

PCB-netværksmøde, SBi den 15. juni 2016

# Afhjælpning af PCB i indeluften

Erfaringer og anbefalinger

Rune Østergaard Haven, Markedschef,  
Contamination Management, Sweco DK



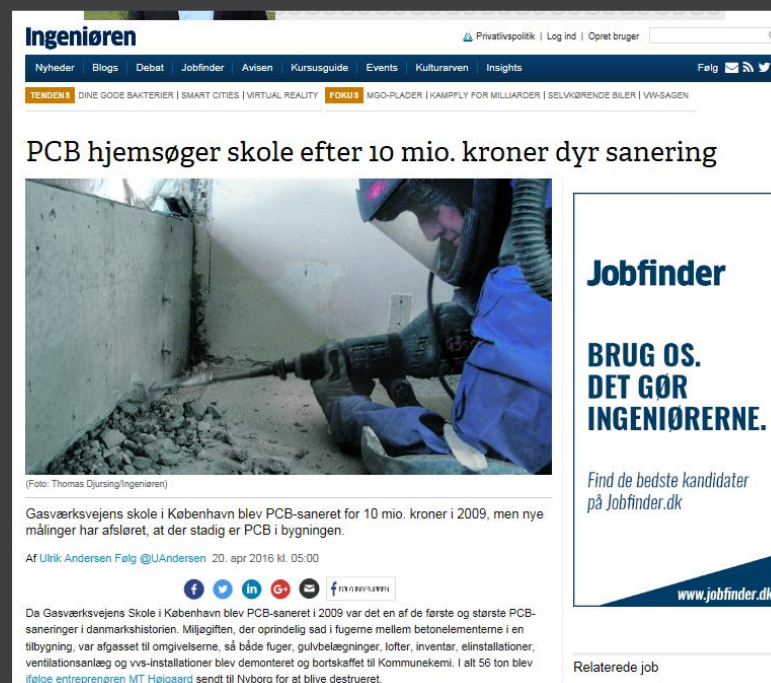
## BYGHERRENS OPLEVELSER:

*”DEN STØRSTE UDFORDRING ER, AT EN RÅDGIVER IKKE BARE KAN SIGE, AT NU GØR I SÅDAN, OG SÅ ER PROBLEMET LØST”*

*”VI MÅLTE, OG DET VISTE, AT KONCENTRATIONEN VAR FALDET. NU MÅLTE VI UHELDIGVIS IGEN, OG DET VISTE AT DEN VAR STEGET IGEN. EN KOLD SPAND VAND I HOVEDET”*

CITATER FRA INTERVIEWS MED BYGHERRE UNDER PCB-RÅDGIVNINGSENHEDEN

# HVAD SIGER MEDIERNE:





## Afhjælpningstiltag ved forhøjede PCB-niveauer i indeluften

Februar 2016

Udgivelsesdato : 10. februar 2016  
Vores reference : 30.9020.02  
  
Udarbejdet af : Rune Østergaard Haven  
Kontrolleret af : Majbrith Langeland

## FORMÅL:

KORTLÆG ERFARINGER MED KONKRETE PCB-AFHJÆLPNINGSPROJEKTER

OPSTILLE ANBEFALINGER TIL HVORDAN BYGNINGSEJERE KAN HÅNDTERE ET FORHØJET PCB-NIVEAU I INDEKLIMAET

# Overordnet tilgang til opgaven



## Bidragydere

- Kommuner
- Byggestyrelsen
- Forsvaret
- Almene Boligorganisationer
- Rådgivende ingeniører
- Leverandører

