

*VA-utredning Haganäsområdet
Älmhults kommun*

2011-04-04

REV: 2011-05-06

*Vattenplan för Haganäs
detaljplaneområde
Uppdragsnummer: 222112*

Uppdragsansvarig: Anette Persson

Handläggare

Ann-Christin Sundahl
0104522931
Nanna Andler

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syfte.....	3
1.3	Omfattning.....	3
1.4	Ingående personal.....	4
2	Förutsättningar	5
2.1	Höjd och koordinatsystem.....	5
2.2	Tidigare utredningar	5
2.3	Områdesplaner.....	5
3	Befintliga förhållanden	7
3.1	Områdesbeskrivning, topografi och geologi	7
3.2	Områdets hydrologi.....	8
3.3	Geohydrologi.....	10
3.4	Möckeln – status och miljö kvalitetsnormer.....	11
3.5	Befintliga dikningsföretag	12
4	Dagvattenhantering	14
4.1	Beräkningsförutsättningar	14
4.2	Principlösning.....	15
	Östra delen	16
	Västra delen	16
4.3	Avvattnings av kvartersmark	18
4.4	Utjämnings av dagvatten.....	18
4.5	Oljeavskiljning	18
4.6	Påverkan på miljö kvalitetsnormer för Möckeln	19
5	Hydraulisk analys av dagvattensystemen	21
5.1	Förutsättningar.....	21
5.2	Beräkningsresultat	24
	Scenario 1- Västra delen, beräkning och kontroll av ledningsdimensioner	24
	Scenario 2 - Västra delen, beräkning och kontroll av utjämningsvolym	24
	Scenario 3 – västra delen, beräkning med extremt regn	25
	Scenario 4 – Östra delen, beräkning och kontroll av utjämningsvolym	25
5.3	Konsekvenser vid ett intensivt 100-årsregn.....	26
6	Dricksvattenförsörjning	27
6.1	Förutsättningar.....	27
6.2	Flödesberäkningar	27
6.3	Principlösning.....	28
7	Spillvattenhantering	29
7.1	Beräkningsförutsättningar	29
7.2	Flödesberäkning	29
7.3	Principlösning.....	29
	Bilaga 2	31
	Bilaga 3	33
	Bilaga 4	38
	Bilaga 5	41

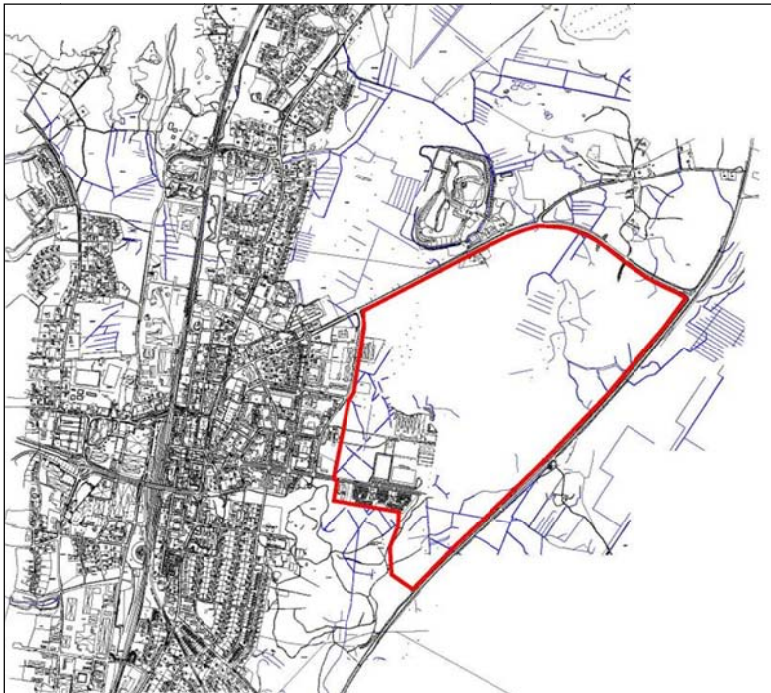


1 Inledning

1.1 Bakgrund

Tyréns har fått i uppdrag av Älmhults kommun att utreda vattenförsörjning samt spill- och dagvattenhantering för ett område öster om Älmhults centrum. Området som heter Haganäs är ca 160 ha stort. Inom området finns idag en skola, enstaka bostadshus och industrifastigheter men i övrigt är det obebyggt. Det finns planer på att exploatera i området och arbete pågår med att ta fram detaljplaner. I samband med det finns behov av att utreda dagvattenhantering och VA-försörjning.

Det aktuella området begränsas av väg 23 i öster, Torngatan i väster och Danska vägen i norr, se figur 1.



Figur 1. Översiktskarta över området. Avrinningsområdet är markerat med rött.

1.2 Syfte

Syftet med uppdraget är att ta fram förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering för framtida exploateringar inom aktuellt avrinningsområde samt att ange förslag på vattenförsörjning samt spillvattenhantering.

1.3 Omfattning

Uppdraget omfattar att ta fram en principlösning för dagvattenhantering inom Haganäsområdet som finns markerat i figur 1. Dessutom ingår att göra en hydraulisk analys av hela det aktuella avrinningsområdet ut till Möckeln. Beräkningarna inkluderar planerade exploateringar inom

Haganäsområdet. I uppdraget ingår även att ange vattenförsörjning och spillvattenhantering för planerat verksamhetsområde i etapp 1.

1.4 Ingående personal

De personer inom Tyréns som har arbetat med projektet är:

Anette Persson

Ann-Christin Sundahl

Nanna Andler

Från Älmhults kommun har följande personer medverkat:

Bengt Pettersson

Mats Runesson

Sven Mohlin

Marie Petersson

Kristin Täljsten

2 Förutsättningar

2.1 Höjd och koordinatsystem

Angivna nivåer i handlingen är relaterade till RH00 och koordinatsystem är SWEREF 99 13 30.

2.2 Tidigare utredningar

Följande utredningar/skrivelser har legat till grund för denna utredning:

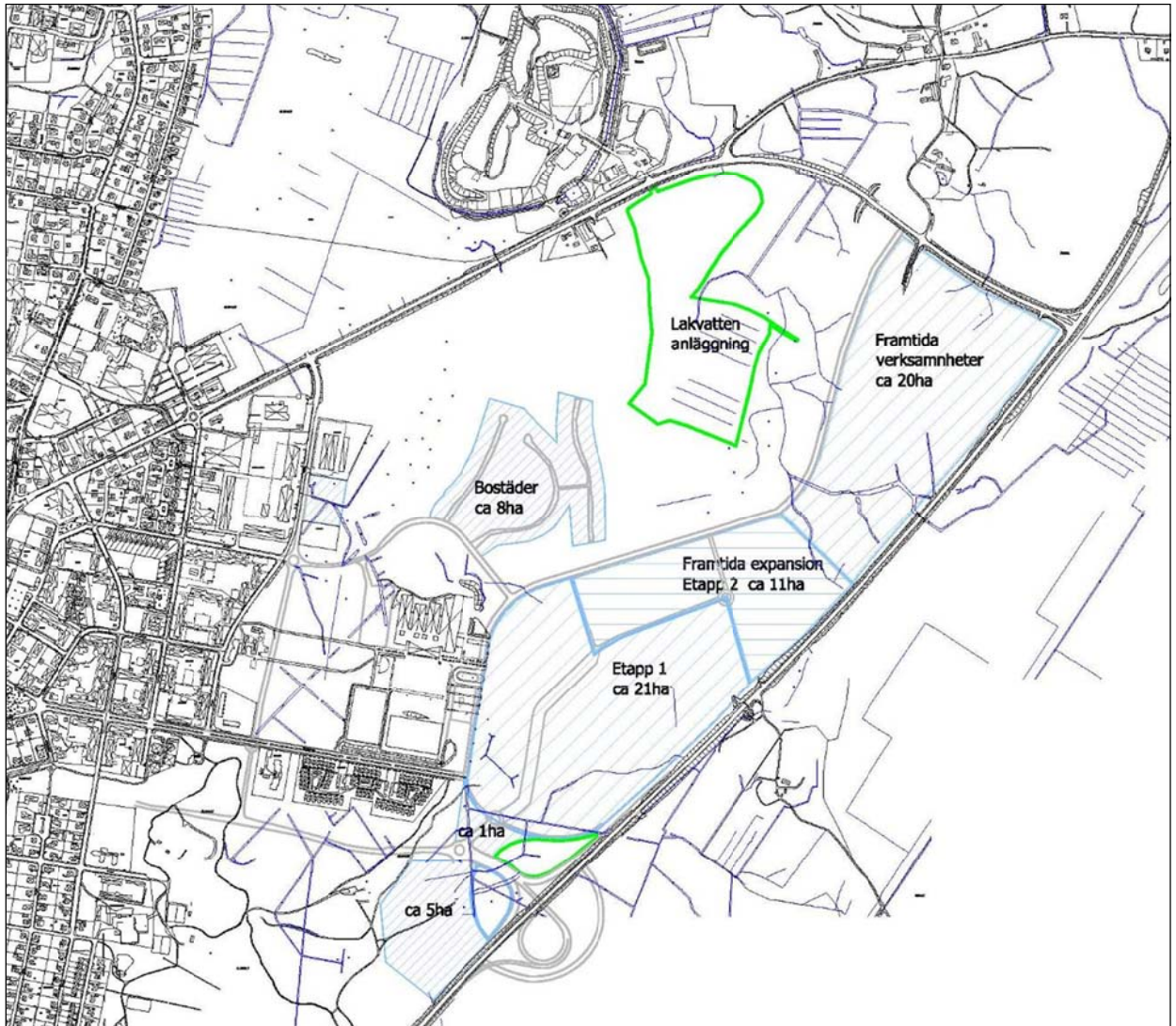
- VBB Backö, Principutredning angående dagvattenhanteringsproblem i samband med ny sträckning av riksväg 23 förbi Älmhult, 1983-10-19
- Ingenjörfirman Bååth AB, Kartering Haganäsområdet (geologi), 1983-12-21
- Lantbruksnämnden, synpunkter till Vägverket i samband med ombyggnad av väg 23 öster om Älmhult, 1991-02-22
- Tyréns AB, Sticksondering inom Haganäsområdet, 2010-05-05

2.3 Områdesplaner

Följande pågående detaljplaner påverkar eller påverkas av denna utredning:

- dp del av Haganäs 2, Källargatans förlängning
- dp Källargatans förlängning- etapp 2
- dp Torngatans förlängning

I dessa planer redovisas till stor del Haganäsområdets framtida planering med gator, verksamheter och bostäder. I figur 2 visas områdets planering översiktligt. Det som ligger närmast i tiden är verksamhetsområdet i västra delen som markerats med etapp 1 med tillhörande viktiga tillfartsvägar. Därefter kommer etapp 2. Övriga exploateringsplaner ligger längre fram och är betydligt mer osäkra. Dessutom kan tilläggas att en del av ytan inom "Framtida verksamheter ca 20 ha" (Äskya 1:20) utgör privat mark.



Figur 2. Utbyggnadsplaner inom Haganäsområdet.

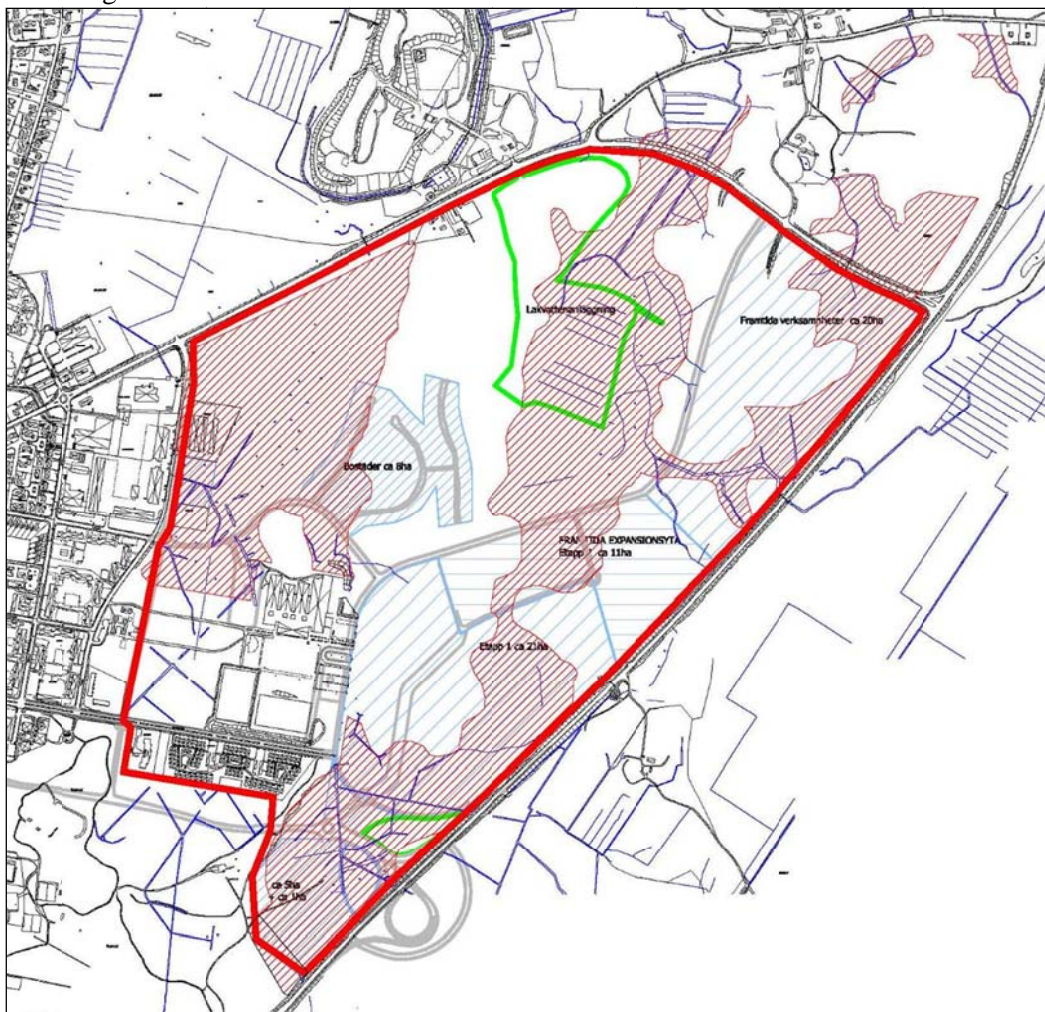
3 Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning, topografi och geologi

Området som ska exploateras ligger mellan Älmhults tätort och väg 23. Haganässkolan ligger inom området och lite längre söderut finns ett radhusområde men i övrigt så finns endast några enstaka hus. Vegetationen består av blandskog.

Marken inom området är svagt kuperad. De lägsta höjderna ligger runt +140 m och de högsta runt +154m. Inom området finns två moränryggar med mellanliggande torvmark. I lågpunkterna finns två stora torvmossar.

Kartering av Haganäsområdet har utförts av Ingenjörfirman Bååth AB 1983-12-21 och under 2010 har Tyréns utfört ytterligare en kartering. Områden med torvmäktighet överstigande 0,3 m visas i figur 3.



