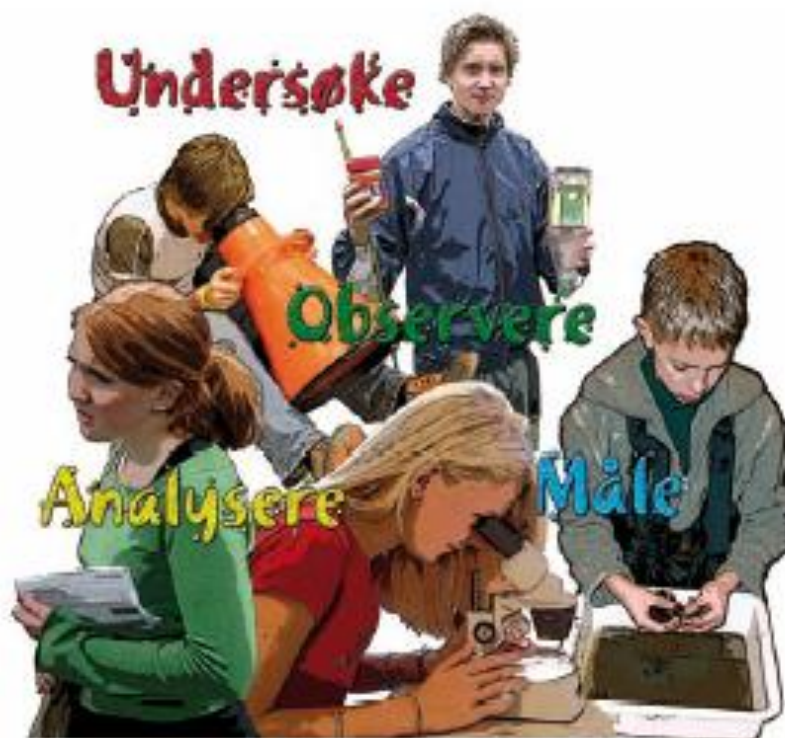


NILU: OR 5/2008  
REFERANSE: O-106084  
DATO: JANUAR 2008  
ISBN: 978-82-425-1938-2 (trykt)  
978-82-425-1939-9 (elektronisk)

# Aktiv læring for bedre skolemiljø

## Pilotprosjekt i Ringerike kommune

Bodil Innset





## Forord

*Aktiv læring for bedre skolemiljø* har vært et pilotprosjekt hvor eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen har samarbeidet om å bruke miljolare.no som verktøy for å følge opp § 9a i Opplæringsloven (elevenes arbeidsmiljølov). I utdanning for bærekraftig utvikling og prosjekter som dette er det viktig at elevene læres opp til å se egne aktiviteter i en større sammenheng. Ved å forske selv får de et eierforhold til kunnskapen. Forhåpentligvis vil slike erfaringer gjøre dem i bedre i stand til å foreta kloke valg og bli bedre beslutningstakere senere i livet. Ta elevene på alvor og gi dem erfaringer!

Jeg ønsker å takke alle deltakende skoler med engasjerte lærere og elever og Ringerike kommune som har vært villige til å stille sine skolebygninger til disposisjon for elevenes undervisning og forskning. Som rapporten viser, kan skoler og forskningsinstitutter sammen arbeide frem ny kunnskap på spennende måter som både gir god undervisning og kunnskap om skolemiljøet, som både elever og lærere og samfunnet forøvrig har nytte og interesse av.

Vi får håpe at resultatene fra dette prosjektet fører til gode tiltak i skolene og at fokuset på miljø og realfag i undervisningen fortsetter.

***Bodil Innset***

*Seniorforsker*

*Norsk institutt for luftforskning*



# Innhold

	Side
<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>11</b>
1.1 Bakgrunn .....	11
<b>2 Formål</b> .....	<b>12</b>
2.1 Miljolare.no .....	12
<b>3 Mål</b> .....	<b>14</b>
<b>4 Gjennomføring</b> .....	<b>14</b>
Prosjektorganisering .....	14
4.1 Aktiviteter.....	18
4.1.1 Karbondioksid (CO <sub>2</sub> ) og temperatur i klasserommet .....	18
4.1.2 Støv i klasserommet .....	19
4.1.3 Universell utforming av skolen .....	20
4.1.4 Skolens energibruk .....	21
<b>5 Resultater og vurderinger</b> .....	<b>22</b>
5.1 Datagrunnlag .....	22
5.2 Resultater.....	23
5.2.1 Karbondioksid (CO <sub>2</sub> ) og temperatur i klasserommet .....	23
5.2.2 Støv i klasserommet .....	33
5.2.3 Universell utforming av skolen .....	34
5.2.4 Energibruk ved skolen.....	36
5.3 Rapportering.....	38
5.4 Mulige tiltak og forbedringer basert på resultatene .....	38
<b>6 Erfaringer fra prosjektet og forslag til forbedringer</b> .....	<b>39</b>
6.1 Lærernes evalueringer .....	39
6.2 Prosjekterfaringer .....	40
<b>7 Referanser</b> .....	<b>41</b>
<b>Vedlegg A Prosjektbrochure</b> .....	<b>43</b>
<b>Vedlegg B Resultater – CO<sub>2</sub> og temperatur i klasserommet</b> .....	<b>47</b>
<b>Vedlegg C Resultater – Skolens energibruk</b> .....	<b>53</b>
<b>Vedlegg D Eksempler på elevrapporter</b> .....	<b>63</b>
<b>Vedlegg E Evalueringsskjemaer</b> .....	<b>89</b>
<b>Vedlegg F Vedlegg til sak til hovedkomitéene, formannskapet og kommunestyret februar 2007: Informasjon om prosjektet ”Skolemiljø i Ringerike kommune”. Rapport fra skolene.....</b>	<b>101</b>
<b>Vedlegg G Program Fagseminar</b> .....	<b>135</b>



## Sammendrag

*Aktiv læring for bedre skolemiljø har vært et pilotprosjekt hvor eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen har samarbeidet om å bruke Nettverk for miljølære som verktøy for å følge opp § 9a i Opplæringsloven (elevenes arbeidsmiljølov). Prosjektet ble initiert av Utdanningsdirektoratet og Miljøverndepartementet og har også vært et bidrag til gjennomføring av Kunnskapsløftet. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har ledet prosjektet.*

Formålet med prosjektet har vært å:

- videreutvikle Helse, inneklima og skolemiljø-portalen i Nettverk for miljølære (miljolare.no) slik at det blir et egnet verktøy for oppfølging av § 9a i Opplæringsloven i skoler og kommunalforvaltning i Ringerike kommune
- sikre kunnskap om bærekraftig utvikling hos elevene og lærerne i skolene i kommunen
- framskaffe kunnskap om skolenes miljø og tilgjengelighet for mennesker med nedsatt funksjonsevne
- etablere bruk av Nettverk for miljølære som et verktøy for tverrfaglig undervisning
- legge forholdene til rette for læring gjennom praktiske øvelser
- stimulere til en samfunnsaktiv skole

Målet for prosjektet har vært å fremskaffe måleresultater og elevrapporter ved bruk av aktiviteter i miljolare.no innenfor temaene inneklima, universell utforming og energibruk ved 7 skoler i Ringerike kommune og sørge for at informasjon og kunnskaper fra elevenes rapporter blir inkludert i kommunens planer for vedlikehold og rehabilitering av skoler.

### Gjennomføring

Det ble etablert en styringsgruppe i prosjektet ledet av NILU med representanter fra kommunens administrasjon, eiendomstjeneste, lærere og elever. Eiendomsforvaltningen i kommunen valgte ut 7 skoler de ønsket som deltakere i prosjektet. Deltakere i prosjektet har vært Hov ungdomsskole, Hønefoss Skole, Sokna skole, Ullerål Skole, Vegård skole, Veien Skole og Veienmarka Ungdomsskole

Prosjektet ble gjennomført i tre aktivitetsperioder i skoleåret 2006/2007. Det ble utviklet egne nettsider for prosjektet på miljolare.no. Det ble gjennomført flere seminarer og et opplæringskurs for lærere i bruk av nettstedet miljolare.no i løpet av prosjektet. Som avslutning på prosjektet ble det avholdt ett fagseminar med inviterte deltakere i Hønefoss kino hvor resultater fra prosjektet ble presentert og elevene og lærere formidlet sine resultater og erfaringer. I tillegg inneholdt seminaret en rekke faglige foredrag av eksterne foredragsholdere.

## Resultater og vurderinger

På grunn av problemer med utstyret for kontinuerlig måling av CO<sub>2</sub> og temperatur måtte forholdsvis mye data forkastes, spesielt i den siste av de tre måleperiodene.

Sju av de 13 klasserommene som ble undersøkt hadde et inneklima med CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner som må karakteriseres som lite tilfredsstillende. Temperaturen lå for alle klasserommene utenfor det anbefalte intervallet i store deler av måleperiodene.

Resultatene av undersøkelsen av støv i klasserommet viste lite til middels støvmengde for alle skolene.

Undersøkelsen av universell utforming av skolen avdekket flere forhold som ikke oppfylte kravene. I første rekke var avvikene knyttet til for høye terskler, trapper med rekkverk kun på en side, glatte underlag, for tunge dører og manglende markeringer og belysning.

Resultatene av undersøkelsen av energibruk ved skolene viste at alle skolene i prosjektet har energibruk som er nær gjennomsnittet av energibruk i norske skoler. Prosjektet avdekket at det er stort forbedringspotensiale når det gjelder energioppfølgingen i skolene i Ringerike kommune.

Kommunen utarbeidet en oppsummeringsrapport etter første prosjektperiode med elevrapportene som eget vedlegg. Kommunen vil bruke rapporten i arbeidet med å planlegge vedlikeholds- og oppgraderingstiltak.

Eksempler på relativt enkle tiltak som eiendomsforvaltningen nå vurderer å gjennomføre i deltakerskolene i Ringerike kommune er

- justering av temperatur i klasserom, temperaturmålinger
- endring av lufterutiner
- organisering av rommene
- utforming av innredning og inventar
- endring av rengjøringsrutiner
- installasjon av rullestolramper
- justering av åpner på automatiske dører
- merking

## Erfaringer

Lærerne valgte å gjennomføre prosjektet i tilknytning til fagene naturfag, norsk og matematikk. Det var enklere for barneskolelærerne å jobbe tverrfaglig med prosjektet fordi de har ansvar for alle fagene selv, mens det i ungdomsskolene er faglærere. Lærerne vurderte utbyttet av prosjektet å være høyest for de eldste elevene og de som skrev rapporter. Det faglige innholdet og kvaliteten på informasjon og veiledning i prosjektet ble vurdert som godt.

Når det gjelder det faglige utbyttet er lærernes vurdering bl.a. at elevene lærte om hvordan det er å jobbe med forskning (om krav til nøyaktighet og at mye kan gå galt). Elevene lærte å gjøre konkrete observasjoner og registrere disse systematisk.



I tillegg tilegnet de seg faglig kunnskap om de utvalgte aktivitetene og ble mer bevisste på sitt eget skolemiljø.

Lærerne kommenterte at det var positivt at prosjektet ble tatt på alvor hos Eiendomstjenesten i Ringerike kommune og at oppfølgingen fra NILU var god. Andre positive erfaringer var opplevelsen av å delta på et stort og omfattende prosjekt som ble fullført og gode erfaringer med læring gjennom praktiske aktiviteter. De fleste syntes at utstyret var enkelt å bruke.

Det som var utfordrende var å skape motivasjon hos lærere og elever, problemer med dataverktøy og måleutstyr, lang prosjektperiode og rapportskrivningen.

Et av forslagene til hva som kan forbedres i prosjektet er å inkludere prinsippene fra Nysgjerrigper om å tenke på sannsynlige resultater (hypotesetesting). I tillegg bør prosjektet gjennomføres innenfor et skoleår.

Noen av lærerne synes det var vanskelig å navigere i nettsidene i miljolare.no for å komme fram til ønsket side. I tillegg bør det vurderes å tilpasse språket i aktivitetene mer til elevene. Selv om målgruppen i dag er lærere er det i praksis ofte elevene som bruker nettsidene. Overføring av resultater til rapportmalen bør gjøres enklere. Det bør ikke være mulig for elevene selv å godkjenne rapporter. Det bør legges opp til at lærerne vurderer innholdet og så publiserer på nettsidene.

En generell erfaring var at omfanget av planen var litt for ambisiøst. Dette var et pilotprosjekt som bl.a. innebar nye arbeidsformer og det var derfor vanskelig å estimere tids- og ressursbehov på forhånd. Andre erfaringer som det bør tas hensyn til ved gjennomføring av tilsvarende prosjekter, er at forankring av prosjektet på alle nivåer fra politisk ledelse, administrativ ledelse, eiendomsforvaltning og IKT- og informasjonsavdeling i kommunen til skoleledere, lærere og elever er viktig for en vellykket planlegging og gjennomføring av prosjektet. I tillegg er engasjerte skoleledere og lærere en forutsetning ved innføring av nye arbeidsmåter.

Deltakerskolene har bidratt i ulik grad avhengig av tilgjengelige ressurser, men alle skolene har i løpet av prosjektperioden startet en viktig prosess.

Elevaktiviteter som benytter de kvalitetssikrede metodene som ligger i miljolare.no fremskaffer data av god kvalitet. Dataene blir et nyttig supplement til kunnskap generert av forskningsmiljøer og andre fagmiljøer.



# Aktiv læring for bedre skolemiljø

## Pilotprosjekt Ringerike kommune

### 1 Innledning

*Aktiv læring for bedre skolemiljø* har vært et pilotprosjekt hvor eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen har samarbeidet om å bruke Nettverk for miljølære som verktøy for å følge opp § 9a i Opplæringsloven (elevenes arbeidsmiljølov). Prosjektet ble initiert av Utdanningsdirektoratet og Miljøverndepartementet og har også vært et bidrag til gjennomføring av Kunnskapsløftet. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har ledet prosjektet.



Foto: Ullerål skole, Ringerike.

*Elev i 7. klasse ved Ullerål skole undersøker en støvprøve fra klasserommet i mikroskop.*

#### 1.1 Bakgrunn

Bakgrunnen for prosjektet var at Utdanningsdirektoratet ønsket å utvikle nettstedet miljolare.no som et verktøy i arbeidet med å følge opp § 9a i Opplæringsloven, også kalt elevenes arbeidsmiljølov. § 9a sier at alle elever har rett til et fysisk og psykososialt miljø som sørger for helse, trivsel og læring. De har også en klagerett dersom de mener at disse kravene ikke er oppfylt. I § 9a står det også at alle elever skal engasjeres i arbeidet med skolemiljøet.

Prosjektet skulle også være et bidrag til gjennomføringen av Kunnskapsløftet. I læreplaner for Kunnskapsløftet står det om naturfaget at ”Kunnskap og forståelse kan fremme viljen til å verne om naturressursene på jorda og bidra til en bærekraftig utvikling.”

I den nye læreplanen er Forskerspiren et hovedområde innenfor naturfaget. Der står det at undervisningen både skal handle om den kunnskapen vi har i dag, og vise naturvitenskapelige prosesser og metoder for å fremskaffe ny kunnskap. Dette omfatter hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling. Prosjektet skulle oppfylle disse kravene i Forskerspiren.

## 2 Formål

Formålet med prosjektet har vært å:

- videreutvikle Helse, inneklime og skolemiljø -portalen i Nettverk for miljølære (miljolare.no) slik at det blir et egnet verktøy for oppfølging av § 9a i Opplæringsloven i skoler og kommunalforvaltning i Ringerike kommune
- sikre kunnskap om bærekraftig utvikling hos elevene og lærerne i skolene i kommunen
- framskaffe kunnskap om skolenes miljø og tilgjengelighet for mennesker med nedsatt funksjonsevne
- etablere bruk av Nettverk for miljølære som et verktøy for tverrfaglig undervisning
- legge forholdene til rette for læring gjennom praktiske øvelser
- stimulere til en samfunnsaktiv skole

Elevene skulle dokumentere sine resultater i rapporter. Ringerike kommune vil bruke denne informasjonen og kunnskapene om skolemiljøet i vedlikeholdsarbeidet og planlegging av oppgraderingstiltak i skolene. Elevrapportene skal også benyttes som grunnlag for informasjon til politisk nivå.

Ringerike kommune vil ha økt fokus på Universell utforming i årene som kommer. Alle skolene som har deltatt i dette prosjektet har gjennomført minst en aktivitet i Universell utforming.

### 2.1 Miljolare.no

Nettstedet miljolare.no er et hjelpemiddel for å støtte opplæring i bærekraftig utvikling på alle klassetrinn fra grunnskolen til videregående opplæring. Det finnes over 150 aktiviteter fordelt på 12 temaer. Miljolare.no er et verktøy som kan brukes i arbeidet med å oppfylle kompetansemål innenfor flere av læreplanens hovedområder, spesielt *Forskerspiren*, *Bærekraftig utvikling* og *Fenomener og stoffer*. Aktivitetene kan brukes på tvers av ulike fag og disipliner. De er ikke ferdig undervisning, men ideer til opplæring som må tilpasses den enkelte skole og elevgruppe. Alle aktivitetene har læreplanreferanser og de er godt egnet til tverrfaglig prosjektarbeid. Aktivitetene er basert på læring gjennom

handling og å gjøre praktiske oppgaver i felt. Aktivitetene er utviklet i samarbeid med fagmiljøer.

Nettverket er etablert for å legge til rette for samarbeid mellom skoler, miljøvernforvaltningen, forskningsinstitusjoner og frivillige organisasjoner. Skolen skal kunne hente ut informasjon, og også selv levere informasjon som kan komme fellesskapet til nytte.

Daglig drift av miljolare.no utføres av Skolelaboratoriet i realfag ved Universitetet i Bergen på oppdrag av og sammen med Utdanningsdirektoratet. Ansvarlig redaktør for miljolare.no er Utdanningsdirektoratet. Redaksjonen består av de to overnevnte institusjonene og Statens Forurensningstilsyn (SFT), og sikrer utvikling av nettverket. Utviklingen og vedlikeholdet av nettverket har blitt realisert takket være en felles innsats fra en rekke departementer og direktoratet i Norge. Informasjonen blir kvalitetssikret av en rekke forsknings- og forvaltningsinstitusjoner. Kunnskapsdepartementet er hovedoppdragsgiver og koordinator. KD er ansvarlig for å utvikle nettverket, det operative ansvaret ligger hos Utdanningsdirektoratet. Miljøverndepartementet bidrar til nettverkets finansiering og bidrar til kvalitetssikring av stoffet i nettverket sammen med sine underliggende direktorat: Direktoratet for naturforvaltning, Riksantikvaren og Statens forurensningstilsyn. Ulike forskningsmiljø bidrar også til kvalitetssikring av metoder og resultat, og har bidratt til utvikling av aktivitetene i nettverket.



### ***Registrering***

Det er et mål at alle som utfører aktiviteter i miljolare.no registrerer sine resultater på nettstedet. Dette gjør det mulig å sammenligne resultater ut fra geografi og over tid. Ved å legge inn resultatene sine vil skolene kunne bidra med data som er nyttige både for skolen selv, andre skoler, miljøforvaltning og forskning. Det er alles data til sammen over tid som er verdifulle både for vitenskapen og samfunnet. Som et eksempel kan forskningskampanjen om inneklimate fra 2003 nevnes. Her ble det registrert data fra over 1000 klasserom og resultatene fra kampanjen fikk dermed en nasjonal verdi.

### **Rapportering**

Rapportering bidrar til elevenes refleksjon og vurdering i læringsprosessen. Miljolare.no har et eget web-basert verktøy for å lage elevrapporter av resultatene i aktivitetene. Rapportmalen er bygget opp og har samme disposisjon som en ordentlig forskningsrapport. Den består av en rekke trinn med tips til innhold, refleksjon og vurdering underveis.

Rapportene blir også dokumentasjon til nytte for både elever, lærere, skoleledere og skoleeiere. Dersom elevene avdekker forhold ved skolemiljøet sitt som ikke er tilfredsstillende og ønsker å benytte klageretten i § 9a, kan de legge ved rapporten som dokumentasjon.

## **3 Mål**

Målet for prosjektet har vært å fremskaffe måleresultater og elevrapporter innenfor temaene inneklime, universell utforming og energibruk ved 7 skoler i Ringerike kommune og sørge for at informasjon og kunnskaper fra elevenes rapporter blir inkludert i kommunens planer for vedlikehold og rehabilitering av skoler.

## **4 Gjennomføring**

### **Prosjektorganisering**

Det ble etablert en styringsgruppe i prosjektet ledet av NILU. Styringsgruppen bestod av:

Prosjektleder:	Bodil Innset, NILU
Prosjektkoordinator i Ringerike kommune:	Rektor Reidar Olsen, Veien skole
Representanter fra kommunens administrasjon:	Kommunalsjef Anne-Lise Rian Informasjonsleder Kirsti Retvedt IKT-ansvarlig Evy Mattilassi Lien
Representanter fra eiendoms-tjenesten i kommunen:	Eiendomssjef Arild Hungerholdt Spesialkonsulent Tore Johan Ramsrud
Lærerrepresentanter:	Lærer Mona Kristiansen, Ullerål skole Lærer Geir Forbord, Hov ungdomsskole
Elevrepresentanter:	Sire Granheim, Ullerål skole Karoline Bråten, Ullerål skole Tommy Berglund, Hov ungdomsskole Jonas Westmo Stømsodd, Hov ungdomsskole

Utdanningsdirektoratet legger stor vekt på elevdeltaking i skolen og det var derfor ønskelig å ha med elevrepresentanter i styringsgruppen. Skolene som har deltatt i

prosjektet ble også oppfordret til å involvere elevrådet på skolene i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

Det ble gjennomført totalt fire møter i styringsgruppen i løpet av prosjektet. I tillegg ble det gjennomført et planleggingsmøte i forkant av fagseminaret høsten 2007.

### Deltakere

Eiendomsforvaltningen i kommunen valgte ut 7 skoler de ønsket som deltakere i prosjektet. Bygningstype og alder varierte fra skole til skole. Minst 2 klasser ved hver skole skulle delta i prosjektet. Tabell 4-1 viser skolene og klassene (19 stykker) som deltok i prosjektet.

Tabell 4-1: Deltakere i prosjektet.

Deltaker	Kontaktperson (klasse)
Hov ungdomsskole	Geir Forbord (9B, 9C)
Hønefoss Skole	Asle Rinde (6, 7)
Sokna skole	Line B. Valdersstøen (5, 10)
Ullerål Skole	Mona Kristiansen (5, 6B, 7A)
Vegård skole	Inger Marie Gjelstad (1/2, 6/7)
Veien Skole	Reidar Olsen (6A, 6B)
Veienmarka Ungdomsskole	Vigdis Karlsen (9A, 9B, 9C, 9D, 9E, 9F)

### Aktivitetsperioder

Prosjektet ble gjennomført i 3 aktivitetsperioder i skoleåret 2006/2007. Hver periode hadde en varighet på en uke. Aktivitetsperiodene var:

P1	Uke 38	18. - 22. september 2006
P2	Uke 4	22. - 26. januar 2007
P3	Uke 19	7. - 11. mai 2007

### Prosjektside på miljolare.no

Det ble utviklet egne nettsider for prosjektet på miljolare.no som gjorde det enkelt å registrere deltakerinformasjon og måleresultater (Figur 4-1). Det ble også lagt ut informasjon om prosjektet på alle deltagerkolens hjemmesider samt hjemmesiden til Ringerike kommune.

**MILJOLARE.NO**  
ET VERKTØY FOR BÆREKRAFTIG UTVIKLING

OM NETTVERKET | KONTAKT | A TIL Å | ENGLISH

Du er her: [Forsiden](#) > [Prosjekter](#) > Aktiv læring for bedre skolemiljø

**Aktiv læring for bedre skolemiljø**

**Dette er et pilotprosjekt hvor eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen skal samarbeide om bruke Nettverk for miljølære som verktøy for å følge opp § 9a i Opplæringsloven (elevenes arbeidsmiljølov). Prosjektet er initiert av Utdanningsdirektoratet og Miljøverndepartementet. Prosjektet er også et bidrag til gjennomføring av Kunnskapsløftet. Samarbeidsprosjektet ledes av NILU.**

Formålet med prosjektet er å:

- videreutvikle Helse, innleks og skolemiljø -portalen i Nettverk for miljølære slik at det blir et egnet verktøy for oppfølging av § 9a i Opplæringsloven i skoler og kommunalforvaltning i Ringerike kommune
- sikre kunnskap om bærekraftig utvikling hos elevene og lærerne i skolene i kommunen
- framskaffe kunnskap om skolens miljø og tilgjengelighet for mennesker med nedsatt funksjonsevne
- etablere bruk av Nettverk for miljølære som et verktøy for tverrfaglig undervisning
- legge forholdene til rette for læring gjennom praktiske øvelser
- stimulere til en samfunnsaktiv skole

Elevene skal dokumentere sine resultater i rapporter. Kommunene vil bruke denne informasjonen og kunnskapene om skolemiljøet i vedlikeholdsarbeidet og planlegging av oppgraderingstiltak i skolene. Eleve rapportene kan også benyttes som grunnlag for informasjon til politisk nivå.

Ringerike kommune vil ha økt fokus på Universell utforming i årene som kommer. Alle skolene som deltar i dette prosjektet vil gjennomføre minst en aktivitet i Universell utforming.

**DELTAKERE**

- [Påmelding](#)
- [Deltakere i prosjektet](#)

**AKTIVITETER**

- [Mål karbondioksid \(CO2\) i klasserommet](#)
- [Mål temperatur i klasserommet](#)
- [Sjekk skolens energibruk](#)
- [Undersøk framkommelighet ved skolen](#)
- [Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen](#)
- [Undersøk miljøforhold ved skolen](#)
- [Undersøk støy i klasserommet](#)

**Sist påmeldte**

- Ullerål Skole (23.01.2007)
- Veienmarka Ungdomsskole (11.10.2006)
- Veienmarka Ungdomsskole (11.10.2006)
- Veienmarka Ungdomsskole (11.10.2006)
- Veienmarka Ungdomsskole (11.10.2006)
- Veienmarka Ungdomsskole (11.10.2006)

**Påmeldte:**  
Skoler: 7  
Klasser/grupper: 19

**Siste registreringer**

- Sjekk skolens energibruk Veienmarka Ungdomsskole (02.11.2007)
- Sjekk skolens energibruk Veienmarka Ungdomsskole (02.11.2007)
- Sjekk skolens energibruk Hov ungdomsskole (15.10.2007)
- Sjekk skolens energibruk Sokna skole (10.08.2007)
- Sjekk skolens energibruk Vegård skole (28.05.2007)

**Mest aktive**

- Ullerål Skole (76 aktiviteter)
- Veien Skole (37 aktiviteter)
- Hønefoss Skole (26 aktiviteter)
- Hov ungdomsskole (20 aktiviteter)

Figur 4-1: *Prosjektets nettsider i miljolare.no*  
<http://www.miljolare.no/prosjekter/ringerike>.

## Opplæring

Det ble gjennomført et en-dags opplæringskurs i bruk av nettstedet miljolare.no våren 2006 for minst to lærere fra hver skole og medlemmene i styringsgruppen. Kurset ble gjennomført på Hov ungdomsskole med datamaskin tilgjengelig for alle kursdeltakerne. I første halvdel av kursdagen ble det gitt en innføring i nettstedet miljolare.no, mens den andre halvdel var en gjennomgang av aktivitetene som skulle brukes i prosjektet med metodebeskrivelse og praktisk trening.

I forkant av den første aktivitetssuken høsten 2006 ble det avholdt et oppstartsmøte for lærerne på Hov ungdomsskole.





Foto: Ullerål skole, Ringerike

*Elever i 6. klasse ved Ullerål skole undersøker støv fra klasserommet i mikroskop.*

### **Informasjonsarbeid og seminarer**

Informasjonsleder i Ringerike kommune har i samarbeid med NILU hatt ansvaret for informasjonsarbeidet i prosjektet.

Det ble ved prosjektstart utarbeidet en egen prosjektbrosjyre til informasjonsformål (vedlegg A).

Elevenes foreldre og Foreldrenes arbeidsutvalg (FAU) på skolene ble informert av rektor eller de involverte lærerne i forkant av prosjektet.

Ringerike kommune hadde ansvar for å kontakte lokale medier, bl.a. NRK Buskerud og Ringerikes Blad for å skape oppmerksomhet om prosjektet. Prosjektet ble presentert i Ringerikes Blad og NRK Buskerud under første aktivitetsuke høsten 2006.

I forkant av den siste aktivitetsuken i mai 2007 ble det gjennomført et motivasjonsseminar for lærerne i prosjektet på Hov ungdomsskole. Seminaret inneholdt bl.a. informasjon om prosjektstatus, elevpresentasjoner av resultater fra de første aktivitetsukene og faglige foredrag.

Som avslutning på prosjektet ble det avholdt ett fagseminar med inviterte deltakere i Hønefoss kino i november 2007. Hensikten var å presentere resultater og spre kunnskap og erfaringer fra prosjektet til andre kommuner og målgrupper. Seminaret ble ledet av siv.ing. Ole-Andre Sivertsen, tidligere programleder i TV-programmet Newton og nå forlagsredaktør i Damm forlag. På seminaret presenterte prosjektleder resultater fra prosjektet, og elevene og lærere formidlet sine resultater og erfaringer. I tillegg inneholdt seminaret en rekke faglige foredrag av eksterne foredragsholdere som skulle inspirere og motivere lærere, teknisk- og administrativt personale og politikere fra kommunene til å fortsette arbeidet med tverrfaglige samarbeidsprosjekter mellom skolen og kommunen. Se program i vedlegg G.

## 4.1 Aktiviteter

Tabell 4-2 viser de 7 prosjektaktivitetene innenfor temaene inneklimate, universell utforming og energibruk og når de var planlagt utført ved de ulike skolene i de tre periodene i prosjektet.

Tabell 4-2: Aktivitetsplan for skolene.

Aktivitet / Skole	Hov	Hønefoss	Sokna	Veien	Veienmarka	Ullerål	Vegård
Mål karbondioksid (CO <sub>2</sub> ) i klasserommet	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3
Mål temperatur i klasserommet	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3
Undersøk støv i klasserommet	P1 P2	P1 P2				P1 P2	P2
Undersøk framkommelighet ved skolen	P2	P1				P1	P2
Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen				P2			P2
Undersøk miljøforhold ved skolen					P1	P1	
Sjekk skolens energibruk	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3

P1: uke 38/2006, P2: uke 4/2007, P3: uke 19/2007

Alle aktivitetene består av kartleggings- og registreringsoppgaver som utføres ved hjelp av måleutstyr og andre hjelpemidler. Størsteparten av resultatene av undersøkelsene ble lagt inn i databasen i miljolare.no og vil bli brukt som grunnlag for diskusjon og vurdering av tiltak i skolene. Flere av aktivitetene ble avsluttet ved at elevene laget en rapport ved hjelp av rapportmalen som ligger på temasidene.

### 4.1.1 Karbondioksid (CO<sub>2</sub>) og temperatur i klasserommet

Et av kravene til skolenes fysiske innemiljø i Opplæringslovens § 9a er at luften skal være frisk og god å puste i og ikke inneholde skadelige stoffer eller gasser. I tillegg skal det ikke være for varmt eller kaldt. Konsekvensene av et dårlig inneklimate er blant annet astma, allergi og tørre slimhinner i tillegg til trøtthet og konsentrasjonsvansker som kan redusere læreevnen [1].

Måling av karbondioksid (CO<sub>2</sub>) er mye brukt for å kartlegge inneklimate. Karbondioksid er i seg selv ikke direkte helseskadelig, men konsentrasjonen av denne gassen sier noe om hvor god luftkvaliteten er, og om luftskiftet er godt nok.

Et høyt CO<sub>2</sub>-nivå tyder på at luftskiftet er for dårlig i forhold til antall personer i rommet. Det kan innebære at innholdet av andre mer skadelige forurensninger i luften også er høyt.

For høy temperatur i klasserommene er et av de største inneklimaproblemene i norske skoler. Både for høy og for lav temperatur reduserer konsentrasjons- og yteevnen.

Helsemyndighetenes (Nasjonalt folkehelseinstitutt) anbefalte faglig norm for CO<sub>2</sub> i inneluft er 1000 ppm som maksimal øyeblikksverdi. Det vil si at konsentrasjonen aldri skal være høyere enn 1000 ppm. Anbefalt intervall for temperatur i inneluft er 20 – 22 °C [2].

I prosjektet ble det benyttet en Telaire 7001 kontinuerlig CO<sub>2</sub> måler tilkoblet en HOBO datalogger (Figur 4-2). Utstyret målte både CO<sub>2</sub> og temperatur. Dataene ble overført til databasen i miljolare.no i samme fil.



Foto: [www.telaire.com](http://www.telaire.com)

Figur 4-2: CO<sub>2</sub>- og temperaturmåler med logger.

Bruk av måleutstyret og overføring av data til miljolare.no er beskrevet i detalj i veiledningene til aktivitetene *Mål karbondioksid (CO<sub>2</sub>) i klasserommet* og *Mål temperatur i klasserommet* på miljolare.no.

NILU hadde ansvaret for kalibreringen av måleutstyret i prosjektet. Siden det i følge leverandøren kun er nødvendig å kalibrere målerne en gang i året så ble de kun kalibrert av NILU før første og siste aktivitetsperiode.

#### 4.1.2 Støv i klasserommet

Et av kravene til skolens fysiske innemiljø i Opplæringslovens § 9a er at lokalene der elevene oppholder seg skal være rene og hygieniske. Støv kan gi ulike helseplager som irritasjon av hud og slimhinner, astma og allergiske

reaksjoner. En kartlegging av støvmengde og -type er et godt utgangspunkt for å avdekke problemer og finne fram til tiltak for å bedre innemiljøet [1].



Figur 4-3: Referansebilder fra veiledningen til aktiviteten 'Undersøk støv i klasserommet' som viser typiske støvtyper man finner i klasserom.

I denne aktiviteten undersøkte elevene mengde og type støv i klasserommet ved å samle støv på tre glassprøver i små esker uten lokk i hhv 2 dager, 7 dager og 14 dager. Elevene bestemte deretter støvmengde og type ved å undersøke støvet med lupe eller mikroskop og sammenligne med referansebilder som ligger på nettsidene. Resultatene ble så brukt som grunnlag for diskusjon om årsaker og kilder til støvmengden og vurdering av tiltak for å redusere støvmengden og bedre innemiljøet.

#### 4.1.3 Universell utforming av skolen

Begrepet Universell utforming eller tilgjengelighet for alle, har fått et økt fokus de siste årene og er et satsingsområde for norske myndigheter. Universell utforming betyr at produkter, bygninger og uteområder skal utformes på en slik måte at alle mennesker, både barn, eldre, ulike grupper funksjonshemmede osv. skal kunne bruke dem på en likestilt måte uten spesielle tilpasninger eller hjelpemidler.



Miljøverndepartementet har fått i oppgave å koordinere dette arbeidet i Norge og ønsker nå å spre kunnskap om universell utforming til elever i norsk skole gjennom aktiviteter i miljolare.no.

Det er laget tre aktiviteter innenfor dette temaet,

1. en aktivitet hvor elevene skal undersøke framkommelighet ved skolen,
2. en hvor de skal undersøke hvordan det er å orientere seg på skolen og
3. en hvor de skal undersøke miljøforhold ved skolen.

De tre aktivitetene bygger på *Bygg for alle* som er en temaveileder om universell utforming av byggverk og uteområder laget av Statens Byggtekniske Etat i samarbeid med Husbanken. Dokumentet er en samling av krav som er beskrevet i lover og forskrifter.

