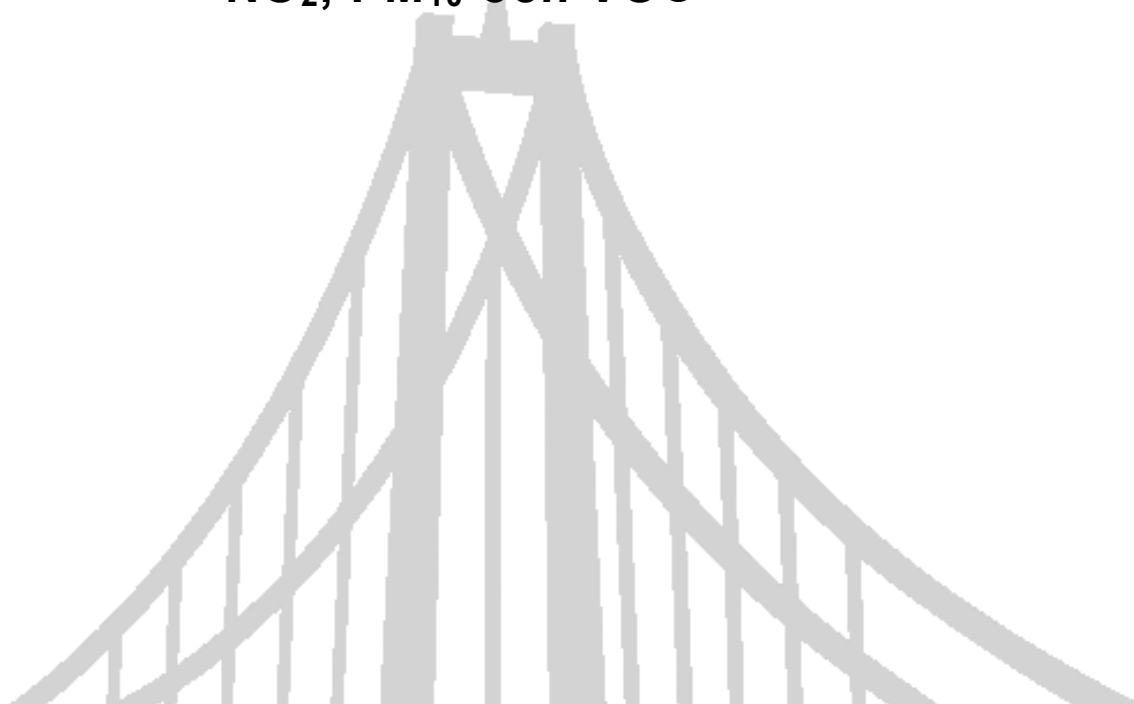


# Uteluftmätning i Kramfors vinterhalvåret 2020-2021

**NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> och VOC**



## Innehållsförteckning

	<b>Sammanfattning</b> .....	3
<b>1</b>	<b>Inledning</b> .....	<b>4</b>
1.1	Metod och mätplats .....	4
<b>2</b>	<b>Utförande</b> .....	<b>4</b>
2.1	Provtagning av kväveoxid .....	5
2.2	Provtagning av PM <sub>10</sub> .....	5
2.3	Provtagning av VOC .....	5
<b>3</b>	<b>Miljö kvalitetsnormer för luftkvalitet</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Meteorologi</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Resultat</b> .....	<b>8</b>
5.1	Kväveoxid .....	8
5.2	PM <sub>10</sub> .....	9
5.3	VOC .....	10
<b>6</b>	<b>Jämförelse med tidigare och andra mätningar</b> .....	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Slutsats</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Bilagor</b> ..... Fel! Bokmärket är inte definierat.	
9.1	NO <sub>2</sub> .....	15
9.2	PM <sub>10</sub> .....	17
9.3	VOC.....	19
<b>10</b>	<b>Mät- och analysmetoder</b> .....	<b>19</b>

## Sammanfattning

Luftmätningar utomhus utfördes mellan november 2020 och april 2021. Det som mättes var partiklar PM<sub>10</sub>, kvävedioxider NO<sub>2</sub> och flyktiga organiska kolväten VOC. Mätplatsen är i centrala Kramfors, en plats där för Kramfors luftföroreningarna bedöms som högst där också många människor vistas och bor. Källan till huvuddelen av föroreningarna bedöm komma från den lokala fordonstrafiken samt från gatornas uppvirvling av partiklar på grund av trafikrörelser och vind. Resultatet jämförs med de miljö kvalitetsnormer och miljömål som finns. Inga föroreningar ligger över miljö kvalitetsnormerna eller miljömålen.

Medelvärdet av NO<sub>2</sub> var 9 µg/m<sup>3</sup>, vilket är lägre än miljö kvalitetsnormen (MKN) och miljömålet med avseende på årsmedelvärde. Det skedde heller inga överskridande av dygnsnormen. Eftersom mätningarna pågick under de kallaste månaderna då halten NO<sub>2</sub> normalt är som högst, är sannolikheten för ett överskridande för ett helt kalenderår låg.

Medelvärdet av PM<sub>10</sub> var 11 µg/m<sup>3</sup>, vilket är lägre än miljömålet med avseende på årsmedelhalt. Under mätperioden överskreds MKN med avseende på dygnsmedelvärde med 4 dygn, övre utvärderingströskeln (ÖUT) respektive nedre utvärderingströskeln (NUT) överskreds 11 respektive 19 dygn jämfört med de tillåtna 35 dyggen. Majoriteten av dessa överskridanden skedde under våren (mars, april), då partikelhalterna brukar vara som högst till följd av torra sandiga vägbanor samt gatusopning som dammar.