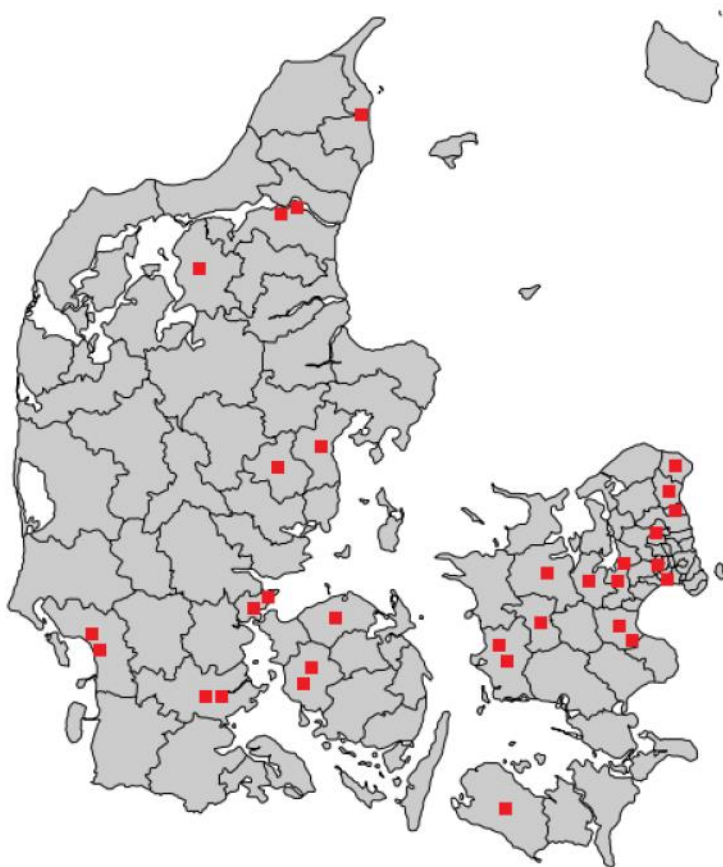
## Data

- Lokalitets og bygningsdata
- Måledata
- Beskrivelse af tiltag
- Omkostninger

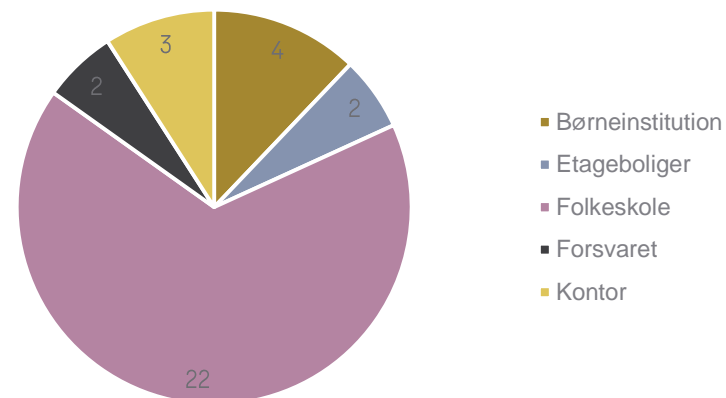
## Rapport

- Dataanalyse
- Vurderinger
- Anbefalinger

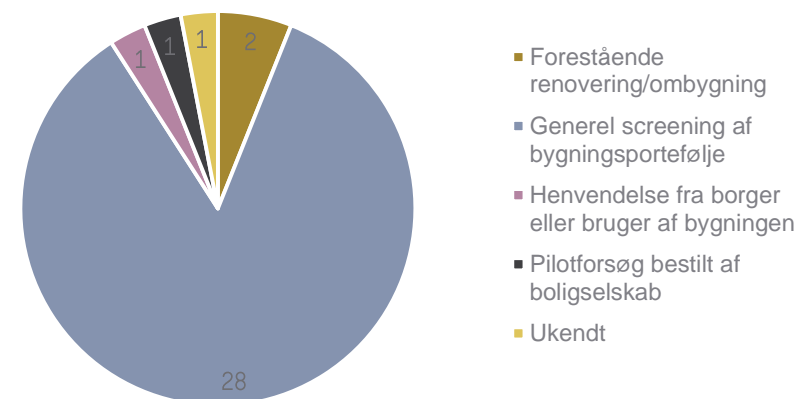
