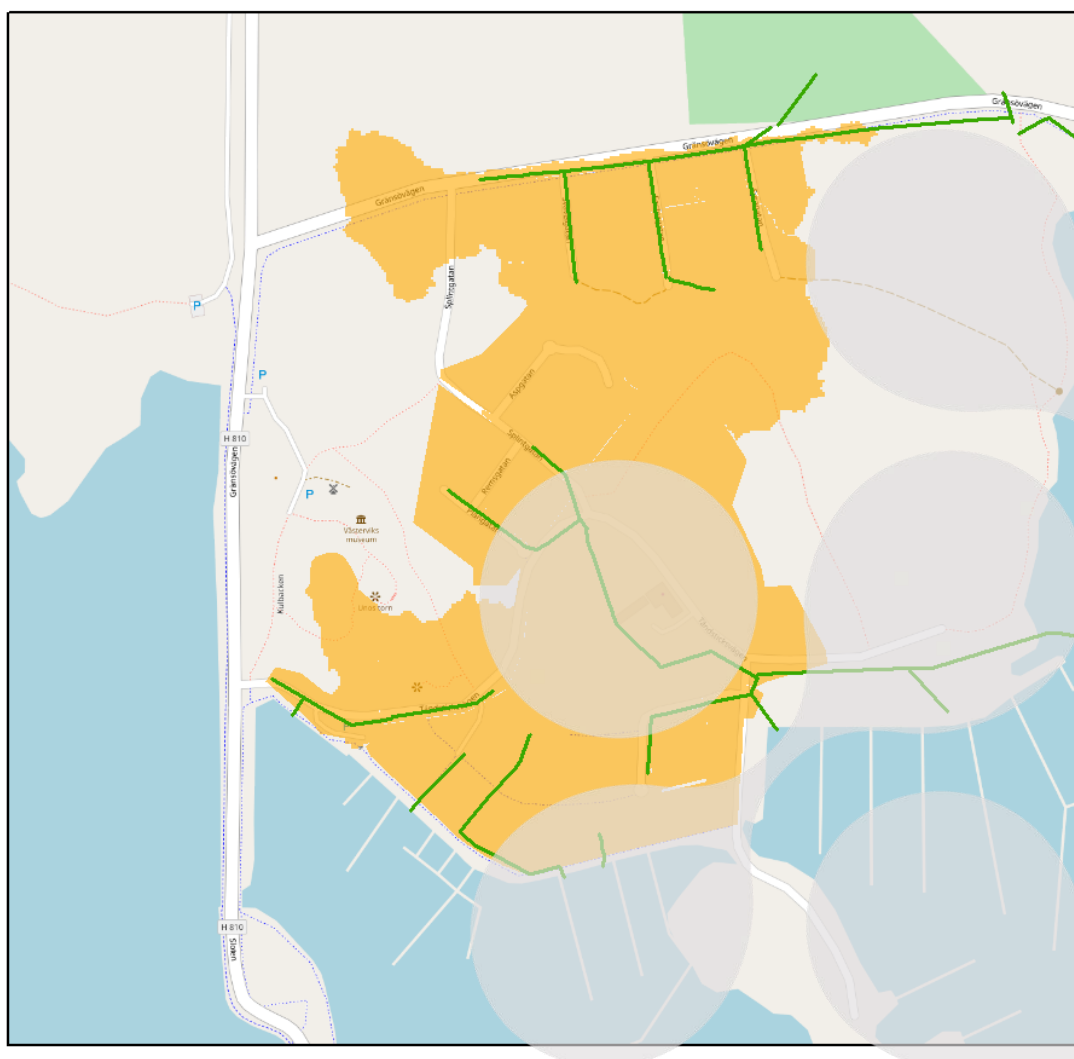


RAPPORT  
MODELLUTREDNING TÄNDSTICKAN,  
SPILLVATTEN



KONCEPT  
2021-05-26

**UPPDRAG** 278285, Spillvattenmodell Västervik - Kommande detaljplaner

Titel på rapport: Modellutredning Tändstickan

Status: Koncept

Datum: 2021-05-26

**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: 2020-06-04

Handlingen granskad av: Hans Hammarlund

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>4</b>
	2.1 SPILLVATTENMODELL .....	4
	2.2 SPILLVATTENBELASTNING.....	4
	2.3 MODELLOMRÅDE .....	5
	2.4 FRAMTIDA SPILLVATTENANVÄNDNING .....	5
	2.5 SCENARIO MANAGER.....	7
<b>3</b>	<b>RESULTAT OCH BERÄKNINGAR.....</b>	<b>8</b>
	3.1 BELASTNING: TORRVÄDER & REGN .....	8
	3.2 RESULTAT - NULÄGE .....	9
	3.2.1 TORRVÄDER .....	10
	3.2.2 REGNVÄDER .....	13
	3.3 RESULTAT - FRAMTID P90 .....	16
	3.3.1 TORRVÄDER .....	16
	3.3.2 REGNVÄDER .....	19
	3.4 RESULTAT - FRAMTID P110.....	22
	3.4.1 TORRVÄDER .....	22
	3.4.2 REGNVÄDER .....	25
<b>4</b>	<b>DISKUSSION OCH SLUTSATSER .....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>UTLEVERANS.....</b>	<b>32</b>
	5.1 MODELLEN OCH DESS DOKUMENTATION.....	32
	5.2 BERÄKNINGAR.....	32
<b>6</b>	<b>BILAGOR .....</b>	<b>33</b>

## 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 regntillfällen med återkomsttid 20 år. Även en befintlig spillvattenmodell uppdaterades med avseende på uppskattat framtida spillvattenbelastning för att sedan utvärdera exploateringarnas påverkan på spillvattennätet.

## 2 UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

Koordinatsystem: SWEREF 99 16 30  
Höjdsystem: RH2000

### 2.1 SPILLVATTENMODELL

En befintlig spillvattenmodell användes för utvärdering av exploateringarnas påverkan på spillvattennätet.

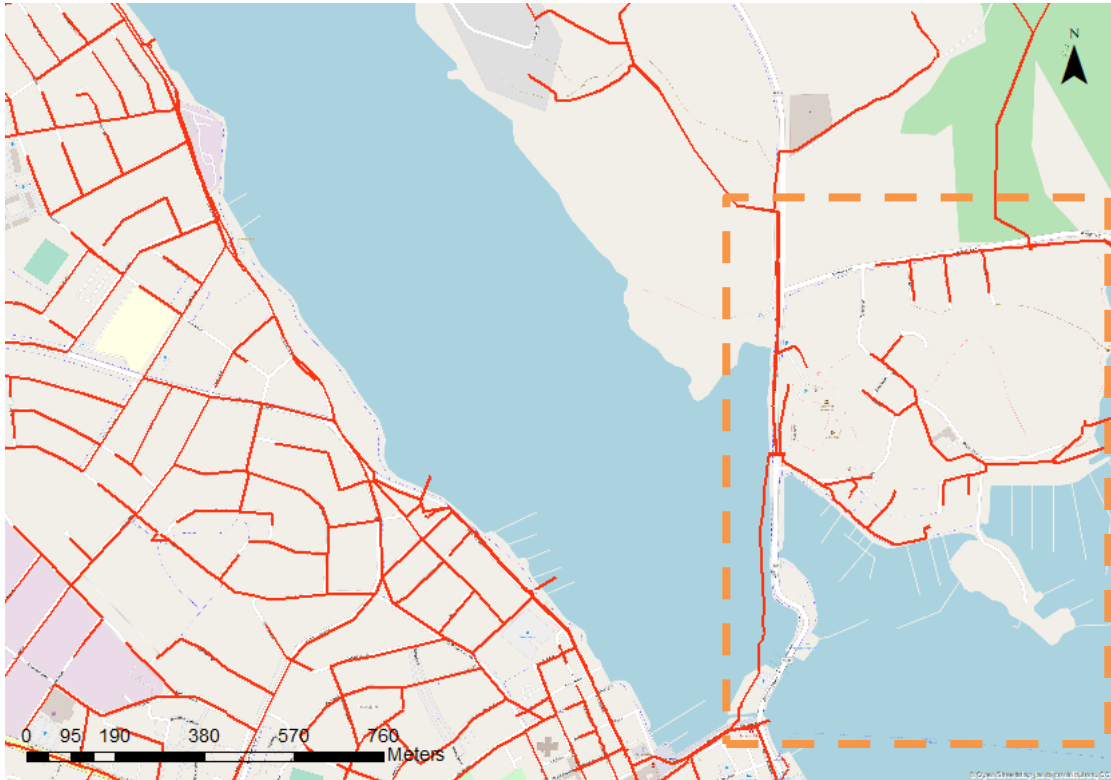
Modell: Vastervik\_20191115\_1.mdb

### 2.2 SPILLVATTENBELASTNING

Västervik miljö och energi AB har levererat uppgift om antalet planerade lägenheter för exploateringar i området Tändstickan samt ritningar över utbyggnation av hotellkomplex på fastighet Slottsholmen 3.

### 2.3 MODELLOMRÅDE

Den befintliga spillvattenmodellen över Västervik användes för beräkningar rörande modellområde kring Tändstickevägen (Figur 1).



Figur 1 Spillvattennät (Röd) i befintlig hydraulisk modell över Västervik. Modellområdet kring Tändstickevägen är inringat med streckad markering.

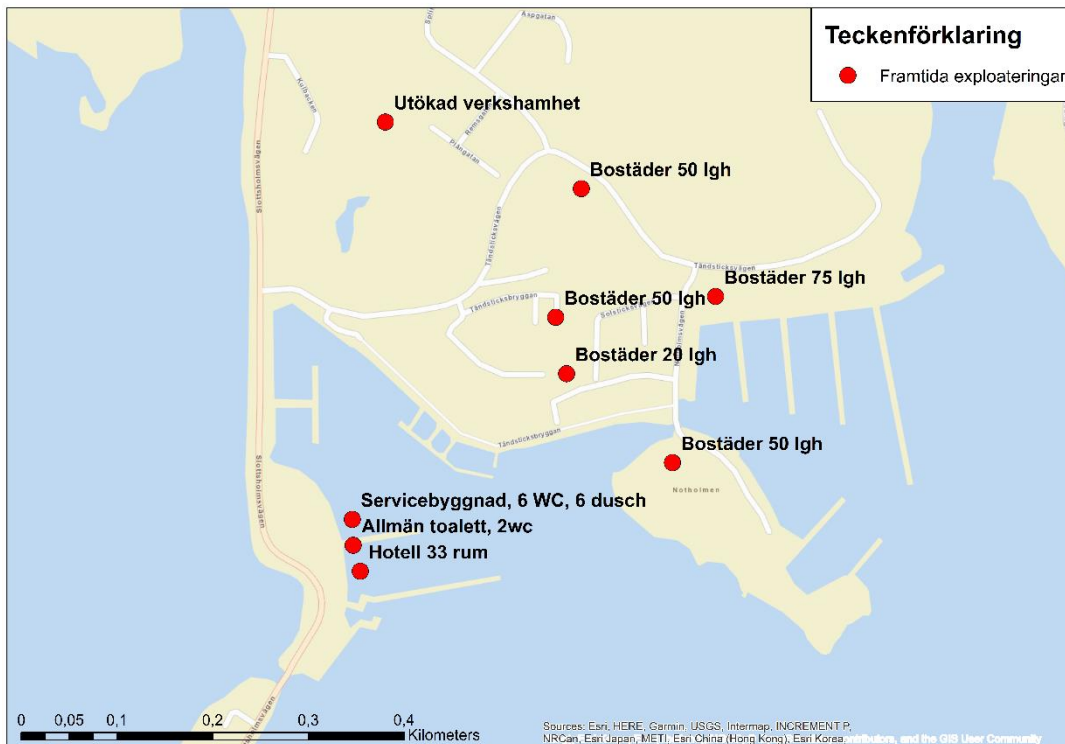
### 2.4 FRAMTIDA SPILLVATTENANVÄNDNING

Efter uppgift om framtida exploateringar lades dessa in i befintlig spillvattenmodell. Antagande om spillvattenförbrukning för ny-exploatering och utbyggnad gjordes efter Svensk Vattens publikation P110. Specifik spillvattenavrinning för olika bostadsformer och verksamheter enligt P110 visas i Tabell 1.

Tabell 1 Specifik spillvattenanvändning enligt P110 (s. 57-58)

Bostadsform/verksamhet	Specifik spillvattenanvändning [l/p*d]
Flerbostadshus	170
Småhus	150
Allmän verksamhet i småbostadshusområde	30
Hotell (bädd)	300

För att uppskatta spillvattenanvändningen från exploateringarna antogs 2,5 personer per lägenhet, och 2 bäddar per hotellrum. Framtida exploateringar och förväntad spillvattenanvändning visas i Figur 2 samt Tabell 2.



Figur 2 Framtida exploateringar.

Tabell 2 Antagen framtida spillvattenanvändning.

Exploateringar	Antagen spillvattenanvändning [l/dygn]
Bostäder 20 Igh	8 500
Bostäder 50 Igh	21 250
Bostäder 50 Igh	21 250
Bostäder 50 Igh	21 250
Bostäder 75 Igh	31 875
Utökad verksamhet	3 400
Servicebyggnad	3 600
Allmän WC	1 440
Hotell 33 rum	19 800
Utökad verksamhet*	517
<b>TOTALT</b>	<b>132 882</b>

\*Befintlig spillvattenförbrukning har ökat med 25%

## 2.5 SCENARIO MANAGER

Följande scenarion finns inlagda i modellen.

