

NILU : OR 60/96
REFERANSE : E-94050
DATO : OKTOBER 1996
ISBN : 82-425-0822-4

Innemiljø i NILUs nybygg, 2. målekampanje

Ole-Anders Braathen

Innhold

Side

Sammendrag	3
1. Innledning	5
2. Metoder og måleprogram	5
2.1 Metodikk	5
2.1.1 Svevestøv	5
2.1.2 Avsatt støv	6
2.1.3 Anioner og kationer i svevestøvet og uorganiske gasser (TAC)	6
2.1.4 Flyktige organiske forbindelser (VOC)	6
2.1.5 Aldehyder og ketoner	6
2.1.6 PCB og pesticider	6
2.1.7 Ammoniakk	7
2.1.8 Luftsiftmålinger	7
2.1.9 Karbondioksid	7
2.2 Måleprogram	7
2.2.1 Svevestøv	7
2.2.2 Avsatt støv	7
2.2.3 Anioner og kationer i svevestøvet og uorganiske gasser (TAC)	7
2.2.4 Flyktige organiske forbindelser (VOC)	8
2.2.5 Aldehyder og ketoner	8
2.2.6 PCB og pesticider	8
2.2.7 Ammoniakk	8
2.2.8 Karbondioksid	8
2.2.9 Luftsiftmålinger	8
3. Resultater	8
3.1 Svevestøv	8
3.2 Avsatt støv	10
3.3 Anioner og kationer i svevestøvet	11
3.4 Uorganiske gasser	13
3.5 Flyktige organiske forbindelser (VOC)	15
3.6 Aldehyder og ketoner	17
3.7 PCB og pesticider	18
3.8 Karbondioksid (CO ₂)	21
3.9 Ammoniakk, Teknisk rom	22
3.10 Luftsiftmålinger	23
4. Konklusjon	25
Vedlegg A Svevestøv	27
Vedlegg B Anioner i svevestøv	31
Vedlegg C Kationer i svevestøv	35
Vedlegg D Uorganiske gasser	39
Vedlegg E Flyktige organiske forbindelser (VOC)	43

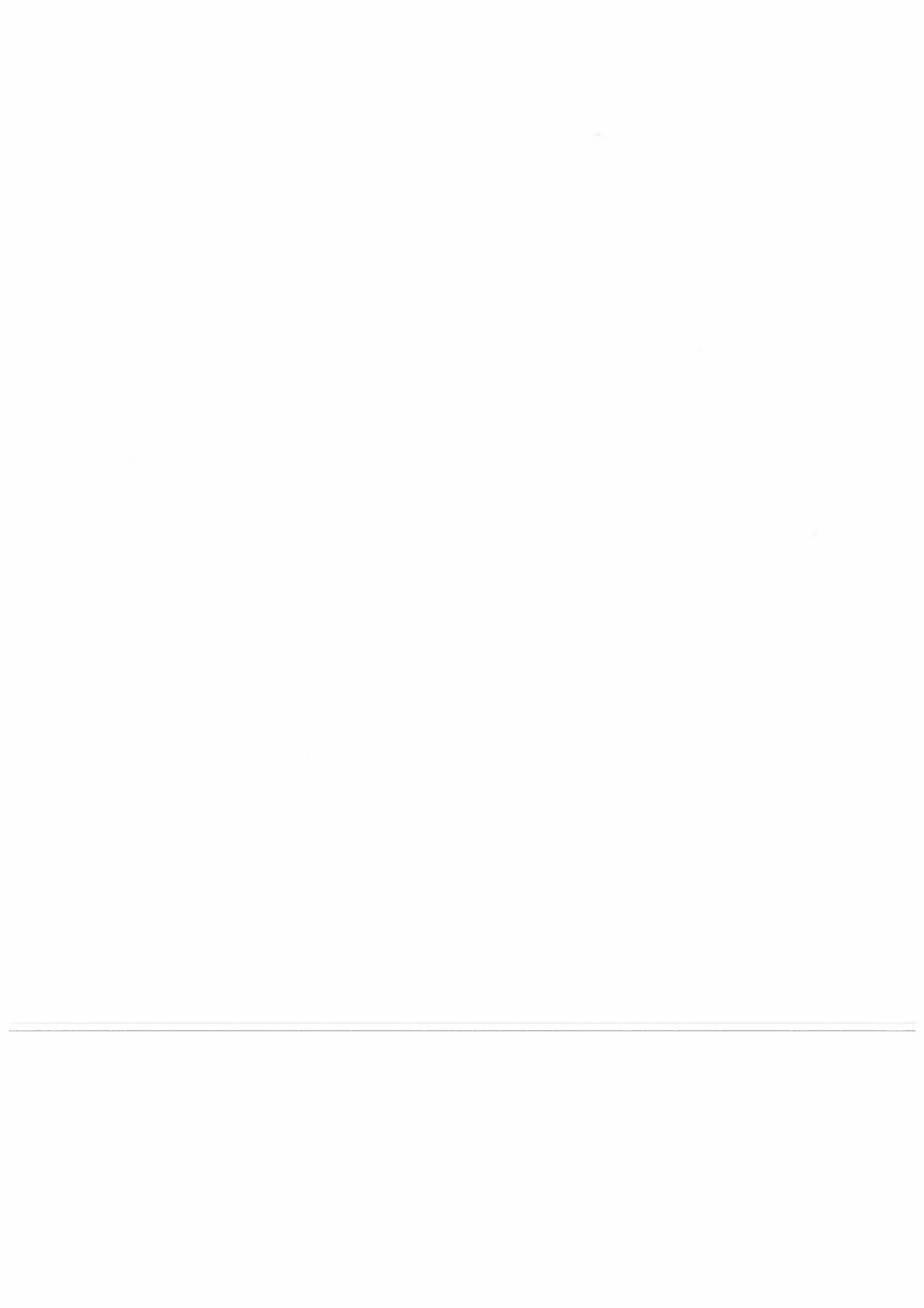
Vedlegg F Aldehyder og ketoner	47
Vedlegg G Pesticider.....	51
Vedlegg H PCB.....	55
Vedlegg I NH₃ (ammoniakk)	59
Vedlegg J CO₂ (karbondioksid)	63

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har planlagt og bygget en ny bygning på området til Institutt for energiteknikk (IFE) på Kjeller. For å undersøke hvordan inneluftkvaliteten i bygget utvikler seg, ble det gjennomført en målekampanje ("2. runde") i innelufta på våren 1995.

Det ble gjennomført målinger av konsentrasjoner av følgende forurensningskomponenter i innelufta: svevestøv (fin- og grovfraksjonen), anioner i svevestøvet (Cl^- , NO_3^- og SO_4^{2-}), kationer i svevestøvet (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg_2^+ og Ca_4^+), uorganiske gasser (HCl , HNO_3 , SO_2 og NH_3), flyktige organiske forbindelser (VOC), flyktige aldehyder og ketoner, pesticider og polyklorerte bifenyler (PCB). I tillegg ble tilførte luftmengder til utvalgte rom bestemt ved hjelp av en sporgassmetode (SF_6).

Resultatene av målingene viser at inneluftkonsentrasjonene i bygget generelt er klart lavere enn det som måles i tilsvarende lokaler andre steder. Konsentrasjonene av enkelte av forurensningskomponentene må karakteriseres som svært lave.



Innemiljø i NILUs nybygg,

2. målekampanje

1. Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) flyttet i juni 1994 inn i et nytt bygg. Bygget ble planlagt og reist i perioden fra høsten 1992 og fram til like før innflyttingsdatoen.

Rett før flyttingen i juni 1994 ble det gjennomført målinger av inneluftkvaliteten både i det huset NILU hadde i Elvegata 52 og i instituttets nye bygning. Resultatene av disse målingene ble presentert i en rapport (NILU OR 22/95).

For å studere hvordan inneluftkvaliteten påvirkes av NILUs virksomhet i bygget, ble det gjennomført en ny målekampanje våren 1995. Resultatene av disse målingene presenteres i denne rapporten.

Høsten 1996/vinteren 1997 vil det bli gjennomført en tredje målekampanje.

Målingene blir gjort med økonomisk støtte fra Norges forskningsråd.

2. Metoder og måleprogram

2.1 Metodikk

2.1.1 Svevestøv

Svevestøvkonsentrasjoner ble målt ved hjelp av NILUs prøvetaker som deler partiklene i to fraksjoner, finfraksjonen og grovfraksjonen, etter partikkelstørrelsen. Finfraksjonen inneholdt partikler med diameter mindre enn 2,5 μm og omfatter derfor respirable partikler. Denne fraksjonen kalles også $\text{PM}_{2,5}$. Disse partiklene vil, ved innånding, kunne komme helt ned i de nedre luftveiene og avsettes der. Prøvetakeren som ble benyttet var utstyrt med et spesielt inntak som gjorde at bare partikler mindre enn 10 μm kom inn i prøvetakeren. Grovfraksjonen inneholdt derfor partikler med diameter større enn 2,5 μm og mindre enn 10 μm . Dette er partikler som blant annet dannes ved mekanisk slitasje av materialer. Ved innånding vil disse partiklene stort sett avsettes i de øvre luftveiene. Finfraksjonen og grovfraksjonen utgjør tilsammen PM_{10} .

De to partikkelfraksjonene ble samlet på hvert sitt filter, og partikkelvekten ble bestemt ved å veie filtrene under kontrollerte betingelser før og etter eksponeringen. Konsentrasjonen av fraksjonene ble beregnet ved å dividere vekten med det målte luftvolumet. Usikkerheten i de rapporterte konsentrasjonene er $\pm 2 - 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.1.2 Avsatt støv

Avsatt støv ble studert ved å plassere glassplater (5x10 cm) i flere rom. Platene ble eksponert i mer enn 10 døgn. Etter eksponering ble platene studert med lysmikroskopi.

2.1.3 Anioner og kationer i svevestøvet og uorganiske gasser (TAC)

Prøvene ble tatt ved hjelp av en prøvetaker med tre filtre (TAC-prøvetaker). Prøvetakeren var ikke utstyrt med impaktor. Det første filteret (T-filteret) var et teflonfilter som tok partikkelfasen. Det andre filteret (A-filteret) var impregnert med kaliumhydroksid (KOH) og absorberte de sure gassene (HCl, HNO₃ og SO₂). Det tredje filteret (C-filteret) var impregnert med oksalsyre ((COOH)₂) og absorberte ammoniakk (NH₃).

T-filteret ble vasket ut med vann og A-filteret med hydrogenperoksid (H₂O₂) i vann. Bestemmelsene av ekstraktene ble utført med ionekromatografi.

C-filteret ble vasket ut med salpetersyre (HNO₃) og bestemmelsen av ekstraktet ble gjort ved hjelp av en autoanalyser.

2.1.4 Flyktige organiske forbindelser (VOC)

Prøvene ble tatt ved å suge luft gjennom et rør fylt med Tenax TA (en organisk polymer). Flyktige organiske forbindelser ble adsorbent på overflata. VOC ble så desorbent ved hjelp av en automatisert termodesorpsjonsenhet (ATD 400) og bestemt ved hjelp av gasskromatografi med masseselektiv detektor (GC-MSD).

Kvantifiseringen var basert på en benzen-standard slik at rapporterte konsentrasjoner er benzen-ekvivalenter.

Den totale konsentrasjonen av VOC (TVOC) ble bestemt ved å summere bidragene fra alle topper i kromatogrammet som var over en viss størrelse (~ 0,5 µg/m³).

2.1.5 Aldehyder og ketoner

Prøvene ble tatt ved å suge luft gjennom rør impregnert med 2,4-dinitrofenylhydrazin. Aldehyder og ketoner reagerte med 2,4-dinitrofenylhydrazin til de korresponderende hydrazone, som deretter ble vasket ut av røret med acetonitril og bestemt ved hjelp av væskekromatografi (HPLC) med diodearraydetektor.

2.1.6 PCB og pesticider

Prøvene ble tatt ved å suge luft gjennom et glassfiberfilter og to polyuretanskumpropper. Filtret og proppene ble Soxhlet-ekstrahert med 10 % dietyler i heksan i 8 timer. Ekstraktet ble behandlet med svovelsyre og fraksjonert over aktivert silika. Bestemmelsen av pesticider ble gjort ved hjelp av gasskromatografi kombinert med lavoppløselig massespektrometri med NCI-ionisering (negative-ioner-kjemisk ionisasjon). PCB ble bestemt ved hjelp av gasskromatografi kombinert

med høyoppløselig massespektrometri. I begge tilfeller ble kvantifisering gjort ved hjelp av intern standard.

2.1.7 Ammoniakk

Målingene av konsentrasjoner av ammoniakk (NH₃) ble utført ved hjelp av en passiv prøvetaker med et filter som var impregnert med oksalsyre ((COOH)₂). Filteret ble behandlet på samme måte som C-filteret i TAC-prøvetakeren (se ovenfor).

2.1.8 Luftskiftemålinger

Luftskiftemålingene ble utført ved å slippe ut SF₆ i rommet og deretter studere hvordan konsentrasjonen avtok med tida.

2.1.9 Karbondioksid

Karbondioksid (CO₂) ble målt ved hjelp av et kontinuerlig instrument basert på infrarød spektroskopi (IR).

2.2 Måleprogram

Følgende personer deltok i prøvetakingen (i alfabetisk rekkefølge):

Odd Anda, Berit Frogner, Ove Hermansen, Anders Karlsen, Thor Ofstad, Adler Mikalsen.

Plasseringen av hvert målepunkt er spesifisert i de respektive vedleggene.

2.2.1 Svevestøv

Periode	Antall målepunkter	Antall prøver pr. punkt	Prøvetakingsperiode	Kommentar
28/2 - 3/3	5	2	08 - 16	Dagprøver
28/2 - 3/3	10	2	16 - 08	Nattprøver

2.2.2 Avsatt støv

Periode	Antall målepunkter	Antall prøver pr. punkt	Prøvetakingsperiode	Kommentar
13/3-7/4	10	1	Hele døgnet	Vanlig aktivitet i bygningen
7/4-18/4	3	1	Hele døgnet	Klart lavere aktivitet enn vanlig

2.2.3 Anioner og kationer i svevestøvet og uorganiske gasser (TAC)

Periode	Antall målepunkter	Antall prøver pr. punkt	Prøvetakingsperiode	Kommentar
28/3 - 31/3	5	1	08 - 16	Dagprøver
28/3 - 31/3	10	1	16 - 08	Nattprøver

2.2.4 Flyktige organiske forbindelser (VOC)

Periode	Antall målepunkter	Antall prøver pr. punkt	Prøvetakingsperiode	Kommentar
5/4	8	1	08-16	Prøvetakingstid: 1-2 timer

2.2.5 Aldehyder og ketoner

Periode	Antall målepunkter	Antall prøver pr. punkt	Prøvetakingsperiode	Kommentar
20/4 - 5/5	7	1	08-16	Prøvetakingstid: 1-2 timer

2.2.6 PCB og pesticider

Periode	Antall målepunkter	Antall prøver pr. punkt	Prøvetakingsperiode	Kommentar
15/3 - 27/3	3	1	08-16	Dagprøver
4/4 - 6/4	1	1	16-08	Nattprøver

2.2.7 Ammoniakk

Fra midten av august 1994 er det kontinuerlig blitt foretatt målinger av NH_3 -konsentrasjonen i Teknisk rom på taket på labfløyen. Prøvetakingstiden har variert fra 1 uke til 1 døgn.

2.2.8 Karbondioksid

I perioden fra 1. mars til 13. mars ble det foretatt kontinuerlig måling av konsentrasjonen av karbondioksid (CO_2) i innelufta i K-136 (kontor) og i perioden fra 13. mars til 27. mars ble CO_2 -konsentrasjonen målt i innelufta i L-01 (Kantine).

2.2.9 Luftskiftmålinger

I juli 1995 ble det foretatt SF_6 -målinger i følgende rom: K-06 (bibliotek), K-019 (røykerom), L-235 (kjemisk lab) og Teknisk rom på taket av laboratoriebygget.

3. Resultater

3.1 Svevestøv

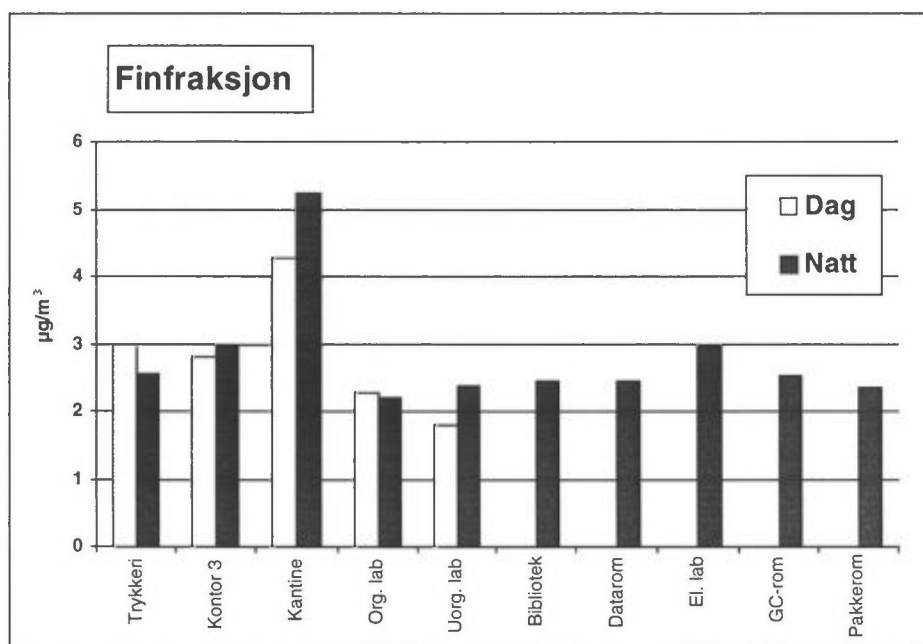
Resultatene av målingene av svevestøvkonsentrasjoner er vist i Vedlegg 1.

Våren 1995 ble det tatt både dag- og nattprøver. Det ble tatt prøver på følgende steder: K-014 (Trykkeri), K-136 (Kontor 3), L-01 (Kantine), L-235 (Org. lab, Lab 2), L-249 (Uorg. lab, Lab 4), K-06 (Bibliotek), L-131 (Datarom), L-141 (Elektronikklab, Lab 5), L-220 (GC-rom, Lab 3) og L-248 (Pakkerom). På fem

steder ble det tatt både dag- og nattprøver. I tillegg ble det tatt nattprøver på ytterligere fem steder. Resultatene av målingene av konsentrasjoner av finfraksjonen av svevestøv er vist i figur 1.

Resultatene av målingene av konsentrasjoner av finfraksjonen av svevestøvet er vist i figur 1.

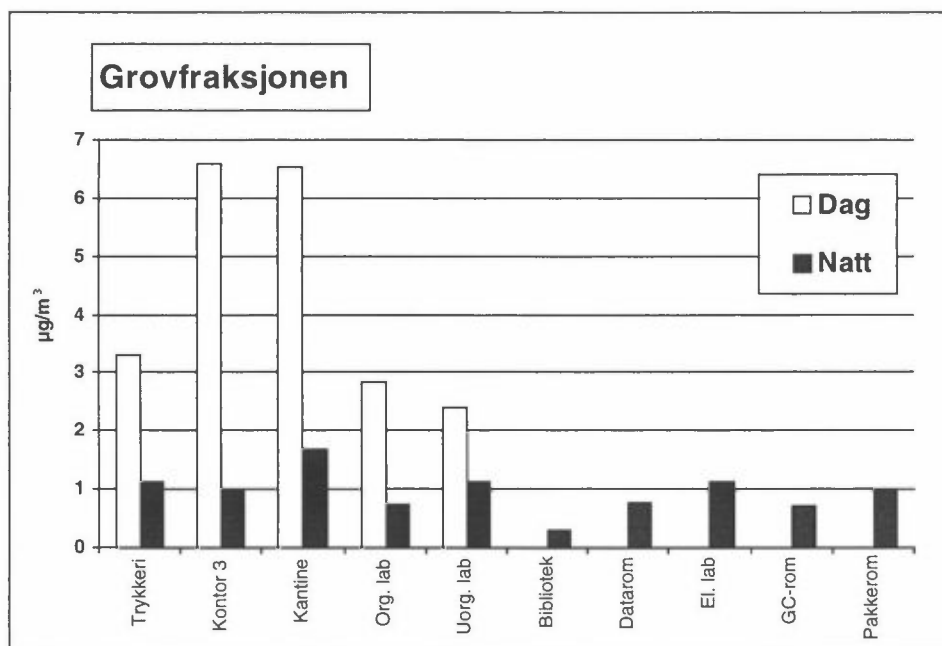
Helsedirektoratet (nå Statens helsetilsyn) har fastsatt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (med 8-timers midlingstid) som norm for finfraksjonskonsentrasjonen i inneluft i kontorer og boliger. Alle de målte konsentrasjonene våren 1995 lå klart under denne normen og må karakteriseres som lave.



Figur 1: Målte konsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av finfraksjonen av svevestøvet i februar/mars 1995.

Konsentrasjonen av finfraksjonen av svevestøvet varierte relativt lite mellom de forskjellige målepunktene og dag- og nattverdiene var svært like.

Figur 2 viser resultatene av målingene av konsentrasjonen av grovfraksjonen. Figuren viser at konsentrasjonene var høyere om dagen enn om natta. Årsaken til dette var aktiviteten i bygningen på dagtid. Både dag- og nattkonsentrasjonene må imidlertid karakteriseres som lave.



Figur 2: Målte konsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av grovfraksjonen av svevestøvet i februar/mars 1995.

Helsedirektoratets norm for PM_{10} (summen av finfraksjonen og grovfraksjonen) er $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I alle målepunktene lå konsentrasjonen betydelig under denne normen. De generelt lave svevestøvkonsentrasjonene i bygningen gir en sterk indikasjon på at den gode filtereringen av tillufta.

3.2 Avsatt støv

Resultatene av undersøkelsen av avsatt støv er vist i tabell 1 og 2.

Tabell 1: Avsatt støv (antall partikler avsatt pr. cm^2 og time) i periode med vanlig aktivitet.