Det er ikke praktisk mulig at elevene undersøker hele skolen og skoleområdet. I aktivitetene er det derfor valgt ut noen deler av skoleanlegget som skal undersøkes og sammenlignes med kravene i lovverket. Disse delene er:

- Skolebygningens hovedinngang
- Eget klasserom
- Hovedtrapp inne i skolebygningen
- Skolens hovedadkomstvei
- Oppholdsareal utendørs

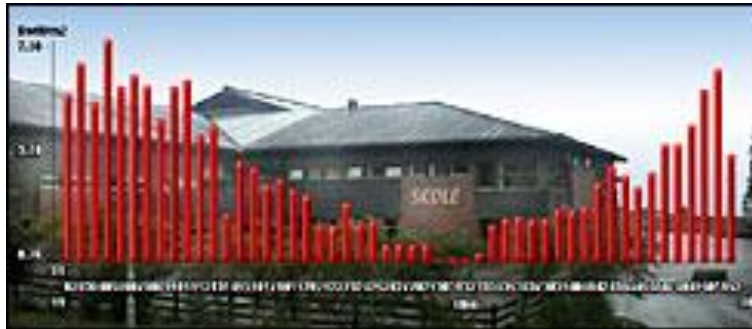
Aktiviteten hvor elevene skal undersøke miljøforhold ved skolen bygger på resultater fra aktivitetene *Mål temperatur i klasserommet* og *Mål karbondioksid (CO<sub>2</sub>) i klasserommet*. I tillegg skal elevene undersøke beplantningen i skolens uteområde og forekomst av eventuelle allergene arter i nærheten av klasserom og oppholdsarealer.

#### **4.1.4 Skolens energibruk**

Forbrenning av fossilt brensel som olje, kull og gass fører til utslipp av klimagasser, bl.a. karbondioksid (CO<sub>2</sub>) i tillegg til svovel- og

nitrogenforbindelser. Redusert bruk av fyringsolje i skolen er derfor et viktig bidrag til å minske forurensende utslipp.

Selv om bruk av elektrisk energi fra vannkraft ikke har noen direkte forurensende effekt, er det ingen grunn til å sløse. En del av Norges el-forbruk dekkes i dag av import fra kullfyrte kraftverk.



Formålet med denne aktiviteten er å kartlegge skolens energibruk og samtidig bli bevisst på energibruk og energisparing og energibrukens bidrag til forurensende utslipp. Elevene har registrert ukentlig forbrukstall og summen av all energibruk hver uke (elektrisitet, olje, gass, fjernvarme, bioenergi). I tillegg har elevene registrert utetemperatur for å se skolens ukentlige energibruk i sammenheng med utetemperaturen.

Energibruken er som regel mye høyere på store enn på små skoler. For å få et mer sammenlignbart mål benytter man spesifikk energibruk. Det er skolens totale energibruk dividert med oppvarmet areal (kWh/m<sup>2</sup>).

Skolens energibruk kan også presenteres som en ET-kurve, der E står for energibruk og T for utetemperatur. En ET-kurve er en erfaringskurve i et aksekors der x-aksen representerer gjennomsnittstemperaturen for en periode, mens y-aksen viser byggets energibruk i samme periode. Kurven er et godt hjelpemiddel for å styre energibruken og oppdage avvik som ikke kan forklares ut fra temperaturforhold. ET-kurven er spesiell for hvert bygg og regnes ut ved hjelp av målinger over en lengre periode – helst over et helt år. I denne aktiviteten er derfor skolens energibruk registrert for hele prosjektperioden og ikke bare i de tre aktivitetsperiodene.

## 5 Resultater og vurderinger

### 5.1 Datagrunnlag

Tabell 5-1 viser hvilke aktiviteter som ble utført av skolene i aktivitetsperiodene P1, P2 og P3. I tabellen er gjennomføringsgraden i forhold til planene markert med farge.

<b>Grønn</b>	= Aktiviteten ble gjennomført
<b>Gul</b>	= Aktiviteten ble gjennomført, men dataene var ugyldige
<b>Rød</b>	= Aktiviteten ble ikke gjennomført

Tabell 5-1: Aktiviteter som ble gjennomført i prosjektet.

Aktivitet / Skole	Hov	Hønefoss	Sokna	Veien	Veienmarka	Ullerål	Vegård
Mål karbondioksid (CO <sub>2</sub> ) i klasserommet	P1 P2 P3	P1 <sup>3)</sup> P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3
Mål temperatur i klasserommet	P1 P2 P3	P1 <sup>3)</sup> P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3
Undersøk støv i klasserommet	P1 <sup>2)</sup> P2	P1 P2				P1 P2	P2 <sup>3)</sup>
Undersøk framkommelighet ved skolen	P2	P1				P1 <sup>2)</sup>	P2 <sup>3)</sup>
Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen				P2			P2 <sup>3)</sup>
Undersøk miljøforhold ved skolen					P1	P1	
Sjekk skolens energibruk	P1 <sup>1)</sup> P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3	P1 P2 P3

P1: uke 42/2006, P2: uke 4/2007, P3: uke 19/2007

1) Mangler mye data

2) Data ikke registrert, kun rapport på miljølare.no

3) Data ikke registrert på miljølare.no

## 5.2 Resultater

### 5.2.1 Karbondioksid (CO<sub>2</sub>) og temperatur i klasserommet

6 av skolene i prosjektet har gjennomført målinger av CO<sub>2</sub>- og temperatur i klasserom.

Det er foretatt en systematisk gjennomgang av alle registrerte tidsserier med CO<sub>2</sub>- og temperaturdata. Datasett som er registrert mer enn en gang er fjernet og ugyldige data som skyldes instrumentfeil er fjernet i tidsseriene. Kun målinger i skoletiden, dvs. mandag-fredag mellom 0800 og 1500, er med i statistikkberegningene.

På grunn av problemer med utstyret for kontinuerlig måling av CO<sub>2</sub> og temperatur måtte dessverre forholdsvis mye data forkastes, spesielt i den siste av de tre måleperiodene. Det er mulig at utstyret ikke er robust nok til bruk i et klasserom med mange elever og mye aktivitet. Problemene er forelagt leverandøren av utstyret som vil undersøke saken.

På grunn av de store manglene i datagrunnlaget er det ikke gjort noen vurdering av resultatene i forhold årstidsvariasjoner og utetemperatur. Det er bare musikkrommet på Ullerål skole det foreligger gyldige data for i alle måleperiodene.



*Figur 5-1: Elever i 5. klasse ved Ullerål skole måler CO<sub>2</sub> i lufta i klasserommet.*

Detaljerte resultater av målingene av CO<sub>2</sub>- og temperatur for hver skole og måleperiode er vist i tabell i vedlegg B.

Tabell 5-2 viser resultatene av CO<sub>2</sub>-målingene for alle måleperiodene samlet for hvert klasserom og sammenlignet med anbefalt norm for inneklime. Kolonnen ”% av alle målinger” viser hvor stor andel av skoletiden CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen har ligget over 1000 ppm. Kolonnen ”% av alle maksimalverdier” viser hvor stor andel av skoletimene som har hatt en maksimalverdi for CO<sub>2</sub>-konsentrasjon som er høyere enn normen.

Resultatene viser at klasserom 4 på Hov skole var det eneste klasserommet som hadde CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner som lå under anbefalt norm på 1000 ppm i hele måleperioden. Også klasserom 1 på Hov skole, *Landskap* på Veien skole og *Avdeling 2* på Veienmarka skole hadde forholdsvis god luftkvalitet med CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner som lå under normen i minst 90% av tiden. For disse klasserommene var også andelen av skoletimer med maksimalverdi for CO<sub>2</sub>-konsentrasjon under 1000 ppm ca. 90% eller mer.



Klasserom 5 og musikkrommet på Ullerål skole og klasserommet til 1. og 2. trinn på Vegård skole hadde resultater som indikerer mest problematisk luftkvalitet av alle klasserommene med CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner som lå over normen i henholdsvis 37, 26 og 27 % av skoletiden. For disse klasserommene lå den maksimale CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner over normen i nærmere halvparten av timene.

Sju av de 13 klasserommene som ble undersøkt, dvs. 54 % av klasserommene, hadde CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner som må karakteriseres som lite tilfredsstillende. Til sammenligning hadde 42 % av klasserommene i den landsomfattende kampanjen om inneklime fra 2003 problematisk (1000 – 2000 ppm) eller uakseptabel luftkvalitet (> 2000 ppm).

Tabell 5-2: Resultater av CO<sub>2</sub>-målinger for alle klasserom og måleperioder sammenlignet med anbefalt normer.

Skole	Klasse	Rom	Periode	% av skoletiden (alle målinger)		% av alle maksimal-verdier	
				< 1000 ppm	> 1000 ppm	< 1000 ppm	> 1000 ppm
<b>Hov</b>	9c	Rom1	P1+P2	94 %	6 %	92 %	8 %
	9b	Rom4	P1	100 %	0 %	98 %	2 %
<b>Hønefoss<sup>1)</sup></b>							
<b>Sokna</b>	5	2	P1	83 %	17 %	62 %	38 %
	10	10	P1+P2	81 %	19 %	63 %	37 %
<b>Ullerål</b>	5 rød	Odin	P1	85 %	15 %	77 %	23 %
	7A	Musikkrom	P1+P2+P3	74 %	26 %	58 %	42 %
	6B	Rom5	P1+P2	63 %	37 %	54 %	46 %
<b>Vegård</b>	1/2	1/2	P1	73 %	27 %	54 %	46 %
	6/7	6/7	P1 <sup>2)</sup>	86 %	14 %	86 %	14 %
<b>Veien</b>	6b	Oppen	P1+P2 <sup>2)</sup>	87 %	13 %	84 %	16 %
	6a	Landskap	P1+P2	93 %	7 %	89 %	11 %
<b>Veienmarka</b>	9	Avdeling 2	P1	97 %	3 %	88 %	12 %
	9	Storkl.r. 1	P1	87 %	13 %	79 %	21 %

1) ingen registrerte data

2) manuelle avlesinger

Tabell 5-3 viser resultatene av temperaturmålingene for alle måleperiodene samlet for hvert klasserom og sammenlignet med anbefalt norm for inneklime. Tabellen viser hvor stor andel av skoletiden i % temperaturen har ligget i og utenfor anbefalt temperaturintervall.

Temperaturen lå for alle klasserommene utenfor det anbefalte intervallet i store deler av måleperiodene. Best resultater hadde klasserom *Oppen* på Veien skole, rom 2 på Sokna skole og *Avdeling 2* på Veienmarka skole. Temperaturen i klasserom 1 og 4 på Hov skole og rom 10 på Sokna skole lå over anbefalt intervall

i omtrent halvparten av tiden, mens temperaturen i musikkrommet på Ullerål skole og klasserommet til 1. og 2. trinn var lavere enn anbefalt intervall i henholdsvis 64 % og 79 % av tiden.

Tabell 5-3: Resultater av temperaturmålinger for alle klasserom og måleperioder sammenlignet med anbefalt norm.

Skole	Klasse	Rom	Periode	20-22 °C	< 20 °C	> 22 °C
<b>Hov</b>	9c	Rom1	P1+P2+P3	38 %	5 %	57 %
	9b	Rom4	P1+P2+P3	40 %	12 %	48 %
<b>Hønefoss<sup>1)</sup></b>						
<b>Sokna</b>	5	2	P1	64 %	26 %	10 %
	10	10	P1+P2	47 %	5 %	48 %
<b>Ullerål</b>						
	5 rød	Odin	P1	60 %	0 %	40 %
	7A	Musikkrom	P1+P2	36 %	64 %	0 %
	6B	Rom5	P1+P2	58 %	32 %	10 %
<b>Vegård</b>						
	1/2	1/2	P1	15 %	79 %	6 %
	6/7	6/7	P1			
<b>Veien</b>						
	6b	Oppen	P1+P2	77 %	12 %	11 %
	6a	Landskap	P1+P2	49 %	7 %	44 %
<b>Veienmarka</b>						
	9	Avdeling 2	P1	65 %	28 %	7 %
	9	Storkl.r. 1	P1	44 %	37 %	19 %

1) ingen registrerte data

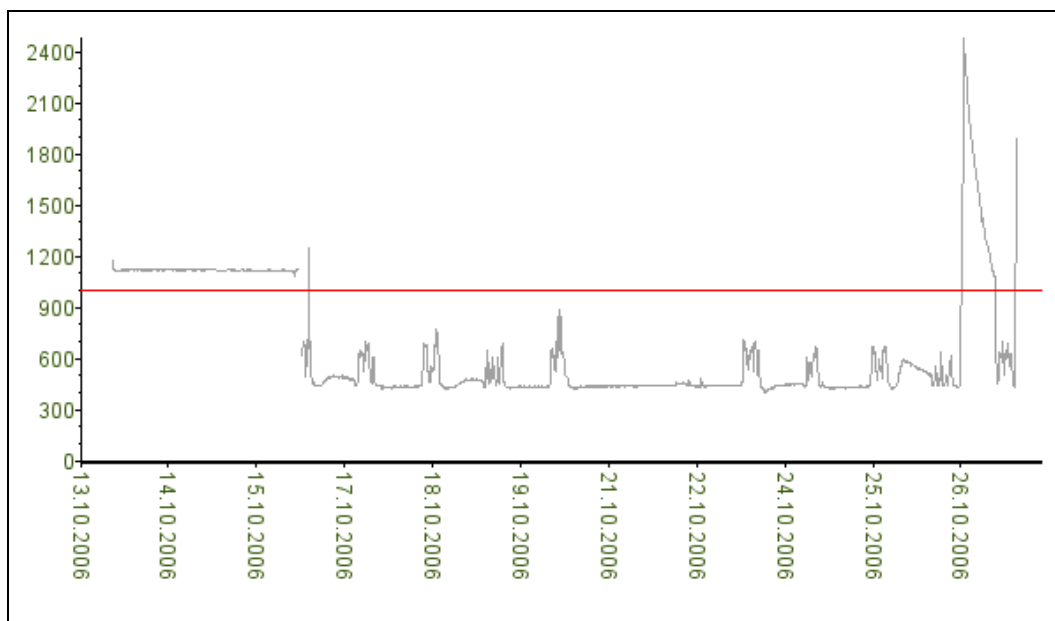
2) manuelle avlesinger

I det følgende er det plukket ut og knyttet kommentarer til noen av måleseriene. De grafiske presentasjonene er hentet direkte fra resultatsidene på miljolare.no.

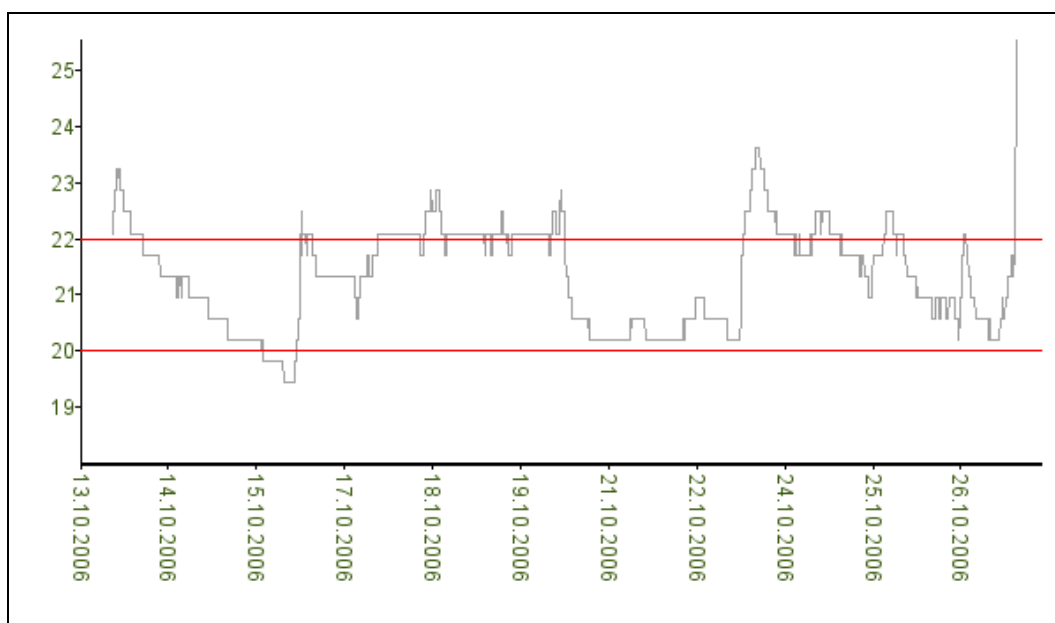
Figur 5-2 og Figur 5-3 viser resultatene fra målinger av CO<sub>2</sub>-konsentrasjon og temperatur i klasserom *Landskap* på Veien skole, klasse 6A, for hele måleperioden 14.10 - 27.10 2006. De røde horisontale linjene markerer anbefalte normer. Måleperioden omfatter to hele skoleuger (16.10 - 20.10 og 23.10 - 27.10). Toppene i kurven for CO<sub>2</sub>-konsentrasjon faller sammen med skoledagen 0800 – 1500 hver skoledag.

Veien er en ny skole med et ventilasjonsanlegg som fungerer godt i forhold til luftskifte. CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen ligger under anbefalt norm alle skoledagene bortsett fra en episode på slutten av skoledagen fredag 27.10 hvor den høye verdien kan ha sammenheng med at instrumentet ble stoppet. Temperaturkurvene ligger imidlertid noen dager litt over normen.

Kurvene viser også en episode på slutten av måleperioden på kvelden torsdag 26.10 hvor det kan se ut som ventilasjonsanlegget ikke har fungert som det skal. Det er også mulig at bruken av rommet plutselig har forandret seg og at ventilasjonsanlegget har justert seg inn etter et stund.



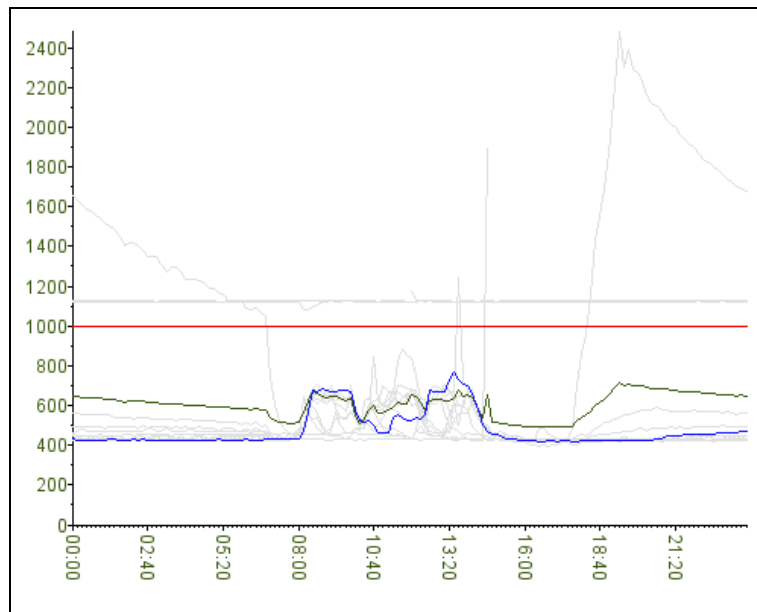
Figur 5-2: CO<sub>2</sub>-konsentrasjon (ppm) i klasserom "Landskap", Veien skole i perioden 14.10 – 27.10. 2006.



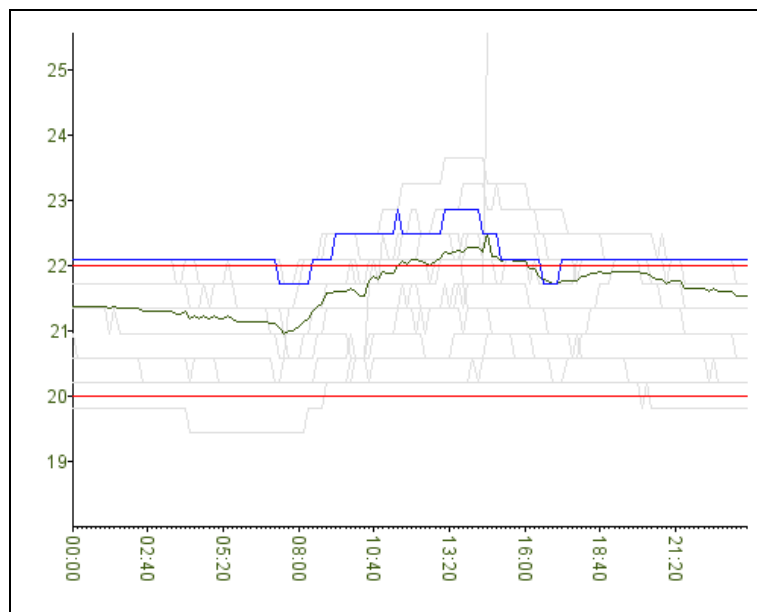
Figur 5-3: Temperatur (°C) i klasserom "Landskap", Veien skole i perioden 14.10 – 27.10. 2006.

Figur 5-4 og Figur 5-5 viser hvordan CO<sub>2</sub>-konsentrasjon og temperatur varierer i løpet av en skoledag (onsdag 18. oktober 2006). Den grønne kurven viser gjennomsnittet for alle skoledagene i hele perioden. Kurven viser endringer i CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen som tydelig faller sammen med personbelastningen i rommet og tidspunkt for storefri. Både det gjennomsnittlige konsentrasjonsnivået og nivået denne dagen ligger godt under anbefalt norm. Temperaturen i rommet ligger

denne dagen høyere enn gjennomsnittet for hele måleperioden og også over anbefalt intervall.

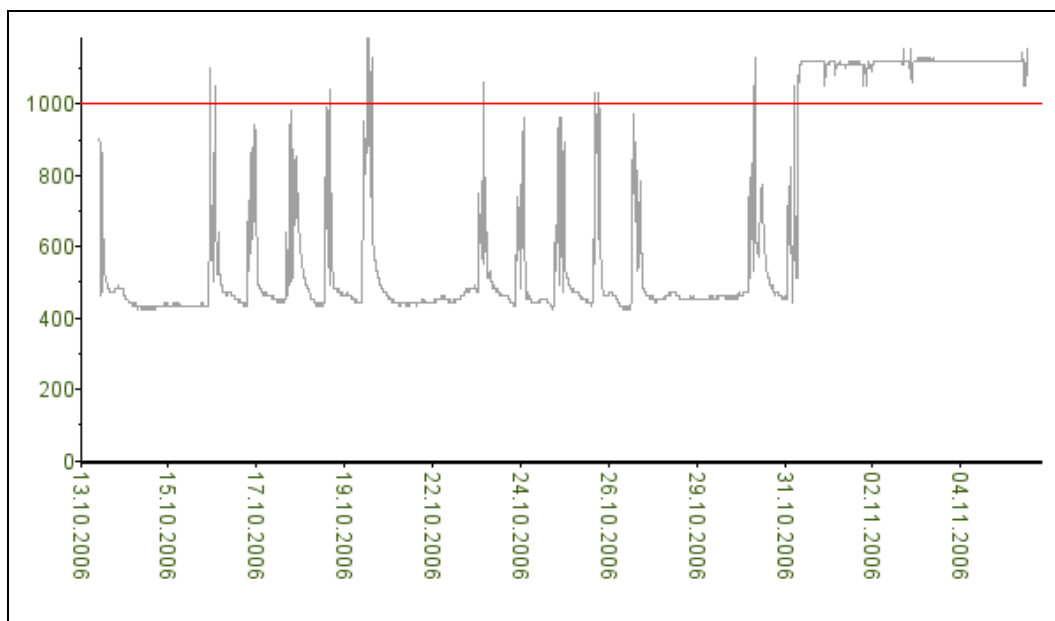


Figur 5-4: *CO<sub>2</sub>-konsentrasjon (ppm) i klasserom "Landskap", Veien skole onsdag 18. oktober 2006.*

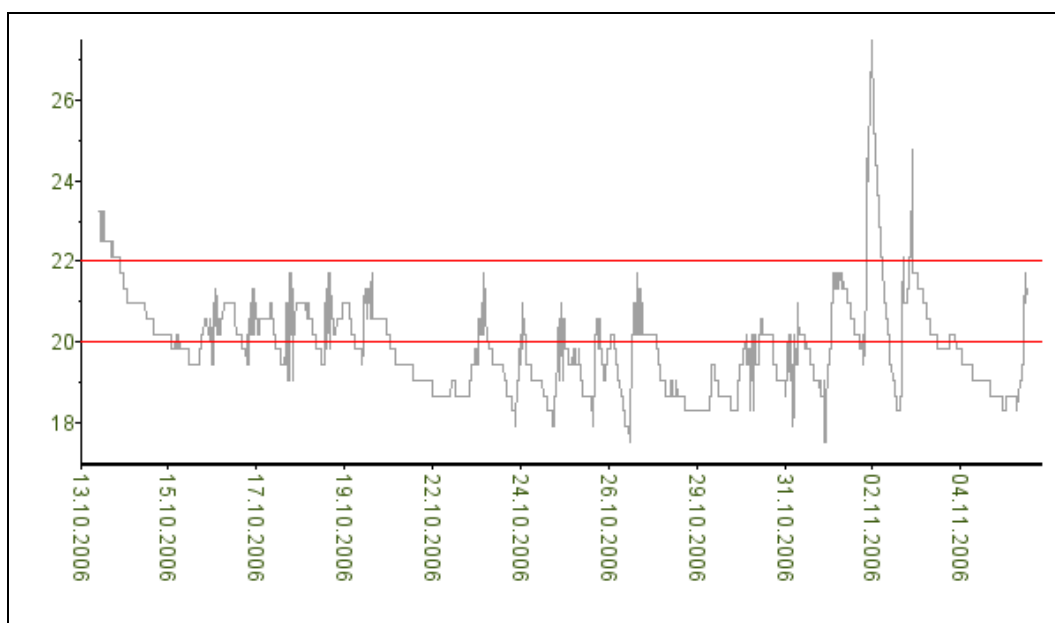


Figur 5-5: *Temperatur (°C) i klasserom "Landskap", Veien skole onsdag 18. oktober 2006.*

Figur 5-6 og Figur 5-7 viser resultatene fra målinger av CO<sub>2</sub>-konsentrasjon og temperatur i klasserom 5 på Ullerål skole, klasse 6B, for hele måleperioden 14.10 – 5.11 2006. Maksimale CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner på skoledagene ligger rett i underkant av anbefalt norm, mens temperaturen er litt lavere enn anbefalt intervall.

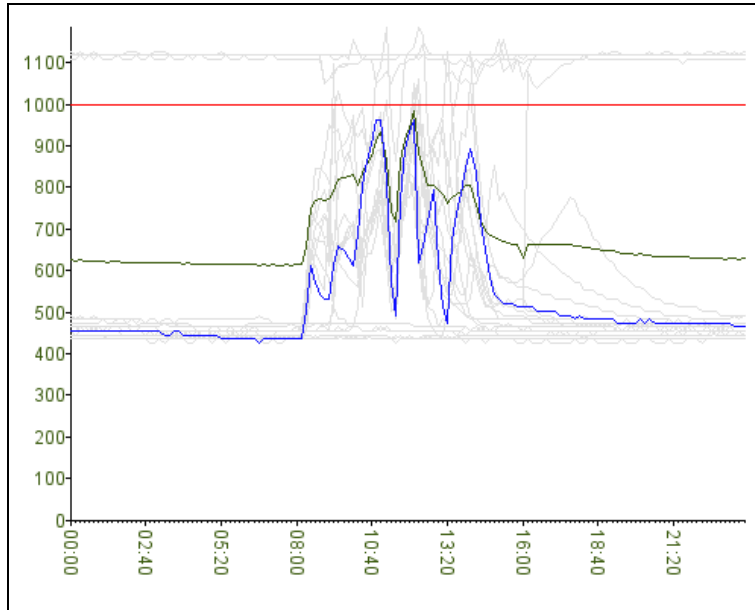


Figur 5-6:  $CO_2$ -konsentrasjon (ppm) i klasserom 5, Ullerål skole i perioden 14.10 – 5.11. 2006.

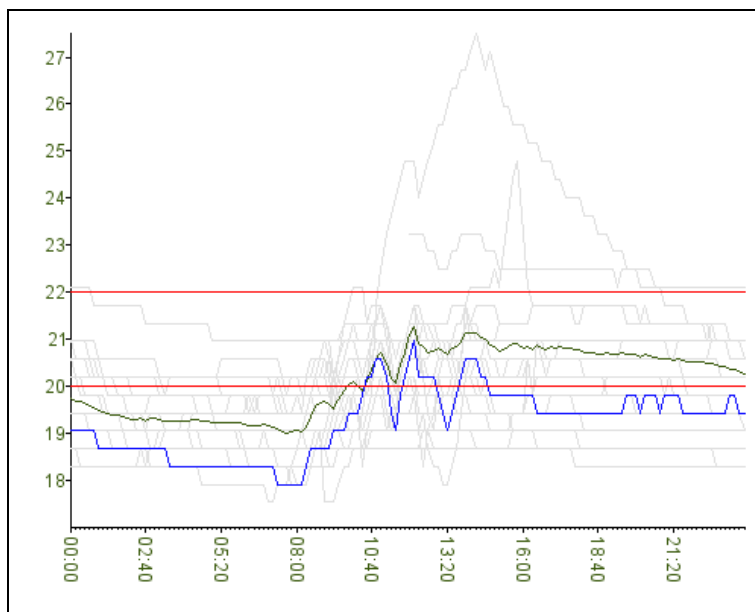


Figur 5-7: Temperatur ( $^{\circ}C$ ) i klasserom 5, Ullerål skole i perioden 14.10 – 5.11. 2006.

Figur 5-8 og Figur 5-9 viser hvordan  $CO_2$ -konsentrasjon og temperatur varierer i løpet av skoledagen onsdag 25. oktober 2006. Kurvene viser at elevene har luftet ofte i løpet av skoledagen og på den måten bidratt til å redusere  $CO_2$ -konsentrasjonen i rommet. Temperaturkurvene viser at dette kan ha medført at temperaturen i rommet ligger under anbefalt intervall.

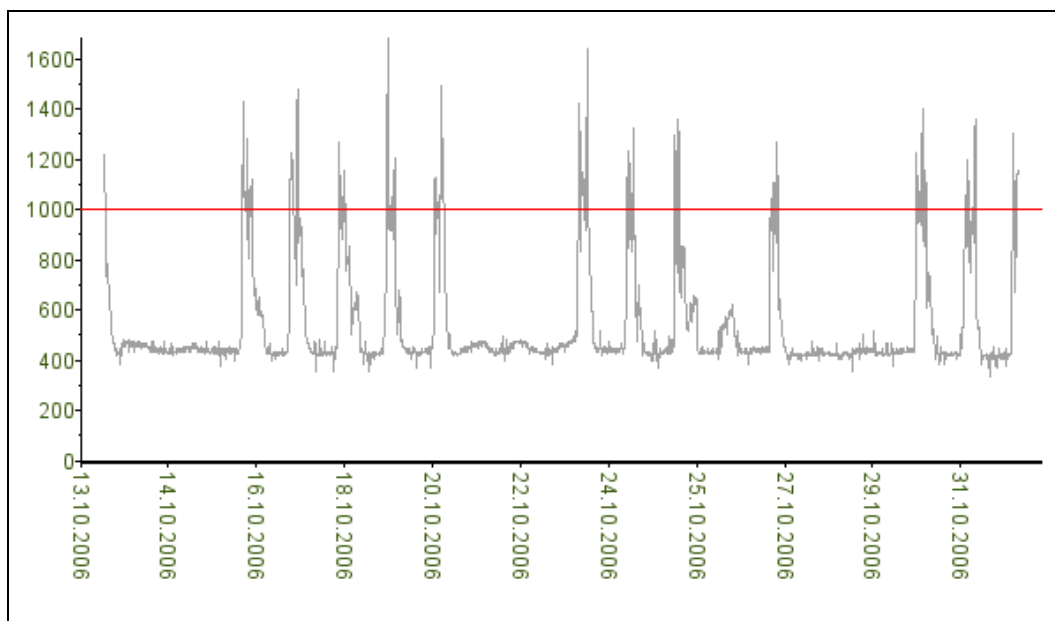


Figur 5-8: *CO<sub>2</sub>-konsentrasjon (ppm) i klasserom 5, Ullerål skole onsdag 25. oktober 2006.*

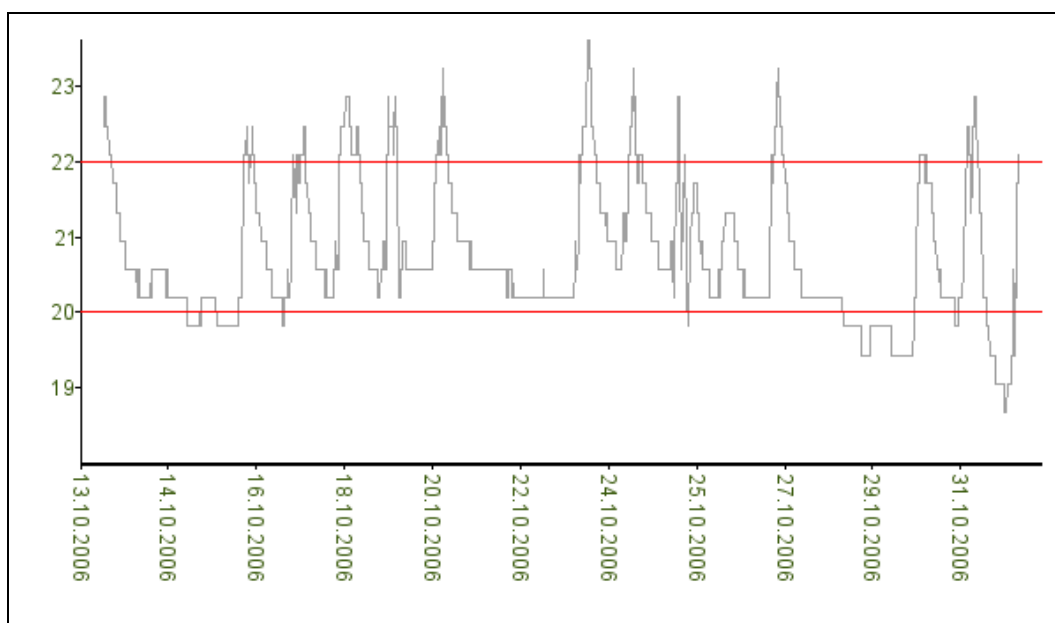


Figur 5-9: *Temperatur (°C) i klasserom 5, Ullerål skole onsdag 25. oktober 2006.*

Figur 5-10 og Figur 5-11 viser resultatene fra målinger av CO<sub>2</sub>-konsentrasjon og temperatur i klasserom 10 på Sokna skole, klasse 10, for hele måleperioden 14.10 – 1.11 2006. Kurvene viser ganske like konsentrasjonsnivåer for alle skoledagene, bortsett fra 26. oktober. Det kan skyldes at klasserommet ikke var i bruk eller at det var få elever i rommet denne dagen. Både maksimal CO<sub>2</sub>-konsentrasjon og temperaturen i rommet er utenfor anbefalte normer alle de andre skoledagene perioden.

