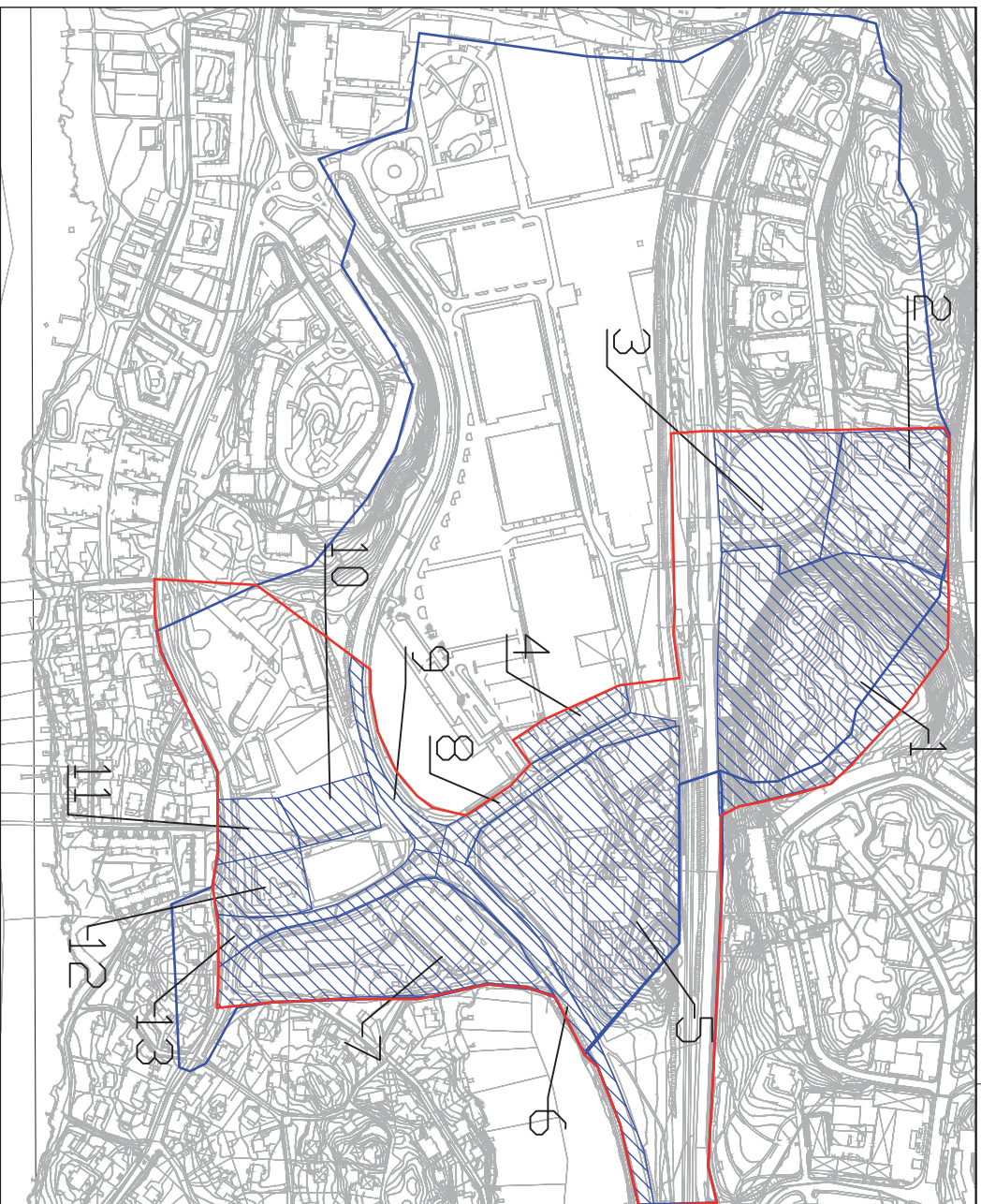


BILAGA 1
SICKLA

sweco

111500
2010.06.30
ORIENTERA
ANVÄNDNING / ÖRE EXPERIMENT
PLAN

1:1000



FÖRKÄRLNINGAR

- AFRÄNNINGSOMRÅDE
- F. ÅRSKÄRSLINJE
- ▨ OMRÅDE FÖR FÖRBÄTTRING

BILAGA 3
SICKLA

SWECO
 SVEVINGEN 1
 SE-171 64
 TEL: 08-737 70 00
 FAX: 08-737 70 01
 WWW.SWECO.SE

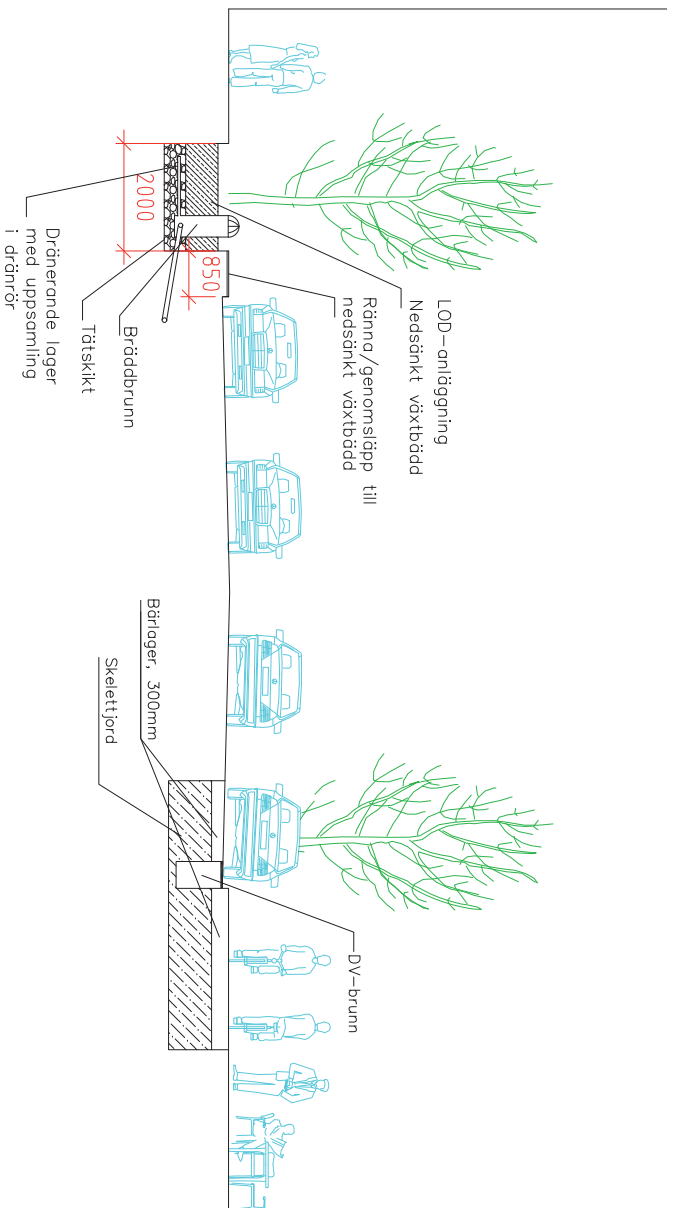
PROJEKTLEDARE
 E. LERIN
 SIKKLA 30
 K. BÄCKH

ÖVERVAKARE
 SIKKLA 30
 K. BÄCKH

ÖVERVAKARE
 SIKKLA 30
 K. BÄCKH

ÖVERVAKARE
 SIKKLA 30
 K. BÄCKH

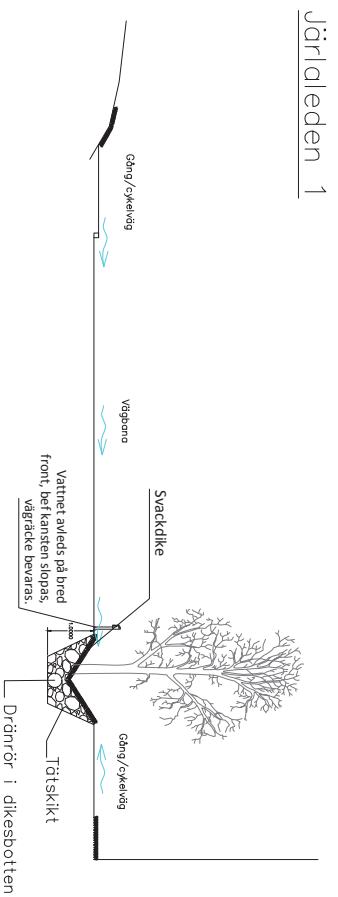
PRINCIP FÖR DAGVATTENHANTERING PLANIAVÄGEN NORRA DELEN BOMBERAD



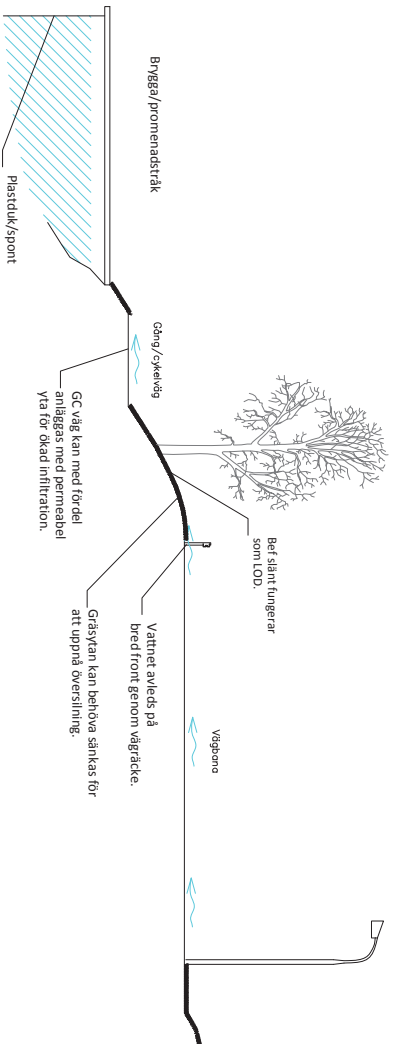
PRINCIPSKISSER
DAGVATTEN HANTERING

PLANIAVÄGEN
SICKLA
Norra delen

Agata Banach
Jonas Sjöström



Järleden 2



PRINCIPSSER
DAGVATTENHANTERING

JÄRLALEDEN

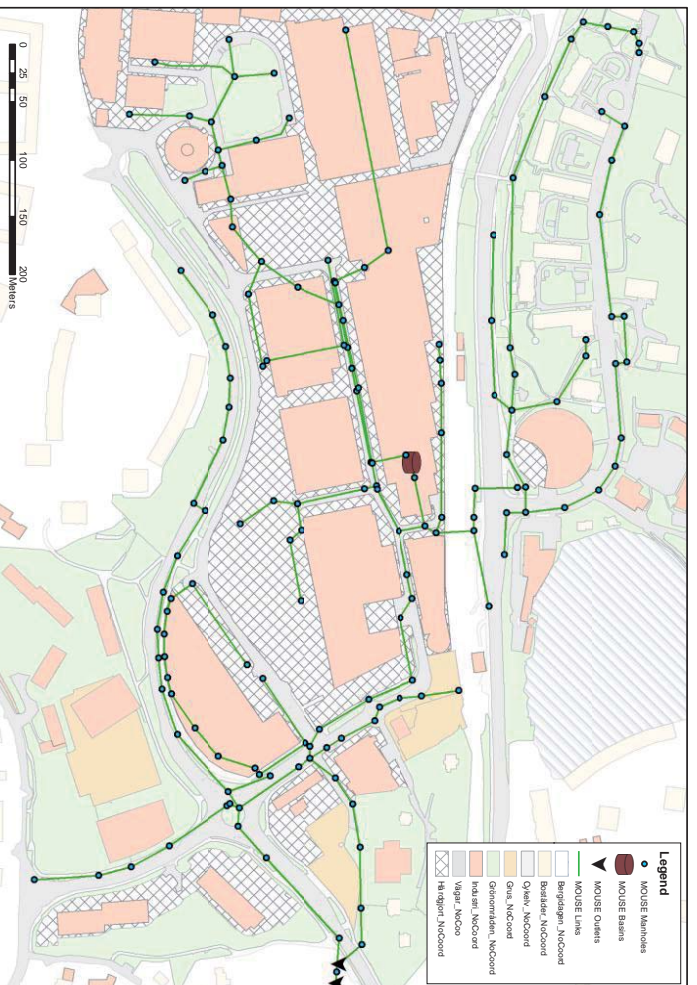
1. Väster om Planövägen
2. Vid kyrkvägen

Agata Banoch
Jonas Sjöstrom

BILAGA 7

11435691000

DAGVATTENUTREDNING FÖR PLANPROGRAM SICKLAÖN - HYDRAULISK UTREDNING AV LEDNINGSSYSTEMET



RAPPORT

STOCKHOLM

2013-10-02

UPPDRAGSLEDARE AGATA BANACH

HANDLÄGGARE ALF OLSSON

KVALITETSGRANSKARE: SILJIE HANDELAND

1 (46)

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 34044
SE-100 26 Stockholm, Sverige
Telefon +46 (0)8 6956000
Fax +46 (0)8 6956010
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Agata Banach
Dagvatten och ytvatten
Stockholm
Telefon direkt +46 (0)8 6951379
Mobil +46 (0)70 3221379
agata.banach@sweco.se



LEDNINGSSYSTEM FÖR KVALITET

Sweco Environment är certifierade enligt ISO 9001:2004 och ISO 14001:2008.

Uppdragets namn: Dayvattenutredning för planprogram Sicklaön	Beställare: Nacka kommun
Uppdragsledare: Agata Banach	Uppdragsnr.: 1141281000
Kvalitetsansvarig: Silje Handeland	Beställarens ombud: Jenny Nagenius
Handläggare: Alf Olsson	Granskad av: Agata Banach
Rapport: Dayvattenutredning för planprogram Sicklaön - Hydraulisk utredning av Ledningssystemet	Datum: 2013-10-03
Författare: Alf Olsson	Godkänd av kvalitetsansvarig: Silje Handeland
	Datum: 2013-10-03

2 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

SAMMANFATTNING

Detta delprojekt startades med syfte att marköversvämning i Planlavägen och Alphyddevägen skulle undvikas vid ett dimensionerade 10-års regn med en klimattfaktor på 1.2.

En befintlig hydraulisk rörnätsmodell över dagvattensystemet har uppdaterats, detaljerats och kalibrerats mot flödesmätningar i tre punkter.

Med den kalibrerade modellen har fyra olika åtgärdsförslag analyserats.

I det första åtgärdsalternativet har Alphydden kopplats bort från befintligt ledningssystem och leds genom en ny ledning ända ner till Järlasjön. Modellberäkningarna visar dock att detta inte löser översvämningsproblematiken vid Planlavägen och Järaleden. Det krävs stora åtgärder även här. Den nya Tennisledningen måste läggas om till en större dimension samt läggas djupare med luhning hela vägen till Järlasjön. Dock är även detta inte tillräckligt. För att öka kapaciteten i ledningen måste utloppsledningarna hållas tomma under sommaren. Detta åtgärdas genom att en dagvattenpumpstation byggs vid utloppet. Alla utloppsledningar förses med backventiler så att inte Järlasjön läcker in bakvägen in till pumpstationen. Vid riktigt höga flöden rinner dagvattnet med självfall ut genom utloppsledningarna.

Det andra alternativet innebär att flödet från Alphydden utjämnas vid järnvägen vid Värmdöleden. Även detta är inte tillräckligt utan motsvarande åtgärder som för första åtgärdsförslaget behövs för att klara dimensionerande 10-års regn med klimattfaktor.

De tredje åtgärdsförslaget utjämnas flödet i två stora utjämningsmagasin vid norra Planlavägen och Värmdövägen. De befintliga utloppsledningarna dimensioneras inte om. Mätningen och kalibreringen visar att de befintliga utloppsledningarna har dålig kapacitet; troligt pga. sediment i ledningarna. Detta gör att magasinet i norra Planlavägen måste bli mycket större än om utloppsledningarna skulle rensas/spolas.

Det fjärde åtgärdsalternativet som analyseras innebär att fem olika utjämningsmagasin fördrojer flödet. Även i detta åtgärdsförslag uppdimensioneras inte utloppsledningarna. Dock kräver detta åtgärdsförslag att man rensar/spolar utloppsledningarna så att man får tillbaka ursprunglig kapacitet. Två utjämningsmagasin placeras i Sickla köpkvarter, ett i torgytan i norra Planlavägen, ett vid Värmdövägen och ett femte vid Sickla skola. Det femte utjämningsmagasinet behövs inte för att undvika marköversvämningar utan visar maximala flöden som kan avvattnas därifrån i framtiden utan att man får marköversvämningar i Järaleden.

Utifrån de diskussioner som förts under projektets gång med Nacka kommun är det åtgärdsförslag 4 som uppfyller kommunens kriterier bäst och är därmed det åtgärdsförslag som vi på Sweco rekommenderar.

