



Nr U 6729
Maj 2023

Mätningar av luftföroreningar i Västra Götalands län 2022

Malin Fredricsson



Författare: Malin Fredricsson
Foto: Malin Fredricsson

På uppdrag av: Luft i Väst
Rapportnummer U 6592

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2023
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Bakgrund och syfte	5
2 Utförande av mätningarna i Luft i Väst:s regi.....	5
2.1 Övriga mätningar i samverkansområdet.....	6
2.2 Samtliga mätningar som utförts sedan 2002 i Luft i Väst:s regi.....	7
3 Meteorologi.....	9
4 Resultat.....	11
4.1 Datatillgänglighet	11
4.2 Halter av partiklar (PM ₁₀ och PM _{2,5}).....	12
4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM ₁₀	12
4.2.2 Månadsmedelvärden av partiklar (PM ₁₀ och PM _{2,5})	12
4.3 Halter av kvävedioxid	14
4.3.1 Timmedelvärden av NO ₂ i Borås	14
4.3.2 Dygnsmedelvärden av NO ₂ i Borås	15
4.3.3 Kvävedioxid i Alingsås	15
5 Uppmätta halter jämfört med miljö kvalitetsnormer och -mål	16
5.1 Partiklar	16
5.2 Kvävedioxid	17
6 Haltutveckling	17
6.1 Partiklar	17
6.2 Kvävedioxid	19
7 Analys av fortsatt övervakningsbehov i enlighet med framtagna kontrollstrategi	21
8 Referenser.....	23
Bilaga 1 Mätplatsbeskrivning och genomförda mätningar	24
Bilaga 2 Mätresultat.....	28

Sammanfattning

Sedan 2002/03 har IVL Svenska Miljöinstitutet, på uppdrag av och i samarbete med Luftvårdsförbundet för Västra Sverige, Luft i Väst, utfört mätningar i utomhusluft i de 38 medlemskommunerna. Syftet med mätningarna är att kartlägga luftkvaliteten i förhållande till miljökvalitetsnormerna (MKN) för utomhusluft (SFS 2010:477) samt att, genom samordnade mätningar, kunna fastställa vilka fortsatta mätbehov som föreligger i samverkansområdet i enlighet med de mätkrav som föreskrivs i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9).

Under 2022 utfördes mätningar av partiklar i gaturum (Kungsgatan) i Borås (PM₁₀), på landsbygd i Mariestad (PM₁₀ och PM_{2.5}) och i urban bakgrund i Uddevalla (PM₁₀ och PM_{2.5}) samt kväveoxider (NO_x, NO och NO₂) i Borås gaturum. Resultaten från dessa mätningar presenteras i denna rapport tillsammans med kommunernas egna mätningar: i Alingsås gaturum och urban bakgrund av kvävedioxid (NO₂), samt i Mariestads urbana bakgrund av PM₁₀ och PM_{2.5}.

Inga överträdelser av miljökvalitetsnormen (MKN) skedde för PM₁₀ som års- eller dygnsmedelvärde i Borås gaturum. Årsmedelvärdena för PM₁₀ var vid mätstationerna i Mariestad och Uddevalla lägre än den nedre utvärderingströskeln (NUT), vid Kungsgatan i Borås överträdde NUT (20 µg/m³) och i Uddevalla överträdde miljökvalitetsmålets precisering (miljömålet) (15 µg/m³) avseende årsmedelvärde. Den övre utvärderingströskeln ÖUT (25 µg/m³) för PM₁₀ som dygnsmedelvärde överträdde också under 2022 vid Kungsgatan i Borås, eftersom den överskreds med 46 dygn jämfört med tillåtna 35 dygn under ett kalenderår. NUT avseende dygnsmedelvärde har överträts på samma plats under tidigare år (2009, 2014 samt 2017 - 2021). För både PM₁₀ och PM_{2.5} underskreds miljömålet för årsmedelvärde i Mariestad under 2022.

Årsmedelvärdet av NO₂ vid Kungsgatan i Borås, 18 µg/m³, låg under NUT för årsmedelvärde (26 µg/m³) under 2022. ÖUT (48 µg/m³) samt NUT (36 µg/m³) för dygnsmedelvärde överskreds under 1 respektive 20 dygn jämfört med tillåtna 7 dygn. NUT för NO₂ som dygnsmedelvärde överträdde därmed i Borås gaturum. Avseende NO₂ som timmedelvärde klarades MKN (90 µg/m³) och ÖUT (72 µg/m³) medan NUT (54 µg/m³) överträdde genom överskridande under 312 timmar av jämfört med godkända 175 timmar.

Utifrån rådande haltnivåer, i jämförelse med MKN och utvärderingströsklarna, och antalet invånare i samverkansområdet, samt med hänvisning till att spridningsberäkningar utförs regelbundet, föreligger mätkrav för partiklar vid två stationer (en av vardera PM₁₀ och PM_{2.5}) och NO₂ vid en kontinuerlig mätstation i samverkansområdet.

Även om haltnivåerna för de här aktuella luftföroeningskomponenterna inte överskrider MKN är det viktigt att poängtera att man bör fortsätta att sträva mot att minska halterna för att även klara miljökvalitetsmålen i samtliga kommuner.

1 Bakgrund och syfte

Sedan 2002/03 har IVL Svenska Miljöinstitutet, på uppdrag av och i samarbete med Luftvårdsförbundet för Västra Sverige, Luft i Väst, utfört mätningar i utomhusluft i de 38 medlemskommunerna. Under åren 2002 – 2007 utfördes mätningarna under vinterhalvår, för att sedan, med början 2008, övergå till kalenderårs visa mätningar. Samtliga årsrapporter går att ladda hem från Luft i Väst:s hemsida (<https://luftivast.se/rapporter-och-skrifter>).

Syftet med mätningarna är att kartlägga luftkvaliteten i förhållande till miljökvalitetsnormerna (MKN) för utomhusluft (SFS 2010:477) samt att, genom samordnade mätningar, kunna fastställa vilka fortsatta mätbehov som föreligger i samverkansområdet i enlighet med de mätkrav som föreskrivs i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9).

Resultat från Luft i Väst:s mätningar under 2022; partiklar i Borås (PM₁₀), Uddevalla (PM₁₀ och PM_{2.5}) och Mariestad (PM₁₀ och PM_{2.5}) samt kväveoxider (NO_x, NO och NO₂) i Borås, presenteras i denna rapport.

Vidare redovisas resultaten från kommuners egna mätningar under 2022; i Alingsås (urban bakgrund och gaturum) av NO₂ samt i Mariestads urbana bakgrund av partiklar (PM₁₀, PM_{2.5})

2 Utförande av mätningarna i Luft i Väst:s regi

Mätningar i Borås gaturum utfördes som dygnsmedelvärden avseende PM₁₀ och timmedelvärden avseende NO_x, se Figur 1. Liksom tidigare år mättes även månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i landsbygdsluft i Mariestad (Observatoriet), se foto i Figur 1. Under 2022 mättes även månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i Uddevalla.

Mätningarna av NO_x i Borås utfördes med kemiluminiscensinstrument, vilket motsvarar referensinstrument för NO₂ i enlighet med Föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9).

För den dygnsvisa partikelprovtagningen i Borås användes ett direktvisande instrument (betastråleinstrument, SM200), vilket är godkänt av Naturvårdsverket som likvärdigt mätinstrument för PM₁₀ för uppföljning av MKN (www.aces.su.se/reflab/). De månadsvisa mätningarna av PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestad utfördes intermittent (provtagning 2 minuter/timme) med IVL:s aktiva provtagare.

Provtagningsutrustningen för den månadsvisa provtagningen av PM₁₀ och PM_{2.5} samt den timvisa provtagningen av NO₂ installerades av IVL. Provbyten sköttes av personal vid respektive kommuns miljökontor. Exponerade prover skickades in till IVL:s laboratorium för vägning och analys.



Figur 1 Mätplatserna för mätning av PM₁₀ dygnsvis och NO_x timvis i gaturum i Borås (tv) och PM₁₀ och PM_{2.5} månadsvis i Mariestad på landsbygd (Observatoriet) (th). Foto: Henrik Fallgren, IVL.

2.1 Övriga mätningar i samverkansområdet

I Mariestad utfördes, i kommunens regi, månadsvisa intermittenta mätningar av PM₁₀ och PM_{2.5} i urban bakgrund.

Alingsås mätte NO₂ i fyra gaturum, samt i en urban bakgrund. Mätningarna utfördes med IVL:s diffusionsprovtagare för kvävedioxid, som månadsmedelvärde varannan månad.

Tabell 1 Mätomfattning i Västra Götalands län under år 2022.

Mätplats	Landsbygd	Urban bakgrund	Gaturum
Mätningar i Luft i Västs regi			
Borås			PM ₁₀ ***, NO _x ****
Mariestad*	PM ₁₀ *, PM _{2.5} *		
Uddevalla*		PM ₁₀ *, PM _{2.5} *	
Mätningar i kommuners regi			
Alingsås		1 NO ₂ **	3 NO ₂ **
Mariestad		PM ₁₀ , PM _{2.5} *	

* intermittent månadsprovtagning, ** diffusionsprovtagning, *** dygnsprovtagning med betastråleinstrument, **** timvis provtagning med kemiluminiscensinstrument.

2.2 Samtliga mätningar som utförts sedan 2002 i Luft i Väst:s regi

Luftmätningar har utförts i medlemskommunerna under totalt fyra vinterhalvår 2002/03 – 2003/04 och 2005/06 – 2006/07 samt under kalenderåren 2008 – 2022, dvs. under 19 mätsäsonger. I Tabell 2 presenteras medlemskommunerna samt de mätningar som utförts de senaste fem åren. I Bilaga 1 presenteras vad som har mätts, i Luft i Väst:s regi, sedan starten i respektive kommun.

Genom åren har aktiva mätningar av partiklar, som dygns- och/eller månadsmedelvärde, utförts i totalt 23 av de 40 kommuner som är, eller har varit, medlemmar i Luft i Väst. I samtliga av Luft i Väst:s medlemskommuner har mätning av NO₂ med diffusionsprovtagare utförts under några år, senast under 2021. Under de fyra senaste kalenderåren har timvisa mätningar av NO_x i gaturum i Borås utförts. Under ett flertal tidigare säsonger (2012, 2016 – 2017) har mätningar av NO₂ skett aktivt via dygnsprovtagning i samma gaturum (Kungsgatan) i Borås. VOC-mätningar har utförts i samtliga kommuner, undantaget Tidaholm och Essunga, under minst ett vinterhalvår. Senast under 2021 utfördes VOC-mätningar i Borås, Skara och Ulricehamn.

