

PM Dagvattenutredning

REVIDERING B, 2013-11-15

Kristinehamns kommun

Översiktlig Dagvattenutredning Marieberg/ Stensta Centrum

Karlstad 2013-05-08

Översiktlig Dagvattenutredning Marieberg/Stensta Centrum

PM Dagvattenutredning

Datum	2013-05-08
Uppdragsnummer	1320000810
Utgåva/Status	2013-09-09

Erik Carlsson
Uppdragsledare

Ecaterina Brici
Handläggare

Uno Jansson
Granskare

Ramboll Sverige AB
Lagergrens gata 7C
652 26 Karlstad

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320000810 Organisationsnummer 556133-0506

1.	Sammanfattning	3
1.1	Omfattning	4
1.2	Underlag	4
2.	Befintliga förhållanden	5
2.1	Områdesbeskrivning	5
2.2	Befintligt vatten-, spillvatten- och dagvattensystem	7
2.3	Geoteknik	8
3.	Dimensionering av dagvattensystem vid 10-årsregn	8
3.1	Dimensionering	8
3.1.1	Beräkning av dimensionerande regnintensitet	9
3.1.2	Beräkning av dimensionerande flöden	9
3.1.3	Befintliga ledningars kapacitet före exploateringen	9
3.1.4	Befintliga ledningars kapacitet efter exploateringen	11
3.1.5	Beräkning av erforderlig volym på föreslaget torrt utjämningsmagasin i planområdet Marieberg före exploatering	12
3.1.6	Beräkning av erforderlig volym på befintlig damm i planområdet Marieberg före exploateringen	13
3.1.7	Beräkning av erforderlig volym på ny utjämningsdamm i planområdet Marieberg före exploateringen	13
3.1.8	Beräkning av erforderlig volym på föreslaget torrt utjämningsmagasin i planområdet Stensta Center efter exploateringen	14
3.1.9	Beräkning av erforderlig volym på befintlig damm i planområdet Marieberg efter exploateringen	14
3.1.10	Beräkning av erforderlig volym på ny utjämningsdamm i planområdet Marieberg efter exploateringen	15
3.2	Förslag till utformning, dagvattenanläggningar	15
3.2.1	Torrt utjämningsmagasin	15
3.2.2	Befintlig damm i planområdet Marieberg	16
3.2.3	Ny våt damm i planområdet Marieberg	16
3.2.4	Öppna diken	17
3.3	Vatten och spillvattenanläggning	18

Bilagor

- Bilaga 1: Fördelning i delområden, översiktskarta, skala 1: 2000
- Bilaga 2: Beräkning av dimensionerande regnintensitet
- Bilaga 3: Beräkning av dimensionerande flöden
- Bilaga 4: Beräkning av ledningarnas kapacitet
- Bilaga 5: Beräkning av ledningarnas kapacitet

Bilaga 6A: Beräkning av erforderligt behov av dagvattenfördröjning före exploatering

Bilaga 6B: Beräkning av erforderligt behov av dagvattenfördröjning efter exploatering

Bilaga 7: Föreslagna magasin och dike

Bilaga 8: Ny föreslagen sträckning, skala 1: 500

1. Sammanfattning

I samband med detaljplanearbetet för Marieberg och Stensta Center har Rambøll Sverige AB fått i uppdrag av Kristinehamns kommun att utreda dagvattenhanteringen i områdena vid 10- årsregn, 10 min varaktighet och klimatfaktorn 1.2 samt att hitta en lämplig sträckning för dagvatten ner till Varnumsviken.

Idag finns ett dagvattensystem med brunnar, ledningar, öppna diken, kulvertar i planområdena och en damm i planområdet Marieberg.

Dammens funktion som fördröjnings magasin förbättras genom reglering av dammens utflöde. Översyn av dammlucka och återställning av dess funktion krävs.

Avvattningen av parken i planområde Marieberg, området A13, fungerar dåligt. Vatten blir stående i flacka områden och marken blir snabbt mättad.

För att förbättra vattenavledningen i parkområdet, delområden A13, föreslås en geoteknisk undersökning och en filmning av ledningen för att utesluta rotinträngningar i ledningen.

Ett 10 årsregn ger en ökning av dagvattenflödet som flera av ledningarna i planområdet Marieberg och en ledning i planområdet Stensta Centrum inte har kapacitet för.

Dagvatten från områdena föreslås ledas via ledningar och diken till öppna fördröjningsdammar för att medge utjämning av dagvattentoppar och medföra en viss rening av dagvattnet genom sedimentation och näringsupptag till växter. Efter fördröjningsdammarna leds dagvattnet i ett öppet dike i ett fall och ledningar i ett annat till Varnumsviken.

I detaljplanen för Marieberg föreslås nya byggrätter till största delen på tidigare bebyggda ytor och fåtal nya exploateringsytor. Detta medför en liten ökning av dagvatten till dagvattenledningssystemet.

I detaljplanen för Stensta Centrum föreslås nybyggnation av en dagligvarubutik, parkering och bostäder. Totalt kommer bebyggelsen att utökas med ytterligare 6000m². Detta medför en markant ökning av dagvatten i områden.

Det nya området bör därför planeras så att dagvattenavrinningen reduceras i ett fördröjningsmagasin. Ett nollalternativ är att sätta utgående dagvattenflöde från magasinet till samma värde som avrinningen innan exploateringen av området. Totalökningen av dagvattenavrinningen är 222 l/s för planområdet Marieberg och 282 l/s för planområdet Stensta Centrum.

En del av ledningssystemet i området Marieberg är idag förlagt under en privat fastighet. För att ledningsägaren ska ha tillgång till ledningarna föreslås en ny ledningsdragning i Doktor Enwalls väg.

1.1 Omfattning

Rambøll Sverige AB har utfört följande arbetsmoment:

- Kontroll och dimensionering av dagvattenledningar vid 10 års regn, 10 min varaktighet och klimatfaktor 1.2.
- Föreslag till flyttning av ledningar från privat mark till Doktor Enwalls väg.
- Dimensionering av dammar för fördröjning av dagvatten.
- Förprojekteringsförslag till utformning av dammanläggningar och avledning av dagvatten till Varnumsviken.

1.2 Underlag

I arbetet med utredningen har bland annat följande underlag använts:

- Kartunderlag från Kristinehamn kommun.
- Detaljplan för området Marieberg daterad 2013-04-18.
- Detaljplan för området Stensta centrum
- Fältstudie 2013-05-27.
- Ledningsdimensioner och vattengångar erhållet från Kristinehamn kommun.

2. Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Det aktuella planområdet för Marieberg ligger i Norrvästra Kristinehamn, f.d. Mariebergs sjukhusområde och är beläget mellan järnvägen och Varnumsviken. (Bild 1).



Bild 1: Översiktsskarta där planområdet är markerat.

I detaljplanen för Marieberg föreslås nya byggrätter till största delen på tidigare bebyggda ytor och fåtal nya exploateringsytor. Totalt kommer bebyggelsen att

utökas med 5680 m². De nya bebyggelserna är uppdelade på 8 avrinningsområden i olika väderstreck av planområdet.

Det aktuella planområdet för Stensta center ligger i Norrvästra Kristinehamn ovan planområdet Marieberg och är beläget mellan Strandvägen, Stenstavägen och E18. (Bild 2).



Bild 2: Översiktsskarta där planområdet är markerat.

I detaljplanen för Stensta Centrum föreslås nybyggnation av en dagligvarubutik, parkering och bostäder. Totalt kommer bebyggelsen att utökas med ytterligare 6000 m² uppdelat i två avrinningsområde A05 och A06. Detta medför en markant ökning av dagvatten i planområden.

Planområdena består idag av befintliga byggnader, parkmark, naturmark, grus- och asfalterade ytor och en damm som ligger i norra delen av Mariebergs område. Båda områdena lutar svagt mot Varnumsviken och höjden varierar mellan +55 och +45 i Mariebergs område och mellan +74 och +62 i Stensta Centers område.

En höjdrygg delar planområden Stensta Centrum i två naturliga avrinningsområden.

Delområden mot Stenstavägen, A06, består av skogsmark och dagvatten leds från områden i dike och trumma till befintlig ledning dim. 1000 mm runt

cirkulationsplats som förbinder Stenstavägen och Strandvägen med Kristinehamns centrum.

Delområden mot kvarteret Strand, A05, består av befintlig bebyggelse och dagvatten leds från område i en befintlig ledning dim.300 mm till det kulverterande dike i delområde A10.

Området ovanför Marieberg, mellan järnvägen och E18 som innefattar också Stensta Center, belastar Mariebergs område med sitt dagvatten. Området består idag av bostadsområde, damm, skogsmark, naturmark, grus-och asfalterade ytor. Området är småkuperat och lutar svagt mot Marieberg med en topografi som varierar mellan +75 och +56.

En trumma under E18, se bild 3 nedan, avvattnar ca 460m av E18, avfartsvägen från E18 till Stenstavägen samt ett skogsområde öster om E18.



Bild3: Dike under E18.

2.2 Befintligt vatten-, spillvatten- och dagvattensystem

Planområdena har idag kommunalt vatten-, spill- och dagvattensystem.

Avvattningen av parken i planområde Marieberg, området A13, fungerar dåligt.

Vatten blir stående i flacka områden och marken blir snabbt mättad.

Dammen i planområdet Mariberg har ingen reglering då befintlig dammlucka är ur funktion.

Dammen ovanför planområdet har ett skibord och vattnet rinner i ett stensatt öppet dike, bitvis kulverterat, till dammen i planområdet.

2.3 Geoteknik

Inga geotekniska undersökningar har gjorts. För detaljprojektering av utjämningsmagasin och damm krävs att geotekniska undersökningar utförs.

3. Dimensionering av dagvattensystem vid 10-årsregn

3.1 Dimensionering

Dimensionering av dagvattensystem har utförts vid 10-årsregn med 10 min varaktighet och klimatfaktor 1,2.

Hela avrinningsområdet omfattar cirka 64 ha. Se bild nedan.



Bild 4: Avrinningsområde.

Fördelning i delområden framgår av Bilaga 1

Beräkningar av regnintensitet, flöden och erforderligt behov av dagvattenfördröjning har gjorts enligt Svenskt Vattens publikation P104.

3.1.1 Beräkning av dimensionerande regnintensitet

För beräkning av dimensionerande regnintensitet (i_A) har Dahlström (2010) ekvation använts. Dimensionerande regnintensitet har beräknats ur formeln:

$$i_A = 190 \times \sqrt[3]{A} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Ekvation 1. Dahlström (2010) ekvation.

där:

i_A – regnintensitet, l/s, ha,
 T_R – regnvaraktighet, minuter,
 A – återkomsttid, månader.

Beräkningar har utförts för dimensionerande regn med återkomsttiden 10 år, varaktighet på 10 min och klimatkfaktor 1,2.

Detta ger en dimensionerande regnintensitet på 274 l/s, ha, se Bilaga 2.

3.1.2 Beräkning av dimensionerande flöden

För beräkning av dimensionerande vattenföringar (Q_{dim}) har rationella metoden använts. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln:

$$Q_{dim} = q \cdot A_r$$

Ekvation 2. Beräkning av dimensionerande flöden.

där:

q – regnintensitet vid vald återkomsttid och varaktighet,
 A_r – reducerad area, $A_r = \phi \cdot F$,
 F – avrinningsområdets storlek,
 ϕ – avrinningskoefficient.

Avrinningskoefficienten bedöms för varje avrinningsområde beroende på bebyggelse typ och typ av yta enligt P90 Svensk vatten.

En sammanställning av dimensionerande flöden med ovannämnda krav, för varje delområde finns i Bilaga 3.

3.1.3 Befintliga ledningars kapacitet före exploateringen.

En central frågeställning för dagvattenhanteringen i det undersökta området är ledningarnas kapacitet vid en 10års regn, 10 min varaktighet och klimatkfaktor 1,2. Dämning till hjässan har tillåtits i beräkningarna. Dämning till marknivå kräver att man vet var den teoretiska dimensionerande punkten i systemet finns och att

eventuellt självfallsanslutna dränvattenledningar är förlagda högre än marknivå i förbindelsepunkten eller att husgrunden tål kortvarig uppdämning. På grund av ledningsnätets storlek och komplexitet rekommenderas en dynamisk modellering av dagvattensystemet för att hitta de teoretiska dimensionerande punkterna i systemet.

Beräkningarna visar att följande befintliga ledningar inte klarar beräknade flöde:

- ledning dim. 500 mm som går genom delområde A12 och A13.
- ledningen dim. 300 mm i delområdet A18.
- ledningen dim. 500 mm i delområdet A19.
- ledningen dim. 400 mm i delområdet A21.
- ledningen dim. 1000 mm i delområdet A24.

