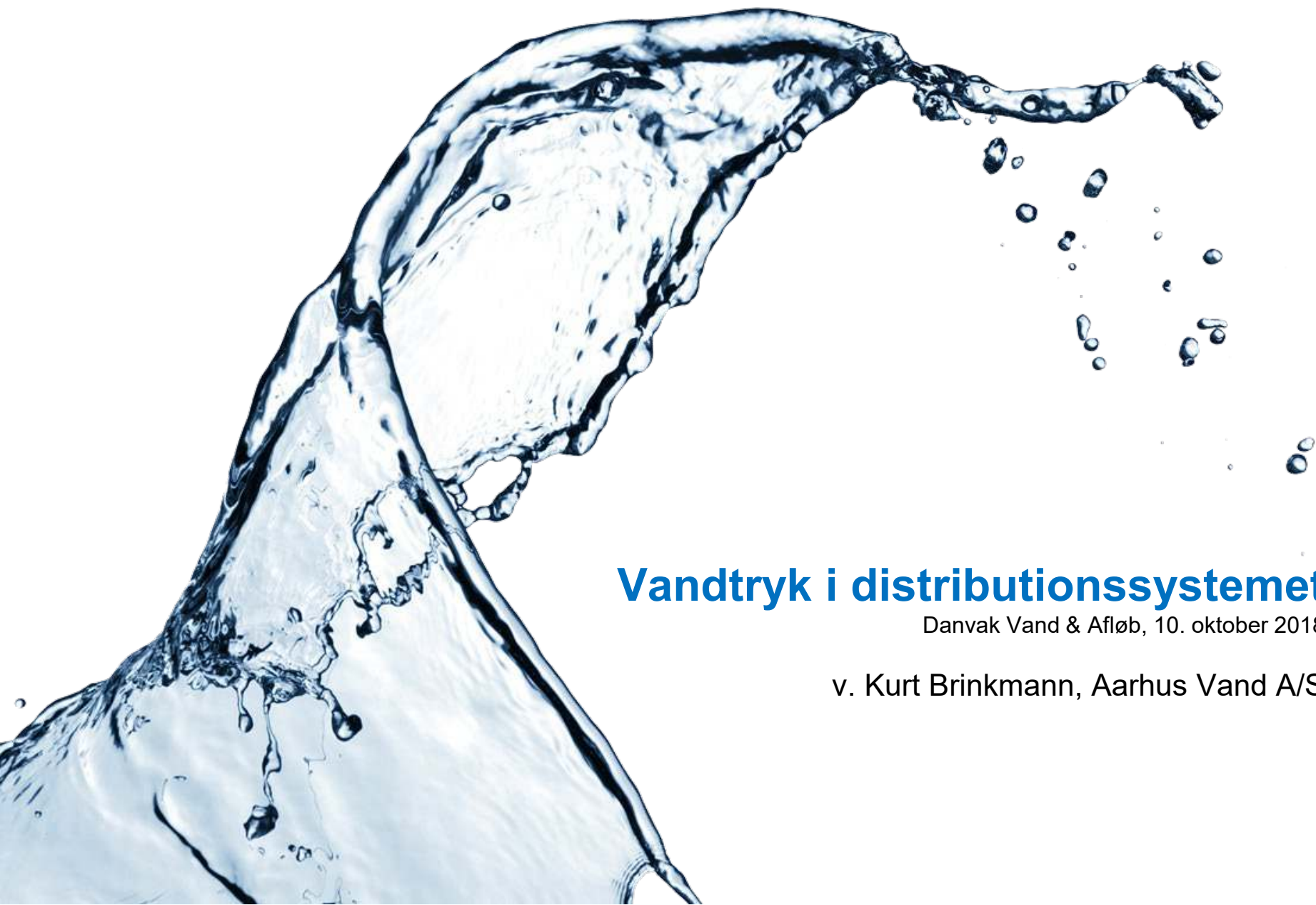




Vandtryk i distributionssystemet

Danvak Vand & Afløb, 10. oktober 2018

v. Kurt Brinkmann, Aarhus Vand A/S

Disposition

- Vandtryk i distributionssystemet
 - Forsyningsstruktur
 - Opdeling i zoner
 - Servicemål for forsyningstryk
 - Dimensioneringsprincipper
- Sekundavand i Nye
 - Plan for etape 1
 - Dobbelt ledningsnet
 - Overfladevand
 - Renseværket



