



BERGEN KOMMUNE
BYRÅDSAVDELING FOR FINANS,
EIENDOM OG EIERSKAP

Del 2

Vedlegg i f.m. Arbeidstilsynspålegg

APELTUN SKOLE
APELTUNVEGEN 94



1.12.2014



BERGEN KOMMUNE
BYRÅDSAVDELING FOR FINANS,
EIENDOM OG EIERSKAP

VEDLEGG

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Følgebrev fra Rådgiver
2. Plantegninger
3. Inneklimalogging CO₂-temp-RF
4. Energirapport med ENØK-tiltak og energiattest
5. Andre målinger og dokumentasjon/ rapporter
 - Energivurdering av ventilasjonsanlegg v/ GK Norge 2014
 - Analyse av radon-målinger v/ radonlab 2013
6. Andre aktuelle vedlegg som er utlevert/ mottatt
 - Protokoll for HMS-runden April 2013
 - Ferdigattest Byggetrinn 1
 - Ferdigattest Apeltunhallen
7. Kartlegging v/ bedriftshelsetjenesten 2012

1. Følgebrev fra rådgiver

Bergen Kommune
Att.: Knut Folkestad
Etat for Bygg og Eiendom

DERES REF: Knut Folkestad | VÅR REF: Christian Lønøy
DOKUMENTKODE: 615410-A-RIB-BREV-001
TILGJENGELIGHET: Åpen

Bergen, 19.12.2014

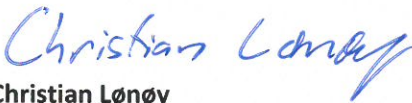
APELTUN SKOLE

Tilstandsbeskrivelse

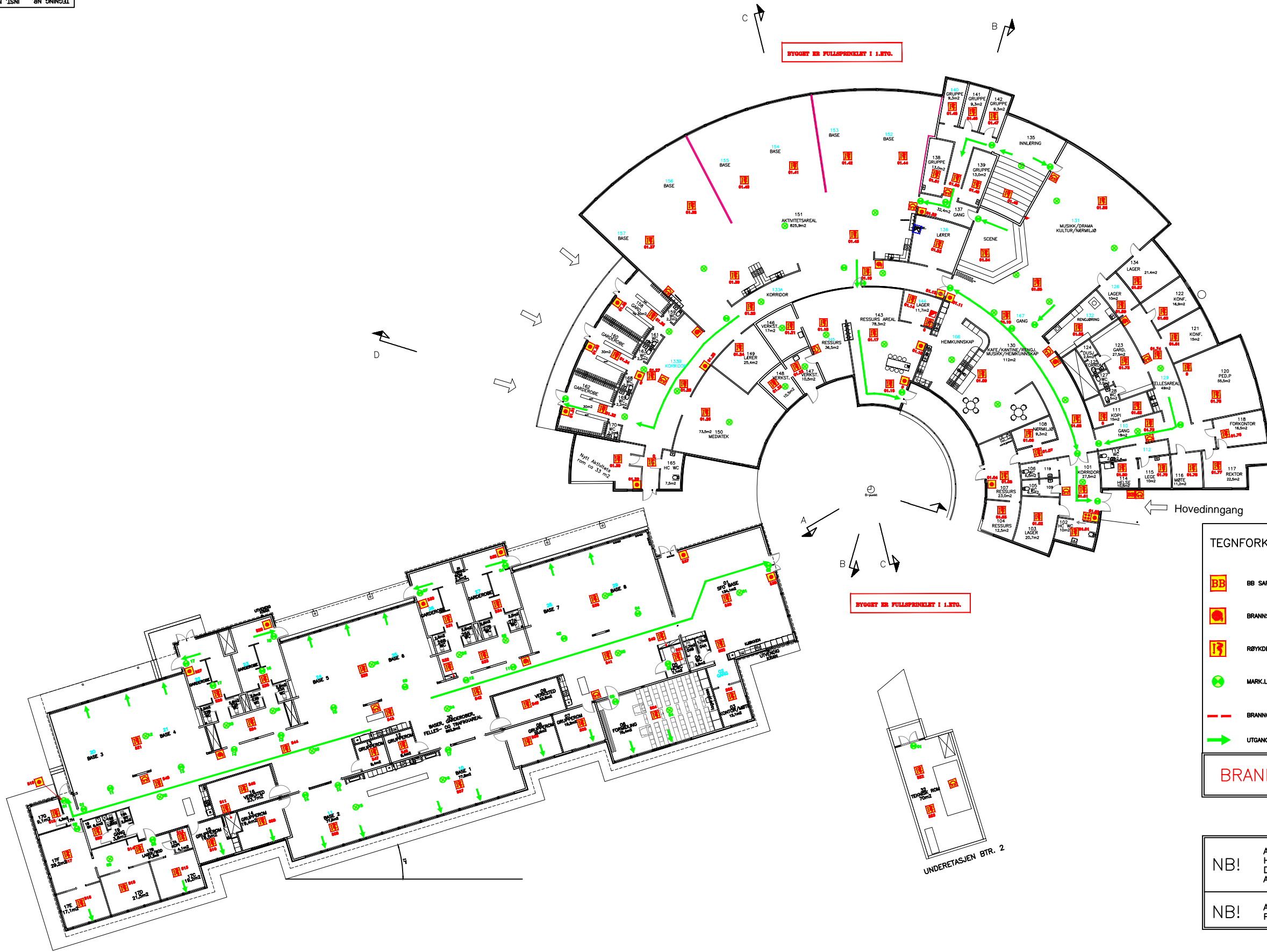
Apeltun Skole - Følgerev fra rådgiver

Rapporten ble sendt på høring 1. desember 2014, og merknader fra Etat for Bygg og Eiendom ble mottatt 5. desember 2014. Merknadene er innarbeidet i rapporten. Ingen merknader ble mottatt fra rektor Kristi Odéen innen høringsfristen.

Med vennlig hilsen


Christian Lønøy
Multiconsult

2. Plantegninger



TEGNFORKLARING:

	BB SAFE/LAS		STOPPEKRAN
	BRANNSLANGE		BRANNALARMSENTRAL
	RØYKDETEKTOR		ALARMKLOKKE
	MARKLYS-SENTR./DESENTR.		MANUELL BRANNMELDER
	BRANNCELLE		LEDELYS-SENTR./DESENTR.
	UTGANG/RØMNINGSGVEI		BRANNMANNSPANEL
			BRANNVEGG

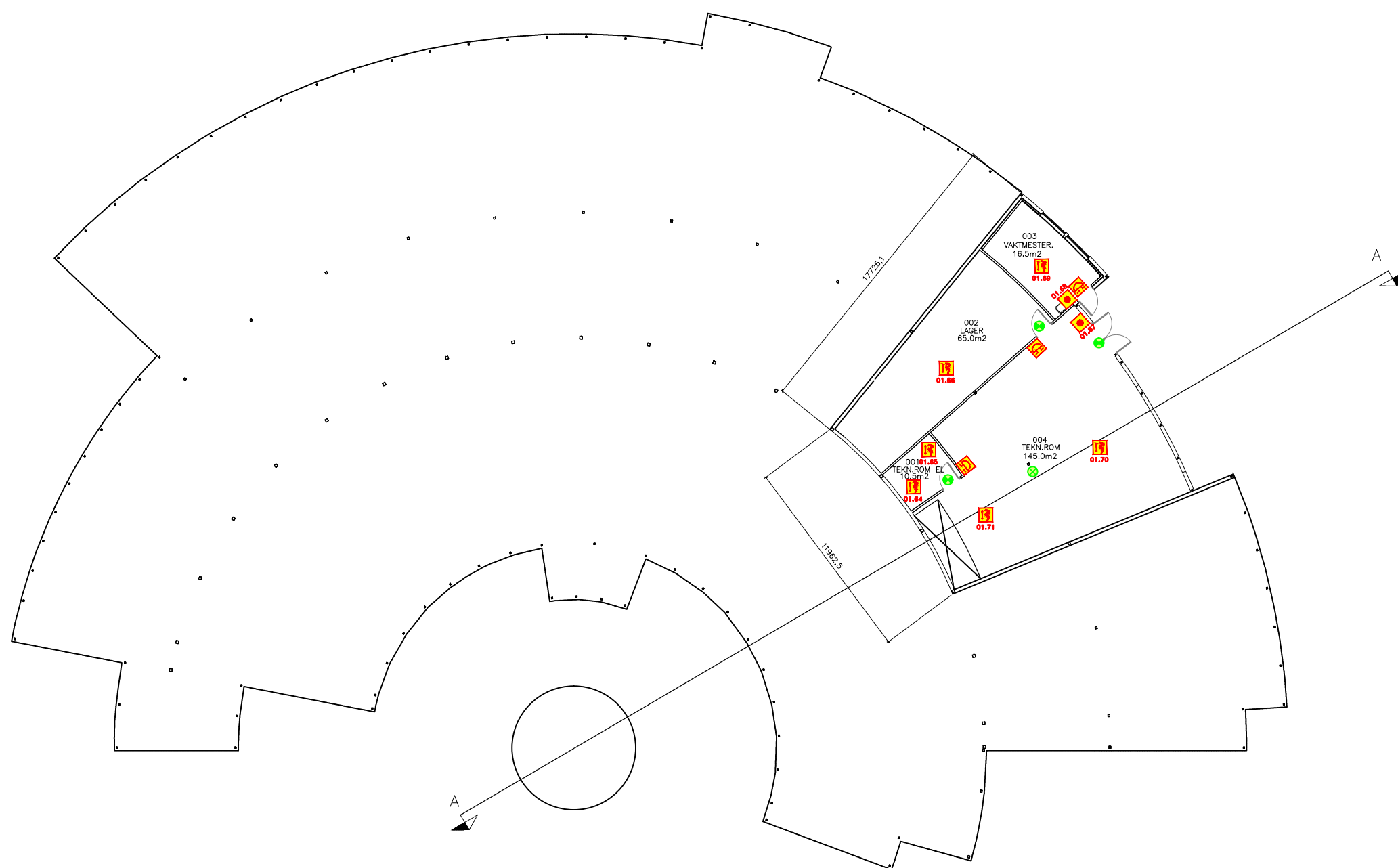
BRANNDOKUMENTASJONSPLAN

NB! ALLE VEGGER MERKET MED RØD FARGE HAR BRANNBEGRENSENDE FUNKSJON. DISSE VEGGENE MÅ VÆRE TETTE! ALLE HULL MÅ TETTES FORSKRIFTMESSIG!

NB! ALLE ENDRINGER RETTES PÅ BRANNDOKUMENTASJONSPLANEN.

APELTUN SKOLE

PLAN 1 ETASJE OG U.ETG. BTR.2	REV: 26.03.08	SIGN: KHM
	MÅL: 1:200	
	TEGN.NR.: 0101	VER: 3
	BERGEN KOMMUNE Næring, Byggesaksforvaltning og Samferdsel Bergen kommunale bygg	
	INST.NR.: 2172	



TEGNFORKLARING:

	MANUELL BRANNMELDER		RYKDETEKTOR
	MARKLYS-SENTR./DESENTR.		ALARMKLOKKE
	BRANNCELLE		LEDELYS-SENTR./DESENTR.
	UTGANG/FRANNGANG		BRANNVEGG

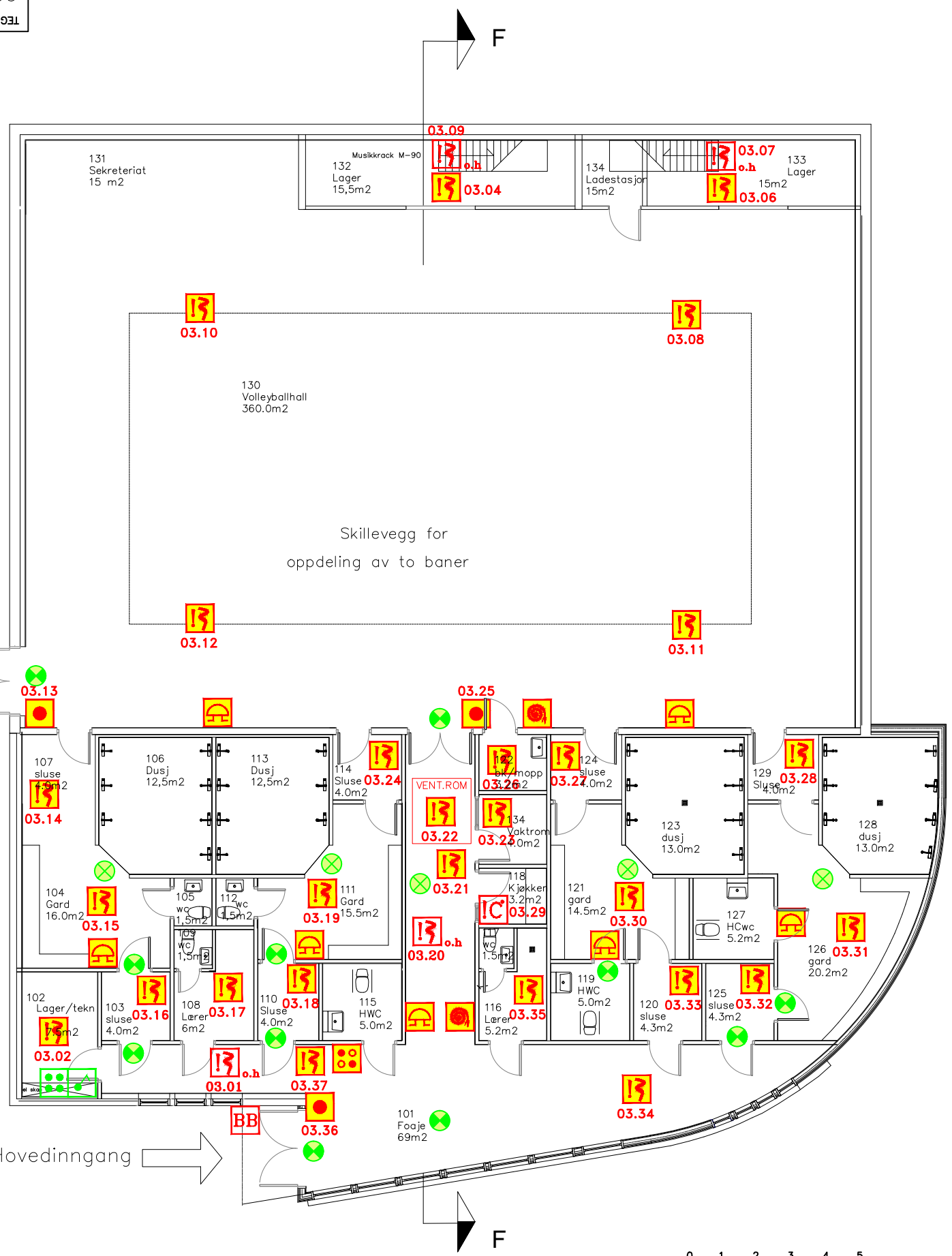
BRANNDOKUMENTASJONSPLAN

NB! ALLE VEGGER MERKET MED RØD FARGE HAR BRANNBEGRENSENDE FUNKSJON. DISSE VEGGENE MÅ VERE TETTE!
ALLE HULL MÅ TETTES FORSKRIFTMESSIG!

NB! ALLE ENDRINGER RETTES PÅ BRANNDOKUMENTASJONSPLANEN.

APELTUN SKOLE btr 1

PLAN UNDER ETASJE	REV. 01.04.04	TR
	SK. 1:100	
	BERGEN KOMMUNE FINANS, KULTUR OG NÆRING	01U1 3
	Bergen kommunale bygg	2172



TEGNFORKLARING:

- BRANNSLANGE
- RØYKDETEKTOR OVER HIMLING
- MANUELL BRANNMELDER
- LEDELYS--SENTR./DESENTR.
- MARK.LYS--SENTR./DESENTR.
- TESTBRYTER NØDLYS
- BRANNCELLE
- UTGANG/RØMNINGSVEI
- BB SAFE/LÅS
- VARMEDETEKTOR
- ALARMKLOKKE
- RØYKDETEKTOR
- NØDLYSSENTRAL/BATTERIPAKKE
- BRANNMANNSPANEL
- BRANNVEGG

BRANNDOKUMENTASJONSPLAN

NB! ALLE VEGGER MERKET MED RØD FARGE HAR BRANNBEGRENSENDE FUNKSJON. DISSE VEGGENE MÅ VÆRE TETTE! ALLE HULL MÅ TETTES FORSKRIFTMESSIG!

NB! ALLE ENDRINGER RETTES PÅ BRANNDOKUMENTASJONSPLANEN.

APELTUN VOLLEYBALLHALL

HOVEDPLAN

REV: 06.07.04	SIGN: TR
MÅL: 1:100	
TEGN.NR. 02U1	VER: 3
INST.NR. 2172	

BERGEN KOMMUNE
 Finans, Eiendom og Eierskap
 Etat for Bygg og Eiendom

3. Inneklimalogging CO₂-temp-RF

NOTAT

OPPDRAG	Apeltun skole	DOKUMENTKODE	615410-A-RIBFY-NOT-002
EMNE	Luftkvalitetsmåling	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Bergen kommune	OPPDRAGSLEDER	Bjarne Høstmark
KONTAKTPERSON	Knut Folkestad	SAKSBEHANDLER	Ragnhild Soldal Sjøholt
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2263 Bergen Bygningsforvaltning og Bygningsfysikk.

1 Sammendrag

Det er foretatt målinger i to ulike klasserom på Apeltun skole og tabell 1 vises et kortfattet sammendrag for resultatene:

Tabell 1 Sammendrag for målinger utført på Apeltun skole

Byggnavn Etg. Romnr.	Person- belastning	Areal/ volum m ² /m ³	CO ₂ max/min	CO ₂ gj. snitt i måle- perioden	Temp	Relativ luftfukt (%RF)	Avvik iht adm. norm eller anbefalte verdier	Anbefalte tiltak
Nybygget 1 etasje Base 1 og 2	25	126 m ² 380 m ³	797/ 200 ppm	258 ppm	23,5 °C	47,9 %	For høy temp.	Senke tilluftstemp./ øke luftmengder
Hovedbygg 1 etasje 135 Innlæring	21	50 m ² 125 m ³	531/ 346 ppm	406 ppm	22,0 °C	52,0 %	Ingen	

Resultatene viser at nivå av CO₂ ikke overstiger kravet på 1 000 ppm. Romtemperaturen varierer i hovedsak mellom 22 °C og 26 °C for begge målingene. For Base 1 og 2 viser målingene at temperaturen er over 26 °C i en kort periode. Dette er over anbefalte verdier og anbefalte tiltak er å senke tilluftstemperaturen eller øke luftmengdene. Relativ fuktighet ligger innenfor anbefalte nivå.

	01.12.2014	Luftkvalitetsmåling	Ragnhild S. Sjøholt	Bjarne Høstmark	Bjarne Høstmark
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2 Kort om målingen

- Benyttet utstyr er to TSI Q – Track 8550, kalibrert oktober 2013 (gyldig til oktober 2014) og januar 2014 (gyldig til januar 2015) og Swema LogSo kalibrert 24.10.2013 (Gyldig til 24.10.2014). Det er alltid noe usikkerhet knyttet til målerene og verdier som blir logget.
- Apparatene måler og logger luftkvaliteten over tid (CO₂, temperatur og relativ fuktighet).
- Utstyret ble plassert i samme høyde som elevene sitter, ca. 0,6-0,9 m over gulvet.
- Avstanden fra måleren til omkringliggende vegger var minst 0,6 m.
- Apparatene ble plassert i avstand fra tillufts- og avtrekksventiler, og i skygge for direkte sollys. Helst i midten av rommet.
- Resultatet av målingene er grafisk fremstilt.
- Kalibreringsbevis er lagt ved til slutt i dette notatet.

Luftkvalitetsmåling

3 Målinger og resultat**3.1 Måling 1****3.1.1 Utfylt skjema**Bygg/Rom: Nybygget/Base 1 og 2Måler: Q-trakSjekkliste før logging:

Ventilasjon: Balansert

Ventiler tilluft: ca. 12 åpne

Ventiler avtrekk: ca. 4 åpne

Antall åpningsvinduer: ca.10

Varmeanlegg: Vannbåren gulvvarme

Er rommet knyttet til SD-anlegg: Ja

Areal: ca. 156 m²Volum: ca. 390 m³

Solskjerming: Mørk rullegardin

Værforhold/ute-temp. under logging: Sol og 19 grader.

Personbelastning, dato: 26.08.14:

Time	Fra kl.	Til kl.	Antall elever + lærer	Lufting
1.	8.30	10.30	23+2	Ja
2.	10.30	11.45	0	
3.	11.45	13.00	0	
4.	13.00	13.30	15+1	

Kommentar:

Dobbelttime fra kl. 8.30 til kl. 10.30. Det ble ikke luftet etter timene.

Personbelastning, dato: 27.08.14:

Time	Fra kl.	Til kl.	Antall elever + lærer	Lufting
1.	8.30	10.30	0	
2.	10.30	11.45	0	
3.	11.45	13.00	0	
4.	13.00	13.30		

Kommentar:

Onsdag 27. september er det uteskole og klasserommet blir ikke brukt.

Personbelastning, dato: 28.08.14:

Time	Fra kl.	Til kl.	Antall elever + lærer	Lufting
1.	8.30	9.30	0	
2.	9.45	10.20	23+2	

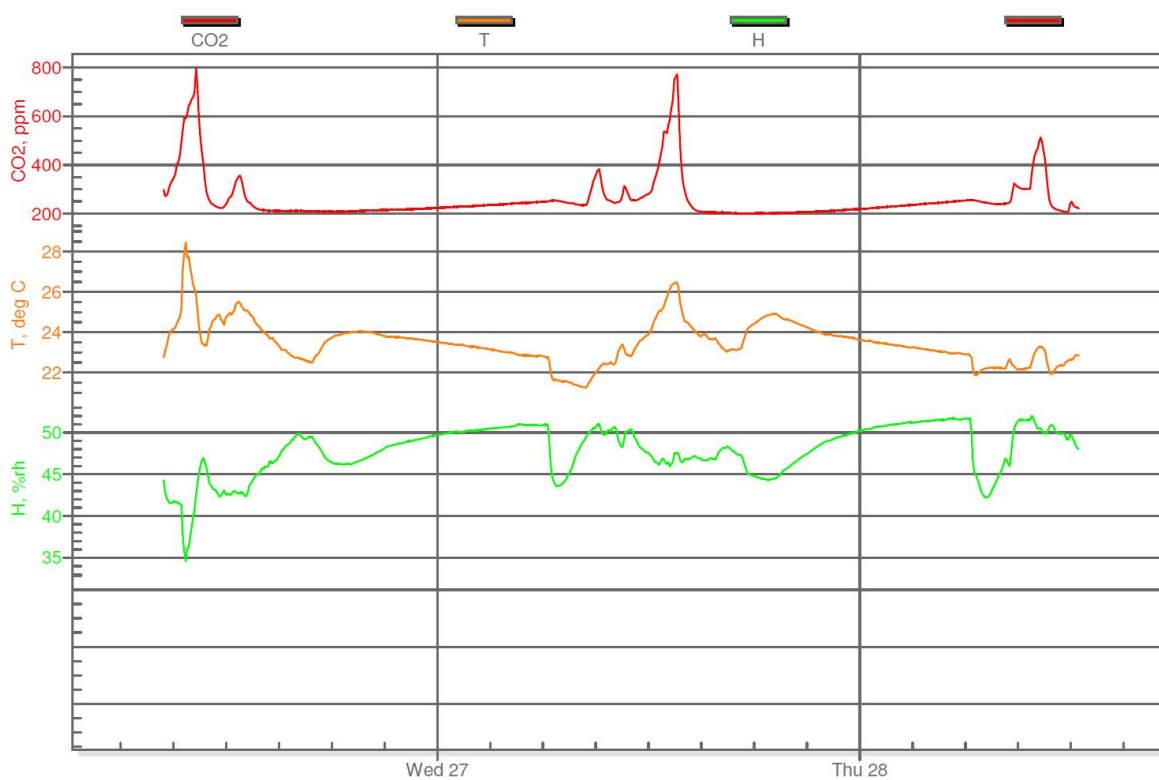
Kommentar:

Torsdag 27. september er det også uteskole utenom tidspunktet oppgitt i tabellen.