Se bilaga 4 och 5

Befintlig ledning dim. 500 mm som avleder dagvatten från områdena A12 och A13 har lutningen 11 ‰ och kapacitet på 420 l/s vid fyllda ledning.

Delområdena A02, A03, A08 och A11 belastar delområde A12 med sitt dagvatten. I delområdet A12 behöver ledningen avleda total 530 l/s och i delområde A13 625 l/s, vilket är större än ledningens kapacitet på 420 l/s.

På grund av ledningens läge, förlagt i ett parkområde med gamla och värdefulla träd föreslås därför att det anläggs en s.k. torrt utjämningsmagasin högre upp i delområde A11 som kan fördröja vatten vid höga flöden.

För att förbättra vattenavledningen i parkområdet, delområden A13, föreslås geotekniska undersökningar och en filmning av ledningen för att utesluta rotinträngningar i ledningen.

Befintlig ledning dim. 500 mm i delområden A19 avleder dagvatten från områdena A18, A06 och A07. Med en lutning av 13 ‰ har ledningen en kapacitet Q_{Full} 456 l/s. Ledningen klarar inte av att avleda dagvatten vid dimensionerande flöde som är 469 l/s. Se bilaga 5.

Befintlig ledning dim. 400 mm i delområden A21 avleder dagvatten från områdena A18, A06, A07, A19, A20 och A21. Med en lutning av 24 ‰ har ledningen en kapacitet Q_{Full} 345 l/s. Ledningen klarar inte av att avleda dagvatten vid dimensionerande flöde som är 741 l/s. Se bilaga 5.

Befintlig ledning dim. 1000 mm i delområde A24 avleder dagvatten från nästan hela Mariebergsområdet och all avvattnings från områdena ovan. I övre delen av delområde A24 behöver ledningen avleda 2407 l/s och i nedre delen av området 3564 l/s.

Med en lutning av 10 ‰ har ledningen en kapacitet Q_{Full} 2470 l/s. Ledningen i nedre delen klarar inte av att avleda dagvatten vid dimensionerande flöde.

För att minska belastningen på ledningarna dim. 1000, dim 400 och dim 500 högre upp i ledningssystemet föreslås att det anläggs en ny våt utjämningsdamm i delområdet A27.

Utlöpp till Varnumsviken är redovisade med den lutning de bör ha för att klara det dimensionerande flödet. Se bilaga 5.

3.1.4 Befintliga ledningars kapacitet efter exploateringen.

Exploateringen av Stensta Centrum och Mariberg ger en ökad dagvattenavrinning. Ökningen för berörda delytorna redovisas i tabellen nedan.

Delyta	A, ha	φ Före	φ Efter	A _{red} , ha Före	A _{red} , ha Efter	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s Före	q _{d dim} , l/s Efter
A05	1,85	0,3	0,4	0,56	0,74	274	152	202
A06	3,4	0,15	0,4	0,51	1,36	274	140	372
A17	4,3	0,12	0,15	0,52	0,65	274	135	176
A19	2,5	0,15	0,17	0,38	0,43	274	103	116
A20	3,6	0,16	0,19	0,58	0,68	274	158	187
A21	0,6	0,27	0,3	0,17	0,19	274	46	51
A25	1,5	0,28	0,32	0,41	0,47	274	112	128
A26	3,1	0,1	0,22	0,31	0,75	274	86	188
A28	1,03	0,24	0,28	0,25	0,29	274	68	79
A29	0,55	0,42	0,45	0,23	0,25	274	63	68
Totalt	22,43						1063	1567

Tabell 1. Sammanställning av dimensionerande flöden efter exploatering

Totalökning dagvattenavrinning 222 l/s för planområdet Marieberg och 282 l/s för planområdet Stensta Centrum.

Ökningen av dagvattenavrinning för Stensta Centrum sker främst i den sydvästra delen av delområden A06, med 232 l/s.

Idag består delområden av skogsmark och dagvatten leds i dike och trumma till befintlig ledning dim. 1000 mm runt cirkulationsplats som förbinder Stenstavägen och Strandvägen med Kristinehamns centrum och vidare i befintliga ledningar genom delområden A18, A19, A21 i Marieberg till Varnumsviken.

Beräkningarna visar att följande befintliga ledningar inte klarar beräknat flöde:

- ledningen dim. 400 mm delområdet A18 behöver avleda 541 l/s har kapacitet för 345 l/s.
- ledningen dim. 500 mm i delområdet A19 behöver avleda 769 l/s har kapacitet för 552 l/s.
- ledningen dim. 1000 mm i delområdet A24 övre del behöver avleda 2765 l/s har kapacitet för 2475 l/s.

Se bilaga 4 och 5

Det nya området bör därför planeras så att dagvattenavrinningen reduceras.

Dagvatten från tak, hårdgjorda ytor och parkering leds via diken och ledningar till ett fördröjningsmagasin. Ett nollalternativ är att sätta utgående dagvattenflöde från magasinet till samma värde som avrinningen innan, vilket innebär 140 l/s. Från magasinet via nytt dike leds dagvattnet från området till befintligt dike som idag.

Exploateringen av A26 ökar avrinningen med 102 l/s. Befintlig ledning klarar att avleda tillökningen av dagvatten.

Exploateringen av delområde A27 belastar befintlig ledning förlagd i Grindvaktarvägen med 11 l/s.

Exploateringen av delområde A28 belastar befintlig ledning förlagd i Mariebergsvägen med 5 l/s.

Befintlig ledning dim. 500 mm i delområden A19 avleder dagvatten från områdena A18, A06 och A07. Med en lutning av 13 ‰ har ledningen en kapacitet Q_{Full} 456 l/s. Ledningen klarar inte av att avleda dagvatten vid dimensionerande flöde.

3.1.5 Beräkning av erforderlig volym på föreslaget torrt utjämningsmagasin i planområdet Marieberg före exploatering.

Utgångspunkten i beräkningarna har varit att det dagvatten från delområdena A02, A03, A08 och A11 som inte kan ledas till den befintliga 500 ledningen magasineras i ett utjämningsmagasin.