Tabell 2 Medlemskommunerna samt genomförda mätningar i Luft i Väst:s regi under de senaste fem åren 2018 – 2022.

Kommun	2018	2019	2020	2021	2022
Alingsås				NO ₂	
Bengtstors				NO ₂	
Bollebygd				NO ₂	
Borås	NO _x , PM ₁₀	NO _x , PM ₁₀ PAH, met	NO _x , PM ₁₀	NO _x , PM ₁₀ NO ₂	NO _x , PM ₁₀
Dals-Ed				NO ₂	
Essunga				NO ₂	
Falköping				NO ₂	
Färgelanda				NO ₂	
Grästorp				NO ₂	
Gullspång				NO ₂	
Götene				NO ₂	
Herrljunga				NO ₂	
Hjo				NO ₂	
Karlsborg				NO ₂	
Lidköping				NO ₂	
Lysekil				NO ₂	
Mariestad	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5} NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}
Mark				NO ₂	
Mellerud				NO ₂	
Munkedal				NO ₂	
Orust				NO ₂	
Skara	PM ₁₀ +PM _{2.5}			NO ₂	
Skövde				NO ₂	
Sotenäs				NO ₂	
Strömstad			NO _x	NO ₂	
Svenljunga				NO ₂	
Tanum				NO ₂	
Tibro				NO ₂	
Tidaholm				NO ₂	
Tranemo				NO ₂	
Trollhättan				NO ₂	
Töreboda				NO ₂	
Uddevalla				NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}
Ulricehamn		PM ₁₀ +PM _{2.5}		NO ₂	
Vara				NO ₂	
Värgårda				NO ₂	
Vänersborg				NO ₂	
Åmål				NO ₂	

NO₂=diffusivt, NO₂=dygnsvis, NO_x=timvis, PM₁₀+PM_{2.5}=intermittent, PM₁₀=dygnsvis,
PAH=månadsvis analys på PM₁₀-fraktionen, met= månadsvis analys av metallerna As, Pb, Cd, Ni på PM₁₀-fraktionen)

3 Meteorologi

Olika meteorologiska parametrar har stor påverkan på vilka halter som uppstår från en utsläppskälla. För att veta från vilken utsläppskälla halter främst härrör är det bra att mäta vindriktningen med minst samma tidsupplösning som haltmätningarna. Vindhastighet ger en indikation på hur långt ett utsläpp kan transporteras, men även hur snabbt det kan blandas ut med omgivningsluften. Blåsigare väder ger generellt lägre halter av luftföroreningar.

För bland annat förekomsten av NO₂-halter i luften spelar vanligen temperaturen stor roll eftersom det vid kallt väder under vintern vanligen är stabilt väder och stagnationstillfällen, dvs. dålig omblandning av luftmassor, samtidigt som utsläppen ofta är stora till följd av ökad uppvärmning.

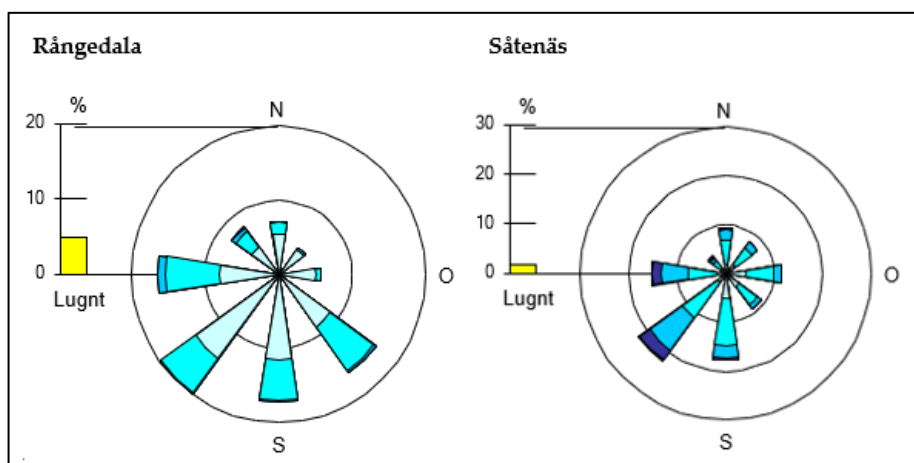
För mängden partiklar i luften spelar nederbörden en stor roll eftersom vatten binder partiklarna och därmed minskar uppvirvling från vägbanor, och halterna av partiklar är generellt låga.

Luft i Väst väderstationer har avvecklats. Väderdata för år 2022 har därför hämtas från SMHI:s närliggande stationer, Såtenäs (SMHI: 82260) och Rångedala (SMHI 73480). Rångedala ligger ca 12 km ifrån Borås. Såtenäs ligger ca 40 km ifrån Uddevalla och 70 ifrån Mariestad.

Vindrosor har togs fram för Såtenäs och Rångedala se Figur 2. I Rångedala dominerade sydvästliga vindar med 20 % men även med stor del västliga och sydliga vindar. Medelvindstyrkan var 2,5 m/s. Även i Såtenäs var de dominerande vindarna sydvästliga och medelvindstyrkan var 4,4 m/s.

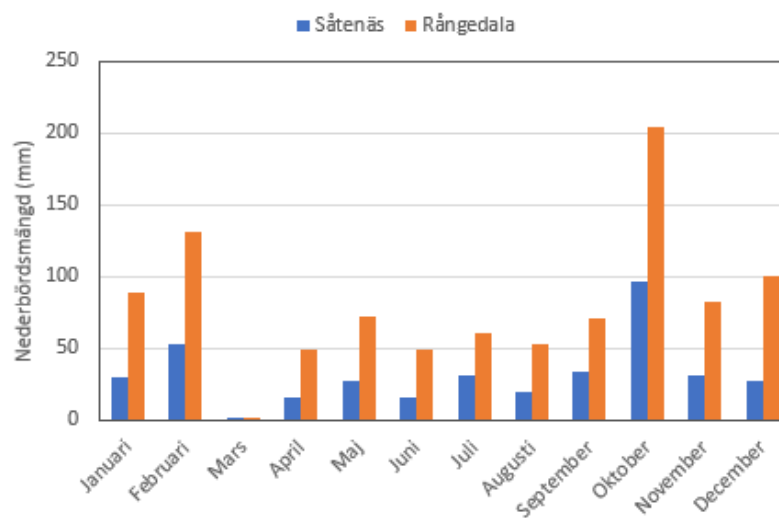
År 2022 blev ett normalvarmt år, årsmedeltemperaturen var 7 - 8 grader, samma som genomsnittet 1991 - 2020 i Västra Götalands Län. Nederbördsmängderna, under året var något lägre än normalt i Rångedala och mycket lägre än normalt i Såtenäs, se tabell i Figur 3, antalet soltimmar var högt, runt 2000 timmar.

Året började relativt mildt med några dagar med kallare väder det förekom en del blåsiga dagar och under februari kom det ganska mycket nederbörd. I mars var det soligt och rekordtorrt då det kom nästintill ingen nederbörd. April var en riktig april månad med både vinterkyla och sommarvärme, torrt väder och regn. Sommaren innehöll både varma temperaturer, mildt väder samt oväder och slutet av sommaren kantades också av oväder och kraftiga vindar. Hösten var mild med mycket nederbörd, vinter började med varmt väder och rekordhöga temperaturer för sedan slå om och bli riktigt kallt i december.

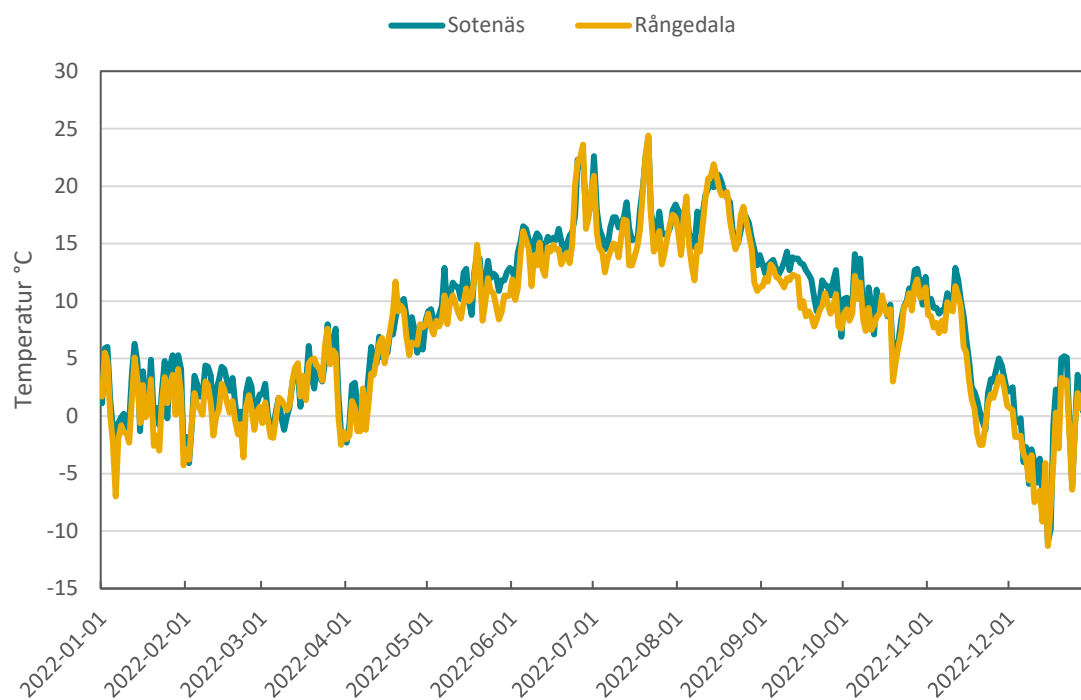


Figur 2 Vindrosor för Rångedala och Såtenäs

	Sätenäs	Rångedala
Januari	30	89
Februari	53	131
Mars	1.1	2.2
April	16	49
Maj	28	72
Juni	16	49
Juli	31	61
Augusti	19	53
September	34	71
Oktober	97	204
November	31	82
December	28	101
Summa	384	963



Figur 3 Nederbördsmängd under 2022 i Såtenäs och Rångedala



Figur 4 Temperatur under 2022 i Såtenäs och Rångedala

4 Resultat

I detta kapitel presenteras bearbetade resultat från mätningarna under 2022 i tabeller och figurer. Jämförelser görs med miljö kvalitetsnormer (MKN), övre och nedre utvärderingströsklar (ÖUT och NUT) samt miljö kvalitetsmålen's preciseringar (miljömål). Samtliga resultat från mätningarna under 2022 i Luft i Väst:s regi samt i Mariestads urbana bakgrund, som utförts i kommunens regi, redovisas i Bilaga 2.

