



VA-utredning Marstrand

2010-02-12

Beställare: Kungälv kommun
VA-utredning Marstrand
Uppdragsnummer: 222853

Karin Ahlgren
Hans Carlsson
Erik Carlsson

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	6
2	Syfte	7
3	Marstrands reningsverk	7
4	Problemställning	8
5	PE-begreppet	8
5.1	Utgångspunkt	8
5.2	Praktisk tillämpning 1 – pe beräknat utifrån analyser	8
5.3	Praktisk tillämpning 2 – pe beräknat utifrån folkmängd	9
6	Nuvarande belastning på Marstrands reningsverk	9
6.1	Juridisk belastning.....	9
6.2	Teknisk belastning	10
6.3	Nytt tillstånd.....	10
7	Framtida belastning	10
7.1	Juridisk belastning.....	10
7.2	Teknisk belastning	10
8	Utsläppsvillkor	11
8.1	Nuvarande villkor	11
8.2	Framtida villkor	11
9	Nuvarande reningsanläggning	11
9.1	Anläggningsdelar	11
9.2	Driftsätt	12
10	Kapacitet hos nuvarande anläggning	12
11	Åtgärder för framtiden	13
11.1	Tillståndsärendet.....	13
11.2	Allmänt om åtgärdsbedömning	13
11.3	Framtida anläggning utan kväveavskiljning.....	13
11.4	Framtida anläggning med kväveavskiljning.....	14
12	Ledningsnät och pumpstationer	15
12.1	Befintliga VA förhållanden	15
12.2	Möjliga anslutningspunkter.....	15
12.3	Kapacitet på befintligt ledningsnät.....	16
12.4	Rekommendationer ledningsnät.....	19

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02

Sammanfattning

Följande frågeställningar tas upp och besvaras i rapporten:

- Vilka förändringar av Marstrands avloppsreningsverk behövs för att medge anslutning av tre nya detaljplaneområden: Hareslätt, Eriksberg och Hedvigsholmen.
- Hur kan anslutning av de tre nya områdena ske till ledningsnätet.
- Finns behov och möjligheter till förändrad kapacitet på dricksvattennätet från Kungälv?
- Hur klarar reningsverket den planerade anslutningen på längre sikt.

Avloppsreningsverket

Planerad framtida anslutning till Marstrands reningsverk:

	Antal bostäder	Antal personer*	Anmärkning
Nuvarande anslutning under en maxvecka (varav 1500 permanentboende)		5000	Vid jämförelse med tillståndsgiven belastning används maxvecka.
Nya detaljplaner 2010	160	352	Hareslätt, Eriksberg, Hedvigsholmen
Befintligt att ansluta (Instön + Klåverön)	210	462	Planerad va-utbyggnad
Nya bostäder fram till 2020	750	1650	Från kommunens ÖP-arbete
<i>Summa anslutna 2020</i>		7464	Varav 2464 tillkommande
Ytterligare nya bostäder till 2050	650	1430	Från kommunens ÖP-arbete
<i>Summa anslutna 2050</i>		8894	

**) I denna rapport är en bostad = 2,2 personer (uppgift från kommunens planavdelning)*

Belastning och tillstånd

Marstrands reningsverk är dimensionerat för 5000 personekvivalenter (pe), men har bara tillstånd att ta emot belastning motsvarande 2500 pe. Under några sommarveckor är reningsverket så belastat att tillståndet i princip är helt utnyttjat.

Vid bestämning av verksamhetens storlek är det mängden organiskt material i inkommande vatten per tidsenhet som ligger till grund. Belastningen i antal pe är *maxveckans* genomsnittliga antal kg BOD₇ per dygn dividerat med 70 gram BOD₇ per pe och dygn.

Eftersom mindre reningsverk oftast inte har mätdata för att med tillräcklig säkerhet bestämma variationerna i inkommande BOD₇ över året, används hellre andra metoder. För Marstrands reningsverk ser dagens belastning ut som följer, räknat med tre metoder.

Metod	Maxveckobelastning
1. Räknat utifrån uppmätt medelbelastning	Årsmedelbelastningen är 89 kg BOD ₇ /d. Maxbelastningen antas erfarenhetsmässigt vara 1,6 – 1,7 ggr större än denna, vilket ger 142 – 151 kg BOD ₇ /d. Dividerat med 0,07 ger ung antal pe = 2100 . Detta resultat är inte rimligt, pga de stora säsongsvariationerna.
2. Räknat utifrån uppmätt maxdygnsbelastning	Maxdygnsbelastningen är 201 kg BOD ₇ /d. Dividerat med 0,07 ger antal pe = 2900 pe . Dividerat med 0,05 ger i stället pe = 4000*

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02

Metod	Maxveckobelastning
3. Räknat utifrån folkmängd	Uppgifter om variationer i folkmängd kommer från kommunens planavdelning. Högsta antal personer som belastar verket under en vecka antas vara 5000. Lägg till ev industribelastning (här = noll). Antal pe = 5000

*) *Det är inte ovanligt att belastningen av en population motsvarar ca 50-55 gBOD₇/person×d.*

Under sommaren 2010 kommer Kungälv kommun, i samråd med länsstyrelsen, att genomföra mätningar för att noggrannare bestämma den inkommande belastningen på verket.

Enligt resonemanget ovan kan inte uteslutas att reningsverket idag belastas av upp till 5000 personer under högbelastningsperioden. Således får anses att belastningen juridiskt bör skrivas till 5000 pe. Eftersom nuvarande tillstånd överskrids bör nytt tillstånd för verksamheten sökas för en framtida belastning som minst omfattar dagens belastning (5000 pe) plus belastningen från de tillkommande bostäderna fram till 2020 (ca 2500 pe) plus en säkerhetsmarginal på 10 %, dvs totalt **8250 pe**.

Reningsverkets kapacitet

Vid en ny tillståndprocess kommer helt säkert reningskraven att skärpas. Det är mindre troligt att det blir krav på kväveavskiljning. Troliga riktvärden är **10 mgBOD₇/l** och **0,3 mg P-tot/l** som kvartalsmedelvärden, jämfört med dagens 15 mgBOD₇/l och 0,5 mgP-tot/l.

Med dagens reningskrav bör belastningen från de tre nya detaljplaneområdena kunna klaras enkelt genom att driva de två slutsedimenteringarna parallellt, i stället för som idag, endast den ena.

Problem blir det däremot med de nya reningskraven, oavsett om belastningen ökar eller ej. För att säkert klara 0,3 mg P-tot i utgående vatten finns två relativt tydliga alternativ: aktivt slam och rörligt bärrmaterial (MBBR). Det senare bör bli det billigaste alternativet, som dessutom inte kräver bygge utanför befintlig byggnad.

En belastningsökning till 8250 pe kräver, oavsett hur resten av anläggningen utformas, att några anläggningsdelar utökas eller tillkommer.

- Galler med större kapacitet krävs
- Utökning av sandfånget krävs
- Mekanisk förtjockare före slamluftningen krävs
- Ny centrifug krävs

Om kväveavskiljning skulle erfordras blir säkert kravet 15 mgN-tot/l som riktvärde och årsmedelvärde. Detta kan klaras genom en utbyggnad med försedimentering med förfällning samt ett biosteg baserat på efterdenitrifikation.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02

Ledningsnätet

För att klara vattenförsörjningen på Koön med de nya detaljplanerna utbyggda krävs att tryckstegringsstationen i Lycke startas.

Hareslätt

För Hareslätt föreslås en anslutning av dricksvatten och spillvatten från sydöst, alternativ 2, se bilaga 2. Detta alternativ ger möjlighet till att delar av området kan avledas med självfall till befintligt nät. Övriga fastigheter får pumpa till självfallsledningens start. Vidare bedöms kapaciteten på ledningsnätet, både vatten och spill, vara bättre i detta alternativ, än att ansluta området västerifrån (alternativ 1). För att klara trycknivåerna kommer det i båda alternativen att krävas tryckstegring på vattennätet.

Dock visar de kapacitetsberäkningarna som gjorts att det finns ett kapacitetsproblem på avloppsledningen den sista biten fram till pumpstationen från Hareslätt.

