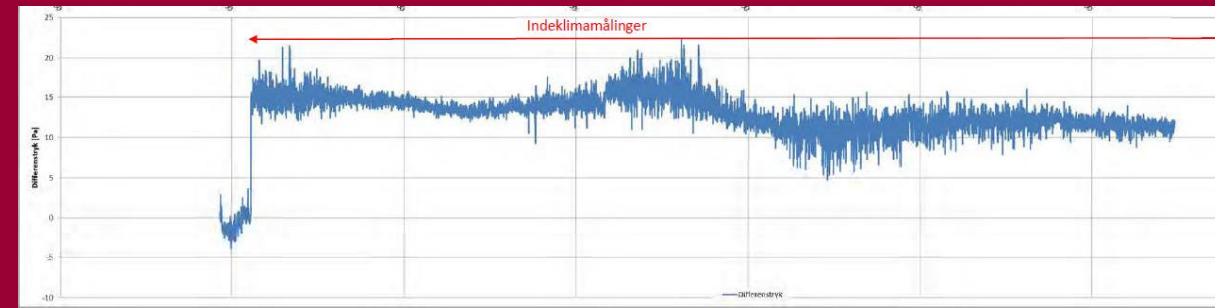
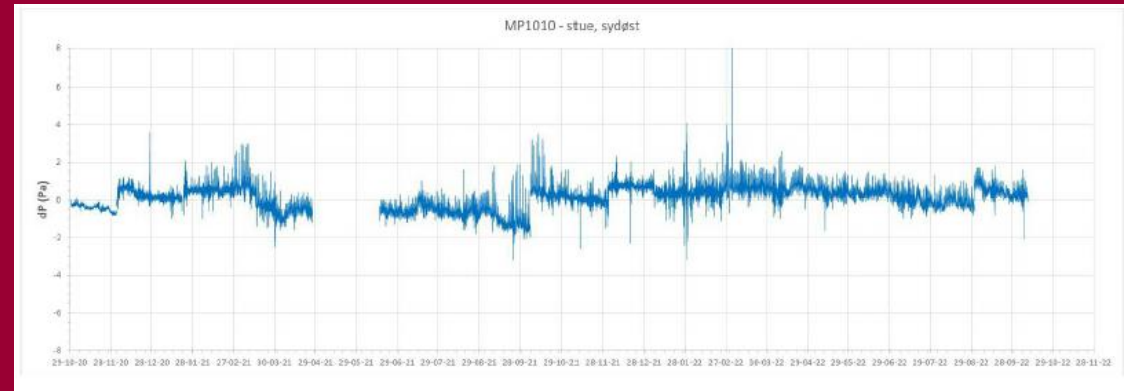
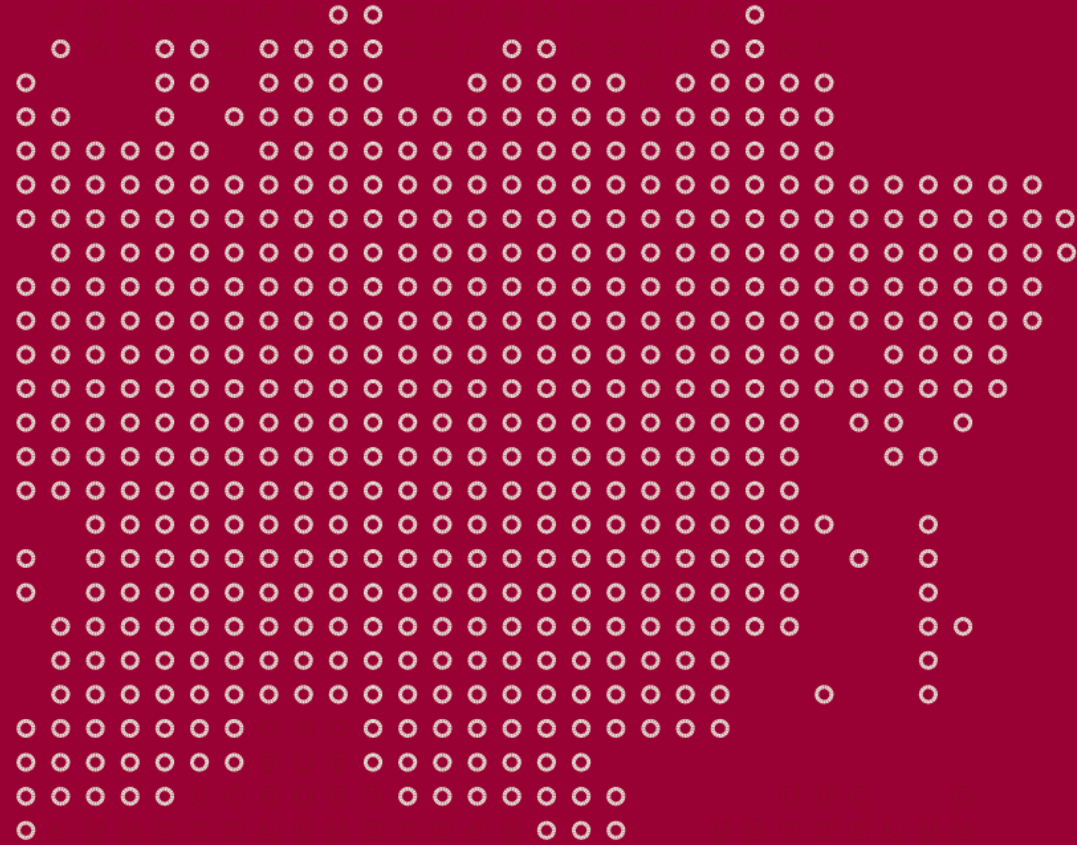


