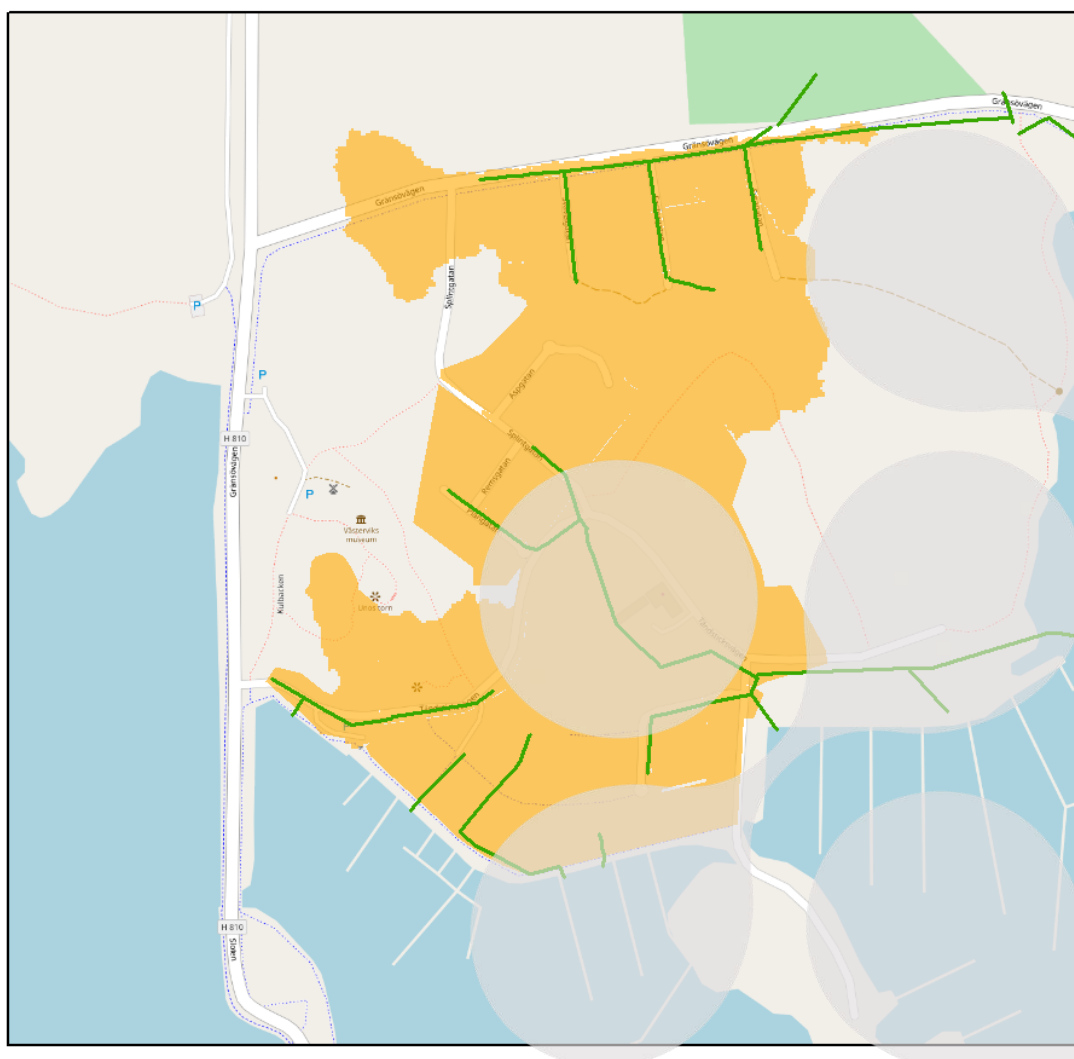


MODELLUTREDNING TÄNDSTICKAN, DAGVATTEN



KONCEPT
2020-08-20

UPPDRAG 278285, Spillvattenmodell Västervik - Kommande detaljplaner

Titel på rapport: Modellutredning Tändstickan - Dagvatten

Status: Koncept

Datum: 2020-08-20

MEDVERKANDE

Beställare: Västervik miljö och energi AB

Kontaktperson: Elisabet M. Larsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Hans Hammarlund

Kvalitetsgranskare: Hans Hammarlund

Författare: Camilla Hedell, David Johansson & Hanna Brandner

Datum: 2020-08-20

Handlingen granskad av: Hans Hammarlund

Datum: 2020-08-20

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	4
	2.1 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
	2.2 LEDNINGSNÄT	4
	2.3 AVRINNINGSSOMRÅDEN.....	4
3	GENOMFÖRANDE	4
	3.1 MODELLOMRÅDE	4
	3.2 MODELLBESKRIVNING	5
	3.2.1 LEDNINGAR	5
	3.2.2 BRUNNAR	6
	3.2.3 AVRINNINGSSOMRÅDEN	9
	3.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG	11
	3.4 SCENARIO MANAGER.....	11
4	RESULTAT OCH MODELLBERÄKNINGAR - DAGVATTEN	12
	4.1 REGNBELASTNING.....	12
	4.2 RESULTATREDOVISNING	13
	4.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG UPPDIMENSIONERING AV LEDNINGAR.....	20
	4.4 ÅTGÄRDSFÖRSLAG MAGASIN.....	24
5	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	26
6	LEVERANS.....	26

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Västerviks kommun önskar utreda dagvattennätets och spillvattennätets kapacitet i ett område med ett antal kommande exploateringar i Grantorpet, Västervik. Utredningen syftar till att utgöra underlag för vidare planarbete. Tyréns har fått i uppdrag att ta fram en hydraulisk modell i Mike Urban för dagvattennätet och framtida exploateringar för att sedan simulera ledningsnätets respons på regntillfällena med återkomsttid 20 år. Även en befintlig spillvattenmodell uppdaterades med avseende på uppskattat framtida spillvattenbelastning för att sedan utvärdera exploateringarnas påverkan på spillvattennätet, vilket redovisas i en separat rapport. I detta PM redovisas arbete med dagvattenmodellen.

2 UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

Koordinatsystem: SWEREF 99 16 30

Höjdsystem: RH2000

2.1 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Tolkningen av Svenskt Vattens anvisningar är att befintliga ledningsnät ska uppfylla kraven i P90, dvs klara 10-årsregn utan dämning över mark, samt att nät som nyanläggs eller anlagts efter att P110 publicerades ska klara kraven enligt P110, vilket för det aktuella området bedöms innebära (tät bostadsbebyggelse) 20-årsregn med klimatfaktor utan dämning över mark.

2.2 LEDNINGSNÄT

Västervik Miljö och Energi AB har levererat kartmaterial över ledningsnätet i utredningsområdet som underlag till den hydrauliska modellen (.shp).

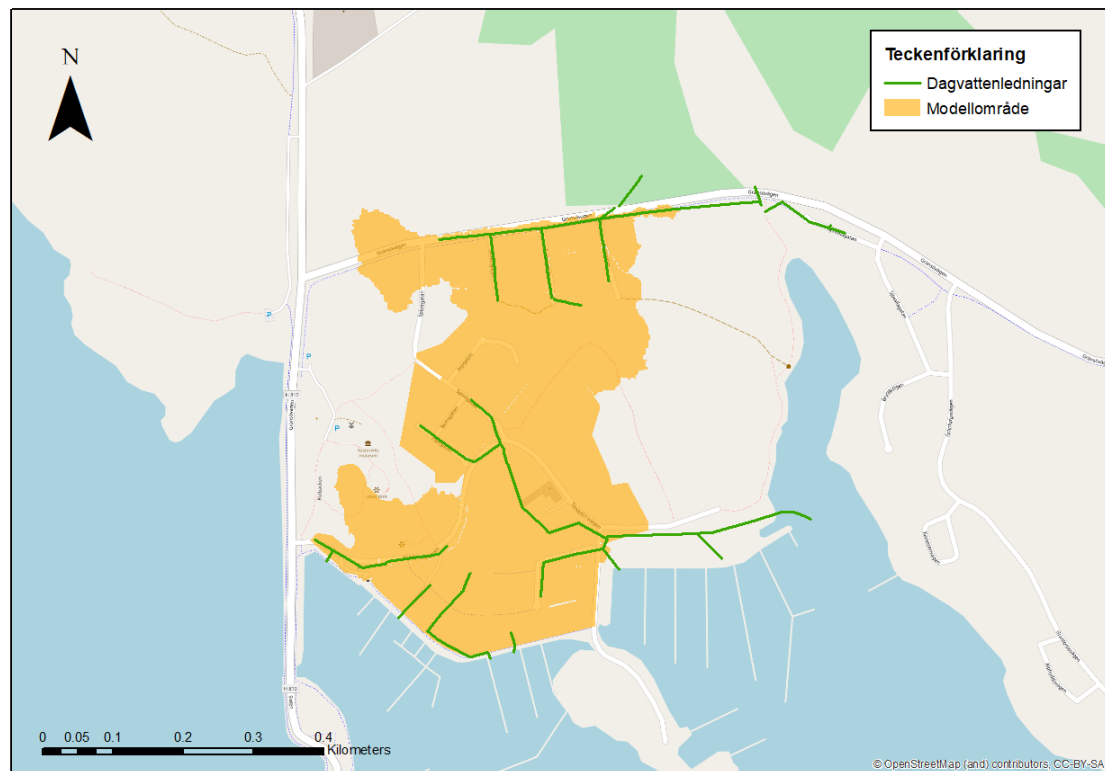
2.3 AVRINNINGSSOMRÅDEN

Västervik miljö och energi AB har levererat uppgift om fastighetsgränser, ledningsnät (ledning, serviser), takytor, vägnät, flygfoto och höjdmodell som underlag för att definiera tekniska avrinningsområden till ledningsnätetsmodellen.

