

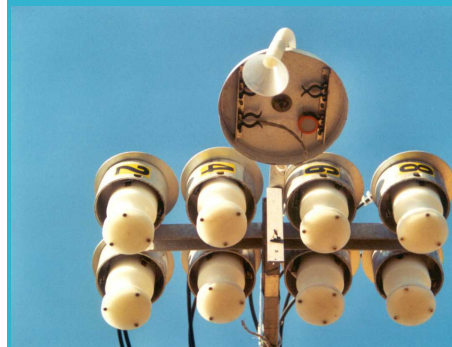
# Mätningar av partiklar i Skåne län 2009

För Skåne luftvårdsförbund

Karin Persson

Göteborg 2010-10-11

Arkivnummer: U2741



Box 21060, SE-100 31 Stockholm  
Valhallavägen 81, Stockholm  
Tel: +46 (0)8 598 563 00  
Fax: +46(0)8 598 563 90  
[www.ivl.se](http://www.ivl.se)

Box 5302, SE-400 14 Göteborg  
Aschebergsgatan 44, Göteborg  
Tel: +46 (0)31 725 62 00  
Fax: + 46 (0)31 725 62 90

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	2
1 INLEDNING .....	1
2 BAKGRUND.....	1
3 MÄTNINGARNAS UTFÖRANDE .....	1
4 RESULTAT .....	3
4.1 Datatillgänglighet.....	3
4.2 Uppmätta halter av PM <sub>2.5</sub> .....	3
4.3 Uppmätta halter av PM <sub>1</sub> .....	5
4.4 Jämförelse mellan uppmätta halter av PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> och PM <sub>1</sub> .....	7
4.5 Jämförelse mellan halter av PM <sub>2.5</sub> med andra delar av landet .....	7
4.6 Förhållandet mellan halter i tätorter och på landsbygd.....	8
5 REFERENSER.....	10
BILAGA 1 MILJÖKVALITETSNORMER, MILJÖMÅL	
BILAGA 2 METODBESKRIVNING	
BILAGA 3 UPPMÄTTA HALTER AV PM <sub>2.5</sub> och PM <sub>1</sub>	

## Sammanfattning

På uppdrag av och i samarbete med Skånes luftvårdsförbund samt kommunerna Bromölla, Höganäs, Landskrona, Trelleborg och Ängelholm har IVL Svenska Miljöinstitutet utfört mätningar av partiklar i Skåne län.

Mätningarna har utförts i syfte att kartlägga halterna av fina partiklar i tätortsmiljö i Skåne samt förhållandet mellan olika partikelfraktioner.

Dygnsmätningar av  $PM_{2,5}$  har skett i samtliga 5 tätorter, i varierande omfattning och mätningar av  $PM_1$  har skett i Landskrona och Trelleborg. Samtliga partikelmätningar har skett parallellt med mätningar av  $PM_{10}$  i kommunernas egen regi inom Urbanmätnätet.

Miljö kvalitetsnormen för  $PM_{2,5}$ ,  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , underskreds i respektive kommun under de aktuella mätperioderna. De uppmätta periodmedelvärdena låg i nivå eller under den nedre utvärderingströskeln,  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Halterna låg under perioderna februari – maj 2009 samt oktober 2009 – februari 2010 mellan 10 och strax över  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och under juni-september 2009 under  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Halten av  $PM_{2,5}$  vid den nationella bakgrundsstationen Vavihill i Skåne utgjorde i genomsnitt 70 – 80 %, under månaderna mars, april och december, respektive mellan ca 90 – 100 % under perioden maj – november, av de uppmätta halterna i urban bakgrund i Trelleborg och Höganäs.

## 1 Inledning

På uppdrag av och i samarbete med Skånes luftvårdsförbund samt de deltagande kommunerna har IVL Svenska Miljöinstitutet utfört mätningar av partiklar i Skåne län. Mätningarna har utförts i syfte att kartlägga halterna av fina partiklar i tätortsmiljö i Skåne samt förhållandet mellan olika partikelfraktioner.

Dygnsmätningar av partiklar (PM<sub>1</sub> och/eller PM<sub>2,5</sub>) har skett i totalt 5 tätorter som parallellt även har utfört egna mätningar av PM<sub>10</sub>; Bromölla, Höganäs, Landskrona, Trelleborg och Ängelholm.

## 2 Bakgrund

Den 1 januari 1999 trädde miljöbalken i kraft och därmed introducerades ett nytt verktyg i det svenska miljöarbetet. Miljökvalitetsnormer (MKN) avseende luftkvalitet har fastställts inom svensk lagstiftning med avsikten att skydda människors hälsa. Till följd av EUs nya luftdirektiv (2008/50/EG) har en ny luftkvalitetsförordning antagits (SFS:2010:477). I förordningen ingår MKN för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>), bensen, kolmonoxid (CO), ozon (O<sub>3</sub>) PAH (med benzo(a)pyren som indikator) samt metallerna nickel (Ni), arsenik (As), kadmium (Cd) och bly (Pb). För flertalet av ovan nämnda komponenter finns också mer långsiktiga nationella miljömål (Regeringsprop. 2000/01:130), se Bilaga 1.

## 3 Mätningarnas utförande

Mätningar av partiklar (PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>1</sub>) i luft som dygnsmedelvärde har utförts under februari 2009 – februari 2010 i Skåne län. För mätningarna användes IVLs aktiva partikelprovtagare. I Bilaga 2 beskrivs mätmetoden tillsammans med detektionsgränser och mätosäkerheter.

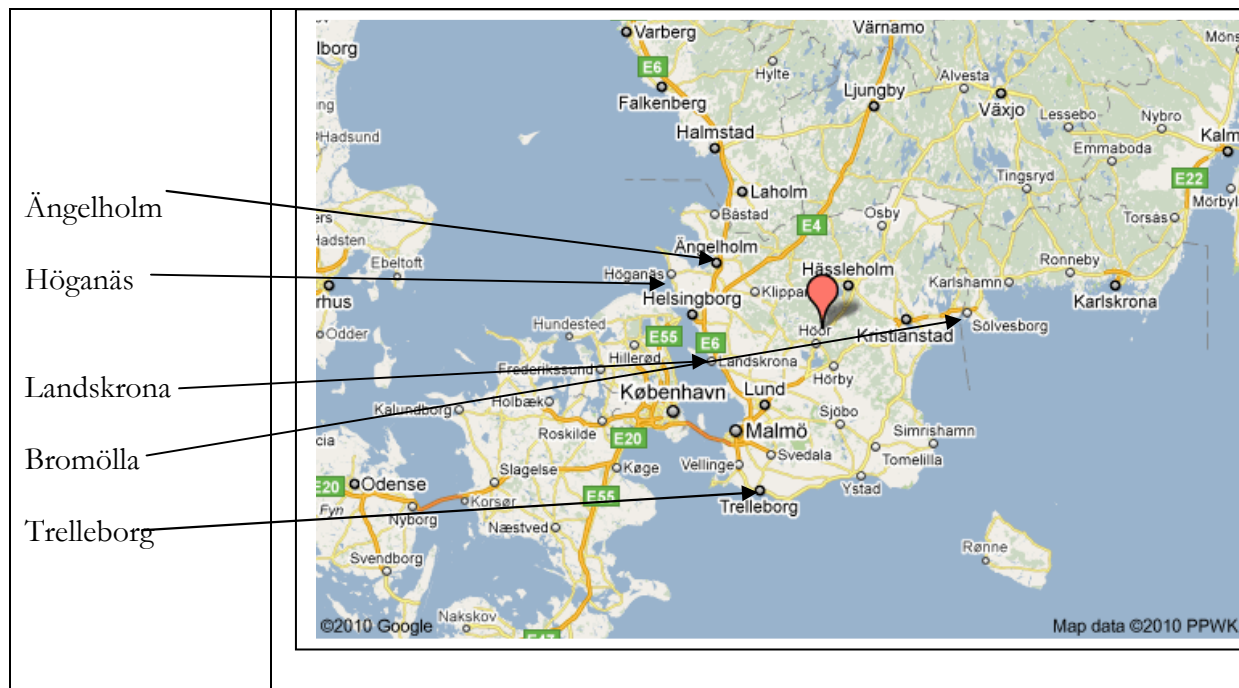
Dygnsmätningar av partiklar i form av PM<sub>2,5</sub> har skett i totalt 5 tätorter, Bromölla, Höganäs, Landskrona, Trelleborg och Ängelholm, se karta och exempel på stationsplaceringar i Figur 1 och 2. Mätningar av PM<sub>1</sub> har utförts i Landskrona och Trelleborg. Mätningarnas omfattning vid respektive mätplats illustreras i Tabell 1 och Figur 3.