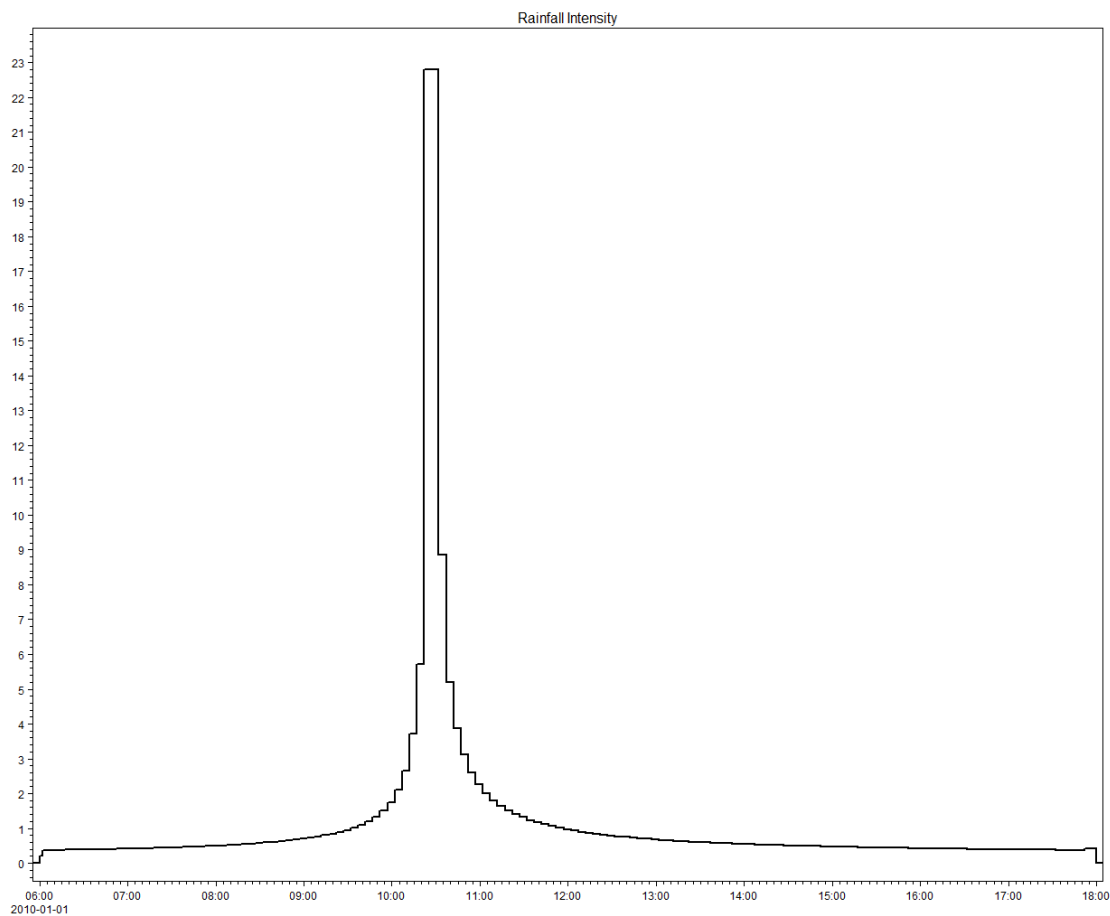
- Base
  - kalibrerad modellen, nuläge*
  - Maxdygn\_maxtimme  
*torrvädersscenario, nuläge*
  - Nuläge\_CDS  
*regnvädersscenario, nuläge*
- Framtid\_tandsticken\_2019  
*framtidsscenario, där framtida belastning inkluderats*
  - Framtid\_CDS  
*regnvädersscenario, framtid P90*
  - Framtid\_Maxdygn\_Maxtimme  
*torrvädersscenario, framtid P90*
  - Framtid\_CDS\_P110  
*regnvädersscenario, framtid P110*
  - Framtid\_Maxdygn\_Maxtimme\_P110  
*torrvädersscenario, framtid P110*

### 3 RESULTAT OCH BERÄKNINGAR

#### 3.1 BELASTNING: TORRVÄDER & REGN

Spillvattenmodellen utvärderades sedan för ett torrvädersscenario med maxtimme och maxdygn. Maxtimmen ges av förbrukningsmönster inlagda i modellen, medan maxdygnsfaktor valdes till 2 enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Spillvattenmodellen belastades även med regn med återkomsttid 10 år (och medelvattenförbrukning) för att utvärdera påverkan av tillskottsvatten efter modellens förutsättningar. Regnet visas i Figur 3.

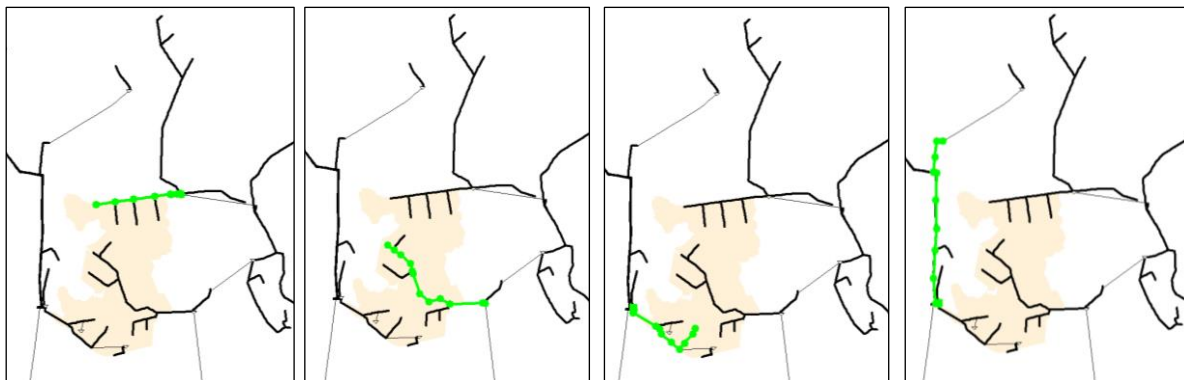


*Figur 3 Hyetograf för regn med återkomsttid 10 år med maximal intensitet om 228 l/(s\*ha).*



### 3.2 RESULTAT - NULÄGE

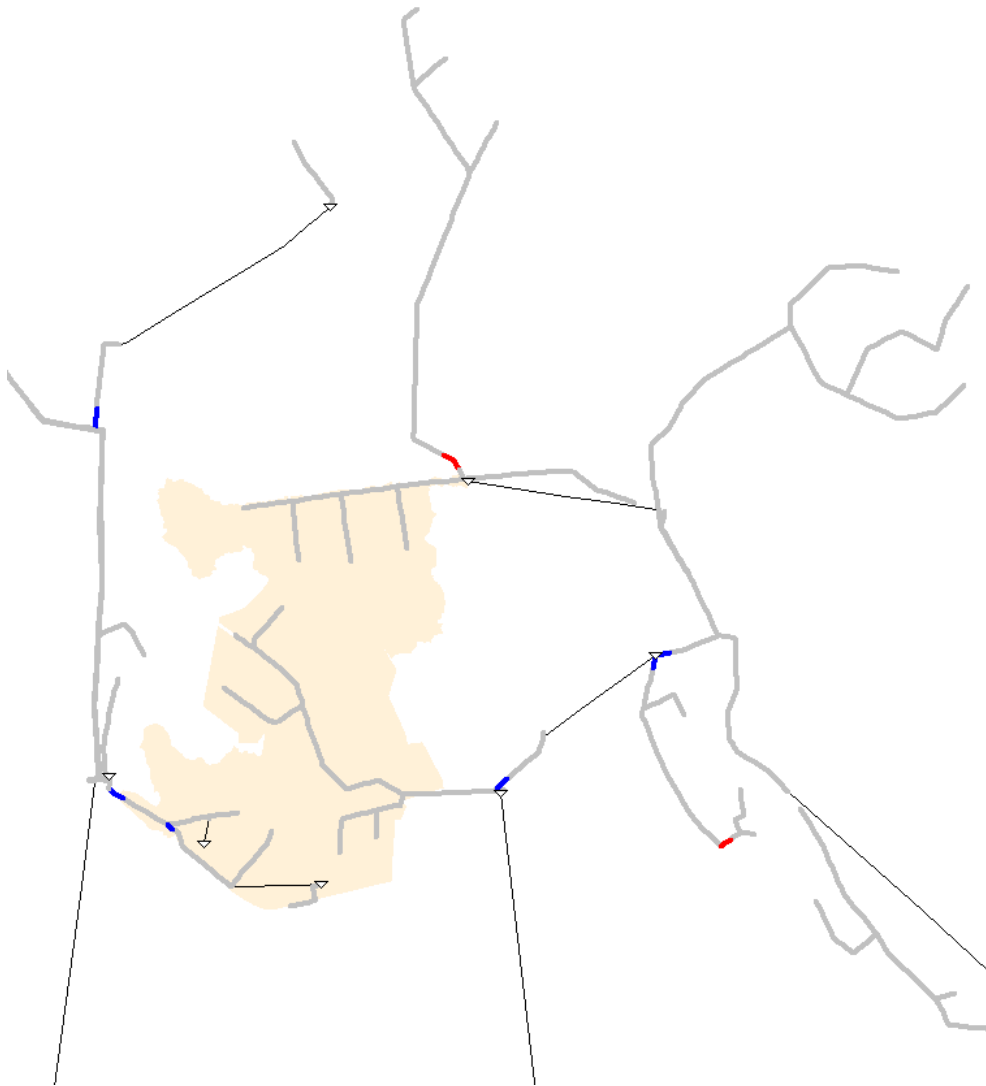
Resultatet presenteras som en planbild med fyllnadsgrad i ledningarna (torrväder) respektive dämning över ledningshjässa (regn) samt som ledningsprofiler för fyra utvalda sträckor enligt figur 4.



Figur 4 Profiler 1 - 4

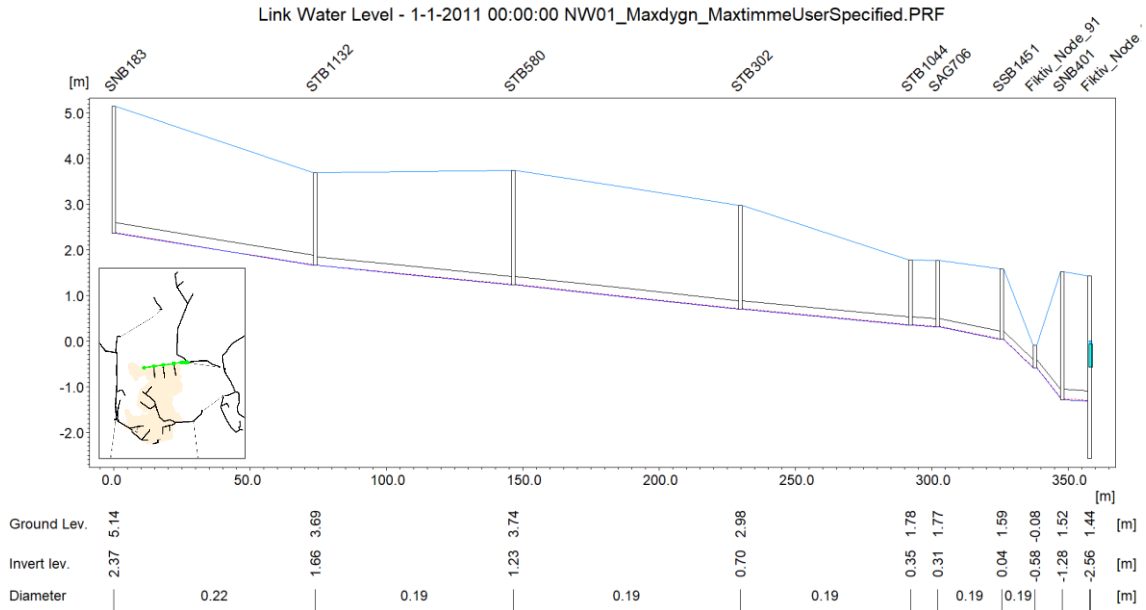
### 3.2.1 TORRVÄDER

Figur 5 visar nulägesscenario med dimensionerande torrväder. Naturliga avrinningsområden för tandsticken är markerade i ljusbeige. Figur 6 till figur 9 visar profiler för nulägesscenario med dimensionerande torrväder.

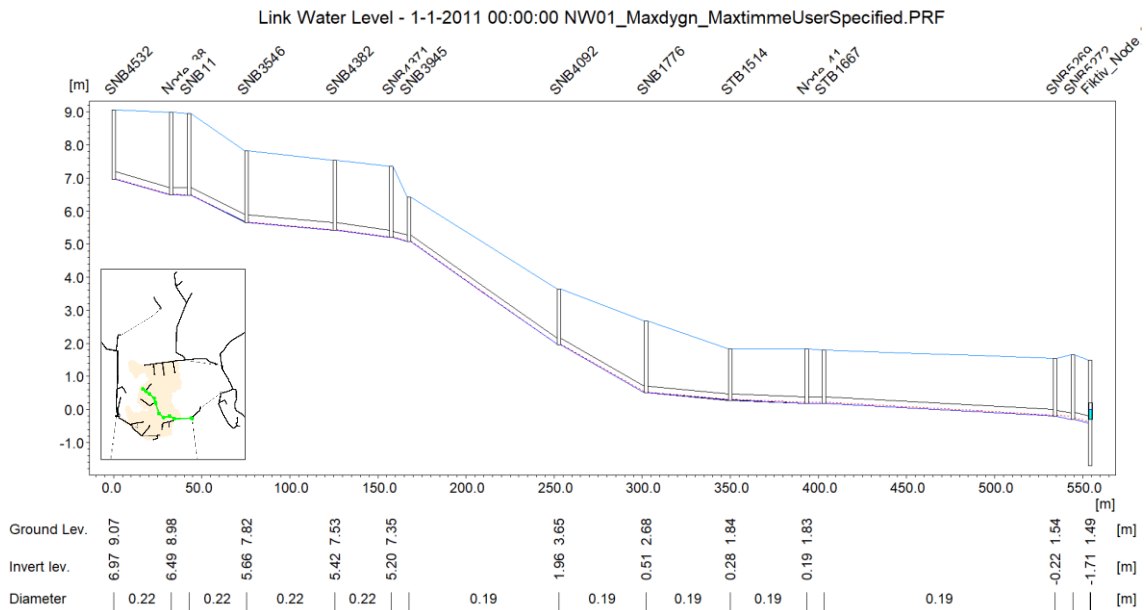


Figur 5 Beräkningsresultat för nulägesscenario med dimensionerande torrväder (maxtimme + maxdygn). Beräkningsresultat redovisas som fyllnadsgrad.