# Datagrundlag - 33 konkrete projekter



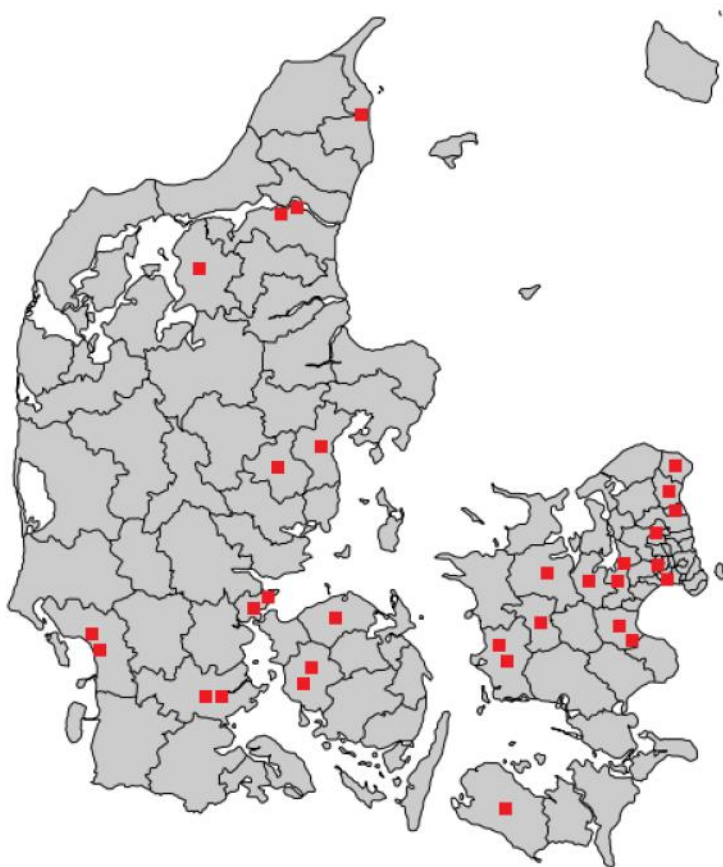
Bygningsanvendelse



Udgangspunkt for afhjælpningsprojekt



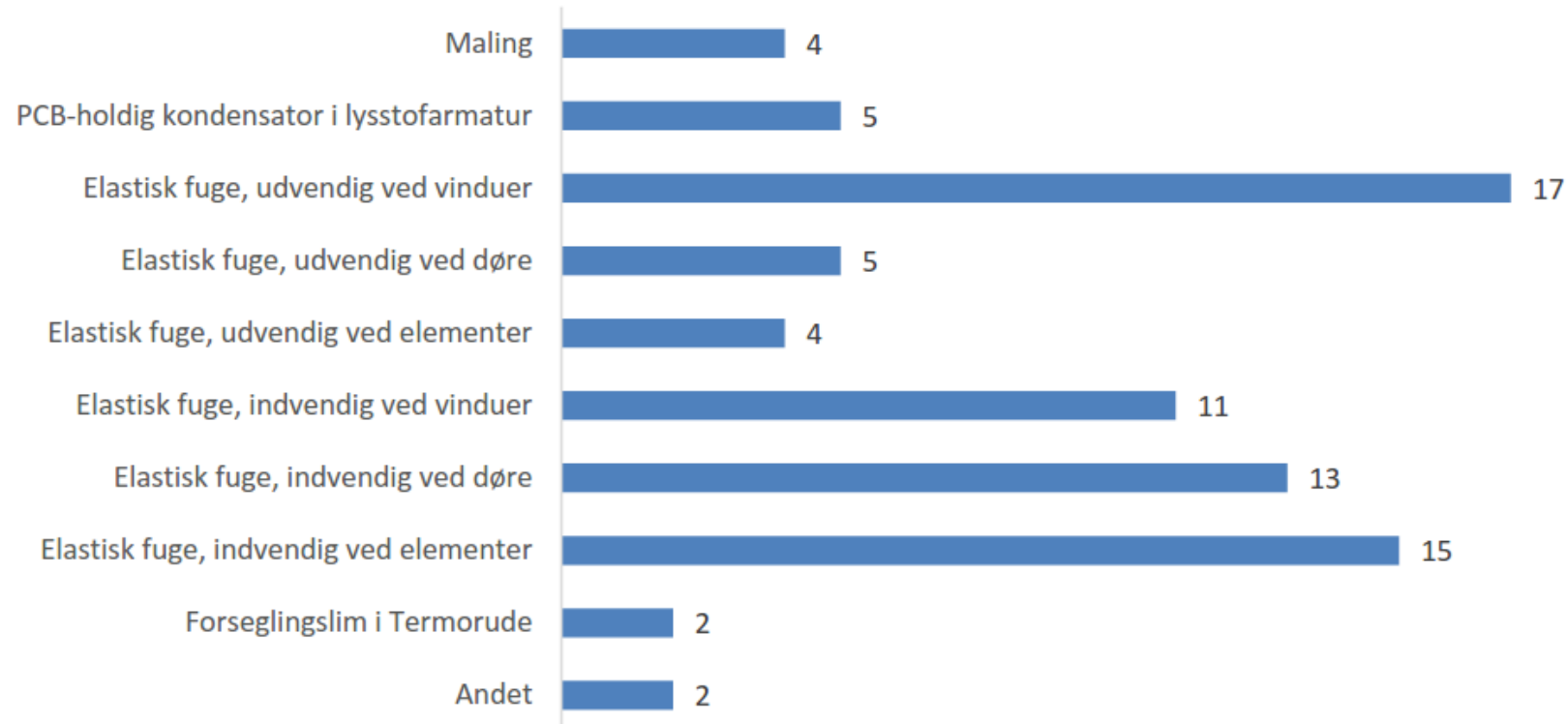
## Datagrundlag - 33 konkrete projekter



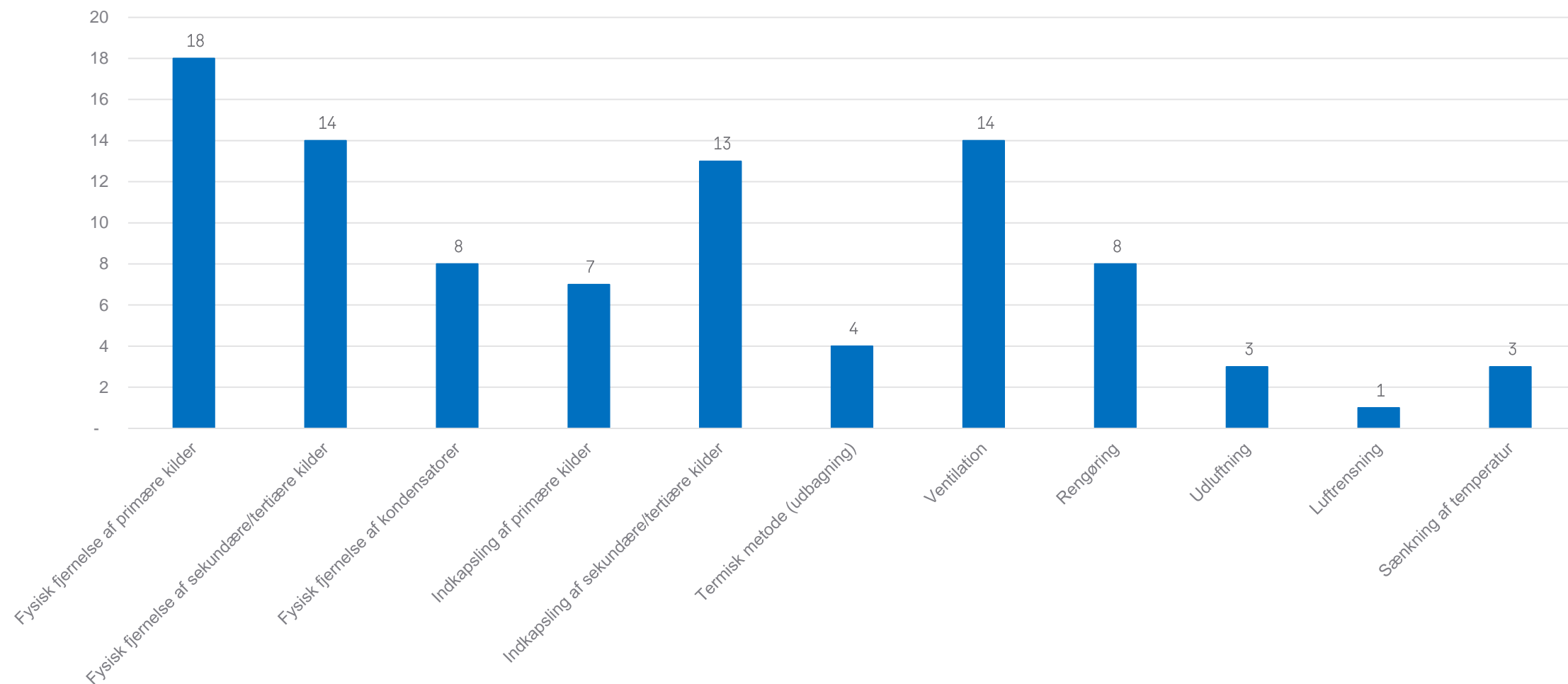
- 38 cases
- 10 omhandler midlertidige tiltag
- 28 omhandler permanente tiltag

