

# ***Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.***

Mätperiod: 23:e januari 2021 till 2:a maj 2021

---

Magnus Brydolf, Billy Sjövall och Sanna Silvergren



Utförd på uppdrag av Botkyrka kommun

*SLB-analys, augusti år 2021*

SLB 27:2021

Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

---



Uppdragsnummer	2020084
Daterad	2021-08-18
Handläggare	Magnus Brydolf, 08-508 28 925
Status	Granskad av Sanna Silvergren



## Förord

I januari år 2021 då avfallsbranden i Kagghamra var fullt utvecklad fick SLB-analys i uppdrag att etablera två fasta mätstationer i Söderängstorp och Tegelvreten. Mätplats Söderängstorp var belägen ca 900 meter sydväst om brandplatsen och mätplats Tegelvreten ca 1000 meter nordost om brandplatsen. Mätningarna startades i slutet av januari och vid båda platserna mättes halter partiklar (PM10 och PM2,5), kväveoxider (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), sot och toxiska ämnen (Toxiska ämnen redovisas i separat rapport). Vid Söderängstorp mättes även vindriktning och vindhastighet. Denna rapport innehåller en sammanställning av uppmätta halter vid båda mätplatserna under perioden slutet av januari till i början av maj år 2021.

Uppdragsgivare för utredningen är Botkyrka kommun [1].

## Innehåll

Sammanfattning .....	2
Inledning .....	4
Syfte .....	4
Mätningar .....	5
Mätinstrument .....	5
Meteorologiska mätningar .....	5
Mätplatser .....	5
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål .....	6
Partiklar PM10 .....	7
Kvävedioxid NO <sub>2</sub> .....	7
Resultat .....	8
Söderängstorp .....	8
Partiklar PM10 och PM2.5 .....	8
Kväveoxid: NO <sub>2</sub> och NO <sub>x</sub> .....	10
Sot .....	11
Tegelvreten .....	13
Partiklar PM10 och PM2.5 .....	13
Kväveoxid: NO <sub>2</sub> och NO <sub>x</sub> .....	15
Sot .....	17
Jämförelser av halter luftföroreningar vid Söderängstorp och Tegelvreten .....	19
Referenser .....	20
Bilaga .....	21
Instrument och mätprinciper .....	21

## Sammanfattning

### Syfte

Syftet med mätningarna var främst att övervaka brandens påverkan på luftkvaliteten för boende i närområdet och ligga till grund för hälsomässiga åtgärder och rekommendationer. Resultaten jämförs med gällande miljökvalitetsnormer och miljömål vilka dock gäller för mätningar under ett helt kalenderår. Mätningarna användes även som underlag för att validera resultaten från spridningsberäkningarna som visade brandens aktuella påverkan på omgivningen samt en prognos för spridningen under kommande dygn.

### Mätningar

Mätningarna vid Söderängstorp pågick under perioden 23:e januari till 2:a maj 2021 medan mätningarna vid Tegelvreten gjordes under perioden 26:e januari till 2:a maj 2021. Mätningar av partikelhalter PM10 och PM2,5 gjordes med Grimm EDM 180 medan mätningar av NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> gjordes med Environnement SA Modell AC31M. Båda instrumenten mätte kontinuerligt under perioden med tidsupplösning på 15 minuter. Mätningarna av sot gjordes med en Magee Scientific aethalometer modell AE33 med tidsupplösning på 15 minuter.

### Resultat

Miljökvalitetsnormer och miljömål relateras till mätningar som omfattar ett helt kalenderår. Mätningarna vid Söderängstorp och Tegelvreten pågick under ca tre månader vilket innebär att normer och miljömål inte kan tillämpas fullt ut. För att bredda perspektivet på uppmätta halter görs ändå jämförelser med normnivåer för timmedelvärden och dygnsmedelvärden samt miljömål.

### Söderängstorp

#### **Partiklar PM10**

Medelvärdet för perioden 23:e januari till 2:a maj var 14,4 µg/m<sup>3</sup>. För att dygnsnormen ska klaras får medelvärdet under ett dygn inte vara högre än 50 µg/m<sup>3</sup> vid fler än 35 tillfällen under ett kalenderår. Vid 6 tillfällen överskreds gränsvärdet för dygnsmedelvärden. För att miljömålet ska klaras får medelvärdet under ett dygn inte vara högre än 30 µg/m<sup>3</sup> vid fler än 35 tillfällen. Vid 10 tillfällen överskred dygnsmedelvärdet miljömålets gränsvärde. Högsta timmedelvärdet under perioden var 390 µg/m<sup>3</sup> och högsta dygnsmedelvärdet 136 µg/m<sup>3</sup>.

#### **Partiklar PM2,5**

Medelvärdet för perioden 23:e januari till 2:a maj var 11,8 µg/m<sup>3</sup>. För att miljömålet ska klaras får medelvärdet under ett dygn inte vara högre än 25 µg/m<sup>3</sup> vid fler än 3 tillfällen. Vid 10 tillfällen överskred dygnsmedelvärdet miljömålets gränsvärde vilket innebär att miljömålet för år 2021 kommer att överskridas på platsen. Högsta timmedelvärdet under perioden var 377 µg/m<sup>3</sup> och högsta dygnsvärdet 130 µg/m<sup>3</sup>.

#### **Kvävedioxid NO<sub>2</sub>**

Medelvärdet för perioden 23:e januari till 2:a maj var 3,9 µg/m. Inte vid något tillfälle överskreds gränsvärdet för tim- eller dygnsmedelvärden eller miljömålet. Högsta timmedelvärdet under perioden var 42 µg/m<sup>3</sup> och högsta dygnsmedelvärdet 21 µg/m<sup>3</sup>.