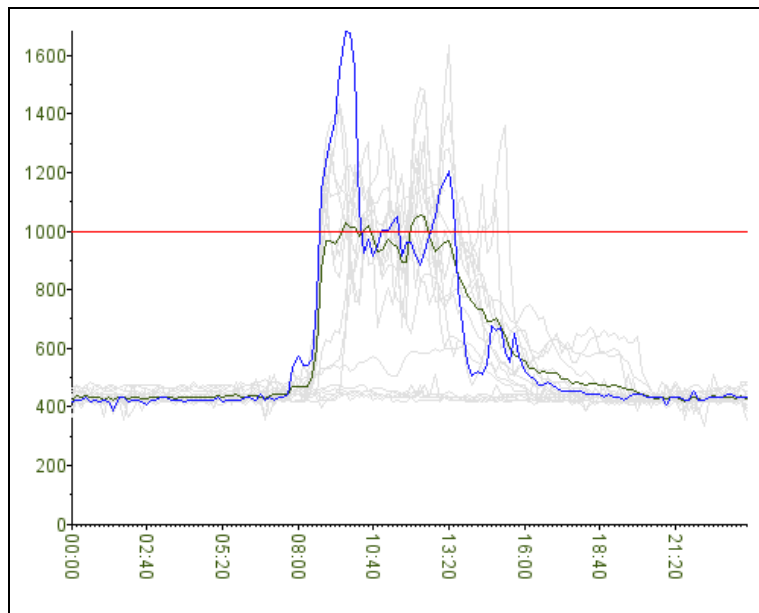


Figur 5-10:  $CO_2$ -konsentrasjon (ppm) i klasserom 10, Sokna skole i perioden 14.10 – 1.11. 2006.

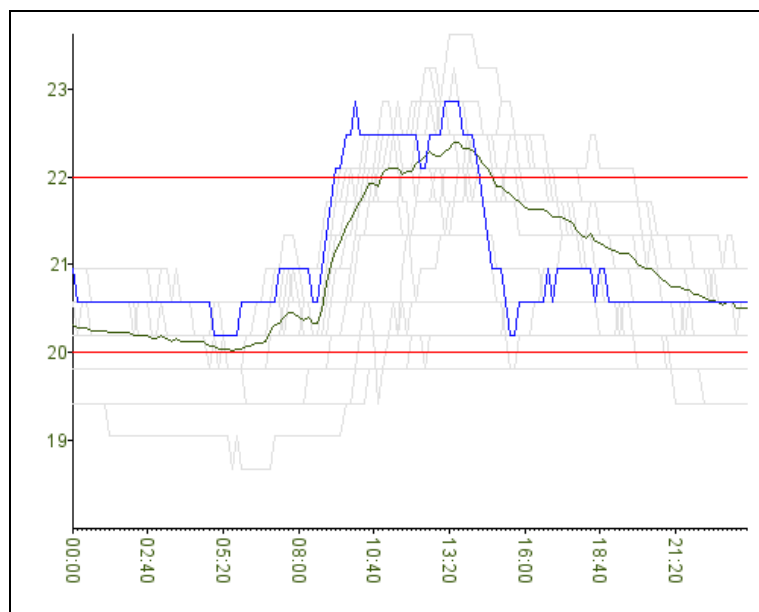


Figur 5-11: Temperatur ( $^{\circ}C$ ) i klasserom 10, Sokna skole i perioden 14.10 – 1.11. 2006.

Kurvene for torsdag 19. oktober (Figur 5-12 og Figur 5-13) viser et høyt  $CO_2$ -nivå gjennom skoledagen som avtar noe i forbindelse med storefri. Temperaturen i rommet ligger også over anbefalt intervall i skoletiden.



Figur 5-12:  $CO_2$ -konsentrasjon i klasserom 10, Sokna skole torsdag 19. oktober 2006.



Figur 5-13: Temperatur ( $^{\circ}C$ ) i klasserom 10, Sokna skole torsdag 19. oktober 2006.

Et høyt  $CO_2$ -nivå tyder på at luftskiftet er for dårlig i forhold til antall personer i rommet. Sokna er en gammel skole. Resultatene kan tyde på at ventilasjonsanlegget ikke har kapasitet til å opprettholde et godt nok luftskifte.

Lufting gjennom vinduer bidrar positivt, men har kun en kortvarig effekt slik eksempelet fra Ullerål viser. Ønsker man et stabilt godt inneklime og god luftkvalitet over tid må man ha et ventilasjonsanlegg som virker som det skal og driftes av kyndige personer og vedlikeholdes jevnlig.



### 5.2.2 Støv i klasserommet

Aktiviteten *Undersøk støv i klasserommet* ble utført av 4 skoler. Av disse var det bare Ullerål skole som gjennomført undersøkelsen i begge de planlagte periodene. Resultatene er vist i Tabell 5-4.

Tabell 5-4: Resultater av aktiviteten ”Undersøk støv i klasserommet”.

Skole	Klasse	Tidspunkt	Støvmengde	Støvtype
Hov	9B, 9C	P1: Okt. 2006	Middels	Hår, hudrester, insektrester, tekstilfibre
Hønefoss	6, 7	P1: Okt. 2006	Lite	Hudrester, papir, tekstilfibre
Ullerål	6B, 7A	P1: Okt. 2006	Lite	
Ullerål	7A)	P2: Mars 2007	Mye	Hår, hudrester, sand, lo, skitt fra utsiden, midd

Elevene synes det var utfordrende å identifisere type støvpartikler ved hjelp av referansebildene på nettsidene til miljolare.no, men mange klarte likevel å få noe ut av dette. Metoden er forholdsvis grov, men den er med på å bevisstgjøre elevene. Hvis man skal vurdere støv med hensyn på helseeffekter bør man bruke mer nøyaktige målemetoder, som blant annet deler støvpartiklene inn i ulike størrelser.

Aktiviteten ble utført på høsten og resultatene viste lite til middels støvmengde for alle skolene. Ullerål skole utførte undersøkelsen også på vinteren og fant da mye mer støv enn om høsten. Dette førte til tiltak som elevene selv foreslo. Støvtypene tydet på at kildene var utendørs og knyttet til parkeringsplassen under elevenes klasseromsvindu. Det ble bestemt at skolen skulle legge om parkeringsrutinene for foreldre og ansatte slik at foreldrene måtte parkere lenger unna skolebygningen. Dette tiltaket forbedret luftkvaliteten i klasserommene til elevene på skolen.

Vanlige årsaker til stor støvmengde i innemiljø på skoler er:

- bruk av utesko innendørs
- oppbevaring av yttertøy i klasserommet
- mangelfullt renhold
- mangelfull orden
- liten effekt på filter i ventilasjonsanlegget
- mangelfullt vedlikehold av ventilasjonsanlegget

Tiltak for å redusere støvmengden kan være å

- bruke avskrapingsrister og dørmatter ved inngangspartiet for å hindre at skitt kommer inn i bygningen
- bruke innesko
- unngå yttertøy inne

- føre skap helt opp til taket og lukke reoler (Bøker og annet skolemateriell bør plasseres i skap med dører så de ikke samler og avgir støv.)
- sørge for generell opprydding og orden i klasserommet
- forbedre renholdsrutinene (Det anbefales daglig rengjøring av golv, og at det tørkes støv på alle hyller og flater minst en gang i uka. Det er viktig å rengjøre lister, dører, vinduer, skap, tavlekanter, lysarmatur m.m. Hovedrengjøring bør gjennomføres en eller to ganger hvert år.)
- bytte filter i ventilasjonsanlegget
- forbedre drifts- og vedlikeholdsrutinene for ventilasjonsanlegget.

### 5.2.3 Universell utforming av skolen

Aktiviteten *Undersøk framkommelighet ved skolen* ble utført av klasse 9B og 9C ved Hov ungdomsskole, 7. trinn ved Hønefoss skole, klasse 7A ved Ullerål skole og 1. og 2. trinn ved Vegård skole, mens aktiviteten *Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen* ble utført av 6. trinn ved Veien skole og 1. og 2. trinn ved Vegård skole.

Tabell 5-5: Resultater av aktivitetene i Universell utforming.

Skole	Tidspunkt	Aktivitet	Område	Antall oppfylte krav
Hov 9B, 9C	P2 Jan. 2007	Framkommelighet	Hovedinngang	4 av 5 (9B) 5 av 5 (9C)
			Eget klasserom	2 av 5 (9B) 3 av 5 (9C)
			Hovedtrapp	3 av 5 (9B) 4 av 5 (9C)
			Adkomstvei	3 av 5 (9B) 2 av 5 (9C)
			Oppholdsareal utendørs	4 av 4 (9B) 4 av 4 (9C)
Hønefoss 7. trinn	P1 Okt. 2006	Framkommelighet	Hovedinngang	3 av 5
			Eget klasserom	4 av 5
			Hovedtrapp	3 av 5
			Adkomstvei	ikke registrert
			Oppholdsareal utendørs	ikke registrert
Ullerål 7A	P1 Okt. 2006	Framkommelighet		ikke registrert <sup>1)</sup>
Veien 6. trinn	P2 Jan 2007	Orienteringsevne	Hovedinngang	0 av 4
			Eget klasserom	ikke registrert
			Hovedtrapp	2 av 3
			Adkomstvei	2 av 3
			Oppholdsareal utendørs	0 av 2
Vegård	P2 Jan 2007	Framkommelighet		ikke registrert
Vegård	P2 Jan 2007	Orienteringsevne		ikke registrert

1) Fra rapport: "...for vanskelig og komme fram i skolen med rullestol på grunn av alle trappene. Dørene var brede nok og snuarealet var godt i gangene, men det var for trangt i klasserommene og på biblioteket."

Resultatene er sammenfattet i Tabell 5-5. Kolonnen "Antall oppfylte krav" viser hvor mange av de undersøkte kravene for de ulike områdene som ble oppfylt. Se detaljerte resultater på resultatsidene til aktivitetene om Universell utforming på [miljolare.no](http://miljolare.no).

Resultatene viste at mange av kravene til universell utforming var oppfylt, men det ble avdekket flere forhold som ikke oppfylte kravene.

I første rekke var avvikene knyttet til:

- For høye terskler
- Trapper med rekkverk kun på en side
- Glatte underlag
- For tunge dører
- Manglende markeringer og belysning

For eksempel viste undersøkelsen ved Hov skole at selv om skolen har automatisk døråpner så var det nødvendig med stor kraft for å få startet automatikken.



Figur 5-14: Elever i 7. klasse ved Ullerål skole undersøker framkommelighet på skolen.

### 5.2.4 Energibruk ved skolen

Registrert energibruk, ET-kurve og sammenligning med landsgjennomsnittet er vist i vedlegg C for alle skolene i prosjektet. Tabell 5-6 viser registreringsperiode og type energikilde ved skolene.

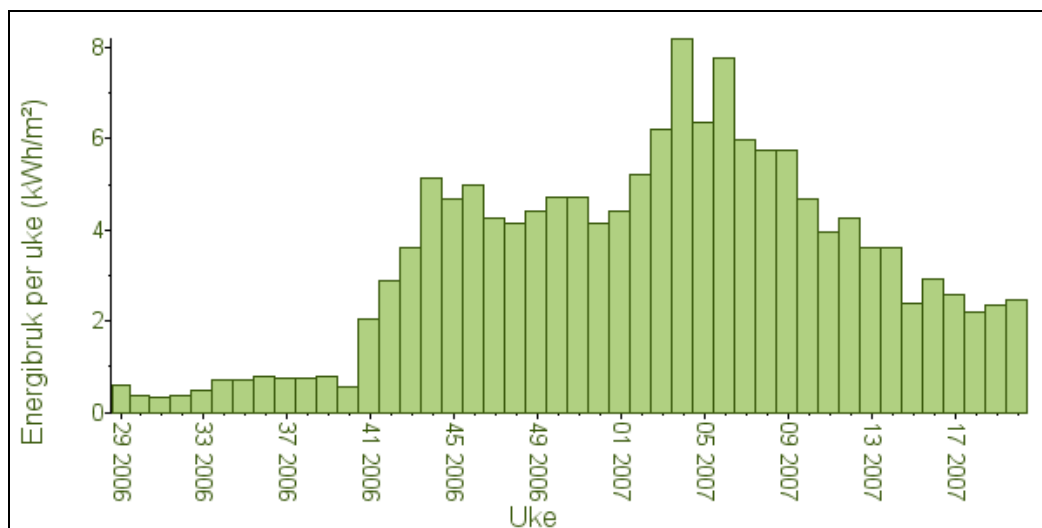
To av de 7 skolene benytter bare elektrisitet (Vegård og Veienmarka), fire benytter elektrisitet og olje, mens en skole (Hov) benytter både elektrisitet, olje og gass fra søppeldeponi.

Tabell 5-6: Registrering av energikilder ved skolene.

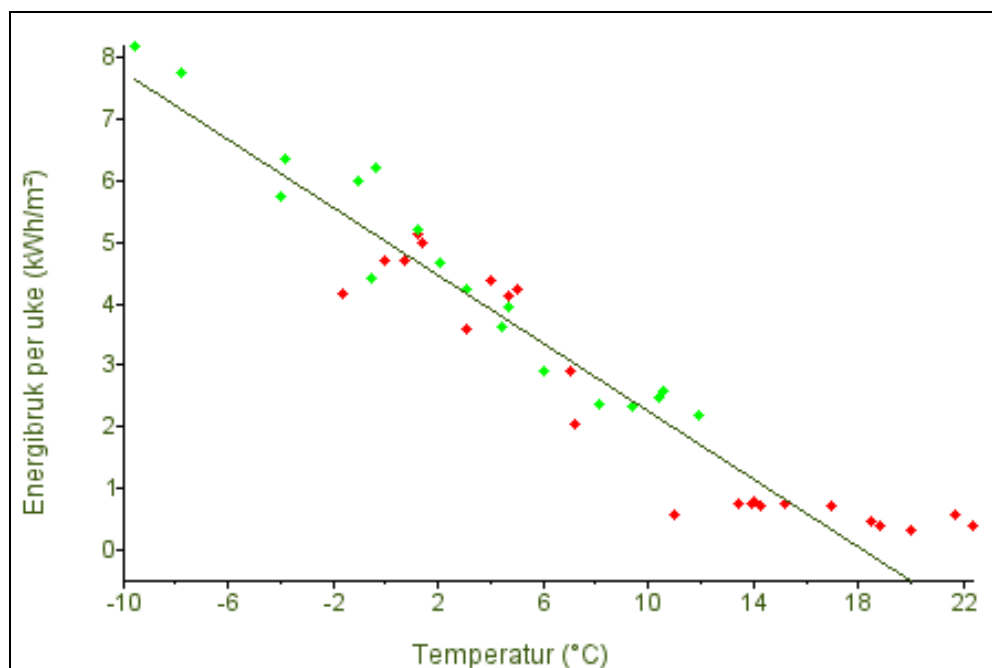
Skole	Periode	Energikilde
Hov	Uke 1/2007 – 23/2007	Elektrisitet, olje, gass
Hønefoss	Ingen registrerte målinger	Elektrisitet, olje
Sokna	Uke 1/2007 – 21/2007	Elektrisitet, olje
Ullerål	Uke 29/2006 – 20/2007	Elektrisitet, olje
Vegård	Uke 1/2007 – 23/2007	Elektrisitet
Veien	Uke 1/2006 – 20/2007	Elektrisitet, olje
Veienmarka	Uke 29/2006 – 43/2007	Elektrisitet

Resultatene viser at alle skolene i prosjektet har energibruk som er nær gjennomsnittet av energibruk i norske skoler.

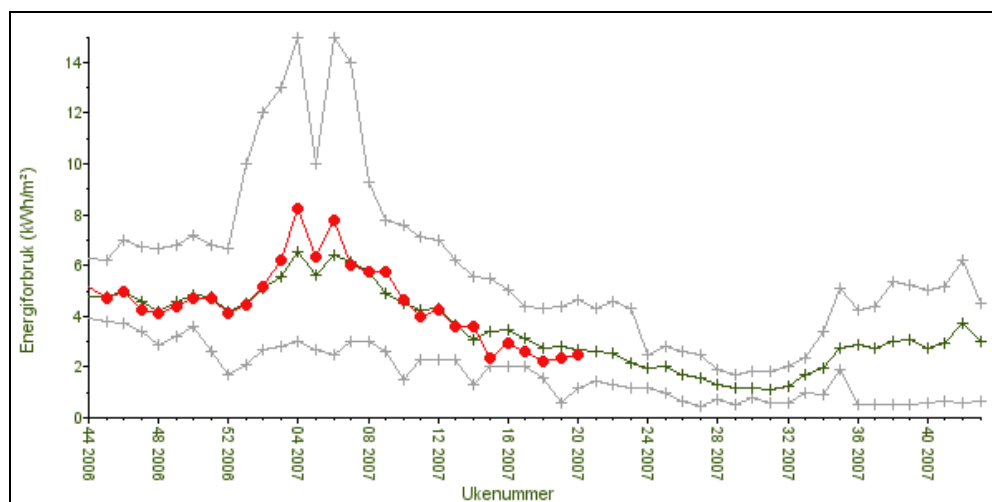
Figurene under viser noen av resultatene for Ullerål skole slik de blir presentert på resultatsidene i miljolare.no.



Figur 5-15: Spesifikt energibruk ved Ullerål skole 2006 - 2007.



Figur 5-16: ET-kurve for Ullerål skole 2006 (grønn) – 2007 (rød).



Figur 5-17: Spesifikt energibruk for Ullevål skole (rød) i prosjektperioden sammenlignet med gjennomsnittlig spesifikt energibruk for alle skoler som har registrert data i milølære.no.

Figur 5-15 viser spesifikt energibruk i kWh/m<sup>2</sup> per uke i måleperioden. Diagrammet viser tydelig sesongvariasjonene.

Diagrammet i Figur 5-16 er en ET-kurve som viser spesifikt energibruk i kWh/m<sup>2</sup> som funksjon av utetemperatur. Kurven er et godt hjelpemiddel for å styre energibruken og oppdage avvik som ikke kan forklares ut fra temperaturforhold. Resultatene viser ikke noe unormalt energiforbruk i forhold til utetemperaturen.

Figur 5-17 viser energibruken på Ullerål skole sammenlignet med gjennomsnittlig spesifikt energibruk det siste året for alle skoler som har registrert data i miljolare.no. Den grønne kurven viser gjennomsnittet, de grå strekene maksimums- og minimumsverdier mens rød strek viser data for Ullerål skole. Resultatene viser at skolen har energibruk nær gjennomsnittet i norske skoler.

Det var ikke alltid like enkelt å få tak i tallene for energibruk for de enkelte skolene. Prosjektet avdekket at det er stort forbedringspotensiale når det gjelder energioppfølgingen i skolene i Ringerike kommune.

### **5.3 Rapportering**

I tillegg til å registrere resultatene sine på miljolare.no var det mange av deltakerklassene som også presentert sine resultater i elevrapporter ved hjelp av rapportmalen på nettstedet. Vedlegg E inneholder noen eksempler på elevrapporter fra prosjektet.

Kommunen utarbeidet en oppsummeringsrapport etter første prosjektperiode med elevrapportene som eget vedlegg og fikk prosjektet opp som egen sak på kommunestyremøtet i februar 2007 (vedlegg F). Ringerike kommune vil bruke rapporten i arbeidet med å planlegge vedlikeholds- og oppgraderingstiltak. Miljømessige mangler som avdekkes rapporteres til politisk nivå. Oppsummeringsrapporten med resultater fra den første aktivitetsperioden i september 2006 kunne dermed brukes i forbindelse med kommunens budsjettarbeid for 2008.

### **5.4 Mulige tiltak og forbedringer basert på resultatene**

Eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune har satt av midler til å følge opp resultatene fra dette prosjektet.

Eksempler på relativt enkle tiltak som eiendomsforvaltningen nå vurderer å gjennomføre i deltakerskolene i Ringerike kommune er

- justering av temperatur i klasserom, temperaturmålinger
- endring av lufterutiner
- organisering av rommene
- utforming av innredning og inventar
- endring av rengjøringsrutiner
- installasjon av rullestolramper
- justering av åpner på automatiske dører
- merking

## 6 Erfaringer fra prosjektet og forslag til forbedringer

### 6.1 Lærernes evalueringer

Etter at prosjektet var avsluttet ble det utarbeidet et evalueringsskjema som ble sendt til lærere som deltok i prosjektet. Fem av sju skoler besvarte skjemaet (vedlegg E).

#### *Prosjektet*

Alle lærerne som deltok forberedte klassene sine i forkant av gjennomføringen av aktivitetene med fokus på formål og faglige temaer for å motivere elevene. Fagene naturfag, norsk og matematikk ble knyttet til prosjektet. Det var enklere for barneskolelærerne å jobbe tverrfaglig med prosjektet fordi de har ansvar for alle fagene selv, mens det i ungdomsskolene er faglærere. Det var stor variasjon i antall skoletimer som ble brukt på prosjektet (fra 10 til ”svært mange” timer). Lærerne vurderte utbyttet av prosjektet å være høyest for de eldste elevene og de som skrev rapporter.

På en skala fra 1 til 6 gjorde lærerne følgende vurderinger om prosjektet:

Vurdering	Spredning	Snitt
Elevenes utbytte	2 - 5	3.6
Kvalitet på informasjon og veiledning	4 - 6	5
Faglig innhold	4 - 5	4.4
Hvordan det er å registrere data på miljolare.no	2 - 6	3.6
Hvordan det er å bruke utstyret for CO <sub>2</sub> og temperatur	3 - 6	4.8
Sannsynlighet for at miljolare.no vil bli benyttet i undervisningen de nærmeste årene	3 - 5	4

Når det gjelder det faglige utbyttet er lærernes vurdering bl.a. at elevene lærte om hvordan det er å jobbe med forskning (om krav til nøyaktighet og at mye kan gå galt). Elevene lærte å gjøre konkrete observasjoner og registrere disse systematisk. I tillegg tilegnet de seg faglig kunnskap om de utvalgte aktivitetene og ble mer bevisste på sitt eget skolemiljø.

Lærerne kommenterte at det var positivt at prosjektet ble tatt på alvor hos Eiendomstjenesten i Ringerike kommune og at oppfølgingen fra NILU var god. Andre positive erfaringer var opplevelsen av å delta på et stort og omfattende prosjekt som ble fullført og gode erfaringer med læring gjennom praktiske aktiviteter. De fleste syntes at utstyret var enkelt å bruke.

Det som var utfordrende var å skape motivasjon hos lærere og elever, problemer med dataverktøy og måleutstyr, lang prosjektperiode og rapportskrivningen.

Et av forslagene til hva som kan forbedres i prosjektet er å inkludere prinsippene fra Nysgjerriger om å tenke på sannsynlige resultater (hypotesetesting). I tillegg bør prosjektet gjennomføres innenfor et skoleår

### ***Nettstedet miljolare.no***

Noen av lærerne synes det var vanskelig å navigere i nettsidene i miljolare.no for å komme fram til ønsket side. I tillegg bør det vurderes å tilpasse språket i aktivitetene mer til elevene. Selv om målgruppen i dag er lærere er det i praksis ofte elevene som bruker nettsidene.

Rapportmalen bør forbedres. Elevene synes det er vanskelig å skille mellom forord og innledning. Forordet kan sløyfes. Overføring av resultater til rapporten bør også gjøres enklere. Det bør ikke være mulig for elevene selv å godkjenne rapporter. Det bør legges opp til at lærerne vurderer innholdet og så publiserer på nettsidene.

## **6.2 Prosjekterfaringer**

En generell erfaring var at omfanget av planen var litt for ambisiøst. Dette var et pilotprosjekt som bl.a. innebar nye arbeidsformer og det var derfor vanskelig å estimere tids- og ressursbehov på forhånd. Bortsett fra aktiviteten *Undersøk miljøforhold ved skolen* ble imidlertid alle aktiviteter utført minst en gang av en eller flere klasser.

Andre erfaringer som det bør tas hensyn til ved gjennomføring av tilsvarende prosjekter er at forankring av prosjektet på alle nivåer fra politisk ledelse, administrativ ledelse, eiendomsforvaltning og IKT- og informasjonsavdeling i kommunen til skoleledere, lærere og elever er viktig for en vellykket planlegging og gjennomføring av prosjektet. I tillegg er engasjerte skoleledere og lærere er en forutsetning ved innføring av nye arbeidsmåter.

Deltakerskolene har bidratt i ulik grad avhengig av tilgjengelige ressurser, men alle skolene har i løpet av prosjektperioden startet en viktig prosess.

Elevaktiviteter som benytter de kvalitetsikrede metodene som ligger i miljolare.no fremskaffer data av god kvalitet. Dataene blir et nyttig supplement til kunnskap generert av forskningsmiljøer og andre fagmiljøer.



## 7 Referanser

- [1] Kunnskapsdepartementet (2006) Veileder til opplæringsloven kapittel 9a – elevenes skolemiljø. Oslo. URL: [www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/lover\\_regler/reglement/2006/Veileder-til-opplaringsloven-kapitel-9a-.html?id=437836](http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/lover_regler/reglement/2006/Veileder-til-opplaringsloven-kapitel-9a-.html?id=437836) [29.01.2008].
- [2] Folkehelsa (1998) Anbefalte faglige normer for inneklima. Rapport fra en arbeidsgruppe nedsatt av Folkehelsa på oppdrag fra Sosial- og helsedepartementet. Oslo, Statens institutt for folkehelse.
- [3] Innset, B., Endregard, G., Arnesen, K., Bartonova, A. og Braathen, O.A. (2003) Undersøkelse av CO<sub>2</sub>-konsentrasjon i norske klasserom. Elevbasert forskningskampanje som del av Forskningsdagene 2003. Kjeller (NILU OR 81/2003).
- [4] [www.miljolare.no](http://www.miljolare.no)



**Vedlegg A**  
**Prosjektbrosjyre**



*Kommunalsjef  
Anne-Lise Rian i  
Ringerike kommune:*

“Samfunnsnyttige oppgaver motiverer elever. Prosjektet vil gi elevene tverrfaglig miljøundervisning samtidig som skoleledelsen og kommunen vil få ny informasjon om skolemiljøet i kommunen.”



Kommunalsjef  
Anne-Lise Rian

*Lærer  
Mona Kristiansen,  
Ullerål skole*

“Min erfaring er at prosjektarbeid med miljolare.no gir både engasjerte og bevisste elever. Læring gjennom praktiske oppgaver gir elevene kunnskaper som sitter.”



Mona Kristiansen

### Ringerike kommune

Informasjonsleder  
Kirsti Retvedt  
E-post: [kirsti.retvedt@ringerike.kommune.no](mailto:kirsti.retvedt@ringerike.kommune.no)  
Kommunalsjef  
Anne Lise Rian  
E-post: [anne-lise.rian@ringerike.kommune.no](mailto:anne-lise.rian@ringerike.kommune.no)



Ringerike  
kommune



Norsk institutt  
for luftforskning

MILJOLARE.NO • Et verktøy for bærekraftig utvikling

## Aktiv læring for bedre skolemiljø

**Pilotprosjekt i Ringerike kommune**  
Elevene ved sju skoler i kommunen skal undersøke skolens fysiske nærmiljø.  
Via nettsiden [www.miljolare.no](http://www.miljolare.no) skal elevene lage rapporter som vil gi kommunens ledelse verdifull informasjon.



Prosjektet er initiert av  
Undanningsdirektoratet og Miljøverndepartementet.  
Det har som formål å sørge for en oppfølging av  
”elevenes arbeidsmiljølov”  
(§ 9a i Opplæringsloven).  
Prosjektet er også et bidrag til gjennomføring av  
*Kunnskapsløftet*

## Nettverk for miljølære

Nettverk for miljølære ([www.miljolare.no](http://www.miljolare.no)) er et nettsted som inneholder elevaktiviteter. Nettstedet er et hjelpemiddel for opplæring i bærekraftig utvikling på alle klassetrinn fra grunnskolen til videregående opplæring.

De som står bak miljolare.no er:

- ◆ **Kunnskapsdepartementet**  
- hovedoppdragsgiver
- ◆ **Undanningsdirektoratet**  
- operativt ansvar
- ◆ **Miljøverndepartementet m.fl.**
- ◆ **Forskningsmiljøer**  
- utvikler og kvalitetssikrer aktivitetene i nettverket.

Daglig drift av Nettverk for miljølære blir utført av:

- ◆ **Skolelaboratoriet i realfag ved Universitetet i Bergen.**

Nettverket er etablert for å legge til rette for samarbeid mellom skoler, miljøvernforvaltningen, forskningsinstitusjoner og frivillige organisasjoner.

Ved å legge inn resultater fra elevaktivitetene på nettstedet vil skolene kunne bidra med data som er nyttige både for skolen selv, andre skoler, miljøforvaltning og forskning.

§ 9a i Opplæringsloven – elevenes arbeidsmiljølov – slår fast at alle elever skal engasjeres i planleggingen og gjennomføringen av det systematiske arbeidet for god helse, læring og et godt miljø.



## Universell utforming

Begrepet **Universell utforming** eller tilgjengelighet for alle, har fått et økt fokus de siste årene og er et satsingsområde for norske myndigheter. Universell utforming betyr at produkter, bygninger og utområder skal utformes på en slik måte at alle mennesker, både barn, eldre, ulike grupper funksjonshemmede osv. skal kunne bruke dem på en likestilt måte uten spesielle tilpasninger eller hjelpemidler.

Universelt utformede løsninger skal i tillegg til funksjonalitet også ivareta hensyn til miljø, estetikk, sikkerhet og holdbarhet.

Miljøverndepartementet har fått i oppgave å koordinere dette arbeidet i Norge og ønsker nå å spre kunnskap om universell utforming til elever i norsk skole gjennom aktiviteter i Nettverk for miljølære.



*Universell utforming er bra for alle, men nødvendig for noen*

## Aktiv læring for bedre skolemiljø

I prosjektet skal Eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen samarbeide om å bruke Nettverk for miljølære som verktøy for å følge opp § 9a i Opplæringsloven (elevenes arbeidsmiljølov). Samarbeidsprosjektet ledes av NILU. Formålet med prosjektet er å:

- ◆ videreutvikle *Helse, inneklima og skolemiljø*-portalen i Nettverk for miljølære slik at det blir et egnet verktøy for oppfølging av § 9a i Opplæringsloven i skoler og kommunalforvaltning i Ringerike kommune
- ◆ gi et bidrag til gjennomføringen av Kunnskapsløftet
- ◆ sikre kunnskap om bærekraftig utvikling hos elevene og lærerne i skolene i kommunen
- ◆ framskaffe kunnskap om skolens miljø og tilgjengelighet for mennesker med nedsatt funksjonsevne
- ◆ etablere bruk av Nettverk for miljølære som et verktøy for tverrfaglig undervisning
- ◆ legge forholdene til rette for læring gjennom praktiske øvelser
- ◆ stimulere til en samfunnsaktiv skole

Elevene skal dokumentere sine resultater i rapporter. Kommunene vil bruke denne informasjonen og kunnskapene om skolemiljøet i vedlikeholdsarbeidet og planlegging av oppgraderingstiltak i skolene. Elevrapportene kan også benyttes som grunnlag for informasjon på politisk nivå.

Ringerike kommune vil ha økt fokus på Universell utforming i årene som kommer. Alle skolene som deltar i dette prosjektet vil gjennomføre minst en aktivitet i Universell utforming.