För bensen var medelvärdet 1,0 µg/m<sup>3</sup> vilket är i nivå med miljömålet med avseende på årsmedelvärde. Troligtvis skulle ett årsmedelvärde ligga lite lägre än det uppmätta periodmedelvärdet, eftersom mätningarna har utförts på vintern då halterna av bensen generellt är som högst.

## 1 Inledning

Kramfors kommun utför mätningar av utomhusluftkvaliteten i Kramfors centrum var femte år. Denna mätperiod är november 2020 till april 2021. Mätningar har gjorts av partiklar, kvävedioxid samt flyktiga organiska ämnen. Senaste mätningen i Kramfors centrum utfördes på samma plats under perioden november 2014 till april 2015. Då mättes förutom partiklar, kvävedioxid samt flyktiga organiska ämnen även svaveldioxid. Då halten svaveldioxid varit mycket låg senaste åren så uteslöts denna parameter för mätperioden 2020-21.

I rapporten presenteras de uppmätta halterna och jämförelse görs med miljö kvalitetsnormer och miljömål. Analys av samtliga parametrar och luftprover har IVL Svenska miljöinstitutet i Göteborg utfört. Ägare av mätutrustningen är IVL Svenska miljöinstitutet, som installerade mätutrustning på uppdrag av Kramfors kommun. Daglig tillsyn och skötsel samt byte av filter, koppar och rör har Kramfors kommun utfört.

### 1.1 Metod och mätplats

Provtagningsutrustningen placerades i källarplanet till flerfamiljshuset på Limstagatan 1C. Provtagarna satt i en lyktstolpe cirka 2,5 m ovan trottoar på Limstagatan, mitt emot Ullas gatukök, se Bild B1.3 på sidan 21. Antal fordon per dygn på gatuavsnittet är maximalt 4000, medeldygn är lägre cirka 2000. Hastighetsbegränsning 50 km/h, kommer att sänkas till 30 km/h under hösten 2021.

På denna del av Limstagatan kan en del tomgångskörning förekomma, då det finns bland annat Bankomat och gatukök intill. Under perioden har det iakttagits en ovanligt hög andel a-traktorer i centrum. Inga restriktioner om nattrafik eller genomfart finns.

Dygnsvisa mätningar av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> utfördes under perioden november 2020-april 2021. Veckovismätningar av VOC utfördes under 10 veckor jämt fördelat under mätperioden.

För att läsa om den allmänna luftföroreningssituationen i Kramfors kommun se rapporten ”Kartläggning av utomhusluft i Kramfors kommun” från 2021-03-11, den finns på [Kramfors.se](http://Kramfors.se) under Utomhusluft.

## 2 Utförande

IVL installerade mätutrustningen för dygnsprovtagning av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> samt analyserade alla prov. För allt övrigt arbete på plats; val av provpunkt, uppsättning av diffusionsprovtagare, veckovisa provbyten och apparattillsyn ansvarade Kramfors kommun. Analysmetoderna som använts för samtliga mätningar samt provtagningsmetoden för de dygnsvisa mätningarna är ackrediterade av SWEDAC. Mät och analysmetoderna beskrivs nedan samt mer utförligt i Bilagan 9.4.

## 2.1 Provtagning av kväveoxid

Dygnsprovtagning av NO<sub>2</sub> genomfördes med en, vid IVL framtagen, halvautomatisk dygnsprovtagare utrustad med åtta provtagningskanaler. Ackrediterad analys av de insända proverna sker i IVL:s laboratorium enligt IVL:s rutiner.

## 2.2 Provtagning av PM<sub>10</sub>

Dygnsprovtagning av partiklar med avseende på PM<sub>10</sub>-fraktionen mättes med filterprovtagning med IVL:s halvautomatiska provtagare. Vägning av filter, före och efter exponering, sker på IVL:s laboratorium enligt IVL:s rutiner.

## 2.3 Provtagning av VOC

Provtagning av VOC utfördes veckovis med diffusionsprovtagare. Ackrediterad analys av de insända proverna sker i IVL:s laboratorium enligt IVL:s rutiner.

### 3 Miljökvalitetsnormer för luftkvalitet

Miljökvalitetsnormer (MKN) finns för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), bly (Pb), partiklar (PM<sub>10</sub>), bensen, kolmonoxid (CO), nickel (Ni), kadmium (Cd), arsenik (As), polyaromatiska kolväten (PAH) och marknära ozon (O<sub>3</sub>) enligt luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). För flertalet av ovan nämnda komponenter finns också mer långsiktiga nationella miljökvalitetsmål (Regeringsproposition DS 2012:13). Det finns även utvärderingströsklar till MKN, vilka anger i vilken omfattning en kommun behöver bedriva luftövervakning. Den övre utvärderingströskeln (ÖUT) indikerar om man behöver övervaka luftkvaliteten genom mätning (halter > ÖUT). Om halterna ligger mellan övre och nedre utvärderingströskeln (NUT) räcker det med en kombination av mätningar och modellberäkningar. För kommuner som uppvisar halter under NUT är det tillåtet att enbart använda modellberäkningar eller objektiv skattning vid övervakning av luftkvalitet. I tabell 1 redovisas MKN, utvärderingströsklarna och miljökvalitetsmålets precisering (miljömål) för samtliga parametrar.