Alf Olsson/ Agata Banach

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund och syfte	5
2	Allmänna förutsättningar	5
2.1	Ursprung och omfattning av modell	5
2.1.1	Förbättringar av dagvattenmodellen	6
2.1.2	Nya beräkningsförutsättningar	6
2.1.3	Beskrivning av hårdgjorda ytor i modellen innan och efter kalibrering	7
3	Modellberäkningar	10
3.1	Nulägesberäkning	10
3.1.1	Ujämningssbehov	11
3.2	Åtgärdsförslag 1 - avleda Alphyddan i separat ledning.	12
3.2.1	Omläggning och nyläggning av ledningar	12
3.2.2	Dagvattenpumpstation	14
3.3	Åtgärdsförslag 2 - ujämningssmagasin vid Värmdövägen och dagvattenpumpstation vid Järtaleden.	16
3.3.1	Omläggning och nyläggning av ledningar	16
3.3.2	Ujämningssmagasin	17
3.3.3	Dagvattenpumpstation	18
3.4	Åtgärdsförslag 3 – Ujämningssmagasin vid norra Planlavägen och Värmdövägen	20
3.4.1	Omläggning och nyläggning av ledningar	20
3.4.2	Ujämningssmagasin	21
3.5	Åtgärdsförslag 4 – Ujämningssmagasin vid norra Planlavägen, Värmdövägen, Sickla köp kvarter, samt inne vid Sickla skola.	23
3.5.1	Omläggning och nyläggning av ledningar	23
3.5.2	Ujämningssmagasin	24
4	Kommentarer och diskussion	30
	BILAGA 1	
	Tryckprofiler och planbild nuläge	
	Tryckprofiler och planbild åtgärdsförslag 1	23
	Tryckprofiler och planbild åtgärdsförslag 2	23
	Tryckprofiler och planbild åtgärdsförslag 3	24
	Tryckprofiler och planbild åtgärdsförslag 4	24

4 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

1 Bakgrund och syfte

Detta delprojekt startades med syfte att kunna placera och dimensionera utjämningsmagasin för att dagvattenssystemet ska klara dimensionerade 10-års regn med en klimattfaktor på 1.2.

Under projektets gång har man dock tagit fram och testat fyra tänkbara åtgärder; varav två av åtgärderna omfattar ombyggnation av huvudledningsnätet, och två av åtgärderna omfattar olika magasinlösningar. Följande 4 alternativ har tagits fram:

- Åtgärdsförslag 1 - avleda Alphyddan i separat ledning
- Åtgärdsförslag 2 - utjämningsmagasin vid Värmdövägen och dagvattenpumpstation vid Järtaleden.
- Åtgärdsförslag 3 – Utjämningsmagasin vid norra Planlavägen och Värmdövägen
- Åtgärdsförslag 4 – Utjämningsmagasin vid norra Planlavägen, Värmdövägen, Sickla köpkvarter, samt inne vid Sickla skola.

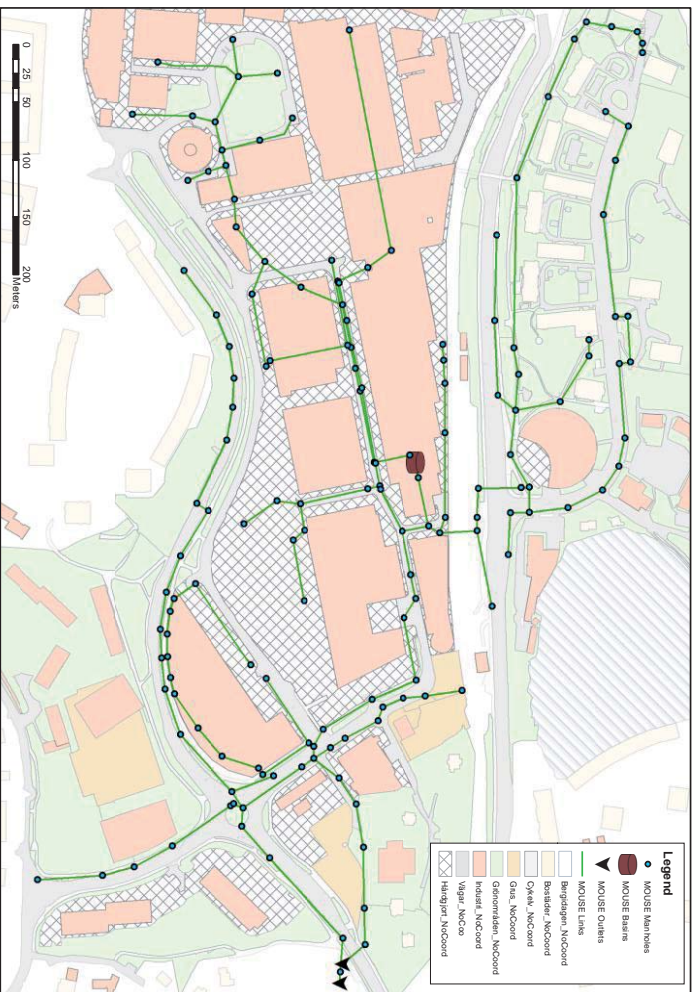
2 Allmänna förutsättningar

2.1 Ursprung och omfattning av modell

Dagvattenmodellen över Sickla Köpkvarter med omgivning tog fram i tidigare utredningar av Markerna AB och DHI Water & Environment AB under 2002-2003. Efter detta har flertalet utredningar gjorts. Utredningarna visade att ledningsnätet var kraftigt överbelastat redan vid små regn.

År 2007 tog DHI Water & Environment AB fram rapporten "*Sickla Köpkvarter med omgivningar, Hydraulisk analys av dagvattenledningar och förslag till åtgärder*". Denna rapport visade att "*Tennisledningen*" krävs för att avlasta befintlig utloppsledning till Järtaån. Genom att denna ledning byggs skulle marköversvämning vid Planlavägen kunna undvikas till största del vid ett dimensionerande 10-års regn. Rapporten visar även att enbart koppla bort Alphyddan inte skulle ge tillräcklig effekt för att slippa marköversvämning i Planlavägen (utan Tennisledningen).

Modellen har i samband med detta projekt uppdaterats och detaljerats. Modellens nuvarande utsträckning, 2013, visas i figuren på nästa sida.



2.1.1 Förbättringar av dagvattenmodellen

Inför denna utredning har dagvattenmodellen förbättrats för att ge säkrare resultat. Detta arbete har inneburit följande:

- Detaljeringsgraden av ledningsnätet har ökat. Fler befintliga brunnar och ledningar är med i modellen.
- Avrinningsområdena har detaljerats. Detta ger bättre beskrivning av flödesförloppet i ledningarna.
- Modellen har transformerats till koordinatsystem Swereff 99 18 00, samt höjdsystem RH2000. I modellens östra halva har marknivå/brunnslöckens nivå uppdaterats från kommunens laserhöjddata.
- Modellen har kalibrerats i tre punkter för att korrigera teoretiskt anslutna ytor till verkligt anslutna ytor. Detta gör att man dimensionerar åtgärder efter verkliga flöden.

6 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

2.1.2 Nya beräkningsförutsättningar

Då omvärlden förändras kommer även nya direktiv som påverkar råd och riktlinjer för dimensionering av dagvattensystem. Följande förutsättningar är sådana som ökar kravet på dagvattensystemet ur ett hydrauliskt perspektiv.

- Ett framtida klimat beräknas ge upphov till ökad nederbörd vid intensiva regn i Stockholmsregionen. Fram till nästa sekel förväntas en ökad nederbörd motsvarande en klimattfaktor på 1,2¹. Detta innebär i praktiken att om ett 10-års regn var dimensionerande förut innebär klimattaktorn att ca ett 20-års regn numera är dimensionerande.
- År 2010 beräknades intensiteten för de dimensionerande regnen om, med hänsyn till de senaste ca 30 åren nederbördsstatistik. De dimensionerande regnen bygger numera på Dahlströms formel från 2010. För områden kring Stockholm innebär detta enbart en liten ökning av regnintensiteten.
- Dimensioneringen av ledningssystem bör i första hand inte ta med effekten av ev LOD². Detta pga av svårigheten att bedöma LOD:s effektivitet eller om det finns kvar om ca 100 år eller den omsättningstakt som VA-huvudmannen har på sitt ledningsnät. Däremot motverkar LOD den ökande hårdjordheten som kommer kan ses i samhället³.
- Ökad exploatering. Vilket leder till högre belastning på tex Tennisledning.

Dessa fyra ovansående punkter gör att man ofta kommer fram till andra slutsatser än tidigare utredningar. Enbart förändringarna hitills i klimatet och kommande förändringar ger en ökad belastning på ca 22 % mot tidigare utredningar.

2.1.3 Beskrivning av hårdgjorda ytor i modellen innan och efter kalibrering

Utifrån Nacka kommuns baskarta har olika markanvändningar tagits fram.

Andel hårdgjord yta har beräknats i enlighet med Svenskt Vatten P90s avrinningskoefficienter. Viss justering av flerfamiljshus/villor har gjorts. De olika markanvändningarna med tillhörande avrinningskoefficienter ses i tabellen på nästa sida.

¹ Se Svenskt Vatten P104.

² Allmänt förhållningssätt vid dimensionering av tex ledningsnätet vid exploatering som, Hagastaden, Norr Djurgårdsstaden mfl. LOD = Lokalt Omhändertagande av Dagvatten.

³ Gilbert Svensson 2013.

Tabell 1: Avrinningskoefficienter för olika typområden.

Kategori	Avrinningskoefficient
Industri	0.9
Hårdgjord yta	0.8
Gatuyta	0.8
Flerfamiljshus/Villor	0.72
Berg i dagen	0.3
Grusad yta	0.2
Cykelvägar	0.2
Naturnark	0.05

Totalt belastas modellen teoretiskt av 18.2 ha hårdgjord yta, se tabellen nedanför, men efter kalibrering minskar den till 17,4 ha. Kalibreringen visar att den verkliga avslutna ytan är mellan 35-42 % lägre än den teoretiska. Detta beror tex på att delar av ytan avrinner mot andra håll eller att delar av vattnet inte kommer ner i ledningssystemet. Efter kalibreringen blir total avsluten yta uppströms varje kalibreringspunkt mera korrekt. Men ju längre uppströms kalibreringspunkten man kommer desto större blir osäkerheten då fördelningen av ytan bygger på antagna avslutningsområden.

Tabell 2: Ytor i modellen

Kalibrerings-område	Totalt avrinningsområde [ha]	Före kalibrering Teoretisk avsluten hårdgjord yta [ha]	Efter kalibrering Ansluten hårdgjord yta [ha]	Kalibrerad VS teoretisk avsluten yta [%] ⁶
M1	12,5	3,45	2,25	65
M2	13,75	9,25	6,05	65
M3	1,90	0,45	0,28	58
Restområde	12,65	5,05	5,05 ⁴	100 ⁵
Totalt	40,8	18,2	13,63	75⁶

För restområdet där vi inte har någon flödemätning utgår vi från att 100 % av den teoretiska hårdgjorda ytan belastar ledningsnätet.

Figuren på nästa sida visar kalibreringsområdenas utsträckning samt kalibreringspunkterna.

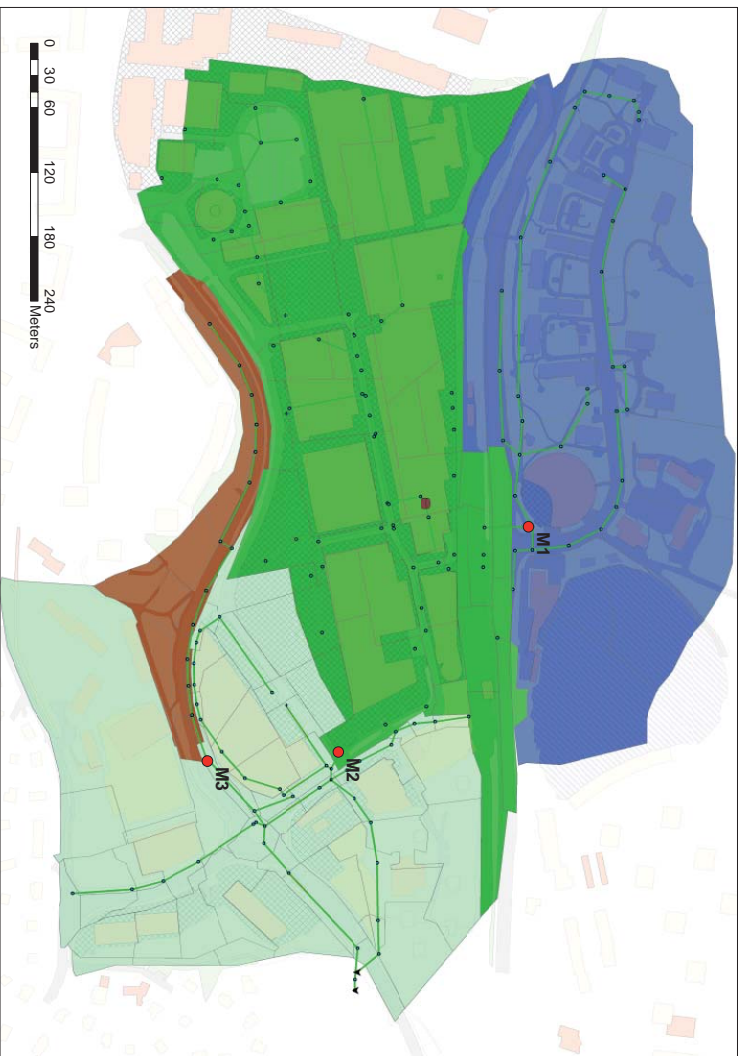
⁴ E] kalibrerad då det ej varit möjligt att mäta flödet från detta område.

⁵ E] kalibrerad där av 100 %

⁶ Värdet ingripes även okalibrerat område.

8 (46)

BILAGA 7
2013-10-02



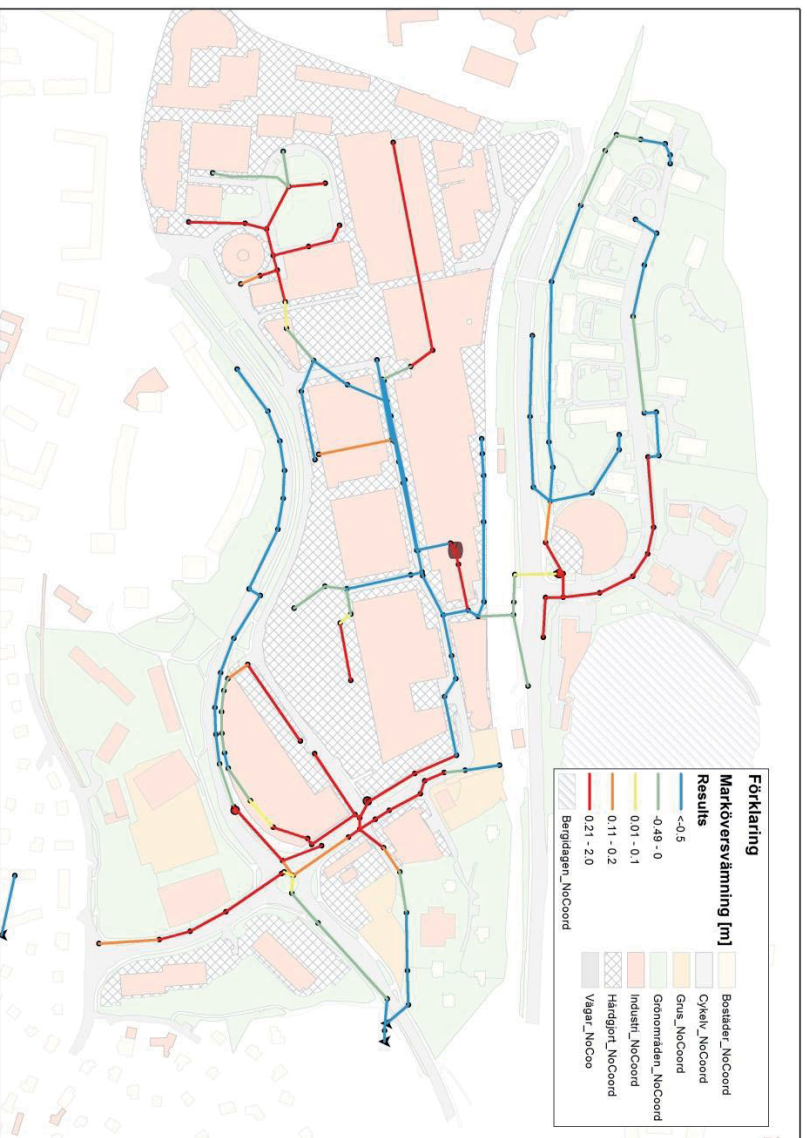
3 Modellberäkningar

I följande kapitel kommer planbilder som visar belastning på dagvattensystemets vid dimensionerande 10-årsregn⁷ och klimattfaktor 1.2. Ledningarnas färger i planbilden symboliserar beräknad högsta trycknivå jämfört med marknivå.

Mer resultat finns i bilaga 1 till detta deldokument.

3.1 Nulägesberäkning

Figuren nedanför visar trycknivån i meter över marknivå vid ett dimensionerande 10-års regn med en klimattfaktor på 1.2. Ledningssträckor med färgen gul, orange eller röd är ledningssträckor som får marköversvämning.



Figuren visar tydligt att stora delar av ledningssystemet är överbelastat. Kraftig marköversvämning sker bl. a. vid Alphydevägen och Planriavägen.

