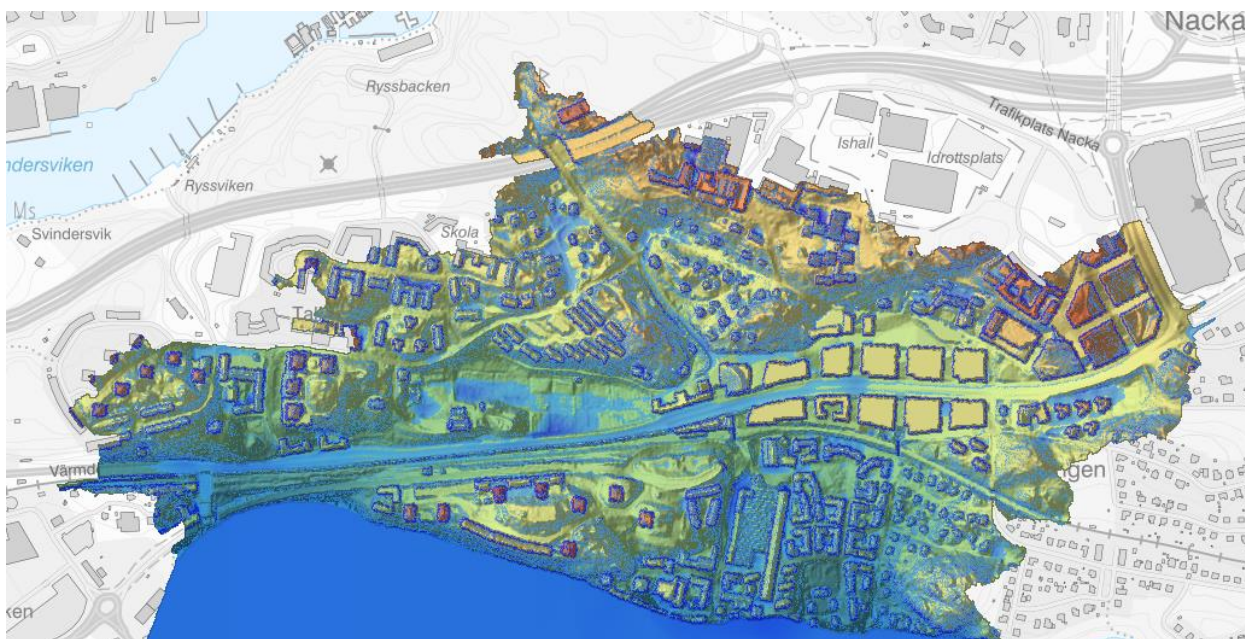


Nacka kommun/NVOA



Skyfallsutredning Värmdövägen

2021-08-31

Skyfallsutredning Värmdövägen

Datum 2021-08-31
Uppdragsnummer 1320053699
Utgåva/Status

Robert Elfving
Uppdragsledare

Neil Young/R Haldar/A Panda
Handläggare

Elin Wennerholm
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320053699 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Ramboll har på uppdrag av Nacka kommun och NVOA tagit fram en skyfallsutredning som underlag till fortsatt arbete med projektering av Värmdövägen samt koppling mellan Värmdövägen och Järlasjön. Utredningen har både omfattat ledningsnät för dagvatten (som utredningen föreslår dimensioner för), och ytavrinning vid skyfall. Hydraulisk modellering har utförts med programverktyget MIKE+, där ledningsnät och markyta sammankopplats. Resultatet av utredningen visar att en skyfallskanal och/eller kulvert med en kapacitet på cirka 4,5 – 5 m³/s behöver projekteras på sträckan Värmdövägen-Saltsjöbanan-Järlasjön, i höjd med Finntorp. Detaljer kring utformningen behöver lösas i projekteringskedet för att säkerställa att Värmdövägen är framkomlig för räddningsfordon och övriga fordon vid en skyfallssituation, samt att "ordinarie" dagvattenflöden passerar Kyrkviksparkens planerade reningsanläggning för dagvatten innan de når Järlasjön.

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	1
2.	Krav och riktlinjer.....	2
2.1	Ledningsnät.....	2
2.2	Skyfall.....	2
2.2.1	Ny bebyggelse	2
2.2.2	Befintlig bebyggelse.....	2
2.2.3	Framkomlighet.....	2
3.	Koordinatsystem	3
4.	Ledningsnätmodell.....	3
4.1	Ursprungsmodell	3
4.1.1	Ledningsnät.....	3
4.1.2	Avrinningsområden.....	5
4.1.3	Lokalt omhändertagande av dagvatten.....	7
4.2	Dimensionskontroll	9
4.2.1	Regnbelastning	9
4.2.2	Randvillkor.....	9
4.2.3	Resultat.....	10
5.	Ytvavrinningsmodell/skyfallsanalys.....	11
5.1	Kopplad modell	11
5.2	Terrängmodell	11
5.3	Regnbelastning	14
5.4	Infiltration.....	15
5.5	Tröghet (Mannings tal).....	15
5.6	Randvillkor.....	15
6.	Resultat från skyfallsanalys (100-årsregn med klimatfaktor).....	16
6.1	Maximala vattendjup.....	16
6.1.1	Vattendjup vid kritisk sektion Värmdövägen.....	17
6.2	Skyfallskanal från Värmdövägen mot Kyrkviken.....	17
7.	Modellfiler	19
8.	Fortsatt arbete	19

1. Bakgrund

Uppdraget omfattade att upprätta en hydraulisk modell över dagvattensystem och markyta kring Värmdövägen, Nacka med utlopp i Kyrkviken. Syftet är att ta fram underlag för dimensioner av den skyfallslösning som planeras för att avleda vatten från ett skyfall från Värmdövägen till Järlasjön.

En ledningsnätsmodell för ett framtidsscenario fanns sedan tidigare upprättad i MIKE URBAN (Nacka Vatten/Sweco 2017), syftet med uppdraget var bl.a. att uppdatera denna modell med senaste systemhandling och bygghandling för ledningsnät i Järsla/centrala Nacka. Syftet var också att verifiera att det projekterade ledningsnätet hanterar 30-årsregn (med klimatpåslag) utan att trycklinjen stiger över marknivå. Ledningsnätsmodellen kopplades ihop med en modell för framtida höjder baserat på systemhandling (SH) för Värmdövägen, kompletterat med nya höjder från bygghandling (BH) för Etapp 3, samt utbyggnadsförslag i Järsla/centrala Nacka, och skulle verifiera att ett 100-årsregn (med klimatfaktor 1,25) kan hanteras utan skador på byggnader i den nya bebyggelsen, samt att vattendjupet inte blir för stort längs viktiga utrymningsvägar, t.ex. Värmdövägen. Detta system och denna utredning utgör en del av skyfallshanteringen för hela Järslaområdet. En skyfallsväg från Värmdövägen, förbi Saltsjöbanan, till Kyrkviken är för närvarande inte utformad i detalj, men utredningen bidrar med dimensionerande flöde för utformningen av skyfallsvägen.

2. Krav och riktlinjer

2.1 Ledningsnät

För det ombyggda ledningsnätet för dagvatten ska enligt NVOA återkomsttid för trycklinje i marknivå vara minst 30 år ("Centrum- och affärsområde" enligt Svenskt Vatten P110).

2.2 Skyfall

Vid en förändrad höjdsättning behöver det kontrolleras att höjdsättningen inte skapar problem vid skyfall för befintlig och ny bebyggelse, samt kritisk infrastruktur.

2.2.1 Ny bebyggelse

Länsstyrelsen (Fakta 2018:5) rekommenderar att: "Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn." Ett 100-årsregn med klimatfaktor behöver därför kunna hanteras utan att bostads- och verksamhetsbyggnader berörs. Det gäller även samhällskritisk infrastruktur. Plan- och bygglagen (2010:900, 2 kap 5 §) säger att *Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till [...] risken för olyckor, översvämning och erosion.*

2.2.2 Befintlig bebyggelse

Översvämningssituationen (vattendjupet) ska inte förvärras för befintlig bebyggelse som redan hotas av översvämning vid 100-årsregn. Nya problemområden ska inte skapas. Det gäller även kritisk infrastruktur, det bedöms inkludera Saltsjöbanan.

2.2.3 Framkomlighet

Viktiga räddningsvägar såsom Värmdövägen ska vara framkomliga för räddningsfordon, dvs. både ambulanser och brandbilar, upp till ett 100-årsregn med klimatfaktor. Åtminstone en körbana (alternativt körbar gång- och cykelbana) ska vara framkomlig, med ett vattendjup på maximalt 0,3 m. Vid större vattendjup kan vägen inte anses vara framkomlig för t.ex. ambulanser. Detta är den ambitionsnivå som föreslås av projektet, och är inte avstämd med räddningstjänsten.

3. Koordinatsystem

I denna utredning används Nacka kommuns koordinatsystem SWEREF99 18 00 och höjdsystemet RH2000.

4. Ledningsnätsmodell

4.1 Ursprungsmodell

Modellen bygger vidare på en MIKE URBAN-modell framtagen av Nacka Vatten/Sweco 2017 ("framtid_170522_befledning.mdb") inom ramen för projektet *Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka Stad*. Denna modell togs fram med befintliga dagvattenledningar men med framtida belastningar enligt de exploateringsplaner som då var aktuella. Modellen har kompletterats som beskrivs i följande avsnitt.

4.1.1 Ledningsnät

Under 2019-2020 har Värmdövägens nya ledningsnät projekterats, delvis som systemhandling (Ettapp 2) och delvis som bygghandling (Ettapp 3).

I modellen har därför befintliga ledningar ersatts med projekterade på de sträckor som varit aktuella.

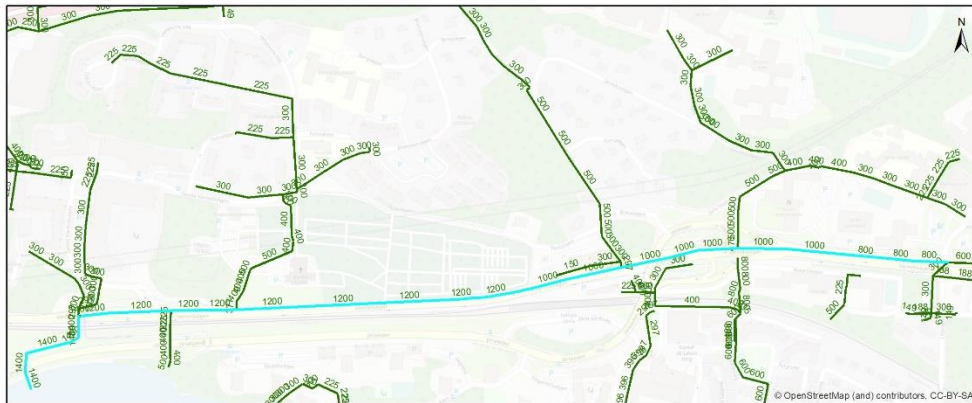
Ritningar som använts som underlag:

- Värmdövägen Ettapp 2 SH: R-51—CN00L1.dwg (2020-10-20)
- Värmdövägen Ettapp 3 BH: R-51-V-CN00X1.dwg (2020-10-12)
- Nya Gatan BH: R-PB-P—02 (2021-02-10)

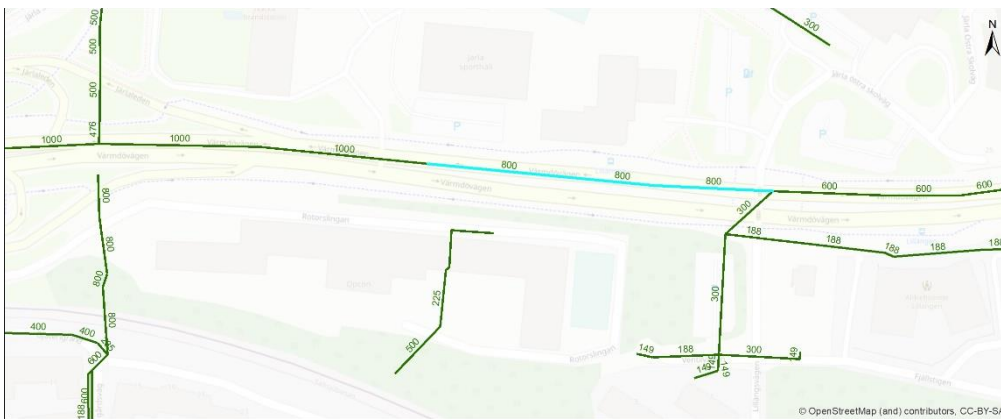
Befintliga ledningar längs vägen har anslutits till den nya ledningssträckningen enligt ovan nämnda ritningar och antaganden utifrån dessa.