Tabell 1

Ämne	Norm	MKN (µg/m <sup>3</sup> )	ÖUT (µg/m <sup>3</sup> )	NUT (µg/m <sup>3</sup> )	Miljömål (µg/m <sup>3</sup> )
Kväveoxid (NO <sub>2</sub> )	Timmedelvärde*	90	72	54	60
	Dygnsmedelvärde**	60	48	36	
	Årsmedelvärde	40	32	26	20
Partiklar (PM <sub>10</sub> )	Dygnsmedelvärde***	50	35	25	30
	Årsmedelvärde	40	28	20	15
Bensen	Årsmedelvärde	5	3,5	2	1

\* Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil för helår)

\*\* Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (dygnsvis 98-percentil)

\*\*\* Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år (dygnsvis 90-percentil)

## 4 Meteorologi

Temperatur, nederbördsmängd, vindhastighet, vindriktning och blandningshöjd är exempel på mycket viktiga parametrar för vilka nivåer av luftföroreningshalter som erhålls från ett utsläpp. Nederbörd, såväl årsmedelnederbörd som totalt antal dagar med nederbörd och fuktiga vägbanor är faktorer som har väldigt stark påverkan på vilka partikelhalter som genereras, genom att fukt ökar dammbindningen och därmed minskar uppvirvling av damm. I Tabell 2 presenteras månadsmedelvärde för temperatur och nederbördsmängd under november 2020 – april 2021. Mätdata för temperatur och nederbörd har erhållits från SMHI:s fasta station på flygplatsen i Kramfors Höga Kusten Airport (SMHI stationsnr 137040) ca 13 km norr om mätplatsen.

**Tabell 2** Medeltemperatur per månad samt total nederbörd per månad

Månad	Temperatur °C	Nederbörd (mm)
November 2020	2,7	75,5
December	0,7	135
Januari 2021	- 9,6	123,8
Februari	- 7,3	20
Mars	0,2	21,4
April	3,1	35,1

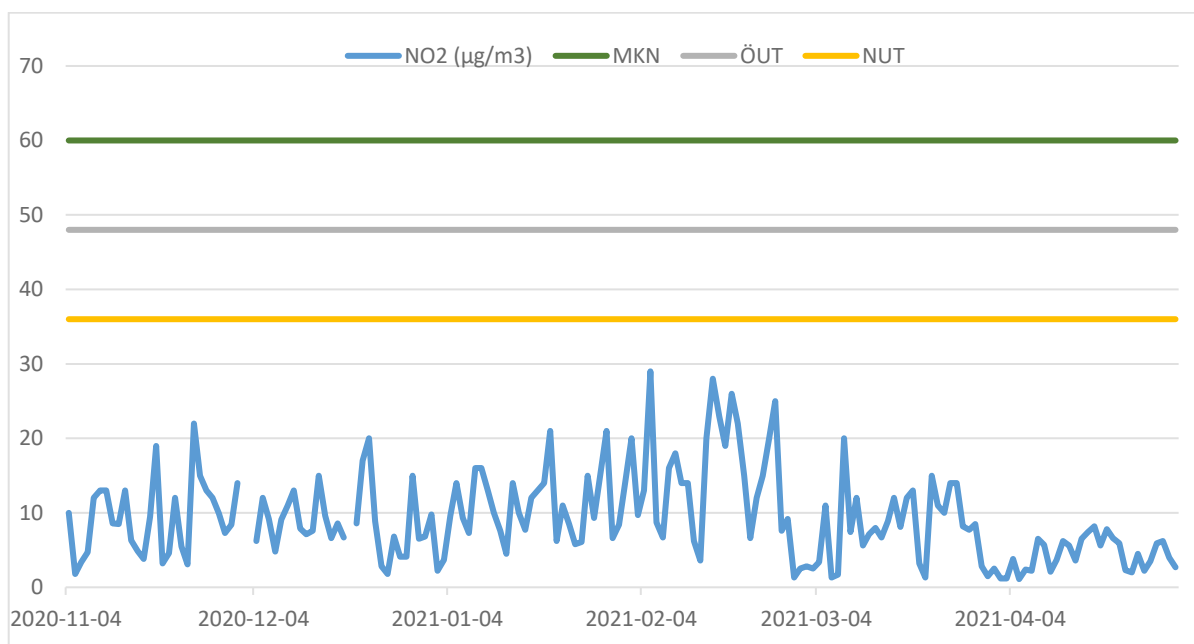
## 5 Resultat

Uppmätta halter av NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> och VOC, redovisas i tabellform i bilaga 9.1-9.3. Nedan presenteras bearbetade resultat i figurform samt jämförelses med miljökvalitetsnormerna. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) ska mätningar utföras kontinuerligt då överskridanden av ÖUT riskeras. Mätningarna i Kramfors uppfyller inte kraven för kontinuerliga mätningar eftersom de inte sker över ett helt kalenderår, men resultaten jämförs här med MKN, ÖUT, NUT och miljömålet för att få en indikation på om eventuella överskridanden kan föreligga.

För jämförelse med MKN krävs 90 procents datatillgänglighet under ett kalenderår enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Dygnsmätningarna av NO<sub>2</sub> pågick i 178 dygn och dygnsmätningarna av PM<sub>10</sub> pågick under 181 dygn. För NO<sub>2</sub> var 175 dygnsmedelvärden godkända vilket gav en datatillgängligheten på 98 procent. För PM<sub>10</sub> var 172 dygn godkända vilket gav en datatillgänglighet på 95 procent. Största orsaken till bortfallen av PM<sub>10</sub>-data berodde på sneda och kontaminerade filter. För veckomätningarna av VOC erhöles 100 procent datatillgänglighet.

