



Norsk institutt for luftforskning  
Norwegian Institute for Air Research

# Oppfølgende målinger, Nationaltheatret stasjon

Innemiljø, Narvesenkiosken

Dag Tønnesen



**NILU rapport 20/2017**



# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Beskrivelse av målested og instrumenter.....</b>	<b>4</b>
2.1 Plassering .....	4
2.2 Måleutstyr.....	5
<b>3 Vurderingskriterier.....</b>	<b>5</b>
<b>4 Måleresultater .....</b>	<b>8</b>
<b>5 Konklusjon .....</b>	<b>12</b>
<b>6 Referanser .....</b>	<b>12</b>

## Sammendrag

NILU – Norsk institutt for luftforskning utførte i 2016 en kartlegging av svevestøv-konsentrasjoner og inneklimateparametere flere steder ved Nationaltheatret stasjon i Oslo. På oppdrag fra Reitan Convenience, Norway har NILU gjennomført lignende målinger i Narvesenkiosken ved nedgangen til platform 1 og 2, der det ikke ble foretatt målinger under måleprogrammet i 2016. Målingene ble gjennomført i tidsrommet 27/3 til 18/4 2017.

Temperatur, relativ luftfuktighet og CO<sub>2</sub>-konsentrasjon er sentrale parametere for å vurdere inneklimate. Anbefalte normer for disse parameterne ble overholdt i hele måleperioden med unntak av temperatur, der temperaturen var over anbefalt grense noen timer på natten mellom 6. og 7. april. Denne perioden var utenfor arbeidstiden.

Svevestøvkonsentrasjonen var gjennomgående høy for prøveperiodene. Dag-til-dag variasjonen var betydelige, og de fleste prøvene hadde mest støv i størrelsesfraksjonen mindre enn 2,5 µm (PM<sub>2.5</sub>). Prøven tatt på formiddagen 18. april hadde høyest konsentrasjon både for PM<sub>2.5</sub> og for PM<sub>10</sub>. I alle prøveperiodene var konsentrasjonen i størrelsesfraksjonen PM<sub>2.5</sub> over anbefalt faglig norm for inneklimate på 15 µg/m<sup>3</sup> (døgnmiddel).

# Oppfølgende målinger, Nationalteatret stasjon

## Innemiljø, Narvesenkiosken

### 1 Innledning

NILU – Norsk institutt for luftforskning utførte i 2016 en kartlegging av svevestøv-konsentrasjoner og inneklimateparametere flere steder innenfor Nationalteatret stasjon i Oslo. På oppdrag fra Reitan Convenience, Norway har NILU gjennomført målinger i Narvesenkiosken ved nedgangen til platform 1 og 2, der det ikke ble foretatt målinger under måleprogrammet i 2016. Målingene ble gjennomført i tidsrommet 27/3 til 18/4 2017.

### 2 Beskrivelse av målested og instrumenter

#### 2.1 Plassering

Kiosken ligger nær rulletrappene som fører ned til platform 1 og 2 (vestgående tog). Måleutstyret ble plassert inne i kiosken ved DHL-boksen inntil glassveggen ut mot hallen ( se Figur 1).



Figur 1: Plassering av måleutstyr. Måleutstyret stod til venstre for den gule boksen. Bildet er tatt før måleutstyret ble satt opp.

## 2.2 Måleutstyr

Det ble anvendt to ulike måleinstrumenter, KleinfILTERgerät for måling av svevestøv, og Q-trak for måling av inneklimateparametere.

- **KFG** (KleinfILTERgerät, Leckel GmbH, Berlin, Tyskland): Filterprøvetaker med manuelt bytte av filtre. Det ble brukt to KFG, én for PM<sub>10</sub> og én for PM<sub>2.5</sub>. Metoden som er brukt er Europeisk referansemetode for måling av PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub>. Det ble tatt prøver ett til to ganger per døgn med litt variabel prøvetakingstid. Etter eksponering ble filtrene analysert gravimetrisk (dvs. veiing) på NILUs laboratorium. To KFG-instrumenter målte parallelt i løpet av prøvetakingsperioden. Prøvetakingsperiodene er vist i Tabell 1.
- **Q-Trak**: Q-Trak modell 7575 (TSI, St. Paul, USA) er en sensor for innendørs luftkvalitet. Den måler karbondioksid (CO<sub>2</sub>), temperatur og relativ luftfuktighet, samtidig og med høy tidsoppløsning. Måleverdiene ble logget internt. Målingene av CO<sub>2</sub> ble kalibrert mot et referanseinstrument i etterkant av målingene.

