



# Best Vent avslutningsseminar

Erfaringer og resultater utfra  
fra Undervisningsbygg ståsted

Tore Fredriksen  
Eiendomsdirektør





Et skolebygg å være stolt av

# Vi er Oslos største eiendomsforvalter

**1,5 millioner kvadratmeter**

**172 skoler**

**744 bygninger**

**83 000 elever og 12 000 ansatte**  
bruker våre lokaler daglig.



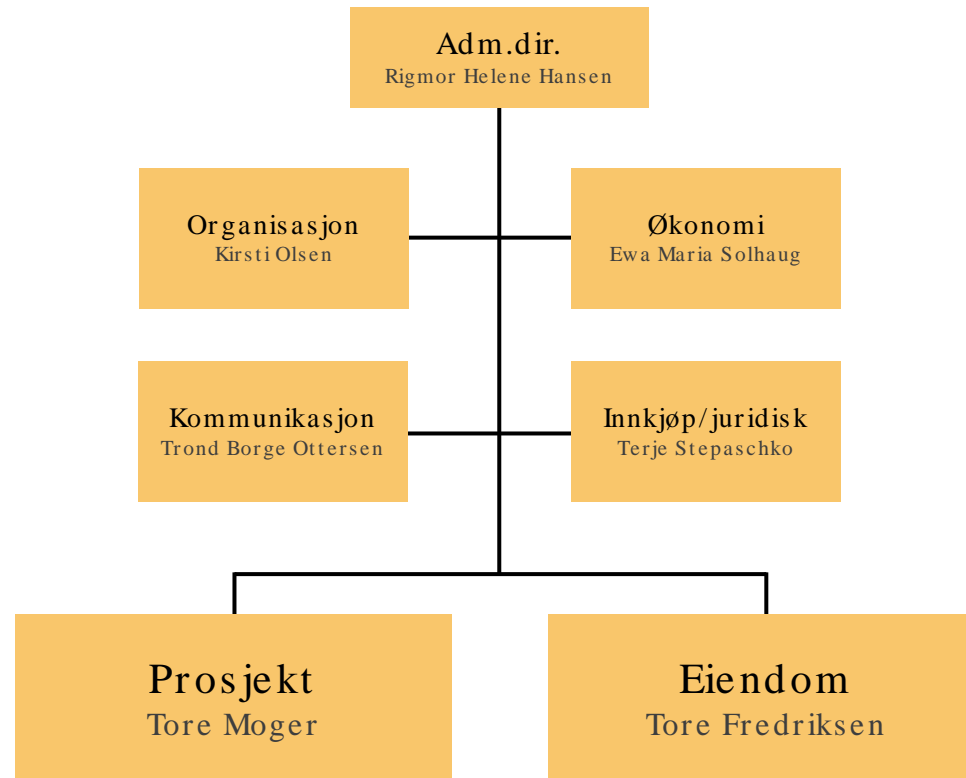


Holmlia skole



Voldsløkka skole

# Vi har korte beslutningsveier og tett samarbeid



# Vi er fremtidsrettede og ambisiøse

- ▶ Vi utvikler og forvalter bærekraftige skolebygg.
- Vi tar ansvar for sikkerhet og seriøsitet.
- Vi utvikler vår kompetanse for fremtiden.



# Hvorfor Best Vent?

UBF har bidratt med finansiering, ressurser og skolebygg i gjennomføringen av BestVent – hvorfor?

- Entydig krav og forventninger?  
(TEK, Arbeidsmiljøloven, SKOK)
- Godt inneklima gir godt læringsmiljø
- Bærekraft og redusert energibruk i bygg
- **Har vi nok kunnskap / er våre krav og løsninger kunnskapsbasert?**





# Utfordringsbilde teknologi

- ▶ Plusshus / Nullutslippshus utfordrer dagens krav og løsninger
- ▶ Driftserfaringer og ustabil drift spesielt knyttet til DCV anlegg.