Delyta	A, ha	φ	A_{red} , ha	i_A , l/s, ha	$q_{d\ dim}$, l/s
A2	2,24	0,3	0,56	274	153
A3	2,0	0,3	0,6	274	162
A8	2,1	0,1	0,2	274	59
A11	1,8	0,1	0,2	274	48
Totalt	8,1		1,4		422

Tabell 2. Sammanställning av dimensionerande flöden

Det strypta utflödet från utjämningsmagasinet sätts till 190 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde cirka 190 l/s uppstår det största fördröjningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet 10 min. Erforderligt behov av dagvattenfördröjning inom delområde A11 är 111 m³, enligt beräkning, Bilaga 6A.

I detta område kommer ingen ökning av dagvatten ske vid exploatering, så samma volym gäller även efter planerad exploatering.

3.1.6 Beräkning av erforderlig volym på befintlig damm i planområdet Marieberg före exploateringen.

Utgångspunkten i beräkningarna har varit att det vatten som leds till dammen, se tabellen nedan, kan fördröjas i befintlig damm innan den släpps i ett dike som leder till den nya dammen längre ner i området.

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A1	4,4	0,3	1,3	274	361
A4	8,5	0,2	1,7	274	465
A5	1,85	0,3	0,6	274	152
A9	0,55	0,15	0,1	274	23
A10	1,7	0,12	0,2	274	56
A17	4,3	0,1	0,5	274	135
Totalt	21,3		4,7		1192

Tabell 3. Sammanställning av dimensionerande flöden

Vid ett maximalt utflöde på 250 l/s uppstår det största fördröjningsbehovet vid ett regn med varaktighet på cirka 20 min enligt beräkning, Bilaga 6A.

Fördröjningsbehovet är 647 m³ och det kan åstadkommas genom att sänka dammens yta som är ca 1800 m², med 4 dm och bibehålla högsta nivå.

3.1.7 Beräkning av erforderlig volym på ny utjämningsdamm i planområdet Marieberg före exploateringen.

Utgångspunkten i beräkningarna har varit att vattnet från delområdena som leds till den nya dammen, se tabellen nedan, och dagvatten som kommer genom ett nyanlagt dike från den befintliga dammen fördröjs innan det släpps i ett nyanlagt dike som ska leda dagvatten till Varnumsviken.

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A6	3,4	0,15	0,5	274	140
A7	4,1	0,15	0,6	274	169
A18	3,9	0,15	0,6	274	160
A19	2,5	0,17	0,43	274	116
A27	1,06	0,20	0,21	274	58
A20	3,6	0,16	0,58	274	158
A21	0,6	0,28	0,17	274	46
Totalt	19,2		3,05		833

Tabell 4. Sammanställning av dimensionerande flöden

Med maximalt utflöde på 50 l/s uppstår det största fördröjningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 80 min. Erforderlig volym blir 778 m³. Bilaga 6A

3.1.8 Beräkning av erforderlig volym på föreslaget torrt utjämningsmagasin i planområdet Stensta Center efter exploateringen

Utgångspunkten i beräkningarna har varit att dagvattnet från delområde A06, magasineras i ett utjämningsmagasin.

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A6	3,4	0,4	1,4	274	372
Totalt	3,4		1,4		372

Tabell 5. Sammanställning av dimensionerande flöden

Det strypta utflödet från utjämningsmagasinet sätts till 140 l/s. Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde cirka 140 l/s uppstår det största fördröjningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet 10 min. Erforderligt behov av dagvattenfördröjning inom delområde A06 är 139 m³, enligt beräkning, Bilaga 6B.

3.1.9 Beräkning av erforderlig volym på befintlig damm i planområdet Marieberg efter exploateringen.

Medverkande delytorna med nytt flöde.

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A1	4,4	0,3	1,3	274	361
A4	8,5	0,2	1,7	274	465
A5	1,85	0,3	0,6	274	202
A9	0,55	0,15	0,1	274	23
A10	1,7	0,12	0,2	274	56
A17	4,3	0,1	0,5	274	176
Totalt	21,3		4,7		1283

Tabell 6. Sammanställning av dimensionerande flöden

Tillrinningen till damm ökar med 91 l/s till 1283 l/s. Vid ett maximalt utflöde på 250 l/s uppstår det största fördröjningsbehovet vid ett regn med varaktighet på cirka 20 min enligt beräkning, Bilaga 6B. Fördröjningsbehovet är 720 m³, 73 m³ mer och får plats i den tidigare sänkta ytan med 4 dm.

3.1.10 Beräkning av erforderlig volym på ny utjämningsdamm i planområdet Marieberg efter exploateringen.

Medverkande delytorna med nytt flöde.

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A6	3,4	0,15	0,5	274	140
A7	4,1	0,15	0,6	274	169
A18	3,9	0,15	0,6	274	160
A19	2,5	0,15	0,38	274	103
A27	1,06	0,20	0,21	274	58
A20	3,6	0,19	0,68	274	187
A21	0,6	0,3	0,19	274	51
Totalt	19,2		3,22		881

Tabell 7. Sammanställning av dimensionerande flöden

Tillrinningen till damm ökar med 48 l/s till 881 l/s.

Med maximalt utflöde på 50 l/s uppstår det största fördröjningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 80 min. Erforderlig volym blir 837m³. Se bilaga 6B

3.2 Förslag till utformning, dagvattenanläggningar

3.2.1 Torrt utjämningsmagasin.

Utgjänningsmagasinets huvudfunktion kommer att vara att fördröja vatten vid höga flöden i samband med större nederbörd. Under långa perioder kommer magasinet att vara helt torrt.

Det är därför viktigt att det utformas så att det blir ett tilltalande inslag i landskapsbilden även under torrperioder. Man kan t.ex. välja att utforma det som en s.k. torr utjämningsmagasin, med gräsklädd botten så att det i samband med nederbörd kan användas som magasin, men utgöra parkyta under torra perioder. Eventuella träd eller buskar inom dammens yta kan vara kvar.



Bild 4. Exempel på utformning av en s.k. torr utjämningsmagasin

En skötselplan skall upprättas för dammen avseende slamuppsamling, rensning/gräsklippning, etc. Slammet hanteras på samma sätt som slam från rännstensbrunnar och vägdiken.

3.2.2 Befintlig damm i planområdet Marieberg

Översyn av dammlucka och återställning av dess funktion krävs för att återfå dammens fördröjningsfunktion.

3.2.3 Ny våt damm i planområdet Marieberg.

Den nya dammen föreslås utformas med ett permanent vattendjup av 0,5 meter och ett reglerande djup av 1 meter och 752 m³. Längd: bredd cirka 3:1 rekommenderas. Vattnet ska ha så lång rinntid i dammarna som möjligt. Marknivå i det område som föreslagits som plats för fördröjningsdammen är cirka +48 meter. Dammens form anpassas till omgivande terräng.