Figur 3. De rödrandiga områdena har torvmäktighet som är större än 0,3 meter.

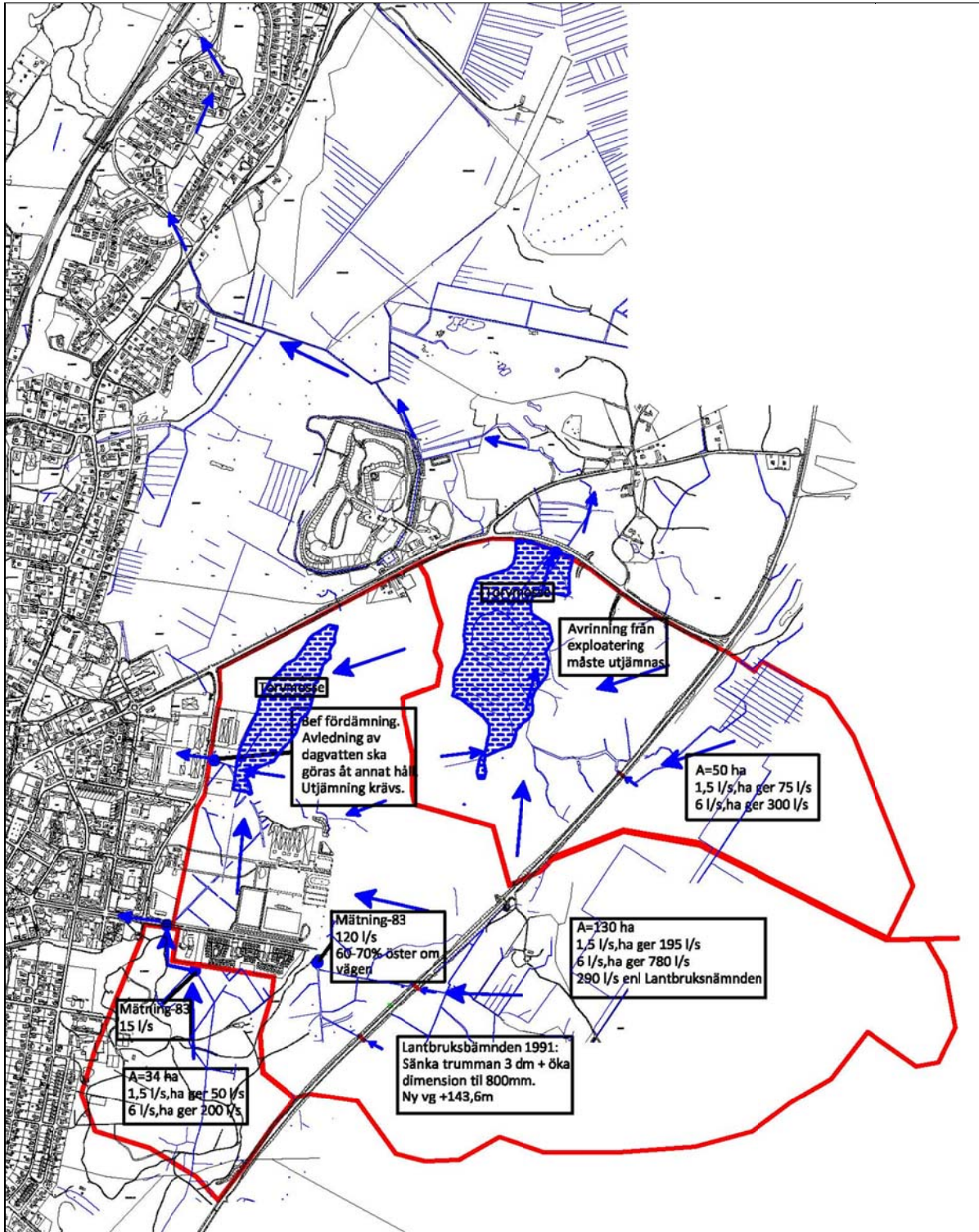
3.2 Områdets hydrologi

Området avvattnas till de två torvmossor som kan betraktas som våtmarksområden. Den östra mossen avvattnas via ett dike till en kommunal dagvattenledning i Växjövägen/Fiskevägen. Dagvattenledningen mynnar sedan i Möckeln. Från den västra torvmossen finns ett utlopp till det kommunala dagvattensystemet. Utloppet regleras med en fördämning som innebär att dagvattnet däms till nivån +141,4 vid stor avrinning. Dagvattensystemet går genom Älmhults samhälle och mynnar i sjön Möckeln. Det finns behov av att avlasta det kommunala ledningsnätet och som en del i denna utredning kommer möjligheter att leda vattnet från den västra mossen direkt ut till Möckeln att studeras.

Stora naturmarkytor öster om riksväg 23 avvattnas västerut. Detta vatten skall passera Haganäs planområde – både till den västra och också den östra mossen. I nuläget rinner vattnet i diken och ledningar genom området. När det gäller trummorna genom riksväg 23 har Lantbruksnämnden i en skrivelse angett att befintliga trummor genom väg 23 ligger för högt och har för liten dimension. I figur 4 visas en princip för hur området avvattnas.

Det totala avrinningsområdet som avvattnas till den västra mossen är 230 ha, varav 130 ha kommer från den östra sidan om riksväg 23. Avrinningsområdet till den östra mossen är 110 ha varav ca 50 ha kommer från östra sidan om väg 23. I områdets sydvästra hörn finns ett stort naturområde som avvattnas norrut och leds in i det kommunala dagvattensystemet i Östra Esplanaden. Om det är möjligt höjdmässigt är det önskvärt att även avleda detta vatten direkt till Möckeln.

Det finns olika uppgifter om hur stor avrinningen är från naturmark och i figur 4 anges beräknade och uppmätta flöden som finns i tidigare utredningsmaterial. Enligt Bååth inträffar maximal avrinning från områdets naturmark under vinter/vår. Under sommar och tidig höst är det mycket liten ytavrinning. Den specifika ytavrinningen har enligt Bååth uppskattats till 5,8 l/s,ha räknat för statistisk återkomsttid 5 år. Även Lantbruksnämnden har räknat på flöden från naturmarken öster om väg 23 med då använt en lägre specifik avrinning ungefär motsvarande 2,2 l/s,ha. VBB genomförde flödesmätningar våren 1983. I samband med snösmältningen uppmättes 120 l/s från ca 130 ha naturmark, se figur 4.



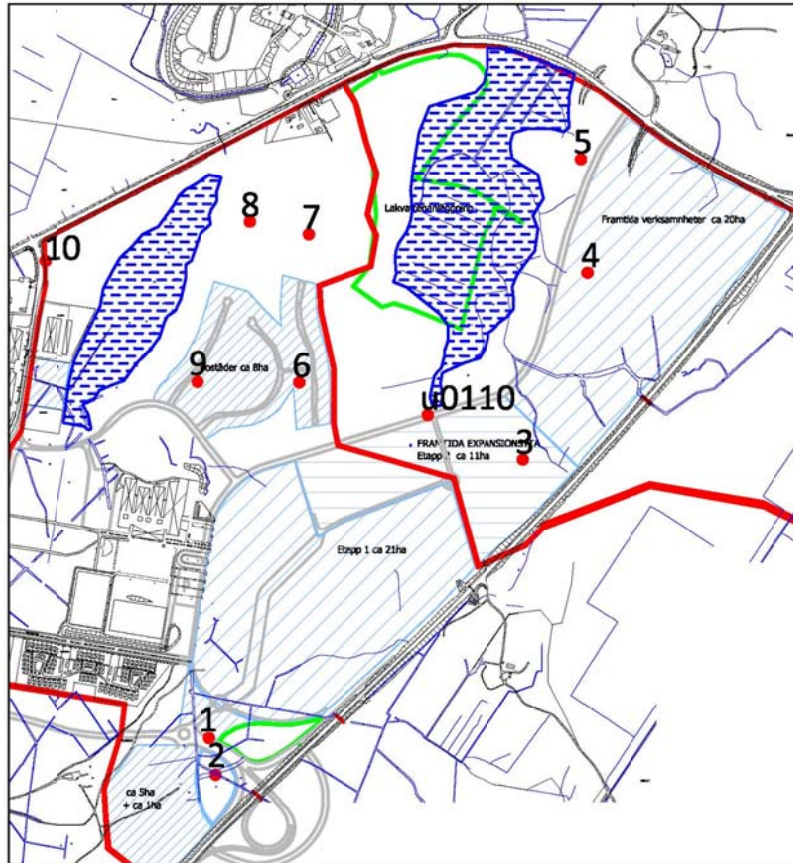
Figur 4. I figuren beskrivs områdets avrinning schematiskt.



3.3 Geohydrologi

Enligt Bååth-83 ligger grundvattenytan 2-3 m under markytan men de lokala variationerna är stora och grundvattenståndet påverkas snabbt av nederbörd och smältvatten.

Det pågår grundvattennivåmätningar i ett antal grundvattenrör inom området. I figur 5 visas placering av grundvattenrör.



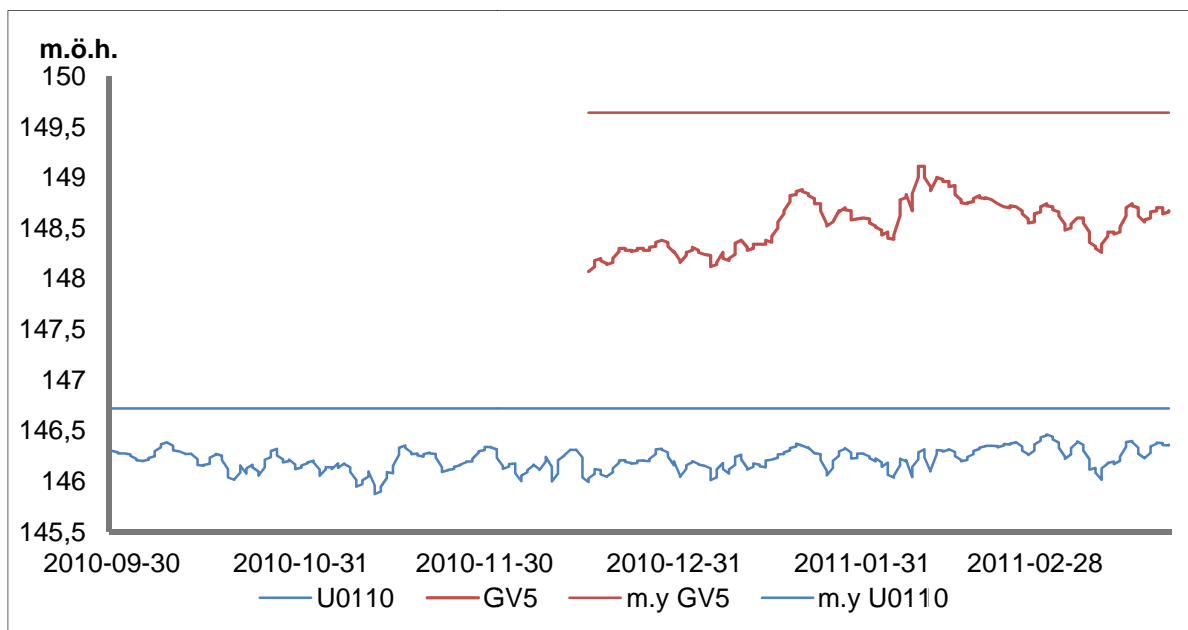
Figur 5. Röda prickar markerar grundvattenrör.

Kommunen ansvarar för avläsning av grundvattenrören. I tabell 1 visas resultaten från tre avläsningar.

Tabell 1. I tabellen visas grundvattenytans nivå i meter under markyta vid tre tillfällen.

datum	02-dec-10	20-dec-10	25-jan-11
GV1	1,2	1,3	1,2
GV2	0,8	0,8	0,8
GV3		1,2	1,3
GV4	1,0	1,1	1,0
GV5	DIVER		
GV6	0,8	0,9	0,9
GV7	0,7	0,7	0,7
GV8	0,7	0,9	0,8
GV9	0,8	0,8	0,9
GV10	0,6	0,7	0,7

I grundvattenrören 5 och U0110 har det funnits divers som läser av grundvattennivån kontinuerligt. Resultaten visas i figur 6.



Figur 6. Uppmätta grundvattennivåer samt marknivå på två platser inom området.

Mätningarna visar att grundvattenytan ligger högt. På många ställen ligger den knappt en meter under markytan. I torvmossarna ligger troligtvis grundvattenytan i nivå med markytan.

3.4 Möckeln – status och miljökvalitetsnormer

Möckeln är en definierad vattenförekomst som finns med i databasen VISS (VattenInformationssystem Sverige). I tabell 1 visas den statusklassificering och miljökvalitetsnormer som gäller för Möckeln.

Tabell 2. Statusklassificering och miljö kvalitetsnormer för Möckeln.

Ekologisk status och ekologisk potential		Kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver)		Skyddade områden
Status eller potential 2009	Kvalitetskrav och tidpunkt	Status 2009	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kompletterande krav för skyddade områden
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2015	God kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2015	Gynnsam bevarandestatus och Krav enligt dricksvattenföreskrifterna

Bedömningen vad gäller ekologisk status grundas på måttlig status för siktdjup och makrofyter. Inom Möckelns avrinningsområde finns inga idag kartlagda källor med sådant utsläpp att de bedöms påverka vattenförekomsten negativt avseende miljögifter.