Elevene har ikke oppholdt seg i klasserommet eller i korridor i friminuttene og døren ut til korridor er lukket i undervisningstiden. Dette gjelder for alle dagene.

Luftkvalitetsmåling

3.1.2 Resultat



Aug 2014
Date & Time
Figur 1 Resultat fra CO₂, temperatur og relativ fuktighet

Kommentar:CO₂

Anbefalt nivå for CO₂ er maks. 1800 mg/m³ = 0,10 volumprosent = 1000 ppm. Verdiene i figur 4 viser at CO₂ nivået er under anbefalt nivå.

Temperatur

Operativ temperatur bør ligge mellom 19 – 26 °C, men det anbefales at temperaturen så langt som mulig holdes under 22 °C, særlig i fyringssesongen. Overskridelser av den høyeste verdien kan godtas i varme sommerperioder, men bør ikke utgjøre mer enn to uker i et normalår. Målingene i figur 4 viser at verdiene er mellom ca. 22 °C og 28 °C i måleperioden. Det er høyere enn anbefalt nivå. Tiltak kan være å redusere tilluftstemperaturen på ventilasjonsanlegget eller bruke solskjerming mer aktivt. Kontroller i tillegg at varmeovner ikke står på når det ikke er behov.

Relativ fuktighet

Anbefalt nivå for relativ fuktighet (RF) er 40-60 % sommerstid og 30-40 % vinterstid. Målingene for dette rommet viser at verdiene er innenfor anbefalt nivå.

Luftkvalitetsmåling

3.2 Måling 2

3.2.1 Utfylt skjema

Bygg/Rom: Hovedbygget/135 Innlæring

Måler: Q-trak

Sjekkliste før logging:

Ventilasjon: Balansert

Ventiler tilluft: 2 åpne

Ventiler avtrekk: 2 åpne

Antall åpningsvinduer: 0

Varmeanlegg: Vannbåren gulvvarme

Er rommet knyttet til SD-anlegg: Ja

Areal: ca. 50 m²

Volum: ca. 125 m³

Solskjerming: -

Værforhold/ute-temp. under logging: Sol og 19 grader.

Personbelastning, dato: 26.08.14:

Time	Fra kl.	Til kl.	Antall elever + lærer	Lufting
1.	8.30	9.30	20+1	
2.	9.45	10.30	18+1	
3.	11.45	13.00	0	
4.	13.00	13.30	0	

Kommentar:

Det ble ikke luftet mellom timene.

Personbelastning, dato: 27.08.14:

Time	Fra kl.	Til kl.	Antall elever + lærer	Lufting
1.	8.30	9.30	20+1	
2.	9.45	10.30	18+1	
3.	11.45	13.00	0	
4.	13.00	13.30	0	

Kommentar:

Det ble ikke luftet mellom timene.

Personbelastning, dato: 28.08.14:

Time	Fra kl.	Til kl.	Antall elever + lærer	Lufting
1.	8.30	10.30	0	
2.	10.30	11.45	0	
3.	11.45	13.00	0	
4.	13.00	13.30	0	

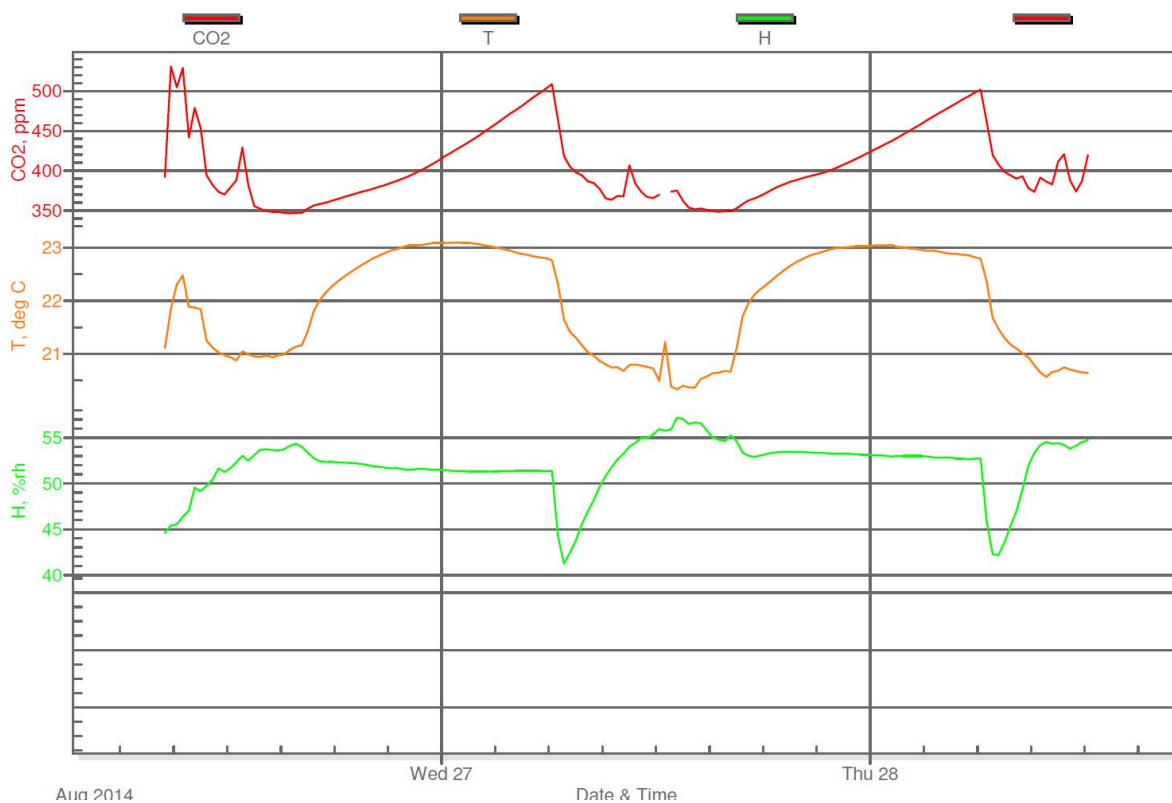
Kommentar:

Torsdag 28. september blir ikke rommet brukt av ukjente årsaker.

Elevene har ikke oppholdt seg i klasserommet eller i korridor i friminuttene og døren ut til korridor er lukket i undervisningstiden. Dette gjelder for alle dagene.

Luftkvalitetsmåling

3.2.2 Resultat

Figur 2 Resultat fra CO₂, temperatur og relativ fuktighetCO₂

Anbefalt nivå for CO₂ er maks. 1800 mg/m³ = 0,10 volumprosent = 1000 ppm. Verdiene i figur 5 viser at CO₂ nivået er under anbefalt nivå.

Temperatur

Operativ temperatur bør ligge mellom 19 – 26 °C, men det anbefales at temperaturen så langt som mulig holdes under 22 °C, særlig i fyringssesongen. Overskridelser av den høyeste verdien kan godtas i varme sommerperioder, men bør ikke utgjøre mer enn to uker i et normalår. Målingene i figur 5 viser at verdiene er mellom ca. 20 °C og 23 °C i måleperioden. Det er i utgangspunktet tilfredsstillende verdier.

Relativ fuktighet

Anbefalt nivå for relativ fuktighet (RF) er 40-60 % sommerstid og 30-40 % vinterstid. Målingene i figur 5 viser at verdiene er innenfor anbefalt nivå.

4 Kalibreringsbevis



CERTIFICATE OF CALIBRATION AND TESTING

TSI Instruments Ltd, Stirling Road, Cressex Business Park
High Wycombe Bucks HP12 3ST England
Tel: (Int +44) (UK 0) 1494 459200 Fax: (Int +44) (UK 0) 1494 459700 <http://www.tsiinc.co.uk>

ENVIRONMENT CONDITION			MODEL	982
TEMPERATURE	20.6	°C	SERIAL NUMBER	P10210041
RELATIVE HUMIDITY	49.43	%RH		
BAROMETRIC PRESSURE	1002.0	hPa		

<input checked="" type="checkbox"/> AS LEFT	<input checked="" type="checkbox"/> IN TOLERANCE
<input type="checkbox"/> AS FOUND	<input type="checkbox"/> OUT OF TOLERANCE

- CALIBRATION VERIFICATION RESULTS -

TEMPERATURE VERIFICATION				SYSTEM T-201			Unit: °C
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	0.0	0.2	-0.6~0.6	2	60.0	59.9	59.4~60.6

HUMIDITY VERIFICATION				SYSTEM H-201			Unit: %RH
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	10.0	9.2	7.8~12.2	4	70.0	70.0	67.8~72.2
2	30.0	30.1	27.8~32.2	5	90.0	89.5	87.8~92.2
3	50.0	50.3	47.8~52.2				

CO2 GAS VERIFICATION				SYSTEM G-200			Unit: ppm
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	0	0	0~50	4	2998	3012	2908~3087
2	505	507	455~555	5	4941	4976	4793~5089
3	1003	1011	953~1053				

CO GAS VERIFICATION				SYSTEM G-200			Unit: ppm
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	35	36	32~38	2	100	100	97~103

TSI does hereby certify that the above described instrument conforms to the original manufacturer's specification (not applicable to As Found data) and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to members of the European co-operation for Accreditation (EA) (for example: UKAS, SWEDAC, DAkkS) or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to some member of EA, or is derived from accepted values of physical constants. TSI's calibration system is registered to ISO-9001:2008 and meets the requirements of ISO 10012:2003.

Measurement Variable	System ID	Last Cal.	Cal. Due	Measurement Variable	System ID	Last Cal.	Cal. Due
Temperature	E006116	29-05-13	29-05-14	Temperature	E006115	29-05-13	29-05-14
Temperature	E006134	25-02-13	25-02-14	Humidity	E006126	25-03-13	25-03-14
DC Volts	E006135	29-05-13	29-05-14	temp	E006134	25-02-13	25-02-14
200 CO	VC5236A	16-11-11	16-11-14	5000 CO2	5902956	01-08-12	01-08-14
Air	5902835	27-08-12	27-08-15	N2	UC3793977	12-04-12	12-04-14
100 C4H8	VC7141928	24-01-12	23-01-15	Flow	E006113	16-11-12	16-11-13
20 C4H8	VC3556A	13-02-13	13-02-15	Flow	E006114	22-11-12	22-11-13
Flow	E006015	12-03-13	12-03-14	Flow	E006016	18-06-13	18-06-14

 CALIBRATED

10 October, 2013

 DATE



KALIBRERINGSCERTIFIKAT

TSI Instruments Ltd, Stirling Road, Cressex Business Park
High Wycombe Bucks HP12 3ST England

Tel: (Int +44) (UK 0) 1494 459200 Fax: (Int +44) (UK 0) 1494 459700 <http://www.tsiinc.co.uk>

OMGIVANDE MILJÖ			MODELL	7565-X
TEMPERATUR	20.6	°C	SERIE NUMMER	7565X1015011
RELATIV FUKTIGHET	49.43	%RH		
BAROMETISKT TRYCK	1002.4	hPa		

<input checked="" type="checkbox"/> EFTER KALIBRERING	<input checked="" type="checkbox"/> INNANFÖR TOLERANS
<input type="checkbox"/> FÖRE KALIBRERING	<input type="checkbox"/> UTANFÖR TOLERANS

- KALIBRERINGSRESULTAT -

THERMO COUPLE			SYSTEM PRESSURE02-01			Enhet: °C	
#	STANDARD	UPPMÄTT	TILLÅTEN SKALA	#	STANDARD	UPPMÄTT	TILLÅTEN SKALA
1	19.6	19.6	18.4~20.7				

BAROMETRIC PRESSURE			SYSTEM PRESSURE02-01			Enhet: hPa	
#	STANDARD	UPPMÄTT	TILLÅTEN SKALA	#	STANDARD	UPPMÄTT	TILLÅTEN SKALA
1	1000.3	1000.3	980.4~1020.3				

TSI intygar härmed att detta instrument överensstämmer med tillverkarens specifikation (ej tillämplig vid uppmätta värden före kalibrering). Samtliga test- och kalibreringsdata angivna av TSI, har erhållits efter normer vars noggrannhet överensstämmer med och är spårbara till medlemmar av European co-operation for Accreditation (EA, till exempel: UKAS, SWEDAC, DAkkS) eller som har verifierats med instrument hos medlemmar av EA, vars noggrannhet är spårbara och jämförbara till EA, eller är förankrade i reella mätvärden. SI's kalibrerings system motsvarar ISO-9001:2008 och motsvarar behörighetskraven av ISO 10012:2003.

Mättnings Variabel	System ID	Senaste Kalibrering	Nästa Kalibrering	Mättnings Variabel	System ID	Senaste Kalibrering	Nästa Kalibrering
Tryck	E006004	18-03-13	18-03-14	DC Volt	E006008	18-03-13	18-03-14
Temperatur	E006007	25-03-13	25-03-14	Tryck	E006171	29-05-13	29-05-14


KALIBRERAD

9 Oktober, 2013

DATUM

Doc. ID: CERT_GEN_WCC



CERTIFICATE OF CALIBRATION AND TESTING

TSI Instruments Ltd, Stirling Road, Cressex Business Park
High Wycombe Bucks HP12 3ST England
Tel: (Int +44) (UK 0) 1494 459200 Fax: (Int +44) (UK 0) 1494 459700 <http://www.tsiinc.co.uk>

ENVIRONMENT CONDITION			MODEL	982
TEMPERATURE	21.7	°C	SERIAL NUMBER	P13250040
RELATIVE HUMIDITY	42.32	%RH		
BAROMETRIC PRESSURE	994.9	hPa		

<input checked="" type="checkbox"/> AS LEFT	<input checked="" type="checkbox"/> IN TOLERANCE
<input type="checkbox"/> AS FOUND	<input type="checkbox"/> OUT OF TOLERANCE

- CALIBRATION VERIFICATION RESULTS -

TEMPERATURE VERIFICATION				SYSTEM T-201			Unit: °C
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	0.0	-0.1	-0.6~0.6	2	60.0	60.2	59.4~60.6

HUMIDITY VERIFICATION				SYSTEM H-201			Unit: %RH
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	10.0	9.5	7.8~12.2	4	70.0	70.6	67.8~72.2
2	30.0	30.5	27.8~32.2	5	90.0	90.4	87.8~92.2
3	50.0	50.7	47.8~52.2				

CO2 GAS VERIFICATION				SYSTEM G-200			Unit: ppm
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	0	0	0~50	4	2998	2998	2908~3088
2	505	497	455~555	5	4940	4934	4792~5088
3	1004	998	954~1054				

CO GAS VERIFICATION				SYSTEM G-200			Unit: ppm
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	35	36	32~38	2	100	100	97~103

TSI does hereby certify that the above described instrument conforms to the original manufacturer's specification (not applicable to As Found data) and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to members of the European co-operation for Accreditation (EA) (for example: UKAS, SWEDAC, DAkkS) or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to some member of EA, or is derived from accepted values of physical constants. TSI's calibration system is registered to ISO-9001:2008.

Measurement Variable	System ID	Last Cal.	Cal. Due	Measurement Variable	System ID	Last Cal.	Cal. Due
Temperature	E006116	29-05-13	29-05-14	Temperature	E006115	29-05-13	29-05-14
Temperature	E006134	25-02-13	25-02-14	Humidity	E006126	25-03-13	25-03-14
DC Volts	E006135	29-05-13	29-05-14	temp	E006134	25-02-13	25-02-14
200 CO	1430A	16-11-11	16-11-14	5000 CO2	5902951	01-08-12	01-08-14
Air	5901008	27-08-12	27-08-16	N2	7257637	13-07-13	13-07-15
100 C4H8	VC7141928	24-01-12	23-01-15	20 C4H8	VC3556A	13-02-13	13-02-15
Flow	E006015	12-03-13	12-03-14	Flow	E006016	18-06-13	18-06-14
Flow	E006143	13-03-13	13-03-14	Flow	E006113	30-10-13	30-10-14

 CALIBRATED

9 January, 2014

 DATE



CERTIFICATE OF CALIBRATION AND TESTING

TSI Instruments Ltd, Stirling Road, Cressex Business Park
 High Wycombe Bucks HP12 3ST England
 Tel: (Int +44) (UK 0) 1494 459200 Fax: (Int +44) (UK 0) 1494 459700 http://www.tsiinc.co.uk

ENVIRONMENT CONDITION			MODEL	7575-X
TEMPERATURE	21.6	°C	SERIAL NUMBER	7575X1406001
RELATIVE HUMIDITY	32.10	%RH		
BAROMETRIC PRESSURE	981.7	hPa		

<input checked="" type="checkbox"/> AS LEFT <input type="checkbox"/> AS FOUND	<input checked="" type="checkbox"/> IN TOLERANCE <input type="checkbox"/> OUT OF TOLERANCE
--	---

- CALIBRATION VERIFICATION RESULTS -

THERMO COUPLE				SYSTEM PRESSURE02-01			Unit: °C
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	19.3	19.3	18.2~20.4				

BAROMETRIC PRESSURE				SYSTEM PRESSURE02-01			Unit: hPa
#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE	#	STANDARD	MEASURED	ALLOWABLE RANGE
1	980.4	980.4	960.7~1000.0				

TSI does hereby certify that the above described instrument conforms to the original manufacturer's specification (not applicable to As Found data) and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to members of the European co-operation for Accreditation (EA) (for example: UKAS, SWEDAC, DAkkS) or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to some member of EA, or is derived from accepted values of physical constants. TSI's calibration system is registered to ISO-9001:2008.

<u>Measurement Variable</u>	<u>System ID</u>
Pressure	E006004
Temperature	E006007

<u>Measurement Variable</u>	<u>System ID</u>
DC Voltage	E006008
Pressure	E006171

Teresa Shouka

 12 MAR 2014

Calibration Certificate

Adjustment and calibration of a CO²- instrument

Calibration results:

Type: Airtest4 + Logso Combi
S/N: 671089 + 10185005
Cal. date: 2013-10-24
Cal. setup: SWEMA
Next cal. date: 2014-10-24

Uncertainty of measurement:

At 1600 ppm
= 35 ppm

Measuring method:

Calibration against gas

Readings from Airtest:

True val.	Read val.	Corr
0 ppm	13 ppm	-13
1600 ppm	1576 ppm	24

Calibrated by


Andreas Lanteli

Readings from Logso Combi:

True val.	Read val.	Corr
0 ppm	10 ppm	-10
1600 ppm	1573 ppm	27

(At 994 hPa and 34 %RH)
23 dgC



Certificate no: 3297306

Calibration Certificate

Adjustment and calibration of a humidity logger.

Calibration results:

Type: Logso RH
S/N: 10165003
Cal. date: 2013-10-24
Cal. setup: Swema
Next cal. date: 2014-10-24

True val.	Read val.	Corr
36 %RH	36 %RH	0

At 23.3 dgC

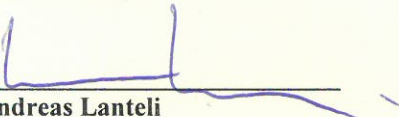
Uncertainty of measurement:

Relative humidity
+/- 2.8 %RH
Temperature
 ± 0.3 dgC

Measuring method:

Comparative measurement, counter
traceable calibrated humidity
sensor.

Calibrated by:



Andreas Lanteli



Calibration Certificate

Calibration and adjustment of a temperature logger

Calibration results:

Type: Logso AT

S/N: 10225002

Cal. date: 2013-10-24

Next cal. date: 2014-10-24

Test of instrument.
Temperature calibrated against
traceable thermometer.

True val. dgC	Read val. dgC	Corr
23.2	23.2	0.0

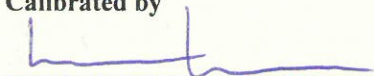
Uncertainty of measurement:

AT+0.4 dgC

Measuring method:

Measurement compared to
traceable calibrated instruments.

Calibrated by



Andreas Lanteli



4. Energirapport med ENØK-tiltak og energiattest

NOTAT

OPPDRAG	615410-A Apeltun skole	DOKUMENTKODE	615410-A-RIBfy-NOT-01
EMNE	Energimerking	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Bergen kommune - Etat for bygg og eiendom	OPPDRAGSLEDER	Bjarne Høstmark
KONTAKTPERSON	Knut Folkestad	SAKSBEH	Ragnhild S. Sjøholt
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2263 Bergen Bygningsforvaltning og Bygningsfysikk.

SAMMENDRAG

Multiconsult har beregnet energimerket til Apeltun skole i henhold til gjeldende forskrift om energimerking.

Beregnet levert energi etter normalisert klima, iht. NS 3031, er 154 kWh/m²år, og bygget får energikarakter D. Oppvarmingsbehovet dekkes av elektrisitet og varmepumpe, noe som gir oransje oppvarmingskarakter.

Det er foreslått to tiltak som vil bedre byggets energieffektivitet. Ett av tiltakene har positiv netto nåverdi over levetiden, og er følgelig lønnsomt. Da forutsatt forhåndsdefinerte verdier til energipris, kalkulasjonsrente og levetid. Den forenklede lønnsomhetsanalysen som er utført er basert på beregnet levert energi etter normalisert klima, som er fremkommet ved energimerking av bygget. Ved å benytte reelle verdier og lokalt klima vil man få et mer realistisk bilde på potensielle energibesparelser og dertil hørende kostnader. Beregning med reelle verdier faller imidlertid utenfor omfanget av dette notatet.

Investeringskostnadene med hensyn til oppgradering i denne rapporten må også sees i sammenheng med eventuelle rehabiliteringskostnader som fremkommer av tilstandsanalysen. De relevante kostnadene i en slik sammenheng er merkostnadene ved å foreta en oppgradering kontra en rehabilitering. Lønnsomhetsanalyse basert på merkostnader faller imidlertid også utenfor omfanget av dette notatet.

Tiltakene gjennomgang av varmesystemet med fokus på drift av varmepumpe og montering av energimålere vil samlet kunne redusere beregnet levert energi etter normalisert klima til 125 kWh/m²år. Dette gir energimerke gul C.

00	01.12.2014	Utsendt	Ragnhild S. Sjøholt	Olav Aga	Bjarne Høstmark
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Om bygget	3
2	Energimerkeordningen.....	3
3	Energimerking av Apeltun skole.....	4
3.1	Faktorer som påvirker energimerket	5
	Energiforsyning.....	5
	Varmetap.....	5
	Varmekapasitet.....	7
	Solskjerming	7
	Kjøling.....	7
	Ventilasjon.....	7
4	Sammenligning med målt energi	8
5	Foreslåtte tiltak for å bedre energiytelsen til bygget.....	9
5.1	Tiltak 1 – Gjennomgang av hele varmesystemet med fokus på drift av varmepumpe.....	9
5.2	Tiltak 2 – Montering av energimålere	9
5.3	Samlet gjennomføring av de to tiltakene	10
5.4	Øvrige tiltak	10
6	Forenklet lønnsomhetsanalyse	11
7	Konklusjon.....	12

1 Om bygget

Apeltun skole består av to bygninger oppført i to byggetrinn, hhv. 2003 og 2008. Bygget faller inn under bygningskategorien Skolebygg og får ett energimerke.