3 GENOMFÖRANDE

3.1 MODELLOMRÅDE

Modellområdet (figur 1) består i den norra delen främst av enfamiljshus, medan den södra delen till största del utgörs av en rad olika verksamhetskomplex med hög andel hårdgjord yta.

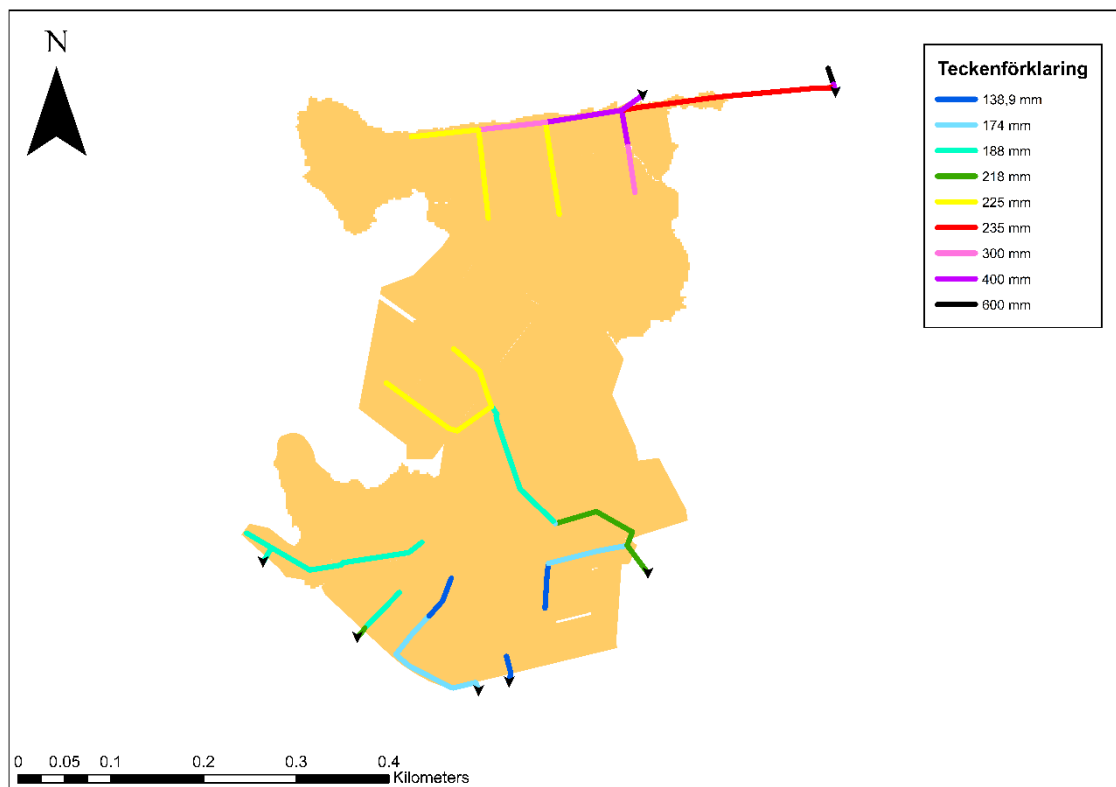


Figur 1 Modellområde och ledningssystem för dagvattensystemet.

3.2 MODELLBESKRIVNING

3.2.1 LEDNINGAR

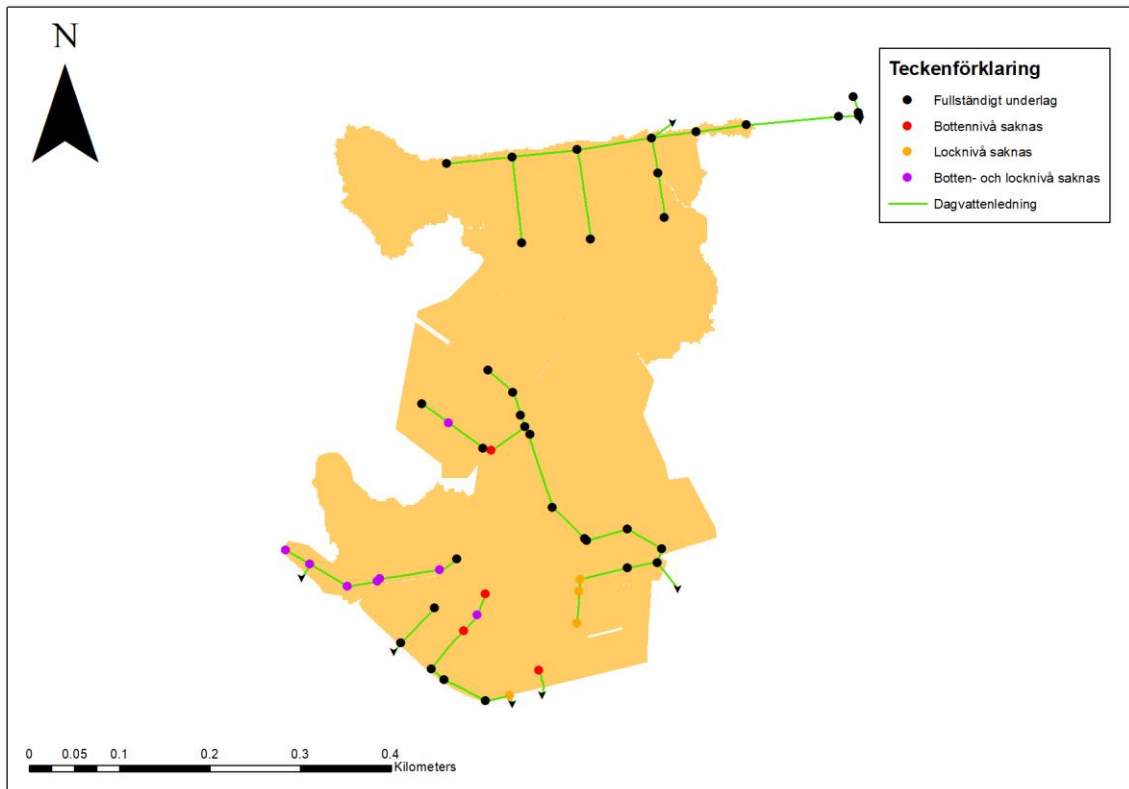
Information om ledningars vattengång, material och dimension har hämtats från underlaget. Dimensioner för ledningarna från underlaget visas i Figur 2.



Figur 2 Dimensioner av ledningar från underlaget.

3.2.2 BRUNNAR

Lock- och bottennivåer har saknats för vissa brunnar i underlaget (Figur 3).

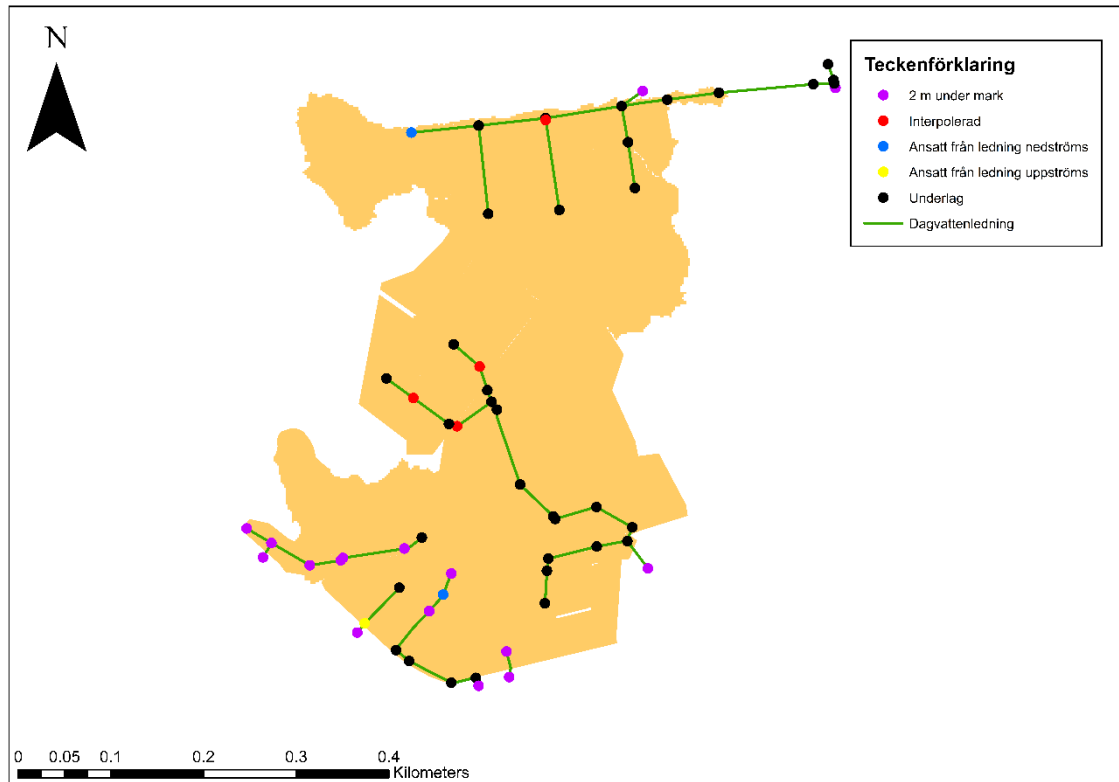


Figur 3 Underlagskvalité med avseende på lock- och bottennivåer hos modellområdets brunnar.