Provtagningsutrustningen installerades av IVL medan de veckovisa provbytena ombesörjdes av miljökontoren i respektive kommun. Exponerade prover skickades in till IVLs laboratorium för analys. Mät- och analysmetoderna för partiklar är ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.

**Tabell 1** Mätomfattning i Bromölla, Höganäs, Landskrona, Trelleborg och Ängelholm 2009-2010.

<i>Mätplats</i>	<i>partikelfraktion</i>	<i>mätplats</i>	<i>mätperiod</i>
Bromölla	PM <sub>2,5</sub> (PM <sub>10</sub> )*	gaturum	febr - maj 2009, nov 2009- febr 2010
Höganäs	PM <sub>2,5</sub> (PM <sub>10</sub> )*	urban bakgrund	febr – dec 2009, febr 2010
Landskrona	PM <sub>1</sub> , PM <sub>2,5</sub> (PM <sub>10</sub> )*	urban bakgrund	febr-mars 2009, okt 2009 febr 2010
Trelleborg	PM <sub>1</sub> , PM <sub>2,5</sub> (PM <sub>10</sub> )*	urban bakgrund	febr 2009 - febr 2010
Ängelholm	PM <sub>2,5</sub> (PM <sub>10</sub> )*	urban bakgrund	febr – maj 2009

\* Mätningar i kommunens regi



**Figur 1** De deltagande kommunerna i Skåne.



**Figur 2** Stationsplaceringar i Bromölla gaturum och Höganäs urbana bakgrund.

	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	januari 2010	februari 2010
Bromölla													
Höganäs													
Landskrona													
Trelleborg													
Ängelholm													

**Figur 3** Mät månader (svart) för PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>1</sub> (Landskrona och Trelleborg) i respektive kommun under perioden februari 2009– februari 2010.

## 4 Resultat

Samtliga resultat för PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>1</sub> redovisas i Bilaga 3.

Jämförelser av uppmätta halter av PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>1</sub> har också gjorts med parallellt pågående mätningar av PM<sub>10</sub> på motsvarande platser. Mätningarna av PM<sub>10</sub> har bekostats av respektive kommun genom medverkan i Urbanmätnätet (Persson. K mfl. 2009 och 2010). Utförda mätningar av PM<sub>2.5</sub> jämförs även med uppmätta halter vid den nationella bakgrundsstationen i Skåne, Vavihill. Dessa mätningar ombesörjs av ITM/Lunds universitet inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Data från Vavihill har inhämtats via den nationella datavärden ([www.ivl.se](http://www.ivl.se)).

### 4.1 Datatillgänglighet

Datatillgängligheten, dvs. den andel av proverna som analyserats och godkänts efter kvalitetsgranskning, var för samtliga mätpunkter i genomsnitt drygt 90% under mätperioden. Dock varierar det mellan mätplatserna, se Tabell 2. För att aktiva mätningar av partiklar ska uppfylla kraven för jämförelse med miljökvalitetsnormer, enligt Naturvårdsverkets mätföreskrifter (NFS 2010:8), krävs en tidstäckning på minst 90% jämnt fördelat över ett kalenderår.

**Tabell 2** Datatillgänglighet för partikelprovtagningen för respektive mätplats

Mätplats	datatillgänglighet
Bromölla, PM <sub>2.5</sub>	91%
Höganäs, PM <sub>2.5</sub>	93%
Landskrona, PM <sub>1</sub> /PM <sub>2.5</sub>	88% / 87%
Trelleborg, PM <sub>1</sub> /PM <sub>2.5</sub>	89% / 89%
Ängelholm, PM <sub>2.5</sub>	97%

### 4.2 Uppmätta halter av PM<sub>2.5</sub>

Mätningar av PM<sub>2.5</sub> har utförts i urban bakgrund i Höganäs under februari – december 2009 samt februari 2010, Trelleborg februari – december 2009, i Bromölla mellan februari – maj 2009 och november 2009 - februari 2010, i Landskrona februari-mars 2009 och oktober 2009 – februari 2010 samt i Ängelholm under februari – maj 2009.

I Figur 4 jämförs de olika tätorternas mätningar av PM<sub>2,5</sub>. Halterna i de olika tätorterna följer varandra periodvis väl. De högsta halterna av PM<sub>10</sub> förekommer vanligen främst på vår- och försommar då gatorna torkar upp och därmed andelen uppvirvlade partiklar ökar. Denna effekt slår främst igenom i gaturummen, men har även påverkan i urban bakgrund. Detta gäller till viss del även PM<sub>2,5</sub>. Den högsta halten av PM<sub>2,5</sub> uppvisades i Trelleborg den 5 mars 2009, 54 µg/m<sup>3</sup>. Halten av PM<sub>10</sub> var vid detta tillfälle 70 µg/m<sup>3</sup>. Undantaget enskilda dygn så ligger haltnivån under februari – maj mellan 10 och strax över 20 µg/m<sup>3</sup> (medel 9 i Ängelholm (febr-maj), 10 µg/m<sup>3</sup> i Bromölla (febr-maj)), juni-september under 10 µg/m<sup>3</sup> (medel 6 µg/m<sup>3</sup> i Höganäs och Trelleborg) och under oktober – februari mellan 10 och drygt 20 µg/m<sup>3</sup> (medel 13 µg/m<sup>3</sup> i Bromölla (dec-febr) och 7 µg/m<sup>3</sup> i Höganäs (okt-dec)).

Miljö kvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub>, 25 µg/m<sup>3</sup>, underskrids under de aktuella mätperioderna i samtliga kommuner. De uppmätta periodmedelvärdena låg i nivå med eller under den nedre utvärderingströskeln (NUT), se Tabell 3. Noteras bör dock att miljö kvalitetsnormen baseras på kalenderår. I kommunerna Landskrona, Ängelholm och Bromölla har mätt mellan 3 – 7 månader under 2009. Höganäs och Trelleborg har mätt totalt minst 12 månader, men endast 11 av dessa under 2009.

Miljö kvalitetsnormen föreskriver också att mätningarna helst ska utföras i gaturum, vilket endast Bromölla uppfyller.

Det finns även förslag på nationella delmål för PM<sub>2,5</sub>, dels för årsmedelvärde, 10 µg/m<sup>3</sup>, dels för dygnsmedelvärde, 20 µg/m<sup>3</sup>, som får överskridas 37 dygn per kalenderår. Halterna ligger i nivå med delmålet som årsmedelvärde och underskrider klart det antal tillåtna dygn då 20 µg/m<sup>3</sup> får överskridas.