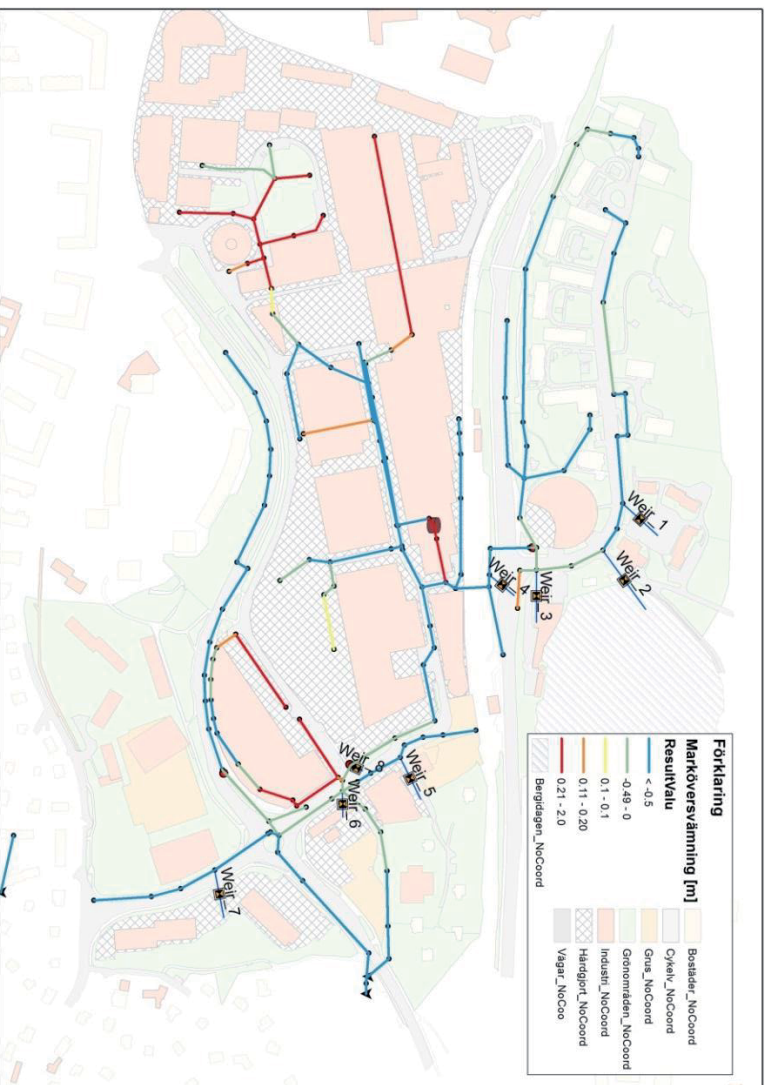
7 12 timmars varaktighet och 10 minuters centralt block.

10 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

3.1.1 Utjämningsbehov

Vilken utjämningsvolym krävs för att undvika marköversvämning vid 10-års regn? Figuren nedanför visar var utjämningsmagasin, weir-1 till weir-8, måste placeras för att i stort undvika marköversvämning vid dimensionerande 10-års regn, utan att göra ingrepp i ledningsnätet.



Tabellen nedanför visar flödena och volymen till varje utjämningsmagasin.

Tabell 3: Volym som bräddar över skiborden. Denna volym motsvarar ungefär den utjämningsvolym som behövs vid varje skibord för att undvika marköversvämning vid dimensionerande 10-års regn.

Skibord	Volym [m ³]
Skibord 1	30
Skibord 2	46
Skibord 3	199
Skibord 4	146
Skibord 5	304
Skibord 6	355
Skibord 7	585
Skibord 8	264
Summa	1930

Det stora antalet utjämningsmagasin och de volymerna som krävs gör att åtgärdsförslaget, bestående av enbart många små utjämningsmagasin, i praktiken blir väldigt svårt. Läger man sedan till den kommande exploateringen kommer utjämningsvolymen att öka ytterligare.

3.2 Åtgärdsförslag 1 - avleda Alphyddan i separat ledning.

Tidigare utredningar har visat att en bortkoppling av Alphyddan tillsammans med Tennisledning är tillräckligt för att klara ett dimensionerande 10-års regn utan marköversvämmning i större delar av huvudledningssystemet. Med en klimattfaktor och ökad exploatering stämmer inte detta längre.

Detta åtgärdsförslag visar vad som krävs om man kopplar bort Alphyddan för att klara marknivån vid ett 10-års regn med klimattfaktor.

3.2.1 Omläggning och nyläggning av ledningar

Följande om- och ny-anläggningar krävs i detta åtgärdsförslag:

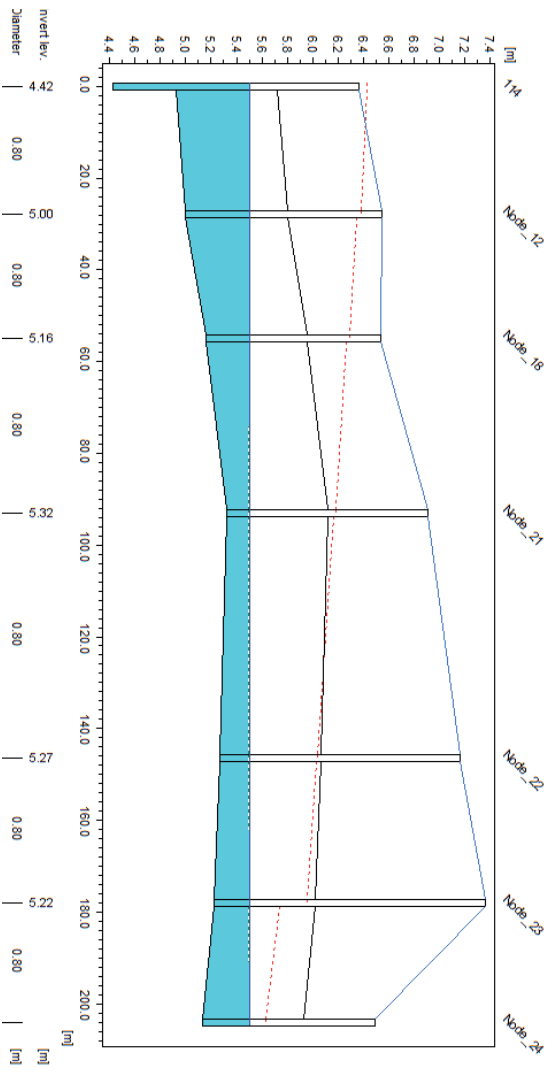
- Alphyddan måste ledas i separat dagvattenledning till ett nytt utlopp i Järflasjön. Det går inte, som i tidigare utredningar antagits, att koppla om Alphyddan till Tennisledningen, då tennisledningen redan utan Alphyddan är överbelastad.
- Uppdimensionering av ledningar i Planlavägen söder och norr om Järleden.
- Uppdimensionering av Tennisledning samt lägre vattengång och jämnare men brantare lutning. Tennisledningens nuvarande kapacitet kan inte utnyttjas till fullo pga. av dess längdprofil. Även om ledningen skulle ges en lutning på ca 5 % över hela sträckan skulle nuvarande dimension inte räcka till.

Profilen nedanför visar Tennisledningens nuvarande sträckning mellan Planlavägen och Järflasjön. Profilen visar att det finns ett 40 cm stort bakfall på ledningen från där profilen börjar i Planlavägen.

Den röda streckade linjen visar maximal trycknivå i nuläget vid ett dimensionerande 10-års regn.

12 (46)

BILAGA 7
2013-10-02



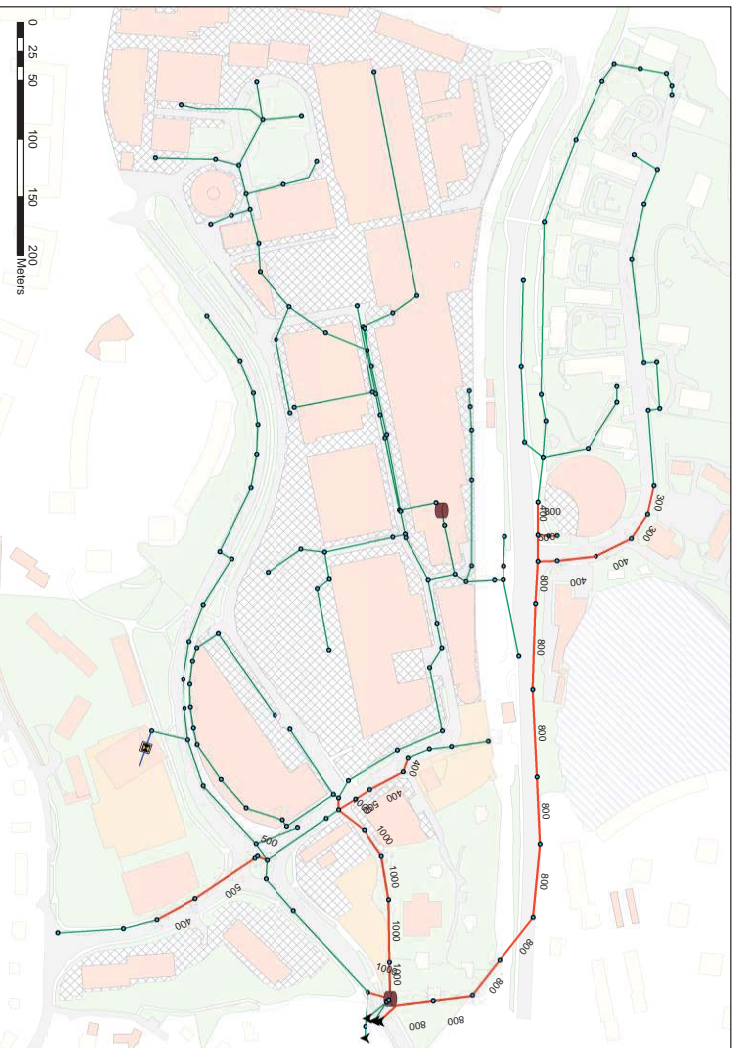
Tabellerna nedanför visar längden av ledningssträckor som i detta åtgärdsförslag måste dimensioneras upp, tabellen till vänster, och ledningssträckor som måste läggas nya i samband med den nya utloppsledningen från Alphyddan, tabellen till höger.

Tabell 4: Längder och dimensioner på ledningar som måste läggas om i detta åtgärdsförslag, exklusive ny utloppsledning från Alphyddan .

Tabell 5: Längder och dimensioner på ledningar som måste läggas nya i detta åtgärdsförslag. Enbart ny utloppsledning från Alphyddan.

Innerdiameter [mm]	Längd [m]	Innerdiameter [mm]	Längd [m]
300	50	500	20
400	180	800	490
500	145	Summa	510
800	490		
1000	220		
Summa	1085		

Röda ledningar i figuren på nästa sida visar dagvattenledningar som måste läggas om eller dimensioneras upp i detta åtgärdsförslag.



3.2.2 Dagvattenpumpstation

Vid bortkopplandet av Alphyddan minskar belastningen på befintliga utlopp i Järhasjön. Men att koppla bort Alphyddan samt uppdimensionera Tennisledningen en dimension räcker inte. Detta beror på att Järhasjöns mottryck minskar kapaciteten i utloppsledningarna. För att komma runt detta problem är en vanlig åtgärd att en dagvattenpumpstation installeras vid utloppet till sjön.

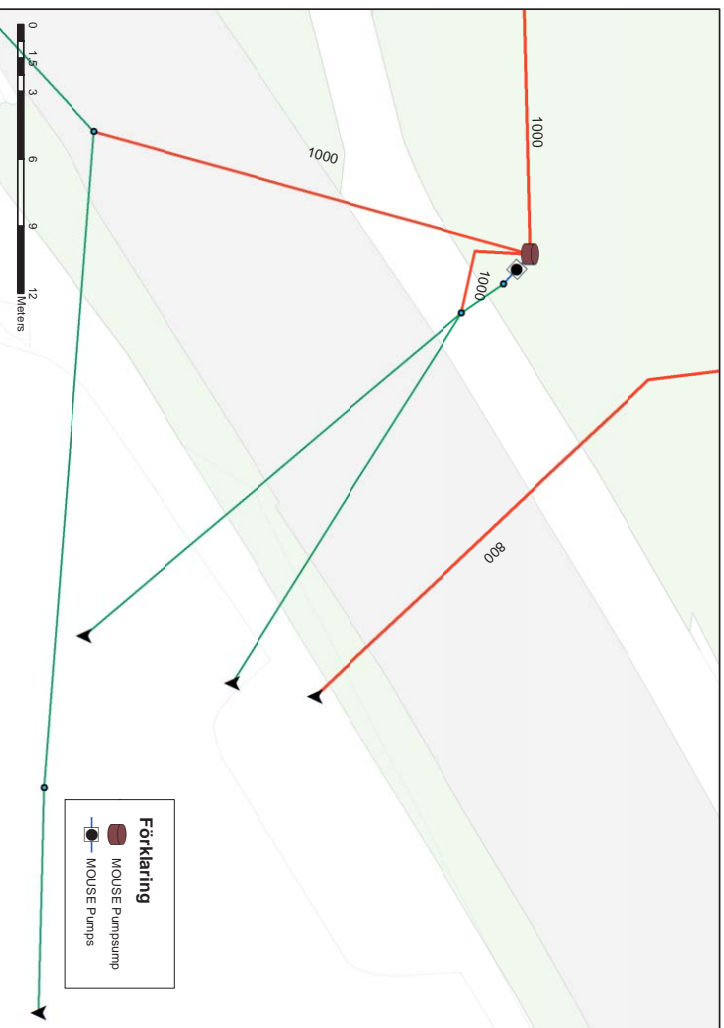
Syftet med dagvattenpumpstationen är att hålla ledningssystemet tomt när intensiva sommarregnen inträffar som kan orsaka översvämningar. Under perioder med lägre intensitet på regnen, sen höst till vår, kan pumpstationen vara avställd för att spara el. Följande punkter visar hur systemet är tänkt att fungera:

- Dagvattenledningarna leder till pumppumpen.
- Utloppsledningarna har backventiler för att Järhasjön inte ska rinna in i ledningssystemet och pumppumpen.
- Pumparna lyfter upp vattnet till en högre belägen brunn. Därefter rinner vattnet ut i Järhasjön med självfall genom de befintliga 2*800 utloppsledningarna.
- Vid höga flöden kommer pumpens kapacitet inte att räcka till. Då kommer nivån i stationen och omgivande ledningsrät att stiga. När nivån når upp till ca +5,5 m kommer vattnet rinna ut med självfall genom utloppsledningarna med backventilerna.

14 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

Figuren nedanför visar en planbild över hur systemet vid pumpstationen är tänkt att fungera.



Tabellen nedanför visar grundläggande beskrivning av dagvattenpumpstationen som krävs för detta åtgärdsförslag.

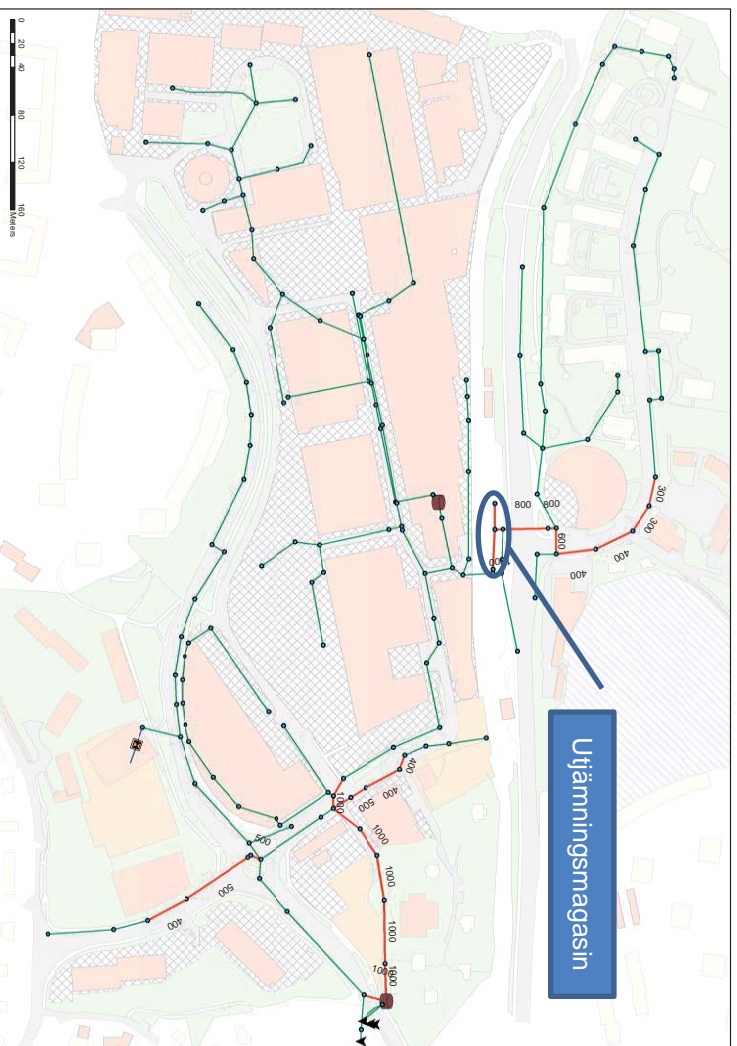
Tabell 6: Dimensioneringsdata för dagvattenpumpstationen

Pumpsumpsbotten	+2.0 m
Pumpsumpsarea	10 m ²
Statisk lyfthöjd	2.8 m
Pumpkapacitet	500 l/s
Startnivå	+5.2 m
Stoppnivå	+3.2 m
Börjnivå	+ 3.4 m

Pumpstationen innebär att utloppsledningarna som idag är vattenfyllda långt upp mot Planiarvägen kommer att vara tömda under sommarhalvåret. Om ledningen har ofäta fogar/skador kan det finns risk för inläckage av förorenat grundvatten som finns i området. Om detta visar sig vara fallet kan skadade sektioner relinjas för att hålla grundvattnet ute.

3.3 Åtgärdsförslag 2 - utjämningsmagasin vid Värmdövägen och dagvattenpumpstation vid Järlaleden.

Detta åtgärdsförslag skiljer sig från föregående att Alphyddan inte kopplas bort utan leds till ett utjämningsmagasin söder om Värmdövägen vid järnvägen. Förändringar nedströms mot Järlasjön/Järlaleden är i stort de samma som föregående åtgärdsförslag.



3.3.1 Omläggning och nyläggning av ledningar

Röda ledningar i föregående bild visar vilka ledningar som måste läggas om. Tabellen nedanför visar summan av olika ledningslängder.