4.1 Datatillgänglighet

Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) är ett av kvalitetskraven att kontinuerliga mätningar ska ha en tidstäckning på 100 %, med en lägsta godtagbar datatillgänglighet på 90 %, dvs. den andel av proven som analyserats och godkänts efter kvalitetsgranskning, över ett kalenderår (normal service exkluderat).

Dygnsprovtagningen av PM₁₀ i Borås hade ett databortfall på 4 dygn (motsvarande en datatillgänglighet på 99 %). De timvisa mätningarna av NO₂ i Borås hade en datatillgänglighet på nästan 100 %, då det endast inträffade några enstaka timmars bortfall. Kraven på datatillgänglighet enligt mät föreskrifterna uppfylldes därmed för NO₂ och PM₁₀ i Borås.

Lägsta godtagbara tidstäckning för indikativa mätningar är enligt mät föreskrifterna 14 %, vilket motsvarar cirka 51 dygn, eller 8 veckor, jämnt fördelat över året. På grund av att provtagning sker endast 2 minuter per timme uppfyller därmed inte den månadsvisa partikelprovtagningen kravet på tidstäckning enligt föreskrifterna. Dock uppfylls kravet på jämn fördelning över året, och resultaten kan därmed väl anses representera ett årsmedelvärde och användas som underlag för en objektiv skattning samt för att följa haltutveckling och jämförelser av haltnivåer. Lägsta godtagbara datafångst ska vara 90 % även för de indikativa mätningarna. För den intermittenta provtagningen av PM₁₀ och PM_{2,5} var datatillgängligheten 100 %, i både Mariestads urbana bakgrund och regionala bakgrund. I Uddevalla var datatillgängligheten 92 % för PM₁₀ då en månadsmätning uteblev, för PM_{2,5} var den dock 100 %.

Tabell 3 Datatillgänglighet för Luft i Väst:s aktiva tim- respektive dygnsvisa provtagning av NO₂ och PM₁₀ samt månadsvisa provtagning av PM₁₀ och PM_{2,5} under 2022.

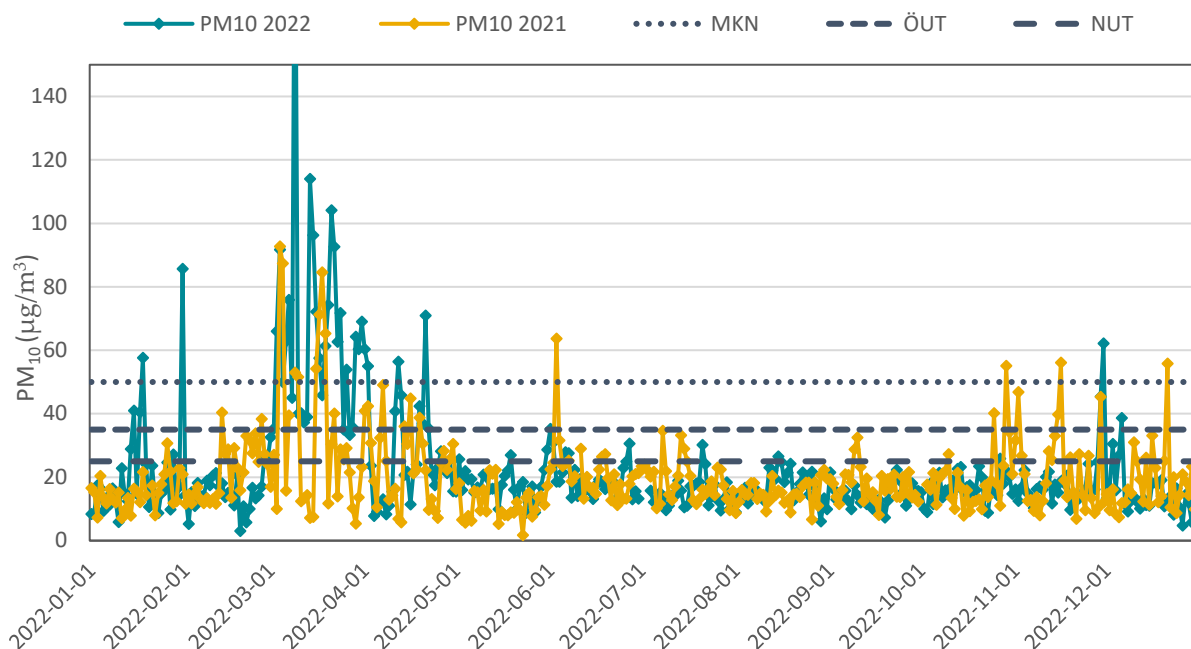
Mätplats	Datatillgänglighet
Timvis provtagning	
Borås, NO ₂ , gaturum	100 %
Dygnsprovtagning	
Borås, PM ₁₀ , gaturum	99 %
Månadsprovtagning	
Mariestad, PM ₁₀ , PM _{2,5} , urban bakgrund/regional bakgrund	100 %
Uddevalla, PM ₁₀ , PM _{2,5}	92 %, 100 %

4.2 Halter av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM₁₀

Årsmedelvärdet av PM₁₀ i gaturum i Borås för 2022 var 22 µg/m³, vilket var högre än under 2021 (19 µg/m³) (Klemetz, Söderlund och Sandell, 2022).

I Figur 5 illustreras de dygnsvisa halterna av PM₁₀ under 2021 och 2022 i Borås gaturum jämfört med MKN, ÖUT och NUT för dygnsmedelvärde. Både under år 2021 och 2022 uppmättes de högsta partikelhalterna under mars månad, vilket inte är så ovanligt eftersom halterna generellt är högre på våren på grund av att en större andel resuspenderade (uppvirvlade) partiklar förekommer till följd av torra och dammiga vägbanor efter vintern. I mars 2022 var det också rekordtorrt väder vilket förklarar de mycket höga halterna i mitten av månaden.



Figur 5 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ (µg/m³) i Borås under 2022 och 2021 jämfört med MKN, ÖUT och NUT för PM₁₀ som dygnsmedelvärde.

4.2.2 Månadsmedelvärden av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

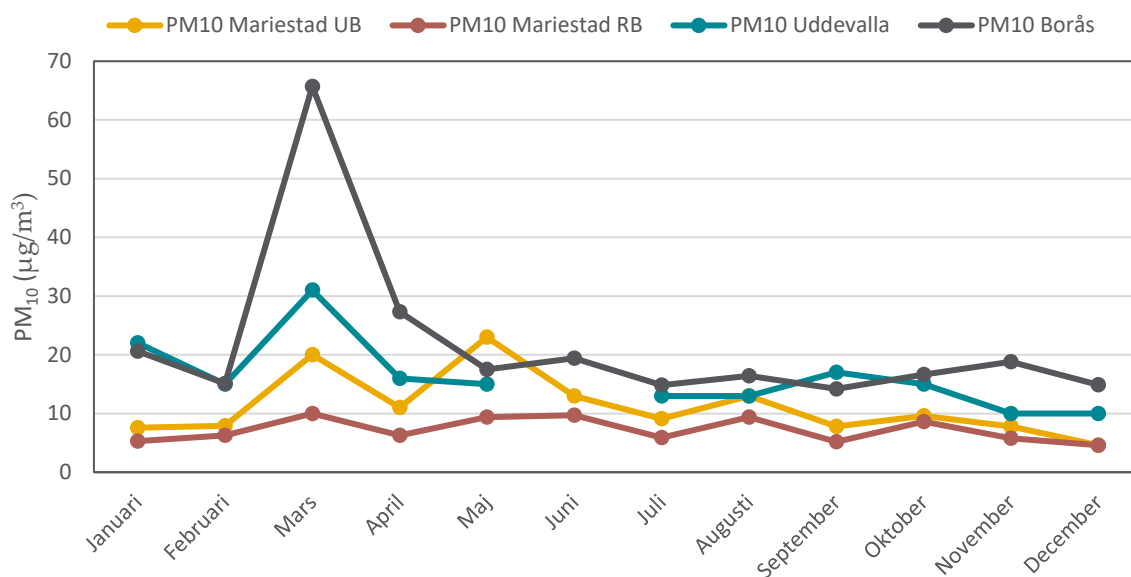
Årsmedelvärdet av PM₁₀ i Mariestads urbana bakgrund år 2022 var 11 µg/m³ och var därmed högre jämfört med 2020 och 2021 (9,5, 9,7 µg/m³), men i nivå med 2019 (11 µg/m³). Årsmedelvärdet av PM_{2.5} (4,9 µg/m³) var i samma nivå som året innan (5,0 µg/m³), men dubbelt så högt som 2020 (2,5 µg/m³) och 2021 (2,8 µg/m³). I den regionala bakgrunden var årsmedelvärdet av PM₁₀ något lägre 2022 (7,2 µg/m³) än under 2021 (9,0 µg/m³) och i nivå med 2020 (7,5 µg/m³). Likt i den urbana bakgrunden var årsmedelvärdet av PM_{2.5} i den regionala bakgrunden år 2022 (4,2 µg/m³) i nivå med 2021 (4,6 µg/m³) och dubbelt så hög som under 2020 (2,1 µg/m³).

Månadsmedelvärden från provtagningen av PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestad och Uddevalla under 2022 illustreras i Figur 6 och 7. För PM₁₀ jämförs även halterna med Borås.