Tabell 1: Perioder for prøvetaking med KFG-instrument.

Dato	Tidsrom	Merknad
27.03.2017	10:00-18:30	
28.03.2017	04:50-12:30	
28.03.2017	12:30-20:10	
29.03.2017	06:00-13:45	
29.03.2017	13:45-20:10	
04.04.2017	04:40-15:00	
05.04.2017	04:40-11:15	
06.04.2017	04:50-11:20	Anslått starttid
06.04.2017	11:20-15:00	
06.04.2017	15:00-23:00	
07.04.2017	06:00-14:00	
07.04.2017	14:00-22:15	
18.04.2017	04:50-13:15	
18.04.2017	13:15-21:25	

## 3 Vurderingskriterier

For inneluft og arbeidsplasser gjelder spesielle retningslinjer. Siden de fleste tilbringer mange timer av dagen inne har inneluften stor betydning for helse og trivsel. Inneklimateforhold som temperatur og ventilasjon kan påvirke arbeidsevne. Selv om de aller fleste ikke blir syke av dårlig inneklimate, kan inneklimate relaterte risikoforhold føre til både ubehag og mistrust (FHI, 2015) og i enkelte tilfeller utløse eller forverre sykdom (STAMI, 2016). Arbeidsmiljøloven §4-4 setter krav til det fysiske arbeidsmiljøet: «...byggnings- og utstyrmessige forhold, inneklimate, lysforhold, støy, stråling o.l. skal være fullt forsvarlig ut fra hensynet til arbeidstakernes helse, miljø, sikkerhet og velferd». Arbeidsgiver skal sikre et fullt forsvarlig inneklimate på arbeidsplassen. Det må etableres tilfredsstillende ventilasjon,

basert på normene i veiledningen «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen» (Arbeidstilsynet, 2016). Folkehelseinstituttet gir anbefalinger for forurensningsnivåer og fysikalske forhold for inneluft: *Anbefalte faglige normer for inneklima* (FHI, 2015). Normene er å betrakte som et generelt grunnlag for helsevurderinger av inneluftkvalitet. De er ikke rettslig bindende, men anbefalinger bør alltid oppfylles.

*Lufttemperaturen* er det viktigste målet for varmekomfort. For høy temperatur kan bl.a. gi nedsatt velvære, trøtthet og nedsatt prestasjonsevne. Lov eller forskrifter inneholder ingen faste temperaturgrenser. Anbefalte temperaturkrav er angitt i Europeisk standard EN ISO 7730 (fastsatt som norsk standard NS-EN ISO 7730) og NS-EN 15521:2007. De anbefalte verdiene inkluderer temperaturer for vinter og sommer på henholdsvis 20-24°C og 23-26°C i inneluft (FHI, 2015). FHI angir ingen anbefalt faglig norm for temperaturen, men anbefaler å senke temperaturen dersom den overstiger 22°C i fyringssesongen. Arbeidstilsynet anbefaler at temperaturen i kontormiljøer holdes under 22°C ved fysisk lett innearbeid i perioder med oppvarmingsbehov. Temperatur under 19°C eller over 26°C skal unngås (Arbeidstilsynet, 2016). For middels tungt arbeid og tungt arbeid er nedre temperaturgrense hhv. 16 og 10°C (Arbeidstilsynet, 2016).

*Relativ luftfuktighet (RF)*, angis i %, og er forholdet mellom vanndampmengden i luft og den maksimale vanndampmengden som luften kan inneholde (ved gjeldende trykk- og temperaturforhold) om luften var mettet. På grunn av oppvarming er RF innendørs ofte lav om vinteren. Variasjoner i luftfuktighet tolereres godt av mennesker. For høy luftfuktighet (> 70%) kan imidlertid bidra til lukt, mugg, bygningsskader o.l. Ekstremt lav luftfuktighet (< 20%) bør unngås av hensyn til problemer med bl.a. statisk elektrisitet, slimhinne- og øyeirritasjon, samt uttørring av huden (FHI, 2015). Arbeidstilsynet setter ikke krav til luftfuktigheten. Normal årsvariasjon i inneluften vil være fra under 20% til over 60% relativ fuktighet. Under normale forhold har variasjoner i luftens fuktighet innenfor 20 - 60% liten innflytelse på hvordan inneklimate oppleveres. Vinterstid bør man være forsiktig med luftfuktighet over 35 - 40% RF på grunn av kondensrisiko og fuktskader. I Sverige har Socialstyrelsen vurdert forholdene som ugunstige med hensyn til et hygienisk skjønn dersom RF overstiger 45% gjennom døgnet i oppvarmings-sesongen. Problemet i oppvarmings-sesongen består oftest i at luften blir for tørr.