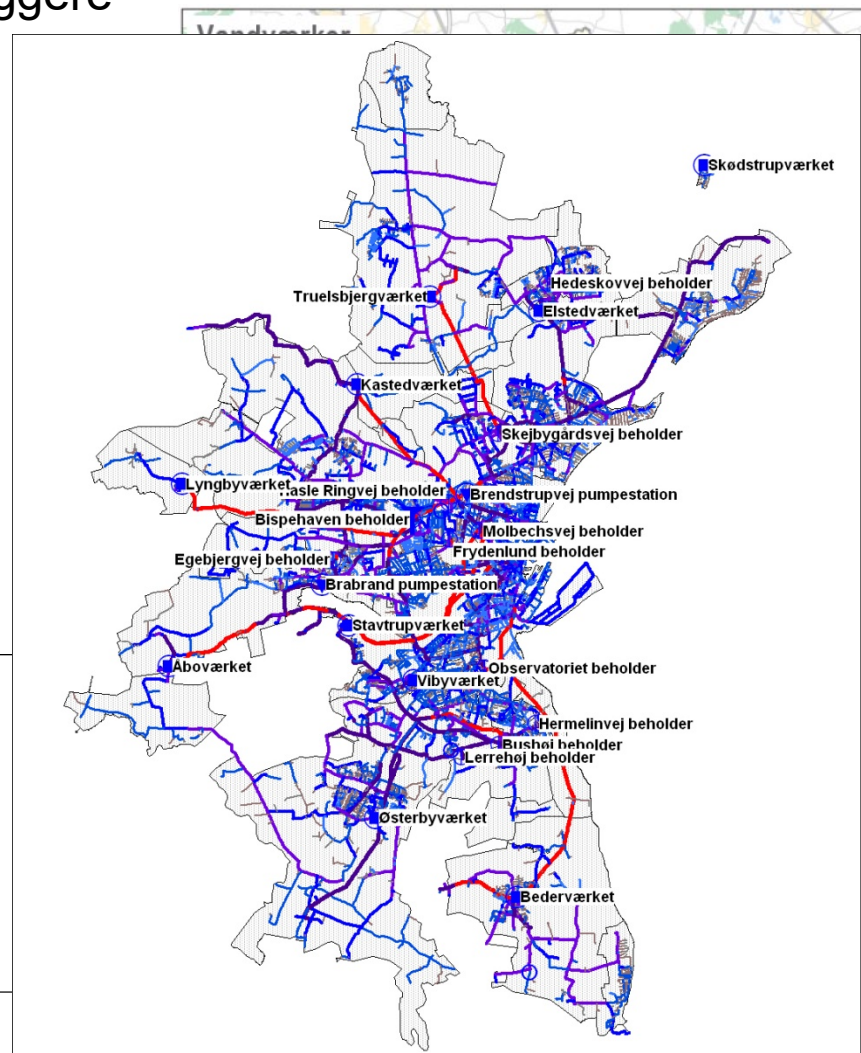
Aarhus Vand - Drikkevandsforsyning



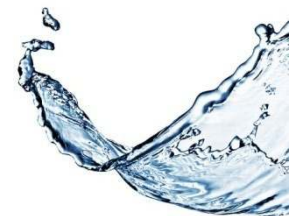
- Producerer 15 mio. m³/år
- Forsyner 85% af kommunens indbyggere
- Baseret 100% på grundvand
- 94 boringer
- 8 vandværker
- 9 højdebeholdere
- 1 vandtårn
- 1.500 km vandledeledninger
- 275.000 forbrugere
- 65.000 forbrugsmålere

V_Ledning_aquis af Dimension

—	400 til 700	(483)
—	250 til 400	(1250)
—	200 til 250	(1899)
—	160 til 200	(3001)
—	110 til 160	(5519)
—	90 til 110	(1843)
—	63 til 90	(3589)
—	0 til 63	(1434)

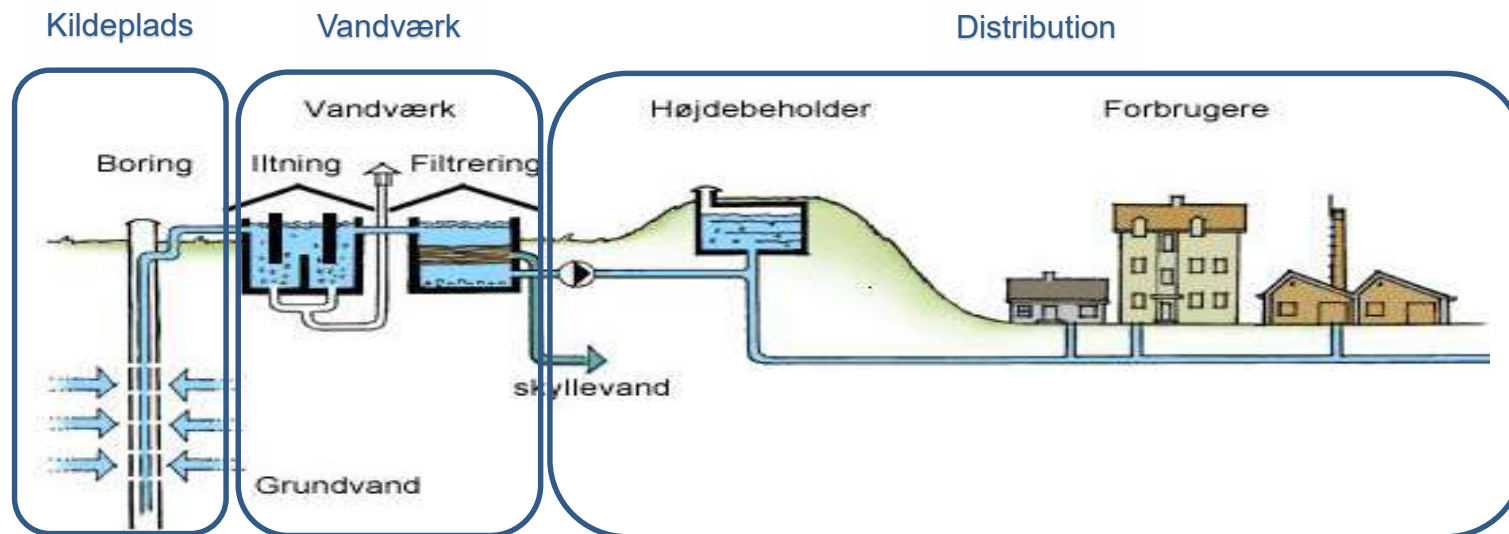


Vandtryk i distributionsnettet



Produktion og forsyning af drikkevand er groft sagt delt op i tre processer:

- Kildeplads
- Vandværk
- Distribution



Vandforsyningen opdelt i zoner

Aarhus Kommune

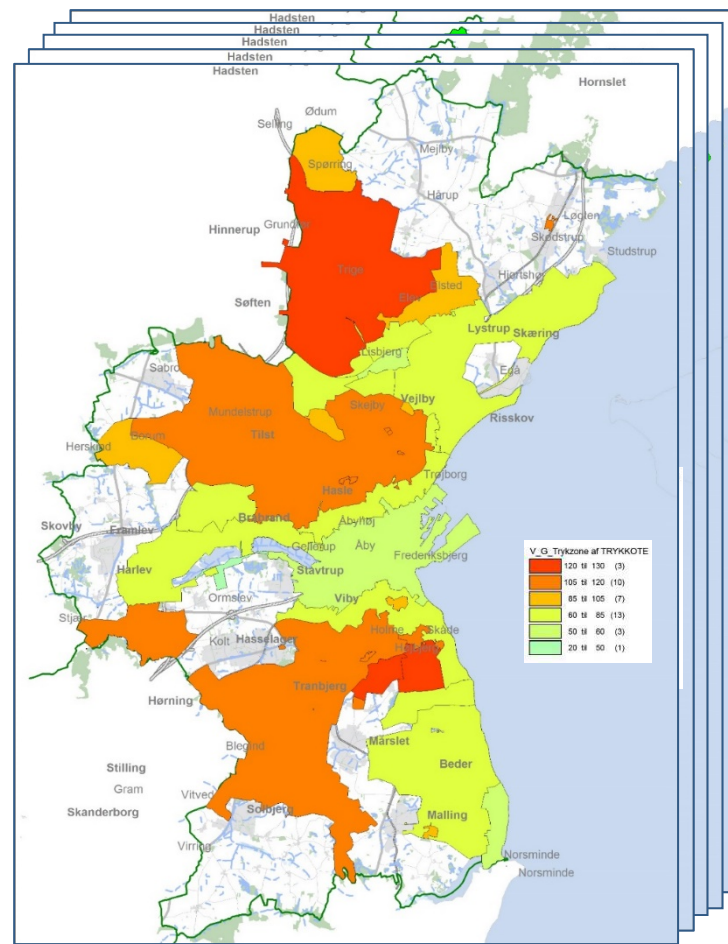
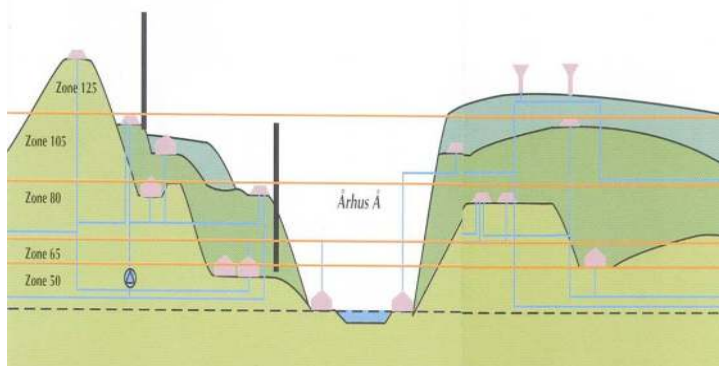
Aarhus Vands forsyningsområde