# PCB-kilderne

- Angivne primære kilder

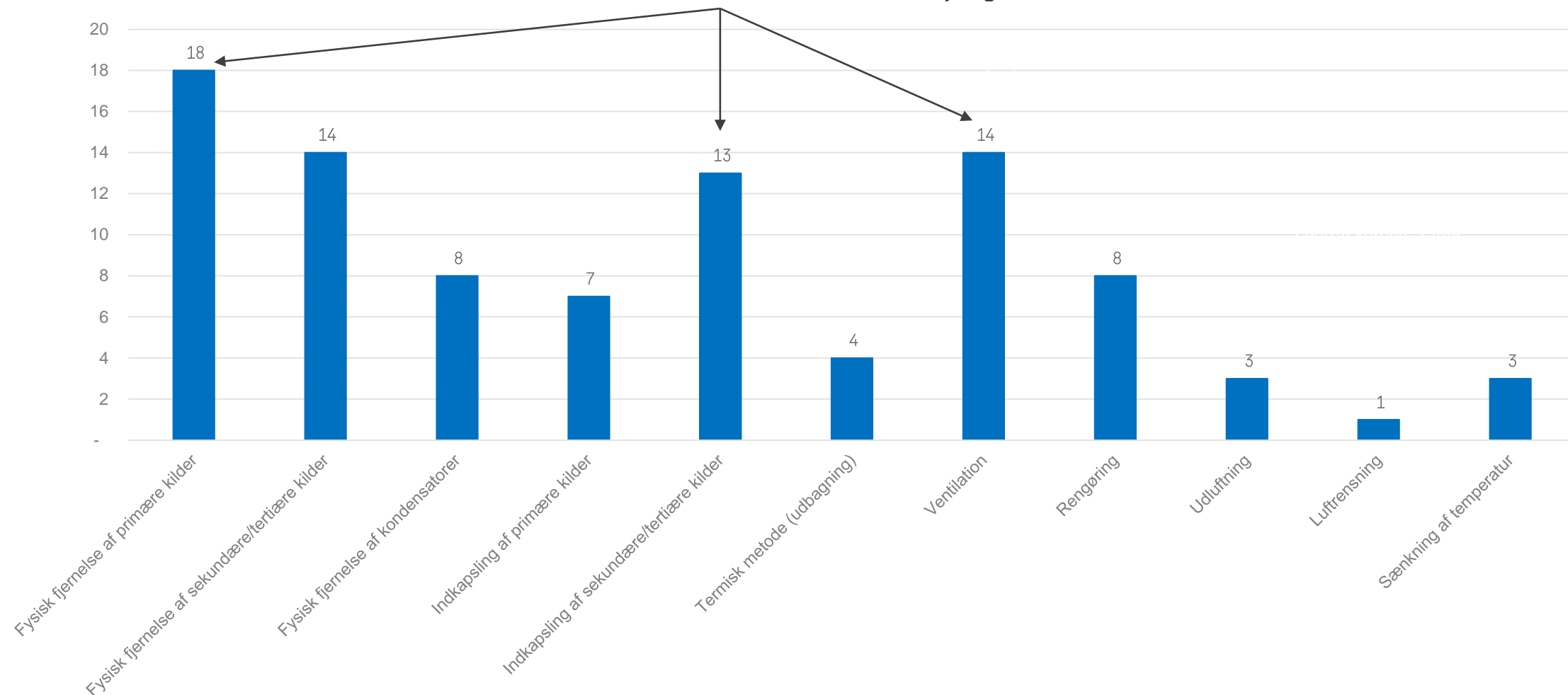


# Afhjælpningstiltag

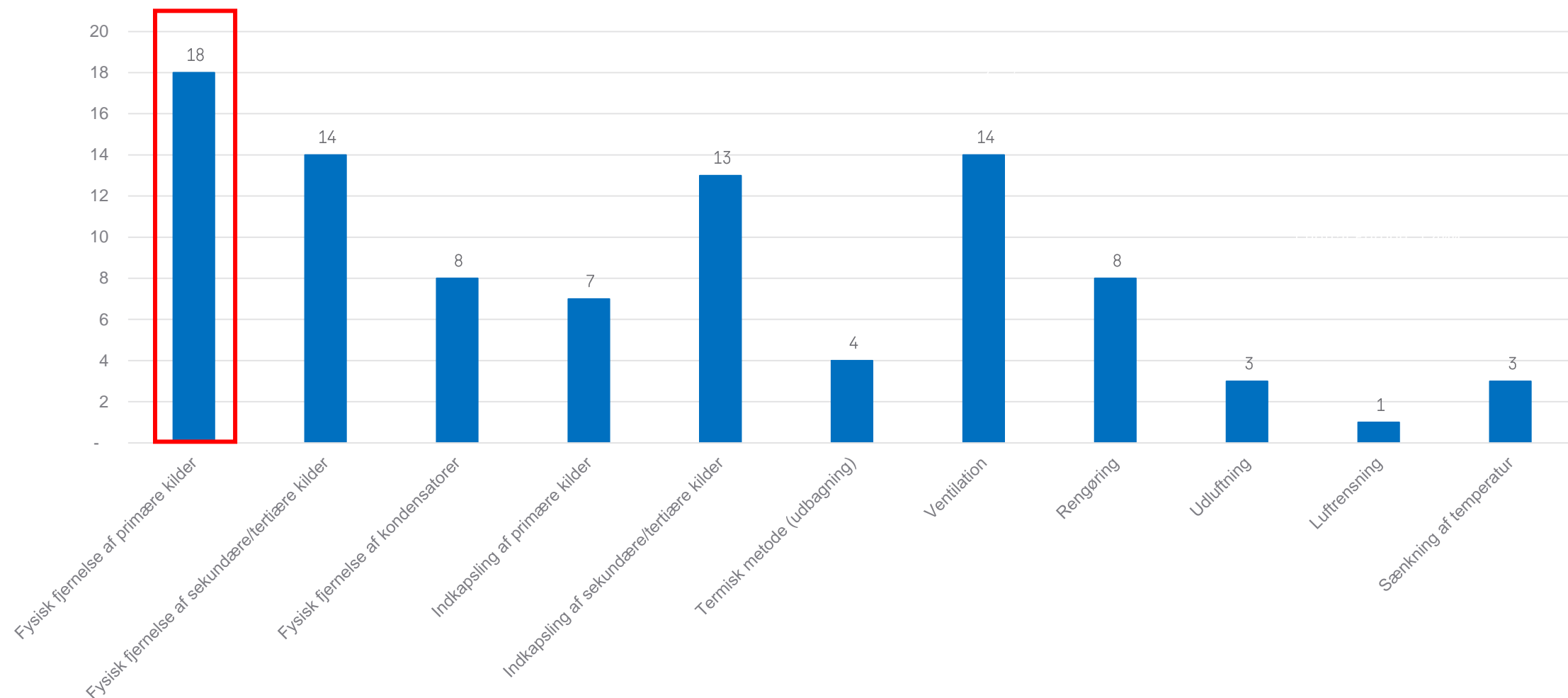


# Kombinationer af flere tiltag

Case 6 – Fourfeldtskolen i Esbjerg



## Vurdering af effekt af tiltag

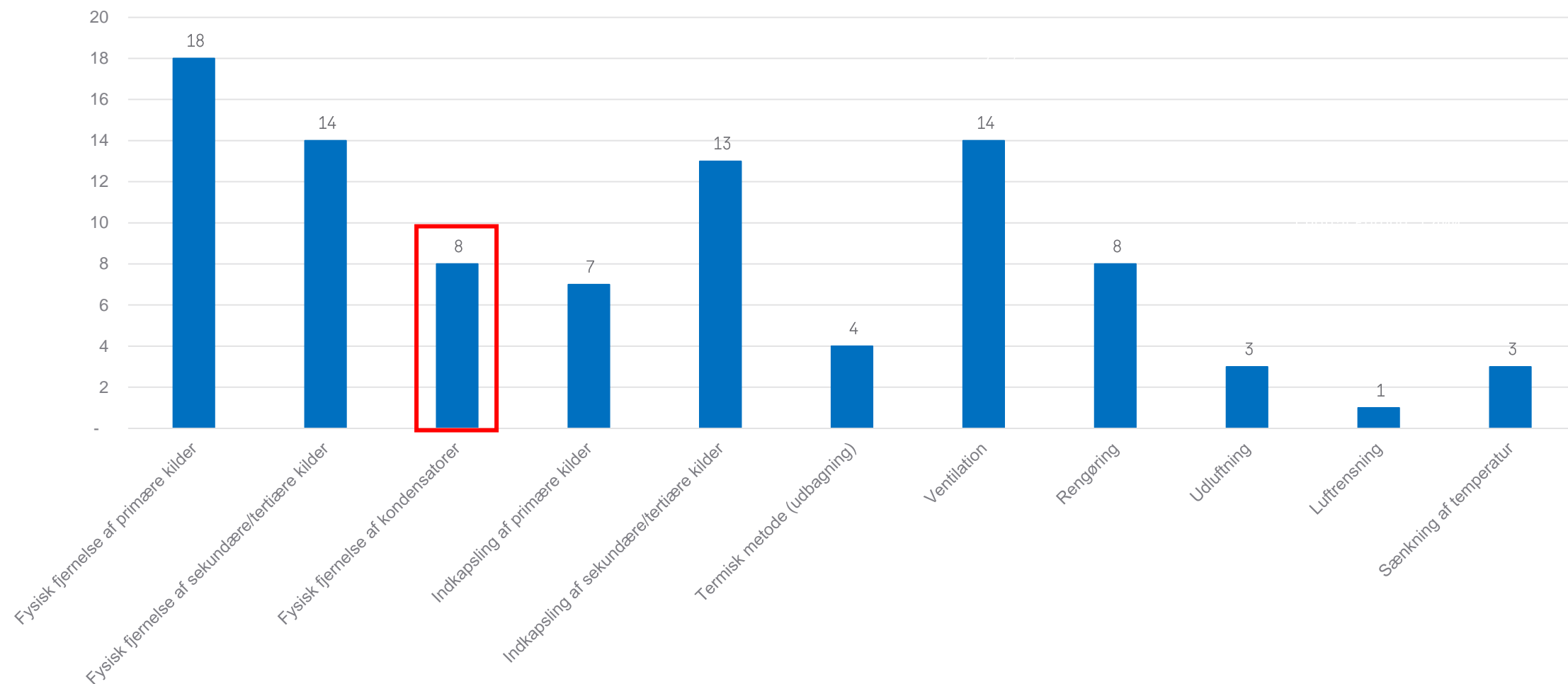


Casenummer	2	3	5	6	7	9	13	14	16	19	20	21	26-1	27-1	28	29	33-1	33-2
Midlertidigt (M) / permanent (P) afhjælpningstiltag	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fysisk fjernelse af primære kilder	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fysisk fjernelse af sekundære/tertiære kilder	x								x	x	x			x	x	x	x	x
Fysisk fjernelse af PCB-holdige kondensatorer										x								
Indkapsling af primære kilder																		
Indkapsling af sekundære/tertiære kilder	x			x			x	x	x	x	x						x	x
Termisk metode (udbagning)	x	x															x	
Ventilation			x	x							x	x						
Rengøring			x							x								
Udluftning			x															
Luftrensning																		
Sænkning af temperatur												x						
Antal kvadratmeter omfattet af afhjælpningstiltag (m <sup>2</sup> )	35.750			7.830	1.000			400	2.758	5.411	6.842	100		750	120		77	77