### 5.1 Kväveoxid

I Figur 2 redovisas de uppmätta dygnsmedelvärden av NO<sub>2</sub> jämfört med MKN, ÖUT och NUT. I Tabell 3 redovisas periodmedelvärdet samt månadsmedelvärden. Medelvärdet för mätperioden var 9 µg/m<sup>3</sup>. Lägsta halten, 1,1 µg/m<sup>3</sup>, uppmättes den 5 april och högsta halten, 29 µg/m<sup>3</sup>, uppmättes den 5 februari.



**Figur 2** Resultat från dygnsmätningarna av NO<sub>2</sub> i Kramfors under november 2020



– april 2021. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas under 7 dygn per kalenderår. Miljömålet för årsmedelvärdet är  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och för timmedelvärdet  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

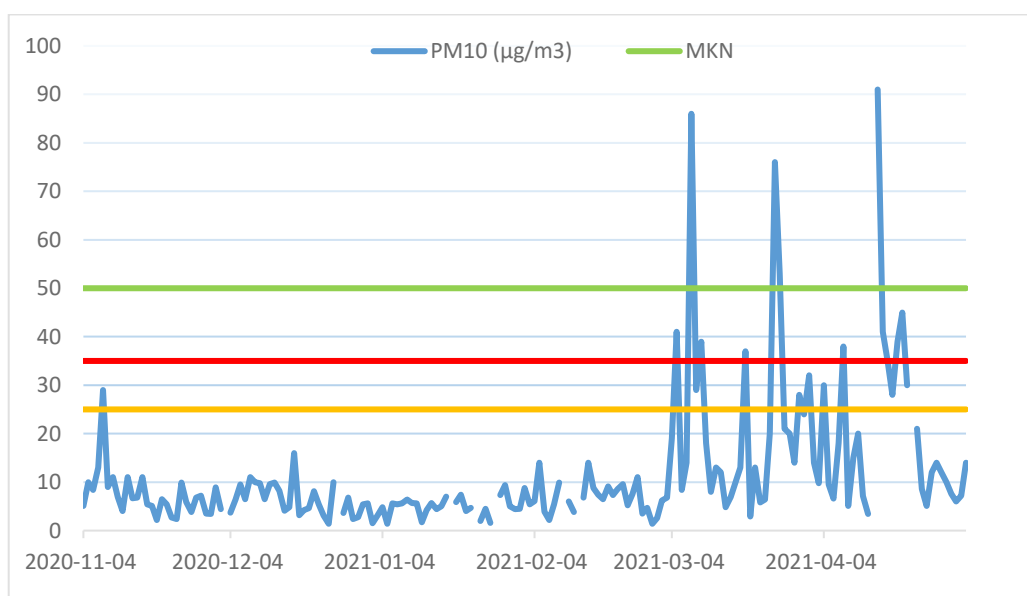
**Tabell 2** Månadsmedelvärden och periodmedelvärde av  $\text{NO}_2$  i Kramfors under november 2020-april 2021

Månad	$\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
november	9,1
december	8,9
januari	11
februari	15
mars	8
april	4
<b>Medel period</b>	<b>9</b>

Miljömålen för kvävedioxid är  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  årsmedelvärdet och  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  timmedelvärdet.

## 5.2 $\text{PM}_{10}$

I Figur 2 redovisas de uppmätta dygnsmedelvärden av  $\text{PM}_{10}$  jämfört med MKN, ÖUT och NUT. I Tabell 3 redovisas periodmedelvärdet samt månadsmedelvärden. Medelvärdet för mätperioden var  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lägsta halten,  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , uppmättes den 12 januari och högsta halten,  $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , uppmättes den 15 april.



**Figur 2** Resultat från dygnsmätningarna av  $\text{PM}_{10}$  i Kramfors under november 2020 – april 2021. I figuren redovisas även MKN, ÖUT (rött) och NUT (gult) med avseende

på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas under 35 dygn per kalenderår. Miljömålet för dygnsmedelvärdet är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och årsmedelvärdet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

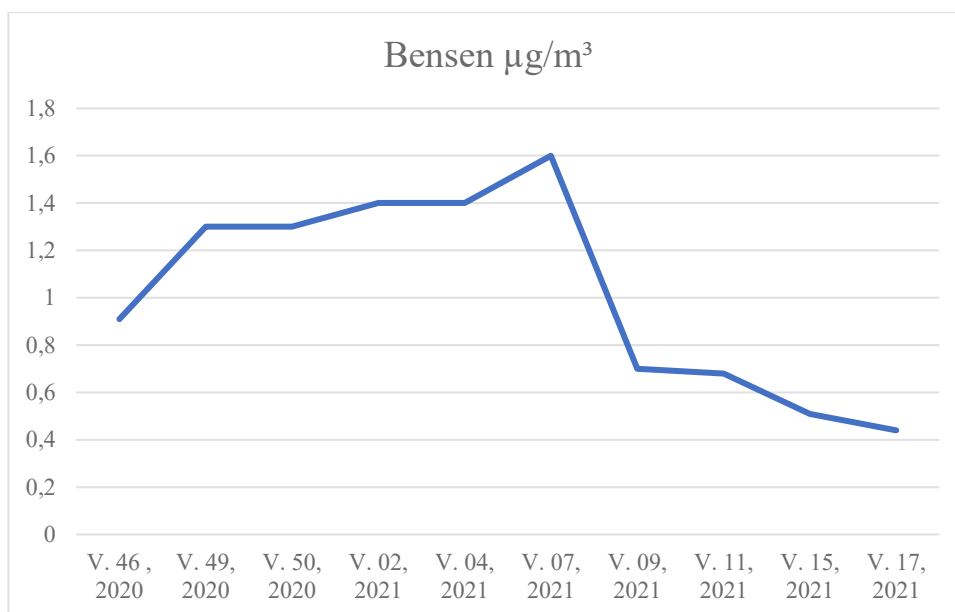
**Tabell 3** Månads- och periodmedelvärde av  $\text{PM}_{10}$  i Kramfors under november 2020-april 2021.