Rom	$0,5 \mu\text{m} \leq d \leq 10 \mu\text{m}$	$d > 10 \mu\text{m}$	Partikkeltyper
K-014 (Trykkeri)	114	2	Salter, hudfragmenter, papirfibrer, fargepigment
L-01 (Kantine)	302	3	Hudfragmenter, sot, tekstilfibrer, mineraler
K-06 (Bibliotek)	121	3	Salter, hudfragmenter, papirfibrer, fargepigmenter:
L-131 (Datarom)	262	-	Papirfibrer, fargepigmenter
L-136 (Kontor 3)	295	2	Salter, hudfragmenter, hår
L-141 (Lab. 5)	186	3	Salter, hudfragmenter, hår
L-220 (Lab. 3)	452	3	Salter, hudfragmenter
L-235 (Lab. 2)	177	2	Papirfibrer, salter, silikater
L-248 (Pakkerom)	372	10	Papirfibrer, salter, hudfragmenter
L-249 (Lab. 4)	322	5	Salter, hudfragmenter, papirfibrer

Tabell 2: Avsatt støv (antall partikler avsatt pr. cm² og time) i periode med lav aktivitet (påske).

Rom	0,5 µm ≤ d ≤ 10 µm	d > 10 µm
K-014 (Trykkeri)	17	-
K-136 (Kontor 3)	33	-
L-235 (Lab. 3)	349	-

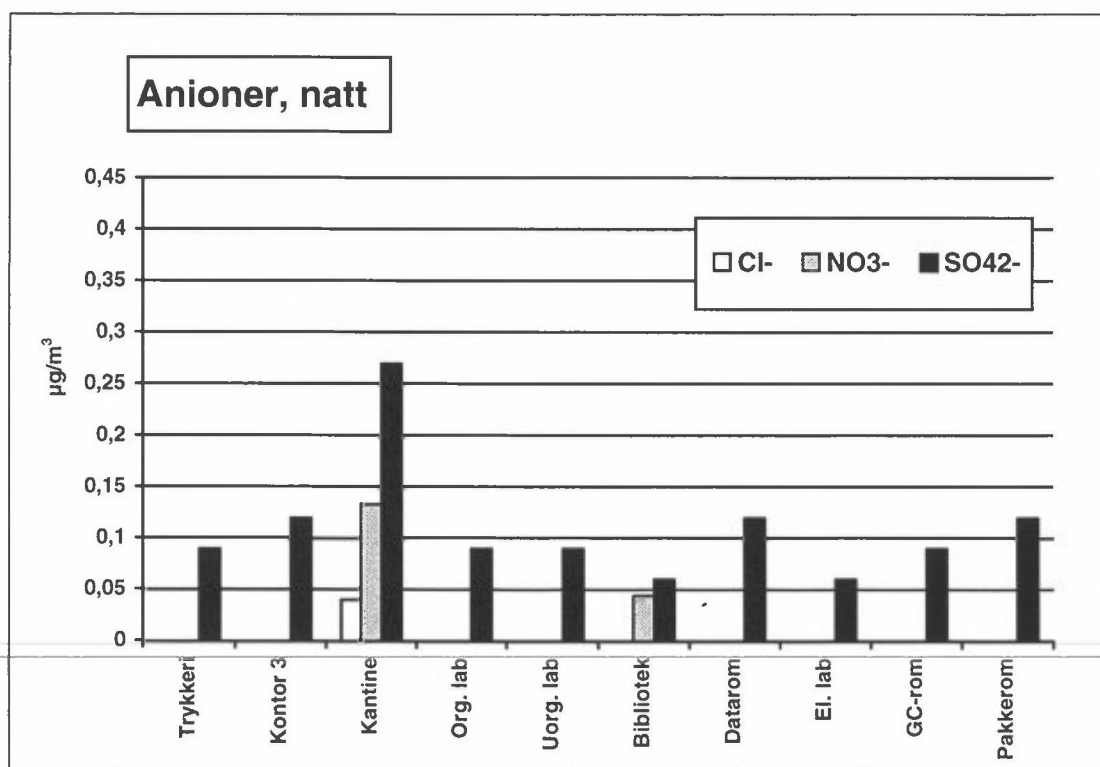
Resultatene er vanskelige å vurdere. Årsaken er at den prøvetakingsmetoden som ble benyttet, ikke er godt nok uttestet. Dette kan ha ført til tap av partikler og andre problemer. Glassfibrer ble ikke observert i det avsatte støvet i disse målepunktene.

3.3 Anioner og kationer i svevestøvet

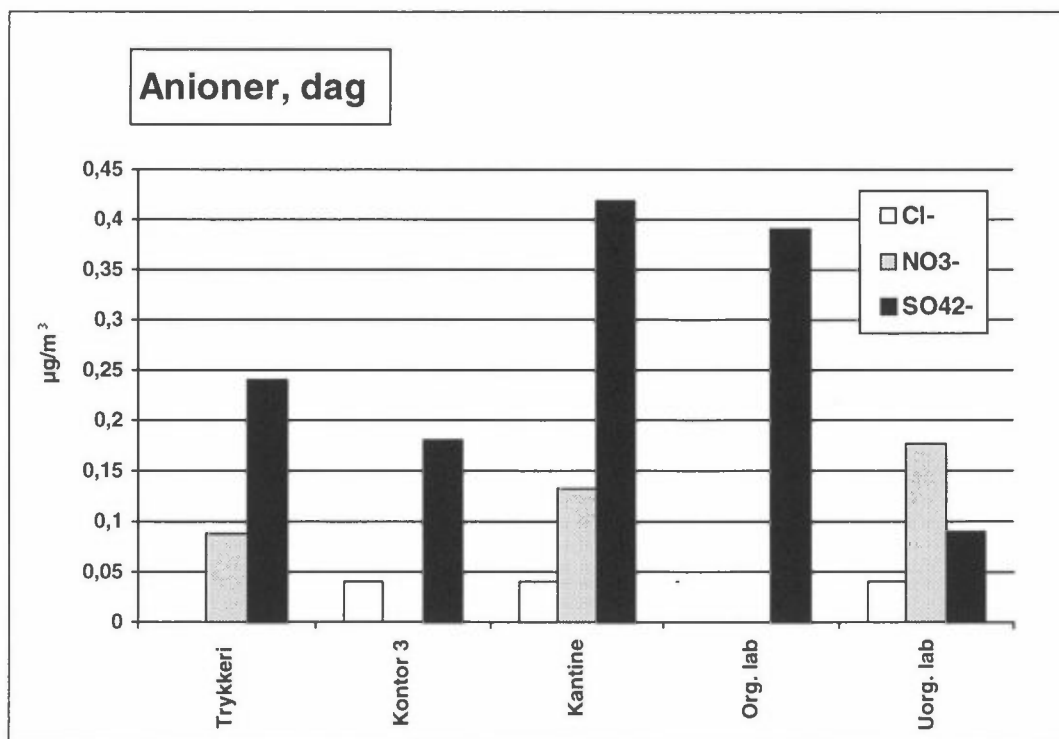
Resultatene av målingene av konsentrasjoner av anioner (Cl⁻, NO₃⁻ og SO₄²⁻) i svevestøvet er vist i Vedlegg 2 og kationresultatene (Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺ og Ca²⁺) er vist i Vedlegg 3.

Målingene av ionekonsentrasjonene ble utført på samme måte som for svevestøv (se kapittel 3.1).

Resultatene av målingene av anionkonsentrasjoner i svevestøvet i mars 1995 er vist i figur 3 og 4.

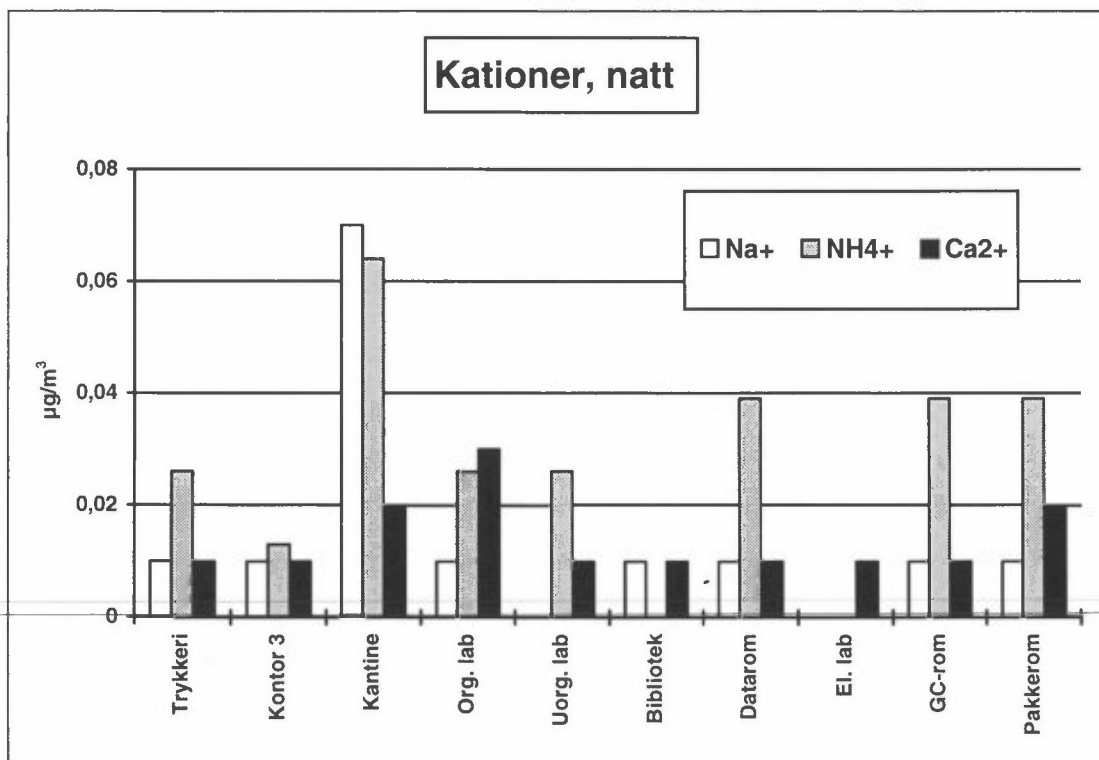


Figur 3: Målte nattkonsentrasjoner (µg/m³) av anioner i svevestøvet i mars 1995.

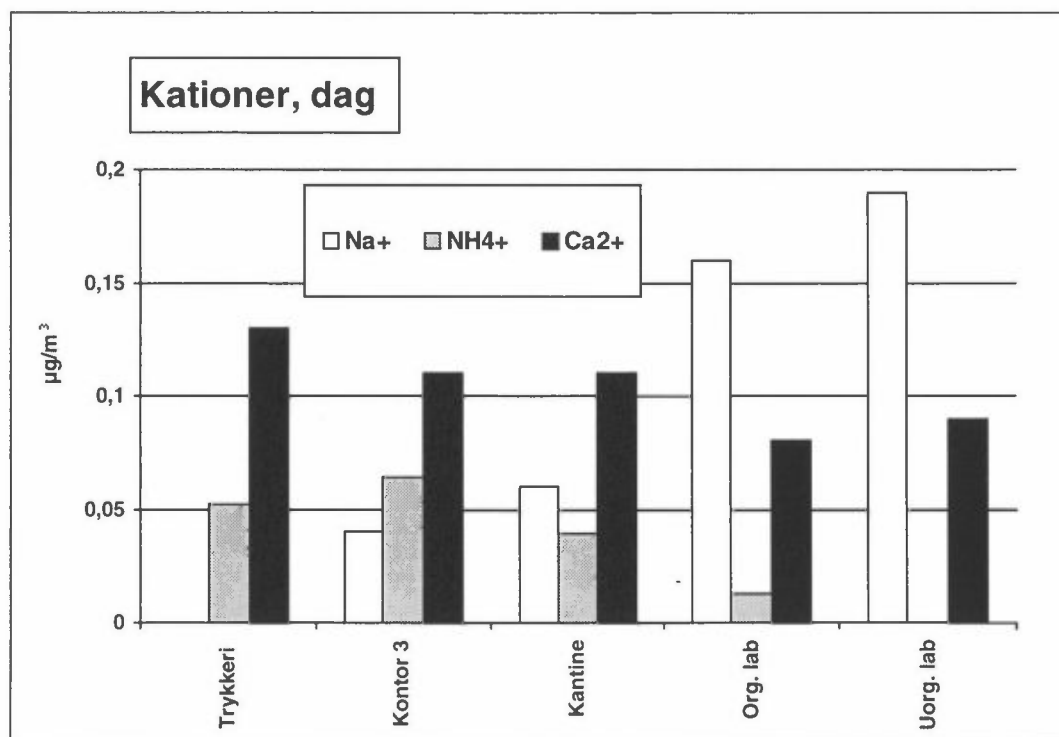


Figur 4: Målte dagkonsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av anioner i svevestøvet i mars 1995.

Figur 5 og 6 viser resultatene av målingene av konsentrasjoner av kationer i svevestøvet i mars 1995.



Figur 5: Målte nattekonsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av kationer (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) i svevestøvet i mars 1995.



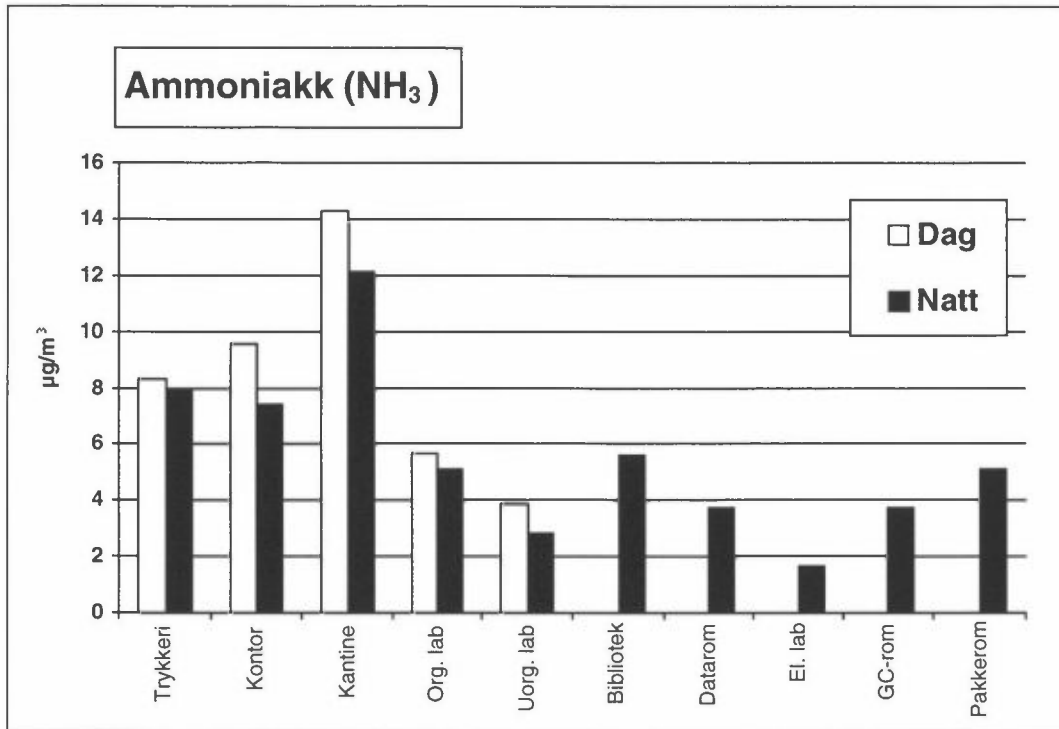
Figur 6: Målte dagkonsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av kationer (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) i svevestøvet i mars 1995.

3.4 Uorganiske gasser

Resultatene av målingene av konsentrasjoner av uorganiske gasser (HCl , HNO_3 , SO_2 og NH_3) er vist i Vedlegg 4.

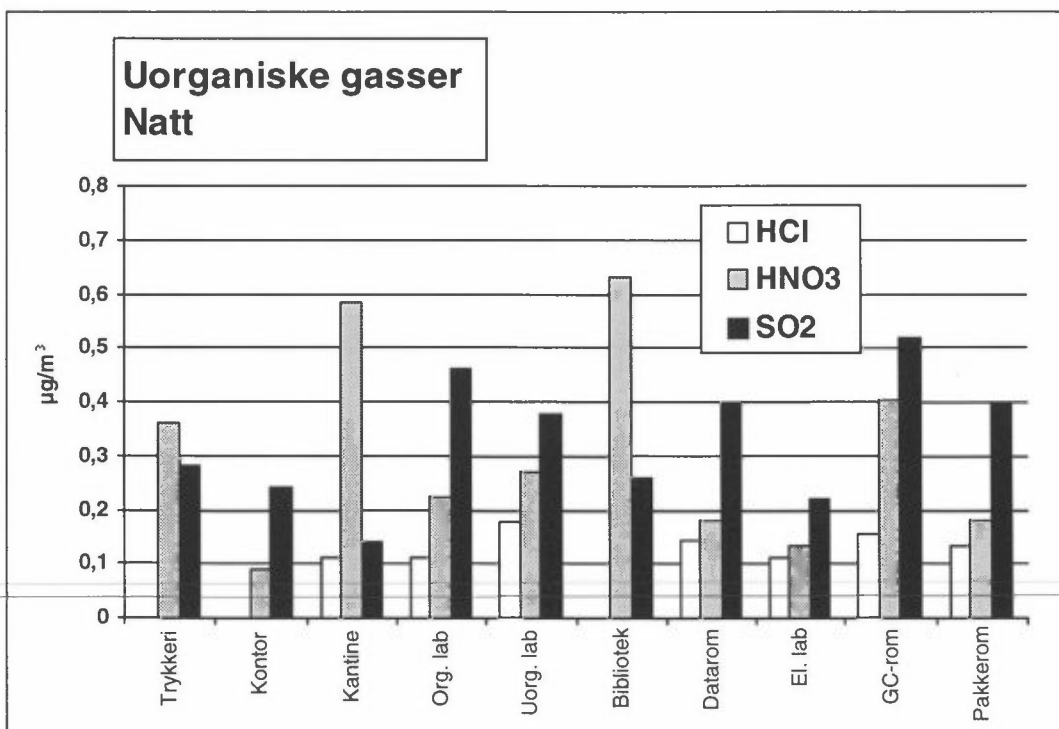
Målingene av konsentrasjonene av uorganiske gasser ble utført på samme måte som for svevestøv og anioner/kationer i svevestøvet (se punkt 3.1).

Resultatene av målingene av konsentrasjoner av ammoniakk (NH_3) i mars 1995 er vist i Figur 7.



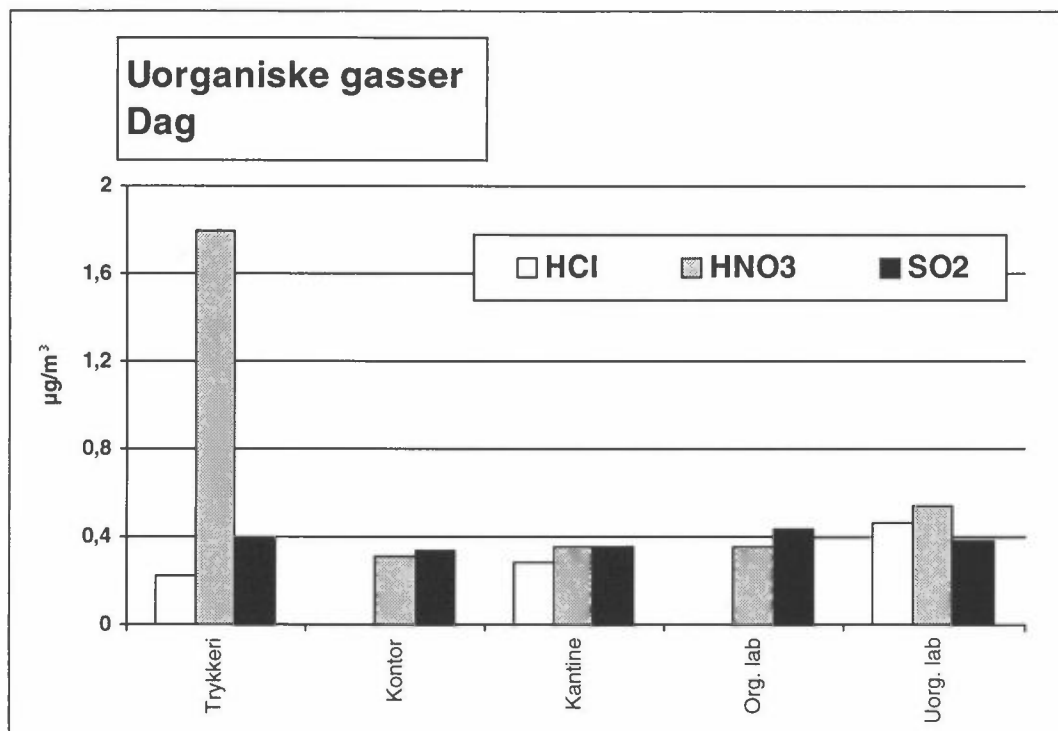
Figur 7: Målte konsentrasjoner av ammoniakk (NH₃) i mars 1995.

Resultatene av målingene av nattkonsentrasjoner av uorganiske gasser (HCl, HNO₃ og SO₂) i mars 1995 er vist i Figur 8.



Figur 8: Målte nattkonsentrasjoner av uorganiske gasser (HCl, HNO₃, SO₂) i mars 1995.

Resultatene av målingene av dagkonsentrasjoner av uorganiske gasser (HCl, HNO₃ og SO₂) i mars 1995 er vist i figur 9.



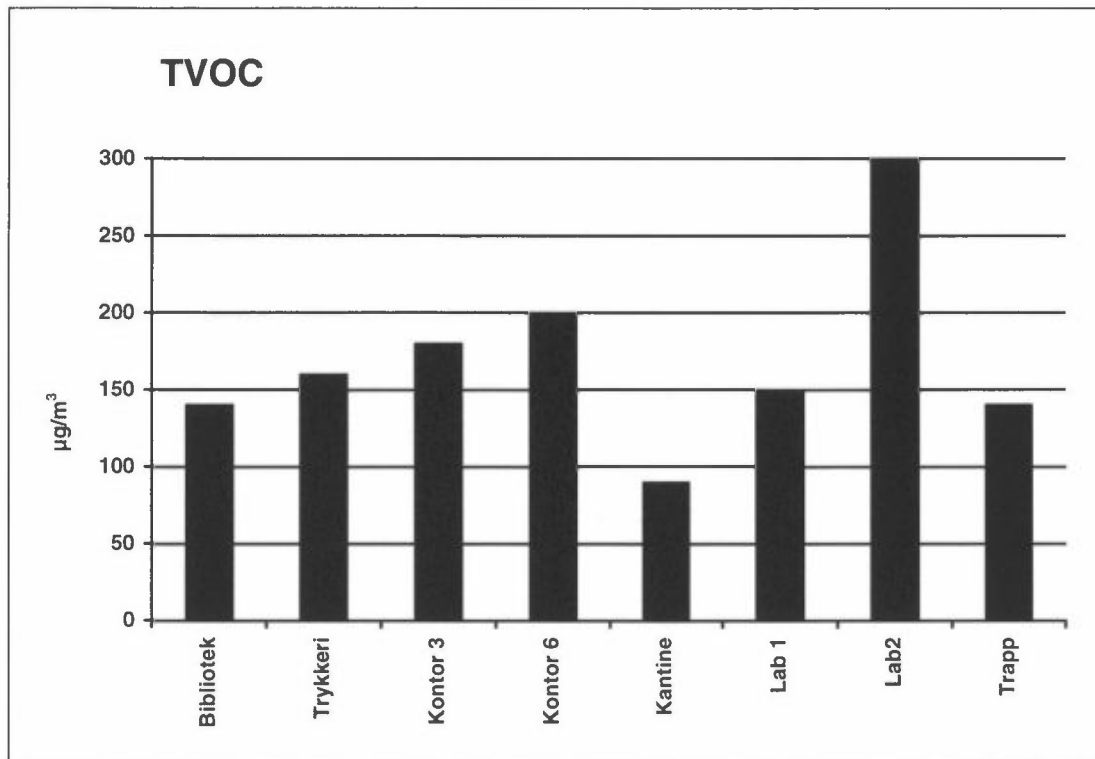
Figur 9: Målte dagkonsentrasjoner av uorganiske gasser (HCl, HNO₃, SO₂) i mars 1995.