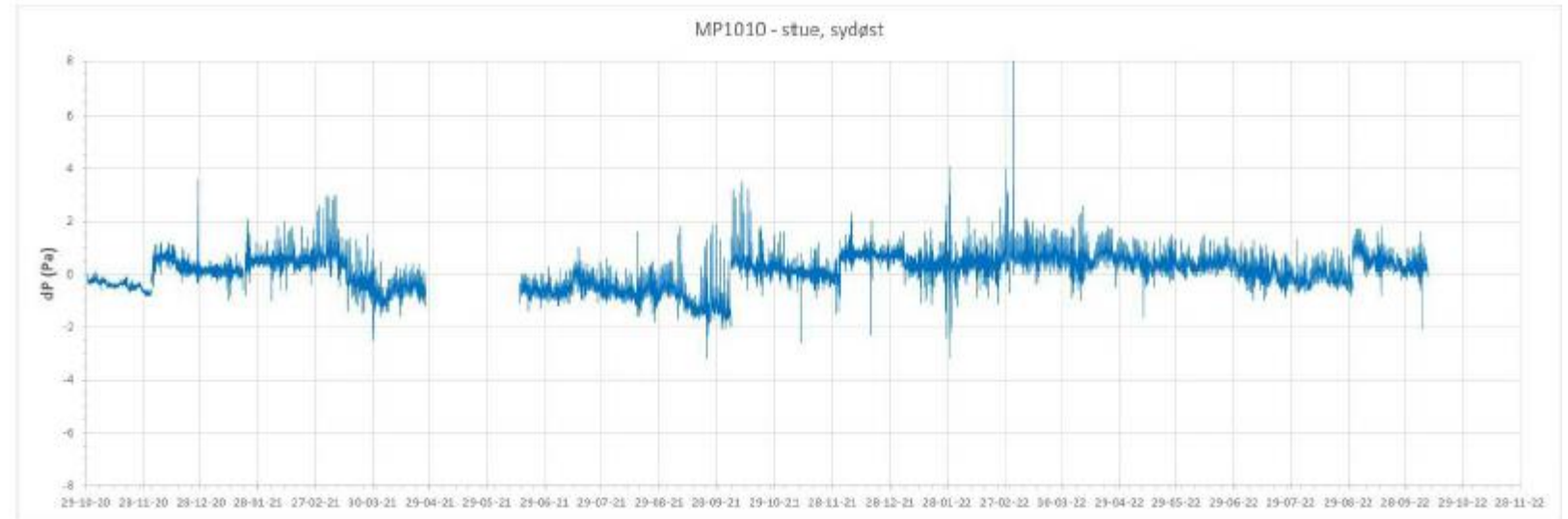


Differenstrykmålinger – det er ikke så simpelt, som du tror

Projektet er udført af DMR A/S, Per Loll for Region Midtjylland

Program

- Lidt baggrund
- Kig på typer af loggere
- Hvad/hvordan kan vi bruge det til i vores dagligdag?



Baggrund



- Måler differenstryk over terrændæk, når vi måler i indeluften
- Erfaringer/udfordringer:
 - Beboere slukker på kontakten, snubler i slangen
 - Loggerne "drifter" eller slukker

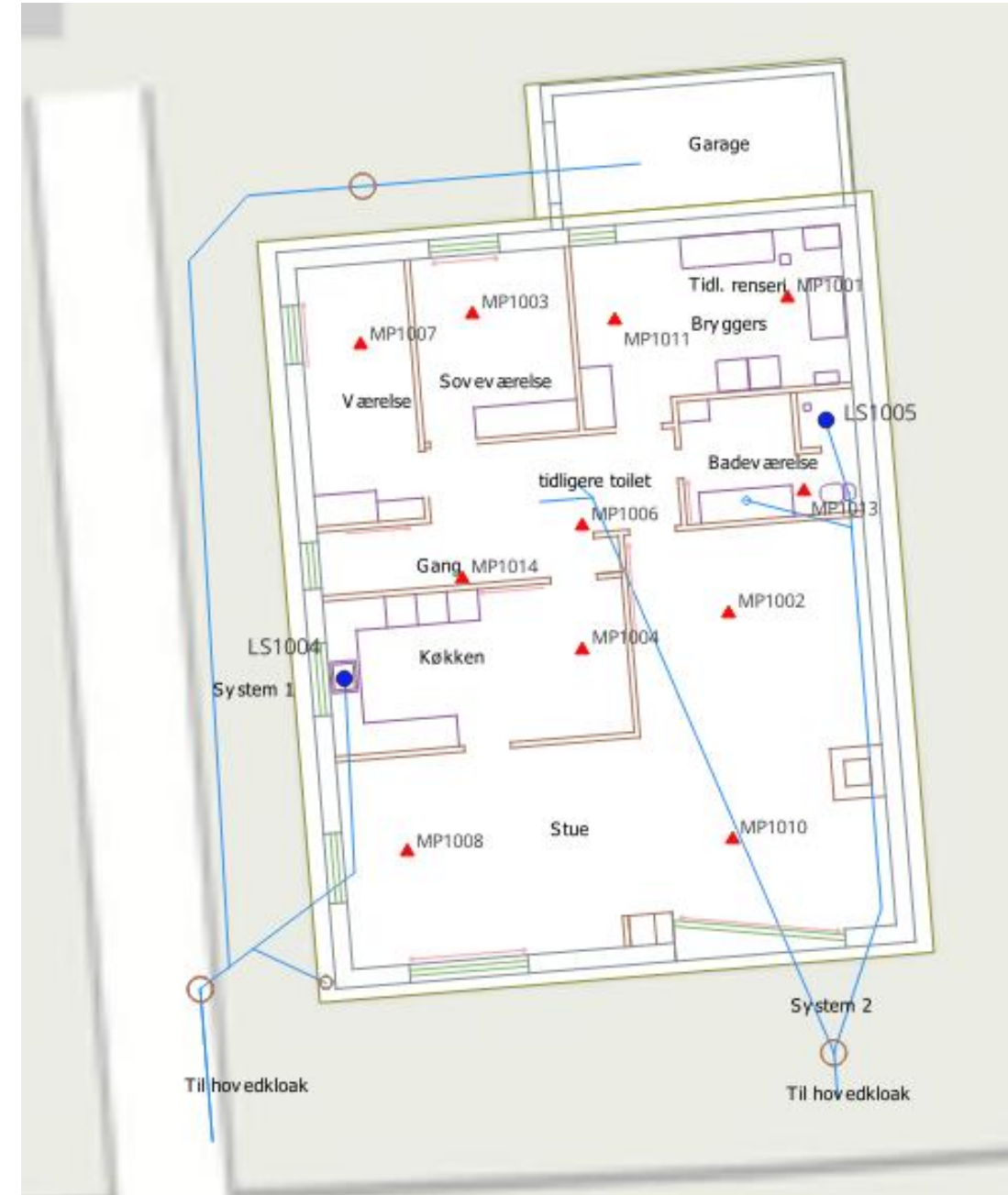
Baggrund



- Spørgsmål til os selv:
 - Hvordan måler differenstryk-loggere?
 - Er differenstryk-data pålidelige?
 - Giver det mening at måle i 1-2 punkter?
 - Kan vi finde en logger der er mere stabil?
 - Kan vi sikre os mod tab af data?