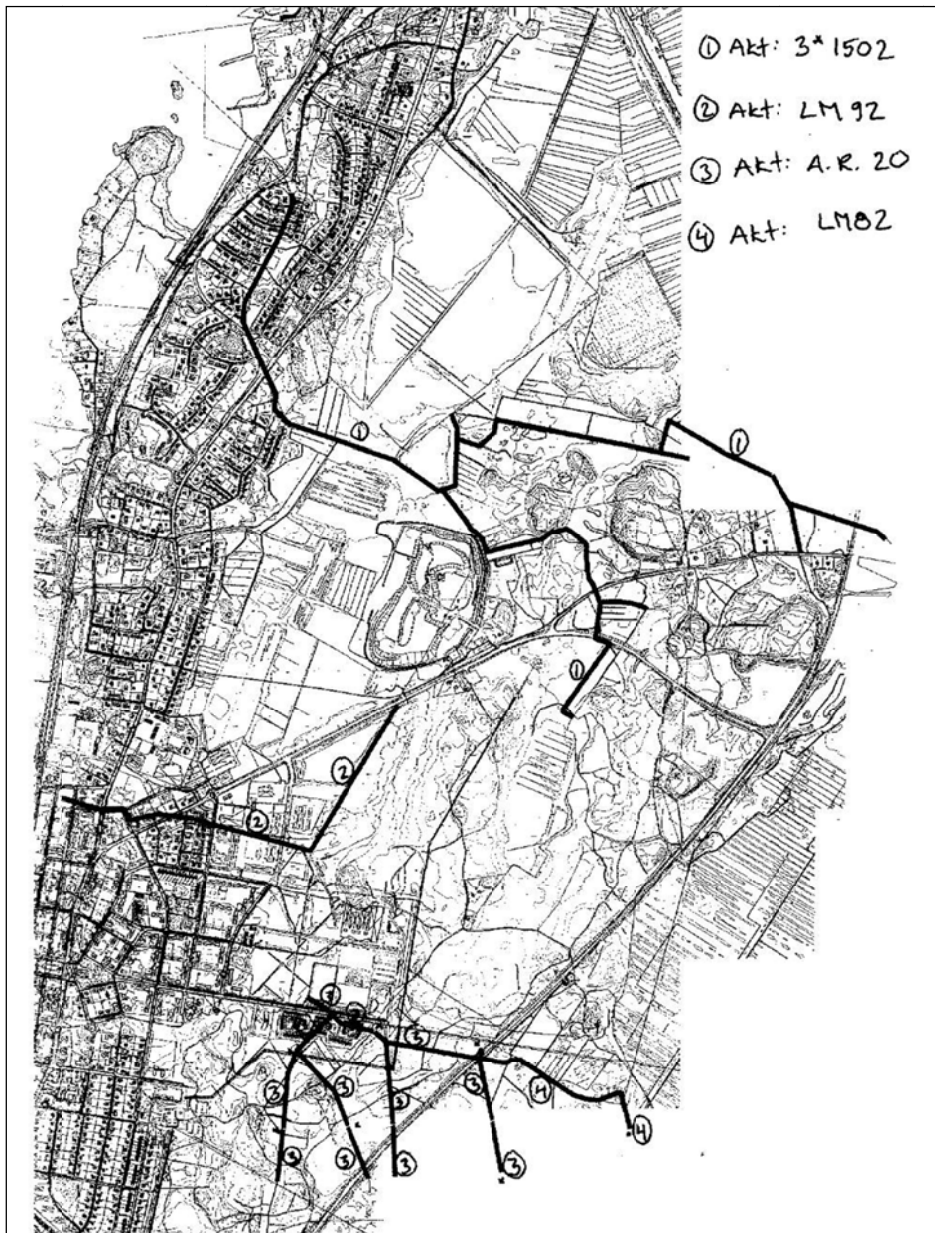
3.5 Befintliga dikningsföretag

Inom det område som berörs av Haganäsområdets avvattning finns tre dikningsföretag. Läget för dessa visas i figur 7. Ett dikningsföretag är en samfällighet för markavvattning. De har tillkommit genom förrättning, tillståndsbeslut eller dom.

De äldsta dikningsföretagen kan vara dimensionerade för en specifik avrinning som är 0,6 l/s,ha, medan de yngre ofta är dimensionerade för 1,5 l/s,ha. Vidare är dikningsföretagen dimensionerade för det vatten som genereras inom avrinningsområdet.

Avloppsvatten och dagvatten från verksamhetsområde får anslutas till diken eller rörledningar som ursprungligen anlagts för markavvattning om det kan ske med väsentlig fördel. Det måste ske en teknisk prövning av att anslutning kan ske m.h.t. kapaciteten i dikningsföretagets anläggningar. Dagvattnet ska fördröjas till det flöde som dikningsföretaget har dimensionerats för.

Påkoppling av dagvatten bör regleras genom en överenskommelse mellan fastighetsägaren och dikningsföretaget, eller genom tillstånd. Om förutsättningarna förändras gäller att tillstånd krävs genom omprövning. Är det huvudsakligen kommunens mark som avvattnas till ett företag bör drift och underhåll ligga på kommunens ansvar.



Figur 7. Befintliga dikningsföretag inom området.

K:\Uppdrag\222112\Teknik\R_\Text\dagvattenutredning_110506.docx

4 Dagvattenhantering

4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar av ledningsdimensioner och fördröjningsvolymerna har utförts. Överslagsberäkningar har gjorts för hand och därefter har en hydraulisk modell byggts upp för att säkerställa den hydrauliska funktionen.

Nederbörden har beräknats enligt Dahlströms formel med en regional parameter $Z=18$. De prognoser som görs med tanke på förväntade klimatförändringar tyder på större nederbördsmängder de närmsta 100 åren. I remissutgåvan från Svenskt Vatten, publikation P104 föreslås att för anläggningar som skall dimensioneras och förväntas ha en livslängd fram till slutet av detta århundrade eller längre, med nuvarande kunskapsläge, en klimatkoefficient av storleksordningen 1,2 tillämpas. Nederbörden har därför räknats upp med en klimatkoefficient som är 1,2.

Dimensionerande regn har statistisk återkomsttid 10 år för alla beräkningar utom där annat anges. Vid beräkningarna har regn med olika varaktighet använts beroende på vad som ska dimensioneras. Ju kortare varaktighet ett regn har desto högre intensitet. I de fall det är flödet som är dimensionerande baseras beräkningarna på regn med kort varaktighet som 10 min eller 20 minuter, som ger höga toppflöden. I de fall det är volymen dagvatten som är dimensionerande som för magasin är det oftast regn med längre varaktighet som blir dimensionerande. I bilaga 2 visas hur regnen är utformade för olika beräkningssituationer.

Följande avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens P90 har använts i alla beräkningar:

- Tak 0,9
- Gator 0,8
- Grönyta 0,05
- Naturmark 0,05-0,1

För exploateringsområden och befintliga områden har generella avrinningskoefficienter använts enligt följande:

- Verksamhetsområde 0,7
- Bostadsområde 0,4

Då stora delar av ytorna som påverkar dagvattenflödena är naturmark har även hänsyn tagits till maximal avrinning från naturmark enligt Svenskt Vattens P90. Den maximala avrinningen enligt P90 utgår från uppmätta flöden från olika avrinningsområden med huvudsak skogs- och åkermark. Vid val av avrinningskoefficient i modellen har hänsyn tagits till detta.

Ett viktigt randvillkor för de hydrauliska beräkningarna är vattenståndet i Möckeln. Under de senaste 10 åren har vattenståndet i Möckeln överstigit 137,0 meter vid två tillfällen. Maximalt uppmätt nivå är 137,35 meter. Utgångspunkt i denna utredning har varit att högsta dimensionerande vattenstånd i Möckeln är +137,5 meter.



Vid avrinningsberäkningar har olika rinntider enligt Svenskt Vattens P90 använts och det är:

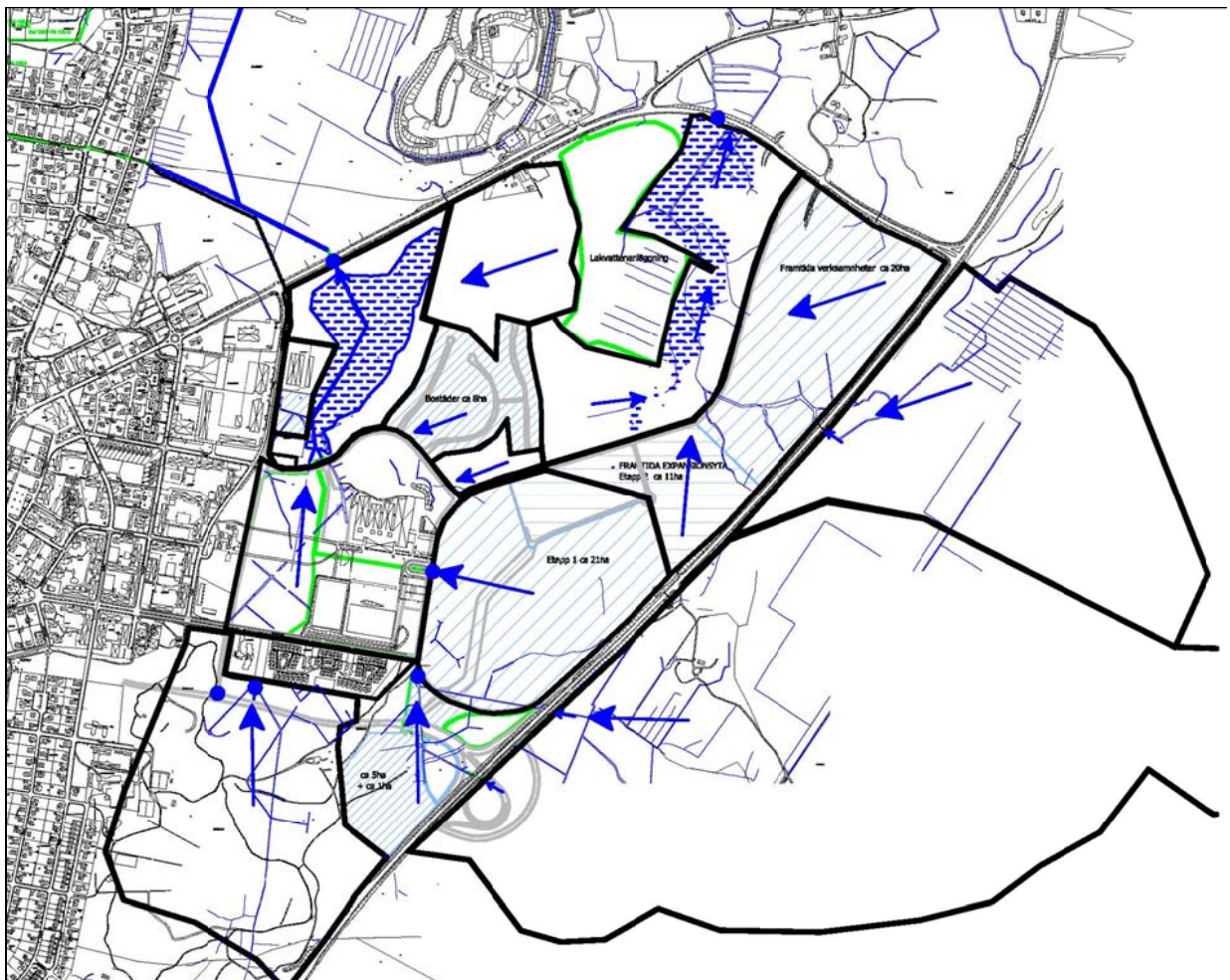
- Ledning i allmänhet 1,5 m/s
- Tunnel/Större ledning 1,0 m/s
- Dike/Rännsten 0,5 m/s
- Mark 0,1 m/s

Följande Manning tal har använts i beräkningarna:

- Betongledning 65
- Befintligt dike 20
- Nytt dike 30

4.2 Principlösning

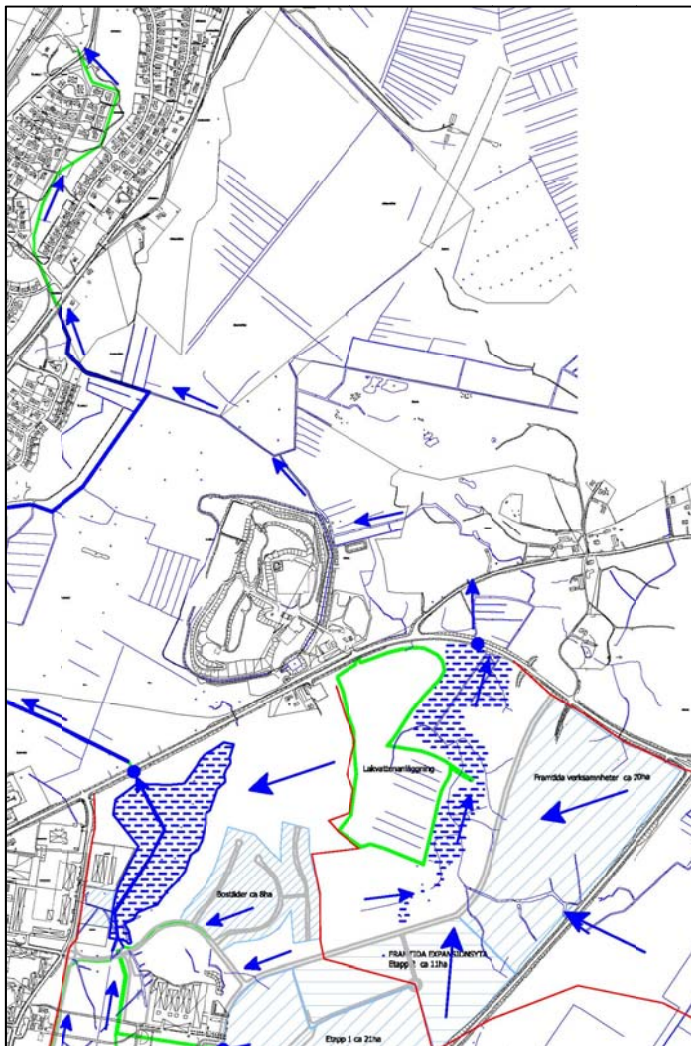
Här beskrivs en principlösning för hur dagvattenhanteringen kan lösas inom området. Den föreslagna dagvattenhanteringen följer den befintliga avvattningen av området och kan delas in i den västra och östra delen. Principlösningen redovisas i figur 8 och på kartan i bilaga 1.



Figur 8. Princip för områdets dagvattenhantering.

Östra delen

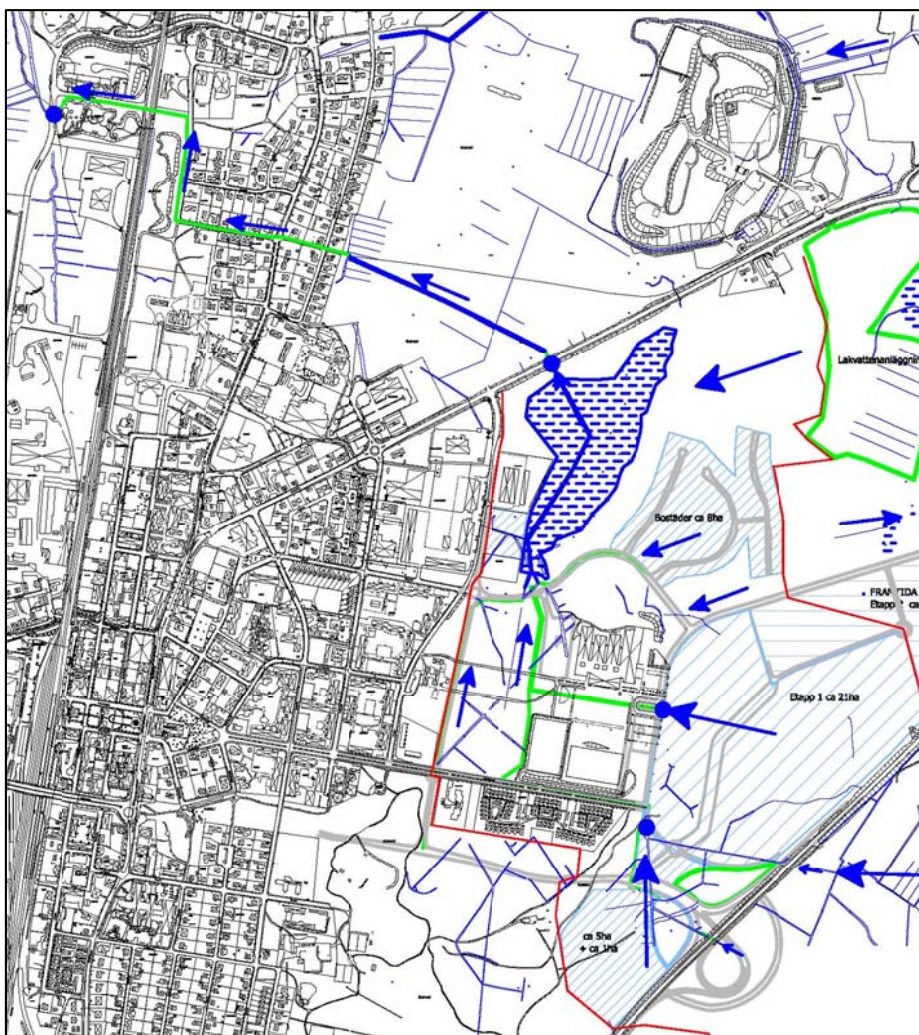
Den norra delen av det planerade verksamhetsområdet leds till den östra torvmossen. Det är ca 28 ha exploaterad yta. Dessutom är det 71 ha naturmark som avvattnas hit. För att inte överbelasta nedströms dike och dagvattensystem måste dagvattnet utjämnas. Det flöde som kommer genom trumman i väg 23 måste ledas genom området till torvmossen. Från torvmossen leds vattnet vidare i befintligt system. I figur 9 visas en princip för dagvattenhanteringen i den östra delen.