3.5 Flyktige organiske forbindelser (VOC)

Resultatene av målingene av konsentrasjoner av flyktige organiske forbindelser (VOC) i innelufta i april 1995 er vist i Vedlegg 5.

Det ble målt på følgende steder: K-06 (Bibliotek), K-014 (Trykkeri), K-136 (Kontor 3), K-216 (Kontor 6), L-01 (Kantine), L-142 (Lab 1), L-235 (Org. lab, Lab 2) og Trapp (sør).

Resultatene av målingene av totalkonsentrasjonene av flyktige organiske forbindelser (TVOC) er vist i figur 10.



Figur 10: TVOC-konsentrasjoner i april 1995.

Figuren viser at TVOC-konsentrasjonene lå mellom $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den laveste konsentrasjonen ble målt i Kantina.

Helsedirektoratet har fastsatt $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som norm for TVOC-konsentrasjonen i inneluft i kontorer og boliger. Alle de målte TVOC-konsentrasjonene lå under denne normen.

De dominerende komponentene på hvert målested er vist i tabell 3.

Tabell 3: De dominerende VOC-komponentene på hvert målested

Målested	Dominerende komponent
Bibliotek	Undekan (10*) Dodekan (10)
Trykkeri	Dodekan (13)
Kontor 3	Undekan (9)
Kontor 6	Dodekan (14)
Kantine	Toluen (9)
I-lab (?)	Undekan (9)
Org. lab	Toluen (206)
Trapp	2,2-Butoksyetoksyetanolacetat (10)

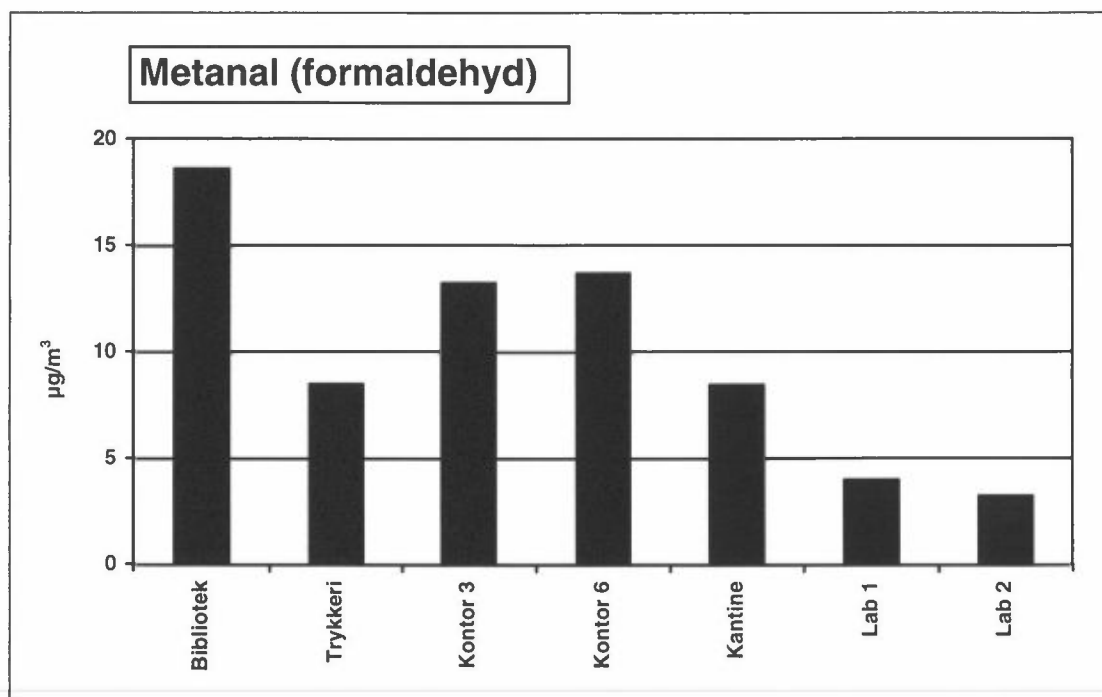
*: Konsentrasjon i $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.6 Aldehyder og ketoner

Resultatene av målingene av konsentrasjoner av aldehyder og ketoner i april/mai 1995 er vist i Vedlegg 6.

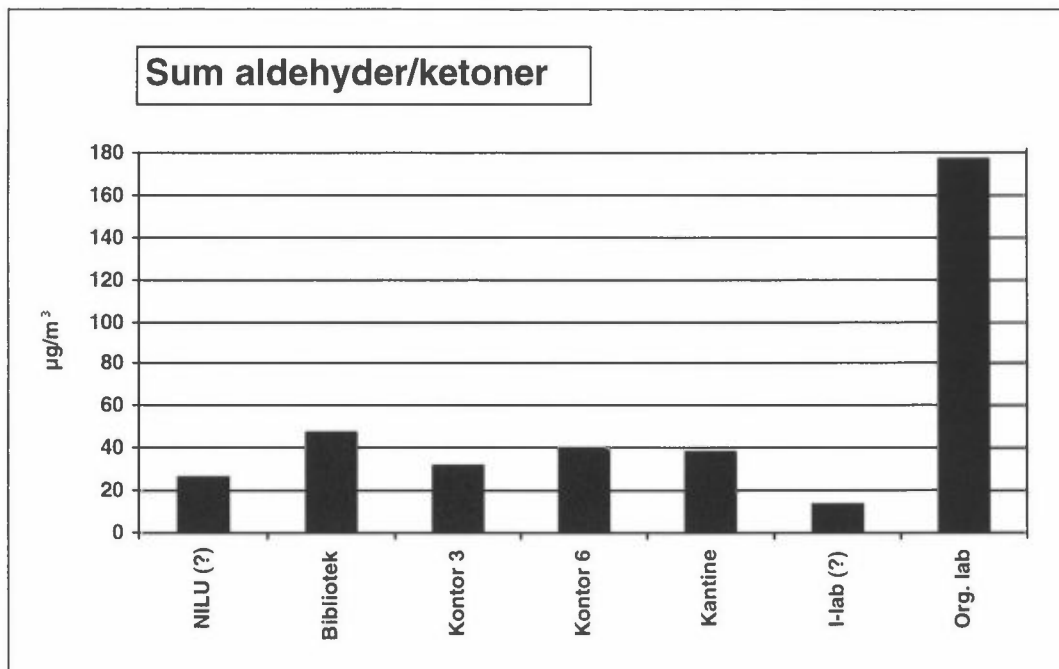
Det ble målt på følgende steder: K-014 (Trykkeri), K-06 (Bibliotek), K-136 (Kontor 3), K-216 (Kontor 6), L-01 (Kantine), L-142 (Lab 1) og L-235 (Org. lab, Lab 2).

De målte konsentrasjonene av metanal (formaldehyd) er vist i figur 11.



Figur 11: Målte konsentrasjoner av metanal i april/mai 1995.

Helsedirektoratet har fastsatt $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som norm for konsentrasjonen av metanal i inneluft i boliger og kontorer. Alle de målte konsentrasjonene lå klart under denne normen.



Figur 12: Målte totalkonsentrasjoner av 14 aldehyder og ketoner i inneluft i april/mai 1995.

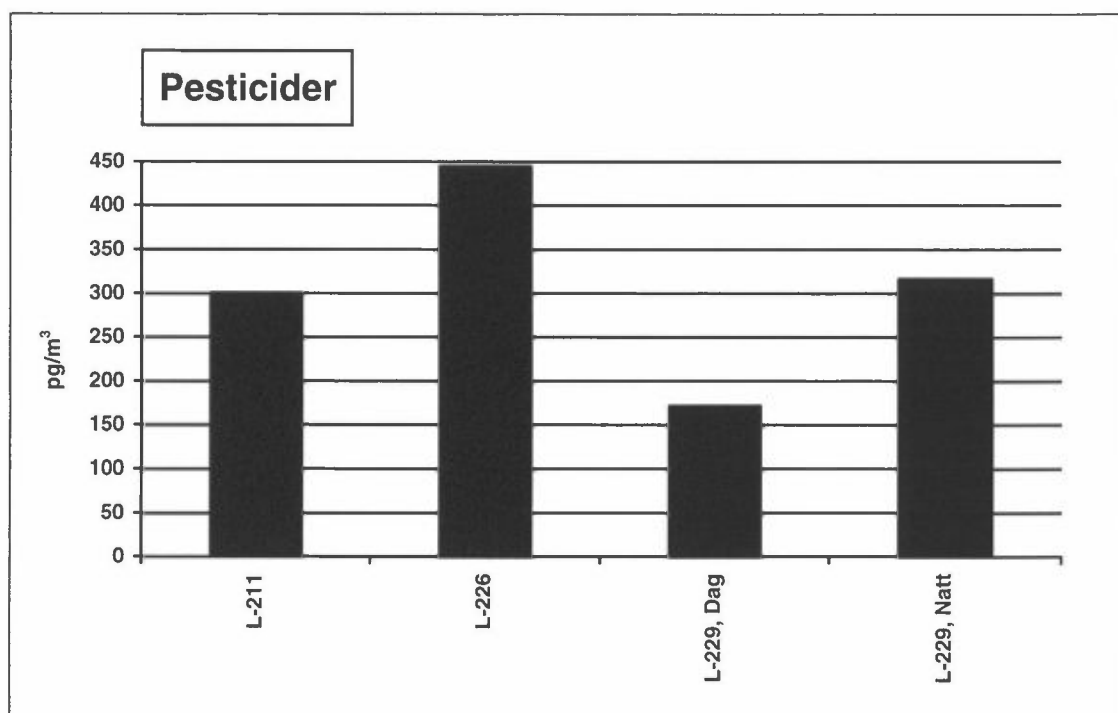
Totalkonsentrasjonene av aldehyder og ketoner er vist i figur 12. Figuren viser at totalkonsentrasjonen var høy i L-235 (Org. lab). I dette målepunktet var det propanon (acetone) som hadde klart høyest konsentrasjon og årsaken var trolig at propanon ble benyttet som løsemiddel i dette rommet.

I de andre målepunktene var totalkonsentrasjonene klart lavere.

3.7 PCB og pesticider

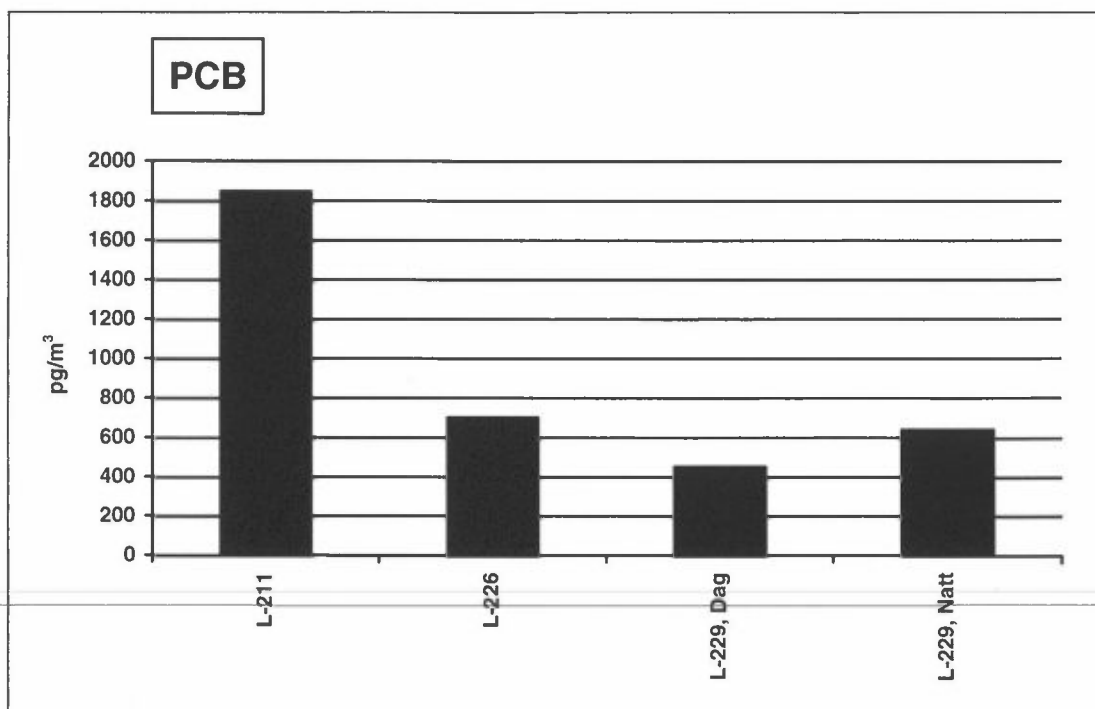
Resultatene av målingene av konsentrasjoner av pesticider (heksaklor-sykloheksaner (HCH), heksaklorbenzen (HCB) og klordaner) i mars/april 1995 er vist i Vedlegg 7. Tilsvarende resultater av målinger av 24 PCB-kongenere er vist i Vedlegg 8 (PCB = polyklorete bifenyler).

Figur 13 viser totalkonsentrasjonene av pesticider i alle målepunktene.



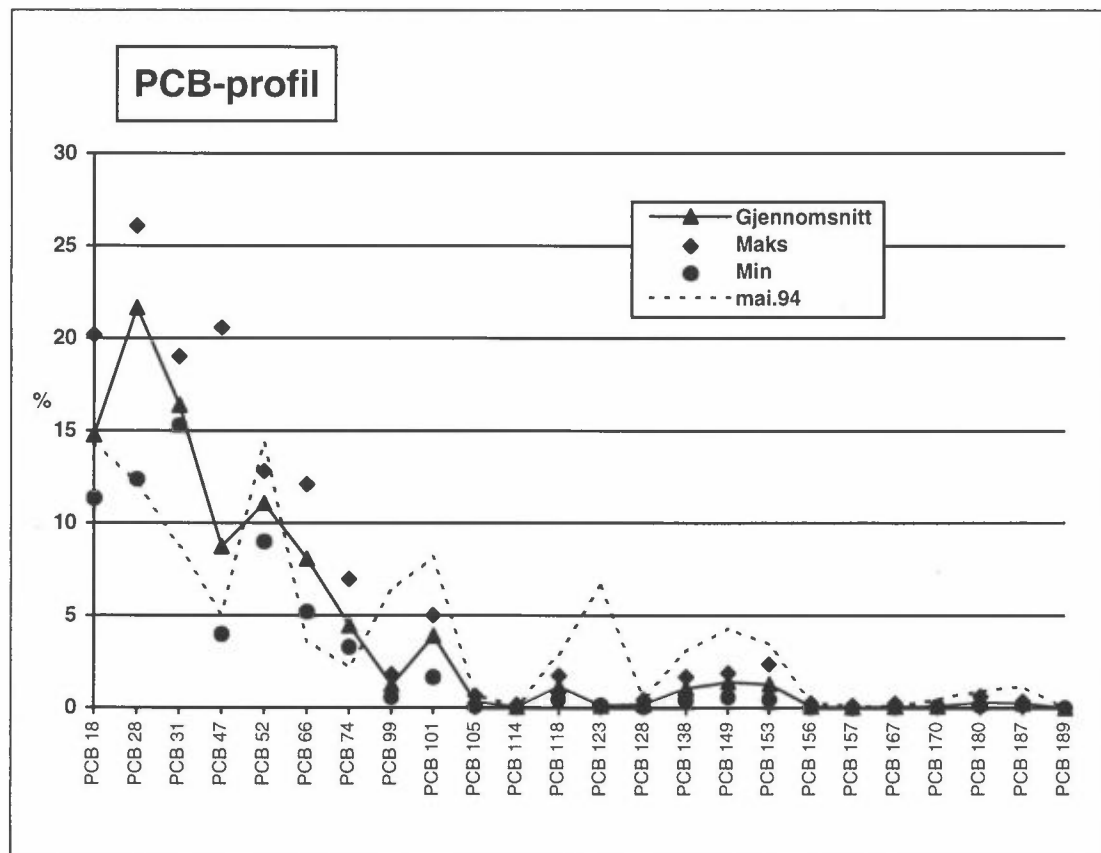
Figur 13: Målte totalkonsentrasjoner av pesticider (HCH, HCB og klordaner) i mars/april 1995.

Figur 14 viser totalkonsentrasjonene av PCB i alle prøvene.



Figur 14: Målte totalkonsentrasjoner av PCB i mars/april 1995.

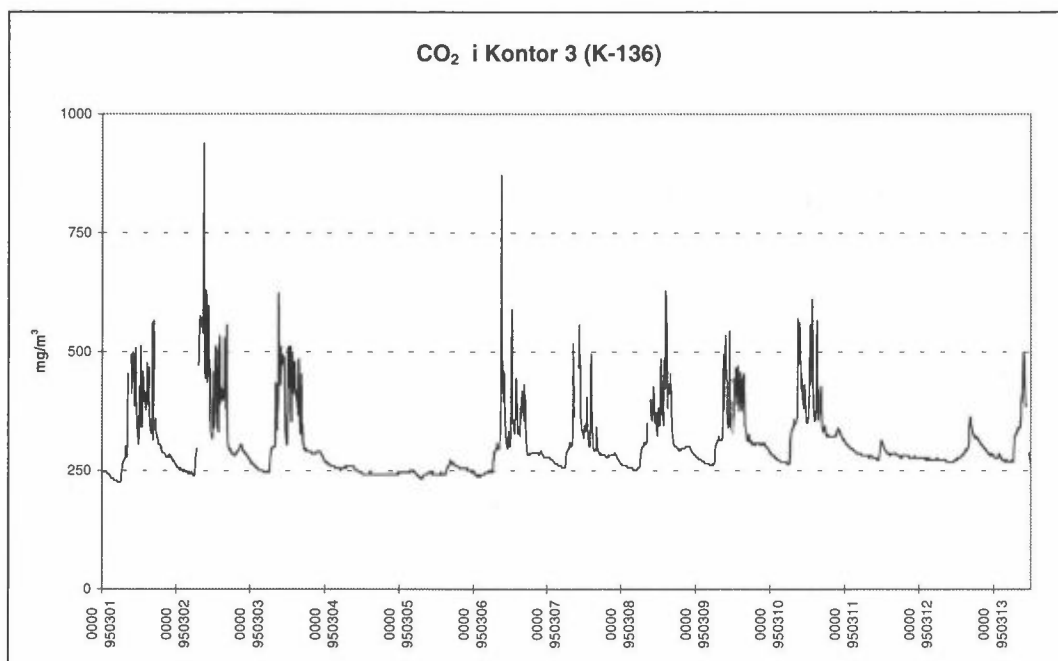
Figur 15 viser gjennomsnittlig PCB-profil i alle prøvene, med bidraget fra hver komponent regnet ut i prosent av totalmengden PCB i den respektive prøven.



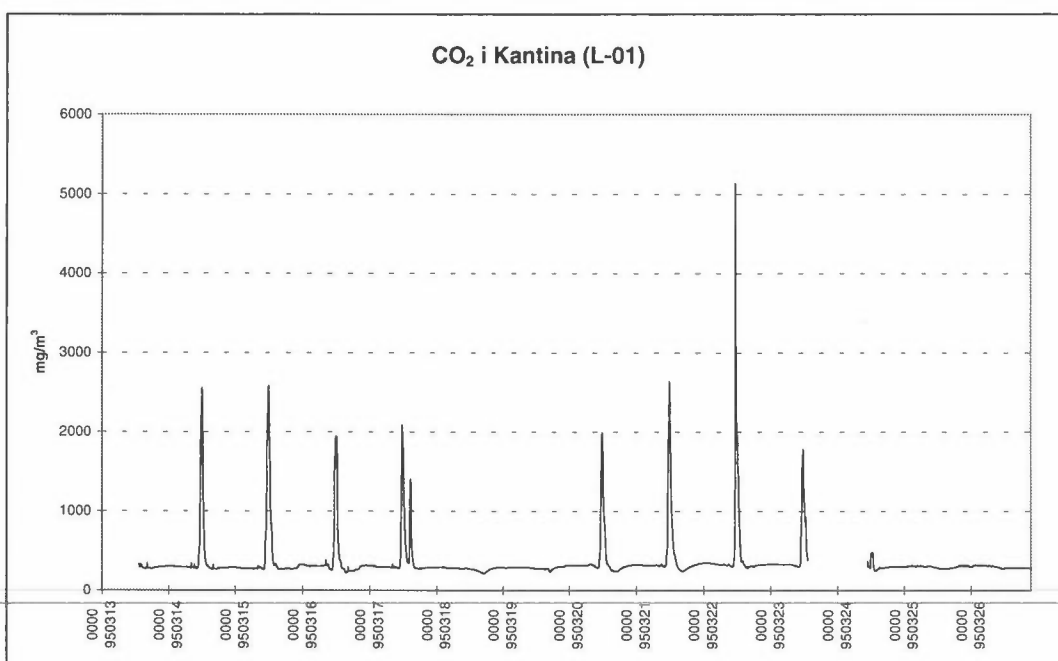
Figur 15: Gjennomsnittlig PCB-profil i alle prøvene fra mars/april 1995. Profilen fra mai 1994 er også vist.

3.8 Karbondioksid (CO₂)

Konsentrasjonen av CO₂ (karbondioksid) ble målt på to steder: K-136 (Kontor 3) og L-01 (Kantine). Resultatene er vist i figur 16 og 17.



