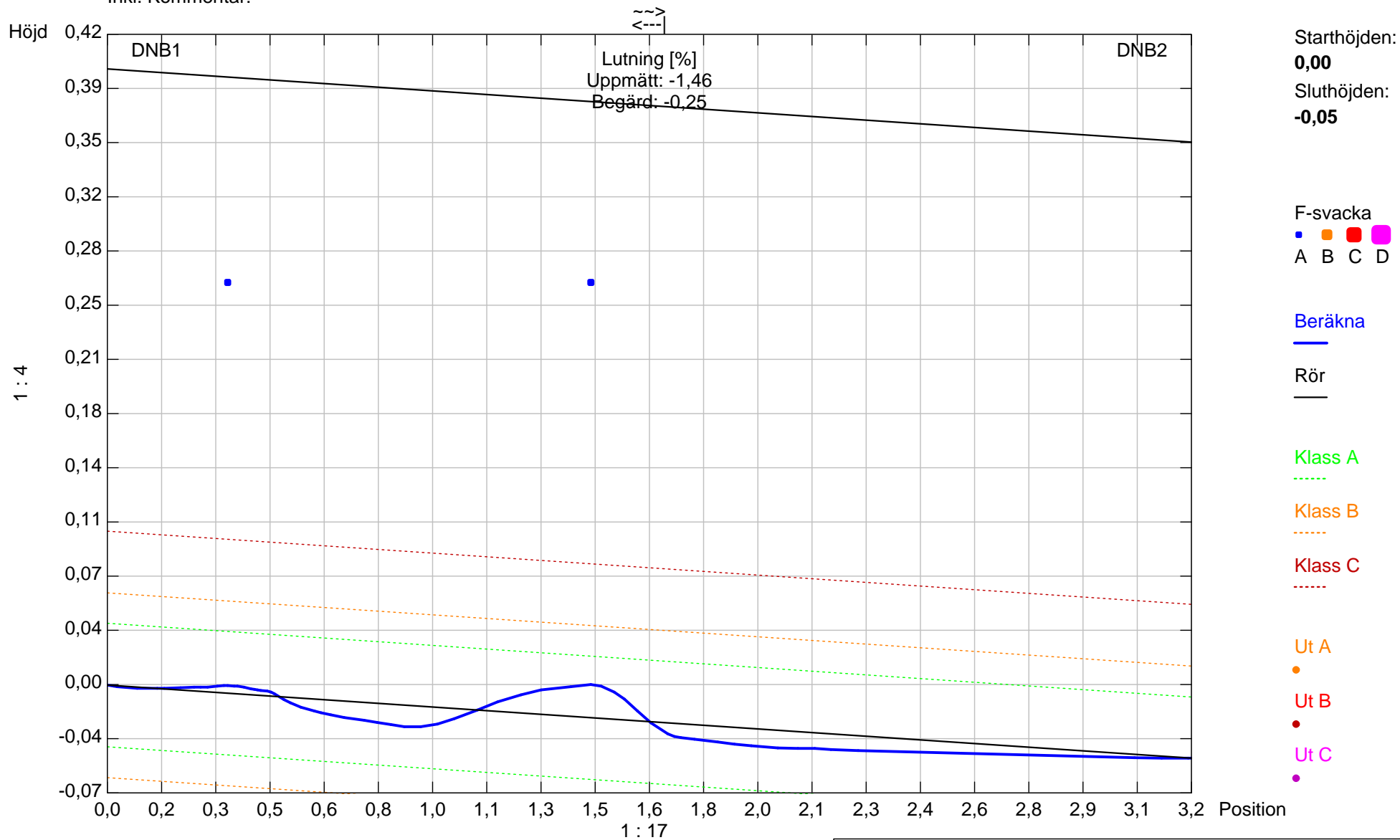
Anmärkning :

1:50	Position	Nivå	Kod	Observation	Foto	Grad
		0,00	0%	NB Nedstigningsbrunn		
	0,00	0%		Inspektionen börjar		
	2,86	0%	SED	Sediment 4. Sedimentlagrets tjocklek är mer än 30 % av rörets vertikala diameter, Grovt.		4
	3,25	0%	KAM	Inspektionen avbruten, Hinder. / Sediment.		