Anslutningarna har skett så att allt ledningsnät i Rotorfabriken-området (områden norr om Saltsjöbanan) leder västerut mot Kyrkviken istället för via befintliga ledningar söderut genom bostadsområdet Järla Sjö.

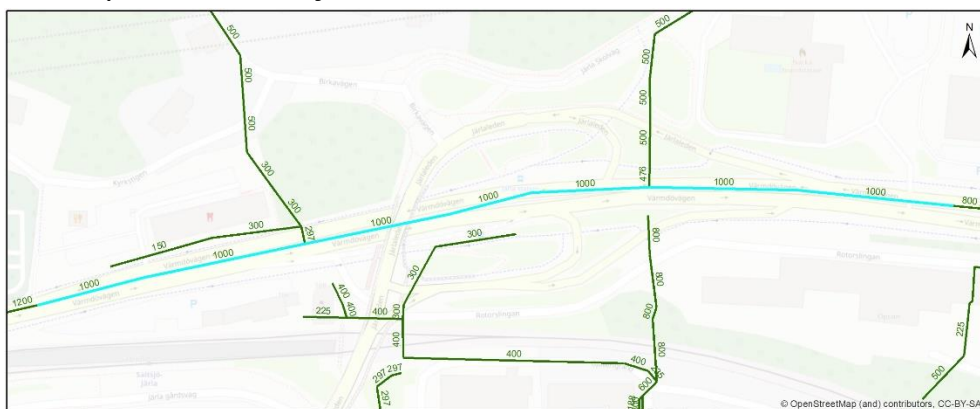
I modellen har ledningsdimensioner anpassats så att hela den projekterade ledningssträckan kan hantera ett 30-årsregn utan att marköversvämning sker. Det innebär en uppdimensionering av sträckan Rotorfabriken-Kyrkviken jämfört med systemhandlingen för Ettapp 2. Figur 1 t o m Figur 5 visar de dimensioner som föreslås för att kunna uppfylla dimensioneringskriteriet. Aktuella figurer redovisas även i större format i Bilaga 1.



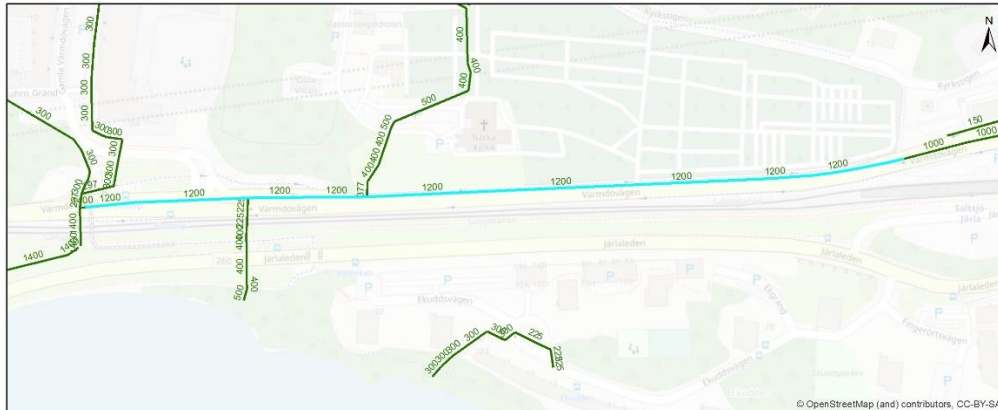
Figur 1. Framtida dagvattensystem Järsla-Kyrkviken, översiktsbild med förslag på uppdimensionerad ledningssträcka (jämfört med SH) markerad med ljusblått.



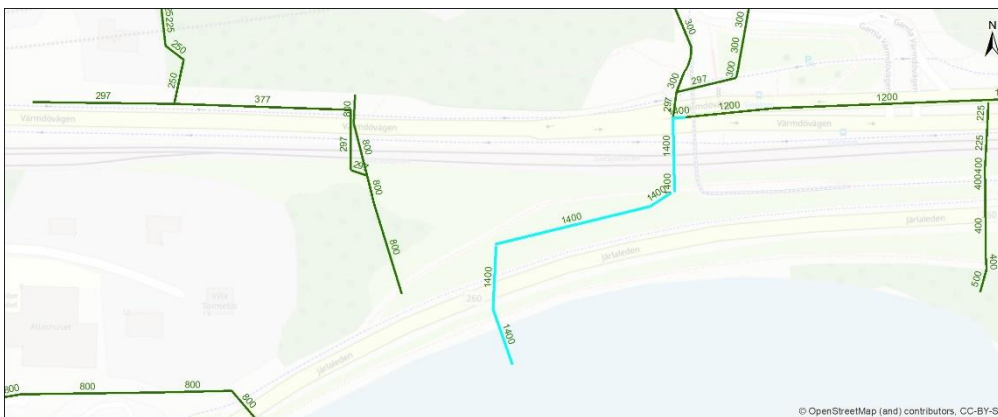
Figur 2. Framtida dagvattensystem Rotorfabriken-Järsla, förslag på uppdimensionerad ledningssträcka D800 (jämfört med SH D600 på del av sträckan) markerad med ljusblått.



Figur 3: Framtida dagvattensystem vid Järsla station, förslag på uppdimensionerad ledningssträcka D1000 (jämfört med SH D600-D800) markerad med ljusblått.



Figur 4. Framtida dagvattensystem Järla station-Kyrkviken, förslag på uppdimensionerad ledningssträcka D1200 (jämfört med SH D800-D1000) markerad med ljusblått.



Figur 5. Framtida dagvattensystem, "bypass"-ledning förbi Kyrkviksparkens reningsanläggning och skärmbassäng, förslag på dimension D1400 markerad med ljusblått. Ledningen på västra sidan av Kyrkviksparken är ej dimensionerad i denna utredning.

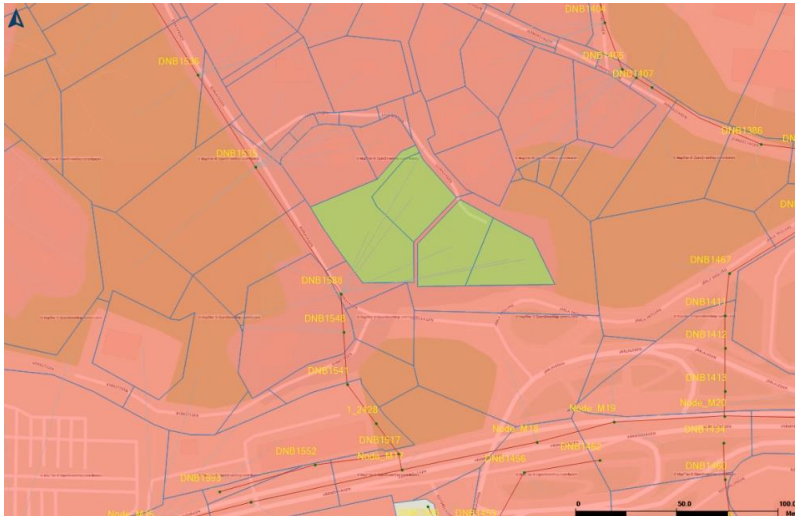
4.1.2

Avrinningsområden

Då framtida belastningar redan fanns med i ursprungsmodellen har endast mindre uppdateringar av hårdgjord yta gjorts, där förändringar sedan 2017 varit kända.

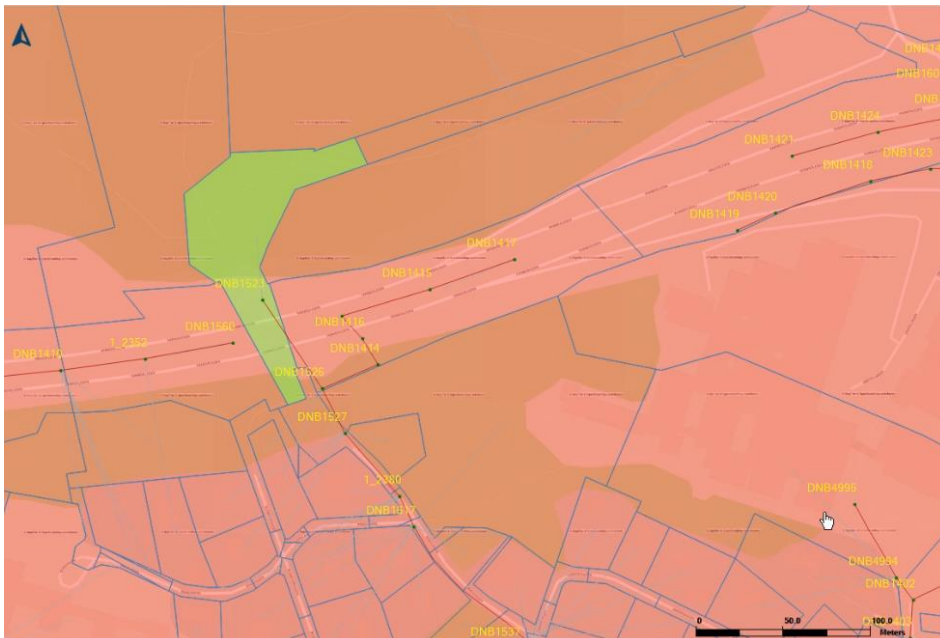
Det innebär reviderade avrinningskoefficienter för pågående detaljplaner:

- Ljungvägen (ny avrinningskoefficient: 0,60 för berörda fastigheter, baserat på kartmaterial över kommande planer), se Figur 6



Figur 6. Ljungvägen, tillkommande exploateringsplaner sedan 2017, markerat med grönt.

- Ryssbergen (ny avrinningskoefficient: 0,10 för den mindre del som planeras belasta ledningsnätet söderut. Baserat på dagvattenutredning. Här planeras även ett fördröjningsmagasin för 20-årsregn vilket ger viss säkerhetsmarginal vid 30-årsregn), se Figur 7

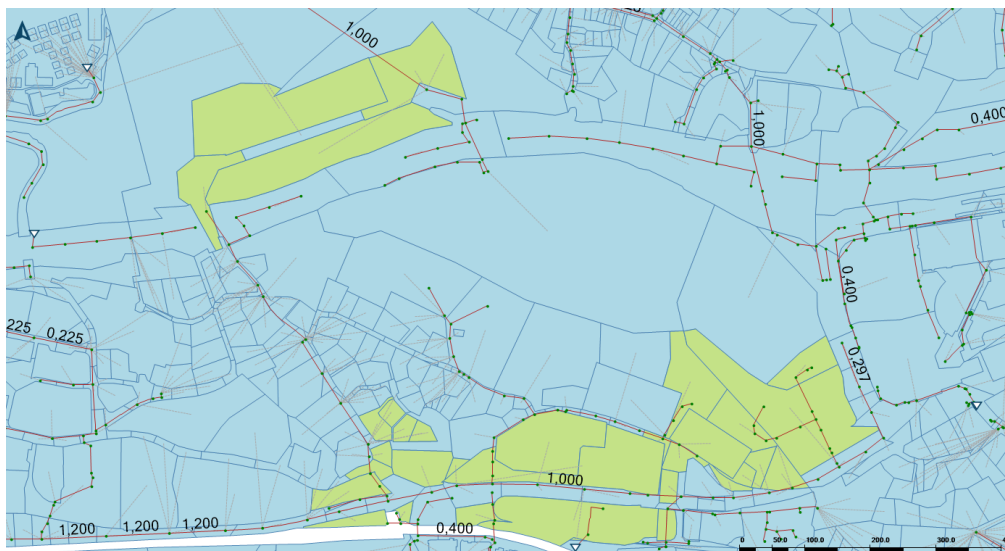


Figur 7. Del av Ryssbergen, tillkommande exploateringsplaner sedan 2017, markerat med grönt.

Då vissa avrinningsområden i ursprungsmodellen hade en hårdgjord yta på mer än 100% (pga. tidigare kalibrering) har ytan justerats så att den simulerade ytan (Catchment Area) är större än den verkliga ytan för respektive avrinningsområde.