Figur 16: CO₂-konsentrasjon i K-136 (Kontor 3) i april 1995.



Figur 17: CO₂-konsentrasjon i L-01 (Kantine) i mars 1995.

De målte konsentrasjonene er klart lavere enn forventet. Dette skyldes muligens kalibreringen av måleutstyret og de målte verdiene er derfor trolig lavere enn de reelle.

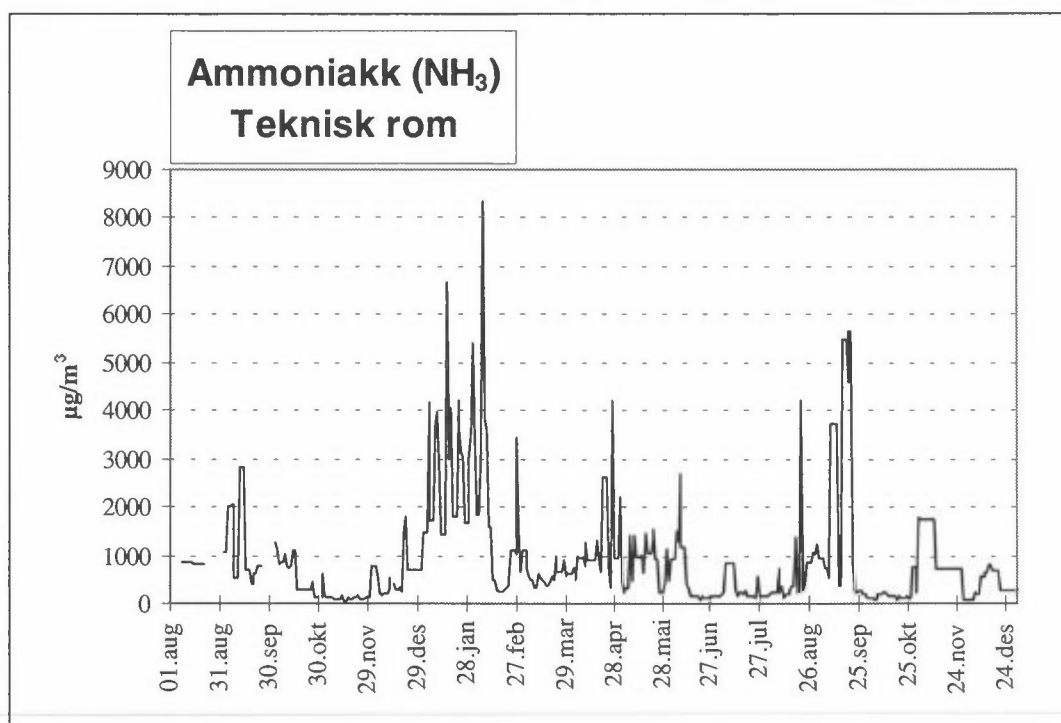
Dette medfører at resultatene bare kan benyttes til å illustrere effekten av personbelastningen i de to målestedene.

Spesielt viser figur 17 at konsentrasjonen av CO_2 i innelufta i Kantina stiger betydelig ved lunsjtid på hverdager og at det ble målt konsentrasjoner som overskrider Helsedirektoratets (nå Statens helsetilsyn) norm for CO_2 -konsentrasjon i inneluft i kontorer og boliger på 1800 mg/m^3 . Årsaken til dette er antallet personer som oppholder seg i Kantina på denne tida av døgnet.

3.9 Ammoniakk, Teknisk rom

Resultatene av målingene av NH_3 -konsentrasjonen i innelufta i Teknisk rom på taket på Lab-fløya er vist i Vedlegg 9. Målingene er altså gjort i det rommet hvor den NH_3 -baserte kjølemaskinen er plassert og formålet har vært å undersøke om det er lekkasjer i kjølemaskinen. Målingene er utført fra 8. august 1994 og gjennom hele 1995. Prøvetakingstida har variert fra 1 døgn til 1 uke og er nå døgnmålinger på hverdager og 3-døgns målinger i helgene.

Figur 18 viser resultatene av målingene.



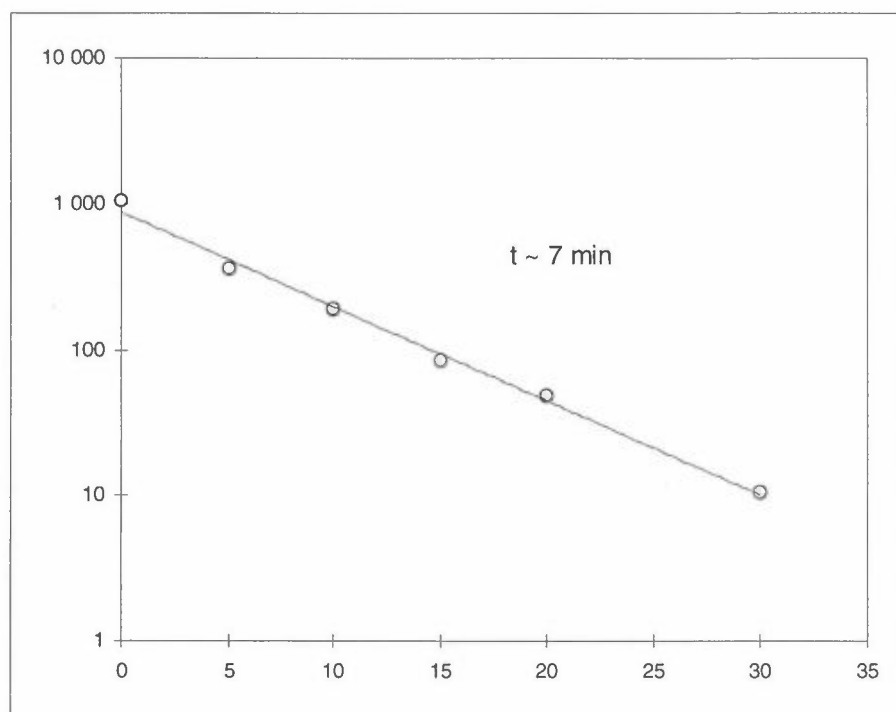
Figur 18: Målte NH_3 -konsentrasjoner i innelufta i Teknisk rom på taket på Lab-fløya i 1994/1995.

Figuren viser at NH_3 -konsentrasjonen var høy i en periode rundt årsskiftet 1994/1995 og i en perioden høsten 1995. Målingene viser i tillegg at NH_3 -konsentrasjonen i hele perioden var omtrent 1000 ganger høyere enn i uteluft. Dette skyldes lekkasje i kjølemaskinen.

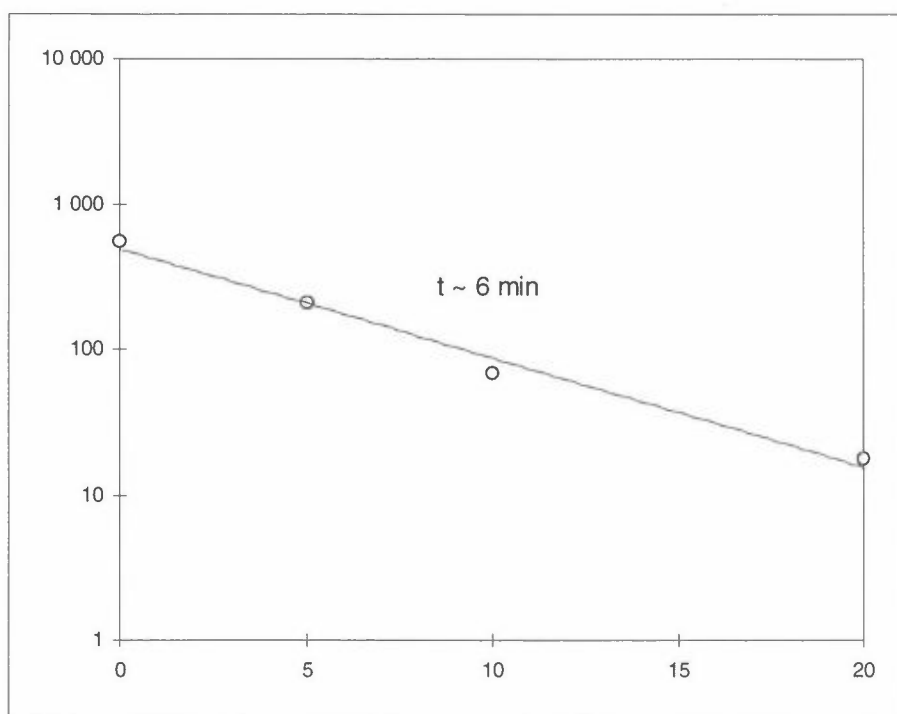
Ammoniakk har luktterskel på omtrent $3600 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Figuren viser at de målte konsentrasjonene i enkelte tilfeller overskrider denne terskelen. I tillegg er de rapporterte konsentrasjonene gjennomsnittskonsentrasjoner over lengre tidsrom (døgn, uke). Det er trolig at øyeblikksverdier har vært langt høyere enn disse gjennomsnittskonsentrasjonene og det er dermed mulig at NH_3 -konsentrasjonen har overskredet luktterskelen i mange av døgnene i måleperioden.

3.10 Luftskiftmålinger

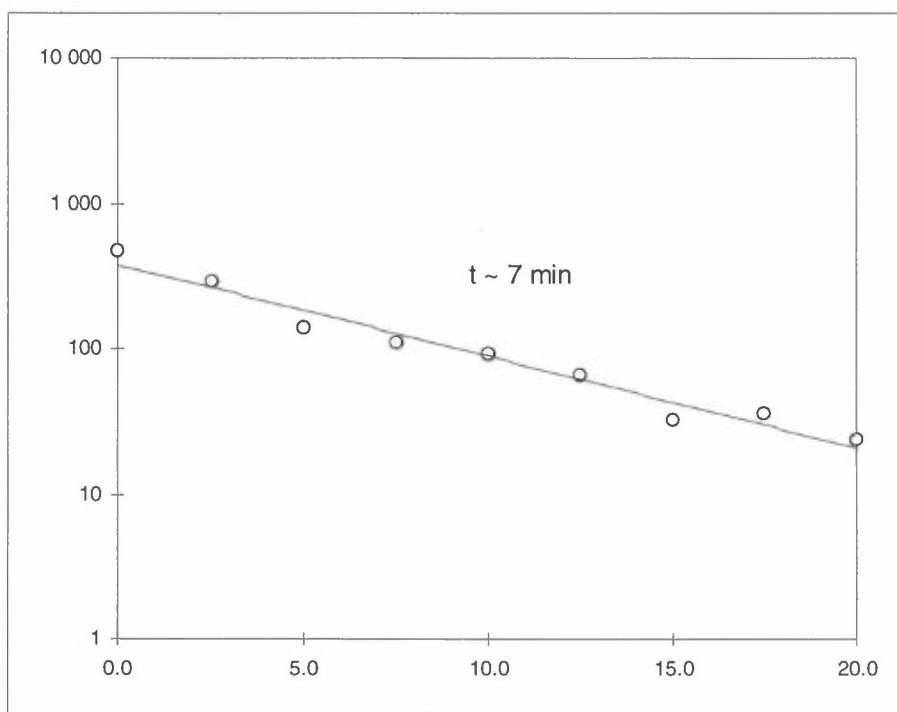
Resultatene av målingene av luftskiftet i fire rom er vist i figur 19-22.



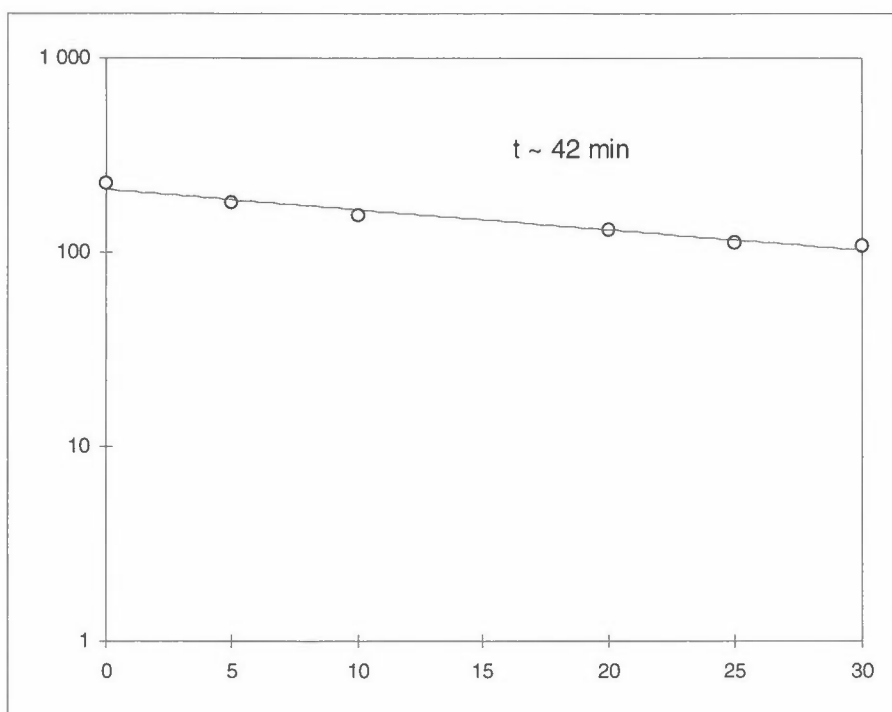
Figur 19: Plot av SF_6 -konsentrasjon (pptv) mot tid (min) K-019 (Røykerom)



Figur 20: Plot av SF₆-konsentrasjon (pptv) mot tid (min) i K-06 (Biblioteket)



Figur 21: Plot av SF₆-konsentrasjon (pptv) mot tid (min) i L-235 (Org. lab)



Figur 22: Plot av SF_6 -konsentrasjon (pptv) mot tid (min) i Teknisk rom (labfløy).

Tabell 4 viser de beregnede luftskiftene pr. time i de fire rommene.

Tabell 4: Beregnede luftskifter pr. time.

Rom	τ (min)	Luftskifter pr. time
K-019 (Røykerom)	7	9
K-06 (Bibliotek)	6	10
L-235 (Org.lab)	7	9
Teknisk rom (labfløy)	42	1,5

Tabellen viser at ventilasjonen fremdeles fungerer bra og verdiene tilsvarer omtrent det som ble prosjektert.

4. Konklusjon

Målingene av konsentrasjoner av forurensningskomponenter i inneluft i NILUs bygg på Kjeller viser at konsentrasjonene generelt er klart lavere enn det som måles i tilsvarende lokaler andre steder. Til dels må konsentrasjonene karakteriseres som svært lave.

Vedlegg A

Svevestøv

Februar/mars 1995, Dag, Finfraksjon

Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	Romtype	1. prøve		2. prøve		Gjennomsnitt
		Tidsrom	Konsentrasjon	Tidsrom	Konsentrasjon	
K-014	Trykkeri	28/2 - 3/3	1,74	14/3, 16/3, 17/3	4,22	2,98
K-136	Kontor	28/2 - 3/3	1,75	14/3, 16/3, 17/3	3,87	2,81
L-01	Kantine	28/2 - 3/3	3,25	14/3, 16/3, 17/3	5,33	4,29
L-235	Kjemisk lab, org	28/2 - 3/3	1,34	14/3, 16/3, 17/3	3,22	2,28
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/2 - 3/3	1,52	14/3, 16/3, 17/3	2,07	1,80

Februar/mars 1995, Natt, Finfraksjon

Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	Romtype	1. prøve		2. prøve		Gjennomsnitt
		Tidsrom	Konsentrasjon	Tidsrom	Konsentrasjon	
K-06	Bibliotek	28/2 - 3/3	1,28	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	3,61	2,45
K-014	Trykkeri	28/2 - 3/3	1,16	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3*	3,96	2,56
K-136	Kontor	28/2 - 3/3	1,58	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	4,35	2,97
L-01	Kantine	28/2 - 3/3	2,59	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	7,89	5,24
L-131	Datarom	28/2 - 3/3	1,34	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	3,57	2,46
L-141	Elektronikklab	28/2 - 3/3	1,49	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	4,41	2,95
L-220	GC-rom	28/2 - 3/3	1,72	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	3,31	2,52
L-235	Kjemisk lab, org	28/2 - 3/3	0,89	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	3,50	2,20
L-248	Pakkerom	28/2 - 3/3	1,22	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	3,62	2,36
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/2 - 3/3	1,46	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	3,31	2,39

Februar/mars 1995, Dag, Grovfraksjon

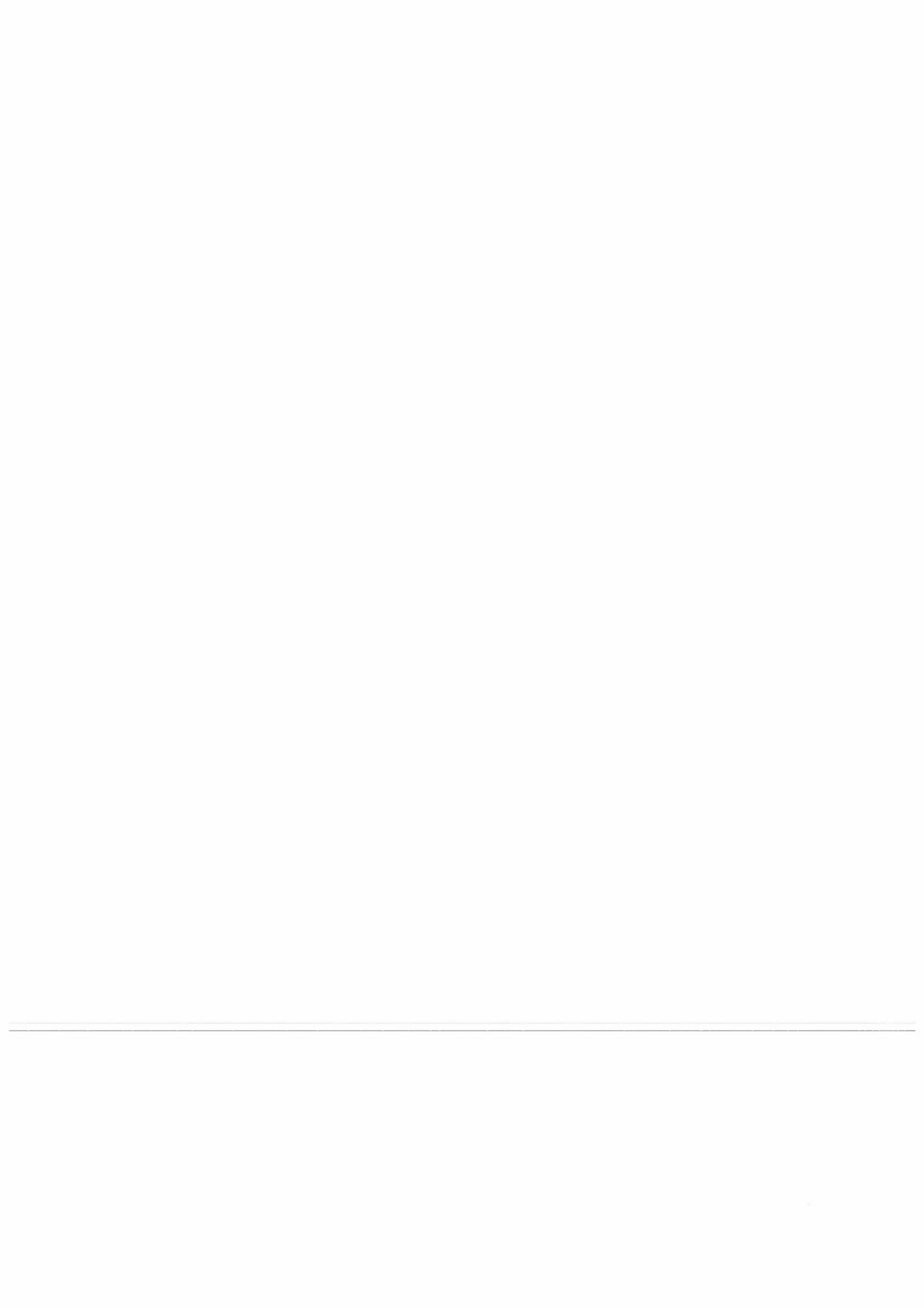
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	Romtype	1. prøve		2. prøve		Gjennomsnitt
		Tidsrom	Konsentrasjon	Tidsrom	Konsentrasjon	
K-014	Trykkeri	28/2 - 3/3	3,67	14/3, 16/3, 17/3	2,94	3,31
K-136	Kontor	28/2 - 3/3	7,13	14/3, 16/3, 17/3	6,04	6,59
L-01	Kantine	28/2 - 3/3	6,90	14/3, 16/3, 17/3	6,13	6,52
L-235	Kjemisk lab, org	28/2 - 3/3	3,88	14/3, 16/3, 17/3	1,81	2,85
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/2 - 3/3	2,51	14/3, 16/3, 17/3	2,26	2,39