Antal målepunkter før afhjælpningstiltag	16	15	10	2	34	2	4	4	17	16	29	1	2	6	1	4	1	1
PCB-koncentration i indeluft, gennemsnit før afhjælpning (ng/m <sup>3</sup> )	1.196	2.013	1.747	1.050	318	1.115	136	533	305	809	1.266	640	565	1.193	1.500	442	3.380	3.554
Antal målepunkter efter afhjælpningstiltag	68	18	14	24	5	2	56	8	7	8	10	2	8	4	1	32	1	1
PCB-koncentration i indeluft, gennemsnit efter afhjælpning (ng/m <sup>3</sup> )	120	327	374	283	224	42	71	271	236	211	65	180	608	1.748	150	139	1.433	646
Reduktion i PCB-koncentration i %	90	84	79	73	30	96	48	49	22	74	95	72	-8	-46	90	69	58	82
Anslået periode fra afslutning af afhjælpningstiltag til udførelse af eftermålinger	9 mdr.	5 år og 11 mdr.	3 år og 1 mdr.	1 mdr.	1 mdr.	ca. 8 år	1 år og 11 mdr.	1 år og 3 mdr.	3 mdr.	Ikke oplyst	Ikke oplyst	ca. 2 år	1 mdr.	3 år	3 mdr.	1 år	1 mdr.	1 mdr.

### Fjernelse af primære kilder

- Eneste tiltag i 3 cases
- Ofte i kombination med fjernelse eller indkapsling af sekundære/tertiære kilder
- 12 Cases nedbragt til under 300 ng/m<sup>3</sup>
- 4 cases i kombination med ventilation – reduktion på 72 – 95 %