Figur 9. Princip för avrinningen i den östra delen.

Västra delen

Avvattnen från resterande exploaterade ytor kommer att ledas till den västra mossen. I figur 10 visas en princip för dagvattenhanteringen.



Figur 10. Princip för avrinningen i den västra delen.

Dagvatten från verksamhetsområde etapp 1 och en liten del från etapp 2 leds i två nya dagvattenledningar till mossen. En anledning till att dagvattnet avleds i två separata ledningar är att dagvatten från hårdgjorda trafikerade ytor ska genomgå oljeavskiljning. Området är totalt 24 ha stort. Dimensionerande flöde från området har översiktligt beräknats till 1500 l/s från takytor och 3000 l/s från övriga ytor för ett 10 minuters regn.

Villaområdet ansluts till ny dagvattenledning som går till mossen. I Torngatans förlängning anläggs en ny dagvattenledning för att ta hand om vägdagvatten som också går till mossen.

I östra Esplanaden ligger en befintlig dagvattenledning med dimension 1000 mm. Ledningen viker av norrut genom naturmarken öster om skolan och ansluter till befintligt dämme i västra mossen. Den del av sträckan som går i nord-sydlig riktning kommer att läggas om och ersättas med en D1200 ledning. Avvattning från övriga ytor förutsätts kunna anslutas till denna ledning.

Från den västra mossen leds dagvattnet i en ny trumma under Danska vägen och sedan vidare i ett nytt dike. Diket rinner in i en ny dagvattenledning som går genom befintlig bebyggelse. Ledningen passerar norr om krokodilträsket och mynnar Häradsdiket vid utloppet från befintliga dammar. Därefter rinner det ut i Möckeln. Det finns befintliga dammar öster om järnvägen som får dagvatten från centrala Älmhult och nödvägg från pumpstation Gillet och så finns det dammar väster om järnvägen som får dagvatten från norra IKEA och Stena. Den planerade dagvattenledningen leds förbi båda dessa dammar, vilket innebär att befintliga dammar får ökad kapacitet samt att befintligt sediment inte riskerar att resuspenderas vid höga flöden

Den västra mossen kommer att utnyttjas för utjämning vilket innebär att vatten dämmer upp i dagvattensystemet. Maximal dämningnivå är +141,4 m som är samma nivå det dämmer till idag.

4.3 Avvattning av kvartersmark

Största delen av området är planerat som handelsområde. Det innebär oftast stora byggnader med stora parkeringar till besökande. Vidare måste det vara bra förutsättningar för transporter av olika slag. Det innebär att det ofrånkomligen kommer att bli stor andel hårdgjorda ytor och liten möjlighet för ytlig dagvattenhantering. Om utjämning av dagvatten ska göras inom tomtmark kommer det att krävas underjordiska magasin.

Föreslagen principlösning innebär istället att man utnyttjar de förutsättningar som finns i området med två befintliga våtmarksområden. Dagvatten från exploateringsytorna leds utjämnat i dagvattenledningar till befintliga torvmossar/sumpskog. Dessa områden bibehålls så långt som möjligt intakta men kan vid behov kompletteras med viss urgrävning. För att förhindra att oljeföroreningar från trafikytor inom handelsområdet när Möckeln ska en oljeavskiljare anläggas, vid inloppet till västra magasinet.

4.4 Utjämning av dagvatten

Dagvatten bör utjämnas inom området för att inte överbelasta nedströms system. I tabell 3 visas några översiktliga beräkningar för utjämningsbehov vid olika utsläppskrav.

Tabell 3. Behov av utjämningsvolym vid olika utsläppsflöden.

	Area ha	Specifikt flöde 1,5 l/s,ha		Specifikt flöde 5 l/s,ha		Specifikt flöde 7 l/s,ha	
		Qut l/s	Volym m ³	Qut l/s	Volym m ³	Qut l/s	Volym m ³
Västra delen	227	340	16200	1140	10200	1600	8900
Östra delen	99	150	10800	500	6700	700	6000

För att erhålla utjämningsvolym i den västra delen kommer urgrävning att genomföras i ett område med befintlig granskog mellan mossen och Danska vägen.

4.5 Oljeavskiljning

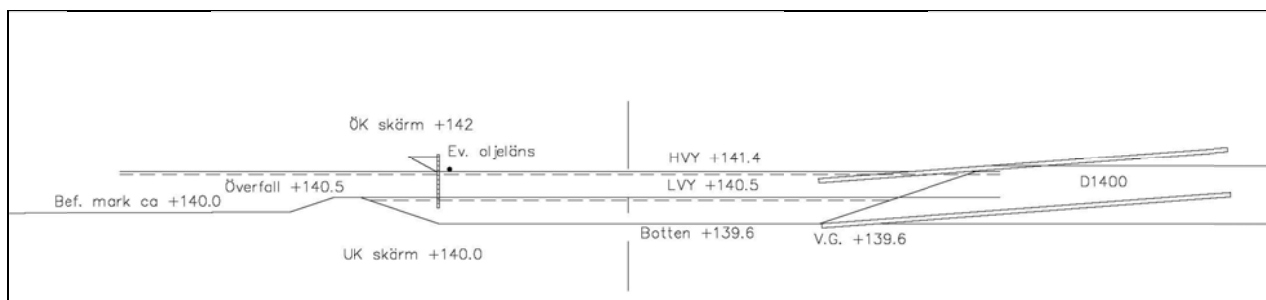
Dagvatten som avrinner från trafikerade ytor inom verksamhetsområdet avleds i separat ledning till den västra mossen. Innan det släpps ut i mossen ska det genomgå oljeavskiljning. För att lösa det föreslås en anläggning som avskiljer olja vars läge framgår av bilaga 1. Principen är att

en avskild damm anläggs som har en storlek och djup så att tillräcklig uppehållstid erhålls. Då kommer oljan att flyta upp till ytan. En skärm placeras i oljeavskiljaren uppströms utloppet för att hindra den ytligt liggande oljan att strömma vidare ut i mossen.

Enligt Naturvårdsverkets rapport "Oljeavskiljare, Fakta 8283, 2007", bör oljeavskiljare som ska hantera fri olja, vilket är det troliga i dagvatten, dimensioneras för en ytbelastning som är mindre än 5. Den föreslagna oljeavskiljaren har en ytarea som är 800 m². Beroende på vilket regn som kommer erhålls då följande ytbelastning:

2-års regn	4,3
5-års regn	5,8
10-års regn	7,3

I rapporten står också att oljeavskiljare bör dimensioneras för 2 eller 5-års regn. Den föreslagna storleken på oljeavskiljaren klarar nästan dimensionerande ytbelastning vid ett 5-års regn vilket anses tillräckligt. I figur 11 visas ett förslag på oljeavskiljare.



Figur 11. Principskiss för föreslagen oljeavskiljare.

4.6 Påverkan på miljö kvalitetsnormer för Möckeln

Utbyggnad av planerat område innebär att en del av ytan hårdgörs, vilket påverkar vattenbalansen i området. Ytavrinningen ökar och dagvattenflödet som rinner bort från området blir större.

Föreslagen dagvattenhantering innebär att dagvattenavrinningen från området utjämnas i befintliga torvmossar kompletterat med utgrävt utjämningsmagasin och på så vis erhålls en mer naturlig avrinning från området. Det blir inga extrema toppflöden som påverkar nedströms.

Efter torvmossarna kommer dagvattnet att rinna i öppet dike längs en lång sträcka. Genom att nyttja de två befintliga torvmossarna följt av diken kommer dagvattnet att rinna relativt länge i öppet system. Det medför att dagvattnet ges möjlighet att infiltrera då förutsättningarna tillåter. Dessutom har öppna system med lång uppehållstid och där vattnet får lång kontakttid med vegetationen en renande effekt på dagvattnet. Då dagvattnet kommer från urban bebyggelse innehåller det förutom atmosfäriska föroreningar även föroreningar från markplanet såsom oljespill, tungmetaller, gummirester mm. Öppen dagvattenhantering bedöms ha en god

Ann-Christin Sundahl 010-4522931

2011-04-04 REV: 2011-05-06

reningseffekt på dagvattnet där rening sker genom sedimentation, fastläggning, nedbrytning och mikrobiologiska processer.

För att motverka att suspenderat material når sjön Möckeln och ökar dess brunifiering kommer diken att utformas med flacka släntlutningar. Det medför att vattnet får en låg strömningshastighet så att sedimentation av partiklar kan ske. Diket kommer att anslutas till en dagvattenledning innan utlopp i sjön sker.

För att förhindra att oljeföroreningar från trafikytor inom handelsområdet når Möckeln ska en oljeavskiljare anläggas. Oljeavskiljaren kommer att anläggas vid inloppet till utjämningsmagasinet.

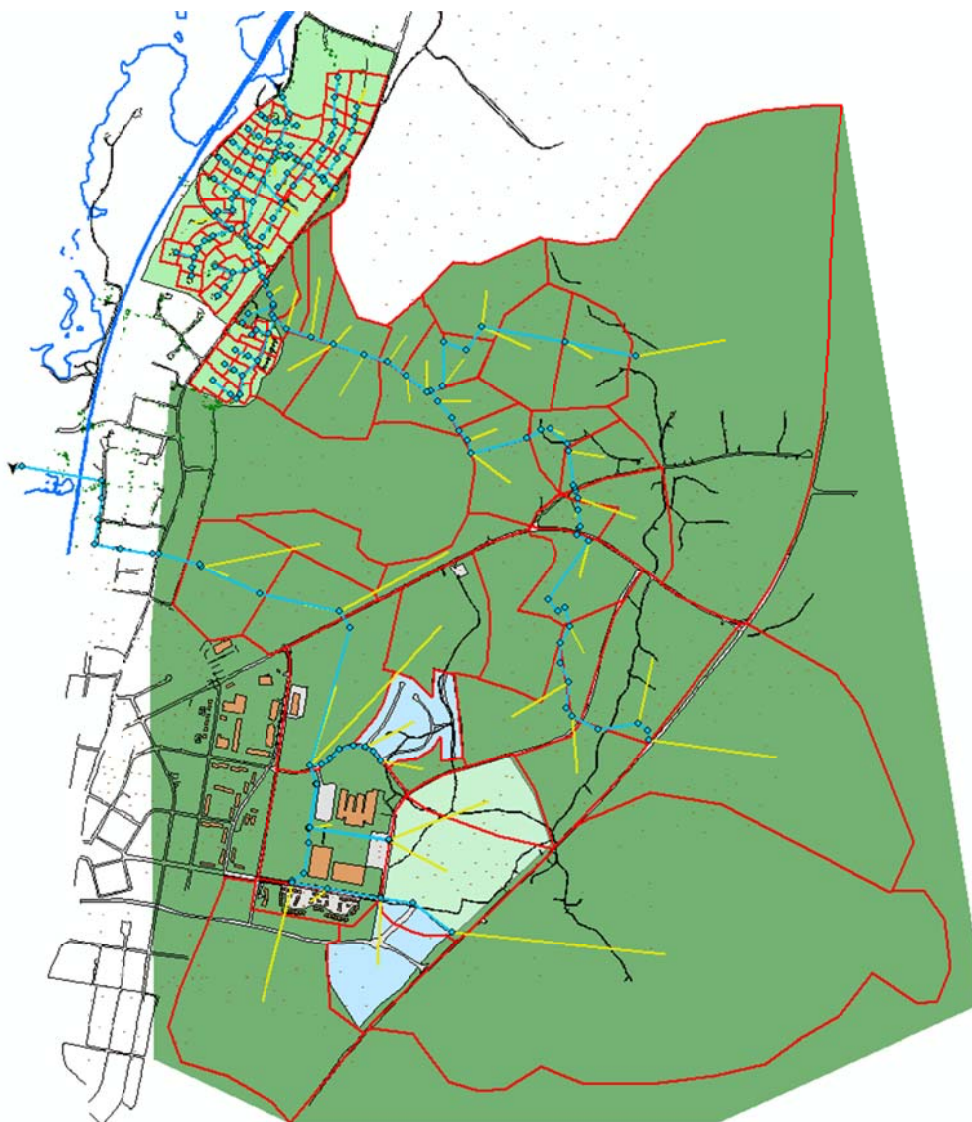
Utloppet från oljeavskiljaren kommer att anläggas på så vis att en barriär med moränmassor kan iordningsställas skyndsamt för att förhindra spridning av föroreningar vid händelse av en olycka som till exempel brand eller kemikalieutsläpp

Med de åtgärder som föreslås enligt ovan är bedömningen att planerad exploatering inte kommer att försvåra att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Möckeln.

5 Hydraulisk analys av dagvattensystemen

5.1 Förutsättningar

En hydraulisk datormodell har upprättats i Mike Urban för att beräkna kapacitetsbehov och utjämningsbehov i de föreslagna dagvattensystemen. Två olika beräkningsmodeller har upprättats, en för den västra delen och en för den östra delen. Modellerna är uppbyggda enligt den principlösning som beskrivits ovan och en översiktlig bild redovisas figur 12.

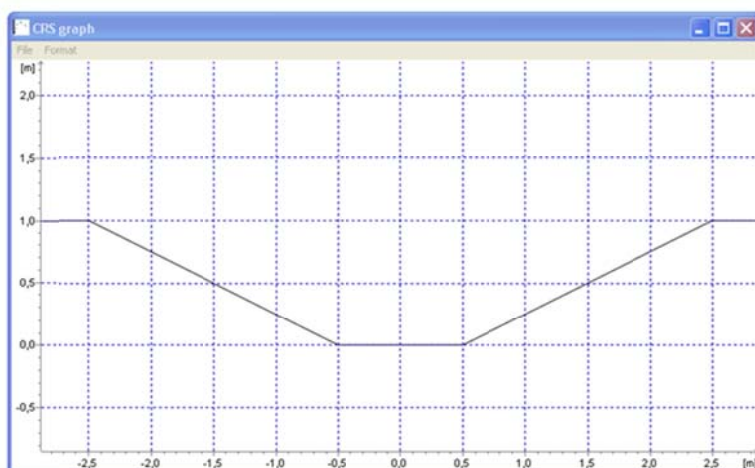


Figur 12. Modellens uppbyggnad. Ljusblå streck och blåa småprickar representerar nytt och befintligt dagvattensystem med ledningar, diken samt brunnar/noder. Utlopp vid Möckeln visas som svart triangel. Röda områden visar avrinningsytor och gula streck anger till vilken brunn/nod respektive område är kopplat.