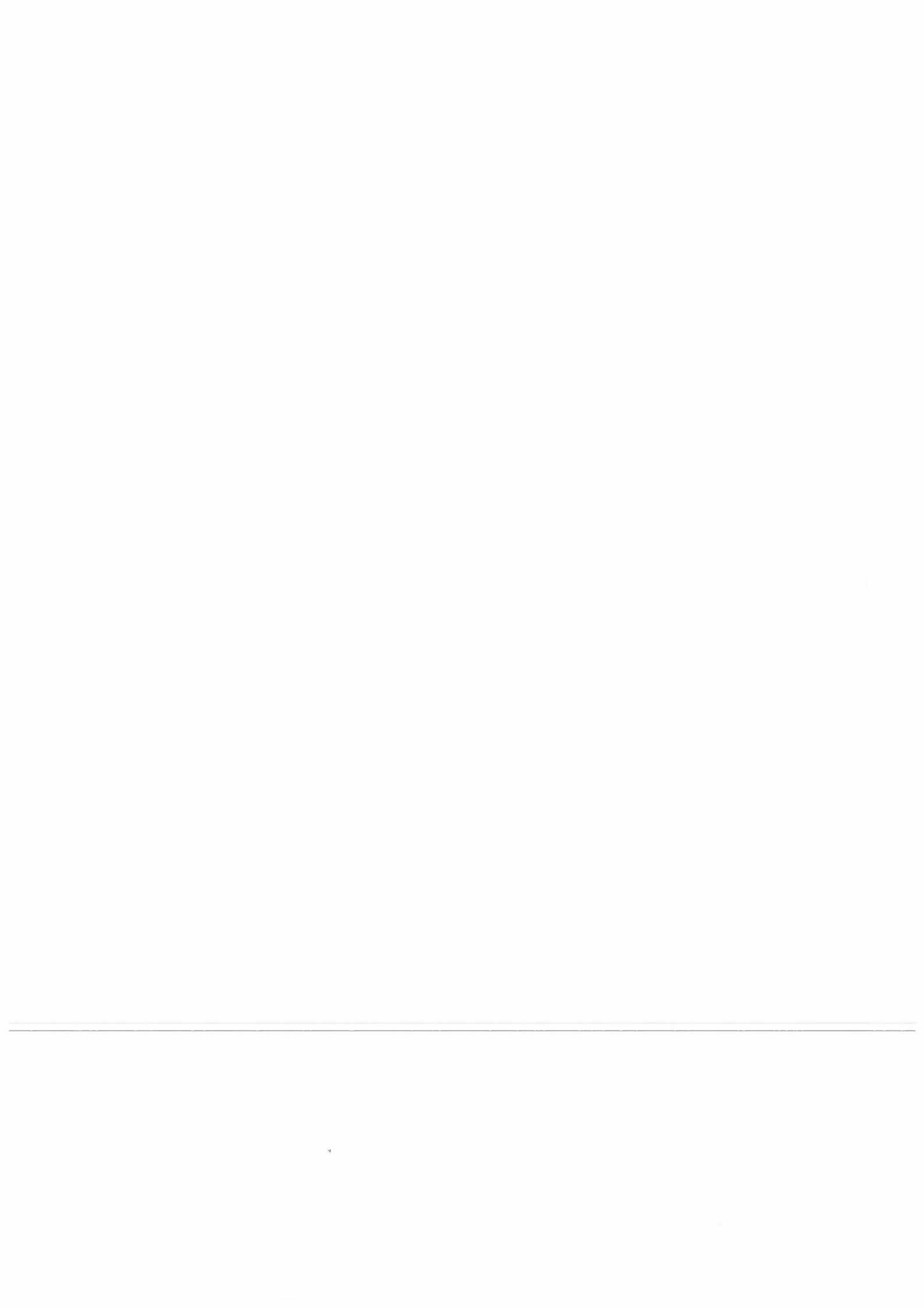
Februar/mars 1995, Natt, Grovfraksjon

Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	Romtype	1. prøve		2. prøve		Gjennomsnitt
		Tidsrom	Konsentrasjon	Tidsrom	Konsentrasjon	
K-06	Bibliotek	28/2 - 3/3	0,27	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	0,30	0,29
K-014	Trykkeri	28/2 - 3/3	0,93	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3*	1,30	1,12
K-136	Kontor	28/2 - 3/3	1,31	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	0,71	1,01
L-01	Kantine	28/2 - 3/3	1,73	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	1,61	1,67
L-131	Datarom	28/2 - 3/3	0,82	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	0,69	0,76
L-141	Elektronikklab	28/2 - 3/3	0,81	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	1,44	1,13
L-220	GC-rom	28/2 - 3/3	0,71	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	0,71	0,71
L-235	Kjemisk lab, org	28/2 - 3/3	0,76	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	0,74	0,75
L-248	Pakkerom	28/2 - 3/3	0,76	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	1,25	1,01
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/2 - 3/3	0,93	13/3, 14/3, 15/3, 16/3, 17/3	1,29	1,11



Vedlegg B
Anioner i svevestøv



Dag, Mars 1995

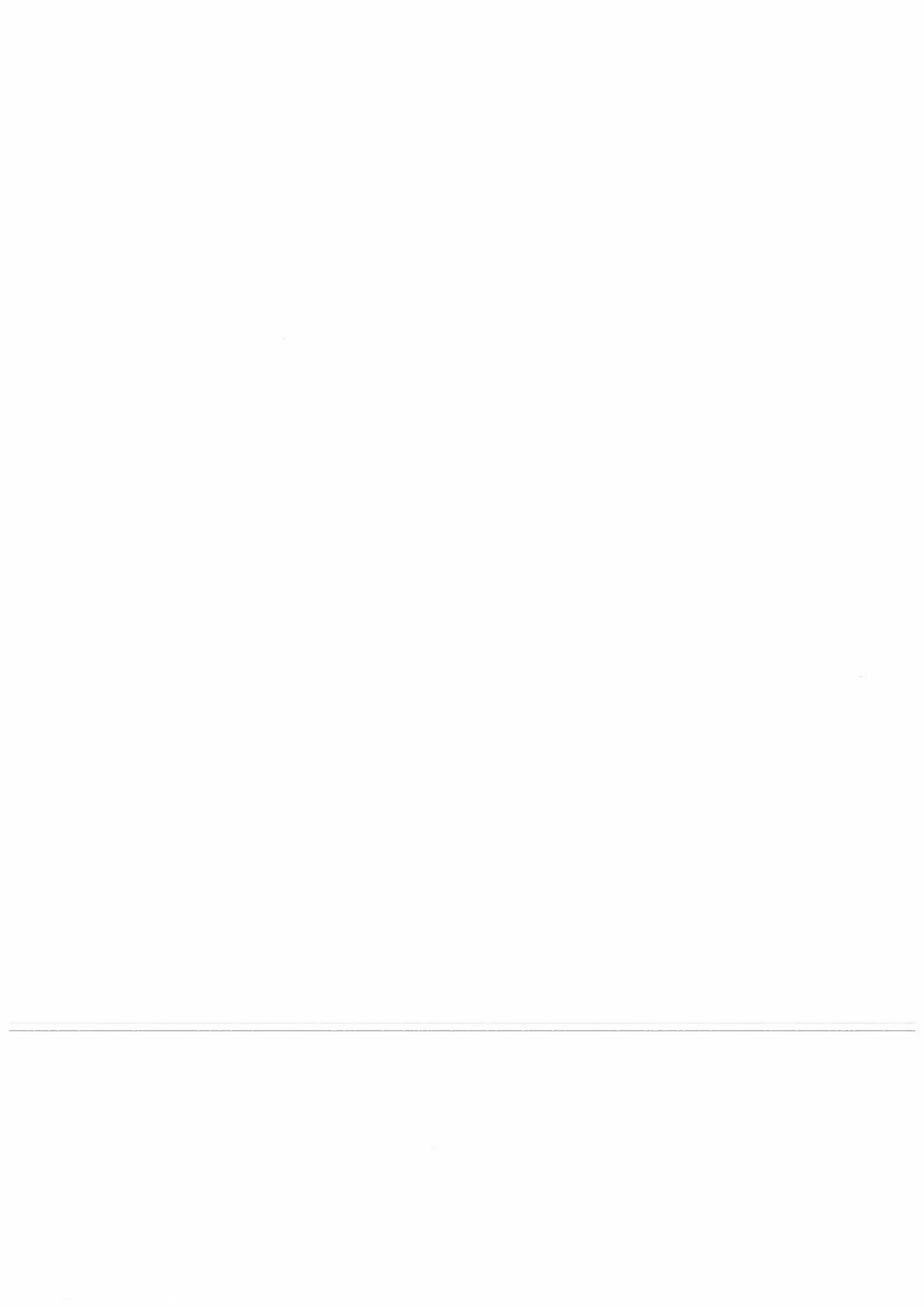
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	Romtype	Tidsrom	Cl ⁻	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S
K-014	Trykkeri	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,03	0,02	0,08
K-136	Kontor	29/3, 30/3, 31/3	0,04	-0,01	0,06
L-01	Kantine	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,04	0,03	0,14
L-235	Kjemisk lab, org	29/3, 30/3, 31/3	-0,03	-0,01	0,13
L-249	Kjemisk lab, uorg	29/3, 30/3, 31/3	0,04	0,04	0,03

Natt, Mars 1995

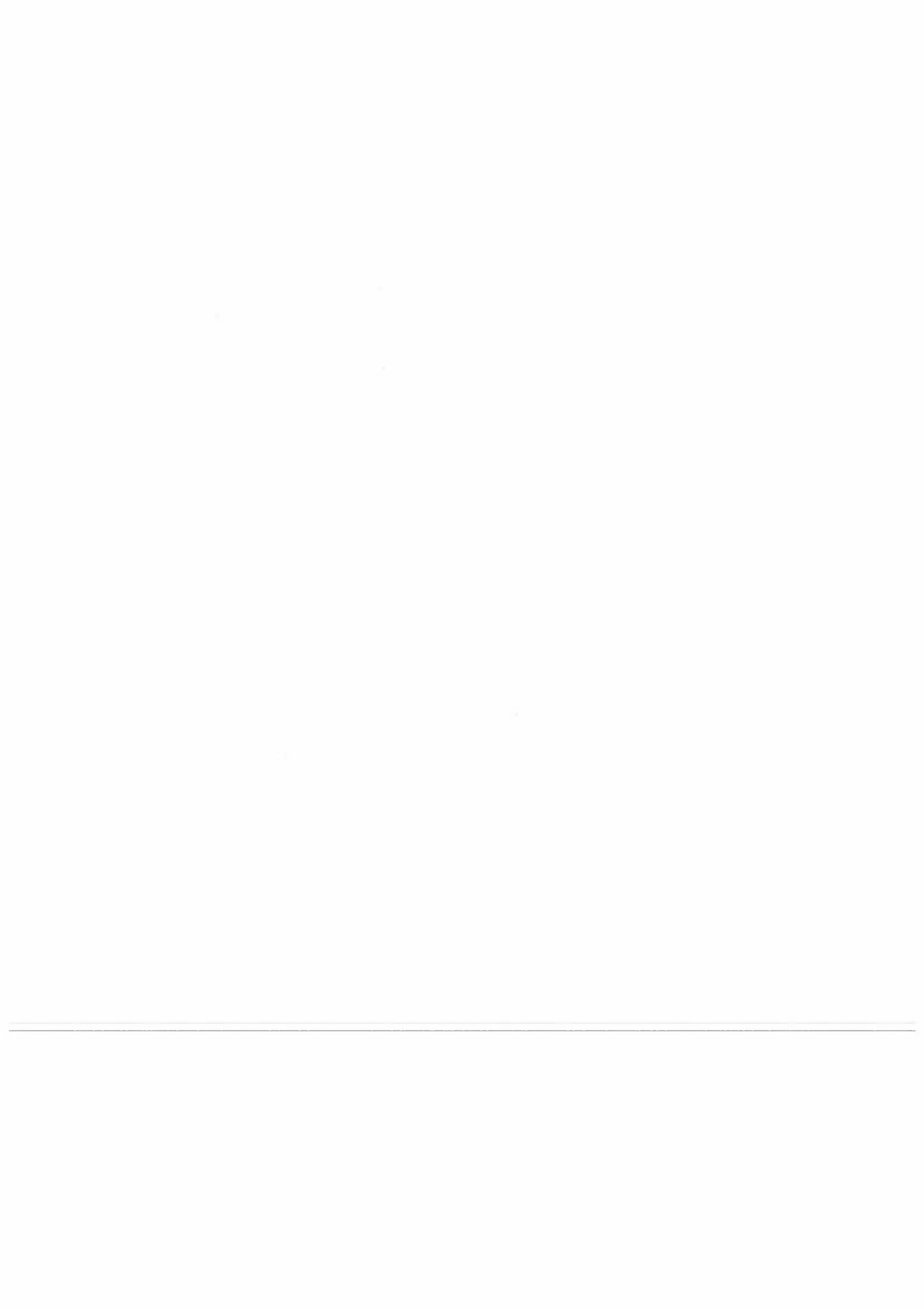
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	Romtype	Tidsrom	Cl ⁻	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S
K-06	Bibliotek	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	0,01	0,02
K-014	Trykkeri	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,03
K-136	Kontor	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,04
L-01	Kantine	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,04	0,03	0,09
L-131	Datarom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,04
L-141	Elektronikklab	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,02
L-220	GC-rom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,03
L-235	Kjemisk lab, org	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,03
L-248	Pakkerom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,04
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	0,03



Vedlegg C

Kationer i svevestøv

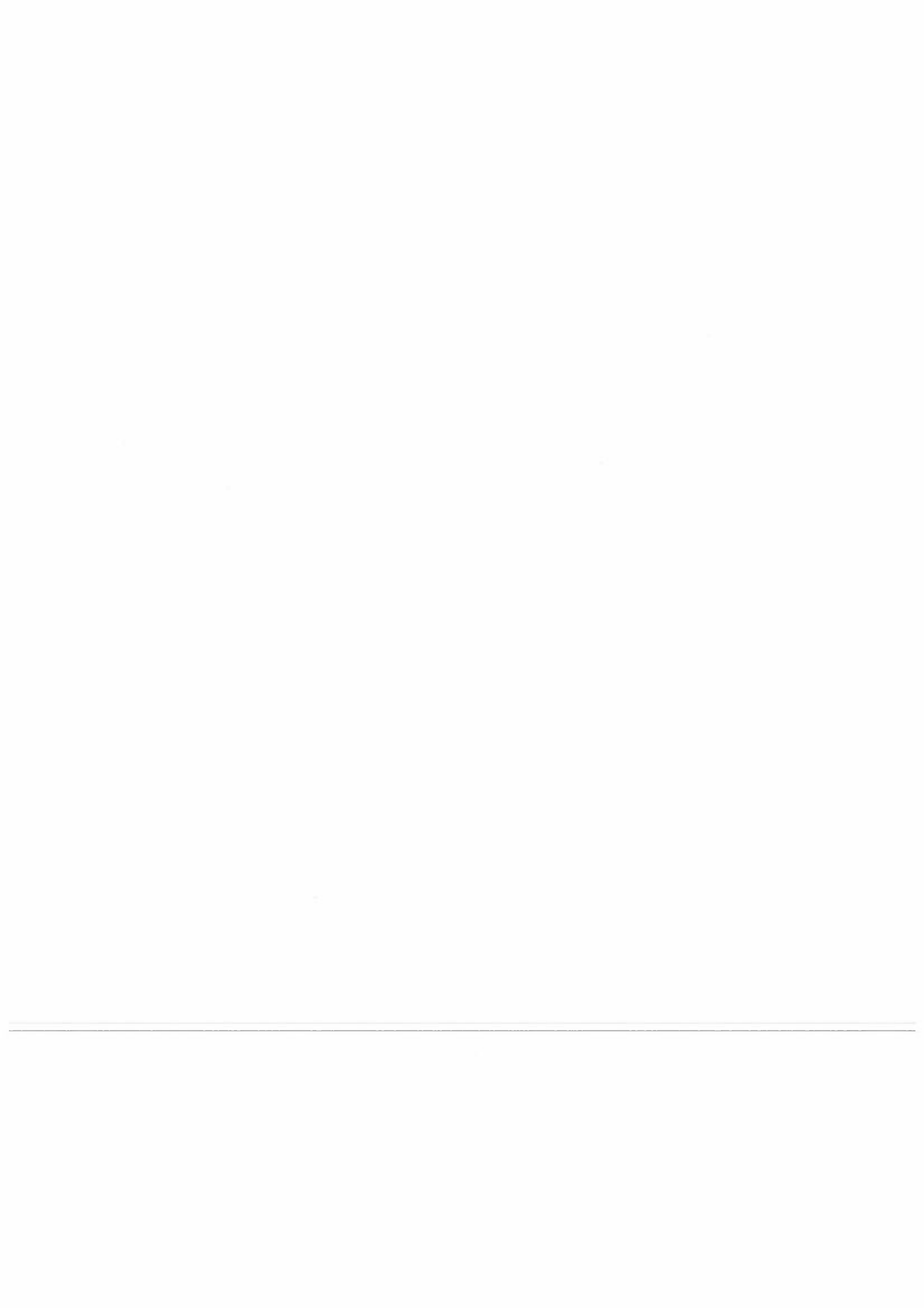


*Dag, Mars 1995**Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

Målepunkt	Romtype	Tidsrom	Na ⁺	NH ₄ ⁺ -N	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
K-014	Trykkeri	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	0,04	-0,01	-0,01	0,13
K-136	Kontor	29/3, 30/3, 31/3	0,04	0,05	0,04	-0,01	0,11
L-01	Kantine	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,06	0,03	0,04	-0,02	0,11
L-235	Kjemisk lab, org	29/3, 30/3, 31/3	0,16	0,01	0,01	-0,01	0,08
L-249	Kjemisk lab, uorg	29/3, 30/3, 31/3	0,19	-0,01	0,02	-0,01	0,09

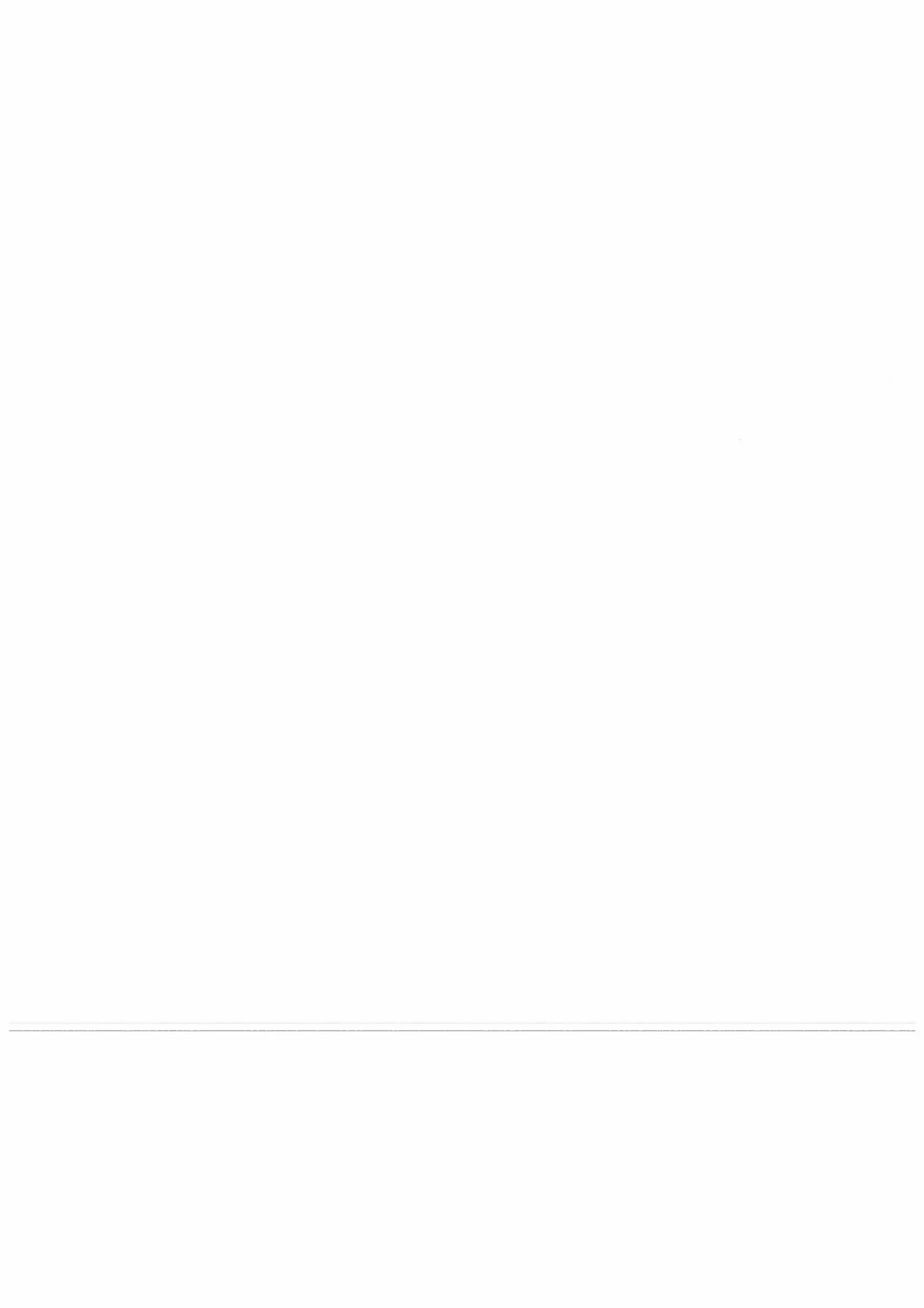
*Natt, Mars 1995**Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

Målepunkt	Romtype	Tidsrom	Na ⁺	NH ₄ ⁺ -N	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
K-06	Bibliotek	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	-0,01	0,01	-0,01	0,01
K-014	Trykkeri	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	0,02	-0,01	-0,01	0,01
K-136	Kontor	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,01
L-01	Kantine	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,07	0,05	0,01	0,01	0,02
L-131	Datarom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	0,03	-0,01	-0,01	0,01
L-141	Elektronikklab	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,01
L-220	GC-rom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	0,03	0,01	-0,01	0,01
L-235	Kjemisk lab, org	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	0,02	-0,01	-0,01	0,03
L-248	Pakkerom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,01	0,03	0,01	-0,01	0,02
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,01	0,02	-0,01	-0,01	0,01