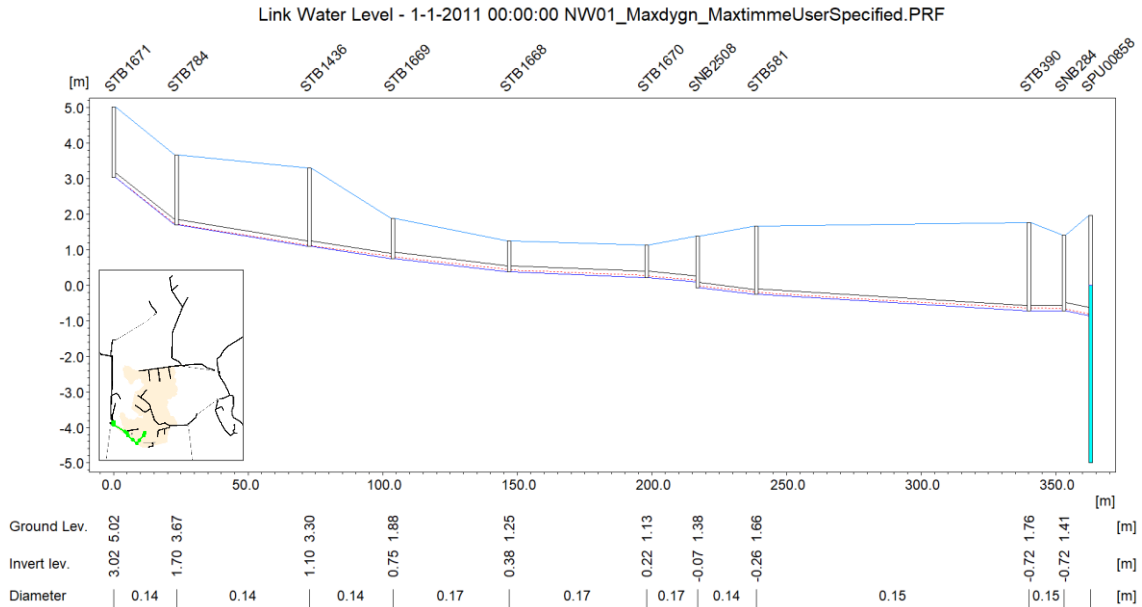
Grå	fyllnadsgrad <50%
Blå	fyllnadsgrad 50-100%
Röd	fyllnadsgrad >100%



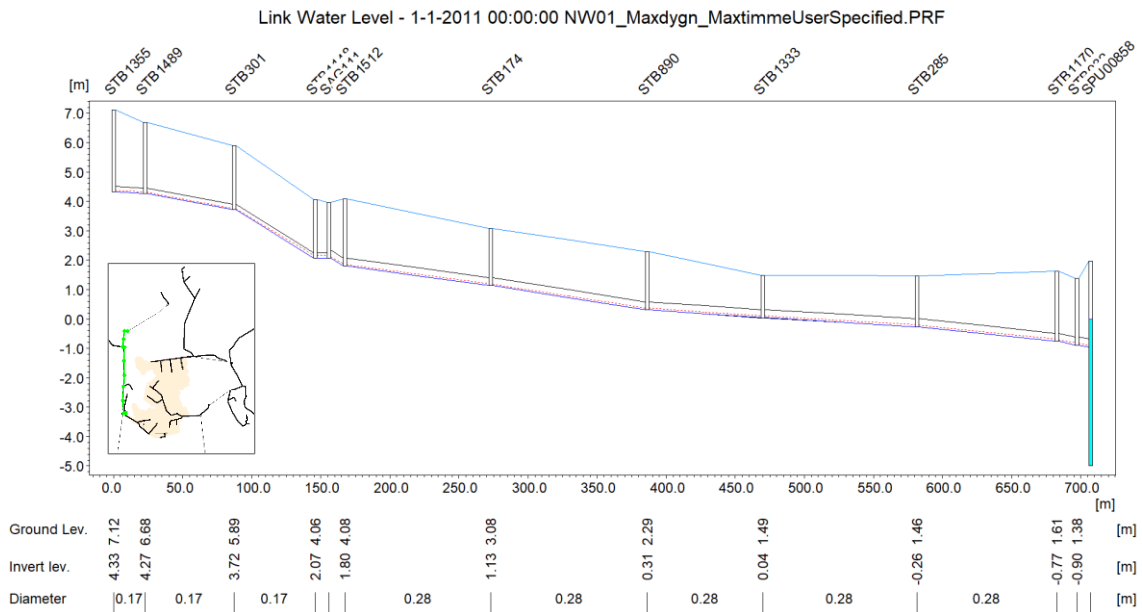
Figur 6 Profil 1 - Nuläge scenario med dimensionerande torrväder



Figur 7 Profil 2 - Nuläge scenario med dimensionerande torrväder



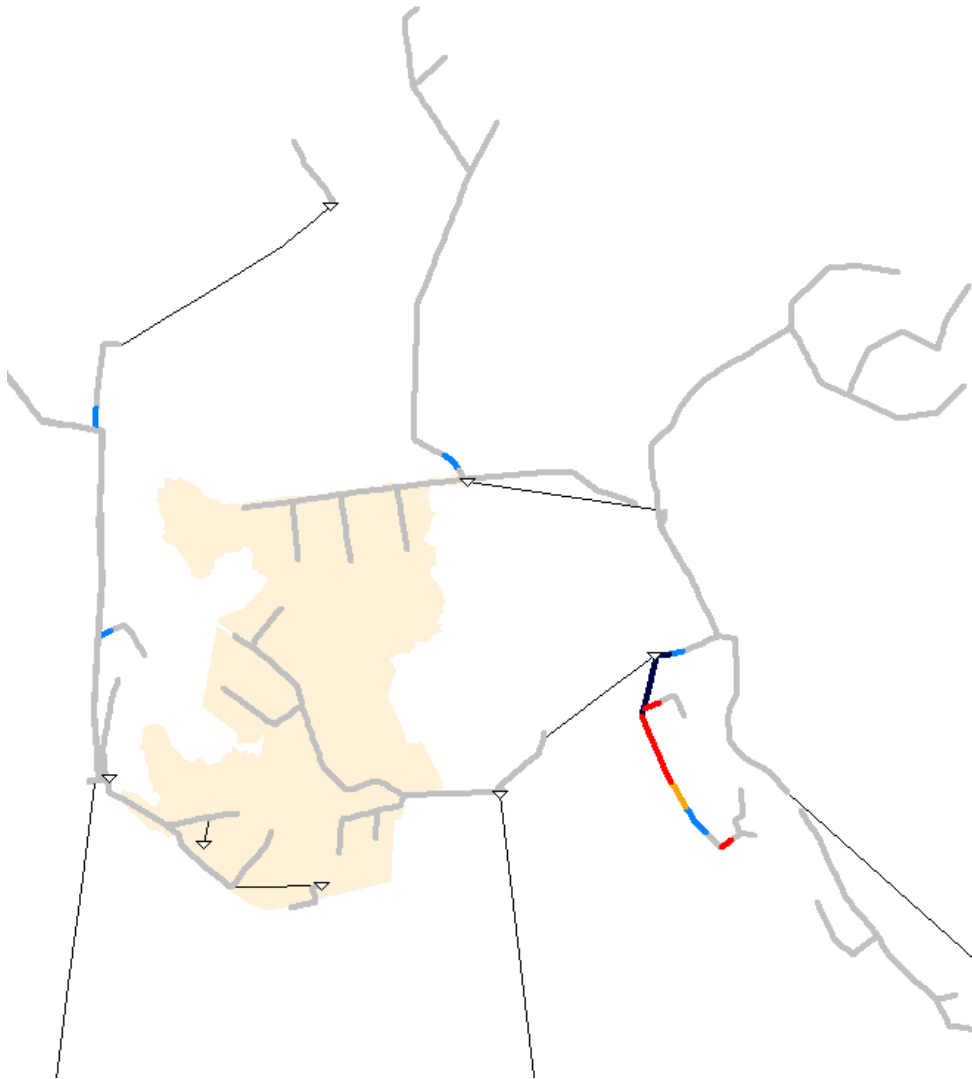
Figur 8 Profil 3 - Nuläge scenario med dimensionerande torrväder



Figur 9 Profil 4 - Nuläge scenario med dimensionerande torrväder

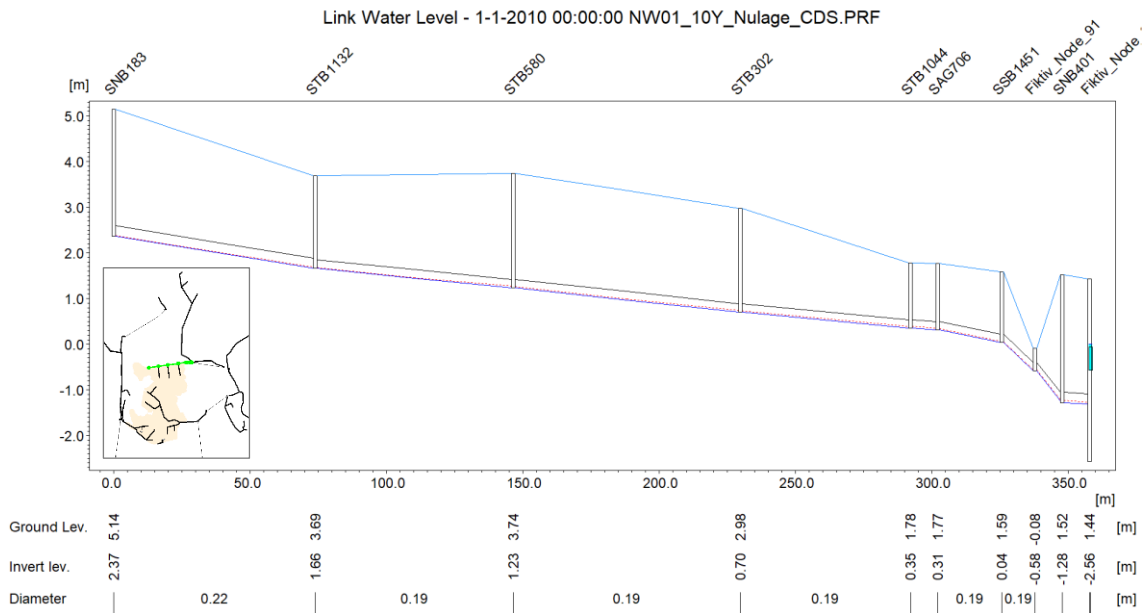
### 3.2.2 REGNVÄDER

Figur 10 visar dimensionerande regnväder för 10-års regn utan klimatfaktor. Naturliga avrinningsområden för tandsticken är markerade i ljusbeige. Figur 11 till figur 14 Figur 9 visar profiler för nulägesscenario med 10-årsregn.

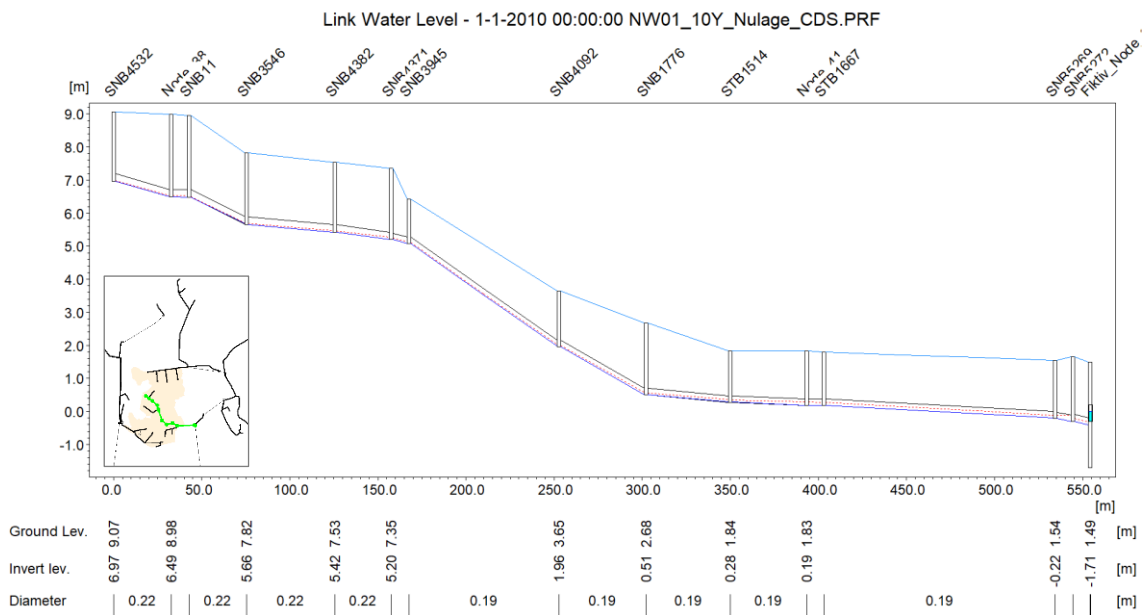


*Figur 10 Beräkningsresultat för 10-års regn utan klimatfaktor. Beräkningsresultat redovisas som trycknivå över ledningshjassa.*

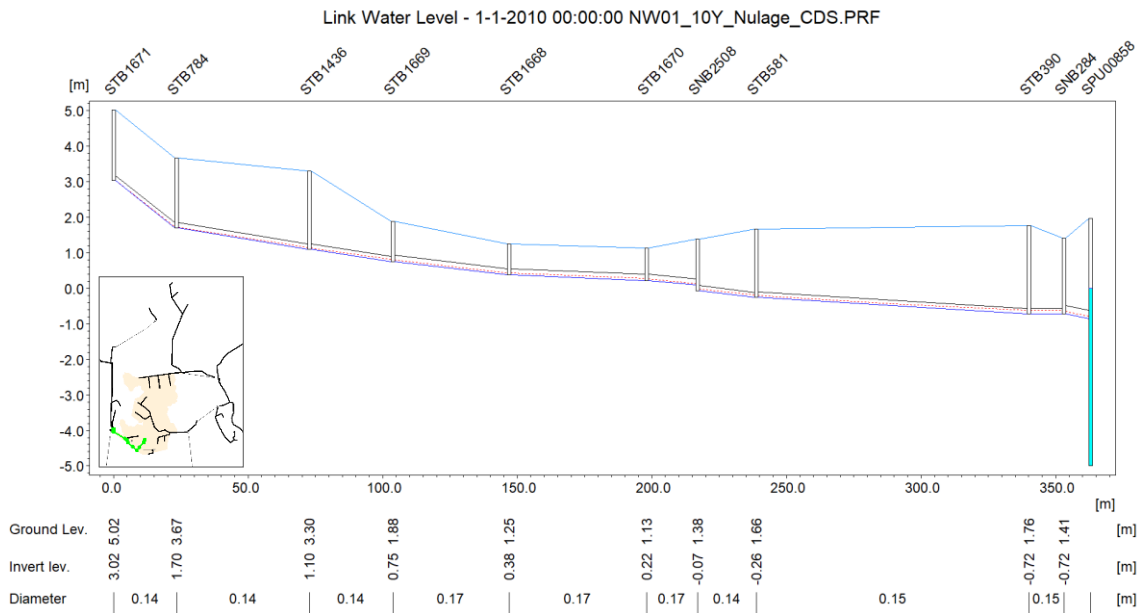
<b>Grå</b>	trycknivå <0 mvp
<b>Blå</b>	trycknivå 0-0,3 mvp
<b>Orange</b>	trycknivå 0,3-0,5 mvp
<b>Röd</b>	trycknivå 0,5-1 mvp
<b>Svart</b>	trycknivå >1 mvp