Sträcka: 1  
 Plats: Falkenberg  
 Inkl. Kommentar:

Inspektion: Marstensvägen  
 Gatuadress: Lyckevägen

Datum: 2017-02-02 Visa: Patrik Petersson



Rörform: Cirkulär Rörhöjd: 400,00 Rörbredd: 0,00  
 Klass A: 0,04 Klass B: 0,06 Klass C: 0,1

Fi	Summa svacka	F-rör	Rensgrad
1	0,0156	0,0048	B

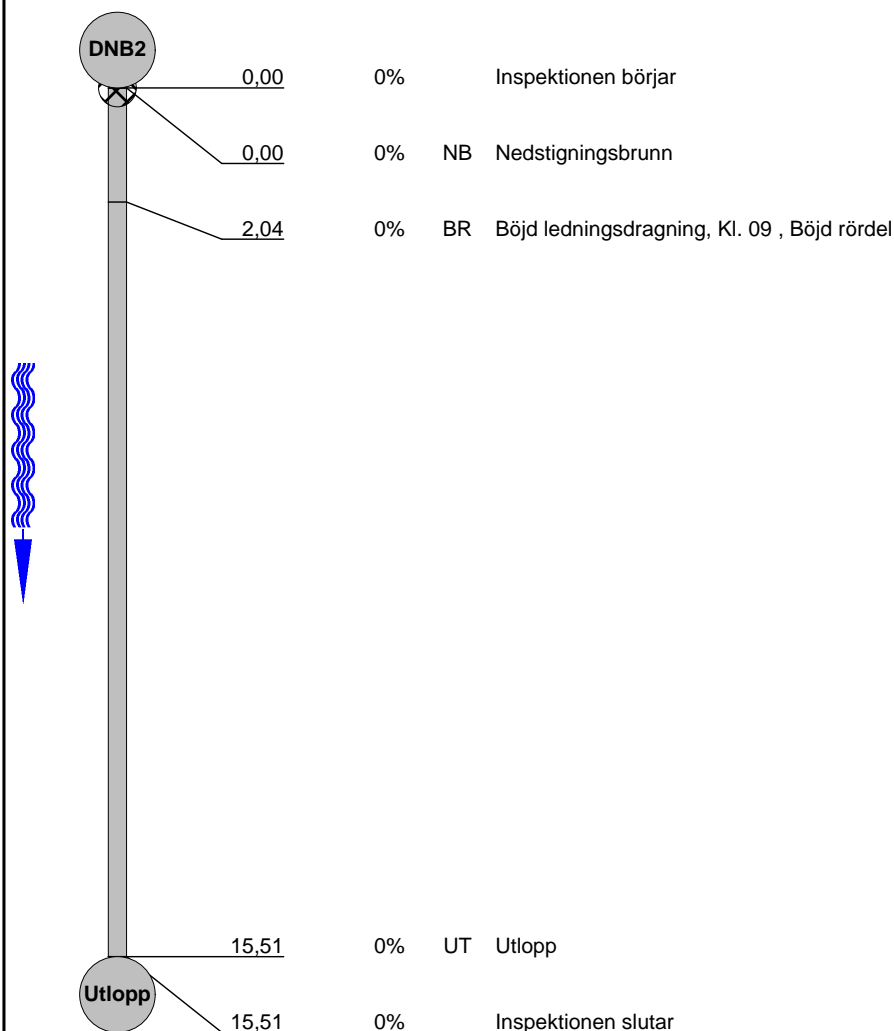
## Inspektionsprotokoll / Inspektion: Marstensvägen

Datum : <b>2017-02-02</b>	Ansvarig :	Väder : <b>Torrt</b>	Inspektör : <b>Patrik Petersson</b>	Sträcka nr : <b>2</b>	Sträcknamn : <b>Marstensvägen</b>
Installationsår :	Insp. kamera : <b>RCX90 - ROVION130</b>	Kamera : <b>RCX90 - ROVION130</b>	Bedömn.grund :	Rensad : <b>Nej</b>	Klass :