Tabell 7: Längder och dimensioner på ledningar som måste läggas om i detta åtgärdsförslag.

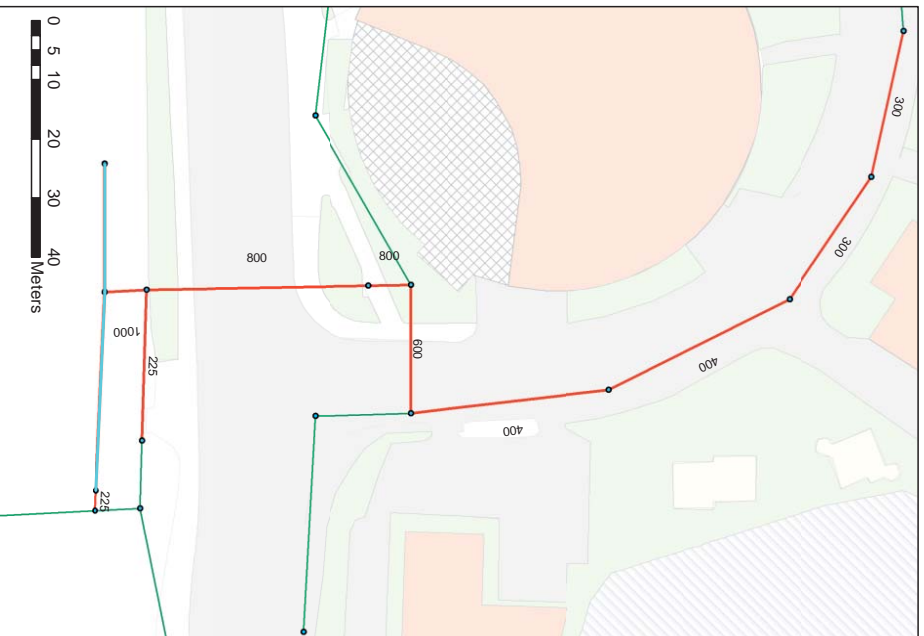
Innerdiameter [mm]	Längd [m]
300	50
400	150
500	110
800	50
1000	230
Summa	590

16 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

3.3.2 Utjämningsmagasin

Huvudflödet från Alphyddan leds in i utjämningsmagasinet. Små flöden leds förbi i befintlig ledning men som strypts för att stora flöden inte ska kunna rinna förbi utjämningsmagasinet. Turkosa ledningar i figuren nedanför visar utjämningsmagasinets utbredning.



Med hänsyn till de rådande marknivåer och vattengångar på de omgivande ledningarna blir magasinets yta relativt stor. Det finns dock möjlighet att utloppet från utjämningsmagasinet leds parallellt med befintlig ledning ner mot Simbagatan och kopplas in där. Görs detta kan utjämningsmagasinets konstruktion göras djupare och mindre bred.

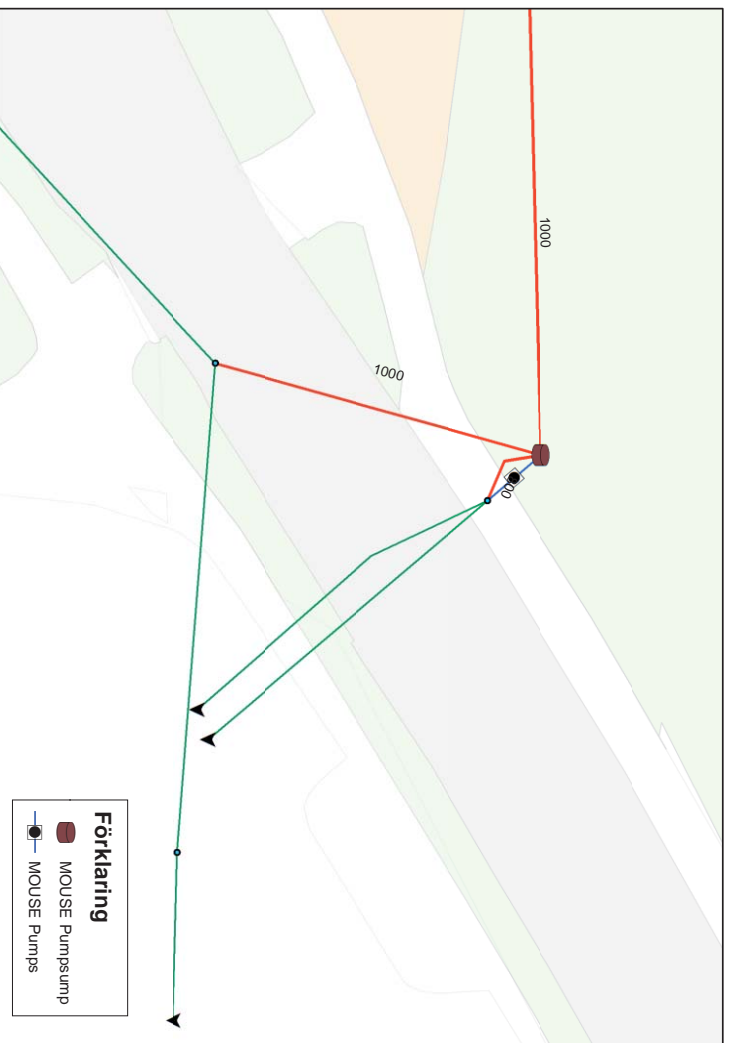
Tabellen på nästa sida visar utjämningsmagasinets data.

Tabell 8: Dimensioneringsdata av utjämningsmagasinet.

Längd	60 m
Bredd	8 m
Höjd	1.4 m
Vattengång	+8.27 - +7.77 m
Utjämningsmagasinets lutning	Ca 9 ‰
Maxfyllnadshöjd	+8.85 m
Volym under fyllnadshöjd	370 m ³
Maxflöde in till magasinet	Ca 600 l/s

3.3.3 Dagvattenpumpstation

En dagvattenpumpstation behövs även i detta åtgärdsförslag för att hålla trycknivån nere under marknivå vid dimensionerande 10-års regn. Figuren nedanför visar en planbild över den tänkta pumpstationen.



Tabellen på nästa sida visar grundläggande data för pumpstationen i detta åtgärdsförslag.

18 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

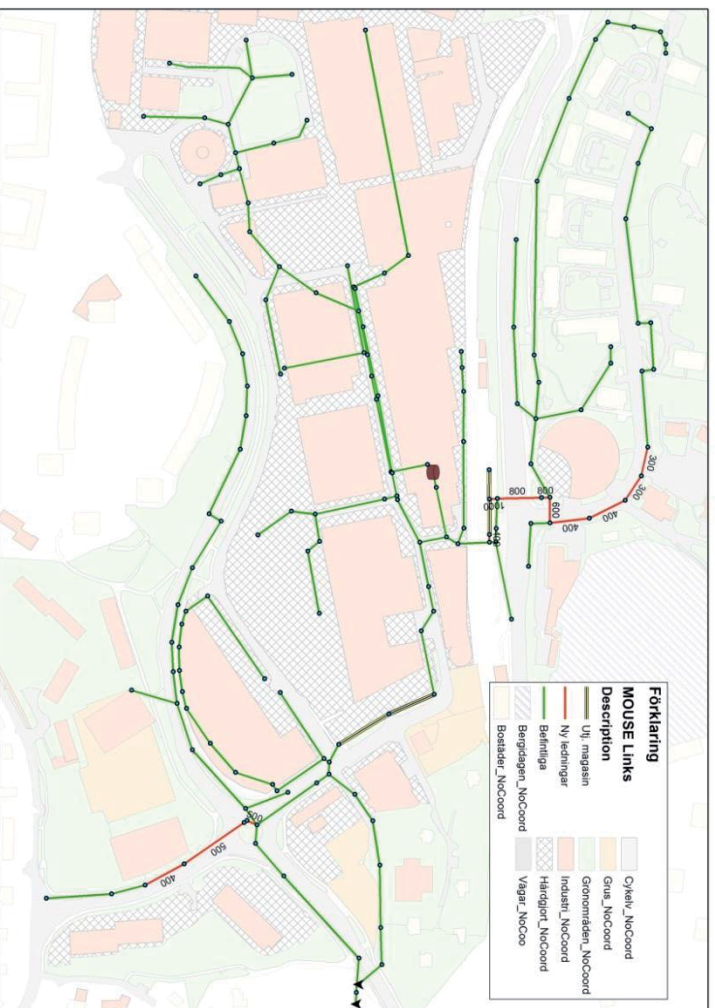
Tabell 9: Dimensioneringsdata för dagvattenpumpstationen

Pumpsumpsbotten	+2.0 m
Pumpsumpsarea	10 m ²
Statisk lyfthöjd	2.8 m
Pumpkapacitet	500 l/s
Startnivå	+5.2 m
Stoppnivå	+3.2 m
Börnivå	+ 3.4 m

3.4 Åtgärdsförslag 3 – Utjämningsmagasin vid norra Planlavägen och Värmdövägen

Detta är ett alternativ som visar hur stora utjämningsmagasinen måste vara om man ska undvika en dagvattenpumpstation vid Järaleden som lyfter ut vattnet i Kyrkviken.

Det mindre magasinet är identiskt med magasinet i åtgärdsförslag 2. Det större ligger i norra Planlavägen, se figur nedanför.



3.4.1 Omläggning och nyläggning av ledningar

Röda ledningar i föregående bild visar vilka ledningar som måste läggas om. Tabellen nedanför visar summan av olika ledningslängder.

Tabell 10: Längder och dimensioner på ledningar som måste läggas om i detta åtgärdsförslag.

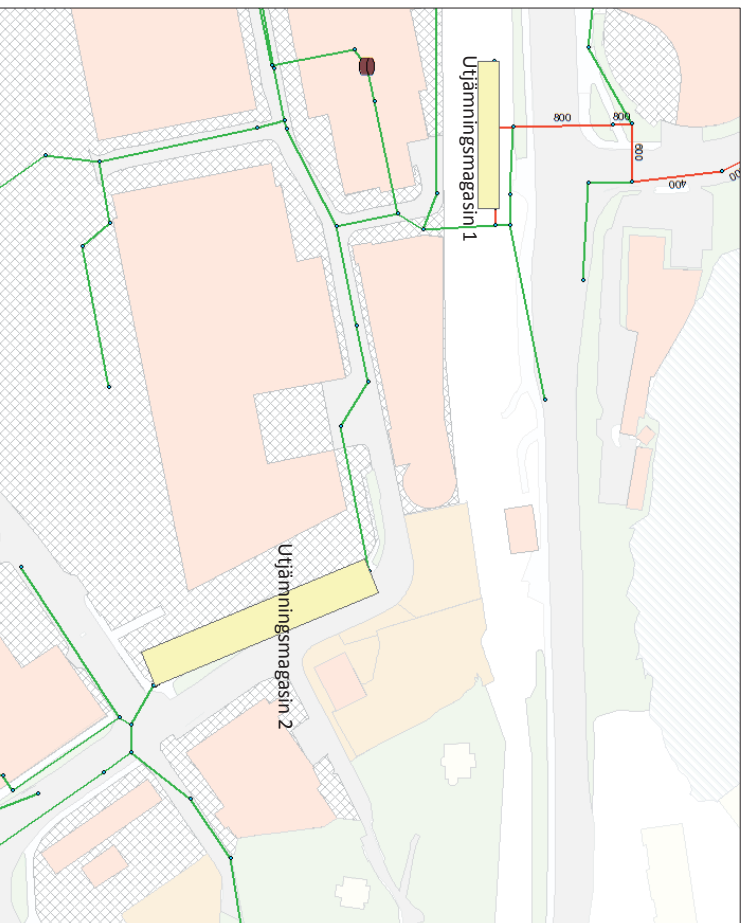
Innerdiameter [mm]	Längd [m]
300	65
400	110
500	100
600	22
800	42
1000	7
Summa	350

20 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

3.4.2 Utjämningsmagasin

De två utjämningsmagasinens placering visas som gula rektanglar i figuren nedanför. Rektanglarnas yta i figuren nedanför motsvara den ytan som den effektiva volymen i varje magasin kräver. Magasinet i Planlavägen är tänkt som ett genomströmningsmagasin som plockar upp allt vatten kring Planlavägen.



I tabellen på nästa sida visas dimensioneringsdata för varje magasin. För magasin 2, i Planlavägen, finns det två olika alternativ till utformning. Alternativ 2a innebär att utloppsledningarna får vara i samma skick som idag. Alternativ 2b innebär att utloppsledningarna återställs i nyskick där man tar bort ansamlat sediment/rötter etc.

Flödesmätningen⁸ i Planlavägen sommaren 2013 visade att utloppsledningen/arna har starkt begränsad kapacitet vilket gav upphov till ordentliga därminingar vid större regn under mätningen. För att kunna återskapa detta i modellen var vi tvungna att lägga in 50 cm sediment i hela huvudledningen i Järtaleden.

⁸ Se rapport: "Flödesmätning vid Sickla Köpkvarter", Sweco 2013 för ATRIUM LJUNGBERG AB

Tabell 11: Dimensionering av utjämningsmagasinen.

Typ	Magasin 1	Magasin 2a	Magasin 2b ⁹
Längd [m]	60	90	90
Bredd [m]	8	15	10
Höjd [m]	1.4	1.5	1.5
Vattengång [+m]	8.27 -7.77	5.45 - 5.30	5.45 - 5.30
Utjämningsmagasinets lutning [%]	9	1.5	1.5
Maxfyllnadshöjd [+m]	8.85	6.8	6.65
Volym under fyllnadshöjd [m ³]	9	1930	1160
Maxflöde in till magasin [l/s]	370	1100	1100

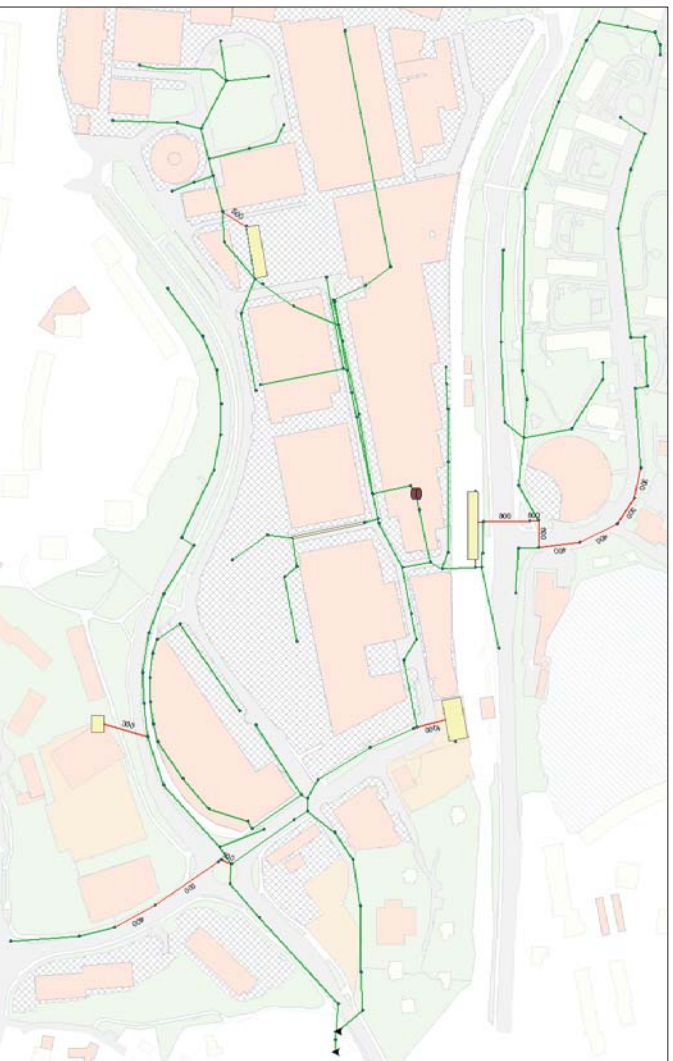
⁹ Detta magasin kan ersätta "magasin 2a" om utloppsledningen rensas och får full kapacitet. I dag tyder flödesmätningen från 2013 att utloppsledningen är full med sediment upp till 50 % av diametern. Den dämning som uppstår har inte verifierats om den orsakas av sediment, rötter, rörbrott eller annat i denna utredning

22 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

3.5 Åtgärdsförslag 4 – Utjämningsmagasin vid norra Planriavägen, Värmdövägen, Sickla köpvarter, samt inne vid Sickla skola.

Detta åtgärdsförslag innebär att man utjämnar flödet uppe i systemet för att minska belastningen på utloppsledningarna.



3.5.1 Omläggning och nyläggning av ledningar

Röda ledningar i föregående bild visar vilka ledningar som måste läggas om. Tabellen nedanför visar summan av olika ledningslängder.

Tabell 12: Längder och dimensioner på ledningar som måste läggas om i detta åtgärdsförslag.