- og ca. 25 private vandværker

Vandforsyningen opdelt i tre driftsområder

Inddelt i 14 forsyningszoner, som er områder der forsynes fra de samme forsyningspunkter

Topografien i Aarhus gør det nødvendigt at opdele forsyningszonerne i trykzoner



Distribution af vand

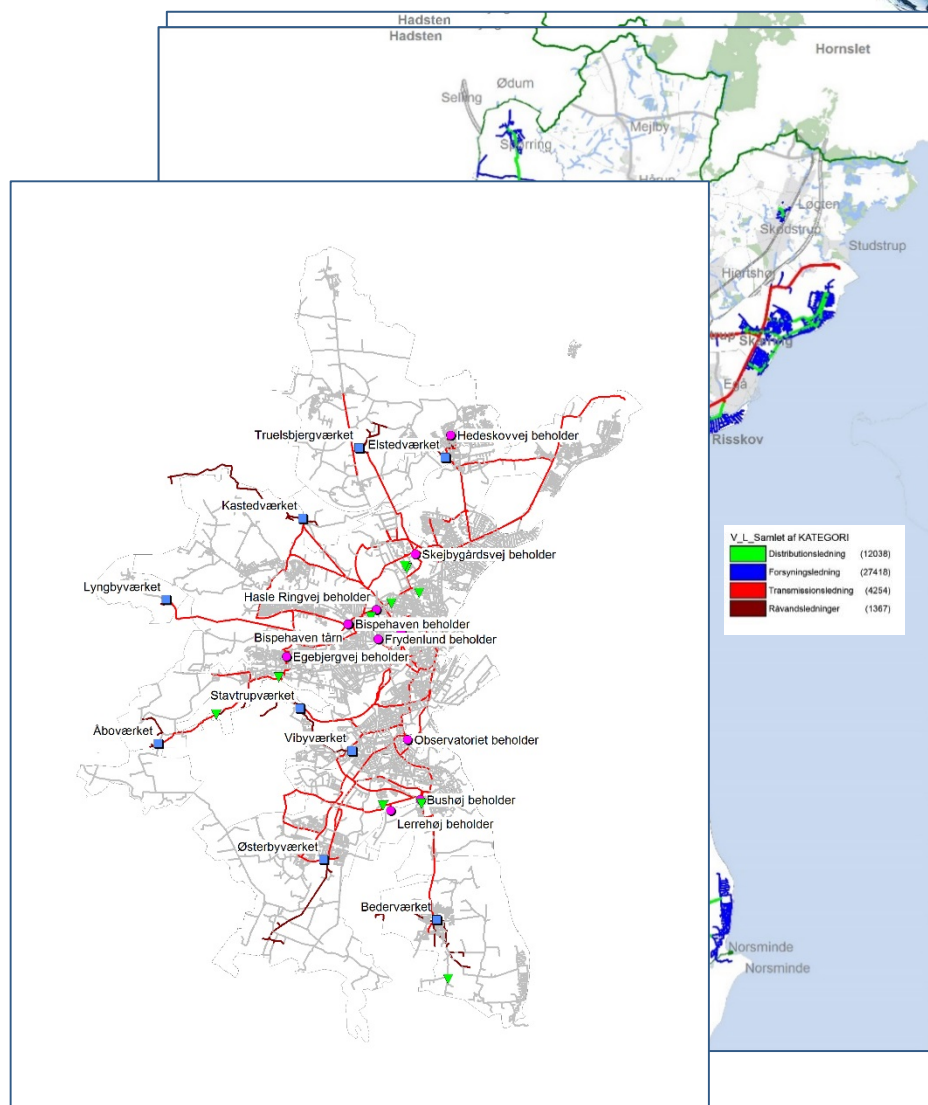
Distributionsnettet er på ca. 1.500 km
- ca. 50.000 stikledninger

Inddelt i forskellige kategorier:

- Råvandsledninger
- Transmissionsledninger
- Distributionsledninger
- Forsyningsledninger

Anlæg i infrastrukturen:

- Vandværker
- Højdebeholdere
- Pumpestationer/trykforøgere



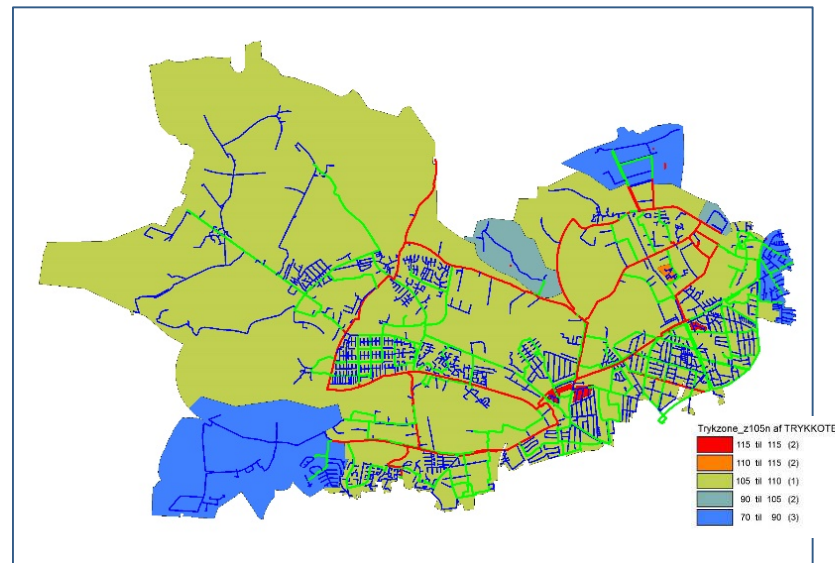
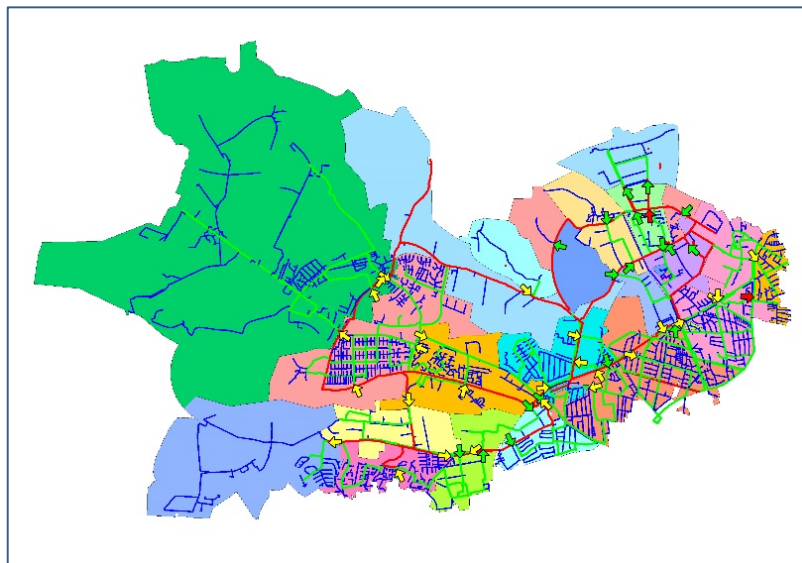
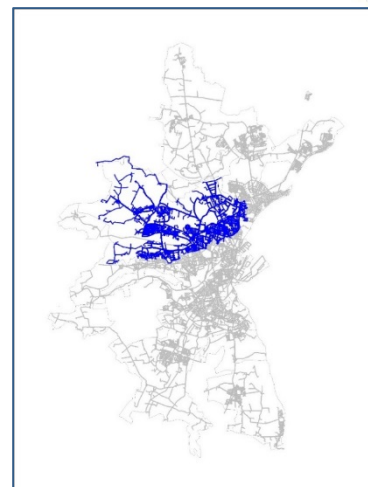
Forsyningszoner

Eksempel på forsyningszone z105nord

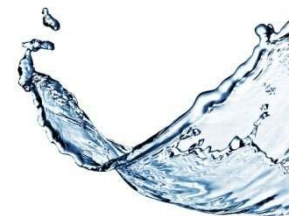
Sammenhængende område der forsynes fra vandværk og pumpestationer, samt et vandtårn der er trykstyrende

- Trykreducerede områder
- Trykforhøjede områder

Sektioner med distributionsbrønde til lækageovervågning



Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v.



Uddrag fra "vandforsyningsloven":

§ 51. Stk. 2. Den, der modtager vand fra en almen vandforsyning, kan ikke forlange erstatning for svigtende levering som følge af utilfredsstillende trykforhold i forsyningsledninger, mangler ved anlægget og disses afhjælpning eller vedligeholdelsesarbejder vedrørende anlægget.

§ 52. Almene vandforsyninger kan, når anlæggets drift eller hensynet til vandforekomsterne skønnes at gøre det nødvendigt, træffe bestemmelse om indskrænkning af vandforbruget, herunder med hensyn til vanding af haver i tørkeperioder.

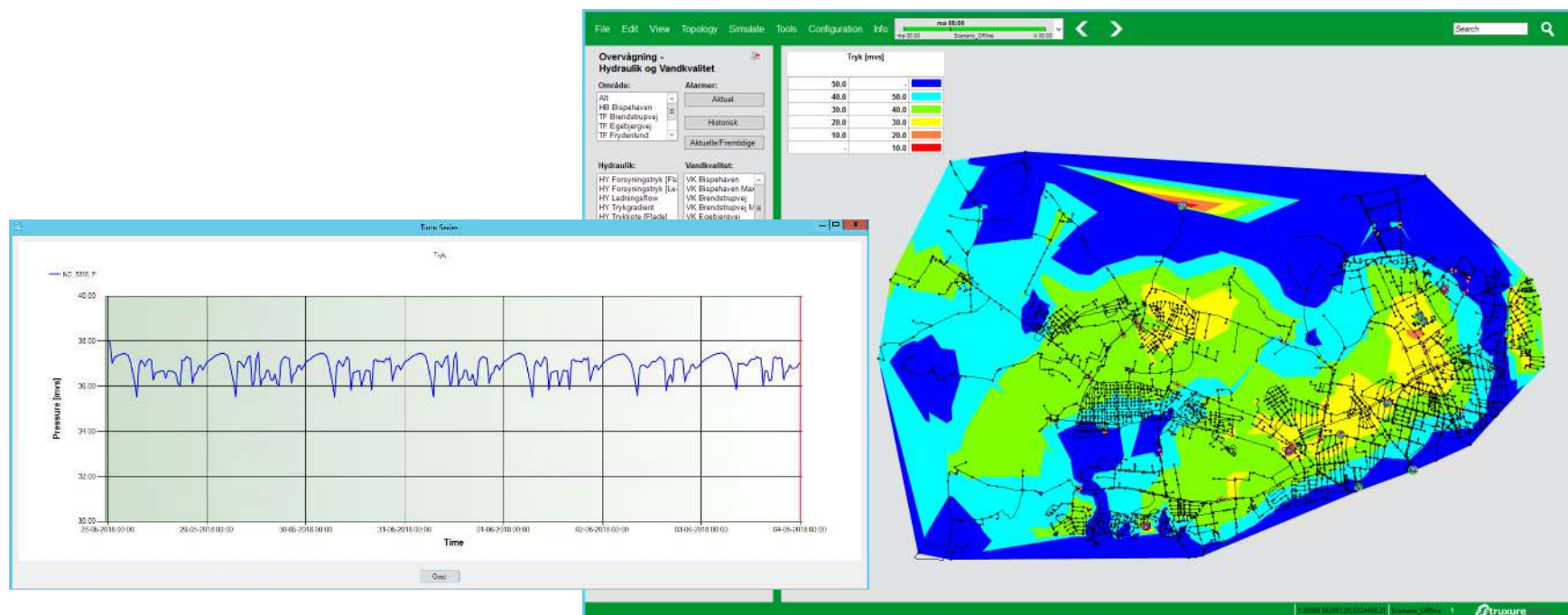
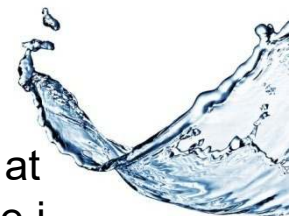
Stk. 2. Kommunalbestyrelsen kan pålægge almene vandforsyninger at træffe sådan bestemmelse.