## Vurdering af effekt af tiltag

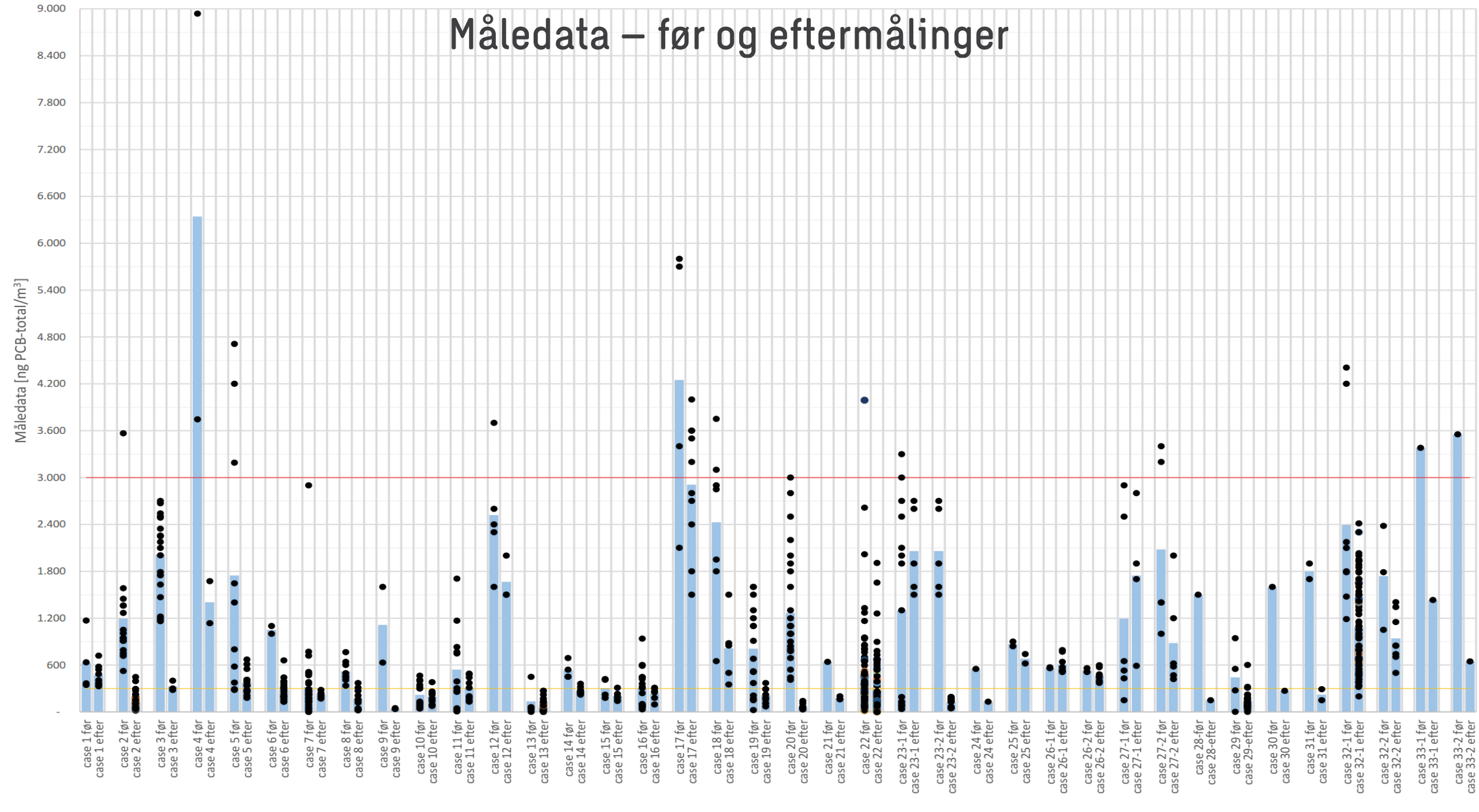


Casenummer	12	19	22	23-1	23-2	24	27-2	31
Midlertidigt (M) / permanent (P) afhjælpningstiltag	P	P	P	P	P	P	P	P
Fysisk fjernelse af primære kilder		x						
Fysisk fjernelse af sekundære/tertiære kilder		x	x		x	x		x
Fysisk fjernelse af PCB-holdige kondensatorer	x	x	x	x	x	x	x	x
Indkapsling af primære kilder								x
Indkapsling af sekundære/tertiære kilder		x	x		x			x
Termisk metode (udbagning)					x			
Ventilation					x	x	x	x
Rengøring	x	x						x
Udluftning								
Luftrensning								
Sænkning af temperatur								
Antal kvadratmeter omfattet af afhjælpningstiltag (m <sup>2</sup> )	121	5.411	5.774	1.500	1.500	120		
Antal målepunkter før afhjælpningstiltag	5	16	87	15	5	1	5	2
PCB-koncentration i indeluft, gennemsnit før afhjælpning (ng/m <sup>3</sup> )	2.520	809	481	1.301	2.060	550	2.080	1.800
Antal målepunkter efter afhjælpningstiltag	3	8	114	5	20	1	6	2