Följande förutsättningar gäller för modellerna:

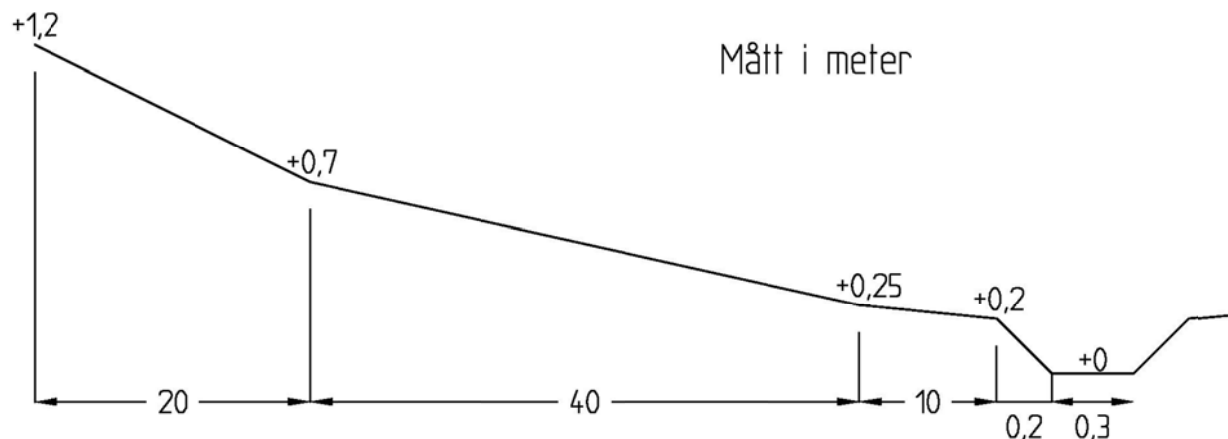
Västra delen

- Ny trumma med dimension 1200 mm under Danska vägen från västra utjämningsmagasinet till nytt dike norr om Danska vägen.
- Nytt dike från trumma till inlopp vid Östra Backgatan. Dikessektion enligt figur 13. Mannings tal = 30. Kapaciteten i diket vid en vattennivå på +1 meter från dikesbotten är 1900 l/s.



Figur 13. Dikessektion för nytt dike.

- Ny dagvattenledning från inlopp vid Östra Backgatan till utlopp i Möckeln dim 1200 mm enligt pågående förprojektering. Ingen hänsyn har tagits till att eventuellt mer dagvatten ansluts till den nya dagvattenledningen.
- Naturmarken i områdets sydvästra hörn ansluts till västra utjämningsmagasinet i en ny 1200-ledning.
- Naturmarken öster om riksväg 23 ansluts direkt in i en ny dagvattenledning dim 1000 mm. Detta innebär att eventuell fördröjning p.g.a. kapacitetsbrist i befintlig trumma under väg 23 inte har tagits med i beräkningarna.
- Utjämningsmagasinet är inlagt i modellen som ett 500 meter långt dike med en 140 m bred sektion. En åfåra går från inloppet på nivån 140,6m till utloppet på nivån 140,0 m. Typsektion visas i figur 14.



Figur 14. Typsektion på utjämningsmagasin.

Östra delen

- Naturmarken öster om riksväg 23 ansluts direkt in i ett dike med dikesektion nr 4. Detta innebär att eventuell fördröjning p.g.a. kapacitetsbrist i befintlig trumma under väg 23 inte har tagits med i beräkningarna.
- Befintliga trummor under Danska vägen (dim 600 mm) och under väg vid golfbana (dim 500 mm) samt längre ledning dim 1200 mm under golfbanan är inlagda i modellen.
- Dikesektioner för befintligt dike redovisas i bilaga 3. Sektionerna är baserade på mätningar som genomfördes vid ett platsbesök 2010. Sektionerna är grovt uppmätta med tumstock.

De beräkningar som gjorts redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Genomförda beräkningar i Mike Urban.

Scenario	Modell	Syfte	Dimensionerande varaktighet
1	Västra delen	Testa dimensioner på dagvattenledningar	10 minuter
2	Västra delen	Testa funktion i västra mossen och beräkna utjämningsvolym	6 timmar
3	Västra delen	Testa systemet med ett extremt regn	100-års regn med varaktigheten 6 timmar
4	Östra delen	Testa funktion i västra mossen och beräkna utjämningsvolym	3 timmars

Resultaten från beräkningarna redovisas i nästa kapitel.



5.2 Beräkningsresultat

Scenario 1- Västra delen, beräkning och kontroll av ledningsdimensioner

En hydraulisk beräkning har genomförts med korta intensiva regn som ger maximalt dagvattenflöde. Syftet är att se om föreslagna ledningsdimensioner är tillräckliga. Beräkningar har genomförts för regn med varaktighet 10 och 20 minuter. Vilket regn som blir dimensionerande beror på hur området byggs ut och hur långt vattnet rinner på markytan innan det når ledningssystemet. Ju längre det rinner på markytan desto längre blir varaktigheten och toppflödet blir därmed lägre.

Resultaten visar att föreslagna dimensioner är tillräckliga för såväl ett 10 minuters regn som ett 20 minuters regn.

I tabell 5 redovisas toppflöden i respektive ledningssträcka beräknade från modellen vid 10 respektive 20-minuters regn. I bilaga 4 redovisas ledningssträckornas läge samt tryckprofiler för ett 10 minuters regn.

Tabell 5. Toppflöden för de olika ledningssträckorna vid olika regn.

Regn	Ledningssträcka 1	Ledningssträcka 2	Ledningssträcka 3	Ledningssträcka 4 D=1200/D=1000
10 min	860 l/s	1500 l/s	2820 l/s	1400 l/s / 1000 l/s
20 min	650 l/s	1070 l/s	2000 l/s	1160 l/s / 900 l/s

Scenario 2 - Västra delen, beräkning och kontroll av utjämningsvolym

Modellen ger att dimensionerande regn för beräkning och kontroll av utjämningsvolym är ett 6-timmars regn. I tabell 6 visas flöden från naturmark som beräknats i modellen.

Tabell 6. Beräknade toppflöden från naturmark.

Naturmarksområde	Öster om väg 23	Sydvästra hörnet	Norr om Danska vägen
Yta på område (ha)	130	34	31
Toppflöde (l/s)	450	160	120

I tabell 7 redovisas resultat från modelleringen i form av toppflöden, maxnivå på vattenyta samt volym som erfordras vid maxnivå i utjämningsmagasinet.

Tabell 7. Toppflöden, nivåer samt volymer i dagvattenssystemet.

	Toppflöde (l/s)	Maxnivå (m)	Volym (m ³)
Toppflöde ut från magasin	1200		
Toppflöde in i ny ledning	1300		
Maxnivå i magasin		+141	
Volym som används vid maxnivå			14 500
Maxnivå i nytt dike		+1 från db*	

*db=dikesbotten

Vid maximal vattennivå i Möckeln på 137,5 finns problem med höga trycklinjer (över ledningshjässa) i ny dagvattenledning (dim 1200 mm) från mitten av Västra Backgatan till utlopp i Möckeln. Om maximal vattennivå sätts till +137 istället får man dock inga problem med höga trycklinjer. Se bilaga 5 för maximal trycknivå i de båda fallen.

Scenario 3 – västra delen, beräkning med extremt regn

En hydraulisk beräkning med ett 100-års regn som har 6 timmars varaktighet har genomförts. Vid dessa beräkningar har naturmarksavrinningen stor genomslagskraft och därför är det avgörande vilken avrinningskoefficient som ansätts. Två beräkningar har gjorts med olika avrinningskoefficienter och resultatet redovisas i tabell 8. Då trumman under Danska vägen går full och dämmer vid 100-års regn blir skillnaden liten mellan maxflödena medan det blir skillnad i dämningnivå samt erforderlig utjämningsvolym.

Tabell 8. Beräkningsresultat vid 100-års regn.

Avrinningskoefficient på naturmark	Dämningnivå i utjämningsmagasin	Volym utjämningsbehov	Max flöde ut från magasin	Maxflöde in i nytt ledningssystem (V. Backg.)
0,1	+141,6	53 500	1710 l/s	1740 l/s
0,05	+141,4	39 000	1680 l/s	1740 l/s

Beräkningar har även genomförts med något lägre vattenstånd i Möckeln (+137m), men det ger ingen större skillnad.

Vid beräkningarna med avrinningskoefficient 0,05 är befintlig 1000mm ledning i Östra Esplanaden (sträcka 4) överbelastad och här är risken stor för översvämningar. Den planerade 1200mm ledningen ut mot Möckeln får också höga trycknivåer i sträckan längs befintliga dammar. Övriga ledningar har tillräcklig kapacitet.

Vid beräkningarna med avrinningskoefficient 0,1 är befintlig 1000mm ledning i Östra Esplanaden samt planerad 1200 (sträcka 4 och 3) överbelastade med risk för översvämningar. Den planerade 1200mm ledningen ut mot Möckeln får också höga trycknivåer i sträckan längs Västra Backgatan samt längs befintliga dammar. Övriga ledningar har tillräcklig kapacitet.

Scenario 4 – Östra delen, beräkning och kontroll av utjämningsvolym

Modellberäkningarna visar att det är problem med höga trycklinjer i befintligt dagvattensystem vid Fiskevägen i 1000 mm ledning. Trummor under Danska vägen och vid golfbanan dim 600 respektive 500 går fulla och det dämmer i systemet. Även om dagvattensystemet skulle byggas ut med mer kapacitet bör belastningen inte ökas jämfört med dagens förhållanden. För att inte överstiga det måste dagvatten från Haganäsområdet utjämnas.

Vid exploatering av områden som avvattnas till östra mossen (delar av etapp 2 samt framtida verksamheter enligt figur 2) är vår rekommendation att flödet genom trumman under Danska vägen inte får överstiga dagens maximala flöde. Genom att strypa flödet genom trumman utnyttjas den östra mossen som ett utjämningsmagasin. Modellen ger att dimensionerande regn

för beräkning och kontroll av utjämningsvolymen är ett 3-timmars regn. I tabell 9 visas flöden från naturmark som beräknats i modellen och i tabell 10 visas toppflöden, maxnivå i diket innan Växjövägen samt erforderlig utjämningsvolym i den östra mossen.

Tabell 9. Beräknade toppflöden från naturmark.

Naturmarksområde	Öster om väg 23	Väster om väg 23 Söder om Danska vägen	Norr om Danska vägen
Yta på område (ha)	50	50	200
Toppflöde (l/s)	310	220	660

Tabell 10. Toppflöden, nivåer samt volymer i dagvattensystemet.

	Toppflöde (l/s)	Maxnivå (m)	Volym (m ³)
Toppflöde trumma 600 idag	500		
Toppflöde in i bef trumma Växjövägen	1200		
Maxnivå i dike innan Växjövägen		+1.35 från db*	
Erforderlig utjämningsvolym vid exploatering			10600

*db=dikesbotten

5.3 Konsekvenser vid ett intensivt 100-årsregn

Dagvattensystemet är dimensionerat för ett 10-årsregn och klarar inte att ta hand om intensivare regn.

Det finns olika typer av hydrologiska extremsituationer som kan inträffa. I scenario 3 beskrivs vad som händer vid ett extremt regn som pågår under lite längre tid. Dessa regn ger framförallt stora volymer regn. Ledningsnätet klarar till stor del att transportera de flöden som kommer. Översvämningar förväntas runt utjämningsmagasin och längs vissa ledningssträckor. Detta beskrivs närmare under scenario 3.

En annan situation är att det inträffar ett mycket intensivt regn som ger väldigt höga flöden. Då kommer dagvattnet att rinna av på ytan. För att konsekvenserna inte ska bli för allvarliga vid ett extremt regn är det viktigt att kvarteren anläggs så att tomtmarken lutar ut mot gator och grönstråk. Husen placeras så att tomtmarken lutar ut från husen. På detta sätt förhindrar man översvämningar av byggnader. Genom noggrann höjdsättning kan sedan vattnet styras till områden där man kan acceptera att det svämmar över.

I det aktuella området föreslås att det norra verksamhetsområdet närmast Danska vägen höjdsätts så att vatten kan rinna på ytan mot den östra mossen. Då kan denna fungera som översvämningssyta.

När det gäller den södra delen av verksamhetsområdet bör denna höjdsättas så att området lutar mot ett lågstråk som i sin tur lutar mot söder. Söder om den nya Haganäsleden finns ytor som kan användas som översvämningssytor.

6 Dricksvattenförsörjning

6.1 Förutsättningar

Vattenförbrukningen för handel och industri kan variera väsentligt. Enligt Publikation VAV P83 "Allmänna vattenledningsnät" kan schablonvärdet 0,8 l/s,ha användas för industrimark där detaljer kring etableringen ej är kända. Schablonen ger dock en relativt hög vattenförbrukning för industrier som inte använder vatten i sin verksamhet och om installationens omfattning är känd bör denna användas. Ytterligare ett alternativ enligt P83 är att beräkna flödet utifrån förbrukning per anställd.

IKEA har angett års förbrukning 16 400 m³ för etapp 1 och ett sannolikt flöde på 10 l/s, för etapp 2 uppskattar man sannolikt flöde till 3 l/s.

Vad gäller släckvatten så ska 10 l/s kunna tas från vattenledningsnätet i ett inledande skede. Därefter ska släckvatten tas från lakvattenanläggningen där det alltid kommer att finnas vatten. Ett separat ledningssystem ska anläggas från lakvattenanläggningen och ut i området. Sprinklersystem inom verksamhetsområdet ska inte anslutas direkt till vattensystemet utan försörjas via tankar.

6.2 Flödesberäkningar

I tabell 11 redovisas de alternativa flödesberäkningar som genomförts.

Tabell 11. Flödesberäkningar vattenförbrukning.