Samlet oppvarmet BRA er fra plantegninger beregnet til 3 897 m² og det er til sammen to ventilasjonsanlegg som betjener bygget. Arealer hvor ventilasjonsaggregatene er plassert er ikke bevisst tilført verken varme eller kjøling. Disse arealene holdes derfor utenfor i beregning av totalt oppvarmet BRA.

2 Energimerkeordningen

Alle bygg over 1 000 m² skal til enhver tid ha gyldig energiattest. Energimerking ble fra 1. juli 2010 obligatorisk for alle som skal selge eller leie ut yrkesbygg som er over 50 m². Gjennom energimerkingen blir en energiattest utstedt. Energiattesten skal for yrkesbygg inneholde energimerke, gjennomsnittlig målt energi de tre siste år og tiltaksliste. Energimerket gjenspeiler både energikarakteren og oppvarmingskarakteren.

Yrkesbygg som består av flere bygningskategorier skal ha en attest per bygningskategori.

Energikarakteren hentes ut fra en karakterskala som går fra A (best) til G (dårligst). Karakteren er den samlede vurderingen av byggets energiytelse og er basert på beregnet levert energi. Tabell 1 viser gjeldende karakterskala for ulike bygningskategorier.

Tabell 1 - Gjeldende karakterskala for de ulike bygningskategoriene

Bygningskategorier	Levert energi pr m ² oppvarmet BRA (kWh/m ²)						
	A	B	C	D	E	F	G
	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Ingen grense
Småhus	85,00+800/A	115,00+1600/A	145,00+2500/A	175,00+4100/A	205,00+5800/A	250,00+8000/A	> F
Leiligheter (boligblokk)	75,00+600/A	95,00+1000/A	110,00+1500/A	135,00+2200/A	160,00+3000/A	200,00+4000/A	> F
Barnehage	80,00	110,00	145,00	180,00	220,00	275,00	> F
Kontorbygning	85,00	115,00	145,00	180,00	220,00	275,00	> F
Skolebygning	70,00	100,00	135,00	175,00	220,00	280,00	> F
Universitets- og høyskolebygning	85,00	125,00	160,00	200,00	240,00	300,00	> F
Sykehus	165,00	235,00	305,00	360,00	415,00	505,00	> F
Sykehjem	140,00	190,00	240,00	295,00	355,00	440,00	> F
Hotellbygning	125,00	185,00	240,00	290,00	340,00	415,00	> F
Ideettsbygning	115,00	160,00	205,00	275,00	345,00	440,00	> F
Forretningsbygning	105,00	155,00	210,00	255,00	300,00	375,00	> F
Kulturbygning	85,00	130,00	175,00	215,00	255,00	320,00	> F
Lett industribygning, verksted	100,00	140,00	185,00	250,00	315,00	405,00	> F

A = oppvarmet del av BRA [m²]

Øvre grense for karakter C er basert på nivå for TEK 2010.

Skalagrenser for boliger er avhengig av oppvarmet BRA, og beregnes med to desimaler

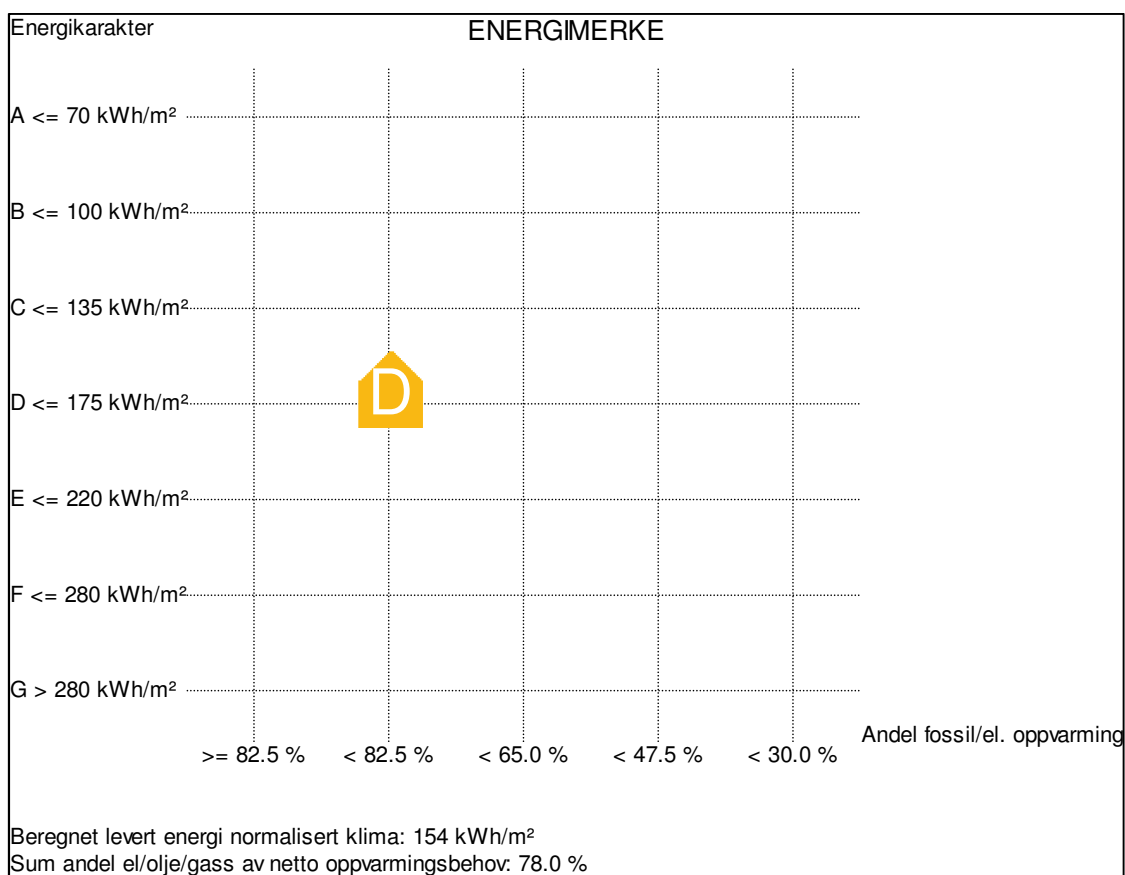
Det er bygget og ikke bruken av bygget som energimerkes. Det skal derfor benyttes standardverdier iht. NS 3031 *Beregning av bygningers energiytelse. Metode og data* i beregningen av forbruksposter som er brukeravhengige. Dette omfatter standardverdier for innetemperaturen, driftstider, internvarmetilskudd, elektrisk utstyr og varmtvann. Det skal også benyttes standardverdier for energibehov til belysning, dersom det ikke kan dokumenteres lavere verdier gjennom egne beregninger. Det må også benyttes minimum ventilasjonsluftmengder etter NS 3031 dersom middelverdien av virkelige luftmengder er lavere enn disse.

Oppvarmingskarakteren baserer seg på en femdelte skala fra rødt til grønt som gir informasjon om i hvilken grad energibehovet til romoppvarming, ventilasjonsvarme og tappevann dekkes av andre energikilder enn elektrisitet og olje, dvs. i hvor stor grad man benytter seg av ny fornybar energi. Oppvarmingskarakteren settes ut fra beregnet andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov. Dekker man hele energibehovet med elektrisitet får man eksempelvis rød oppvarmingskarakter. Dekkes hele varmebehovet med fjernvarme, får man lysegrønn oppvarmingskarakter.

3 Energimerking av Apeltun skole

For å beregne byggets energimerke er det validerte energisimuleringsprogrammet SIMIEN versjon 5.022 benyttet. SIMIEN er et dynamisk simuleringsprogram validert etter NS-EN 15265. I dette programmet er det konstruert en modell av det aktuelle bygget. Følgende bygningsinformasjon er nødvendig for beregningene: Arealdata for yttervegg og vinduer i byggets himmelretninger, arealdata for gulv, tak og skillekonstruksjoner og beskrivelse av konstruksjonene med tilhørende U-verdier. I tillegg er det nødvendig med informasjon om byggets tekniske anlegg og energiforsyning.

For Apeltun skole har det foreligget målsatte plan-, fasade- og snittegninger. U-verdier for vinduer, yttervegg, yttertak og gulv på grunn er beregnet/vurdert basert på diverse byggforsksblad, byggear, byggeskikk og befarng, inkl. enkelte oppmålinger. Øvrig nødvendig informasjon ble registrert under befarng, som ble gjennomført 7. august 2014.



Figur 1 - Energimerket for Apeltun skole

Figur 1 er hentet fra utskrift fra SIMIEN og viser at eiendommen får energimerke oransje D. Beregnet levert energi etter normalisert klima er 154 kWh/m²år og bygget får energikarakteren D. Se kapittel 3.1 for nærmere forklaring av resultatet. For skolebygg er grensen 135 kWh/m²år for å oppnå energikarakteren C.

Apeltun skole benytter seg av elektrisitet og bergvannvarmepumpe for å dekke energibehovet til romoppvarming, ventilasjonsoppvarming, samt tappevannsoppvarming. Som vist i figur 1 er andelen av netto oppvarmingsbehov som dekkes av el/olje/gass lik 78 %, noe som gir oransje oppvarmingskarakter.

3.1 Faktorer som påvirker energimerket

Energiforsyning

Oppvarmingsystemets virkningsgrad tas med i beregning av levert energi til bygget. Hvis ikke annet er oppgitt, så benyttes veiledende inndata for systemvirkningsgrader fra tillegg B i NS 3031. På Apeltun skole benyttes det for grunnlasten en bergvannvarmepumpe med vannbårent distribusjonssystem og for spisslasten en elkjel med det samme distribusjonssystem. Tillegg B foreskriver da en systemvirkningsgrad på 2,22 for bergvannvarmepumpe og gulvvarme og 0,84 for elkjel og gulvvarme. På grunn av en systemfeil slår varmepumpen seg helt av når elkjelen slår inn. Dermed blir prosentvis andel varmepumpe lavere og prosentvis andel elkjel høyere. Dette fører til oransje energikarakter. Hadde ikke varmepumpen slått seg av når elkjelen slo seg på, ville bygget høyst sannsynlig fått gul energikarakter.

Tabell 2 viser inndata for energiforsyning benyttet i beregningsprogrammet.

Tabell 2 - Inndata energiforsyning SIMIEN

Inndata energiforsyning	
Beskrivelse	Verdi
1a Direkte el.	Systemvirkningsgrad: 0,84 Kjølefaktor: 2,40 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 395 g/kWh Andel romoppvarming: 60,0% Andel oppv, tappevann: 60,0% Andel varmebatteri: 60,0 % Andel kjølebatteri: 60,0 % Andel romkjøling: 60,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
1b El. Varmepumpe	Systemvirkningsgrad: 2,22 Kjølefaktor: 2,40 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 395 g/kWh Andel romoppvarming: 40,0% Andel oppv, tappevann: 40,0% Andel varmebatteri: 40,0 % Andel kjølebatteri: 40,0 % Andel romkjøling: 40,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %

Varmetap

Tabell 3 gir en oversikt over verdier benyttet i energiberegningen for Apeltun skole, sammenlignet mot dagens energikrav (TEK10). Reduserte U-verdier og kuldebroer, samt økt tetthet, gir redusert oppvarmingsbehov.

Tabell 3 - U-verdier, kuldebroverdi og lekkasjetall benyttet ved energimerking av eiendommen

Bygningsdel, Apeltun skole	U-verdi [W/m ² K]	Energiltakskrav i TEK 10 [W/m ² K]
Yttervegger	0,24	0,18
Tak	0,17	0,13
Gulv mot grunn	0,21	0,15
Vinduer og ytterdører	1,24	1,20
Normalisert kuldebroverdi [W/m²·K] (m² av oppvarmet BRA)	0,12	0,06
Tetthet i omsetninger pr. time ved 50 Pa [1/h]	2,00	1,50

U-verdier

U-verdi for vinduer og dører med glassfelt er beregnet med programmet Pilkington Spectrum. U-verdier for de resterende bygningsdelene er beregnet etter NBI-blad 471.008, 471.009 og 471.010 eller hentet fra ulike NBI-blad.

Bygget har originale trevinduer fra byggeår og har i hovedsak samme oppbygning i byggetrinn 1 og 2. For vinduer med 2-lags ruter med ett energisparebelegg, argonfylling, karm og ramme i tre, samt 16 mm avstandslist av aluminium, er beregnet U-verdi lik $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ i rutens senterpunkt. Vinduer med soldempendebelegg har samme U-verdi som vinduer med energisparebelegg. U-verdi for karm/ramme og kuldebroverdi i randsoner er henholdsvis $1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ og $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$. Total U-verdi for vinduene varierer fra 1,17 til $1,41 \text{ W/m}^2\text{K}$, avhengig av vindusstørrelsen.

De fleste ytterdører har høy glassandel og er følgelig modellert som vinduer. For ytterdører varierer U-verdi mellom 1,44 og $1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Gjennomsnittlig U-verdi for vinduer og dører samlet er $1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Yttervegger i byggetrinn 1 består av 13 mm gipsplater innvendig, dampsperre, 250 mm isolert bindingsverk av stål, 9 mm vindsperre av GU-gips og luftet trekledning som ytterste sjikt. U-verdi er hentet fra NBI-blad 471.441 og er lik $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Yttervegger i byggetrinn 2 består av 13 mm gipsplater innvendig, dampsperre, 148 mm isolert bindingsverk av tre, 9 mm vindsperre av GU-gips og luftet trekledning som ytterste sjikt. U-verdi er hentet fra NBI-blad 471.401 tab.41 og er lik $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Gjennomsnittlig U-verdi for alle yttervegger samlet er $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Yttertak i både byggetrinn 1 og 2 består av lett-takelementer med U-verdi lik hhv. 0,17 og $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$. Disse er hentet fra leverandørens katalog.

Gjennomsnittlig U-verdi for alle yttertak er $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$.

For både byggetrinn 1 og 2 er det antatt at byggene er fundamentert på sprengstein over fjell, avrettet med puk og grus. Gulvet er antatt bygget opp med 100 mm grovstøp, 200 mm EPS, plastfolie og 80 mm påstøp. U-verdi for gulv mot grunn er beregnet til $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dette gir en ekvivalent U-verdi mellom 0,10 og $0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$, beregnet iht. NS-EN ISO 13370. Gulv mot teknisk rom i byggetrinn 1 består av hulldekkeelement med påstøp. U-verdi for konstruksjonen er beregnet til $1,89 \text{ W/m}^2\text{K}$ vha. NBI-blad 471.008.

Gjennomsnittlig U-verdi for gulv mot grunn er $0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Kuldebroer og tetthet

Bygningens tetthet kommer blant annet an på materialvalg, antall overganger og bygningens volum. Basert på observasjoner på befaring er det grunnlag for å anta at det kan være mindre tettheter i konstruksjonen, og da spesielt i tilknytning til vinduer og dører. Byggets tetthet er satt til $2,00 \text{ h}^{-1}$. For å finne byggets reelle lekkasjetall kan det enten måles etter NS-EN ISO 13829 eller beregnes etter NS-EN 15242.

Basert på tilgjengelig informasjon, samt observasjoner ved befaring av Apeltun skole, er det benyttet ca. 50 mm kuldebrobryter i fasadene. Bygget har bæresystem av stål/tre, med fasader av isolert bindingsverk. Normalisert kuldebroverdi på $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ er derfor valgt iht. NS 3031. Ønsker man en eksakt verdi for normalisert kuldebroverdi kan dette beregnes etter NS-EN ISO 10211:2007.

Vinduer/vindusarealer

I bygninger der fasaden består av en stor andel av vinduer, eller der vinduer har dårlig U-verdi, er det stort varmetap. Hvis energiltakene i TEK 10 følges, er det krav til at andel vindus- og dørareal må være lavere enn 20 % av oppvarmet BRA. Andel vindus- og dørareal for Apeltun skole er 14,6 % og dermed under energiltakskravet i TEK 10.

Varmekapasitet

Skillekonstruksjoner tar opp og avgir varme til rommet. Materialets evne til å lagre varme kalles varmekapasitet og avgjør hvor godt en bygning holder på varmen. Tunge konstruksjoner som betong har større varmekapasitet enn lette konstruksjoner som for eksempel gipsplater. Innvendige vertikale overflater er i hovedsak av gipsplater. Himling består hovedsakelig av fast gipsplater. Overflater på gulv er gulvbelegg eller fliser. Normalisert varmekapasitet for bygget er 68 Wh/m²K.

Solskjerming

Den beste form for solskjerming er utvendig og automatisk styrt. God solskjerming reduserer behovet for lokal kjøling og bedrer inneklimate på vår, sommer og høst. På Apeltun skole benyttes det enten innvendige rullegardiner eller lyse gardiner som solskjerming i de fleste vinduer. Vinduene har i hovedsak energisparebelegg, med unntak av enkelte vinduer mot sør som har soldempende belegg.

Solfaktor for rutene er beregnet i programmet Pilkington Spectrum. Verdien for denne variabelen er 0,49 for ruter med energisparebelegg og 0,37 for ruter med soldempende belegg. Total solfaktor for vindu med energisparebelegg og solskjerming er beregnet til 0,26 for innvendige rullegardiner og 0,33 for lyse gardiner. Total solfaktor for vindu med soldempende belegg og solskjerming er beregnet til 0,20 for innvendige rullegardiner og 0,25 for lyse gardiner. Gjennomsnittlig total solfaktor for vindu og solskjerming for hele Apeltun skole er 0,27.

Kjøling

Det er verken lokal kjøling eller ventilasjonskjøling på Apeltun skole. I henhold til § 10 i veiledningen til energimerkeforskriften er det derfor benyttet fiktiv ventilasjonskjøling og lokal kjøling i alle soner for å tilfredsstille HMS-krav til maksimal innetemperatur.

Ventilasjon

Apeltun skole har to ventilasjonsanlegg som betjener hhv. byggetrinn 1 og byggetrinn 2. Anleggene er energivurdert av Gunnar Karlsen AS i 2014, og tabell 4 nedenfor oppsummerer de mest relevante verdiene.

Tabell 4 – VAV Ventilasjonsanlegg

System	Luftmengde		Vifteeffekt			Varmegjenvinning		Driftstid [t/år]	År
	Tilluft [m ³ /h]	Avtrekk [m ³ /h]	Tilluft [kW]	Avtrekk [kW]	SFP [kW/(m ³ /s)]	Type	Virkningsgrad [%]		
36.01	28 400	31 200	6,60	7,56	1,6	Roterende	82	2 600	03
36.02	23 516	22 205	10,72	9,42	3,1	Roterende	82	2600	07

Ved beregning av energimerke skal det benyttes årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for aggregatenes varmegjenvinnere. Primært ønsker man å benytte verdier fra SD-anlegget, som da vil kunne gi et eksakt estimat på virkningsgraden. Der hvor slik data ikke foreligger ønsker man sekundært å benytte verdier fra FDV-dokumentasjon, eventuelt justert noe for alder. Hvis slike data heller ikke foreligger vil man tertiært vurdere hvorvidt man skal benytte erfaringstall for den gitte type gjenvinner eller hvorvidt man skal benytte målte momentanverdier som et estimat på den årsgjennomsnittlige temperaturvirkningsgraden.

GK har i forbindelse med energivurderingen av de tekniske anleggene på Apeltun skole målt momentanverdier mht. temperaturvirkningsgrader for ventilasjonsaggregatene, se tabell 4. Disse momentanverdiene for virkningsgradene er utført basert på tilluftmetoden, og benyttes i dette notatet som et estimat for årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad, med en justering ift. alder.

Ved beregning av energimerket er det for VAV-anleggene i driftstid benyttet maksimale luftmengder på 16 m³/hm² og minimum luftmengder lik 10 m³/hm² iht. tabell B.1 i NS 3031. Dette fordi eksisterende luftmengder er mindre enn veiledende verdier i denne tabellen. Utenfor driftstid og i helger/ferie er det benyttet minimumsverdier iht. tabell A.6 i NS 3031 på 3,0 m³/hm².

4 Sammenligning med målt energi

Tabell 5 nedenfor viser beregnet levert energi til bygningen med normalisert klima og standardverdier (iht. NS 3031) for driftstider, ventilasjon og forbruksposter/internlaste som er brukeravhengige.

Tabell 5 - Totalt levert energi

Energivare	Levert energi til bygningen (beregnet)	
	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	518549 kWh	133,1 kWh/m ²
1b El. Varmepumpe	81359 kWh	20,9 kWh/m ²
1c El. solenergi	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-6	599908 kWh	153,9 kWh/m ²

Gjennomsnittlig målt energi de siste tre årene skal oppgis ved energimerking, og i energiattesten fremstilles energibruken per energibærer. Basert på Bergen kommunes opplysninger fra 2010 til 2012 har Apeltun skole, inkludert ballhall, hatt en gjennomsnittlig energibruk på ca. 587 936 kWh/år (elektrisitet). Samlet oppvarmet BRA for Apeltun skole og ballhall er ca. 4 691 m². Dette tilsvarer ca. 125,3 kWh/m²år. For Apeltun skole uten ballhall vil gjennomsnittlig energiforbruk de siste tre årene være ca. 494 000 kWh/år.

Hovedforklaringen på avviket mellom beregnet levert energi etter normalisert klima (154 kWh/m²år) og målte verdier (125,3 kWh/m²år) vurderes i hovedsak å skyldes klimaforskjeller mellom Oslo og Bergen, samt at reelle luftmengder på Apeltun skole er noe lavere enn de anbefalte luftmengdene som er hentet fra NS 3031 Tab. B.1, og som er benyttet i denne energianalysen. Andre årsaker til avviket er bruk av standardverdier iht. NS 3031 for driftstider og forbruksposter som er brukeravhengige/internlaste, samt usikkerhet knyttet til arealer og U-verdier.

5 Foreslåtte tiltak for å bedre energiytelsen til bygget

- Multiconsult foretok befaring for energimerking 7.august 2014. Under befaring ble det avdekket to mulige tiltak for å forbedre byggets energiytelse.
- Det er i beregningene tatt utgangspunkt i beregnet levert energi etter normalisert klima, som er fremkommet ved energimerking av bygget.
- Energipris lik 0,80 kr/kWh eks. mva. for elektrisitet er benyttet i beregningene.
- Det er benyttet kalkulasjonsrente på 3,5 %.
- Tekniske levetider er listet opp i tabell 6 nedenfor.

Tabell 6 - Tekniske levetider

Anleggstype	Levetid
Automatikk	10 år
Lysanlegg	15 år
Ventilasjon og varme	20 år
Bygningsmessige arbeider	30 år

5.1 Tiltak 1 – Gjennomgang av hele varmesystemet med fokus på drift av varmepumpe

På grunn av en systemfeil kobler varmepumpen seg ut når elkjelene kobles inn. I utgangspunktet skal el-kjelene ta spisslasten og varmepumpen grunnlasten av romoppvarming. Denne feilen kan oppstå store perioder av året, spesielt om vinteren. Dette gjør at bygningsmassen får energikarakter oransje fordi varmepumpen ikke utnyttes fullt ut. En gjennomgang av varmesystemet kan avdekke feilen og varmepumpen kan da fungere slik den skal.