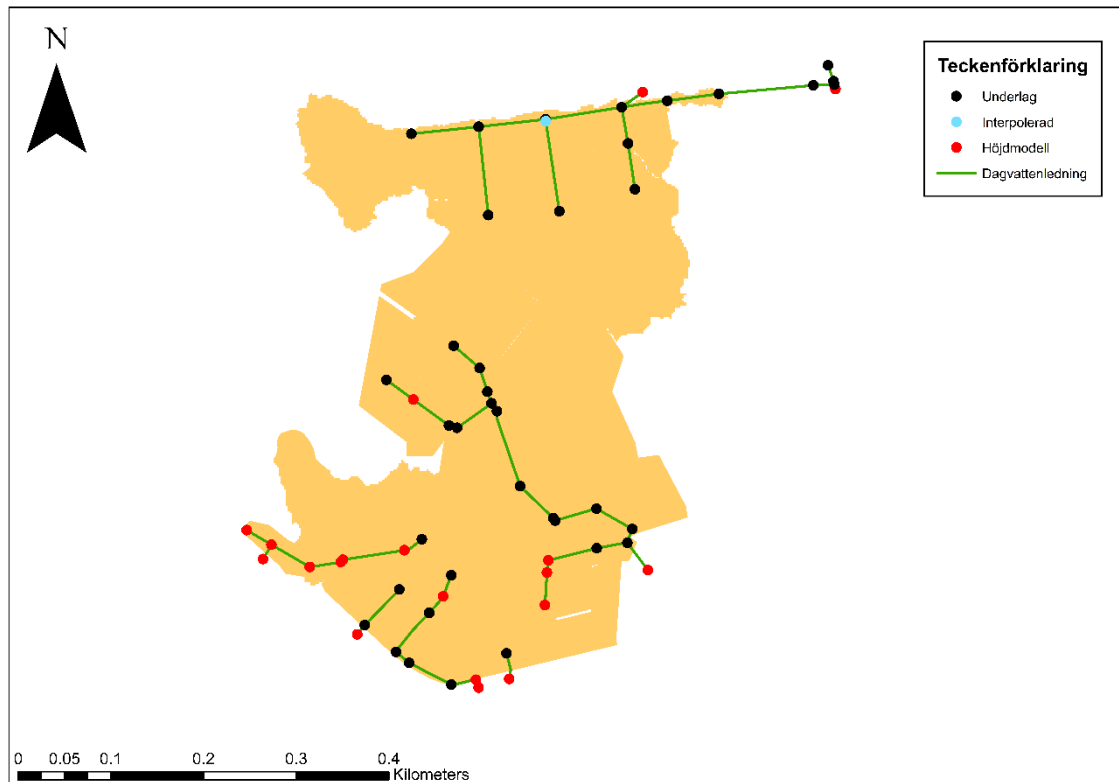
För de brunnar där information om locknivå saknats har denna ansatts från erhållen höjdmmodell. Där bottennivå saknats har denna ansatts enligt följande steg:

1. Ansättning från nedströms liggande lednings upp-nivå.
2. Ansättning från uppströms liggande lednings ned-nivå.
3. Ansättning genom interpolation.
4. Ansättning 2 m under marknivå.

Ansättningsmetod för bottennivån visas i figur 4 och ansättningsmetod för locknivå i figur 5.



Figur 4 Ansättningsmetod för bottenivå i den hydrauliska modellens brunnar/noder.



Figur 5 Ansättningsmetod för locknivå i den hydrauliska modellens brunnar/noder

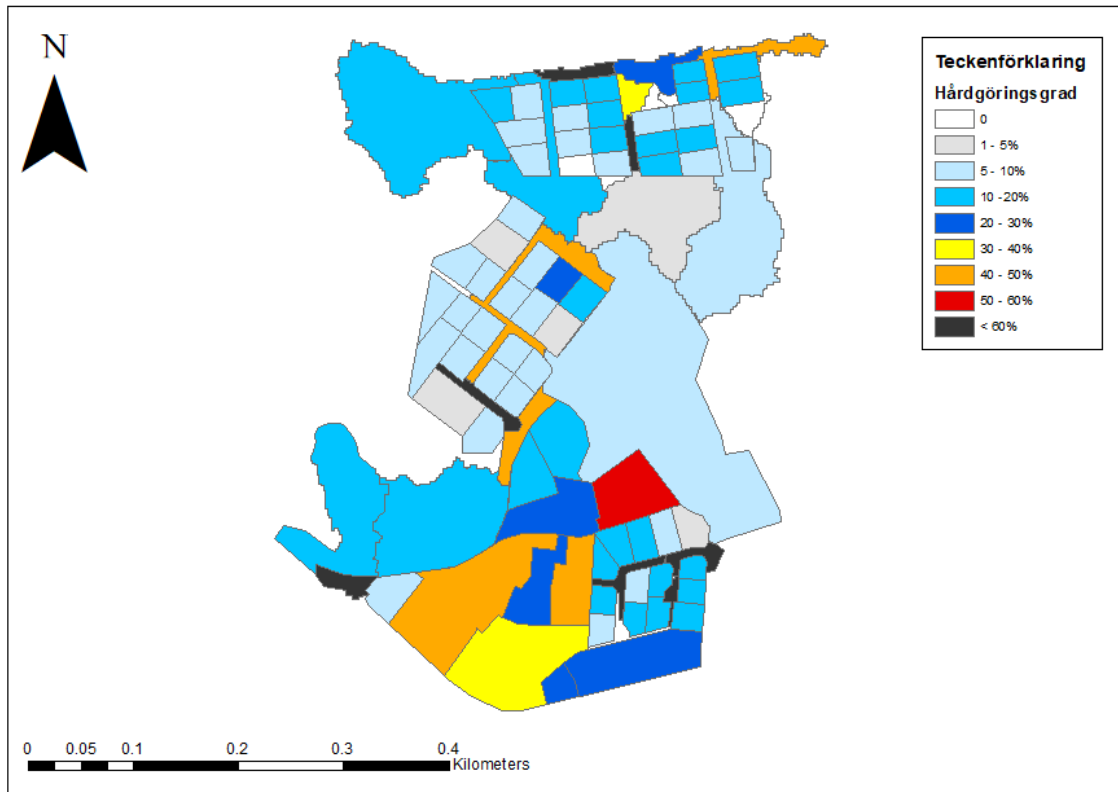
3.2.3 AVRINNINGSSOMRÅDEN

För att kunna simulera avrinning till dagvattennätet vid olika regn har avrinningsområden lagts till i modellen. Fastigheter tilldelades egna avrinningsområden i form av fastighetsgränser, medan övriga gatuytor avgränsades efter rinnvägar till modellens brunnar med hjälp av höjdmodell och flygfoto. För varje avrinningsområde beräknades en sammanvägd avrinningskoefficient beroende på avrinningsområdets inneboende markanvändning. Avrinningskoefficienter för villatak är erfarenhetsbaserade och lägre än övriga takytor då ca. 50 % av dessa tak avleder regn ut på gräsmattor via utkastare. Övriga avrinningskoefficienter är baserade på svenskt vattens publikation P110.

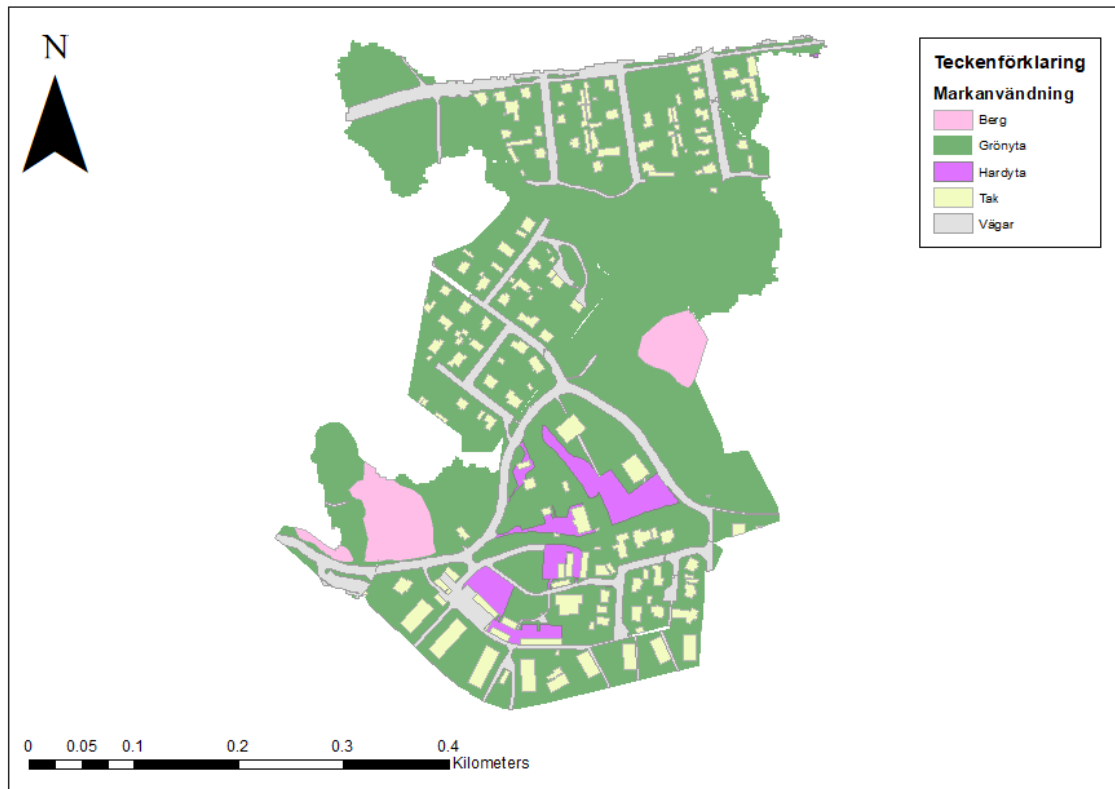
Avrinningskoefficienter för olika markanvändning redovisas i Tabell 1, resulterande andel hårdgjord yta per avrinningsområde visas i Figur 6 och markanvändning visas i Figur 7.

