

# Mesterfjellet skole, Larvik Kommune

## Norges første lavenergiskole med hybrid ventilasjon



**Godt inneklima  
og lavt  
energiforbruk**

Ved byggingen av Mesterfjellet skole i 2013 valgte Larvik Kommune en hybrid vindusstyrt ventilasjonsløsning for å sikre godt inneklima, lavt energiforbruk og et minimalt klimagassutslipp



## Mesterfjellet skole

Mesterfjellet skole i Larvik sto sommeren 2014 klar til å ta imot 530 elever og 100 ansatte. Skolen er en to-parallell barne- og ungdomsskole som også inneholder SFO og helsestasjon beliggende sentral i Larvik Kommune.

### Hybrid ventilasjon

Bygget benytter seg av motorstyrte vinduer som tilfører direkte frisk uteluft kontrollert inn i oppholdssonen. Den naturlige ventilasjonen benyttes det meste av året til å sørge for frisk luft og kjøling av bygget, mens den mekaniske delen assisterer vinduene i den kalde årstiden for å unngå trekk og for også å utnytte varmegjenvinner i aggregatet.

Løsningen gir et svært godt inneklima og samlet sett et meget energivennlig bygg.

Det mekaniske ventilasjonsanlegget er levert med en total luftmengde på 48000m<sup>3</sup> i timen.

Et tilsvarende ventilasjonsanlegg uten vinduslufting er estimert til å ha en dimensjonerende luftmengde på 98000m<sup>3</sup> i timen (Hansen, 2015b).

I denne løsningen er dermed luftmengden og aggregatet neddimensjonert med ca. 50% – med tilhørende betydelig plassbesparelse.

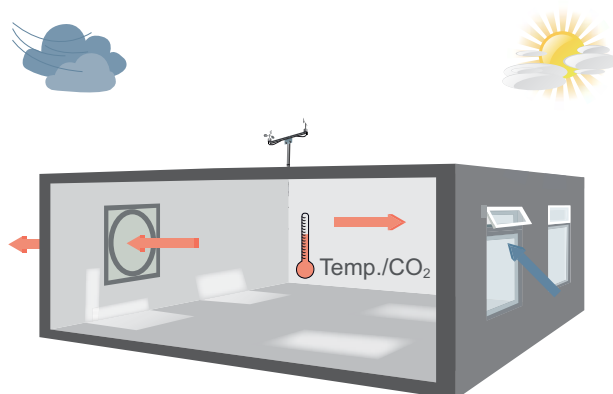
Alle oppholdsrom mot ytterfasade er utstyret med motoriserte åpningsbare vinduer. Her styres vinduer og lokale ventilasjonsspjeld alt etter personbelastning og utvendige værforhold.

Effekten i ventilasjonsaggregatet styres etter det samlede luftmengdebehovet.

Fra svært liten effekt i sommerhalvåret til noe økende effekt i vinterhalvåret, noe som er av vesentlig betydning for å oppnå ønskede energimål.

## Fakta

<b>Byggherre</b>	: Larvik kommune, Eiendom
<b>Totalentreprenør</b>	: Buer Entreprenør
<b>Arkitekt</b>	: Cebra / SPINN Arkitekter / Various Architects
<b>Prosjektledelse</b>	: OPAK
<b>Byggeledelse og koordinator SHA</b>	: Rambøll Norge



Skitse af ventilasjonsprinsipp

## Fakta

<b>Overordnet teknikk</b>	: KNX som gjennomgående automasjonsløsning ift styring av ventilasjon, varme, lys, solavskjerming, alarm, energioppfølging m.m.
<b>Ventilasjon</b>	: WindowMaster NV Advance® som overordnet system for styring av hybrid ventilasjon.
<b>Ventilasjonsprinsipp</b>	: Ensidig ventilasjon & hybrid
<b>Antall klimasoner</b>	: 120
<b>Antall motorer</b>	: 320
<b>Vinduestyper</b>	: 160 stk bunnhengslet innadslående trevinduer fra Nordan – med integrert kjedemotor i toppkarm
<b>Sensorer</b>	: Temperatur / CO <sub>2</sub> / fuktighet sensor og værstasjon.