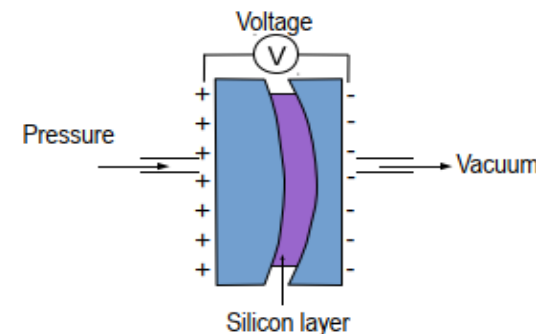
Vi tester loggere i testhuset

- Opsætning af:
 - 11 Systronik/BlueLine loggere **over gulvet** samt 2 **over kloak**
 - 2 IoT loggere (direkte data)
 - 2 DMR loggere
- Logning hver 10. min.
- Opløsning på 0,1 Pa
- To forskellige måleprincipper



Hvad ved vi om membran logger

- Membran loggeren
 - Systronik - BlueLine (den vi bruger nu)
 - Membranen i kammer flekser til den ene side eller den anden, afhængigt af hvilken side der har det højeste tryk
 - Membranens position aflæses elektrisk og omregnes til et differenstryk

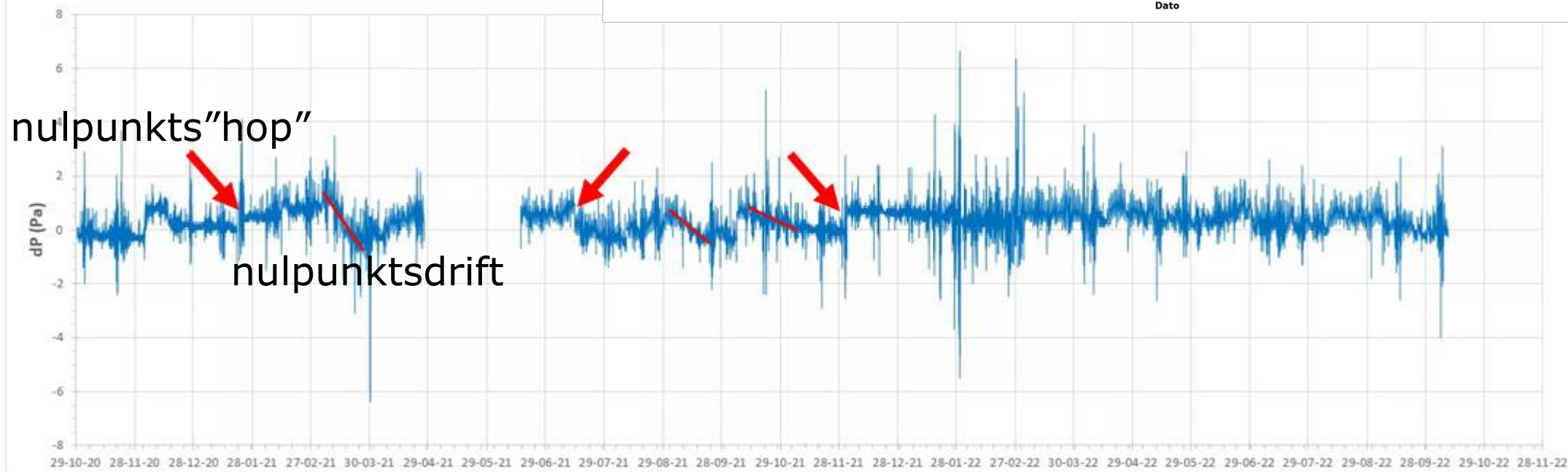
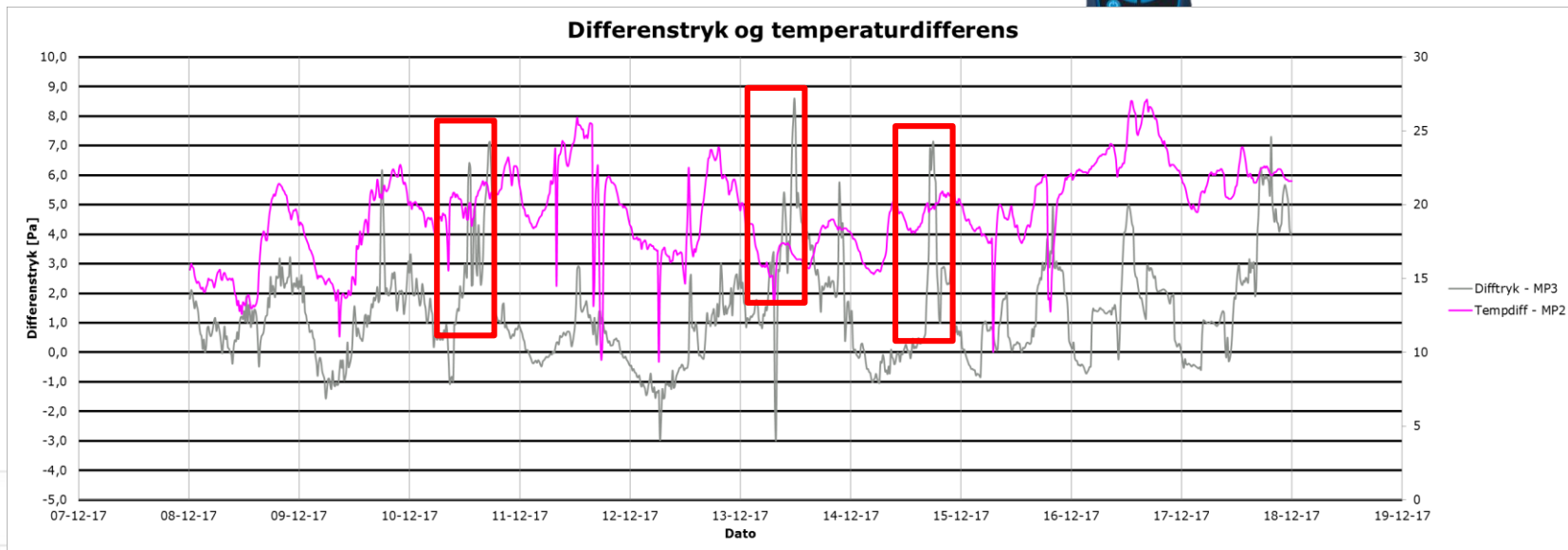