#### **Sot**

Medelvärdet för perioden 23:e januari till 2:a maj var 0,44 µg/m. Det finns inte några gränsvärden för sot. Högsta timmedelvärdet under perioden var 22 µg/m<sup>3</sup> och högsta dygnsmedelvärdet 7,4 µg/m<sup>3</sup>.

## Tegelvreten

### **Partiklar PM10**

Medelvärde för perioden 26:e januari till 2:a maj var  $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . För att dygnsnormen ska klaras får medelvärdet under ett dygn inte vara högre än  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vid fler än 35 tillfällen under ett kalenderår. Vid 4 tillfällen överskreds gränsvärdet för dygnsmedelvärdet. För att miljömålet ska klaras får medelvärdet under ett dygn inte vara högre än  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vid fler än 35 tillfällen. Vid 5 tillfällen överskred dygnsmedelvärdet miljömålets gränsvärde. Högsta timmedelvärdet under perioden var  $327 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och högsta dygnsmedelvärdet  $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Partiklar PM2,5**

Medelvärde för perioden 26:e januari till 2:a maj var  $8,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . För att miljömålet ska klaras får medelvärdet under ett dygn inte vara högre än  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vid fler än 3 tillfällen under ett kalenderår. Vid 6 tillfällen överskred dygnsmedelvärdet miljömålets gränsvärde vilket innebär att miljömålet för år 2021 kommer att överskridas på platsen. Högsta timmedelvärdet under perioden var  $264 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och högsta dygnsvärdet  $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Kvävedioxid NO<sub>2</sub>**

Medelvärde för perioden 26:e januari till 2:a maj var  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}$ . Inte vid något tillfälle överskreds gränsvärdet för tim- eller dygnsmedelvärdet eller miljömålet. Högsta timmedelvärdet under perioden var  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och högsta dygnsmedelvärdet  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Sot**

Medelvärde för perioden 26:e januari till 2:a maj var  $0,33 \mu\text{g}/\text{m}$ . Det finns inte några gränsvärden för sot. Högsta timmedelvärdet under perioden var  $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och högsta dygnsmedelvärdet  $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Inledning

Rådande vindriktning påverkar hur en rökplymen sprids från en brand och vilka områden som påverkas av utsläppen. Mätplatserna vid Söderängstorp och Tegelvreten valdes dels för att platserna låg nära branden och att både människor och djur finns i områdena men även för att öka sannolikheten att samla in mätdata då halterna är som högst. Söderängstorp påverkades mest av utsläppen från branden vid nordliga till nordostliga vindar medan Tegelvreten påverkades mest vid sydvästliga till västliga vindar.

### Syfte

Syftet med mätningarna var främst att övervaka brandens påverkan på luftkvaliteten för boende i närområdet och ligga till grund för hälsomässiga åtgärder och rekommendationer. Resultaten jämförs med gällande miljökvalitetsnormer och miljömål vilka dock gäller för mätningar under ett helt kalenderår. Mätningarna användes även som underlag för att validera resultaten från spridningsberäkningarna som visade brandens aktuella påverkan på omgivningen samt en prognos för spridningen under kommande dygn.



## Mätningar

### Mätinstrument

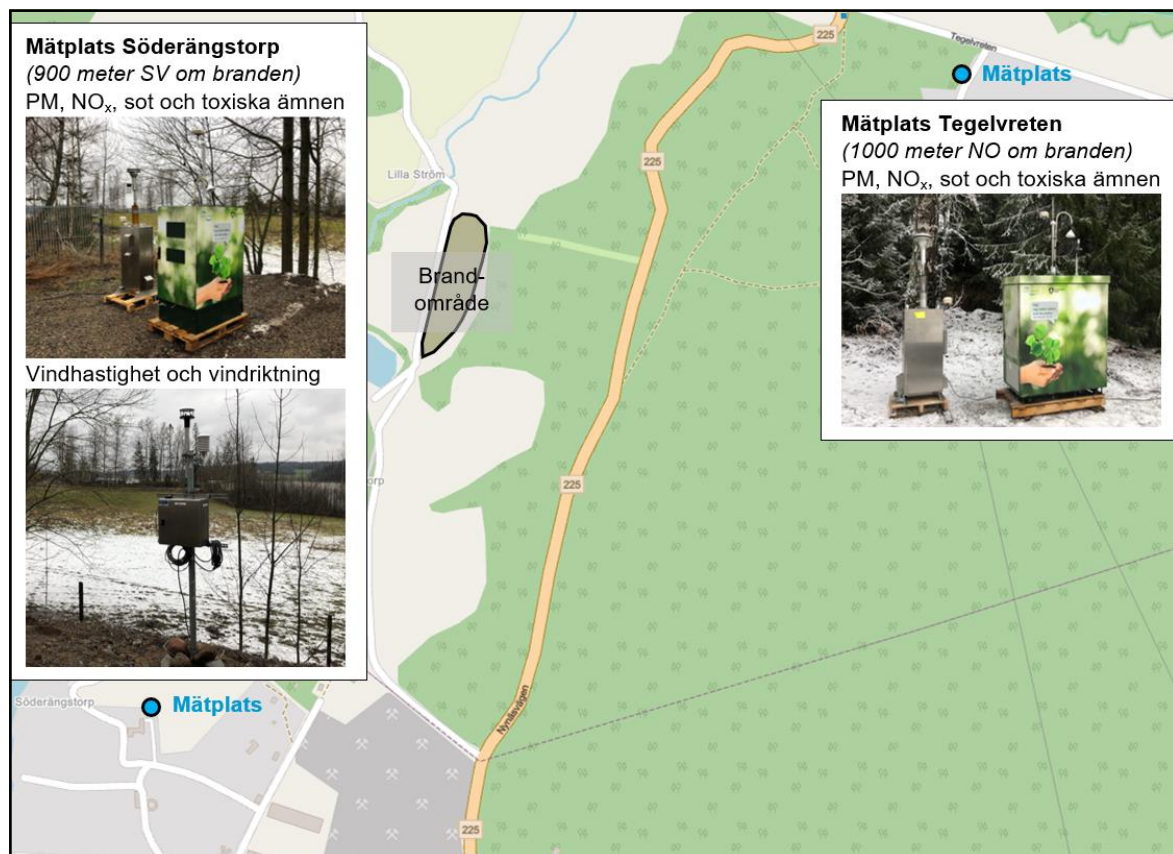
Mätningarna av partikelhalter PM10 och PM2,5 gjordes med Grimm EDM 180 medan mätningar av NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> gjordes med Environnement SA Modell AC31M. Båda instrumenten mätte kontinuerligt under perioden med tidsupplösning på 15 minuter. Medelvärden för kvartar räknades om till medelvärden för timme och dygn. Mätningarna av sot gjordes med en Magee Scientific aethalometer modell AE33 med tidsupplösning på 15 minuter.