Service mål for forsyningstryk

I design af vandforsyningens infrastruktur, arbejder vi med en målsætning om at kunne levere et forsyningstryk på mellem 20 – 50 mvs i terræn ved forbrugerne i normal forsyningssituation.

Kortvarigt ned til 17 mvs.

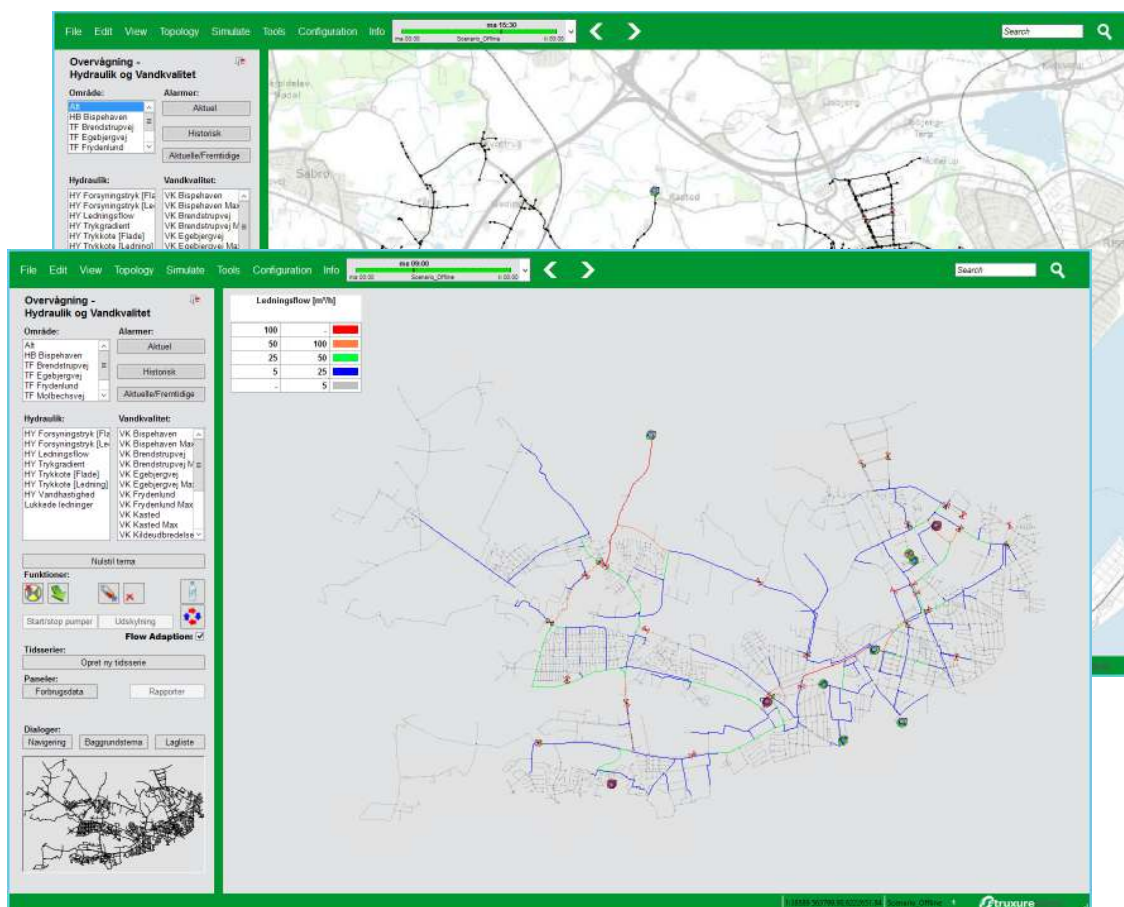
Når vi analyserer på trykforholdene ved brand/sprinkling, arbejder vi med en målsætning om at trykket ikke må komme under 10 mvs.



Hydrauliske analyser

Aarhus Vand har opstillet og vedligeholder hydrauliske modeller af distributionsnettet som anvendes til:

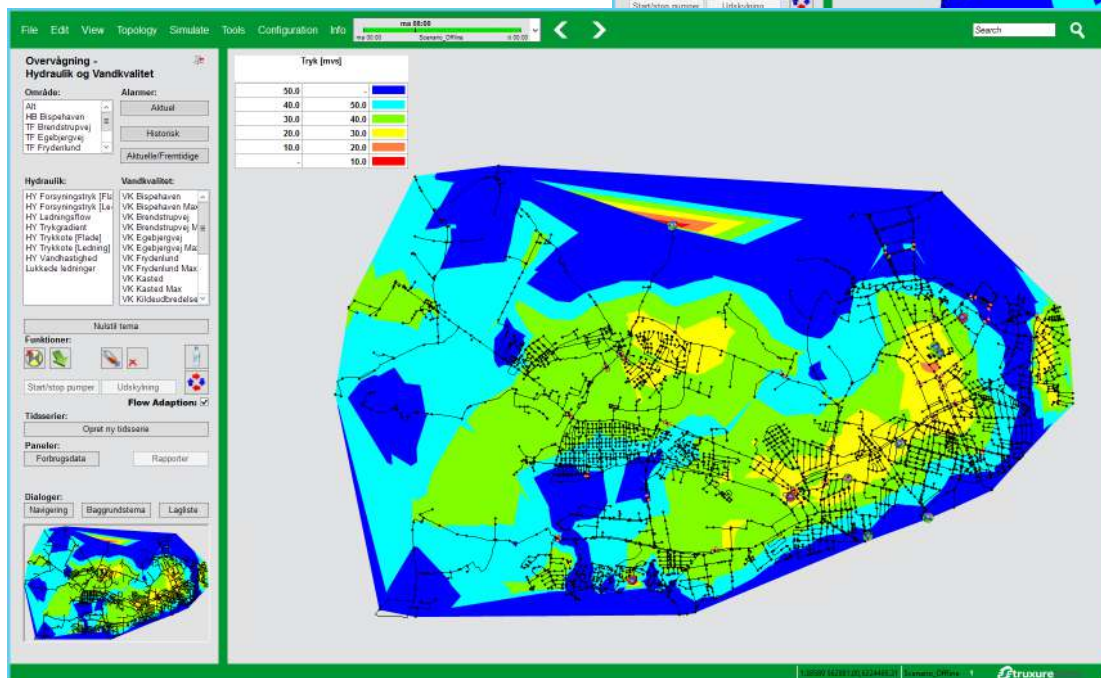
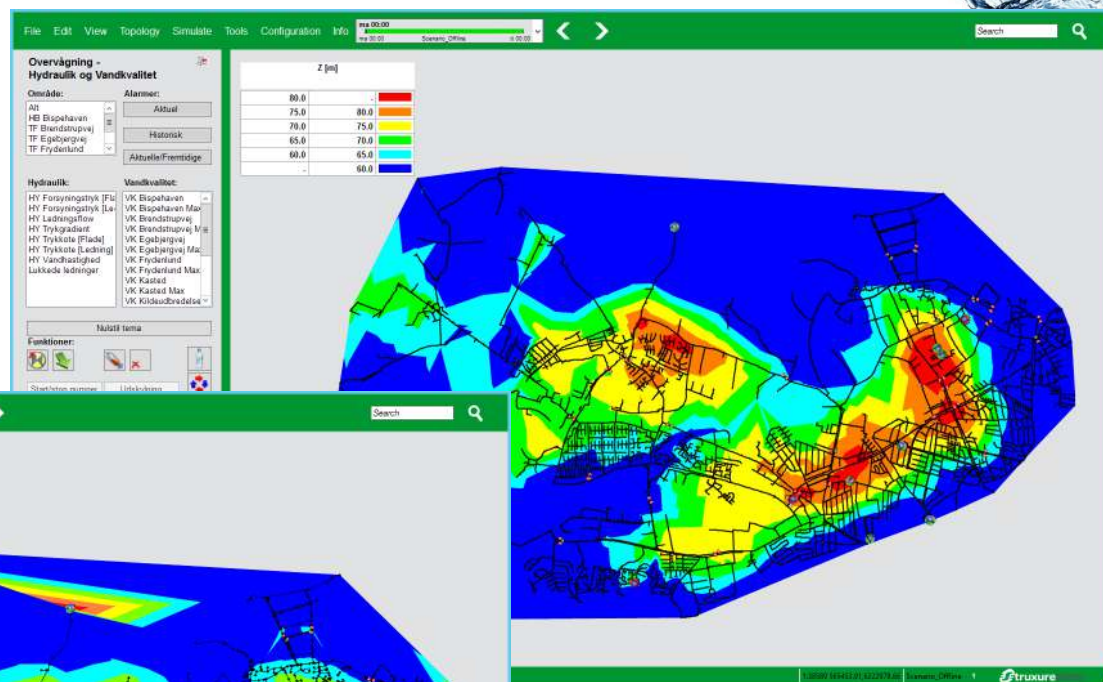
- Dimensionering af ledninger og anlægskapaciteter
- Driftsanalyser
- Beredskabssituationer med vandkvalitetsanalyser
- Fremtidige styringsprincipper og energioptimeringer



Analyser af trykforhold

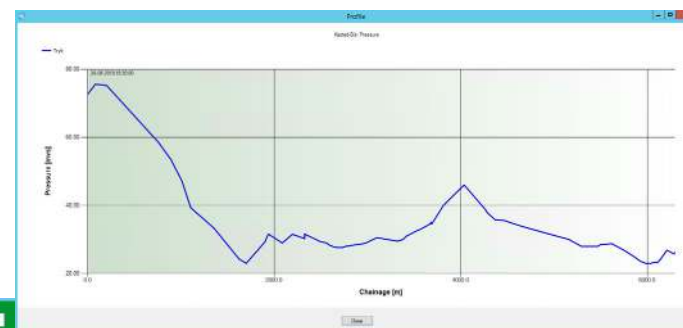
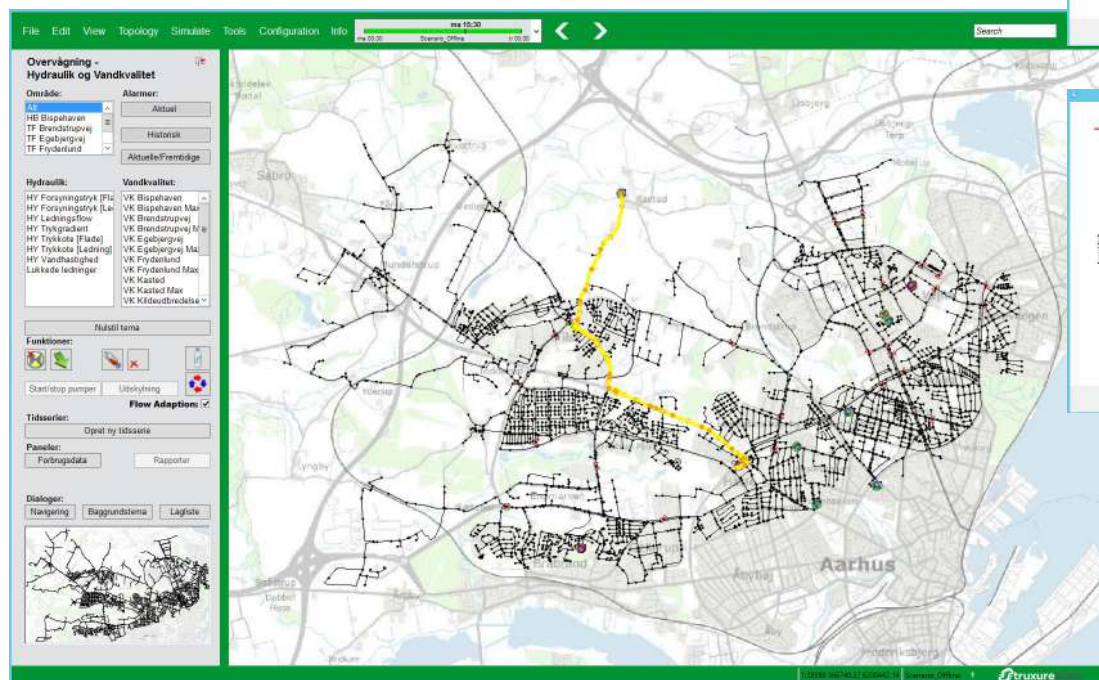
Koterne i terræn hos forbrugerne er vigtige

Det er der vi skal sigte efter at kunne levere vandet i et tryk på 20 – 50 mvs



Analyser af trykforhold

Tryktabet i ledningerne skal der tages hensyn til i forbindelse med dimensionering af ledninger og pumpeanlæg.