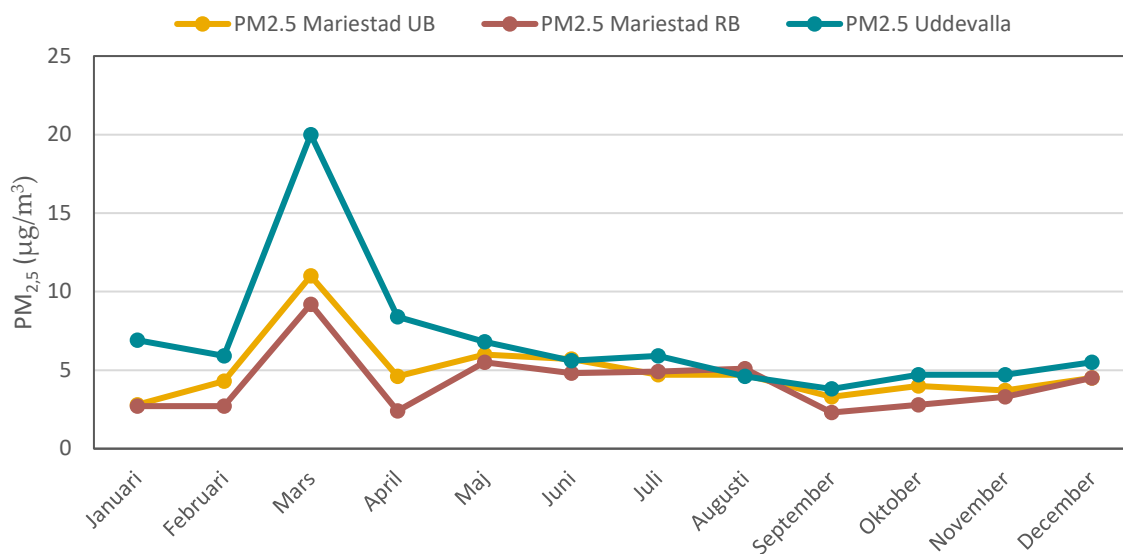
Under större delen av året var halterna av PM₁₀ generellt högst i Borås och därefter i Uddevalla, lägst var halterna i Mariestads regionala bakgrund. Under maj månad uppmättes dock högst halt i Mariestads tätort. Skillnaden i halter var störst under mars.

Högst halter av PM₁₀ i Uddevalla och Borås uppmättes i mars månad (31 respektive 66 µg/m³) i vilket också var de högsta halterna för året, i Mariestads tätort uppmättes den högsta halten i maj (23 µg/m³) i den regionala bakgrunden uppmättes högst halt i mars (10 µg/m³).

För PM_{2.5} var halten högst under mars vid samtliga stationer; i Uddevalla 20 µg/m³ och i Mariestad 11 respektive 9,2 µg/m³.



Figur 6 Månadsmedelvärden under 2022 av PM₁₀ (µg/m³) i gaturum i Uddevalla samt i Mariestads urbana och regionala (Observatoriet) bakgrundsluft.



Figur 7 Månadsmedelvärden under 2022 av PM_{2.5} (µg/m³) i gaturum i Uddevalla samt i Mariestads urbana och regionala (Observatoriet) bakgrundsluft.

I Tabell 4 presenteras årsmedelvärdena för de intermittenta mätningarna av partiklar, tillsammans med kvoterna mellan PM₁₀ och PM_{2.5}. Skillnaderna mellan halten av PM₁₀ och PM_{2.5} brukar generellt vara störst i gaturum och minst på landsbygd till följd av att partiklarna i bakgrundsmiljö främst härrör från långdistanstransport (merparten av partiklarna där utgörs av PM_{2.5}), medan en stor andel av partikelmassan i gaturum utgörs av större partiklar (PM₁₀) från resuspension (uppvirvlade partiklar från vägbanor och slitage). Man kan notera att kvoten mellan PM₁₀ och PM_{2.5} varit högre i den urbana bakgrunden jämfört med regionala bakgrund, vilket beror på att halterna av PM₁₀ varit högre i den urbana än i den regionala bakgrunden, medan årsmedelvärdet av PM_{2.5} legat på ungefär samma nivå och har en bra följsamhet i båda miljöerna.

Tabell 4 Årsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} samt kvoten mellan PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestads urbana och regionala bakgrund (Observatoriet) under 2022.

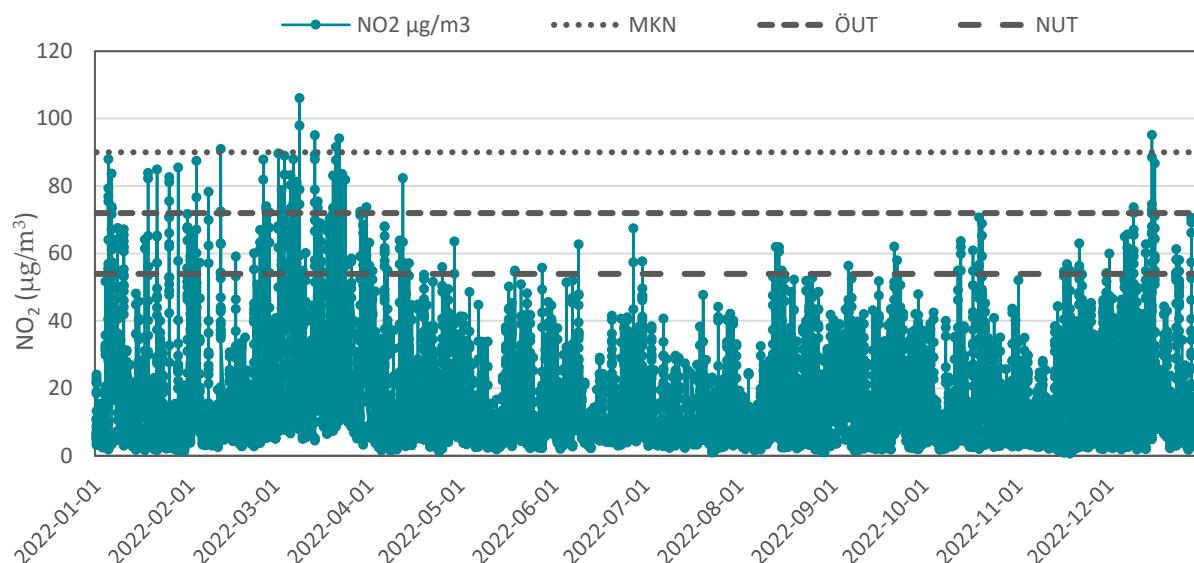
	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³	Kvot PM ₁₀ /PM _{2.5}
Mariestad urban bakgrund	11	4,9	2,3
Mariestad regional bakgrund	7,2	4,2	1,7
Uddevalla	16	6,9	2,3

4.3 Halter av kvävedioxid

Årsmedelvärdet av NO₂ i gaturum i Borås för 2022 var 18 µg/m³, vilket var i samma nivå som 2020 och något lägre än 2021 (21 µg/m³), men betydligt lägre än årsmedelvärdet under 2018 (27 µg/m³) och 2019 (25 µg/m³).

4.3.1 Timmedelvärden av NO₂ i Borås

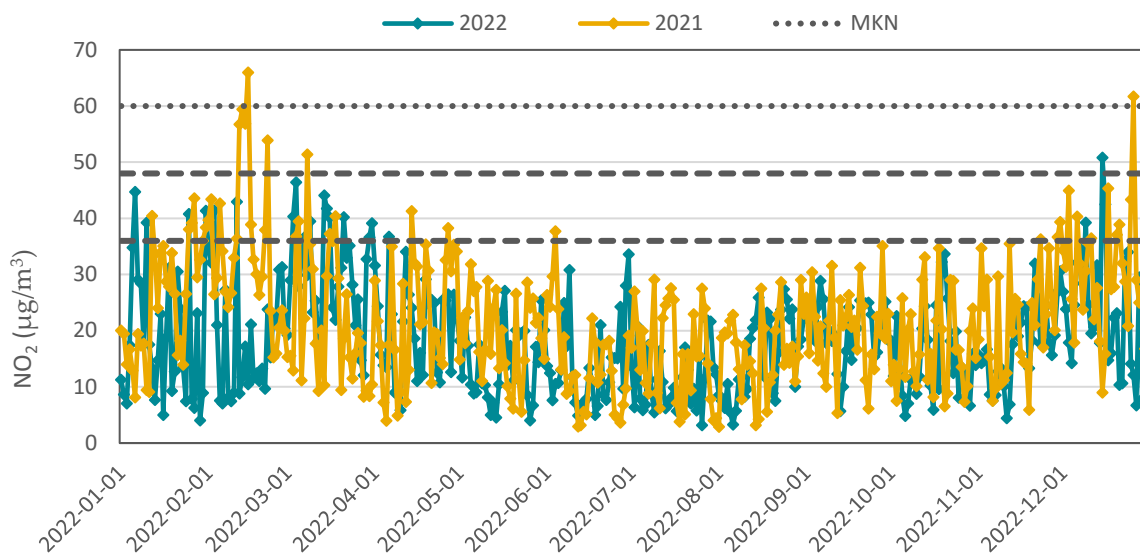
Timvisa mätningar av NO_x, dvs summan av NO och NO₂, mättes för första gången i Borås gaturum under 2018. I Figur 8 illustreras de totalt 8 743 timmedelvärden av NO₂ som erhöles från mätningarna under 2022 jämfört med MKN, ÖUT och NUT för timmedelvärde. De högsta timmedelvärdena under 2022 förekom den 9 mars, 106µg/m³ under var det högsta timmedelvärdet 161µg/m³ och det inföll den 15 februari.



Figur 8 Timmedelvärden av NO₂ (µg/m³) i Borås gaturum under 2022 samt miljö kvalitetsnormen och utvärderingströsklarna för timmedelvärde.

4.3.2 Dygnsmedelvärden av NO₂ i Borås

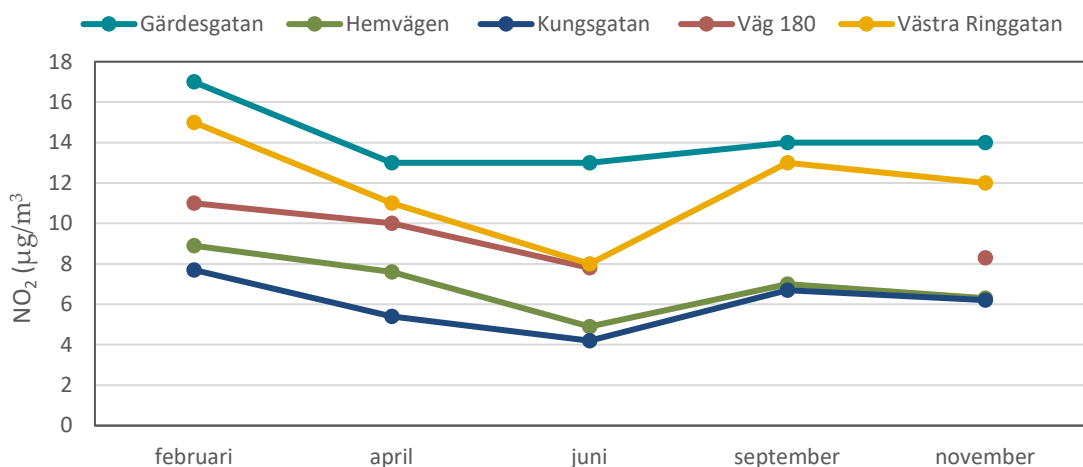
I Figur 9 illustreras de dygnsvisa NO₂-halterna under 2022 och 2021 för Borås gaturum jämfört med MKN och utvärderingströsklarna för NO₂ som dygnsmedelvärde. De högsta dygnsmedelvärdena under 2022 förekom den 4 mars och 15 december (46 respektive 51 µg/m³) och under 2021 den 15 februari och den 26 december (66 respektive 62 µg/m³).