Eriksberg

Eriksberg utnyttjar befintlig förbindelsepunkt. Finns behov av tryckstegring sker en anslutning till den nya tryckstegringsstationen för Hareslätt.

Både för Hareslätt och Eriksberg föreslås att dagvatten omhändertas lokalt på fastigheterna och inom området.

Hedvigsholmen

Hedvigsholmens förbindelsepunkt föreslås bli i punkt D, se bilaga 2. Det finns inget som hindrar att fler förbindelsepunkter upprättas om behov föreligger beroende på hur uppdelningen av området sker. Dagvatten kan delvis hänvisas till förbindelsepunkten, men att föredra är att stora delar leds direkt till havet via nya dagvattensystem.

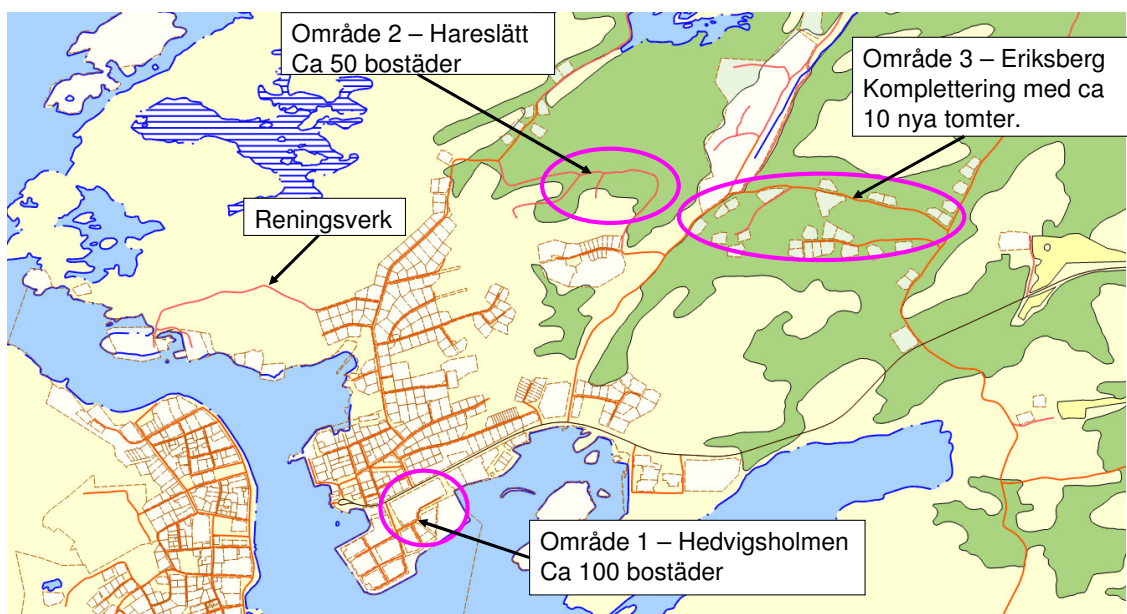
Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

1 Bakgrund

För Marstrand (Koön) planerar Kungälv's kommun tre nya detaljplaneområden:

1. Hedvigsholmen – ca 100 bostäder på nuvarande P-plats
2. Hareslätt – ca 50 nya bostäder i nytt område
3. Eriksberg – förtätning med 10 nya tomter i bef. stugområde, anslutet till kommunalt va.



Tyréns uppdrag var att besvara följande frågeställningar:

- Vilka förändringar av avloppsreningsverket behövs för att medge anslutning av dessa fastigheter. Även på längre sikt (framtida planerade anslutningar).
- Hur kan anslutning av de nya områdena ske till ledningsnätet.
- Behov och möjligheter till förändrad kapacitet på dricksvattennätet från Kungälv

Förutom de tre områden som uppdraget gäller, bör även framtida utbyggnadsplaner tas i beaktande.

	Nya bostäder fram till 2020	Nya bostäder fram till 2050	Totalt antal nya bostäder	Antal tillkommande pers*
Marstrandsön	Ingen nyexploatering men ökad andel permanentboende			
Koön	500	550	1050	2310
Instön	250	100	350	770
Summa bostäder	750	650	1400	
Summa personer*	1650	1430		3080

Ur förslag till översiktplan 2010

*) I denna rapport är en bostad = 2,2 personer (uppgift från kommunens planavdelning)

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

Bland kommunens prioriterade områden finns Marstrand och Instön som ska ha kommunalt VA utbyggt till 2015. I detta ingår att ansluta dels befintlig, dels ny bebyggelse. Utöver detta belastas reningsverket av ett varierande antal sommargäster.

2 Syfte

I *Utredning avloppsreningsverk* ingår att bedöma om de 150 nya bostäderna ska kunna anslutas till befintligt verk med mindre förändringar eller om större ombyggnad krävs. Vidare ingår även en bedömning av utbyggnadsbehovet i det längre perspektivet på ca tio års sikt (ytterligare ca 900 bostäder, se avsnitt 3).

I *Utredning ledningsnät* ingår att avgöra hur en anslutning av spillvatten, dricksvatten och dagvatten från Hedvigsholmen, Hareslätt och Eriksberg kan ske till det befintliga ledningsnätet. I bedömningen ingår också att studera kapaciteter på det befintliga ledningsnätet och berörda pumpstationer.

Även en bedömning av kapaciteten på överföringsledningen för vatten från Kungälv ingår i uppdraget.

3 Marstrands reningsverk

Marstrands reningsverk är dimensionerat för 5000 pe, men har bara tillstånd att ta emot belastning motsvarande 2500 pe. Under några sommarveckor är reningsverket så belastat att tillståndet i princip är helt utnyttjat.

Antalet boende i källområdet till reningsverket uppskattas till ca 1500 personer under större delen av året, medan siffran kan vara så hög som 5000 personer under sommarens högbelastningsperiod, enligt uppgifter från kommunens planavdelning.

På Koön planeras tre nya detaljplaneområden:

- Hedvigsholmen – ca 100 bostäder på nuvarande P-plats.
- Hareslätt – ca 50 nya bostäder i nytt område.
- Eriksberg – förtätning med 10 nya tomter i befintligt stugområde.

Förutom de tre områdena ovan finns planer på att inom en tioårsperiod ansluta ytterligare bostäder:

- 500 bostäder på Koön (nya).
- 450 bostäder på Instön (nya plus bef).
- ca 10 bostäder på Klåverön (bef).

Totalt kan det alltså röra sig om att ansluta ytterligare ca 1120 bostäder, jämfört med nuvarande situation. Om man räknar med 2,2 personer per bostad kan således ca 2500 personer ytterligare antas bli anslutna till reningsverket.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

4 Problemställning

Kungälv kommun vill utreda följande:

1. Hur stor kapacitet har Marstrands reningsverk rent tekniskt i dagsläget, d v s hur stor belastning klarar reningsverket att ta emot och ändå klara dagens reningskrav?
2. Vilka åtgärder behöver vidtas på reningsverket för att, med dagens reningskrav, klara belastningsökningen på tre års sikt, d v s att klara belastningsökningen från de tre nya detaljplaneområdena?
3. Vad är bästa utbyggnadsalternativ för att klara framtida belastning vid sannolika framtida reningskrav?
 - a. Utan krav på kväveavskiljning
 - b. Med krav på kväveavskiljning

Tyréns AB har fått i uppdrag att översiktligt utreda ovanstående frågeställningar.

5 PE-begreppet

5.1 Utgångspunkt

1. Vid bestämning av verksamhetens storlek är det mängden organiskt material i inkommande vatten per tidsenhet som ligger till grund.
2. Denna belastning ska vara maximal genomsnittlig veckobelastning på ett ARV under ett år. Härvid får bortses från belastning till följd av exceptionell omständighet, t ex kraftigt skyfall.
3. Belastningen räknat i antal personekvivalenter (pe) är maxveckans genomsnittliga antal kg BOD₇ per dygn dividerat med 70 gram BOD₇ per p e och dygn.