Vedlegg D

Uorganiske gasser

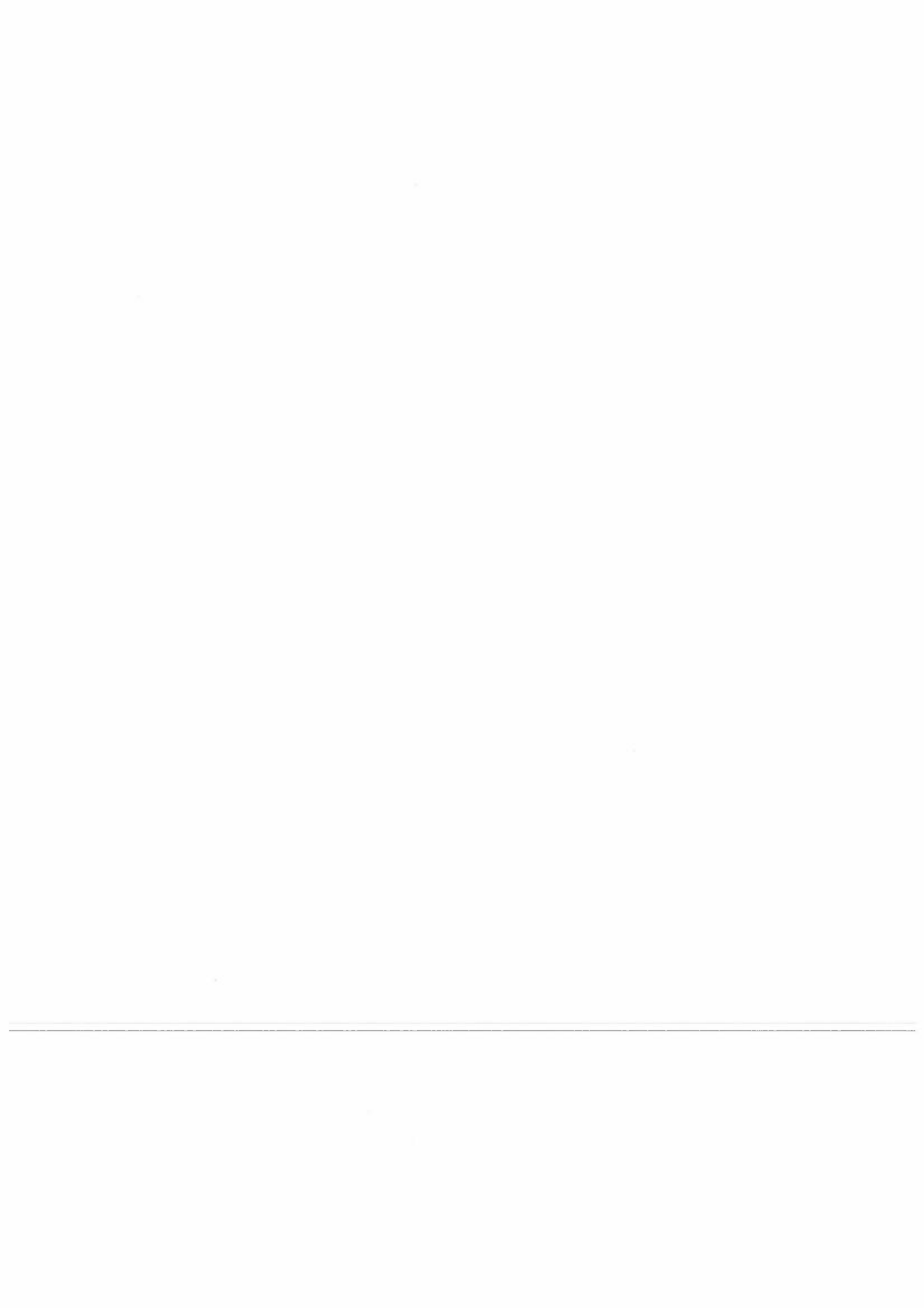


*Dag, Mars 1995**Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

Målepunkt	Romtype	Tidsrom	HCl-Cl	HNO ₃ -N	SO ₂ -S	NH ₃ -N
K-014	Trykkeri	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,22	0,40	0,20	6,86
K-136	Kontor	29/3, 30/3, 31/3	-0,22	0,07	0,17	7,86
L-01	Kantine	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,28	0,08	0,18	11,76
L-235	Kjemisk lab, org	29/3, 30/3, 31/3	-0,22	0,08	0,22	4,68
L-249	Kjemisk lab, uorg	29/3, 30/3, 31/3	0,45	0,12	0,19	3,19

*Natt, Mars 1995**Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

Målepunkt	Romtype	Tidsrom	HCl-Cl	HNO ₃ -N	SO ₂ -S	NH ₃ -N
K-06	Bibliotek	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,10	0,14	0,13	4,62
K-014	Trykkeri	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,10	0,08	0,14	6,58
K-136	Kontor	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	-0,10	0,02	0,12	6,10
L-01	Kantine	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,11	0,13	0,07	9,99
L-131	Datarom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,14	0,04	0,20	3,08
L-141	Elektronikklab	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,11	0,03	0,11	1,39
L-220	GC-rom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,15	0,09	0,26	3,07
L-235	Kjemisk lab, org	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,11	0,05	0,23	4,24
L-248	Pakkerom	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,13	0,04	0,20	4,23
L-249	Kjemisk lab, uorg	28/3, 29/3, 30/3, 31/3	0,17	0,06	0,19	2,32

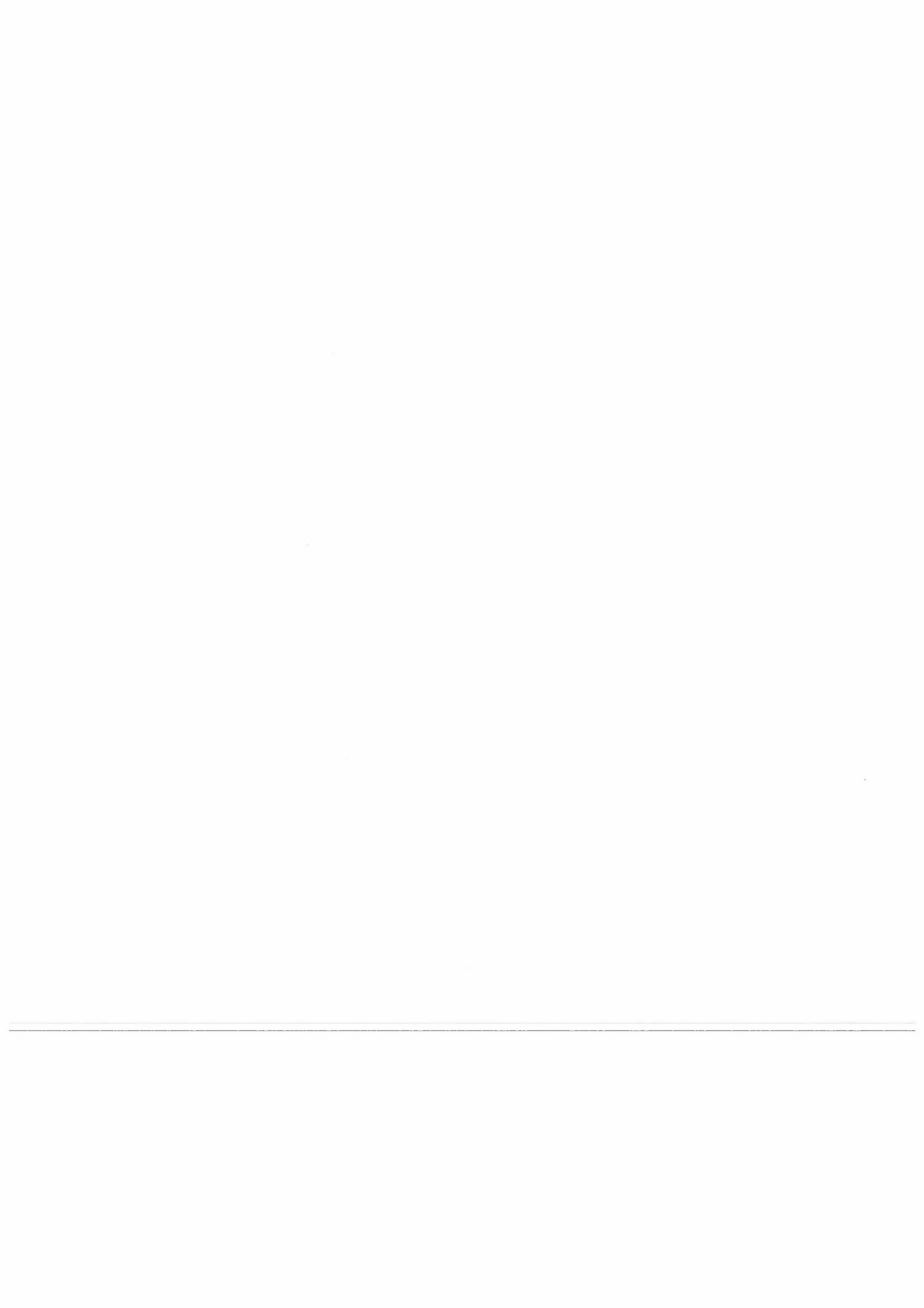


Vedlegg E

Flyktige organiske forbindelser (VOC)

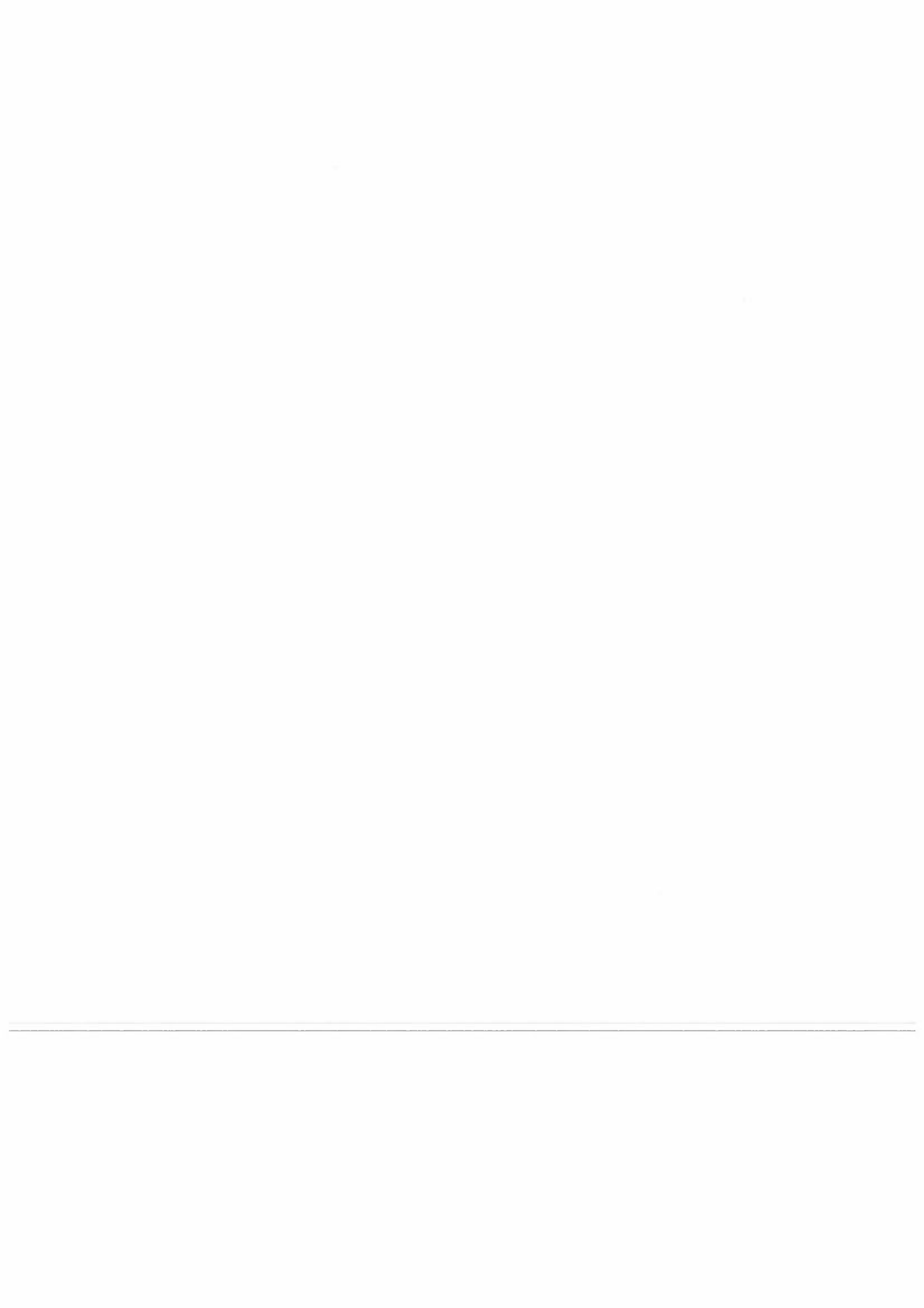
Mai 1994
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	K-06		K-014		K-136		K-216		L-01		L-141		L-235	
	Biblioteket	Trykkeriet	Kontor	5/4	Kontor	5/4	Kontor	5/4	Kantline	5/4	Lab	5/4	Lab	5/4
Romtype	5/4		5/4		5/4		5/4		5/4		5/4		5/4	
Dato	5/4		5/4		5/4		5/4		5/4		5/4		5/4	
2-Propylfuran	1	3	3		2		2		2		2		2	
Benzen	3	3	8		5		9		6		6		206	
Metylbenzen (toluen)	4	3	3		3		2		2		2		2	
Heksanal		4	2		1		2		2		1		1	
Etylbenzen									5		3		3	
Nonan	2	2	6		4		2*		2*		6*		5*	
1,3- og 1,4-Dimetylbenzen (m- og p-xylen)	8*	6*	8*		12*									
a-pinen														
1,2-Dimetylbenzen (o-xylen)														
Dekan (forgreinet)	4	3	6		5		2		2		7		1	
Dekan		1											2	
Sykloheksanon														
b-pinen	3	2	3		2		2		2		3		2	
Etylmetylbenzen (isomer)	3	3	2		3		3		2		2		1	
3-Karen	2		4		3		2		2		3		2	
Trimetylbenzen (isomer)									5					
Limonen		5			1		1		1				2	
Benzaldehyd	10	7	9		12		3		3		9		5	
Undekan														
Dodekan (forgreinet)	5	4	5		2		2		4		5		3	
Dodekan (forgreinet)	10	13	8		14		4		4		8		6	
Nonanal														
Dodekan	4	5	6		5		3		3		6			
Acetofenon (???)		2			2									
Fenol		5			3									
Tridekan (forgreinet)		2			2									
Tridekan (forgreinet)	2	5			4				4		4			
2-Etylheksansyre	5	3	3		3				4		6			
Dekanal	3	7	4		6				2		3			
Tridekan														
2,2-Butoksyetoksyetanol														
2,2-Butoksyetoksyetanolacetat														
2,2,4-Trimetyl-1,3-pentandiol-monoisobutytrat (Texanol)														
2,2,4-Trimetyl-1,3-pentandiol-diisobutytrat (TXIB)														
Total konsentrasjon, identifiserte komponenter	70	78	78		102		54		78		243		66	
Antall identifiserte komponenter	16	18	17		24		17		17		2		22	
TVOC	140	163	178		199		91		149		300		144	
Antall komponenter inkludert i "TVOC"	96	103	94		108		63		92		71		167	



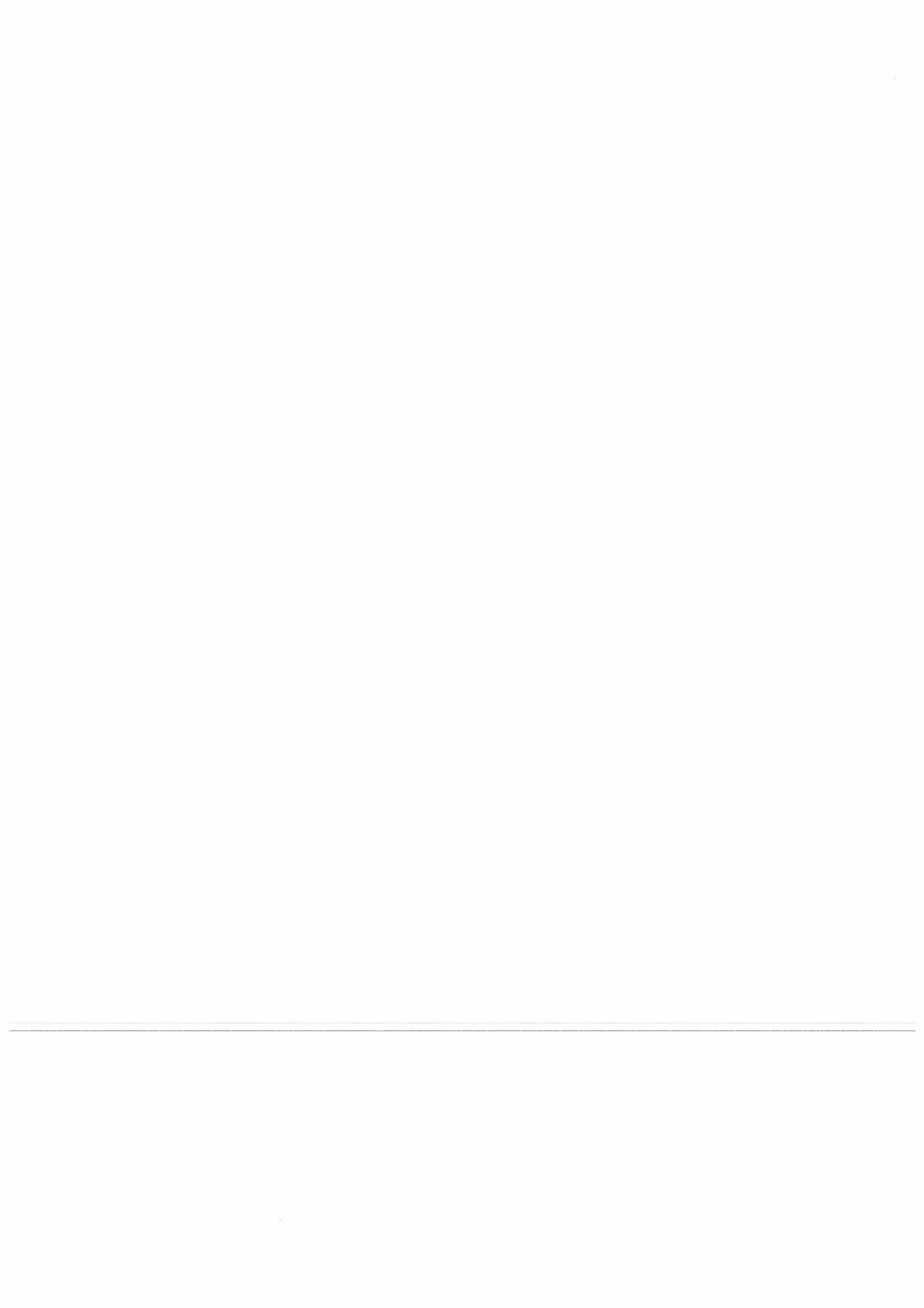
Vedlegg F

Aldehyder og ketoner



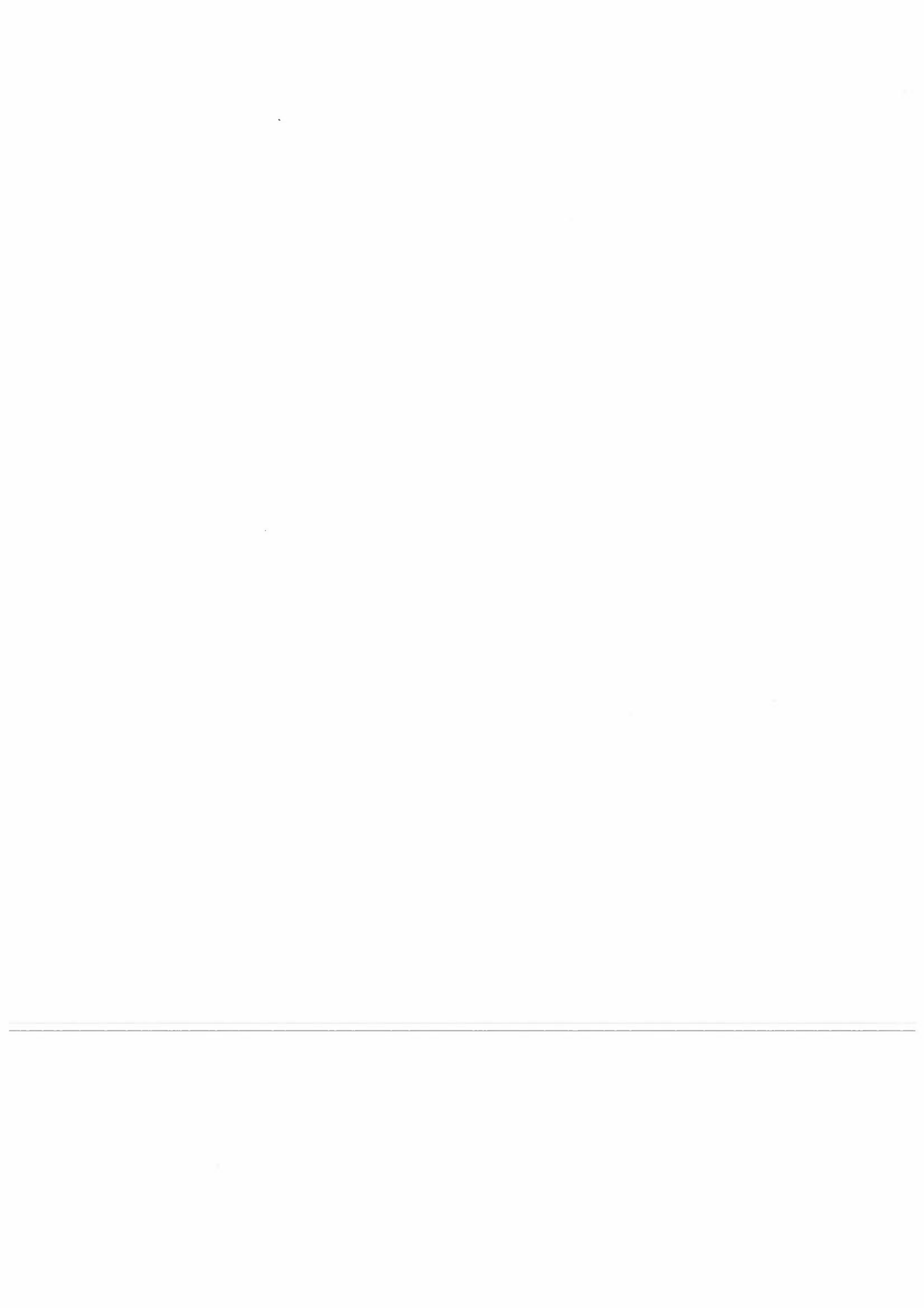
Mai 94
 Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	K-014	K-06	K-136	K-216	L-01	L-141	L-235
Romtype	Trykkeri	Bibliotek	Kontor	Kontor	Kantine	Lab	Lab
Dato	5/5	25/4	?	4/5	24/4	5/5	20/4
Klokkeslett	1850- 1200	1021- 1252	1205- 1410	9010- 1155	1031- 1252	1415- 1605	1220- 1425
Metanal (formaldehyd)	8,52	18,63	13,27	13,72	8,48	4,03	3,26
Etanal (acetaldehyd)	3,20	4,01	2,54	4,21	6,80	1,20	1,30
Propanon (aceton)	7,65	13,27	10,57	10,65	17,93	7,20	169
Propenal (acrolein)	0,62	0,81	-	0,59	-	-	-
Propanal	0,81	1,07	0,58	0,80	1,05	0,27	0,26
3-Buten-2-on (metylvinyketon)	-	-	-	-	-	-	-
Butanon (metyletylketon)	1,18	1,37	0,43	0,68	1,04	-	0,42
2-Metylpropenal (metacrolein)	-	-	-	-	-	-	-
Butanal + isobutanal	0,59	0,80	0,53	0,86	1,27	-	-
Benzenkarbaldehyd	0,53	-	-	0,69	-	-	-
Pentanal	0,55	1,16	0,77	1,37	0,32	-	0,40
Etandial (glyoksal)	-	0,17	-	-	-	-	-
Heksanal	2,95	5,72	3,38	5,42	1,30	0,81	2,13
2-Oksopropanol (metylglyoksal)	0,30	0,24	-	0,15	0,50	-	-
Sum	26,9	47,3	32,1	39,1	38,7	13,5	177