Anslått investeringskostnad for tiltaket er kr 310 000 eks. mva.

Isolert sett vil tiltaket kunne gi en årlig besparelse på 29 kWh/m²år, dvs. ca. 113 000 kWh/år, noe som gir energimerke gul C.

5.2 Tiltak 2 – Montering av energimålere

Per dags dato er det ingen oversikt over hva elektrisiteten går til i bygget. For Apeltun skole foreslås det å montere tre energimålere per tavle som måler forbruk til lys, varme og varmtvannsbereder. For byggetrinn 1 og 2 er det totalt åtte tavler. I tillegg kan det monteres energimålere for ventilasjonsanleggene, en for hvert anlegg.

Forutsetninger for beregning av energibesparelse:

Energibesparelse ved energioppfølging er vanligvis 2-10 % av levert energi før enøk, avhengig av initiell tilstand. Hovedårsaken til dette er at tiltaket genererer andre tiltak som blir avdekket som en indirekte årsak av måling.

Anslått investeringskostnad for tiltaket er kr. 390 000 eks. mva.

Energibesparelse: $E \cdot 0,03 = 573\,309 \cdot 0,03 = 17\,000$ kWh/år

Isolert sett vil dette kunne gi en årlig besparelse på ca. 17 000 kWh/år.

Ved beregning av energimerke blir dette tiltaket holdt utenfor.

5.3 Samlet gjennomføring av de to tiltakene

Gjennomføres disse to tiltakene samlet vil dette kunne gi en årlig besparelse på ca. 130 000 kWh/år, noe som gir energimerke gul C. Samlet investeringskostnad for å gjennomføre disse to tiltakene er kr. 700 000 eks. mva.

5.4 Øvrige tiltak

Termografering og tetthetsprøving

Bygningskroppen kan undersøkes ved å gjennomføre termografering og eventuelt tetthetsprøving. Det kan da tas stikkprøver av utvalgte rom. Dette vil kunne avdekke og dokumentere luftlekkasjer, isolasjonsavvik, kuldebroer og i noen tilfeller fuktskader. Termografering vil kunne identifisere områder med avvik, slik at tiltak kan gjennomføres før det får utviklet seg problemer, eksempelvis knyttet til fukt. Ved termografering kan også luftlekkasjer fra ventilasjon, varmetap fra tekniske installasjoner, etc. avdekkes. Alle slike mangler medfører unødvendig varmetap og kan medføre dårlig inneklima for brukerne.

Utvendig solskjerming

Ved å montere utvendig, automatisk styrt solskjerming vil man redusere kjølebehovet for bygget på sommerstid. Selv om det ikke er kjøling på Apeltun skole per dags dato, kan tiltaket likevel påvirke byggets energimerke, da det ved energimerking benyttes fiktiv kjøling for å tilfredsstille HMS-krav til maksimal innetemperatur. Tiltaket må i hovedsak vurderes som et inneklimatiltak, da det vil redusere innetemperaturen betraktelig på de varmeste dagene.

6 Forenklet lønnsomhetsanalyse

Den forenklete lønnsomhetsanalysen som er utført er basert på beregnet levert energi etter normalisert klima, som er fremkommet ved energimerking av bygget. Ved å benytte reelle verdier og lokalt klima vil man få et mer realistisk bilde på potensielle energibesparelser og dertil hørende kostnader. Beregning med reelle verdier faller imidlertid utenfor omfanget av dette notatet.

Investeringskostnadene som er medtatt i denne rapporten innebærer oppgradering av bygg og tekniske installasjoner. Hvis man fra disse kostnadene trekker fra nødvendige rehabiliteringskostnader vil man ende opp med merkostnadene ved en oppgradering. Merkostnadene er de relevante kostnadene man egentlig bør benytte i en lønnsomhetsanalyse, hvor man i utgangspunktet har et rehabiliteringsbehov. En analyse basert på merkostnader faller imidlertid utenfor rammene til dette notatet. Dette er verdt å ha et bevisst forhold til når man vurderer hvorvidt man skal gjennomføre oppgraderingstiltakene skissert i dette notatet eller rehabiliteringstiltakene som er fremkommet gjennom tilstandsvurderingen av bygget.

Netto nåverdi over aktuell levetid for de ulike tiltakene er presentert i tabell 7. Tiltak som i tabellen har positiv netto nåverdi er vurdert som lønnsomme.

Det er i beregningene benyttet energipris (eks. mva.) på 0,80 kr/kWh eks. mva. for elektrisitet og en kalkulasjonsrente på 3,5 %.

Investeringer er angitt eks. mva. Noen av kostnadsoverslagene er usikre. Tilbud bør derfor innhentes for å få eksakte priser.

Tiltak 1-2 er vurdert uavhengig av hverandre. Dersom tiltakene 1-2 gjennomføres samtidig, er det ikke nødvendigvis slik at total lønnsomhet er lik summen av de enkelte tiltakene. Tiltaket «Alle» er imidlertid et forsøk på å vurdere den samlede lønnsomheten ved å gjennomføre de to tiltakene samtidig.

For tiltaket «Alle» er energibesparelsen ved samtidig å gjennomføre tiltak 1-2 simulert i programmet SIMIEN. Samlet investeringskostnad for de to tiltakene er forutsatt å være summen av enkelttiltakene. Det er forutsatt 20 års levetid for beregningen av lønnsomheten til dette samlede tiltaket.

Tabell 7 - Netto nåverdi

Tiltak nr.	Tiltak	Besparelse Energi [kWh/år]	Investeringskostnad [kr]	Årlig besparelse [kr/år]	Nåverdi av besparelse over levetiden [kr]	Netto Nåverdi [kr]	Tilbakebetalings-tid [år]	Energisparepris [kr/kWh]
0	Dagens tilstand							
1	Gjennomgang av varmesystem, VP	113 000	310 000	90 000	1 279 000	969 000	3,7	0,19
2	Energimålere	17 000	390 000	14 000	116 000	-274 000	107,2	2,76
1+2	Alle	130 000	310 000	104 000	1 478 000	1 168 000	3,2	0,17

Tiltak 1 er vurdert som lønnsomt, da netto nåverdi er positiv.

Endringer i forutsetningene som ligger til grunn for tabellen ovenfor kan imidlertid endre lønnsomheten til tiltakene. Dette retter seg da generelt til forhold som investeringskostnader og energipriser, og spesielt til kalkulasjonsrenten, samt det faktum at det er benyttet beregnet levert energi med normalisert klima som utgangspunkt og ikke reelle verdier med lokalt klima.

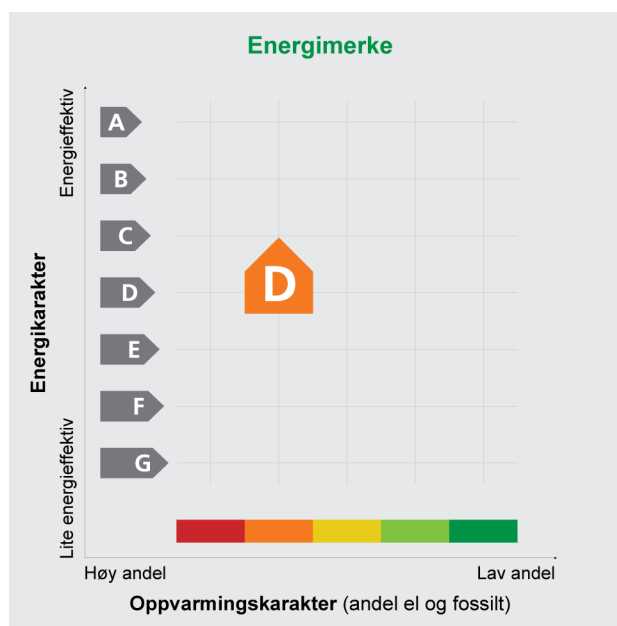
Generelt forteller energispareprisen hvor mye det koster å spare 1 kWh. Hvis eksisterende energipris er høyere enn energispareprisen er tiltaket lønnsomt.

7 Konklusjon

- Apeltun skole har et beregnet levert energibehov etter normalisert klima på 154 kWh/m²år og benytter elektrisitet og varmepumpe for å dekke energibehovet til romoppvarming, ventilasjonsoppvarming, samt tappevannsoppvarming. Dette medfører at bygget får energimerket oransje D. Til sammenligning vil bygg som prosjekteres etter dagens energikrav (TEK 10), og som har energiforsyning med moderate systemvirkningsgrader, få energikarakter C.
- Det har på befaring blitt avdekket to tiltak som kan bedre byggets energiytelse, hvor begge kan påvirke og/eller bedre energimerket. Samlet investeringskostnad for tiltakene er ca. 700 000 NOK. Gjennomføres disse to tiltakene vil dette kunne medføre årlige energibesparelser på ca. 130 000 kWh, noe som tilsvarer ca. 104 000 NOK/år.
- Av de to tiltakene som er avdekket er ett vurdert som lønnsomt. Da basert på de forhåndsdefinerte forutsetningene mht. kalkulasjonsrente, energipris og levetid, samt utgangspunktet for energibesparelsene, som da er beregnet levert energi med normalisert klima.
- Gjennomføres bare tiltak 1 – Gjennomgang av varmesystem med fokus på drift av varmepumpe, vil dette endre energimerket fra oransje D til gul C. Gjennomføres bare tiltak 2 – montering av energimålere, vil ikke dette endre energimerket.
- Gjennomføres begge tiltakene vil beregnet levert energi etter normalisert klima reduseres til 125 kWh/m²år, noe som gir energimerket gul C.

ENERGIATTEST

Adresse	Apeltunvegen 94
Postnr	5238
Sted	RÅDAL
Leilighetsnr.	
Gnr.	87
Bnr.	67
Seksjonsnr.	
Festenr.	
Bygn. nr.	20785500
Bolignr.	
Merkenr.	A2014-500095
Dato	05.11.2014



Eier	BERGEN KOMMUNE
Innmeldt av	Multiconsult AS v/ Ragnhild Soldal Sjøholt

Energiattesten er bekreftet og offisiell. Bygningens eierforhold er ikke bekreftet fra Matrikkelen

Energimerket angir bygningens energistandard. Energimerket består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter, se figuren. Energimerket symboliseres med et hus, hvor fargen viser oppvarmingskarakter, og bokstaven viser energikarakter.

Energikarakteren angir hvor energieffektiv bygningen er, inkludert oppvarmingsanlegget. Energikarakteren er beregnet ut fra den typiske energibruken for bygningstypen. Beregningene er gjort ut fra normal bruk ved et gjennomsnittlig klima. Det er bygningens energimessige standard og ikke bruken som bestemmer energikarakteren. A betyr at bygningen er energieffektiv, mens G betyr at

bygningen er lite energieffektiv. En bygning bygget etter byggeforskriftene vedtatt i 2010 vil normalt få C.

Oppvarmingskarakteren forteller hvor stor andel av oppvarmingsbehovet (romoppvarming og varmtvann) som dekkes av elektrisitet, olje eller gass. Grønn farge betyr lav andel el, olje og gass, mens rød farge betyr høy andel el, olje og gass. Oppvarmingskarakteren skal stimulere til økt bruk av varmepumper, solenergi, biobrensel og fjernvarme.

Om bakgrunnen for beregningene, se www.energimerking.no

Målt energibruk: 488 422 kWh pr. år

Målt energibruk er gjennomsnittet av hvor mye energi bygningen har brukt de siste tre årene. Det er oppgitt at det i gjennomsnitt er brukt:

488 422 kWh elektrisitet	0 kWh fjernvarme
0 liter olje/parafin	0 Sm ³ gass
0 kg bio (pellets/halm/flis)	0 kWh annen energivare

Hvordan bygningen benyttes har betydning for energibehovet

Energi behovet påvirkes av hvordan man benytter bygningen, og kan forklare avvik mellom beregnet energibehov og målt energibruk. Gode energivaner bidrar til at energibehovet reduseres. Energi behovet kan også bli lavere enn normalt dersom:

- deler av bygningen ikke er i bruk,
- færre personer enn det som regnes som normalt bruker bygningen, eller
- den ikke brukes hele året.

Gode energivaner

Ved å følge enkle tips kan du redusere bygningens energi-behov, men dette vil ikke påvirke bygningens energimerke.

Energimerket kan kun endres gjennom fysiske endringer på bygningen.

Eksperten har ikke angitt tips til brukervaner

Mulige forbedringer for bygningens energistandard

Ut fra opplysningene som er oppgitt om bygningen, og beste skjønn fra den som har utført energimerkingen, anbefales følgende energieffektiviserende tiltak. Dette er tiltak som kan gi bygningen et bedre energimerke.

Noen av tiltakene kan i tillegg være svært lønnsomme. Tiltakene bør spesielt vurderes ved modernisering av bygningen eller utskifting av teknisk utstyr.

Tiltaksliste: Se vedlegg 1 til energiattesten

Det tas forbehold om at tiltakene er foreslått ut fra de opplysninger som er gitt om bygningen. Fagfolk bør derfor kontaktes for å vurdere tiltakene nærmere.

Eventuell gjennomføring av tiltak må skje i samsvar med gjeldende lovverk, og det må tas hensyn til krav til godt inn klima og forebygging av fuktskader og andre byggskader.

For ytterligere råd og veiledning om effektiv energibruk, vennligst se naring.enova.no eller ring Enova svarer på tlf. 08049.

Bygningsdata som er grunnlag for energimerket

Energimerket og andre data i denne attesten er beregnet ut fra opplysninger som er gitt av bygningseier da attesten ble registrert. Nedenfor er en oversikt over oppgitte opplysninger, som bygningseier er ansvarlig for.

Der opplysninger ikke er oppgitt, brukes typiske standardverdier for den aktuelle bygningstypen. For mer informasjon om beregninger, se www.energimerking.no/beregninger

Bygningskategori: SKOLEBYGG
Bygningstype: UNDERVISNINGSLOKALER
Byggeår: 2008
BRA: 3897,0

Programvare: Denne attesten er utstedt basert på opplasting av beregninger utført med programmet SIMIEN - 5.022

For oversikt over bygnings-/beregnings-data, se vedlegg 2

Oppgitte opplysninger om bygningen kan finnes ved å gå inn på www.energimerking.no, og logge inn via MinID/Altinn. Dette forutsetter at du er registrert som eier av denne bygningen i matrikkelen, eller har fått delegert tillatelse til å gå inn på energiattesten. For å se detaljer må du velge "Gjenbruk" av aktuell attest

under Offisielle energiattester i skjermbildet "Adresse". Bygningseier er ansvarlig for at det blir brukt riktige opplysninger. Eventuelle gale opplysninger må derfor tas opp med selger eller utleier da dette kan ha betydning for prisfastsettelsen. Eier kan når som helst lage en ny energiattest.

Om energimerkeordningen

Norges vassdrags- og energidirektorat er ansvarlig for energimerkeordningen. Energimerket beregnes på grunnlag av oppgitte opplysninger om bygningen. For informasjon som ikke er oppgitt, brukes typiske standardverdier for den aktuelle bygningstypen fra tidsperioden den ble bygd i. Beregningsmetodene for energikarakteren baserer seg på NS 3031 (www.energimerking.no/NS3031)

NVE samarbeider med Enova om rådgivning knyttet til energimerkeordningen. Spørsmål om energi-

attesten, energimerkeordningen eller gjennomføring av energieffektivisering og tilskuddsordninger kan rettes til Enova svarer på tlf. 08049, eller svarer@enova.no

Plikten til energimerking er beskrevet i energimerkeforskriften, vedtatt desember 2009, og sist endret i januar 2012.

Nærmere opplysninger om energimerkeordningen kan du finne på www.energimerking.no

Tiltaksliste:

Vedlegg til energiattesten

Attesten gjelder for følgende eiendom (Vedlegg 1)

Adresse: Apeltunvegen 94

Postnr/Sted: 5238 RÅDAL

Dato: 05.11.2014 12:41:26

Energimerkenummer: A2014-500095

Gnr: 87

Bnr: 67

Seksjonsnr:

Festenr:

Bygnnr: 20785500

Ansvarlig for energiattesten: BERGEN KOMMUNE

Energimerking er utført av: Multiconsult AS v/ Ragnhild Soldal Sjøholt

Generelle tiltak

Tiltak 1: Individuell energimåling

Tiltak på varmeanlegg

Tiltak 2: Varmepumpe

Øvrige tiltak

Tiltak 3: Solavskjerming

Generell informasjon

For beskrivelse av tiltak se Multiconsult sitt Energimerkenotat 615410-A-RIBfy-NOT-001, datert 1.12.2014.

Attesten gjelder for følgende eiendom (Vedlegg 2)

Adresse: Apeltunvegen 94
 Postnr/Sted: 5238 RÅDAL
 Dato: 05.11.2014 12:41:26
 Energimerkenummer: A2014-500095

Gnr: 87
 Bnr: 67
 Seksjonsnr:
 Festenr:
 Bygnnr: 20785500

Ansvarlig for energiattesten: BERGEN KOMMUNE
 Energimerking er utført av: Multiconsult AS v/ Ragnhild Soldal Sjøholt

Enhet	Inngangsverdi
Bygningskategori	SKOLEBYGG
Bygningskategori-Id (NVE-Id)	5
Bygningstype	UNDERVISNINGSLOKALER
Byggeår	2008
Areal yttervegger	1724 m ²
Areal tak	3837 m ²
Areal gulv	3897 m ²
Areal vinduer, dører og glassfelt	569 m ²
Oppvarmet BRA	3897 m ²
Totalt BRA	3897 m ²
Oppvarmet luftvolum	18531 m ³
U-verdi for yttervegger	0,24 W/(m ² ·K)
U-verdi for tak	0,17 W/(m ² ·K)
U-verdi for gulv	0,21 W/(m ² ·K)
U-verdi for vinduer, dører og glassfelt	1,24 W/(m ² ·K)
Arealandel for vinduer, dører og glassfelt	14,6 %
Normalisert kuldebroverdi	0,12 W/(m ² ·K)
Normalisert varmekapasitet	68,1 Wh/(m ² ·K)
Lekkasjetall	2,00 1/h
Dato for måling av lekkasjetall (en forutsetning for å kunne få karakter A)	
Temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner	78 %
Estimert årgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner pga. frostsikring	78 %
Spesifikk vifteeffekt (SFP) relatert til luftmengder i driftstiden	1,34 kW/(m ³ /s)
Spesifikk vifteeffekt (SFP) relatert til luftmengder utenfor driftstiden	0,31 kW/(m ³ /s)
Gjennomsnittlig spesifikk ventilasjonsluftmengde i driftstiden	10,0 m ³ /(m ² ·h)
Årgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for oppvarmingssystemet	139 %
Installert effekt for romoppvarming og ventilasjonsvarme (varmebatteri)	80 W/m ²
Settpunkt-temperatur for oppvarming i driftstiden	21,0 °C
Årgjennomsnittlig kjølefaktor for kjølesystemet	240 %
Settpunkt-temperatur for kjøling	22,0 °C
Installert effekt for romkjøling og ventilasjonskjøling	70 W/m ²
Spesifikk pumpeeffekt oppvarming (SPP)	0,55 kW/(l/s)

Bygningsdata:

Vedlegg til energiattesten

Driftstider, antall timer i døgn med drift

Driftstid ventilasjon	10 h
Driftstid oppvarming	10 h
Driftstid kjøling	24 h
Driftstid lys	10 h
Driftstid utstyr	10 h
Driftstid varmtvann	10 h
Driftstid personer	10 h

Spesifikt effektbehov for belysning i driftstiden	10,00 W/m ²
Spesifikt varmetilskudd fra belysning i driftstiden	10,00 W/m ²
Spesifikt effektbehov for utstyr i driftstiden	6,00 W/m ²
Spesifikt varmetilskudd fra utstyr i driftstiden	6,00 W/m ²
Spesifikt effektbehov for varmtvann i driftstiden	4,50 W/m ²
Spesifikt varmetilskudd fra varmtvann i driftstiden	0,00 W/m ²
Spesifikt varmetilskudd fra personer i driftstiden	12,00 W/m ²
Total solfaktor for vindu og solskjerming (Ø/S/V/N)	0,27
Gjennomsnittlig karmfaktor	0,20
Solskjermingsfaktor pga. horisont, nærliggende bygninger, vegetasjon og eventuelle bygningsutspring	0,84
Oppvarmingssystem(er)	Direkte elektrisk; Varmepumpe;
Varmefordelingssystem	Vannbåren oppvarming;
Eventuell varmekilde for varmpumpe og fordeling	
Manuell eller automatisk solskjerming	MANUELL

Andeler og årgjennomsnittlige systemvirkningsgrader for beregning av levert elektrisitet

Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av elektrisk varmesystem (er)	0,60
Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av varmpumpe	0,40
Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av solfangeranlegg	0,00
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av elektrisk varmsystem(er)	0,60
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av elektrisk varmpumpe	0,40
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av solfangeranlegg	0,00
Årgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for elektrisk varmesystem	0,84
Årgjennomsnittlig effektfaktor for varmpumpeanlegg	2,22
Årgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for termisk solfangeranlegg (termisk)	9,00

Andeler og årgjennomsnittlige systemvirkningsgrader for beregning av levert olje

Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av et oljebasert varmesystem	0,00
---	------

Bygningsdata: Vedlegg til energiattesten

Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av et oljebasert varmesystem	0,00
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for det oljebaserte varmesystemet.	0,80

Andeler og årsgjennomsnittlige systemvirkningsgrader for beregning av levert gass

Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av et gassbasert varmesystem	0,000
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av et gassbasert varmesystem	0,00
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for det gassbaserte varmesystemet.	0,85

Andeler og årsgjennomsnittlige systemvirkningsgrader for beregning av levert fjernvarme

Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av fjernvarmebasert varmesystem	0,000
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av fjernvarmebasert varmesystem	0,00
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for det fjernvarmebaserte varmesystemet.	0,90

Andeler og årsgjennomsnittlige systemvirkningsgrader for beregning av levert biobrensel

Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av biobrenselbasert varmesystem	0,00
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av biobrenselbasert varmesystem	0,00
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for det biobrenselbaserte varmesystemet.	0,77

Andeler og årsgjennomsnittlige systemvirkningsgrader for beregning av levert annen energivare

Andel av netto energibehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme som dekkes av varmesystem basert på andre energivarer	0,00
Andel av netto energibehov for oppvarming av tappevann som dekkes av varmesystem basert på andre energivarer	0,00
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for varmesystem for andre energibærere	0,98

Klimastasjon / kilde	Bergen (MeteoNorm)
Dato for beregning	15.10.2014
Henvisning til dokumentasjon for inndata eller begrunnelse for avvik fra normative tillegg til NS 3031 eller andre forhold vedr. beregningene.	

Beregningsprogram

Navn programvare	SIMIEN
Versjon	5,022
Produsent / leverandør	ProgramByggerne
Beskrivelse: Månedsberegning / timesberegning / dynamisk	Dynamisk timesberegning

Energirådgiver

Firma	Multiconsult AS
-------	-----------------

Bygningsdata:

Vedlegg til energiattesten

Navn person

Ragnhild Soldal Sjøholt

Beregningsresultater som er input til attestgenerator i EMS

Beregnet levert energi ved normalisert klima	599908 kWh/år
Beregnet spesifikk levert energi ved normalisert klima	154,0 kWh/(m ² ·år)
Beregnet levert energi til oppvarming og varmtvann ved normalisert klima	367564 kWh/år
Beregnet spesifikk levert energi ved lokalt klima	130,9 kWh/(m ² ·år)
Beregnet levert energi ved lokalt klima	510265 kWh/år

Målt energibruk (levert energi) pr. år, gjennomsnitt for siste tre år.