5.2 Praktisk tillämpning 1 – pe beräknat utifrån analyser

Ett vanligt sätt att hantera belastning på kommunala ARV, t ex vid miljörapportering, är att beräkna och rapportera pe-belastningen på ett ARV som årsmedelbelastningen (kgBOD₇/d) dividerad med 0,07. Man säger då att belastningen är ett visst antal pe på årsbasis (se anmärkning).

Det är känt att belastningen varierar från dag till dag, vecka till vecka. Det kan vara rimligt att anta att variationen är större ju mindre medelbelastningen är. Mätdata för att fastställa maxveckobelastningen som kg BOD₇/d finns mycket sällan för ARV i klassen 2000 – 10000 pe, varför den måste skattas enligt någon schablon eller modell.

Analys av data (en flödesuppgift och en koncentrationsuppgift (COD) för 730 dygn i följd) från ett stort ARV i Skåne, som förvisso har icke obetydlig industribelastning, gav vid handen att maxveckobelastningen var 1,4-1,5 ggr större än årsmedelbelastningen vid detta ARV. Antag att

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

maxveckobelastningen är 1,6-1,7 ggr större än årsmedelbelastningen vid ARV i klassen 2000 – 10000 pe.

Anmärkning Dagens miljörapportering, som den beskrivs ovan, är egentligen inte korrekt eftersom det är maxveckans medelbelastning som ska ligga till grund för pe-beräkningen.

5.3 Praktisk tillämpning 2 – pe beräknat utifrån folkmängd

1. Tag reda på eller uppskatta antalet fysiska personer som är eller kommer att bli anslutna till det aktuella ARV under den period som är relevant, t ex 20 år. **Observera** att det här är viktigt att ta med antalet fysiska personer under eventuella turistsäsonger.
 - a. En fysisk person anses maximalt ge upphov till 70 g BOD₇ per dygn. Därför är maximal genomsnittlig veckobelastning på ett ARV under ett år 70 g BOD₇ per dygn från en fysisk person, (vilket då faktiskt även bör utgöra maximal genomsnittlig dygnsbelastning på ett ARV från en fysisk person).
 - b. Således är pe-begreppet ett max-begrepp och inte ett genomsnittsbegrepp.
2. Beräkna en maximal genomsnittlig veckobelastning som kg BOD₇ per dygn på basis av 1.
3. Tag reda på eller uppskatta maximal genomsnittlig veckobelastning som kg BOD₇ per dygn under ett år av industri som är ansluten eller kommer att anslutas till det aktuella ARV.
4. Beräkna antalet pe genom att dividera summan av 2 och 3 med 0,07.

6 Nuvarande belastning på Marstrands reningsverk

6.1 Juridisk belastning

Enligt ”praktisk tillämpning 2” ovan kan inte uteslutas att reningsverket belastas av upp till 5000 personer under högbelastningsperioden. Således får anses att belastningen juridiskt bör skrivas till 5000 pe.

Av de mätningar under enskilda dygn som skedde under 2008 (17 st av 365 möjliga) kan utläsas att reningsverket som mest belastades med ca 200 kgBOD₇ under ett enskilt dygn, vilket vid 70 gBOD₇/pe×d motsvarar knappt 2900 pe. (Det är inte ovanligt att finna att belastningen av en population motsvarar ca 50-55 gBOD₇/person×d, varför detta inte i princip motsäger att den belastande folkmängden kan ha varit 5000 personer).

Under sommaren 2010 kommer Kungälv kommun, i samråd med länsstyrelsen, att genomföra mätningar för att noggrannare bestämma den inkommande belastningen på Marstrands reningsverk.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

6.2 Teknisk belastning

Om man bortser från hur många personer som belastade reningsverket vid olika tidpunkter under 2008 och istället ser till vad som faktiskt mätts upp i inkommande vatten kan följande belastningar ställas upp:

- Årsmedelbelastning
 - 752 m³/d
 - 89 kgBOD₇/d
 - 3,4 kgP-tot/d
 - 22 kgN-tot/d

- Maxdygnsbelastning
 - 1153 m³/d
 - 201 kgBOD₇/d
 - 6,6 kgP-tot/d
 - 47 kgN-tot/d

6.3 Nytt tillstånd

Med hänvisning till avsnitt 6.1 bör nytt tillstånd för verksamheten sökas eftersom nuvarande tillstånd överskrids (oavsett hur man räknar). Dessutom är det så att anläggningar som omfattas av IPPC-direktivet¹ och idag inte har tillstånd som är anpassat till Miljöbalkens krav, ska ha det senast år 2015. Om avloppsverk omfattas och i vilken omfattning, är inte entydigt.

Kungälv kommun bör söka tillstånd för en framtida belastning som minst omfattar dagens belastning plus belastningen från de tillkommande ca 1120 bostäderna enligt de framtida planerna fram till 2020. En utredning som leder fram till en precisering av framtida belastning bör utföras i samband med att tillståndprocessen påbörjas.

7 Framtida belastning

7.1 Juridisk belastning

I denna översiktliga utredning antas att framtida juridiska belastning är:

- 5000 pe från nuvarande situation
- 1120 tillkommande bostäder som medför ytterligare 2500 pe
- plus 10 % säkerhetsmarginal → totalt **8250 pe**.

7.2 Teknisk belastning

Ett enkelt sätt att översiktligt bedöma den tekniska belastningen i framtida situation är att interpolera så att medel- såväl som maxbelastningarna blir $8250/5000 = 1,65$ ggr större en motsvarande belastningar i nuvarande situation:

¹ Rådets direktiv 96/61/EG av den 24 september 1996 om samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

- Årsmedelbelastning
 - 1241 m³/d
 - 147 kgBOD₇/d
 - 5,6 kgP-tot/d
 - 36 kgN-tot/d
- Maxdygnsbelastning
 - 1902 m³/d
 - 332 kgBOD₇/d
 - 10,9 kgP-tot/d
 - 78 kgN-tot/d

8 Utsläppsvillkor

8.1 Nuvarande villkor

Enligt länsstyrelsebeslut 921028 är nuvarande villkor:

- Gränsvärden: 15 mgBOD₇/l och 0,5 mgP-tot/l som årsmedelvärden.
- Riktvärden: 15 mgBOD₇/l och 0,5 mgP-tot/l som kvartalsmedelvärden.

Dessa villkor klarades med marginal under 2008.

8.2 Framtida villkor

Helt säkert kommer reningskraven att skärpas. Det är mindre troligt att det blir krav på kväveavskiljning. Troliga riktvärden är 10 mgBOD₇/l och 0,3 mgP-tot/l som kvartalsmedelvärden.

9 Nuvarande reningsanläggning

9.1 Anläggningsdelar

Anläggningen består av följande delar (för foton, se bilaga 1_1):

Anläggningsdel	Storlek/kapacitet
Maskinrensat galler	100 m ³ /h
Sandfång	15 m ³
Luftad utjämningsbassäng	100 m ³
Mellanpumpning	50 m ³ /h (om Q > 50 bräddar vattnet till luftningen)
Luftningsbassäng 1	150 m ³ , 40 m ² , 3,75 m
Luftningsbassäng 2	150 m ³ , 40 m ² , 3,75 m (tom, ej utrustad)
Kemikaliedosering i ränna	4 m ³
Flockningskamrar	4×17 m ³
Slutsedimentering 1	215 m ³ , 60 m ² , 3,6 m
Slutsedimentering 2	215 m ³ , 60 m ² , 3,6 m (utrustad, används ej)
Slamluftningsbassäng	100 m ³
Centrifug	5 m ³ /h

Anläggningen är belägen inomhus och är i stort sett i gott skick.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

9.2 Driftsätt

Avloppsvattnet pumpas intermittent till anläggningen. Efter galler och sandfång rinner vattnet in till utjämningsbassängen, varifrån det pumpas till luftningsbassängen. Pumpningen styrs av nivån i utjämningsbassängen. Om utjämningsbassängen blir full (d v s om inflödet överstiger 50 m³/h under några timmar) bräddar vattnet automatiskt till luftningsbassängen.

Efter luftningsbassängen rinner vattnet i en kanal, där fällningskemikalie tillsätts, in till flockningskamrarna. Från flockningskamrarna rinner vattnet in till slutsedimenteringen.