4.1.3 Lokalt omhändertagande av dagvatten

För att beskriva fördröjning lokalt inom nya kvarter och längs nya vägsträckor, har parametern "Initial Loss" ändrats för aktuella avrinningsområden. Inom nya kvarter förutsätts 10 mm av regnet fördröjas (samt renas) dvs. inte belasta ledningssystemet direkt. Kvarter är inte beskrivna som egna delavrinningsområden i detalj i modellen, utan har endast översatts till de delavrinningsområden för exploateringsområde som redan finns i modellen, vilket får ses som en förenkling. Förenklingen bedöms inte påverka ledningsdimensioner mer än försumbart. Figur 8 visar vilka avrinningsområden som antas fördröja 10 mm av regnet.



Figur 8. Delavrinningsområden med lokal fördröjning 10 mm

Längs den projekterade nya Värmdövägen förutsätts mellan 6 och 29 mm fördröjas inom olika vägsträckors delavrinningsområden, baserat på *PM – Beräkningar för rening – trädväxtbäddar, Värmdövägen* (Tyréns 2019-05-22).

Tabell 1. Underlag för antagen fördröjning (gulmarkerad kolumn) i trädväxtbäddar (Tyréns 2019-05-22)

Del-område	Yta delområde (m ²)	Antal växtbäddar	Volym över växtbäddar (m ³)	Red area (m ²)	Volym vid 10 mm avrinning (m ³)	Fördröjningsvolymen motsvarar avrinning (mm)	Klarar 10mm kravet i trädväxtbädd	Behov av ytterligare fördröjning i skeletjord per träd (m ³) ^a
A	4520	33	39,6	3616	36,2	11	JA	-
B	7000	28	33,6	5600	56	6	NEJ	13
C	5550	41	49,2	4440	44,4	11	JA	-
D	1900	7	8,4	1520	15,2	6	NEJ	16
E	3180	23	27,6	2544	25,4	11	JA	-
F	2990	0	0	2392	23,9	0	NEJ	(inga träd)
G	3130	39	46,8	2504	25,0	19	JA	-
H	2120	8	9,6	1696	17,0	6	NEJ	15
I	190	1	1,2	152	1,5	8	NEJ	5
J	1270	4	4,8	1016	10,2	5	NEJ	22
K	1060	4	4,8	848	8,5	6	NEJ	15
L	1450	28	33,6	1160	11,6	29	JA	-
Totalt:	34360	216	259,2	27488	274,88			

Se PM (Tyréns 2019-05-22) för en beskrivning av delområden A-L och deras läge. Dessa delområden A-L är inte beskrivna som egna delavrinningsområden i detalj i modellen, utan har endast översatts till de delavrinningsområden för vägytor som redan finns i modellen, vilket får ses som en förenkling. Förenklingen bedöms inte påverka ledningsdimensioner mer än försumbart. Ytterligare skeletjord som behövs enligt Tabell 1 har heller inte beskrivits i modellen, detta får ses som en säkerhetsmarginal vid dimensioneringen.



Figur 9. Delavrinningsområden med lokal fördröjning enligt tabell.

4.2 **Dimensionskontroll**

Modellen har belastats med 30-årsregn för att verifiera att, med de reviderade dimensionerna, trycklinjen inte överstiger marknivå för de projekterade ledningssträckorna längs Värmdövägen.

4.2.1 **Regnbelastning**

I simuleringen av 30-årsregnet belastar regnet avrinningsområden (Catchments) i ledningsnätmodellen, och dessa flöden ansluter till ledningsnätet som punktflöden via antagna kopplingar i brunnar. Simulering har utförts med ett fiktivt 30-årsregn samt en klimatkoefficient på 1,25 av typen CDS, enligt riktlinjer i Svenskt Vattens publikation P104 (Svenskt Vatten, 2011). Regnet har en total varaktighet på 3 h.

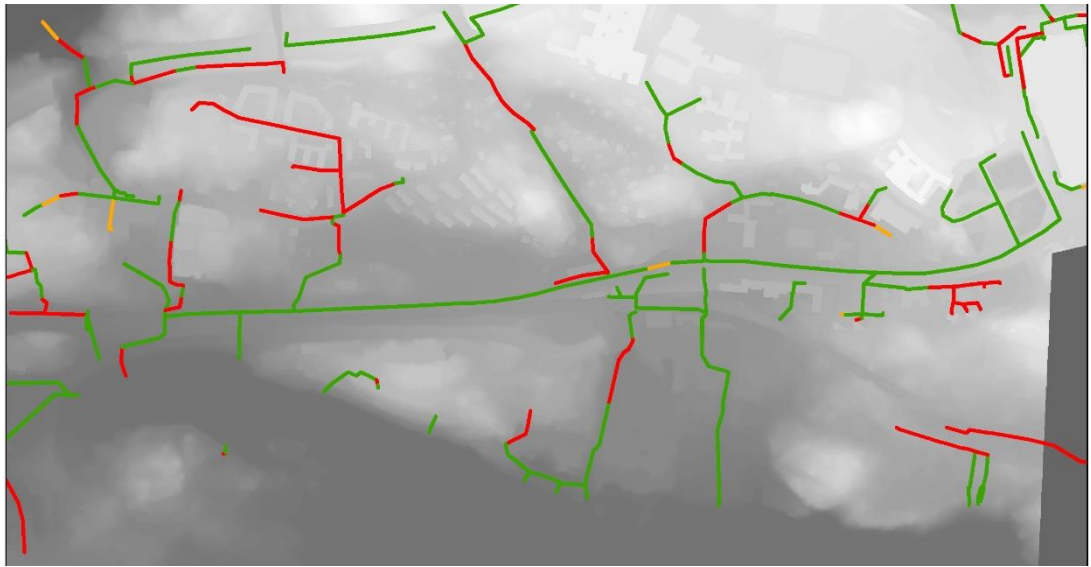
4.2.2 **Randvillkor**

D1400-utloppet från Värmdövägen ansluter i modellen till Järlasjön, nedströms Kyrkviksparkens planerade reningsanläggning. Modellen beskriver bräddvägen/"bypass"-sträckan fram till sjön dvs. reningsanläggningen och skärbassängen är inte beskrivna då endast en mindre andel av flödet går den vägen vid 30- och 100-årsregn. Att utloppen till reningsanläggningen och skärbassängen i praktiken tar en del av flödet får ses som en extra säkerhetsmarginal. Järlasjöns nivå förutsätts vara +5.61, enligt tidigare skyfallsanalys (Ramboll 2017/2019), vilket bedöms vara en rimlig nivå även när 30-årsregnet betraktas. Kontrollberäkningar visar att vattennivån i sjön har försumbar påverkan på ledningsnätet uppströms.

4.2.3

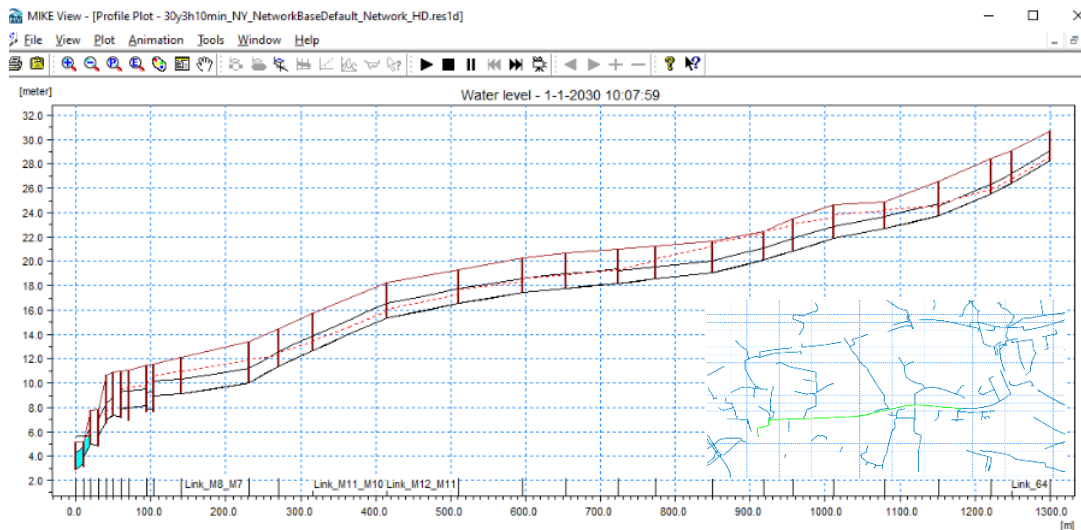
Resultat

Figur 10 visar sträckor med marköversvämning med framtida ledningsnät (och föreslagna dimensioner i denna utredning) vid belastning med 30-årsregn med klimatfaktor. Observera att befintliga sträckor normalt endast är dimensionerade för 10-årsregn i marknivå och att dessa därför visas som översvämmade vid belastning med 30-årsregn är därför väntat.



Figur 10. Sträckor med beräknad marköversvämning vid 30-årsregn med klimatfaktor och föreslagna dimensioner. Rött=marköversvämning. Orange=marköversvämning men inom felmarginalen (<5 cm). Orange sträcka längs Värmdövägen bedöms inte vara ett problem, se profil i Figur 11.

Beräkningen visar att de nya ledningarna klarar att hantera 30-årsregnet utan att marköversvämning sker, förutsatt att dimensioner som föreslås i 4.1.1 används. Figur 11 visar profil med trycklinje för Värmdövägen på sträckan Järsla-Kyrkviken, som uppdimensionerats jämfört med SH.



Figur 11. Profil Värmdövägen med trycklinje (streckad röd) vid 30-årsregn. Profilens sträcka i plan är markerad med grönt i infälld figur.

5. Ytavrinningsmodell/skyfallsanalys

5.1 Kopplad modell

För skyfallsanalysen har ledningsnätsmodellen som beskrivits i tidigare avsnitt kopplats samman med framtida markyta (terrängmodell), i verktyget MIKE+.

5.2 Terrängmodell

Som underlag har terrängmodell från uppdraget Skyfallsutredning Sickla-Järla (Ramboll 2017-09-13, komplettering Värmdövägen 2019-03-15, Scenario B) använts. Denna innehåller en preliminär höjdsättning av Rotorfabriken-området samt en murlösning som styr ytavrinning västerut längs Värmdövägen mot Kyrkviken, och samtidigt som den skyddar Saltsjöbanan mot översvämning när större flöden leds åt detta håll. Värmdövägen blir därför ett primärt skyfallsstråk. Se Figur 12 för en principskiss för ytavrinning.

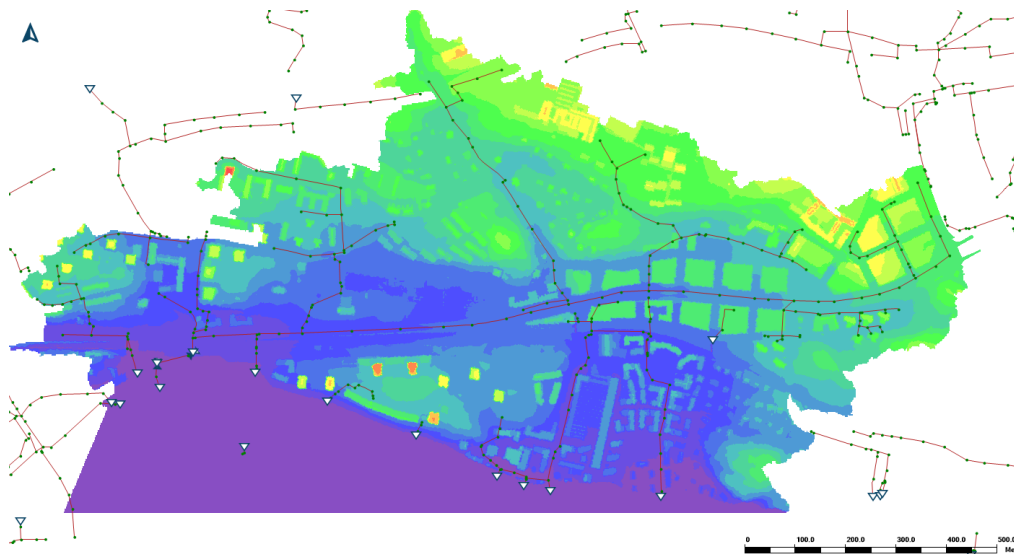


Figur 12. Princip för ytavrinning vid skyfall från Rotorfabriken-området. Blå pil visar ny flödesriktning mot Kyrkviken. Gröna linjer visar styrning med murar, förhöjning i gata eller motsvarande. Röda kryss visar flödesvägar som bryts.