Månad	$\text{PM}_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
november	7,4
december	6,5
januari	5
februari	7
mars	21
april	22
<b>Medel under perioden</b>	<b>11</b>

Partikelhalterna var högst under april månad, då det inte heller var så mycket nederbörd (se Tabell 2). Nederbörd och torra vägbanor är faktorer som har väldigt stark påverkan på partikelhalterna. Därmed är det generellt högst partikelhalter under vårmånader då vägbanor torkar upp och partikeluppkomsten till stor andel härrör från vägdamm, väg- och däckslitage. I Figur 2 presenteras det uppmätta medelvärdet för  $\text{PM}_{10}$  vid Limstagatan tillsammans med MKN, ÖUT och NUT som års- och dygnsmedelvärde samt miljömålet för års- och dygnsmedelvärde. Det uppmätta periodmedelvärdet av  $\text{PM}_{10}$  var  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under miljömålet med avseende på årsmedelhalt. Under mätperioden överskreds MKN med avseende på dygnsmedelvärde med 4 dygn, ÖUT respektive NUT överskreds 11 respektive 19 dygn jämfört med de tillåtna 35 dyggen.

### 5.3 VOC

I Figur 3 och i Tabell 4 redovisas veckomedelvärde av bensen, medan övriga VOC:er redovisas i Bilaga 2. Medelvärdet för mätperioden var  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lägsta halten,  $0,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , uppmättes under vecka 17 (2021) och den högsta halten,  $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , uppmättes i vecka 7 (2021). Generellt var halten bensen högst under vinterveckorna och som lägst under vårveckorna. Årsmedelvärdet är med största sannolikhet under  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figur 3** Resultat av veckomedelvärden

**Tabell 4** Resultat medelvärde för bensen per angiven vecka

Vecka	Bensen $\mu\text{g}/\text{m}^3$
V. 46, 2020	0,91
V. 49, 2020	1,3
V. 50, 2020	1,3
V. 02, 2021	1,4
V. 04, 2021	1,4
V. 07, 2021	1,6
V. 09, 2021	0,7
V. 11, 2021	0,68
V. 15, 2021	0,51
V. 17, 2021	0,44

Medelvärde för bensen under vinterhalvåret är  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljömålet som årsmedelvärde är  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljökvalitetsnormen för bensen är  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , NUT är  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och ÖUT är  $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 6 Jämförelse med tidigare och andra mätningar

Kramfors kommun har under tidigare vinterhalvår genomfört mätningar i varierande grad. Senast under vinterhalvåret 2014/2015 genomfördes mätningar på samma plats. De parametrar som då mättes var NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> och VOC. Nedan jämförs resultaten från dessa mätningar med resultaten från mätningarna 2020/2021, se Tabell 5, och ungefär hur halterna varit förhållande till övriga Sverige. Data från mätningar i Sverige rapporteras varje år in till Naturvårdsverket via datavärden SMHI (Datavärdskap luft).

**Tabell 5** Jämförelse över mätresultat i Kramfors

	2014/15	2020/21
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM <sub>10</sub>	14	11
NO <sub>2</sub>	14,6	9
SO <sub>2</sub>	0,46	-
Bensen	1,2	1,0

Partikelhalterna PM<sub>10</sub> var något lägre vinterhalvåret 2020/21 än 2014/15.

NO<sub>2</sub> var också lägre under vinterhalvåret 2020/21. Halterna av NO<sub>2</sub> varierar ofta mellan olika år och för de senaste åren finns det ingen tydlig trend för NO<sub>2</sub> i Sverige. I Kramfors låg halterna lägre än de övriga stationer som mätt NO<sub>2</sub> under vinterhalvåret i Västernorrlands län. Halterna var ändå betydligt högre än vid bakgrundstationen i Västernorrlands län.

Bensenhalten hade minskat från mätningarna 2014/15 till 2020/21, vilket den även gjort i de flesta tätorter i Sverige.

Halterna av svaveldioxid SO<sub>2</sub> var förra mätperioden 2014/15 mycket låga, mellan 0,16 och 0,74  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljökvalitetsnormen 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mätt som 98-percentil av timmedelvärden och det nationella miljömålet 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mätt som medelvärde underskreds i samtliga kommuner i länet, därför mäts inte den parameter längre i Kramfors.

## 7 Slutsats

Att de uppmätta halterna vintertid inte överskrider miljö kvalitetsnormerna eller miljömålen innebär inte att de kan påverka människors hälsa. Människor kan påverkas av även lägre halter luftföroreningar, speciellt om man har luftvägssjukdom eller hjärt- och kärlsjukdom. Enligt riktlinjerna från WHO så kan för varje 5 mikrogram per kubikmeter ökning av små partiklar i luften vid bostaden ge en 10-procentig ökning av risken att drabbas av stroke. Detta gäller även kvävedioxiderna.

Alltså finns inga säkra tröskelvärden, därför är det angeläget att hålla luftföroreningarna på en så låg nivå som möjligt. Det är också därför som kommunen planerar att fortsätta hålla koll på utomhusluften och att mäta ungefär vart femte år eller när större ändringar görs i trafiken eller om nya punktutsläpp uppstår. Limstagatan kommer hösten 2021 att bli 30-väg och delar av centrum kommer att byggas om med avseende på trafiksäkerhet för gång- och cykeltrafikanter med bland annat hastighetssänkningar, vägvägar och farthinder.