Överskottsslam tas ut från slutsedimenteringen och tillförs slamluftningsbassängen. Slammet avvattnas slutligen i centrifugen och hamnar i en container före borttransport.

Vid platsbesöket 091023 var en av de två slutsedimenteringarna avställd, vilket är det normala driftsättet, men den andra står klar att tas i (parallell-) drift. Slamhalten i luftningsbassängen var ca 2,5 gSS/l och i slamluftningen ca 7,5 gSS/l. Sommartid körs centrifugen 5 d/v och 8 h/d, vinter tid 2 d/v. TS-halten i avvattnat slam är ca 13-16 %.

10 Kapacitet hos nuvarande anläggning

Anläggningen är tekniskt sett lågt belastad i nuvarande medelsituation. Vid slamhalten 2,5 gSS/l i luftningsbassängen och recirkulationsgraden 75 % blir några nyckeltal för nuvarande medelsituation:

- Slambelastning $89/(150 \times 2,5) = 0,24$ gBOD₇/gSS×d
- Ytbelastning $(752/24)/60 = 0,52$ m/h
- Slamytbelastning $1,75 \times 2,5 \times (752/24)/60 = 2,3$ kgSS/m²×h

Om båda slutsedimenteringarna används för nuvarande maxsituation kan slamhalten i luftningsbassängen ökas till åtminstone 3,5 gSS/l. Anläggningen blir då fortfarande lågt belastad. Några nyckeltal för denna situation:

- Slambelastning $201/(150 \times 3,5) = 0,38$ gBOD₇/gSS×d
- Ytbelastning $(1153/24)/120 = 0,40$ m/h
- Slamytbelastning $1,75 \times 3,5 \times (1153/24)/120 = 2,45$ kgSS/m²×h

Med dagens reningskrav bör belastningen från de tre nya detaljplaneområdena kunna klaras enkelt genom att permanenta driftsättet att driva de två slutsedimenteringarna parallellt. Den tillkommande belastningen kan antas uppgå till 450-500 personer, vilket i så fall ökar medelbelastningen med ca 33 % och maxbelastningen med ca 10 %. Detta bör inte vara några problem.

Problem blir det däremot när de nya reningskraven kommer i samband med det nödvändiga nya tillståndet, oavsett om belastningen ökar eller ej. Fosforkravet, som troligast blir ett kvartalsmedelvärde och 0,3 mgP-tot/l, blir för svårt. Därför kan anläggningen klara sig tills det nya tillståndet är klart, men inte längre.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

11 Åtgärder för framtiden

11.1 Tillståndsärendet

Antag att man under 2014 vill ha ett tillstånd som tillåter och en anläggning som klarar framtida belastning. Då måste tillståndet vara klart senast 2013, vilket betyder att tillståndsprocessen måste sättas igång senast under 2011. Till dess bör det vara ordentligt utrett vilka belastningar man ska söka tillstånd för.

11.2 Allmänt om åtgärdsbedömning

För den övergripande nivån som den här utredningen utförs får belastningarna i avsnitt 7.2 gälla.

Åtgärdsbedömningarna i det följande gäller större anläggningsdelar.

El- och styrsystem ingår inte bedömningarna.

11.3 Framtida anläggning utan kväveavskiljning

Oavsett hur resten av anläggningen utformas kommer några anläggningsdelar att behöva utökas eller tillkomma för att klara belastningen från 8250 pe.

- Galler med större kapacitet krävs
- Utökning av sandfånget krävs sannolikt
- Mekanisk förtjockare före slamluftningen krävs
- Ny centrifug krävs

För att säkert klara 0,3 mg P-tot i utgående vatten är det alltför vanskligt att ha en sedimentering efter aktivt slam som slutsteg.

Med hänsyn till hur nuvarande anläggning ser ut finns två relativt tydliga alternativ: aktivt slam och rörligt bärrmaterial (MBBR).

11.3.1 Aktivt slam

- Den tomma volymen om 150 m³ utrustas med luftningsutrustning och drivs som luftningsbassäng parallellt med den som redan finns.
- Sannolikt krävs större blåsmaskinkapacitet.
- De två befintliga sedimenteringsbassängerna används enbart som biosedimentering – kemikaliedoseringen till biosteget upphör.
- Nytt slutsteg för kemisk fällning får läggas utanför befintlig byggnad
 - Med tanke på den begränsade ytan att bygga på är kontinuerligt spolade sandfilter det enda realistiska alternativet

11.3.2 MBBR

- Den tomma volymen om 150 m³ och den befintliga luftningsbassängen utrustas med grovblåsigt luftningsutrustning och fylls till 50 % med rörligt bärrmaterial och drivs parallellt som biofilmreaktorer.
- Silgaller som utlopp från biofilmreaktorerna krävs.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

- Sannolikt krävs större blåmaskinkapacitet.
- De två befintliga sedimenteringsbassängerna används som kombinerad sedimentering för bioflock och kemflock. Kemikaliedosering sker som idag.

MBBR bör bli det billigaste alternativet, som dessutom inte kräver bygge utanför befintlig byggnad.

11.4 Framtida anläggning med kväveavskiljning

Om kväveavskiljning skulle erfordras blir säkert kravet 15 mgN-tot/l som riktvärde och årsmedelvärde. Det betyder t ex att det inte blir nödvändigt att avskilja så mycket kväve under relativt korta belastningstoppar.

Det kommer att bli nödvändigt med en försedimentering om ca 60 m² (ca 3,5 m djup), för att minska belastningen på biosteget. Denna får läggas utanför befintlig byggnad. Förfällning tillämpas för att förstärka sedimenteringsfunktionen (den kemiska fällningen efter biosteget behålls också). Eventuellt krävs pumpning för att få vattnet tillbaka in till biosteget.

Biosteget måste baseras på efterdenitrifikation med etanoltillsats för att få plats i befintliga volymer. Dessutom måste biofilmreaktorerna avdelas m h a silgaller så att olika zoner kan skapas, varav ett par måste utrustas med omrörare.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

12 Ledningsnät och pumpstationer

12.1 Befintliga VA förhållanden

12.1.1 Hareslätt

Hareslätt är i dagsläget obebyggt. Det finns kommunalt VA inom ca 250 m från området.

12.1.2 Eriksberg

Eriksberg är delvis bebyggt i dagsläget. Det finns ett privat VA system utbyggt i området som har en kommunal förbindelsepunkt för vatten och spillvatten.

12.1.3 Hedvigsholmen

Hedvigsholmen ligger i de centrala delarna och består i dagsläget av en hårdgjord parkeringsyta. Det finns kommunalt VA utbyggt i direkt anslutning till området.

12.2 Möjliga anslutningspunkter

Foton på de olika anslutningspunkterna finns i bilaga 1_2.

12.2.1 Hareslätt

För Hareslätt finns det två tänkbara alternativa anslutningspunkter.

Alternativ 1.

Alternativ 1 innebär en anslutning från områdets västra del, se punkt A i bilaga 2. Detta alternativ innebär att allt spillvatten måste pumpas inom området och till anslutningspunkten på det befintliga VA-nätet. På vattensidan krävs tryckstegring då området ligger högt. Det finns ingen möjlighet till kommunal dagvattenanslutning.

För att få fram VA till området krävs anläggning av ungefär 240 m vatten- och tryckavloppsledning, samt en omläggning alternativt förstärkning av 85 m bef vattenledning (se avsnitt 12.3.2). Vidare tillkommer ledningar och tryckavlopp inom området.

Alternativ 2.

Alternativ 2 innebär en anslutning från områdets östra del, se punkt C i bilaga 2. I detta fall uppskattas att ungefär hälften av området kan avledas genom självfall till befintligt spillvattennät, övriga delar kräver pumpning inom området. Även i detta fall kommer det att krävas tryckstegring på vattennätet. Det finns dagvattenledningar med mindre dimension utbyggda vid föreslagen anslutningspunkt.

För att få fram VA till området krävs anläggning av ungefär 230 m vatten- och spillvattenledning, samt ledningar och tryckavlopp inom området.