## Inneklima

Det gode inneklimate ved skolen kan forklares på følgende måte:

### ▪ Behovsstyring på romnivå

Bygget deles inn i soner på romnivå hvor hvert enkelt rom styres individuelt i forhold til luftkvalitet og temperatur.

### ▪ Tilførsel av frisk og temperert luft

Frisk og temperert uteluft kan tilføres kontrollert uten trekk stort sett gjennom hele året. Individuell regulering og lokal åpning av vinduer gir høy brukertilfredshet.

### ▪ Mindre støy

I perioder med naturlig ventilasjon opplever man vesentlig mindre lavfrekvent bakgrunnsstøy.

### ▪ Effektiv kjøling med svært lavt energiforbruk

Målinger viser at kjøling dominerer store deler av året, og styring av vinduer gir en effektiv temperaturkontroll gjennom hele året. Høyt luftskifte i kombinasjon med optimal nattkjøling gir i tillegg god komfort om sommeren.

Fra rektor Eva-Lise Børven Olsen:

„Ventilasjon fungerer etter vår mening svært tilfredsstillende og luftkvalitet og temperatur opplevers behagelig i alle rom. Dette er et system vi kan anbefale.”



Fotograf: Jiri Havran

## Energi

Etter første driftsår viser energimåleren en lavt energibruk på imponerende 61 kWh/m<sup>2</sup>, altså 59 kWh/m<sup>2</sup>, mindre enn gjeldende TEK 10 krav.

Reellt netto levert energi Mesterfjellet (BRA oppvarmet = 5.813 m<sup>2</sup>)

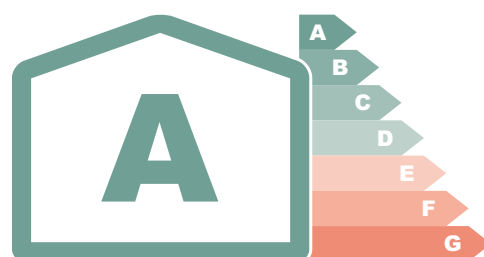
Besparelse ift gjeldende TEK 10:

$(120\text{KWh/m}^2 - 61\text{KWh/m}^2) \times 5.813\text{m}^2 = 342.967 \text{ KWh} / \text{år}$

Dette gir en enorm økonomisk besparelse, midler skolen kan bruke på andre viktige oppgaver.

Energipost KWh/m <sup>2</sup> /år	Netto levert energi – målt siste 12 mnd*
Romoppvarming	: 21
Ventilasjonsvarme	: 9
Vifter og pumper	: 8
Teknisk utstyr inkl. belysning	: 23
Romkjøling	: 0
<b>Sum</b>	<b>: 61 KWh/m<sup>2</sup></b>

**Totalt energibruk  
Mesterfjellet  
skole:**  
«Lavenergibygg  
Klasse A»  
61 kWh/m<sup>2</sup>/år



WindowMaster leverer sunde, sikre og bæredyktige inneklimaløsninger i bygninger, til glede for de mennesker som arbeider og oppholder seg der. Det skjer ved automatisk å ventilere de rommene med rikelige mengder frisk luft, gjennom vinduer i fasader og tak. Vi tilbyr byggebransjen en fremtidsrettet og fleksibel løsning av høyeste kvalitet, gjennom våre intelligente motorer og styresystemer til naturlig- og hybride løsninger samt røykventilasjon.

WindowMaster har over 150 ansatte med høy kompetanse innenfor våre fagområder både i Danmark, Norge, Tyskland, England, Sveits og USA i tillegg til vårt nettverk av sertifiserte partnere. Vår erfaring er bygget opp siden 1990 og vi stiller den med glede til rådighet for å hjelpe byggebransjen med å oppnå deres grønne forpliktelser, samt arkitektoniske og tekniske ambisjoner.

[windowmaster.com](http://windowmaster.com)

**WINDOW  
Master®**  
Fresh Air. Fresh People.