Figur 9 Dygnsmedelvärden av NO₂ (µg/m³) i Borås gaturum under 2022 och 2021 samt MKN och utvärderingströsklarna för dygnsmedelvärde.

4.3.3 Kvävedioxid i Alingsås

NO₂ mättes även med diffusionsprovtagare i Alingsås under fem månader vid fem platser, fyra provtagare var placerade gaturum och en var placerad vid en plats i urban bakgrund (Kungsgatan), se Figur 10. Precis som tidigare år uppvisade Gärdesgatan generellt de högsta månadsmedelvärdena, följt av Västra Ringgatan och sedan Väg 180. De lägsta årsmedelvärdet i gaturum uppmättes vid Hemvägen (4.9 µg/m³). Årsmedelvärdet vid Gärdesgatan var 14 µg/m³ och högst bland mätstationerna, medan det lägsta årsmedelvärdet uppmättes vid Kungsgatan (6.0 µg/m³).



Figur 10 Månadsmedelvärden av NO₂ vid fem stationer, en i urban bakgrund vid Kungsgatan och resten i gaturum, i Alingsås 2022.

5 Uppmätta halter jämfört med miljö kvalitetsnormer och -mål

5.1 Partiklar

I Tabell 5 jämförs uppmätta årsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i Borås, Mariestad och Uddevalla under 2022 med MKN, ÖUT, NUT och miljömål. Årsmedelvärdet för PM₁₀, i gaturum i Borås överskred NUT, medan årsmedelvärdena i Mariestad och Uddevalla låg under NUT. I Uddevalla överskreds dock miljömålet.

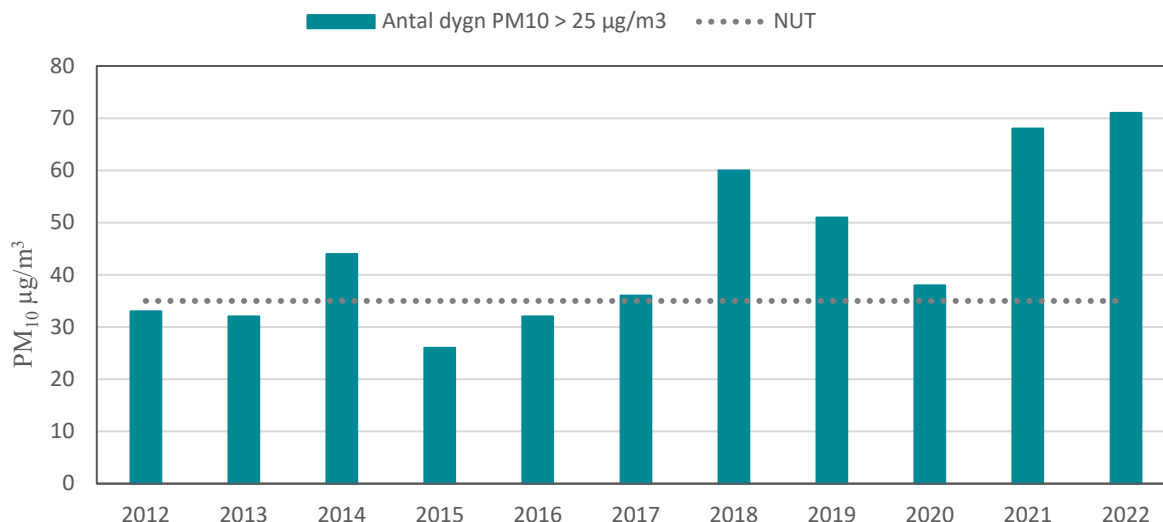
I Borås överträdde ÖUT (35 µg/m³) med avseende på dygnsmedelvärde med 46, dygns överskridande jämfört med tillåtna 35 under ett kalenderår. NUT har tidigare överträtts 2020, 2019, 2018, 2017 samt 2014, se Figur 11.

För PM_{2.5} underskreds miljömålet för årsmedelvärde vid båda mätplatserna i Mariestad under 2022 (Tabell 5).

Tabell 5 Sammanställning av årsmedelvärden för PM₁₀ och PM_{2.5} i Borås, Uddevalla och Mariestad samt antal dygn som överskred MKN, ÖUT, NUT och miljömål i Borås under 2022 jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljömål. Röda siffror indikerar överskridanden.

PM ₁₀		Antal dygns överskridande			
Kommun	Årsmedelvärde µg/m ³	MKN 50 µg/m ³	ÖUT 35 µg/m ³	NUT 25 µg/m ³	Miljömålet 30 µg/m ³
Borås, gaturum**	22	27	46	71	52
Mariestad, urban bakgrund*	11		-	-	-
Mariestad, regional bakgrund*	7,2		-	-	-
Uddevalla*	16				
MKN	40	35			
ÖUT	28		35		
NUT	20			35	
Miljö kvalitetsmålets precisering	15				35
PM_{2.5}					
Kommun					
Mariestad urban bakgrund*	4,9				
Mariestad regional bakgrund*	4,2				
Uddevalla*	6,9				
MKN	25				
ÖUT	17				
NUT	12				
Miljö kvalitetsmålets precisering	10				

*intermittent månadsprovtagning, **betastråleinstrument



Figur 11 Antal dygns överskridande av nedre utvärderingströskeln (NUT) för dygnsmedelvärden av PM10 i Borås gaturum (Kungsgatan) under åren 2012 – 2022.

5.2 Kvävedioxid

Under 2022 var årsmedelvärdet av NO₂ vid Kungsgatan i Borås, 18 µg/m³, vilket var lägre än NUT för årsmedelvärde (26 µg/m³). NUT (36 µg/m³) för dygnsmedelvärde överskreds dock under 20 dygn jämfört med tillåtna 7 dygn och därmed överträdde NUT (Tabell 6). ÖUT överskreds endast under ett dygn jämfört med de tillåtna sju dygn. Avseende timmedelvärde överträdde NUT, med 312 timmars överskridande av 54 µg/m³, jämfört med tillåtna 175 timmar. Antalet dygn och timmars överskridanden av MKN och utvärderingströsklarna var lägre än föregående år.

Tabell 6 Sammanställning av årsmedelvärden för NO₂ och antal dygn och timmar som överskred MKN, ÖUT, NUT och miljömål i Borås under 2022 jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljömål. Röda siffror indikerar överskridanden.

Kommun	Årsmedelvärde µg/m ³	Antal dygns överskridande			Antal timmars överskridande			
		MKN 60 µg/m ³	ÖUT 48 µg/m ³	NUT 36 µg/m ³	MKN 90 µg/m ³	ÖUT 72 µg/m ³	NUT 54 µg/m ³	Miljömål t 60 µg/m ³
Borås, Kungsgatan	18	0	1	20	8	77	312	203
MKN	40	7			175			
ÖUT	32		7			175		
NUT	26			7			175	
Miljömål	20							175

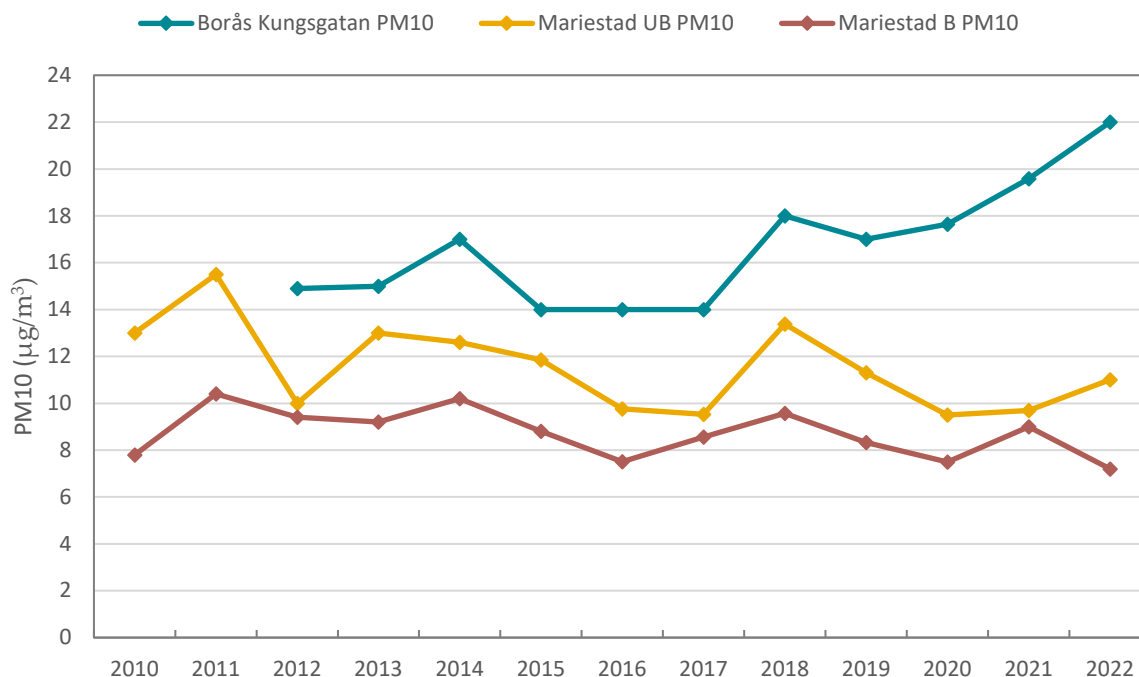
6 Haltutveckling

6.1 Partiklar

De kalenderårsvisa mätningarna av partiklar som pågått längst är de i Mariestad som startade 2008. Under de första åren var det en tendens till ökning av PM₁₀ och PM_{2.5} i såväl urban som regional bakgrund i Mariestad, men under 2012 var halterna betydligt lägre, och från 2013 har halterna haft en avtagande tendens. Under 2018 var dock årsmedelvärdena av PM₁₀ i urban och regional bakgrund

något högre än omkringliggande år samt jämfört med 2021. År 2021 var halterna i urban bakgrund och i regional bakgrund ungefär lika höga för att sedan öka något i den urbana bakgrunden och minska i den regionala bakgrunden under 2022. (Figur 12).