Personsäkerheten vid öppna dammar är viktig. Det är lämpligt att slänterna är fasta och flacka, cirka 1:5/ 1:6 i lutning. Instängsling är ett alternativ som bör övervägas.

3.2.4 Öppna diken

Befintligt dike i Mariebergs planområdes västra del(bakom häcken) som används idag för avledning av dagvatten föreslås fyllas med singel eller makadam. Öppet dike, cirka 80 meters längd, föreslås anläggas i planområdet för att ersätta befintligt kuverterade och öppna diken och ta hand om ytvatten som transporteras från befintlig damm.

Ett 280 m långt dike ska avleda vatten från den nya dammen till Varnumsviken. Öppet dike ska fördröja, till viss del rena och visualisera dagvattnet. Se bilaga 7

Dikets form anpassas till omgivande terräng och befintliga träd som ska bevaras. För att få ett naturligt dike föreslås meandrande utformning. En ökad meandring av ett dike kan skapas på olika sätt, och med olika ambitionsnivå. Det enklaste sättet att återskapa ett meandrande dike och reducera hastigheten på vattnet är att med jämna mellanrum lägga större stenar i dikes kanter (bild 5).



Bild 5: Meandrerförloppet. Källa: <http://saxan-braan.se>.

Diket ska vara gräsbeklätt och eventuellt förses med erosionsskydd i botten.

Lutning av diket ska vara minst 1 %.

I tvärsnitt kan öppna diken se ut på många olika sätt.

Öppna diken kan utformas enligt följande, beroende på plats (bild 7):

- Djup 0,5- 0,7 m
- Dikets bottenbredd 0,3 m
- Släntlutning 1:2 - 1:3
- Toppbredd: 2,3 m – 4,5 m

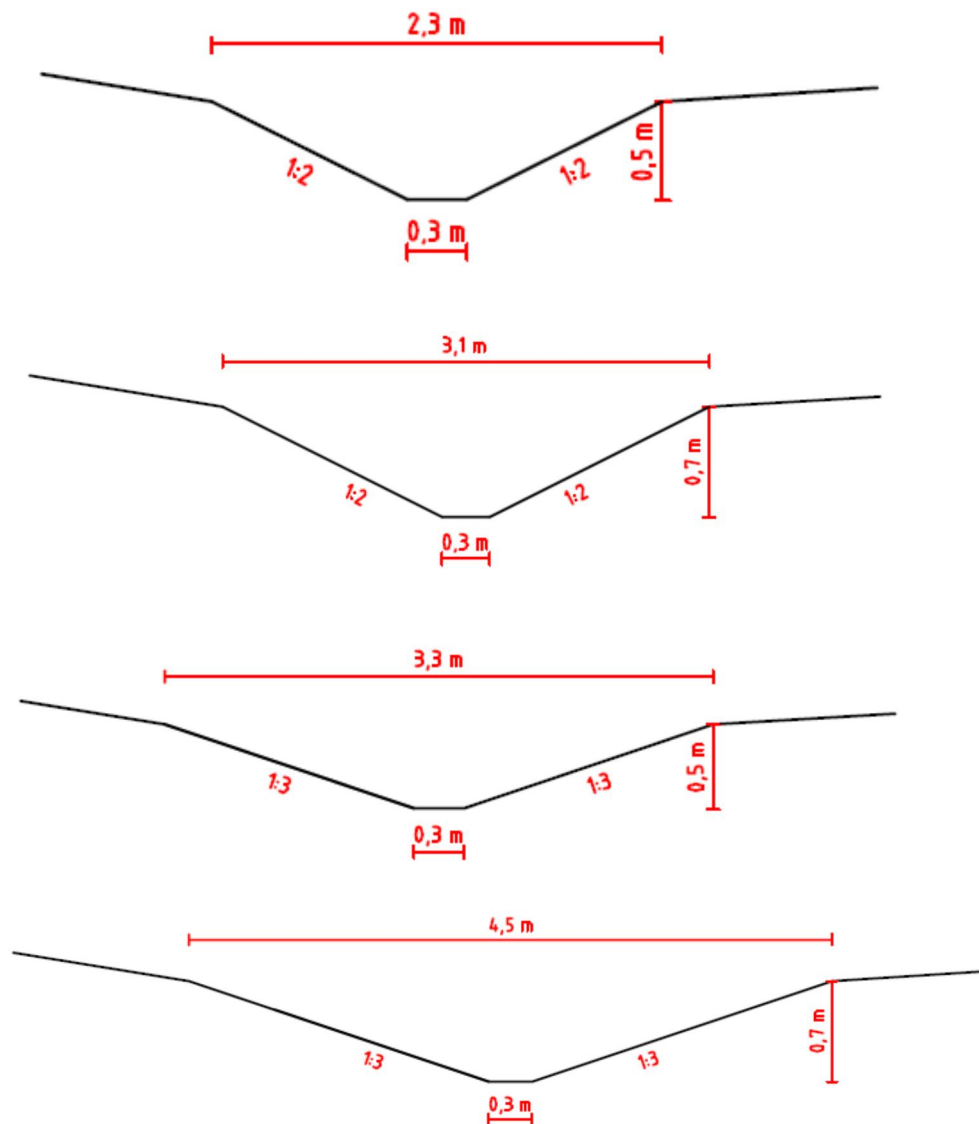
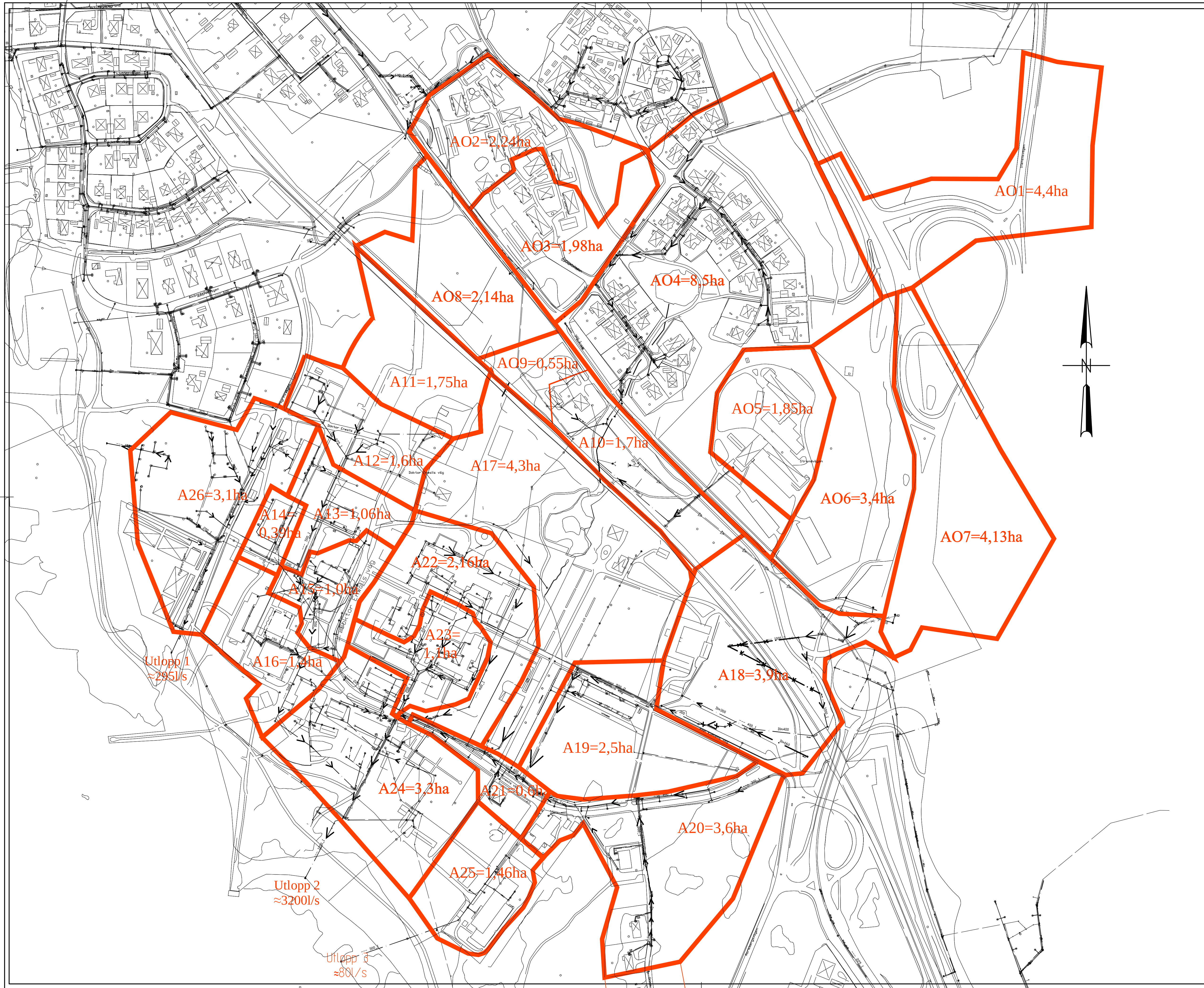