## **Vedlegg B**

### **Resultater – CO<sub>2</sub> og temperatur i klasserommet**





Skole	Klasse	Rom	Periode	CO2								Temperatur									
				% < 1000 ppm	% > 1000 ppm	min	gj.snitt	maks	antall	% < 1000 ppm (timer)	% > 1000 ppm (timer)	% < 20	% 20-22	% > 22	Utenfor 20-22	min	gj.snitt	maks	antall		
<b>Hov</b>	9c	Rom1	P1	13.10.-06.11.2006	92	8	356	581	2280	774				33		67	10.2	21.6	24.8	792	
	9b	Rom4	P1	13.10.-06.11.2006	100	0	327	497	1206	599				52		48	10.2	20.9	24	792	
	9c	Rom1	P2	20.01.-17.02.2007	100	0	5	496	1079	303				61		39	19	21	23.6	303	
	9b	Rom4 <sup>1)</sup>	P2	20.01.-17.02.2007										46		54	10.2	20.8	22.9	867	
	9c	Rom1	P3	07.05.-21.05.2007										32		68	19	22	24.4	513	
	9b	Rom4	P3	07.05.-21.05.2007										8		92	21	22.7	24.8	421	
	9c	Rom1	P1-3	-	94	6				1077	92	8	5	38	57	62					1608
	9b	Rom4	P1-3	-	100	0				599	98	2	12	40	48	60					2180
	Alle	Alle	P1-3	-	96	4				1676				39		61					3688
<b>Hønefoss<sup>2)</sup></b>																					
<b>Sokna</b>	5	2	P1	13.10.-01.11.2006	83	17	376	563	1538	634				64		36	12.6	19.9	22.9	634	
	10	10	P1	13.10.-01.11.2006	82	18	337	537	1685	632				43		57	18.7	20.7	23.6	632	
	5	2	P2																		
	10	10	P2	18.01.-07.02.2007	80	20	347	543	1772	681				50		50	14.5	20.4	24	681	
	5	2	P3																		
	10	10	P3																		
	5	2	P1-3	-	83	17				634	62	38	26	64	10	36					634
	10	10	P1-3	-	81	19				1313	63	37	5	47	48	53					1313
	Alle	Alle	P1-3	-	82	18				1947				52		48					1947

Skole	Klasse	Rom	Periode	CO2							Temperatur										
				% < 1000 ppm	% > 1000 ppm	min	gj.snitt	maks	antall	% < 1000 ppm (timer)	% > 1000 ppm (timer)	% < 20	% 20-22	% > 22	Utenfor 20-22	min	gj.snitt	maks	antall		
<b>Ullerål</b>	5 rød	Odin	P1	17.10.-02.11.2006	85	15	327	525	2485	582			0	60	40	40	17.9	20.9	25.2	582	
	7A	Musikkrom	P1	13.10.-02.11.2006	65	35	405	627	2192	452			65	35	0	65	10.2	18.2	22.1	457	
	6B	Rom5	P1	13.10.-06.11.2006	81	19	425	661	1187	792			38	54	8	46	17.5	19.9	27.5	792	
	5 rød	Odin	P2																		
	7A	Musikkrom	P2	22.01.-13.02.2007	-	-	-	-	-	-			62	38	0	62	10.2	16.7	21.7	336	
	6B	Rom5	P2	20.01.-17.02.2007	48	52	474	897	1265	960			26	62	12	38	14.5	20.3	25.6	960	
	5 rød	Odin	P3																		
	7A	Musikkrom	P3	22.05.-29.05.2007	92	8	415	508	1675	229			-	-	-	-	-	-	-	-	
	6B	Rom5	P3																		
	5 rød	Odin	P1-3		85	15				582	77	23	0	60	40	40					582
	7A	Musikkrom	P1-3		74	26				681	58	42	64	36	0	64					793
	6B	Rom5	P1-3		63	37				1752	54	46	32	58	10	42					1752
	Alle	Alle	P1-3		69	31				3242				53		47					3127
<b>Vegård</b>	1/2	1/2	P1	13.10.-08.11.2006	73	27	151	678	2485	847			79	15	6	85	10.2	18.8	23.6	774	
	6/7	6/7	P1 <sup>3)</sup>	16.10.-20.10.2006	86	14	448	739	1022	14 <sup>3)</sup>											
	1/2	1/2	P2																		
	6/7	6/7	P2																		
	1/2	1/2	P3																		
	6/7	6/7	P3																		
	1/2	1/2	P1-3		73	27	151	678	2485	847	54	46	79	15	6	85	10.2	18.8	23.6	774	
	6/7	6/7	P1-3		86	14	448	739	1022	14 <sup>3)</sup>	86	14									
	Alle	Alle	P1-3																		

Skole	Klasse	Rom	Periode	CO2								Temperatur								
				% < 1000 ppm	% > 1000 ppm	min	gj.snitt	maks	antall	% < 1000 ppm (timer)	% > 1000 ppm (timer)	% < 20	% 20-22	% > 22	Utenfor 20-22	min	gj.snitt	maks	antall	
<b>Veien</b>	6b	Oppen	P1	16.10.-20.10.2006			566	828	1084	13 <sup>3)</sup>			0	22	78	78	19.4	20.8	22.5	36
	6a	Landskap	P1	13.10.-27.10.2006	93	7	396	655	2485	486			1	43	56	57	19.4	21.3	25.6	497
	6b	Oppen	P2	22.01.-26.01.2007			616	1016	2532	16 <sup>3)</sup>			13	82	5	18	18.3	20.4	23.2	393
	6a	Landskap	P2	22.01.-26.01.2007			553	867	2257	15 <sup>3)</sup>			14	54	32	46	17.9	21.3	25.2	440
	6b	Oppen	P3																	
	6a	Landskap	P3																	
	6b	Oppen	P1-3		87	13				39	84	16	12	77	11	23				429
	6a	Landskap	P1-		93	7				510	89	11	7	49	44	51				937
	Alle	Alle	P1-P3		92	8				549				58		42				1366
<b>Veienmarka</b>	9	Avdeling 2	P1	13.10.-08.11.2006	97	3	347	557	2485	888			28	65	7	35	16	19.1	23.2	888
	9	Storkl.r. 1	P1	13.10.-08.11.2006	87	13	210	598	1890	883			37	44	19	56	15.6	19.7	24.8	886
	9	Avdeling 2	P2																	
	9	Storkl.r. 1	P2																	
	9	Avdeling 2	P3																	
	9	Storkl.r. 1	P3																	
	9	Avdeling 2	P1-3		97	3				888	88	12	28	65	7	35				888
	9	Storkl.r. 1	P1-3		87	13				883	79	21	37	44	19	56				886
	Alle	Alle	P1-3		92	8				1771				54		46				1774

- 1) registrert som 'klasserom'  
2) ingen registrerte data  
3) manuelle avlesinger

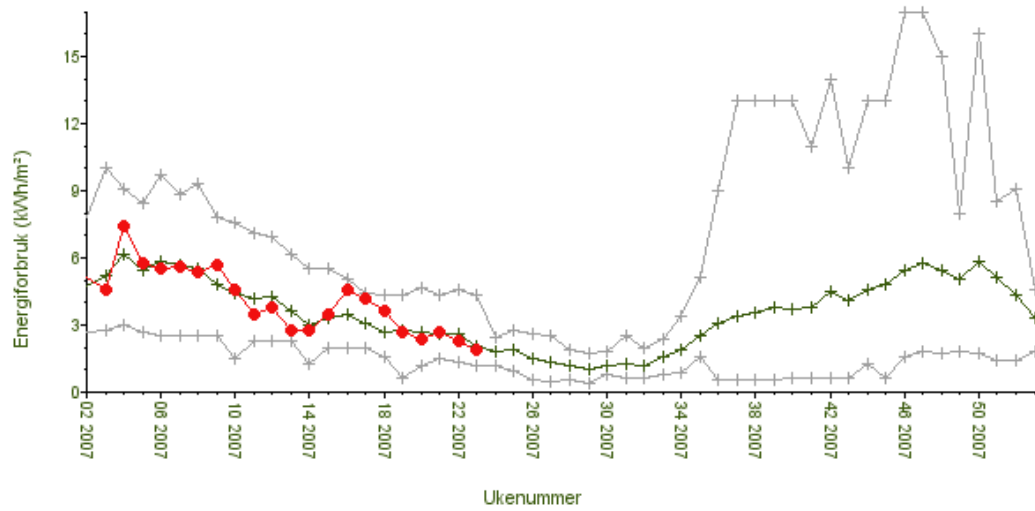


## **Vedlegg C**

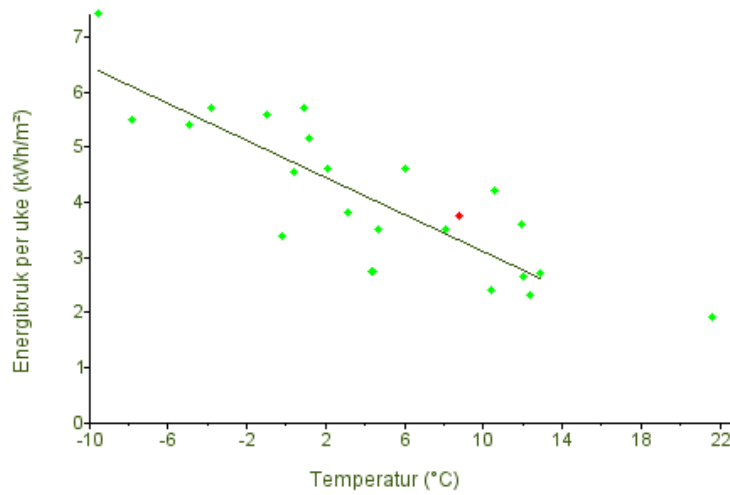
### **Resultater – Skolens energibruk**



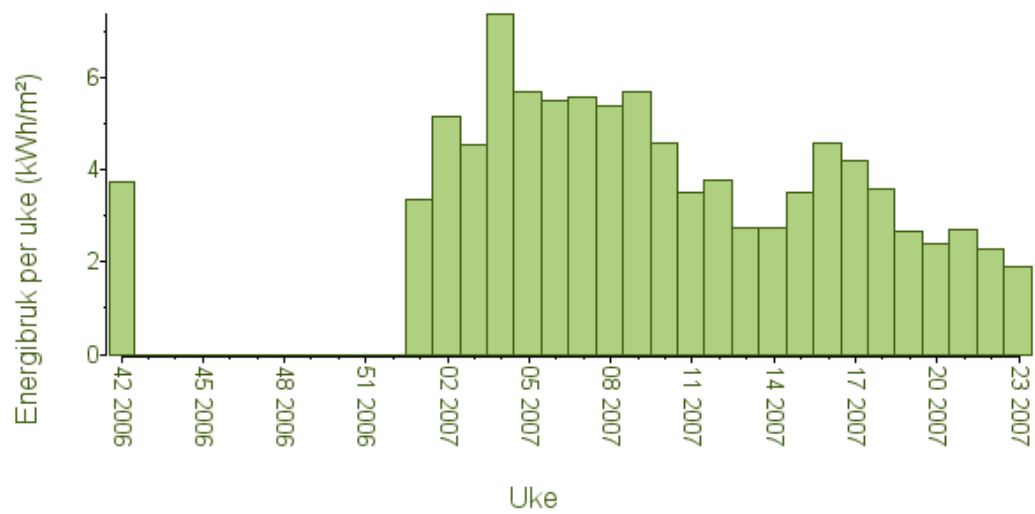
## Hov ungdomsskole



## Spesifikt energibruk sammenlignet med landsgjennomsnitt



## ET-kurve



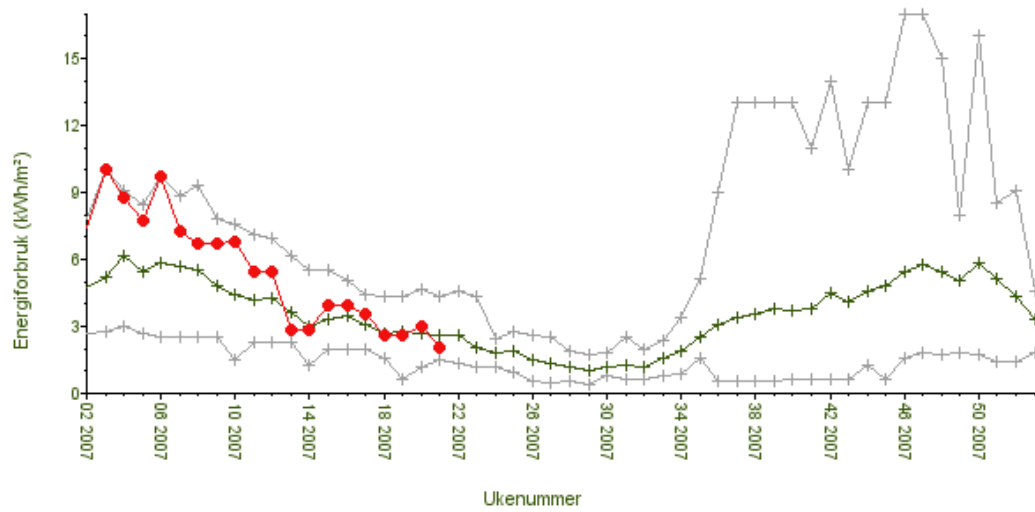
## Spesifikt energibruk per uke

**Hønefoss skole**

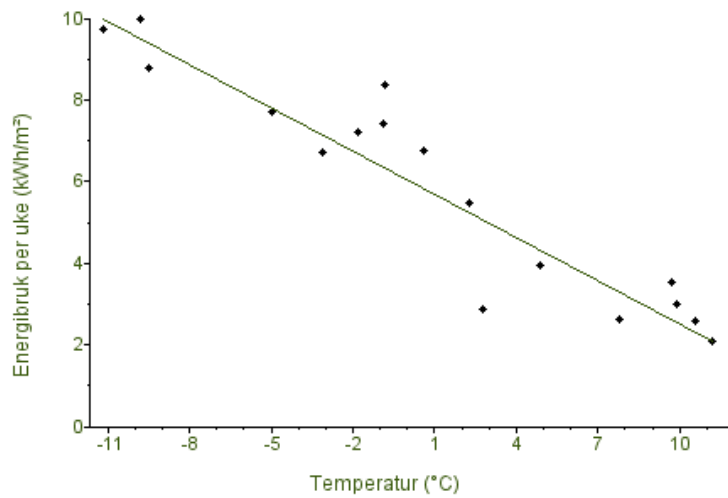
*Ikke registrerte målinger*



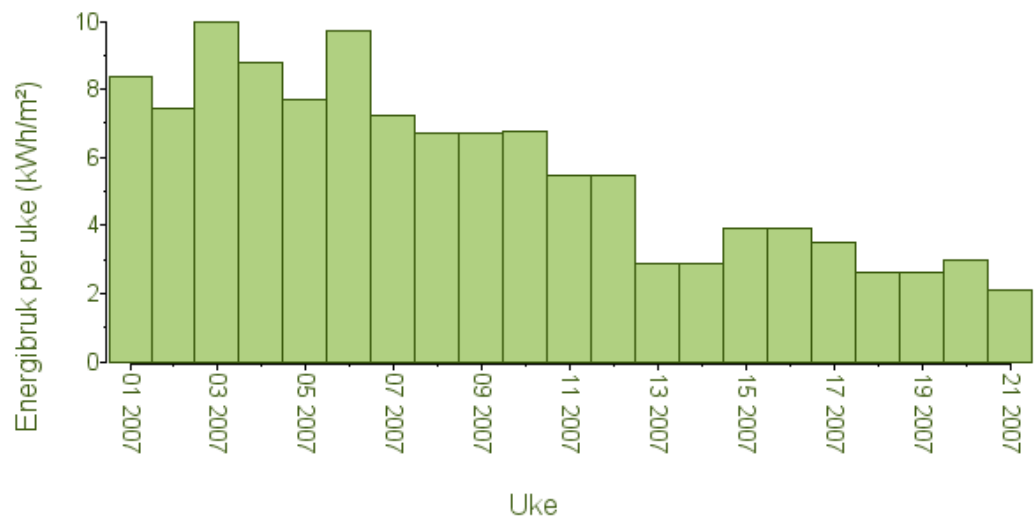
## Sokna skole



### Spesifikt energibruk sammenlignet med landsgjennomsnitt

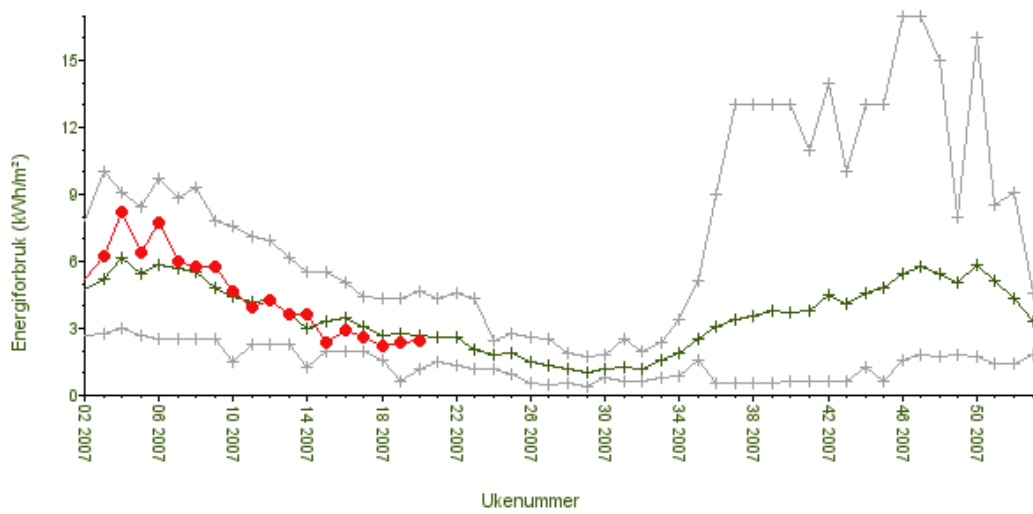


### ET-kurve

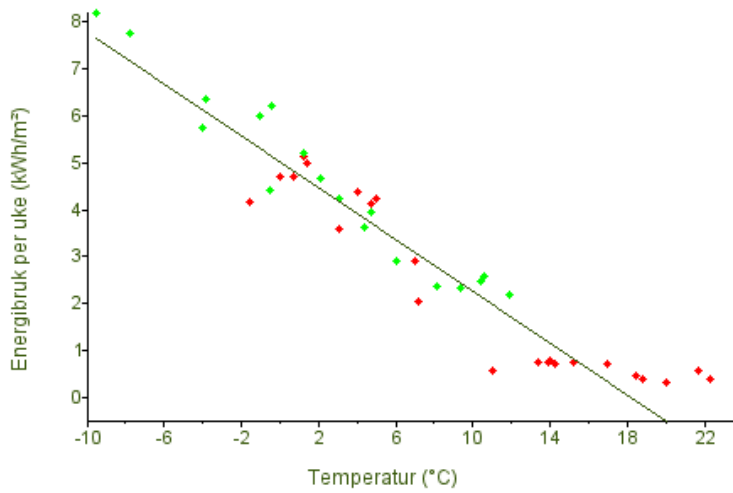


### Spesifikt energibruk per uke

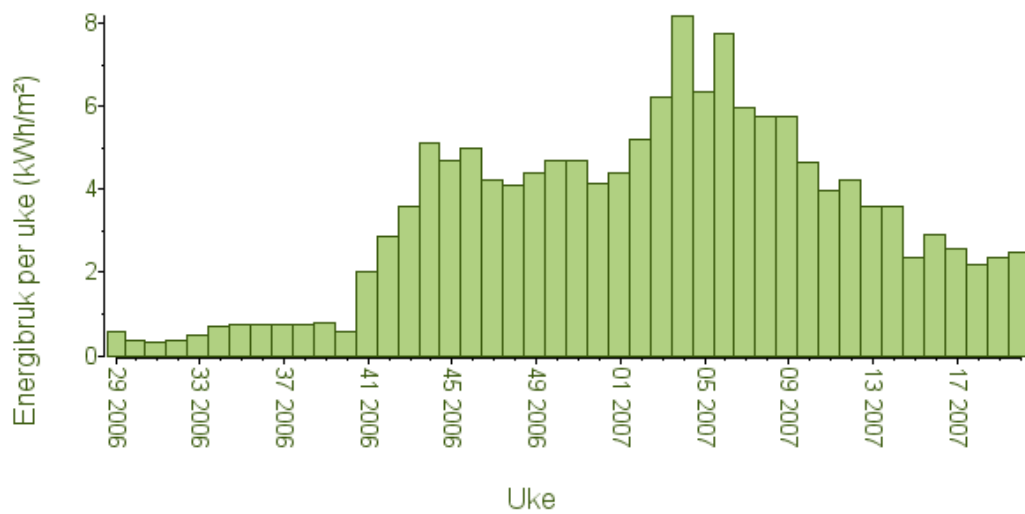
## Ullerål skole



### Spesifikt energibruk sammenlignet med landsgjennomsnitt

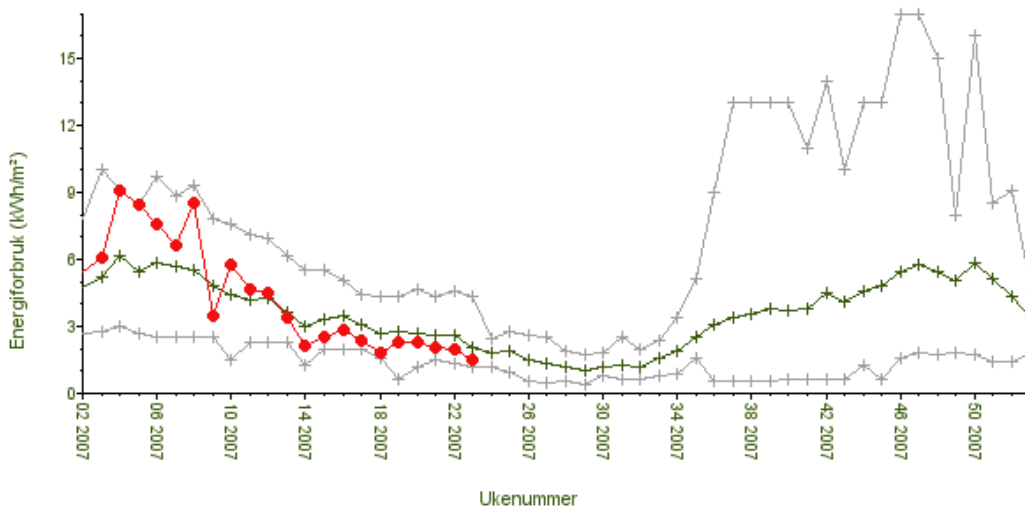


### ET-kurve

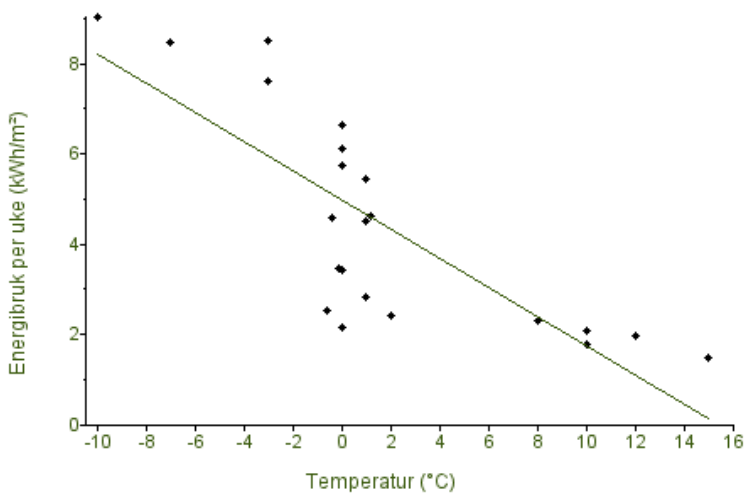


### Spesifikt energibruk per uke

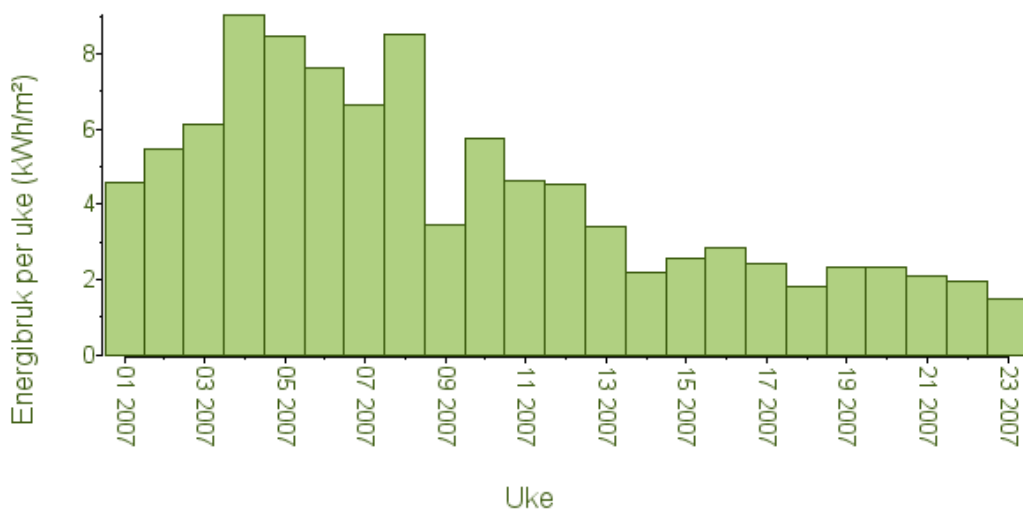
### Vegård skole



Spesifikt energibruk sammenlignet med landsgjennomsnitt

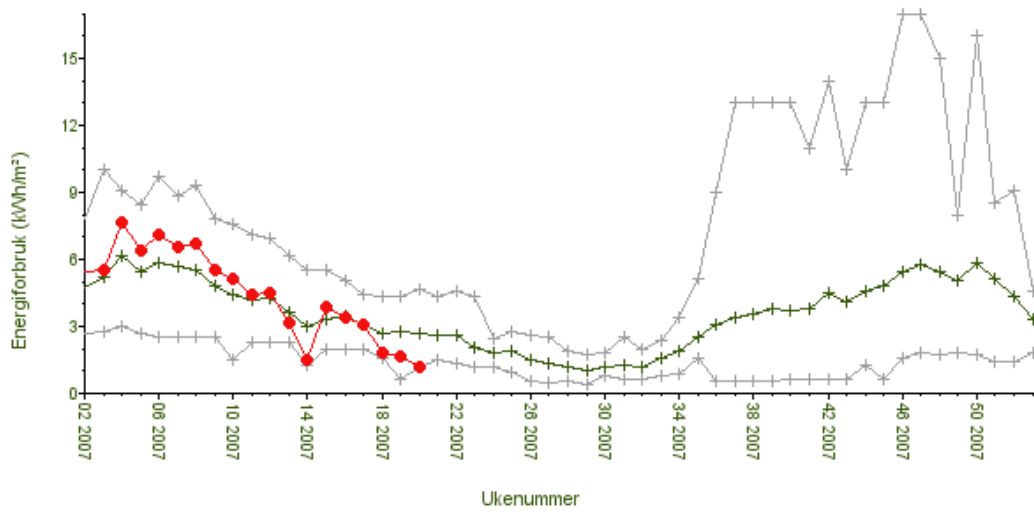


### ET-kurve

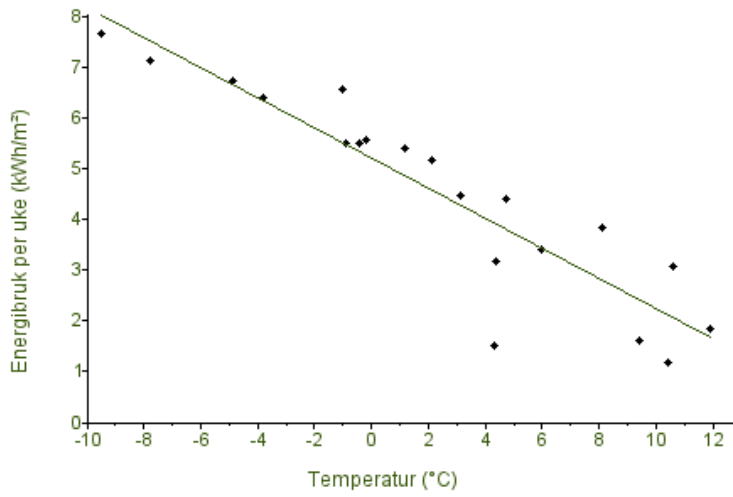


Spesifikt energibruk per uke

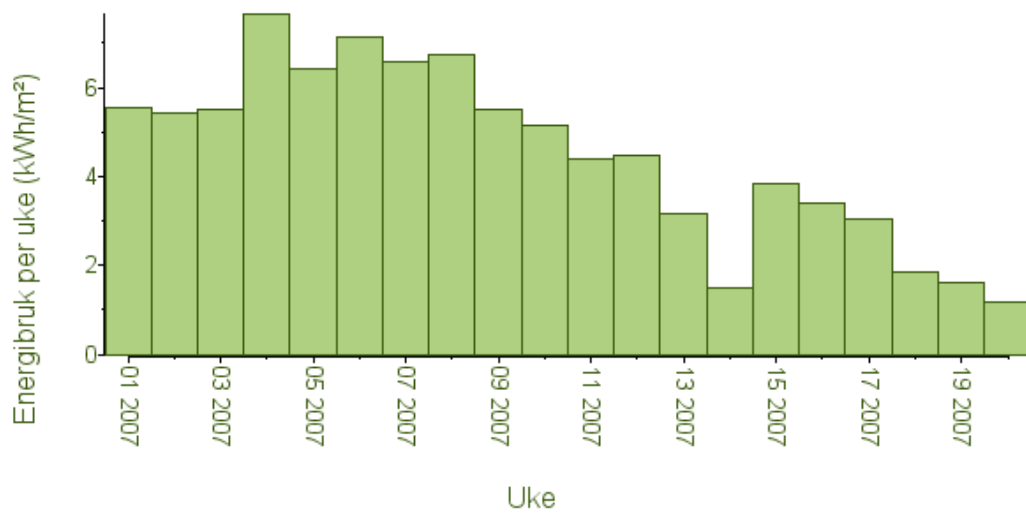
**Veien skole**



*Spesifikt energibruk sammenlignet med landsgjennomsnitt*

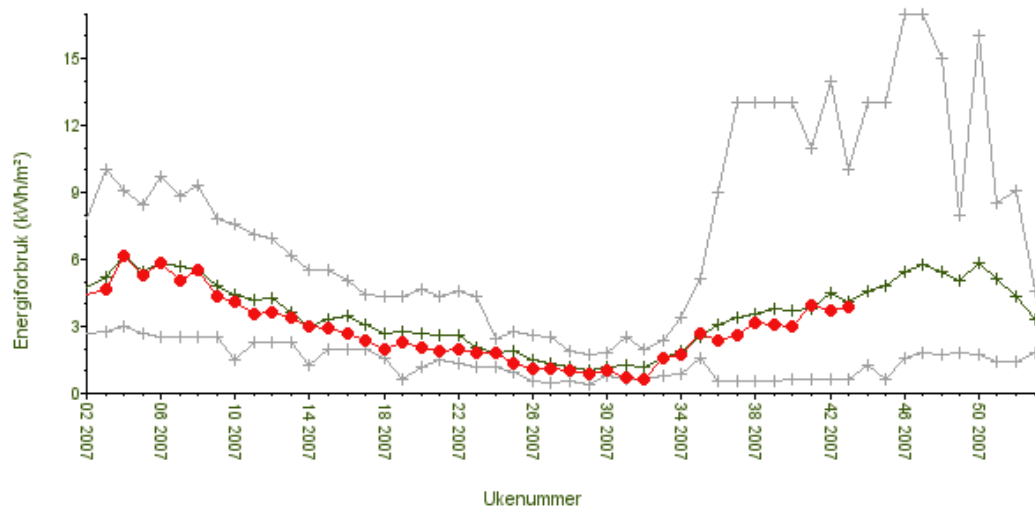


**ET-kurve**

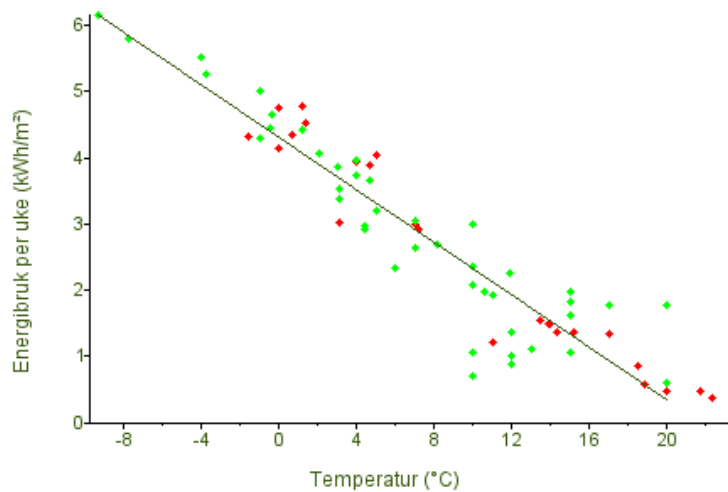


*Spesifikt energibruk per uke*

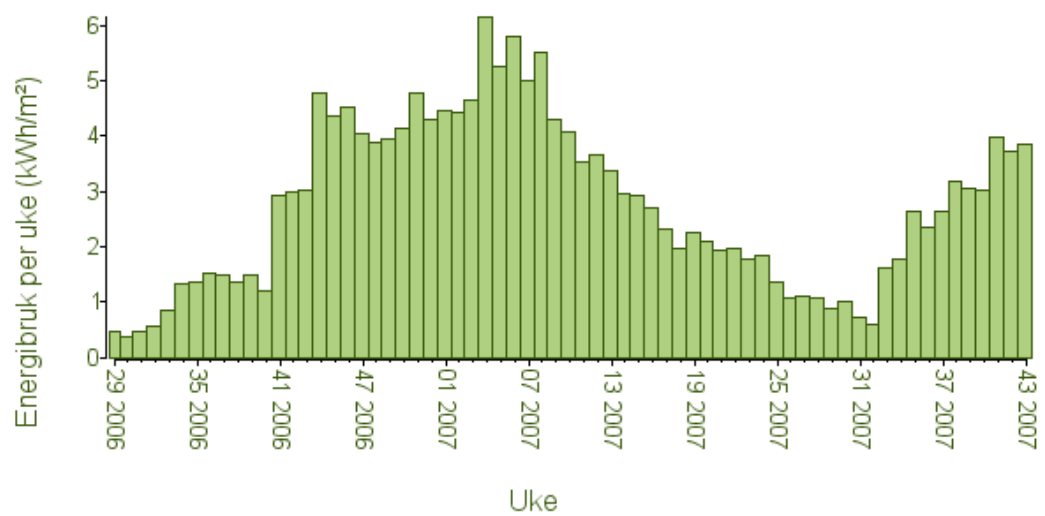
## Veienmarka ungdomsskole



### Spesifikt energibruk sammenlignet med landsgjennomsnitt



### ET-kurve



### Spesifikt energibruk per uke



## **Vedlegg D**

### **Eksempler på elevrapporter**





**Hov**

18.01.2007 Måling av CO2 i klasserom 1 Hov ungdomsskole

<http://www2.nilu.no/raptor/index.cfm?fa=renderer.xslRenderer&nReportId=1099&li=0>

**Hov**

29.10.2007 Skolens energiforbruk Hov ungdomsskole

<http://www2.nilu.no/raptor/index.cfm?fa=renderer.xslRenderer&nReportId=1276&li=0>

**Ullerål**

24.11.2006 Fremkommelighet på skolen. Ullerål skole

<http://www2.nilu.no/raptor/index.cfm?fa=renderer.xslRenderer&nReportId=1028&li=0>

**Ullerål**

04.12.2006 Måling av inneklime i den nye fløya Ullerål skole

<http://www2.nilu.no/raptor/index.cfm?fa=renderer.xslRenderer&nReportId=1056&li=0>

**Ullerål**

23.02.2007 Måling av støv Ullerål skole

<http://www2.nilu.no/raptor/index.cfm?fa=renderer.xslRenderer&nReportId=1196&li=0>

**Veien**

10.12.2007 hvordan orientere seg på skolen Veien skole

<http://www2.nilu.no/raptor/index.cfm?fa=renderer.xslRenderer&nReportId=1306&li=0>

## Måling av CO2 i klasserom 1

<b>Forfattere:</b>	Jonas Strømsodd
<b>Klasse:</b>	9c
<b>Skole:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Område:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Måling CO2 uke 42-43

### Forord

Hei. Jeg heter Jonas Strømsodd og går i klasse 9c på Hov Ungdomsskole i Hønefoss i Ringerike kommune i Buskerud

Undersøkelsen ble gjennomført i uke 42 og 43 i 2006.

### Innledning

I denne undersøkelsen vil vi hovedsakelig fokusere på skolen fysiske miljø. Når vi har kartlagt CO2-nivået i klasserommet, kan vi komme opp med tiltak som kan bedre arbeidsforholdene i klasserommet. Og når arbeidsmiljøet i klasserommet er blitt bedre, er dette også med på å bedre det psykososiale miljøet.

For å kartlegge CO2-nivået i klasserommet, brukte vi en elektronisk CO2-måler og en logger som vi hadde fått utdelt fra NILU.

Med denne undersøkelsen ønsker vi å gi Ringerike kommune en oversikt iver arbeidsforholdene i klasserommet vårt.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

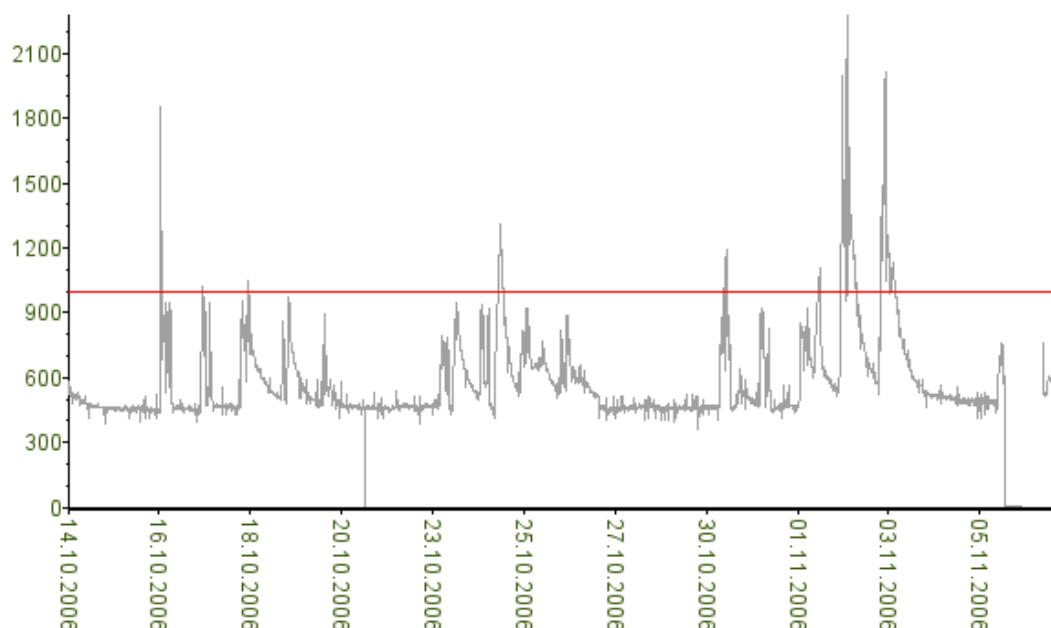
Selve gjennomføringen foregikk uten problemer. Siden vi hadde logger, trengte vi ikke å lese av på måleren etter hver skoletime.

Noe som kan ha påvirket målingene kan ha vært at måleren sto ved et vindu. Vinduet var ikke åpent, men det kan likevel ha vært litt trekk der.

En av målingene viste ca. 2000 ppm. Dette skyldes av at noen av elevene hadde pustet på måleren

### Resultater

#### Resultater skolens fysiske miljø



### Vurdering av resultatene

Resultatene viser at CO<sub>2</sub>-nivået i klasserommet 93 % av tiden lå under den anbefalte grensen på 1000 ppm. 7 % av målingene var over grensen. Siden dette 7 % er ganske lite, er lufta "god".