### Meteorologiska mätningar

Meteorologiska mätningar gjordes med Sonic Anemometer och omfattade vindriktning och vindhastighet. Tidsupplösning för meteorologiska data var 15 minuter.

### Mätplatser

Vid Söderängstorp beläget ca 900 meter sydväst om brandplatsen mättes partikelhalter PM10 och PM2,5, kväveoxider NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>, sot, toxiska ämnen samt vindhastighet och vindriktning. Vid Tegelvreten beläget ca 1000 meter nordost om brandplatsen mättes partikelhalter PM10 och PM2,5, kväveoxider NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>, sot och toxiska ämnen.



Figur 1. Mätplatserna vid Söderängstorp och Tegelvreten samt brandområdets läge.

## Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [2]. Halterna av svaveldioxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM2,5), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [3, 4, 5, 6].

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid motsvarar årsmedelvärde och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid. För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

I Luftkvalitetsförordningen [2] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. Miljökvalitetsnormen gäller inte heller på körbanor.

## Partiklar PM10

Tabell 1 visar gällande miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar inom verksamhetsområdet Östra Sveriges luftvårdsförbund har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2020 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [7].

**Tabell 1.** Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [2, 8].

Tid för medelvärde	Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Värdet får inte överskridas
Dygn	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

## Kvävedioxid NO<sub>2</sub>

Tabell 2 visar gällande miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar inom verksamhetsområdet Östra Sveriges luftvårdsförbund har dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO<sub>2</sub>-halter i Stockholms och Uppsala län [7].

**Tabell 2.** Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [2, 8].

Tid för medelvärde	Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Värdet får inte överskridas
Dygn	60	-	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
Timme	90	60	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår
Timme	200		Värdet får inte överskridas mer än 18 timmar per kalenderår

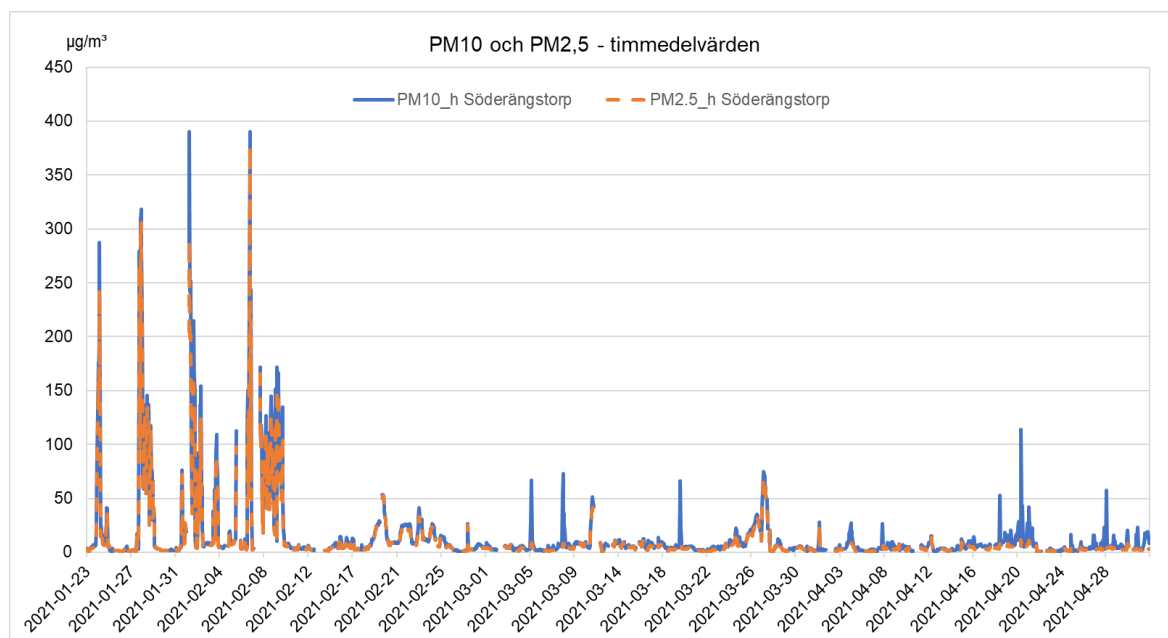
## Resultat

Miljökvalitetsnormer och miljömål relateras till mätningar som omfattar ett helt kalenderår. Mätningarna vid Söderängstorp och Tegelvreten pågick under ca tre månader vilket innebär att normer och miljömål inte kan tillämpas fullt ut. För att bredda perspektivet på uppmätta halter har tabellerna ändå kompletterats med normnivåer för timmedelvärden och dygnsmedelvärden samt miljömål.