Dagvatten förutsätts omhändertags lokalt på fastigheterna i båda alternativen.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

12.2.2 Eriksberg

Eriksberg består av en VA samfällighet som redan har en anslutning via en kommunal förbindelsepunkt, se punkt E i bilaga 2. Den tillkommande bebyggelsen får ingå i den befintliga samfälligheten för VA. Det ska inte vara några problem för det kommunala ledningsnätet att klara den tillkommande belastningen. Eventuellt kan dimensionen på servisledningarna från kommunens huvudledningsnät till samfälligheten behöva ökas. Viktigt att beakta är kapaciteten på samfällighetens ledningsnät samt höjdsättning av fastigheterna. Området ligger relativt högt vilket medför att det kan krävas tryckstegring för att uppnå ett acceptabelt tryck i fastigheterna.

Dagvatten förutsätts omhändertas lokalt på fastigheterna. Det finns inget kommunalt dagvattennät utbyggt i områdets närhet.

12.2.3 Hedvigsholmen

Hedvigsholmen har många möjliga anslutningspunkter till det kommunala VA-nätet, se punkt D i bilaga 2. För befintliga fastigheter inom detaljplaneområdet finns redan förbindelsepunkter för kommunalt va. Det finns bra kapacitet på det kommunala ledningsnätet. Området ligger lågt vilket medför att det inte bör krävas tryckstegring på vattenledningsnätet för hus lägre än tre våningar.

Området avvattnas idag via ett kommunalt dagvattennät som mynnar i havet. Området gränsar till havet vilket medför att det inte föreligger några problem att lösa dagvattenhanteringen på detta sätt vid en byggnation.

För att få fram VA till området krävs anläggning av servisanslutningar, ungefär 15 m per förbindelsepunkt.

12.3 Kapacitet på befintligt ledningsnät

Vid beräkning av flöden har antagits att en bostad motsvarar 2,2 pe.

Det ingår ingen brandvattenförsörjning eller andra vattenkrävande verksamheter.

12.3.1 Spillvatten

Allmänt på spillvattenledningsnätet finns problem med en stor andel ovidkommande vatten. Det är svårt att exakt beräkna mängden av detta vatten. Vattnet har dock en stor påverkan på ledningsnät och pumpstationer. Troligtvis kommer detta vatten från fastigheterna i form av läckande äldre serviser samt felkopplingar inne på tomtmark. Anledningen till detta antagande är att en stor del av ledningsnätet är sanerat. Det är viktigt att kommunen arbetar aktivt med att minska mängden ovidkommande vatten för att på så sätt frigöra kapacitet i ledningsnätet för spillvatten.

Ledningsnät

Hareslätt

Ledningsnätet som ska avleda vattnet från Hareslätt växlar dimension utefter sträckan både till större och mindre. Det är vidare stora områden och många anslutna på ledningsnätet. Det är svårt att beräkna exakt hur stort flödet är i spillvattennätet. Anledningen är som tidigare nämnts att det till stor del beror på hur mycket inläckage det är på ledningsnätet samt hur många fastigheter som har sitt dagvatten påkopplat på nätet.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

Ett försök har gjorts att uppskatta flöde och kapacitet på huvudledningsnätet som ska ta omhand vattnet från det nya planområdet. Detta har gjorts genom att leta upp den minsta ledningsdimensionen på huvudledningsnätet och kontrollera kapaciteten i denna punkt mot uppskattat flöde.

Kapaciteten är beroende på ledningens lutning. Då denna inte är känd har två fall valts: 5 resp. 10 promille. Kungälv's kommun föreskriver inga lutningar mindre än 7 promille på nya ledningar.

För att få en uppfattning om inläckagets storlek har ett antagande gjorts på 0,15 l/s och ha. Detta värde är hämtat från Svenskt Vattens publikation P90 där det anges 0,05-0,15 l/s och ha för ett bra system.

Beräkningarna nedan för område 1 (se bilaga 3) är endast aktuella om anslutningspunkt A väljs enligt alternativ 1. I detta fall ska även beräkningarna för område 1+2 beaktas.

Om alternativ 2 väljs med anslutningspunkt i C gäller endast beräkningarna för område 1+2. Den minsta ledningsdimension på denna sträcka är 160 PVC men ligger precis där den nya förbindelsepunkten ska ansluta och har då inte så mycket övrigt påkopplat.

Kapacitetsberäkning:

Beräkningar utförda enligt Svenskt Vattens publikation P90.
Spillvattenflödet fås ur figur 4.2 (P90).

Område 1. Se bilaga 3.

Områdets anslutna area är ungefär 30ha.

Trång sektion dim 160 PVC (di=151 mm)

Idag är det ca 45 fastigheter anslutna, motsvarar 100 pe, ger ett spillvattenflöde på ca 5,5 l/s.

Med ny plan 50+45=95 fastigheter, motsvarar 210 pe, ger ett spillvattenflöde på ca 6 l/s.

Uppskattat inläckage på ledningsnätet = $A \times 0,15 \text{ l/s ha} = 30 \times 0,15 = 4,5 \text{ l/s}$.

Summa nytt flöde = $6 + 4,5 = 10,5 \text{ l/s}$

Kapacitet:

Ledning med 5 promilles lutning = 12 l/s

Ledning med 10 promilles lutning = 16 l/s

Resultatet ligger precis under fylld sektion vid 5 promilles lutning, vilket får anses ligga på gränsen till godkänt. Fallet på ledningen utefter denna sträcka är dock med största sannolikhet över 5 promille då vägen stiger uppåt här.

Område 1+2. Se bilaga 3.

Områdets anslutna area är ungefär 105ha.

Trång sektion dim 200 PVC (di=188 mm)

Idag är det ca 145 fastigheter anslutna, motsvarar 320 pe, ger ett spillvattenflöde på ca 7 l/s.

Med ny plan 60+145=205 fastigheter, motsvarar 450 pe, ger ett spillvattenflöde på ca 8 l/s.

Uppskattat inläckage på ledningsnätet = $A \times 0,15 \text{ l/s ha} = 105 \times 0,15 = 16 \text{ l/s}$.

Summa nytt flöde = $8 + 16 = 24 \text{ l/s}$

Kapacitet:

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

Ledning med 5 promilles lutning= 20 l/s
Ledning med 10 promilles lutning= 30 l/s
Resultatet visar att om ledningen ligger med 5 promille kan det vid kraftig nederbörd uppstå problem på grund av inläckaget enligt antagandena ovan.

Eriksberg

Huvudledningsnätet som Eriksberg ansluter till har en trång sektion, 160 PVC, sista biten innan Kyrkogårdsvikens avloppspumpstation. Detta ska dock inte vara några problem då det inte är så många anslutna samt att det endast är en mindre mängd tillkommande fastigheter.

Hedvigsholmen

För Hedvigsholmen finns det i första hand möjlighet att ansluta till en 300 btg ledning som leder till Parkeringsplatsens avloppspumpstation men även direkt till pumpstationen i specialfall. I detta fall finns det inga trånga sektioner.

Avloppspumpstationer

Kommunen har nyligen genomfört kapacitetsprov på vissa pumpstationer, resultat redovisas i bilaga 4. De pumpstationer som kommer att beröras av de nya detaljplanerna har i dagsläget en överkapacitet om man ser till den tillrinning som sker. Det tillkommande flödet kommer med andra ord inte att påverka pumpstationerna negativt.

12.3.2 Vatten

Allmänt

Kapaciteten på vattenledningsnätet är avstämd med DHI, Lisa Ahnoff, som har kommunens hydrauliska modell. Trycknivåerna på vattennätet bestäms av högreservoaren i samhället. Tillgängligt tryck uppgår till ungefär 46 mvp.

För att klara den sammanlagda ökningen på Koön kommer det krävas att pumparna i Lycke tryckstegringsstation startas. Om pumparna startas ska kapaciteten räcka till då det finns bra utjämningsmöjligheter i högreservoaren på Koön.

Det finns även planer på att öka kapaciteten genom nya ledningar från Lycke till Koön, vilket kommer att förbättra situationen ytterligare. En ny överföringsledning med större dimension fram till Lycke är redan på gång.