Tabell 1 Avrinningskoefficienter för markanvändning .

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Tak, villa	0,45
Tak, radhus	0,9
Tak, flerbostadshus	0,9
Tak, industri	0,9
Hårdgjord yta	0,8
Gatuyta	0,8
Grusyta, berg	0,2
Grönyta	0



Figur 6 Andel hårdjord yta per avrinningsområde för exploaterade ytor



Figur 7 Markanvändning för exploaterat ytor

3.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Med utgångspunkt i dagvattenberäkningarna presenteras åtgärdsförslag med syfte att öka kapacitet och minska risken för marköversvämning. Åtgärderna innefattar kapacitetshöjande och fördröjande åtgärder.

3.4 SCENARIO MANAGER

Scenariobeskrivning för olika scenarion redovisas i Tabell 2.

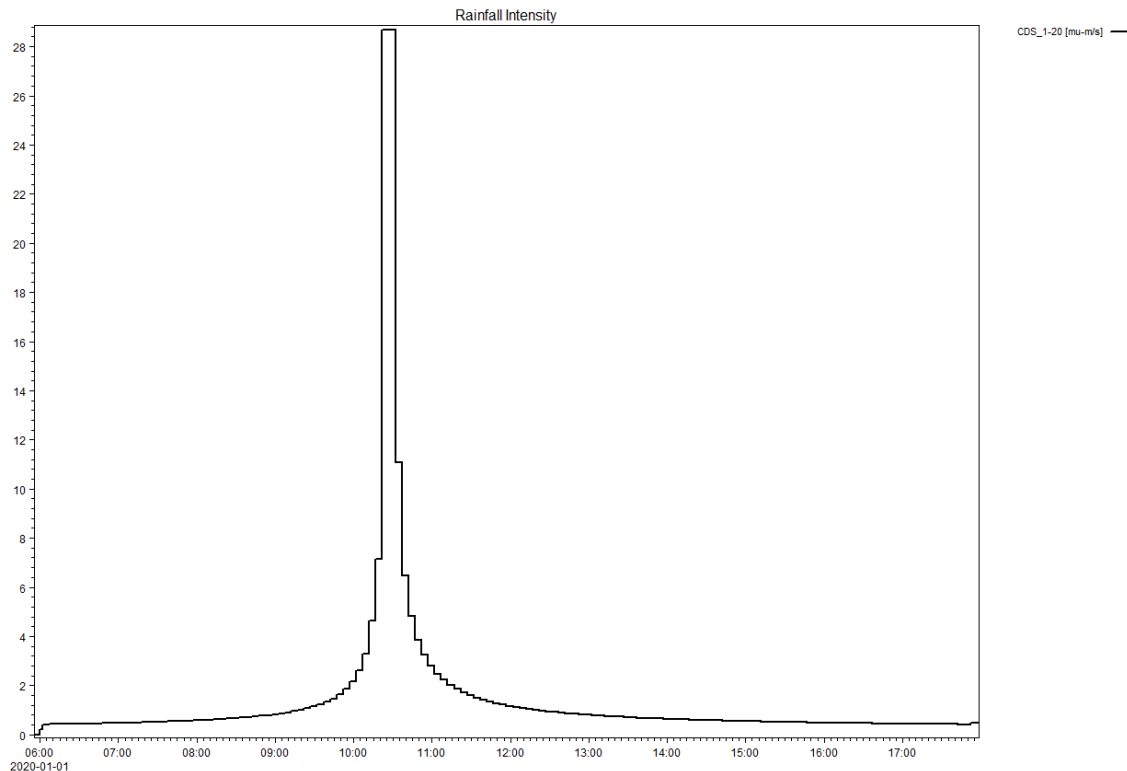
Tabell 2 Scenario manager

Scenario	Beskrivning
Base	Nulägesscenario
Atgard_uppdim	Åtgärdsförslag med dimensionerade ledningar (ledningsnät) och exploaterat ytor (avrinningsområden)
Atgard_magasin	Åtgärdsförslag med magasin (ledningsnät) och exploaterat ytor (avrinningsområden)

4 RESULTAT OCH MODELLBERÄKNINGAR - DAGVATTEN

4.1 REGNBELASTNING

I beräkningarna har modellen belastats med regn med återkomsttid 10 år utan klimatfaktor och 20 år med klimatfaktor. Regnet har varaktighet 12 timmar och ett centralt block om 10 minuter. Maximal intensitet är 287 l/(s*ha) för 20-årsregnet (Figur 8).

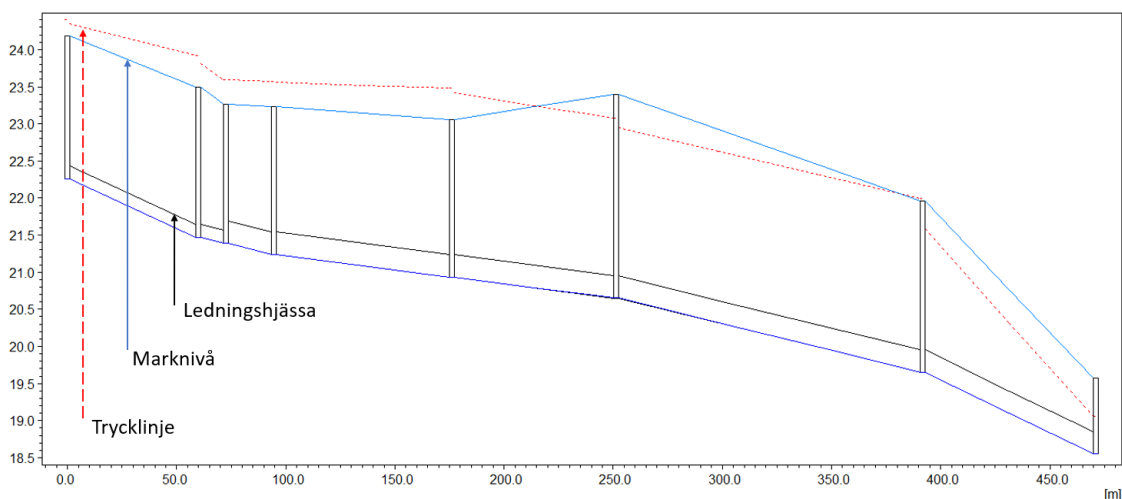


*Figur 8 CDS-regn med 20 års återkomsttid. Maximal regnintensitet 28,7 my-m/s vilket motsvarar 287 l/(s*ha).*

4.2 RESULTATREDOVISNING

För varje beräkning redovisas dämning över ledningshjässa och noder där marköversvämning uppstått. Även ledningsprofiler med brunnar, ledningar, marknivå, och trycklinje, se exempel i figur 9, redovisas för utvalda sträckningar. Trycklinjen representerar den av modellen beräknade vattennivån i ej dämnda ledningar samt i alla brunnar. För ledningar där trycklinjen överstiger ledningshjässan uppstår dämning och trycklinjen redovisar därmed vattnets trycknivå.

Dämningar kan leda till att trycklinjen stiger över marknivån, vilket innebär marköversvämning. Beräkningsresultatet med avseende på marköversvämning ger ingen tydlig information om vattnets utbredning längs markytan. Slutligen redovisas ledningarnas teoretiska kapacitet i jämförelse med den simulerade, för att identifiera sträckningar som orsakar marköversvämning.

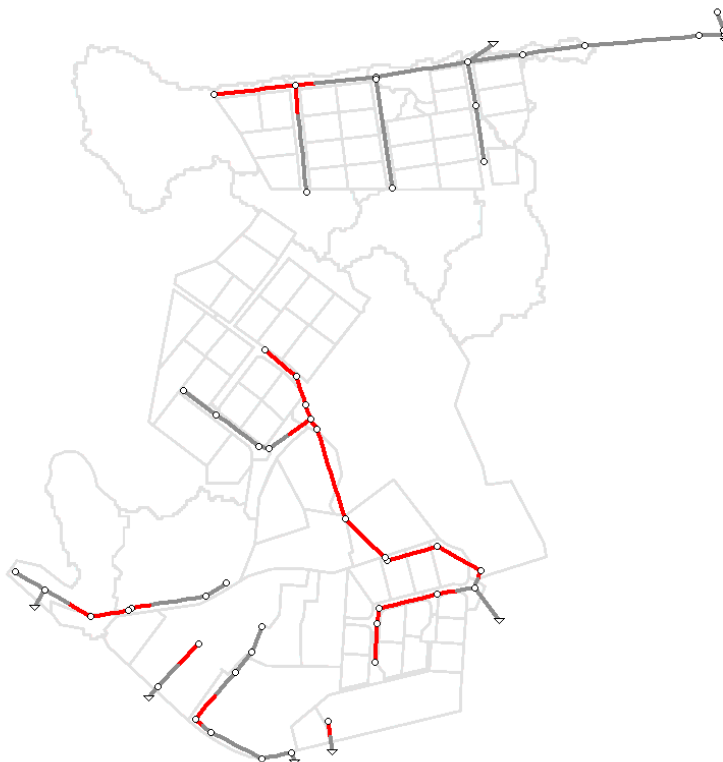


Figur 9 Exempel på profil över ledningsträcka med ledningar, noder, marknivå, och trycklinje. I de noder (brunnar) som trycklinjen överstiger marknivån sker marköversvämning.

I Figur 10 och Figur 11, visas nulägesscenario med 10 års regn utan klimatfaktor (Figur 10) och nulägesscenario med 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Figur 11).