### Söderängstorp

#### Partiklar PM10 och PM2.5

Diagram 1 visar timmedelvärden av PM10 och PM2,5 vid Söderängstorp under perioden 23 januari till 2:a maj 2021. Periodmedelvärdet för PM10 var 14,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och för PM2,5 11,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vid 6 tillfällen överskred dygnsmedelvärdet för PM10 normgränsen 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (6 av 35 tillåtna överskridanden under ett kalenderår) medan miljömålet för dygnsmedelvärden av PM10 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds vid 10 tillfällen (10 av 35 tillåtna överskridanden under ett kalenderår). Miljömålet för dygnsmedelvärden av PM2.5 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds vid 10 tillfällen (10 av tillåtna 3 överskridanden under ett kalenderår) vilket innebär att miljömålet för år 2021 har överskridits. Se översikten i tabell 3 och 4.



**Diagram 1.** Timmedelvärden PM10 och PM2,5 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid Söderängstorp, 23 januari till 2:a maj år 2021.

## Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

Tabell 3 och 4 visar datafångst för PM10 och PM2,5, periodmedelvärde, högsta tim- och dygnsmedelvärde samt uppmätta halter i förhållande till dygnsnorm och miljömål.

**Tabell 3: PM10 vid Söderängstorp**

23:e januari till 2:a maj år 2021	Söderängstorp
	<b>PM10</b>
Datafångst	91 %
Periodmedelvärde	14,4 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	390 µg/m <sup>3</sup> (7:e februari)
Högsta dygnsmedelvärde	136 µg/m <sup>3</sup> (28:e januari)
<b>MKN PM10* Antal dygn över gränsvärde:</b> (50 µg/m <sup>3</sup> max 35 dygn under ett kalenderår)	6 dygn
<b>Miljömål PM10 Antal dygn över gränsvärde:</b> (30 µg/m <sup>3</sup> max 35 dygn under ett kalenderår)	10 dygn

MKN\*: Miljö kvalitetsnorm

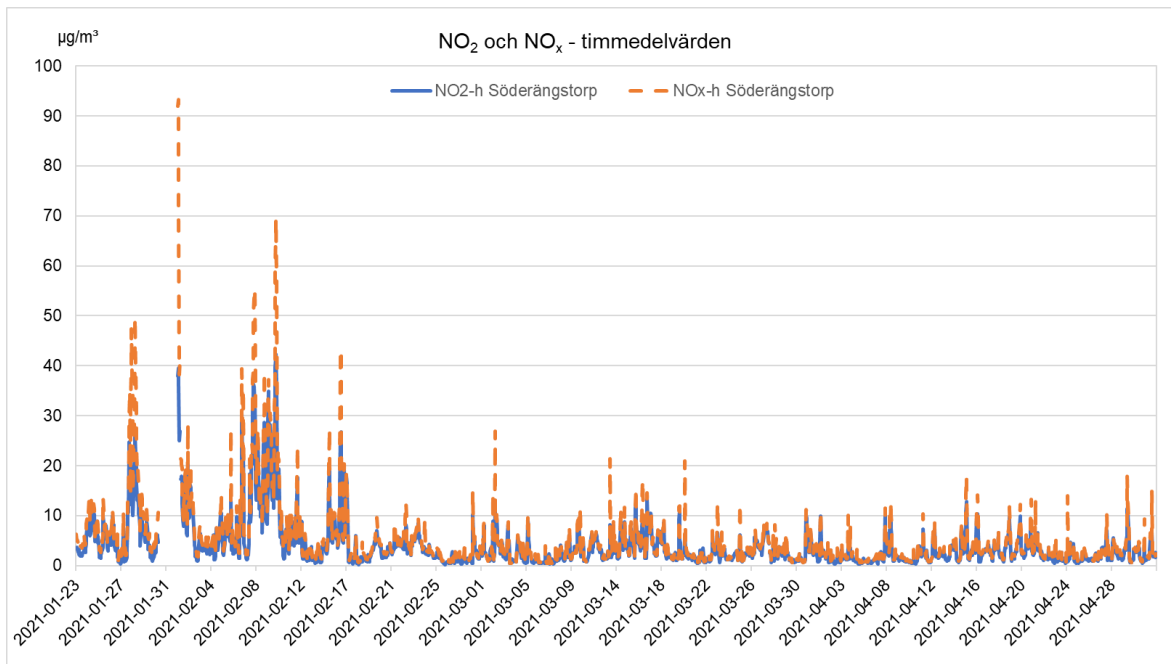
**Tabell 4: PM2,5 vid Söderängstorp.**

23:e januari till 2:a maj år 2021	Söderängstorp
	<b>PM2,5</b>
Datafångst	91 %
Periodmedelvärde	11,8 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	377 µg/m <sup>3</sup> (7:e februari)
Högsta dygnsmedelvärde	130 µg/m <sup>3</sup> (28:e januari )
<b>Miljömål PM2,5 Antal dygn över gränsvärde:</b> (25 µg/m <sup>3</sup> max 3 dygn under ett kalenderår)	10 dygn

## Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

### Kväveoxid: $\text{NO}_2$ och $\text{NO}_x$

Diagram 2 visar timmedelvärden av  $\text{NO}_2$  och  $\text{NO}_x$  vid Söderängstorp under perioden 23 januari till 2:a maj år 2021. Periodmedelvärdet för  $\text{NO}_2$  var  $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och för  $\text{NO}_x$   $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dygnsnormen för  $\text{NO}_2$   $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds inte vid något tillfälle under perioden. Se översikten i tabell 5.