Innerdiameter [mm]	Längd [m]
300	90
400	110
500	100
600	20
800	50
1000	40
Summa	410

3.5.2 Utjämningsmagasin

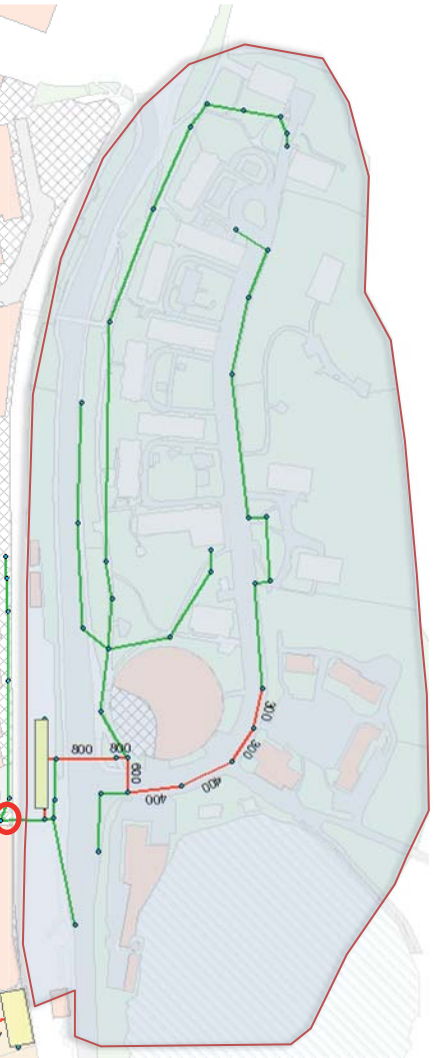
I följande bilder symboliserar de gula rektanglarna utjämningsmagasinens areella utbredning, sett till innermått/effektiv utjämningsvolym. De genomskinliga områdena visar ungefärliga avrinningsområden till varje magasin.

I detta avsnitt redovisas varje enskilt utjämningsmagasin.

3.5.2.1 *Utvämningsmagasin vid Värmdövägen*

I modellberäkningen har detta utjämningsmagasin antagits vara ett platsgjutet magasin i form av en rektangulär betonglåda med mätten 60*8*1,4 m.

Det finns en möjlighet att göra magasinet mindre utrymmeskrävande, dvs. djupare, genom att magasinets utlopp kopplas till en brunns längre nedströms, se röd ring i figuren nedanför. Detta får utredas vidare i detaljprojekteringen av utjämningsmagasinet.



Uppströms magasinet måste ledningsnätet uppdimensioneras för att undvika marköversvämmingar i Alphyddvägen, se röda ledningar i figuren ovanför.

Detta utjämningsmagasin är utformat som ett genomströmningsmagasin där utloppet är strypt. När magasinet går fullt sker en bypass via en skibordsbrunn vid inloppet till magasinet.

I Tabell 13 redovisas dimensionering av utjämningsmagasinen i detalj.

24 (46)

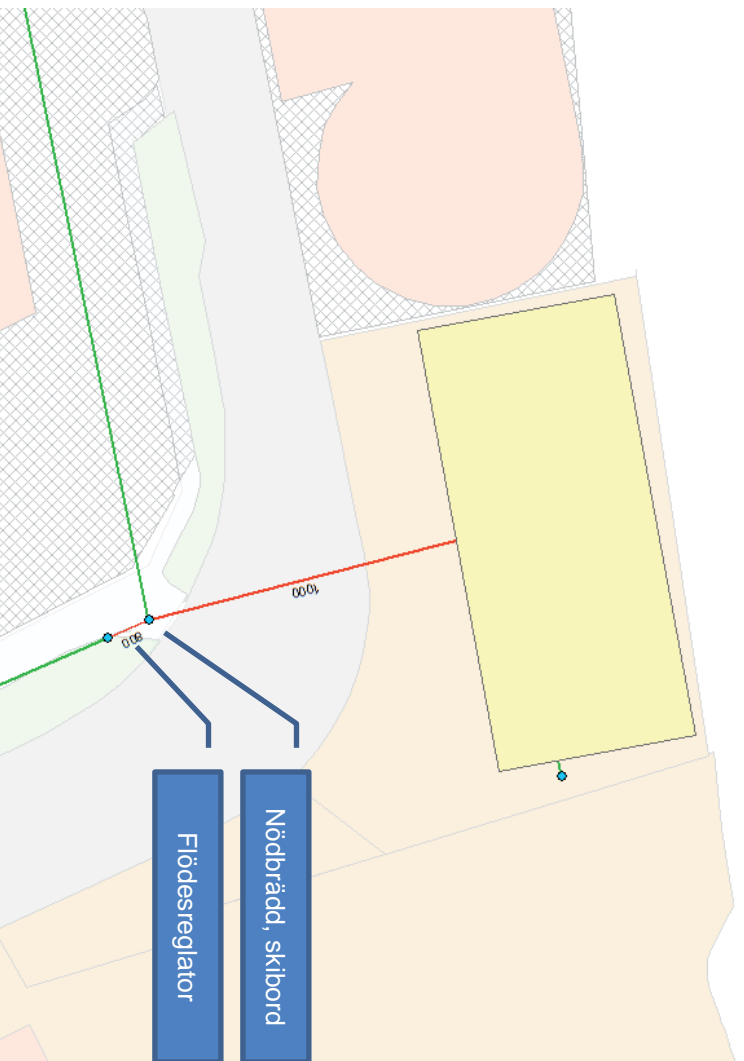
BILAGA 7
2013-10-02

3.5.2.2 *Utljänningsmagasin vid norra Planlavägen*

Detta utljämningsmagasin placeras under planerat torg i norra Planlavägen. Magasinets area blir 30*15 m och antagits vara en platsgjuten konstruktion.

Detta magasin är det teknisk svåraste att genomföra då det samtidigt måste utjämna flödet uppströms och nedströms magasinet. Detta beror på att befintliga utloppsledningarna har en total kapacitet på ca 800 l/s i nuvarande skick, innan marköversvämning inträffar i Planlavägen.

I detta åtgärdsförslag räknar vi dock med att befintliga utloppsledningarna spolas/rotskärs/slamsugs/filmas och åtgärdas på hela ledningssträckan som står dämd av Järflasjön. Genomförs detta kommer kapaciteten öka till ca 1300 l/s enligt de teoretiska beräkningarna. Detta är en förutsättning för att man ska slippa brädning i Planlavägen. Genomförs inte denna åtgärd tyder modellberäkningarna på att maröversvämning kommer att inträffa i Planlavägen men i mindre omfattning än i nuläget.



Detta utjämningsmagasin måste ha en stor yta för att kunna hålla trycknivån nere vid större regn. I början av regnet kommer vatten från södra delen av Planlavägen att trycka upp baklänges i ledningsnätet upp i magasinet med ca 100 l/s vid ett 10-års regn. Minskas magasinets area kommer inte tillräckligt med vatten från södra Planlavägen att kunna utjämnas utan trycknivån i ledningsnätet kommer att stiga över marknivån i Planlavägen.

För att minska belastningen nedströms magasinet stryps flödet på huvudledningsnätet. Genom att göra detta tvingar man vatten uppströms in i magasinet samtidigt som tömningen av magasinet går långsammare. Flödesregulatorn måste utformas så att den kan släppa igenom även motströms flödesriktningen. Enklaste lösningen till detta är att man med ledningsdimensionen stryper flödet till det som krävs.

Nödbrädd från magasinet/området uppströms sker via ett skibord uppströms flödesregulatorn.

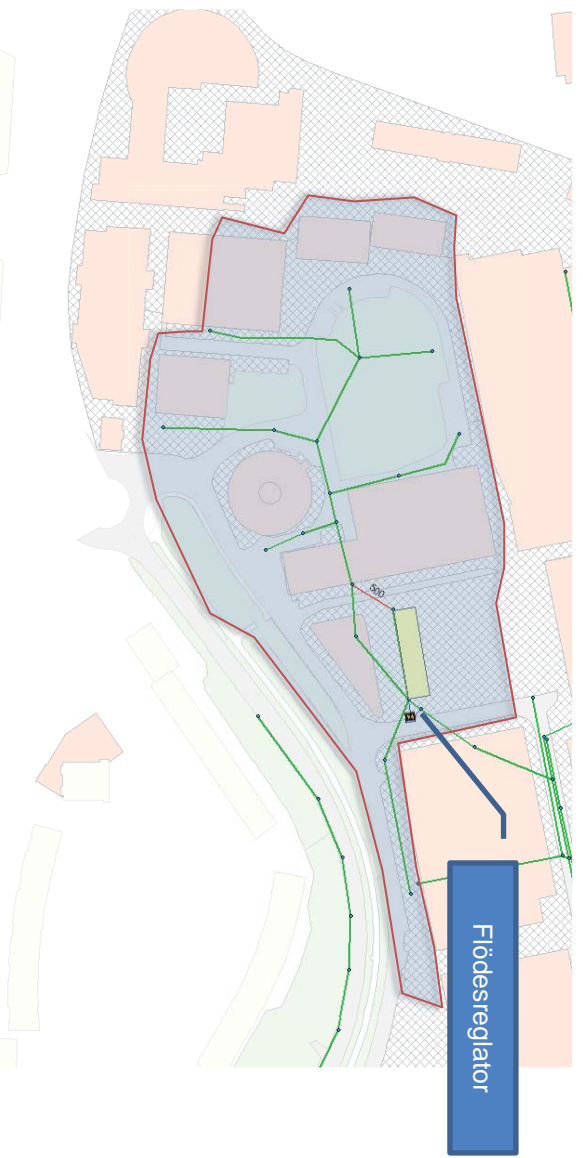
Magasinets area kan minskas men då krävs det att magasinet delvis töms med pumpning.

I Tabell 13 redovisas dimensionering av utjämningsmagasinen i detalj.

3.5.2.3

Utjämningsmagasin 1 inom Sickla köpvarter, Markusplatsen

I modellberäkningen har detta utjämningsmagasin antagits vara ett moduluppbyggt magasin av dagvattenkassetter. Då tillgänglig höjd mellan dagvattenledningarnas vattengång och markyta är begränsad till ca 1,5 m valdes detta system. Detta innebär att magasinets area blir ca 40*10*0,5m.



På samma sätt som utjämningsmagasin vid norra Planlavägen stryps flödet i huvudledning för att få in vattret i magasinet. Nödbrädd till magasinet sker via skibord i samma brunns som flödesregulatorn.

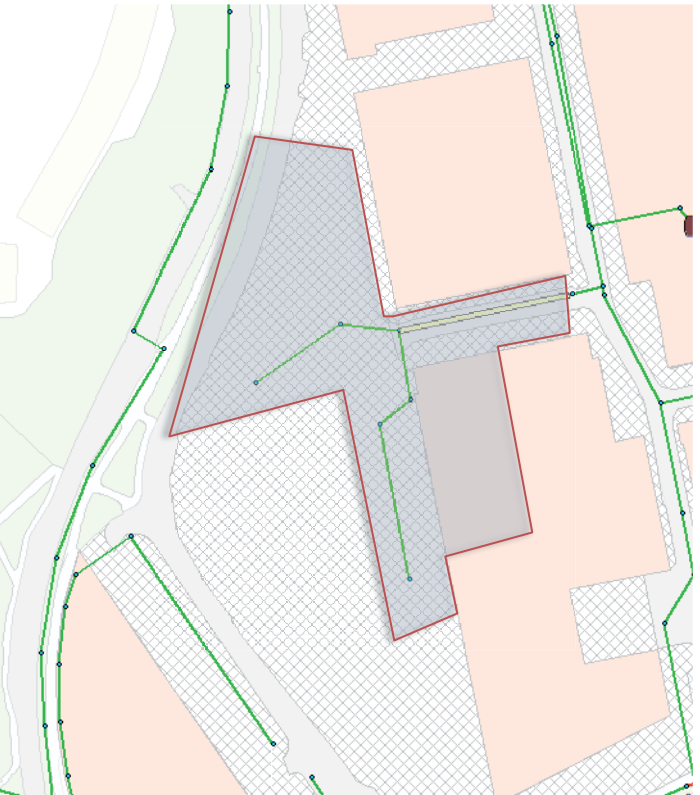
I Tabell 13 redovisas dimensionering av utjämningsmagasinen i detalj.

26 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

3.5.2.4 *Uljämningmagasin 2 inom Sickla köpkrater, Terminalgatan*

I modellberäkningen har detta utjämningsmagasin antagits vara ett rörmagasin med en dimension om \varnothing 1400 mm. Magasinet blir ett genomströmningmagasin där man ersätter befintlig ledning med en \varnothing 1400 mm ledning som stryps vid utloppet.

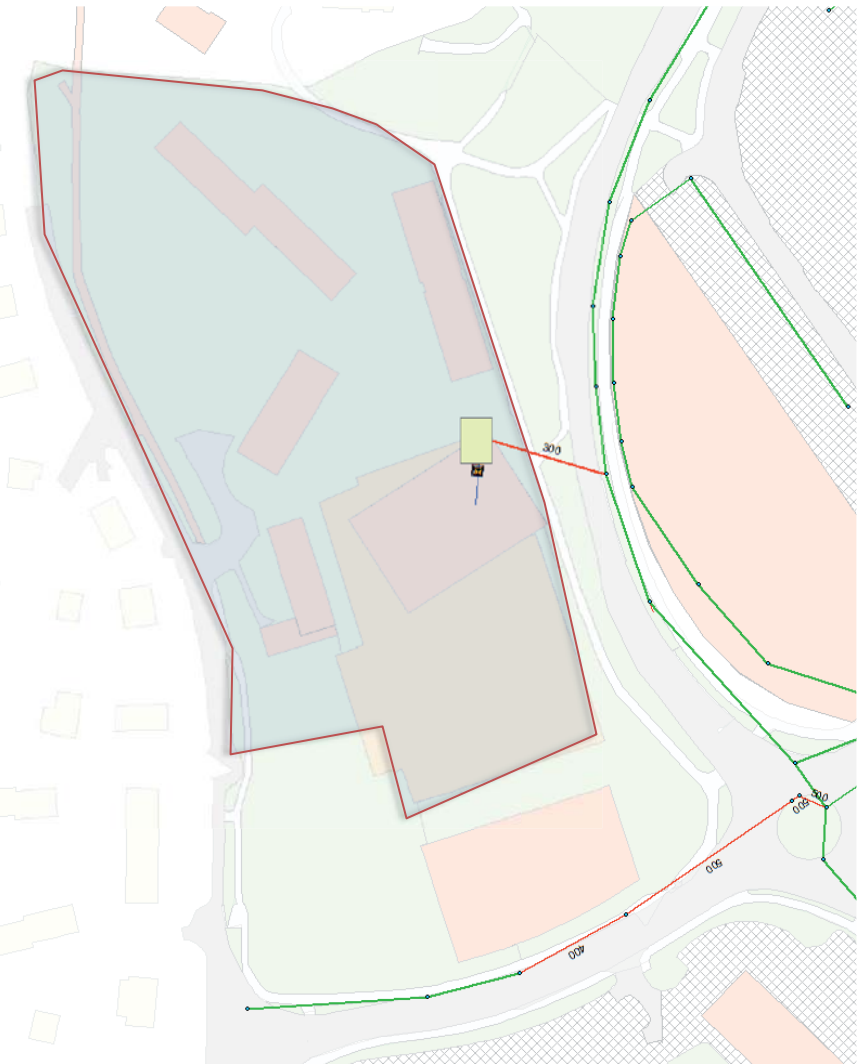


Nöddrädd från magasinet sker via ett skibord vid rörmagasinet utlopp.

I Tabell 13 redovisas dimensionering av utjämningsmagasinen i detalj.

3.5.2.5 *Utlämningsmagasin vid Sickla Skola*

Planer finns att avvattna delar eller hela Sickla skola via befintlig dagvattenledning i Järtaleden. I modellberäkningen har vi antagit att hela området på sikt kommer att avvattnas. Ett utlämningsmagasin har dimensionerats efter den förutsättning att området inte får avleda mer vatten än att befintlig ledning i Järtaleden ska klara att ta emot utan att marköversvämmning inträffar.



I detta område har vi liten kännedom om marknivåer varvid dimensioneringen av utlämningsmagasinet får ses som ett startvärde för vidare utredning.

28 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

3.5.2.6 Sammanställning av dimensionering av utjämningsmagasinen

Tabell 13: Dimensionering av utjämningsmagasinen.

Typ	Magasin 1	Magasin 2	Magasin 3	Magasin 4	Magasin 5
Placering	Parkerings vid Värmdövägen	Torgytan vid norra Plania-vägen	Inne på Sickla köpkvarter, Markus-platsen	Inne på Sickla köpkvarter, Terminal-gatan	Inne på Sickla skola
Typ av utjämningsmagasin	Platsgjutet	Platsgjutet	Backmagasin	Rörmagasin	--
Längd [m]	60	30	40	60	--
Bredd [m]	8	15	10	Ø 1.4	--
Höjd [m]	1.4	2.2	0.5	1.4	--
Vattengång [+m]	8.27-7.77	5.5-5.4	10.12-10.02	8.42-8.19	--
Utjämningsmagasinets lutning [%o]	9	6	2.3	3.8	--
Maxfyllnadshöjd vid 10-års regn [+m]	9.15	6.69	10.68	9.5	--
Volym under fyllnadshöjd [m ³]	540	540	400	90	70
Maxflöde in till magasinet [l/s]	570	620	230	110	135
Ströpt utflöde	Ja, max 50 l/s	Ja, max 250 (550) l/s	Ja, max 60 l/s	Ja, max 30 l/s	Ja, max 70 l/s
Nivå nödbrädd [+m]	9.0	6.8	10.5	9.5	--
Utförning nödbrädd	Bypass, Ø 0.5 ledning	Skibord, 0.6 m långt	Skibord, 0.6 m långt	Skibord, 0.4 m långt	--

4 Kommentarer och diskussion

Under projektets gång har projektgruppen träffats på Nacka kommun vid två tillfällen för att diskutera åtgärderna och deras organisatoriska och tekniska genomförbarhet.

Tidigt under projektet framkom det att det inte var ett alternativ att leda stora vattenvolymer på markytan ner till Järlasjön då det inte finns utrymme för detta.

Åtgärdsförslagen 1 och 2 där man torrlägger befintliga utloppsledningarna med en dagvattenpumpstation visade sig enligt kommunen ej vara genomförbara. Detta beror dels på att man riskerar att få in förorenat grundvatten i de torrlagda och ev otäta dagvattenledningarna. I avrinningsområdet finns det vissa förekomster av markföroreningar sedan tidigare verksamhet. Dessa två åtgärdsförslag innebär även kraftigt ökade maxutföden i Järlasjön vilket kan resultera i större turbulens/sediment upprörning vilket vill undvikas.