Figur 3.2: Principskitse af membransensor (KIMO MP110©).



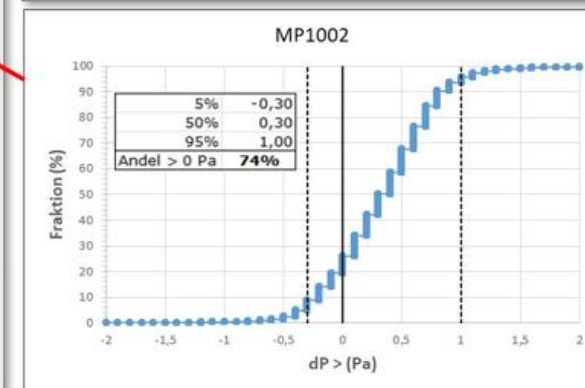
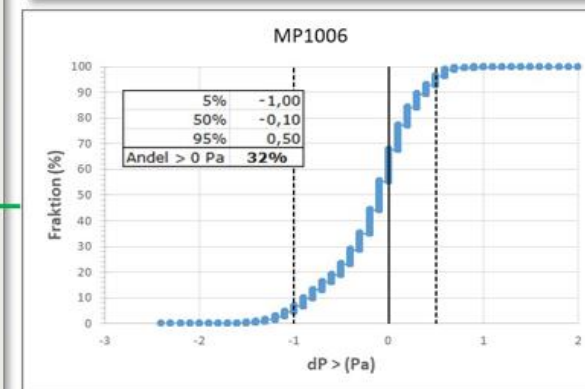
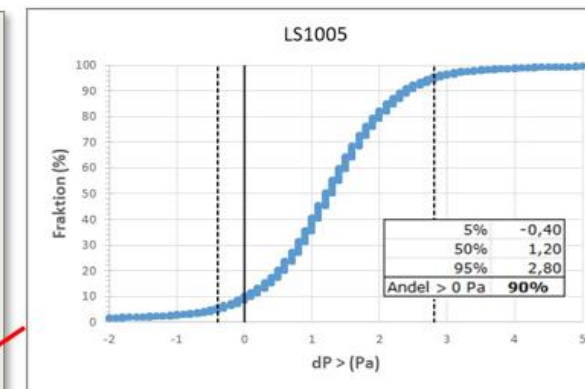
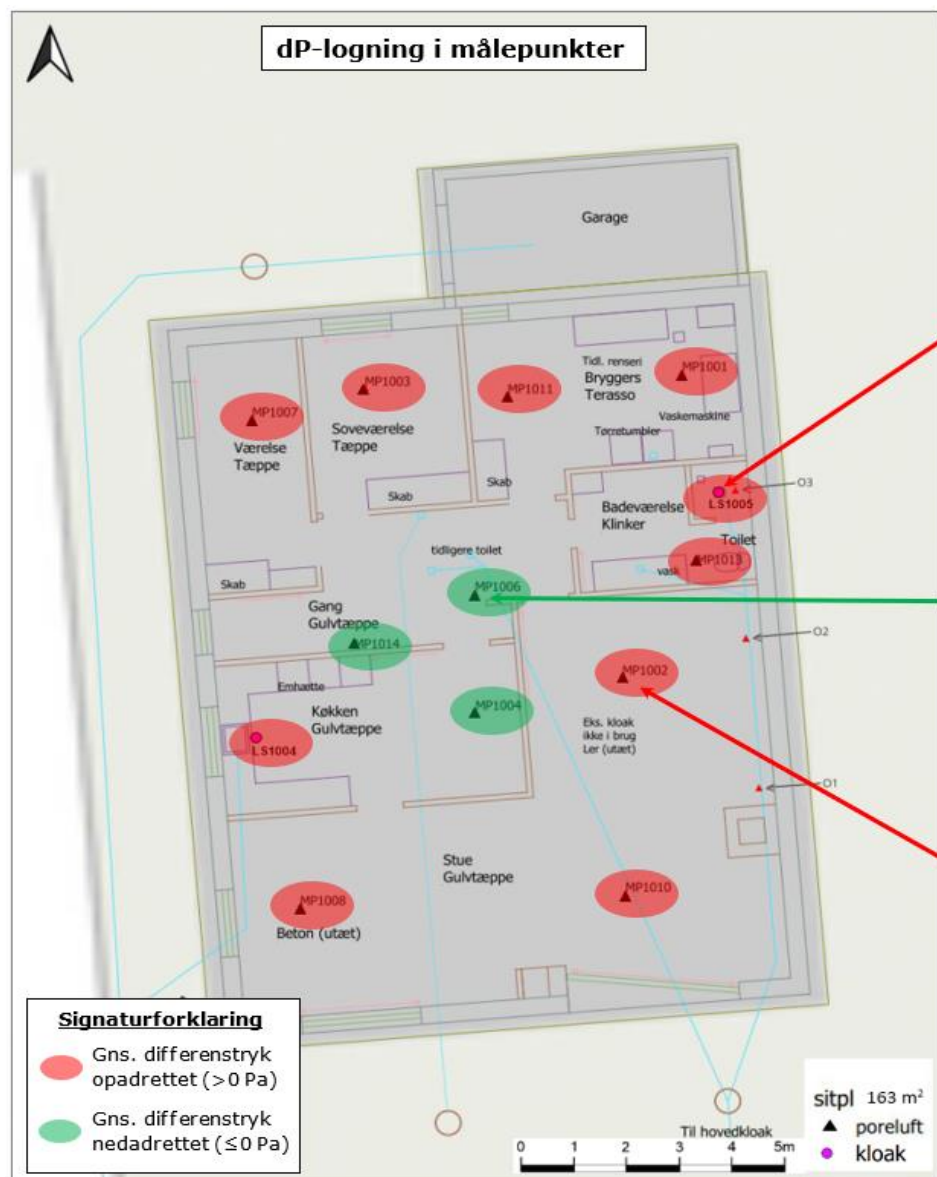
Hvad ved vi om membran logger