**Diagram 2.** Timmedelvärden  $\text{NO}_2$  och  $\text{NO}_x$  i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid Söderängstorp, 23 januari till 2:a maj år 2021.

## Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

Tabell 5 visar datafångst för NO<sub>2</sub>, periodmedelvärde, högsta tim- och dygnsmedelvärde samt uppmätta halter i förhållande till normen för timmedelvärden, dygnsmedelvärden och miljömål.

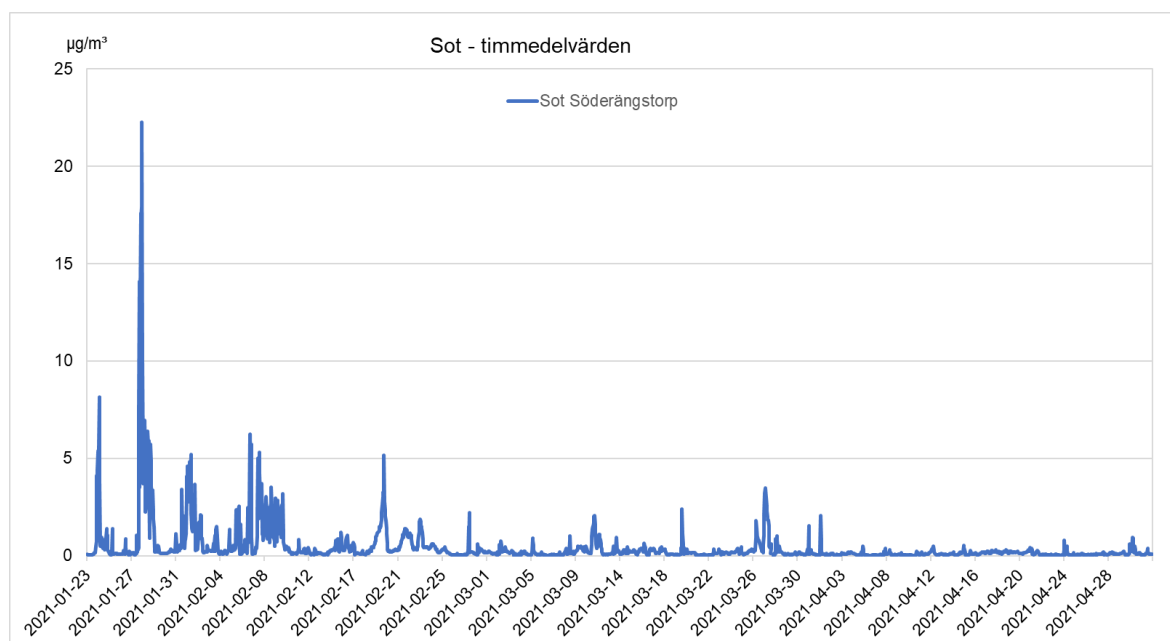
**Tabell 5:** NO<sub>2</sub> vid Söderängstorp.

23 januari till 2:a maj 2021	Söderängstorp
	<b>NO<sub>2</sub></b>
Datafångst	98 %
Periodmedelvärde	3,9 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	42 µg/m <sup>3</sup> (10:e februari)
Högsta dygnsmedelvärde	21 µg/m <sup>3</sup> (8:e februari)
<b>MKN* Antal dygn över gränsvärde</b> (60 µg/m <sup>3</sup> max 7 dygn under ett kalenderår)	0 dygn
<b>MKN* Antal timmar över gränsvärde 1:</b> (90 µg/m <sup>3</sup> max 175 h under ett kalenderår)	0 h
<b>MKN* Antal timmar över gränsvärde 2:</b> (200 µg/m <sup>3</sup> max 18 h under ett kalenderår)	0 h
<b>Miljömål antal timmar över gränsvärde:</b> (60 µg/m <sup>3</sup> max 175 h under ett kalenderår)	0 h

MKN\*: Miljökvalitetsnorm

### Sot

Diagram 3 visar timmedelvärden av sot vid Söderängstorp under perioden 23 januari till 2:a maj år 2021. Periodmedelvärdet för sot var 0,44 µg/m<sup>3</sup>. Det finns inga gränsvärden för sot.



**Diagram 3.** Timmedelvärden för sot i µg/m<sup>3</sup> vid Söderängstorp, 23 januari till 2:a maj år 2021.

Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

---

Tabell 6 visar datafångst för sot, periodmedelvärde, samt högsta tim- och dygnsmedelvärde.

**Tabell 6:** Sot vid Söderängstorp.

---

23 januari till 2:a maj 2021	Söderängstorp
	<b>Sot</b>
Datafångst	100 %
Periodmedelvärde	0,44 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	22 µg/m <sup>3</sup> (28:e januari)
Högsta dygnsmedelvärde	7,4 µg/m <sup>3</sup> (28:e januari)