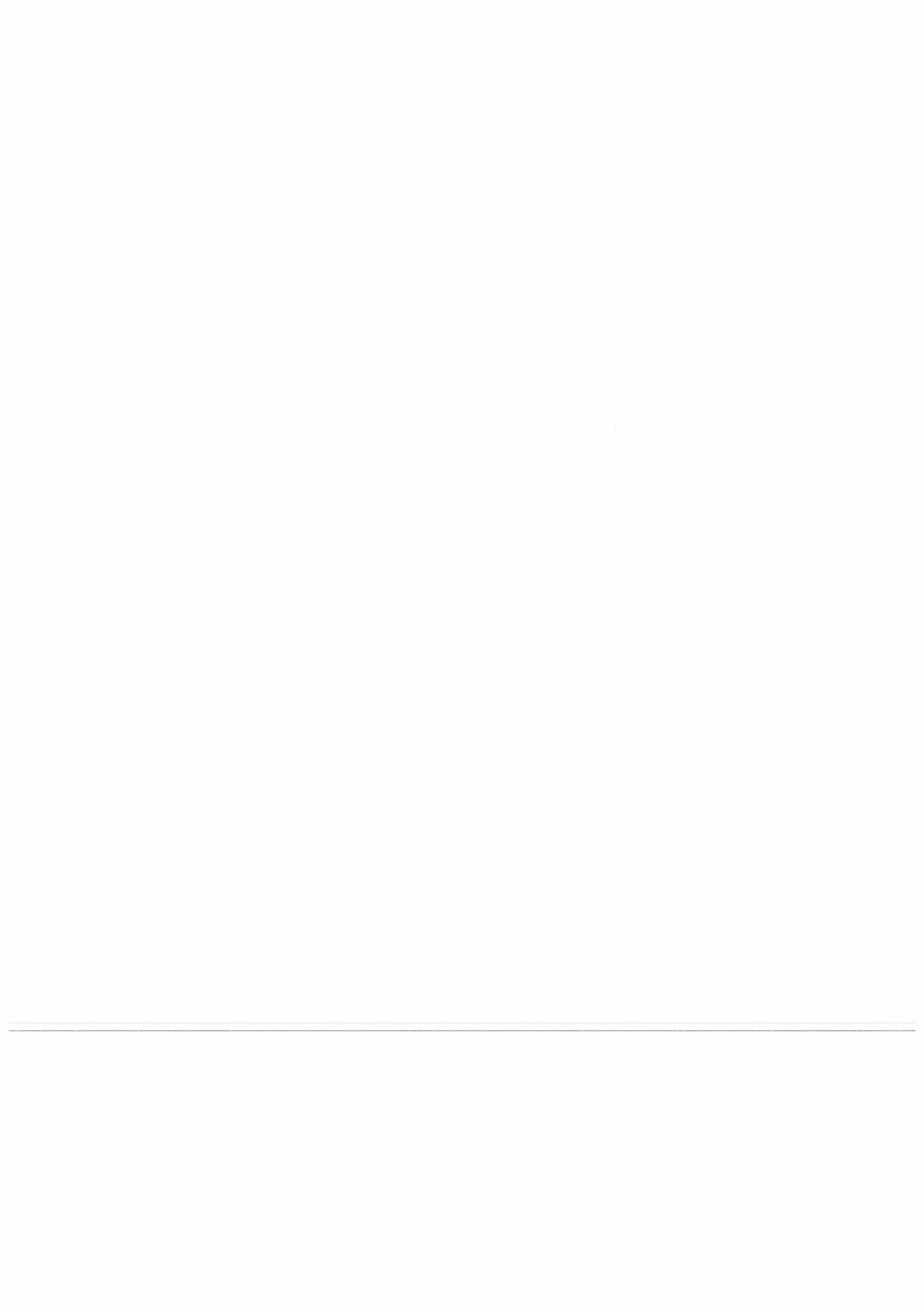
Vedlegg G

Pesticider



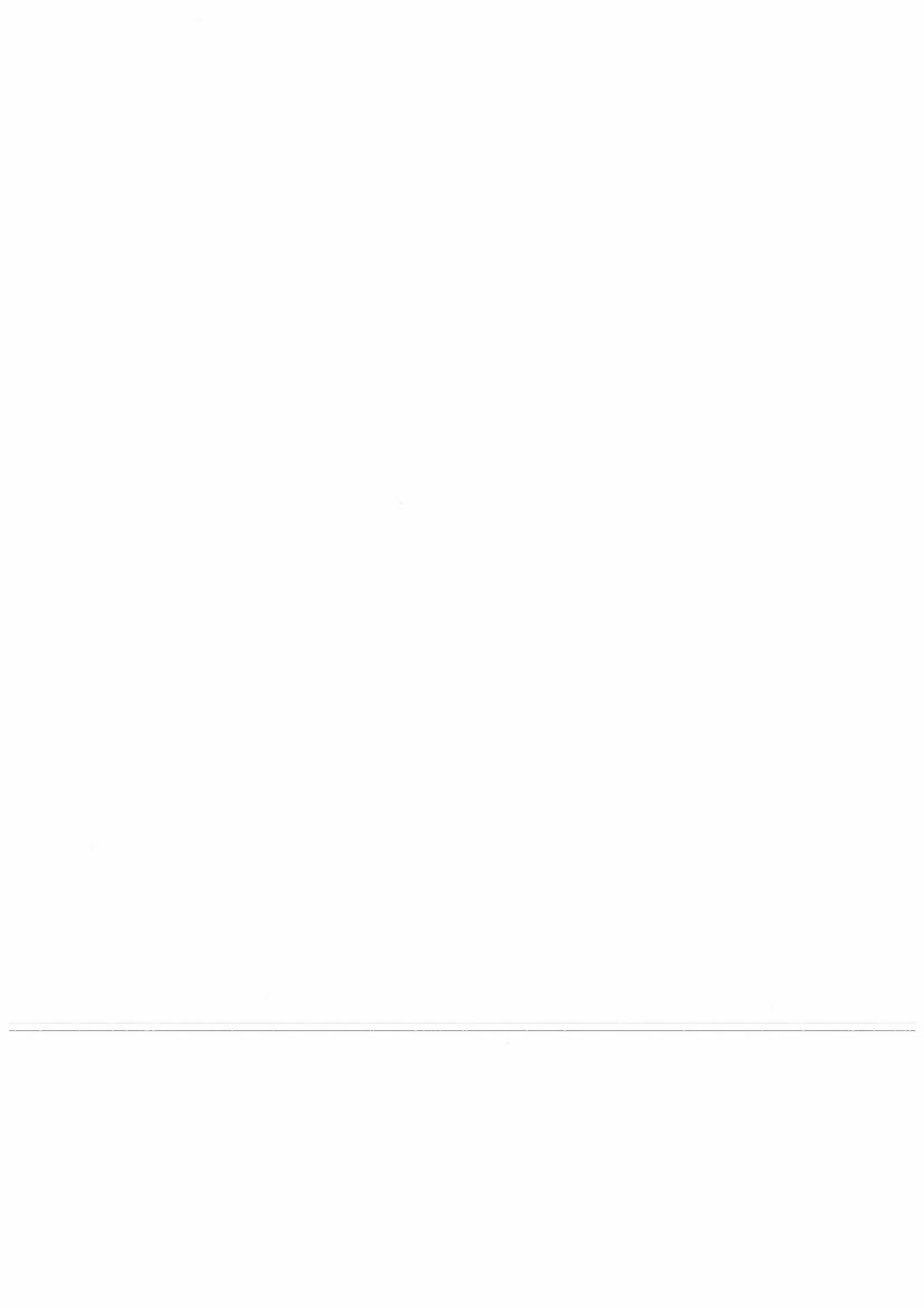
Mars/april 95
 Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Målepunkt	L-211	L-226	L-229, Dag	L-229, Natt
Romtype	"Ovn+pumpe"-rom	MS-lab	Kjemisk lab	Kjemisk lab
Dato	15-17/3	??	23-27/3	4-6/4
a-HCH	62,0	52,0	16,3	51,7
b-HCH	31,2	241	69,8	86,0
g-HCH	40,2	34,3	17,4	37,3
HCB	163	113	65,5	138
trans-klordan	1,83	1,11	1,21	1,46
cis-klordan	1,69	1,28	0,86	1,19
trans-nonaklor	0,86	1,36	0,98	0,87
cis-nonaklor	0,28	0,74	0,44	0,11
Sum	301,06	444,79	172,49	316,63



Vedlegg H

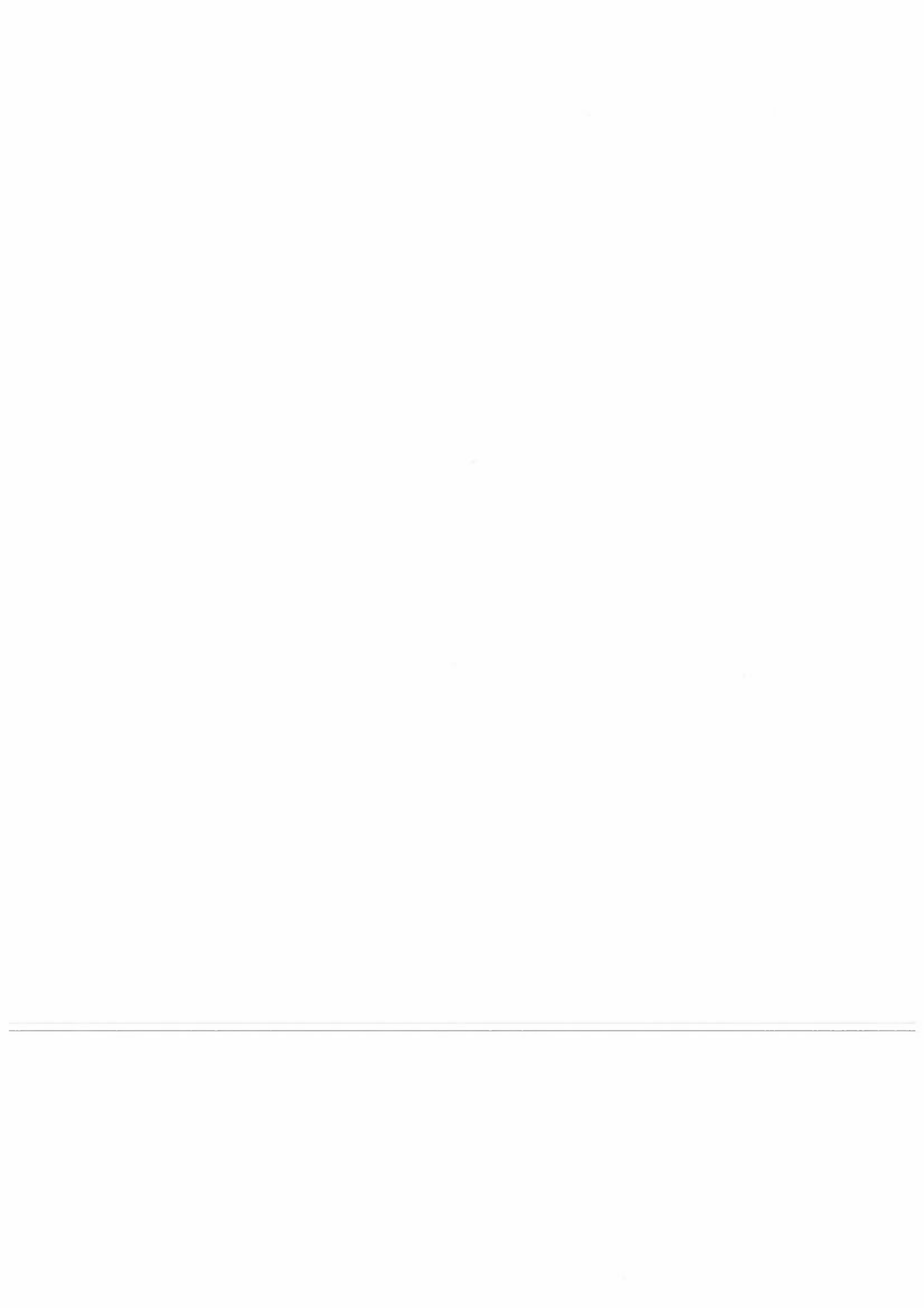
PCB



Mars/april 95

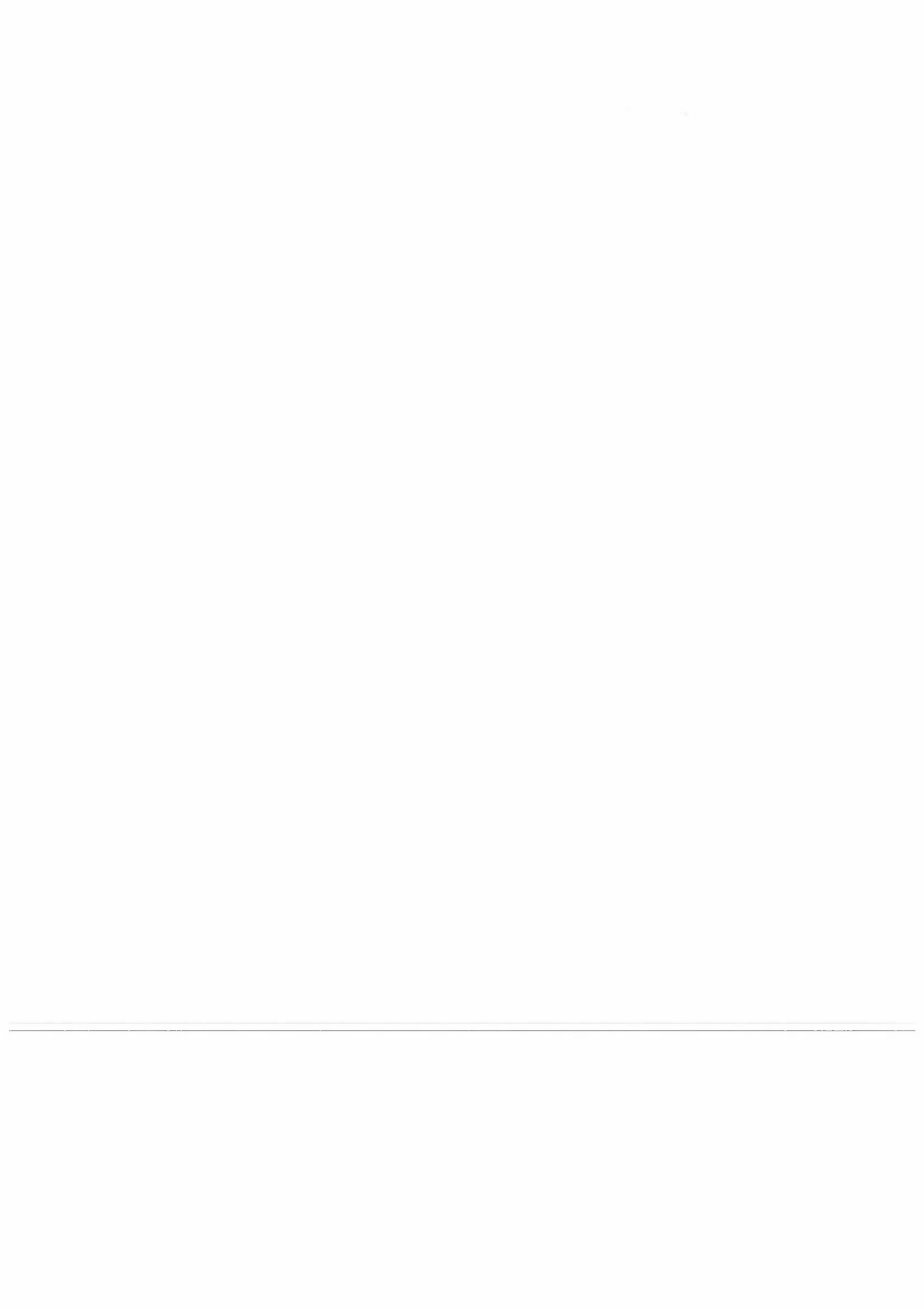
Enhet: pg/m³

Målepunkt	L-211	L-226	L-229, Dag	L-229, Natt
Romtype	"Ovn+pumpe"-rom	MS-lab	Kjemisk lab	Kjemisk lab
Dato	15-17/3	??	23-27/3	4-6/4
PCB 18	264	80,1	68,9	130
PCB 28	483	171	64,2	154
PCB 31	289	111	98,6	98,6
PCB 47	381	37,5	26,1	25,8
PCB 52	188	90,3	46,7	79,0
PCB 66	96,3	85,3	40,7	45,8
PCB 74	61,2	49,2	20,2	24,6
PCB 99	10,7	9,15	9,56	9,1
PCB 101	31,1	29,7	25,2	32,3
PCB 105	2,03	2,20	3,49	1,98
PCB 114	0,317	0,298	1,02	0,214
PCB 118	8,37	8,12	9,2	8,10
PCB 123			0,749	
PCB 128	1,09	1,06	2,39	1,06
PCB 138	7,73	6,81	8,87	7,95
PCB 149	11,0	10,7	8,73	12,3
PCB 153	8,84	7,8	12,3	8,21
PCB 156	0,492	0,512	1,46	0,46
PCB 157	0,131	0,172	0,679	0,108
PCB 167	0,274	0,311	1,34	0,238
PCB 170	1,15	0,8		0,803
PCB 180	2,58	1,69	3,37	1,54
PCB 187	2,90	1,78	1,9	1,68
PCB 189	0,177	0,106		0,058
Sum	36,364	31,741	5,27	34,407



Vedlegg I

NH₃ (ammoniakk)



Teknisk rom, August 1994 - Oktober 1995. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dato	Konsentrasjon	Dato	Konsentrasjon
8.-15. aug	843	16.-17. jan	6650
15.-22. aug	812	17.-18. jan	3398
2.-5. sep	1057	18.-19. jan	2987
5.-7. sep	1987	19.-20. jan	4046
7.-9. sep	2055	20.-23. jan	1783
9.-12. sep	541	23.-24. jan	4227
12.-14. sep	2807	24.-25. jan	3601
16.-19. sep	689	25.-26. jan	3165
19.-21. sep	415	26.-27. jan	3046
21.-23. sep	607	27.-30. jan	1659
23.-26. sep	793	30.-31. jan	3009
4.-5. okt	1280	31. jan-1. feb	3565
5.-6. okt	1131	1.-2. feb	5411
6.-7. okt	830	2.-3. feb	3364
7.-10. okt	849	3.-6. feb	1849
10.-11. okt	1024	6.-7. feb	2844
11.-12. okt	795	7.-8. feb	8330
12.-13. okt	720	8.-9. feb	3824
13.-14. okt	772	9.-10. feb	3613
14.-17. okt	1121	10.-13. feb	1585
17.-26. okt	276	13.-14. feb	511
26.-27. okt	431	14.-15. feb	476
27.-28. okt	370	15.-16. feb	268
28.-31. okt	131	16.-17. feb	257
1.-2. nov	116	17.-20. feb	236
2.-3. nov	606	20.-21. feb	277
3.-4. nov	147	21.-22. feb	318
4.-7. nov	113	22.-23. feb	366
7.-8. nov	121	23.-24. feb	468
8.-9. nov	136	24.-27. feb	1124
9.-14. nov	72	27.-28. feb	1038
14.-15. nov	171	28. feb-1. mar	3417
15.-17. nov	49	1. mar-2. mar	1513
17.-18. nov	115	2. mar-3. mar	673
18.-21. nov	78	3. mar-6. mar	1102
21.-22. nov	111	6. mar-7. mar	754
22.-23. nov	115	7. mar-8. mar	580
24.-25. nov	82	8. mar-10. mar	497
25.-28. nov	80	10. mar-13. mar	331
28.-29. nov	121	13. mar-14. mar	608
29. nov- 2. des	120	14. mar-15. mar	513
2.-5. des	769	15. mar-16. mar	487
5.-6. des	570	16. mar-17. mar	432
6.-7. des	204	17. mar-20. mar	355
7.-8. des	245	20. mar-21. mar	470
8.-9. des	158	21. mar-22. mar	562
9.-12. des	198	22. mar-23. mar	499
12.-13. des	323	23. mar-24. mar	987
13.-14. des	526	24. mar-27. mar	657
15.-16. des	421	27. mar-28. mar	665
16.-19. des	266	28. mar-29. mar	901
19.-20. des	325	29. mar-30. mar	593
20.-21. des	245	30. mar-31. mar	655
21.-22. des	1455	31. mar-3. apr	629
22.-23. des	1794	3. apr-4. apr	749
23. des - 2. jan	689	4. apr-5. apr	737
2.-5. jan	1474	5. apr-6. apr	486
5.-6. jan	4169	6. apr-7. apr	992
6.-9. jan	1716	7. apr-10. apr	953
9.-10. jan	3684	10. apr-11. apr	761
10.-11. jan	3954	11. apr-12. apr	1249
11.-12. jan	2778	12. apr-18. apr	892
12.-13. jan	2819	18. apr-19. apr	1325
13.-16. jan	1428	19. apr-20. apr	940