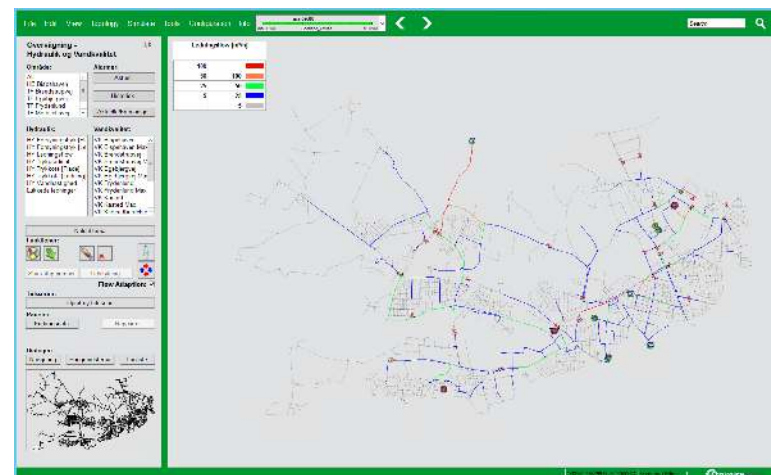
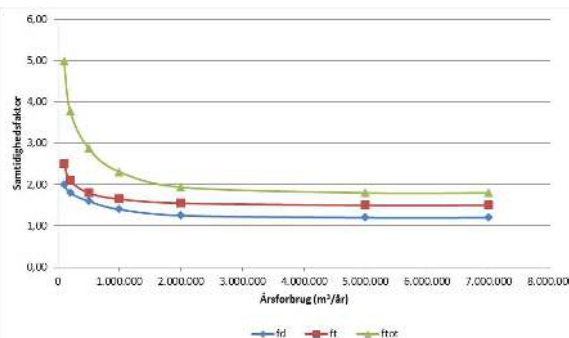
Det dimensionsgivende vandbehov

Ledningsnettet dimensioneres ud fra følgende scenarier:

- Maks. time i **maks. døgn uden** brand/sprinkling.
 - Forsyningstryk min. 20 mVs.
- Maks. time i **middeldøgn med** brand/sprinkling
 - Forsyningstryk min. 10 mVs.



Årsforbrug	f_d	f_t	f_{tot}	t_{maks}
[m ³ /år]	[]	[]	[]	[m ³ /t]
100.000	2,00	2,50	5	57
200.000	1,80	2,10	3,78	86
500.000	1,60	1,80	2,88	164
1.000.000	1,40	1,65	2,31	264
2.000.000	1,25	1,55	1,94	442
5.000.000	1,20	1,50	1,80	1.027
7.000.000	1,20	1,50	1,80	1.438



Eksisterende Forbrugsprognose 2030



Ændringer i enhedsforbrug

Danva statistik viser faldende enhedsforbrug

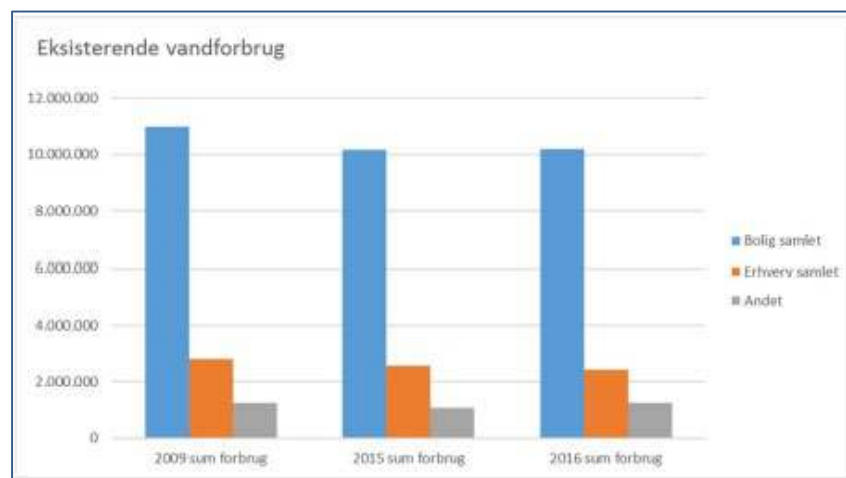
Vi har forsøgt at analysere lidt på enhedsforbruget i AaV, bl.a. for at undersøge om der forskel på enhedsforbruget afhængig af hvilken boligform man bor i.

Analysen viser at der ikke umiddelbart er forskel på hvilken boligform man bor i.