- Nem at anvende
- Temperatur følsom
- Manuel nulpunkts kalibrering
- Kan "drifte"



Data fra membran logger

Flere målepunkter pga. rumlig variation



	MP1001	MP1002	MP1003	MP1004	MP1006	MP1007	MP1008	MP1010	MP1011	MP1013	MP1014	LS1004	LS1005
5%	-0,2	-0,3	-0,1	-0,3	-1,0	-0,3	-0,4	-0,9	-0,4	-0,4	-0,3	-1,0	-0,4
50%	0,3	0,3	0,1	0,0	-0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	-0,1	0,5	1,2
95%	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	1,0	0,5	0,9	0,9	0,9	0,1	2,4	2,8
Andel > 0 Pa	78%	74%	69%	33%	32%	66%	57%	61%	70%	75%	15%	62%	90%

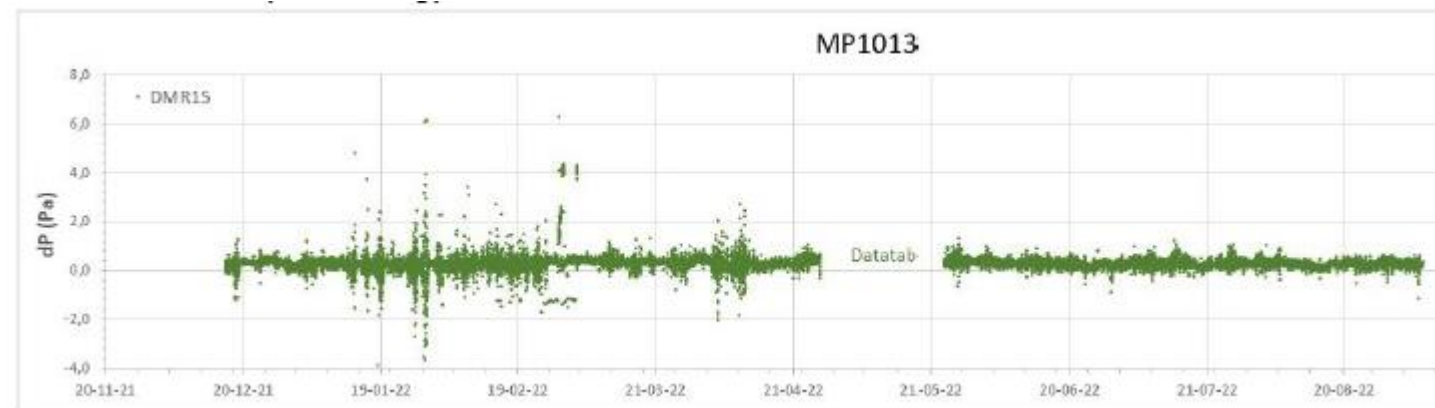
Hvad ved vi om flow logger

- Flow logger
 - Sensirion sensorer
 - Svag luftstrøm igennem sensoren (via pumpe). Ved en ændring i differenstrykket vil luftstrømmen blive svagere (eller stærkere). Luftstrømmen aflæses elektrisk og omsættes til et differenstryk



Hvad ved vi om flow logger

- Nulpunktsstabile og drifter ikke
- Ikke temperaturfølsomme, justerer selv for ændringer i temperatur i luftstrøm
- Risiko for nulpunktsforskydning
 - Software til sensor har oversættelse af analogt spændingssignal til differenstryk. MEN... ikke til kasse/slange der bygges på.
- Sensoren anvender luftflow =>
 - Risiko for tab af følsomhed, hvis der kobles lange slanger på sensoren. En meter giver $\leq 1\%$ tab af følsomhed på en aktuel måling (1 Pa registreres som 0,99 Pa).
 - Risiko for bidrag til indeluft (ved indadrettet gradient)