Bild 7: Skisser över möjliga sektioner för anläggning av öppna diken.

Fördelen med öppna diken är att dagvattnet renas till viss del, hastigheten på vattnet reduceras och att det är ett trevligt inslag med kombinationen vatten och grönyta i området.

3.3 Vatten och spillvattenanläggning.

En del av ledningssystemet i planområdet är idag förlagt under en privat fastighet. För att ledningsägaren ska ha tillgång till ledningarna förslås en ny ledningsdragning i Doktor Enwalls väg, sträckan 1-8, 5-7 samt nya serviser till 5 fastigheter. Se bilaga 8



BILAGA 1
FÖRDELNING AV
DELOMRÅDEN
SKALA 1:2000(A1)

BILAGA 2

BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE REGNINTENSITET

(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Ekvation 1. Dahlström (2010) ekvation:

$$i_A = 190 \times \sqrt[3]{A} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0.98}} + 2$$

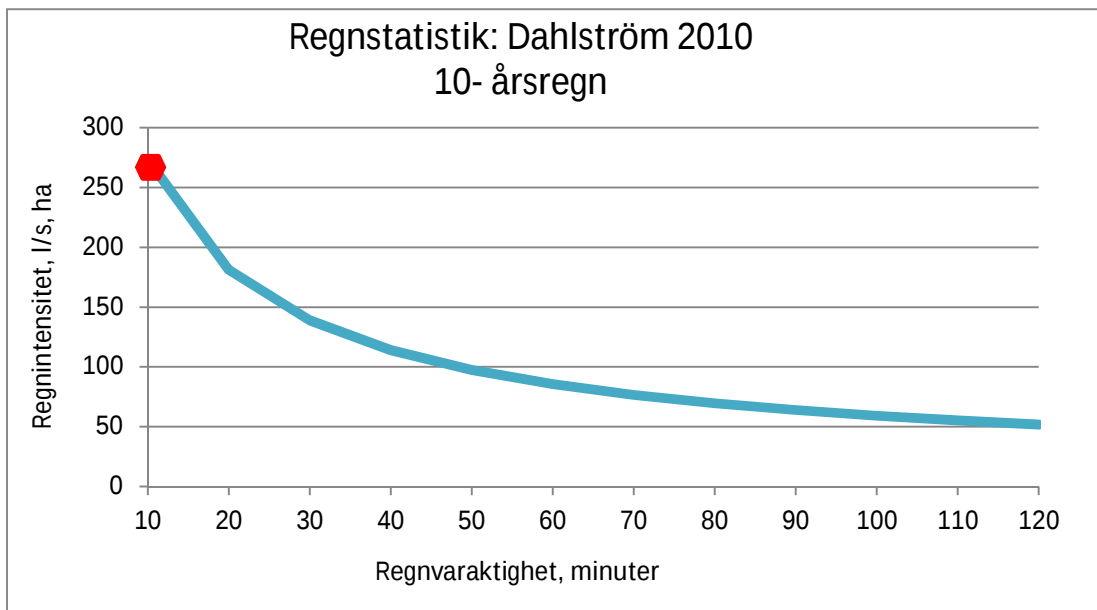
Där:

i_A = regnintensitet, l/s, ha
 T_R = regnvaraktighet, minuter
 A = återkomsttid, månader

Vid:

T_R = 10 min
 A = 120 mån

i_A = 274 l/s, ha med 20% klimatförändring



Figur 1. Intensitets- varaktighetsdata enligt Dahlström (2010) ekvation.