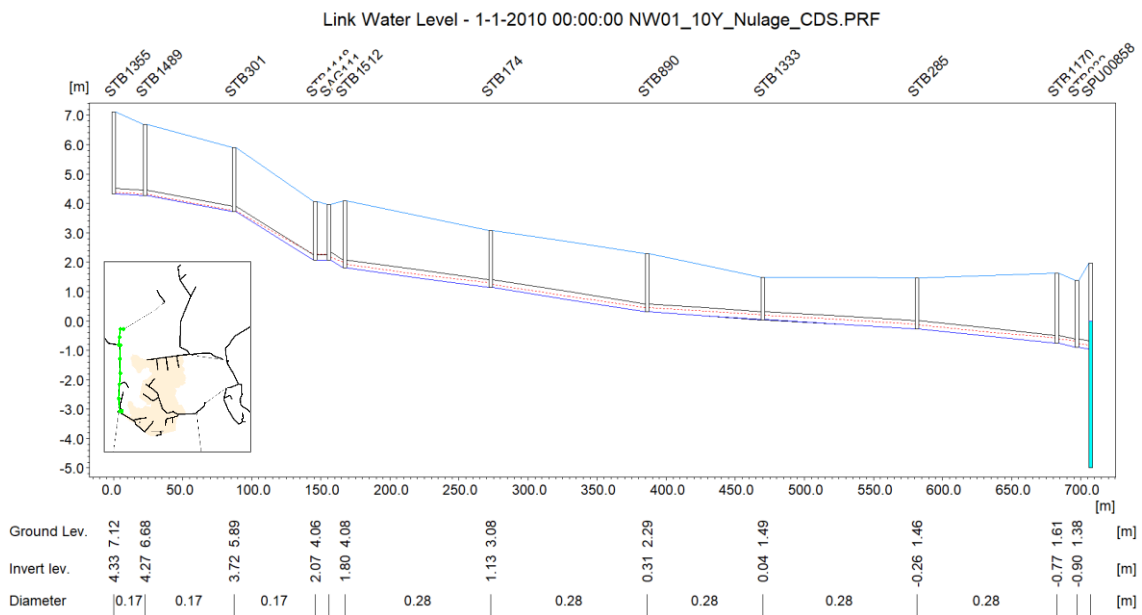
Figur 11 Profil 1 - Nuläge scenario med 10-års regn utan klimatfaktor



Figur 12 Profil 2 - Nuläge scenario med 10-års regn utan klimatfaktor



Figur 13 Profil 3 – Nuläge scenario med 10-års regn utan klimatfaktor



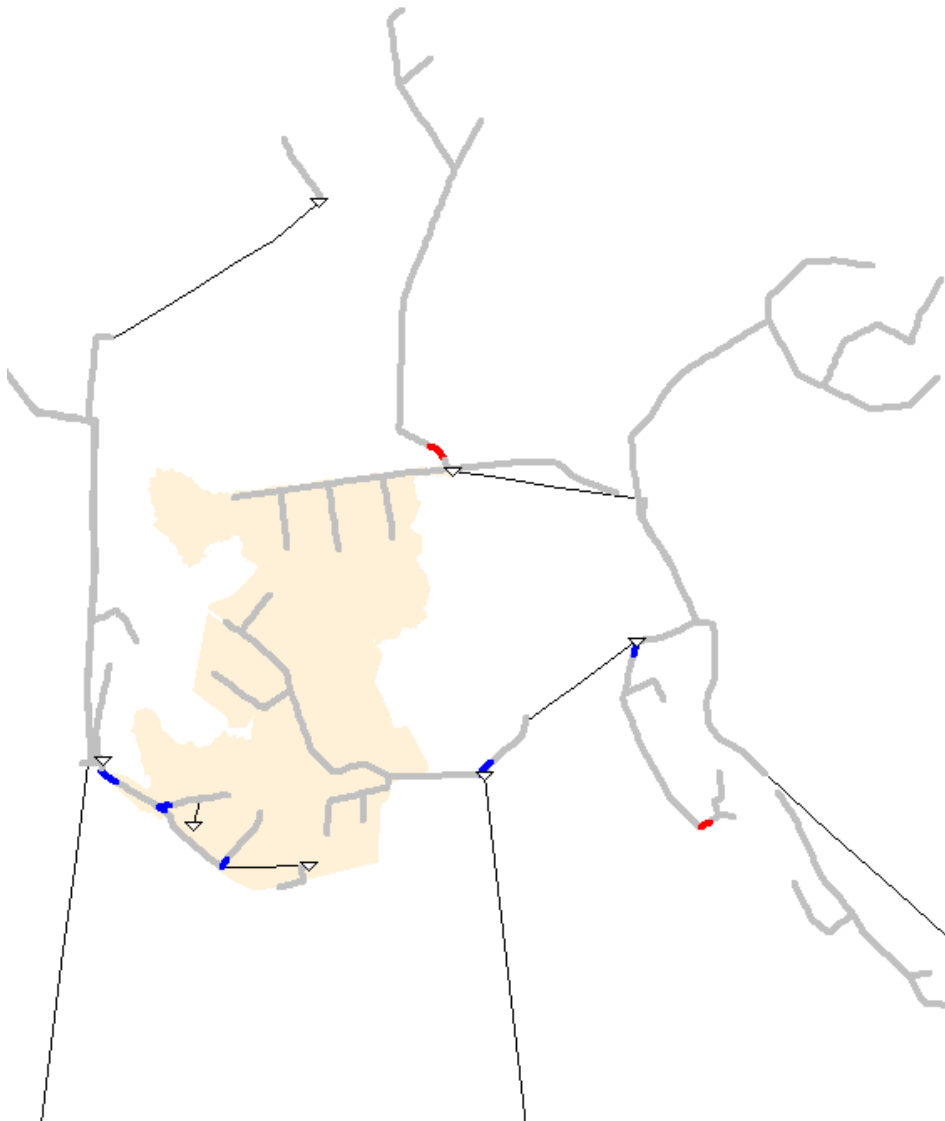
Figur 14 Profil 4 – Nuläge scenario med 10-års regn utan klimatfaktor

### 3.3 RESULTAT – FRAMTID P90

Detta resultat följer P90 och har framtida belastning inkluderats. Då är det två olika scenarion för som innehåller torr-och regnvädersscenarion. Resultatet är relevant för att utvärdera om befintligt ledningsnät klarar framtida belastning. Om ledningsnätet byggs om/nyanläggs behöver det utvärderas enligt P1 10, se avsnitt 3.4.

#### 3.3.1 TORRVÄDER

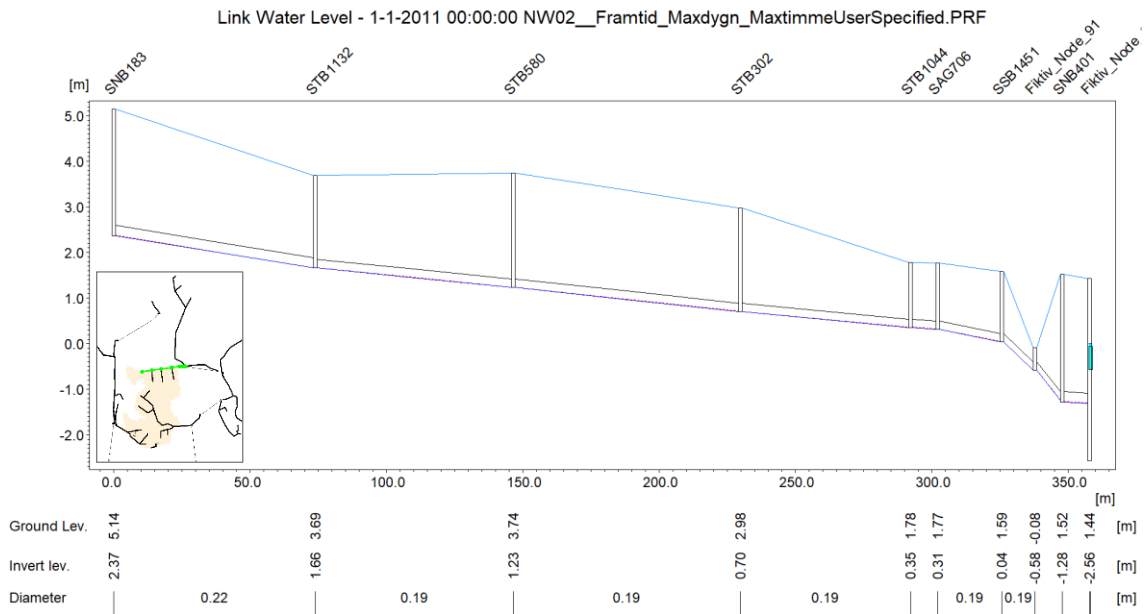
Figur 15 visar framtidsscenario med dimensionerande torrväder. Naturliga avrinningsområden för tandsticken är markerade i ljusbeige. Figur 16 till figur 19 visar profiler för nulägesscenario med dimensionerande torrväder.



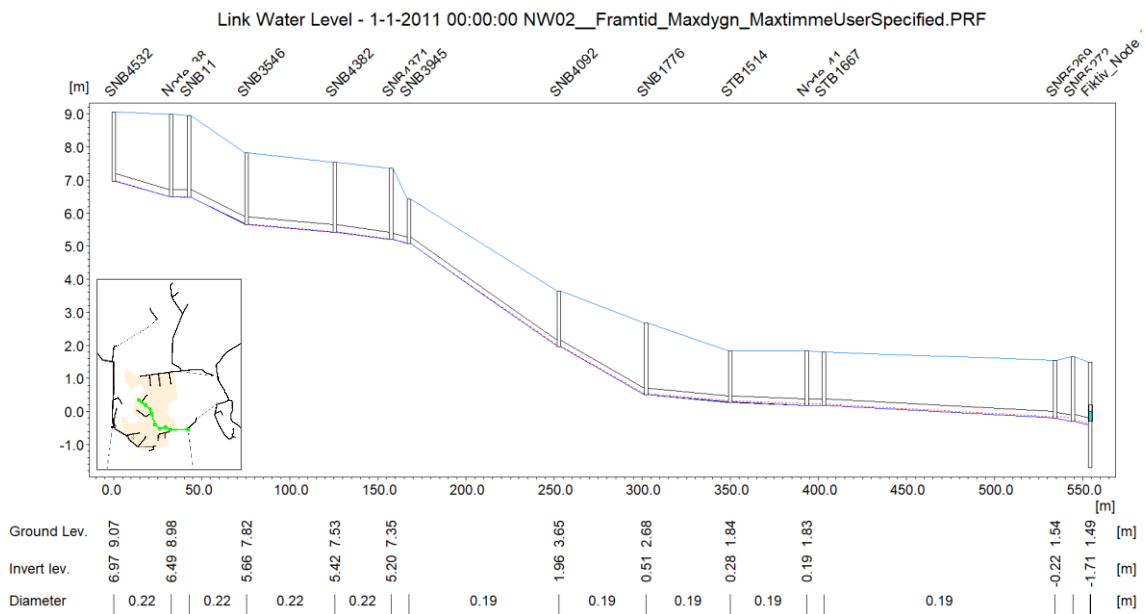
Figur 15 Beräkningsresultat för framtidsscenario med dimensionerande torrväder (maxtimme + maxdygn). Beräkningsresultat redovisas som fyllnadsgrad.

Grå	fyllnadsgrad <50%
Blå	fyllnadsgrad 50-100%
Röd	fyllnadsgrad >100%

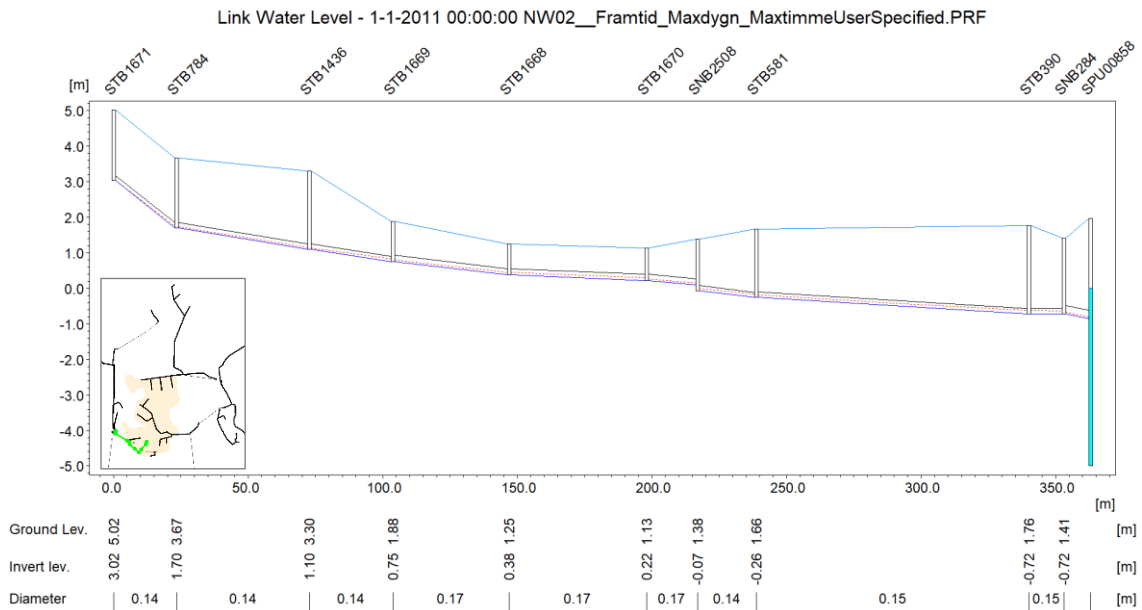




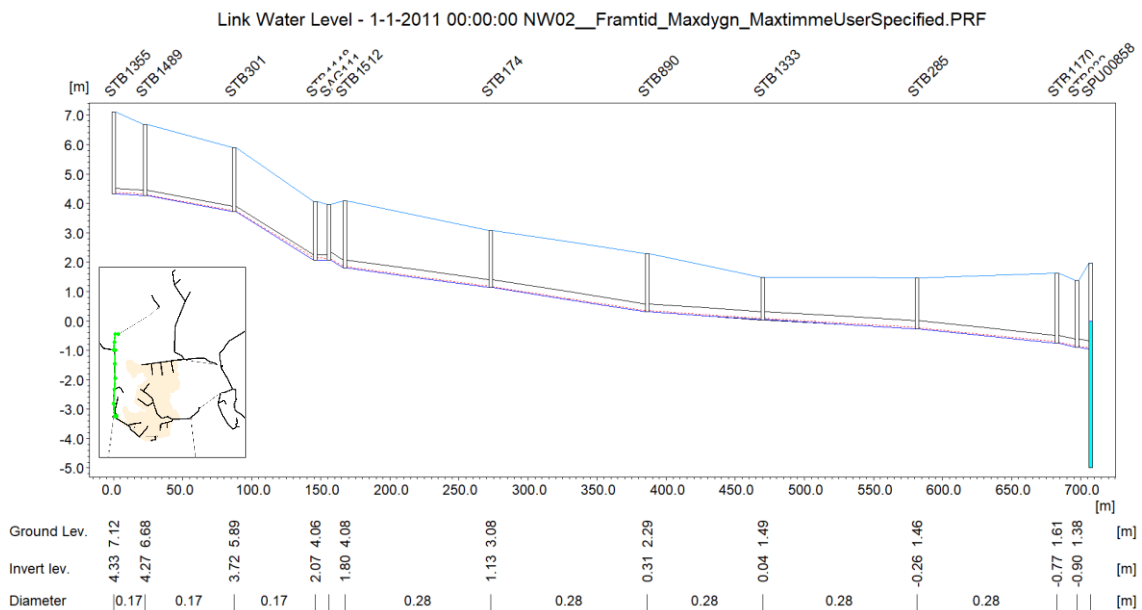
Figur 16 Profil 1 - Framtidsscenario med dimensionerande torrväder