Hareslätt

Alternativ 1.

Vattenledningen på befintligt nät klarar inte att leverera vatten sista sträckan där det endast ligger en 63 PE. Här krävs omläggning alternativt förstärkning med en ny ledning mellan punkt A och B, sträckans längd är ungefär 85 m. Matning sker endast från ett håll.

Vidare kommer det krävas tryckstegring då området ligger högt.

Alternativ 2.

Här finns det kapacitet för att klara en anslutning av området. Anslutning sker till en 110 PVC med matning från två håll. Dock krävs det även här tryckstegring för att klara trycknivåerna uppe i området.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

Eriksberg

För Eriksberg ska det inte vara några kapacitetsproblem på huvudledningsnätet, dim 110 PVC, troligtvis kan det bli problem med att leverera ett tillräckligt högt tryck beroende på hur fastigheterna placeras samt antal våningar på husen.

Hedvigsholmen

För Hedvigsholmen ska det inte vara några kapacitetsproblem eller dåligt tryck om det blir lägre hus än tre våningar.

12.3.3 Dagvatten

Hareslätt*Alternativ 2.*

Ledningsdimension på dagvattenledningen i föreslagen anslutningspunkt är endast 160 PVC den första sträckan, vilket medför att det inte finns tillräckligt med kapacitet utan en ombyggnad.

Eriksberg

Det finns inget dagvattensystem utbyggt till området.

Hedvigsholmen

Här finns det ett dagvattensystem utbyggt som kan användas. Vidare gränsar området mot havet dit nya dagvattensystem med fördel direkt kan dras.

12.4 Rekommendationer ledningsnät

Allmänt

För att klara vattenförsörjningen på Koön med de nya detaljplanerna utbyggda krävs att tryckstegringsstationen i Lycke startas.

Hareslätt

För Hareslätt föreslås att alternativ 2 väljs med en anslutningspunkt i C. Motiveringen till detta är att det då finns möjlighet att avleda spillvatten med självfall från området till befintligt nät och delar av den tillkommande bebyggelsen kan få en anslutning via självfall. Övriga fastigheter får pumpa till självfallsledningens start. Vidare bedöms kapaciteten på ledningsnätet, både vatten och spill, vara bättre i detta alternativ.

Dock visar de kapacitetsberäkningarna som gjorts att det finns ett kapacitetsproblem på den sista biten fram till pumpstationen, detta problem uppkommer oavsett val av förbindelsepunkt. Där ligger det idag en 200 PVC på en sträcka av ungefär 40 m. Att det kan uppstå ett kapacitetsproblem beror främst på att det är en betydande del ovidkommande vatten på nätet. Kommunen föreslås överväga en omläggning av denna ledningssträcka till en större dimension för att undvika framtida problem. En första åtgärd kan vara att kontrollera ledningens verkliga fall genom inmätning av vattengångarna i brunnarna, för att på så sätt säkrare fastställa ledningens kapacitet. Vidare bör en plan upprättas för att minska mängden ovidkommande vatten på ledningsnätet t.ex. genom att inventera anslutningsförhållandena på fastigheterna.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-12

Det blir även en fördelaktig placering av den tryckstegringsstation på vattennätet som behövs, då den vid behov relativt enkelt även kan användas av Eriksberg utan alltför mycket ny ledningsdragning.

Dagvatten föreslås omhändertas lokalt på fastigheterna och inom området.

Eriksberg

Eriksberg utnyttjar befintlig förbindelsepunkt. Finns behov av tryckstegring sker en anslutning alternativt omkoppling till den nya tryckstegringsstationen för Hareslätt.

Dagvatten föreslås omhändertas lokalt på fastigheterna och inom området.

Hedvigsholmen

Hedvigsholmens förbindelsepunkt föreslås bli i punkt D. Det finns inget som hindrar att fler förbindelsepunkter upprättas om behov föreligger beroende på hur uppdelningen av området sker. Dagvatten kan delvis hänvisas till förbindelsepunkten, men att föredra är att stora delar leds direkt till havet via nya dagvattensystem.

Bilagor

- 1. Foton avloppsreningsverket och ledningsnätet*
- 2. Möjliga anslutningspunkter*
- 3. Karta kapacitetsberäkning*
- 4. Pumpkapaciteter*

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02



Koöns reningsverk



Kylskåp för provtagning



Rensgaller



Luftningsbassäng



Slamavvattning med centrifug



Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02



Bassänghallen med två parallella linjer varav en outnyttjad.



Slutsedimenteringssteget.



Doseringsutrustning



Flockningskammare

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02



Hareslätt. Ledningssträckning från anslutningspunkt A (alternativ 1) föreslås gå längs östra kanten av fotbollsplanen (till vänster i bild).



Hareslätt. Anslutningspunkt A (alternativ 1) vid klubbhuset.



Upp mot området läggs ledningen i vägen, vilket kan innebära problem med berg.



Hareslätt. Anslutningspunkt B (alternativ 2)



Anslutningspunkt B. Anslutning av vatten sker i korsningen, anslutning av spill strax till höger.