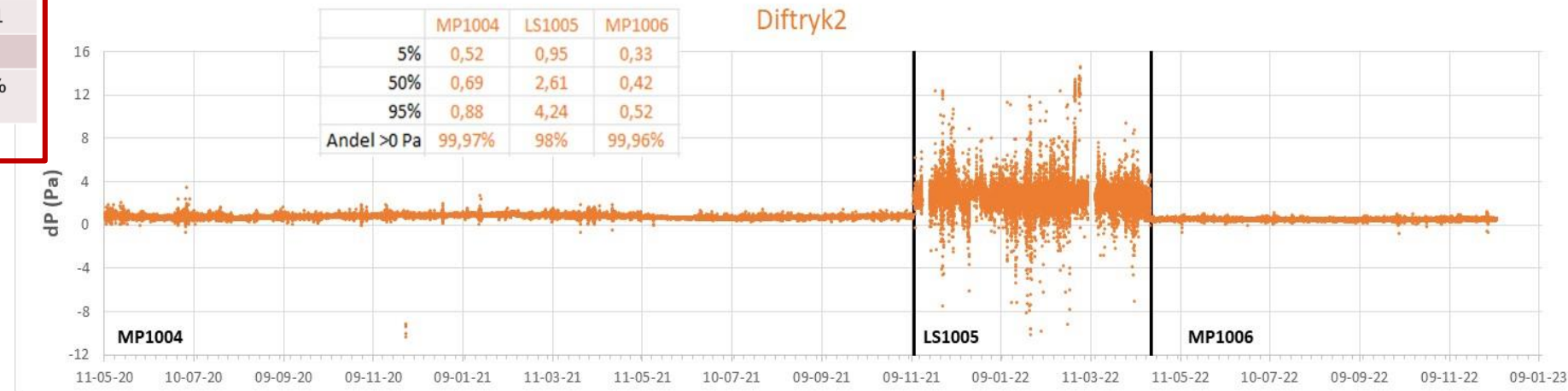
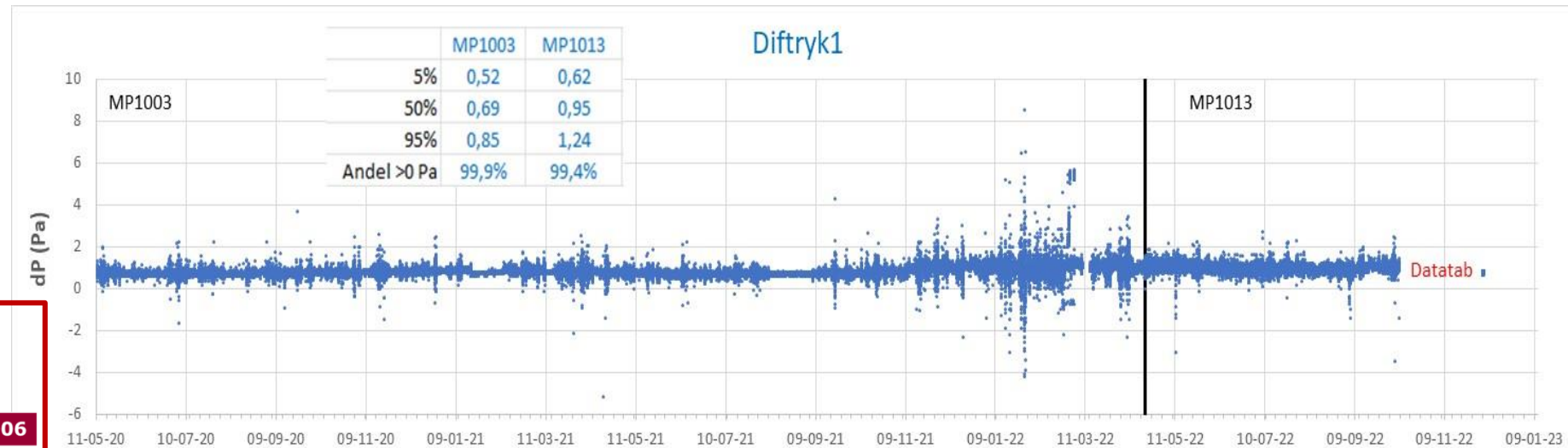


IoT flow logger

- Stabil tidsserie
- Ligger generelt højere i differenstryk end membran

Membran data

	MP1003	MP1013	MP1004	LS1005	MP1006
5%	-0,1	-0,4	-0,3	-0,4	-1,0
50%	0,1	0,3	0,0	1,2	-0,1
95%	0,3	0,9	0,3	2,8	0,5
Andel > 0Pa	69%	75%	33%	90%	32%