### Konklusjon

Målingene viste at kun 7 % av målingene viste over den anbefalte grensen på 1000 ppm. Siden dette er ganske lite, kan vi konkludere med at lufta i klasserommet er god.

### Referanser

#### Internettreferanser

**Resultater CO<sub>2</sub> i klasserom 1 på Hov Ungdomsskole (her fremstilles resultatene på en annen måte grafisk)** - [http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br9/?d\\_id=5887&a=BR9&vis\\_d=vis](http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br9/?d_id=5887&a=BR9&vis_d=vis)

Laget med  
**RAPTOR**

## Skolens energiforbruk

<b>Forfattere:</b>	Jonas Stømsodd
<b>Klasse:</b>	10c
<b>Skole:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Område:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Undersøkelse av skolens energiforbruk for siste halvår

### Forord

Jeg heter Jonas Strømsodd, jeg går i klasse 10c på Hov Ungdomsskole i Hønefoss i Ringerike kommune i Buskerud fylke.

Arbeidet klassen min har gjennomført, har gått innunder naturfag.

### Innledning

I denne undersøkelsen har vi fokusert på skolens energiforbruk, som går under skolens fysiske miljø. Det vi ønsker å oppnå med denne undersøkelsen, er å overbevise skolen om at den har et potensiale til å spare en god del energi gjennom skoleåret. Besparelsen kan brukes på nødvendige tiltak ved skolen, f.eks. er garderobe og dursjanlegget modent for fornyelse.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

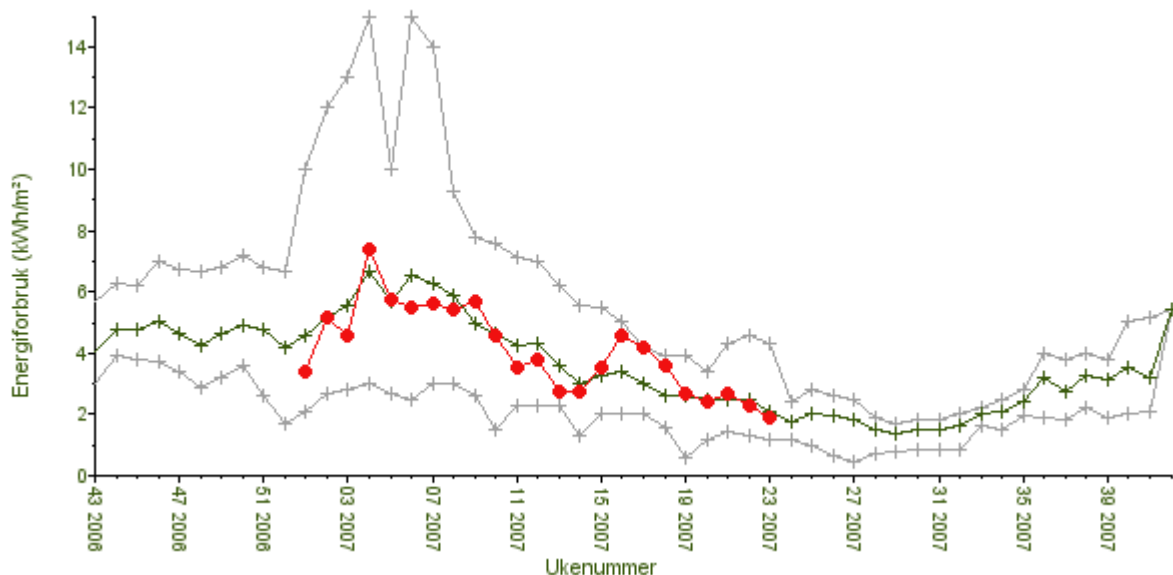
#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Våren 2007 gjorde vi en oppgave hvor vi skulle forsøke å beregne skolens energiforbruk på bakgrunn av måler tallene avlest av vaktmesteren. Vi ble satt sammen i grupper som skulle legge sammen forbruket fra olje, el-kjele, elektrisitet og gass.

Vi fant ut hvor mye olje vi hadde brukt, hvor lenge el-kjelen hadde stått på, hvor mye gass vi hadde brukt og hvor mye elektrisitet vi hadde brukt. De enkelte tallene ble multiplisert med diverse faktorer for å få tallene ut i kWh. Deretter delte vi tallet på skolens areal og fikk energiforbruk per kvadratmeter.

### Resultater

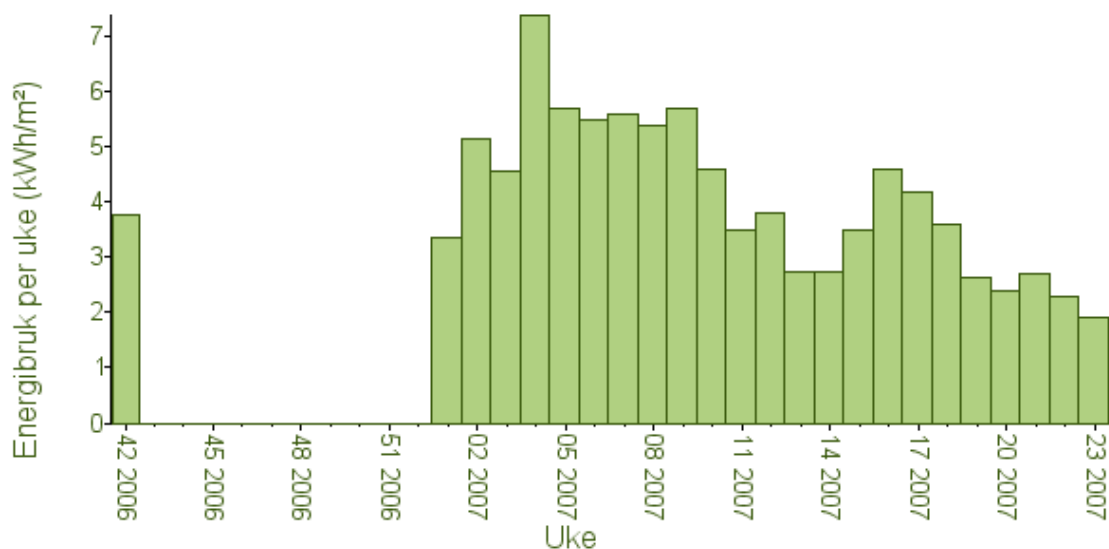
#### Resultater skolens fysiske miljø



Her er skolens energiforbruk sammenlignet med landsgjennomsnittet og maks og minimumsverdier.

Skolen har ligget akkurat over eller under gjennomsnittet fram til påske, hvor den lå mye over gjennomsnittet. Etter påske fulgte kurven gjennomsnittet.

Men skolen følger gjennomsnittet store deler av året, er det fortsatt mye å spare hvis du ser på minimumsverdiene. Men til det nivået er det langt. Det faktum at skolen er dårlig isolert, har dårlige vinduer, og ikke har blitt renoveret siden blitt grunnlagt i 1972.



Søylediagrammet viser skolens energiforbruk for hver uke målingene er gjort. Det blanke området viser uke 43 til 52 hvor det ikke ble gjort målinger.

Uke	Energibruk (kWh)	Energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )	Utetemperatur	Aktivitetsnivå	Kommentar
42 2006	17578	3.76	8.8 °C	normalt	
01 2007	15756	3.37	-0.2 °C	mindre enn normalt	
02 2007	24118	5.16	1.2 °C	normalt	
03 2007	21229	4.55	0.4 °C	normalt	
04 2007	34613	7.41	-9.5 °C	normalt	
05 2007	26695	5.72	-3.8 °C	normalt	
06 2007	25740	5.5	-7.8 °C	normalt	
07 2007	26030	5.6	-1 °C	normalt	
08 2007	25012	5.4	-4.9 °C	normalt	
09 2007	26592	5.7	0.9 °C	normalt	
10 2007	21500	4.6	2.1 °C	normalt	
11 2007	16326	3.5	4.7 °C	normalt	
12 2007	17611	3.8	3.1 °C	normalt	
13 2007	12877	2.75	4.4 °C	mindre enn normalt	
14 2007	12877	2.75	4.3 °C	mindre enn normalt	Påske
15 2007	16490	3.5	8.1 °C	normalt	
16 2007	21680	4.6	6 °C	normalt	
17 2007	19866	4.2	10.6 °C	normalt	
18 2007	16866	3.6	11.9 °C	normalt	
19 2007	11929	2.65	12 °C	normalt	
20 2007	11438	2.4	10.4 °C	mindre enn normalt	
21 2007	12532	2.7	12.9 °C	normalt	
22 2007	10567	2.3	12.4 °C	normalt	
23 2007	8750	1.9	21.6 °C	normalt	

#### Vurdering av resultatene

Resultatene vi har lastet opp, er alltid ukentlig, derfor kan noen uker være litt lavere enn andre pga ferie.

Hvis dere ser på grafen som sammenligner skolens energiforbruk med landsgjennomsnittet, ser dere at i en periode rett etter påske, så er energiforbruket mye høyere enn gjennomsnittet for perioden. Dette kan skyldes treg tilpasning av fyringsbehovet til høyere utetemperatur, og derfor sannsynligvis mange åpne vinduer.

## Konklusjon

Etter undersøkelsene vi har gjort, konkluderer jeg med at Hov Ungdomsskoles eneriforbruk ligger nært opp til landsgjennomsnittet, med unntak av den korte perioden etter påske. Spørsmålet blir om man skal være fornøyd med det, eller om man skal sammenligne mot skoler som ligger betydelig lavere i tilført energi pr.kvm. Tenker en seg en innsparing i første omgang på 10%, ved f.eks tiltak som bedre styring av innetemperatur og energisparedeksjer i gymgarderobene, ville skolens utgifter til energitilførsel kunne reduseres med opptil 1000kr pr.uke. Minst like viktig som å spare penger blir det å minske skolens forbruk av fyringsolje nettopp med hensyn på å redusere utslippet av CO2. Et avansert styringssystem med bruk av datateknologi vil være framtidsrettet og ytterligere miljøvennlig.

## Referanser

### Skriftlige og muntlige referanser

Vaktmester Morten  
Lærer Geir

### Internettreferanser

Skolens energiforbruk, diagrammer - [http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br7/?d\\_id=5887&a=&vis\\_d=vis](http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br7/?d_id=5887&a=&vis_d=vis)

Skolens energiforbruk sammenlignet med landsgjennomsnittet -  
<http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br7/?vis=motsnitt&o3=10164&ar=&send=oppdater>

Laget med  
**RAPTOR**

## Fremkommelighet på skolen.

<b>Forfattere:</b>	Torkel, Maiken og Siri.
<b>Klasse:</b>	7A
<b>Skole:</b>	Ullerål Skole
<b>Område:</b>	Ullerål skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Fremkommelighet i skolebygget.

### Forord

Vi testet hvordan det var å komme seg frem i skolebygget med rullestol.

### Innledning

Vi testet om det var sklisikkert gulv, hvor tungt det var for funksjonshemmede å få opp dørene. Vi testet også snuarealet i forskjellige rom.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

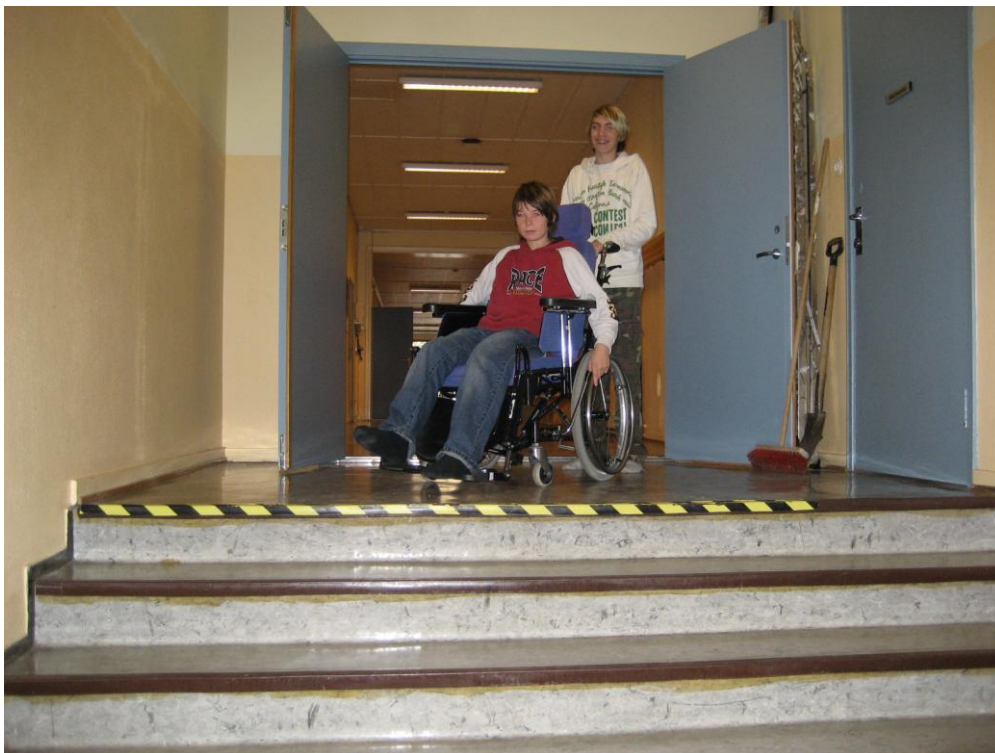
Vi målte bredden på inngangsdøra og vi prøvde om vi kom gjennom døra med rullestol.  
Vi sjekket hvor tungt det var å åpne døra.  
Dette brukte vi fjærvekt til.  
Deretter sjekket vi om gulvet var sklisikkert med rullestol.  
Skolen vår har mange trapper, og vi testet hvordan det er å komme seg opp og ned trapper med rullestol. Vi testet snuarealet med rullestolen.  
Vi testet fremkommeligheten i klasserommet hvor det er 26 pulter.  
Dette noterte vi på et skjema.

### Resultater

#### Resultater skolens fysiske miljø



Elever som tester fremkommelighet i korridoren.



Her prøver vi og komme opp og ned trappene.



Fremkommelighet i biblioteket som er helt umulig.





De har akkurat kommet inn døra til biblioteket.

### Vurdering av resultatene

Vi mener at det er vanskelig for funksjonshemmede og komme seg fram i det gamle skolebygget, men skolen er under ombygging og vi får snart heis.

### Konklusjon

Vi fant ut det var for vanskelig og komme fram i skolen med rullestol på grunn av alle trappene. Dørene var brede nok og snuarealet var godt i gangene, men det var for trangt i klasserommene og på biblioteket. Konklusjonen er at skolen trenger og bli utbedret snarest.

Laget med  
**RAPTOR**

## Måling av inneklima i den nye fløya

<b>Forfattere:</b>	Marit, Didrik og Emilie
<b>Klasse:</b>	5 rød
<b>Skole:</b>	Ullerål Skole
<b>Område:</b>	Ullerål skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Sammenligne inneklimate i den ny fløya med resten av skolen

### Forord

Vi tilhører 5. trinn på Ullerål skole. Skolen ligger nord for Hønefoss sentrum. Den er en 1. - 7. skole og er en av de større skolene i kommunen. Skolen er for tiden under oppgradering. Vi er glad for at vi fikk være med på prosjektet.

### Innledning

1. trinn av skolens oppgradering er ferdig, så denne høsten flyttet 4. og 5. trinn inn i nyombygd fløy. Her er det bl.a. installert nytt ventilasjonsanlegg. Det var derfor av interesse å finne ut hvordan inneklimate nå er i den nye fløya, sammenlignet med resten av skolen. Forrige skoleår gjennomførte vi målinger i det klasserommet vi da hadde, nemlig rom 5. Bl.a. prøvde vi ut om det utgjorde noen forskjell i målt ppm om vi hadde mange grønne planter i rommet eller ikke.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi lot det gå på omgang mellom elevene i gruppa å ha ansvar for å lese av og skrive ned målinger av CO<sub>2</sub>, inne-temperatur og utetemperatur. Dette ble lest av etter hver skoletime. To av elevene, Didrik og Emilie, hadde hovedansvar for at dette ble husket og gjort. Resultatene ble ført inn på store skjemaer som var hengt opp i klasserommet, samt at elevene også førte inn på sine individuelle skjemaer. Vi laget også en grafisk framstilling som viste inne-temperatur og utetemperatur.  
 UKA FØR PROSJEKTET STARTET, VISTE DET SEG AT DET VAR FEIL VED INSTALLASJONEN AV DET NYE VENTILASJONSANLEGGET. DETTE BLE KOBLET UT, OG VAR UTKOBLET HELE PROSJEKTUKA.  
 Vi la derfor inn ulike luf rutiner for å sjekke ut hvor mye det var nødvendig å lufte gjennom vinduene for å få tilfredsstillende luftkvalitet. Se bildene av skjemaene vi brukte.  
 Dessverre fikk vi ikke HOBO-loggeren installert før langt ut på dagen tirsdag 17.10, men vi leste av manuelt.  
 Vi lot HOBO-loggeren være koblet til også etterat selve prosjektuken var omme. Fra tirsdag 24. oktober var ventilasjonsanlegget i drift igjen, og vi ville gjerne sammenligne.

#### Bilder fra gjennomføringen

**Inneklima - Mål karbondioksid (CO<sub>2</sub>) i klasserommet**

**Skjema**

Dette skjemaet kan du ta utskrift av og bruke når du jobber med aktiviteten. Når du er klar til å legge informasjonen inn i databasen, går du til

Registrer dato

Klasserom nr: Odin

Tidspunkt		CO <sub>2</sub> -kons. (ppm)	Antall personer i rommet	Utetemperatur (°C)	Kommentarer *)
Dato	Klokkeslett				
16.10	9.05	1717	27		Ingen lufting.
	10.00	1587	15		Dør åpen i frim.
	10.55	1351	0		
	12.10	1553	9		
	13.05	2855	28		
	14.00	1891	15		
17.10	9.05	1752	24		Luft med
	10.00	1598	9		1 vindu. Dør
	10.55	1109	0		åpen i frimin.
	12.10	1183	15/0		Inne og spist 11.25-11.4
	13.05	2136	20		

\*) Beskriv alltid årsaken til målingene med hensyn til ventilasjon, for eksempel om det var ekstra mange personer i rommet, eller at døre/gjenv. å kalle i klasserommet.

Måleresultater for mandag og tirsdag

**Inneklima - Mål karbondioksid (CO<sub>2</sub>) i klasserommet**

**Skjema**

Dette skjemaet kan du ta utskrift av og bruke når du jobber med aktiviteten. Når du er klar til å legge informasjonen inn i databasen, går du til [Registrer data](#).

Klasserom nr:

Tidspunkt		CO <sub>2</sub> -kons. (ppm)	Antall personer i rommet	Utetemperatur (°C)	Kommentarer *
Dato	Klokkeslett				
18.10	9.05	1223	11		Lufta m. 2 vinduer.
	10.00	1462	27		Dør igjen.
	10.55	1248	0		→ 13 elever spiste fra 10 <sup>45</sup> .
	12.10	1145	15		
	13.05	1012	9		
	14.00	1023	13		
19.10	9.05	1363	15		Ingen lufting.
	10.00	1863	15		Dør igjen
	10.55	2655	27		Dør noe opp i forb. med
	11.50				spising. Vi gikk
	12.10	2236	9		ut ca. 11.50 p.g.a. dårlig luft.
	<del>12.10</del>				Satte opp 3 vinduer + dør. Lar det stå til i morgen

\* Beskriv også årsaken til de høye verdiene på måleresultatene, for eksempel om det var mange personer i rommet, eller at dør ble lukket i rommet.

Måleresultater for onsdag og torsdag



## Inne- og utetemperaturene



Signe og Aksel ser på utetemperaturen



Ramona og Trygve studerer ukens målinger



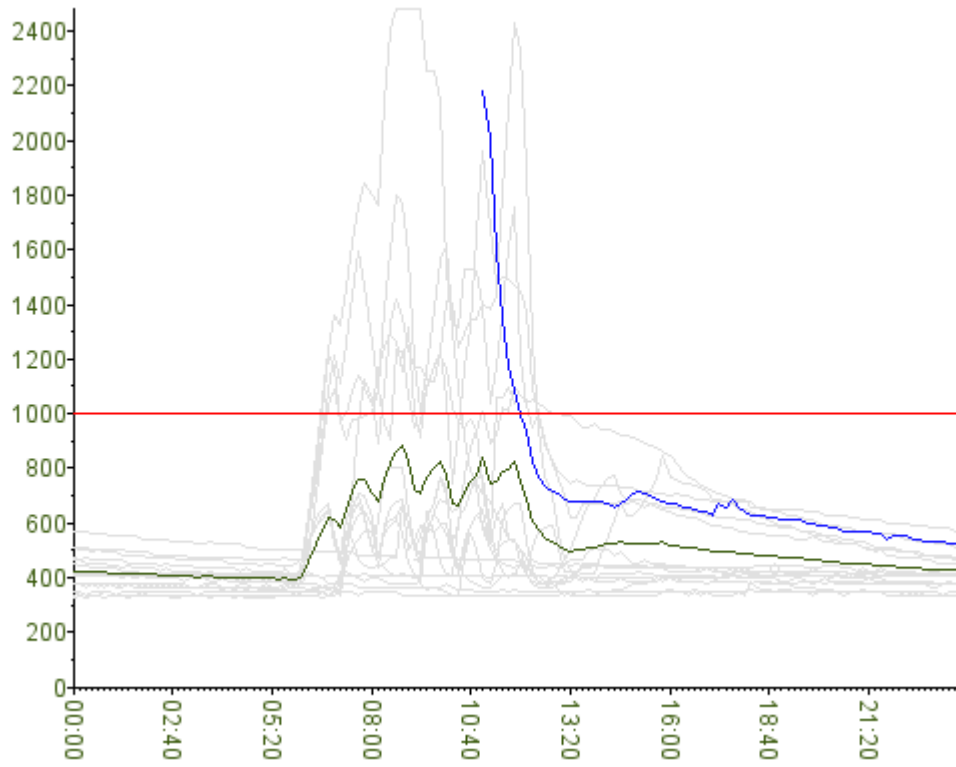
Gruppe 5 rød i arbeid



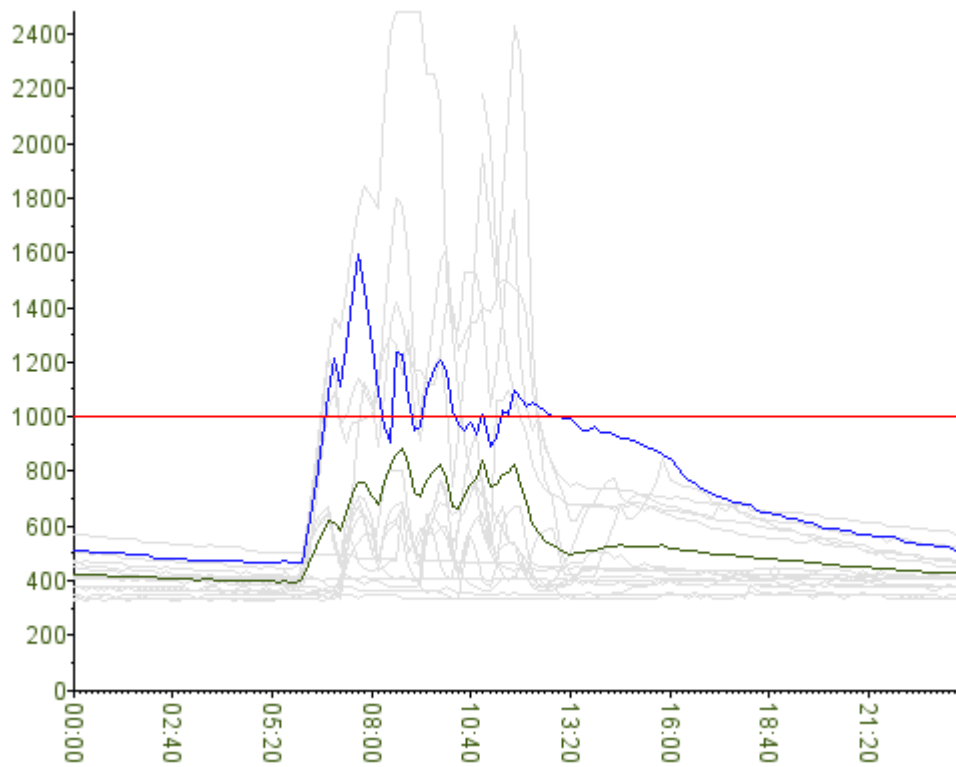
Didrik og Emilie leser av CO2

## Resultater

Resultater skolens fysiske miljø

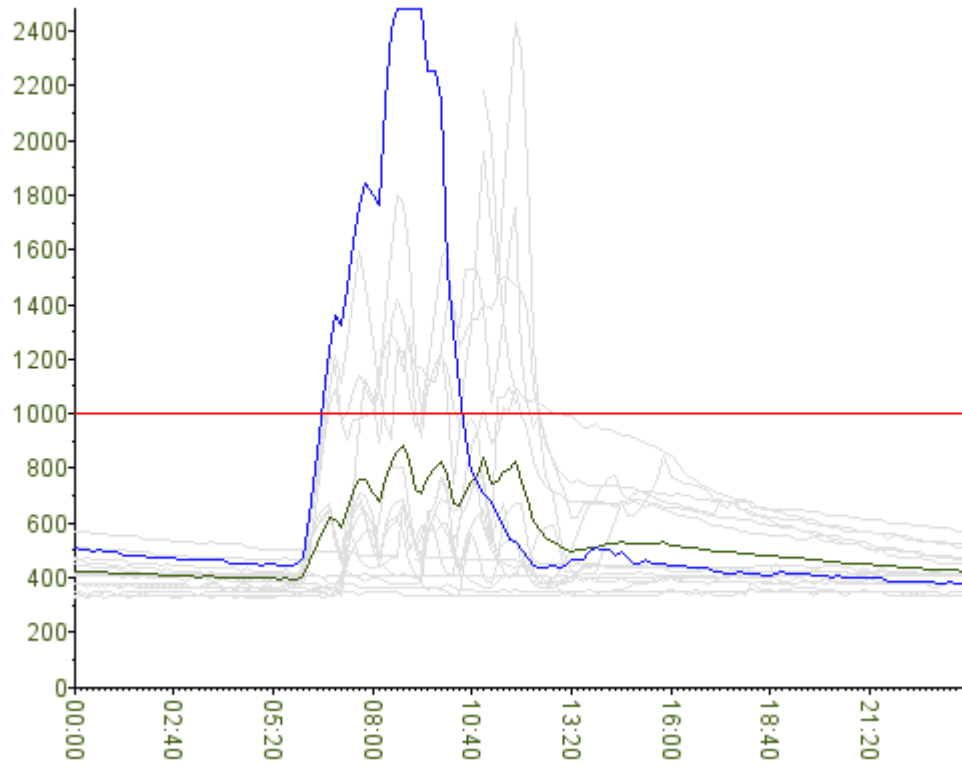


Data for tirsdag 17. okt.

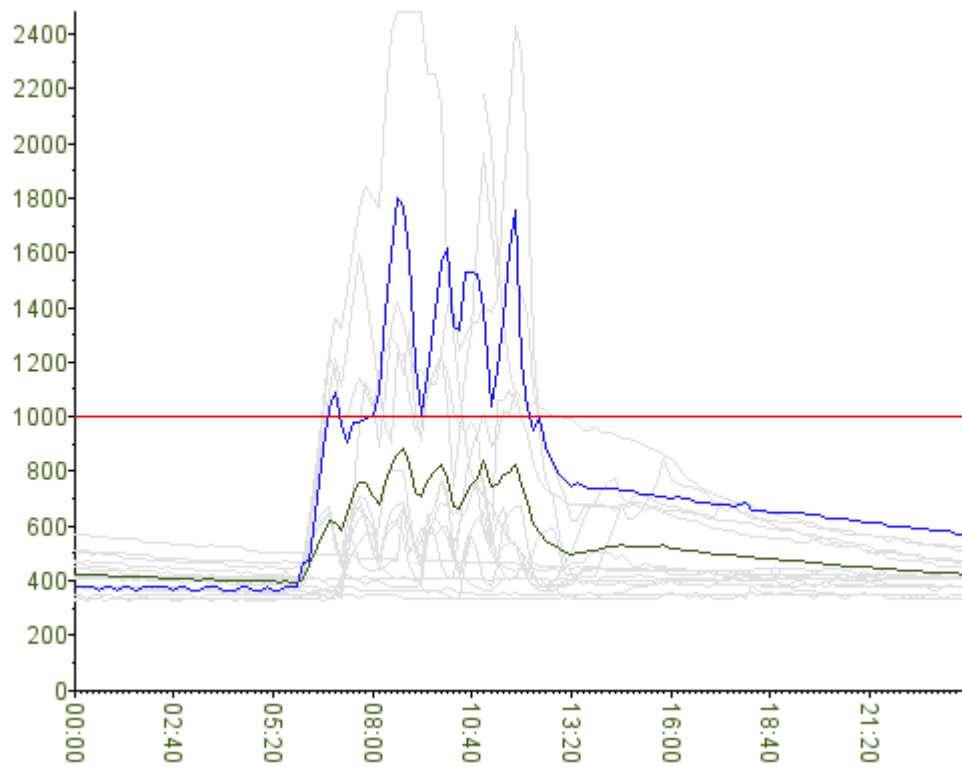


Data for onsdag 18. okt.

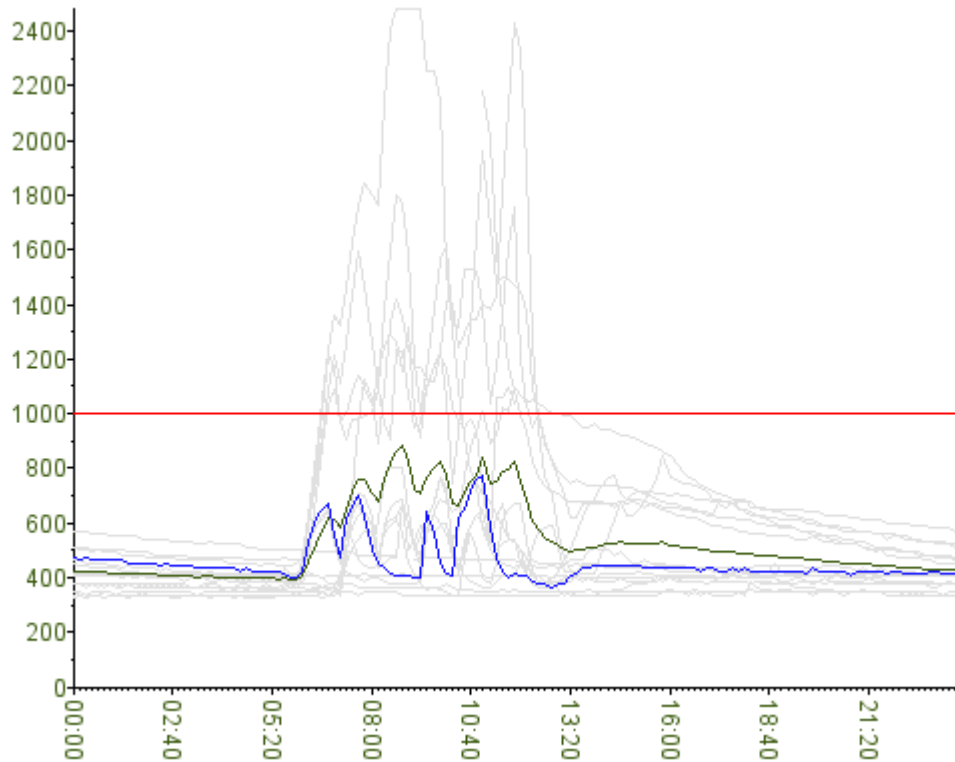




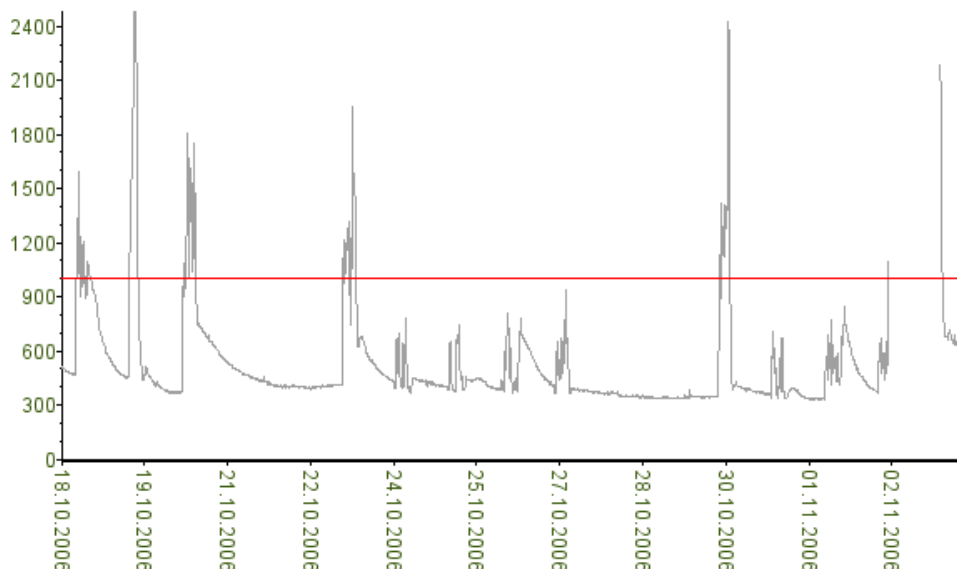
Data for torsdag 19. okt.



Data for fredag 20. okt



Data for tirsdag 24. okt.



Data fra hele måleperioden

### Vurdering av resultatene

Som det vil fremgå av bilder og grafer som viser resultatene både av våre egne, manuelle målinger og av HOBO-loggerens dataer, ligger vi i hele prosjektuka over de anbefalte maksimumsverdiene for CO<sub>2</sub>, som er på 1000ppm. Vi ligger også høyere enn målingene som er gjennomført ellers i skolen denne uka. Spesielt ligger vi høyere enn klasserom 5, som var vårt gamle klasserom, der vi foretok målinger forrige skoleår.

VERDIENE VAR FOR HØYE, UANSETT OM VI VAR FÅ ELLER MANGE I ROMMET, OG UANSETT OM VI LUFTEDE MYE ELLER LITE. Ellers registrerte vi som ventet at ppm steg med antall personer i rommet, samt at verdiene sank ved lufting.

Baserommet vårt, Odin, har vanlig klasseromsstørrelse, og i enkelte timer kan det være opptil 28 personer samlet der. Dette var tilfelle både mandag og torsdag, som også var de dagene vi luftet minst.

På mandag etter en time med 28 til stede, ble det målt hele 2855ppm.

På torsdag etter en time med 27 til stede, ble ppm målt til 2655.

Samtidig med dette var innetemperaturen blitt høy, ca. 23 grader, slik at innklimaet ble opplevd som ubehaglig både av barn og voksne. Vi kunne ikke registrere at utetemperaturen virket inn på måleresultatene. I prosjektuka varierte utetemperaturen mellom ca. 4 og 10

varmegrader. Onsdag var den mildeste dagen.

Når vi i ettertid har sammenholdt dataene fra HOBO-loggeren med våre egne noterte resultater, slår det oss at DET ER NOE SOM IKKE STEMMER!

De dagene som har lavest / høyest ppm-verdier, stemmer overens, MEN IKKE KLOKKESLETTENE .