Figur 17 Profil 2 - Framtidsscenario med dimensionerande torrväder



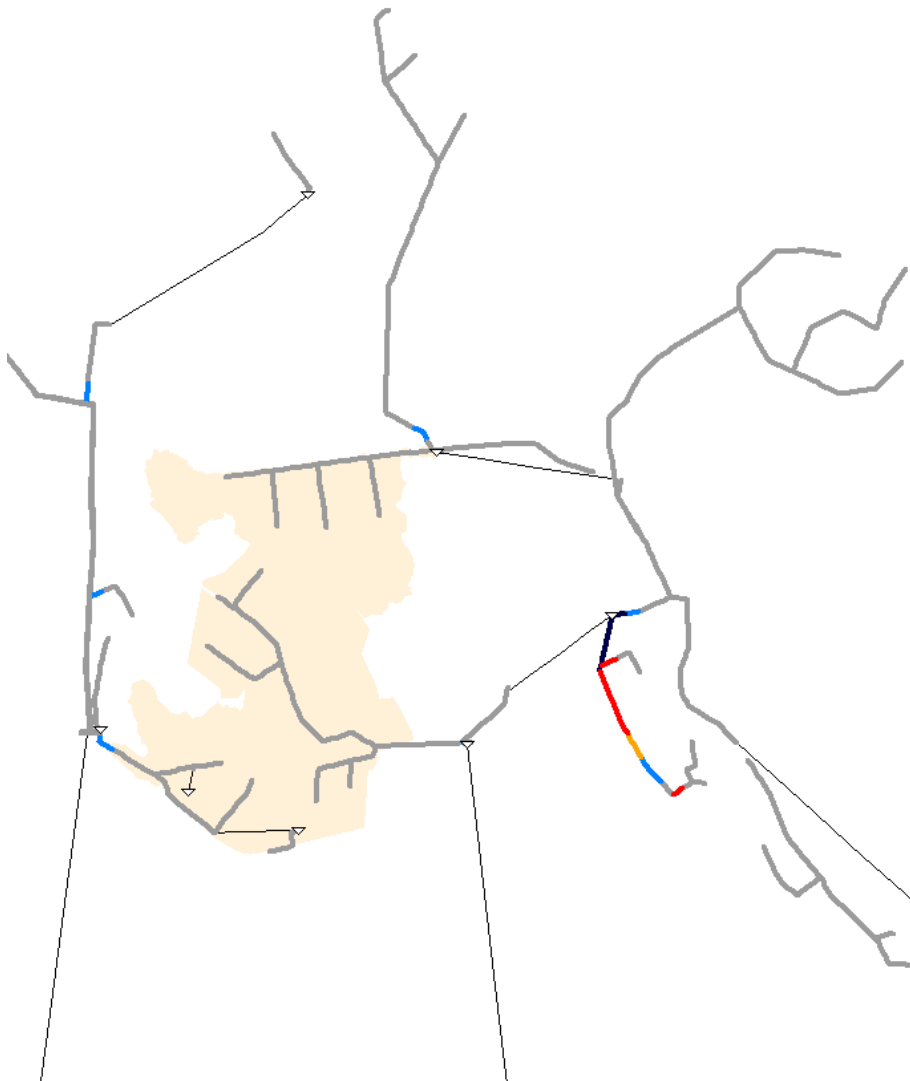
Figur 18 Profil 3 - Framtidsscenario med dimensionerande torrväder



Figur 19 Profil 4 - Framtidsscenario med dimensionerande torrväder

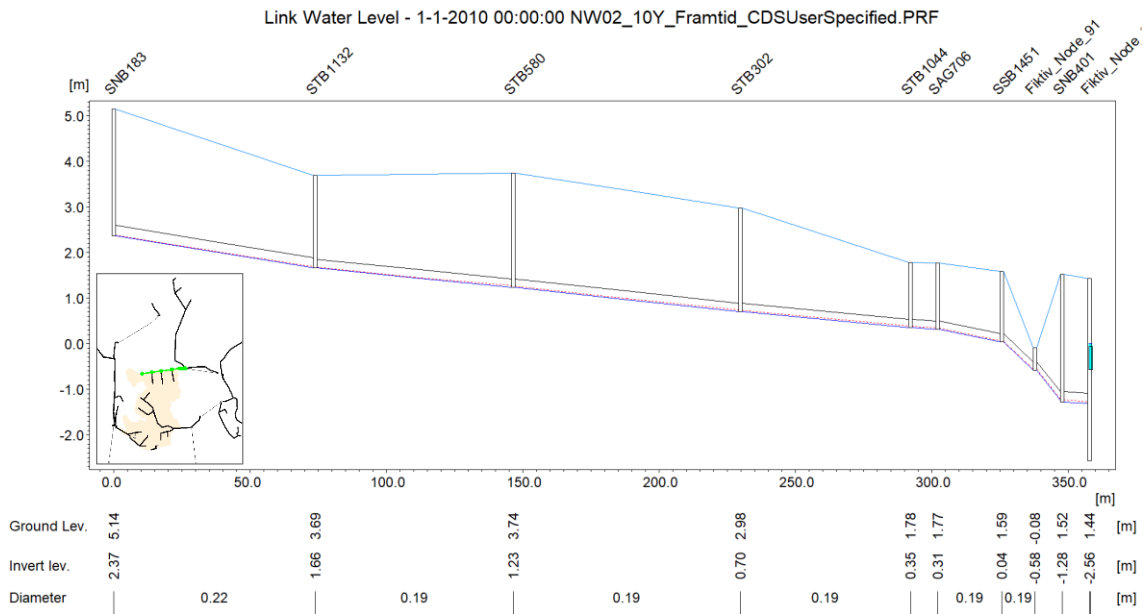
### 3.3.2 REGNVÄDER

Figur 20 visar framtidsscenario som följer P90 med dimensionerande regnväder för 10-års regn utan klimatfaktor. Naturliga avrinningsområden för tandsticken är markerade i ljusbeige. Figur 21 till figur 24 visar profiler för nulägesscenario med 10-årsregn utan klimatfaktor.

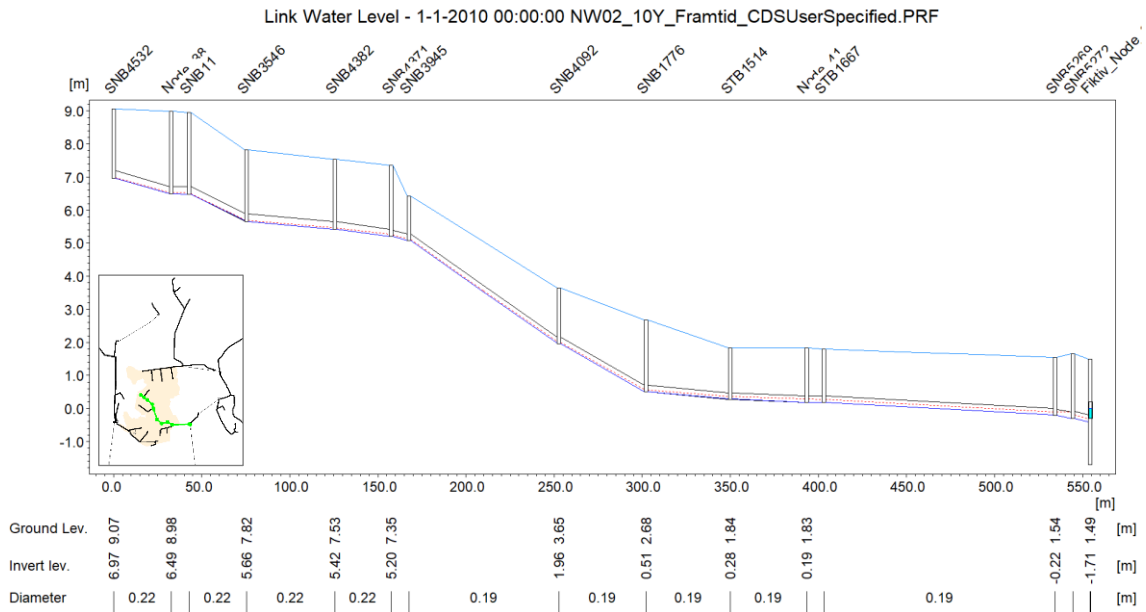


*Figur 20 Framtidsscenario - Beräkningsresultat för 10-års regn utan klimatfaktor. Beräkningsresultat redovisas som trycknivå över ledningshjässa.*

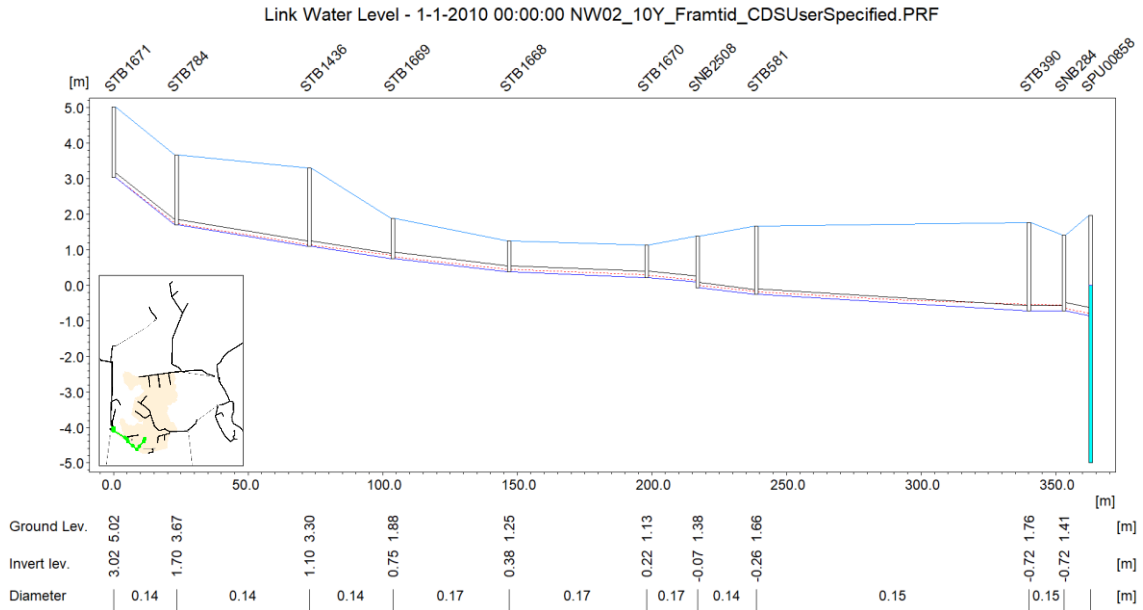
<b>Grå</b>	trycknivå 0 mvp
<b>Blå</b>	trycknivå 0-0,3 mvp
<b>Orange</b>	trycknivå 0,3-0,5 mvp
<b>Röd</b>	trycknivå 0,5-1 mvp
<b>Svart</b>	trycknivå >1 mvp



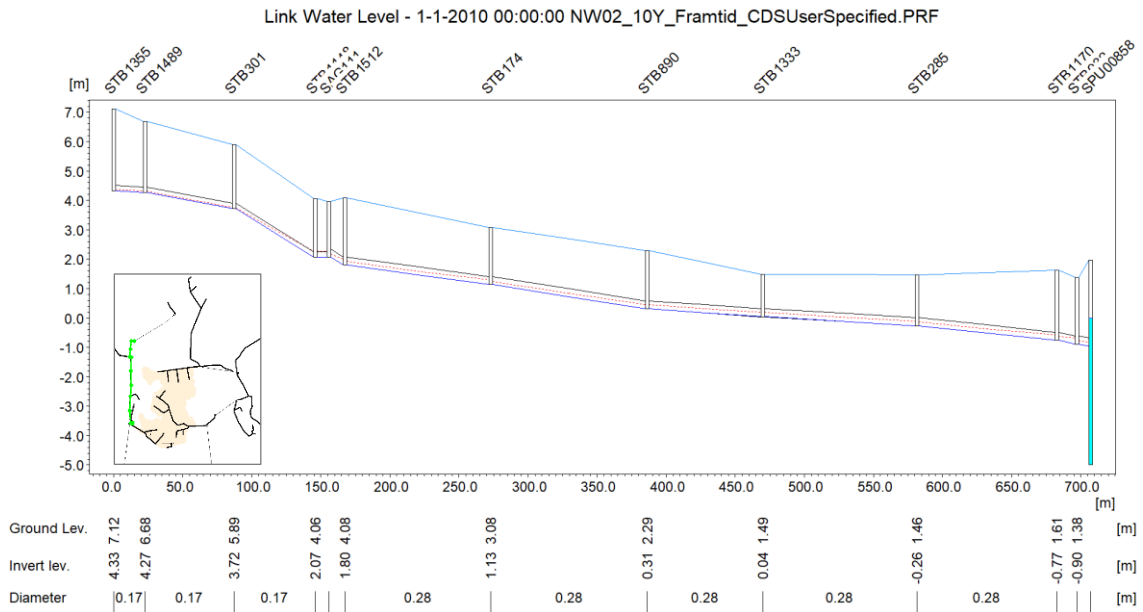
Figur 21 Profil 1 - Framtidsscenario med 10-års regn utan klimatfaktor