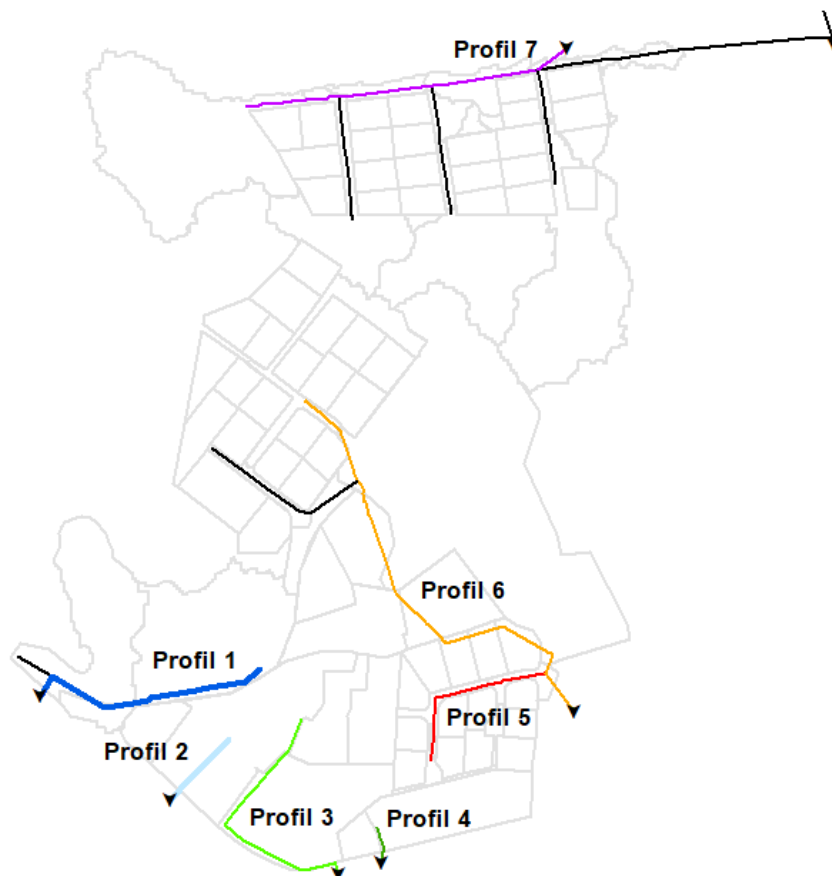


Figur 10 Översiktskarta, nuläge för dagvattensledningsnätet med 10-årsregn utan klimatfaktor. **RÖD** = marköversvämning. **GRÅ** = ej marköversvämning



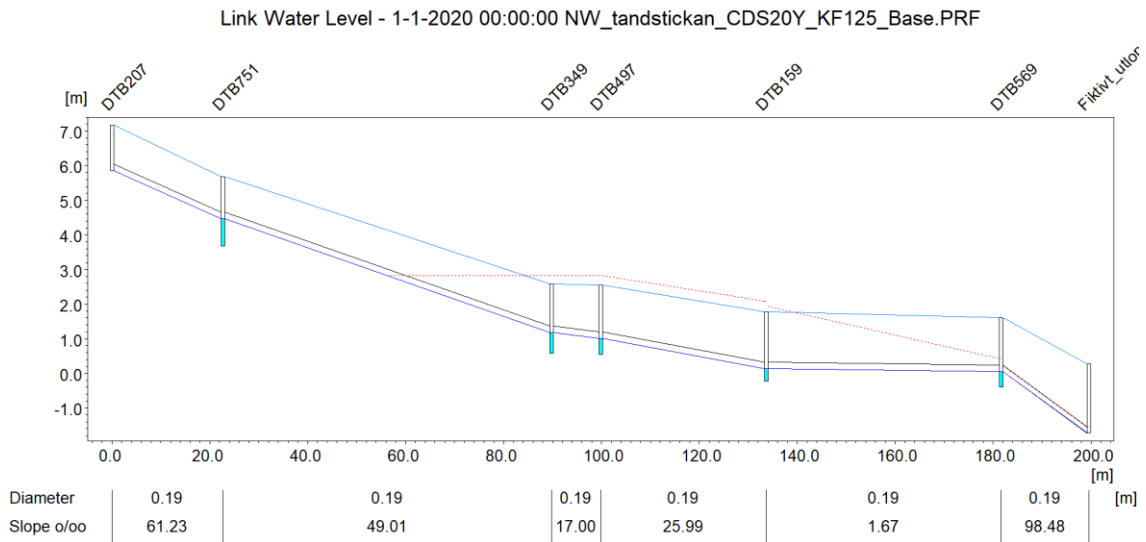
Figur 11 Översiktskarta, nuläge för dagvattensledningsnätet med 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. **RÖD** = marköversvämning. **GRA** = ej marköversvämning

Figur 12 visar läget för 7 sträckor där profiler med trycklinje redovisas.

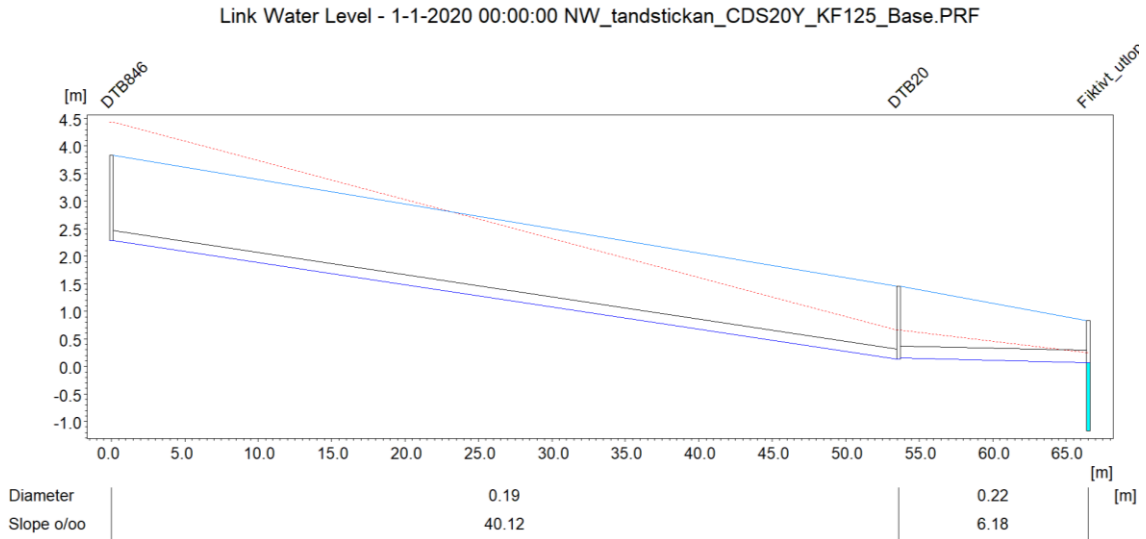


Figur 12 Profiler 1-7

Figur 13 till och med Figur 19 visa profiler för nulägesscenario med ett klimatanpassat 20-årsregn.

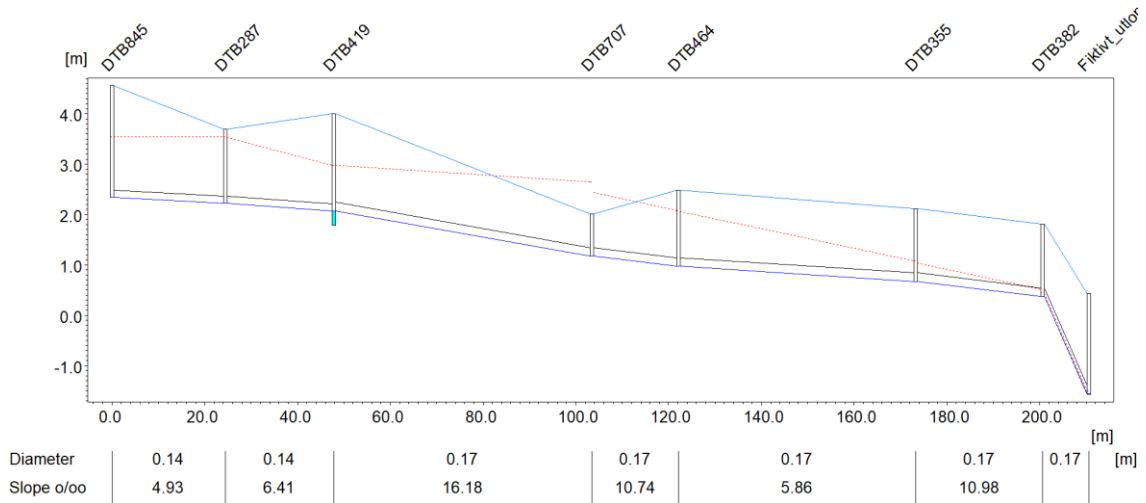


Figur 13 Profil 1 - Nulägesscenario med klimatanpassat 20-årsregn



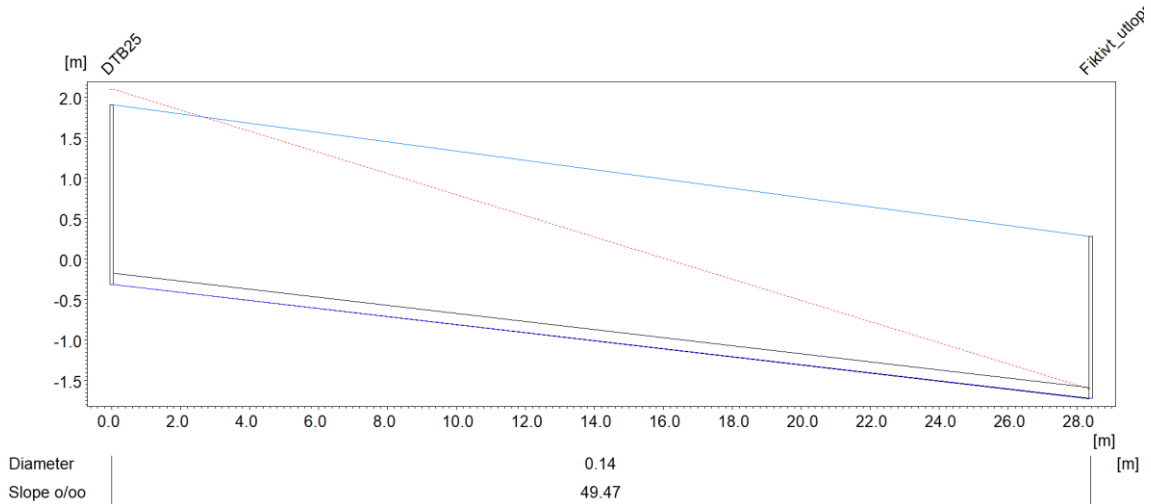
Figur 14 Profil 2 - Nulägesscenario med klimatanpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW_tandstickan_CDS20Y_KF125_Base.PRF