Målinger av *karbondioksid (CO<sub>2</sub>)* kan gi et bilde av luftskiftet i et rom hvor mennesker antas å være den dominerende forurensningskilden (på grunn av utåndingsluftens innhold av CO<sub>2</sub>). Målinger skal gjennomføres når ventilasjonen fungerer normalt. Generelt bør det tilstrebtes å måle i oppholdssonen til de personer som oppholder seg i rommet (FHI, 2015). Anbefalt faglig norm for karbondioksid ble satt med bakgrunn i indikatoregenskaper for dårlig luftkvalitet og luftbehov: 1800 mg/m<sup>3</sup> (1000 ppm) som maksimumsverdi<sup>1</sup>. Denne maksimal-konsentrasjonen anbefales også av Arbeidstilsynet (Arbeidstilsynet, 2016).

*Svevestøv* inne kommer fra kilder som klær, papir, røyking, matlaging, brenning av stearinlys eller oljelamper og peiser. Det kan også skyldes mangelfull rengjøring av lokalene. Svevestøv ute kan være en vesentlig kilde til svevestøvnivået inne. Utendørs er det en rekke kilder som f.eks. forbrenningsmotorer, mekanisk slitasje på kjøretøyer og veidekke, industri, og fyring

---

<sup>1</sup> Midlingstid er ikke angitt.

med kull, olje og ved. Veitrafikk er ofte den viktigste kilden til svevestøv. Dessuten finnes det en rekke biologiske komponenter i svevestøvet, som pollenkorn, muggsoppспорer og bakterierester. Anbefalte faglige normer<sup>2</sup> for PM<sub>2.5</sub> (FHI, 2015) er 15 µg/m<sup>3</sup> for 24 timers midlingstid og 8 µg/m<sup>3</sup> for 1 års midlingstid. Anbefalte faglige normer for PM<sub>2.5</sub> er basert på vurderingen fra WHO og de nye luftkvalitetskriteriene for uteluft, utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet (FHI, 2013). Helseeffekter av svevestøv er luftveis- og hjerte-karsykdommer. Grenseverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren finnes i *forskrift om tiltaks- og grenseverdier*<sup>3</sup>. Svevestøv er ikke nevnt spesifikt, grenseverdiene for respirabelt støv og totalstøv er definert for ulike forurensninger og ligger på nivået mg/m<sup>3</sup> i en referanseperiode på åtte timer.

Ventilasjonsbehovet (luftmengde per tidsenhet) skal dimensjoneres ut fra

- Hvor mange mennesker som arbeider i lokalet, størrelse på rommet
- Utforming av bygningen og interiøret (f.eks. teppegulv)
- Tekniske installasjoner
- Type arbeidsoppgaver eller prosesser som utføres i lokalene

Arbeidstilsynet angir hvor mange liter luft som må styres inn i et rom ved å ta hensyn til faktorene gitt ovenfor:

- |  |   |
|--|---|
| - Luftbehov for mennesker              | 7,0 l/s per person <sup>4</sup>                   |
| - Utlufting fra materialer             | 0,7 l/s til mer enn 2 l/s per m <sup>2</sup> gulv |
| - Tillegg for prosesser og aktiviteter | må fastsettes spesielt                            |

Trekk bør unngås – lufthastigheten bør ikke overstige 0,15 m/s på arbeidsplasser med fysisk lett arbeid.

For uteluft gjelder grenseverdiene definert i forurensningsforskriften, FF (Miljøvern-departementet, 2004). De er juridisk bindende. Miljømyndighetene skjerpet grenseverdiene for PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub> fra og med 1. januar 2016. Grenseverdiene for PM i uteluft er angitt i Tabell 2.

Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet har fastsatt luftkvalitetskriterier (FHI, 2013) for uteluft ut fra en helsemessig vurdering. Kriteriene er satt så lavt at ut fra nåværende kunnskap kan de aller fleste utsettes for disse nivåene uten at det oppstår helseskader. Overskridelser kan derfor ikke tolkes som definitivt helseskadelige, men en kan heller ikke utelukke effekter hos spesielt følsomme mennesker ved nivåer under kriteriene. For PM regner man i dag derfor ikke med noen nedre grense der det ikke inntreffer skadelige effekter. Luftkvalitetskriteriene er betydelig lavere enn FFs grenseverdier. I motsetning til de

<sup>2</sup> I inneluft vil PM<sub>10</sub>-fraksjonen være dominert av små partikler (PM<sub>2.5</sub>-fraksjon eller mindre), enten partiklene kommer fra uteluften eller genereres inne. I *Anbefalte faglige normer for inneklima* (FHI, 2015) ser FHI derfor bort fra partikler over PM<sub>2.5</sub>.

<sup>3</sup> Se <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1358>

<sup>4</sup> Omregning: 1 l/s = 3,6 m<sup>3</sup>/time



kravene som er nedfelt i forskriften og i EUs grenseverdier, er ikke luftkvalitetskriterier juridisk bindende, men heller anbefalinger.

Til sammenlikning anbefalte Verdens Helseorganisasjon i 2005 retningslinjer for svevestøv i uteluft (WHO, 2005), som er vist i Tabell 2. Retningslinjene fra WHO og de norske luftkvalitetskriteriene er basert på de laveste nivåene der effekter er funnet å øke med økende partikkelkonsentrasjoner. Enkelte studier tyder imidlertid på at det kan være en lineær sammenheng mellom PM<sub>2.5</sub> og akutt dødelighet helt ned til noen få µg/m<sup>3</sup> (FHI, 2015).

Verdens Helseorganisasjon har ikke vedtatt retningslinjer for PM<sub>10</sub> eller PM<sub>2.5</sub> i inneluft (WHO, 2010), men en WHO arbeidsgruppe anbefalte utvikling av retningslinjer for svevestøv i inneluft.

Tabell 2: FHIs Anbefalte faglige normer for inneklime, Arbeidstilsynets grenseverdier, FHIs og Miljødirektoratets Luftkvalitetskriterier, grenseverdier fastsatt i forurensningsforskriften (FF) for luftkvalitet med hensyn til virkning på helse, og WHO's retningslinjer for temperatur, relativ luftfuktighet, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub>. PM-konsentrasjonene er gitt i µg/m<sup>3</sup>. Antall tillatte overskridelser per år er vist i parentes.

Parameter	Definert verdi	Gyldighet	Midlingstid			
			1 time	24 timer	1 år	Ingen
Temperatur	Anbef. fagl. normer	Innendørs				22°C*
	Arbeidstilsynet	Arbeidsmiljø				22°C*
Relativ luftfuktighet	Anbef. fagl. normer	Innendørs				20-70%*
	Arbeidstilsynet	Arbeidsmiljø				20-60%*
CO <sub>2</sub>	Anbef. fagl. normer	Innendørs				1000 ppm
	Arbeidstilsynet	Arbeidsmiljø				1000 ppm
PM <sub>10</sub>	Luftkvalitetskriterier	Uteluft		30	20	
	FF grenseverdier	Uteluft		50 (30)	25	
	WHO retningslinjer	Uteluft			20	
PM <sub>2.5</sub>	Luftkvalitetskriterier	Uteluft		15	8	
	FF grenseverdier	Uteluft		-	15	
	WHO retningslinjer	Uteluft			10	
	Anbef. fagl. normer	Innendørs		15	8	

\*anbefalt, ikke krav, ikke norm

## 4 Måleresultater

Temperatur, relativ luftfuktighet og CO<sub>2</sub>-konsentrasjon er sentrale parametere for å vurdere inneklimateet. Inneklimateparameterne ble målt kontinuerlig fra 27. mars kl 09 til 07. april kl 15. Data presentert her er i form av timemiddelkonsentrasjoner.

PM<sub>2.5</sub> og PM<sub>10</sub> (svevestøv) ble målt med filterprøvetakere (KFG). Tidsrom for de ulike målingene er vist i Tabell 1.

Tabell 3 viser minimal timesverdi, maksimal timesverdi, og middelvei for hver av de tre innemiljøindikatorerne.