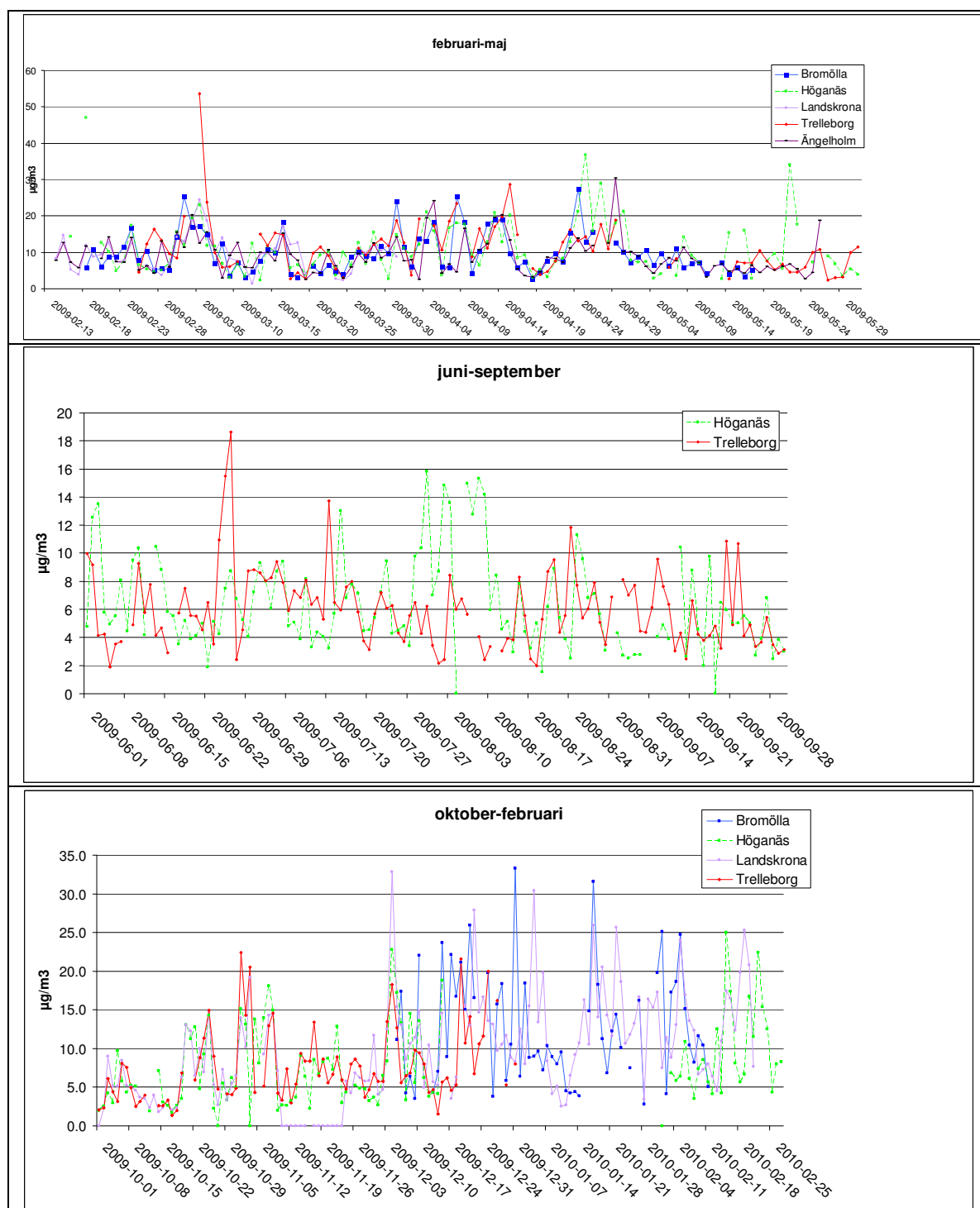
**Tabell 3** Årsmedelvärde, periodmedelvärde och antal dygn då halten av PM<sub>2,5</sub> överstiger 20 µg/m<sup>3</sup> jämfört med miljö kvalitetsnormen, dess utvärderingströsklar samt nationella delmål.

	Årsmv µg/m <sup>3</sup>	Periodmv februari-april	Antal dygn > 20 µg/m <sup>3</sup>
Bromölla*	12	11	15
Höganäs	8	12	13
Landskrona*	11	10***	10
Trelleborg	8	13	7
Ängelholm**	9	10	4
MKN	25		
ÖUT	17		
NUT	12		
Delmål (2015)	10		
Delmål (2010)			37

\* totalt 6 månaders mätning

\*\* totalt 4 månaders mätning

\*\*\* februari-mars



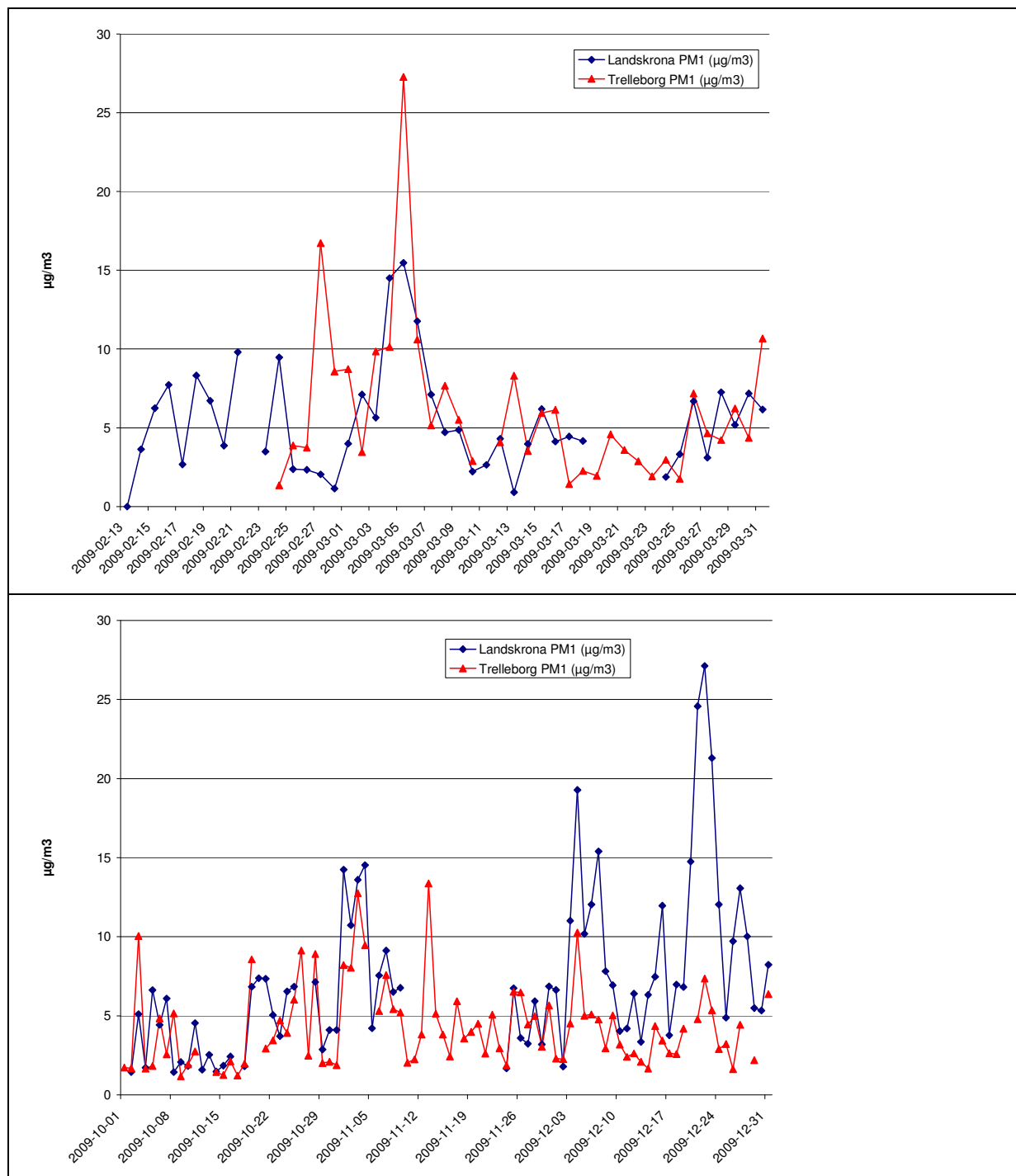
**Figur 4** Jämförelse mellan uppmätta halter av PM<sub>2.5</sub> under februari – maj, juni - september samt oktober 2009 – februari 2010 i Bromölla, Höganäs, Landskrona, Trelleborg och Ängelholm. (Notera att det är olika skalor på de 3 figurerna till följd av olika haltnivåer)

### 4.3 Uppmätta halter av PM<sub>1</sub>

Mätningar av PM<sub>1</sub> har skett i urban bakgrund i Trelleborg, februari – december 2009 samt februari 2010 och i Landskrona, februari – mars 2009 samt oktober 2009 - februari 2010. Periodmedelvärdet under den gemensamma perioden februari - mars och oktober - december 2009 var i Trelleborg 5 µg/m<sup>3</sup> och i Landskrona 7 µg/m<sup>3</sup>.