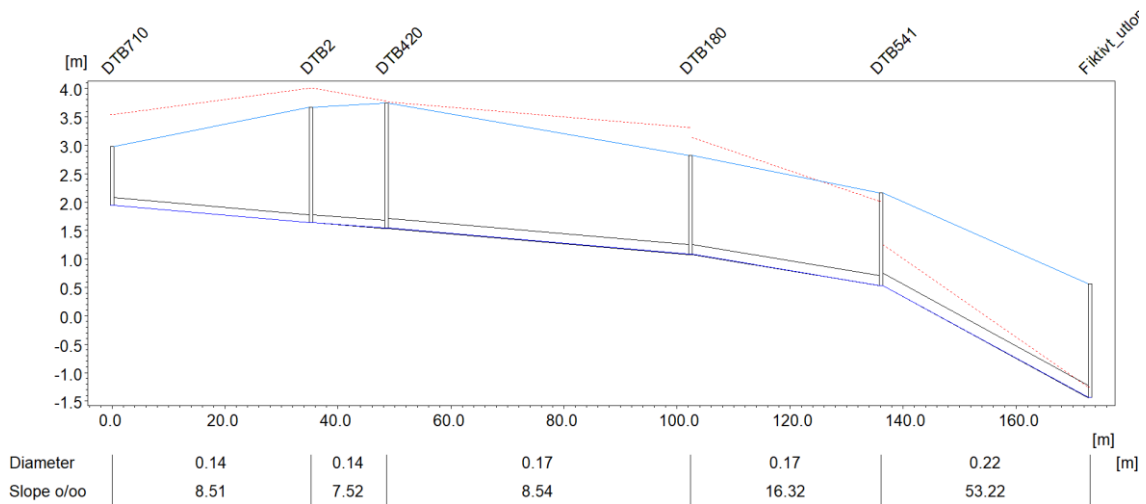
Figur 15 Profil 3 - Nulägesscenario med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW_tandstickan_CDS20Y_KF125_Base.PRF



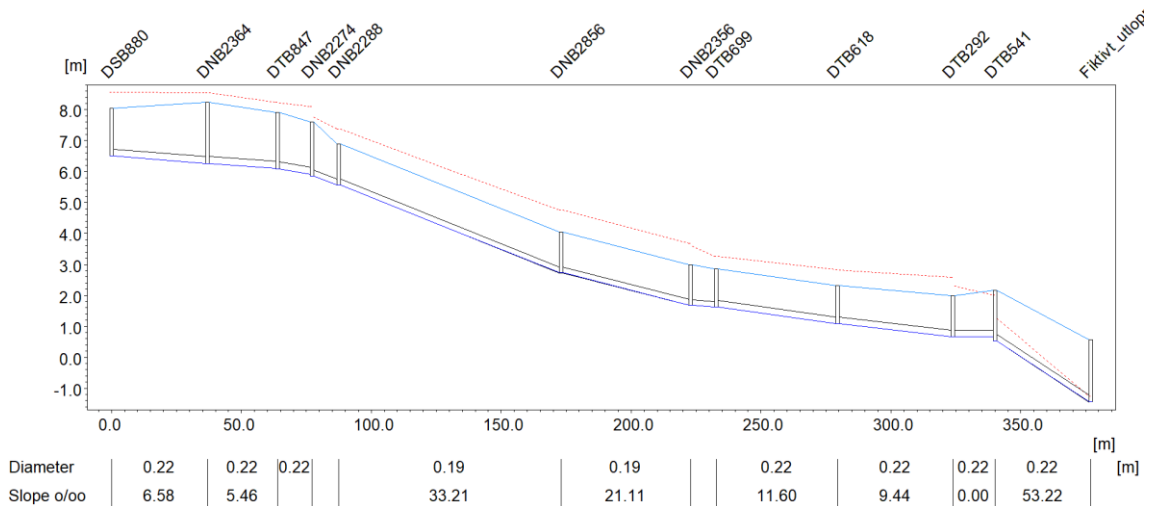
Figur 16 Profil 4 - Nulägesscenario med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW_tandstickan_CDS20Y_KF125_Base.PRF



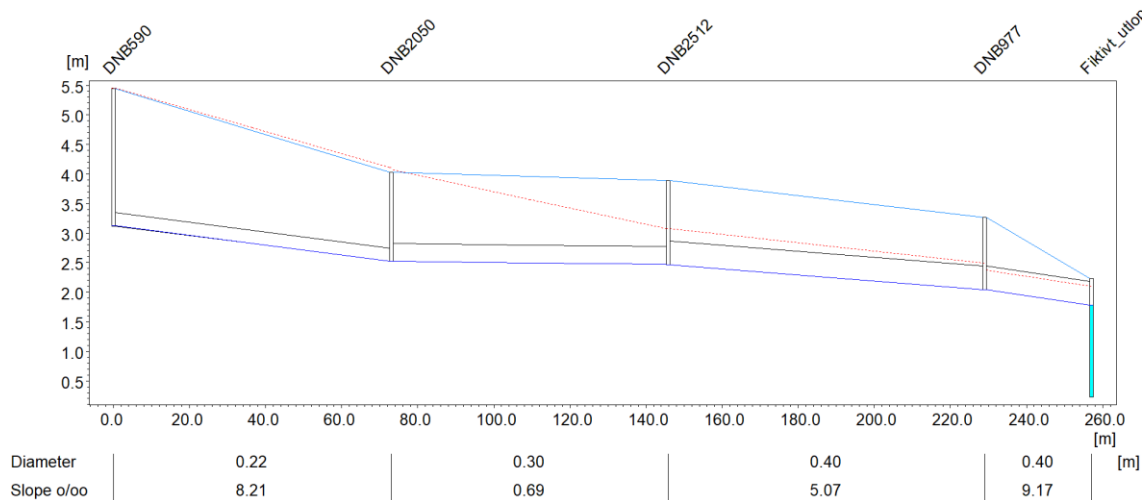
Figur 17 Profil 5 - Nulägesscenario med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW_tandstickan_CDS20Y_KF125_Base.PRF



Figur 18 Profil 6 - Nulägesscenario med klimatpassat 20-årsregn

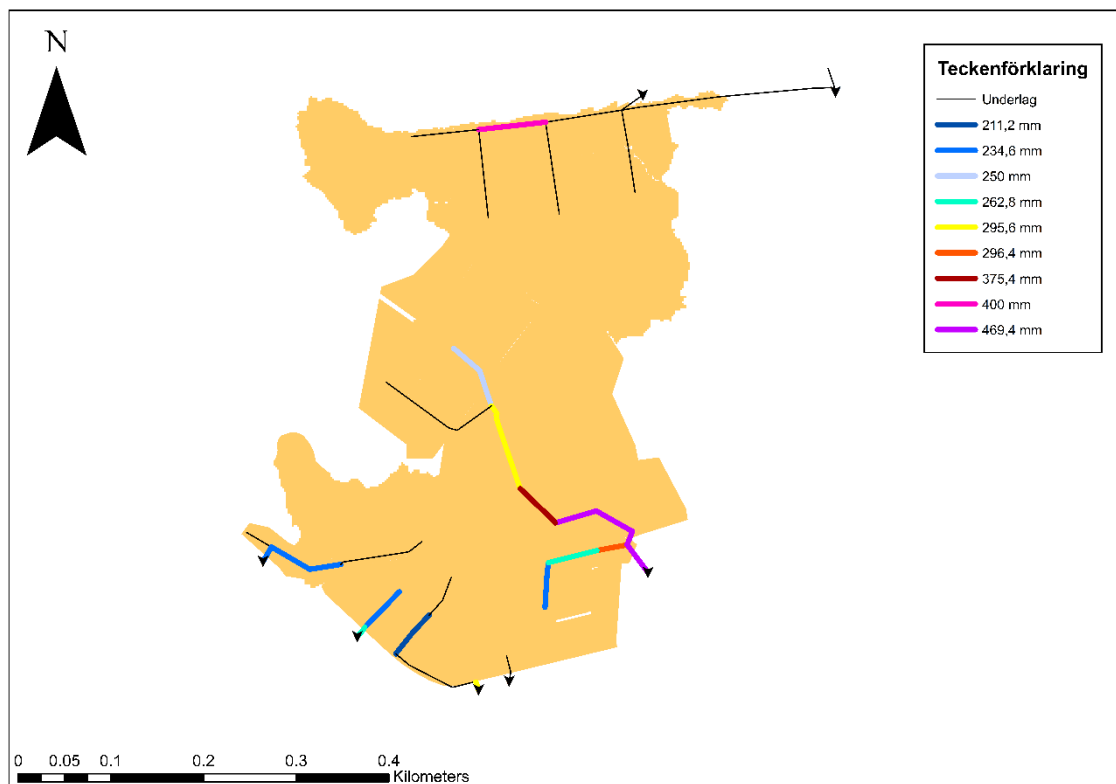
Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW_tandstickan_CDS20Y_KF125_Base.PRF