	Verksamhetsområde etapp 1+2	Verksamheter Danskeväg	Villaområde
Areor	30 ha	15 ha	
Antal anställda/boende	800	400	180
Handelsområden			
Maximal timförbrukning 0,8 l/s,ha	24 l/s	12 l/s	
Eller			
Affärer köpcentra 140 m ³ /anställd, år maxdygnfaktor=2 maxtimfaktor=4	28 l/s	14 l/s	
Eller Uppgifter från IKEA			
Etapp 1 Sannoliktflöde l/s	10 l/s		
Etapp 2 Sannoliktflöde l/s	3 l/s		
Villaområde			
q dim 1, l/s			4 l/s
q dim 2 inkl brandv 10 l/s			11 l/s

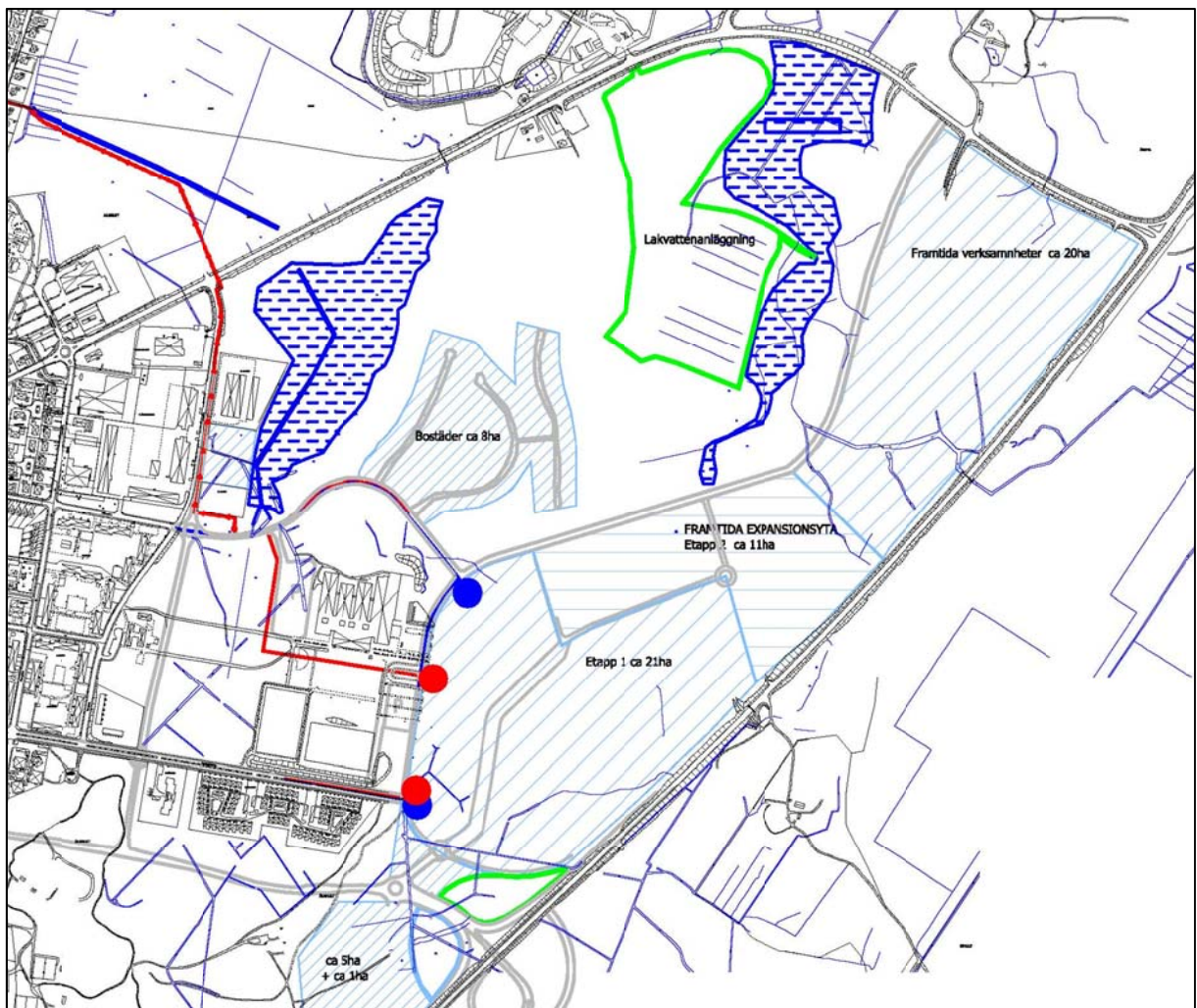
Om förbrukningen i området dimensioneras efter uppgifter från IKEA för etapp 1 och 2 samt enligt VAV P83 för villaområde och med schablonförbrukning 0,8 l/s,ha för framtida

verksamhet vid Danska vägen samt 10 l/s brandvattenuttag blir dimensionerande vattenflöde 36 l/s.

6.3 Principlösning

Ett förslag på dricksvattenförsörjning för etapp 1 och 2 av verksamhetsområdet samt planerat villaområde har tagits fram och redovisas i figur 15 samt på kartan i bilaga 1. En ny vattenledning läggs i Källargatans förlängning och längs Handelsvägen. Ledningen ansluts till befintliga ledningar i Källargatan och Östra Esplanaden. Längs ledningen anges två anslutningspunkter för verksamhetsområdet. Dessutom ska planerat villaområde kunna anslutas.

Vattenledning till framtida verksamheter vid Handelsvägen dras fram i senare skede i planerad cykelväg.



Figur 15. Princip för vattenförsörjning och spillvattenhantering.

7 Spillvattenhantering

7.1 Beräkningsförutsättningar

Området kommer att omfatta handel och villor. I VAV P90 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" anges schablonvärdet 1 l/s,ha för industrimark vilket ger ett relativt högt spillvattenflöde. Som alternativ kan förbrukning per anställd användas eller om möjligt dimensionering göras efter känd verksamhet.

IKEA har angett att spillvatten flödet motsvarar vattenflödet d v s 10 l/s för etapp 1 och 3 l/s för etapp 2.

7.2 Flödesberäkning

I tabell 12 redovisas de flödesberäkningar som genomförts.

Tabell 12. Flödesberäkningar spillvatten.

	Verksamhetsområde etapp 1+2	Verksamheter Danskeväg	Villaområde
Areor	30 ha	15 ha	
Antal anställda/boende	800	400	180
Handelsområden			
Medelavrinning under arbetstid 1 l/s,ha	30 l/s	15/s	
Eller			
Affär specifik avrinning 60 l/anställd, d	33 l/s	17 l/s	
Eller Uppgifter från IKEA			
Etapp 1 Sannoliktflöde l/s	10 l/s		
Etapp 2 Sannoliktflöde	3 l/s		
Villaområde			
q dim l/s			5,5 l/s

Med schablonvärde för industrimark och dimensionering av villaområde enligt VAV P90 samt sannolikt flöde för Etapp 1-2 enligt uppgift från IKEA blir sammanlagda flödet till den nya pumpstationen 33,5 l/s.

Vid utbyggnad av endast Etapp 1 och villaområde blir flödet 15,5 l/s.

7.3 Principlösning

Ett förslag på spillvattenhantering för etapp 1 och 2 av verksamhetsområdet samt planerat villaområde har tagits fram och redovisas i figur 15 samt på kartan i bilaga 1.

En ny spillvattenpumpstation anläggs vid Källargatan som trycker spillvatten norrut. Tryckledningen går upp i Torngatan passerar Danska vägen och följer det föreslagna dagvattenstråket. Ledningen ansluts till befintlig spillvattenledning med dimension 500 mm. Kommunen har bedömt att denna ledning har tillräcklig kapacitet. Spillvattenpumpstationen ska dimensioneras för fullt utbyggt handelsområde. Det finns ingen möjlighet för att anordna bräddavlopp. Anläggningen bör förses med reservverk och larmövervakning.

En spillvattenledning läggs i Källargatans förlängning som tar spillvatten från villaområdet. Ytterligare en spillvattenledning läggs i samma stråk som dagvattenledningarna med anslutning till verksamhetsområdet.

Verksamhetsområdet får ytterligare en anslutningspunkt till befintlig spillvattenledning i Östra Esplanaden. Denna ledning har enligt tidigare utredningar begränsad kapacitet och hit bör endast mindre flöden från t ex planerade mackar kopplas.

Spillvatten från framtida handelsområde vid Danska vägen läggs i cykelväg längst Handelsvägen och ansluts beroende på höjdsättning av denna med självfall eller via pumpstation och tryckledning.

Bilaga 2

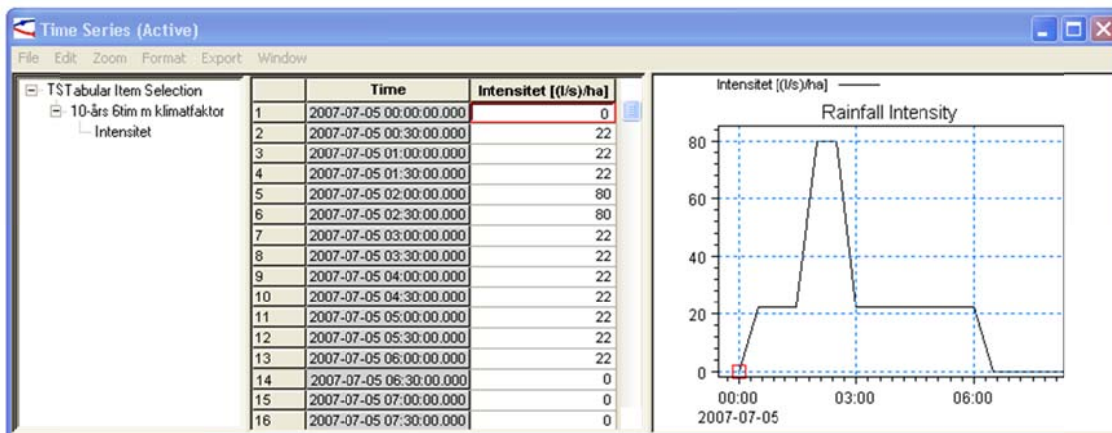
Utformning av dimensionerande regn för beräkning och kontroll av utjämningsvolym.

Vid beräkningar i den hydrauliska modellen har regn för beräkning och kontroll av utjämningsvolym utformats som CDS-regn där den maximala nederbörden varar 1/6 del av den totala varaktigheten och inträffar efter 1/3 del av den totala varaktigheten. Regn med olika varaktighetstider har använts för att kontrollera vilket regn som blir dimensionerande (ger värsta utfallet). Se tabell 1 för de olika regnen som använt. Samtliga regn har justerats med en klimatfaktor på 1.2.

Tabell 1. Dimensionerande regn för beräkning av utjämningsvolym.

Varaktighet (h)	Regnintensitet (l/s*Ha)	Toppintensitet (l/s*Ha)	Varaktighet topp (h)	Total nederbörd (mm)
3	39	131	0,5	58
6	22	80	1	68
12	13	48	2	82

I figur 1 ses ett exempel på utformning av regn, i detta fall ett regn med varaktigheten 6 timmar.



Figur 1. Exempel på utformning av CDS-regn för beräkning och kontroll av utjämningsvolym.

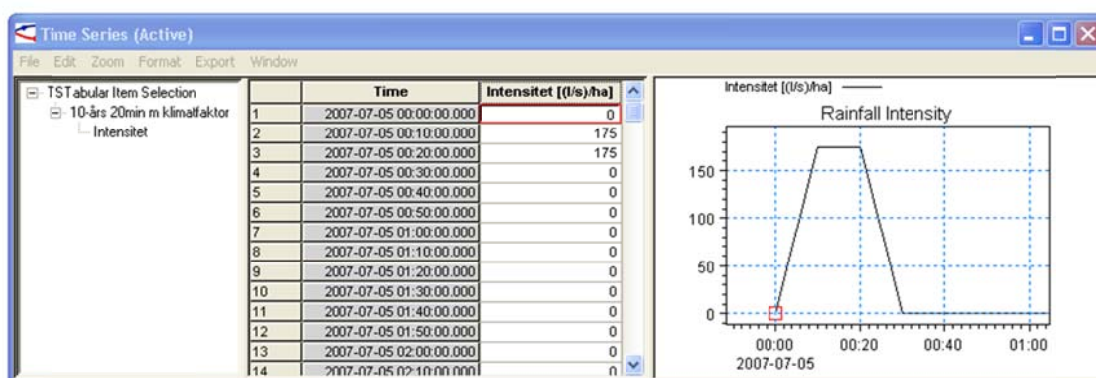
Utformning av dimensionerande regn för beräkning och kontroll av ledningsnät.

Vid beräkningar i den hydrauliska modellen har regn för beräkning och kontroll av ledningsnät utformats som CDS-regn. Regn med olika varaktighet har använts för att kontrollera vilket regn som blir dimensionerande (ger värsta utfallet). Se tabell 2 för de olika regnen som använts. Samtliga regn har justerats med en klimatfaktor på 1.2.

Tabell 2. Dimensionerande regn för beräkning och kontroll av ledningsnät.

Varaktighet (min)	Toppintensitet (l/s*Ha)	Varaktighet topp (h)	Total nederbörd (mm)
10	263	5	16
20	175	10	21

I figur 2 ses ett exempel på utformning av regn, i detta fall ett regn med varaktigheten 20 minuter.



Figur 2. Exempel på utformning av CDS-regn för beräkning och kontroll av ledningsnät.

Utformning av dimensionerande regn för kontroll av extremregn.

Vid beräkningar i den hydrauliska modellen har regn för kontroll av extremregn utformats på samma sätt som vid kontroll av utjämningsvolym. Regnets återkomsttid är 100 år och varaktighet har satts till 6 timmar, vilket är samma varaktighet som det dimensionerande 10-års regnet för kontroll av utjämningsvolym för det västra utjämningsmagasinet. Regnet har justerats med en klimatfaktor på 1.2. I tabell 3 visas det regn som använts.

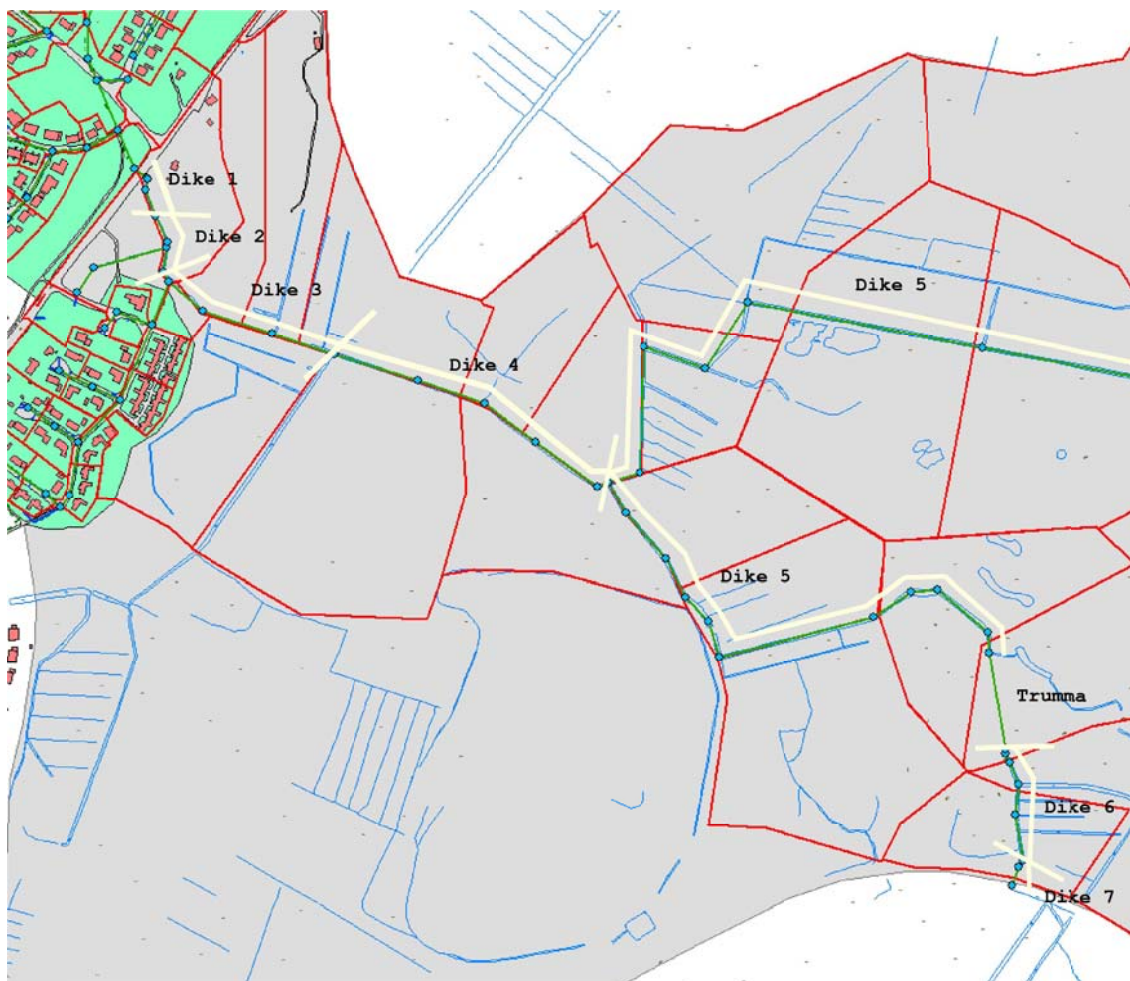
Tabell 3. Dimensionerande regn vid kontroll av översvämningar vid ett 100-års regn.