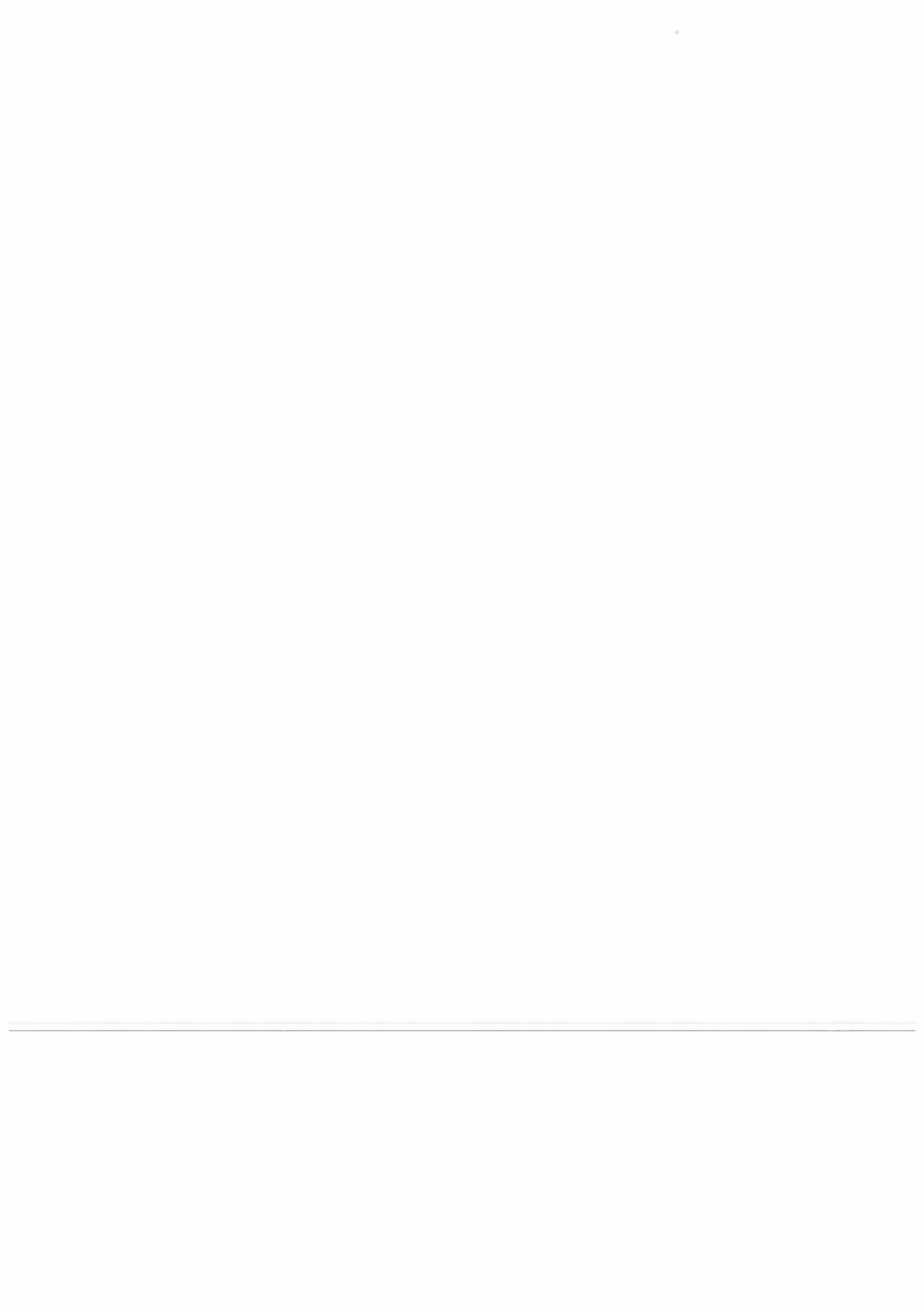
Teknisk rom, August 1994 - Oktober 1995 (forts.). Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dato	Konsentrasjon
20. apr-21. apr	665
21. apr-25. apr	2626
25. apr-26. apr	717
26. apr-27. apr	338
27. apr-28. apr	429
28. apr-2. mai	923
2. mai-3. mai	2208
3. mai-4. mai	461
4. mai-5. mai	248
5. mai-8. mai	333
8. mai-9. mai	1442
9. mai-10. mai	504
10. mai-11. mai	1274
11. mai-12. mai	1451
12. mai-15. mai	976
15. mai-16. mai	1006
16. mai-18. mai	668
18. mai-19. mai	1491
19. mai-22. mai	1046
22. mai-23. mai	1402
23. mai-24. mai	1560
24. mai-26. mai	949
26. mai-29. mai	258
29. mai-30. mai	301
30. mai-31. mai	445
31. mai-1. jun	1138
1. jun-2. jun	487
2. jun-6. jun	945
6. jun-7. jun	1504
7. jun-8. jun	1321
8. jun-9. jun	2690
9. jun-12. jun	1195
12. jun-13. jun	395
13. jun-14. jun	309
14. jun-15. jun	145
15. jun-16. jun	195
16. jun-19. jun	168
19. jun-20. jun	166
20. jun-21. jun	82
21. jun-22. jun	71
22. jun-23. jun	171
23. jun-26. jun	142
26. jun-27. jun	147
27. jun-28. jun	125
28. jun-4. jul	153
4. jul-5. jul	194
5. jul-6. jul	243
6. jul-12. jul	847
12. jul-13. jul	297
13. jul-14. jul	166
14. jul-17. jul	244
17. jul-18. jul	223
18. jul-19. jul	295
19. jul-20. jul	173
20. jul-21. jul	167
21. jul-24. jul	165
24. jul-25. jul	137
25. jul-26. jul	557
26. jul-27. jul	205
27. jul-28. jul	181
28. jul-31. jul	159
31. jul-1. aug	183
1. aug-2. aug	223
2. aug-3. aug	204
3. aug-4. aug	259
4. aug-7. aug	258
7. aug-8. aug	741
8. aug-9. aug	249

Dato	Konsentrasjon
9. aug-10. aug	358
10. aug-11. aug	134
11. aug-14. aug	223
14. aug-15. aug	302
15. aug-16. aug	357
16. aug-17. aug	358
17. aug-18. aug	1384
18. aug-21. aug	260
21. aug-22. aug	4202
22. aug-23. aug	287
23. aug-24. aug	466
24. aug-28. aug	841
28. aug-29. aug	1077
29. aug-30. aug	1021
30. aug-31. aug	1232
31. aug-4. sep	955
4. sep-5. sep	735
5. sep-6. sep	717
6. sep-7. sep	523
7. sep-8. sep	769
8. sep-12. sep	3707
12. sep-15. sep	348
15. sep-18. sep	5468
18. sep-19. sep	4569
19. sep-21. sep	5638
21. sep-22. sep	825
22. sep-25. sep	255
25. sep-26. sep	305
26. sep-27. sep	280
27. sep-29. sep	220
29. sep-2. okt	118
2. okt-3. okt	121
3. okt-4. okt	136
4. okt-5. okt	65
5. okt-6. okt	118
6. okt-9. okt	200
9. okt-10. okt	231
10. okt-11. okt	239
11. okt-12. okt	206
13. okt-16. okt	146
16. okt-17. okt	162
17. okt-18. okt	132
18. okt-19. okt	79
19. okt-20. okt	157
20. okt-23. okt	138
23. okt-25. okt	151
25. okt-27. okt	122
27. okt-30. okt	793
30. okt-31. okt	232
31. okt-1. nov	1809
1. nov-10. nov	1769
10. nov-16. nov	726
16. nov-27. nov	734
27. nov-4. des	92
4. des-6. des	241
6. des-8. des	225
8. des-11. des	569
11. des-13. des	663
13. des-15. des	802
15. des-20. des	687
20. des-10. jan	273

Vedlegg J

CO₂ (karbondioksid)



Mars 95, K-136 (Kontor 3)

Enhet: mg/m³

Dato	Kl.	Kons.
950301	0	102,88
950301	1	245,43
950301	2	239,13
950301	3	232,75
950301	4	228,63
950301	5	224,88
950301	6	246,94
950301	7	279,13
950301	8	315,22
950301	9	464,39
950301	10	456,48
950301	11	349,08
950301	12	404,83
950301	13	416,08
950301	14	407,45
950301	15	372,28
950301	16	391,00
950301	17	331,63
950301	18	309,05
950301	19	292,22
950301	20	284,03
950301	21	279,53
950301	22	278,78
950301	23	268,65
950302	0	257,78
950302	1	253,28
950302	2	250,65
950302	3	246,90
950302	4	242,87
950302	5	240,99
950302	6	269,78
950302	7	537,49
950302	8	573,58
950302	9	600,53
950302	10	516,72
950302	11	353,97
950302	12	417,56
950302	13	407,46
950302	14	442,27
950302	15	430,66
950302	16	379,77
950302	17	294,81
950302	18	286,28
950302	19	286,99
950302	20	296,68
950302	21	298,55
950302	22	288,12
950302	23	278,40
950303	0	267,90
950303	1	261,15
950303	2	254,78
950303	3	251,40
950303	4	248,03
950303	5	246,90
950303	6	272,75
950303	7	300,05
950303	8	361,04
950303	9	471,43
950303	10	482,65
950303	11	347,97
950303	12	458,70

Dato	Kl.	Kons.
950303	13	433,65
950303	14	439,64
950303	15	408,58
950303	16	346,48
950303	17	298,93
950303	18	292,18
950303	19	289,97
950303	20	287,40
950303	21	290,70
950303	22	288,85
950303	23	277,28
950304	0	268,28
950304	1	263,40
950304	2	260,40
950304	3	256,65
950304	4	255,90
950304	5	255,53
950304	6	257,03
950304	7	260,40
950304	8	260,40
950304	9	255,53
950304	10	250,65
950304	11	246,90
950304	12	242,87
950304	13	242,50
950304	14	243,60
950304	15	242,50
950304	16	242,50
950304	17	242,50
950304	18	242,50
950304	19	242,50
950304	20	242,50
950304	21	242,50
950304	22	242,50
950304	23	243,97
950305	0	246,90
950305	1	246,90
950305	2	246,90
950305	3	249,15
950305	4	249,53
950305	5	243,59
950305	6	236,88
950305	7	237,63
950305	8	242,50
950305	9	246,53
950305	10	244,70
950305	11	242,50
950305	12	242,50
950305	13	243,23
950305	14	243,60
950305	15	256,65
950305	16	269,40
950305	17	264,90
950305	18	260,40
950305	19	256,65
950305	20	255,90
950305	21	255,53
950305	22	251,40
950305	23	250,28
950306	0	243,23
950306	1	239,13

Mars 95, K-136 (Kontor 3) (forts.):

Enhet: mg/m³

Dato	Kl.	Kons.
950306	2	241,38
950306	3	244,33
950306	4	247,65
950306	5	249,53
950306	6	272,75
950306	7	299,30
950306	8	311,68
950306	9	487,16
950306	10	361,82
950306	11	312,05
950306	12	406,70
950306	13	356,95
950306	14	363,33
950306	15	364,06
950306	16	390,25
950306	17	314,68
950306	18	284,78
950306	19	287,40
950306	20	287,40
950306	21	286,28
950306	22	286,27
950306	23	278,40
950307	0	278,40
950307	1	275,03
950307	2	268,28
950307	3	263,40
950307	4	260,03
950307	5	255,90
950307	6	278,00
950307	7	301,18
950307	8	350,95
950307	9	369,67
950307	10	496,12
950307	11	356,20
950307	12	333,37
950307	13	337,48
950307	14	382,00
950307	15	297,05
950307	16	304,17
950307	17	285,53
950307	18	282,90
950307	19	279,15
950307	20	281,78
950307	21	282,90
950307	22	283,28
950307	23	271,65
950308	0	262,65
950308	1	260,40
950308	2	256,65
950308	3	255,90
950308	4	251,40
950308	5	253,65
950308	6	278,74
950308	7	304,55
950308	8	312,60
950308	9	376,05
950308	10	383,14
950308	11	347,23
950308	12	376,40
950308	13	399,22

Dato	Kl.	Kons.
950308	14	526,12
950308	15	422,05
950308	16	371,54
950308	17	303,05
950308	18	296,68
950308	19	294,43
950308	20	297,05
950308	21	300,80
950308	22	296,68
950308	23	285,89
950309	0	279,15
950309	1	273,90
950309	2	269,03
950309	11	377,52
950309	12	416,45
950309	13	434,39
950309	14	408,23
950309	15	401,48
950309	16	325,16
950309	17	317,30
950309	18	307,93
950309	19	309,43
950309	20	308,30
950309	21	307,93
950309	22	303,43
950309	23	295,18
950310	0	284,78
950310	1	279,90
950310	2	274,65
950310	3	269,78
950310	4	269,40
950310	5	266,40
950310	6	308,31
950310	7	346,83
950310	8	371,18
950310	9	515,95
950310	10	411,20
950310	11	382,02
950310	12	410,46
950310	13	496,49
950310	14	367,43
950310	15	427,68
950310	16	370,79
950310	17	336,36
950310	18	325,55
950310	19	323,30
950310	20	323,30
950310	21	333,74
950310	22	330,03
950310	23	317,68
950311	0	307,93
950311	1	300,80
950311	2	295,55
950311	3	289,97
950311	4	287,40
950311	5	284,40
950311	6	282,90
950311	7	281,78
950311	8	281,40
950311	9	278,40

*Mars 95, K-136 (Kontor 3) (forts.):**Enhet: mg/m³*

Dato	Kl.	Kons.
950311	10	275,40
950311	11	299,33
950311	12	302,30
950311	13	289,97
950311	14	286,28
950311	15	287,40
950311	16	285,90
950311	17	281,78
950311	18	281,40
950311	19	282,90
950311	20	281,03
950311	21	278,40
950311	22	279,15
950311	23	278,40
950312	10	269,40
950312	11	272,40
950312	12	277,28
950312	13	281,40
950312	14	288,48
950312	15	297,43
950312	16	341,98
950312	17	330,03
950312	18	321,43
950312	19	312,05
950312	20	302,68
950312	21	294,43
950312	22	286,64
950312	23	283,65
950313	0	279,15
950313	1	282,15
950313	2	276,90
950313	3	272,40
950313	4	271,28
950313	5	270,15
950313	6	302,71
950313	7	334,88
950313	8	367,04
950313	9	448,62
950313	10	97,65
950313	11	200,43

Mars 95, L-01 (Kantine)

Enhet: mg/m³

Dato	Kl.	Kon.s.
950313	0	-
950313	1	-
950313	2	-
950313	3	-
950313	4	-
950313	5	-
950313	6	-
950313	7	-
950313	8	-
950313	9	-
950313	10	-
950313	11	-
950313	12	-
950313	13	204,66
950313	14	298,23
950313	15	273,90
950313	16	284,00
950313	17	273,90
950313	18	275,03
950313	19	286,28
950313	20	291,44
950313	21	297,43
950313	22	299,30
950313	23	301,18
950314	0	305,30
950314	1	304,18
950314	2	298,55
950314	3	295,93
950314	4	292,18
950314	5	291,80
950314	6	291,80
950314	7	287,76
950314	8	293,38
950314	9	286,99
950314	10	293,35
950314	11	1173,74
950314	12	1627,23
950314	13	385,76
950314	14	295,21
950314	15	267,15
950314	16	271,27
950314	17	267,15
950314	18	276,53
950314	19	282,90
950314	20	281,78
950314	21	283,28
950314	22	287,03
950314	23	287,40
950315	0	284,76
950315	1	278,40
950315	2	273,53
950315	3	272,03
950315	4	269,40
950315	5	269,40
950315	6	269,03
950315	7	271,65
950315	8	285,49
950315	9	275,03
950315	10	380,50
950315	11	1730,48
950315	12	1591,29
950315	13	475,56
950315	14	315,43

Dato	Kl.	Kons.
950315	15	269,77
950315	16	263,40
950315	17	264,90
950315	18	271,28
950315	19	268,65
950315	20	266,03
950315	21	272,40
950315	22	298,59
950315	23	318,80
950316	0	319,18
950316	1	308,68
950316	2	305,68
950316	3	305,68
950316	4	306,80
950316	5	305,30
950316	6	305,68
950316	7	309,43
950316	8	320,66
950316	9	286,98
950316	10	276,49
950316	11	1294,97
950316	12	1159,50
950316	13	360,69
950316	14	269,78
950316	15	228,24
950316	16	245,85
950316	17	246,17
950316	18	247,69
950316	19	258,90
950316	20	289,60
950316	21	308,30
950316	22	310,55
950316	23	309,80
950317	0	310,18
950317	1	307,18
950317	2	297,05
950317	3	294,05
950317	4	292,56
950317	5	291,80
950317	6	291,80
950317	7	288,47
950317	8	292,98
950317	9	288,13
950317	10	282,51
950317	11	1334,63
950317	12	1022,58
950317	13	385,01
950317	14	916,32
950317	15	383,13
950317	16	278,78
950317	17	271,28
950317	18	270,15
950317	19	281,03
950317	20	282,90
950317	21	285,53
950317	22	287,40
950317	23	288,13
950318	0	289,60
950318	1	291,80
950318	2	291,83
950318	3	283,28
950318	4	277,28
950318	5	278,40

Mars 95, L-01 (Kantine) (forts.):

Enhet: mg/m³

Dato	Kl.	Kons.
950318	6	278,40
950318	7	278,40
950318	8	273,53
950318	9	271,65
950318	10	276,53
950318	11	270,90
950318	12	264,90
950318	13	258,15
950318	14	251,41
950318	15	235,38
950318	16	218,88
950318	17	220,75
950318	18	247,32
950318	19	267,90
950318	20	278,03
950318	21	285,90
950318	22	289,23
950318	23	290,70
950319	0	286,65
950319	1	285,53
950319	2	287,40
950319	3	287,40
950319	4	287,40
950319	5	287,40
950319	6	287,40
950319	7	287,40
950319	8	287,40
950319	9	287,40
950319	10	282,53
950319	11	276,53
950319	12	273,90
950319	13	273,90
950319	14	277,28
950319	15	267,90
950319	16	263,78
950319	17	248,44
950319	18	275,03
950319	19	293,32
950319	20	299,30
950319	21	300,80
950319	22	307,18
950319	23	314,30
950320	0	314,30
950320	1	314,30
950320	2	314,30
950320	3	312,43
950320	4	310,18
950320	5	313,18
950320	6	314,68
950320	7	326,30
950320	8	321,43
950320	9	300,45
950320	10	301,21
950320	11	1169,99
950320	12	1213,39
950320	13	417,57
950320	14	299,70
950320	15	252,53
950320	16	243,23
950320	17	243,96
950320	18	270,15
950320	19	293,69
950320	20	304,55

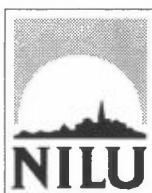
Dato	Kl.	Kons.
950320	21	312,43
950320	22	318,05
950320	23	321,05
950321	0	322,93
950321	1	323,30
950321	2	318,05
950321	3	313,93
950321	4	311,30
950321	5	309,80
950321	6	313,55
950321	7	317,30
950321	8	310,93
950321	9	312,43
950321	10	327,02
950321	11	1442,00
950321	12	1566,23
950321	13	538,04
950321	14	347,96
950321	15	264,15
950321	16	244,34
950321	17	255,90
950321	18	279,14
950321	19	300,80
950321	20	313,18
950321	21	325,55
950321	22	335,23
950321	23	340,45
950322	0	344,58
950322	1	344,95
950322	2	340,83
950322	3	337,08
950322	4	332,67
950322	5	327,43
950322	6	324,43
950322	7	326,30
950322	8	319,18
950322	9	316,18
950322	10	316,15
950322	11	1858,83
950322	12	1514,96
950322	13	449,00
950322	14	337,13
950322	15	292,22
950322	16	301,18
950322	17	304,55
950322	18	308,68
950322	19	317,68
950322	20	318,80
950322	21	322,55
950322	22	327,43
950322	23	330,05
950323	0	332,30
950323	1	331,18
950323	2	327,80
950323	3	327,05
950323	4	327,43
950323	5	327,80
950323	6	326,68
950323	7	325,55
950323	8	312,80
950323	9	306,05
950323	10	362,54
950323	11	1338,38

Mars 95, L-01 (Kantine) (forts.):

Enhet: mg/m³

Dato	Kl.	Kons.
950323	12	890,88
950323	13	422,04
950323	14	-
950323	15	-
950323	16	-
950323	17	-
950323	18	-
950323	19	-
950323	20	-
950323	21	-
950323	22	-
950323	23	-
950324	0	-
950324	1	-
950324	2	-
950324	3	-
950324	4	-
950324	5	-
950324	6	-
950324	7	-
950324	8	-
950324	9	-
950324	10	336,75
950324	11	298,20
950324	12	446,00
950324	13	254,78
950324	14	263,03
950324	15	284,02
950324	16	283,28
950324	17	288,13
950324	18	294,43
950324	19	298,18
950324	20	300,80
950324	21	300,80
950324	22	300,80
950324	23	301,93
950325	0	302,30
950325	1	303,80
950325	2	308,30
950325	3	304,18
950325	4	305,68
950325	5	307,55
950325	6	305,68
950325	7	301,18
950325	8	304,55
950325	9	304,93
950325	10	295,93
950325	11	286,65
950325	12	276,90
950325	13	273,90
950325	14	273,53
950325	15	270,90
950325	16	278,40
950325	17	284,40
950325	18	291,83
950325	19	304,18
950325	20	310,93
950325	21	313,18
950325	22	310,18
950325	23	301,93

Dato	Kl.	Kons.
950326	0	303,43
950326	1	315,80
950326	2	313,18
950326	3	312,43
950326	4	310,55
950326	5	309,80
950326	6	309,43
950326	7	305,30
950326	8	301,55
950326	9	294,07
950326	10	280,65
950326	11	273,15
950326	12	281,03
950326	13	282,53
950326	14	282,90
950326	15	282,90
950326	16	281,78
950326	17	282,90
950326	18	280,65
950326	19	280,28
950326	20	281,03
950326	21	278,40
950326	22	279,90
950326	23	282,90
950327	0	284,03
950327	1	287,40
950327	2	287,40
950327	3	287,40
950327	4	287,40
950327	5	289,97
950327	6	292,21
950327	7	295,55
950327	8	287,77
950327	9	283,65
950327	10	276,90
950327	11	248,82



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 60/96	ISBN-82-425-0822-4 ISSN 0807-7207	
DATO 28.10.96	ANSV. SIGN. <i>Eystein Hov</i>	ANT. SIDER 70	PRIS NOK 105,-
TITTEL Innemiljø i NILUs nybygg, 2. målekampanje		PROSJEKTLEDER Ole-Anders Braathen	
		NILU PROSJEKT NR. E-94050	
FORFATTER(E) Ole-Anders Braathen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER NILU Postboks 100 2007 KJELLER			
STIKKORD Innemiljø	Målinger	NILU	
REFERAT For å vurdere hvordan inneluftkvaliteten i NILUs bygning utvikler seg med tida, ble det omtrent 1 år etter innflytting gjennomført en ny målekampanje ("2. runde"). Kampanjen omfattet målinger av svevestøv, ioner i støvet, avsatt støv, uorganiske gasser, VOC, aldehyder/ketoner, pesticider og PCB. I tillegg ble det utført målinger av luftskiftet. Resultatene viser at inneluftkvaliteten fortsatt er til dels svært god.			
TITLE Indoor Air Quality in NILUs building - 2. measurement campaign			
ABSTRACT In order to study how the indoor air quality in NILUs building changes with time, a second measurement campaign was carried out about one year after moving. The campaign included measurements of suspended particles, ions in the particles, deposited dust, inorganic gases, VOC, aldehydes/ketones, PCBs, pesticides and air exchange rates. The results still indicate a very good indoor air quality.			

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