Figur 22 Profil 2 - Framtidsscenario med 10-års regn utan klimatfaktor



Figur 23 Profil 3 – Framtidsscenario med 10-års regn utan klimatfaktor



Figur 24 Profil 4 – Framtidsscenario med 10-års regn utan klimatfaktor

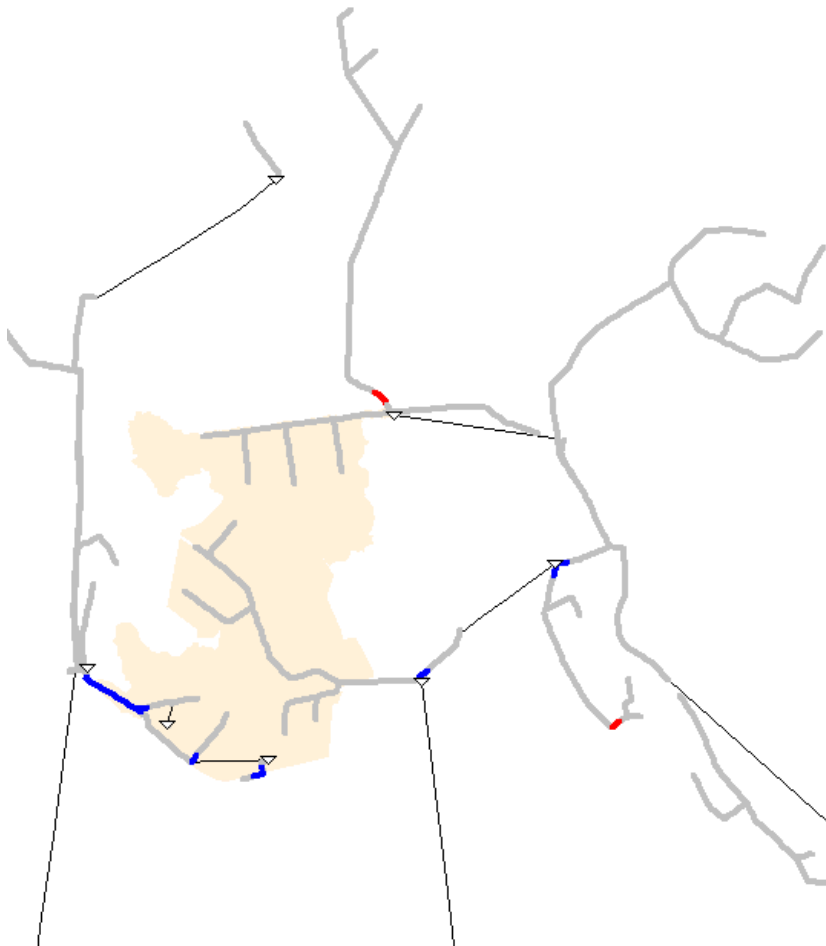
### 3.4 RESULTAT - FRAMTID P110

I detta resultat som följer P110 har framtida belastning inkluderats och en säkerhetsfaktor av 1,5, på alla vattenförbrukningar förutom kalibrerade belastning. Tillskotsvatten ( $q_{\text{inläck}}$ ) för både torr och regnvädersscenario inkluderats och innehåller:

- $q_{\text{torr}}$  - 0,1 l/s/ha - inläckage för torrvädersflöde
- $q_{\text{regn}}$  - 0,3 l/s/ha - inläckage för regnvädersflöde

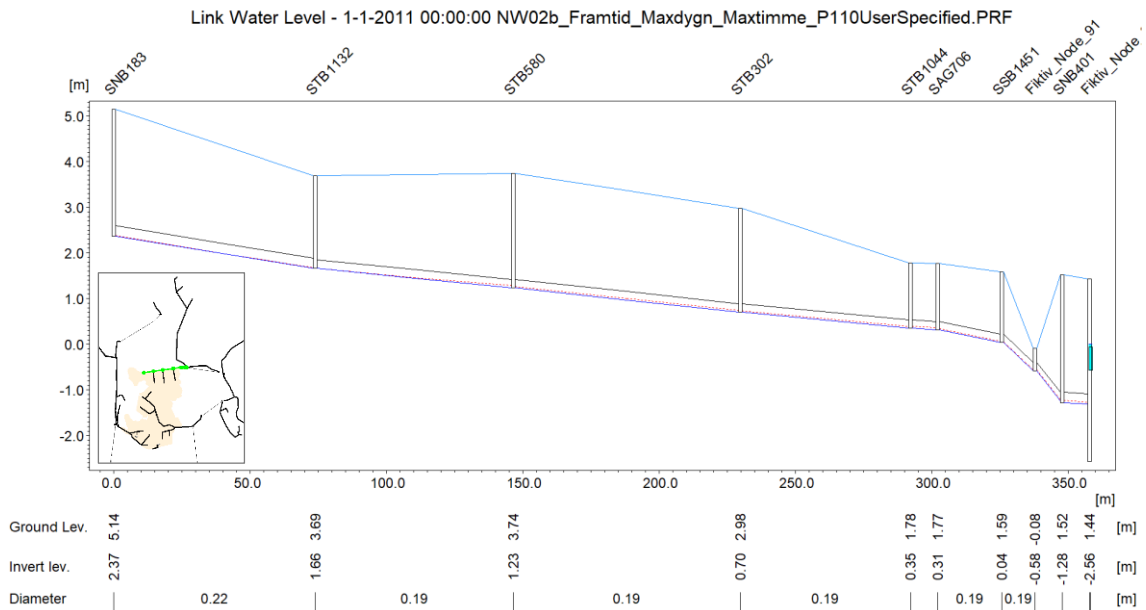
#### 3.4.1 TORRVÄDER

Figur 15 visar framtidsscenario (P110) med dimensionerande torrväder. Naturliga avrinningsområde för tandsticken är markerade i ljusbeige. Figur 16 till figur 19 visar profiler för nulägesscenario med dimensionerande torrväder.

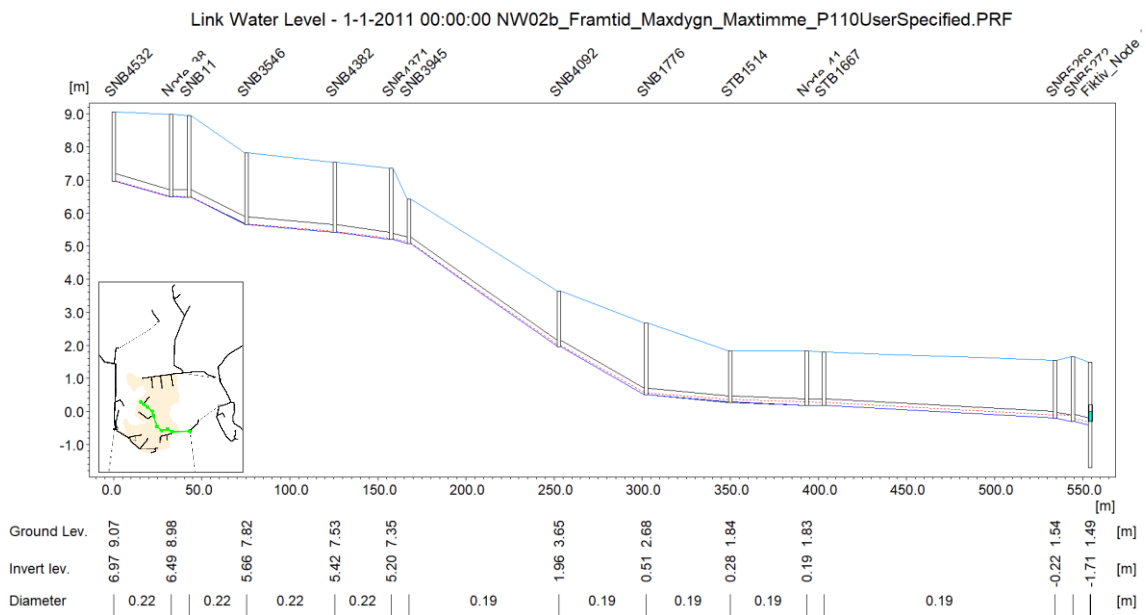


Figur 25 Beräkningsresultat för framtidsscenario (P110) med dimensionerande torrväder (maxtimme + maxdygn). Beräkningsresultat redovisas som fyllnadsgrad.

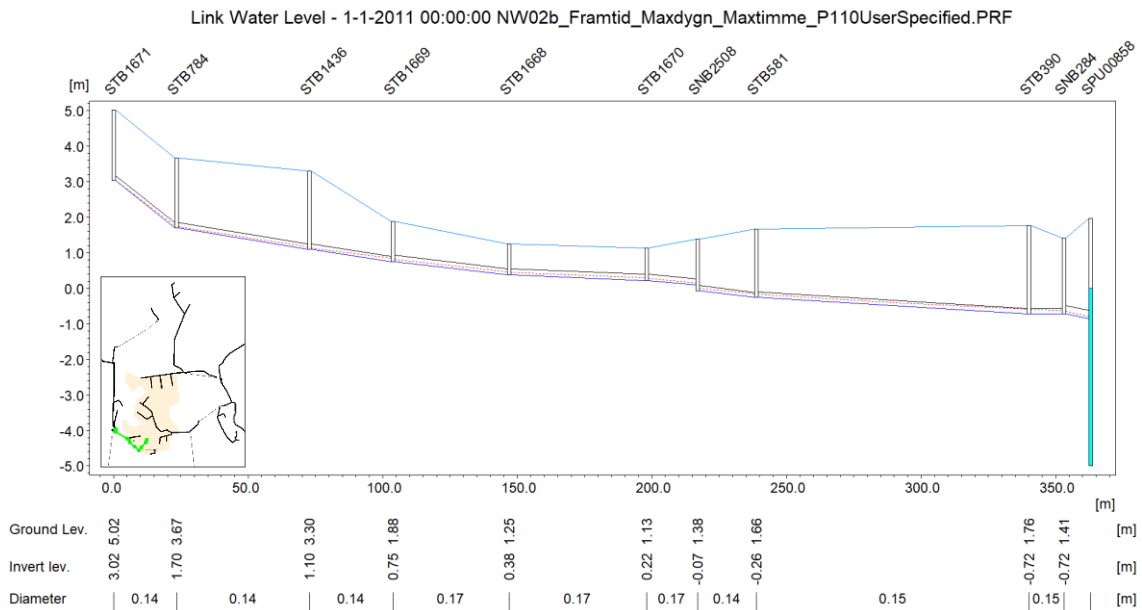
Grå	fyllnadsgrad <50%
Blå	fyllnadsgrad 50-100%
Röd	fyllnadsgrad >100%



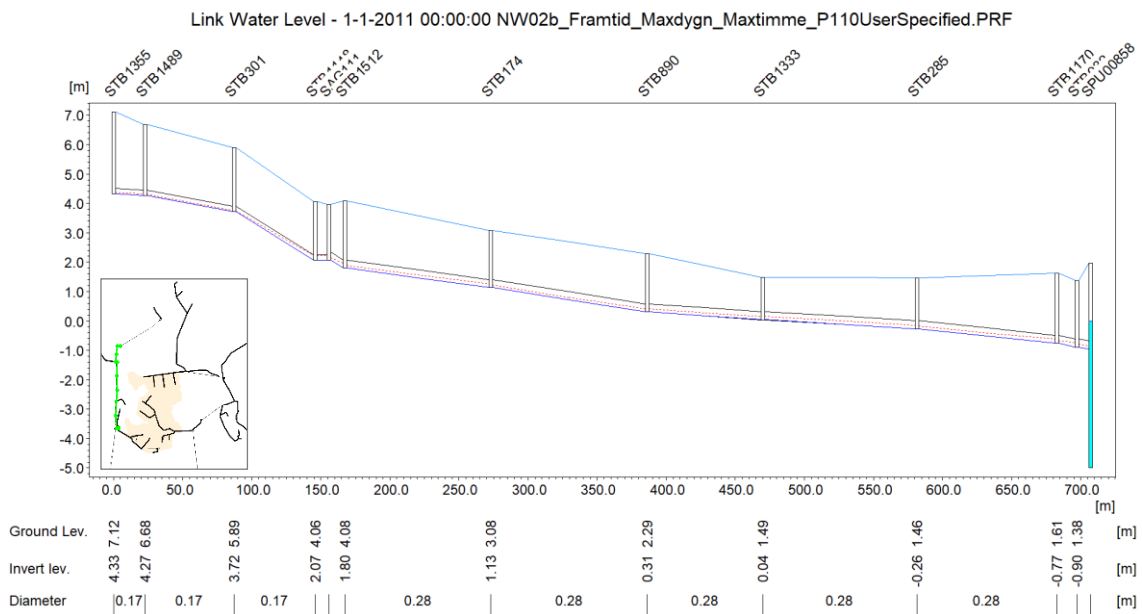
Figur 26 Profil 1 - Framtidsscenario (P110) med dimensionerande torrväder