Enhedsforbrug i AaV er faldet til **100 l/pers./d**



Kundegruppe	Sum forbrug 2009 m ³	Sum forbrug 2015 m ³	Sum forbrug 2016 m ³
Bolig samlet	11.001.971	10.172.448	10.189.203
Erhverv samlet	2.789.369	2.578.206	2.417.081
Anden anvendelse*	1.255.869	1.074.648	1.252.357
I alt	15.047.209	13.825.301	13.858.642



Ny Forbrugsprognose 2050

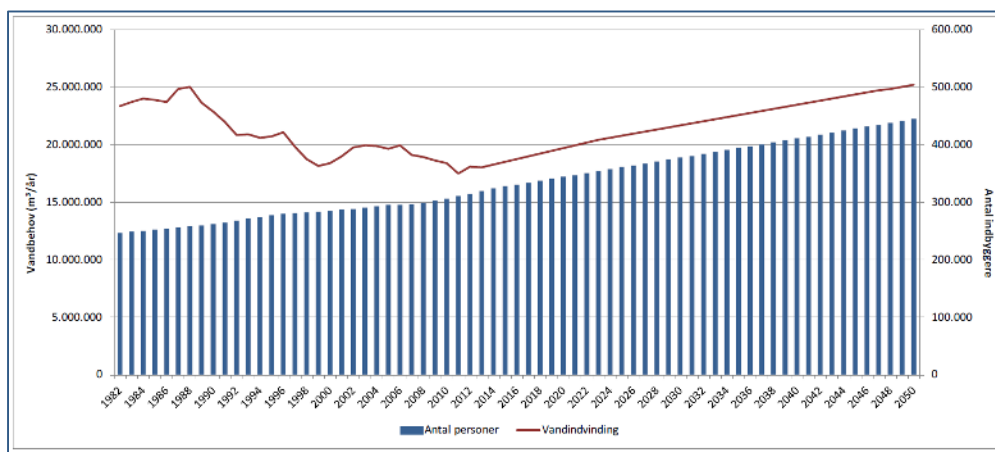
Forudsætninger

Forslag til Kommuneplan 2017 beskriver at der i 2050 er:

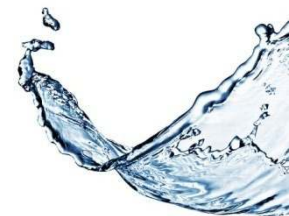
- 450.000 personer i Aarhus Kommune
- Etableret 70.000 ekstra arbejdspladser

Vandforsyningsplan 2016 - 2023

- Fremskrivning af forbrug til 2050
 - Anvendt enhedsforbrug = $40 \text{ m}^3/\text{pers.}/\text{år} = 110 \text{ l}/\text{pers.}/\text{døgn}$
 - Har ikke indregnet tilvækst af ekstra arbejdspladser



Ny Forbrugsprognose 2050

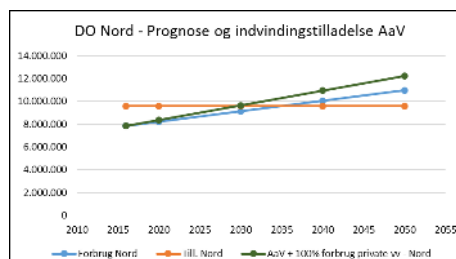
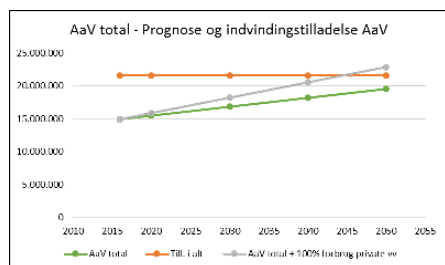
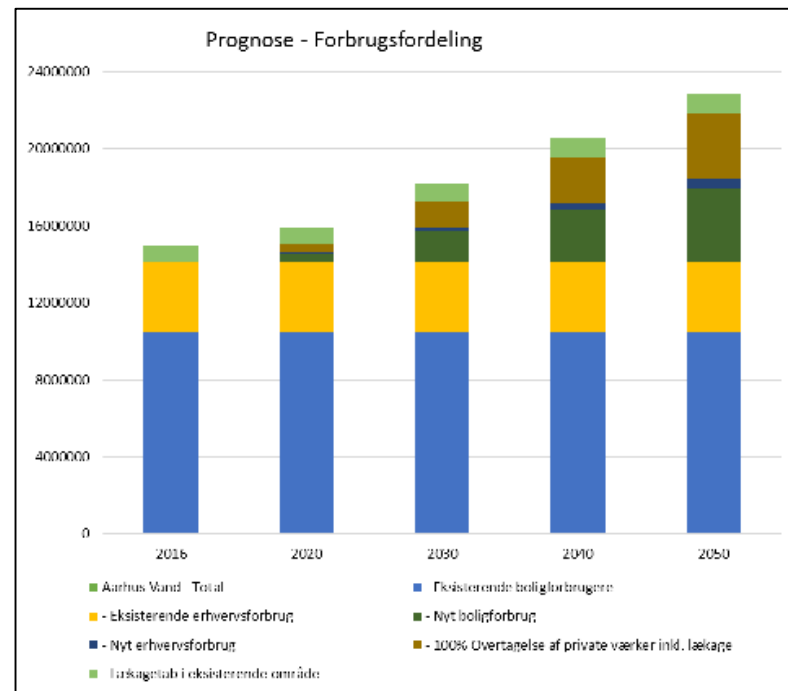
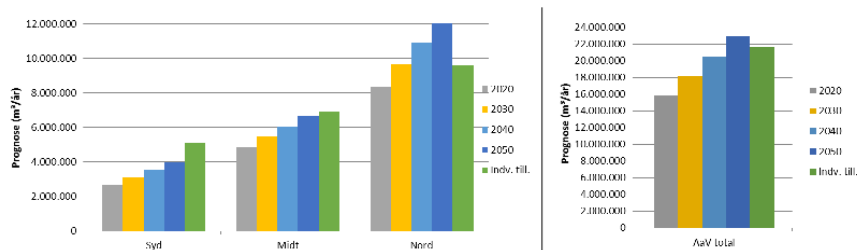


Prognose 2050 med de valgte forudsætninger:

- 450.000 personer
- 70.000 ekstra arbejdspladser
- Enhedsforbrug = 100 l/pers./døgn

Prognose for samlet forbrug i 2050 for hele Aarhus Kommune = 23 mio. m³/år

Vandforsyningsplanen 2016 – 2023 estimerede det samlede forbrug i 2050 = 25,24 mio. m³/år



Aarhus Vand - Total	2016	2020	2030	2040	2050
- Eksisterende boligforbrugere	10.437.261	10.437.261	10.437.261	10.437.261	10.437.261
- Eksisterende erhvervsforbrug	3.697.249	3.697.249	3.697.249	3.697.249	3.697.249
- Nyt boligforbrug	0	445.338	1.558.684	2.672.030	3.785.376
- Nyt erhvervsforbrug	0	64.963	227.370	389.778	552.185
- 100% Overtagelse af private værker	0	392.225	1.372.789	2.353.353	3.333.916
- Lækagetab i eksisterende område	822.643	852.343	926.594	1.000.844	1.075.094
Vandproduktionsbehov	14.957.153	15.889.380	18.219.947	20.550.514	22.881.081