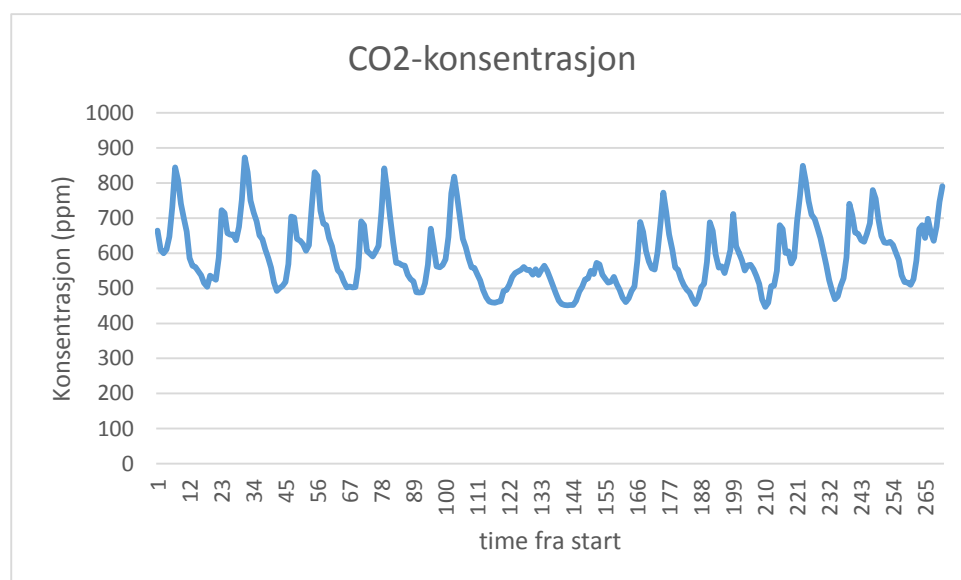
CO<sub>2</sub> er en indikator på luftkvaliteten – luften vil oppleves tung dersom CO<sub>2</sub>-nivået ligger over 700-800 ppm. For karbondioksid (CO<sub>2</sub>) er 1000 ppm satt som maksimumsverdi for dårlig luftkvalitet (se kapittel 3). Ingen av timemiddelverdiene var over denne verdien. Timemiddelkonsentrasjoner for hele måleperioden er vist i Figur 2. Figuren viser en klar døgnvariasjon for konsentrasjonene med lave verdier fra kl 1 til kl 6 og maksimalverdi rundt kl 15. Minimumsverdi, middelværdi og maksimumsverdi for alle hele døgn i måleperioden er vist i Figur 3.

Temperaturen er anbefalt å holdes under 22°C, både generelt i innemiljøet og på arbeidsplasser ved lett kontorarbeid. I løpet av natten mellom 6. og 7. april ble det målt temperatur over 22 °C med en maksimal timemiddelkonsentrasjon på 24,4 °C. Arbeidstilsynet foreskriver at temperaturer over 26°C skal unngås. Alle de målte temperaturene var under 26°C. Timemiddelverdier for temperaturen er vist i Figur 4.

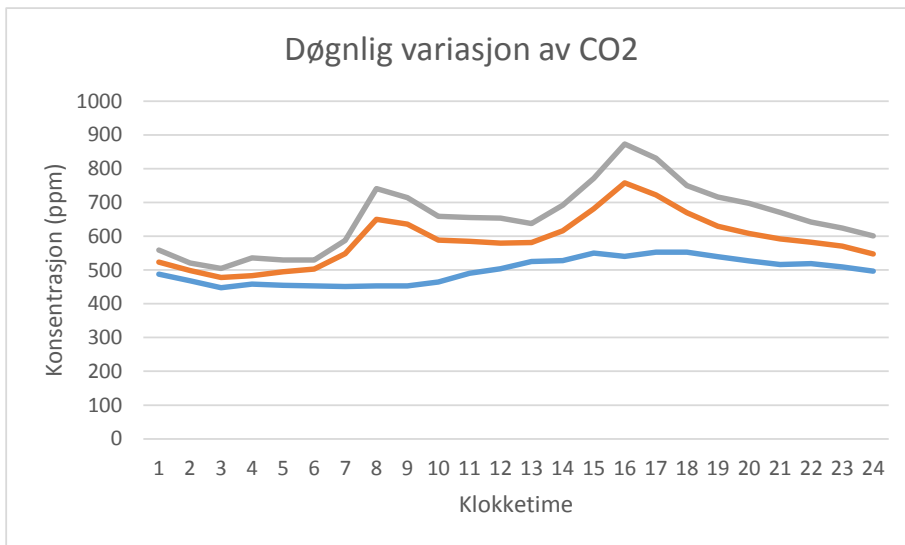
Luftfuktigheten innendørs er bestemt av uteluftens fuktinnhold og temperaturen innendørs. Relativ luftfuktighet var innenfor det anbefalte intervallet på 20-60% i hele måleperioden. For høy luftfuktighet kan bidra til lukt, mugg og bygningsskader. Timemiddelverdier av relativ fuktighet er vist i Figur 5.