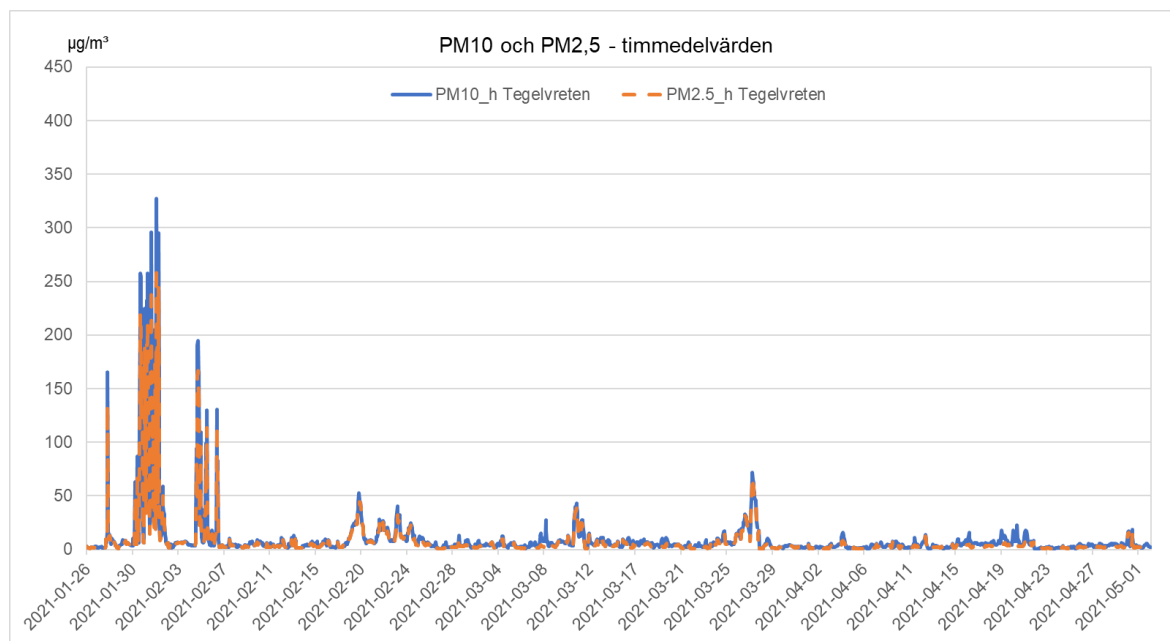
---



## Tegelvreten

### Partiklar PM10 och PM2.5

Diagram 4 visar timmedelvärden av PM10 och PM2,5 vid Tegelvreten under perioden 26 januari till 2:a maj 2021. Periodmedelvärdet för PM10 var 9,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och för PM2,5 8,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vid 4 tillfällen överskred dygnsmedelvärdet för PM10 normgränsen 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (4 av 35 tillåtna överskridanden under ett kalenderår) medan miljömålet för dygnsmedelvärden av PM10 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds vid 5 tillfällen (5 av 35 tillåtna överskridanden under ett kalenderår). Miljömålet för dygnsmedelvärden av PM2.5 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds vid 6 tillfällen (6 av tillåtna 3 överskridanden under ett kalenderår) vilket innebär att miljömålet för år 2021 har överskridits. Se översikten i tabell 7 och 8.



**Diagram 4.** Timmedelvärden PM10 och PM2,5 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid Tegelvreten, 26 januari till 2:a maj år 2021.

## Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

Tabell 7 och 8 visar datafångst för PM10 och PM2,5, periodmedelvärde, högsta tim- och dygnsmedelvärde samt uppmätta halter i förhållande till dygnsnorm och miljömål.

**Tabell 7: PM10 vid Tegelvreten**

26:e januari till 2:a maj år 2021	Tegelvreten
	<b>PM10</b>
Datafångst	99 %
Periodmedelvärde	9,8 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	327 µg/m <sup>3</sup> (1:a februari)
Högsta dygnsmedelvärde	134 µg/m <sup>3</sup> (31:a januari)
<b>MKN PM10* Antal dygn över gränsvärde:</b> (50 µg/m <sup>3</sup> max 35 dygn under ett kalenderår)	4 dygn
<b>Miljömål PM10 Antal dygn över gränsvärde:</b> (30 µg/m <sup>3</sup> max 35 dygn under ett kalenderår)	5 dygn