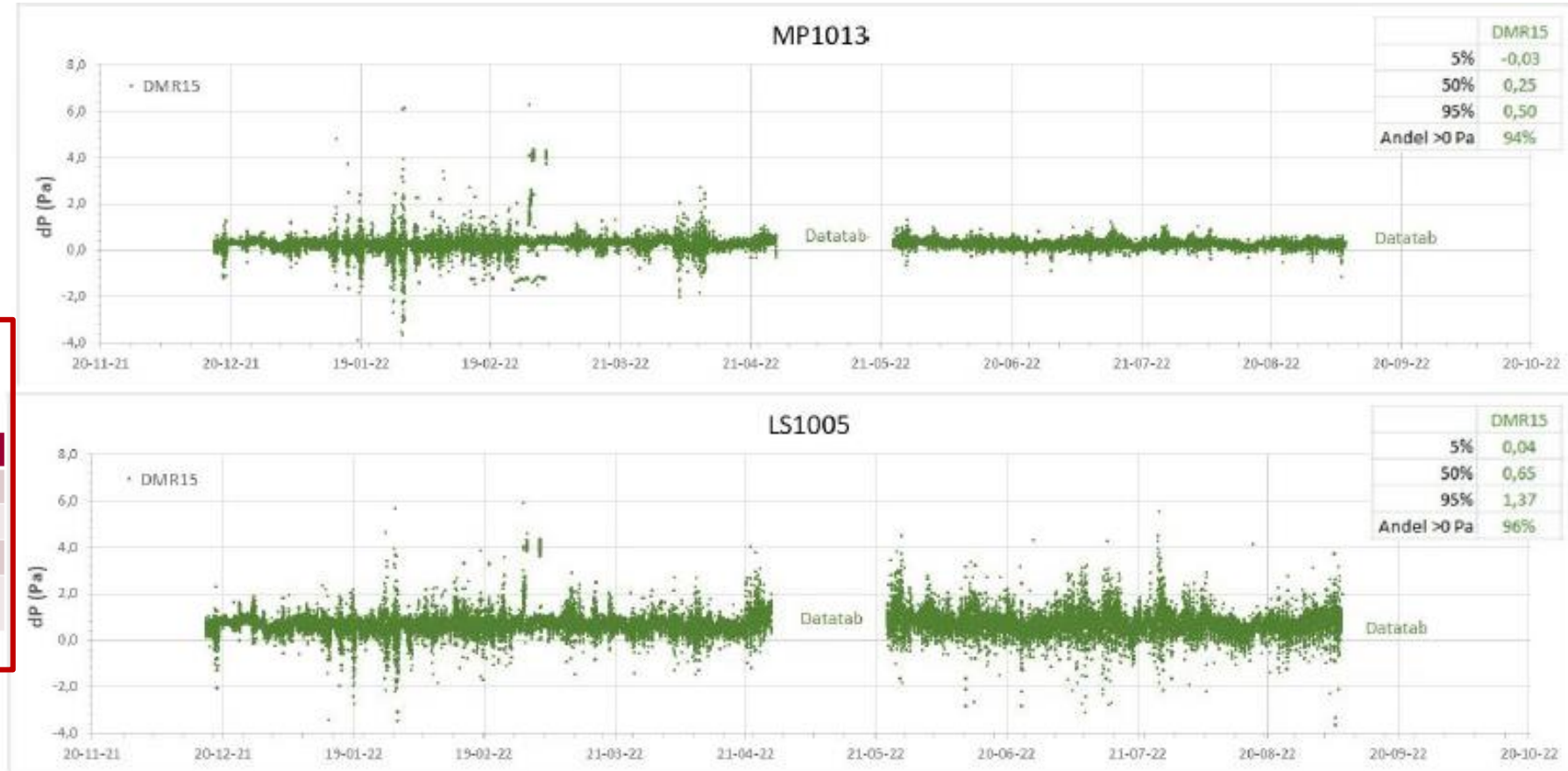


DMR flow logger

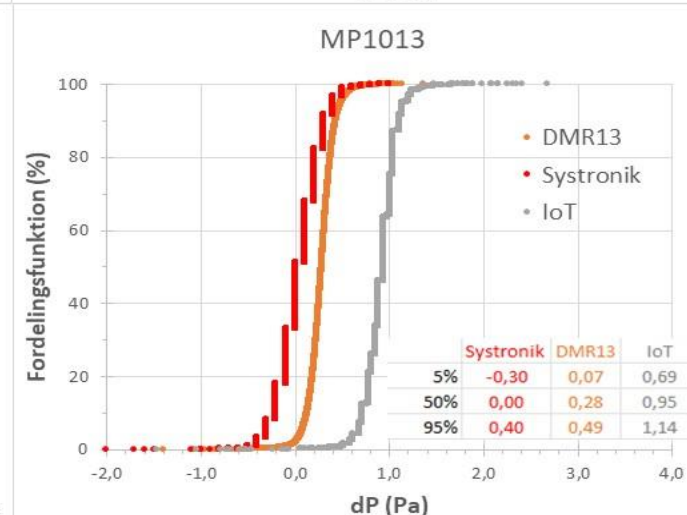
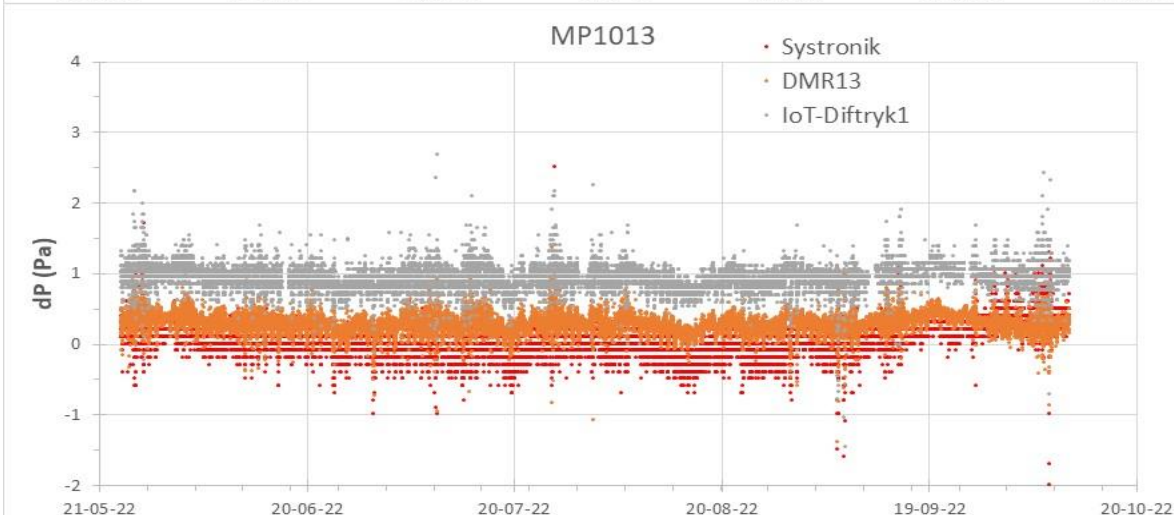
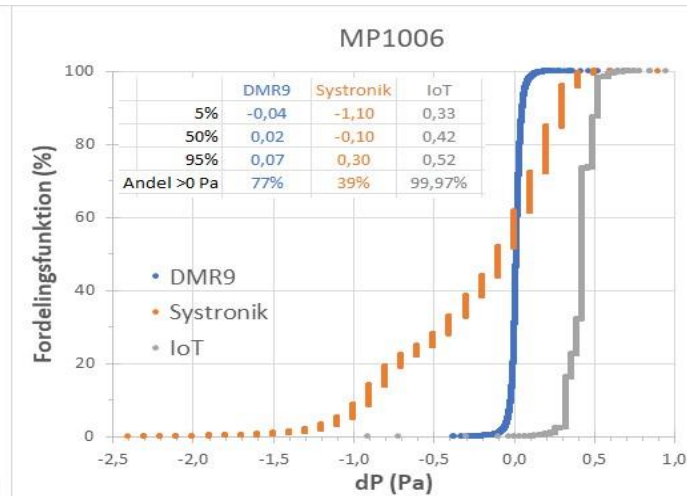
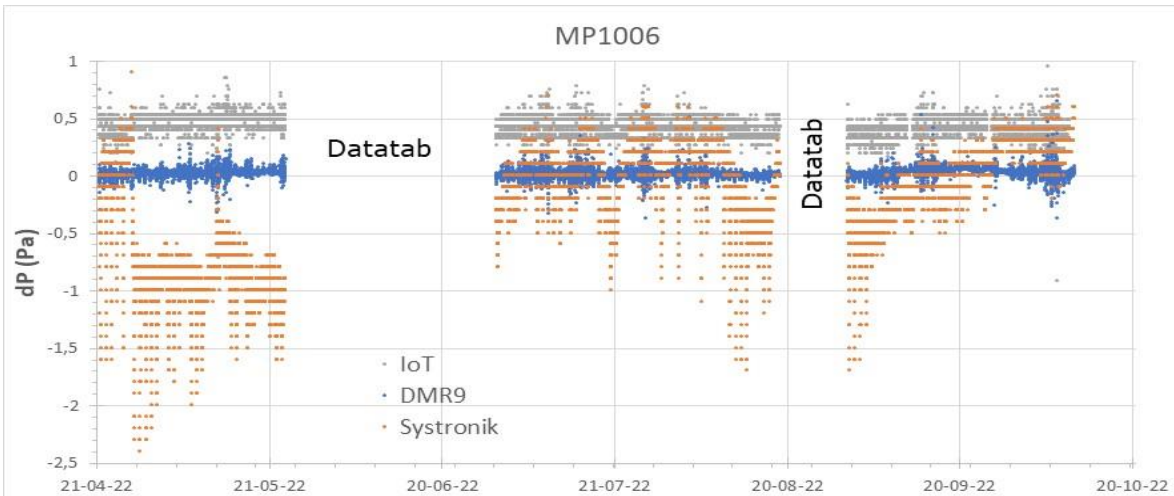
- Stabil tidsserie
- Ligger tæt på systronik(membran)