Vi tror faktisk at det har vært noe galt med innstillingene av klokka i HOBO-loggeren. Kanskje fordi den ikke ble koblet til på riktig tidspunkt? Det er bare å studere HOBO-loggerens grafer for de enkelte dagene i prosjektuka, så vil en se at starttidspunktet for når ppm-verdiene begynner å stige hver dag er ved 05.20-tiden. Da finnes det ikke folk i rommet. De innfinner seg først ca. 3 timer senere.

Vi lot loggeren være tilkoblet og holdt øye med CO2-måleren også etter prosjektuka. Uka etter ble ventilasjonsanlegget koblet til igjen. Det utgjorde en STOR OG MERKBAR FORSKJELL.

Når anlegget virket, holdt vi oss hele tiden under den angitte maksimumsgrensa på 1000ppm. Et par ganger ble anlegget stoppet for justeringer, og da så vi det straks på måleren. En av gangene var det vi som sa fra om at nå måtte noe være galt igjen. Det stemte, og feilen ble rettet.

Klassen diskuterte også hva det kunne komme av at vi fikk så mye høyere ppm-verdier i det nye rommet enn i det gamle når ventilasjonsanlegget ikke var på.

Vi kom fram til følgende:

1) Vinduene i de gamle klasserommene kan settes helt opp. I de nye dras vinduet inn og det luftes i overkant. Det blir ikke så stor åpning for lufta.

2) I den nye fløya er rommene helt tette. I de gamle klasserommene er det luftespalter under hvert vindu, samt at selve vinduene er gisne.

## Konklusjon

Vi synes det var interessant og nyttig å få være med på dette prosjektet, og vi tror noe av det vi observerte også er nyttig for andre.

Det vi lærte i prosjektuka og ukene etter var følgende:

1. Uten et fungerende ventilasjonsanlegg ble luftkvaliteten i den nye fløya dårligere enn i de gamle klasserommene. Da oppfylles ikke kravene i §9a i opplæringsloven.
2. Når ventilasjonsanlegget fungerte, var luftkvaliteten stabil og god, både med hensyn til CO2 og innnetemperatur. Da oppfylles kravene i §9a i opplæringsloven

Vi vil derfor si til de i kommunen som har noe med dette å gjøre:

Skal dere oppgradere eller bygge nytt, bør dere satse på et skikkelig ventilasjonsanlegg, i hvert fall hvis dere bygger rommene uten lufteventiler ut i fri luft og benytter samme type vinduer som vi nå har fått.

Laget med  
**RAPTOR**

## Måling av støv

<b>Forfattere:</b>	Mona
<b>Klasse:</b>	7A
<b>Skole:</b>	Ullerål Skole
<b>Område:</b>	Ullerål skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Måling av støv på plater

### Forord

Ullerål skole er en byskole i Hønefoss. Skolen har 250 elever. Vi går i sjuende klasse. Det er 26 elever i klassen. Det er derfor ganske fullt av folk i klasserommet vårt og det blir fort støvete.

### Innledning

Denne gangen valgte vi å teste støv flere steder i klasserommet. Vi ønsket å sjekke om det kom mye støv inn fra vinduene fordi en del biler parkerer utenfor og det er en del inn- og utkjøring. Vi har også plassert en boks med støvplater i mellomhøyde, på pianoet. Det ble spennende å se på resultatene.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi plasserte støvplater i flere høyder fordi vi ville teste om det var lik støvmengde i hele klasserommet. Vi hadde derfor støvplater både på skapet, 2 meter over gulvet, i vinduskarmen og på pianoet.

Etter som platene hadde stått i 2 dager, en uke og to uker, ble de dekket til.

### Bilder fra gjennomføringen





Elever studerer støvplatene



Hva kan alt dette være?

### Vurdering av resultatene

Da vi foretok støvmålinger i høst, ble vi overrasket over at det ikke var så mye støv på platene. Denne gangen målte vi flere steder. Det var mindre støv på platene i to meters høyde, enn det var i vinduskarmen selv om elevene hadde åpnet vinduet et par ganger og en del støv sikkert hadde blåst bort. Resultater: På alle støvplatene var det mye støv. Det var sand, lange hår og korte hår, lo, hudrester, svarte skittpartikler. På en plate var det en rød midd. Det var også vesentlig mye mer støv enn tidligere.

### Konklusjon

Denne gangen ble vi overrasket over at støvmengden var mye større enn i høst.

Vi har forstått at mer klær og mer varme på gir mer støv.

Det nye var at det var mer synlig støv fra utsiden av skolebygget. Denne gangen fant vi også midd og store synlige hudpartikler.

Alt skitten fra utsiden har ført til at skolen har lagt om parkeringen for foreldre og ansatte. Det er blitt mye bedre for oss å være i klasserommet med hensyn til støv og skitt fra utsiden .

Laget med  
**RAPTOR**

## hvordan orientere seg på skolen

<b>Forfattere:</b>	frida og marthe
<b>Klasse:</b>	7a og 7b
<b>Skole:</b>	Veien Skole
<b>Område:</b>	Veien skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	handler om hvordan man orienterer seg på skolen

### Forord

Vi er Frida og Marthe. Vi går i 7. klasse og er plukket ut til å skrive denne rapporten. Vi var med på å undersøke dette prosjektet.

### Innledning

Prosjektet heter Aktiv læring for et bedre skolemiljø. 6 andre skoler var med på dette prosjektet. Vi jobbet med å undersøke hvordan det var å orientere seg på skolen.

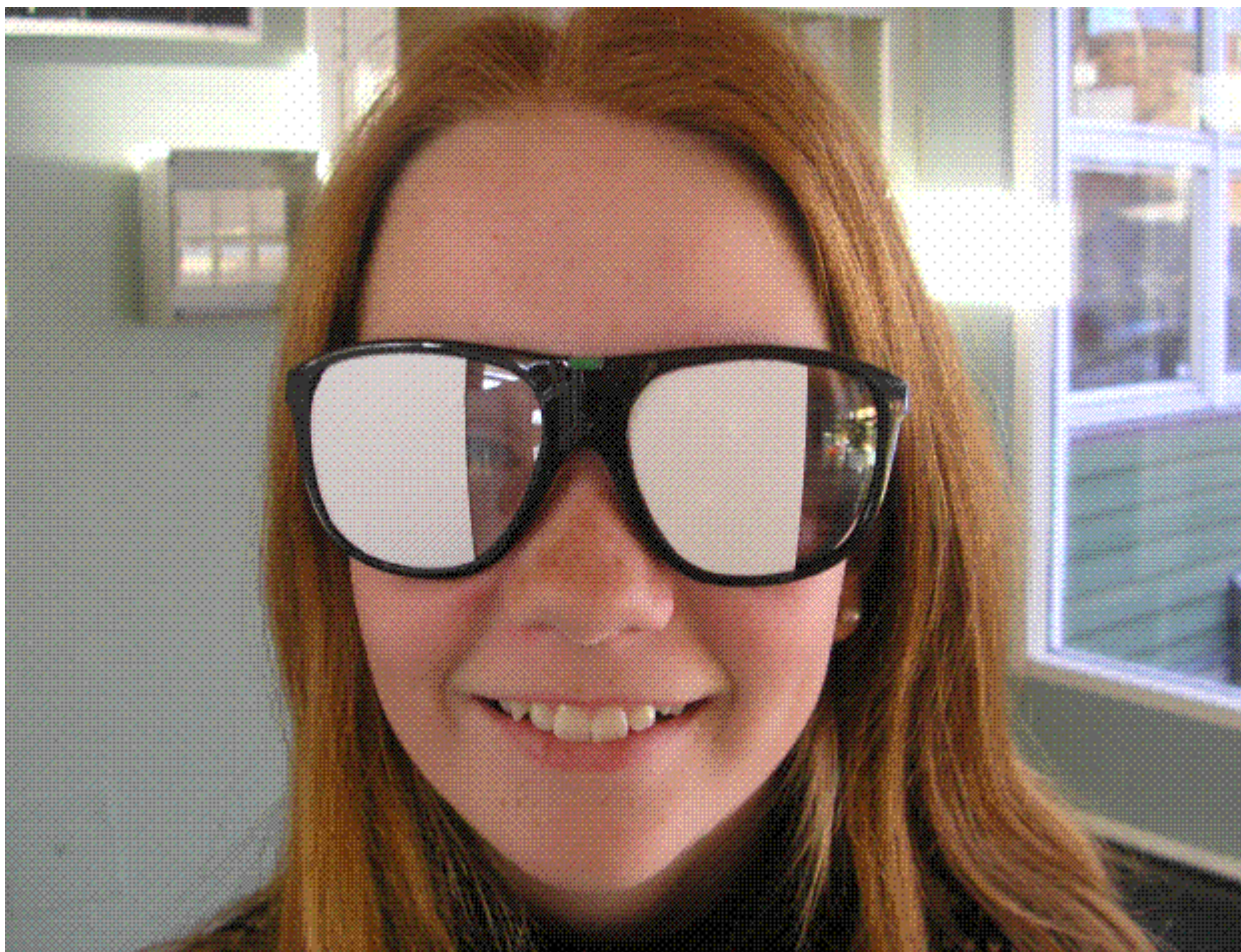
### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi tok på oss noen briller og så gikk vi opp en trapp med brillene på, og vi tok bilder av hverandre. Vi så etter gule merker i trappen for de som er blinde. Vi så etter en spesial trapp for de som sitter i rollestol.

#### Bilder fra gjennomføringen



Her er et bilde av en med briller som gjør at man ser dårlig. Det var en av tingene vi brukte for å se om det er lett å orientere seg på skolen når man er blind.



### Vurdering av resultatene

Vi syntes at resultatet var ganske bra. Det var lett å orjentrere seg på Veien skole, og vi fant mange hjelpemidler man kan bruke.

Det er litt dårlig med skilting noen steder. Når en kommer inn på skolen er det ikke noe skilt som viser hvor en skal gå til forskjellige deler av skolen.

Trappene er markert med gul maling ytterst på trinnene for at synshemmede kan se hvor trappa slutter.

### Konklusjon

Vi synes at dette var gøy. Det var lett å orientere seg på skolen, men det kunne ha vært mere lys ute på skoleplassen. Kort sagt så var dette ganske gøy.

Vi trenger bedre med skilting for de som kommer utenfra. For oss som går på skolen, er det greit å finne fram. Det gjelder også synshemmede.

Laget med  
**RAPTOR**



# **Vedlegg E**

## **Evalueringskjemaer**



**Pilotprosjekt skolemiljø Ringerike kommune**  
**Aktiv læring for bedre skolemiljø**

*Spørreundersøkelse blant lærere som har deltatt i prosjektet.*

	<b>Prosjektet</b>
1.	Beskriv kort hvordan klassen jobbet med prosjektet i forkant av gjennomføringen. <i>Svar:</i> Klassen jobbet med teori. Deretter jobbet vi praktisk med oppgaver før vi laget rapporter.
2.	Hvilke fag ble knyttet til prosjektet? <i>Svar:</i> <i>Matematikk, norsk og naturfag</i>
3.	I hvilken grad ble prosjektet gjennomført som et tverrfaglig prosjekt? <i>Skala 1–6 (1=liten grad, 6=stor grad):</i> <i>_x_</i>
4.	Omtrent hvor mange skoletimer ble brukt til prosjektet? <i>Svar:</i> Svært mange. Kan ikke tallfeste det.
5.	Hvordan vil du vurdere elevenes utbytte av å delta i prosjektet? <i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=godt):</i> <i>5</i>
6.	Hva lærte elevene gjennom å delta i prosjektet? <i>Svar:</i> <i>De fikk erfaring fra de forskjellige målingene og praktiske oppgavene.</i> <i>De lærte å jobbe med innsamlet data.</i> <i>De lærte å skrive rapporter.</i> <i>De lærte å tenke over egen forsøpling og hvordan man kunne unngå og få så mye støv inne.</i> <i>De lærte at man kan møblere bedre for å holde området ryddig og skape mindre støv.</i> Forskjell på sommer og vinter.
7.	Hva synes du om veiledning og kvaliteten på informasjon i prosjektet?

	<i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): _x_</i>
8.	Hva synes du om det faglige innholdet i prosjektet? <i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): _4_ sånn passe. Opp til en selv_</i>
9.	Hvordan var det å registrere data på <a href="http://www.miljolare.no">www.miljolare.no</a> ? <i>Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): _greit når man satt med en og en elev ellers tungvindt. _</i>
10.	Hvordan var det å bruke utstyret for måling av CO2 og temperatur? <i>Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): 6</i>
11.	Hva var spesielt bra med prosjektet? <i>Svar:</i>  Elevene som skrev rapporter fikk mest utbytte. Morsomt å prøve ting i praksis.
12.	Hva var spesielt utfordrende med prosjektet? <i>Svar:</i> rapportskriving
13.	Hva kan forbedres med prosjektet? <i>Svar:</i> Lettere å skrive rapporter slik at elevene kunne skrive på egenhånd og lærere kunne redigere i etterhånd.
	<b>Nettstedet miljolare.no</b>
14.	Hvor sannsynlig er det at miljolare.no blir benyttet i undervisningen de nærmeste skoleårene? <i>Skala 1–6 (1=lite sannsynlig, 6=svært sannsynlig): _5</i>
15.	Er det konkrete ting som må forbedres for at du skal jobbe videre med miljolare.no som verktøy i undervisningen? <i>Svar: rapportskrivningen må forenkles</i>

**Pilotprosjekt skolemiljø Ringerike kommune**  
**Aktiv læring for bedre skolemiljø**

*Spørreundersøkelse blant lærere som har deltatt i prosjektet.*

	<b>Prosjektet</b>
1.	<p>Beskriv kort hvordan klassen jobbet med prosjektet i forkant av gjennomføringen.</p> <p><i>Svar: Begynte med å introdusere som et realistisk forskningsprosjekt, med innsamling av relevante data, og at resultatene igjen kunne knyttes opp mot tiltak/utbedringer etc på skolebygget.</i></p> <p><i>Brukte en del skoletimer på å la elevene bruke nettstedet og det innebygde verktøyet for rapporter og registrering.</i></p>
2.	<p>Hvilke fag ble knyttet til prosjektet?</p> <p><i>Svar: Naturfag først og fremst</i></p>
3.	<p>I hvilken grad ble prosjektet gjennomført som et tverrfaglig prosjekt?</p> <p><i>Skala 1–6 (1=liten grad, 6=stor grad): _1_</i></p>
4.	<p>Omtrent hvor mange skoletimer ble brukt til prosjektet?</p> <p><i>Svar: Mellom 18-24 timer</i></p>
5.	<p>Hvordan vil du vurdere elevenes utbytte av å delta i prosjektet?</p> <p><i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=godt): _5_</i></p>
6.	<p>Hva lærte elevene gjennom å delta i prosjektet?</p> <p><i>Svar: Lærte at forskning tar tid, at det krever nøyaktighet og at mye kan gå galt.</i></p> <p><i>For vår del ble nok oppgaven om skolens energiforbruk det som fungerte best, da sett i en klimamessig sammenheng i forhold til ulike energikilder.</i></p>
7.	<p>Hva synes du om veiledning og kvaliteten på informasjon i prosjektet?</p>

	Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): <u>6</u>
8.	Hva synes du om det faglige innholdet i prosjektet? Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): <u>5</u>
9.	Hvordan var det å registrere data på <a href="http://www.miljolare.no">www.miljolare.no</a> ? Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): <u>3</u>
10.	Hvordan var det å bruke utstyret for måling av CO2 og temperatur? Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): <u>3</u>
11.	Hva var spesielt bra med prosjektet? Svar: <i>Et stort og omfattende prosjekt som faktisk greide å lande med beina først.</i>
12.	Hva var spesielt utfordrende med prosjektet? Svar: <i>For min del ble utfordringene størst i skolehverdagen, spesielt med tanke på at det strekte seg over tid, at dataverktøyet til tider slet, og at funksjonsfeil på utstyr og egne bommerter påvirket målinger og forsøk.</i>
13.	Hva kan forbedres med prosjektet? Svar: <i>Tror det bør gjennomføres innenfor et skoleår.</i>
	<b>Nettstedet miljolare.no</b>
14.	Hvor sannsynlig er det at miljolare.no blir benyttet i undervisningen de nærmeste skoleårene? Skala 1–6 (1=lite sannsynlig, 6=svært sannsynlig): <u>5</u>
15.	Er det konkrete ting som må forbedres for at du skal jobbe videre med miljolare.no som verktøy i undervisningen? Svar: <i>Har foreslått et skille mellom skolene, gjerne tilknyttet målene i læreplanene og ordbruk tilpasset målgruppen. Rapportmalen kan også tilpasses noe, samt at lærer godkjenner før publisering.</i>

**Pilotprosjekt skolemiljø Ringerike kommune**  
**Aktiv læring for bedre skolemiljø**

*Spørreundersøkelse blant lærere som har deltatt i prosjektet.*

	<b>Prosjektet</b>
1.	Beskriv kort hvordan klassen jobbet med prosjektet i forkant av gjennomføringen. <i>Svar:</i> Det ble jobbet med motivering av elevene gjennom en orientering om dette som et kommunalt prosjekt med interesse for hele landet.
2.	Hvilke fag ble knyttet til prosjektet? <i>Svar:</i> Naturfag og matematikk
3.	I hvilken grad ble prosjektet gjennomført som et tverrfaglig prosjekt? <i>Skala 1–6 (1=liten grad, 6=stor grad):</i> 2
4.	Omtrent hvor mange skoletimer ble brukt til prosjektet? <i>Svar:</i> 10
5.	Hvordan vil du vurdere elevenes utbytte av å delta i prosjektet? <i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=godt):</i> ____ 3
6.	Hva lærte elevene gjennom å delta i prosjektet? <i>Svar:</i> De lærte å gjøre konkrete observasjoner og registrere disse systematisk.. De ble mer bevisste på sitt eget skolemiljø.
7.	Hva synes du om veiledning og kvaliteten på informasjon i prosjektet? <i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra):</i> ____ 5
8.	Hva synes du om det faglige innholdet i prosjektet?

	Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): ____ 5
9.	Hvordan var det å registrere data på <a href="http://www.miljolare.no">www.miljolare.no</a> ? Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): ____ 2
10.	Hvordan var det å bruke utstyret for måling av CO2 og temperatur? Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): ____ 5
11.	Hva var spesielt bra med prosjektet? Svar: Den gode oppfølgingen fra NILU ved Bodil Innset At det ble tatt på alvor av Eiendomstjenesten i Ringerike Kommune.
12.	Hva var spesielt utfordrende med prosjektet? Svar: Å skape motivasjon hos lærere og elever. Lage rapporter i miljolare.no
13.	Hva kan forbedres med prosjektet? Svar: Bruke prinsippene fra Nysgjerriger om å tenke på sannsynlige resultater.
	<b>Nettstedet miljolare.no</b>
14.	Hvor sannsynlig er det at miljolare.no blir benyttet i undervisningen de nærmeste skoleårene? Skala 1–6 (1=lite sannsynlig, 6=svært sannsynlig): ____ 3
15.	Er det konkrete ting som må forbedres for at du skal jobbe videre med miljolare.no som verktøy i undervisningen? Svar: Det må lager mye mer oversiktlig og letter å komme fram dit du skal jobbe.  Rapportmalene må forbedres. For eksempel er det ikke nødvendig og både ha forord og innledning. Elevene ser ikke forskjellen. Det må gjøres mye enklere å overføre resultatene til rapporten.



**Pilotprosjekt skolemiljø Ringerike kommune**  
**Aktiv læring for bedre skolemiljø**

*Spørreundersøkelse blant lærere som har deltatt i prosjektet.*

	<b>Prosjektet</b>
1.	Beskriv kort hvordan klassen jobbet med prosjektet i forkant av gjennomføringen. <i>Svar:</i> Vi snakket om hva prosjektet gikk ut på og hvordan vi skulle gjennomføre det.
2.	Hvilke fag ble knyttet til prosjektet? <i>Svar:</i> Naturfag og matte.
3.	I hvilken grad ble prosjektet gjennomført som et tverrfaglig prosjekt? <i>Skala 1-6 (1=liten grad, 6=stor grad):</i> <u>3</u>
4.	Omtrent hvor mange skoletimer ble brukt til prosjektet? <i>Svar:</i> 12
5.	Hvordan vil du vurdere elevenes utbytte av å delta i prosjektet? <i>Skala 1-6 (1=dårlig, 6=godt):</i> <u>2</u>
6.	Hva lærte elevene gjennom å delta i prosjektet? <i>Svar:</i> Hvordan vi med enkle grep som lufting kan bedre luftkvaliteten i klasserommet.
7.	Hva synes du om veiledning og kvaliteten på informasjon i prosjektet? <i>Skala 1-6 (1=dårlig, 6=bra):</i> <u>5</u>
8.	Hva synes du om det faglige innholdet i prosjektet?

	<i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra):</i> <u>4</u>
9.	Hvordan var det å registrere data på <a href="http://www.miljolare.no">www.miljolare.no</a> ? <i>Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett):</i> <u>6</u>
10.	Hvordan var det å bruke utstyret for måling av CO2 og temperatur? <i>Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett):</i> <u>6</u>
11.	Hva var spesielt bra med prosjektet? <i>Svar:</i> Utstyret var enkelt å bruke og det krevde ikke tilsyn.
12.	Hva var spesielt utfordrende med prosjektet? <i>Svar:</i> Jeg følte at jeg hadde for dårlig tid til prosjektet da jeg hadde en 10. Klasse. Jeg fant ikke noen læreplan mål som passet til prosjektet, så jeg følte det kom i tillegg til det jeg skulle ha. Skolen meldte seg også på et matteprosjekt som tok mye tid. Jeg hadde ikke anledning til å delta på fellessamlingene, så jeg gikk sikkert glipp av en del fellesinfo.
13.	Hva kan forbedres med prosjektet? <i>Svar:</i> Det er vanskelig å komme med konkrete forslag, fordi jeg må være så ærlig å si at jeg nedprioriterte prosjektet, da det ble veldig hektisk for klassen (noe det ofte er for 10. kl.).
	<b>Nettstedet miljolare.no</b>
14.	Hvor sannsynlig er det at miljolare.no blir benyttet i undervisningen de nærmeste skoleårene? <i>Skala 1–6 (1=lite sannsynlig, 6=svært sannsynlig):</i> <u>4</u>
15.	Er det konkrete ting som må forbedres for at du skal jobbe videre med miljolare.no som verktøy i undervisningen? <i>Svar:</i> Ikke noe jeg kan komme på nå.

**Pilotprosjekt skolemiljø Ringerike kommune**  
**Aktiv læring for bedre skolemiljø**

*Spørreundersøkelse blant lærere som har deltatt i prosjektet.*

	<b>Prosjektet</b>
1.	<p>Beskriv kort hvordan klassen jobbet med prosjektet i forkant av gjennomføringen.</p> <p><i>Svar:</i></p> <p>Vi jobbet i første og andre trinn med prosjektet daglig. Gikk nøye igjennom før prosjektstart, hva det var som var meningen med måleren, og elevene viste oss, at de forsto alvoret, ved og ikke tulle med måleren. Alle var spente før starten av prosjektet. Begge trinnene var med, og vi leste av resultater i hele klassen. Det ble rullert på hvem av elevene som hadde ansvaret for å lese av måleren. Dette var noe vi kom frem til sammen før prosjektstart</p>
2.	<p>Hvilke fag ble knyttet til prosjektet?</p> <p><i>Svar:</i></p> <p>Norsk, naturfag og matematikk</p>
3.	<p>I hvilken grad ble prosjektet gjennomført som et tverrfaglig prosjekt?</p> <p><i>Skala 1–6 (1=liten grad, 6=stor grad):4</i></p>
4.	<p>Omtrent hvor mange skoletimer ble brukt til prosjektet?</p> <p><i>Svar: ca 20 min hver dag.</i></p>
5.	<p>Hvordan vil du vurdere elevenes utbytte av å delta i prosjektet?</p> <p><i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=godt): 3</i></p>
6.	<p>Hva lærte elevene gjennom å delta i prosjektet?</p> <p><i>Svar: at det er viktig å luften godt imellom øktene.</i>  <i>At det kan være vanskelig for en som har problemer med synet og komme seg frem på skolen.</i></p>
7.	<p>Hva synes du om veiledning og kvaliteten på informasjon i prosjektet?</p>

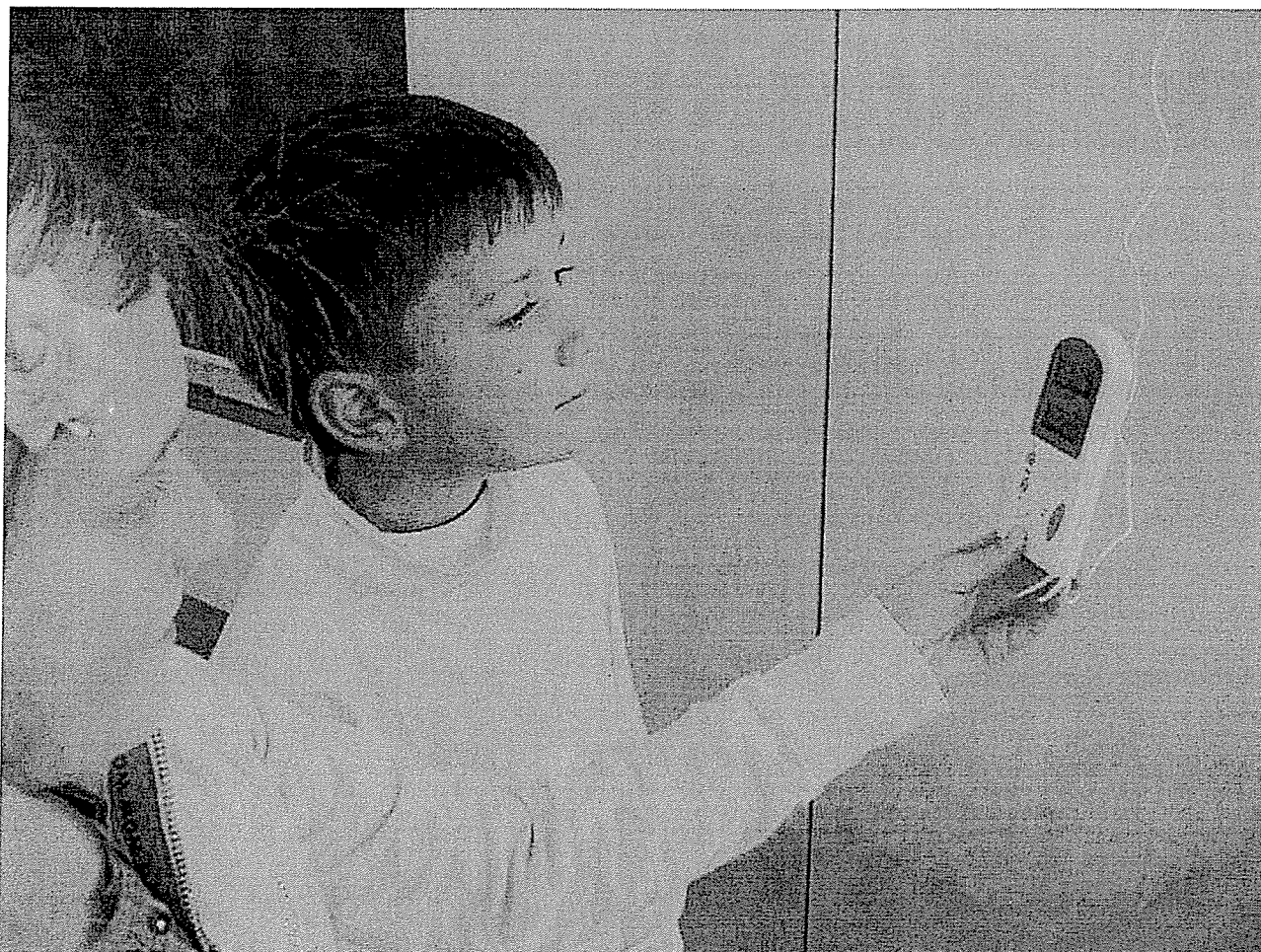
	<i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): 5</i>
8.	Hva synes du om det faglige innholdet i prosjektet? <i>Skala 1–6 (1=dårlig, 6=bra): 4</i>
9.	Hvordan var det å registrere data på <a href="http://www.miljolare.no">www.miljolare.no</a> ? <i>Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett): 3</i>
10.	Hvordan var det å bruke utstyret for måling av CO2 og temperatur? <i>Skala 1–6 (1=vanskelig, 6=lett):4</i>
11.	Hva var spesielt bra med prosjektet? <i>Svar: at elevene fikk noe praktisk å jobbe med.</i>
12.	Hva var spesielt utfordrende med prosjektet? <i>Svar:</i> Tilpasse opplegget slik at det passet til 2. og 3. trinn. forenkle stoffet.
13.	Hva kan forbedres med prosjektet? <i>Svar:</i> Slik vi så det her, ble det alt for omfattende for mine elever. Siste perioden var det ikke like lett å få gjennomført som første periode.
	<b>Nettstedet miljolare.no</b>
14.	Hvor sannsynlig er det at miljolare.no blir benyttet i undervisningen de nærmeste skoleårene? <i>Skala 1–6 (1=lite sannsynlig, 6=svært sannsynlig): 3</i>
15.	Er det konkrete ting som må forbedres for at du skal jobbe videre med miljolare.no som verktøy i undervisningen? <i>Svar:</i>

## **Vedlegg F**

**Vedlegg til sak til hovedkomitéene, formannskapet  
og kommunestyret februar 2007: Informasjon om  
prosjektet "Skolemiljø i Ringerike kommune".  
Rapporter fra skolene.**



# Informasjon om prosjektet "Skolemiljø I Ringerike kommune" Rapporter fra skolene



Elever ved Ullerål skole måler CO2 i luften i klasserommet.

Rapportene i dette heftet er laget av elever ved de skolene som har deltatt i prosjektet. Det er hovedsakelig rapporter etter første prosjektuke. Sluttrapport med oversikt over hva elevene har funnet utarbeides etter tredje prosjektuke. Denne rapporten legges fram på en fagdag høsten 2007 og sendes hovedkomitéene, formannskapet og kommunestyret til informasjon.



## Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet

**Aktivitet:** Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet

**Deltaker:** Vegård skole

### MÅLESERIER

Velg en dato for å se måleserien

Dato levert	Rom	CO <sub>2</sub> - konsentrasjon (ppm) gj. snitt	CO <sub>2</sub> - konsentrasjon (ppm) maks	Ant. målinger	Utført av
<a href="#">08.11.2006</a>	6/7 trinn	597	737	kontinuerlig	6/7 trinn
<a href="#">08.11.2006</a>	1/2	678	2485	kontinuerlig	mats 1/2 trinn
<a href="#">20.10.2006</a>	6/7 trinn	596	703	3	6/7 trinn
<a href="#">19.10.2006</a>	6/7 trinn	890	1003	2	6/7 trinn
<a href="#">19.10.2006</a>	1/2 trinn.	1279	1500	3	1/2 trinn.
<a href="#">18.10.2006</a>	6/7 trinn	551	682	3	6/7
<a href="#">18.10.2006</a>	1/2 trinn.	1248	1750	3	1/2 trinn.
<a href="#">17.10.2006</a>	6/7 trinn	777	861	2	6/7
<a href="#">17.10.2006</a>	1/2 trinn.	1192	1839	3	1/2 trinn.
<a href="#">16.10.2006</a>	6/7 trinn	891	1022	4	kirsten








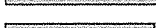
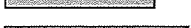









### SAMMENLIKNING MELLOM ROM

Rom	<1000 ppm	> 1000 ppm	Andel over/under 1000 pm	Ant.
1/2	76%	66%		142 <i>Gjmd. skolen</i>
6/7 trinn	3%	0%		3
6/7 trinn	3%	0%		3
6/7 trinn	4%	0%		4
6/7 trinn	2%	0%		2
1/2 trinn.	1%	2%		3
6/7 trinn	1%	0%		1
6/7 trinn	2%	0%		2
1/2 trinn.	2%	1%		3
1/2 trinn.	1%	2%		3

### FORDELING AV MÅLINGER

Fordeling av målingene



301-400 ppm		11% 19
401-500 ppm		4% 6
501-600 ppm		8% 13
601-700 ppm		9% 15
701-800 ppm		5% 8
801-900 ppm		11% 19
901-1000 ppm		9% 15
1001-1100 ppm		5% 9
1101-1200 ppm		7% 11
1201-1300 ppm		5% 9
1301-1400 ppm		2% 4
1401-1500 ppm		4% 7
1501-1600 ppm		1% 2
1601-1700 ppm		2% 3
1701-1800 ppm		1% 2
2001-2100 ppm		1% 1
2101-2200 ppm		1% 1
2301-2400 ppm		13% 22

#### Totalt

Andel <=1000 ppm		57% 95
Andel >1000 ppm		43% 71

*Kun høyeste verdi per time mandag-fredag 08:00-15:00 er med i statistikken.*

#### VIS ENKELTAKTIVITET

##### Velg dato

20.10.2006 i 6/7 trinn av 6/7 trinn



## Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet

**Aktivitet:** Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet  
**Tema:** Helse, inneklima og skolemiljø  
**Dato:** 08.11.2006  
**Deltaker:** Veienmarka Ungdomsskole  
**Område:** Veienmarka ungdomsskole (Ringerike, Buskerud)  
**Klasserom:** Storklasserom 1 (1)  
**Utført av:** 9.trinn

### DATA DAG FOR DAG 08-15

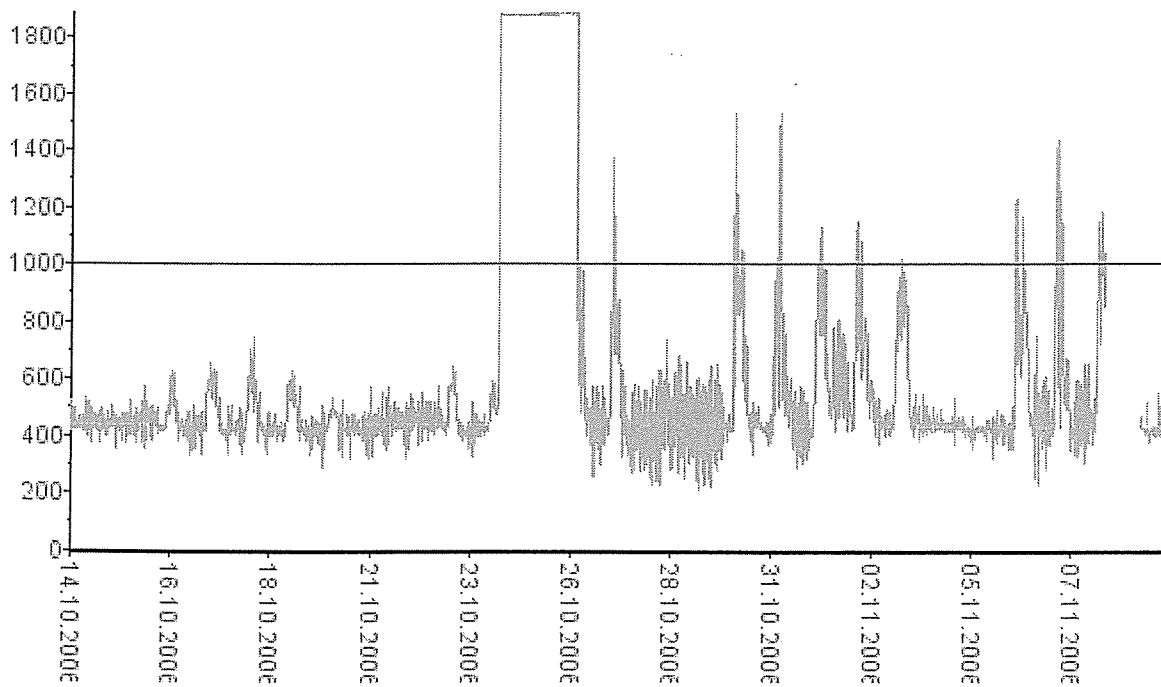
Velg en dato for å se måleserien for dagen.