Figuren visar regnvaraktigheter från 10 minuter upp till 2 timmar. Återkomsttid är 10 år. Regnintensitet är 224 l/s, ha vid regnvaraktighet 10 minuter och återkomsttid 10år med . en klimatfaktorn av 20 %.

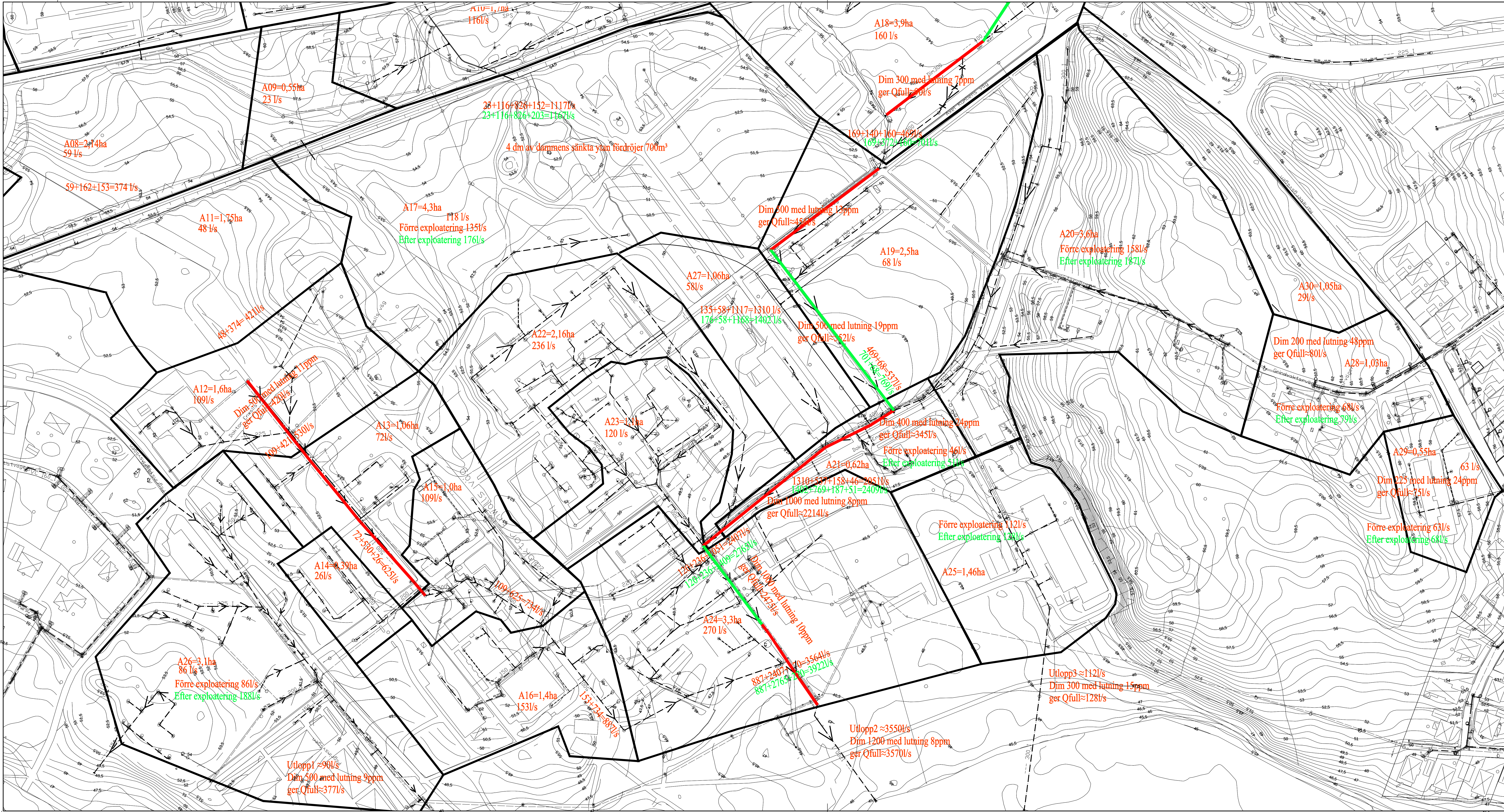
BILAGA 3

BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN FÖR DELOMRÅDE

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A01	4,40	0,3	1,32	274	361
A02	2,2	0,3	0,6	274	153
A03	2,0	0,3	0,6	274	162
A04	8,5	0,2	1,7	274	465
A05	1,9	0,3	0,6	274	152
A06	3,4	0,15	0,5	274	140
A07	4,13	0,2	0,6	274	169
A08	2,14	0,1	0,2	274	59
A09	0,6	0,2	0,1	274	23
A10	1,7	0,3	0,4	274	116
A11	1,8	0,1	0,2	274	48
A12	1,6	0,3	0,4	274	109
A13	1,1	0,3	0,3	274	72
A14	0,4	0,3	0,1	274	27
A15	1,0	0,4	0,4	274	109
A16	1,4	1,4	2,0	274	536
A17	4,3	0,12	0,5	274	135
A18	3,9	0,2	0,6	274	160
A19	2,5	0,15	0,38	274	103
A20	3,6	0,16	0,58	274	158
A21	0,6	0,27	0,17	274	46
A22	2,2	0,4	0,9	274	236
A23	1,1	0,4	0,4	274	120
A24	3,3	0,3	1,0	274	271
A25	1,5	0,28	0,41	274	112
A26	3,1	0,1	0,31	274	86
A27	1,03	0,24	0,25	274	68
A28	0,55	0,42	0,23	274	63
A29	1,05	0,10	0,1	274	29

BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN FÖR DELOMRÅDE EFTER UTÖKAD BEBYGELSEN

Delyta	A, ha	φ	A _{red} , ha	i _A , l/s, ha	q _{d dim} , l/s
A05	1,9	0,4	0,7	274	203
A06	3,4	0,4	1,4	274	372
A17	4,3	0,15	0,6	274	176
A19	2,5	0,17	0,43	274	116
A20	3,6	0,19	0,68	274	187
A21	0,6	0,3	0,19	274	51
A25	1,5	0,32	0,47	274	128
A26	3,1	0,22	0,69	274	188
A27	1,03	0,28	0,29	274	79
A28	0,55	0,45	0,25	274	68