Elektrisitet	488422 kWh/år
Olje	0 liter/år
Gass	0,0 Sm ³ /år
Fjernvarme	0 kWh/år
Biobrensel	0 kg/år
Annen energivare	0 kWh/år
Totalt	488422 kWh/år

Beregnet levert energi ved normalklima

Elektrisitet	599908 kWh/år
Olje	0 kWh/år
Gass	0 kWh/år
Fjernvarme	0 kWh/år
Biobrensel	0 kWh/år
Annen energivare	0 kWh/år
Totalt	599908 kWh/år

Sum andel elektrisitet, olje og gass

78 %

5. Andre målinger

ENERGIVURDERING AV VENTILASJONSANLEGG



ARKOVERSIKT

Systemnr.:

36.01

[Tast inn syst.nr.](#)

[Klikk på hver overskrift for å få tilgang til arkene.](#)

ARKET INNEHOLDER

Oppsummering og anbefalinger	Detaljer og data om energirådgiver og anlegg Oppsummering av anleggets tilstand Anbefalte forbedringspunkter og punkter for videre undersøkelser	Versjon 1.01
Sjekkliste 1 - Tekniske data	Sjekkliste for tekniske data vedrørende ventilasjonsanlegget.	Versjon 1.01
Sjekkliste 2 - Liste over dokumentasjon	Liste over fremvist relevant dokumentasjon vedrørende ventilasjonsanleggets tilstand og operasjon.	Versjon 1.01
Sjekkliste 3 - Fullstendighetskontroll	Sjekkliste for fullstendighetskontroll av ventilasjonsanlegget, inkl. visuell kontroll av teknisk utstyr og lokaler.	Versjon 1.01
Sjekkliste 4 - Funksjons- og dimensjoneringskontroll	Sjekkliste for funksjons- og dimensjoneringskontroll av hele ventilasjonssystemet, inkl. vurdering av systemoppbygging og luftvolum.	Versjon 1.01

SKRIV UT
LISTER



SKRIV UT
FILTERSKJEMA



Ved utskrift, trykk på "Skriv ut lister" for hvert system, men kun én gang på "Skriv ut filterskjema".

Opplasting av energivurdering og mer informasjon via EnergiMerkeSystemet på www.energimerking.no

Oppsummering og anbefalinger

Energirådgiver og kompetanseerklæring

Ved å fylle ut følgende skjema erklærer energirådgiver seg for å besitte den nødvendige kompetanse for å utføre en energivurdering av ventilasjonsanlegg i henhold til Sp.n.1 forskrift til energiloven. Signatur og dato nederst på siden.

Energirådgivers navn	Maria Korsgren / Remi Jakobsen	Telefon	41220049 / 48996555
Firma	GK NORGE AS	E-post	maria.korsgren@gk.no / remi.jakobsen@gk.no
Gateadresse, postnr, poststed	Wallemslien 18 Pb.4 Ytre Laksevåg 5848 Bergen	Org.nummer	952 392 992

Anleggsinformasjon

Anleggsadresse	Apeltunvegen 94 5238 RÅDAL	Velg Kommune	Fylke:	GD 1971-2000
Gnr.: / Bruksnr.:	87/67	Bergen	Hordaland	3531
Bygningsnr. / Seksjonsnr.:		Org.nummer		
Anleggseier	Bergen kommune	Telefonnr.:	478 16 592	
Kontaktperson	Walter Olsen	E-post:	walter.olsen@bergen.kommune.no	

Systeminformasjon

System nr.	36.01	Type lokale:	Skolebygg		Antall pers.:	0
Installasjonsår	2008	Byggeår:			Areal(m ²):	
Systemet betjener	Byggtrinn I				Takhøyde (m):	
Driftstider	Timer/døgn	10	Døgn/uke	5	Volum (m3):	
Årlig driftstid	Timer	2600	Uker/år	52		

Oppsummering av ventilasjonsanleggets tilstand

Verdier beregnes av energirådgiver basert på innfyllte verdier i skjemaene.

Kommentarer

Spesifikk luftmengde i driftstid		m ³ /h/m ²	
Spesifikk luftmengde utenfor driftstid		m ³ /h/m ²	
Energibruk vent oppvarming	42 221	kWh/år	
Spes.vent oppvarming		kWh/m ² *år	
Energibruk viftedrift	#VALUE!	kWh/år	
Spes. vifteenergi	#VALUE!	kWh/m ² *år	
Energibruk vent. totalt	#VALUE!	kWh/år	
Spes. vent. energi totalt	#VALUE!	kWh/m ² *år	
SFP-faktor i driftstiden	1.6	kW/m ³ /s	
SFP-faktor utenfor driftstiden		kW/m ³ /s	
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner	82.4	%	
Luftskifte (i og / utenfor driftstid)		h ⁻¹	

Sjekklistekontroll

Tekniske data	Sjekkliste 1 gjennomgått	JA	
Dokumentasjon	Sjekkliste 2 gjennomgått	JA	
Fullstendighetskontroll	Sjekkliste 3 gjennomgått	JA	
Funksjon - dimensjon	Sjekkliste 4 gjennomgått	JA	

Anbefalte forbedringspunkter for videre undersøkelser:

Velges fra meny og/eller suppleres med råd for det enkelte anlegg

Varmegjenvinning i ventilasjonsanlegg	NEI	Innregulering av ventilasjonsanlegget	NEI
Behovstyring av ventilasjon	NEI	Innstilling av driftstider i ventilasjonsanlegget	NEI
Bytte vifter til kammervifter	NEI	SD-anlegg / EOS	BØR VURDERES
Skifte filter tiluft og avtrekk	JA	Installere energimåler varmebatteri (kjølebatteri)	BØR VURDERES
Spjeld på avkast	NEI	Isolere kanaler	NEI
Installere energimåler vifte	BØR VURDERES	Varmepumpe som henter varme fra ventilasjonsluft	NEI
Sommernattkjøling	NEI	Ingen tiltak identifisert for anlegget	

Tiltak hentet fra: Veiledning for næringsbygggrådgivere, Enova SF

Andre forbedringspunkter for anlegget

Motorvern for sirkulasjonspumpe lager lyd. Max målt i el.skap:3,7A, sikring på 2,5A, dette bør undersøkes.

Kommentarer

Anlegg 36.01 fungerer som det skal. Filtrene er skitne og bør skiftes.
For å sikre en mer energieffektiv drift anbefales det å installere energioppfølgingssystem og energimålere på vifter og varmebatteri.
FDV-dokumentasjon mangler.
Driftstider: man, tirs, ons og fre kl. 06.00-16.00, tors kl. 06.00-19.00.
Energivurdering utført 20.08.2014 av Maria Korsgren og Remi Jakobsen
SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGI RÅDGIVER

SJEKKLISTE 1: Tekniske data for ventilasjonsanlegget

System nr. 36.01									
Spenning		400			V		Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg		
Verdi / status					Avlest - Beregnet - Målt - Nominell		Mangel / kommentar		
Type ventilasjonsanlegg	Ballansert VAV (trykkstyrt)								
Luftmengde tilluft i driftstid	Beregning	28 400			m ³ /h	Beregnet	Prosent av max kap. 33 000 m ³ /h v 50 Hz. Avlest: 43 Hz		
Luftmengde avtrekk i driftstid		31 200			m ³ /h	Beregnet	Prosent av max kap. 33 000 m ³ /h v 50 Hz. Avlest: 47 Hz		
Luftmengde tilluft utenfor drift		0			m ³ /h		Hadde ikke mulighet til å måle, alt for dårlige målepunkt.		
Luftmengde avtrekk utenfor drift		0			m ³ /h		Prosjekterte luftmengder mangler.		
Angi om anlegget har flere trinnshastighet (typ. 1/2 & 1/1 kapasitet)	Frekvensstyrt vifte					Avlest			
Totaltrykkheving vifte tilluft				690	Pa	Målt	Statisk trykk		
Totaltrykkheving vifte avtrekk				690	Pa	Målt	Statisk trykk		
Turtall tilluftsvifte	Skive motor	Skive vifte	Turtall motor	Turtall vifte					
					O/min				
Turtall avtrekksvifte	Skive motor	Skive vifte	Turtall motor	Turtall vifte					
					O/min				
Direktedrevne vifter	Turtall til.vifte	970	Turtall avtr.vifte	970	O/min		Turtall vifte er tilnærmet lik turtall på motor!		
Vifteeffekt tilluft i driftstid (mål Amp)	12,3	11,1	11,6	cosφ	6.60	kW	Målt	Stemplet kW	15
Vifteeffekt avtrekk i driftstid	12,9	13,1	14,1	cosφ	7.56	kW	Målt	Stemplet kW	15
Vifteeffekt tilluft utenfor driftstid				cosφ		kW		Stemplet kW	
Vifteeffekt avtrekk utenfor drifts..				cosφ		kW		Stemplet kW	
Filter tilluft type/kvalitet	camfil 592-592-640 5 stk F7						camfil 490-592-640 F7 5 st, skitne filter		
Start trykkfall / målt trykkfall	Starttrykk nytt filter			56	Pa	Målt	Skiftet aug 2012 fra filterlogg		
Filter avtrekk type/kvalitet	camfil 592-592-640 5 stk F7						camfil 490-592-640 F7 5 st, skitne filter		
Start trykkfall / målt trykkfall	Starttrykk nytt filter			53	Pa	Målt	Skiftet aug 2012 fra filterlogg		
Set-punkt tilluft				18,9	°C	Avlest	SD-anlegg		
Romtemperatur vinter					°C				
DUTv (Dim. utetemp. vinter)				-14,1	°C				
Årsmiddeltemperatur				6,0	°C				
Utemperaturkorrigering	Ja / nei:			JA					
Annet prinsipp temp. regulering									
Varmebatteri, type / brensel	Vannbærent batteri - Varmepumpe						EI som spisslast		
Varmebatteri vann, effekt totalt	Utregning	Skriv inn resultat				kW	Opplysninger mangler		
Varmebatteri EI, effekt totalt	Utregning								
	Gr.1/ kW	Gr.2/k W	Gr.3/ kW	Gr.4/ kW	Gr.5/ kW	Sum kW			
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Kjølebatteri, effekt	Utregning	Skriv inn resultat				kW	Ingen kjøling		
Gjenvinner type	Roterende gjenvinner								
Virkningsgrad gjenvinner	Temp tilluft	Temp avtr.	Temp ute	Gjenvinningsgr					
ved hjelp av temp. etter gjenv.					%				
Virkningsgrad gjenvinner	Temp avtr.	Temp avk.	Temp ute	Gjenvinningsgr			Temperatur tilluft: 20,6 C. Settemp. Ble satt til 25 C, tilluftstemp. er målt etter gjenvinner og før varmebatteri.		
ved hjelp av avkasttemp.	23	19,6	17,6	82	%	Målt			
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner				82	%		Feltmålt momentanverdi		
Andre komponenter (vesentlig for energibruk)									

Kommentarer

--

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

SJEKKLISTE 2: Liste over dokumentasjon

System nr.	36.01
------------	-------

Hvis anlegget består av flere kjeler benyttes ett skjema pr. anlegg

	Forevist	År for siste dok.	Mangel/kommentar
Spesifisert liste over tekniske installasjoner	NEI		
Underlag fra forrige kontroll, inklusive kontrollskjema	NEI		
Energistatistikk, (angi fra når, hvilke tekniske anlegg og målefrekvens)	NEI		
Finnes utstyr for energimåling/timetellere over år til vent.anlegg	JA		SD-anlegg
Oversikt over energimålere, plassering, måleverdier, historiske data vs. beregnede	NEI		
Tegninger som viser innen- og utendørs lokalisering av de tekniske anleggene	NEI		
Anleggsbeskrivelse	NEI		
Hovedluftmengder, tilluft og avtrekk	NEI		
Områdedekning for hvert system	NEI		
Innreguleringsprotokoll (med angivelse av referanse -og indeks- strenger og ventiler)	NEI		
Kalibreringsbevis/sertifikat for måleinstrumenter	JA	2014	
Oversikt over driftstider	JA		SD-anlegg
Temperaturregulering, type og prinsipp	NEI		
Vedlikeholdsprotokoll for ventilasjonsanlegget, inklusive protokoll for filterskifte, rensing av varmegjenvinner og aggregat, samt skifte av reimer	JA		Loggbok finnes, senest oppdatert i 2012.
Overtakelses/måleprotokoll for strømforbruk ved dimensjonerende forhold og ved nominelle luftmengder, alternativt beregnet SFP for anlegget	NEI		
Måleprotokoll for tetthetsprøving av kanalnettet og av aggregatet	NEI		

Kommentarer/meldinger

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

Mer informasjon: www.energimerking.no
 Henvendelser: Enova svarer på 08049 eller www.enova.no

Sjekkliste 3 Fullstendighetskontroll

Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg

	Verdi/status	Avlest - Beregnet - Målt - Nominell	Mangel/kommentar
System nr.	36.01		
Type			
Fabrikkat / serienr.	Norse Block		

Styring/temperatur-regulering			
Kontroll av lampetest i automatikk-tavle	OK		Inget å bemerke.
Visuell kontroll av sikringer, motorvern, releer	KONTROLLERT		Motorvern for sirkulasjonspumpe lager lyd. Max målt i el.skap:3,7A, sikkring på 2,5A
Vurdering av renhold i teknisk rom og tavle	OK		Inget å bemerke.

Visuell kontroll			
Visuell kontroll med hensyn på skader, mangler i aggregater og komponenter i teknisk rom.	OK		Inget å bemerke.
Visuell kontroll med hensyn på vibrasjoner og ulyder i aggregater og komponenter i teknisk rom.	OK		Inget å bemerke.
Visuell verifikasjon av riktig rotasjonsretning for vifter, pumper, roterende gjenvinner, og øvrig roterende utstyr	OK		Inget å bemerke.
Avlesning av temperaturer for tilluft og avtrekk, eventuelt andre målepunkter	OK		Inget å bemerke.

Kommentarer/meldinger

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

Mer informasjon: www.energimerking.no
 Henvendelser: Enova svarer på 08049 eller www.enova.no

SJEKKLISTE 4: Funksjons- og dimensjoneringskontroll av ventilasjonsanlegg

System nr.	36.01	
	Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg	
Verdi/status	Mangel/kommentar	
Styring/temperatur-regulering - generelt		
Funksjon - Oppstart: Friskluftspjeld åpner - Vifte starter etter tidsforsinkelse - Omluftspjeld lukker - Varmegjenvinner starter (ved varmebehov) - Sirkulasjonspumpe varmt vann til varmebatteri går - Shuntventiler/trinnkoblere reagerer - Magnetventil åpner ved behov.	FUNGERER	
Kontroll motorvernslag	OK	
Urfunksjon sjekkes	OK	
Sjekk at frosttermostat slår ut	FUNGERER IKKE	Løser ikke ut da den kjøles ned.
Sjekk at pressostater slår ut	FUNGERER	
Funksjon - Heve temperatur: stopper - Varmegjenvinner øker turtall - Shuntventil/ el. eff.kobler reagerer - Omluftspjeld åpner - Friskluftspjeld lukker - Avkastspjeld lukker		Ikke relevant
Funksjon - Stopp aggregat: stopper (forsinket om trinnkobler ligger inne med varme) - Friskluftspjeld stenger - Omluftspjeld åpner - Avkastspjeld stenger - Sirkulasjonspumpe går - Shuntventil regulerer - El.eff. kobler går til 0 - Magnetventil stenger	FUNGERER	
Funksjon - Sirkulasjonspumpe stopper: Vifte stopper - Friskluftspjeld stenger - Omluftspjeld åpner - Avkastspjeld stenger - Avtrekksvifte stopper - Lampe for sirkulasjonspumpe lyser - Sjekk filtervaktutslag	FUNGERER IKKE	Ventilasjonsanlegget stopper ikke da sirkulasjonspumpen stenges av.
Er luftinntaket plassert høyt og fritt, og slik at det ikke kan fange opp forurenset luft fra avkastheten?	JA	
Er luftinntaket tørt og rent for smuss og rusk?	JA	
Kan kanalene renholdes?	JA	
Er det montert filter for filtrering av all inntaksluft?	JA	
Er det brukt energieffektive vifter?	JA	Direktedrevne vifter
Kan viftehastigheten reguleres etter behov?	JA	Frekvensstyrt
Måling av hovedluftmengder		
Målemetode: Type instrument(er)	Swema air 3000	
Spesifikasjon av måleusikkerhet	10 %	
Total tilluftsmengde: Prosjektert		m ³ /h
Total tilluftsmengde: Målt	28400	m ³ /h
Total avtrekksluftmengde: Prosjektert		m ³ /h
Total avtrekksluftmengde: Målt	31200	m ³ /h
Virker systeminndeling, antall aggregater og vifter hensiktsmessig?	JA	
Kjøleanleggets systemoppbygging - virker det hensiktsmessig?		Ikke relevant
Er innregulering av ventilasjonsanlegget foretatt? (Oppgi årstall for siste innregulering)	JA	
Tilfredsstillende løsninger for frostsikring (felles for ventilasjons- og kjøleanlegg)		Ikke relevant
Behov for endrede driftstider, styring, regulering, automatikk	NEI	

Kommentar

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

ENERGIVURDERING AV VENTILASJONSANLEGG



ARKOVERSIKT

Systemnr.:

36.02

[Tast inn syst.nr.](#)

[Klikk på hver overskrift for å få tilgang til arkene.](#)

ARKET INNEHOLDER

Oppsummering og anbefalinger	Detaljer og data om energirådgiver og anlegg Oppsummering av anleggets tilstand Anbefalte forbedringspunkter og punkter for videre undersøkelser	Versjon 1.01
Sjekkliste 1 - Tekniske data	Sjekkliste for tekniske data vedrørende ventilasjonsanlegget.	Versjon 1.01
Sjekkliste 2 - Liste over dokumentasjon	Liste over fremvist relevant dokumentasjon vedrørende ventilasjonsanleggets tilstand og operasjon.	Versjon 1.01
Sjekkliste 3 - Fullstendighetskontroll	Sjekkliste for fullstendighetskontroll av ventilasjonsanlegget, inkl. visuell kontroll av teknisk utstyr og lokaler.	Versjon 1.01
Sjekkliste 4 - Funksjons- og dimensjoneringskontroll	Sjekkliste for funksjons- og dimensjoneringskontroll av hele ventilasjonssystemet, inkl. vurdering av systemoppbygging og luftvolum.	Versjon 1.01

SKRIV UT
LISTER



SKRIV UT
FILTERSKJEMA



Ved utskrift, trykk på "Skriv ut lister" for hvert system, men kun én gang på "Skriv ut filterskjema".

Opplasting av energivurdering og mer informasjon via EnergiMerkeSystemet på www.energimerking.no

Oppsummering og anbefalinger

Energirådgiver og kompetanseerklæring

Ved å fylle ut følgende skjema erklærer energirådgiver seg for å besitte den nødvendige kompetanse for å utføre en energivurdering av ventilasjonsanlegg i henhold til Sp.n. i forskrift til energiloven. Signatur og dato nederst på siden.

Energirådgivers navn	Maria Korsgren / Remi Jakobsen	Telefon	41220049 / 48996555
Firma	GK NORGE AS	E-post	maria.korsgren@gk.no / remi.jakobsen@gk.no
Gateadresse, postnr, poststed	Wallemslien 18 Pb.4 Ytre Laksevåg 5848 Bergen	Org.nummer	952 392 992

Anleggsinformasjon

Anleggsadresse	Apeltunvegen 98 5238 RÅDAL	Velg Kommune	Fylke:	GD 1971-2000
Gnr.: / Bruksnr.:	87/67	Bergen	Hordaland	3531
Bygningsnr. / Seksjonsnr.:		Org.nummer		
Anleggseier	Bergen kommune	Telefonnr.:	478 16 592	
Kontaktperson	Walter Olsen	E-post:	walter.olsen@bergen.kommune.no	

Systeminformasjon

System nr.	36.02	Type lokale:	Skolebygg		Antall pers.:	0
Installasjonsår	2007	Byggeår:			Areal(m ²):	
Systemet betjener	Gymsal				Takhøyde (m):	
Driftstider	Timer/døgn	12,5	Døgn/uke	5	Volum (m3):	
Årlig driftstid	Timer	3250	Uker/år	52		

Oppsummering av ventilasjonsanleggets tilstand

Verdier beregnes av energirådgiver basert på innfylte verdier i skjemaene.

Kommentarer

Spesifikk luftmengde i driftstid		m ³ /h/m ²	
Spesifikk luftmengde utenfor driftstid		m ³ /h/m ²	
Energibruk vent oppvarming	18 347	kWh/år	
Spes.vent oppvarming		kWh/m ² *år	
Energibruk viftedrift	#VALUE!	kWh/år	
Spes. vifteenergi	#VALUE!	kWh/m ² *år	
Energibruk vent. totalt	#VALUE!	kWh/år	
Spes. vent. energi totalt	#VALUE!	kWh/m ² *år	
SFP-faktor i driftstiden	1.3	kW/m ³ /s	
SFP-faktor utenfor driftstiden		kW/m ³ /s	
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner	65.3	%	
Luftskifte (i og / utenfor driftstid)		h ⁻¹	

Sjekklistekontroll

Tekniske data	Sjekkliste 1 gjennomgått	JA	
Dokumentasjon	Sjekkliste 2 gjennomgått	JA	
Fullstendighetskontroll	Sjekkliste 3 gjennomgått	JA	
Funksjon - dimensjon	Sjekkliste 4 gjennomgått	JA	

Anbefalte forbedringspunkter for videre undersøkelser:

Velges fra meny og/eller suppleres med råd for det enkelte anlegg

Varmegjenvinning i ventilasjonsanlegg	NEI	Innregulering av ventilasjonsanlegget	NEI
Behovstyring av ventilasjon	NEI	Innstilling av driftstider i ventilasjonsanlegget	NEI
Bytte vifter til kammervifter	NEI	SD-anlegg / EOS	BØR VURDERES
Skifte filter tiluft og avtrekk	JA	Installere energimåler varmebatteri (kjølebatteri)	BØR VURDERES
Spjeld på avkast	NEI	Isolere kanaler	NEI
Installere energimåler vifte	BØR VURDERES	Varmepumpe som henter varme fra ventilasjonsluft	NEI
Sommernattkjøling	NEI	Ingen tiltak identifisert for anlegget	

Tiltak hentet fra: Veiledning for næringsbygggrådgivere, Enova SF

Andre forbedringspunkter for anlegget

Kommentarer

Anlegg 36.02 fungerer som det skal. Filtrene er skitne og bør skiftes. For å sikre en mer energieffektiv drift anbefales det å installere energiovervåringssystem og energimålere på vifter og varmebatteri. Virkningsgraden på gjenvinneren er relativt lav men dette kan beror på at det var relativt varmt ute og at vi ikke kunne

overstyre temperaturen.

FDV-dokumentasjon mangler.