# Plusshus / Nullutslippshus

Utfordrer dagens krav og løsninger

- ▶ Samtidighet / kapasitetsreserver
- ▶ Varmegjenvinner
- ▶ Behovsstyrt ventilasjon min og maks luftmengeder
- ▶ Energiproduksjon
- ▶ Energilagring



# Erfarings og løsninger Ventilasjon

- ♦ Bygger inn en overkapasitet i anleggene på 15%
- ♦ Komplekse anlegg med VAV løsninger som ofte ikke fungerer
- ♦ Manglende innregulering og funksjonstesting
- ♦ Komponenter med manglende robusthet og kort levetid.



# Utfordringsbilde -bruk og brukere

- ▶ Inntil 50% av arealene står ledige til enhver tid.
- ▶ Mye forurensninger fra brukere, lukt, fukt og støv.
- ▶ Oppbevaring av tøy og materiell i bruksarealer.
- ▶ Målinger viser en fortetting og økt belastning på inntil 30% økt elevtall på relativt kort tid.
- ▶ Økt behov for tilpasninger og ombygninger på selv relativt nye skoleanlegg – fleksibilitet.
- ▶ Fleksible læringsarenaer medfører at sekundære arealer tas i bruk til undervisningsformål.



# Hvorfor Best Vent?

1. Hva er riktig grunnventilasjonsnivå?
2. Finne robuste DCV-strategier
3. Omforent regelverk og praksis
4. Etablere verktøy
5. Gi anbefaling om ekstra ventilering i tidlig avgassingfase?

# Ambisiøs inneklima-forskning

Publisert 19. september 2016

Store ressurser er lagt inn i forskningsprosjektet BEST VENT, som i løpet av fire års forskning skal finne de beste ventilasjonsstrategiene for godt inneklima med riktig energibruk.



Kjerneteamet i BEST VENT: Fra venstre: Knut Inge Fostervold fra psykologisk institutt ved UiO, Kari Thunshelle, Mads Mysen og Sverre Holøs ved Sintef. (Foto: Synnøve Prytz Berset)

## Prosjektinformasjon



Prosjektnavn:  
**BEST VENT**



Prosjektvarighet:  
01.01.2016 - 31.12.2019



Prosjektleder:  
**Steinar Mads Mysen**



**Kari Thunshelle**  
Seniorforsker  
Telefon: 977 47 597  
E-post: [Kari.Thunshelle@sintef.no](mailto:Kari.Thunshelle@sintef.no)

# Resultater Best Vent

## Økt kunnskapstilfang – ventilasjon og inneklima

- ▶ Forurensninger i uteluften og filterløsninger
- ▶ Luftfuktighet og oppfattet luftkvalitet
- ▶ Pubertetsduft og opplevd luftkvalitet – ventilasjonsmengde og styringsstrategi
- ▶ DCV og anbefalte styringsstrategier
- ▶ Dimensjoneringskriterier og verktøy for spjeld
- ▶ Tepper og opplevd luftkvalitet
- ▶ Organiske gasser og partikler i inneluften ved ulik bruk og styringsstrategier

# Resultater - Endrede krav, løsninger og rutiner for UBF

- ▶ Etablert rutiner for ventilering av nye bygg – døgnkontinuerlig drift i 6 mnd kontra 12 mnd
- ▶ Utarbeidet veileder for behov styrt ventilasjon i skolebygg.
- ▶ Etablert kontroll av DCV-anlegg
- ▶ Gjennomfører piloter med min luftmengde 3,6 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h
- ▶ Gjennomfører piloter på mer bruk av roterende gjenvinnere





# Hovedpunkter

- ▶ Mål og dokumentasjon
- ▶ Hvordan prosjektere et DCV-anlegg
- ▶ Hvordan montasjen utføres
- ▶ Sluttfase