PCB-koncentration i indeluft, gennemsnit efter afhjælpning (ng/m <sup>3</sup> )	1.667	211	300	2.060	125	130	882	220
Reduktion i PCB-koncentration i %	34	74	38	-58	94	76	58	88
Anslået periode fra afslutning af afhjælpningstiltag til udførelse af eftermålinger	1 mdr.	Ikke oplyst	ca. 10 mdr.	1 mdr.	7 mdr.	10 mdr.	3 år	1 mdr.

### Fjernelse af kondensatorer

- Eneste tiltag i 1 case
- 4 cases nedbragt til under 300 ng/m<sup>3</sup>
- Kombinationer af tiltag
- Case 23 som eksempel

# Måledata – før og eftermålinger



# Styrker og svagheder

## Styrker

- Konkrete projekter
- Stort antal cases – stort datasæt
- Mange bidragsydere

## Svagheder

- Konkrete projekter
- Bidragsyderne kan påvirke datasættet
- Risiko for bias i datasæt

## Anbefalinger vedr. midlertidige afhjælpningstiltag

- Optimering af drift af eksisterende ventilationsanlæg
- Sænkning af temperatur
- Rengøring
- Simpel udluftning
- Indkapsling af primære kilder
- Evt. luftrensere

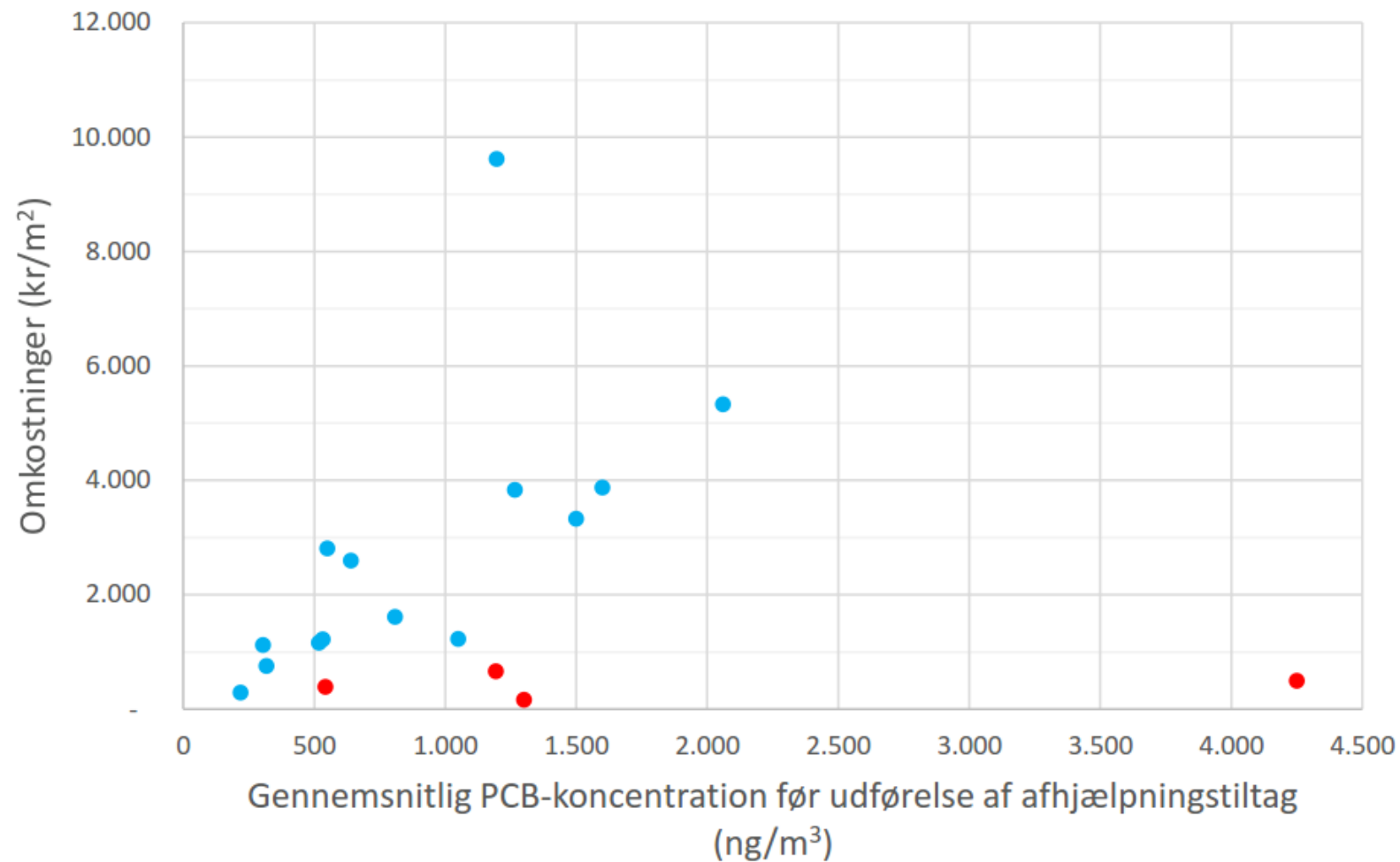
## Anbefalinger vedr. permanente afhjælpningstiltag