I Figur 5 jämförs halterna av PM<sub>1</sub> i Trelleborg och Landskrona under de gemensamma perioder mätningarna utförts.



**Figur 5** Jämförelse mellan uppmätta halter av PM<sub>1</sub> i Trelleborg och Landskrona under perioderna februari - mars 2009 och oktober - december 2009.

#### 4.4 Jämförelse mellan uppmätta halter av PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>1</sub>

I Tabell 4 presenteras förhållandena mellan de olika partikelfraktionerna, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>1</sub> i de olika tätorterna under respektive mätperioder. Kvoten mellan PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> ligger mellan 1.6 i Landskrona urbana bakgrund och 2.4 i gaturum i Höganäs. Kvoterna varierar normalt med årstiderna, vilket delvis beror på partiklarnas ursprung. För Höganäs och Trelleborg, som båda mätte under 12 månader, erhöles en något högre kvot mellan PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> under sommarhalvåret jämfört med vinterhalvåret.

I gaturum är den lokalt bildade andelen partiklar högre än i urban bakgrund. Vissa perioder är dessutom den lokalt bildade andelen av i synnerhet PM<sub>10</sub> större än annars. Detta är främst på våren och försommaren då vägbanorna torkar upp, slitagepartiklar genereras och resuspensionen ökar. Slitagepartiklar är vanligen något större partikelfraktion, PM<sub>10</sub>. Största bidraget till mindre partikelfractionen, PM<sub>1</sub>, utgör långdistanstransporten, dvs. intransport av partiklar från t.ex. kontinenten.

**Tabell 4** Kvoter mellan de olika partikelmåtten PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>1</sub> i de olika tätorterna under hela mätperioderna respektive under mars - september respektive oktober - februari.

	kvot	PM <sub>10</sub> /PM <sub>2.5</sub>		kvot	kvot
	PM <sub>10</sub> /PM <sub>2.5</sub>	sh	vh	PM <sub>2.5</sub> /PM <sub>1</sub>	PM <sub>10</sub> /PM <sub>1</sub>
Bromölla	2.3		2.2		
Höganäs	2.4	2.6	2.1		
Landskrona	1.6		1.4	1.7	2.4
Trelleborg	2.3	2.5	2.2	1.8	3.8
Ängelholm	(2.5*)				

*\*endast mars-april*

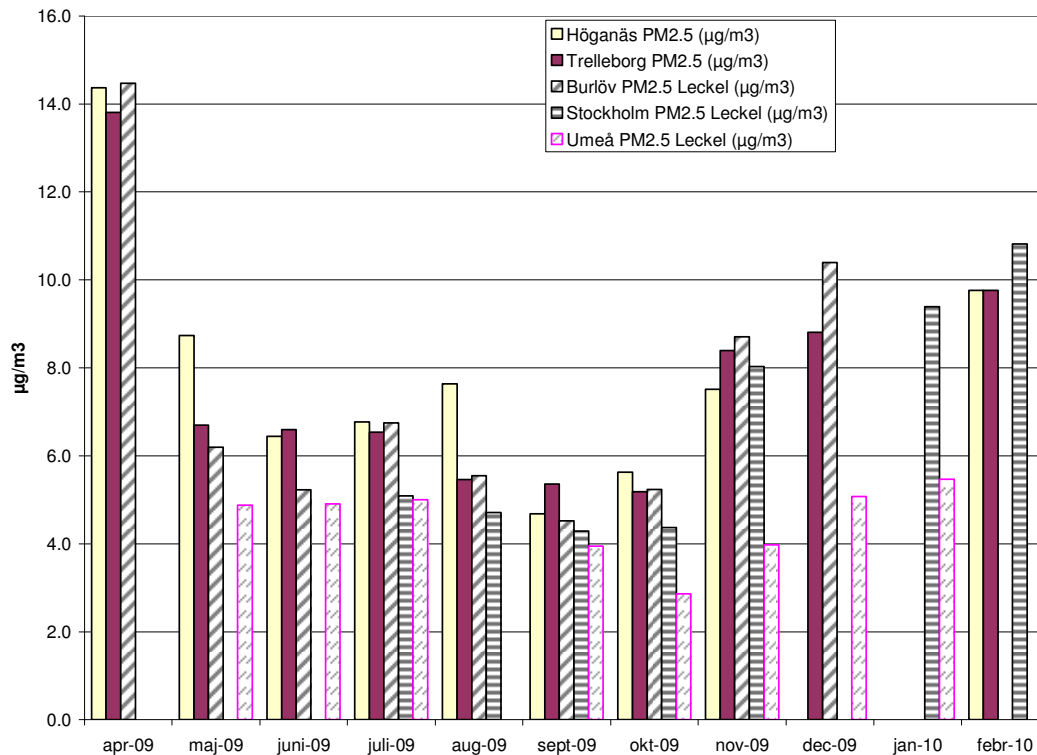
#### 4.5 Jämförelse mellan halter av PM<sub>2.5</sub> med andra delar av landet

Under 2000-talet har endast ett fåtal kommuner mätt PM<sub>2.5</sub> och i princip finns det inga tätortsmätningar för PM<sub>1</sub>.

Under 2009 installerades 3 stationer i urban bakgrund i Burlöv, Stockholm och Umeå på uppdrag av Naturvårdsverket. Stationerna är i första hand till för uppföljning av miljö kvalitetsnormens exponeringsminskningsmål och mätningar kommer att utföras på dessa platser åtminstone till och med år 2020.

I Figur 6 jämförs de uppmätta halterna av PM<sub>2.5</sub> i form av månadsmedelvärden, april 2009 – februari 2010, i Trelleborg och Höganäs jämfört med dessa 3 nationella stationer. Generellt kan man se att halterna av PM<sub>2.5</sub> var högst i tätorterna i Skåne och lägst i Umeå. Halterna var generellt lägst under september och oktober och som högst i april, som tidigare nämnts, till följd av större andel resuspension.

Generellt låg de skånska urbana bakgrundsstationerna, Burlöv, Höganäs och Trelleborg i samma haltnivå, förutom under maj och augusti då Höganäs uppvisade något högre halter.



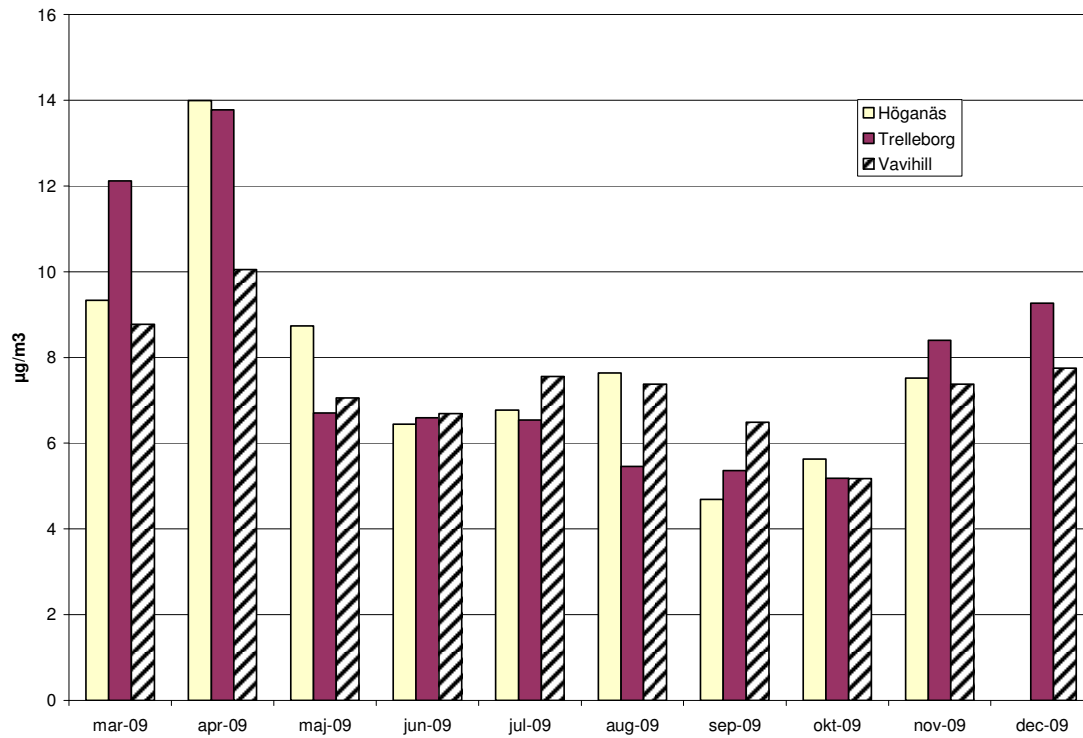
**Figur 6** Månadsmedelvärden av PM<sub>2,5</sub> i urban bakgrund i Höganäs och Trelleborg jämfört med halter vid nationella urbana bakgrundsstationerna i Burlöv, Stockholm och Umeå (månadsmv har tagits fram för de månader då datatäckningen varit större än 50%).