Driftstider: man-fre kl. 07.30-15.00. Man kl. 16.00-22.00, tirs-fre kl. 16.00-21.00

Energivurdering utført 20.08.2014 av Maria Korsgren og Remi Jakobsen

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGI RÅDGIVER

SJEKKLISTE 1: Tekniske data for ventilasjonsanlegget

							System nr.	36.02		
Spenning		400		V		Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg				
Verdi / status							Avlest - Beregnet - Målt - Nominell	Mangel / kommentar		
Type ventilasjonsanlegg	Ballansert VAV (trykkstyrt)									
Luftmengde tilluft i driftstid	Beregning	5 007			m ³ /h	Målt	Prosjektert: mangler. Max kap: 10 000m ³ /h			
Luftmengde avtrekk i driftstid		6 007			m ³ /h	Målt	Prosjektert: mangler. Max kap: 10 000m ³ /h			
Luftmengde tilluft utenfor drift		0			m ³ /h					
Luftmengde avtrekk utenfor drift		0			m ³ /h					
Angi om anlegget har flere trinnshastighet (typ. 1/2 & 1/1 kapasitet)	Frekvensstyrt vifte									
Totaltrykkheving vifte tilluft				400	Pa	Målt	Statisk trykk			
Totaltrykkheving vifte avtrekk				560	Pa	Målt	Statisk trykk			
Turtall tilluftsvifte	Skive motor	Skive vifte	Turtall motor	Turtall vifte						
					O/min					
Turtall avtrekksvifte	Skive motor	Skive vifte	Turtall motor	Turtall vifte						
					O/min					
Direktedrevne vifter	Turtall til.vifte	1440	Turtall avtr.vifte	1440	O/min	Avlest	Turtall vifte er tilnærmet lik turtall på motor!			
Vifteeffekt tilluft i driftstid (mål Amp)	0,6	1,1	1,2	cosφ	0,57	kW	Målt	Stemplet kW	5,5	
Vifteeffekt avtrekk i driftstid	2,7	2,8	2,8	cosφ	1,64	kW	Målt	Stemplet kW	5,5	
Vifteeffekt tilluft utenfor driftstid				cosφ		kW		Stemplet kW		
Vifteeffekt avtrekk utenfor drifts..				cosφ		kW		Stemplet kW		
Filter tilluft type/kvalitet	490-592-520 3 stk F7						Avlest	Skiftet juni 2009 loggbok		
Start trykkfall / målt trykkfall	Starttrykk nytt filter		30	Pa	Målt	Skitne filter				
Filter avtrekk type/kvalitet	490-592-520 3 stk F7						Avlest	Skiftet juni 2009 loggbok		
Start trykkfall / målt trykkfall	Starttrykk nytt filter		39	Pa	Målt	Skitne filter				
Set-punkt tilluft				19	°C	Avlest	SD-anlegg			
Romtemperatur vinter					°C					
DUTv (Dim. utetemp. vinter)				-14,1	°C					
Årsmiddeltemperatur				6,0	°C					
Utemperaturkorrigering	Ja / nei:		JA							
Annet prinsipp temp. regulering										
Varmebatteri, type / brensel	Vannbærent batteri - Varmepumpe							EI som spisslast		
Varmebatteri vann, effekt totalt	Utregning	Skriv inn resultat			kW	Avlest	Opplysninger mangler			
Varmebatteri EI, effekt totalt	Utregning	Skriv inn resultat			kW					
	Gr.1/ kW	Gr.2/k W	Gr.3/ kW	Gr.4/ kW	Gr.5/ kW	Sum kW				
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Kjølebatteri, effekt	Utregning	Skriv inn resultat			kW		Ikke relevant			
Gjenvinner type	Roterende gjenvinner									
Virkningsgrad gjenvinner	Temp tilluft	Temp avtr.	Temp ute	Gjenvinningsgr			Avkast temp 20,5 C. Fikk ikke overstyre temperaturen, der av at gjenvinneren ikke gikk på maks.			
ved hjelp av temp. etter gjenv.	19,7	21,4	16,5	65	%	Målt				
Virkningsgrad gjenvinner	Temp avtr.	Temp avk.	Temp ute	Gjenvinningsgr						
ved hjelp av avkasttemp.					%					
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner				65	%		Feltmålt momentanverdi			
Andre komponenter (vesentlig for energibruk)										

Kommentarer

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

SJEKKLISTE 2: Liste over dokumentasjon

System nr.

36.02

Hvis anlegget består av flere kjeler benyttes ett skjema pr. anlegg

	Forevist	År for siste dok.	Mangel/kommentar
Spesifisert liste over tekniske installasjoner	NEI		FDV mangler!
Underlag fra forrige kontroll, inklusive kontrollskjema	NEI		
Energistatistikk, (angi fra når, hvilke tekniske anlegg og målefrekvens)	NEI		
Finnes utstyr for energimåling/timetellere over år til vent.anlegg	JA		
Oversikt over energimålere, plassering, måleverdier, historiske data vs. beregnede	NEI		
Tegninger som viser innen- og utendørs lokalisering av de tekniske anleggene	NEI		
Anleggsbeskrivelse	NEI		
Hovedluftmengder, tilluft og avtrekk	NEI		
Områdedekning for hvert system	NEI		
Innreguleringsprotokoll (med angivelse av referanse -og indeks- strenger og ventiler)	NEI		
Kalibreringsbevis/sertifikat for måleinstrumenter	JA	2014	
Oversikt over driftstider	JA		Sd-anlegg
Temperaturregulering, type og prinsipp	NEI		
Vedlikeholdsprotokoll for ventilasjonsanlegget, inklusive protokoll for filterskifte, rensing av varmegjenvinner og aggregat, samt skifte av reimer	JA		Ikke oppdatert siden 2009
Overtakelses/måleprotokoll for strømforbruk ved dimensjonerende forhold og ved nominelle luftmengder, alternativt beregnet SFP for anlegget	NEI		
Måleprotokoll for tetthetsprøving av kanalnettet og av aggregatet	NEI		

Kommentarer/meldinger

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

Mer informasjon: www.energimerking.no
 Henvendelser: Enova svarer på 08049 eller www.enova.no

Sjekkliste 3 Fullstendighetskontroll

Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg

	Verdi/status	Avlest - Beregnet - Målt - Nominell	Mangel/kommentar
System nr.	36.02		
Type			
Fabrikat / serienr.	Norse Block		

Styring/temperatur-regulering			
Kontroll av lampetest i automatikk-tavle	OK		Ingenting å bemerke
Visuell kontroll av sikringer, motorvern, releer	OK		Ingenting å bemerke
Vurdering av renhold i teknisk rom og tavle	OK		Ingenting å bemerke

Visuell kontroll			
Visuell kontroll med hensyn på skader, mangler i aggregater og komponenter i teknisk rom.	OK		Ingenting å bemerke
Visuell kontroll med hensyn på vibrasjoner og ulyder i aggregater og komponenter i teknisk rom.	OK		Ingenting å bemerke
Visuell verifikasjon av riktig rotasjonsretning for vifter, pumper, roterende gjenvinner, og øvrig roterende utstyr	OK		Ingenting å bemerke
Avlesning av temperaturer for tilluft og avtrekk, eventuelt andre målepunkter	OK		SD-anlegg

Kommentarer/meldinger

<i>SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER</i>

Mer informasjon: www.energimerking.no
 Henvendelser: Enova svarer på 08049 eller www.enova.no

SJEKKLISTE 4: Funksjons- og dimensjoneringskontroll av ventilasjonsanlegg

System nr.	36.02	
	Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg	
Verdi/status	Mangel/kommentar	
Styring/temperatur-regulering - generelt		
Funksjon - Oppstart: Friskluftspjeld åpner - Vifte starter etter tidsforsinkelse - Omluftspjeld lukker - Varmegjenvinner starter (ved varmebehov) - Sirkulasjonspumpe varmt vann til varmebatteri går - Shuntventiler/trinnkoblere reagerer - Magnetventil åpner ved behov.	OK	
Kontroll motorvernslag	OK	
Urfunksjon sjekkes	FUNGERER	
Sjekk at frosttermostat slår ut	FUNGERER	
Sjekk at pressostater slår ut	FUNGERER	
Funksjon - Heve temperatur: stopper - Varmegjenvinner øker turtall - Shuntventil/ el. eff.kobler reagerer - Omluftspjeld åpner - Friskluftspjeld lukker - Avkastspjeld lukker		Ikke relevant
Funksjon - Stopp aggregat: stopper (forsinket om trinnkobler ligger inne med varme) - Friskluftspjeld stenger - Omluftspjeld åpner - Avkastspjeld stenger - Sirkulasjonspumpe går - Shuntventil regulerer - El. eff. kobler går til 0 - Magnetventil stenger	FUNGERER	
Funksjon - Sirkulasjonspumpe stopper: Vifte stopper - Friskluftspjeld stenger - Omluftspjeld åpner - Avkastspjeld stenger - Avtrekksvifte stopper - Lampe for sirkulasjonspumpe lyser - Sjekk filtervaktutslag	FUNGERER	
Er luftinntaket plassert høyt og fritt, og slik at det ikke kan fange opp forurenset luft fra avkastheten?	JA	
Er luftinntaket tørt og rent for smuss og rusk?	JA	
Kan kanalene renholdes?	JA	
Er det montert filter for filtrering av all inntaksluft?	JA	
Er det brukt energieffektive vifter?	JA	Direktedrevne vifter
Kan viftehastigheten reguleres etter behov?	JA	Frekvensstyrt
Måling av hovedluftmengder		
Målemetode: Type instrument(er)	Swema air 3000	
Spesifikasjon av måleusikkerhet	10 %	
Total tilluftsmengde: Prosjektert		m ³ /h
Total tilluftsmengde: Målt	5007	m ³ /h
Total avtrekksluftmengde: Prosjektert		m ³ /h
Total avtrekksluftmengde: Målt	6007	m ³ /h
Virker systeminndeling, antall aggregater og vifter hensiktsmessig?	JA	
Kjøleanleggets systemoppbygging - virker det hensiktsmessig?		Ikke relevant
Er innregulering av ventilasjonsanlegget foretatt? (Oppgi årstall for siste innregulering)	JA	
Tilfredsstillende løsninger for frostsikring (felles for ventilasjons- og kjøleanlegg)		Ikke relevant
Behov for endrede driftstider, styring, regulering, automatikk	NEI	Sd-anlegg

Kommentar

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

ENERGIVURDERING AV VENTILASJONSANLEGG



ARKOVERSIKT

Systemnr.:

36.03

[Tast inn syst.nr.](#)

[Klikk på hver overskrift for å få tilgang til arkene.](#)

ARKET INNEHOLDER

Oppsummering og anbefalinger	Detaljer og data om energirådgiver og anlegg Oppsummering av anleggets tilstand Anbefalte forbedringspunkter og punkter for videre undersøkelser	Versjon 1.01
Sjekkliste 1 - Tekniske data	Sjekkliste for tekniske data vedrørende ventilasjonsanlegget.	Versjon 1.01
Sjekkliste 2 - Liste over dokumentasjon	Liste over fremvist relevant dokumentasjon vedrørende ventilasjonsanleggets tilstand og operasjon.	Versjon 1.01
Sjekkliste 3 - Fullstendighetskontroll	Sjekkliste for fullstendighetskontroll av ventilasjonsanlegget, inkl. visuell kontroll av teknisk utstyr og lokaler.	Versjon 1.01
Sjekkliste 4 - Funksjons- og dimensjoneringskontroll	Sjekkliste for funksjons- og dimensjoneringskontroll av hele ventilasjonssystemet, inkl. vurdering av systemoppbygging og luftvolum.	Versjon 1.01

SKRIV UT
LISTER



SKRIV UT
FILTERSKJEMA



Ved utskrift, trykk på "Skriv ut lister" for hvert system, men kun én gang på "Skriv ut filterskjema".

Opplasting av energivurdering og mer informasjon via EnergiMerkeSystemet på www.energimerking.no

Oppsummering og anbefalinger

Energirådgiver og kompetanseerklæring

Ved å fylle ut følgende skjema erklærer energirådgiver seg for å besitte den nødvendige kompetanse for å utføre en energivurdering av ventilasjonsanlegg i henhold til Sp.n.1 forskrift til energiloven. Signatur og dato nederst på siden.

Energirådgivers navn	Maria Korsgren / Remi Jakobsen	Telefon	41220049 / 48996555
Firma	GK NORGE AS	E-post	maria.korsgren@gk.no / remi.jakobsen@gk.no
Gateadresse, postnr, poststed	Wallemslien 18 Pb.4 Ytre Laksevåg 5848 Bergen	Org.nummer	952 392 992

Anleggsinformasjon

Anleggsadresse	Apeltunvegen 94 5238 RÅDAL	Velg Kommune	Fylke:	GD 1971-2000
Gnr.: / Bruksnr.:	87/67	Bergen	Hordaland	3531
Bygningsnr. / Seksjonsnr.:		Org.nummer		
Anleggseier		Telefonnr.:	478 16 592	
Kontaktperson	Walter Olsen	E-post:	walter.olsen@bergen.kommune.no	

Systeminformasjon

System nr.	36.03	Type lokale:	Skolebygg		Antall pers.:	
Installasjonsår	2007	Byggeår:			Areal(m ²):	
Systemet betjener	Byggetrinn II				Takhøyde (m):	
Driftstider	Timer/døgn	10	Døgn/uke	5	Volum (m3):	
Årlig driftstid	Timer	2600	Uker/år	52		

Oppsummering av ventilasjonsanleggets tilstand

Verdier beregnes av energirådgiver basert på innfylte verdier i skjemaene.

Kommentarer

Spesifikk luftmengde i driftstid		m ³ /h/m ²	
Spesifikk luftmengde utenfor driftstid		m ³ /h/m ²	
Energibruk vent oppvarming	35 586	kWh/år	
Spes.vent oppvarming		kWh/m ² *år	
Energibruk viftedrift	#VALUE!	kWh/år	
Spes. vifteenergi	#VALUE!	kWh/m ² *år	
Energibruk vent. totalt	#VALUE!	kWh/år	
Spes. vent. energi totalt	#VALUE!	kWh/m ² *år	
SFP-faktor i driftstiden	3.1	kW/m ³ /s	
SFP-faktor utenfor driftstiden		kW/m ³ /s	
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner	82.1	%	
Luftskifte (i og / utenfor driftstid)		h ⁻¹	

Sjekklistekontroll

Tekniske data	Sjekkliste 1 gjennomgått	JA	
Dokumentasjon	Sjekkliste 2 gjennomgått	JA	
Fullstendighetskontroll	Sjekkliste 3 gjennomgått	JA	
Funksjon - dimensjon	Sjekkliste 4 gjennomgått	JA	

Anbefalte forbedringspunkter for videre undersøkelser:

Velges fra meny og/eller suppleres med råd for det enkelte anlegg

Varmegjenvinning i ventilasjonsanlegg	NEI	Innregulering av ventilasjonsanlegget	NEI
Behovstyring av ventilasjon	NEI	Innstilling av driftstider i ventilasjonsanlegget	NEI
Bytte vifter til kammervifter	NEI	SD-anlegg / EOS	BØR VURDERES
Skifte filter tilluft og avtrekk	JA	Installere energimåler varmebatteri (kjølebatteri)	BØR VURDERES
Spjeld på avkast	NEI	Isolere kanaler	NEI
Installere energimåler vifte	BØR VURDERES	Varmepumpe som henter varme fra ventilasjonsluft	NEI
Sommernattkjøling	NEI	Ingen tiltak identifisert for anlegget	

Tiltak hentet fra: Veiledning for næringsbygggrådgivere, Enova SF

Andre forbedringspunkter for anlegget

Kommentarer

Anlegg 36.03 fungerer som det skal. Filtrene er skitne og bør skiftes.

For å sikre en mer energieffektiv drift anbefales det å installere energioppfølgingssystem og energimålere på vifter og varmebatteri.

Driftstider: man-fra kl. 06.00-16.00

Energivurdering utført 29.08.2014 av Maria Korsgren og Remi Jakobsen.

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGI RÅDGIVER

SJEKKLISTE 1: Tekniske data for ventilasjonsanlegget

							System nr.	36.03			
Spenning							400	V	Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg		
Verdi / status							Avlest - Beregnet - Målt - Nominell	Mangel / kommentar			
Type ventilasjonsanlegg	Ballansert VAV (trykkstyrt)						Avlest	CAV og VAV			
Luftmengde tilluft i driftstid	Beregning	23 516			m ³ /h	Målt	Proj. max: 31 521 m ³ /h, min: 13 476 m ³ /h				
Luftmengde avtrekk i driftstid		22 208			m ³ /h	Målt	Proj. max: 27 700 m ³ /h, min: 13 500 m ³ /h				
Luftmengde tilluft utenfor drift		0			m ³ /h						
Luftmengde avtrekk utenfor drift		0			m ³ /h						
Angi om anlegget har flere trinnshastighet (typ. 1/2 & 1/1 kapasitet)	Frekvensstyrt vifte										
Totaltrykkheving vifte tilluft				1245	Pa	Målt	Statisk trykk				
Totaltrykkheving vifte avtrekk				692	Pa	Målt	Statisk trykk				
Turtall tilluftsvifte	Skive motor	Skive vifte	Turtall motor	Turtall vifte							
					O/min						
Turtall avtrekksvifte	Skive motor	Skive vifte	Turtall motor	Turtall vifte							
					O/min						
Direktedrevne vifter	Turtall til.vifte	965	Turtall avtr.vifte	965	O/min	Avlest	Turtall vifte er tilnærmet lik turtall på motor!				
Vifteeffekt tilluft i driftstid (mål Amp)	19,1	17,9	18,5	cosφ	10.72	kW	Målt	Stemplet kW	15		
Vifteeffekt avtrekk i driftstid	16,2	16,4	16,2	cosφ	9.42	kW	Målt	Stemplet kW	15		
Vifteeffekt tilluft utenfor driftstid				cosφ		kW		Stemplet kW			
Vifteeffekt avtrekk utenfor drifts..				cosφ		kW		Stemplet kW			
Filter tilluft type/kvalitet	Camfil 592-490-520 4stk. F7						Avlest	Camfil: 592-287-520 4 stk. F7, 592-592-520 4 stk. F7			
Start trykkfall / målt trykkfall	Starttrykk nytt filter			68	Pa	Målt	Skitne filter				
Filter avtrekk type/kvalitet	Camfil 592-490-520 4stk. F7						Avlest	Camfil: 592-287-520 4 stk. F7, 592-592-520 4 stk. F7			
Start trykkfall / målt trykkfall	Starttrykk nytt filter			47	Pa	Målt	Skitne filter				
Set-punkt tilluft				19	°C	Avlest	SD-anlegg				
Romtemperatur vinter					°C						
DUTv (Dim. utetemp. vinter)				-14,1	°C						
Årsmiddeltemperatur				6,0	°C						
Utemperaturkorrigering	Ja / nei:			JA							
Annet prinsipp temp. regulering											
Varmebatteri, type / brensel	Vannbærent batteri - Varmepumpe							EI som spisslast			
Varmebatteri vann, effekt totalt	Utregning	Skriv inn resultat				kW	Avlest	Nominell effekt: 13kW, avlest fra FDV. T/R 45/30C.			
Varmebatteri EI, effekt totalt	Utregning	Skriv inn resultat									
	Gr.1/ kW	Gr.2/k W	Gr.3/ kW	Gr.4/ kW	Gr.5/ kW	Sum kW					
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Kjølebatteri, effekt	Utregning	Skriv inn resultat				kW		Ikke relevant			
Gjenvinner type	Roterende gjenvinner										
Virkningsgrad gjenvinner	Temp tilluft	Temp avtr.	Temp ute	Gjenvinningsgr				Avkast temp. 18,2 C.			
ved hjelp av temp. etter gjenv.	21,4	22,6	15,9	82	%	Målt					
Virkningsgrad gjenvinner	Temp avtr.	Temp avk.	Temp ute	Gjenvinningsgr							
ved hjelp av avkasttemp.					%						
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner				82	%		Feltmålt momentanverdi				
Andre komponenter (vesentlig for energibruk)											

Kommentarer

--

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

SJEKKLISTE 2: Liste over dokumentasjon

System nr.	36.03
------------	-------

Hvis anlegget består av flere kjeler benyttes ett skjema pr. anlegg

	Forevist	År for siste dok.	Mangel/kommentar
Spesifisert liste over tekniske installasjoner	JA	2008	FDV på bygget
Underlag fra forrige kontroll, inklusive kontrollskjema	JA	2008	FDV på bygget
Energistatistikk, (angi fra når, hvilke tekniske anlegg og målefrekvens)	NEI		
Finnes utstyr for energimåling/timetellere over år til vent.anlegg	NEI		
Oversikt over energimålere, plassering, måleverdier, historiske data vs. beregnede	NEI		
Tegninger som viser innen- og utendørs lokalisering av de tekniske anleggene	JA	2008	FDV på bygget
Anleggsbeskrivelse	JA	2008	FDV på bygget
Hovedluftmengder, tilluft og avtrekk	JA	2008	FDV på bygget
Områdedekning for hvert system	JA	2008	FDV på bygget
Innreguleringsprotokoll (med angivelse av referanse -og indeks- strenger og ventiler)	JA	2008	FDV på bygget
Kalibreringsbevis/sertifikat for måleinstrumenter	JA	2014	
Oversikt over driftstider	JA		Sd-anlegg
Temperaturregulering, type og prinsipp	JA		FDV på bygget
Vedlikeholdsprotokoll for ventilasjonsanlegget, inklusive protokoll for filterskifte, rensing av varmegjenvinner og aggregat, samt skifte av reimer	JA		Ikke oppdatert fra 2009
Overtakelses/måleprotokoll for strømforbruk ved dimensjonerende forhold og ved nominelle luftmengder, alternativt beregnet SFP for anlegget	NEI		
Måleprotokoll for tetthetsprøving av kanalnettet og av aggregatet	NEI		

Kommentarer/meldinger

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

Mer informasjon: www.energimerking.no
 Henvendelser: Enova svarer på 08049 eller www.enova.no

Sjekkliste 3 Fullstendighetskontroll

Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg

	Verdi/status	Avlest - Beregnet - Målt - Nominell	Mangel/kommentar
System nr.	36.03	Avlest	
Type	DV 120	Avlest	
Fabrikkat / serienr.	System air	Avlest	

Styring/temperatur-regulering			
Kontroll av lampetest i automatikk-tavle	OK		Ingenting å bemerke
Visuell kontroll av sikringer, motorvern, releer	OK		Ingenting å bemerke
Vurdering av renhold i teknisk rom og tavle	OK		Ingenting å bemerke

Visuell kontroll			
Visuell kontroll med hensyn på skader, mangler i aggregater og komponenter i teknisk rom.	OK		Ingenting å bemerke
Visuell kontroll med hensyn på vibrasjoner og ulyder i aggregater og komponenter i teknisk rom.	OK		Ingenting å bemerke
Visuell verifikasjon av riktig rotasjonsretning for vifter, pumper, roterende gjenvinner, og øvrig roterende utstyr	OK		Ingenting å bemerke
Avlesning av temperaturer for tilluft og avtrekk, eventuelt andre målepunkter	OK		SD-anlegg

Kommentarer/meldinger

--

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

Mer informasjon: www.energimerking.no
 Henvendelser: Enova svarer på 08049 eller www.enova.no