## Veileder for behovsstyrt ventilasjon i skoleanlegg

Prosjektering og utførelse

Versjon 1.0

31. mars 2016



# Rapport

Jeriko skole (tillbygg 2018) – kontroll av ventilasjon

Forfattere: Jamil Hoyat  
Oslo, den 17.08.18

# Rapport

Manglerud skole – Fase 2 – kontroll av ventilasjon

Forfatter: Eivind Bryne Retterstøl  
Oslo, den 29.06.17

# Rapport

Prinsdal skole – kontroll av ventilasjon

Forfatter: Eivind Bryne Retterstøl  
Oslo, den 04.10.19



# Rapport

Jeriko skole, bygg 1 – kontroll av behovsstyrt ventilasjon

Forfatter: Ole-Hugo Sandsnes Vik  
Oslo, den 11.06.19



 **UNDERSVINGSBYGG**  
Et skolebygg å være stolt av!

 **UNDERSVINGSBYGG**  
Et skolebygg å være stolt av!



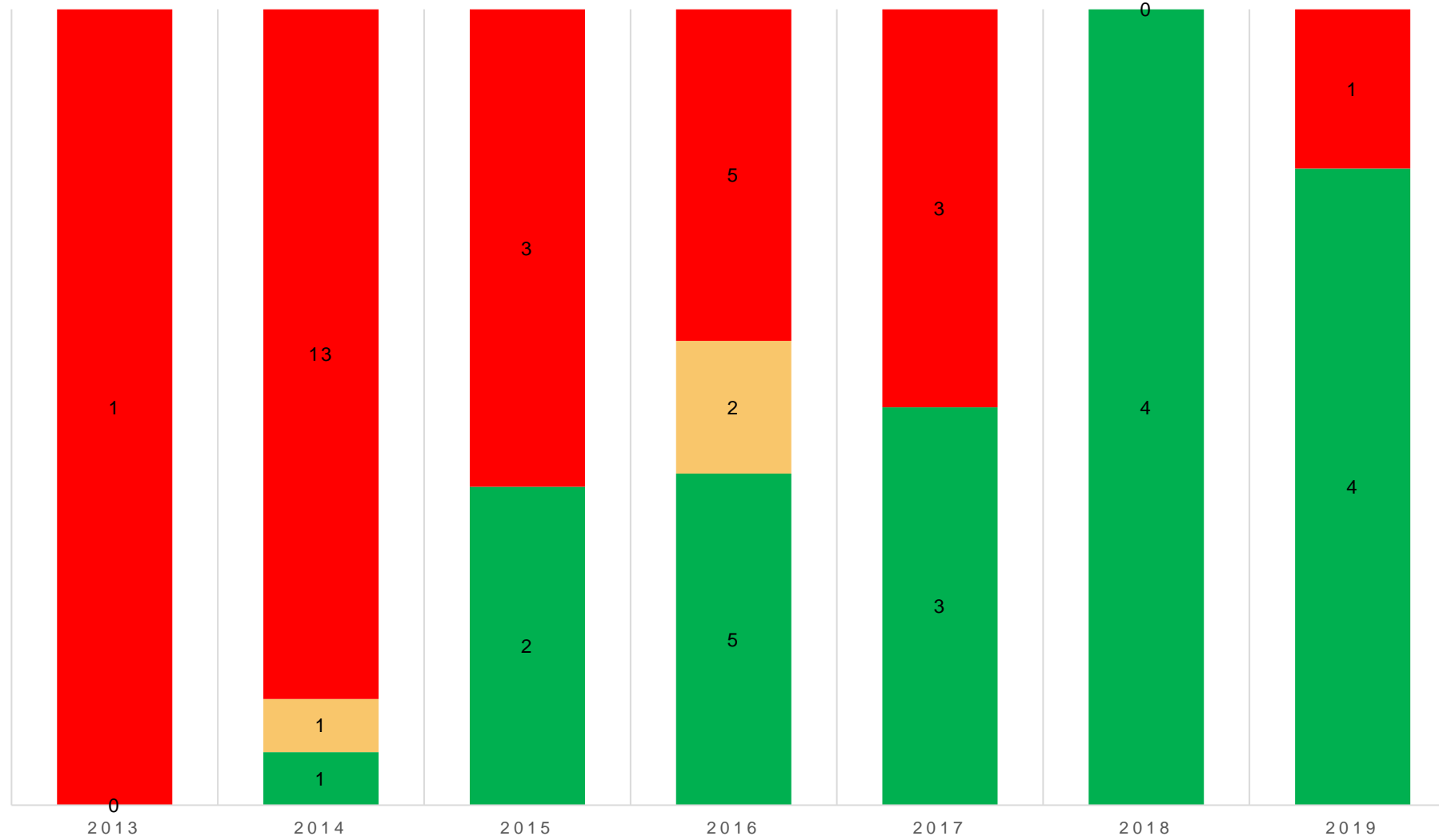
 **UNDERSVINGSBYGG**  
Et skolebygg å være stolt av!