Figur 27 Profil 2 - Framtidsscenario (P110) med dimensionerande torrväder



Figur 28 Profil 3 - Framtidsscenario (P110) med dimensionerande torrväder

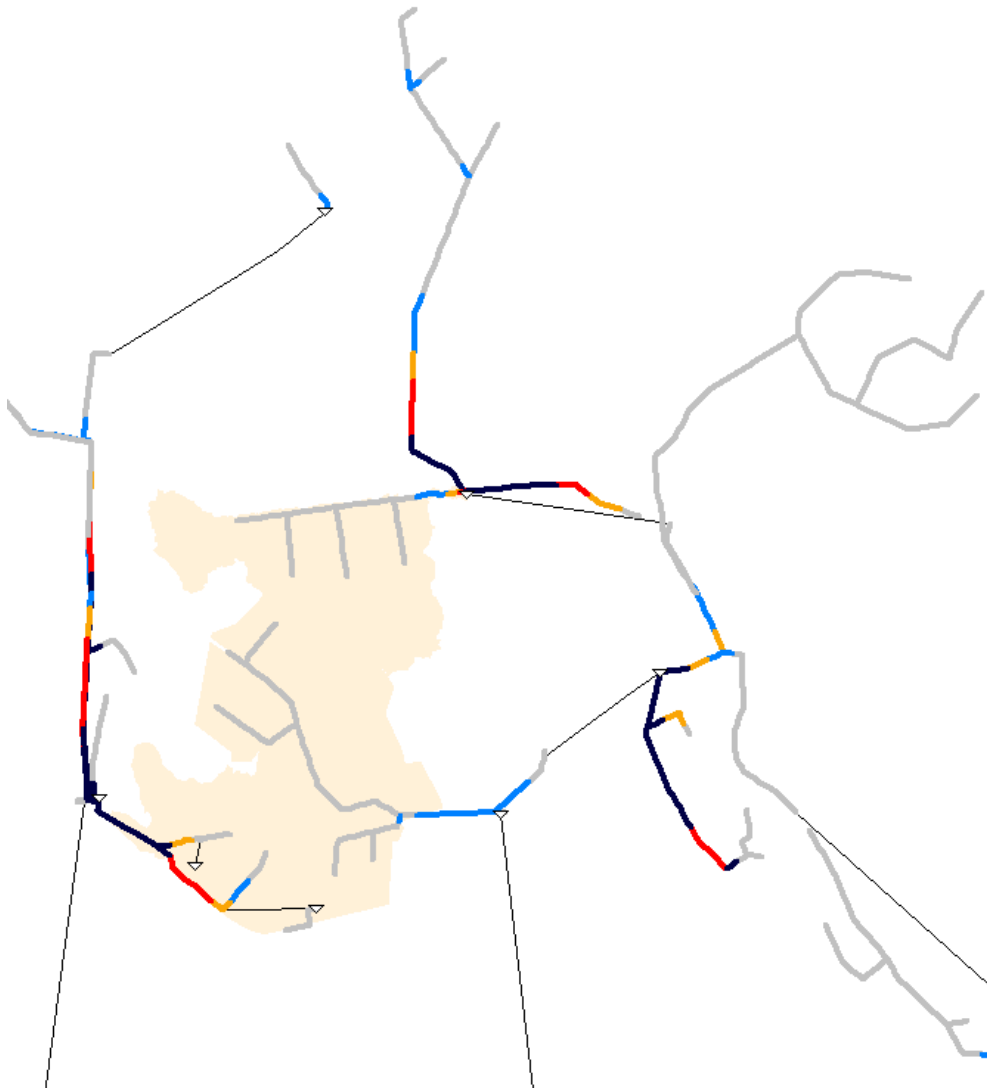


Figur 29 Profil 4 - Framtidsscenario (P110) med dimensionerande torrväder



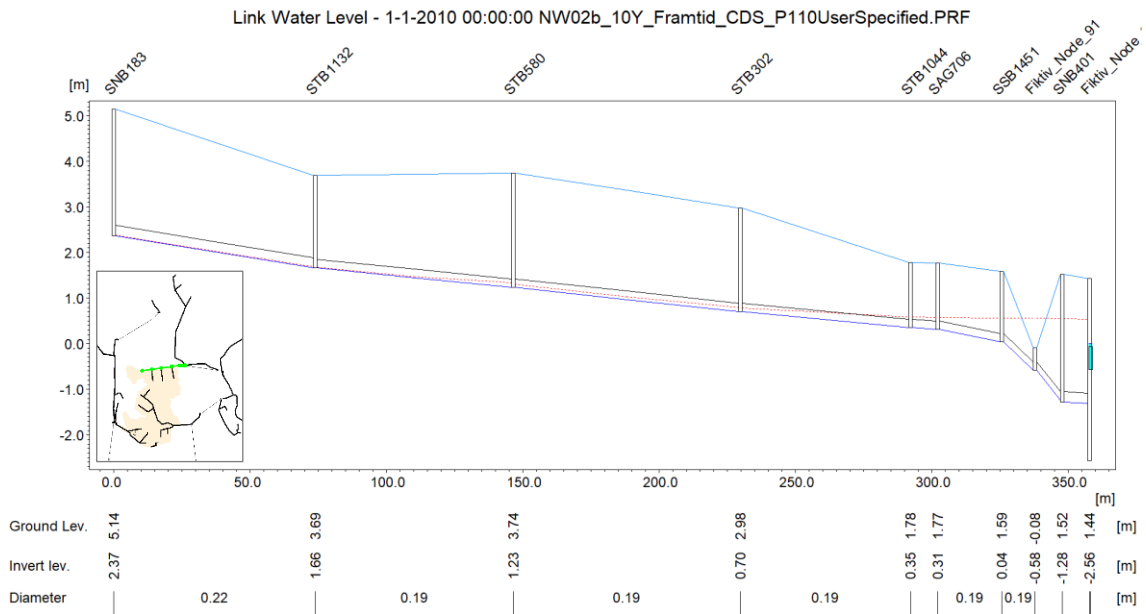
### 3.4.2 REGNVÄDER

Figur 30 och figur 35 visar framtidsscenario (P110) med dimensionerande regnväder för 10-års regn utan klimatfaktor och 20-års regn med klimatfaktor 1,25 respektive. Naturliga avrinningsområden för Tändstickan är markerade i ljusbeige. Figur 31 till figur 34 visar profiler för nulägesscenario med 10-års regn utan klimatfaktor och Figur 36 till figur 39 visas profiler för nulägesscenario med 20-års regn med klimatfaktor.

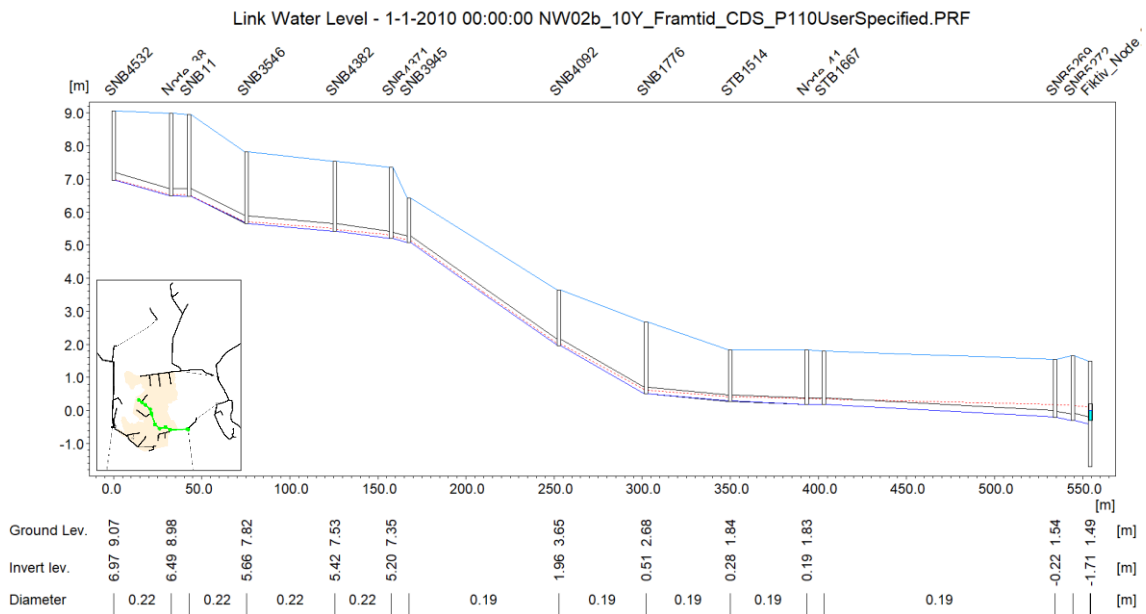


*Figur 30 Beräkningsresultat för framtidsscenario (P110) - Beräkningsresultat för 10-års regn utan klimatfaktor. Beräkningsresultat redovisas som trycknivå över ledningshjässa.*

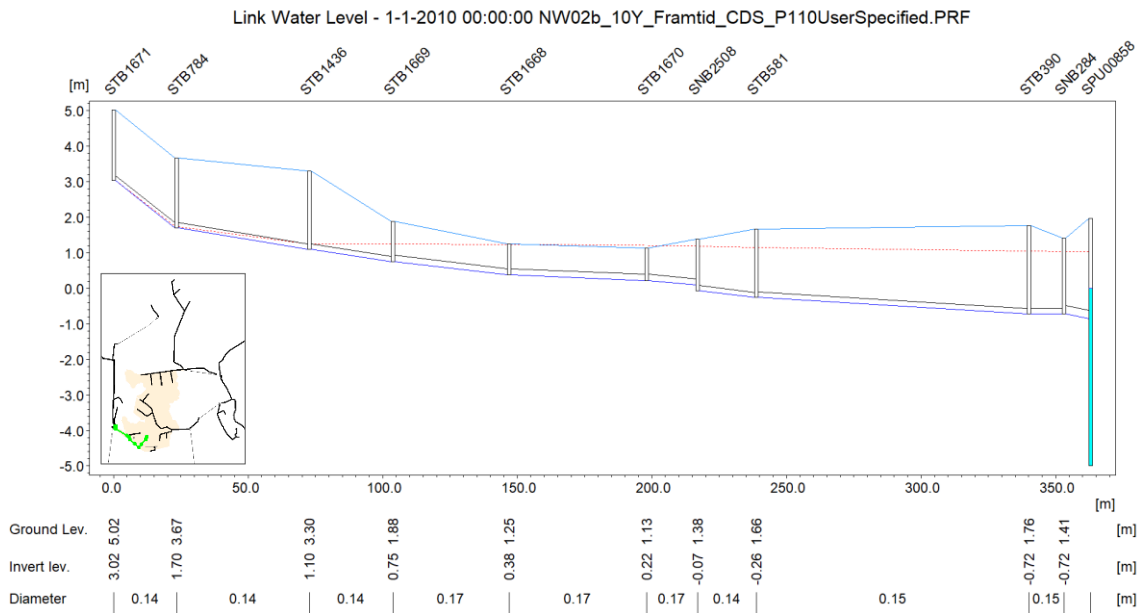
<b>Grå</b>	trycknivå 0 mvp
<b>Blå</b>	trycknivå 0-0,3 mvp
<b>Orange</b>	trycknivå 0,3-0,5 mvp
<b>Röd</b>	trycknivå 0,5-1 mvp
<b>Svart</b>	trycknivå >1 mvp



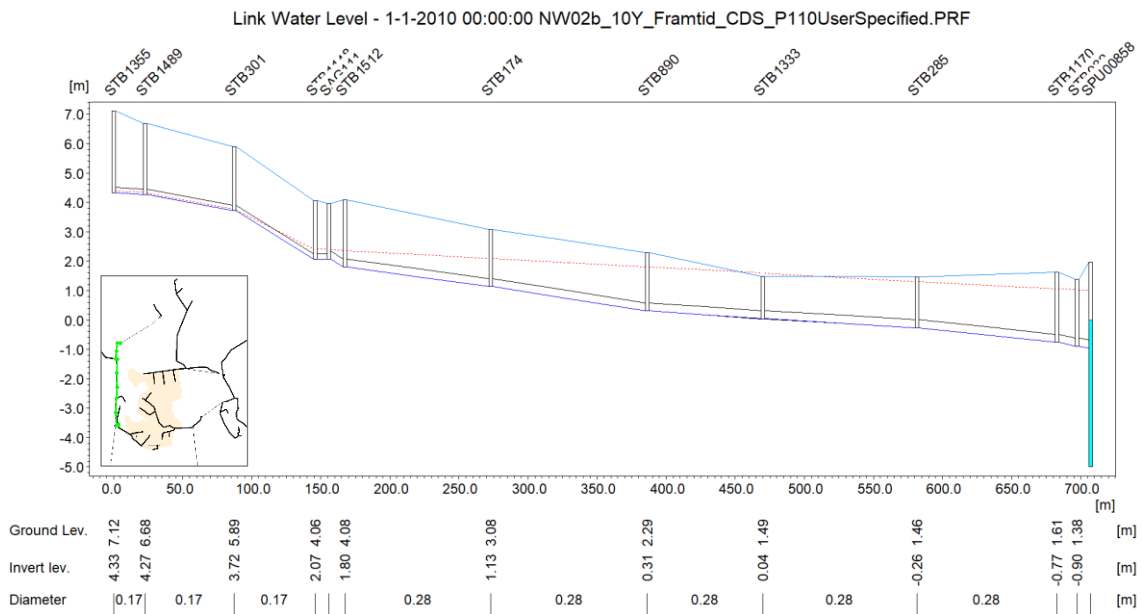
Figur 31 Profil 1 – Framtidsscenario (P110) med 10-års regn utan klimatfaktor



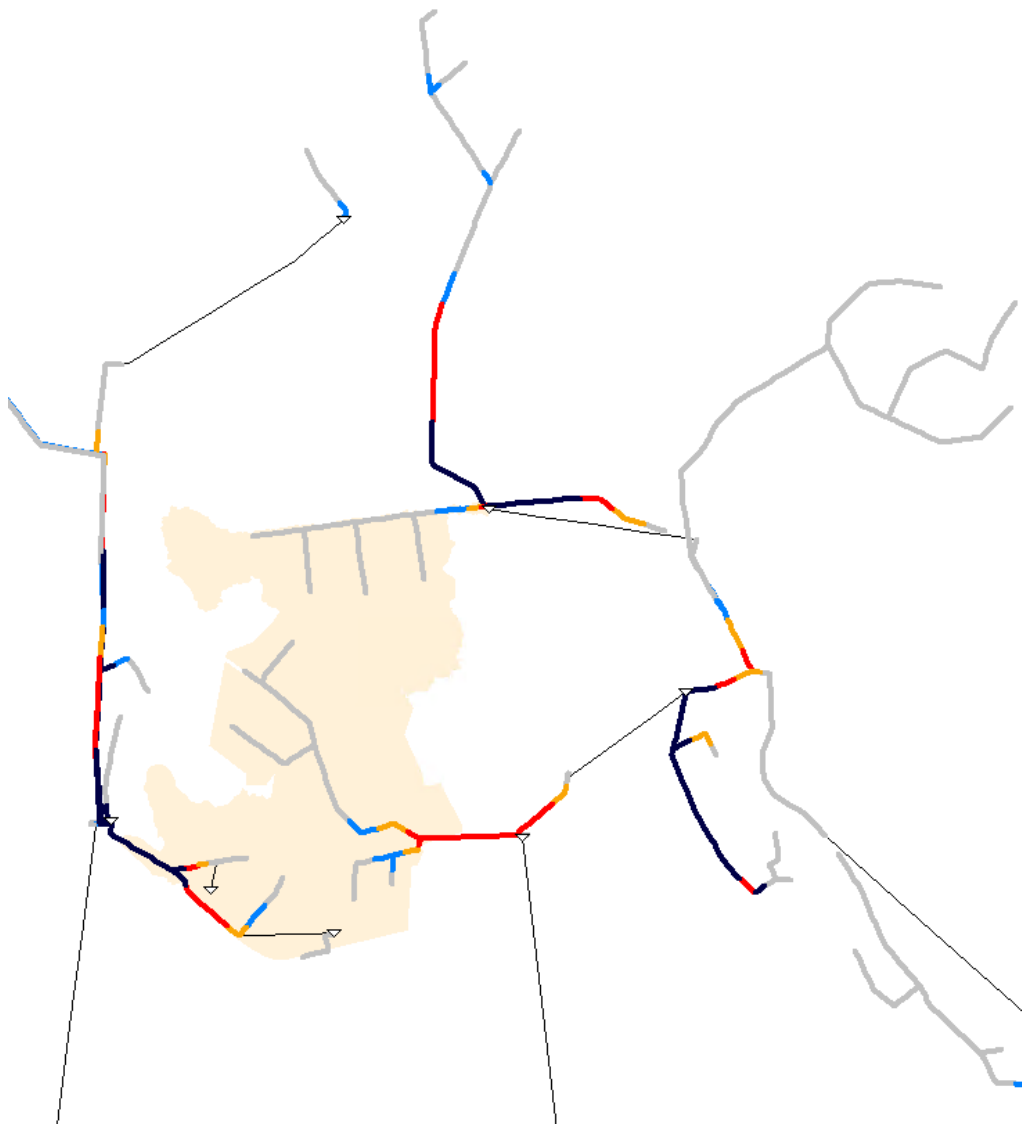
Figur 32 Profil 2 – Framtidsscenario (P110) med 10-års regn utan klimatfaktor