Vårens gatusopningar och övrig väghållning utförs av Kramfors kommuns tekniska avdelning. De ska verka för att partikelnivåerna hålls nere.

## 8 Referenser

### Internet

Sverige Lantbruksuniversitet (SLU), *Väderstationer*  
<https://www.slu.se/fakulteter/nj/om-fakulteten/centrumbildningar-och-storre-forskningsplattformar/faltforsk/vader/lantmetv/> Hämtad: 2021-09-07

Naturvårdsverket, *Gränsvärden, målvärden och utvärderingströsklar för luft* <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Luft-och-klimat/Miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/Gransvarden-malvarden-utvarderingstrosklar/> Hämtad: 2021-09-17

## 9 Bilagor

### 9.1 NO<sub>2</sub>

Datum	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
2020-11-04	10	2020-12-09	11	2021-01-13	4,5
2020-11-05	1,8	2020-12-10	13	2021-01-14	14
2020-11-06	3,4	2020-12-11	7,9	2021-01-15	10
2020-11-07	4,7	2020-12-12	7,1	2021-01-16	7,7
2020-11-08	12	2020-12-13	7,6	2021-01-17	12
2020-11-09	13	2020-12-14	15	2021-01-18	13
2020-11-10	13	2020-12-15	9,6	2021-01-19	14
2020-11-11	8,6	2020-12-16	6,6	2021-01-20	21
2020-11-12	8,5	2020-12-17	8,6	2021-01-21	6,2
2020-11-13	13	2020-12-18	6,7	2021-01-22	11
2020-11-14	6,3	2020-12-19		2021-01-23	8,5
2020-11-15	4,9	2020-12-20	8,6	2021-01-24	5,8
2020-11-16	3,8	2020-12-21	17	2021-01-25	6,1
2020-11-17	9,5	2020-12-22	20	2021-01-26	15
2020-11-18	19	2020-12-23	8,9	2021-01-27	9,3
2020-11-19	3,2	2020-12-24	2,8	2021-01-28	15
2020-11-20	4,6	2020-12-25	1,8	2021-01-29	21
2020-11-21	12	2020-12-26	6,8	2021-01-30	6,6
2020-11-22	5,5	2020-12-27	4,1	2021-01-31	8,4
2020-11-23	3,1	2020-12-28	4,1	2021-02-01	14
2020-11-24	22	2020-12-29	15	2021-02-02	20
2020-11-25	15	2020-12-30	6,5	2021-02-03	9,7
2020-11-26	13	2020-12-31	6,8	2021-02-04	13
2020-11-27	12	2021-01-01	9,8	2021-02-05	29
2020-11-28	9,9	2021-01-02	2,2	2021-02-06	8,7
2020-11-29	7,3	2021-01-03	3,7	2021-02-07	6,7
2020-11-30	8,4	2021-01-04	9,6	2021-02-08	16
2020-12-01	14	2021-01-05	14	2021-02-09	18
2020-12-02		2021-01-06	9,3	2021-02-10	14
2020-12-03		2021-01-07	7,3	2021-02-11	14
2020-12-04	6,2	2021-01-08	16	2021-02-12	6,2
2020-12-05	12	2021-01-09	16	2021-02-13	3,6
2020-12-06	9,2	2021-01-10	13	2021-02-14	20
2020-12-07	4,8	2021-01-11	10	2021-02-15	28
2020-12-08	9,1	2021-01-12	7,6	2021-02-16	23

Datum	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
2021-02-17	19	2021-03-24	10	2021-04-28	6,2
2021-02-18	26	2021-03-25	14	2021-04-29	4
2021-02-19	22	2021-03-26	14	2021-04-30	2,7
2021-02-20	15	2021-03-27	8,2		
2021-02-21	6,6	2021-03-28	7,7		
2021-02-22	12	2021-03-29	8,5		
2021-02-23	15	2021-03-30	2,8		
2021-02-24	20	2021-03-31	1,5		
2021-02-25	25	2021-04-01	2,5		
2021-02-26	7,6	2021-04-02	1,2		
2021-02-27	9,2	2021-04-03	1,2		
2021-02-28	1,3	2021-04-04	3,8		
2021-03-01	2,5	2021-04-05	1,1		
2021-03-02	2,8	2021-04-06	2,4		
2021-03-03	2,5	2021-04-07	2,2		
2021-03-04	3,4	2021-04-08	6,5		
2021-03-05	11	2021-04-09	5,7		
2021-03-06	1,3	2021-04-10	2,1		
2021-03-07	1,7	2021-04-11	3,7		
2021-03-08	20	2021-04-12	6,2		
2021-03-09	7,4	2021-04-13	5,6		
2021-03-10	12	2021-04-14	3,6		
2021-03-11	5,6	2021-04-15	6,5		
2021-03-12	7,1	2021-04-16	7,4		
2021-03-13	8	2021-04-17	8,2		
2021-03-14	6,7	2021-04-18	5,6		
2021-03-15	8,9	2021-04-19	7,8		
2021-03-16	12	2021-04-20	6,6		
2021-03-17	8,1	2021-04-21	5,9		
2021-03-18	12	2021-04-22	2,3		
2021-03-19	13	2021-04-23	2		
2021-03-20	3,2	2021-04-24	4,5		
2021-03-21	1,3	2021-04-25	2,2		
2021-03-22	15	2021-04-26	3,5		
2021-03-23	11	2021-04-27	5,9		