Tabell 3: CO<sub>2</sub>-konsentrasjon (ppm), temperatur (°C) og relativ luftfuktighet (%): minimal timesverdi, maksimal timesverdi og middelværdi over hele måleperioden.

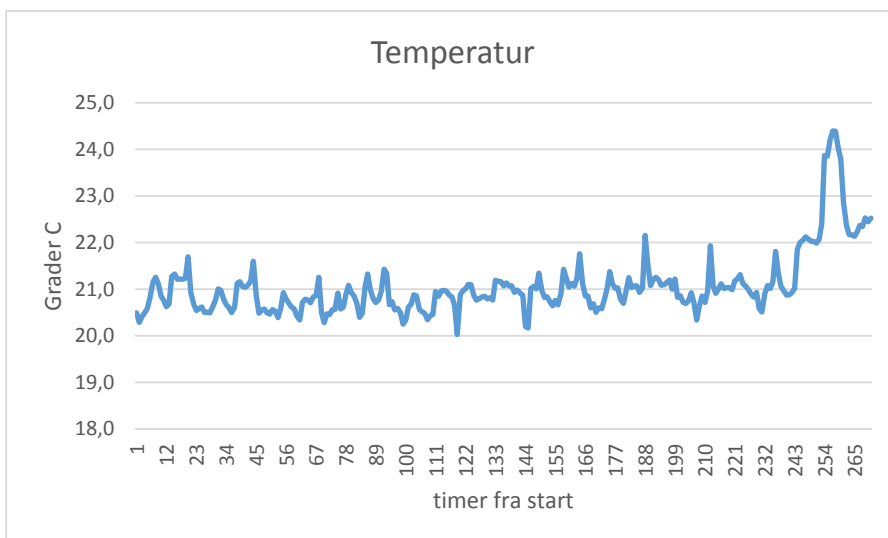
	CO <sub>2</sub> (ppm)	Temperatur(°C)	Relativ fuktighet (%)
Min	447	20,0	23,9
Maks	873	24,4	47,1
Middel	595	21,1	37,4



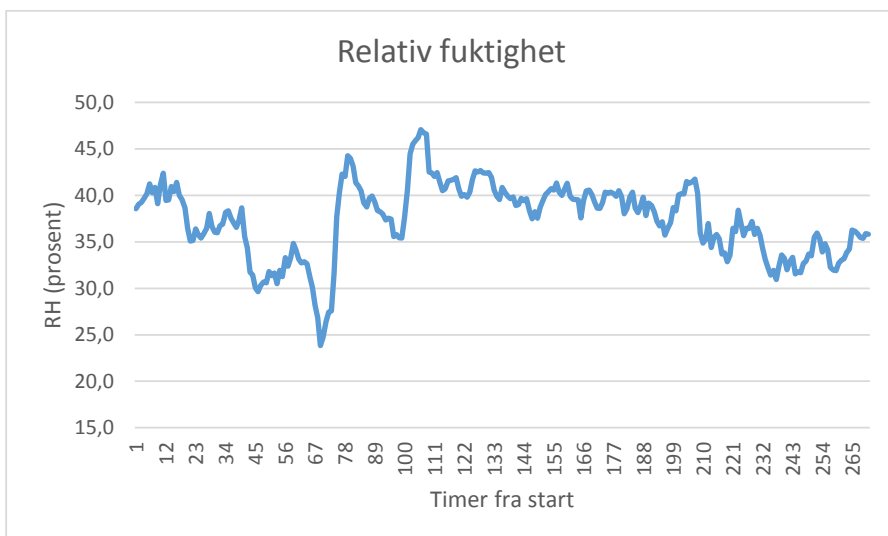
Figur 2: Timemiddelkonsentrasjoner av CO<sub>2</sub> fra 27. mars kl 09 til 07. april kl 15.