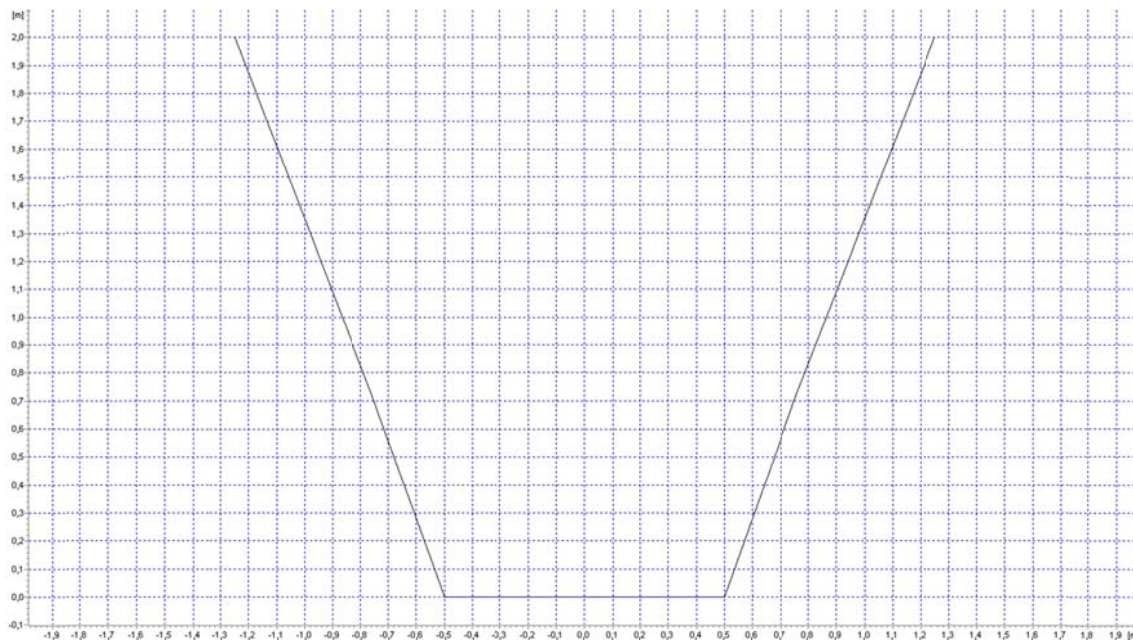
Varaktighet (h)	Regnintensitet (l/s*Ha)	Toppintensitet (l/s*Ha)	Varaktighet topp (h)	Total nederbörd (mm)
6	54	195	1	167

Bilaga 3

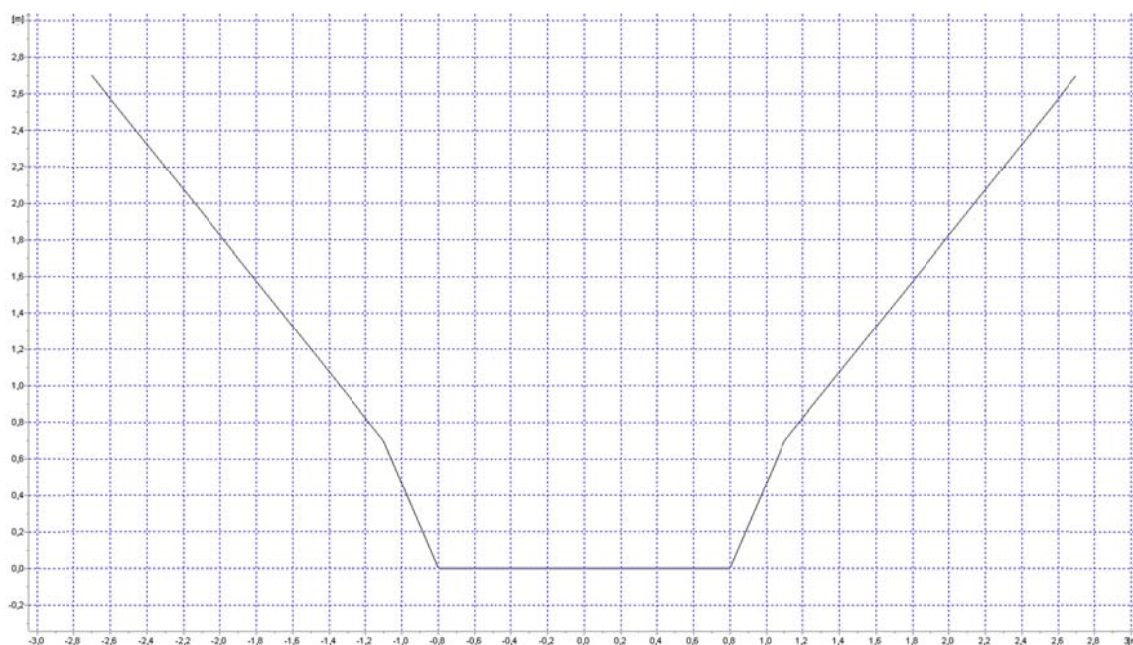
Dikessektioner befintligt dike – östra delen

I figuren nedan visas läget av de olika dikessektionerna för det befintliga diket.

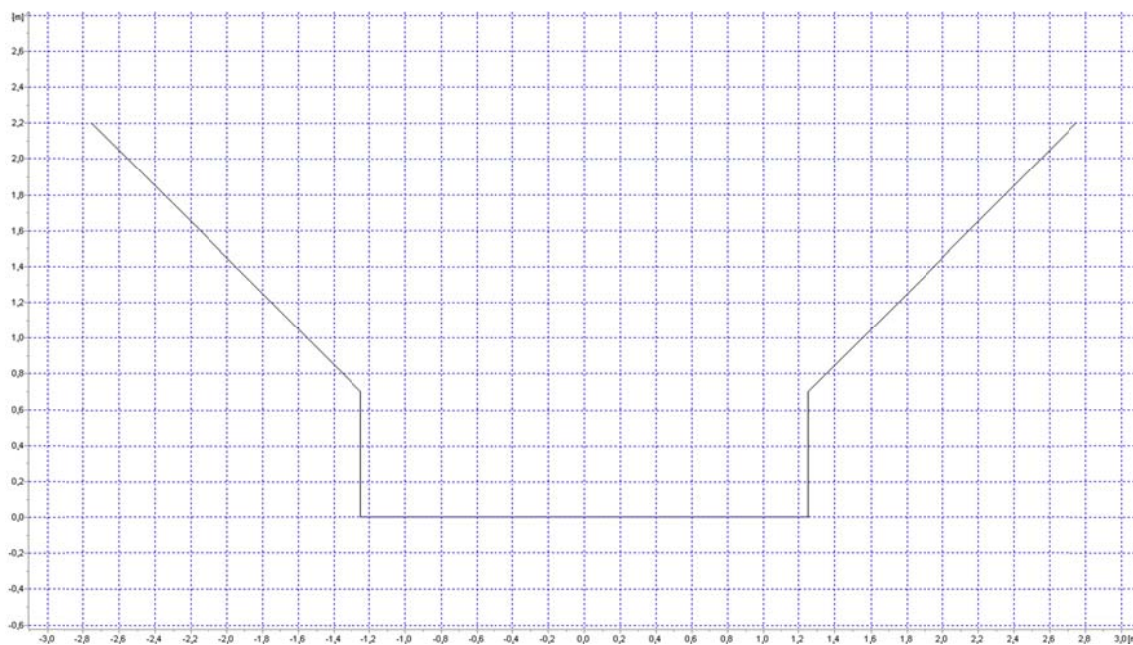
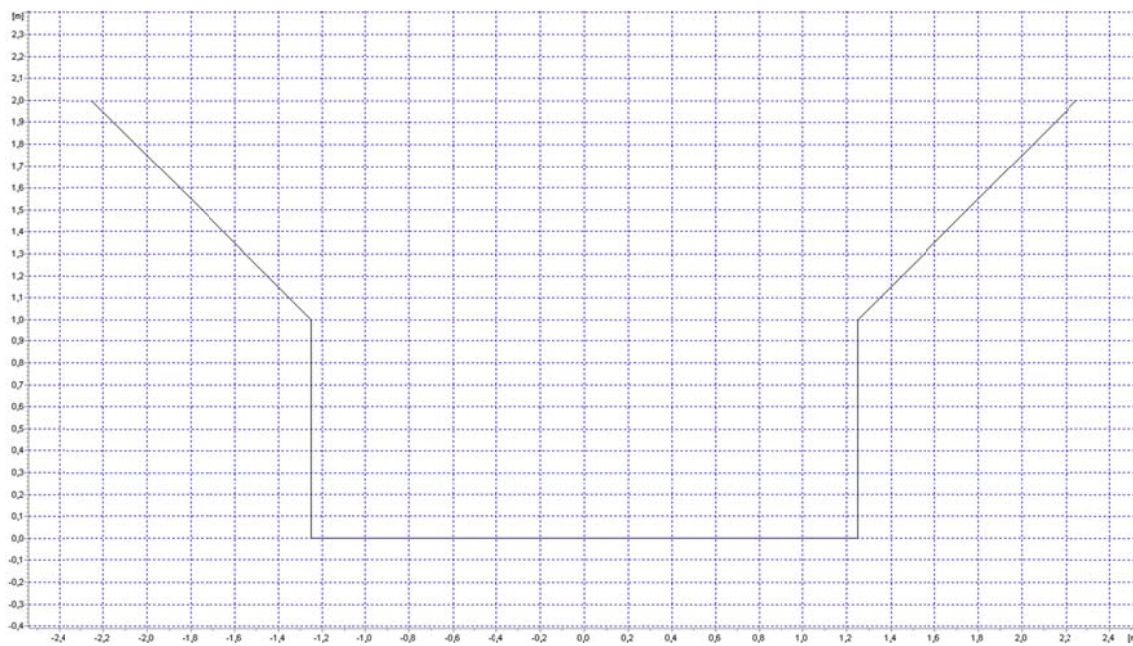


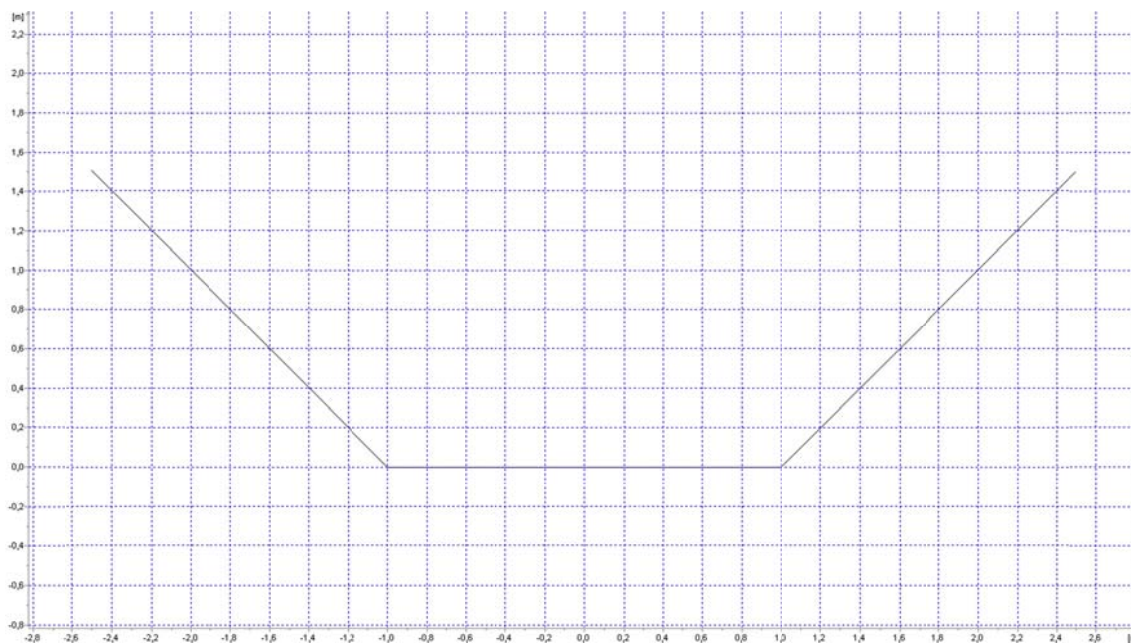
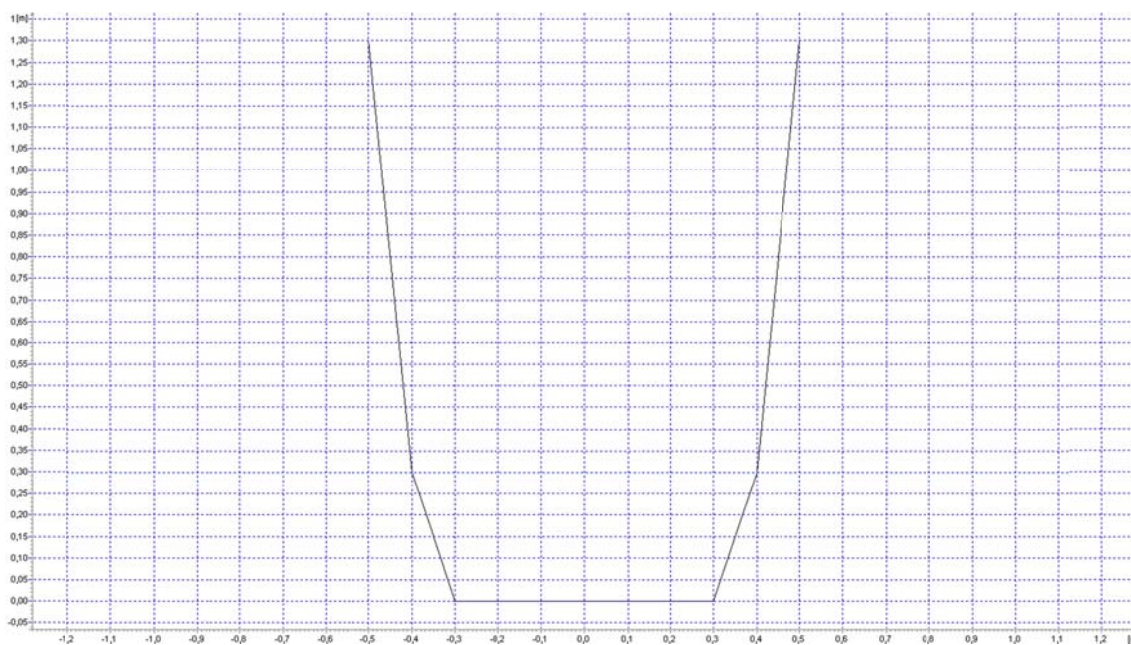