#### 4.6 Förhållandet mellan halter i tätorter och på landsbygd

Något förenklat kan man betrakta halten av partiklar vid bakgrundsstationen i Vavihill som bidraget från den regionala bakgrundsbelastningen, d.v.s. långdistanstransport av partiklar, till halten i tätorten.

En tidigare studie, på uppdrag av Skånes luftvårdsförbund, visade att ett stort bidrag till halterna av de mindre partikelfraktionerna, PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>1</sub>, i Skånes kommuner troligen är långdistanstransport (Persson, K., Sjöberg, K. 2007). Resultaten visade t.ex. att halten av PM<sub>2,5</sub> vid Vavihill motsvarade i genomsnitt ca 40 % av halterna i Kristianstads gaturum. På samma sätt utgjorde halten av PM<sub>1</sub> i Vavihill ca 70 % av halten i Malmös gaturum.

Mätningarna under 2009 visade att den genomsnittliga andelen som halten av PM<sub>2,5</sub> i Vavihill utgjorde i Bromöllas gaturum var ca 50 % under december, och i urban bakgrund i Trelleborg och Höganäs i genomsnitt 70 – 80 % under månaderna mars, april och december samt mellan ca 90 – 100 % under perioden maj – november, se Figur 7. Andelen lokalt producerade partiklar är högst i gaturum och i urban bakgrund är den dominerande ”källan” av PM<sub>2,5</sub> i Skåne långdistanstransport.



**Figur 7** Månadsmedelvärden av PM<sub>2.5</sub> i urban bakgrund i Höganäs och Trelleborg samt vid bakgrundsstationen i Vavihill.

## 5 Referenser

NFS 2010:8, Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft

Persson, K., Sjöberg, K. 2007. Mätningar av partiklar i Skåne län 2006. För Skånes luftvårdsförbund. Rapportnr: U2079

Persson, K. m.fl. 2009. Luftkvaliteten i Sverige 2008 och vintern 2008/09. Resultat från mätningar inom Urbanmätnätet. IVL-rapport B 1868 ([www.ivl.se/ladda](http://www.ivl.se/ladda) ner rapport)

Persson, K. m.fl. 2010. Luftkvaliteten i Sverige 2009 och vintern 2009/10. Resultat från mätningar inom Urbanmätnätet. IVL-rapport B 1940.

Regeringsprop. 2000/01:1 Svenska miljömål- delmål och åtgärdsstragier

SFS 2010:477 Luftkvalitetsförordningen

2008/50/EG Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/50/EG av den 21 maj 2008 om luftkvalitet och renare luft i Europa.

## BILAGA 1

### Miljökvalitetsnormer för PM<sub>10</sub>

För skydd av människors hälsa			
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning	Toleransmarginal
1 dygn	50 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år (90-percentil)	75 µg/m <sup>3</sup> 1/1 år 2001 reducerat därefter med lika årlig procentandel för att ej överskrida 50 µg/m <sup>3</sup> den 1/1 år 2005.
1 år	40 µg/m <sup>3</sup>	aritmetiskt medelvärde	48µg/m <sup>3</sup> den 1/1 år 2001 reducerat därefter med lika årlig procentandel för att ej överskrida 40 µg/m <sup>3</sup> den 1/1 år 2005.

### Miljökvalitetsnorm för PM<sub>2,5</sub>

Medelvärdestid	Värde
1 år	25 µg/m <sup>3</sup>

### Utvärderingströsklar

	Period	Utvärderingströsklar	
		Nedre	Övre
PM <sub>10</sub>	Dygn (90%il) 1 år	40% (25 µg/m <sup>3</sup> )	60% (35 µg/m <sup>3</sup> )
		25% (20 µg/m <sup>3</sup> )	35% (28 µg/m <sup>3</sup> )
PM <sub>2,5</sub>	1 år	50% (12 µg/m <sup>3</sup> )	70% (17 µg/m <sup>3</sup> )

### Generationsmål för luftkvalitet (miljömål) (Regeringsproposition 2000/01:130)

Ämnesgrupp (avser skydd av människors hälsa om ej annat anges)	Svenskt miljömål (år då mål skall nås)	
	Delmål	Generationsmål
<b>Partiklar (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)</b>		
PM <sub>10</sub> Dygn <sup>1)</sup>	35 µg/m <sup>3</sup> (2010)	30 µg/m <sup>3</sup> (2020)
PM <sub>2,5</sub> Dygn <sup>2)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup> (2010)	15 µg/m <sup>3</sup> (2020)
PM <sub>10</sub> År	20 µg/m <sup>3</sup> (2010)	
PM <sub>2,5</sub> År <sup>3)</sup>	12 µg/m <sup>3</sup> (2010)	

1) Normen för PM<sub>10</sub> för dygn får överskridas högst 35 gånger per år (90-percentil, dygn). Delmålet får överskridas högst 37 gånger per år.

2) Delmålet för PM<sub>2,5</sub> för dygn får överskridas högst 37 dygn per år. Naturvårdsverket har föreslagit regeringen att en miljökvalitetsnorm för PM<sub>2,5</sub> på 25 µg/m<sup>3</sup> (90-percentil) som dygnsmedelvärde införs för år 2007.

3) EU-förslag till gräns- eller riktvärde för PM<sub>2,5</sub> finns.

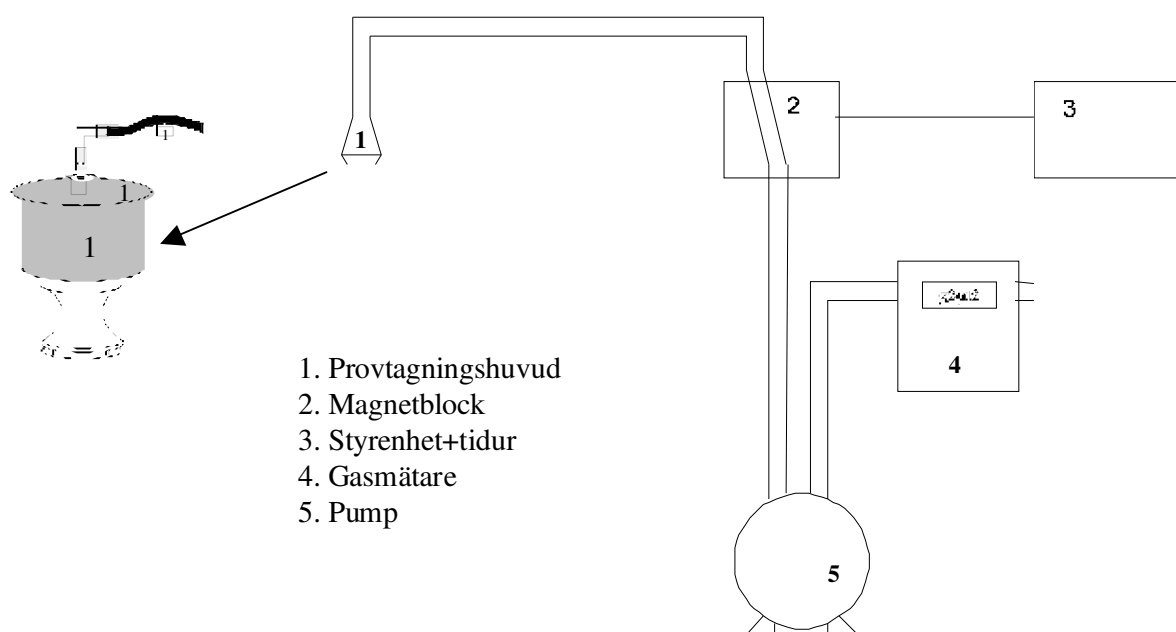
## PROVTAGNING PÅ FILTER AV PARTIKLAR I UTOMHUSLUFT

Provtagningsmetoden, som utvecklats vid IVL Svenska Miljöinstitutet, används för bestämning av partikelhalt ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_1$ ) i luft.