MKN\*: Miljö kvalitetsnorm

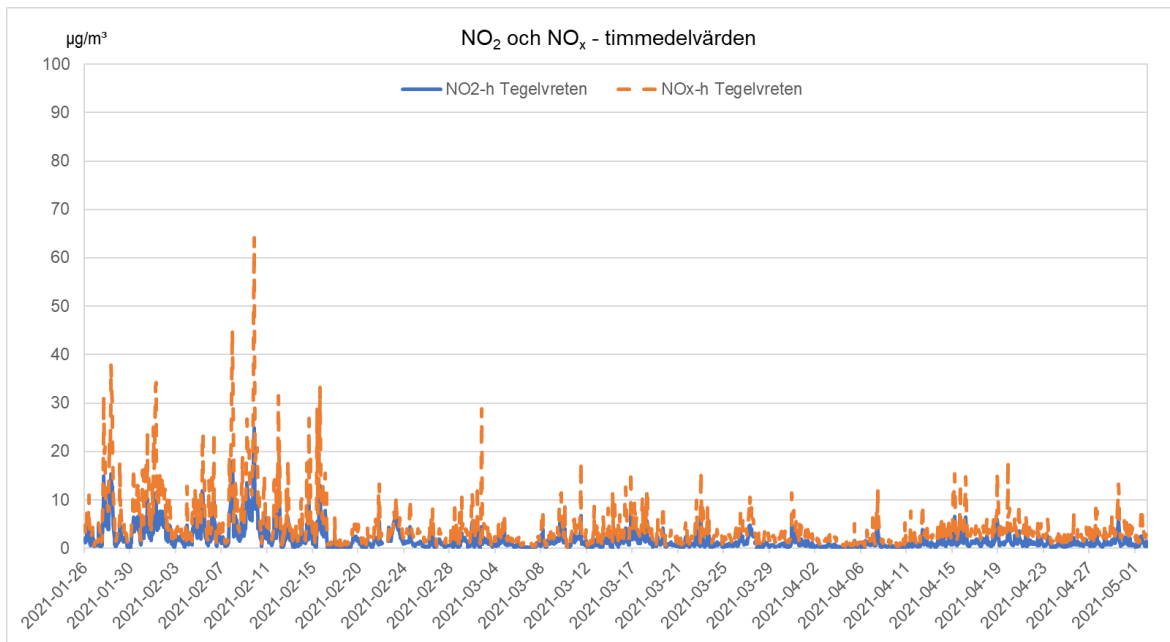
**Tabell 8: PM2,5 vid Tegelvreten.**

26:e januari till 2:a maj år 2021	Tegelvreten
	<b>PM2,5</b>
Datafångst	99 %
Periodmedelvärde	8,1 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	264 µg/m <sup>3</sup> (1:a februari)
Högsta dygnsmedelvärde	111 µg/m <sup>3</sup> (31:a januari )
<b>Miljömål PM2,5 Antal dygn över gränsvärde:</b> (25 µg/m <sup>3</sup> max 3 dygn under ett kalenderår)	6 dygn

## Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

### Kväveoxid: $\text{NO}_2$ och $\text{NO}_x$

Diagram 5 visar timmedelvärden av  $\text{NO}_2$  och  $\text{NO}_x$  vid Tegelvreten under perioden 26 januari till 2:a maj år 2021. Periodmedelvärdet för  $\text{NO}_2$  var  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och för  $\text{NO}_x$   $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dygnsnormen för  $\text{NO}_2$   $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds inte vid något tillfälle under perioden. Se översikten i tabell 9.



**Diagram 5.** Timmedelvärden  $\text{NO}_2$  och  $\text{NO}_x$  i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid Tegelvreten, 26 januari till 2:a maj år 2021.

## Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

Tabell 9 visar datafångst för NO<sub>2</sub>, periodmedelvärde, högsta tim- och dygnsmedelvärde samt uppmätta halter i förhållande till normen för timmedelvärden, dygnsmedelvärden och miljömål.

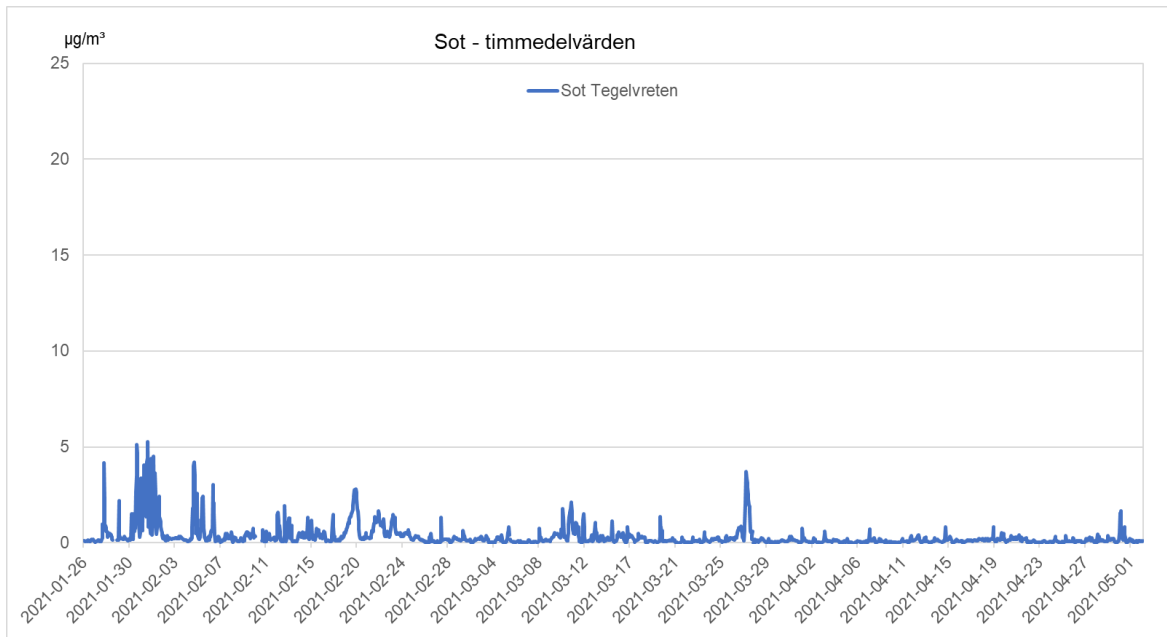
**Tabell 9:** NO<sub>2</sub> vid Tegelvreten.

26 januari till 2:a maj 2021	Tegelvreten <b>NO<sub>2</sub></b>
Datafångst	99 %
Periodmedelvärde	1,8 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	25 µg/m <sup>3</sup> (10:e februari)
Högsta dygnsmedelvärde	21 µg/m <sup>3</sup> (10:e februari)
<b>MKN* Antal dygn över gränsvärde</b> (60 µg/m <sup>3</sup> max 7 dygn under ett kalenderår)	0 dygn
<b>MKN* Antal timmar över gränsvärde 1:</b> (90 µg/m <sup>3</sup> max 175 h under ett kalenderår)	0 h
<b>MKN* Antal timmar över gränsvärde 2:</b> (200 µg/m <sup>3</sup> max 18 h under ett kalenderår)	0 h
<b>Miljömål antal timmar över gränsvärde:</b> (60 µg/m <sup>3</sup> max 175 h under ett kalenderår)	0 h

**MKN\*:** Miljö kvalitetsnorm

### Sot

Diagram 6 visar timmedelvärden av sot vid Tegelvreten under perioden 26 januari till 2:a maj år 2021. Periodmedelvärdet för sot var  $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Det finns inga gränsvärden för sot.