Terrängmodellen har uppdaterats med nya höjder för Värmdövägen enligt triangelmodeller skapade av gatuprojektörer:

- Värmdövägen Etapp 2 SH: Sammansatt 2-3_3d.dwg (2020-11-04)
- Värmdövägen Etapp 3 BH: T-02-E-CN00S1.dwg (2020-06-29)

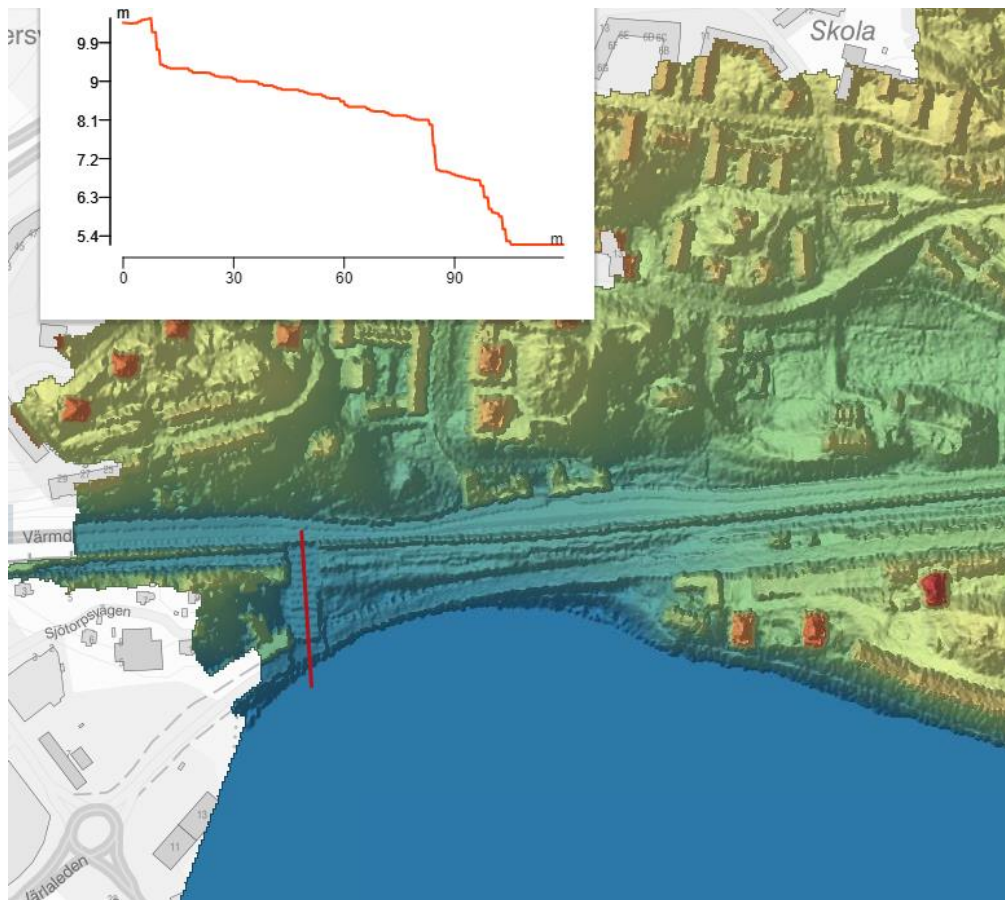
Se Figur 13 för en översikt över den sammansatta "framtida" terrängmodellen för avrinningsområdet.



Figur 13. Översikt över terrängmodell. Gula områden är höglänta, blå områden låglänta och grönt mitt emellan.

I avrinningsområdet planeras även höjdsättningen inom Ryssbergen förändras då det området exploateras. En analys av föreslagna höjder i Ryssbergen visar att avrinningsområdet mot Järlasjön/Kyrkviken minskar något efter planens genomförande. Då det ej ännu är bekräftat att Svindersvikens avrinningsområde kan ta emot en större andel av skyfallsvattnet jämfört med nollalternativet, förutsätts tills vidare att oförändrat avrinningsområde (nuvarande höjder) gäller för Ryssbergen, det ger en viss (om än liten) säkerhetsmarginal.

I terrängmodellen finns som i tidigare utredning (Ramboll 2017/2019) en schablonmässigt inlagd "skyfallskanal" från Värmdövägens lågpunkt till Kyrkviken, se Figur 14. Detta är enbart en modellteknisk beskrivning och "kanalen" kan i verkligheten komma att projekteras delvis som en kulvert eller annan lösning. Kanalen är inlagd med en "tröskel" i början för att säkerställa att inte "ordinarie" dagvatten från vägytan tar denna väg, utan istället leds till dagvattenbrunnar i gatan som leder till Kyrkviksparkens planerade reningsanläggning. Nivån på denna tröskel är i skrivande stund ej optimerad, men kommer att behöva optimeras, se vidare under avsnitt 6.1.1.



Figur 14. Läge för "skyfallskanal" som simuleras i modellen, markerad med röd linje i plan och profil.

5.3 Regnbelastning

I simuleringen av 100-årsregnet belastar ett 20-årsregn ledningsnätmodellen (via "Catchment" och den hydrologiska modellen) medan resterande del av regnet belastar markytan direkt. Denna uppdelning mellan ledningsnätmodell och markyta är en "kompromiss" som erfarenhetsmässigt ger en bra bild av avrinningen utan att modellen behöver blir alltför detaljerad (helst skulle varje dagvattenbrunn, även på privat mark, som är ansluten till ledningsnätet beskrivas i modellen, men det skulle innebära ett mycket omfattande inventeringsarbete). För den del som belastar markytan, tar sig vattnet längs markytan mot lägre liggande mark, samt till ledningsnätet via antagna kopplingar i brunnar. Simulering har utförts med ett fiktivt 100-årsregn samt en klimatfaktor på 1,25 av typen CDS, enligt riktlinjer i Svenskt Vattens publikation P104, (Svenskt Vatten, 2011). Användningen av CDS-regn rekommenderas vid planering av skyfall, då metoden tar hänsyn till flera varaktigheter. Regnet har en total varaktighet på 6 h. Efter de första 6 timmarna har simuleringen pågått ytterligare 2 h utan regn för att säkerhetsställa att större vattenrörelser avstannat och maximala

översvämningsdjup uppnåtts för det område som utreds. Den totala simuleringstiden är således 8 h.

5.4 **Infiltration**

På grund av den rikliga förekomsten av berg i dagen, fyllnadsmassor, och exploaterad mark bedöms möjligheterna till infiltration vara mycket begränsade vid 100-årsregn inom utredningsområdet för det framtidsscenario som studeras. Grönytor antas vara mättade och LOD-lösningar inom allmän platsmark och kvartersmark antas redan vara fyllda till sin maximala kapacitet vid 20-årsregnet (förutom ny kvartersmark och allmän platsmark där fördröjning sker enligt avsnitt 4.1.3) och bidrar inte till ytterligare infiltration vid skyfall. I modellen antas därför ingen infiltration ske av den del av regnet som belastar markytan. Den infiltration som ändå sker får ses som en säkerhetsmarginal.

5.5 **Tröghet (Mannings tal)**

Samma parametrar som i tidigare modell (Ramboll 2017/2019), $M=40$ för hela Järlas avrinningsområde, har använts. Detta är en förenkling då vattnet i praktiken rinner olika snabbt på olika typer av ytor. En stor del av avrinningsområdet är dock exploaterat i framtidsscenarioet, så totalt sett bedöms detta vara ett rimligt värde.

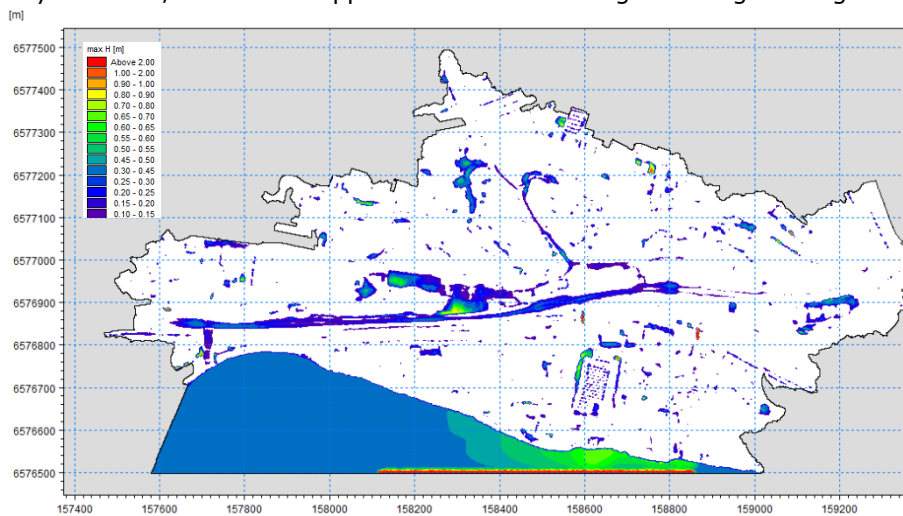
5.6 **Randvillkor**

Järlasjöns nivå förutsätts vara +5.61, enligt tidigare skyfallsanalys (Ramboll 2017/2019).

6. Resultat från skyfallsanalys (100-årsregn med klimatfaktor)

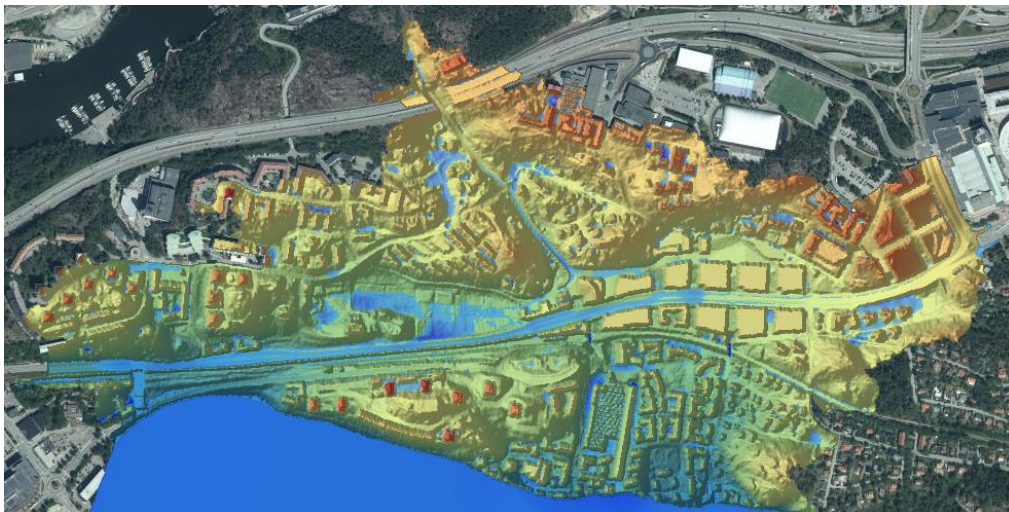
6.1 Maximala vattendjup

Figur 15 visar en översiktlig bild av maximalt beräknat vattendjup vid 100-årsregnet för framtidsscenarioet med de förutsättningar som beskrivits i tidigare kapitel i rapporten, dvs exploaterat Järla och Värmdövägen med skyfallskanal/kulvert och uppdimensionerat ledningsnät enligt förslag.



Figur 15. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor.

Figur 16 visar områden med vattendjup >10 cm tillsammans med den framtida terrängen.