Provtagning sker dygnsvis genom att en styrenhet styr ett externt provblock bestående av 8 kanaler. Kanal skiftas en gång per dygn (kl. 00 svensk vintertid).

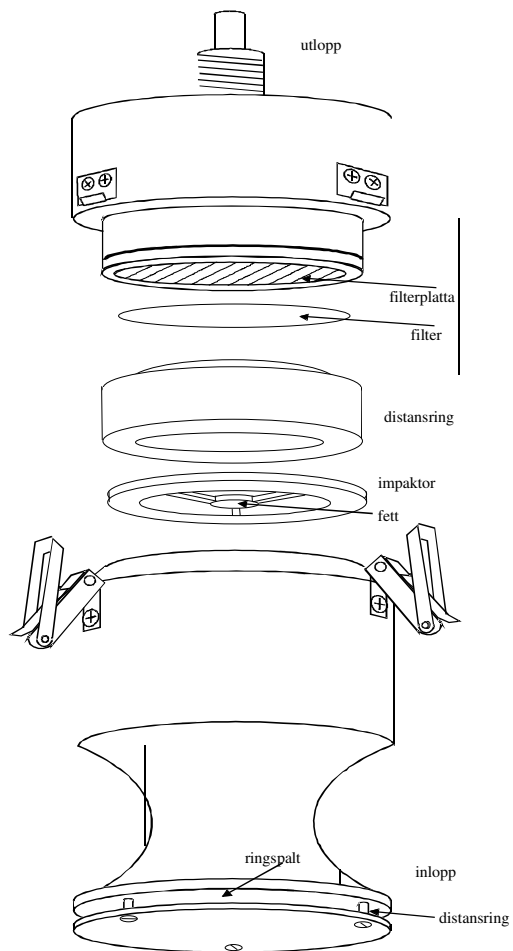
### Utrustning

Provtagningsprincipen redovisas schematiskt i Figur 1. Varje provtagningshuvud (1), dess fästen samt tillhörande provtagnings slang är märkt med ett kanalnummer .



Figur 1 – Principskiss för provtagning av partiklar

Luft sugs med konstant flöde igenom ett provtagningshuvud, där ett filter är monterat, se Figur 2. Partiklarna uppsamlas på filtret. Utformningen av provtagningshuvudet, luftflödet samt impaktorn som är monterad före filtret avgör vilken partikelfraktion som provtas. Provtagningsutrustningen består av 8 kanaler som växlar automatiskt varje dygn, vilket möjliggör byte av prover en gång per vecka.



**Figur 2** Sprängskiss av en PM<sub>10</sub>-provtagare

### Vägning och utskick av provtagningsfilter

Vägning av filter sker vid IVL's laboratorium, före och efter provtagning. Vägningen utförs i ett konditionerat vågrum (fukt och temp) med en våg med en upplösning på 1 µg. Filtren läggs i en tät plastask samt märks med etikett med stationskod och nummer före utskick till mätstationen.

Proverna skickas till och från mätstationerna med post.

Provtagningsmetoden har genomgått tester. Jämförande mätningar har gjorts i enlighet med de krav som ställs inom EUs standardiseringskommitté mellan IVLs PM<sub>10</sub> – och PM<sub>2,5</sub> –provtagare och den EU-godkända lågvolymsprovtagaren, Kleinfiltergerät.

Vid en provtagningsvolym på 25 m<sup>3</sup>/dygn kan filtren, utan risk för genombrott, användas vid koncentrationer i följande intervall :

PM <sub>10</sub>	1.0 - 150 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	0.5 - 100 µg/m <sup>3</sup>

Den samlade mätosäkerheten är +/- 14% med en utvidgad täckningsfaktor k=2 (95% konfidensintervall).



## Mätdata för partiklar

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-02-13							
2009-02-14		3.6	8.2	3.6			7.7
2009-02-15			15	6.3			13
2009-02-16		14	5.2	7.7			7.3
2009-02-17		4.6	3.9	2.7			5.7
2009-02-18	5.7	47	11.9	8.3			12
2009-02-19	11		8.7	6.7			
2009-02-20	6.0	13	9.4	3.9			8.2
2009-02-21	8.8	10	12.6	9.8			14
2009-02-22	8.7	4.9	7.4				7.5
2009-02-23	12	7.6	7.7	3.5			7.2
2009-02-24	17	17	12	9.5		1.3	14
2009-02-25	7.7	6.5		2.4	4.6	3.9	5.1
2009-02-26	10	5.4	6.4	2.3	12	3.7	6.2
2009-02-27	5.0	4.8	5.3	2.1	16	17	4.2
2009-02-28	5.6	5.1	3.7	1.1	13	8.6	13
2009-03-01	5.0	7.0	6.9	4.0	9.5	8.7	5.8
2009-03-02	14	16	14	7.1	8.5	3.5	16
2009-03-03	25	12	13	5.6	20	9.9	11
2009-03-04	17	19	19	15		10	20
2009-03-05	17	23	24	15	54	27	12
2009-03-06	15	12	19	12	24	11	15
2009-03-07	6.9	12	10	7.1	10	5.2	11
2009-03-08	12	6.9	14	4.7	5.9	7.7	2.9
2009-03-09	3.6	3.1	8.5	4.9	6.1	5.5	9.1
2009-03-10	7.2	6.7	7.6	2.2	7.4	2.9	13
2009-03-11	3.1	3.4	5.9	2.7			5.9
2009-03-12	4.6	13	1.3	4.3		4.1	5.8
2009-03-13	7.6	2.4	9.6	0.9	15	8.3	10
2009-03-14	11	12	9.8	4.0	12	3.5	9.9
2009-03-15	9.9	10	11	6.2	15	5.9	7.6
2009-03-16	18		17	4.1	15	6.1	15
2009-03-17	4.0	5.8	12	4.5	2.7	1.4	9.5
2009-03-18	3.0	6.6	13	4.2	4.4	2.3	7.8
2009-03-19		3.9	4.0		2.7	2.0	2.5
2009-03-20	6.3	6.6			9.8	4.6	4.5
2009-03-21	4.2	9.3			12	3.6	4.2
2009-03-22	6.5	10			9.2	2.9	11
2009-03-23	4.8	3.7	2.7		5.5	1.9	6.2
2009-03-24	3.8	10	2.3	1.9	3.0	3.0	2.9
2009-03-25	8.7	6.5	4.0	3.3		1.8	5.9
2009-03-26	10	13	11	6.7	11	7.2	9.6
2009-03-27	9.1	7.0	9.7	3.1	9.3	4.6	7.3
2009-03-28	8.2	15	12	7.3	12	4.2	12
2009-03-29	12	7.9	11	5.2	14	6.2	8.4
2009-03-30	9.8	2.7	12	7.2	12	4.4	9.8
2009-03-31	24	15	8.8	6.2	19	11	14
2009-04-01	11	11			13	6.0	7.6