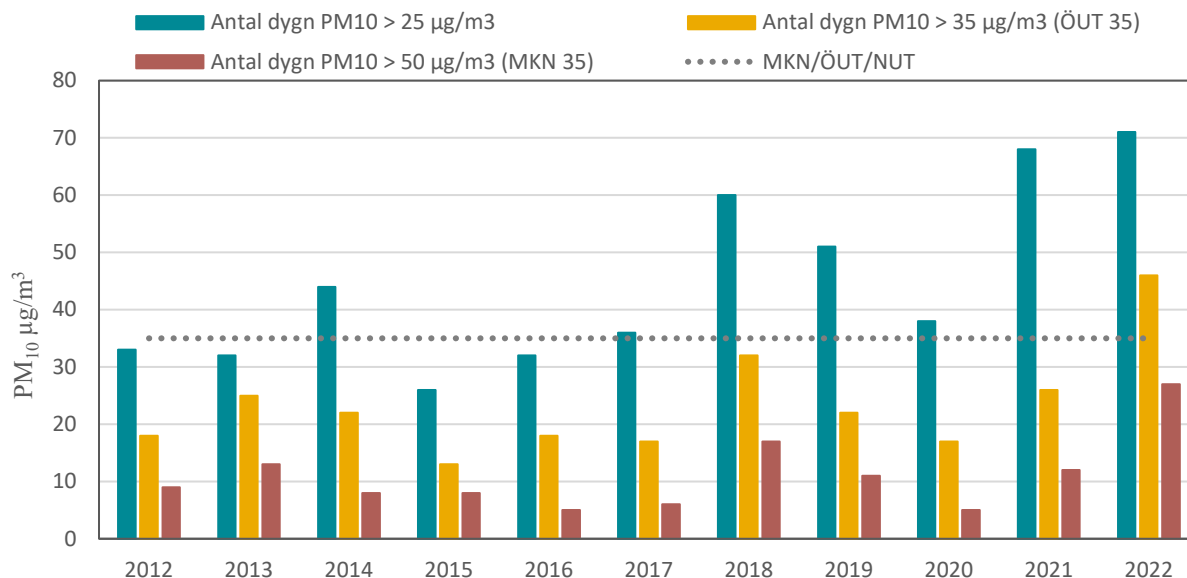
I Borås startade mätningarna av PM₁₀ i gaturum vid Kungsgatan år 2012. Under åren 2012 - 2017 låg årsmedelvärdena relativt konstant runt 14 – 15 µg/m³, undantaget år 2014. De fem senaste åren (2018 – 2022) har halterna legat på en något högre nivå som stadigt har stigit sedan 2019, till 22 µg/m³ år 2022, som för övrigt är de högsta årsmedelvärdet sedan mätningarna i Borås startade (Figur 12).



Figur 12 Årsmedelvärden av PM₁₀ i luft i urban bakgrund (UB) och regional bakgrund (B) i Mariestad sedan 2008 samt i gaturum i Borås sedan 2012.

I Figur 13 presenteras antal dygns överskridande av MKN, ÖUT och NUT för PM₁₀ som dygnsmedelvärde i gaturum i Borås. Tendensen man kan utläsa är att antal dygns överskridande av NUT ökade fram till 2018, samtidigt som då antalet dygns överskridande av ÖUT och MKN varierat mellan åren. Från 2018 minskade antalet överskridanden av MKN och utvärderingströsklar fram till 2020 för att sedan stiga igen 2021. År 2022 överskreds ÖUT för första gången och NUT överskreds flest gånger under mätperioden 2012 - 2022.

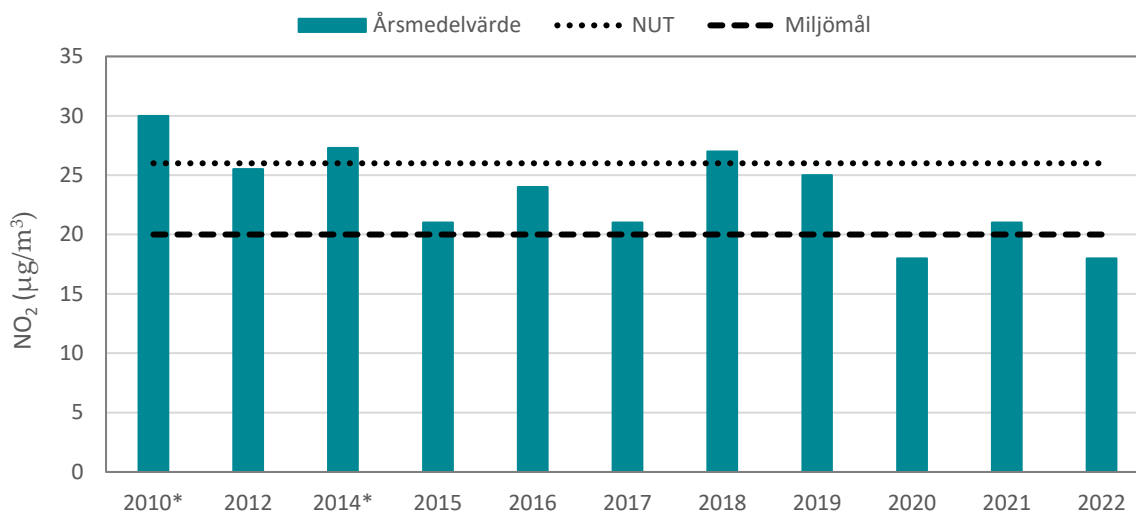
En av orsakerna till många överskridande 2021 kan ha varit den fasadrenovering som pågått 15 - 20 meter från mätplatsen, då det bland annat dammade extra mycket under veckorna 43 - 44 samt 47, då ett tiotal överskridande av NUT som dygnsmedelvärde förekom. Under 2022 är en trolig orsak det torra vädret i mars då många av överskridandena skedde.



Figur 13 Antal dygns överskridande av MKN, ÖUT och NUT för PM₁₀ som dygnsmedelvärde i gaturum vid Kungsgatan i Borås mellan 2012 och 2022.

6.2 Kvävedioxid

Mätningar av NO₂ har skett under elva kalenderår i gaturum i Borås, varav 2018 - 2022 som timmedelvärden, 2012 och 2015–2017 som dygnsmedelvärden och resterande år som månadsmedelvärden. Årsmedelvärdena visade en viss minskande tendens mellan 2010 och 2017, men därefter ökade årsmedelvärdena 2018 och 2019 till 2012 års nivå (Figur 14). Det lägsta årsmedelvärdet under den elvaåriga mätperioden uppmättes sedan under 2020, och året därpå ökade halterna åter igen och överträdde miljömålet för årsmedelvärde för att sedan återigen sjunka till nivå med 2020 och under miljömålet. Den störst bidragande orsaken till de minskande och sedan ökade halterna mellan 2018 - 2021 är sannolikt ett förändrat resmönster till följd av covid-19-pandemin. Samma tendenser har noterats för andra kommuner i landet, och även i andra länder i Europa och världen.



Figur 14 Årsmedelvärden av NO₂ i gaturum i Borås mellan 2010 och 2022.
* baserat på mätning av månadsmedelvärden

Antalet dygns överskridanden av MKN, ÖUT och NUT för dygnsmedelvärde av NO₂ för 2012 och 2015 - 2022 visas i Tabell 7. Antalet dygn som överskridit ÖUT och NUT var som högst under 2018 och som lägst under 2020 och 2022. Trots att antalet överskridanden under 2020 och 2022 varit lägst så överskreds NUT avseende dygnsmedelvärde. Under 2021 tangerades ÖUT under 7 dygns överskridande av 7 tillåtna under ett år.

Tabell 7 Antal dygns överskridanden av MKN, ÖUT och NUT för NO₂ som dygnsmedelvärde under 2012 samt 2015 - 2021.

	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Antal tillåtna överskridanden per år
MKN, antal dygn >60 µg/m ³	1	3	1	2	4	4	0	2	0	7
ÖUT, antal dygn >48 µg/m ³	21	4	7	4	22	19	1	7	1	7
NUT, antal dygn >36 µg/m ³	73	33	50	30	74	63	19	37	20	7

7 Analys av fortsatt övervakningsbehov i enlighet med framtagna kontrollstrategi

Enligt Luftkvalitetsförordningen kan övervakning av luftkvaliteten organiseras genom samverkansområde, dvs ett flertal kommuner, t.ex. inom ett län, kan samarbeta avseende mätningar, och alla behöver därmed inte mäta på egen hand. Medlemskommunerna i Luft i Väst är ett exempel på ett samverkansområde. I Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) är det definierat vilka krav på övervakning som ställs i ett samverkansområde, bland annat beroende på hur många invånare det innefattar.

För Luft i Väst, med ca 800 000 invånare, innebär det att man för partiklar behöver minst två kontinuerliga mätstationer, en för PM₁₀ och en för PM_{2,5}, samt en för NO₂, om man i samverkansområdet överskrider den nedre utvärderingströskeln (NUT) för partiklar och NO₂. Om övre utvärderingströskeln (ÖUT) överskrids i någon kommun så ska kontinuerliga mätningar ske på minst 4 respektive 3 provtagningsplatser för PM och NO₂.

Om halterna ligger över ÖUT, men inte över MKN, för en förorening och spridningsberäkningar eller indikativa mätningar utförs kan upp till 50 % i mätrabatt erhållas.

Nedan sammanfattas och diskuteras pågående och förslag på kommande mätningar enligt den tidigare framtagna kontrollstrategin och utifrån erhållna resultat.

Partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5})

De senaste fem åren har NUT för dygnsmedelvärde i samverkansområdet överträts under samtliga år, 2022 under 71 dygn, 2021 under 72 dygn, 2020 under 38 dygn, 2019 under 51 dygn och 2018 under 60 dygn jämfört med tillåtna 35 dygns överskridanden. Samtidigt överträddes ÖUT under 2022 i gaturum i Borås, då 50 µg/m³ överskreds under 46 dygn jämfört med 35 tillåtna under ett kalenderår.