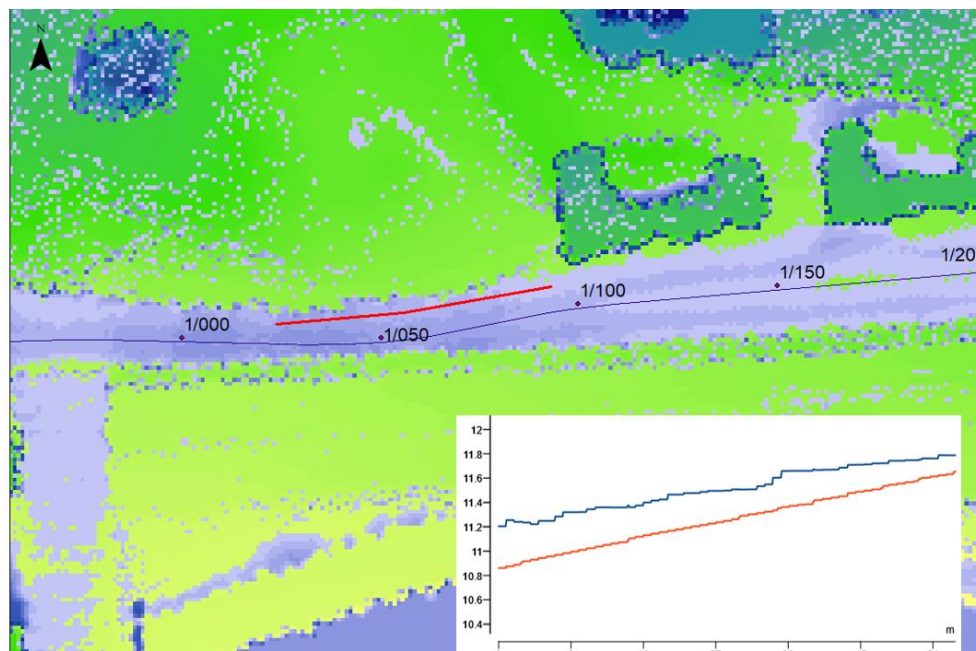
Figur 16. Vattendjup >10 cm (blå färg; större djup visas med mörkare blå färg). Bakgrunden visar framtida terrängmodell för avrinningsområdet som studerats.

6.1.1

Vattendjup vid kritisk sektion Värmdövägen

Med de simulerade förutsättningarna vad gäller Värmdövägens utformning samt skyfallskanalen, överskrider vattendjupet det kritiska djupet 30 cm på en 50 m lång sträcka av Värmdövägen, se Figur 17. Den kritiska nivån över 30 cm är relativt kortvarig, det handlar om i storleksordningen en halvtimme med det teoretiska regn som simulerats. Problemet kvarstår dock och behöver lösas i projekteringskedet. Lösning kan vara t ex:

- Breddning av vägsektionen som utgör en flaskhals (har redan konstaterats vara svårt pga. tillgängligt utrymme)
- Optimering av tröskeln eller breddning av "inloppet" till skyfallskanalen. Detta behöver detaljstuderas då en "tröskel" eller annan lösning är nödvändig för att "ordinarie" dagvattenflöden ska passera Kyrkviksparkens planerade reningsanläggning för dagvatten innan de når Järslasjön

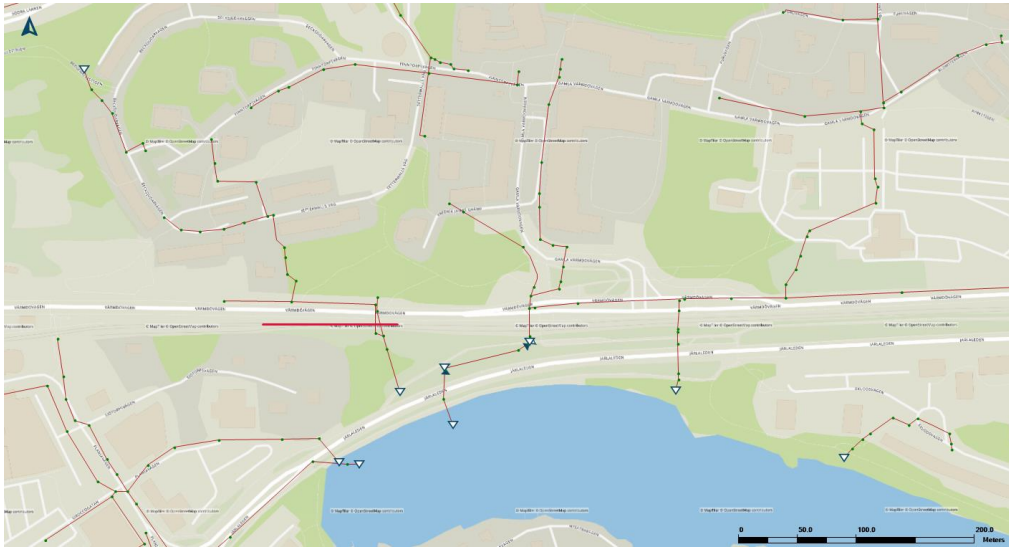


Figur 17. Sträcka med kritiskt vattendjup på Värmdövägen, markerad med röd linje, samt längdmätning i SH. Röd linje i profil visar projekterad marknivå enligt SH, blå linje visar beräknad vattenyta.

6.2

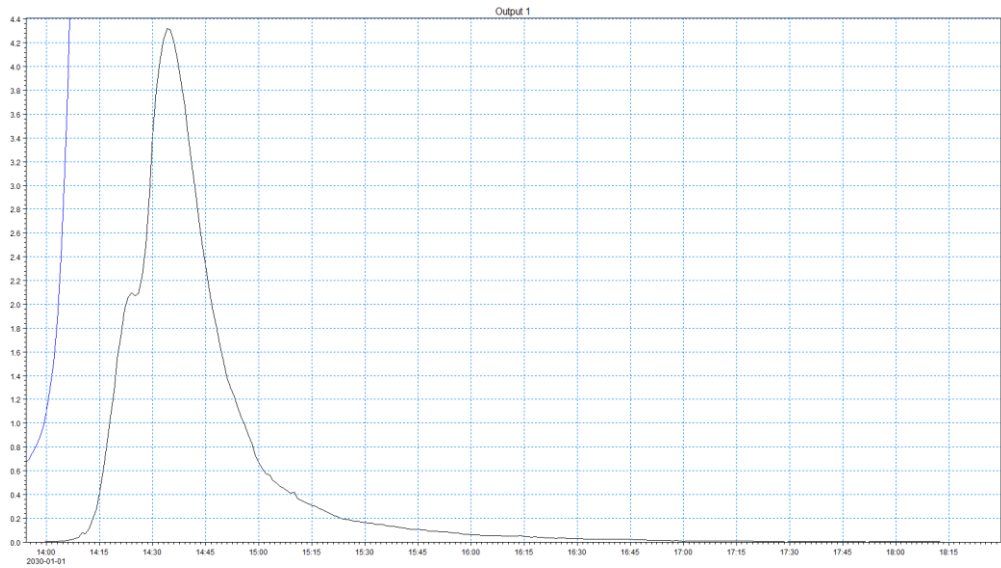
Skyfallskanal från Värmdövägen mot Kyrkviken

Figur 18 visar i vilken tvärsnitt flödet vid 100-årsregn (klimatfaktor 1,25) analyserats. (Observera att tvärsnittet inte är den föreslagna kanalens/kulvertens bredd; tvärsnittet där flödet mätts har tagits till för att med säkerhet fånga in det flöde som passerar i modellen).



Figur 18: Tvärsektion (markerad med röd linje) där flödet vid 100-årsregn (klimatfaktor 1,25) beräknats.

Figur 19 visar att maximalt flöde som passerar nämnda tvärsektion vid 100-årsregn (klimatfaktor 1,25) uppgår till 4,3 m³/s.



Figur 19: Maximalt flöde vid 100-årsregn

För att ta höjd för att minska vattendjupet på Värmdövägen ytterligare, bör kanalen/kulverten dimensioneras för ett något högre flöde än detta, förslagsvis 4,5 – 5 m³/s.

7. Modellfiler

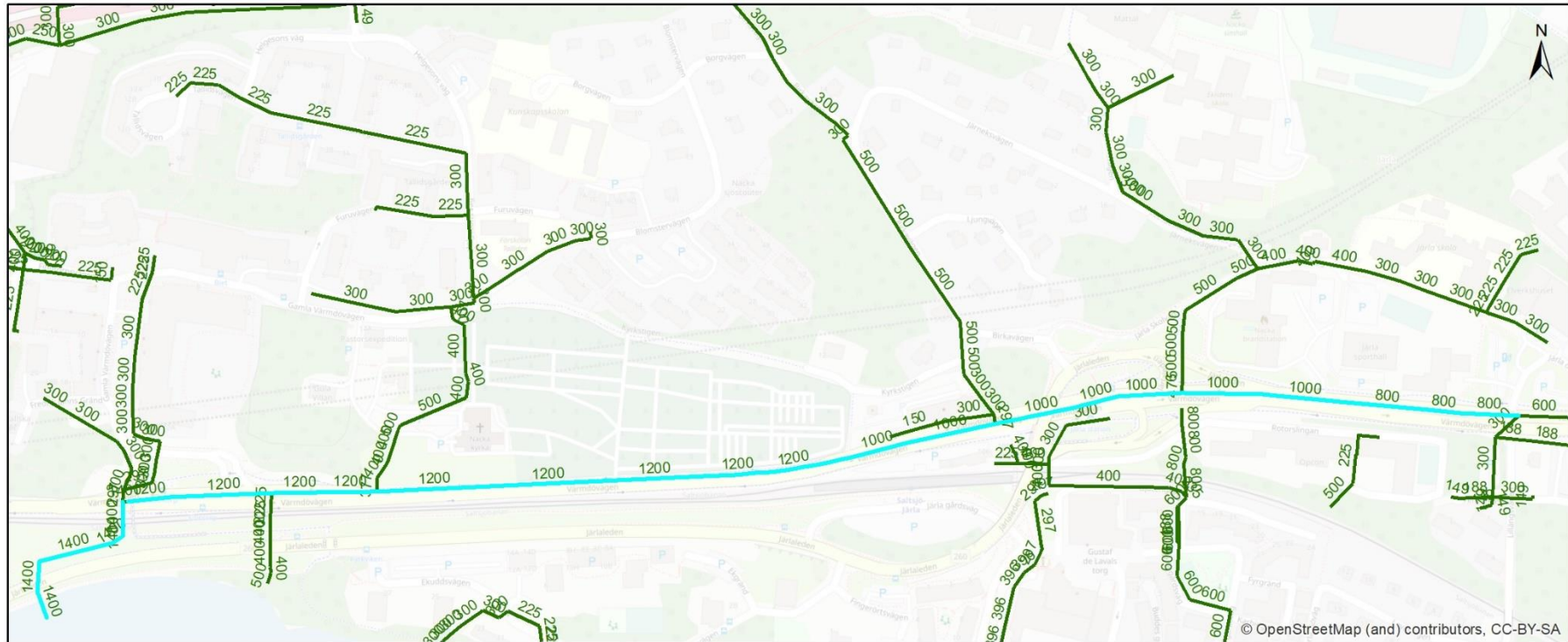
Levereras separat. Aktuella modell- och resultatfiler som motsvarar det som redovisas i denna rapport är daterade 2021-07-08.