Karin Ahlgren 031-606318

2010-02-02

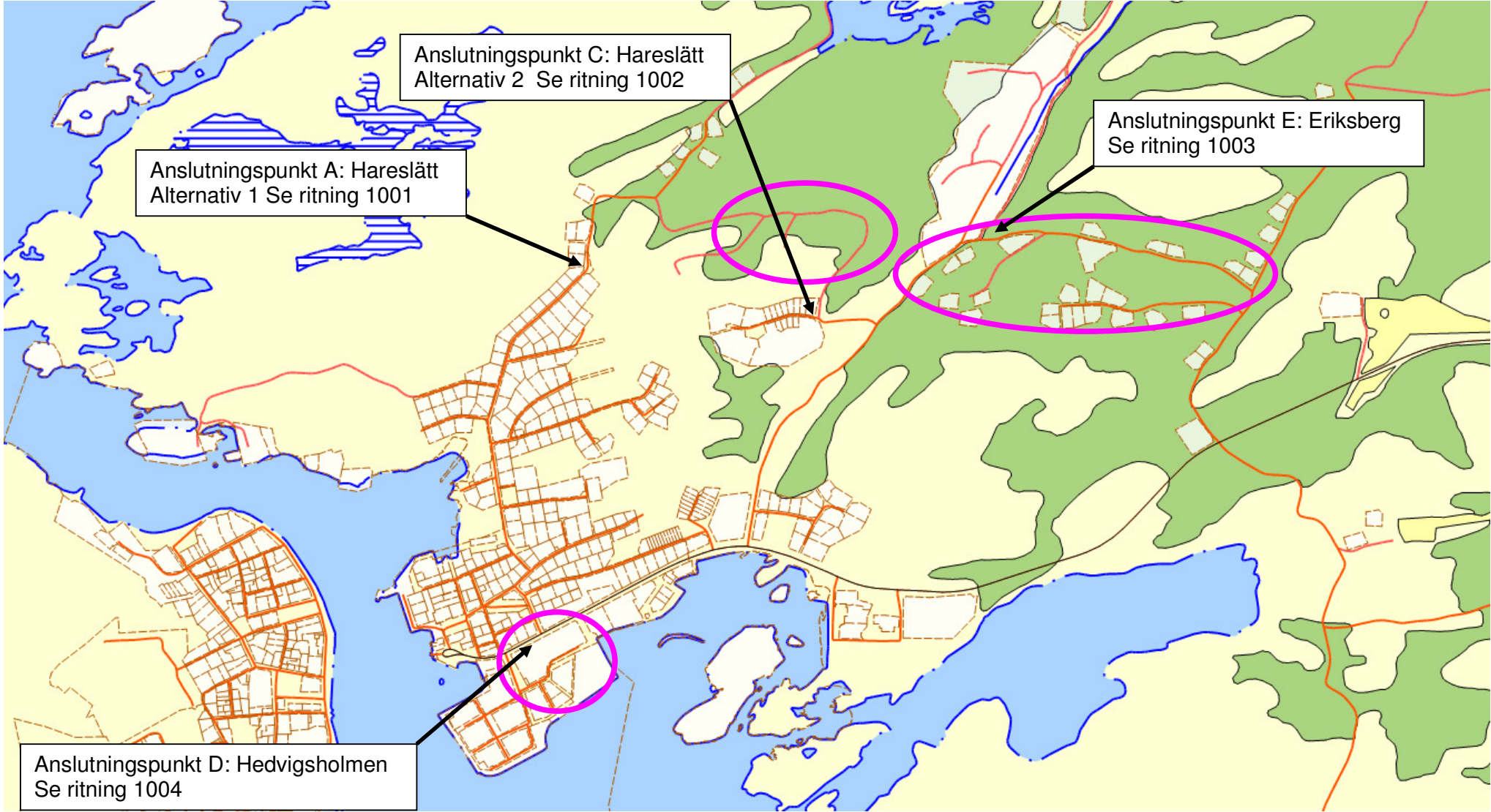


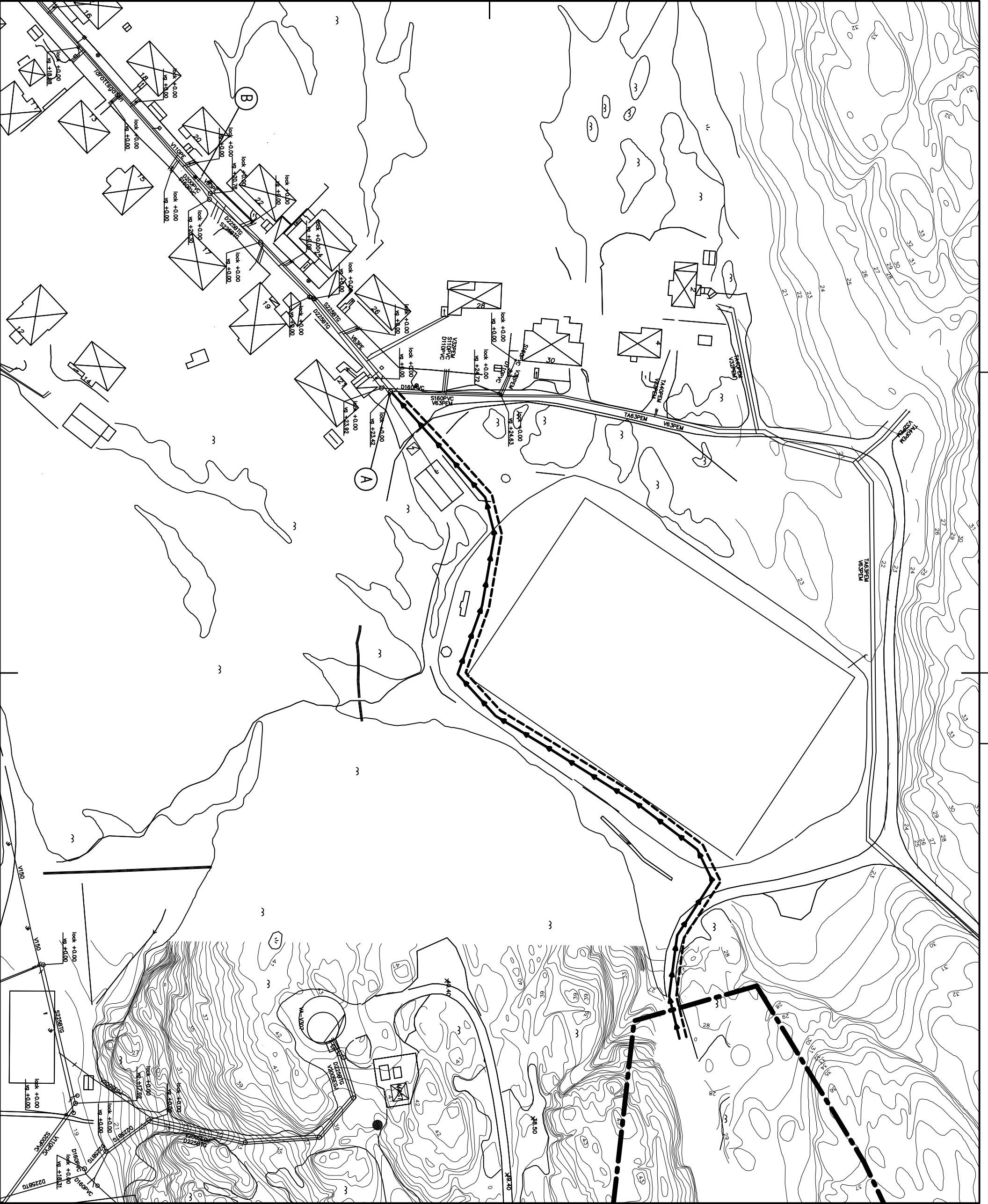
Eriksberg. Anslutningspunkt C är en befintlig förbindelsepunkt för samfälligheten och ligger vid campingen.



Hedvigsholmen. Anslutningspunkt föreslås ligga i eller bortom korsningen. Parkeringsplatsens avloppspumpstation syns till höger i bilden.

BILAGA 2. Möjliga anslutningspunkter.