Dato	Ukedag	< 1000 ppm	>= 1000 ppm	Maks	Diagram kl 08-15
<a href="#">14.10.2006</a>	lørdag	100%	0%	532 ppm (09:30)	
<a href="#">15.10.2006</a>	søndag	100%	0%	522 ppm (11:00)	
<a href="#">16.10.2006</a>	mandag	100%	0%	630 ppm (12:40)	
<a href="#">17.10.2006</a>	tirsdag	100%	0%	659 ppm (11:00)	
<a href="#">18.10.2006</a>	onsdag	100%	0%	747 ppm (13:10)	
<a href="#">19.10.2006</a>	torsdag	100%	0%	630 ppm (11:10)	
<a href="#">20.10.2006</a>	fredag	100%	0%	532 ppm (11:20)	
<a href="#">21.10.2006</a>	lørdag	100%	0%	571 ppm (09:30)	
<a href="#">22.10.2006</a>	søndag	100%	0%	542 ppm (10:00)	
<a href="#">23.10.2006</a>	mandag	100%	0%	640 ppm (11:10)	
<a href="#">24.10.2006</a>	tirsdag	95%	5%	1880 ppm (14:50)	
<a href="#">25.10.2006</a>	onsdag	0%	100%	1890 ppm (14:10)	
<a href="#">26.10.2006</a>	torsdag	30%	70%	1890 ppm (08:00)	
<a href="#">27.10.2006</a>	fredag	84%	16%	1372 ppm (10:30)	
<a href="#">28.10.2006</a>	lørdag	100%	0%	630 ppm (13:40)	
<a href="#">29.10.2006</a>	søndag	100%	0%	601 ppm (13:20)	
<a href="#">30.10.2006</a>	mandag	72%	28%	1528 ppm (11:20)	

<u>31.10.2006</u> tirsdag	79%	21%	1528 ppm (13:50)	
<u>01.11.2006</u> onsdag	91%	9%	1128 ppm (13:30)	
<u>02.11.2006</u> torsdag	79%	21%	1147 ppm (11:20)	
<u>03.11.2006</u> fredag	98%	2%	1021 ppm (13:30)	
<u>04.11.2006</u> lørdag	100%	0%	503 ppm (09:10)	
<u>05.11.2006</u> søndag	100%	0%	464 ppm (08:40)	
<u>06.11.2006</u> mandag	86%	14%	1226 ppm (10:10)	
<u>07.11.2006</u> tirsdag	81%	19%	1440 ppm (11:10)	
<u>08.11.2006</u> onsdag	67%	33%	1187 ppm (13:50)	
<u>13.10.2006</u> fredag	100%	0%	464 ppm (12:10)	

### HELE MÅLESERIEN (CO<sub>2</sub> (PPM))

— Målt verdi — Anbefalt maks.



► Tilbake ► Skriv ut ► Se i PDF format

## Måling av CO2 i klasserom 1

<b>Forfattere:</b>	Jonas Strømsodd
<b>Klasse:</b>	9c
<b>Skole:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Område:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Måling CO2 uke 42-43

### Forord

Hei. Jeg heter Jonas Strømsodd og går i klasse 9c på Hov Ungdomsskole i Hønefoss i Ringerike kommune i Buskerud. Undersøkelsen ble gjennomført i uke 42 og 43 i 2006.

### Innledning

I denne undersøkelsen vil vi hovedsakelig fokusere på skolen fysiske miljø. Når vi har kartlagt CO2-nivået i klasserommet, kan vi komme opp med tiltak som kan bedre arbeidsforholdene i klasserommet. Og når arbeidsmiljøet i klasserommet er blitt bedre, er dette også med på å bedre det psykososiale miljøet.

For å kartlegge CO2-nivået i klasserommet, brukte vi en elektronisk CO2-måler og en logger som vi hadde fått utdelt fra NILU.

Med denne undersøkelsen ønsker vi å gi Ringerike kommune en oversikt iver arbeidsforholdene i klasserommet vårt.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

##### Beskrivelse av hva dere gjorde

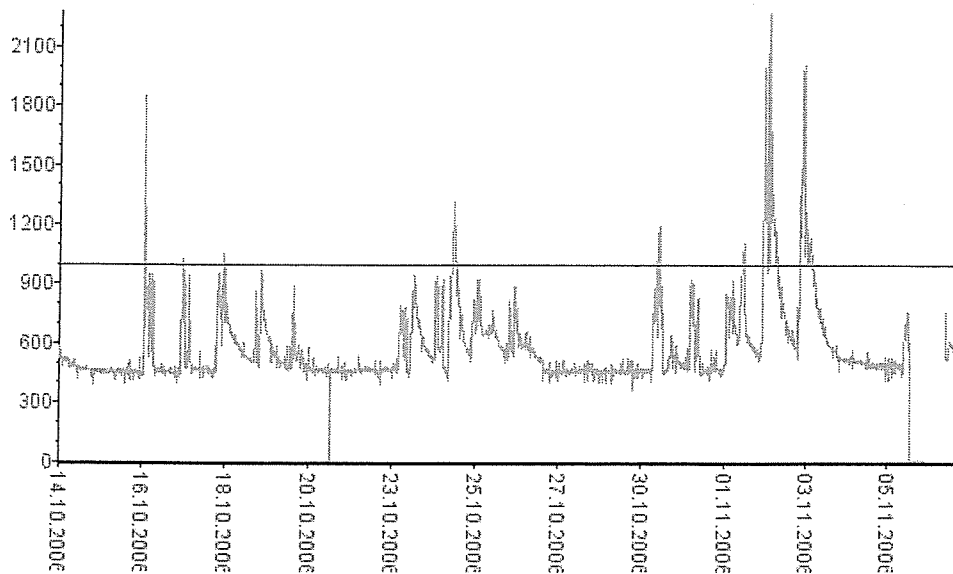
Selve gjennomføringen foregikk uten problemer. Siden vi hadde logger, trengte vi ikke å lese av på måleren etter hver skoletime.

Noe som kan ha påvirket målingene kan ha vært at måleren sto ved et vindu. Vinduet var ikke åpent, men det kan likevel ha vært litt trekk der.

En av målingene viste ca. 2000 ppm. Dette skyldes av at noen av elevene hadde pustet på måleren

### Resultater

#### Resultater skolens fysiske miljø



## Vurdering av resultatene

Resultatene viser at CO<sub>2</sub>-nivået i klasserommet 93 % av tiden lå under den anbefalte grensen på 1000 ppm. 7 % av målingene var over grensen. Siden dette 7 % er ganske lite, er lufta "god".

## Konklusjon

Målingene viste at kun 7 % av målingene viste over den anbefalte grensen på 1000 ppm. Siden dette er ganske lite, kan vi konkludere med at lufta i klasserommet er god.

## Referanser

### Internettreferanser

Resultater CO<sub>2</sub> i klasserom 1 på Hov Ungdomsskole (her fremstilles resultatene på en annen måte grafisk) - [http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br9/?d\\_id=5887&a=BR9&vis\\_d=vis](http://www.miljolare.no/data/ut/by/ressurs/br9/?d_id=5887&a=BR9&vis_d=vis)

Laget med  
**RAPTOR**

## Co2 i klasserom

<b>Forfattere:</b>	Eline Prestmo Larsen
<b>Klasse:</b>	9
<b>Skole:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Område:</b>	Hov ungdomsskole
<b>Kort beskrivelse:</b>	klasse 9b

### Forord

Jeg vil takke Geir med all hjelpen jeg har fått.

### Innledning

Vi satt ut to CO2-målere. Vi satt den ene i et stort klasse rom, og et i et lite klasserom. Co2 måleren logget lufta hvert 10 minutt. Vi skulle sjekke hvor mye Co2 det var i klasserommet.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi fikk beskjed om å ikke puste på den med vilje og la den stå der som pynt. Og dette gjorde vi. Vi så etter hvor mye det var CO2 i det store klasserommet. To i klassen skrevde ned målingene, og Co2 måleren logget hvert 10 minutt.

#### Bilder fra gjennomføringen



her studerer dem støv, i mikroskop

## Vurdering av resultatene

Det viste seg at vi hadde god luft i klasse rommet. Vi var over 1000 noen få ganger. Men Alt i alt, så har vi god luft.

## Konklusjon

Dette var et litt kjedelig forsøk, men det er kjekt å vite de svarene vi har fått nå. SVarene tyder på at klasse rommet vårt er et bra sted å være i.

Laget med  
**RAPTOR**

# Måling av CO2

<b>Forfattere:</b>	Synne
<b>Klasse:</b>	6a
<b>Skole:</b>	Veien Skole
<b>Område:</b>	Veien skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	det handler om at vi målte CO2 i klasserommet

## Forord

Vi er 6. klasse på Veien skole. Den ligger i Hønefoss som ligger i Ringerike kommune i Buskerud. Her skolen vår ligger er det masse trær, egentlig ikke så mange hus ved siden av. Det er kjempestor gårds plass som vi leker og spiller fotball i.

## Innledning

Vi satt ut to CO2-målere. De var ca. 1m. over gulvet. Vi satt en i et mellomstort rom og den andre i et landskap. Vi målte CO2 ca. 4 ganger daglig. Vi har lyst til å finne ut hvor mye CO2 det er på skolen.

## Gjennomføring

### Skolens fysiske miljø

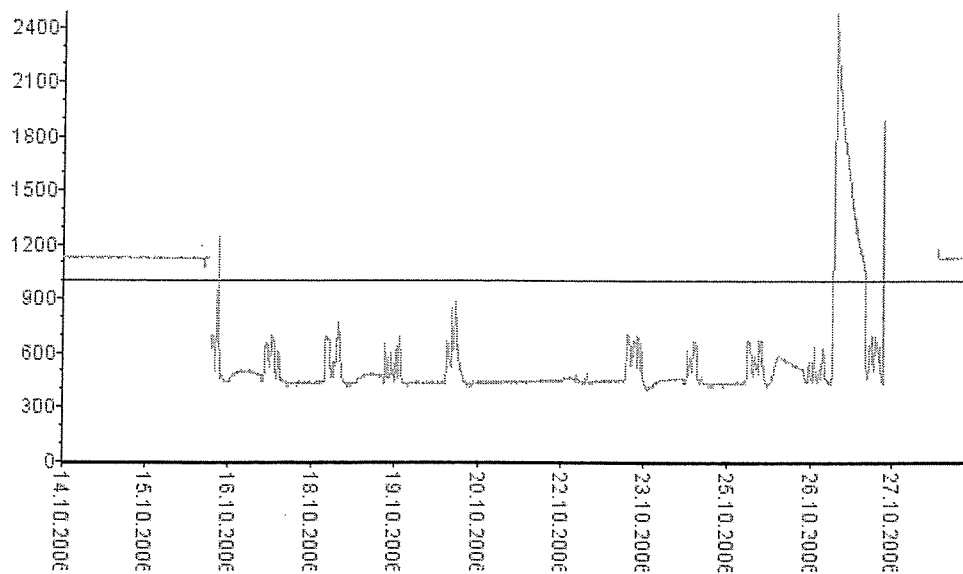
#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi gikk ikke så nærme at CO2-måleren tok pusten vår med. Vi så etter hvor mye det var av CO2 i det store klasserommet. Vi skrev ned målingene på data og lagret det. Vi målte kl. 8.00, 9.45, 12.00 En dag var nesten hele klassen svette og våte og etter en stund så gikk måleren opp til over 1000.(onsdag) Etter en stund satt vi vinduene på gløtt. Det hjalp. Noen ganger når vi var over 20 var CO2-måleren oppi over 1000. CO2-måleren var oppi veldig mye når vi var veldig mange. Jo færre personer det var i klasserommet jo mindre telte CO2-måleren og kl. 14.00.

## Resultater

### Resultater skolens fysiske miljø





Dette bilde viser hva vi målte i løpet av en uke. Gjennomsnittet var ca. 700.

### Vurdering av resultatene

Resultatene viste at vi hadde god luft begge stedene. Det var veldig gøy å drive på med dette, for vi lærer jo mye mer når vi skriver om dette.

### Konklusjon

Etter at skolen vår ble bygd om fikk vi mye god luft.

Laget med  
**RAPTOR**

## Måling av inneklima i den nye fløya

**Forfattere:** Marit, Didrik og Emilie  
**Klasse:** 5 rød  
**Skole:** Ullerål Skole  
**Område:** Ullerål skole  
**Kort beskrivelse:** Sammenligne inneklimaet i den ny fløya med resten av skolen

### Forord

Vi tilhører 5. trinn på Ullerål skole. Skolen ligger nord for Hønefoss sentrum. Den er en 1. - 7. skole og er en av de større skolene i kommunen. Skolen er for tiden under oppgradering. Vi er glad for at vi fikk være med på prosjektet.

### Innledning

1. trinn av skolens oppgradering er ferdig, så denne høsten flyttet 4. og 5. trinn inn i nyombygd fløy. Her er det bl.a. installert nytt ventilasjonsanlegg. Det var derfor av interesse å finne ut hvordan inneklimaet nå er i den nye fløya, sammenlignet med resten av skolen.

Forrige skoleår gjennomførte vi målinger i det klasserommet vi da hadde, nemlig rom 5. Bl.a. prøvde vi ut om det utgjorde noen forskjell i målt ppm om vi hadde mange grønne planter i rommet eller ikke.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi lot det gå på omgang mellom elevene i gruppa å ha ansvar for å lese av og skrive ned målinger av CO<sub>2</sub>, innetemperatur og utetemperatur. Dette ble lest av etter hver skoletime. To av elevene, Didrik og Emilie, hadde hovedansvar for at dette ble husket og gjort. Resultatene ble ført inn på store skjemaer som var hengt opp i klasserommet, samt at elevene også førte inn på sine individuelle skjemaer. Vi laget også en grafisk framstilling som viste innetemperatur og utetemperatur.

UKA FØR PROSJEKTET STARTET, VISTE DET SEG AT DET VAR FEIL VED INSTALLASJONEN AV DET NYE VENTILASJONSANLEGGET. DETTE BLE KOBLET UT, OG VAR UTKOBLET HELE PROSJEKTUKA.

Vi la derfor inn ulike lufferutiner for å sjekke ut hvor mye det var nødvendig å lufte gjennom vinduene for å få tilfredsstillende luftkvalitet. Se bildene av skjemaene vi brukte.

Dessverre fikk vi ikke HOBO-loggeren installert før langt utpå dagen tirsdag 17.10, men vi leste av manuelt.

Vi lot HOBO-loggeren være koblet til også etterat selve prosjektuken var omme. Fra tirsdag 24. oktober var ventilasjonsanlegget i drift igjen, og vi ville gjerne sammenligne.

#### Bilder fra gjennomføringen

Inneklima - Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet

Skjema

Dette skjemaet kan du ta utskrift av og bruke når du jobber med skoledata. Når du er klar til å legge inn målingene i databasen, går du til

Registrer data:

Klasserom nr. *Odin*

Tidspunkt		CO <sub>2</sub> -kons. (ppm)	Antall personer i rommet	Ute temperatur (°C)	Kommentarer
Dato	Tidspunkt				
16.10	9.05	1717	27		Ingen lufting.
	10.00	1587	15		Dør åpen i frim.
	10.55	1351	0		
	12.10	1553	9		
	13.05	2855	28		
	14.00	1891	15		
17.10	9.05	1752	24		Luft med
	10.00	1598	9		i vindu. Dør
	10.55	1109	0		åpen i frimin.
	12.10	1183	15/0		lone og spist 11.25-11.4
	13.05	2136	20		

Måleresultater for mandag og tirsdag

Inneklima - Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet

Skjema

Dette skjemaet kan du ta utskrift av og bruke når du jobber med aktiviteten. Når du er klar til å legge informasjonen inn i databasen, går du til

Registrer data

Klasserom nr:

Tidspunkt		CO <sub>2</sub> -kons. (ppm)	Antall personer i rommet	Utelempertur (°C)	Kommentarer (?)
Dato	Klokkeslett				
18.10	9.05	1223	11		Luft m. 2 vinduer.
	10.00	1462	27		Dør igjen.
	10.55	1248	0		→ 13 elever spiste fra 10 <sup>45</sup>
	12.10	1145	15		
	13.05	1012	9		
	14.06	1023	13		
19.10	9.05	1363	15		Ingen lufting.
	10.00	1863	15		Dør igjen
	10.55	2655	27		Dør noe opp i forb. med spising. Vi gikk ut ca. 11.50 p.g.a. dårlig luft.
	11.50				Satte opp 3 vinduer + dør. Lar det stå til i morgen.
	12.10	2236	9		

Måleresultater for onsdag og torsdag

**Inneklimate - Mål karbondioksid (CO2) i klasserommet**

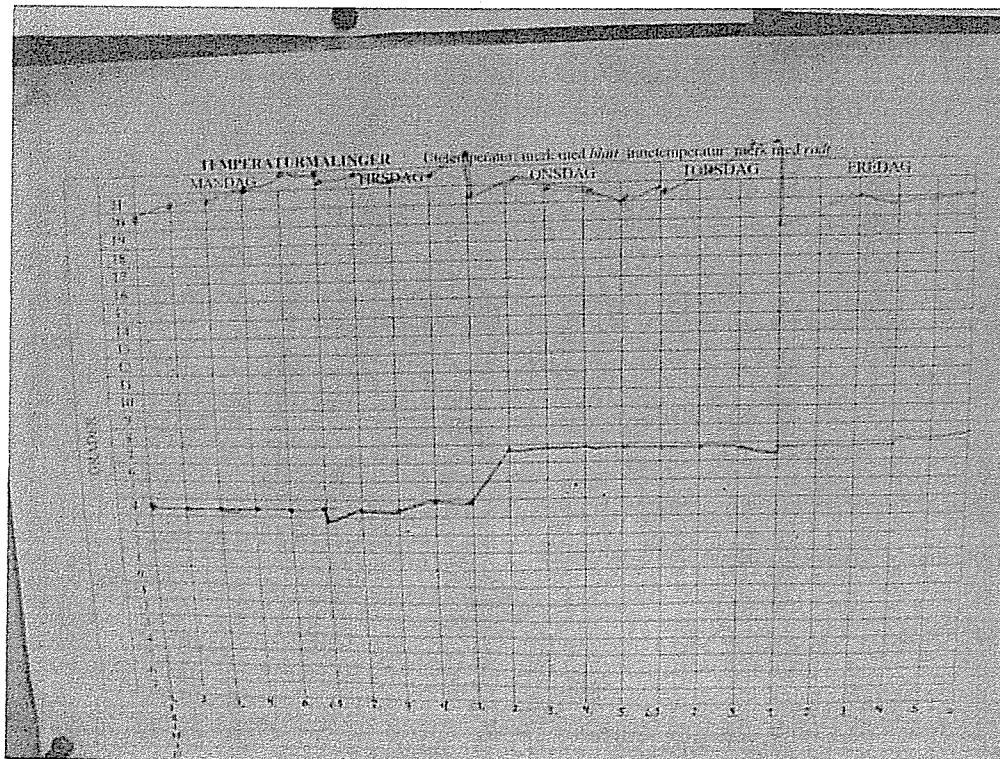
**Skjema**

Dette skjemaet kan du ta utskrift av og bruke når du jobber med kvaliteten. Når du er klar til å legge informasjonen inn i databasen, går du til [Inneklimate](#).

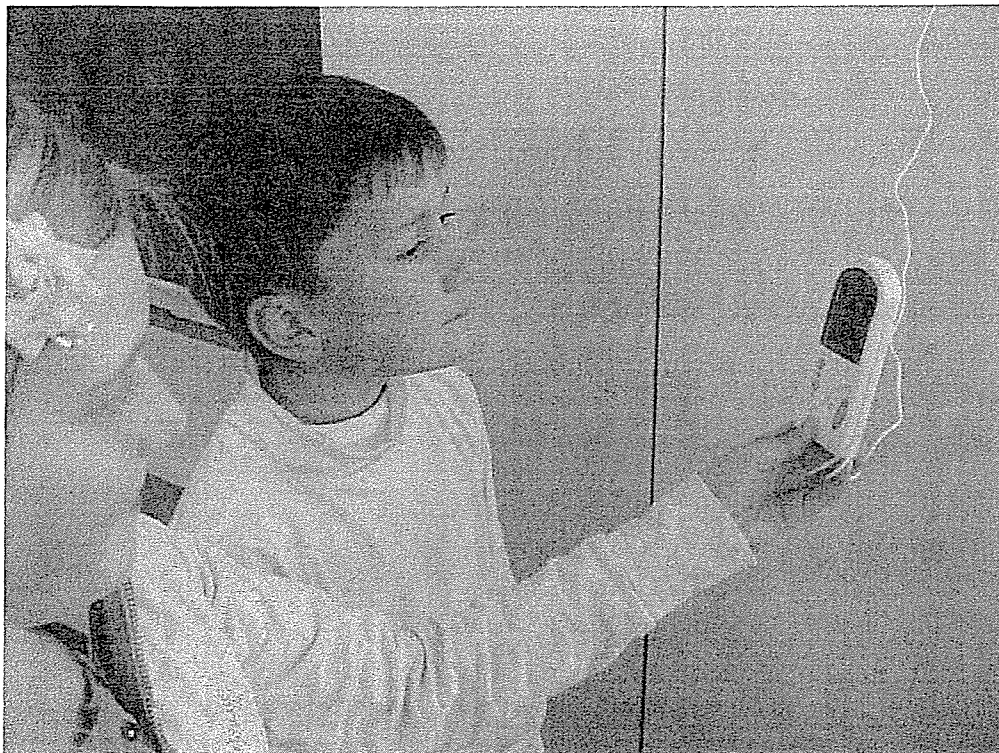
Klasserom nr. \_\_\_\_\_

Tidspunkt		CO <sub>2</sub> -kons. (ppm)	Antall personer i rommet	Ute-temperatur (°C)	Kommentarer (*)
Dato	Klokkeslett				
20.10	9.05	Gjennit	12		Vært lufttet hele natten. Luft m. 3 vinduer Dør åpen til l...
	10.00	999	2		
	10.55	1775	21		
	12.10	1002	14		
	13.05	1030	13		
	14.00	1758	15		

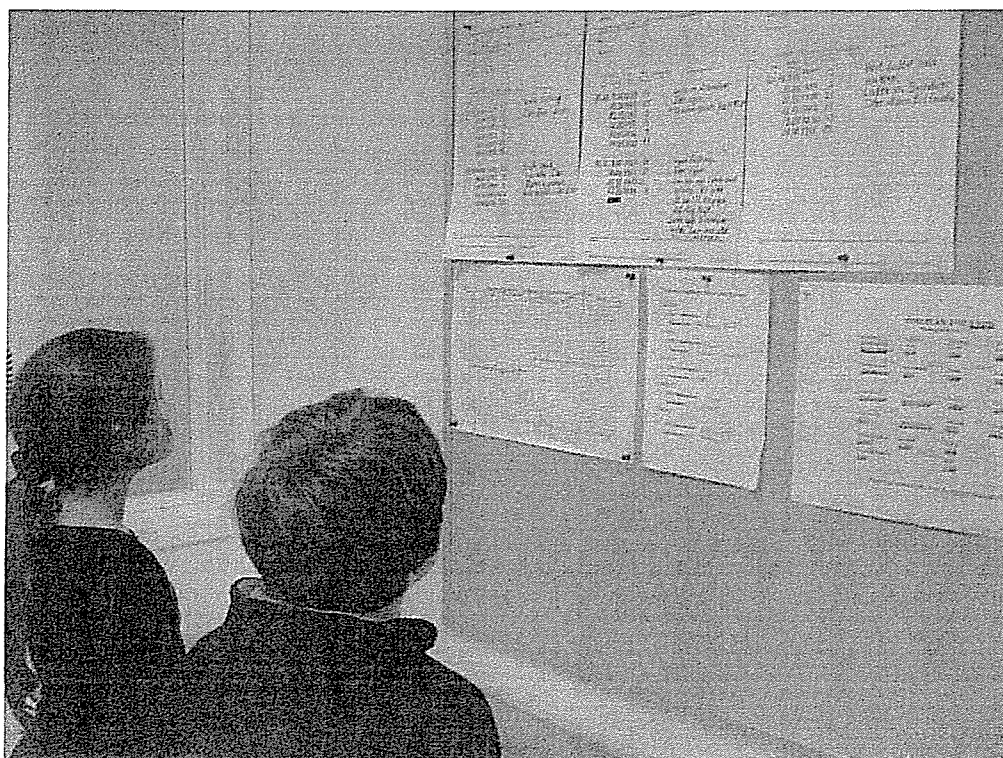
Måleresultater for fredag



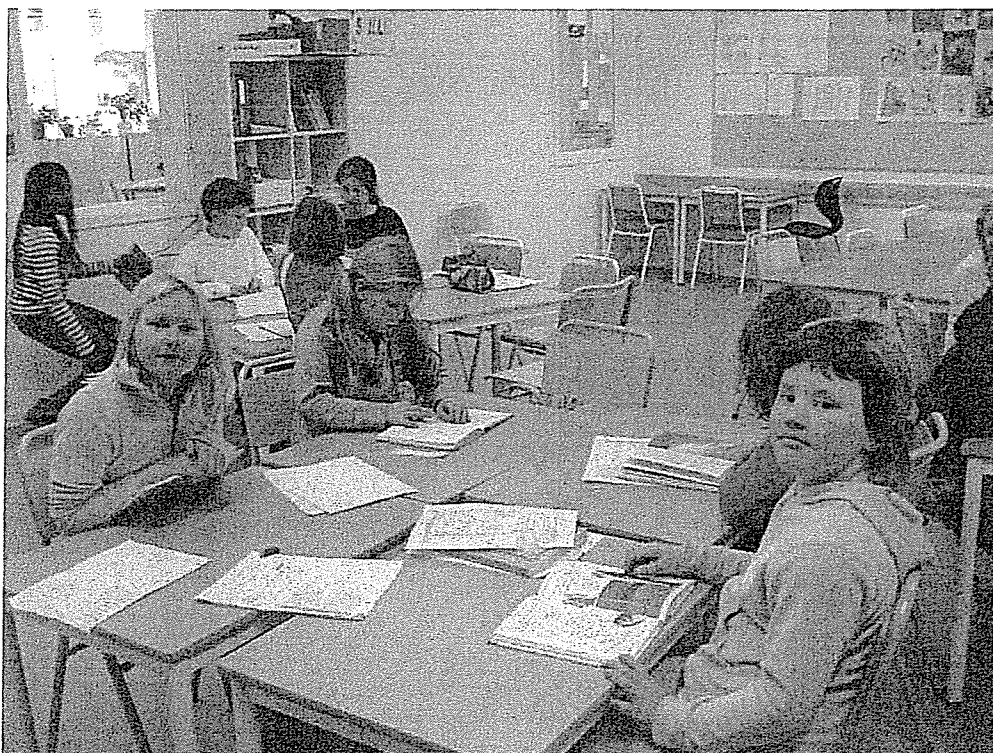
Inne- og utetemperaturene



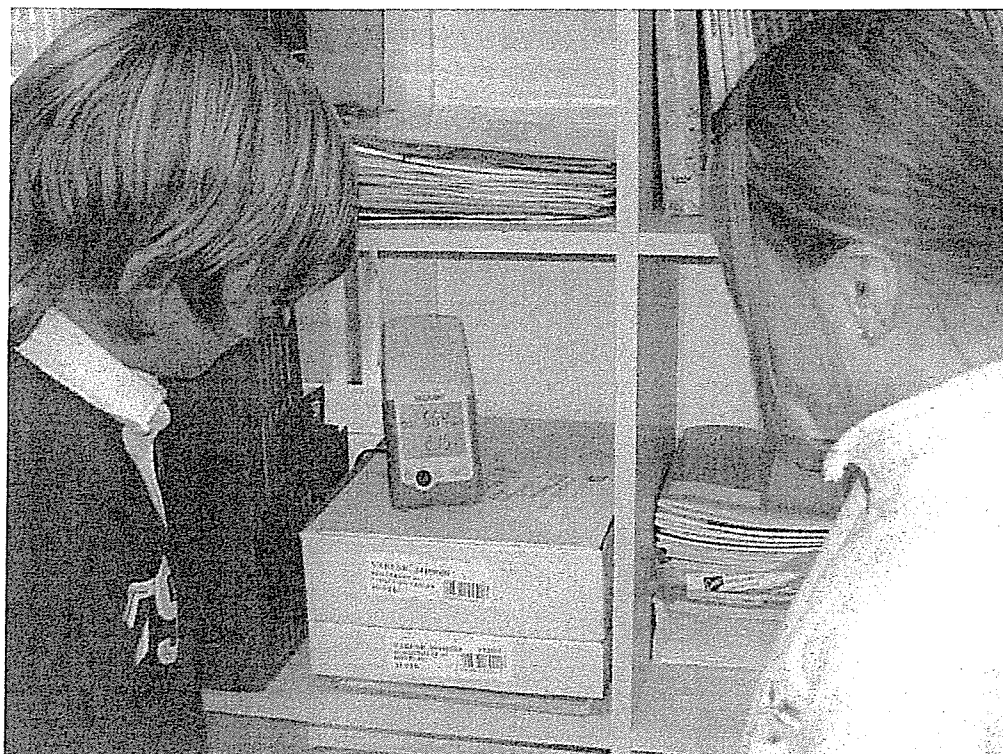
Signe og Aksel ser på utetemperaturen



Ramona og Trygve studerer ukens målinger



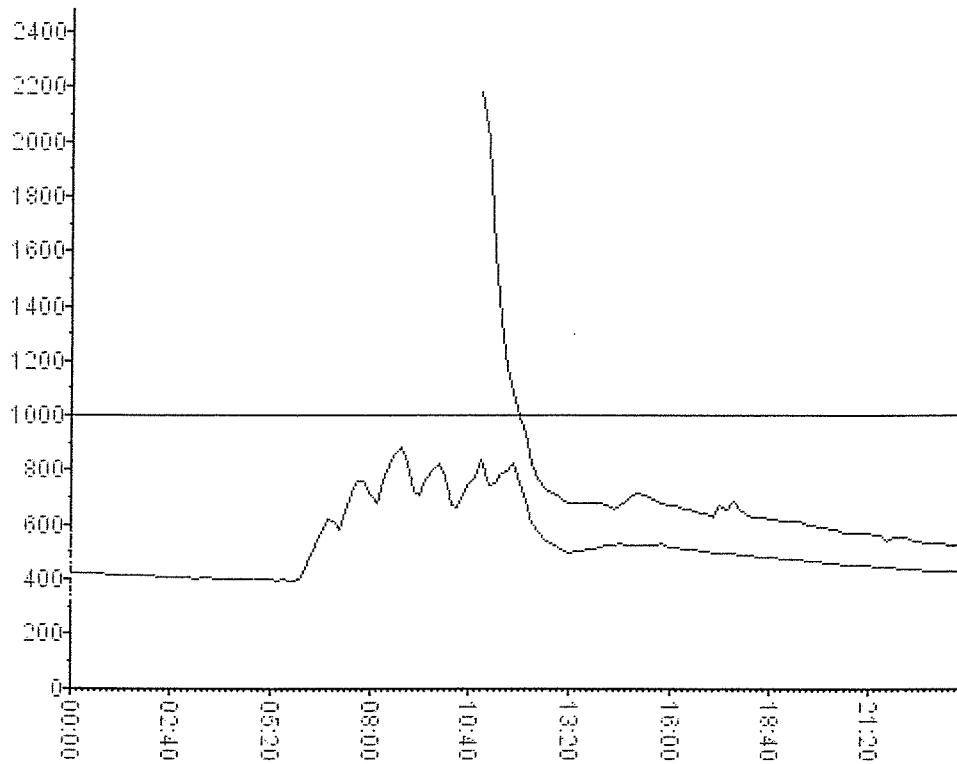
Gruppe 5 rød i arbeid



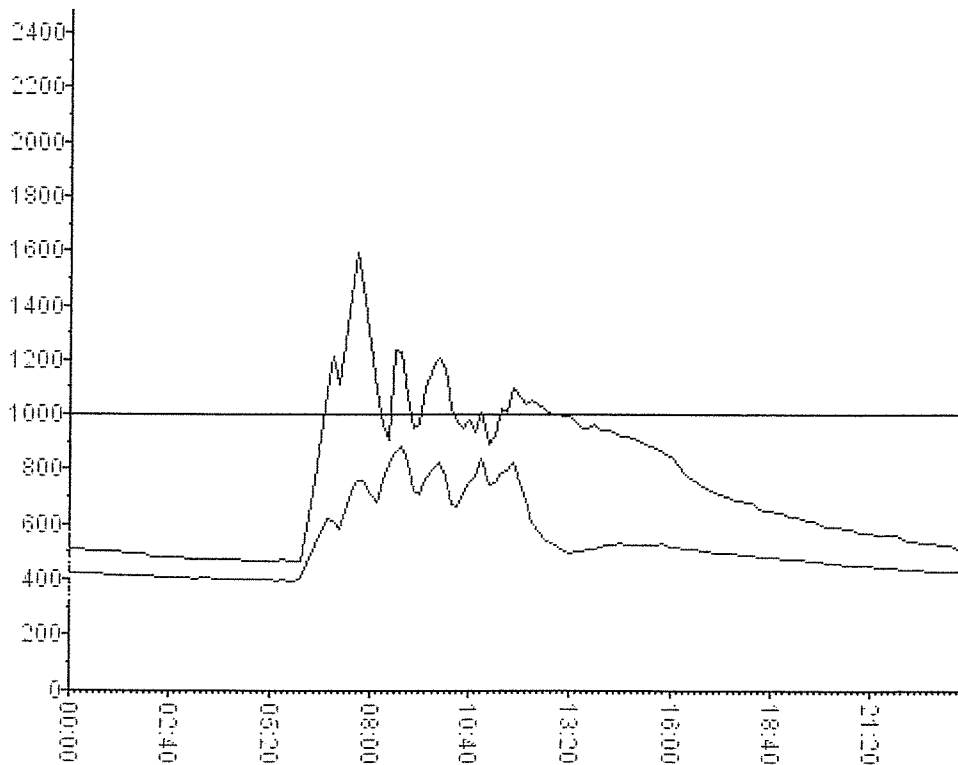
Didrik og Emilie leser av CO2

## Resultater

Resultater skolens fysiske miljø

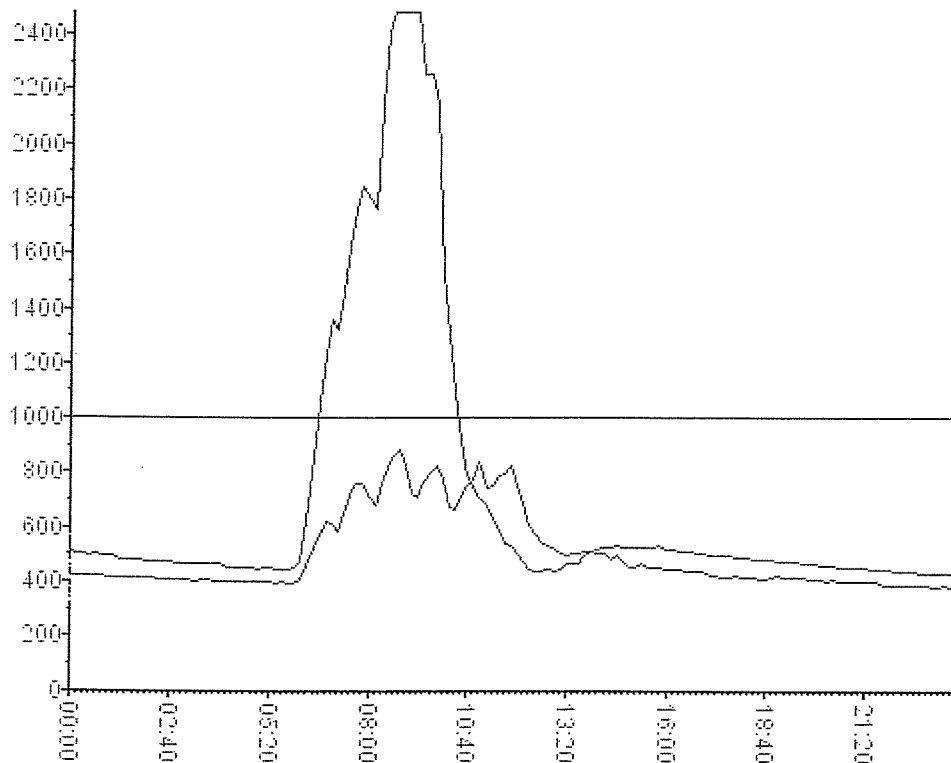


Data for tirsdag 17. okt.