8. Fortsatt arbete

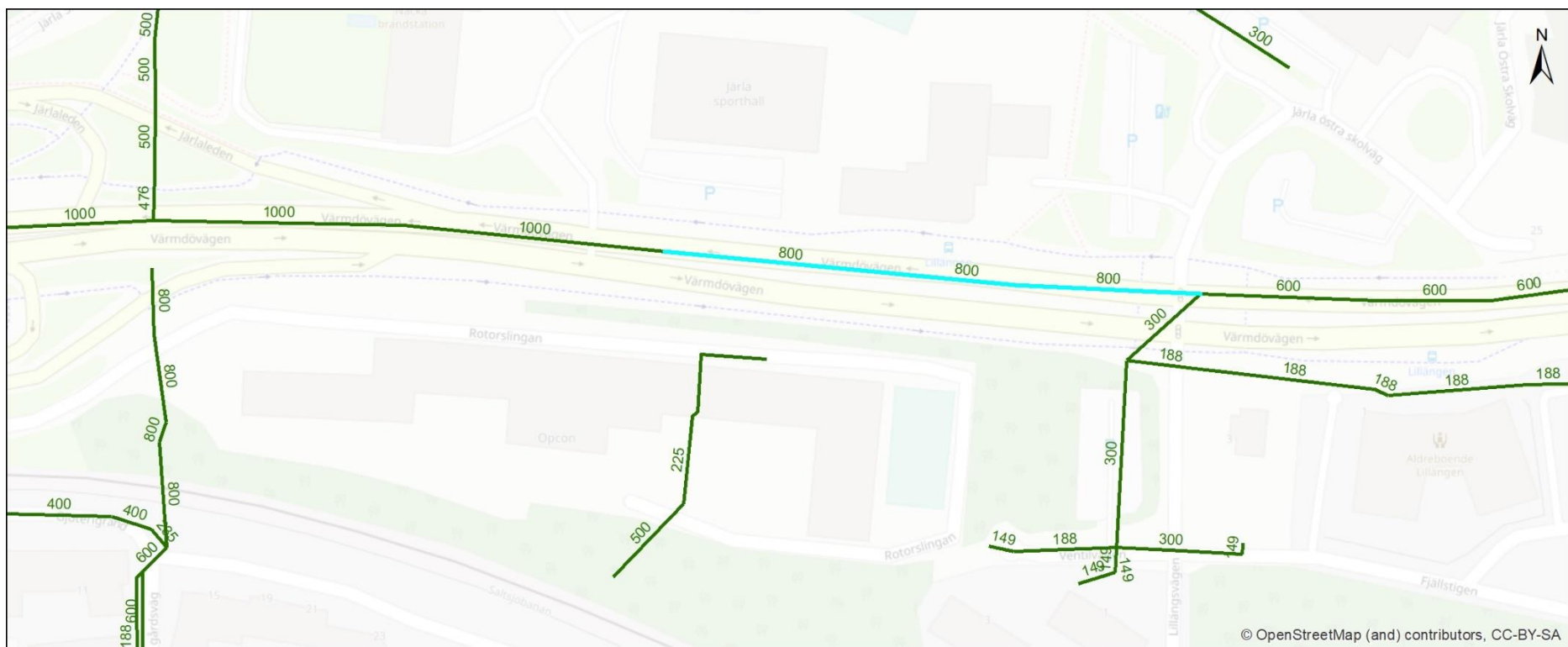
Pågående projektering av VA-ledningar längs Värmdövägen föreslås att arbeta in de dimensionsökningar (jämfört med SH) som föreslås. Endast dimensioner är studerade i denna utredning. Täckning, självrens m.m. förutsätts kontrolleras av projektörer.

När ett förslag på skyfallslösning (kulvert, kanal eller motsvarande) på sträckan Värmdövägen-Kyrkviken finns projekterat, bör detta verifieras med hjälp av ovanstående modell för att säkerställa att vatten från ett skyfall kan avledas mot Järlasjön utan att vattennivån blir för hög längs den kritiska sträckan av Värmdövägen eller att problem uppstår längs andra sträckor. Vid denna verifiering bör det säkerställas att ledningsnätet i modellen stämmer överens med den lösning som är aktuell, i synnerhet sträckorna närmast utloppen vid Kyrkviksparkens reningsanläggning, där lösningen för ledningsnätet i skrivande stund inte är beslutad.

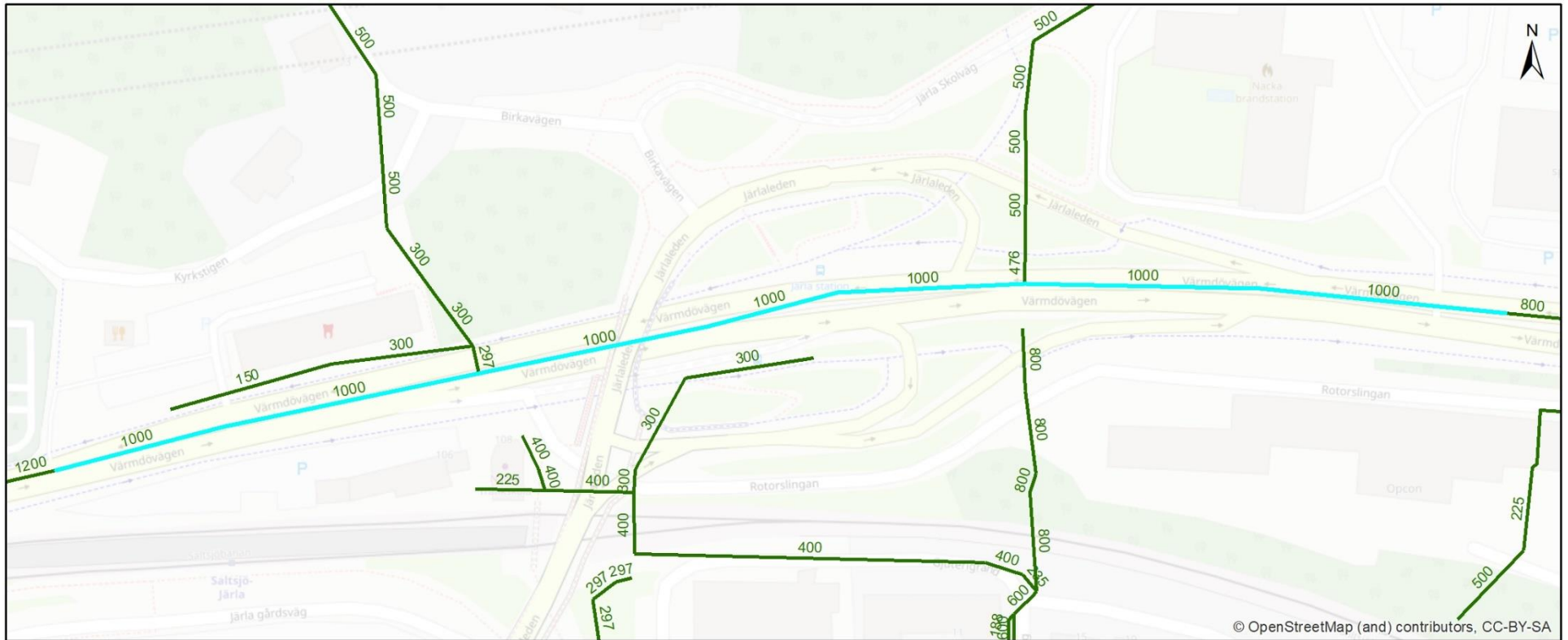
Skyfallsutredning Värmdövägen. Bilaga 1. Figurer



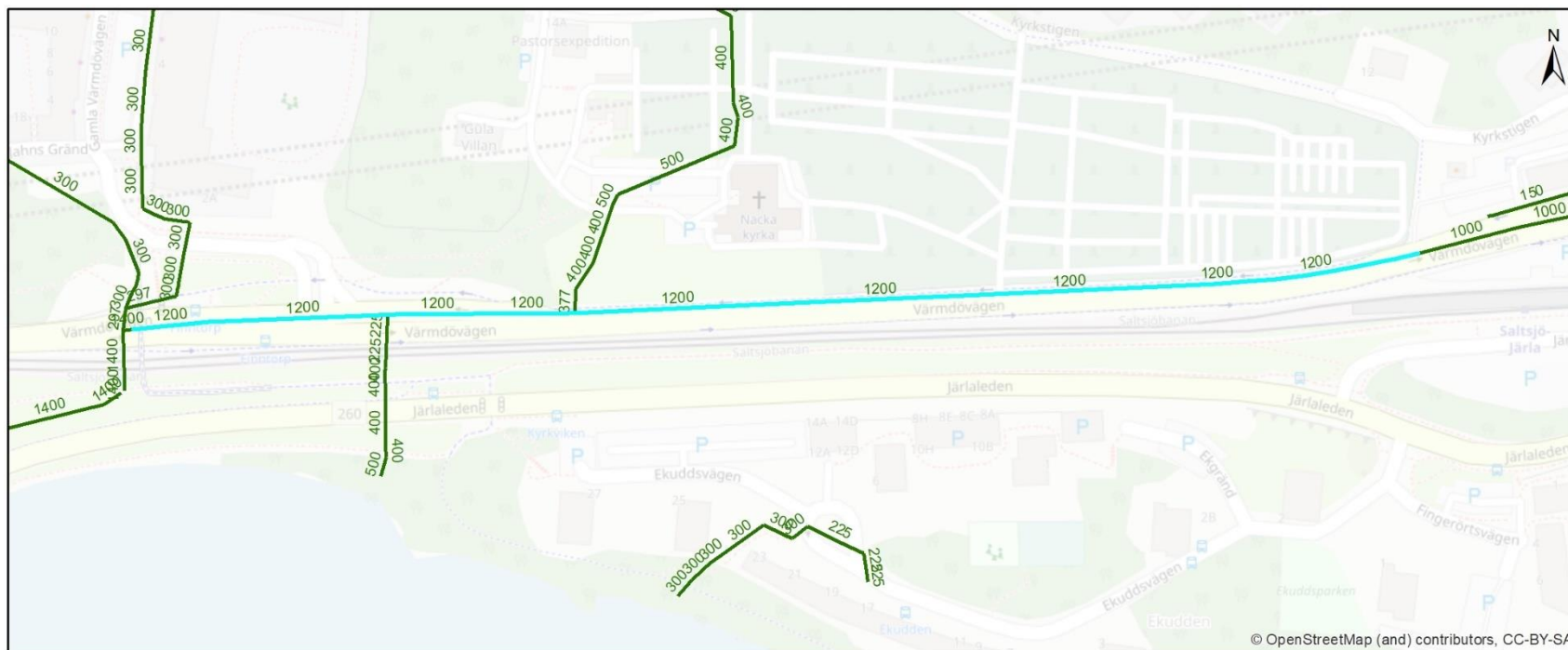
Figur 1. Framtida dagvattensystem Järle-Kyrkviken, översiktsbild med förslag på uppdimensionerad ledningssträcka (jämfört med SH) markerad med ljusblått.



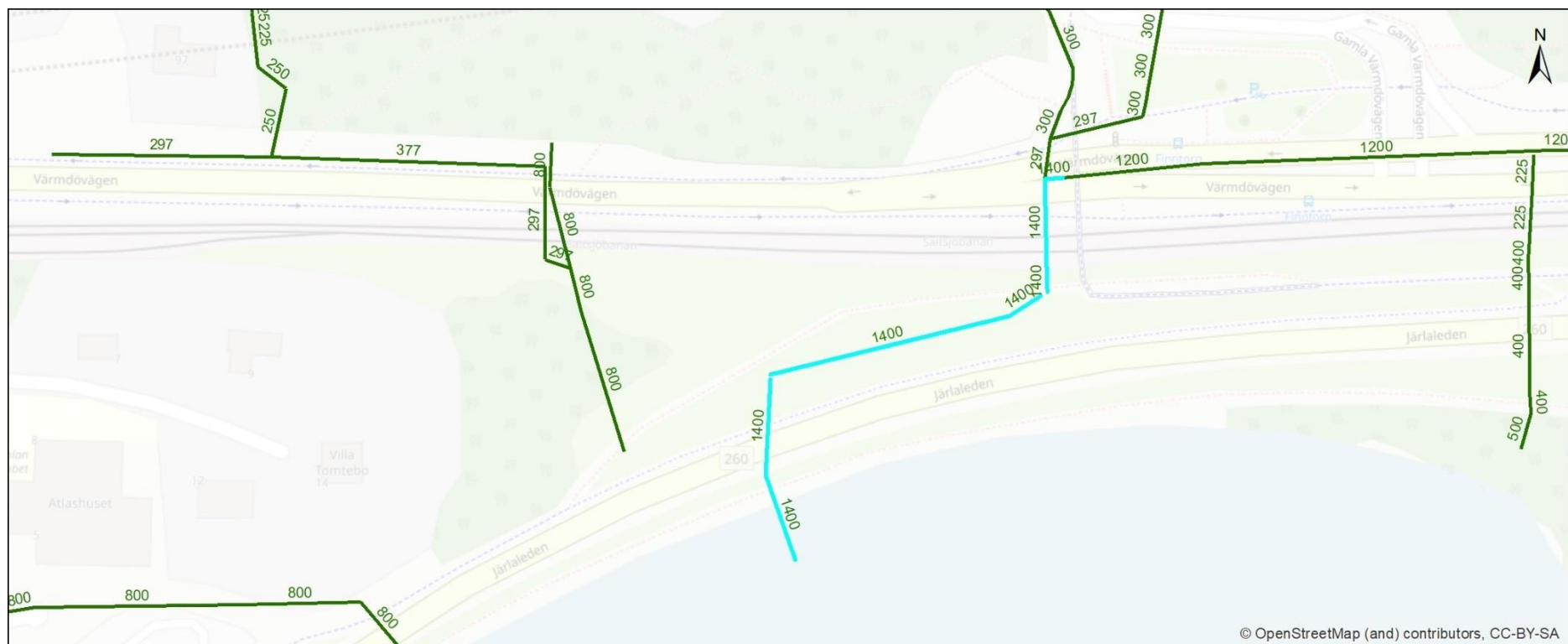
Figur 2. Framtida dagvattensystem Rotorfabriken-Järla, förslag på uppdimensionerad ledningssträcka D800 (jämfört med SH D600 på del av sträckan) markerad med ljusblått.