**9.2 PM<sub>10</sub>**

Datum	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
2020-11-04	5,1	2020-12-09	10	2021-01-13	4,2
2020-11-05	10	2020-12-10	9,8	2021-01-14	5,7
2020-11-06	8,4	2020-12-11	6,5	2021-01-15	4,4
2020-11-07	13	2020-12-12	9,6	2021-01-16	5
2020-11-08	29	2020-12-13	9,9	2021-01-17	7
2020-11-09	9	2020-12-14	8,2	2021-01-18	
2020-11-10	11	2020-12-15	4,1	2021-01-19	5,9
2020-11-11	6,9	2020-12-16	4,8	2021-01-20	7,4
2020-11-12	4	2020-12-17	16	2021-01-21	4
2020-11-13	11	2020-12-18	3,2	2021-01-22	4,7
2020-11-14	6,7	2020-12-19	4,2	2021-01-23	
2020-11-15	6,8	2020-12-20	4,6	2021-01-24	2
2020-11-16	11	2020-12-21	8,1	2021-01-25	4,5
2020-11-17	5,4	2020-12-22	5,4	2021-01-26	1,6
2020-11-18	5,1	2020-12-23	3,1	2021-01-27	
2020-11-19	2,2	2020-12-24	1,4	2021-01-28	7,3
2020-11-20	6,5	2020-12-25	10	2021-01-29	9,4
2020-11-21	5,4	2020-12-26		2021-01-30	5
2020-11-22	2,7	2020-12-27	3,6	2021-01-31	4,4
2020-11-23	2,4	2020-12-28	6,8	2021-02-01	4,5
2020-11-24	9,9	2020-12-29	2,4	2021-02-02	8,8
2020-11-25	5,9	2020-12-30	2,8	2021-02-03	5,4
2020-11-26	3,8	2020-12-31	5,4	2021-02-04	6,1
2020-11-27	6,8	2021-01-01	5,6	2021-02-05	14
2020-11-28	7,2	2021-01-02	1,5	2021-02-06	3,9
2020-11-29	3,5	2021-01-03	3,2	2021-02-07	2,2
2020-11-30	3,4	2021-01-04	4,8	2021-02-08	5,4
2020-12-01	8,9	2021-01-05	1,4	2021-02-09	9,9
2020-12-02	4,4	2021-01-06	5,6	2021-02-10	
2020-12-03		2021-01-07	5,4	2021-02-11	6
2020-12-04	3,7	2021-01-08	5,6	2021-02-12	3,8
2020-12-05	6,4	2021-01-09	6,4	2021-02-13	
2020-12-06	9,5	2021-01-10	5,7	2021-02-14	6,8
2020-12-07	6,5	2021-01-11	5,6	2021-02-15	14
2020-12-08	11	2021-01-12	1,7	2021-02-16	8,8

Datum	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Datum	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
2021-02-17	7,4	2021-03-24	20	2021-04-28	12
2021-02-18	6,5	2021-03-25	76	2021-04-29	10
2021-02-19	9,1	2021-03-26	53	2021-04-30	7,6
2021-02-20	7,3	2021-03-27	21	2021-05-01	6
2021-02-21	8,6	2021-03-28	20	2021-05-02	7,2
2021-02-22	9,6	2021-03-29	14	2021-05-03	14
2021-02-23	5,2	2021-03-30	28		
2021-02-24	7,5	2021-03-31	24		
2021-02-25	11	2021-04-01	32		
2021-02-26	3,5	2021-04-02	14		
2021-02-27	4,7	2021-04-03	9,8		
2021-02-28	1,4	2021-04-04	30		
2021-03-01	2,6	2021-04-05	9,5		
2021-03-02	6,2	2021-04-06	6,6		
2021-03-03	6,8	2021-04-07	18		
2021-03-04	19	2021-04-08	38		
2021-03-05	41	2021-04-09	5,1		
2021-03-06	8,4	2021-04-10	15		
2021-03-07	14	2021-04-11	20		
2021-03-08	86	2021-04-12	7,1		
2021-03-09	29	2021-04-13	3,4		
2021-03-10	39	2021-04-14			
2021-03-11	18	2021-04-15	91		
2021-03-12	8	2021-04-16	41		
2021-03-13	13	2021-04-17	35		
2021-03-14	12	2021-04-18	28		
2021-03-15	4,8	2021-04-19	39		
2021-03-16	6,9	2021-04-20	45		
2021-03-17	10	2021-04-21	30		
2021-03-18	13	2021-04-22			
2021-03-19	37	2021-04-23	21		
2021-03-20	2,9	2021-04-24	8,6		
2021-03-21	13	2021-04-25	5,1		
2021-03-22	5,8	2021-04-26	12		
2021-03-23	6,4	2021-04-27	14		

### 9.3 VOC

Vecka	Bensen $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluen $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Butylacetat $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n-Oktan $\mu\text{g}/\text{m}^3$
V. 46, 2020	0,91	1,9	<0.50	<0.13
V. 49, 2020	1,3	2,4	<0.50	0,29
V. 50, 2020	1,3	2,3	<0.50	0,35
V. 02, 2021	1,4	1,2	<0.50	0,39
V. 04, 2021	1,4	1,8	<0.50	0,56
V. 07, 2021	1,6	2,7	<0.50	0,41
V. 09, 2021	0,7	0,74	<0.50	0,18
V. 11, 2021	0,68	0,9	<0.50	<0.13
V. 15, 2021	0,51	1	<0.50	0,29
V. 17, 2021	0,44	0,63	<0.50	0,18