Vad gäller PM_{2,5} så har mätningarna visat på resultat under NUT för årsmedelvärde de senaste fem åren.

Kvävedioxid (NO₂)

Sedan 2018 mäts NO och NO₂ som timmedelvärde med kemiluminiscensinstrument i Borås. Mätningen av timmedelvärde visar att ÖUT överträddes under 2019 och 2018 med 332 respektive 361 timmars överskridanden jämfört med 175 tillåtna. Under 2020 - 2022 har ÖUT överskridits med färre timmar än de 175 tillåtna antalet timmars överskridande under ett år.

Avseende dygnsmedelvärde överträddes ÖUT under 2018 och 2019, medan det 2020 endast förekom ett överskridande jämfört med tillåtna 7 dygn. 2021 tangerades ÖUT då det förekom 7 dygns överskridande, 2022 överskreds ÖUT endast under ett dygn. NUT med avseende på dygn överskrids dock fortsatt varje år

De mätningar som gjorts av NO₂-halter i länet på månadsbas med hjälp av diffusionsprovtagare 2017 och 2021 visar att samtliga medlemskommuner låg under NUT som årsmedelvärden.

Bensen

Mätningar av VOC under 2021 i Borås, Skara och Ulricehamn samt 2016 i Alingsås, Borås och Åmål visade på årsmedelvärden av bensen som låg betydligt under NUT.

Metaller

Resultaten från analyser av arsenik, bly, kadmium och nickel låg alla klart under NUT vid mätningar i Borås 2019 (Söderlund och Sandell, 2020).

Bens(a)pyren

Mätresultat avseende bens(a)pyren visade på halter under NUT och miljömålets precisering i Borås 2019 (Söderlund och Sandell, 2020).

Sammanfattande bedömning

Utifrån rådande haltnivåer i jämförelse med MKN och utvärderingströsklarna har ÖUT överträts avseende partiklar och NUT överträts för NO₂, utifrån antalet invånare i samverkansområdet, samt med hänvisning till att spridningsberäkningar utförs regelbundet, föreligger mätkrav på två kontinuerliga stationer för partiklar (en för PM₁₀ och en PM_{2.5}) och NO₂ vid en kontinuerlig mätstation i samverkansområdet. Det är dock viktigt att poängtera att man bör fortsätta att sträva mot att minska halterna för att även klara miljökvalitetsmålen i samtliga kommuner, eftersom dessa mål är striktare än miljökvalitetsnormerna och därmed mer motsvarar det som människans hälsa och miljön klarar av.

8 Referenser

NFS 2019:9. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet.

Klemetz, V., Söderlund, K. (IVL), och Sandell, B (Luft i Väst) 2022. Mätningar av luftföroreningar i Västra Götalands län 2021. IVL-rapport U6592.

SFS 2010:477, ändrad t.o.m. SFS 2019:1260. Luftkvalitetsförordningen.

SMHI 82260. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=airtemperatureInstant,stations=core,stationid=82260>

SMHI 73480. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=airtemperatureInstant,stations=core,stationid=73480>

Bilaga 1 Mätplatsbeskrivning och genomförda mätningar

Tabell B1:1 Mätplatser 2022

Kommun	Koordinater (RT90)	Gatuadress, stationsbeskrivning	Provtagning
Borås	6403120 1329580	Kungsgatan, gaturum	NO _x timvis PM ₁₀ dygnsvis
Mariestad	6511420 1385045	Kyrkogatan, urban bakgrund	PM ₁₀ + PM _{2.5} månadsvis
Mariestad	6503641 1380556	Observatoriet, regional bakgrund	PM ₁₀ + PM _{2.5} månadsvis
Uddevalla	6476304, 1273254	Bastiongatan 2, gaturum	PM ₁₀ + PM _{2.5} månadsvis

Tabell B1:2 Genomförda mätningar i Luft i Västs regi under åren 2002 – 2013

Kommun	2002/03	2003/04	2005/06	2006/07	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ale	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Alingsås	NO ₂	VOC	PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃	PM			PM ₁₀ , NO ₂			
Bengtstors	NO ₂	VOC			SO ₂		NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}		
Bollebygd	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Borås	PM ₁₀ , NO ₂	VOC		PM ₁₀ , PM, NO ₂ , PAH	PM ₁₀ , NO _x	PM _{2.5}	NO ₂		NO ₂	VOC
Dals-Ed	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Essunga							NO ₂			
Falköping	NO ₂	VOC		PM	SO ₂		NO ₂			
Färgelanda	PM ₁₀ , NO ₂ , PAH	VOC	PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃	PM			NO ₂			
Grästorps	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Gullspång	NO ₂	VOC					NO ₂			
Götene	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Herrljunga	NO ₂	VOC					NO ₂	PM ₁₀		
Hjo	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Karlsborg	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			PM ₁₀ +PM _{2.5}



Lidköping	NO ₂	VOC		PM ₁₀ +PM _{2.5} , NO ₂			NO ₂			PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂
Lilla Edet	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Lysekil	NO ₂	VOC		PM	SO ₂		NO ₂			
Mariestad	PM ₁₀ , NO ₂	PM ₁₀ , VOC	PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃ , PAH	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5} , PM, NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5} , VOC
Mark	NO ₂	VOC		PM	SO ₂		NO ₂			PM ₁₀ +PM _{2.5} , VOC
Mellerud	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Munkedal	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂	SO ₂		NO ₂			
Orust	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Skara	NO ₂	VOC		PM			NO ₂	PM ₁₀		
Skövde						VOC	PM ₁₀ , NO ₂			
Sotenäs	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Strömstad	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂		VOC	NO ₂		PM ₁₀ +PM _{2.5}	
Svenljunga	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂		PM ₁₀	NO ₂			
Tanum	NO ₂	VOC		PM ₁₀ +PM _{2.5} , NO ₂	SO ₂		NO ₂			
Tibro	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Tidaholm			PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃	PM ₁₀ , PM NO ₂			NO ₂			
Tranemo	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Trollhättan	NO ₂	PM ₁₀ , VOC		PM ₁₀ , NO ₂	PM ₁₀ , PAH, SO ₂		NO ₂			
Töreboda	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Uddevalla	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂	PM ₁₀	VOC	NO ₂			VOC
Ulricehamn	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Vara	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			
Värgårda	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂			NO ₂			
Vänersborg	NO ₂	VOC		PM	PM ₁₀ +PM _{2.5} , NO _x	PM	NO ₂			
Åmål	NO ₂	VOC		PM ₁₀ +PM _{2.5} NO ₂		PM ₁₀ +PM _{2.5}	NO ₂			VOC

(PM=passiv partikelmätning, NO₂=diffusivt, NO₂=dygnsvis, NO_x= diffusivt, NO_x=timvis, PM₁₀+PM_{2.5}=intermittent, PM₁₀=dygnsvis, PAH=månadsvis analys på PM₁₀-fraktionen, met=månadsvis analys av metallerna As, Pb, Cd, Ni på PM₁₀-fraktionen)

Tabell B1:3 Genomförda mätningar i Luft i Väst:s regi under åren 2014 – 2022

Kommun	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ale									
Alingsås	NO ₂		VOC	NO ₂				NO ₂	
Bengtsfors	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Bollebygd	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Borås	NO ₂	NO ₂	VOC, PM ₁₀ , NO ₂	NO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂	NO _x , PM ₁₀	NO _x , PM ₁₀ PAH, met	NO _x , PM ₁₀	NO _x , PM ₁₀ NO ₂	NO _x , PM ₁₀ NO ₂
Dals-Ed	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Essunga	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Falköping	NO ₂		PM ₁₀ +PM _{2.5}	NO ₂				NO ₂	
Färgelanda	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Grästorp	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Gullspång	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Götene	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Herrljunga	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Hjo	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Karlsborg	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Lidköping	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Lysekil	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Mariestad	PM ₁₀ +PM _{2.5} , NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	NO ₂ , PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5}	PM ₁₀ +PM _{2.5} NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}
Mark	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Mellerud	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Munkedal	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Orust				NO ₂				NO ₂	
Skara				NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}			NO ₂	
Skövde	PM ₁₀ +PM _{2.5} , NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Sotenäs	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Strömstad	NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}		NO ₂			NO _x	NO ₂	



Kommun	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Svenljunga	NO ₂							NO ₂	
Tanum	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Tibro	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Tidaholm	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Tranemo	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Trollhättan	NO ₂	PM ₁₀		NO ₂				NO ₂	
Töreboda	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Uddevalla	PM ₁₀ , NO ₂			NO ₂				NO ₂	PM ₁₀ +PM _{2.5}
Ulricehamn	NO ₂			NO ₂		PM ₁₀ +PM _{2.5}		NO ₂	
Vara	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Vårgårda	NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Vänersborg	NO ₂			NO ₂ , PM ₁₀ +PM _{2.5}				NO ₂	
Ämål	NO ₂		VOC	NO ₂				NO ₂	

(PM=passiv partikelmätning, NO₂=diffusivt, NO₂=dygnsvis, NO_x= diffusivt, NO_x=timvis, PM₁₀+PM_{2.5}=intermittent, PM₁₀=dygnsvis, PAH=månadsvis analys på PM₁₀-fraktionen, met=månadsvis analys av metallerna As, Pb, Cd, Ni på PM₁₀-fraktionen)