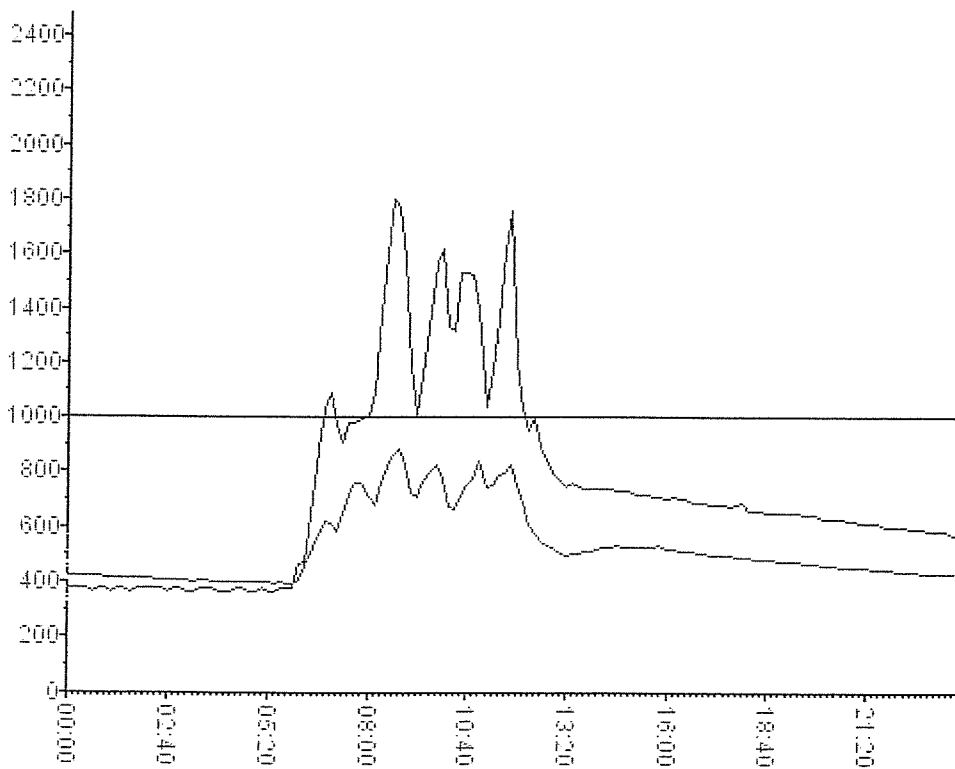


Data for onsdag 18. okt.

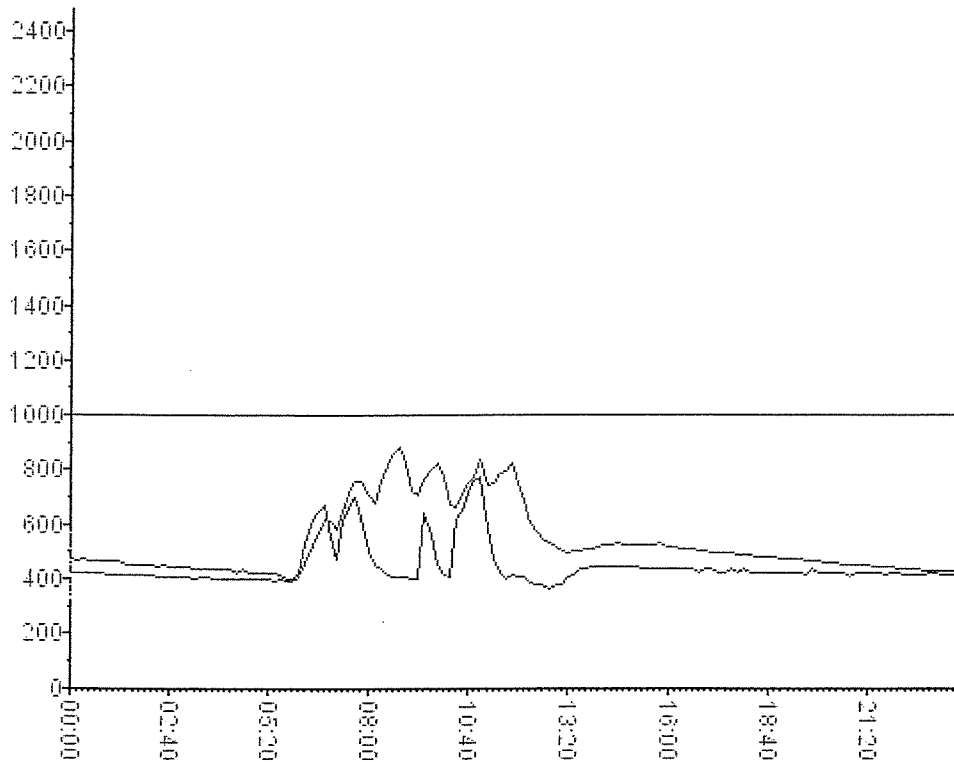




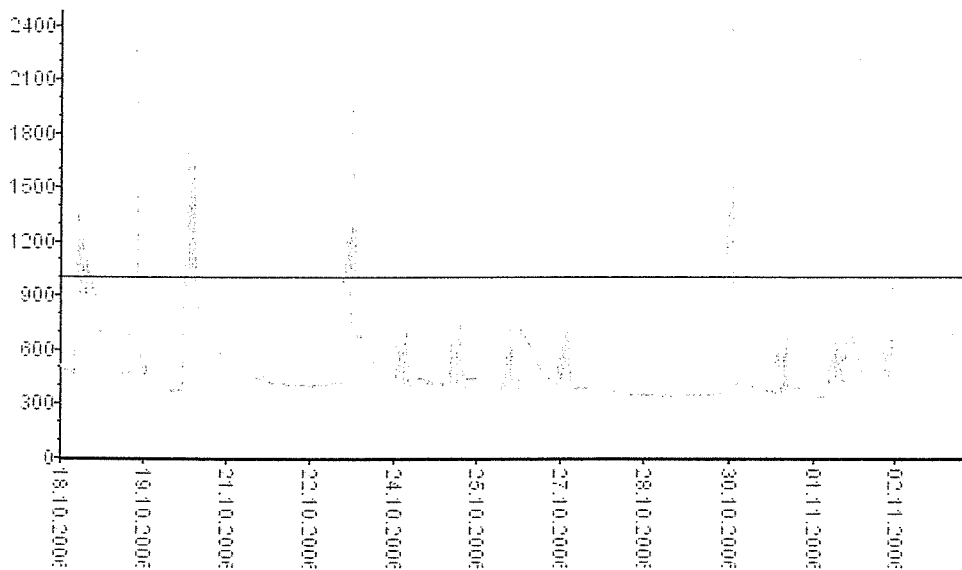
Data for torsdag 19. okt.



Data for fredag 20. okt



Data for tirsdag 24. okt.



Data fra hele måleperioden

### Vurdering av resultatene

Som det vil fremgå av bilder og grafer som viser resultatene både av våre egne, manuelle målinger og av HOBO-loggerens dataer, ligger vi i hele prosjektuka over de anbefalte maksimumsverdiene for CO<sub>2</sub>, som er på 1000ppm. Vi ligger også høyere enn målingene som er gjennomført ellers i skolen denne uka. Spesielt ligger vi høyere enn klasserom 5, som var vårt gamle klasserom, der vi foretok målinger forrige skoleår.

VERDIENE VAR FOR HØYE, UANSETT OM VI VAR FÅ ELLER MANGE I ROMMET, OG UANSETT OM VI LUFTET MYE ELLER LITE.

Ellers registrerte vi som ventet at ppm steg med antall personer i rommet, samt at verdiene sank ved lufting.

Baserommet vårt, Odin, har vanlig klasseromsstørrelse, og i enkelte timer kan det være opptil 28 personer samlet der. Dette var tilfelle både mandag og torsdag, som også var de dagene vi luftet minst.

På mandag etter en time med 28 til stede, ble det målt hele 2855ppm.

På torsdag etter en time med 27 til stede, ble ppm målt til 2655.

Samtidig med dette var innetemperaturen blitt høy, ca. 23 grader, slik at innklimaet ble opplevd som ubehaglig både av barn og voksne.

Vi kunne ikke registrere at utetemperaturen virket inn på måleresultatene. I prosjektuka varierte utetemperaturen mellom ca. 4 og 10 varmegrader. Onsdag var den mildeste dagen.

Når vi i ettertid har sammenholdt dataene fra HOBO-loggeren med våre egne noterte resultater, slår det oss at DET ER NOE SOM IKKE STEMME!

De dagene som har lavest / høyest ppm-verdier, stemmer overens, MEN IKKE KLOKKESLETTENE .

Vi tror faktisk at det har vært noe galt med innstillingene av klokka i HOBO-loggeren. Kanskje fordi den ikke ble koblet til på riktig tidspunkt?

Det er bare å studere HOBO-loggerens grafer for de enkelte dagene i prosjektuka, så vil en se at starttidspunktet for når ppm-verdiene begynner å stige hver dag er ved 05.20-tiden. Da finnes det ikke folk i rommet. De innfinner seg først ca. 3 timer senere.

Vi lot loggeren være tilkoblet og holdt øye med CO2-måleren også etter prosjektuka. Uka etter ble ventilasjonsanlegget koblet til igjen.

Det utgjorde en STOR OG MERKBAR FORSKJELL.

Når anlegget virket, holdt vi oss hele tiden under den angitte maksimumsgrensa på 1000ppm. Et par ganger ble anlegget stoppet for justeringer, og da så vi det straks på måleren. En av gangene var det vi som sa fra om at nå måtte noe være galt igjen. Det stemte, og feilen ble rettet.

Klassen diskuterte også hva det kunne komme av at vi fikk så mye høyere ppm-verdier i det nye rommet enn i det gamle når ventilasjonsanlegget ikke var på.

Vi kom fram til følgende:

- 1) Vinduene i de gamle klasserommene kan settes helt opp. I de nye dras vinduet inn og det luftes i overkant. Det blir ikke så stor åpning for lufta.
- 2) I den nye fløya er rommene helt tette. I de gamle klasserommene er det luftespalter under hvert vindu, samt at selve vinduene er gisne.

## Konklusjon

Vi synes det var interessant og nyttig å få være med på dette prosjektet, og vi tror noe av det vi observerte også er nyttig for andre.

Det vi lærte i prosjektuka og ukene etter var følgende:

1. Uten et fungerende ventilasjonsanlegg ble luftkvaliteten i den nye fløya dårligere enn i de gamle klasserommene. Da oppfylles ikke kravene i §9a i opplæringsloven.
2. Når ventilasjonsanlegget fungerte, var luftkvaliteten stabil og god, både med hensyn til CO2 og innetemperatur. Da oppfylles kravene i §9a i opplæringsloven

Vi vil derfor si til de i kommunen som har noe med dette å gjøre:

Skal dere oppgradere eller bygge nytt, bør dere satse på et skikkelig ventilasjonsanlegg, i hvert fall hvis dere bygger rommene uten lufteventiler ut i fri luft og benytter samme type vinduer som vi nå har fått.

Laget med  
**RAPTOR**

# Støv i klasserommet til 6B

<b>Forfattere:</b>	elever og lærer fra 6B
<b>Klasse:</b>	6B
<b>Skole:</b>	Ullerål Skole
<b>Område:</b>	Ullerål skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Støv i klasserom

## Forord

Vi er noen elever fra 6B som skriver denne rapporten. Vi går på Ullerål skole som ligger i Ringerike kommune og Buskerud fylke. Skolen vår er 50 år gammel. Den er en toetasjes bygning med vanlige klasserom. En del av skolen er blitt oppusset, men der vi er har de ikke gjort noen forandringer.

## Innledning

Etter opplæringsloven skal § 9a-1 skal alle elever ha rett til et godt fysisk og psykososialt miljø. Dette ville vi undersøke.

Vi ville spesielt undersøke hvor mye støv det var i klasserommet vårt.

## Gjennomføring

### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi skulle måle hvor mye støv det var i klasserommet vårt i 2 m. høyde. Vi plasserte 3 isbokser med seks glassplater i hver. Disse glassplatene hadde vi blåst fri fra støv før vi la dem i boksene.

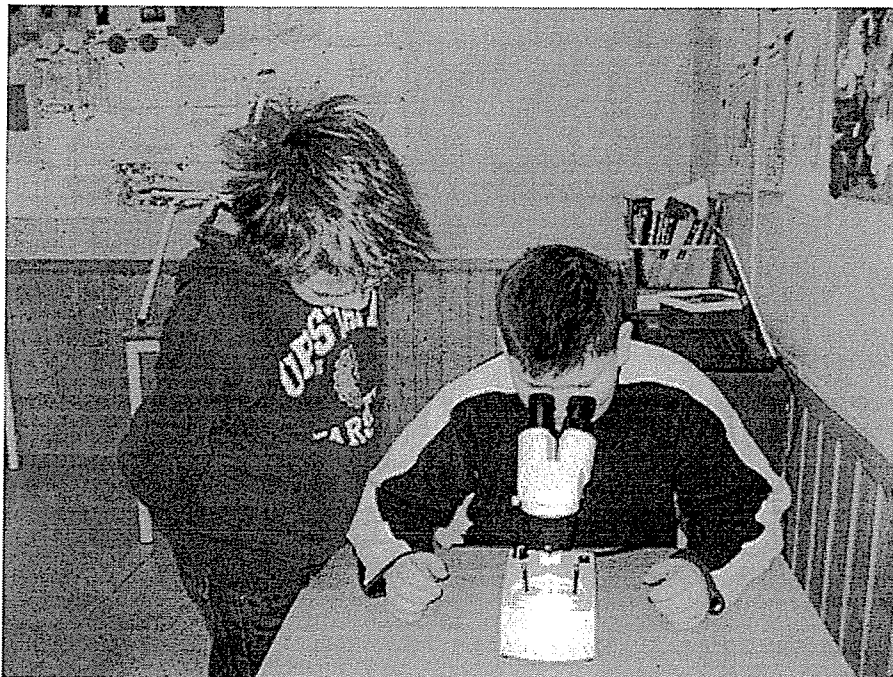
Boksene ble plassert i 2 meters høyde og slik at ikke støvet ble virvlet opp.

1. boks stod i 2 dager.
2. boks stod i 7 dager.
3. boks stod i 14 dager.

Etterhvert som vi tok vekk boksene dekket vi dem med aluminiumsfolie og plasserte dem i et skap.

Da det hadde gått 14 dager fant vi fram mikroskop og så på støvet som hadde samlet seg på glassplatene våre.

### Bilder fra gjennomføringen



Nå må vi se hvor mye støv det er.

### Vurdering av resultatene

Først så vi på støvet fra boks 1 som hadde stått ute i 2 dager. Her så vi lite støv.  
Deretter så vi på glassplatene fra boks 2. Den som hadde stått i 7 dager. Også her var det lite støv.  
Til slutt så vi på glassplatene som hadde stått i 14 dager. Her var det litt støv, men ikke mye.  
Vi hadde trodd at det var mye mer støv nå, men det var det altså ikke.  
En annen gang kunne vi ha tenkt oss og måle hvor mye støv det er lengre nede i rommet. For eksempel ved 1 meters høyde.

### Konklusjon

I klasserommet vårt var det ikke mye støv i 2 meters høyde. Dette ble vi overrasket over for vi ser at det ofte er støv lengre nede.  
Når vi brukte mikroskop kunne vi se hva slags støvpartikler vi hadde rundt oss.  
Vi fant også ut at vi ikke hadde noe farlig støv. Da sammenlignet vi støvet vi så i mikroskopet med bilder av støv som vi fant på miljølære.

Laget med  
**RAPTOR**

## Undersøk av støy i klasserommet

**Forfattere:** Åshild Kverndalen & Silje G Nørve  
**Klasse:** 9B  
**Skole:** Hov ungdomsskole  
**Område:** Hov ungdomsskole  
**Kort beskrivelse:** måling av støy

### Forord

Vi heter Åshild Kverndalen og Silje Nørve. Vi går i 9b på Hov ungdomsskole, den ligger i Hønefoss, i Buskerud. Arbeidet vi har utført inngår i naturfag.

### Innledning

vi skal kartlegge hovedtyper av støy i klasserommet, vi skal undersøke oppsamlet støy og vurdere mulige tiltak og kilder. vi skal finne ut hvordan støy påvirker helse og velvære.

Vi ønsker å finne ut hvor stor støymengden er på skolen, og finne ut hvordan vi kan redusere den.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

##### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi fant et sted i klasserommet hvor det ikke var så mye aktivitet, slik at støvet ikke ville bli virvlet opp hver gang vi gikk ut eller inn av klasserommet. vi la flere glassplater i en isboks. Etter to dager la vi folie over 1/3 av glassene, det samme gjorde vi etter sju dager, og til slutt etter fjorten dager

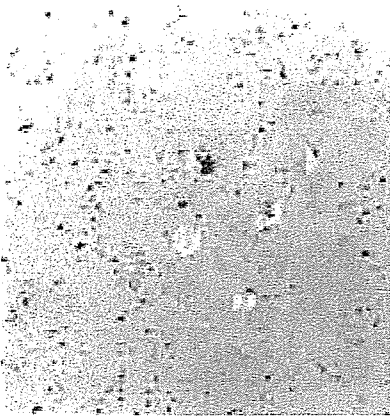
#### Skolens psykososiale miljø

##### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi la glassplater oppå et skap, i en isboks i klasserommet. der var det ikke trekk, og ikke så mye støy, slik at støvet fikk ligge i fred. Vi la folie over to av glassplatene etter 2 dager, det samme gjorde vi etter 7 og 14 dager.

senere studerte vi platene med stereolupe. vi sammenlignet bildene med bildene på veiledningen. vi tror vi fant hudrester og tekstfibre

#### Bilder fra gjennomføringen



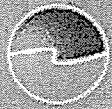
### Vurdering av resultatene

I praksis var det vanskelig å sammenligne støvtypene med bildene på veiledningen, men vi tror vi fant tekstfibre og hudrester. det var også vanskelig å vurdere støvmengden i forhold til referansebildene. det var noe støv, men ikke spesielt mye.

### Konklusjon

Det var greit støvnivå i klasserommet. Ikke skadelig. det var ingen farlige støvtyper eller lignende, men det kan være vanskelig å sammenligne støvtypene med referansebildene.

Laget med  
**RAPTOR**



## Sjekk skolens energibruk

**Aktivitet:** Sjekk skolens energibruk

**Tema:** Energi

### HVEM HAR UTFØRT AKTIVITETEN?

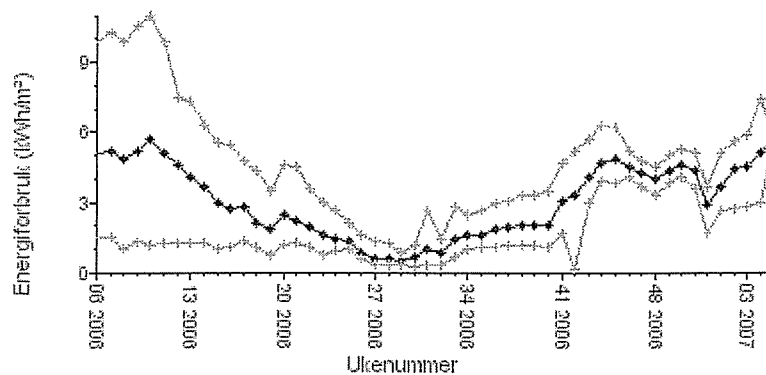
#### Velg deltaker

Velg deltaker

vis

[Vis oversikt over deltakerene](#)

### ENERGIBRUK PER UKE



Gjennomsnittlig spesifikt energibruk siste året hos skoler som har registrert data. Grønn strek viser gjennomsnitt, grå streker maksimums- og minimumsverdier.

#### Velg veke:

velg | velg | Vis

[forrige uke/to uker siden](#)

[sammenlikn en skole mot landsgjennomsnitt](#)

### SAMMENLIKN SKOLER

Vis ET-kurve for to skoler i samme figur.

Bare skoler med mer enn 5 målinger av spesifikk energibruk er vist.



## Sammenlikn

Velg skole



med

Velg skole



Vis

---

## BILDER

Bilder sendt inn av deltakerene



[Vis flere bilder](#)



Du er her: [Forsiden](#) > [Vis resultater](#) > [Aktiviteter](#) > [Helse, inneklima og skolemiljø](#) > [Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen](#) > Deltaker: Veien Skole

## Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen

**Aktivitet:** Undersøk hvordan det er å orientere seg på skolen

**Tema:** Helse, inneklima og skolemiljø

**Dato:** 23.01.2007

**Deltaker:** Veien Skole

**Område:** Veien skole (Ringerike, Buskerud)

**Klasserom:** hovedinngang (3)

### Hovedinngang

Undersøkt	Er kravet oppfylt?
Markeringer	Ja
Belysning	Ja
Hindringer	Ja
Skilt og tavler	Ja

#### Kvalitetskrav

Dato	Undersøkt del av skolen
<u>23.01.2007</u>	Hovedinngang

## Fremkommelighet på skolen.

<b>Forfattere:</b>	Torkel, Maiken og Siri.
<b>Klasse:</b>	7A
<b>Skole:</b>	Ullerål Skole
<b>Område:</b>	Ullerål skole
<b>Kort beskrivelse:</b>	Fremkommelighet i skolebygget.

### Forord

Vi testet hvordan det var å komme seg frem i skolebygget med rullestol.

### Innledning

Vi testet om det var sklissikkert gulv, hvor tungt det var for funksjonshemmede å få opp dørene. Vi testet også snuarealet i forskjellige rom.

### Gjennomføring

#### Skolens fysiske miljø

#### Beskrivelse av hva dere gjorde

Vi målte bredden på inngangsdøra og vi prøvde om vi kom gjennom døra med rullestol.

Vi sjekket hvor tungt det var å åpne døra.

Dette brukte vi fjærvekt til.

Deretter sjekket vi om gulvet var sklissikkert med rullestol.

Skolen vår har mange trapper, og vi testet hvordan det er å komme seg opp og ned trapper med rullestol. Vi testet snuarealet med rullestolen. Vi testet fremkommeligheten i klasserommet hvor det er 26 pulter.

Dette noterte vi på et skjema.

### Resultater

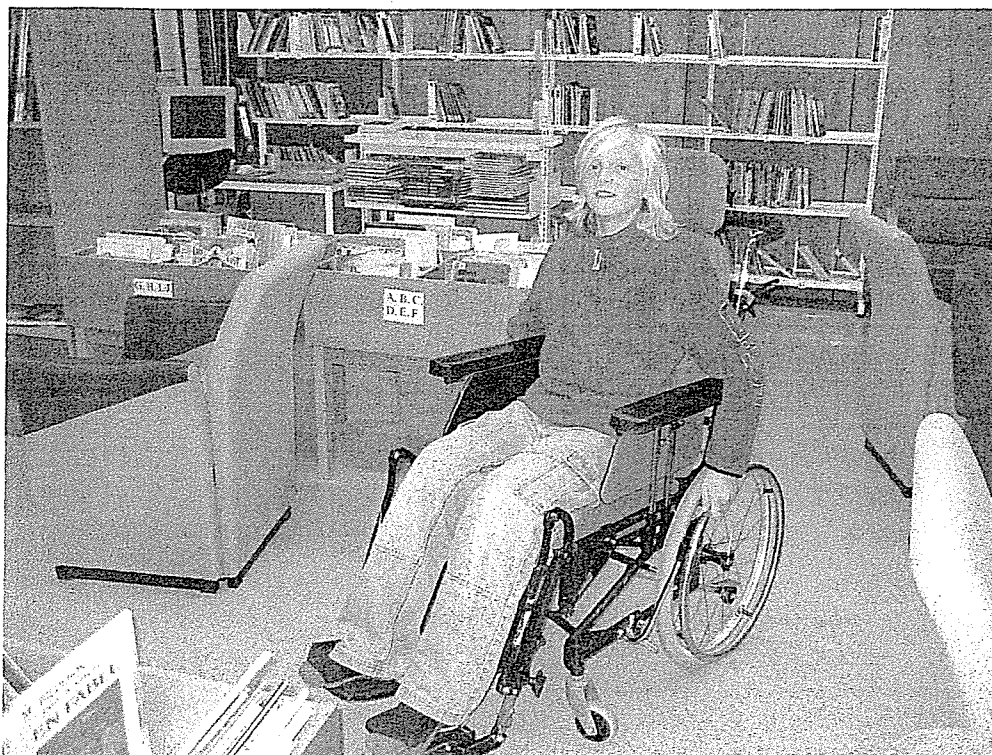
#### Resultater skolens fysiske miljø



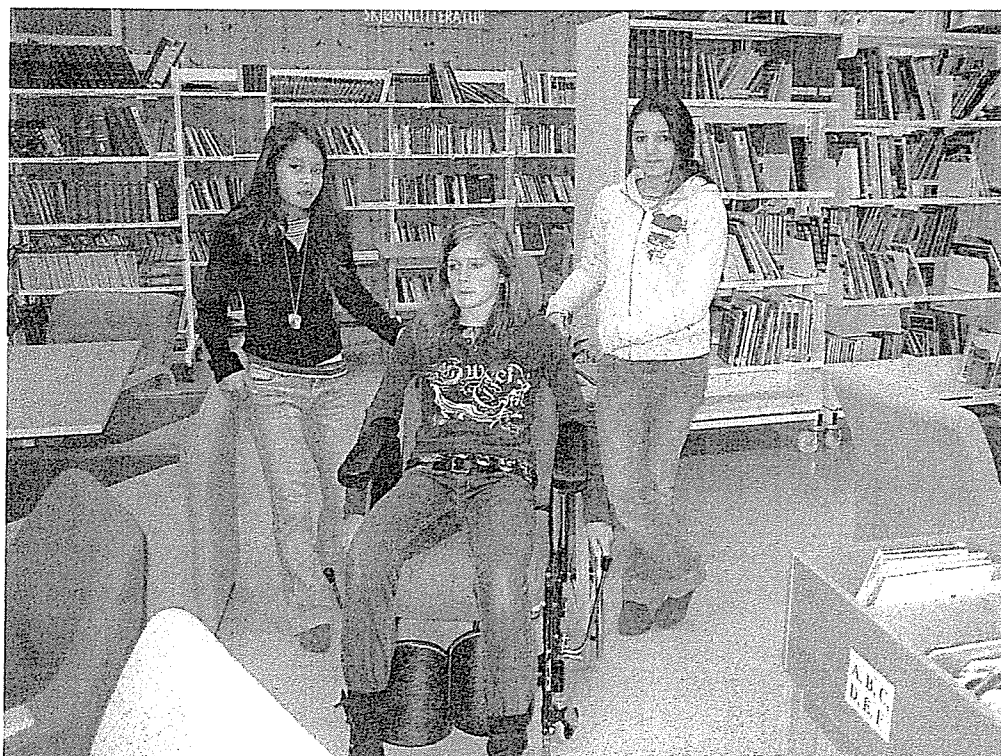
Elever som tester fremkommelighet i korridoren.



Her prøver vi og komme opp og ned trappene.



Fremkommelighet i biblioteket som er helt umulig.



De har akkurat kommet inn døra til biblioteket.

### Vurdering av resultatene

Vi mener at det er vanskelig for funksjonshemmede og komme seg fram i det gamle skolebygget, men skolen er under ombygging og vi får snart heis.

## Konklusjon

Vi fant ut det var for vanskelig og komme fram i skolen med rullestol på grunn av alle trappene. Dørene var brede nok og snuarealet var godt i gangene, men det var for trangt i klasserommene og på biblioteket. Konklusjonen er at skolen trenger og bli utbedret snarest.

Laget med  
**RAPTOR**

**Vedlegg G**  
**Program Fagseminar**





**Målgruppe:** Skoleledere og lærere i Ringerike kommune og nabo-kommuner, eiendomstjenesten i kommunene, administrativ og politisk ledelse i kommunene.

**Påmeldingsfrist:** Torsdag 1. november 2007

**Påmelding:** [ingrid.gulbrandsen@ringerike.kommune.no](mailto:ingrid.gulbrandsen@ringerike.kommune.no)

**Spørsmål:** tlf. 32 11 74 85 / 918 51 560.

## Aktiv læring for bedre skolemiljø

Samarbeid mellom kommune, skole og elever



### Aktiv læring for bedre skolemiljø

Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen samarbeider om å bruke miljolare.no som verktøy for å forbedre elevenes arbeidsmiljø. Utdanningsdirektoratet og Miljøverndepartementet står bak prosjektet, som bidrar til gjennomføringen av Kunnskapsløftet. NILU er ansvarlig for prosjektet.

#### Lærer

**Mona Kristiansen, Ullerål skole**

"Miljolare.no gir både engasjerte og bevisste elever. Læring gjennom praktiske oppgaver gir elevene kunnskaper som sitter."



Lærer  
Mona Kristiansen

#### Kommunalsjef

**Anne-Lise Rian i Ringerike kommune**

"Prosjektet gir elevene tverrfaglig miljøundervisning, samtidig som skoleledelsen og kommunen får ny informasjon om skolemiljøet i kommunen."



Kommunalsjef  
Anne-Lise Rian



Ringerike kommune



Miljolare.no



Norsk institutt for luftforskning

## Fagseminar

Hønefoss kino  
5. november 2007

Tid	Foredragsholder	Tittel foredrag		
1000-1005	Kjell Hansen Ordfører Ringerike kommune	Velkommen	1115-1120	Anne Lise Rian Kommunalsjef Ringerike kommune Samarbeidet mellom kommunen og skolen
1005-1010	Ole Andre Sivertsen Forlagsredaktør og tidligere programleder for Newton	Innledning	1120-1145	LUNSJ Stående buffet, mingling
1010-1030	Bodil Innet Seniorforsker NILU / Prosjektleder	Resultater og erfaringer fra prosjektet.	1145-1215	Solveig Dale Rådgiver i universell utforming Trondheim kommune Universell utforming av skolebygg. Praktiske eksempler fra Trondheim kommune
1030-1040	Siri Granheim og Karoline Braathen Tidligere elever ved Ullerål barneskole	"Undersøk støv i klasse- rommet" og "Undersøk framkommelighet ved skolen".	1215-1245	Anders Werp Ordfører Øvre Eiker kommune Den samfunnsaktive kommunen - samfunns- utvikling som hoved- oppgave
1040-1050	Tommy Berglind og Jonas Westmo Strømsodd Elever Hov Ungdomsskole	"Mål karbondioksid (CO <sub>2</sub> ) i klasserommet" og "Sjekk skolens energi- bruk"	1245-1315	Ole Andre Sivertsen Hvorfor blir vi forelsket og hva har det med ut- danning å gjøre?
1050-1105	Mona Kristiansen Lærer Ullerål barneskole, Geir Forbord Lærer Hov ungdomsskole, Reidar Olsen Rektor Veien barneskole	Erfaringer som lærer og skoleleder i prosjektet.	1315-1325	Pause
1105-1115	Tore Ramsrud Spesialkonsulent og Arild Hungerholt Eiendomssjef Ringerike kommune	Samarbeidet mellom eiendomsforvaltningen og skolen Videre planer	1325-1345	Bjørn Mosskull Energirådgiver Norsk Enøk og Energi AS Eleven - en ressurs ved energisparing
			1345-1415	Ingvild Tandberg Miljørådgiver Bærum kommune Klimaregnskap for skole- bygg
			1415-1425	Pause
			1425-1455	Petter Hieronymus Heyerdahl Førstemanuensis Universitet for miljø og biovitenskap, UMB Samspill mellom bioenergi, elkraft, transport og klima
			1455-1500	Ole Andre Sivertsen Avslutning



## Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 5/2008	ISBN 978-82-425-1938-2 (trykt) 978-82-425-1939-9 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 138	PRIS NOK 150,-
TITTEL Aktiv læring for bedre skolemiljø Pilotprosjekt i Ringerike kommune		PROSJEKTLEDER Bodil Innset	
		NILU PROSJEKT NR. O-106084	
FORFATTER(E) Bodil Innset		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER Utdanningsdirektoratet, Postboks 2924 Tøyen, 0608 OSLO, ved Astrid Sandås Miljøverndepartementet, Postboks 8013 Dep 0030 Oslo, ved Kristi Ringard			
STIKKORD Miljølære	Skolemiljø	Ringerike	
REFERAT <p>Aktiv læring for bedre skolemiljø har vært et pilotprosjekt hvor eiendomsforvaltningen i Ringerike kommune og 7 utvalgte skoler i kommunen har samarbeidet om å bruke Nettverk for miljølære som verktøy for å følge opp § 9a i Opplæringsloven (elevenes arbeidsmiljølov). Prosjektet ble initiert av Utdanningsdirektoratet og Miljøverndepartementet og har også vært et bidrag til gjennomføring av Kunnskapsløftet. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har ledet prosjektet.</p> <p>Målet har vært å fremskaffe måleresultater og elevrapporter ved bruk av aktiviteter i miljolare.no innenfor temaene inneløst klima, universell utforming og energibruk ved skolene og sørge for at informasjon og kunnskaper fra elevenes rapporter blir inkludert i kommunens planer for vedlikehold og rehabilitering av skoler.</p> <p>Sju av de 13 klasserom hadde et inneløst klima med CO<sub>2</sub>-konsentrasjoner som må karakteriseres som lite tilfredsstillende. Temperaturen lå for alle klasserommene utenfor det anbefalte intervallet i store deler av måleperiodene. Undersøkelsen av universell utforming av skolen avdekket flere forhold som ikke oppfylte kravene. Skolene har energibruk som er nær gjennomsnittet av energibruk i norske skoler.</p> <p>Lærerne vurderte det faglige innholdet og kvaliteten på informasjon og veiledning i prosjektet som godt. Elevene lærte om hvordan det er å jobbe med forskning og å gjøre konkrete observasjoner og registrere disse systematisk. I tillegg tilegnet de seg faglig kunnskap om de utvalgte aktivitetene og ble mer bevisste på sitt eget skolemiljø. Det var utfordrende å skape motivasjon hos lærere og elever.</p>			
TITLE Active Learning for a Better School Environment - A Norwegian Pilot Project			
ABSTRACT			

\* Kategorier:    A    Åpen - kan bestilles fra NILU  
                  B    Begrenset distribusjon  
                  C    Kan ikke utleveres