Membran data

	MP1003	MP1013	MP1004	LS1005	MP1006
5%	-0,1	-0,4	-0,3	-0,4	-1,0
50%	0,1	0,3	0,0	1,2	-0,1
95%	0,3	0,9	0,3	2,8	0,5
Andel > 0Pa	69%	75%	33%	90%	32%

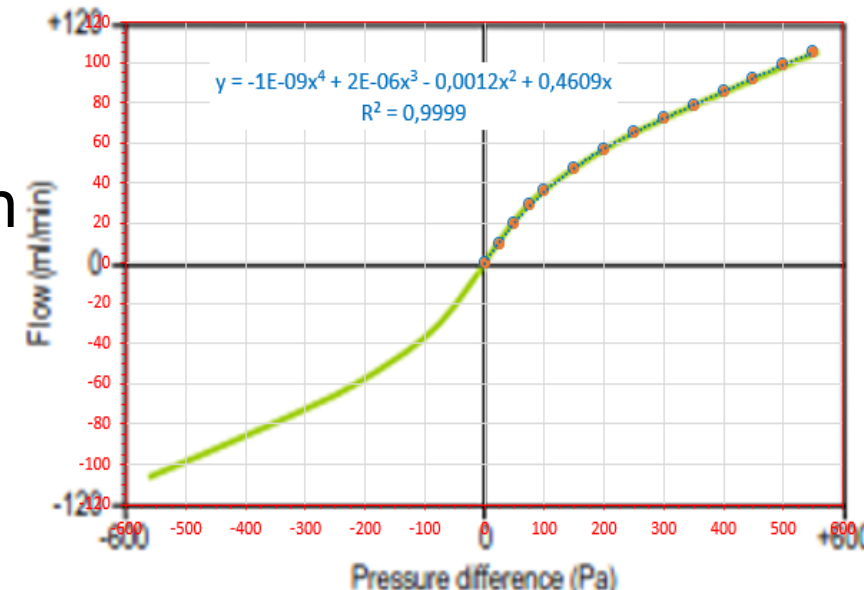


Sammenligning af loggerne



Indeluftbidrag fra flow loggere – betyder det noget?

- Antagelser:
 - Max 2Pa over terrændæk = 0,917 ml/min
 - 10.000 µg TCE/m³ under hele bygningen
 - 130 m², en loftshøjde på 2,3 m og et luftskifte på 0,25 t⁻¹
 - Differenstryklogning i 10 punkter
- Resultat = samlet bidrag på 0,074 µg TCE/m³ = 7,4 % af ADK
- Ved 0,3 Pa = bidrag på 1,1% med 10 loggere
- Vurdering: Situationer, hvor bidraget er større end 1% af ADK opstår sjældent

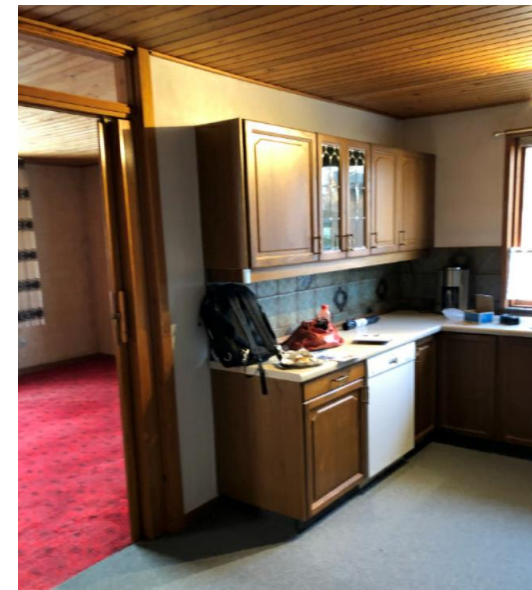


dP (Pa)	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	5	10
Flow (ml/min)	0,092	0,138	0,230	0,345	0,460	0,689	0,917	1,145	2,274	4,487

Hvad har vi lært



- En differenstryklogger er ikke bare en differenstryklogger
- Forskellige målemetoder
 - membran og flowbaseret (begge kan anvendes)
 - **Vores anbefaling: Anvend flowbaserede loggere;** De er mere stabile
 - **HUSK** kun tre loggere er testet.....
- OBS på nulpunkts kalibrering
 - Flowlogger: Kommunikation med IT
 - Membran: Undgå luftstrømspåvirkning
- OBS på placering af målepunkt ved flowloggere – indeluftbidrag
- minimum 0,1 Pa i opløsning
- IoT er en mulighed til sikring af data



Tak for opmærksomheden
testthus.rm.dk