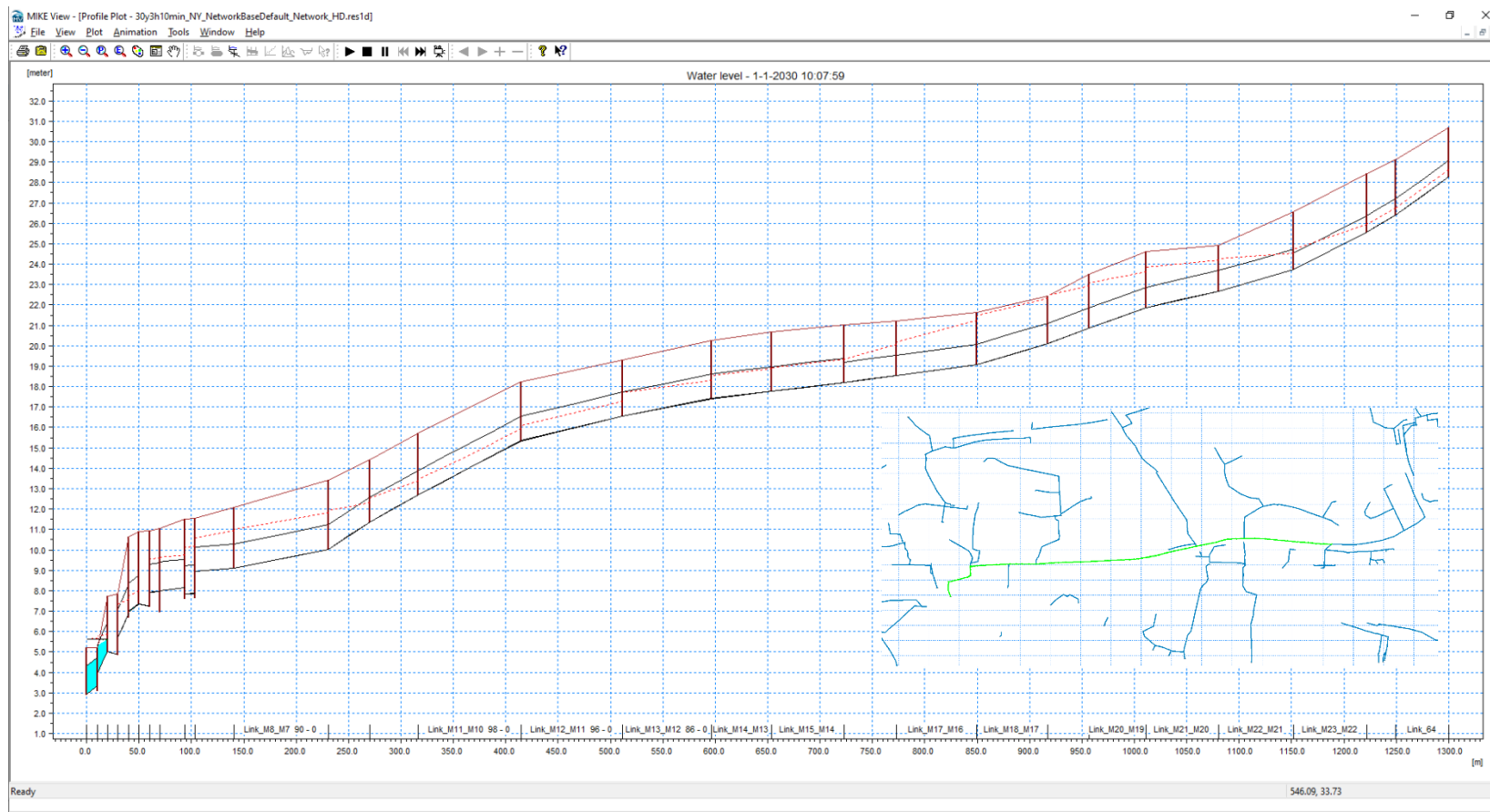
Figur 3. Framtida dagvattensystem vid Järta station, förslag på uppdimensionerad ledningssträcka D1000 (jämfört med SH D600-D800) markerad med ljusblått.



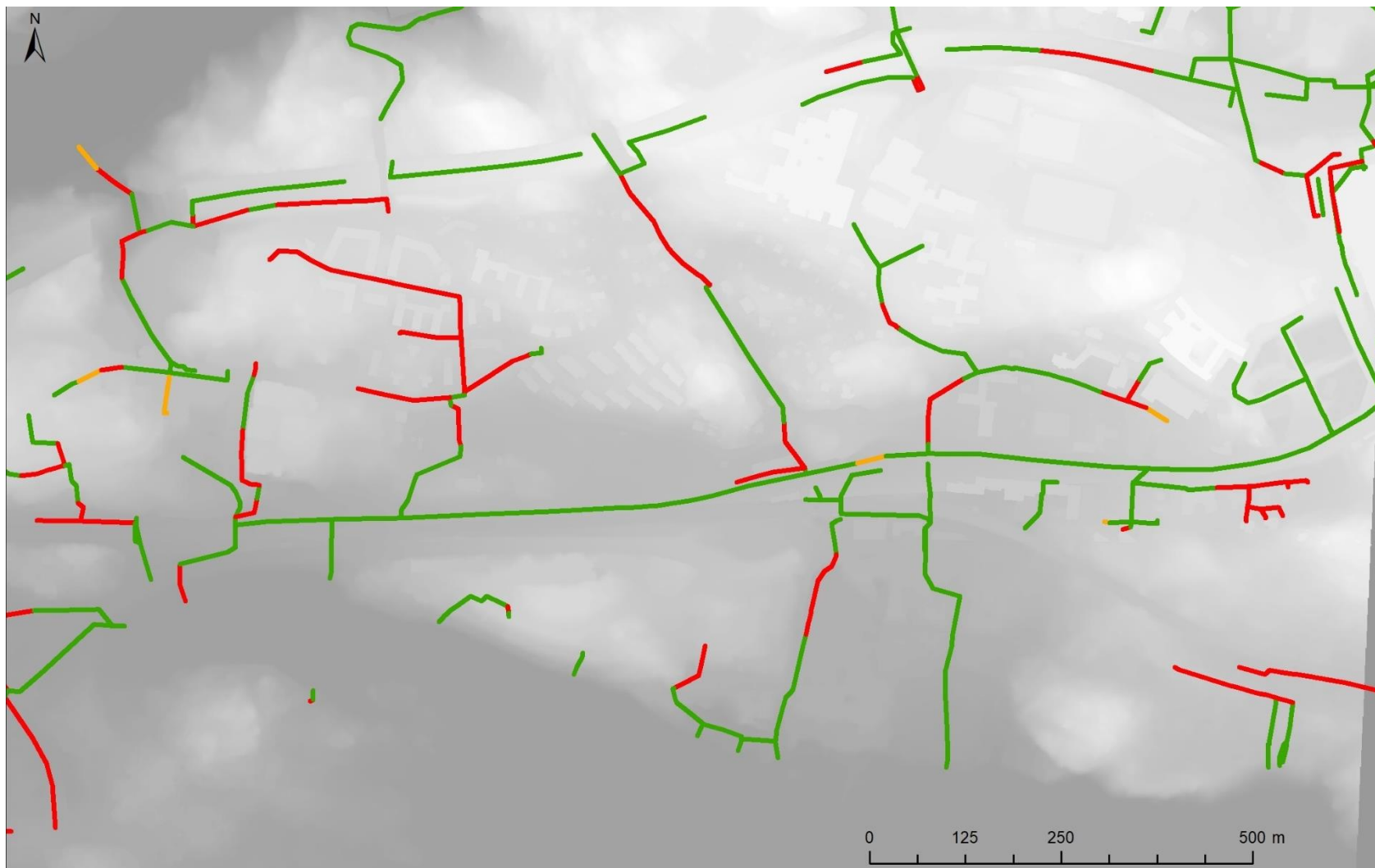
Figur 4. Framtida dagvattensystem Järla station-Kyrkviken, förslag på uppdimensionerad ledningssträcka D1200 (jämfört med SH D800-D1000) markerad med ljusblått.



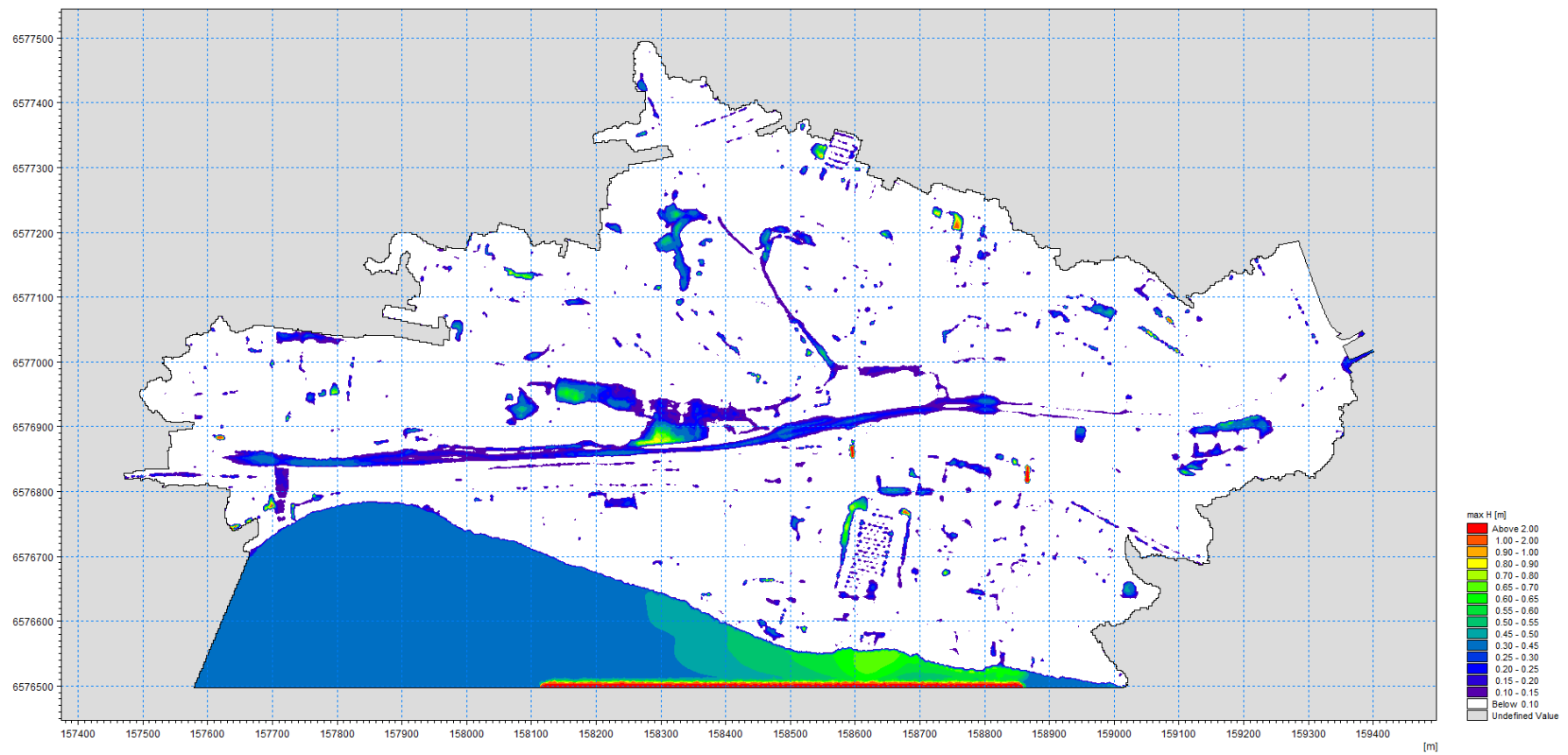
Figur 5. Framtida dagvattensystem, "bypass"-ledning förbi Kyrkviksparkens reningsanläggning och skärmbassäng, förslag på dimension D1400 markerad med ljusblått. Ledningen på västra sidan av Kyrkviksparken är ej dimensionerad i denna utredning.