Figur 33 Profil 3 – Framtidsscenario (P110) med 10-års regn utan klimatfaktor

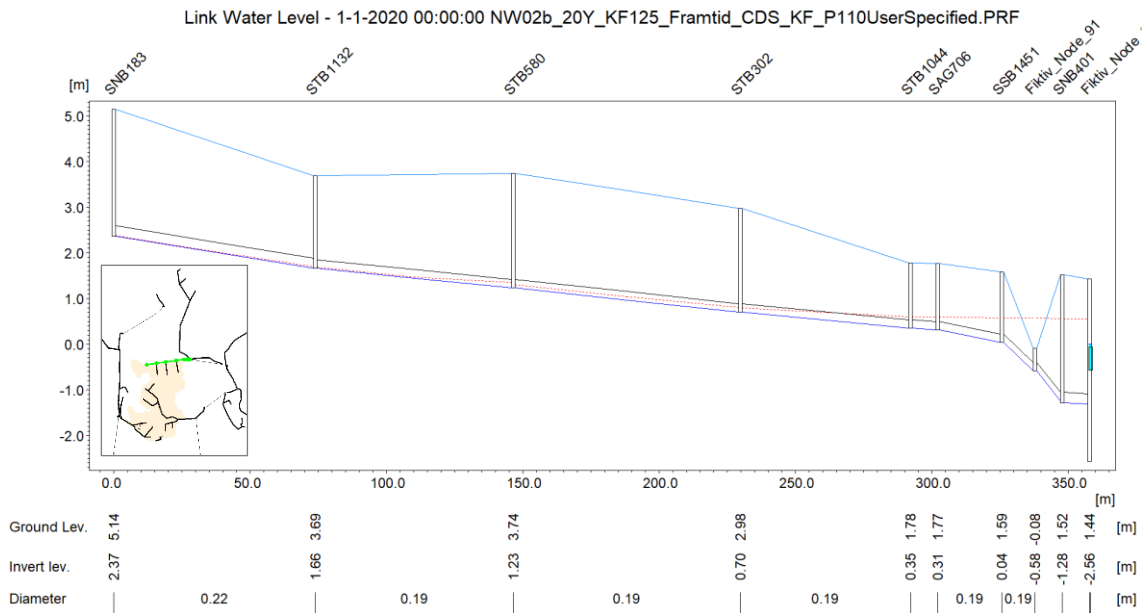


Figur 34 Profil 4 – Framtidsscenario (P110) med 10-års regn utan klimatfaktor

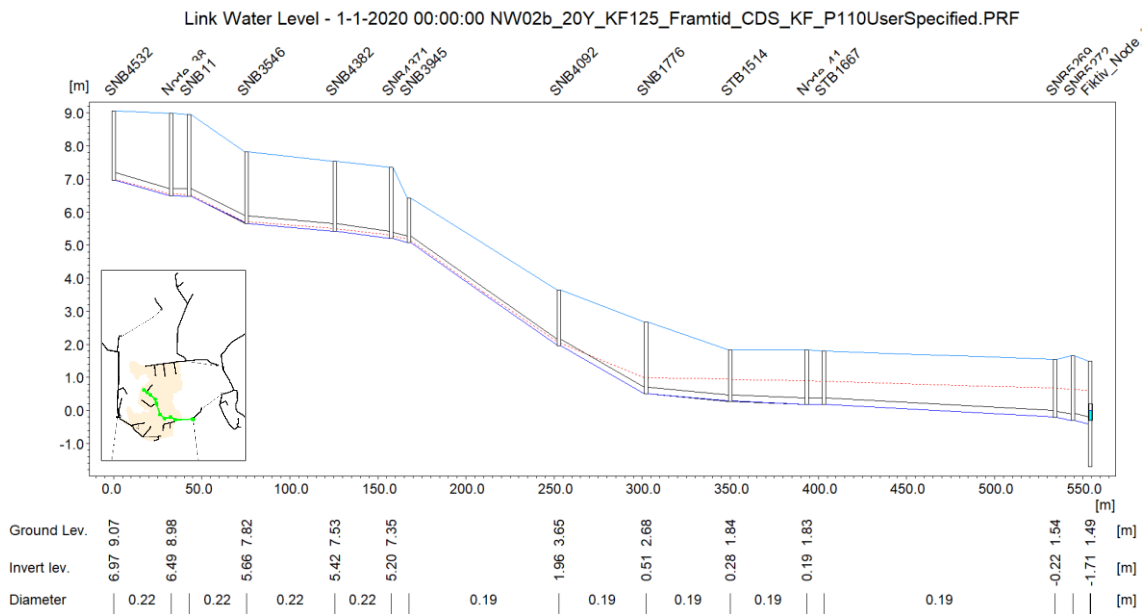


Figur 35 Beräkningsresultat för framtidsscenario (P110) - Beräkningsresultat för 20-års regn med klimatfaktor 1,25. Beräkningsresultat redovisas som trycknivå över ledningshjassa.

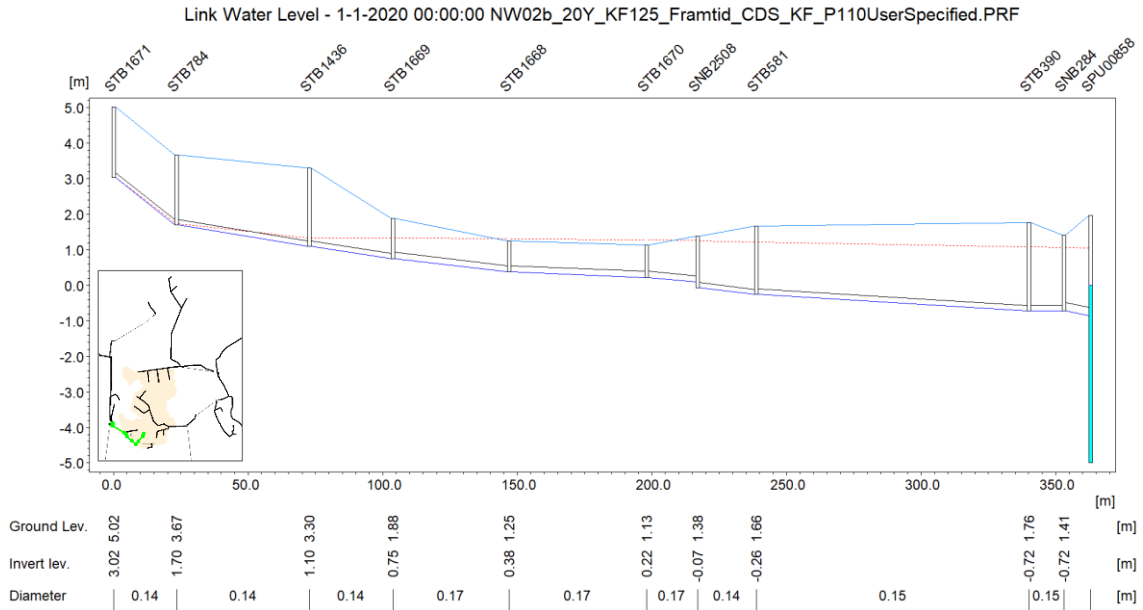
Grå	trycknivå 0 mvp
Blå	trycknivå 0-0,3 mvp
Orange	trycknivå 0,3-0,5 mvp
Röd	trycknivå 0,5-1 mvp
Svart	trycknivå >1 mvp



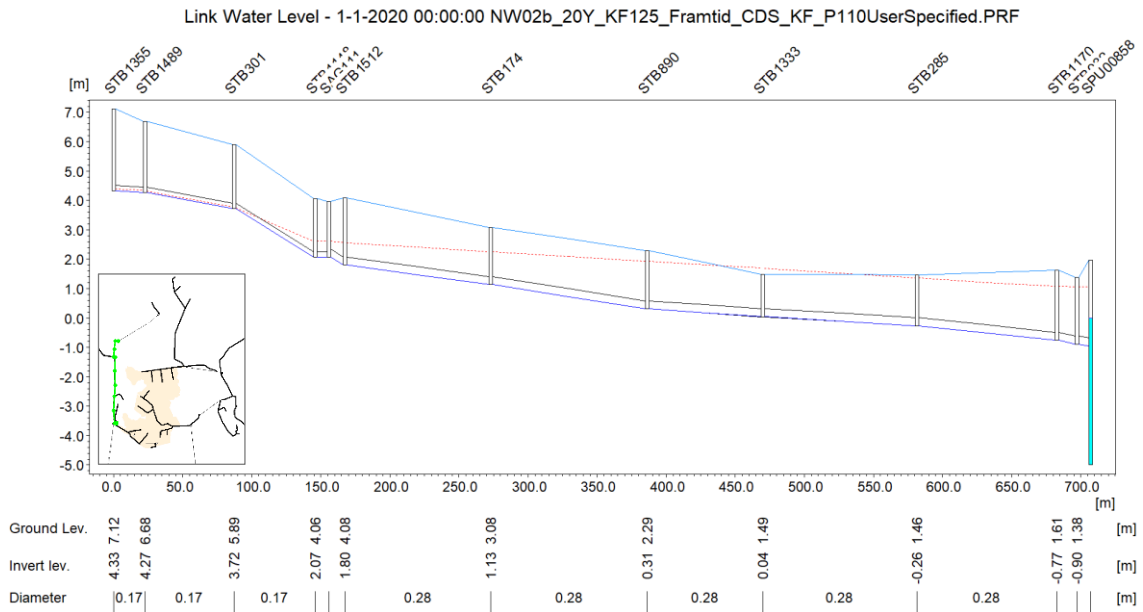
Figur 36 Profil 1 – Framtidsscenario (P110) med 20-års regn med klimatfaktor



Figur 37 Profil 2 – Framtidsscenario (P110) med 20-års regn med klimatfaktor



Figur 38 Profil 3 – Framtidsscenario (P110) med 20-års regn med klimatfaktor



Figur 39 Profil 4 – Framtidsscenario (P110) med 20-års regn med klimatfaktor

## 4 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

- Pumpstation SPU117 har höga trycknivåer i ledningar som avleds till pumpstationen.
- Ledningarna i området Tändstickan har tillräcklig kapacitet för torrvädersflöde, både beräknat enligt dimensionering för P90 och P110.
- Ledningsnätet klarar dimensionerande regnvädersbelastning enligt P90 men inte enligt P110.
- Om ledningsnätet ska byggas om eller nytt kommer det att behövas större dimensioner än nuvarande ledningsnät samt högre pumpkapacitet.
- Om ledningsnätet behålls är bedömningen att dimensionering ska utvärderas enligt P90 och då funkar nuvarande system.

## 5 UTLEVERANS

### 5.1 MODELLEN OCH DESS DOKUMENTATION

- Denna rapport
- Modellfil (inkl. filändelse): **Västervik\_202105xx\_tyrens.mdb**

### 5.2 BERÄKNINGAR

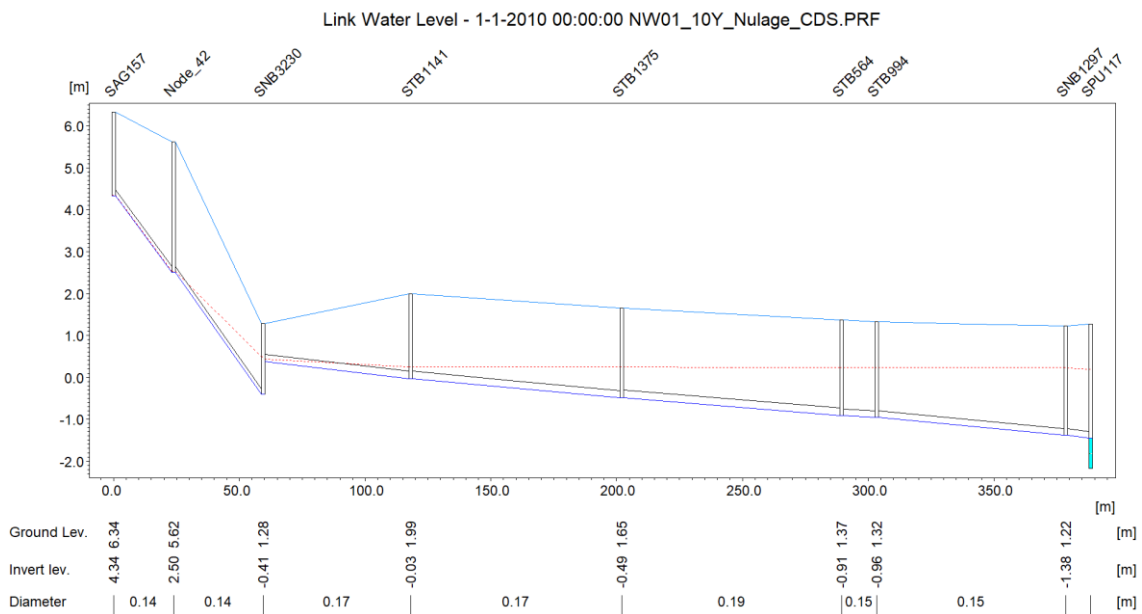
- Resultatfiler nuläge
  - NW01\_10Y\_Nuläge\_CDS
  - NW01\_Maxdygn\_maxtimme
- Resultatfiler framtid P90
  - NW02\_10Y\_Framtid\_CDS
  - NW02\_Framtid\_Maxdygn\_Maxtimme
- Resultatfiler framtid P110
  - NW02b\_10Y\_Framtid\_CDS\_P110
  - NW02b\_20Y\_KF125\_Framtid\_CDS\_KF\_P110
  - NW02b\_Framtid\_Maxdygn\_Maxtimme\_P110



## 6 BILAGOR



Figur 40 Profil 5 - SPU117



Figur 41 Profil 5 SPU117 - Nulägesscenario med dimensionerande