SJEKKLISTE 4: Funksjons- og dimensjoneringskontroll av ventilasjonsanlegg

System nr.	36.03	
	Hvis anlegget består av flere anlegg benyttes ett skjema pr. anlegg	
Verdi/status	Mangel/kommentar	
Styring/temperatur-regulering - generelt		
Funksjon - Oppstart: Friskluftspjeld åpner - Vifte starter etter tidsforsinkelse - Omluftspjeld lukker - Varmegjenvinner starter (ved varmebehov) - Sirkulasjonspumpe varmt vann til varmebatteri går - Shuntventiler/trinnkoblere reagerer - Magnetventil åpner ved behov.	FUNGERER	
Kontroll motorvernslag	OK	
Urfunksjon sjekkes	OK	Sd-anlegg
Sjekk at frosttermostat slår ut	FÅR IKKE KONTROLLERT	
Sjekk at pressostater slår ut	FÅR IKKE KONTROLLERT	Finnes ej
Funksjon - Heve temperatur: stopper - Varmegjenvinner øker turtall - Shuntventil/ el. eff.kobler reagerer - Omluftspjeld åpner - Friskluftspjeld lukker - Avkastspjeld lukker		Kjøleanlegg Ikke relevant
Funksjon - Stopp aggregat: stopper (forsinket om trinnkobler ligger inne med varme) - Friskluftspjeld stenger - Omluftspjeld åpner - Avkastspjeld stenger - Sirkulasjonspumpe går - Shuntventil regulerer - El.eff. kobler går til 0 - Magnetventil stenger	FUNGERER	Vifte
Funksjon - Sirkulasjonspumpe stopper: Vifte stopper - Friskluftspjeld stenger - Omluftspjeld åpner - Avkastspjeld stenger - Avtrekksvifte stopper - Lampe for sirkulasjonspumpe lyser - Sjekk filtervaktutslag	NEI	Anlegg stenges ikke av da sirkulasjonspumpen slås av.
Er luftinntaket plassert høyt og fritt, og slik at det ikke kan fange opp forurenset luft fra avkastheten?	JA	Plassert i vegg ca 4 m over bakken.
Er luftinntaket tørt og rent for smuss og rusk?	JA	
Kan kanalene renholdes?	JA	
Er det montert filter for filtrering av all inntaksluft?	JA	
Er det brukt energieffektive vifter?	JA	Direktedrevne vfter
Kan viftehastigheten reguleres etter behov?	JA	Frekvensstyrt
Måling av hovedluftmengder		
Målemetode: Type instrument(er)	Swema 3000	
Spesifikasjon av måleusikkerhet	10 %	
Total tilluftsmengde: Prosjektert	31521	m ³ /h
Total tilluftsmengde: Målt	23516	m ³ /h
Total avtrekksluftmengde: Prosjektert	27700	m ³ /h
Total avtrekksluftmengde: Målt	22208	m ³ /h
Virker systeminndeling, antall aggregater og vifter hensiktsmessig?	JA	
Kjøleanleggets systemoppbygging - virker det hensiktsmessig?		Ikke relevant
Er innregulering av ventilasjonsanlegget foretatt? (Oppgi årstall for siste innregulering)	JA	2008
Tilfredsstillende løsninger for frostsikring (felles for ventilasjons- og kjøleanlegg)		Ikke relevant
Behov for endrede driftstider, styring, regulering, automatikk	NEI	Sd-anlegg

Kommentar

SIGNATUR/DATO/STEMPEL FRA ENERGIRÅDGIVER

Målerappport

Oppdragsgiver <i>Client</i> BERGEN KOMMUNE V/SANDRA K. GERHARDE ALLEHELGENSGATE 2 5020 BERGEN	Referanse / målested <i>Reference / location</i> APELTUN SKOLE, HOVEDBYGG APELTUNVEIEN 94 87/67 5232 RÅDAL	
	Rapportnummer <i>Report no.</i> R-327970 334640	Bestillingsdato <i>Order date</i> 13.05.2013
Tittel <i>Title</i> Radonmåling i luft med lukket CR-39 sporfilm	Antall sider <i>No. of pages</i> 1	Antall vedlegg <i>No. of appendixes</i> 0
	Emneord <i>Topic reference</i> Radon, luft, sporfilm	
Utførende ansvarlig <i>Responsible</i> Sporfilmlab	Daglig leder <i>Manager</i> Aleksandar Birovljev, Dr. scient.	
Utførende avdeling <i>Department responsible</i> Sporfilmlab	Dato <i>Date</i> 14.06.2013	Signatur <i>Signature</i> 

Sammendrag *Summary*

Målingen av radonkonsentrasjon i luft er utført med lukket sporfilm metoden etter anbefalinger fra Statens strålevern. Opplysningene om lengden av måleperioden er fremskaffet av APELTUN SKOLE, HOVEDBYGG, som også står inne for at veiledningen for utplassering av sporfilm ble fulgt.

Sporfilm kode	Målestart dato	Måleslutt dato	Rom	Etasje	Radonkons. [Bq/m ³]	Tilfeldig feil [%]	Årsmiddel [Bq/m ³]
220428	07.02.2013	10.04.2013	17E	1	77	9	63
220592	07.02.2013	10.04.2013	143 RESURSAREAL	1	23	30	19
220613	07.02.2013	10.04.2013	06 FORMING	1	48	13	39
220623	07.02.2013	10.04.2013	07 GRUPPEROM	1	35	17	28
220625	07.02.2013	10.04.2013	17F	1	99	8	80
220737	07.02.2013	10.04.2013	141 GRUPPEROM	1	23	30	19
220745	07.02.2013	10.04.2013	AKTIVITETSROM	1	27	25	22
220747	07.02.2013	10.04.2013	14 GRUPPEROM	1	37	17	30
221216	07.02.2013	10.04.2013	17D LAGER BOD	1	89	8	73
221239	07.02.2013	10.04.2013	7 BASE	1	46	14	38
221240	07.02.2013	10.04.2013	4 BASE	1	47	14	38
221266	07.02.2013	10.04.2013	09 VERKSTED	1	44	14	36
221270	07.02.2013	10.04.2013	5 BASE	1	42	14	34
221702	07.02.2013	10.04.2013	2 BASE	1	54	12	44
221741	07.02.2013	10.04.2013	01 SFO BASE	1	30	22	25
221745	07.02.2013	10.04.2013	120 PED.P	1	59	12	48
221783	07.02.2013	10.04.2013	1 BASE	1	44	14	36
221788	07.02.2013	10.04.2013	3 BASE	1	52	13	42
221819	07.02.2013	10.04.2013	117 REKTOR	1	112	8	91
221829	07.02.2013	10.04.2013	16 VERKSTED	1	35	17	29
222033	07.02.2013	10.04.2013	8 BASE	1	50	13	40
222036	07.02.2013	10.04.2013	6 BASE	1	42	14	34

Målerappport

Sporfilm kode	Målestart dato	Måleslutt dato	Rom	Étasje	Radonkons. [Bq/m3]	Tilfeldig feil [%]	Årsmiddel [Bq/m3]
222383	07.02.2013	10.04.2013	17C LAGER BOD	1	58	12	48
222384	07.02.2013	10.04.2013	8 BASE	1	39	15	32
222389	07.02.2013	10.04.2013	5 BASE	1	48	13	39
222415	07.02.2013	10.04.2013	08 GRUPPEROM	1	31	20	25
222421	07.02.2013	10.04.2013	05 KONTOR	1	40	15	32
222422	07.02.2013	10.04.2013	15 GRUPPEROM	1	88	8	72

Merknader Remarks

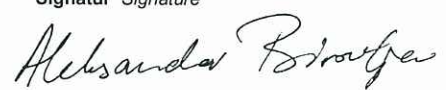
Anbefalte tiltaksnivåer for radon i bo- og arbeidsmiljø (Strålevernshfte 5, 1998):

Strålevernets anbefalinger for radon:

- Radonkonsentrasjon bør være så lav som mulig
- Tiltaksgrense for årsmiddelverdi er 100 Bq/m³
- Tiltak kan hvis mulig også være aktuelt også under tiltaksgrensen
- Radonnivåene skal alltid være lavere enn maksimumsgrense på 200 Bq/m³

Nærmere forklaring er gitt på rapportens bakside.

Radonlab tilbyr rådgivning i forbindelse med bygnings- og ventilasjonstekniske tiltak mot radon i eksisterende bygg og nybygg. Ta kontakt via e-post: post@radonlab.no, faks: 21 96 03 55 eller tlf. 21 96 03 50.

Oppdragsgiver Client BERGEN KOMMUNE V/SANDRA K. GERHARDE ALLEHELGENSGATE 2 5020 BERGEN	Referanse / målested Reference / location APELTUN SKOLE, VOLLYBALLHALL APELTUNVEIEN 94 87/67 5232 RÅDAL	
	Rapportnummer Report no. R-327970 334639	Bestillingsdato Order date 13.05.2013
Tittel Title Radonmåling i luft med lukket CR-39 sporfilm	Antall sider No. of pages 1	Antall vedlegg No. of appendixes 0
	Emneord Topic reference Radon, luft, sporfilm	
Utførende ansvarlig Responsible Sporfilmfab	Daglig leder Manager Aleksandar Birovljev, Dr. scient.	
Utførende avdeling Department responsible Sporfilmfab	Dato Date 14.06.2013	Signatur Signature 

Sammendrag Summary

Målingen av radonkonsentrasjon i luft er utført med lukket sporfilm metoden etter anbefalinger fra Statens strålevern. Opplysningene om lengden av måleperioden er fremskaffet av APELTUN SKOLE, VOLLYBALLHALL, som også står inne for at veiledningen for utplassering av sporfilm ble fulgt.

Sporfilm kode	Målestart dato	Måleslutt dato	Rom	Etasje	Radonkons. [Bq/m ³]	Tilfeldig feil [%]	Årsmiddel [Bq/m ³]
220657	07.02.2013	10.04.2013	130 VOLLYBALLHALL	1	60	12	49
222378	07.02.2013	10.04.2013	130 VOLLYBALLHALL	1	41	14	33

Merknader Remarks

Anbefalte tiltaksnivåer for radon i bo- og arbeidsmiljø (Strålevernshefte 5, 1998):

Strålevernets anbefalinger for radon:

- Radonkonsentrasjon bør være så lav som mulig
- Tiltaksgrense for årsmiddelverdi er 100 Bq/m³
- Tiltak kan hvis mulig også være aktuelt også under tiltaksgrensen
- Radonnivåene skal alltid være lavere enn maksimumsgrense på 200 Bq/m³

Nærmere forklaring er gitt på rapportens bakside.

Radonlab tilbyr rådgivning i forbindelse med bygnings- og ventilasjonstekniske tiltak mot radon i eksisterende bygg og nybygg. Ta kontakt via e-post: post@radonlab.no, faks: 21 96 03 55 eller tlf. 21 96 03 50.

Radon

Radon er en naturlig radioaktiv edelgass uten farge, lukt eller smak. Den forekommer i små mengder i de fleste bergarter og jordsmonn. Type byggegrunn og bygningens konstruksjon er viktige faktorer som påvirker radonnivået innendørs. Enkelte bergarter, slik som alunskifer og noen typer granitter og pegmatitter avgir mer radongass. I tillegg kan høy gjennomtrengelighet i løsmassene (som f. eks. i morenegrunn) øke transport av radon til jordoverflaten. Det kan være store regionale og lokale variasjoner i radonnivået, selv innenfor samme boligfelt.

Selv små sprekker og andre utettheter i gulv kan være tilstrekkelig til at radon siver inn i boliger og andre bygg fra grunnen. Dette skjer fordi lufttrykket inne ofte er noe lavere enn trykket ute. I noen bygninger vil radon samles opp til en konsentrasjon langt over konsentrasjonen i uteluften. Det er da radon blir et helseproblem. I Norge ligger det gjennomsnittlige radonnivået på ca. 89 Bq/m³. Radon i inneluft er årsak til anslagsvis 5-15% av alle tilfeller av lungekreft i befolkningen.

Måling av radon

Måling av radon i inneluft gjøres ved bruk av sporfilmmetoden. Alfastråler (alfapartikler) fra radon og radondøtre har evnen til å påføre mikroskopiske skader eller *spor* når de treffer overflater til forskjellige materialer. Disse spor i spesielle typer plastmaterialer kan forstørres ved etsing av plasten i sterk lut og under høy temperatur. Sporene i en slik plastbit blir da synlige i et mikroskop. Tettheten av spor i overflaten på en plastbit er proporsjonal med det gjennomsnittlige radonnivået over måleperioden. En slik plastbit kalles *sporfilm*.

Radonkonsentrasjonen i inneluft kan variere mye over tid. For å kunne midle ut korttidsvariasjoner bør man måle i minimum to måneder. Målingene skal som regel foretas i oppholdsrom (stue, soverom etc.).

Måleresultat og årsmiddelverdi

For hver måleverdi er det oppgitt en usikkerhet i %. En oppgitt verdi på f. eks. 100 Bq/m³ og usikkerhet på 10 % betyr at radonkonsentrasjonen med stor sannsynlighet ligger i intervallet 90-110 Bq/m³, men med 100 Bq/m³ som den mest sannsynlige verdi.

En rekke faktorer påvirker radonkonsentrasjonen: ventilasjonsbetingelser, meteorologiske forhold, fyringsvaner etc. Radonkonsentrasjonen er vanligvis høyere om vinteren enn om sommeren. Store temperaturforskjeller mellom inne- og uteluft kan skape et lite undertrykk i boligen, som kan bidra til økt innstrømming av radon. For å finne en årsmiddelverdi for radon (et gjennomsnitt for året) korrigeres den målte verdien med en faktor, som varierer med hvilken årstid målingen er gjennomført.

Anbefalte tiltaksnivåer

Radonkonsentrasjon i oppholdsrom bør være så lav som mulig. Tiltaksgrense for årsmiddel er 100 Bq/m³. Tiltak kan hvis mulig også være aktuelt under tiltaksgrensen. Radonnivåene skal alltid være lavere enn maksimumsgrense på 200 Bq/m³. Det bør foretas målinger i minst to forskjellige oppholdsrom i boligen før man eventuelt setter i gang med tiltak. Dette gir et bedre grunnlag for å bedømme behovet for tiltak, og eventuelt hvilke tiltak som er mest effektive. Ovennevnte anbefalinger er gitt av Statens strålevern.

For nybygg er det i byggeforskriftene av 1997 (§8-33 Forurensninger) fastsatt krav til at radonkonsentrasjon ikke må overstige 200 Bq/m³.

Tiltak mot radon

Utettheter mot grunn vil kunne føre til innstrømming av radonholdig jordluft som blander seg med inneluften. Dette, kombinert med for svak ventilasjon av inneluften, er den vanligste årsak til forhøyede radonnivåer innendørs. Siden grunnen er den vanligste radonkilden bør tiltak konsentreres først og fremst i den laveste etasjen i bygningen. I bygninger der radonkonsentrasjon er lavere enn 200 Bq/m³ kan boligeieren selv forsøke å redusere radonnivået med noen enkle tiltak:

1. Innvendig tetting av luftlekkasjer i gulv og grunnmur og rundt rør og kabelgjennomføringer vil kunne redusere radoninntrengning. Det er anbefalt å bruke elastiske tettemasser som tåler bevegelse, spesielt for tetting av sprekker rundt rør og i gulv/vegg overganger. Dersom lettklinker-blokker er brukt i grunnmuren vil tetting av alle lekkasjer være svært vanskelig fordi blokkene er porøse og kan transportere radon.
2. Forbedring av ventilasjon av inneluften på en riktig måte vil også kunne hjelpe til å redusere radonnivået. Ballansert ventilasjon skaper ikke undertrykk innendørs og er den beste løsningen. For en lokal balansert ventilasjonsløsning anbefaler vi Radonlabs MINIVENT system som vil effektivt redusere radonnivå, forbedre luftkvalitet og ved hjelp av innebygget varmegjenvinner spare energi. For flere detaljer vennligst se www.radonlab.com/minivent

Dersom radonnivået i bygningen overstiger 200 Bq/m³ bør faglig bistand søkes for at riktige tiltak kan bli valgt. Ta kontakt med Radonlab (post@radonlab.no, tlf. 21 96 03 50) i forbindelse med tiltak. Du kan bestille inspeksjon som inkluderer en del spesielle målinger og tiltaksplan for din bygning. Radonlab har lokale representanter / partnere i de fleste fylker. Radonlab foretar også komplette radonundersøkelser i byggegrunn.

Tilskuddsordning

Husbanken har ikke fått bevilgning for tilskudd til radontiltak fra år 2004. For detaljer vennligst ring Husbanken (tlf. 815 33 370)

6. Andre aktuelle vedlegg

Protokoll for HMS-runden



Bergen kommune

PROTOKOLL FOR HMS-RUNDEN

Avdeling / enhet: Apeltun skole

HMS runde nr.: 1 2013-3014 Dato: 10.04.14

Delagere: Else Holmfjord, Anita Bergesen, Anita Hinna,
Inger Wingsternes, Kjersti Myhre, Hanne Hausken

Verneområde: Apeltun skole

Kristi Odéen

Kristi Odéen

Leder

Else Holmfjord

Verneombud

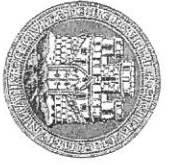
Else Holmfjord

Buen kaller vi bygget for 5. – 7. trinn + admn. Rektangellet kaller vi bygget der 1. – 4. trinn + SFO holder til.

SAMLESKJEMA FRA HMS-RUNDEN

Tema / stikkord	Kommentar / utviklingsområde	Tiltak Ja	Tiltak Nei
<p>Ergonomi Arbeidsplassutforming, fysisk tilrettelegging og tilpasning,, arbeidssstilling, tilgjengelig utstyr. Fysisk belastning, mulighet for variasjon / pause. Tungt, ensidig, monotont arbeid. Opplæring arbeidsteknikk.</p>			X
<p>Lys og belysning Allmennbelysning, punktbelysning, dagslys, lysstyrke, blending, refleks, utsyn, farger.</p>	Ønske om å få rullegardin i bukekantinen	X	
<p>Klima og luftkvalitet Varme, kulde, trekk, fuktighet / opplevelse av tørr luft. Sølv, gass, ubehagelig lukt. Ventilasjon.</p>	Grupperommene og Anta sitt kontor i rektangelet er kalde Trapperommet i buen er kaldt	X	
<p>Arbeidsløkaler / personarom Plassforhold, utstyr, maskiner, tilkomst. Toalett, garderobe, kantine / spiserom. Rømningsveier, nødmerking.</p>			X
<p>Orden / renhold / vedlikehold Standard / kvalitet. Rutiner. Tilrettelegging for renhold.</p>	Rektangellet: Rot oppå skapene. For mye rot på lærerkontorene. Renholderne kommer ikke til.	X	

Tema / stikkord	Kommentar / utviklingsområde	Tiltak Ja	Tiltak Nei
<p>Støy</p> <p>Støynivå (sjenerende, konsentrasjonsproblemer) Støykilder (maskiner, verktøy). Støydemping / skjerming. Bruk av hørselvern.</p>	<p>For mye støy i kantinen under måltidet</p>	<p>X</p>	
<p>Fysisk / kjemisk helsefare</p> <p>Mengde / hyppighet / varighet. Håndtering (rutiner). Eksposering (innånding, hudkontakt). Bruk av verneutstyr. Kjemiske stoffer (bruk, lagring, avfallshåndtering, merking, datablad).</p>			<p>X</p>
<p>Bramn / eksplosjon</p> <p>Bramnforebyggende rutiner, øvelse, opplæring, brannansvarlig. Varslingsanlegg, rømningsveier, slukkeutstyr.</p>			<p>X</p>
<p>Ulykker</p> <p>Førstehjelp (utstyr, kontroll, rutiner, øvelse, opplæring) Verneutstyr (tilgjengelig, bruk).</p>			<p>X</p>
<p>Forurensing</p> <p>Eksposering (eksos, støy, støv) Rutiner for avfallshåndtering (risikoavfall).</p>			<p>X</p>
<p>Egne forhold / behov</p>			<p>X</p>



Bergen kommune

Protokoll for HMS-møtet

Avdeling / enhet: Apeltun skole

HMS møte nr.: 4 2014

Dato: 10.04.2014

Delagere: Else Holmefjord, Kjersti Myhre,
Anita Bergesen, Anita Hinna, Inger Wingssterne,
Kristi Odéen, Hanne Hausken

Verneområde: Apeltun skole

Kristi Odéen
Kristi Odéen
Leder

Else Holmefjord
Else Holmefjord
Verneombud

SAMLESKJEMA TIL HMS-MØTTE

Tema / stikkord	Kommentar / utviklingsområde	Tiltak Ja	Tiltak Nei
Mellommenneskelige forhold Trivsel. Tilhørighet.			X
Kommunikasjon / samarbeid Møtefora (innhold, form, funksjon) Informasjon (muntlig, skriftlig) Kontakt og samhandling.			X
Arbeidsbelastning Arbeidsmengde, tempo, tidspres, stress, muligheter for pause, avbrytelser. Krav til nøyaktighet. Kunnskapskrav. Kontroll over arbeidssituasjonen			X
Arbeidsinnhold Tilrettelegging / organisering. Jobbtilfredshet. Medbestemmelse, innflytelse. Variasjon, utvikling, meningsfylt. Opplæring, veiledning, oppfølging, tilbakemelding.			X
Egne forhold / behov			X



BERGEN KOMMUNE
MILJØ OG BYUTVIKLING

Korru Bygg Construction AS
Postboks 23
5871 NYBORG

Deres ref.	Deres brev av:	Vår ref.	Emnekode	Dato
		200211346/7 KETH	BYG - 5210	28.08.2003

FERDIGATTEST

Svar på anmodning om ferdigattest, jf plb § 99 nr 1

Gnr 87	Bnr 67
Tiltakets adresse	APELTUNVEIEN
Tiltakets art	Nybygg Skole/høyskole
Tiltakshaver	Bergen Kommune BBE KF

Ferdigattesten gis i henhold til ferdigmelding fra ansvarlig søker stemplet byggesaksavdelingen 28.08.03.

I den innsendte sluttokumentasjonen er det bekreftet av ansvarlig kontrollerende for utførelsen at sluttkontrollen ikke har avdekket feil eller mangler som hindrer ferdigattest, jf §§ 33 og 34 i forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker.

Ved all kontakt med Byggesaksavdelingen vennligst referer til saksnummer 200211346.

BYGGESAKSAVDELINGEN
for byggesakssjefen

Hans Frugård
seksjonsleder

Kenneth Thorsen
saksbehandler

Kopi: Bergen brannvesen

Saksnummer 200211346 Side 1 av 1



BERGEN KOMMUNE
BYUTVIKLING

Korru Bygg Construction AS
Postboks 23
5871 NYBORG

Deres ref.	Deres brev av:	Vår ref.	Emnekode	Dato
		200212194/5 KETH	BYG - 5210	08.01.2004

FERDIGATTEST

Svar på anmodning om ferdigattest, jf plb § 99 nr 1

Gnr 87	Bnr 67
Tiltakets adresse	Apeltunveien 98
Tiltakets art	Nybygg Idrettshall
Tiltakshaver	Bergen Kommune BBE KF

Ferdigattesten gis i henhold til ferdigmelding fra ansvarlig søker stemplet byggesaksavdelingen 06.01.04.

I den innsendte sluttdokumentasjonen er det bekreftet av ansvarlig kontrollerende for utførelsen at sluttkontrollen ikke har avdekket feil eller mangler som hindrer ferdigattest, jf §§ 33 og 34 i forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker. Det vises til "som bygget" tegninger stemplet byggesaksavdelingen 06.01.04.

Ved all kontakt med Byggesaksavdelingen vennligst referer til saksnummer 200212194.