Vecka	Etylbensen $\mu\text{g}/\text{m}^3$	m+p-Xylen $\mu\text{g}/\text{m}^3$	o-Xylen $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n-Nonan $\mu\text{g}/\text{m}^3$
V. 46, 2020	0,3	0,93	0,35	<0.12
V. 49, 2020	0,34	1,1	0,42	0,2
V. 50, 2020	0,33	1	0,4	0,26
V. 02, 2021	0,22	0,51	0,16	0,26
V. 04, 2021	0,26	0,86	0,32	0,13
V. 07, 2021	0,38	1,6	0,63	0,22
V. 09, 2021	0,12	<0.48	0,18	<0.12
V. 11, 2021	0,16	0,56	0,19	<0.12
V. 15, 2021	0,18	0,68	0,22	0,24
V. 17, 2021	0,11	<0.49	<0.16	<0.12

### 9.4 Mät- och analysmetoder

#### Dygnsmedelvärden av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Provtagningen genomförs med en, vid IVL framtagen, halvautomatisk dygnsprovtagare utrustad med åtta provtagningskanaler. Varje kanal består av en filterhållare med filter för avskiljning av sot följt av ett impregnerat och sintrat glasfilter för kemisorption av NO<sub>2</sub>. Veckoprovvolymerna kontrolleras med gasmätare placerad mellan NO<sub>2</sub>-filtret och kapillärröret. Provtagarens utformning framgår av Bild B1.1 nedan.

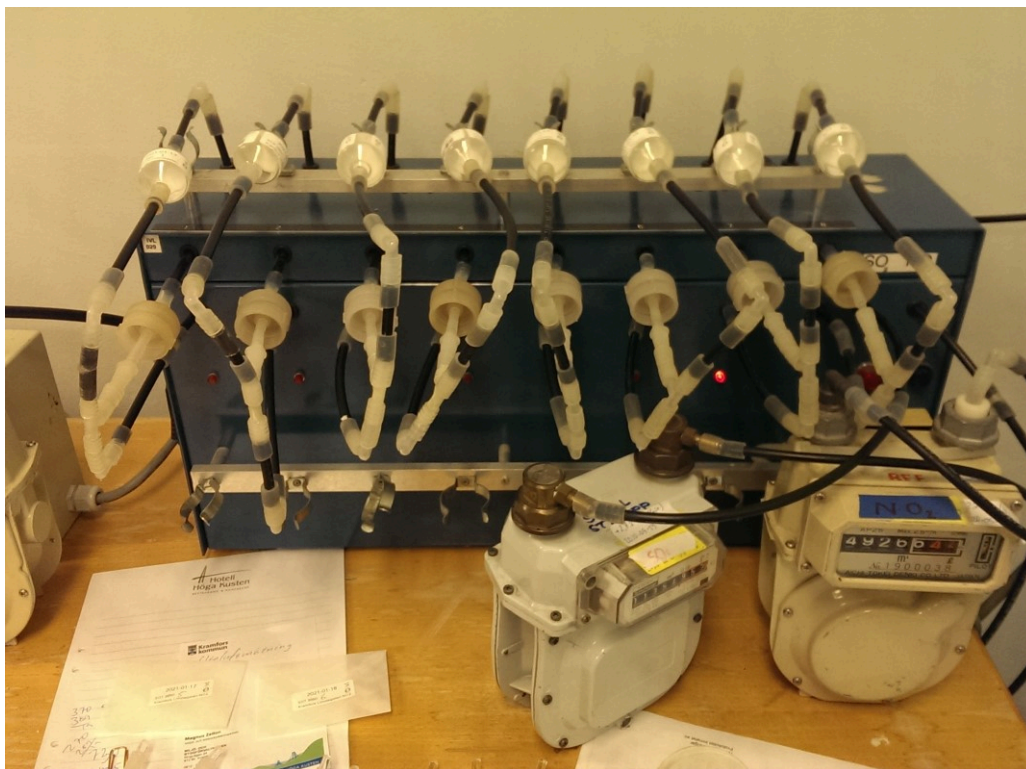


Bild B1.1 Provtagaren för NO<sub>2</sub>.

Provtagaren är försedd med tidsstyrning, inställd så att varje kanal exponeras under 24 timmar med växling klockan 00:00. Varje prov motsvarar således ett kalenderdygn.

#### *Analysmetod*

Filtret lakas med avjoniserat vatten och analys av lösningen görs med FIA (Flow Injector Analysis), som är en automatiserad spektrofotometrisk metod.

#### *Mätosäkerhet för provtagning + analys*

Mätosäkerheten för provtagningsmetoden inklusive osäkerheter i analysen av proverna är tio procent av rapporterat värde.

### **Provtagning av partiklar i utomhusluft på filter**

#### *Tillämpningsområde*

Provtagningsmetoden används för bestämning av partikelhalt (PM<sub>10</sub>) i luft. Provtagarna har genomgått tester i enlighet med de krav som ställs inom EU:s standardiseringskommitté. Jämförande mätningar som har gjorts mellan IVL:s PM<sub>10</sub>-provtagare och den EU-godkända lågvolymprovtagaren, KleinfILTERgerät, visar på god överensstämmelse.

#### *Princip*

Luft sugs med konstant flöde igenom ett provtagningshuvud, där ett filter är monterat, se Bild B1.2. Filtret samlar upp partiklarna. Huvudets inlopp, luftflödet samt en impaktor, monterad före filtret, ger den bestämda partikelfractionen, PM<sub>10</sub>.