Figur 3: Døgnlign variasjon av CO<sub>2</sub>-konsentrasjon fra 28. mars til 6. april. Laveste (blå), høyeste (grå) og midlere (oransje) konsentrasjon for hver klokketimer.



Figur 4: Timemiddelverdier av temperatur fra 27. mars kl 09 til 07. april kl 15.



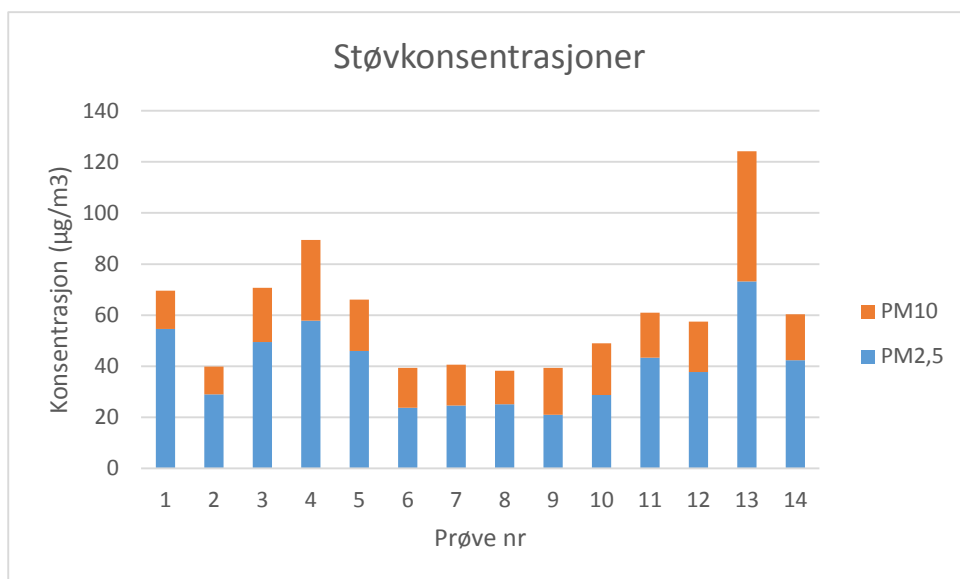
Figur 5: Timemiddelverdier av relativ fuktighet fra 27. mars kl 09 til 07. april kl 15.

Svevestøvkonsentrasjonen var gjennomgående høy for prøveperiodene. Dag-til-dag variasjonen var betydelige, og de fleste prøvene hadde mest støv i størrelsesfraksjonen mindre enn 2,5  $\mu\text{m}$ . Prøven tatt på formiddagen 18. april hadde høyest konsentrasjon både for  $\text{PM}_{2,5}$  og for  $\text{PM}_{10}$ . I alle prøveperiodene var konsentrasjonen i størrelsesfraksjonen  $\text{PM}_{2,5}$  over anbefalt faglig norm for inneklime på 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Normen gjelder for døgnmiddelkonsentrasjon, mens prøvene hovedsakelig dekker arbeidstiden.

Det er ikke definert en faglig norm for inneklime for størrelsesfraksjonen  $\text{PM}_{10}$ . Dersom man sammenligner målt nivå med luftkvalitetskriteriene (døgnmiddel 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , årsmiddel 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), har samtlige prøver nivå over kriteriet for døgnmiddelkonsentrasjon. De målte konsentrasjonene er vist i Figur 6 og Tabell 4. I en av måleperiodene, 18.04 kl. 13:15-21:25, var viftesystem med luftrensere i bruk i lokalet. Dette systemet ble startet ca. kl. 10 etter utført service. Fra måleperioden som inneholdt service på viftene til den etterfølgende måleperioden ble konsentrasjonsnivået av svevestøv halvert for  $\text{PM}_{10}$  og redusert med 40 % for  $\text{PM}_{2,5}$ .

Tabell 4: Svevestøvkonsentrasjon,  $\text{PM}_{2,5}$  og  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) for hver enkelt prøvetakingsperiode.