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-04-02	6.0	8.7			3.7	4.4	7.9
2009-04-03	14	12			19	13	2.6
2009-04-04	13	21				16	19
2009-04-05	18	16			17	4.1	24
2009-04-06	6.1	3.7			11	5.7	4.3
2009-04-07	6.0	17			18	3.4	6.7
2009-04-08	25	18			23	11	4.6
2009-04-09	18	18					17
2009-04-10	4.3	9.3			8.8	3.3	7.2
2009-04-11	10	6.4			17	8.1	10.5
2009-04-12	18	13			11	8.7	12.3
2009-04-13	19	21			17	7.3	19.5
2009-04-14	19	13			20	11	20.2
2009-04-15	9.5	20			29	13	13.3
2009-04-16	5.8	8.4			15	6.5	5.4
2009-04-17	7.4	9.3					3.6
2009-04-18	2.5	3.1			5.5	3.7	3.1
2009-04-19	4.4	5.3			3.8	2.2	4.5
2009-04-20	7.6	3.2			4.8	4.0	8.6
2009-04-21	9.6	7.5			7.5	2.6	8.2
2009-04-22	7.4	8.2			13	4.6	7.2
2009-04-23	15	13			16	7.5	11
2009-04-24	27	21			13	8.7	14
2009-04-25	13	37			14	8.3	10
2009-04-26	15	16			10	6.3	12
2009-04-27		29			18	12	
2009-04-28		13			11	12	12
2009-04-29	13	18			19	11	30
2009-04-30	10	21					10
2009-05-01	7.1	7.7					10
2009-05-02	8.7	7.2					9.0
2009-05-03	11	7.5					6.1
2009-05-04	6.4	2.9					4.1
2009-05-05	9.8	4.0					6.7
2009-05-06	6.3				5.9	3.2	8.4
2009-05-07	11.0	3.5			8.3	5.3	7.5
2009-05-08	5.7	14					11
2009-05-09	6.9	9.1					8.2
2009-05-10	7.3	7.0					7.1
2009-05-11	4.2						3.1
2009-05-12							6.2
2009-05-13	7.2	2.8					6.7
2009-05-14	4.1	15			2.7	1.8	4.7
2009-05-15	5.8				7.3	2.9	5.5
2009-05-16	3.3	16			7.1	3.8	4.3
2009-05-17	5.1	2.8			7.0	2.8	6.4
2009-05-18					10	6.0	4.3
2009-05-19		7.6			7.6	4.0	6.1
2009-05-20		9.5			5.2	3.8	5.0
2009-05-21		5.5			6.7	5.1	6.1
2009-05-22		34			4.6	3.7	6.7

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-05-23		18			4.6	3.1	5.3
2009-05-24					6.0	3.5	2.6
2009-05-25		7.2			10	3.6	4.3
2009-05-26					11	6.8	19
2009-05-27		9.0			2.3	3.0	
2009-05-28		6.8			3.0	2.2	
2009-05-29		3.4			3.3	4.8	
2009-05-30		5.3			10	8.6	
2009-05-31		3.9			11	5.0	
2009-06-01		4.8			10	7.1	
2009-06-02		13			9.2	4.7	
2009-06-03		14			4.1	2.7	
2009-06-04		5.8			4.2	2.8	
2009-06-05		4.9			1.9	5.0	
2009-06-06		5.5			3.5	3.5	
2009-06-07		8.1			3.7	3.6	
2009-06-08		4.5					
2009-06-09		9.5			4.9	2.6	
2009-06-10		10			9.3	5.4	
2009-06-11		4.2			5.8	12.5	
2009-06-12					7.8	5.9	
2009-06-13		10			4.2	2.2	
2009-06-14		8.8			4.7	3.3	
2009-06-15		5.8			2.9	2.6	
2009-06-16		5.5					
2009-06-17		3.5			5.8	3.6	
2009-06-18		5.2			7.5	3.0	
2009-06-19		3.9			5.6	4.8	
2009-06-20		4.1			5.5	1.2	
2009-06-21		5.0			4.6	2.1	
2009-06-22		1.9			6.5	4.4	
2009-06-23		5.1			3.5	4.4	
2009-06-24		4.3			11	7.4	
2009-06-25		7.5			15	10	
2009-06-26		8.8			19	6.6	
2009-06-27		6.8			2.4	3.3	
2009-06-28		5.3			4.6	5.2	
2009-06-29		4.1			8.7	4.1	
2009-06-30		7.2			8.8	7.1	
2009-07-01		9.3			8.6	5.5	
2009-07-02		8.0			8.0	8.3	
2009-07-03		6.1			8.3	7.3	
2009-07-04		8.7			9.4	4.9	
2009-07-05		9.4			7.9	4.3	
2009-07-06		4.8			5.9	6.6	
2009-07-07		5.1			7.3	5.4	
2009-07-08		3.9			6.8	4.8	
2009-07-09		8.2			8.1	3.0	
2009-07-10		3.3			6.4	11	
2009-07-11		4.4			6.8	5.2	
2009-07-12		4.1			5.3	3.7	

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-07-13		3.2			14	6.3	
2009-07-14		5.7			6.5	5.1	
2009-07-15		13			5.9	6.0	
2009-07-16		6.8			7.6	5.8	
2009-07-17		7.8			8.0	6.6	
2009-07-18		7.1			5.8	5.1	
2009-07-19		4.4			3.7	2.9	
2009-07-20		4.5			3.1	5.2	
2009-07-21		5.4			5.7	4.4	
2009-07-22		7.3			7.2	5.7	
2009-07-23		9.4			6.1	4.5	
2009-07-24		4.3			6.3	4.8	
2009-07-25		4.5			4.3	3.4	
2009-07-26		4.8			3.7	2.8	
2009-07-27		3.4			5.6	5.0	
2009-07-28		9.7			6.5	2.3	
2009-07-29		10			4.3	4.9	
2009-07-30		16			6.2	4.6	
2009-07-31		7.0			3.4	2.9	
2009-08-01		8.7			2.2	2.8	
2009-08-02		15			2.4	5.0	
2009-08-03		14			8.5	16	
2009-08-04					6.0	3.7	
2009-08-05					6.7	4.0	
2009-08-06		15			5.7	4.3	
2009-08-07		13				5.0	
2009-08-08		15			4.0	4.3	
2009-08-09		14			2.4	5.4	
2009-08-10		6.0			3.4		
2009-08-11		8.4				4.4	
2009-08-12		4.6			3.0	2.5	
2009-08-13		5.1			3.9	2.1	
2009-08-14		2.9			3.8	1.5	
2009-08-15		7.8			8.3	5.8	
2009-08-16		4.4			5.6	6.1	
2009-08-17		3.2			2.5	3.5	
2009-08-18		5.0			2.0	2.7	
2009-08-19		1.6			5.3	3.4	
2009-08-20		6.2			8.7	5.9	
2009-08-21		8.9			9.5	5.5	
2009-08-22		5.4			4.4	4.5	
2009-08-23		3.9			5.6	1.9	
2009-08-24		2.5			12	10	
2009-08-25		11			7.7	6.5	
2009-08-26		9.6			5.4	5.3	
2009-08-27		6.8			6.0	4.7	
2009-08-28		7.1			7.9	5.8	
2009-08-29		5.6			5.1	2.4	
2009-08-30		3.1			3.5	2.0	
2009-08-31					6.9	5.5	
2009-09-01		4.3					

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-09-02		2.7			8.1	5.9	
2009-09-03		2.5			7.0	5.9	
2009-09-04		2.8			7.7	5.8	
2009-09-05		2.8			4.5	3.5	
2009-09-06					4.4	1.7	
2009-09-07					6.2	5.6	
2009-09-08		4.1			9.6	6.4	
2009-09-09		4.9			7.7	6.6	
2009-09-10		3.9			6.3	2.3	
2009-09-11					3.0	5.5	
2009-09-12		10			4.3	3.7	
2009-09-13		2.6			2.5	1.6	
2009-09-14		8.8			6.6	5.5	
2009-09-15		4.6			4.2	3.1	
2009-09-16		2.0			3.8	5.6	
2009-09-17		9.7			4.1	2.8	
2009-09-18					4.8	3.0	
2009-09-19		6.5			3.2	4.5	
2009-09-20		6.0			11	6.5	
2009-09-21		5.0			4.9	3.2	
2009-09-22		5.0			11	5.7	
2009-09-23		5.5			4.1	2.5	
2009-09-24		5.0			4.9	1.7	
2009-09-25		2.7			3.4	2.4	
2009-09-26		3.9			3.7	2.5	
2009-09-27		6.8			5.4	5.5	
2009-09-28		2.5			3.5	4.6	
2009-09-29		3.8			2.9	1.4	
2009-09-30		3.0			3.1	1.9	
2009-10-01		2.0			2.1	1.7	
2009-10-02		2.5	2.3	1.4	2.3	1.7	
2009-10-03		4.2	9.0	5.1	6.1	10	
2009-10-04		2.9	5.2	1.7	4.4	1.6	
2009-10-05		9.7	5.1	6.6	3.2	1.8	
2009-10-06		5.7	8.4	4.4	8.1	4.8	
2009-10-07		4.3	5.3	6.1	7.6	2.6	
2009-10-08		5.2	5.0	1.4	5.0	5.2	
2009-10-09		5.1	4.6	2.1	2.5	1.2	
2009-10-10			3.7	1.8	3.2	1.9	
2009-10-11			3.5	4.5	4.0	2.7	
2009-10-12		1.9	2.3	1.6			
2009-10-13			3.9	2.5			
2009-10-14		7.1	1.8	1.5	2.6	1.4	
2009-10-15		3.1	2.3	1.9	2.6	1.3	
2009-10-16		2.6		2.4	3.3	2.1	
2009-10-17		1.7	2.0	0.6	1.4	1.2	
2009-10-18		2.6	2.3	1.8	2.0	2.0	
2009-10-19		3.6	6.3	6.8	6.8	8.6	
2009-10-20		13	13	7.4			
2009-10-21		11	12	7.3			
2009-10-22		13	6.5	5.0	5.9	3.5	