Gatunamn 1 : <b>Marstensvägen</b>	Karta nr. 1 :	Uppströms : <b>DNB2</b>
Ort : <b>Falkenberg</b>	Mediereferens : Media : <b>020217_1</b>	Nedströms : <b>Utlopp</b>
Inspektionsanledning : Ledningstyp : <b>Dagvatten</b>	Rördimension Material : <b>Cirkulär 400 mm Betong</b>	Sträck.längd : <b>15,51 m</b>
		Rörlängd :

Anmärkning :

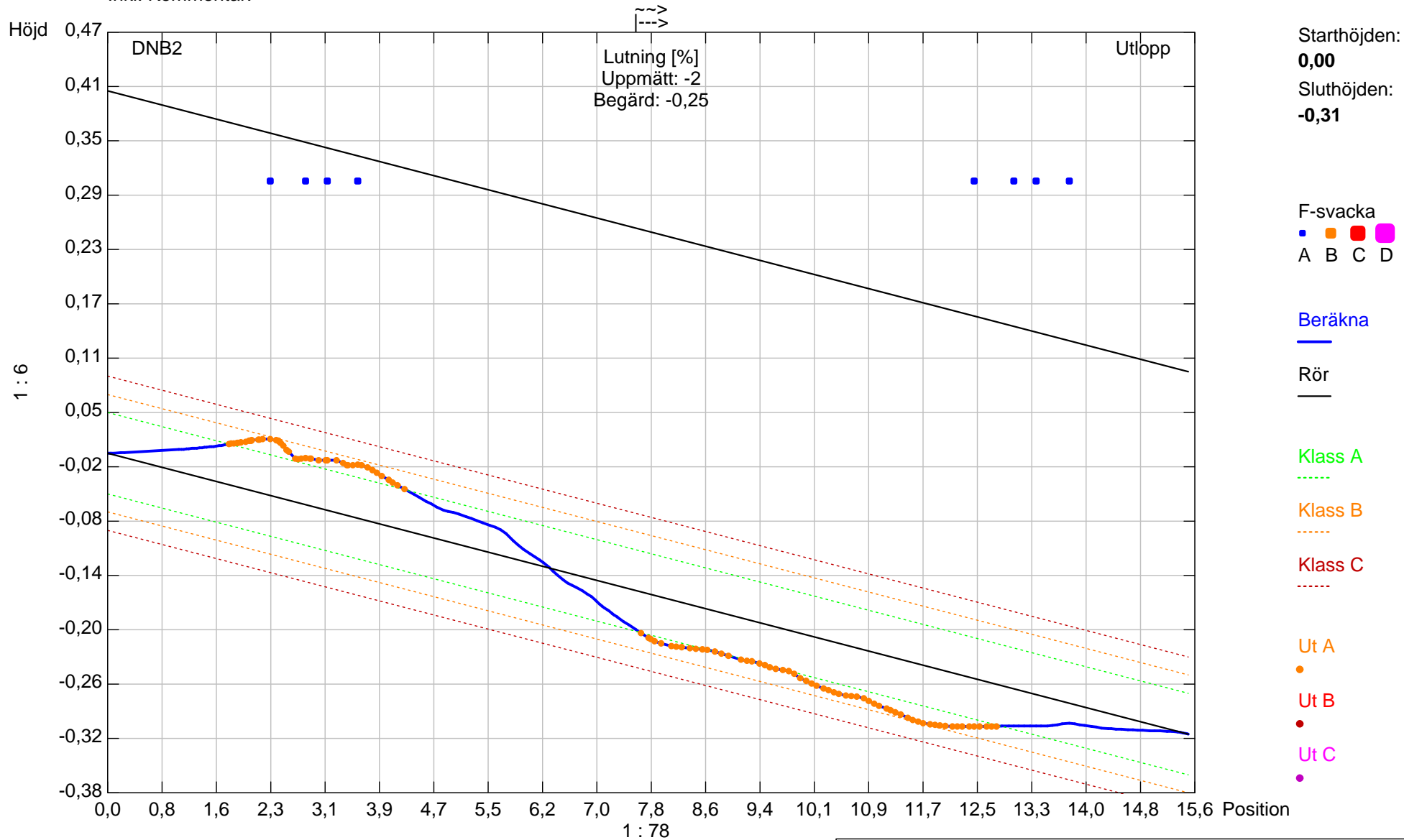
**1:135    Position    Nivå    Kod    Observation    Foto    Grad**