Åtgärdsförslag 3 med två stora utjämningsmagasin blir orealistiskt då utjämningsmagasinet i Planlavägen innebär den sådana stor ekonomisk kostnad pga fördyrande konstruktioner vilket gör att exploateringen kring Planlavägen inte kan bära kostnaderna.

Det 4:e åtgärdsförslaget innebär att nuvarande maximalt utföde mot Järlasjön blir oförändrat eller något mindre. För att klara detta har 4 utjämningsmagasin dimensionerats uppströms Planlavägen. Detta åtgärdsförslag kräver dock att man rensar/slamsuger utloppsledningarna då deras utloppskapacitet är långt under den teoretiska enligt flödesmätningarna under sommaren 2013.

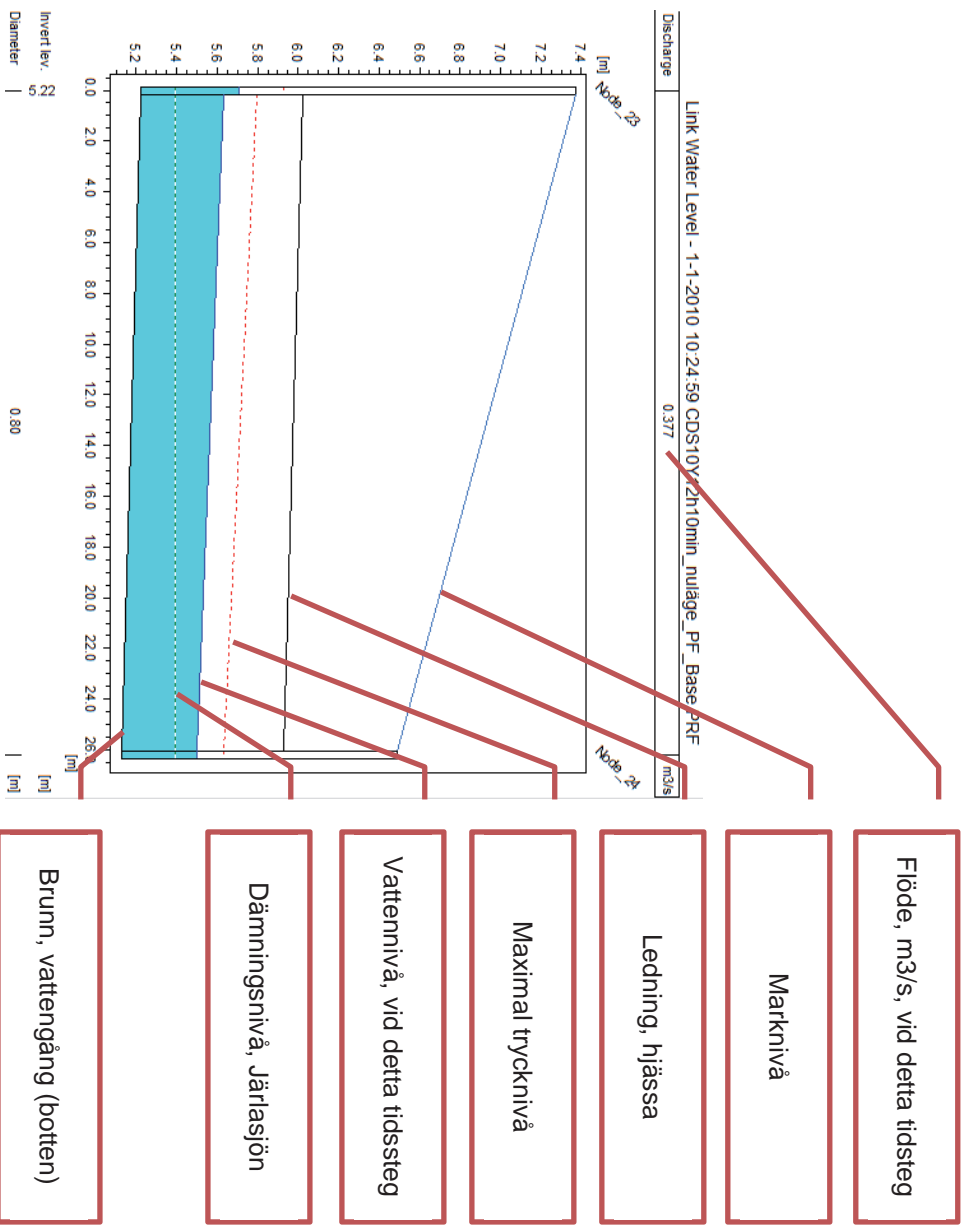
Det 4:e åtgärdsförslag är det som bäst klarar de kriterier som framkommit under projektets gång och är där med det åtgärdsförslag som vi på Sweco rekommenderar.

30 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

BILAGA 1 – TRYCKPROFILER OCH PLANBILDER

TOLKNING AV TRYCKPROFILER MM



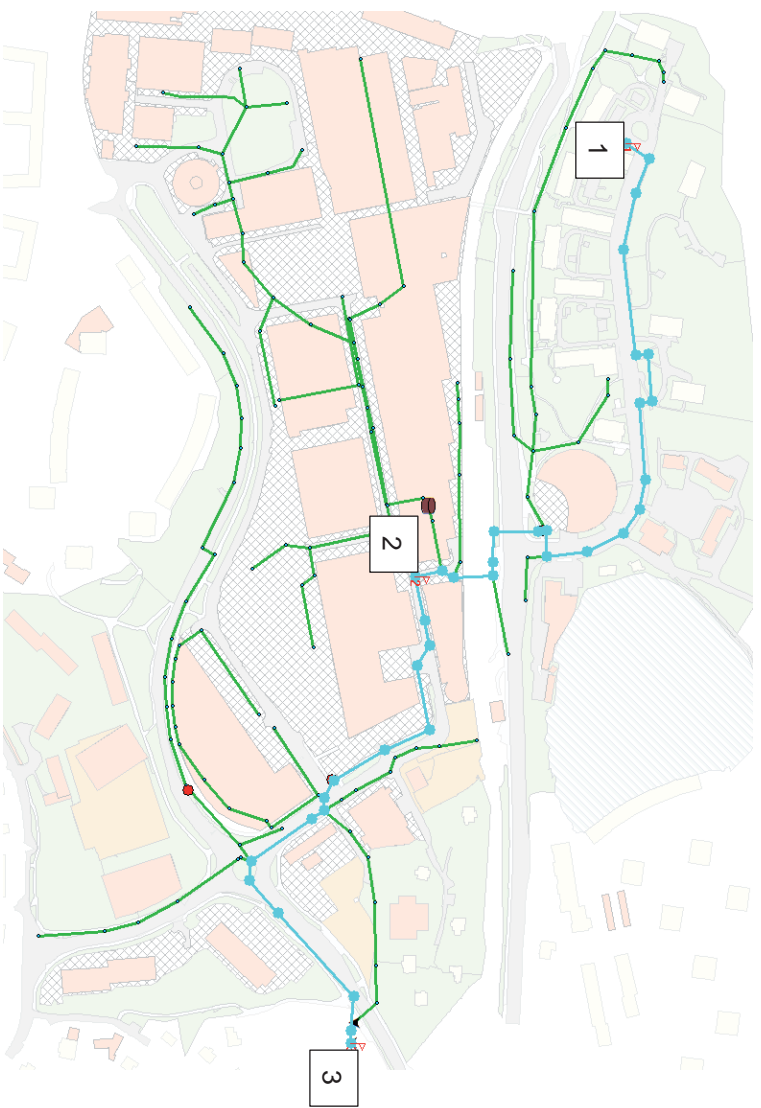
Marköversvämning = När trycknivå eller vattennivå överstiger marknivån.

32 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

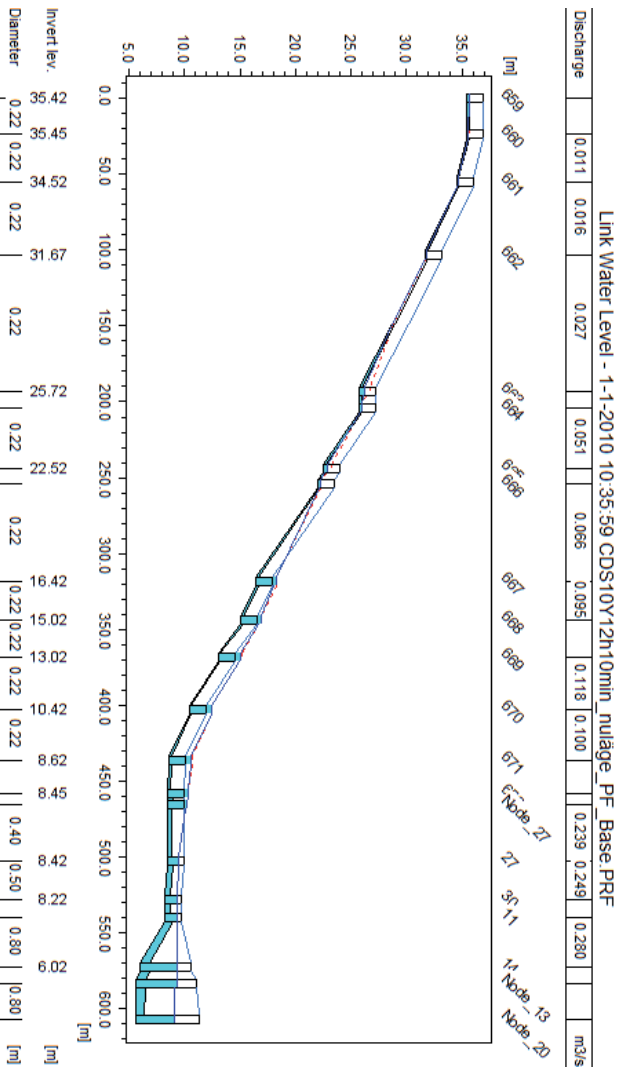
NULÄGE

Profil 1 sträcker sig mellan flagga 1 – 2 i figuren nedanför.
Profil 2 sträcker sig mellan flagga 2 – 3 i figuren nedanför.

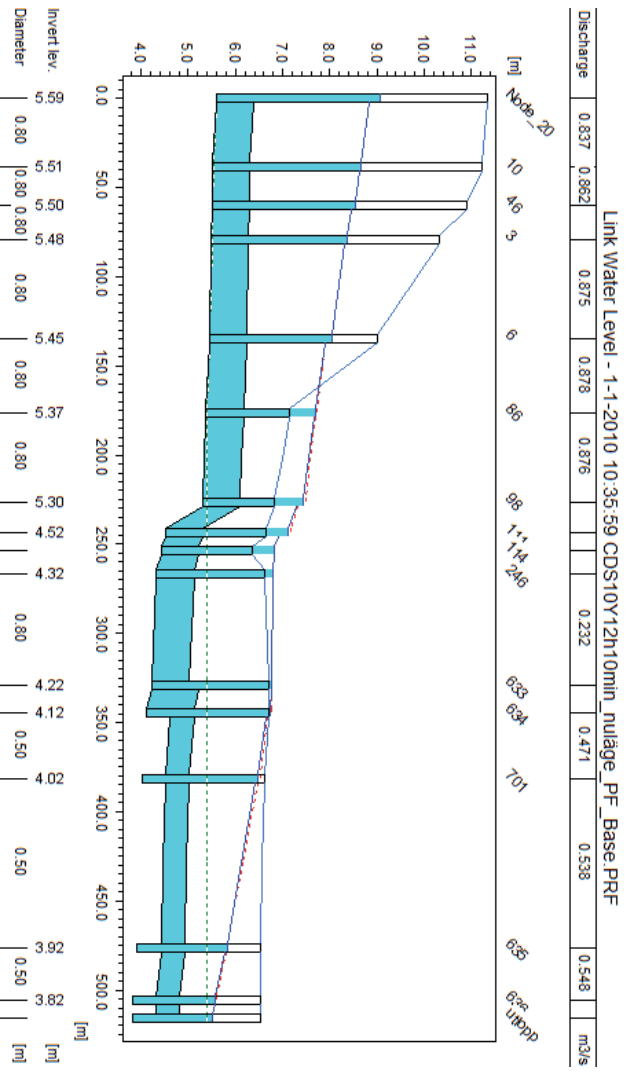


Röd streckad linje i profilerna visar högsta trycklinje vid dimensionerande 10-års regn med Klimatfaktor 1,2.

Profil 1 - nuläge



Profil 2 - nuläge



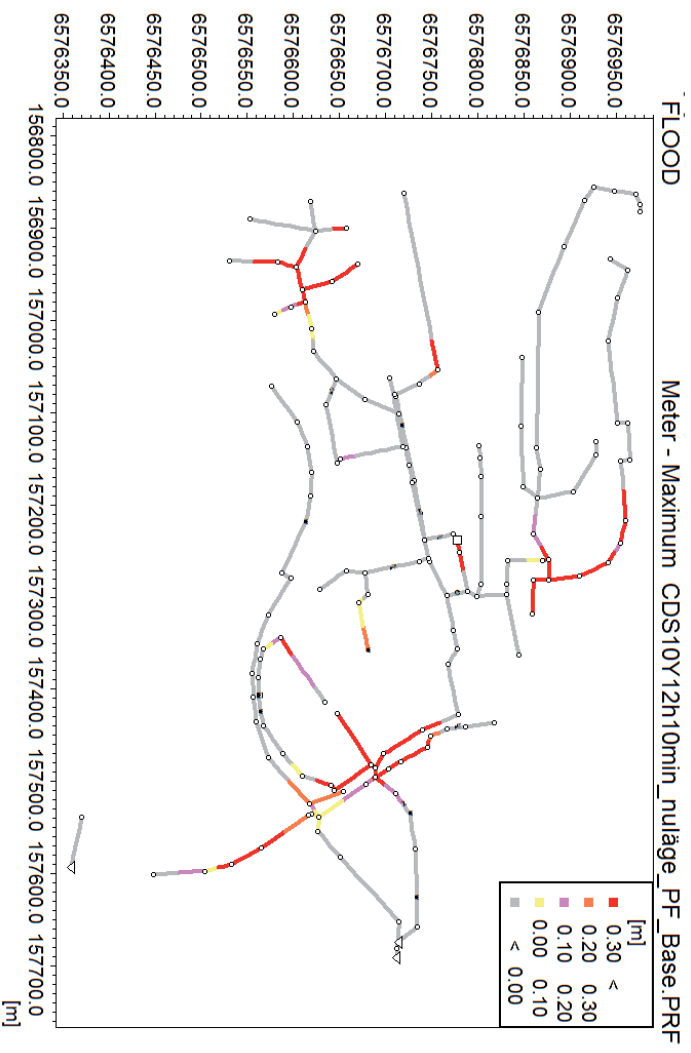
Nedre delen av denna profil visar att diametern på ledningen bara är 50 cm. Detta beror på att vi i kalibrering var tvungna att strypa flödet i utloppsledningen för att få till de höga nivåer som mätningen visade. Strypningen har gjorts så att det motsvarar att halva

34 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

ledningen är fylld med sediment. Om det är så eller att det strypa utfödet beror på rötbrott/ rötter etc. kan vi inte veta förrän man gör en inspektion av dem.

Planbild – marköversvämning i nuläge

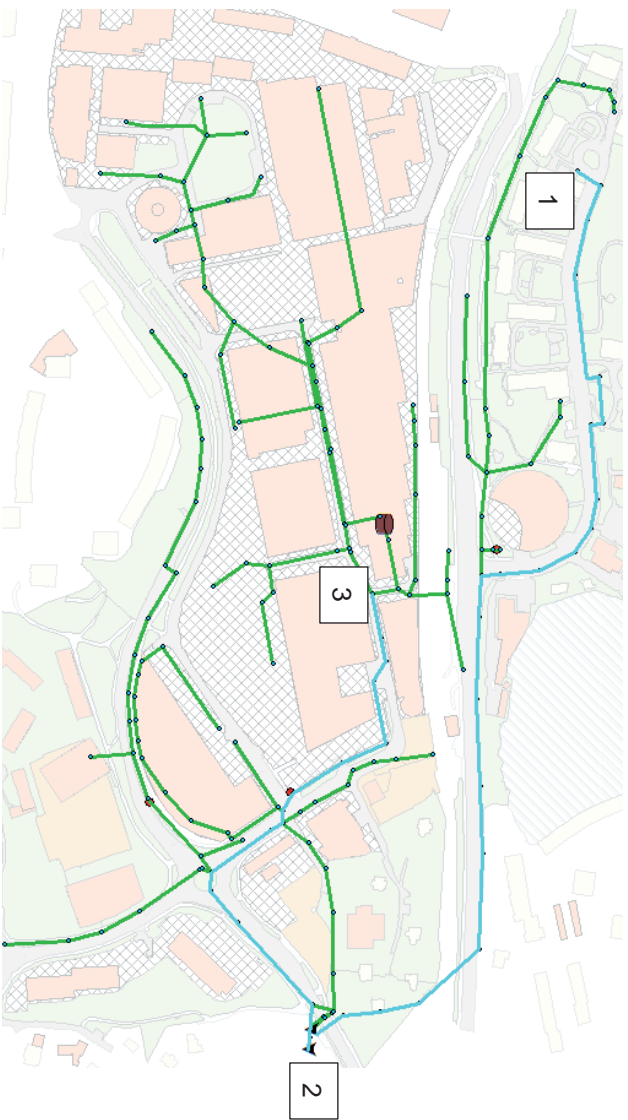


I planbilden ovanför visas marköversvämning, [m], vid dimensionerade 10-års regn.