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-10-23		4.8	10	3.7	8.9	4.7	
2009-10-24		9.3	6.9	6.5	11	3.9	
2009-10-25		14	15	6.8	15	6.0	
2009-10-26		2.3	5.3		9.0	9.1	
2009-10-27			2.7		4.8	2.5	
2009-10-28		5.5	7.3	7.1			
2009-10-29		3.3	3.3	2.9	4.2	2.0	
2009-10-30		6.2	5.5	4.1	4.0	2.1	
2009-10-31		4.9	6.5	4.1	4.8	1.9	
2009-11-01		15	14	14	22	8.2	
2009-11-02		13	10	11	14	8.0	
2009-11-03			19	14	20	13	
2009-11-04		14		15	4.3		
2009-11-05		8.1		4.2			
2009-11-06		14	9.2	7.5	5.2	5.3	
2009-11-07		18	14	9.1	13	7.6	
2009-11-08		15	14	6.5	15	5.4	
2009-11-09		2.0	7.1	6.8	4.2	5.2	
2009-11-10		2.7			3.4	2.0	
2009-11-11		2.6			7.4	2.2	
2009-11-12		3.2			2.9	3.8	
2009-11-13		3.7			5.4	13	
2009-11-14		9.0			9.4	5.1	
2009-11-15		6.4			8.4	3.8	
2009-11-16		2.3			8.4	2.4	
2009-11-17		8.5			13.4	5.9	
2009-11-18		6.7			6.5	3.6	
2009-11-19		8.2			8.6	4.0	
2009-11-20		8.8			5.6	4.5	
2009-11-21		7.3			6.7	2.6	
2009-11-22		13			8.9	5.1	
2009-11-23		2.9			6.0	2.9	
2009-11-24		4.3	5.7	1.7	4.7	1.9	
2009-11-25			4.3	6.7	8.0	6.5	
2009-11-26		5.2	6.8	3.6	8.6	6.5	
2009-11-27		4.9	6.2	3.2	7.7	4.4	
2009-11-28		4.7	5.7	5.9	3.7	5.0	
2009-11-29		3.2	5.8	3.2	4.7	3.0	
2009-11-30		3.7	12	6.9	6.8	5.7	
2009-12-01		2.7	4.1	6.6	5.8	2.3	
2009-12-02		6.5	4.7	1.8	5.8	2.3	
2009-12-03		8.4	13	11	13	4.5	
2009-12-04		23	33	19	18	10	
2009-12-05	11	17	15	10	13	5.0	
2009-12-06	17	13	13	12	5.6	5.1	
2009-12-07	4.2	3.3	8.6	15	6.4	4.8	
2009-12-08	6.4	14	11	7.8	6.9	2.9	
2009-12-09	3.5	5.6	11	6.9	9.8	5.0	
2009-12-10	22.0	14	15	4.0	9.5	3.2	
2009-12-11		6.2	4.9	4.2	8.0	2.4	
2009-12-12		3.8	10.4	6.4	4.3	2.6	

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2009-12-13	4.3	4.3	5.6	3.4	4.7	2.1	
2009-12-14	7.0	4.1	5.2	6.3	1.6	1.7	
2009-12-15	24	19	15	7.5	5.7	4.3	
2009-12-16	8.9			12	6.2	3.4	
2009-12-17	22		3.5	3.8	4.6	2.6	
2009-12-18	17		6.3	7.0	5.3	2.6	
2009-12-19	21			6.8		4.2	
2009-12-20	15		16	15	11		
2009-12-21	26		13	25	14	4.8	
2009-12-22	17		28	27	6.8	7.4	
2009-12-23			15	21	11	5.4	
2009-12-24			17	12	12	2.9	
2009-12-25	20		14	4.9	20	3.2	
2009-12-26	3.8		13	9.7		1.6	
2009-12-27	16		9.7	13	16	4.4	
2009-12-28	18		11	10			
2009-12-29	5.9		12	5.5	5.3	2.2	
2009-12-30	11		8.9	5.3			
2009-12-31	33		8.3	8.2	8.0	6.4	
2010-01-01	6.4		12	9.3			
2010-01-02	18		8.0	14			
2010-01-03	8.8		15	21			
2010-01-04	9.0		30	9.8			
2010-01-05	9.6		13	15			
2010-01-06	7.2		20	13			
2010-01-07	10		8.4	8.2			
2010-01-08	8.9		4.1	9.8			
2010-01-09	8.0		5.1	5.8			
2010-01-10	9.5		2.5	5.9			
2010-01-11	4.5		2.7	1.8			
2010-01-12	4.2		6.4	4.1			
2010-01-13	4.4		9.2	6.1			
2010-01-14	3.9		11	5.8			
2010-01-15			16	11			
2010-01-16	15		10	11			
2010-01-17	32		26	11			
2010-01-18	18		14	14			
2010-01-19	11		21	15			
2010-01-20	6.8		14	13			
2010-01-21	12		12	9.0			
2010-01-22	14		26	8.4			
2010-01-23	10		19	15			
2010-01-24			11	7.9			
2010-01-25	7.5		12	5.6			
2010-01-26			13	12			
2010-01-27	16		17	14			
2010-01-28	2.7		3.4	2.4			
2010-01-29			16	15			
2010-01-30			15	7.8			
2010-01-31	20		17	11			
2010-02-01	25		7.4	5.4			

	Bromölla PM2.5 (µg/m3)	Höganäs PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM2.5 (µg/m3)	Landskrona PM1 (µg/m3)	Trelleborg PM2.5 (µg/m3)	Trelleborg PM1 (µg/m3)	Ängelholm PM2.5 (µg/m3)
2010-02-02			11	12			
2010-02-03	17	6.8	8.8	5.9			
2010-02-04	19	5.9	13	9.6			
2010-02-05	25	6.4	24	19			
2010-02-06	15	11	17	12			
2010-02-07	10	6.1	14	6.4			
2010-02-08		3.5	12	7.0			
2010-02-09		7.4	6.7	8.9			
2010-02-10		8.5	7.3	2.5			
2010-02-11		5.7	8.0	5.6			
2010-02-12		4.1	6.4	4.5			
2010-02-13		13	4.5	6.0			
2010-02-14		4.2	11	8.3			
2010-02-15		25	17	6.9			
2010-02-16		17	17	14			
2010-02-17		8.1	12	12			
2010-02-18		5.7	20	9.8			
2010-02-19		6.7	25	15			
2010-02-20		17	21	16			
2010-02-21		12	7.6	5.7			
2010-02-22		22					
2010-02-23		15					
2010-02-24		13					
2010-02-25		4.3					
2010-02-26		8.0					
2010-02-27		8.3					
2010-02-28							
2010-03-01		6.8					
2010-03-02		3.8					
2010-03-03		6.2					
2010-03-04		12					
2010-03-05		5.9					
2010-03-06		5.3					
2010-03-07		4.1					