Bilaga 2 Mätresultat

Tabell B2:1 Dygnsmedelvärden av NO₂ och PM₁₀ i gaturum i Borås 2022.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³
2022-01-01	8.4	11	2022-02-17	11	12	2022-04-05	9.1	14
2022-01-02	8.6	8.7	2022-02-18	21	12	2022-04-06	12	37
2022-01-03	17	7.1	2022-02-19	3	11	2022-04-07	13	23
2022-01-04	16	17	2022-02-20	11	13	2022-04-08	8.3	9.0
2022-01-05	9.4	35	2022-02-21	5.7	9.7	2022-04-09	11	9.1
2022-01-06	13	45	2022-02-22	10	24	2022-04-10	15	5.8
2022-01-07	11	29	2022-02-23	17	15	2022-04-11	41	22
2022-01-08	16	28	2022-02-24	13	23	2022-04-12	56	34
2022-01-09	13	18	2022-02-25	14	22	2022-04-13	46	26
2022-01-10	5.8	39	2022-02-26	17	31	2022-04-14	21	24
2022-01-11	23	18	2022-02-27	27	31	2022-04-15	22	19
2022-01-12	15	13	2022-02-28	26	20	2022-04-16	11	11
2022-01-13	12	7.7	2022-03-01	33	19	2022-04-17	21	16
2022-01-14	29	15	2022-03-02	35	29	2022-04-18	24	12
2022-01-15	41	23	2022-03-03	66	40	2022-04-19	42	29
2022-01-16	15	5.0	2022-03-04	92	46	2022-04-20	37	25
2022-01-17	40	19	2022-03-05	50	28	2022-04-21	71	26
2022-01-18	58	31	2022-03-06	63	33	2022-04-22	35	25
2022-01-19	24	9.3	2022-03-07	76	37	2022-04-23	21	13
2022-01-20	11	13	2022-03-08	45	30	2022-04-24	17	11
2022-01-21	24	31	2022-03-09	218	39	2022-04-25	23	25
2022-01-22	12	24	2022-03-10	40	23	2022-04-26	28	25
2022-01-23	8.7	13	2022-03-11	40	25	2022-04-27	25	26
2022-01-24	15	7.5	2022-03-12	37	18	2022-04-28	21	13
2022-01-25	16	41	2022-03-13	39	21	2022-04-29	25	26
2022-01-26	25	7.8	2022-03-14	114	44	2022-04-30	16	22
2022-01-27	9.8	6.2	2022-03-15	96	42	2022-05-01	15	18
2022-01-28	27	23	2022-03-16	72	40	2022-05-02	26	12
2022-01-29	13	4.1	2022-03-17	58	24	2022-05-03	16	22
2022-01-30	17	9.0	2022-03-18	46	22	2022-05-04	22	17
2022-01-31	86	41	2022-03-19	61	28	2022-05-05	19	10
2022-02-01	14	35	2022-03-20	74	31	2022-05-06	19	8.8
2022-02-02	5.2	32	2022-03-21	104	40	2022-05-07	15	9.1
2022-02-03	15	41	2022-03-22	93	33	2022-05-08	17	18
2022-02-04	11	21	2022-03-23	63	35	2022-05-09	16	11
2022-02-05	18	7.6	2022-03-24	72	28	2022-05-10	21	10
2022-02-06	14	7.1	2022-03-25	35	21	2022-05-11	20	8.2
2022-02-07	14	27	2022-03-26	54	26	2022-05-12	16	5.0
2022-02-08	19	8.1	2022-03-27	33	15	2022-05-13	16	7.2
2022-02-09	17	7.5	2022-03-28	36	12	2022-05-14	17	4.5
2022-02-10	21	9.0	2022-03-29	64	33	2022-05-15	9.9	10
2022-02-11	21	43	2022-03-30	60	37	2022-05-16	18	23
2022-02-12	17	8.8	2022-03-31	69	39	2022-05-17	20	27
2022-02-13	18	12	2022-04-01	60	32	2022-05-18	22	14
2022-02-14	14	17	2022-04-02	55	24	2022-05-19	27	17
2022-02-15	15	10	2022-04-03	24	16	2022-05-20	16	11
2022-02-16	15	21	2022-04-04	7.8	14	2022-05-21	9.9	20



Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³
2022-05-22	17	19	2022-07-13	19	6.2	2022-09-03	13	20
2022-05-23	18	20	2022-07-14	16	6.8	2022-09-04	15	18
2022-05-24	8.8	20	2022-07-15	11	8.0	2022-09-05	13	24
2022-05-25	14	8.6	2022-07-16	11	9.8	2022-09-06	16	29
2022-05-26	17	4.0	2022-07-17	17	5.7	2022-09-07	13	26
2022-05-27	8.9	6.7	2022-07-18	17	8.4	2022-09-08	9.9	18
2022-05-28	13	17	2022-07-19	18	12	2022-09-09	17	20
2022-05-29	17	14	2022-07-20	18	17	2022-09-10	14	18
2022-05-30	22	25	2022-07-21	30	13	2022-09-11	12	19
2022-05-31	29	20	2022-07-22	24	7.1	2022-09-12	14	12
2022-06-01	35	14	2022-07-23	11	9.7	2022-09-13	12	5.7
2022-06-02	31	12	2022-07-24	14	5.8	2022-09-14	13	10
2022-06-03	19	7.7	2022-07-25	18	15	2022-09-15	10	16
2022-06-04	19	11	2022-07-26	13	3.2	2022-09-16	12	24
2022-06-05	22	11	2022-07-27	9.5	12	2022-09-17	13	15
2022-06-06	28	13	2022-07-28	13	22	2022-09-18	11	19
2022-06-07	28	25	2022-07-29	18	22	2022-09-19	7.3	20
2022-06-08	14	17	2022-07-30	10	13	2022-09-20	13	25
2022-06-09	22	31	2022-07-31	11	12	2022-09-21	17	25
2022-06-10	14	12	2022-08-01	9	8.5	2022-09-22		25
2022-06-11	20	7.2	2022-08-02	14	7.5	2022-09-23	22	25
2022-06-12	15	4.9	2022-08-03	14	6.2	2022-09-24	19	23
2022-06-13	17	6.7	2022-08-04	17	11	2022-09-25	15	15
2022-06-14	16	7.2	2022-08-05	12	5.5	2022-09-26	11	16
2022-06-15	13	7.9	2022-08-06	14	3.3	2022-09-27	13	19
2022-06-16	18	13	2022-08-07	17	5.8	2022-09-28	18	20
2022-06-17	19	11	2022-08-08	14	11	2022-09-29	16	25
2022-06-18	18	5.0	2022-08-09	14	12	2022-09-30	16	18
2022-06-19	16	6.6	2022-08-10	13	8.2	2022-10-01	15	18
2022-06-20	19	21	2022-08-11	13	9.6	2022-10-02	10	12
2022-06-21	17	8.6	2022-08-12	23	19	2022-10-03	9	23
2022-06-22	18	7.7	2022-08-13	22	21	2022-10-04	18	16
2022-06-23	13	11	2022-08-14	20	22	2022-10-05	12	8.4
2022-06-24	14	15	2022-08-15	27	26	2022-10-06	16	4.8
2022-06-25	23	15	2022-08-16	25	21	2022-10-07	21	7.1
2022-06-26	25	15	2022-08-17	18	12	2022-10-08	14	11
2022-06-27	31	24	2022-08-18	21	23	2022-10-09	16	11
2022-06-28	13	9.7	2022-08-19	24	22	2022-10-10	16	8.8
2022-06-29	16	28	2022-08-20	13	8.9	2022-10-11	15	12
2022-06-30	13	34	2022-08-21	15	7.5	2022-10-12	20	20
2022-07-01		14	2022-08-22	18	16	2022-10-13	23	24
2022-07-02		6.4	2022-08-23	22	24	2022-10-14	23	18
2022-07-03		21	2022-08-24	20	27	2022-10-15	16	10
2022-07-04	16	7.9	2022-08-25	14	26	2022-10-16	17	5.9
2022-07-05	12	5.9	2022-08-26	22	22	2022-10-17	17	25
2022-07-06	13	6.8	2022-08-27	17	24	2022-10-18	14	9.6
2022-07-07	15	17	2022-08-28	11	10	2022-10-19	16	32
2022-07-08	13	9.1	2022-08-29	6	17	2022-10-20	23	34
2022-07-09	9.6	5.4	2022-08-30	13	18	2022-10-21	20	26
2022-07-10	11	11	2022-08-31	9.9	22	2022-10-22	9.4	18
2022-07-11	14	16	2022-09-01	22	23	2022-10-23	8.8	12
2022-07-12	14	11	2022-09-02	16	23	2022-10-24	17	20



Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³
2022-10-25	16	8.1	2022-12-16	18	43			
2022-10-26	14	13	2022-12-17	18	15			
2022-10-27	26	12	2022-12-18	18	16			
2022-10-28	18	12	2022-12-19	19	22			
2022-10-29	22	6.7	2022-12-20	11	23			
2022-10-30	20	16	2022-12-21	12	10			
2022-10-31	15	14	2022-12-22	14	11			
2022-11-01	16	16	2022-12-23	8.2	32			
2022-11-02	13	14	2022-12-24	16	34			
2022-11-03	17	15	2022-12-25	10	14			
2022-11-04	22	17	2022-12-26	4.7	12			
2022-11-05	15	8.6	2022-12-27	15	6.7			
2022-11-06	13	7.6	2022-12-28	12	29			
2022-11-07	10	8.6	2022-12-29	5.7	7.9			
2022-11-08	16	13	2022-12-30	17	8.1			
2022-11-09	17	13	2022-12-31	17				
2022-11-10	16	10						
2022-11-11	20	4.4						
2022-11-12	22	6.9						
2022-11-13	12	18						
2022-11-14	18	23						
2022-11-15	15	19						
2022-11-16	19	21						
2022-11-17	18	24						
2022-11-18	21	24						
2022-11-19	9.7	13						
2022-11-20	12	18						
2022-11-21	13	32						
2022-11-22	13	26						
2022-11-23	15	18						
2022-11-24	16	21						
2022-11-25	24	25						
2022-11-26	15	18						
2022-11-27	16	16						
2022-11-28	25	19						
2022-11-29	45	27						
2022-11-30	62	31						
2022-12-01	13	27						
2022-12-02	17	24						
2022-12-03	31	18						
2022-12-04	16	14						
2022-12-05	27	25						
2022-12-06	39	32						
2022-12-07	12	35						
2022-12-08	9.2	28						
2022-12-09	13	39						
2022-12-10	14	25						
2022-12-11	12	20						
2022-12-12	10	21						
2022-12-13	13	32						
2022-12-14	11	18						
2022-12-15	11	51						

Bilaga 2:2 Månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestad (urban och regional bakgrund) och Uddevalla under år 2022.

	PM ₁₀			PM _{2,5}		
	Mariestad UB	Mariestad RB	Uddevalla	Mariestad UB	Mariestad RB	Uddevalla
Januari	7.6	5.3	22	2.8	2.7	6.9
Februari	7.9	6.3	15	4.3	2.7	5.9
Mars	20	10	31	11	9.2	20
April	11	6.3	16	4.6	2.4	8.4
Maj	23	9.4	15	6	5.5	6.8
Juni	13	9.7		5.7	4.8	5.6
Juli	9.1	5.9	13	4.7	4.9	5.9
Augusti	13	9.4	13	4.7	5.1	4.6
September	7.8	5.2	17	3.3	2.3	3.8
Oktober	9.6	8.6	15	4	2.8	4.7
November	7.8	5.8	10	3.7	3.3	4.7
December	4.6	4.6	10	4.5	4.5	5.5