Sträcka: 2  
 Plats: Falkenberg  
 Inkl. Kommentrar:

Inspektion: Marstensvägen  
 Gatuadress: Lyckevägen

Datum: 2017-02-02 Visa: Patrik Petersson



Rörform: **Cirkulär** Rörhöjd: **400,00** Rörbredd: **0,00**  
 Klass A: **0,045** Klass B: **0,065** Klass C: **0,085**

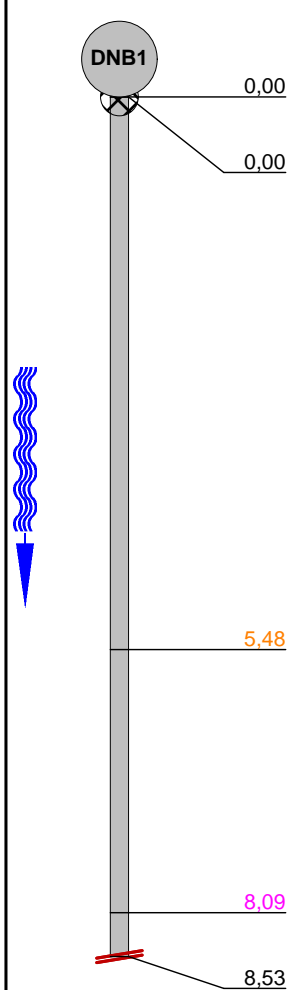
Fi	Summa svacka	F-rör	Rensgrad
1	0,0384	0,0025	A

## Inspektionsprotokoll / Inspektion: Marstensvägen

Datum : <b>2017-02-02</b>	Ansvarig :	Väder : <b>Torrt</b>	Inspektör : <b>Patrik Petersson</b>	Sträcka nr : <b>3</b>	Sträcknamn : <b>Marstensvägen</b>
Installationsår :	Insp. kamera : <b>RCX90 - ROVION130</b>	Kamera : <b>RCX90 - ROVION130</b>	Bedömn.grund :	Rensad : <b>Nej</b>	Klass :

Gatunamn 1 : <b>Marstensvägen</b>	Karta nr. 1 :	Uppströms : <b>DNB1</b>
Ort : <b>Falkenberg</b>	Mediereferens : Media : <b>020217_1</b>	Nedströms : <b>DNB2</b>
Inspektionsanledning : Ledningstyp : <b>Dagvatten</b>	Rördimension Material : <b>Cirkulär 300 mm Plast</b>	Sträck. längd : <b>8,53 m</b>
		Rörlängd :

Anmärkning :

1:75	Position	Nivå	Kod	Observation	Foto	Grad
		0,00	0%	Inspektionen börjar		
		0,00	NB	Nedstigningsbrunn		
		5,48	0%	FOG Fogförskjutning 3. Förskjutningen är mellan hela och 2 gånger godstjockleken eller fog delvis öppen, Kl. 12 , Tvärförskjutning. / Ser ut i mark.		3
		8,09	0%	DEF Deformation 4. Mer än 30% av rörets dimension, Punktdeformation.	3_4A	4
		8,53	0%	KAM Inspektionen avbruten, Hinder. / Punktdeformation.		