Planbilden visar kraftiga marköversvämningar i Alphyddevägen, Planlavägen både söder och norr om Järlaleden.

ÅTGÄRD 1

Profil 1 sträcker sig mellan flagga 1 – 2 i figuren nedanför.
Profil 2 sträcker sig mellan flagga 3 – 2 i figuren nedanför.

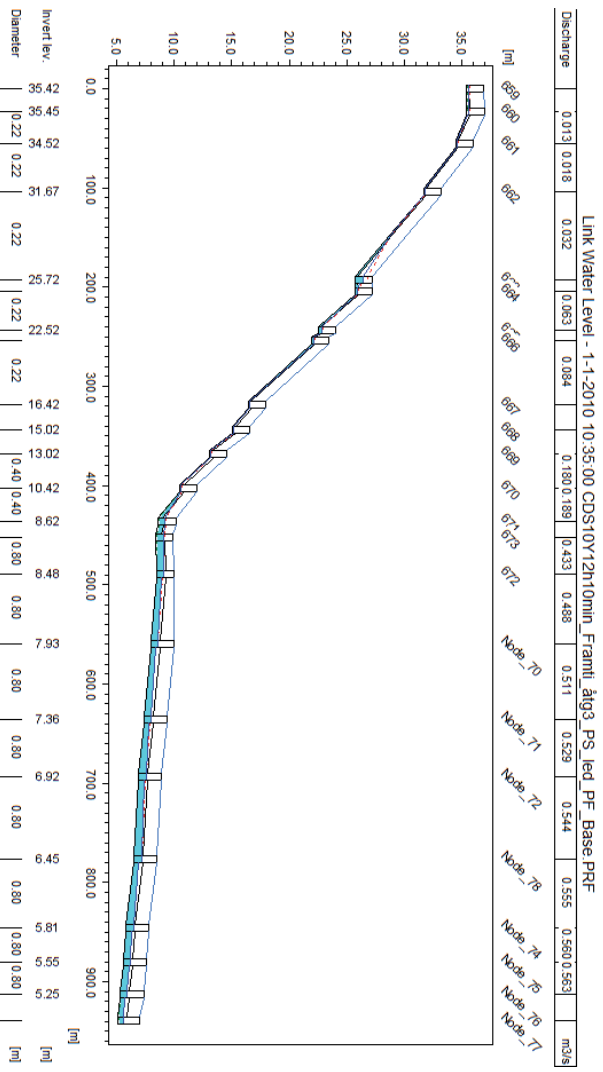


Röd streckad linje i profilerna visar högsta trycklinje vid dimensionerande 10-års regn med Klimafaktor 1,2.

36 (46)

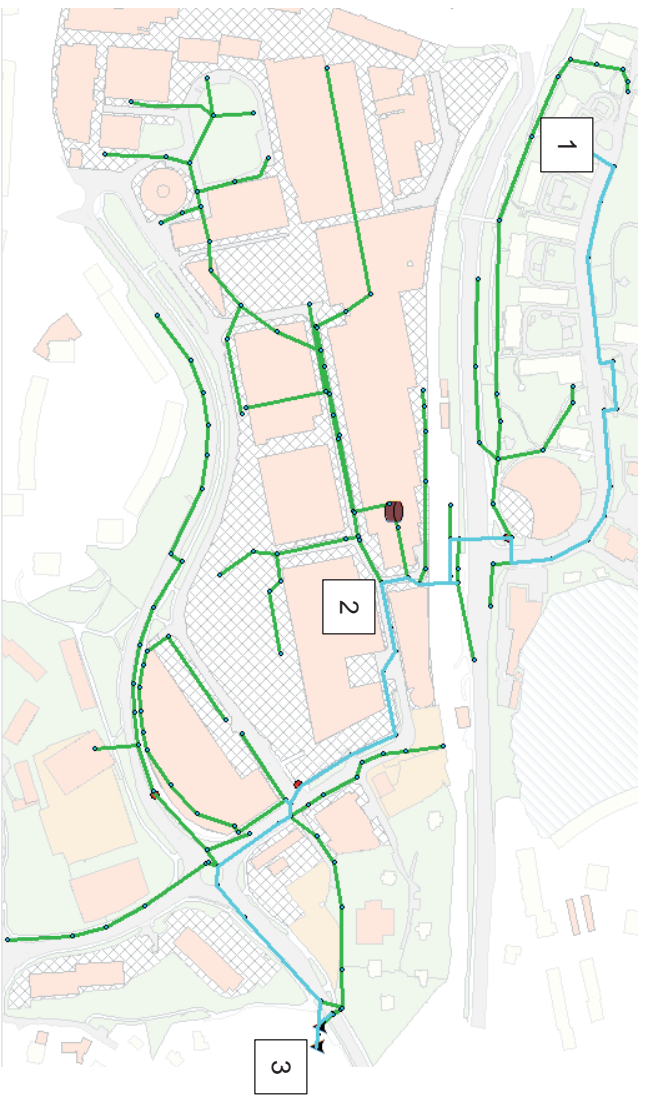
BILAGA 7
2013-10-02

Profil 1 – åtgärd 1



ÅTGÄRD 2

Profil 1 sträcker sig mellan flagga 1 – 2 i figuren nedanför.
Profil 2 sträcker sig mellan flagga 2 – 3 i figuren nedanför.



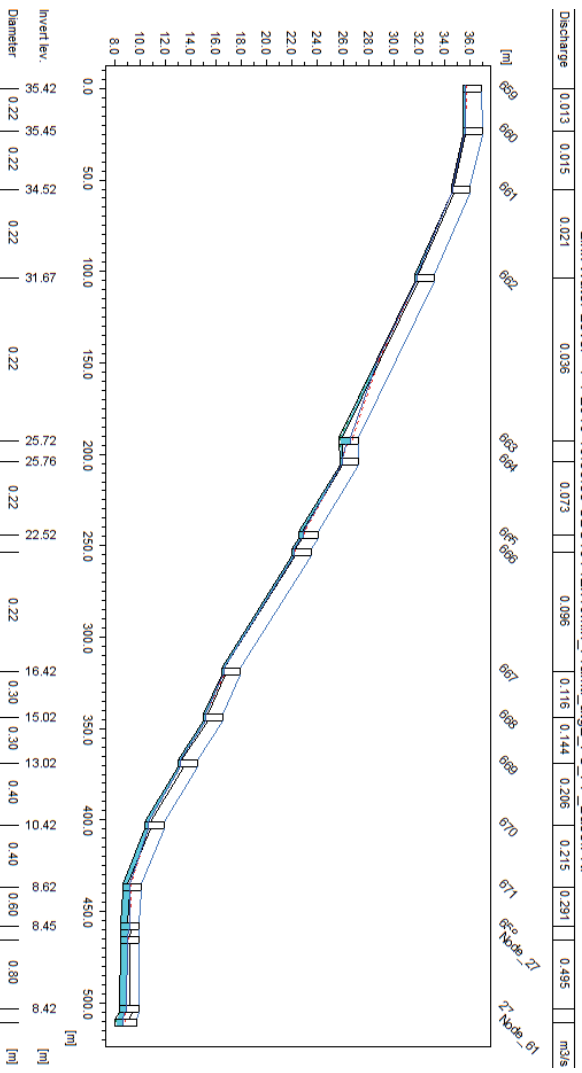
Röd streckad linje i profilerna visar högsta trycklinje vid dimensionerande 10-års regn med Klimafaktor 1,2.

38 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

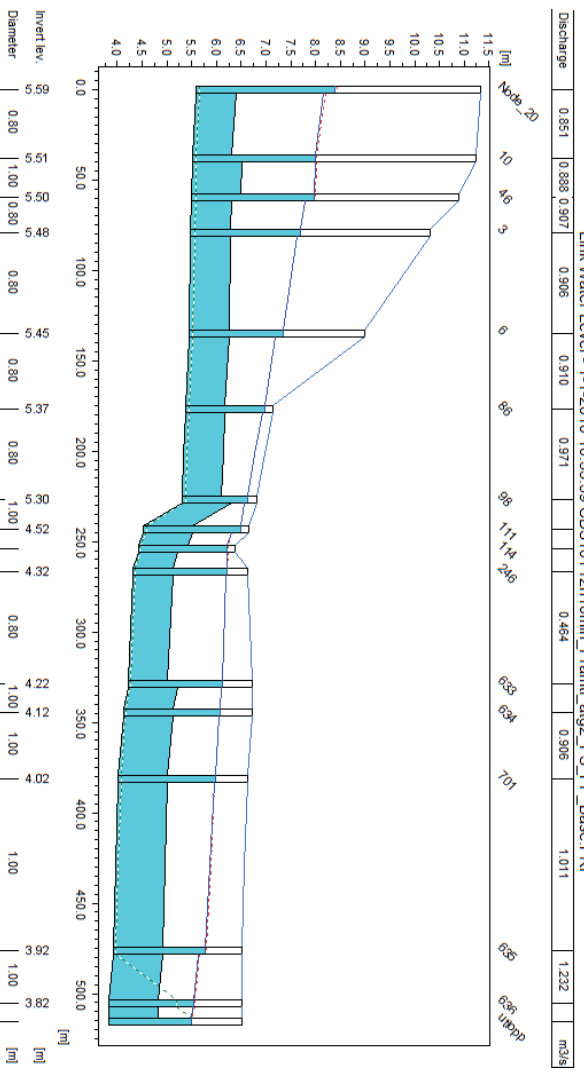
Profil 1 – åtgärd 2

Link Water Level - 1-1-2010 10:33:59 CDS10Y12h10min_Framtl_åtg2_PS_PF_Base.PRF



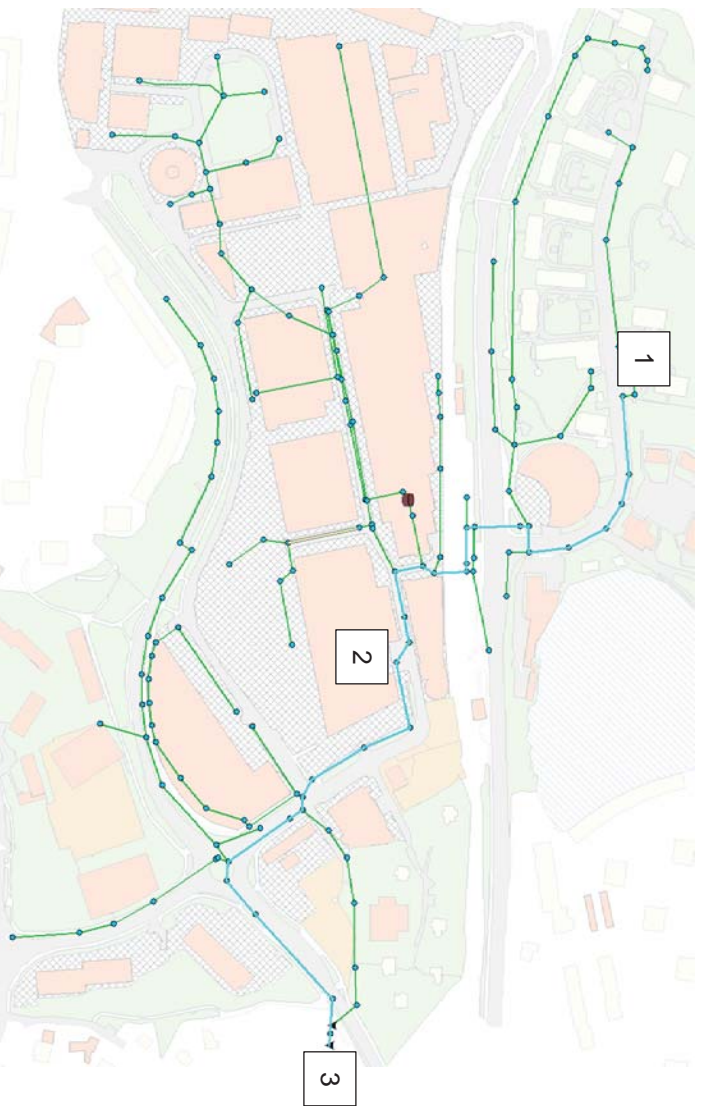
Profil 2 – åtgärd 2

Link Water Level - 1-1-2010 10:33:59 CDS10Y12h10min_Framtl_åtg2_PS_PF_Base.PRF



ÅTGÄRDSFÖRSLAG 3

Profil 1 sträcker sig mellan flagga 1 – 2 i figuren nedanför.
Profil 2 sträcker sig mellan flagga 2 – 3 i figuren nedanför.



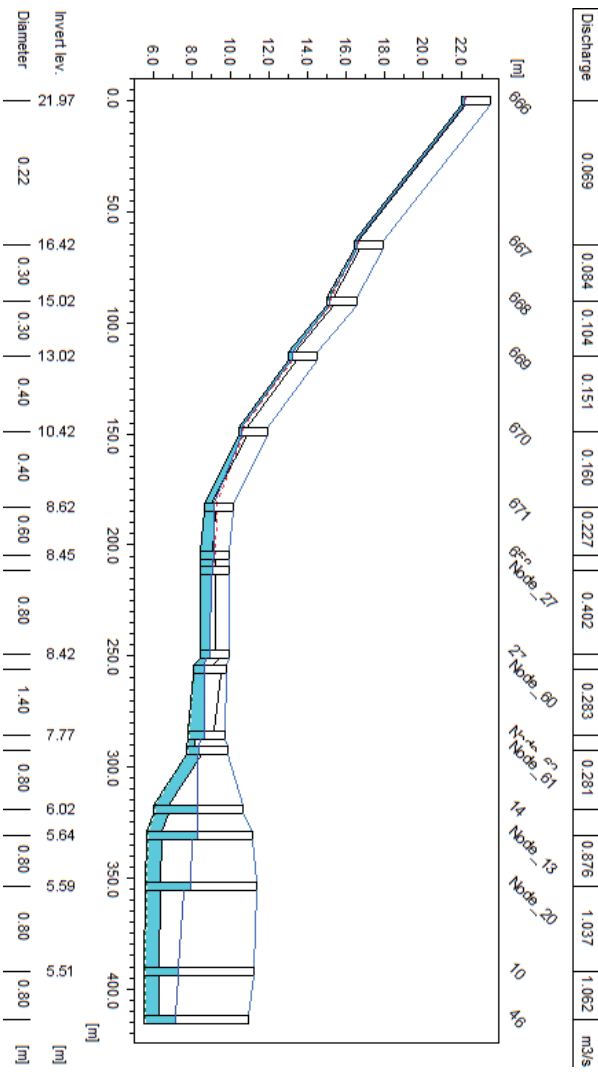
Röd streckad linje i profilerna visar högsta trycklinje vid dimensionerande 10-års regn med klimatafaktor 1,2.

40 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

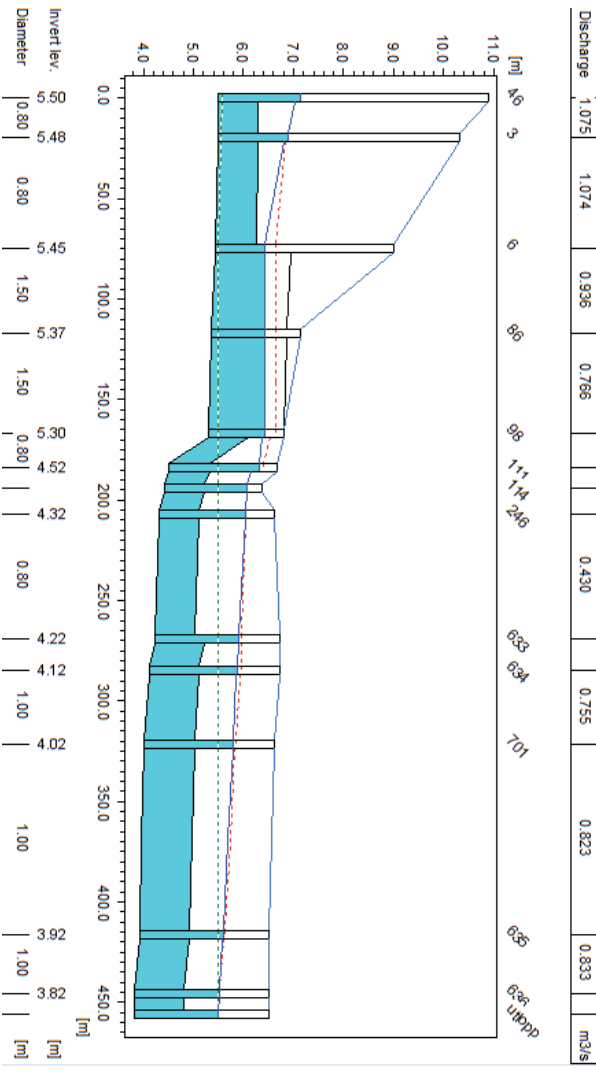
Profil 1 – åtgärd 3

Link Water Level - 1-1-2010 10:35:59 CDS10Y12h10min Åtgärd 1_+fixad_PF_Base.PRF

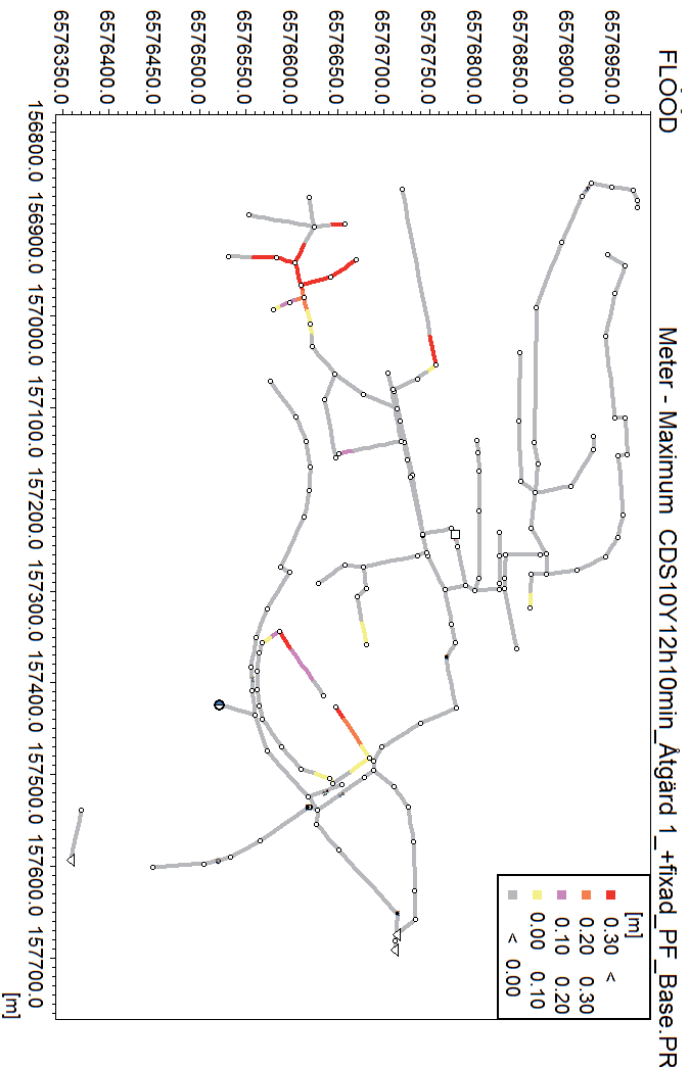


Profil 2 – åtgärd 3

Link Water Level - 1-1-2010 10:35:59 CDS10Y12h10min Åtgärd 1_+fixad_PF_Base.PRF



Planbild – marköversvämning – åtgärd 3



I planbilden ovanför visas marköversvämning vid dimensionerade 10-års regn.