- NY DP
- NY DAGVATTEN
- NY SPÄLVATTEN
- NY VATTEN
- NY TRÖCKDAGVATTEN

BEI	ANT	ANMÄRKNING	DATE	SKA

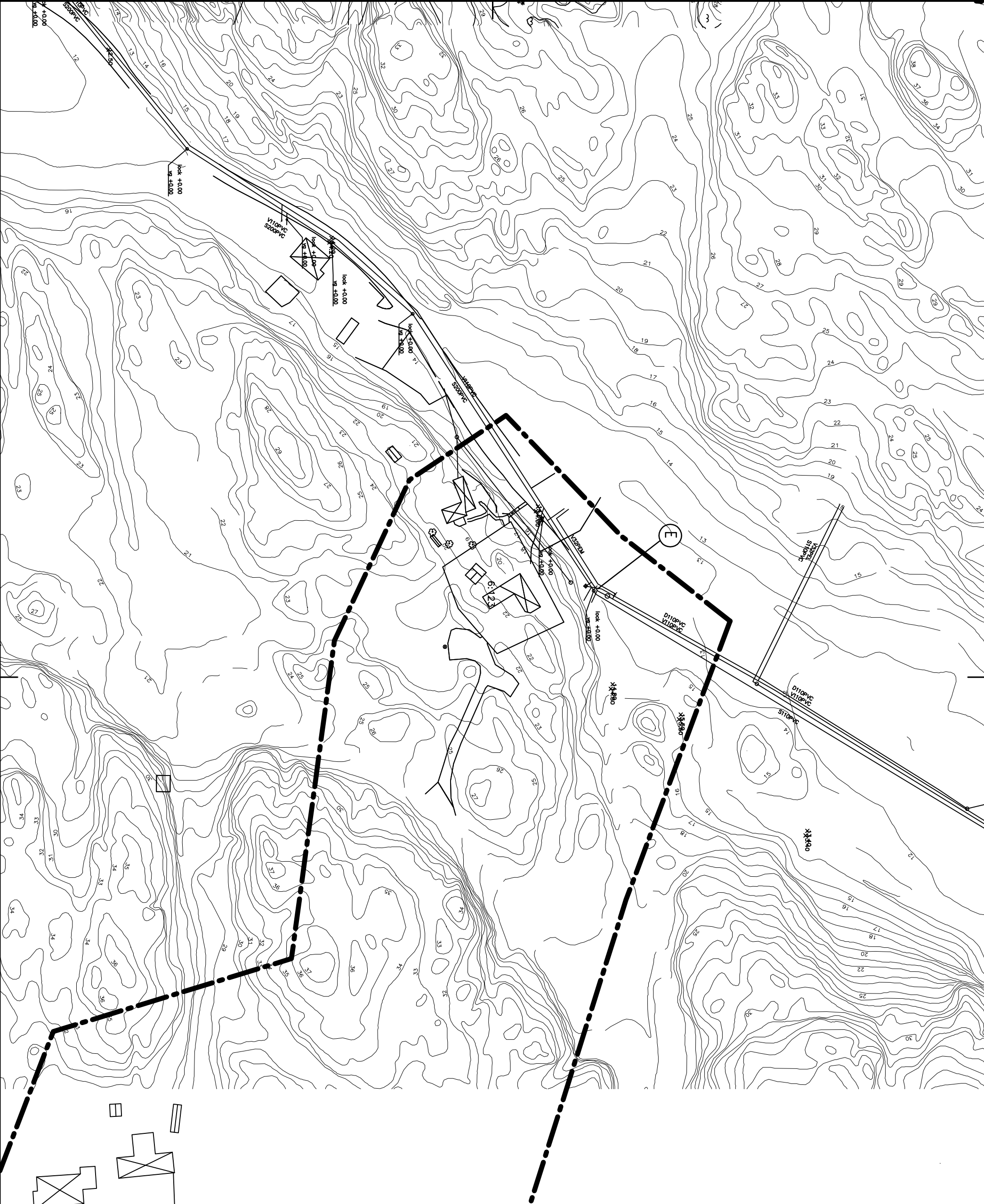


UPPDRAGS NR: 222853
 RITAD AV: ECA
 ANSÖKNING: ECA
 DATUM: 2010-02-02
 VA UTREDNING KÖDN
 ANSLUTNINGSPUNKT
 HÄRSLÄTT ALTERNATIV 1
 SKALA: 1:1000 (A3)
 URSÄK: 1001



- NY DP
- NY DAGVATTEN
- NY SPILVATTEN
- NY VATTEN
- NY TRYCKDAGVATTEN

<p> TYRÉNS <small>BYGG- OCH ANLÄGGNINGSBYGGNAD</small> </p>	<p> <small>BYGGNADENS NAMN</small> VA UTREDNING KÖDN <small>ANSÖKNINGSPUNKT</small> HÄRSLÄTT ALTERNATIV 2 </p>	<p> <small>BYGGNADENS ADRESS</small> VA 2010-02-02 E CARLSSON </p>	<p> <small>BYGGNADENS EKA</small> ECA </p>	<p> <small>BYGGNADENS EKA</small> ECA </p>
<p> <small>BYGGNADENS SKALA</small> 1:1000 (A3) </p>	<p> <small>BYGGNADENS SKALA</small> 1002 </p>	<p> <small>BYGGNADENS SKALA</small> 1002 </p>	<p> <small>BYGGNADENS SKALA</small> 1002 </p>	<p> <small>BYGGNADENS SKALA</small> 1002 </p>



- NV DP
- NV DRAVATTEN
- NV SPLVATTEN
- NV VATTEN
- NV TRYCKSVATTEN

TYRÉN'S

BYGGNADEN
ZZ2853
2010-02-02 E CARLSSON
VA UTREDNING KODN
ANSLUTNINGSPUNKT
ERIKSBERG

BYGGNADEN
ZZ2853
2010-02-02 E CARLSSON
VA UTREDNING KODN
ANSLUTNINGSPUNKT
ERIKSBERG

REV	AMT	ANMÄNNING	DATE	BYGGNADEN
1003				

SKALA 1:1000 (A3)

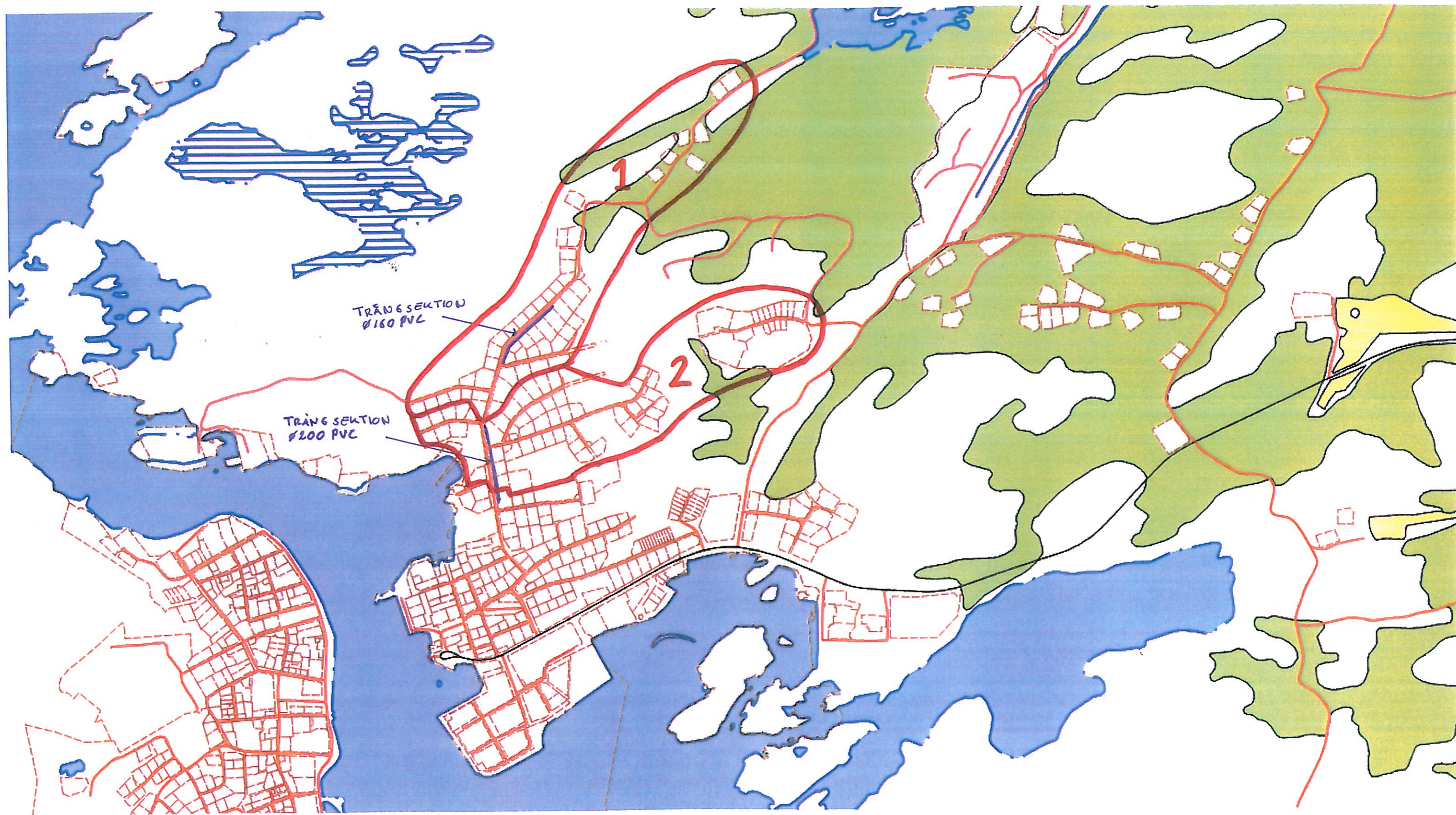


- DP
- DN DAGVATTEN
- DN SPLAVATTEN
- DN VATTEN
- DN TRÖSKDAGVATTEN

TYRÉNS

ÖPPNING NR 222853
 RITAD AV ECA
 DATUM 2010-02-02 E CARLSSON
 VA UTREDNING KOON
 ANSLUTNINGSPUNKT
 HEDVISHOLMEN
 SKALA 1:1000 (A3)
 1004

BEI	ANT	ANMÄRKNINGAR	DATUM	SKA



2010-02-02

Sammanställning över utförda pumpkapacitetsprov				
Beteckning	Namn	Kap. P1 (l/s)	Kap. P2 (l/s)	Kap. P1+P2 (l/s)
A232	Badhålan	7,1	4,9	8,9
A229	Kyrkogårdsviken	16,4	15,9	18,6
A233	Fiskhamnen	23,2	19,6	26,1
A234	Parkeringsplatsen	46,1	38,8	51,3
A231	Rutgerson	30,6	32,4	46,5
A238	Turisten	20,2	22	33,8
A235	PA3	7,2	11,5	16,5