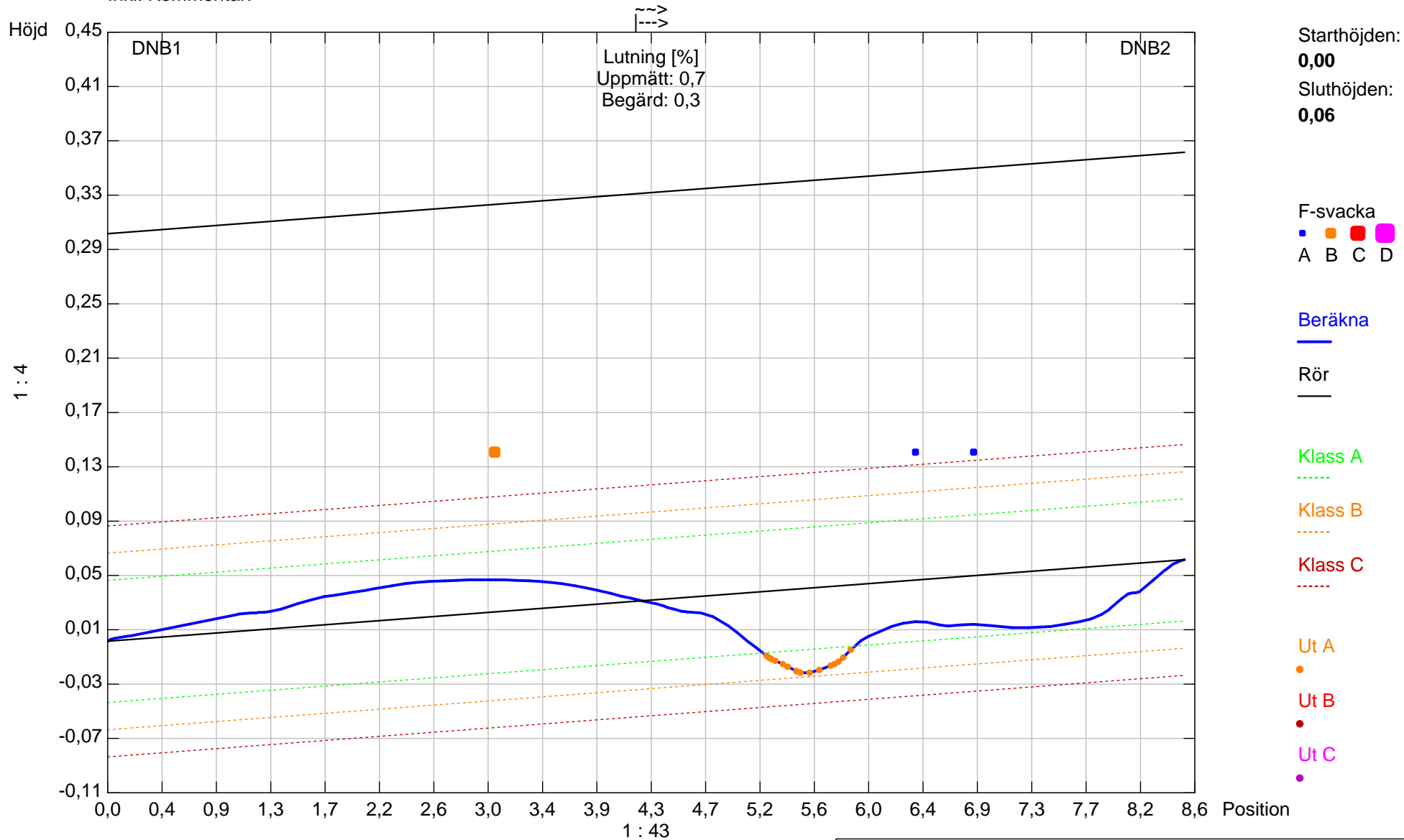
**Inspektionsfotografier / Inspektion: Marstensvägen**Ort :  
**Falkenberg**Gatunamn 1 :  
**Marstensvägen**Datum :  
**2017-02-02**Sträcka nr :  
**3**Sträcknamn :  
**Marstensvägen**

Foto: 3\_4A, Media nr.: 020217\_1, 00:01:10  
8,09m, Deformation 4. Mer än 30% av rörets dimension,  
Punktdeformation.

Sträcka: 3  
 Plats: Falkenberg  
 Inkl. Kommentar:

Inspektion: Marstensvägen  
 Gatuadress: Lyckevägen

Datum: 2017-02-02 Visa: Patrik Petersson



Rörform: Cirkulär Rörhöjd: 300,00 Rörbredd: 0,00  
 Klass A: 0,045 Klass B: 0,065 Klass C: 0,085

Fi	Summa svacka	F-rör	Rensgrad
1	0,1676	0,0197	C