 **UNDERSVINGSBYGG**  
Et skolebygg å være stolt av!

# RESULTAT UTVIKLING

■ Godkjent ■ Godkjent ettergjentatt kontroll ■ Ikke godkjent



# Korte rettstrekk

- ▶ Medfører dårlige målepunkter
- ▶ Kanskje ikke vært RIVs fokus?
- ▶ .... Begynner å bli bedre. Virker som at fokuset hos RIV og ent bedres



# Feil programmert $V_{min}$ og $V_{max}$

- ▶ Ikke samsvar mellom programmert  $V_{min}$  og  $V_{max}$  med prosjekterte verdier
- ▶ For dårlig egenkontroll
- ▶ Endring av k-faktor – bør unngås



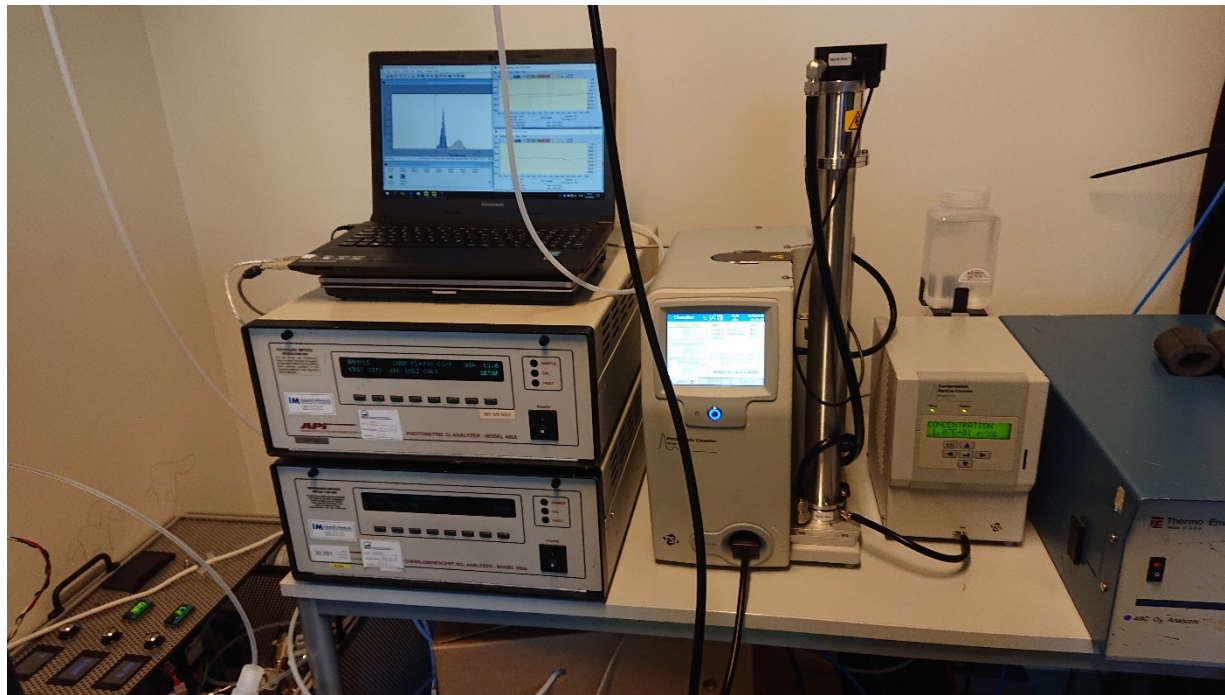
# TIPS til RIV

- ▶ Velg korrekt spjeld
- ▶ Lik hastighet i systemet
- ▶ 5 x D rettstrekk
- ▶ Sensorplassing og tilstrekkelig antall
- ▶ Tenk drift og vedlikehold



# Erfaringer fra feltlab

## Samarbeidsrom brukt til instrumentpark





**TAKK FOR OPPMERKS OMHETEN!**

Se nyttig veiledere på [skok.no](http://skok.no)