Figur 19 Profil 7 - Nulägesscenario med klimatpassat 20-årsregn

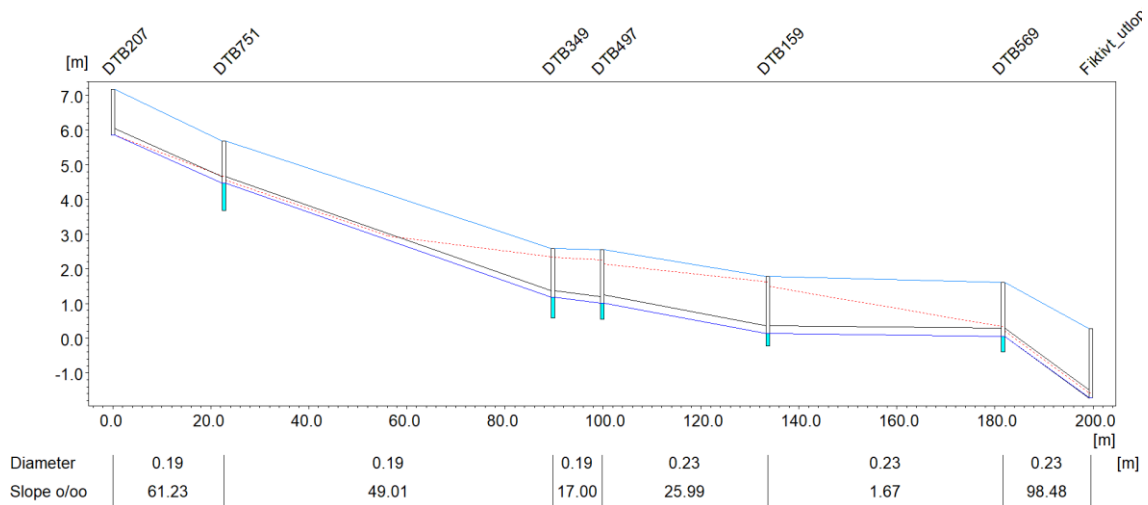
4.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG UPPDIMENSIONERING AV LEDNINGAR

Nedan i Figur 20 visas ledningar med ändrad dimension som krävs för att klara 20-årsregn med klimatfaktor. I Figur 21 till och med Figur 27 visas profiler för åtgärdsscenario med ett ledningsnät dimensionerat för ett klimatanpassat 20-årsregn.



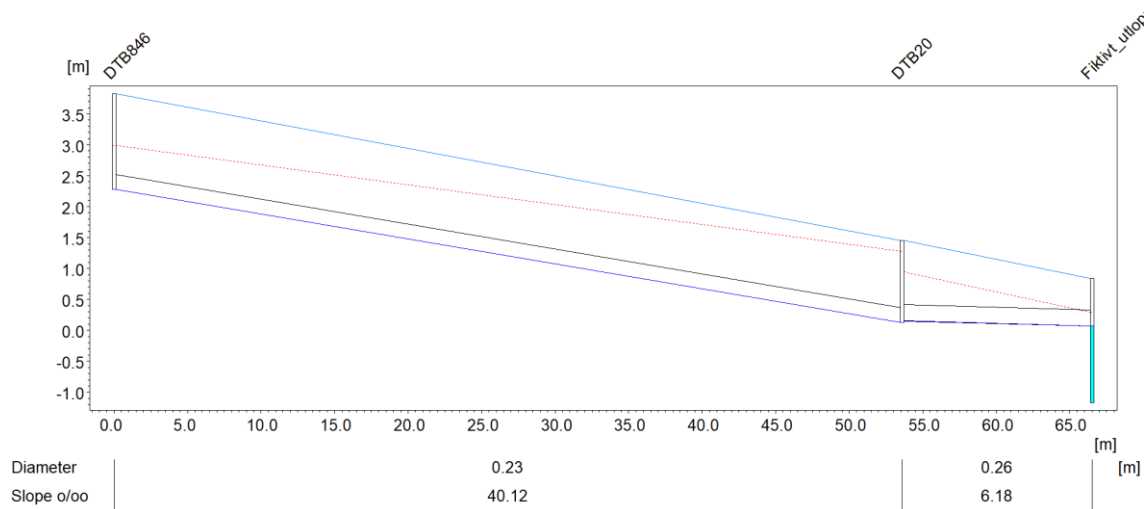
Figur 20 Ledningar som har ändrats dimension i åtgärdsscenario med ett ledningsnät dimensionerat för ett klimatanpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



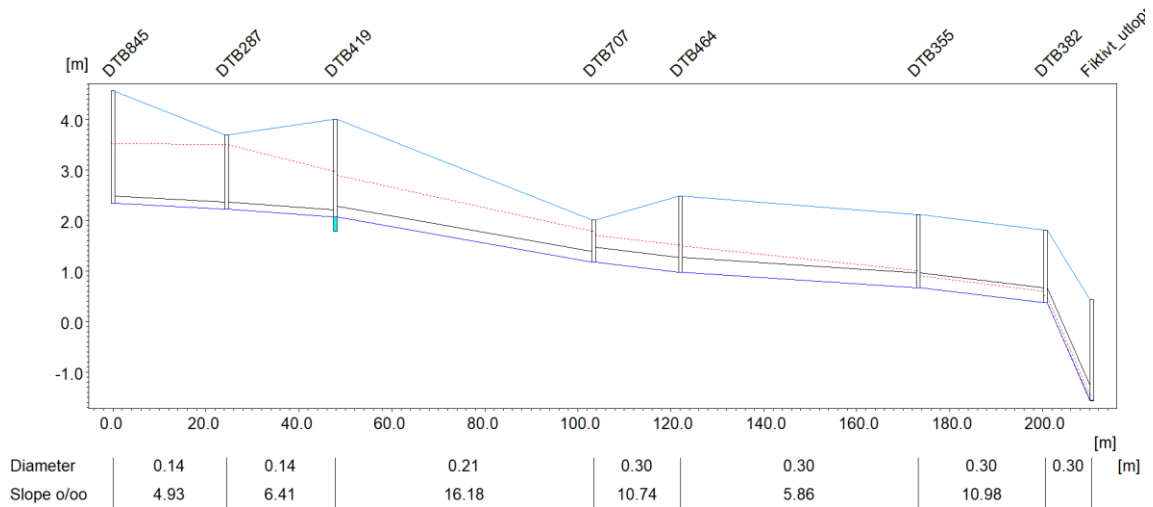
Figur 21 Profil 1 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



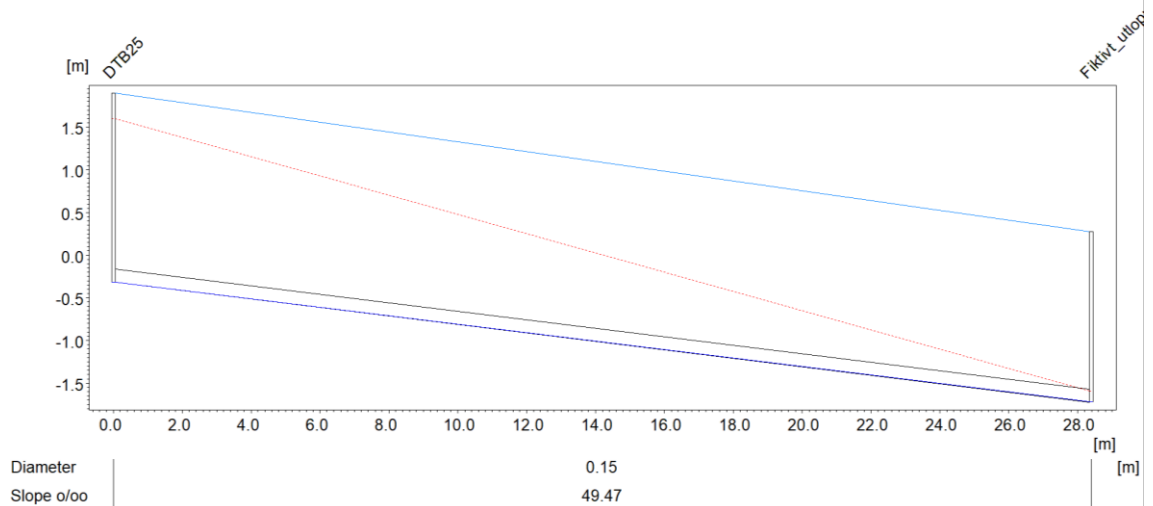
Figur 22 Profil 2 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



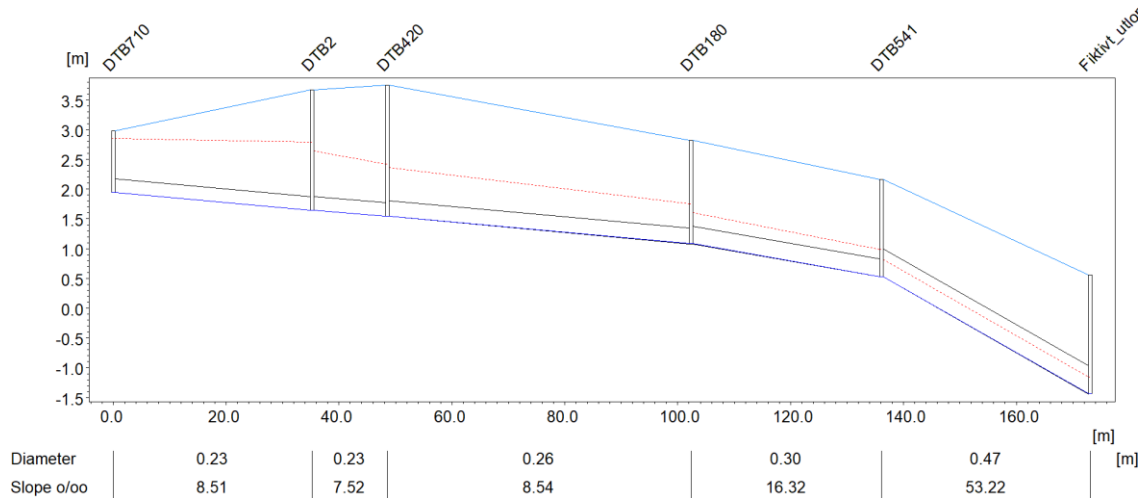
Figur 23 Profil 3 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