BYGGESAKSAVDELINGEN
for byggesakssjefen

Hans Frugård
seksjonsleder

Kenneth Thorsen
saksbehandler

Kopi: Bergen brannvesen

Saksnummer 200212194 Side 1 av 1

7. Kartlegging v/ bedriftshelsetjenesten 2012

Rapport fra kartlegging av helseplager hos ansatte, knyttet til inneklimaforhold ved Apeltun skole 2012

Bergen kommune har bestemt seg for å gjøre en kartlegging av potensielle helseplager knyttet til inneklimaforhold ved bergenskolene.

Derfor er det sendt ut en elektronisk spørreundersøkelse for å kartlegge eventuelle helseplager hos ansatte ved alle skoler i Bergen kommune.

Undersøkelsen kartlegger også forekomst av inneklimarelaterte faktorer som kan ha sammenheng med inneklimaforholdene ved skolen.

Metode

Spørreskjemaet er utviklet av Bedriftshelsetjenesten i Bergen kommune basert på tidligere erfaringer med inneklimaforhold. Undersøkelsen bygger på tilsvarende undersøkelser som er utviklet ved «Yrkesmedicinska kliniken» ved Regionssykehuset i Örebro, det såkalte Örebroskjemaet.

Kartleggingen har som mål å se mulige sammenhenger mellom plager og inneklimaforholdene på skolen, og det er derfor presisert at kun evt. symptomer som den ansatte tror har sammenheng med inneklimaforholdene på skolen, skal angis.

Undersøkelsen retter seg i hovedsak mot luftveisplager og symptomer. I tillegg har de ansatte også blitt spurt om forekomst av mer generelle symptomer som svimmelhet, hodepine og unormal trøtthet. Sistnevnte symptomer kan man også finne som stressrelaterte plager, eller med andre årsaksforhold.

Videre er det spurt om røykevaner og forekomst av astma og allergi. Dette fordi det er viktig å kjenne til når noen har plager fra luftveiene siden det kan gjøre en mer disponert for slike symptomer.

Til sist er det spurt om forekomst av inneklimarelaterte faktorer på skolen. Dette er spørsmål omkring temperaturforhold, opplevelsen av kvaliteten på luften, statisk elektrisitet, støy, belysning og skitne / støvete lokaler.

Funn

Det er opplyst at det er 46 ansatte ved skolen. Av de ansatte ved skolen har 23 besvart spørreskjemaet. Det utgjør en svarprosent på 50 %.

Yrkesfordeling

Alle ansatte ved skolen har fått anledning til å besvare kartleggingen.

Aldersfordeling

Gjennomsnittsalder på de som har besvart undersøkelsen er 42 år med en aldersspredning på de ansatte fra 26 år til 61 år.

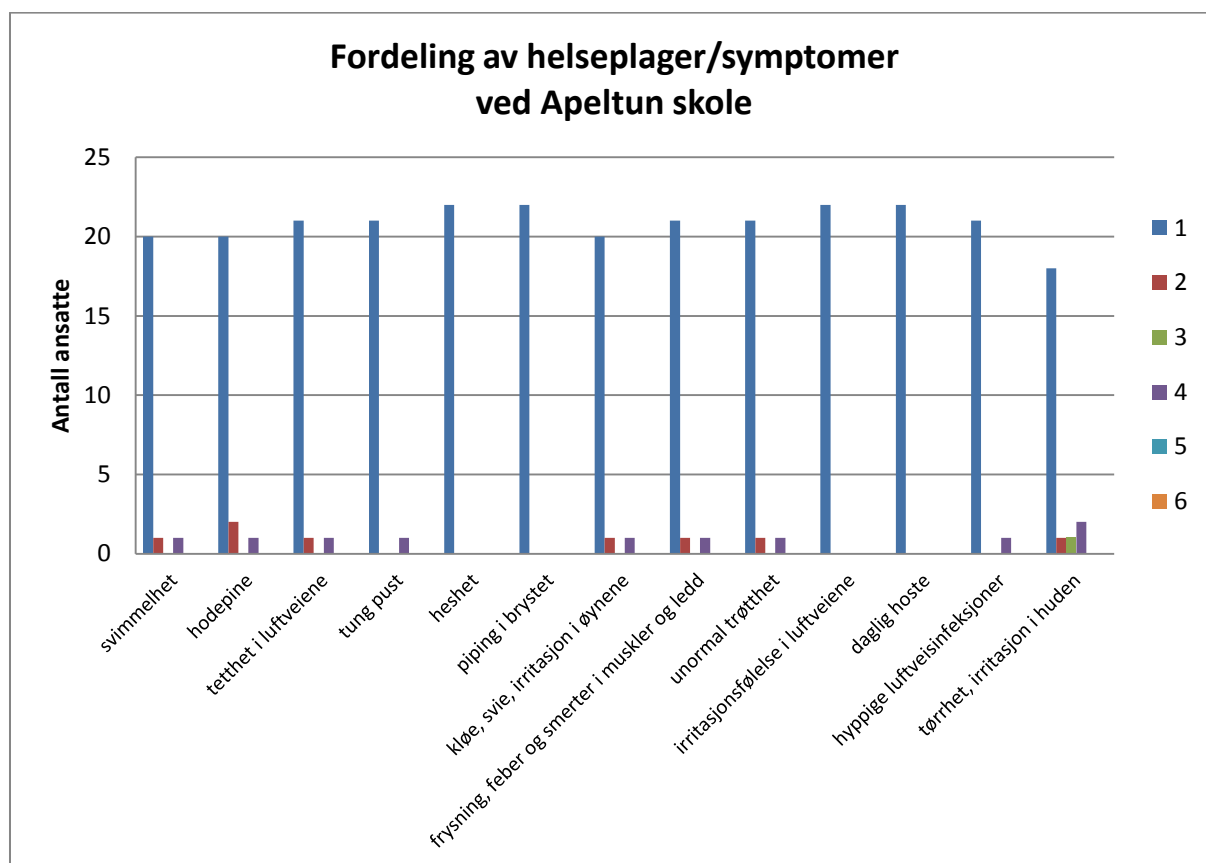
Kjønn

Det er 20 kvinner og 3 menn som har besvart undersøkelsen

Helseplager / symptomer fra luftveiene

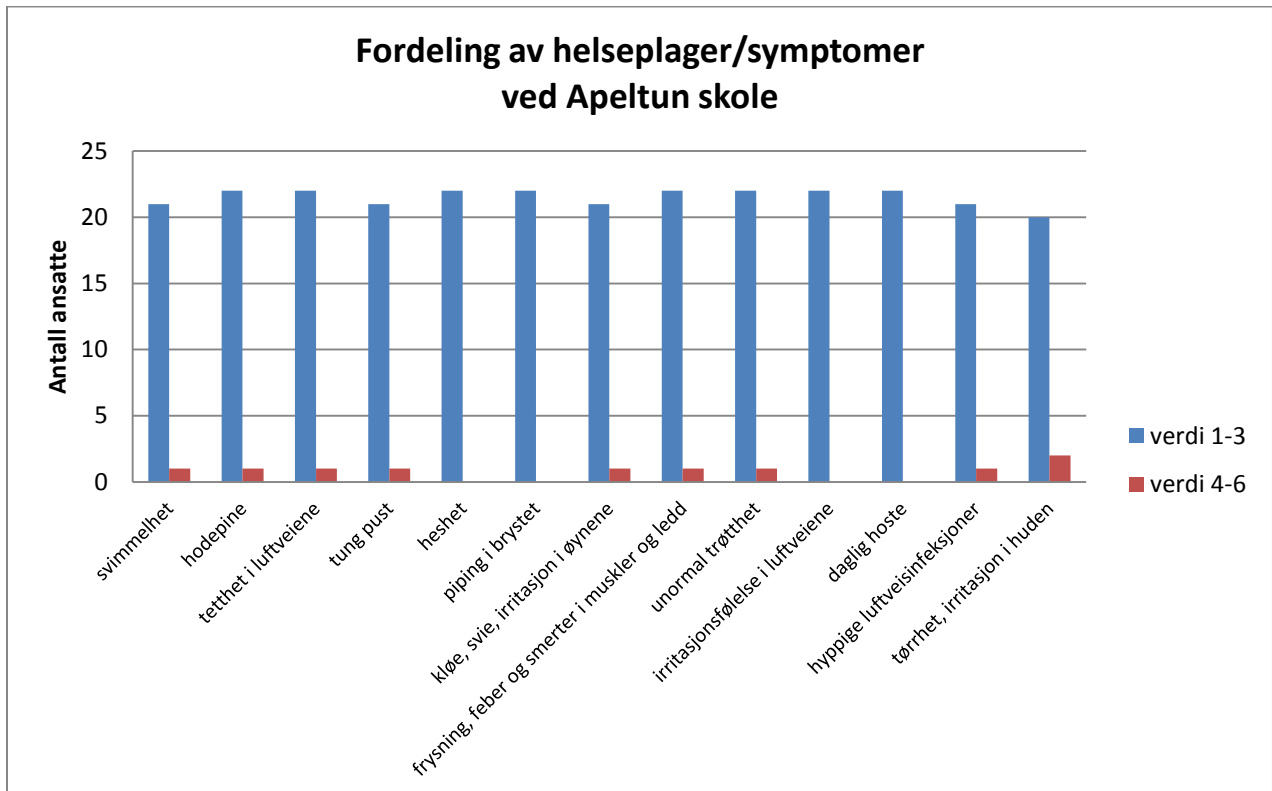
De ansatte ble bedt om å angi på en skala fra 1 til 6 hvilke helseplager / symptomer vedkommende har som en mener har sammenheng med inneklimateforholdene på skolen.

Verdien 1 angir ”ingen symptomer” og 6 angir ”svært sterke symptomer” på de følgende helseplagene:



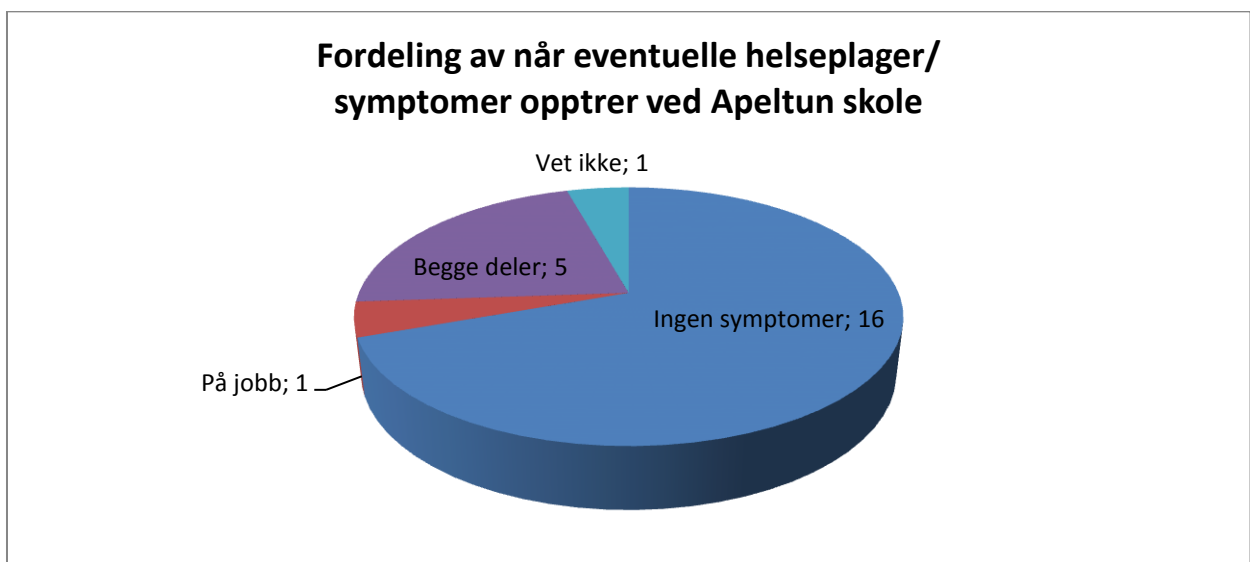
Rektor oppgir at på vår skole har ingen sluttet på grunn av helseproblemer knyttet til inneklimateproblematikk.

Ved å dele svaralternativene inn i to grupper, 1-3 med ingen eller mindre grad av symptomer, og 4-6 moderate til svært sterke symptomer er det følgende funn:



Forekomst av symptomer

De ansatte ble spurt om når symptomene forekommer, på jobb, hjemme eller begge deler.

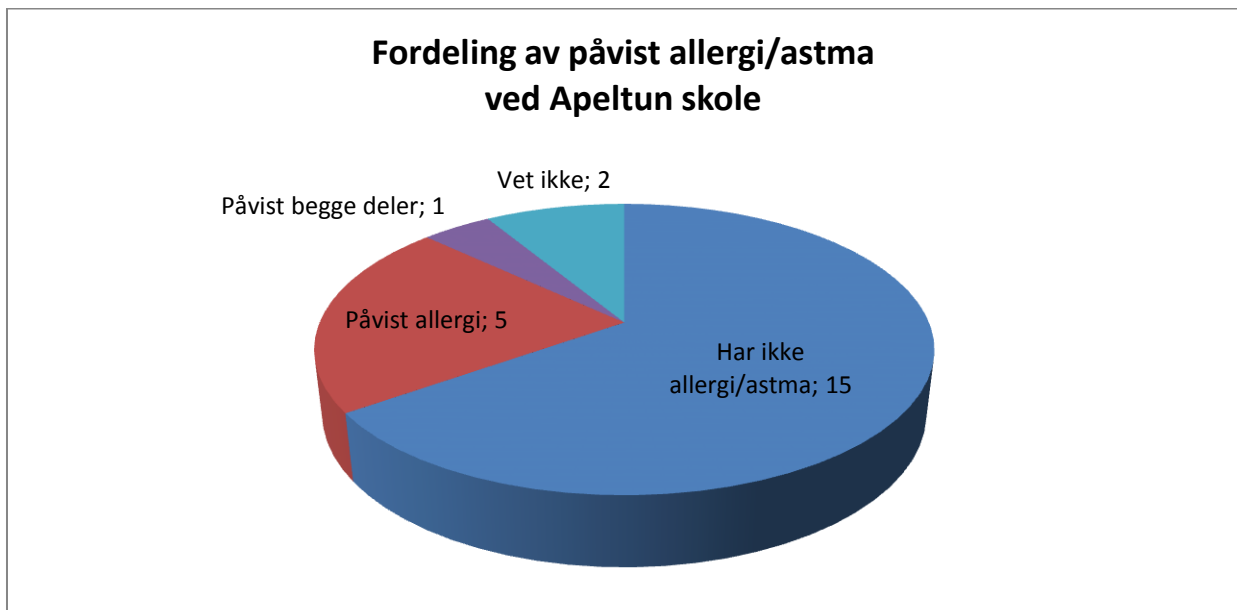


Røykevaner

Det ble spurt om den ansatte røyker (ja/nei). Av de som har svart oppgir fire at de røyker.

Påvist astma og allergi

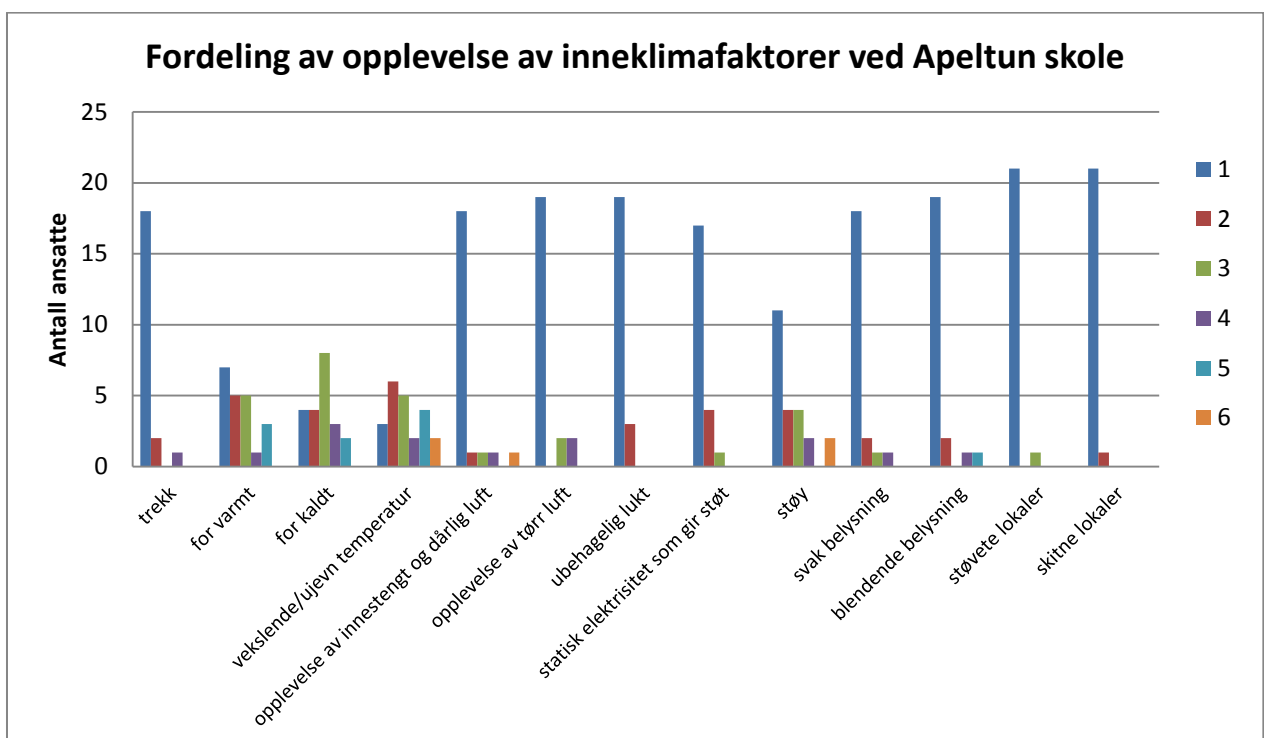
Det ble spurt om de ansatte har påvist astma, allergi eller begge deler.



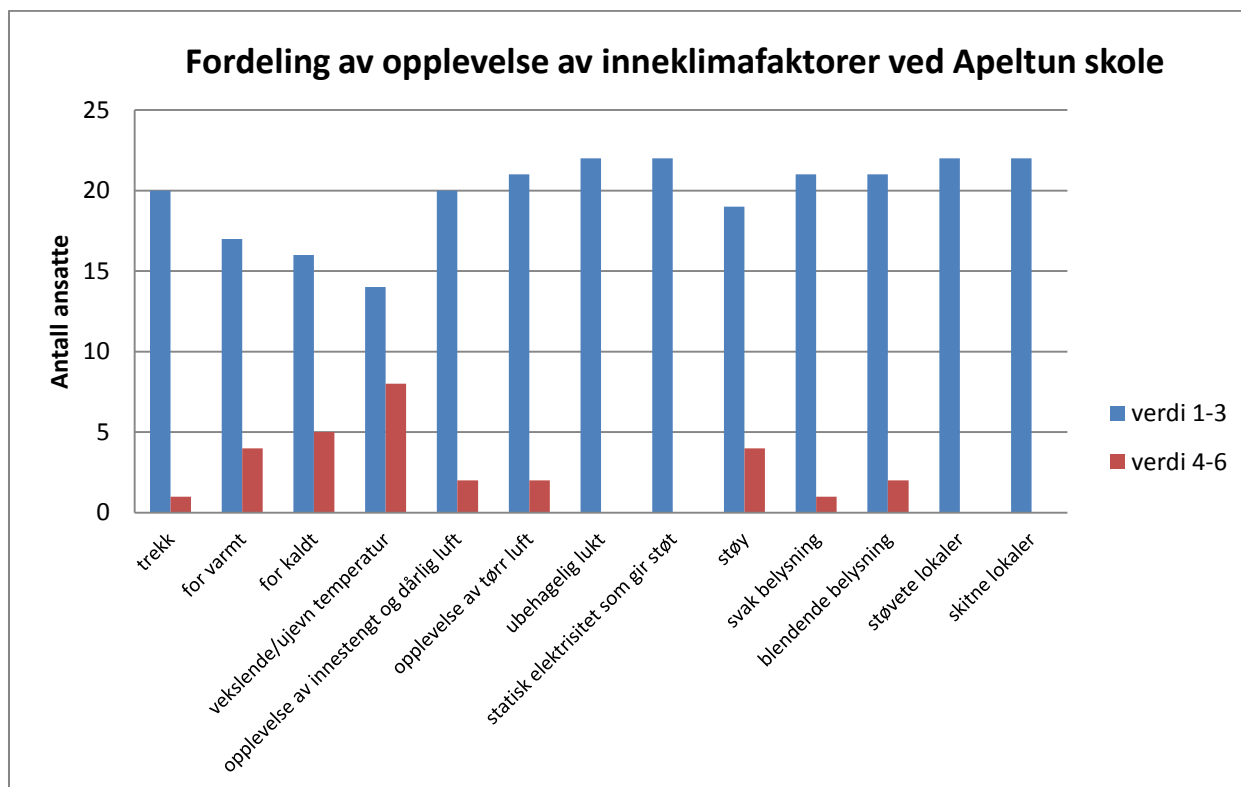
Forekomst av inneklimarelaterte faktorer på skolen

De ansatte ble bedt om å angi på en skala fra 1 til 6 hvilke inneklimarelaterte faktorer vedkommende opplever som en mener har sammenheng med inneklimateforholdene på skolen.

Verdien 1 angir "ingen forekomst" og 6 angir "svært stor forekomst" på de følgende faktorene:



Ved å dele svaralternativene inn i to grupper, 1-3 med ingen eller mindre grad av forekomst, og 4-6 moderate til svært stor forekomst, er det følgende funn:



Vurdering

I alt 23 av 46 ansatte har besvart skjemaet. Dette utgjør en svarprosent på 50 %. Dette vurderes til å være en middels svarprosent.

Det er lav skår på forekomst av symptomer samlet sett, på Apeltun skole.

Av de ansatte angir en av de som svarte at symptomene forekommer på jobb og 5 angir at de forekommer både på jobb og utenfor jobb. En vet ikke. Det er 16 som oppgir at de ikke har symptomer.

Det er fire av de som har besvart undersøkelsen som oppgir at de røyker.

Av de som svarte er det 5 av de ansatte som har påvist allergi og en har både allergi og astma. To vet ikke. Det er 15 av de som svarte som oppgir at de ikke har hverken allergi eller astma.

På spørsmål om hvor mange ansatte som har sluttet ved skolen på grunn av inneklimatefaktorer, oppgir rektor at på vår skole har ingen sluttet på grunn av helseproblemer knyttet til inneklimatefaktorer.

Når det gjelder de inneklimate relaterede faktorene er det opplevelsen av vekslende og ujevn temperatur som peker seg ut. Det er 8 av de ansatte som angir dette med samle verdi 4-6. Deretter følger for kaldt, for varmt og støy.

Det anbefales at skolen setter fokus på temperaturregulering og støy.

Videre oppfølging

Dersom de ansatte opplever forverring av allergisk luftveissykdom, økt hyppighet av luftveisinferksjoner og irritasjonsplager i luftveiene, bør terskelen for å melde fra om dette, være lav. Meldingen om helseplager bør følges opp med tilretteleggende tiltak.

Foruten sykmelding kan dette f. eks være midlertidig omplassering slik at en eksponering avbrytes. Dette bør i tilfellet vurderes individuelt fra person til person. Bedriftshelsetjenesten bistår gjerne i vurderingen av den ansattes helseplager.