- Fjernelse af primære kilder inklusiv kondensatorer
- Ventilationsforhold bør undersøges og optimeres. Driftsforhold og indkøring af anlæg er vigtigt
- Fjernelse/behandling af sekundære og tertiære kilder kan være afgørende
- Foretag pilotprojekter hvis der er usikkerhed om løsningen

## Tænk i helhedsløsninger

- Indeklima generelt - CO<sub>2</sub>, fugt, temperatur, akustik, radon osv.
- Driftsomkostninger
- Bygningens restlevetid
- Nedrivning som ”afhjælpningsmetode”

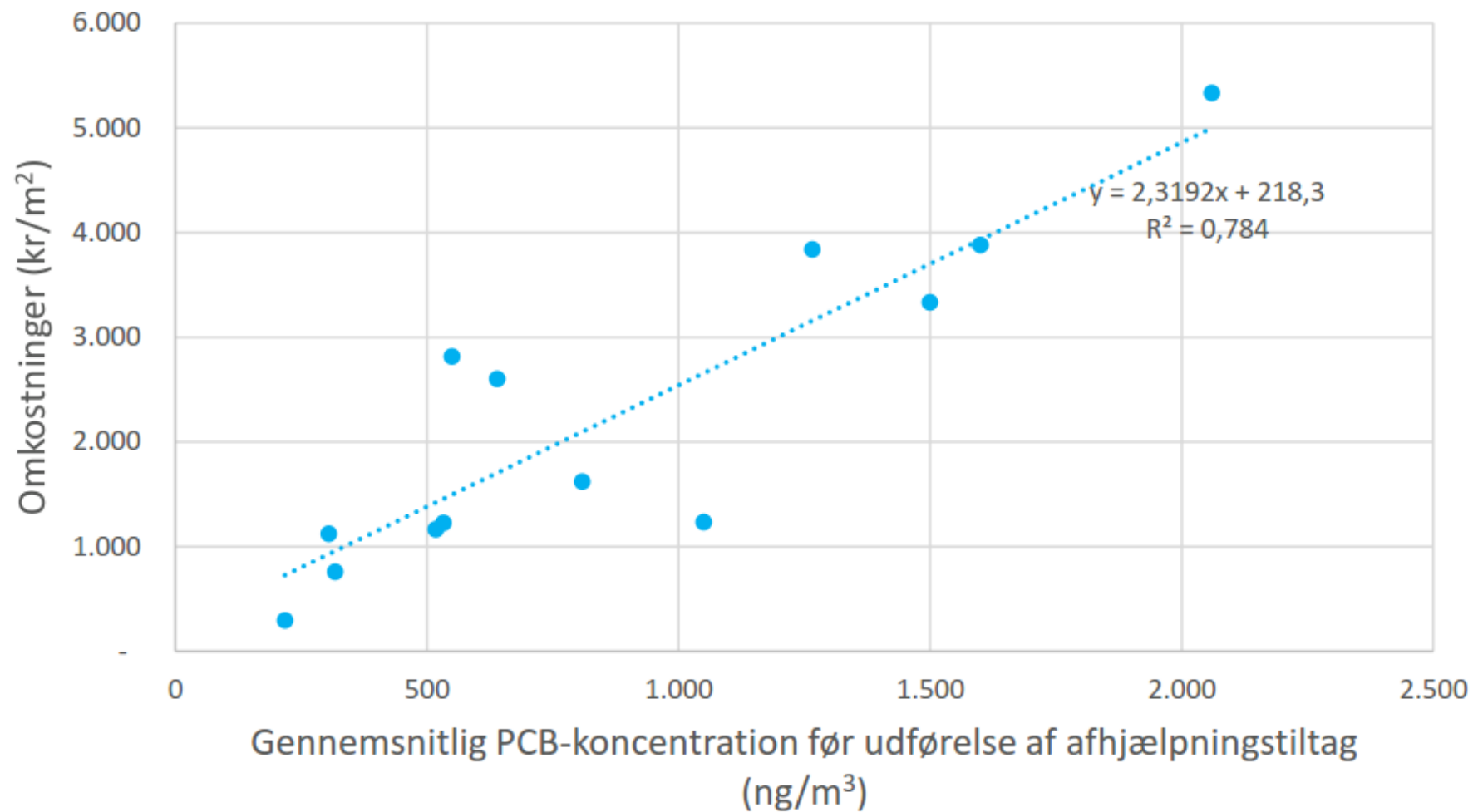
# Økonomi



Blå prik = reduktion til under 300 ng/m<sup>3</sup>

Rød prik = Ikke reduktion til under 300 ng/m<sup>3</sup>

# Økonomi



A wide-angle photograph of a long, multi-lane bridge stretching across a large body of water. The bridge is supported by numerous concrete piers. The sky is filled with soft, orange and yellow clouds, indicating a sunset or sunrise. The water in the foreground is dark with small, rhythmic waves.

**SWECO**