Vid Markusplatsen, Sickla köpkvarter, ses färgade ledningar som tyder på marköversvämning. Då dessa ledningar ligger längst uppströms från kalibreringspunkten för området är osäkerheten rätt stor för vad den verkliga belastningen är här. Dock är marköversvämningarna kraftiga vilket tyder att risken för kapacitetsbrist i detta område är större. Vill man ha säkrare värden på belastningen här måste man mäta flödet.

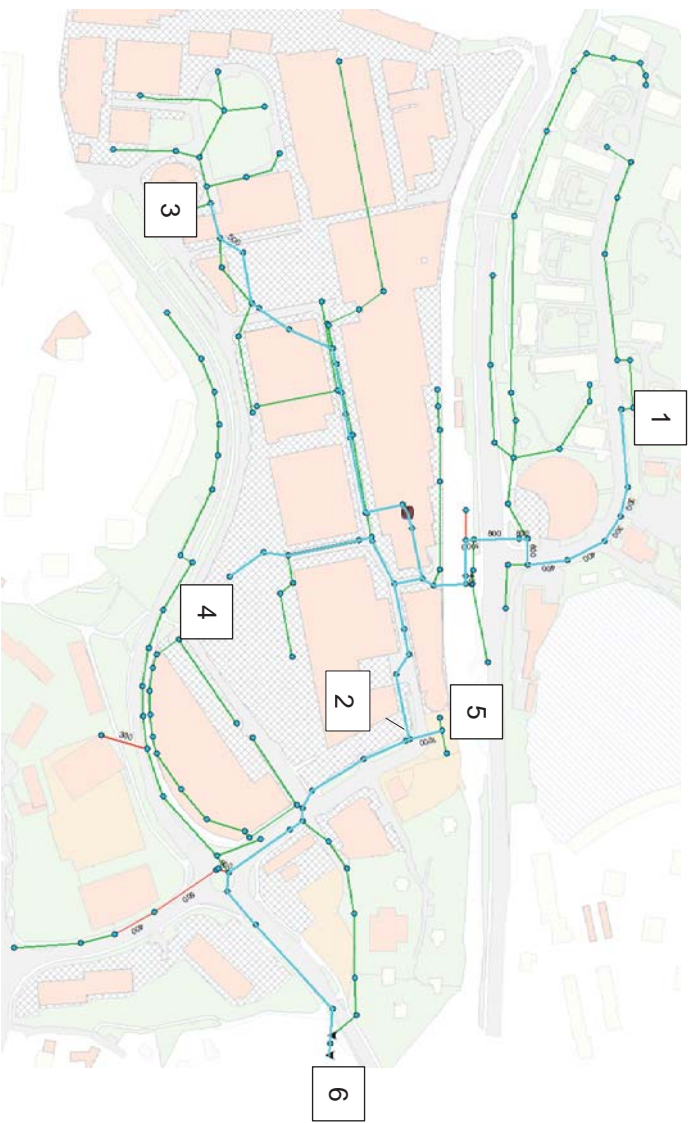
Även i sydöstra delen av Sickla köpkvarter visar modellen på marköversvämning. Detta område tillhör det okalibrerade området där vi troligt har för stora ytor påkopplade. Om det inte finns kända kapacitetsbrister i dessa ledningar idag kan vi troligtvis bortse från detta.

42 (46)

BILAGA 7
2013-10-02

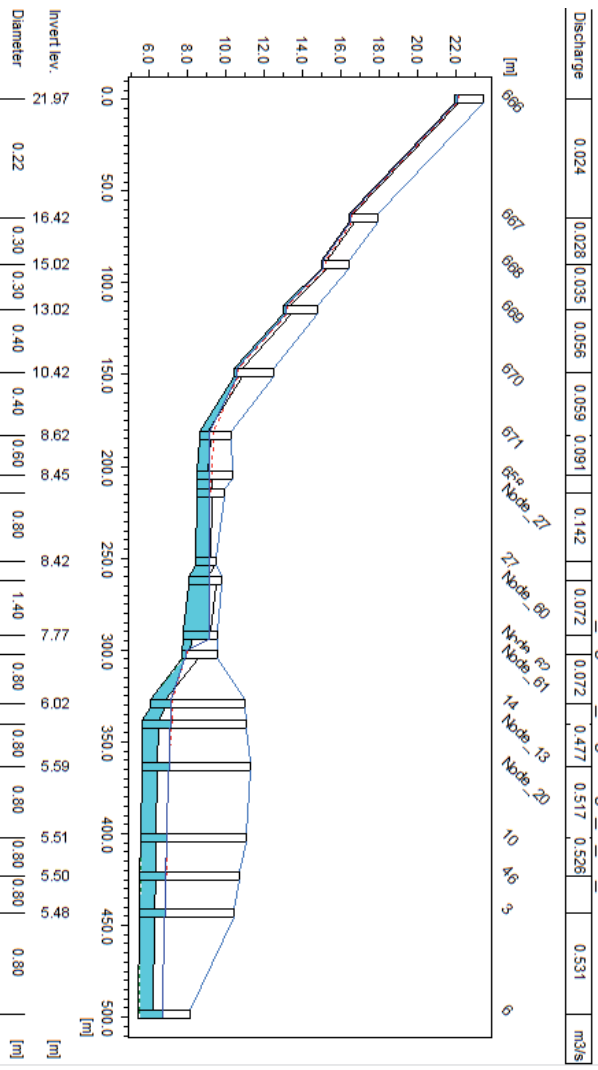
ÅTGÄRDSFÖRSLAG 4

Profil 1 sträcker sig mellan flagga 1 – 2 i figuren nedanför.
Profil 2 sträcker sig mellan flagga 3 – 2 i figuren nedanför.
Profil 3 sträcker sig mellan flagga 4 – 2 i figuren nedanför.
Profil 4 sträcker sig mellan flagga 5 – 6 i figuren nedanför.



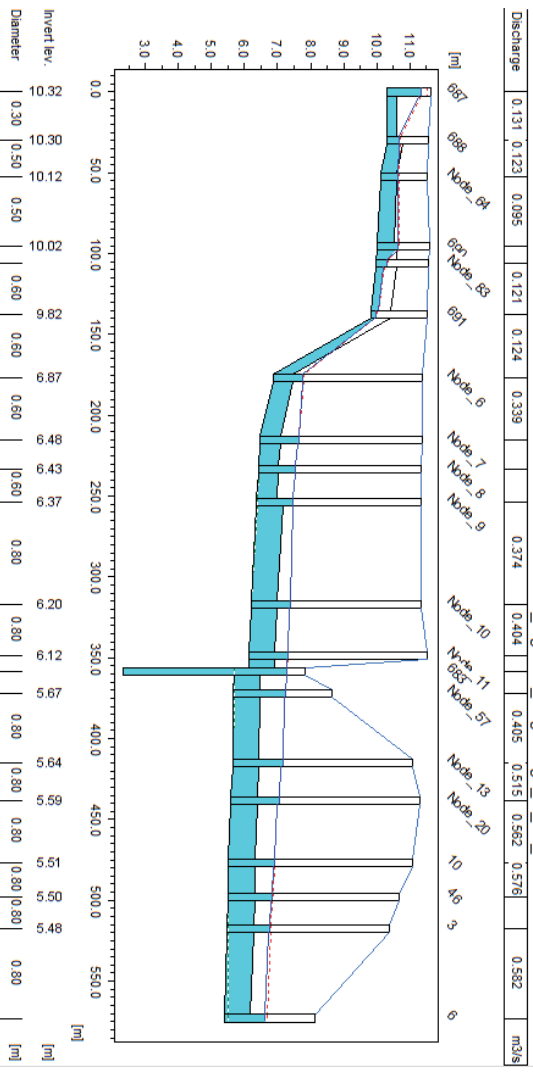
Profil 1 – åtgärd 4

Link Water Level - 1-1-2010 10:45:00 CDS10Y12h10min_Atgard 1_mag många_ut_PF_Base.PRF



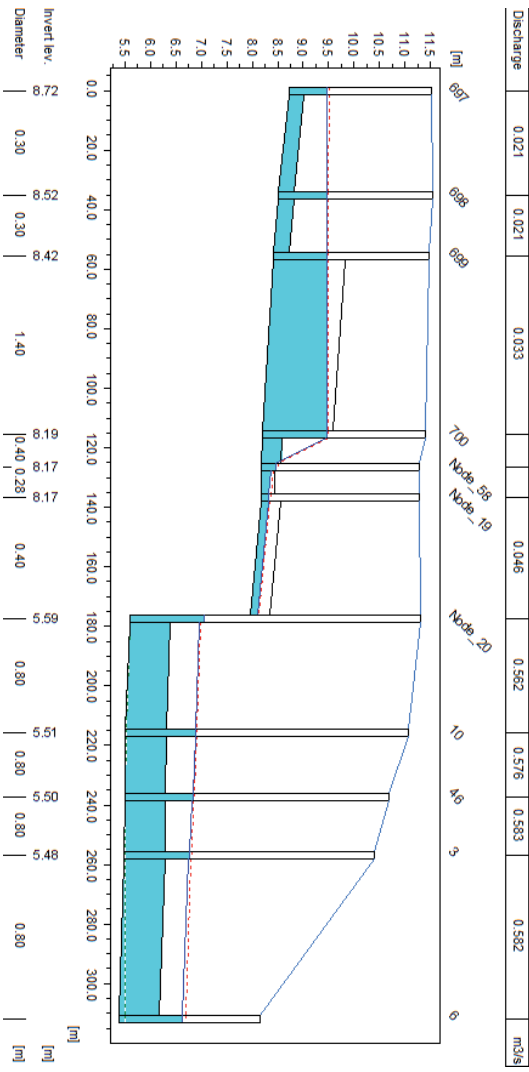
Profil 2 – åtgärd 4

Link Water Level - 1-1-2010 10:39:00 CDS10Y12h10min_Atgard 1_mag många_ut_PF_Base.PRF



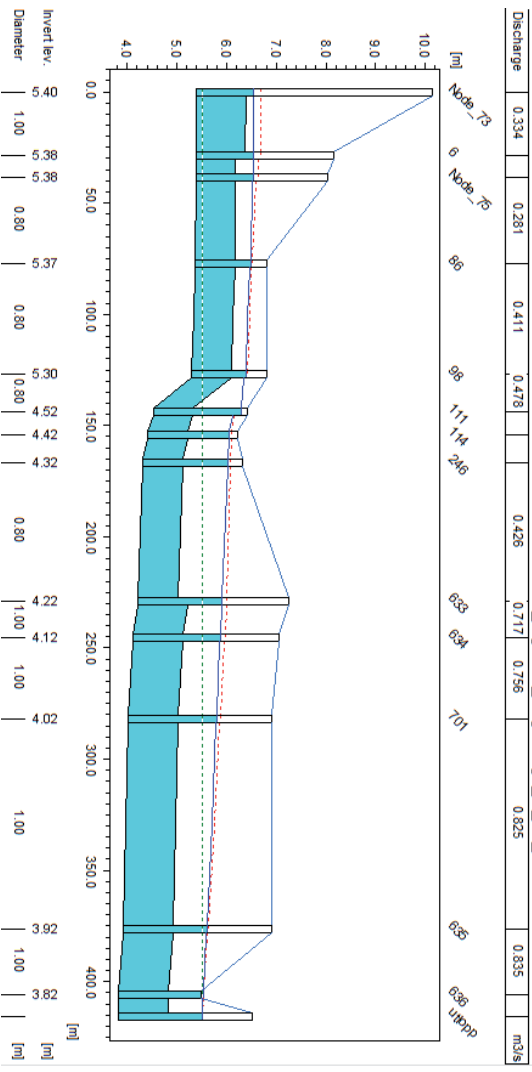
Profil 3 – åtgärd 4

Link Water Level - 1-1-2010 10:39:00 CDS10Y12h10min_Atgärd_1_mag många ut_PF_Base.PRF



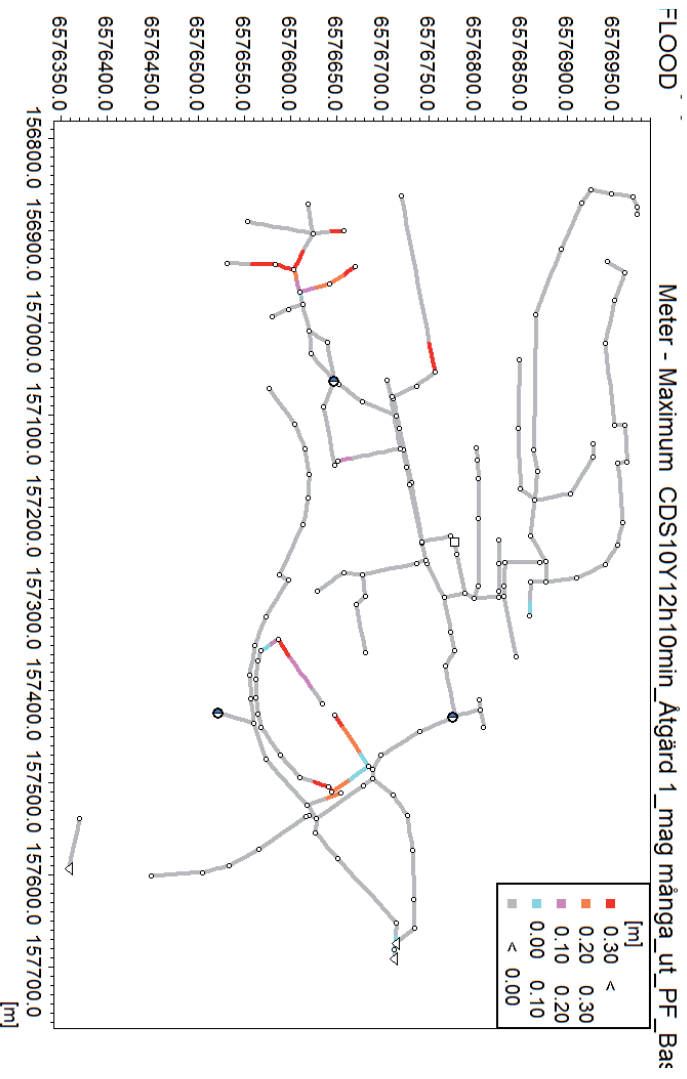
Profil 4 – åtgärd 4

Link Water Level - 1-1-2010 10:35:59 CDS10Y12h10min_Atgärd_1_mag många ut_PF_Base.PRF



Den tunna streckade gröna linjen ovanför visar dämningsnivån som Järflasjön ger. +5,5 m antaget i beräkningarna. Vid brunn 111 och 114 passerar dagvattenledningen över Planlavägen. Dessa brunnar är de som har störst risk för marköversvämmning. Med detta åtgärdsförslag får man en marginal på ca 20 cm upp till marknivån.

Planbild – marköversvämning – åtgärd 4



I planbilden ovanför visas marköversvämning vid dimensionerade 10-års regn.

Uppströms magasinet i Markusplatsen, Sickla köpvarter, ses färgade ledningar som tyder på marköversvämning. Magasinet kan dock inte få ner trycknivån i dessa ledningar då ledningen uppströms är begränsande, och ligger även under en fastighet. Då dessa ledningar ligger längst uppströms från kalibreringspunkten för området är osäkerheten rätt stor för vad den verkliga belastningen är här. Det är därför troligt att belastningen är överdriven. Vill man ha säkrare värden på belastningen här måste man mäta flödet.

Även i sydöstra delen av Sickla köpvarter visar modellen på marköversvämning. Detta område tillhör det okalibrerade området där vi troligt har för stora ytor påkopplade. Om det inte finns kända kapacitetsbrister i dessa ledningar idag kan vi troligtvis bortse från detta.

46 (46)

BILAGA 7
2013-10-02