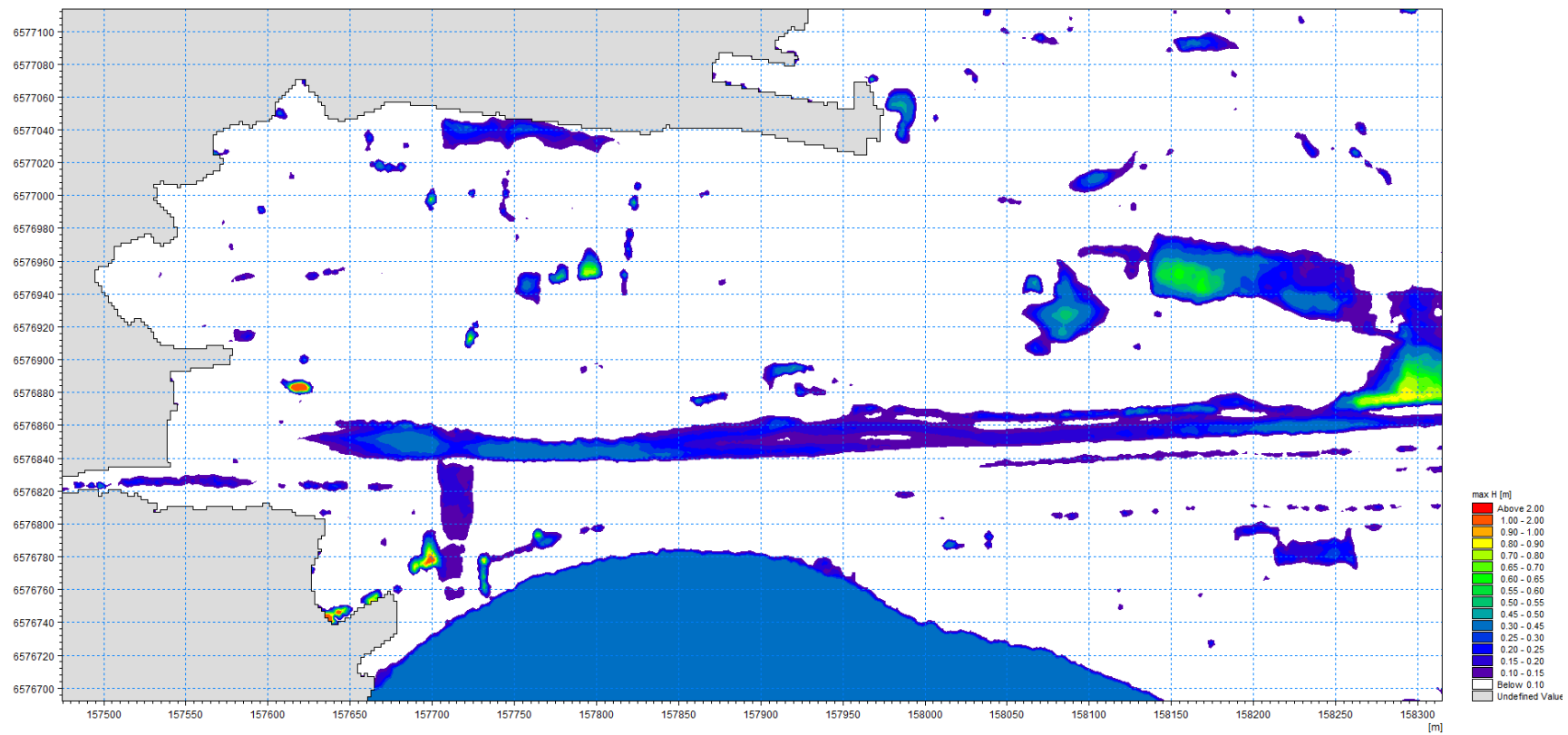
Figur 6. Profil Värmdövägen med trycklinje (streckad röd) vid 30-årsregn. Infälld figur visar profilens sträckning (grön markering) i plan.



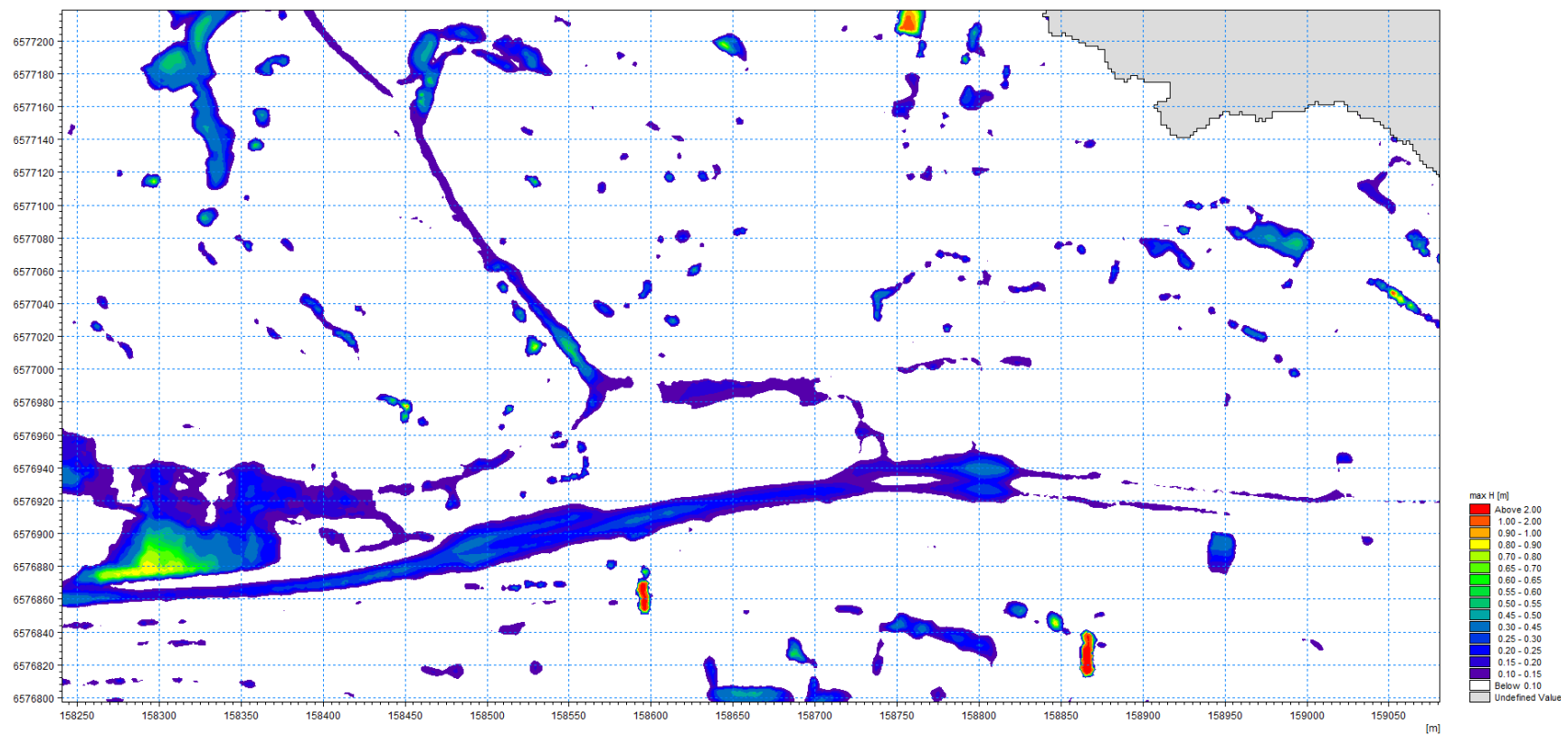
Figur 7. Sträckor med beräknad marköversvämning vid 30-årsregn med klimatfaktor och föreslagna dimensioner. Rött=marköversvämning. Orange=marköversvämning men inom felmarginalen (<math>< 5\text{ cm}</math>). Orange sträcka längs Värmdövägen bedöms inte vara ett problem



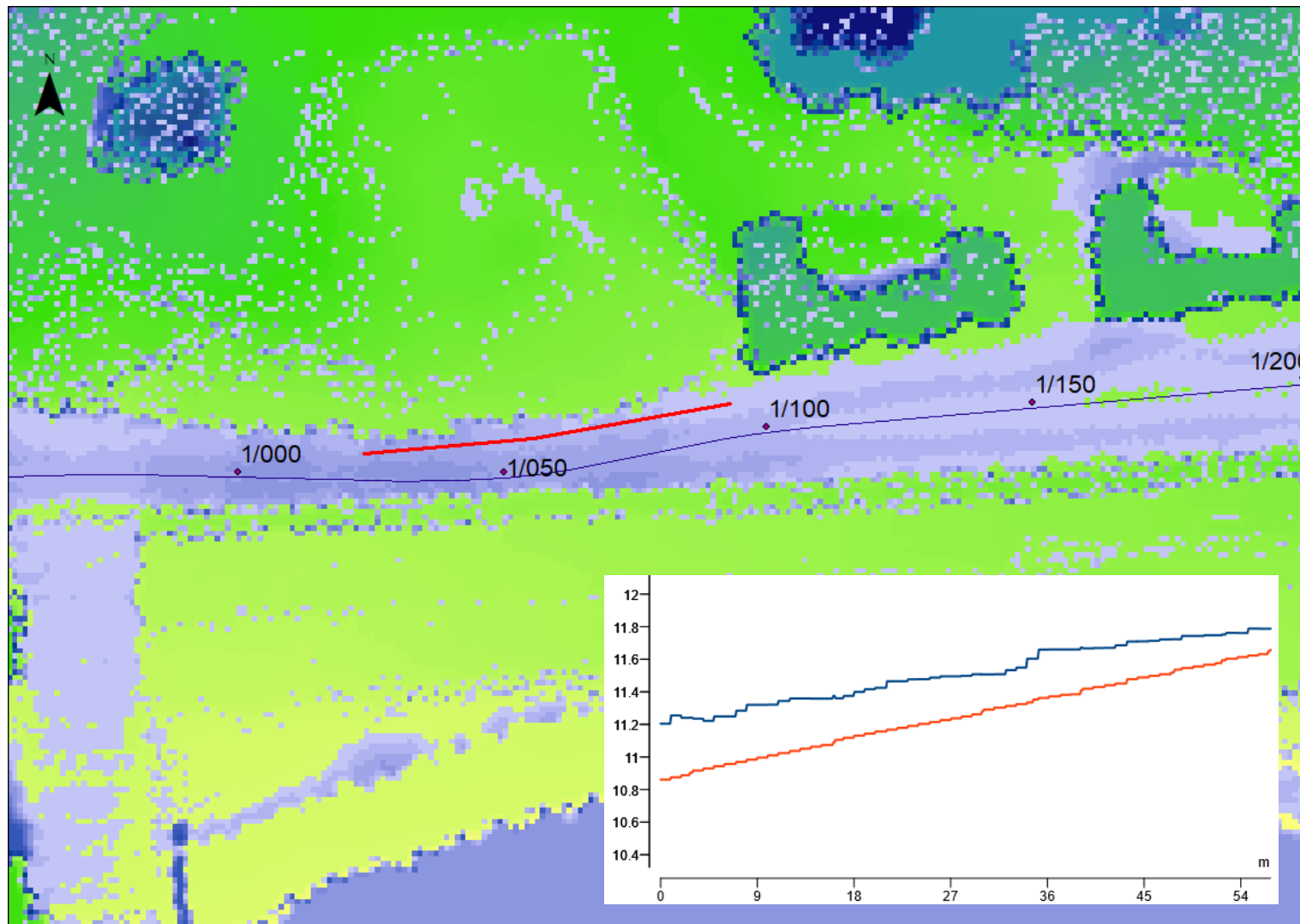
Figur 8. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor.



Figur 9. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor (västra delen, Kyrkviksparken-Kyrkstigen)



Figur 10. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor (östra delen, Kyrkstigen-Rotorfabriken)



Figur 11. Sträcka med kritiskt vattendjup på Värmdövägen, markerad med röd linje. Röd linje i infälld profil visar projekterad marknivå enligt SH, blå linje visar beräknad vattenyta.