**Diagram 6.** Timmedelvärden för sot i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid Tegelvreten, 26 januari till 2:a maj år 2021.

Avfallsbranden i Kagghamra. Halter av partiklar, kväveoxider och sot i utomhusluften vid Söderängstorp och Tegelvreten.

---

Tabell 10 visar datafångst för sot, periodmedelvärde, samt högsta tim- och dygnsmedelvärde.

**Tabell 10:** Sot vid Tegelvreten.

---

26 januari till 2:a maj 2021	Tegelvreten
	<b>Sot</b>
Datafångst	97 %
Periodmedelvärde	0,33 µg/m <sup>3</sup>
Högsta timmedelvärde	5,3 µg/m <sup>3</sup> (31:a januari)
Högsta dygnsmedelvärde	2,4 µg/m <sup>3</sup> (31:a januari)

---

## Jämförelser av halter luftföroreningar vid Söderängstorp och Tegelvreten

Branden hade större påverkan på luftkvaliteten vid mätplats Söderängstorp jämfört med vid Tegelvreten. Under perioden 26:e januari till 17:e februari uppmättes de högsta halterna av luftföroreningar vid båda mätplatserna. Därefter minskade halterna och var betydligt lägre från den 18:e februari till 2:a maj, sannolikt beroende på att branden började att täckas med sand i februari varpå den synliga rökutvecklingen avtog snabbt i samband med det. I tabell 11 och 12 visas medelvärden och haltskillnader för perioderna före och efter att släckningsarbetet kommit igång.

**Tabell 11: Jämförelser av halter PM10, PM2.5 och NO<sub>x</sub> vid Söderängstorp och Tegelvreten.**

Total mätperiod 1 och 2: 2021-01-26 – 2021-05-02	Söderängstorp			Tegelvreten		
	PM10	PM2.5	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5	NO <sub>x</sub>
Periodmedelvärden 1 (µg/m <sup>3</sup> ) 2021-01-26 – 2021-02-17	35	31	11	21	18	8
Periodmedelvärden 2 (µg/m <sup>3</sup> ) 2021-02-18 – 2021-05-02	8	6	3	6	5	3
Haltskillnad period 1 och 2 (µg/m <sup>3</sup> )	+27	+25	+8	+15	+13	+5

**Tabell 12: Jämförelser av halter sot vid Söderängstorp och Tegelvreten.**

Total mätperiod 1 och 2: 2021-01-26 – 2021-05-02	Söderängstorp	Tegelvreten
	Sot	Sot
Periodmedelvärden (µg/m <sup>3</sup> ) 2021-01-26 – 2021-02-17	1,0	0,6
Periodmedelvärden (µg/m <sup>3</sup> ) 2021-02-18 – 2021-05-02	0,2	0,2
Haltskillnad period 1 och 2 (µg/m <sup>3</sup> )	+0,8	+0,4

## Referenser

1. Botkyrka kommun.
2. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
3. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF- rapport 2004:14.
4. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
5. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
6. Kartläggning av PM<sub>2,5</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljö kvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23.
7. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län. Beskrivning av spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2020 SLB-rapport 44:2020.
8. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
9. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF- rapport 2007:14.
10. Miljö hälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
11. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>

---

SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: [www.slb.nu](http://www.slb.nu)



## Bilaga

### Instrument och mätprinciper

Mätparametrar	Instrument	Mätprincip
<b>PM10</b>	Thermo SCIENTIFIC TEOM (Series 1400ab)	Gravimetrisk metod där man i TEOM-instrumentet (Tapered Element Oscillating Microbalance) avskiljer partiklarna på ett filter placerat på toppen av en oscillerande glaskropp. Frekvensen hos glaskroppen förändras proportionellt med massförändringen på filtret.
<b>NO, NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub></b>	Environnement S.A (AC31M-LCD)	Luminiscens metod. Kemiluminescensmetoden utnyttjar kemiska reaktioner som ger upphov till en ljus utveckling. Instrumentet utnyttjar den snabba reaktionen mellan NO och ozon (O <sub>3</sub> ), vilket sker under kemiluminescens. Ljusintensiteten är proportionell mot NO koncentrationen och kan mätas med stor noggrannhet. För att instrumentet även skall kunna mäta den totala halten NO <sub>x</sub> (NO + NO <sub>2</sub> ) så måste provtagningsluften passera en NO <sub>2</sub> till NO konverter, vanligtvis innehållande Molybden, innan den tas in i mätcellen. I mätcellen tillförs ozon under lågt tryck för att uppnå högsta möjliga ljusutbyte i den kemiska reaktionen. Ljusintensiteten detekteras av en fotodetektor i form av ett fotomultiplikatorvacuumrör som har förmåga att kunna detektera enskilda fotoner. Fotodetektorn ger en förstärkt elektronisk spänningssignal som är proportionell mot NO <sub>x</sub> och NO koncentrationen i mätcellen. Instrumentet beräknar NO <sub>2</sub> -koncentrationen genom att subtrahera NO <sub>x</sub> signalen med NO signalen.
<b>Sot ("Black carbon")</b>	Magee Scientific Aethalometer Modell AE33	Optiskmetod där attenueringen av ljus vid sju olika våglängder (370, 470, 520, 590, 660, 880, och 950 nm) efter passage genom ett filter med insamlade partiklar uppmäts. Mätningen vid 880 nm representerar koncentrationen av sotpartiklar (black carbon). Instrumentet använder s k dual spot teknik, vilket innebär att värdena kontinuerligt korrigeras för olinjära effekter vid hög filterbelastning (låg transmittans). Presenterade halter i denna rapport gäller för 880 nm våglängd, vilket är standard.

**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