Dato	Tidsrom	$\text{PM}_{2,5}$	$\text{PM}_{10}$
27.03.2017	10-18:30	54,6	69,6
28.03.2017	04:50-12:30	29,0	39,8
28.03.2017	12:30-20:10	49,4	70,7
29.03.2017	06:00-13:45	57,9	89,5
29.03.2017	13:45-20:10	46,0	66,1
04.04.2017	04:40-15:00	23,7	39,4
05.04.2017	04:40-11:15	24,6	40,6
06.04.2017	04:50-11:20	25,2	38,2
06.04.2017	11:20-15:00	21,0	39,4
06.04.2017	15:00-23:00	28,7	49,0
07.04.2017	06:00-14:00	43,3	61,0
07.04.2017	14:00-22:15	37,8	57,5
18.04.2017	04:50-13:15	73,2	124,2
18.04.2017	13:15-21:25	42,3	60,4



Figur 6: Målte konsentrasjoner av PM<sub>2,5</sub> (blå) og PM<sub>10</sub> (blå og oransje) i prøvetakingsperioden. Prøvetakingstidspunkt er gitt i tabell 1.

## 5 Konklusjon

Temperatur, relativ luftfuktighet og CO<sub>2</sub>-konsentrasjon er sentrale parametere for å vurdere inneklimate. anbefalte normer for disse parameterne ble overholdt i hele måleperioden med unntak av temperatur, der temperaturen var over anbefalt grense noen timer på natten mellom 6. og 7. april. Denne perioden var utenfor arbeidstiden.

Svevestøvkonsentrasjonen var gjennomgående høy for prøveperiodene. Dag-til-dag variasjonen var betydelige, og de fleste prøvene hadde mest støv i størrelsesfraksjonen mindre enn 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Prøven tatt på formiddagen 18. april hadde høyest konsentrasjon både for PM<sub>2,5</sub> og for PM<sub>10</sub>. I alle prøveperiodene var konsentrasjonen i størrelsesfraksjonen PM<sub>2,5</sub> over anbefalt faglig norm for inneklimate på 15 µg/m<sup>3</sup> (døgnmiddel).

## 6 Referanser

Arbeidstilsynet (2016) Veiledning om Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen. Veiledning, best.nr. 444., Sluppen, oppdatert 2016.

FHI, Folkehelseinstituttet (2013) Luftkvalitetskriterier. Virkninger av luftforurensning på helse. Rapport 2013:9, Oslo, Folkehelseinstituttet.

FHI, Folkehelseinstituttet (2015) Anbefalte faglige normer for inneklimate. Revisjon av kunnskapsgrunnlag og normer - 2015. Rapport 2015:1, Oslo, Folkehelseinstituttet.

Miljøverndepartementet (2004) Forurensningsforskriften. Forskrift om begrensning av forurensning. Fastsatt av Miljøverndepartementet (nå Klima- og miljødepartementet) 1. juni 2004. URL: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>

STAMI, Statens arbeidsmiljøinstitutt (2016) Nasjonal overvåking av arbeidsmiljø (NOA) URL: <http://noa.stami.no/arbeidsmiljoindikatorer/kjemiskfysiskbiologisk/fysiske-faktorer/inneklima/>

WHO, World Health Organization (2005) Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005. World Health Organization, 2006.

WHO, World Health Organization (2010) WHO guidelines for indoor air quality: Selected pollutants. WHO regional office for Europe, Bonn.

## **NILU – Norsk institutt for luftforskning**

NILU – Norsk institutt for luftforskning er en uavhengig stiftelse etablert i 1969. NILUs forskning har som formål å øke forståelsen for prosesser og effekter knyttet til klimaendringer, atmosfærens sammensetning, luftkvalitet og miljøgifter. På bakgrunn av forskningen leverer NILU integrerte tjenester og produkter innenfor analyse, overvåking og rådgivning. NILU er opptatt av å opplyse og gi råd til samfunnet om klimaendringer og forurensning og konsekvensene av dette.

*NILUs verdier: Integritet – Kompetanse – Samfunnsnytte*

*NILUs visjon: Forskning for en ren atmosfære*

NILU – Norsk institutt for luftforskning  
Postboks 100, 2027 KJELLER

E-post: [nilu@nilu.no](mailto:nilu@nilu.no)

<http://www.nilu.no>

ISBN: 978-82-425-2891-9

ISSN: 2464-3327