BILAGA 6A

BERÄKNING AV VOLYM PÅ TORRT UTJÄMNINGSMAGASIN MARIEBERG

(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 8,1 ha

Reducerad 1,4 ha

dim400 med €

Nollavrinni 190 l/s

dim200 med €

Återkomst 10 år

dim300 med €

$$T_R = \text{regnvaraktighet, minuter}$$

i_A = dimensionerande regnintensitet, l/s, ha

$$V_{in} = \text{tillrinning, m}^3$$
$$V_{ut} = \text{avtapping, m}^3$$
$$M_{\text{dim}} = \text{magasineringsbehov, m}^3$$

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	225	114	111
15	217	267	171	96
20	181	298	228	70

Maximum av M_{dim} 111 m³

BERÄKNING AV VOLYM PÅ BEF DAMM I PLANOMRÅDET

(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 21,3 ha

Reducerad 4,4 ha

Nollavrinni 250 l/s

Återkomst 10 år

$$T_R = \text{regnvaraktighet, minuter}$$

$i_A =$ dimensionerande regnintensitet, l/s, ha

$$V_{in} = \text{tillrinning, m}^3$$
$$V_{ut} = \text{avtappning, m}^3$$
$$M_{\text{dim}} = \text{magasineringsbehov, m}^3$$

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	715	150	565
15	217	850	225	625
20	181	947	300	647
40	114	1192	600	592
60	86	1344	900	444
80	70	1456	1200	256

Maximum av M_{dim} 647 m³

BERÄKNING AV VOLYM PÅ NY DAMM I PLANOMRÅDET
(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 19,2 ha
 Reducerad 3,0 ha
 Nollavrinni 50 l/s
 Återkomst 10 år
 $V_{inDamm1} = 0,25$ m³/s
 $T_R =$ regnvaraktighet, minuter
 $i_A =$ dimensionerande regnintensitet, l/s, ha
 $V_{in} =$ tillrinning, m³
 $V_{inDamm1} =$ Flöde från bef.damm, m³
 $V_{ut} =$ avtappning, m³
 $M_{dim} =$ magasineringsbehov, m³

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	500	30	470
15	217	594	45	549
20	181	663	60	603
40	114	834	120	714
60	86	940	180	760
80	70	1018	240	778
140	46	1183	420	763
200	36	1298	600	698
260	29	1391	780	611
320	25	1471	960	511

Maximum av M_{dim} 778 m³

BILAGA 6B

BERÄKNING AV VOLYM PÅ TORRT UTJÄMNINGSMAGASIN MARIEBERG

(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 8,1 ha

Reducerad 1,4 ha

dim400 med €

Nollavrinni 190 l/s

dim200 med €

Återkomst 10 år

dim300 med €

$$T_R = \text{regnvaraktighet, minuter}$$

i_A = dimensionerande regnintensitet, l/s, ha

$$V_{in} = \text{tillrinning, m}^3$$
$$V_{ut} = \text{avtappning, m}^3$$
$$M_{\text{dim}} = \text{magasineringsbehov, m}^3$$

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	225	114	111
15	217	267	171	96
20	181	298	228	70

Maximum av M_{dim} 111 m³

BERÄKNING AV VOLYM PÅ BEF DAMM I PLANOMRÅDET

(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 21,3 ha

Reducerad 4,7 ha

Nollavrinni 250 l/s

Återkomst 10 år

$$T_R = \text{regnvaraktighet, minuter}$$

i_A = dimensionerande regnintensitet, l/s, ha

$$V_{in} = \text{tillrinning, m}^3$$
$$V_{\text{utt}} = \text{avtappingning, m}^3$$
$$M_{\text{dim}} = \text{magasineringsbehov, m}^3$$

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	770	150	620
15	217	915	225	690
20	181	1020	300	720
40	114	1284	600	684
60	86	1447	900	547
80	70	1568	1200	368

Maximum av M_{dim} 720 m³

BERÄKNING AV VOLYM PÅ NY DAMM I PLANOMRÅDET
(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 19,2 ha
 Reducerad 3,2 ha
 Nollavrinni 50 l/s
 Återkomst 10 år
 $V_{inDamm1} = 0,25$ m³/s
 $T_R =$ regnvaraktighet, minuter
 $i_A =$ dimensionerande regnintensitet, l/s, ha
 $V_{in} =$ tillrinning, m³
 $V_{inDamm1} =$ Flöde från bef.damm, m³
 $V_{ut} =$ avtappning, m³
 $M_{dim} =$ magasineringsbehov, m³

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	529	30	499
15	217	629	45	584
20	181	701	60	641
40	114	882	120	762
60	86	994	180	814
80	70	1077	240	837
140	46	1251	420	831
200	36	1373	600	773
260	29	1472	780	692
320	25	1556	960	596

Maximum av M_{dim} 837 m³

BERÄKNING AV VOLYM PÅ TORRT UTJÄMNINGSMAGASIN STENSTA
(enligt Svenskt Vatten publikation P104)

Medverkar 3,4 ha
Reducerad 1,4 ha
Nollavrinni 80 l/s
Återkomst 10 år

dim400 med 6
dim200 med 6
dim300 med 6

T_R = regnvaraktighet, minuter
 i_A = dimensionerande regnintensitet, l/s, ha
 V_{in} = tillrinning, m³
 V_{ut} = avtappning, m³
 M_{dim} = magasineringsbehov, m³

Varaktighet	Dim. Regni	Tillrinning	Avtappning	Erf.magsin
T_R , min	i_A , l/s, ha	V_{in} , m ³	V_{ut} , m ³	M_{dim} , m ³
10	274	223	48	175
15	217	265	72	193
20	181	296	96	200
30	139	340	144	196

Maximum av M_{dim} 200 m³



FÖRKLARINGAR

BEFINTLIGT

V000

—

D000

—

S000

—

X

—

Vattenledning med brandpost och avstängningsventil

Dagvattenledning med nedstigningsbrunn, tillsynsbrunn, stölbunn, dagvattenbrunn

Spillvattenledning med nedstigningsbrunn, tillsynsbrunn och spolbrunn

Ledning som utgår, proppning

Fjärrvärme

FÖRESLAGET

S000

—

D000

—

V000

—

○

Nedstigningsbrunn Ø1000.

○

Tillsynsbrunn Ø600.

●

Tillsynsbrunn Ø400.

•

Rensbrunn Ø200.

BILAGA 8

Ny sträckning
av ledningsystem

SKALA 1:500(A1)

Plottad: 13 09 09 10:45

Fil: O:\vmark\2013\1320000810\3_Teknik\W\Proj\dagvattenförslog.dwg