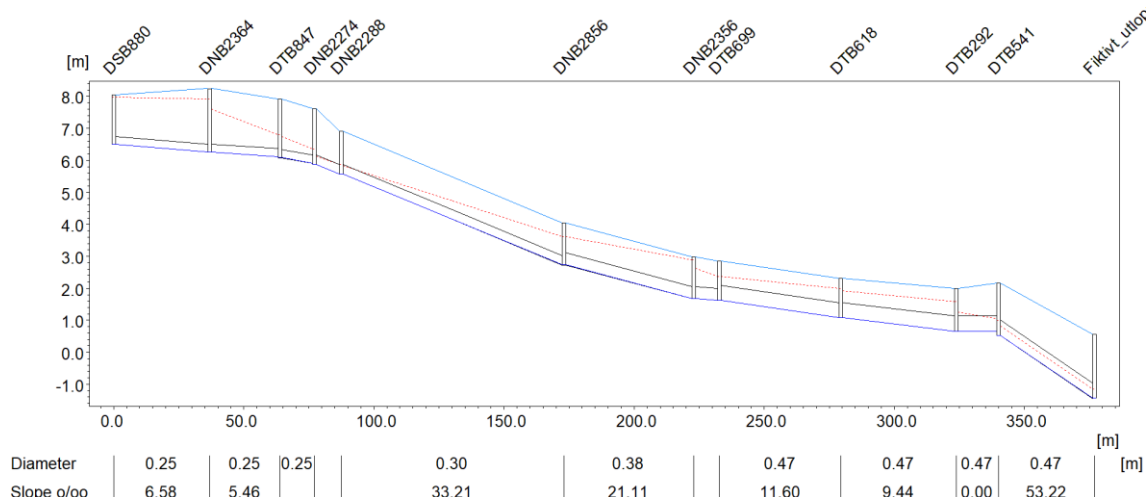
Figur 24 Profil 4 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



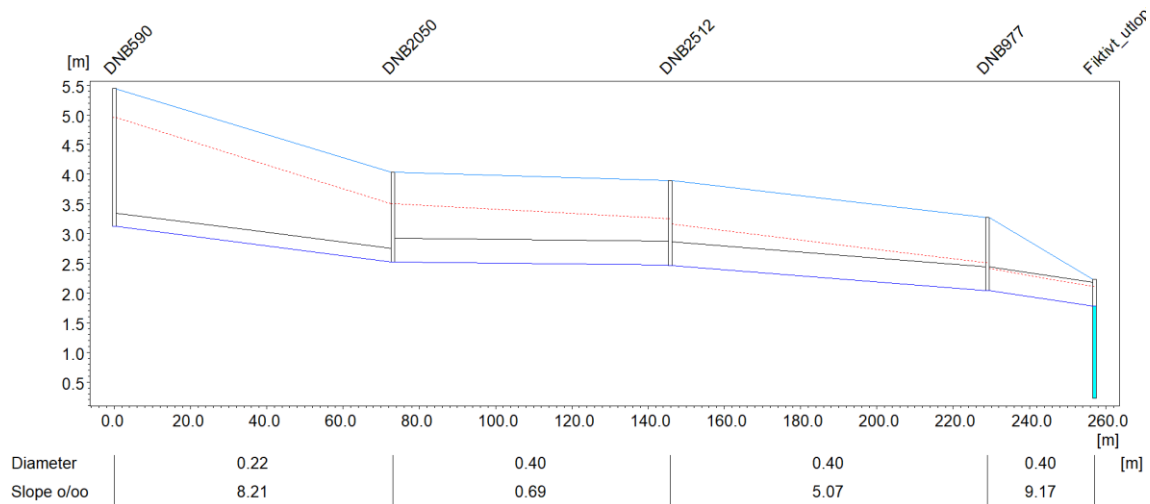
Figur 25 Profil 5 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



Figur 26 Profil 6 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

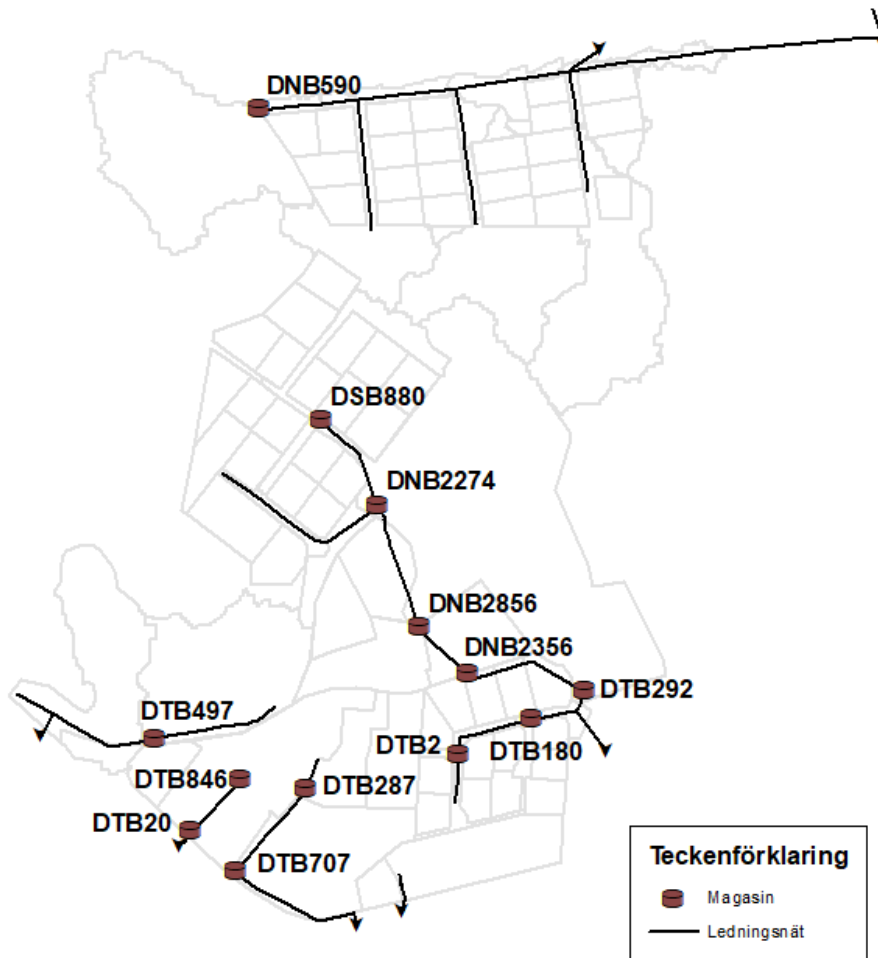
Link Water Level - 1-1-2020 00:00:00 NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF



Figur 27 Profil 7 - Åtgärdsscenario med dimensionerade ledningar och med klimatpassat 20-årsregn

4.4 ÅTGÄRDSFÖRSLAG MAGASIN

Figur 28 visar översiktskarta för magasin som lagts in i ledningsnätet. Tabell 3 visar de volymer som krävs om ledningsdimensionerna inte ska behöva ändras för att klara ett 20-årsregn med klimatfaktor. Utjämningsvolymen kan i vissa fall läggas på fastighetsmark eller i ett delvis annat läge.



Figur 28 Magasin i ledningsnätet

Tabell 3 Magasinvolymer för en klimatanpassad 20-årsregn scenarion med magasin.

Sträcka	Magasin	Volym (m3)
1	DTB497	41
2	DTB20	15
	DTB846	17
3	DTB287	12
	DTB707	66
4	DTB25	7
5	DTB2	52
	DTB180	53
6	DSB880	16
	DNB2274	81
	DNB2856	110
	DNB2356	113
	DNB292	92
7	DNB590	7

5 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Nuvarande ledningsnät klarar ett 10-års regn utan klimatfaktor i de norra delarna men inte i de södra. Inget av ledningsnäten klarar helt ett 20-års regn med klimatfaktor 1,25. Resultat visar att det behövs magasin eller större ledningsdimensioner.

Magasin rekommenderas om det bedöms svårt och/eller dyrt att lägga om ledningarna samt om det finns krav på utjämning på fastighetsmark.

I den norra delen rekommenderas att den enda ledningssträcka som inte klarar kravet för 20-årsregn med klimatfaktor byts ut.

I den södra delen visar beräkningarna att en mycket stor del av ledningsnätet skulle behöva bytas ut för att klara 20-årsregn med klimatfaktor. Där kan det vara lämpligt att i stället för att byta ut dessa ledningar komplettera med ytterligare lednings som avlastar de befintliga ledningarna (om inte alternativet med utjämningsmagasin väljs).

6 LEVERANS

Tabell 4 Leveransfiler

Namn	Fil	Kommentar
PM	Tändstickan_dag_200604.docx	
Mike Urban modell	tändstickan_dagvatten_20200528_2_hbr.mdb	
Resultatfiler	NW2_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_magasin.PRF	
	NW1_tandstickan_CDS20Y_KF125_Atgard_uppdim.PRF	
	NW_tandstickan_CDS10Y_Base.PRF	
	NW_tandstickan_CDS20Y_KF125_Base.PRF	