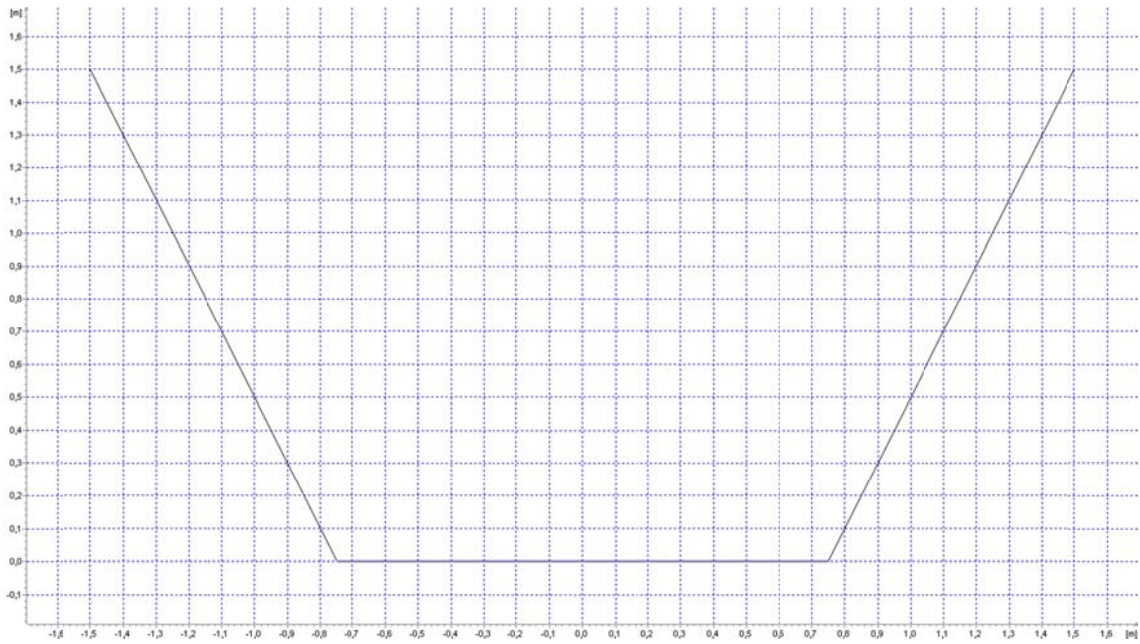
Figur 2. Sektion för Dike 1 Yta = 3,5m2 Maxhöjd 2m



Figur 3. Sektion för Dike 2 Yta = 8,9m2 Maxhöjd 2,7m

Figur 4. Sektion för Dike 3 Yta = 7,8m² Maxhöjd 2,2mFigur 5. Sektion för Dike 4 Yta = 6m² Maxhöjd 2,0m

Figur 6. Sektion för Dike 5 Yta = 5,3m² Maxhöjd 1,5mFigur 7. Sektion för Dike 6 Yta = 1,1m² Maxhöjd 1,3m



Figur 8. Sektion för Dike 7 Yta = 3,4m2 Maxhöjd 1,5m

Bilaga 4

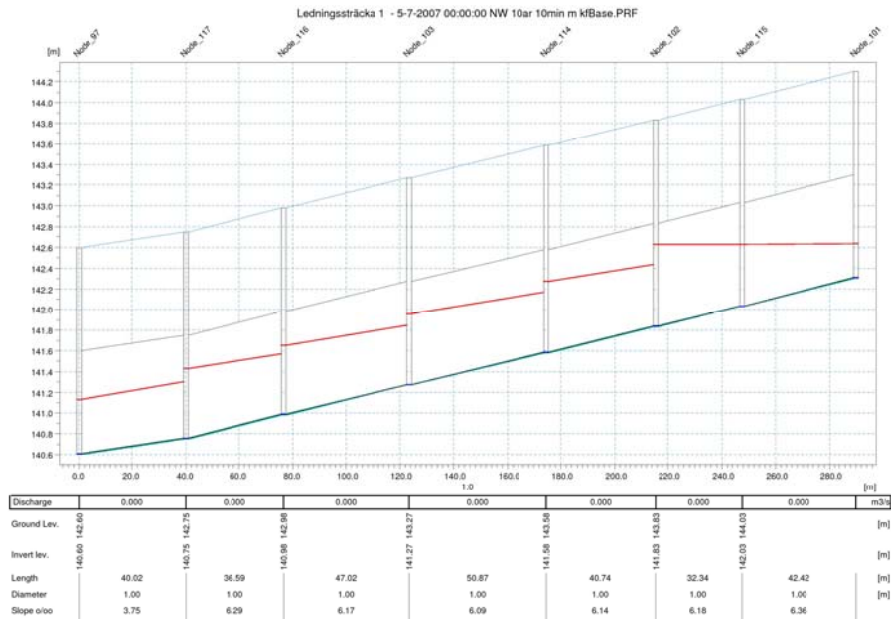
Tryckprofiler för scenario 1.

I figuren nedan visas vilken ledningssträcka de olika tryckprofilerna visar. Tryckprofilerna går från utlopp i utjämningsmagasin till där respektive ledningssträcka börjar.

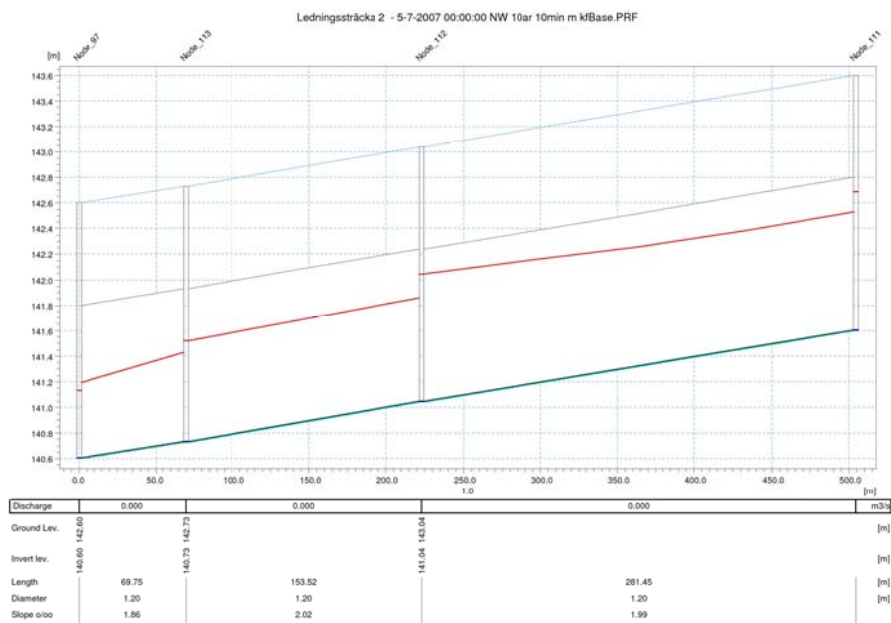


Högsta trycklinje för dagvattnet visas som en röd linje. Dessa tryckprofiler visar 10 minuters regn.

Ledningssträcka 1



Ledningssträcka 2

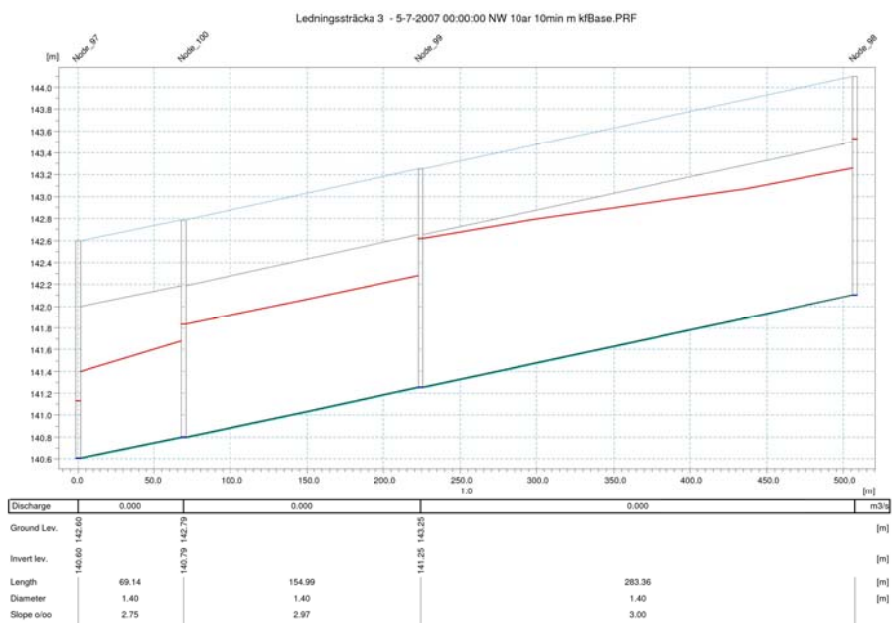




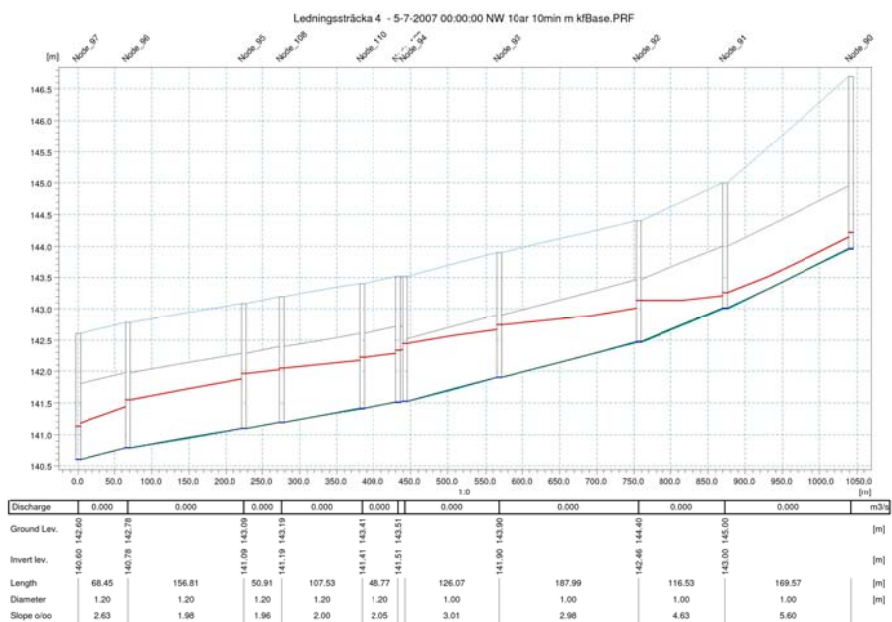
Ann-Christin Sundahl 010-4522931

2011-04-04 REV: 2011-05-06

Ledningssträcka 3



Ledningssträcka 4

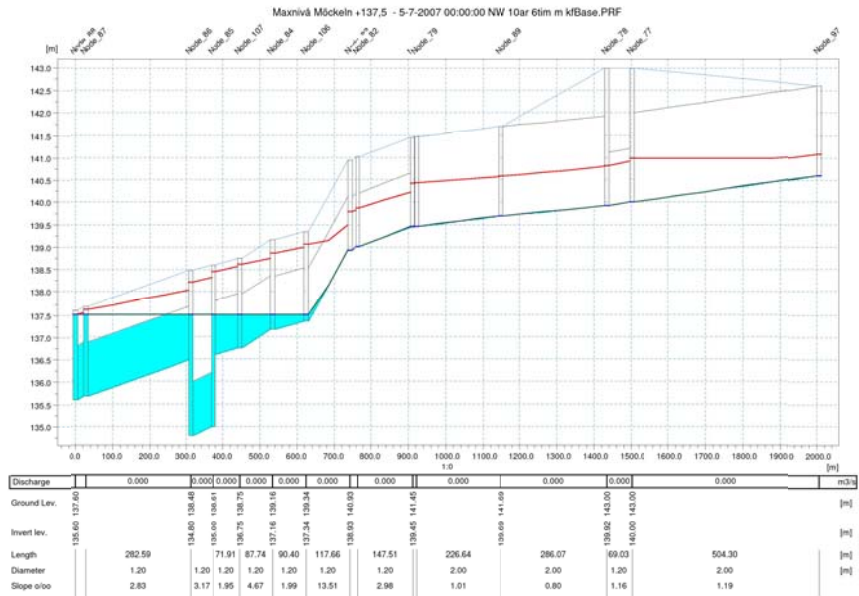


K:\Uppdrag\222112\Teknik\K_Text\dagvattenutredning_110506.docx

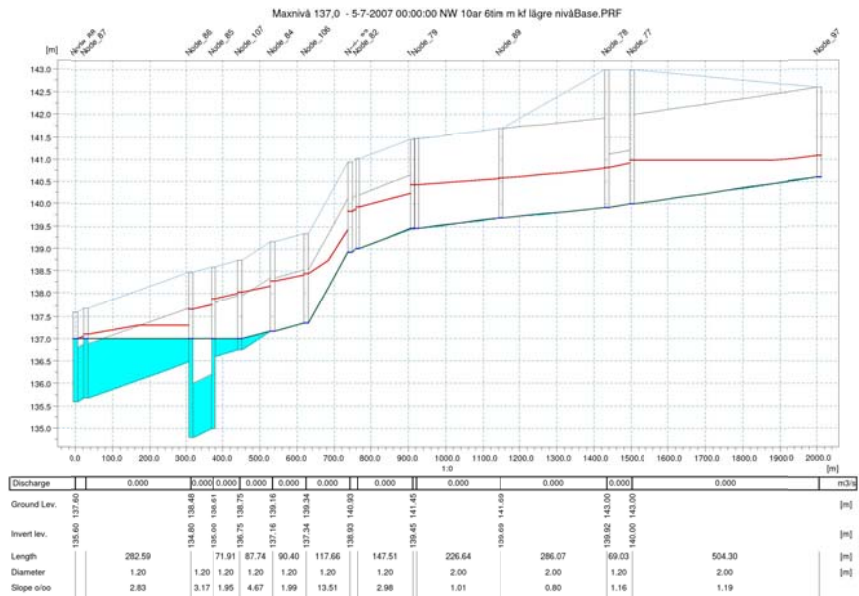
Bilaga 5

Tryckprofiler för scenario 2.

Tryckprofil för utgående dike från utjämningsmagasin samt ny dagvattenledning ut i Möckeln vid maxnivå +137,5. Röd linje visar maximal trycklinje.



Tryckprofil för utgående dike från utjämningsmagasin samt ny dagvattenledning ut i Möckeln vid maxnivå +137,0.



K:\Uppdrag\222112\Teknik\K_Text\dagvattenutredning_110506.docx

