

## **Bilaga C**

# **Objektiv skattning av luftkvaliteten i Mariestads kommun 2023**

---

Objektiv skattning av luftkvaliteten i Mariestads kommun 2023

Luftvårdsförbundet för Västra Sverige – Luft i Väst

**Sammanställt av:** Viktor Klemetz, IVL Svenska Miljöinstitutet

**Fastställd:** 2024-06-11

## Sammanfattning

- Halterna av partiklar (PM<sub>2,5</sub>) bedöms understiga den nedre utvärderingströskeln (NUT) i Mariestads kommun baserat på att resultat från mätningar i kommunen, förbundets övriga samverkansområde samt övriga Sverige indikerar låga halter generellt sett.
- Halterna av partiklar (PM<sub>10</sub>) bedöms understiga de nedre utvärderingströsklarna (NUT) i Mariestads kommun baserat på att mätningar i kommunen, resultat från modellberäkningar i modellsystemen SIMAIR och ALARM samt resultat från VOSS-beräkningar för tre vägar i kommunen indikerar detta.
- Halterna av kvävedioxid bedöms understiga de nedre utvärderingströsklarna (NUT) i Mariestads kommun baserat på att resultat från modellberäkningar i modellsystemen SIMAIR och ALARM samt mätningar i kommunen indikerar detta.
- Halterna av bens(a)pyren bedöms riskera överskrida NUT i Mariestads kommun baserat på att resultat från en nationell kartläggning gjord av SMHI 2015 indikerar att NUT tangeras. Resultaten är dock mycket osäkra. Det bedöms därför finnas ett behov av att på sikt kartlägga halterna i Mariestads kommun. En sådan kartläggning bör till att börja med fokusera på en detaljerad inventering av lokalisering och användning av äldre vedpannor i kommunen för att identifiera eventuella riskområden för B(a)P. Förbundet avser de närmaste åren göra mätningar i några medlemskommuner med fokus på de som i SMHI:s kartläggning beräknades ha halter över ÖUT och kommer därefter utvärdera om mätningar ska göras i fler kommuner. Förbundet kommer även se över möjligheten till att göra spridningsberäkningar för samtliga medlemskommuner. För en sådan spridningsberäkning behövs antagligen detaljerade uppgifter om vedpannor, med mera.
- Halterna av svaveldioxid bedöms understiga NUT i Mariestads kommun baserat på att resultat från mätningar i övriga medlemsområdet, övriga Sverige och en nationell analys gjord av Naturvårdsverket indikerar att halterna generellt sett är låga, samt då det inte finns någon punktkälla med betydande utsläpp av svaveldioxid i kommunen.
- Halterna av metaller (arsenik, kadmium, nickel, bly) bedöms understiga NUT i Mariestads kommun baserat på att resultat från en äldre mätning i kommunen liksom mätningar i övriga medlemsområdet, övriga Sverige och en nationell analys gjord av Naturvårdsverket indikerar att halterna generellt är låga, samt då det inte finns någon punktkälla med betydande utsläpp av metaller i kommunen.
- Halterna av kolmonoxid bedöms understiga NUT i Mariestads kommun baserat på att det inte förekommer några större motorträffar eller cruisingar i kommunen samt då resultat från mätningar i övriga Sverige generellt visar på låga halter.
- Halterna av bensen bedöms understiga NUT i Mariestads kommun baserat på att resultat från mätningar i kommunen indikerar låga halter, liksom resultat från mätningar i övriga medlemsområdet och övriga Sverige som indikerar att halterna generellt sett är låga.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	2
Ordförklaringar.....	4
1. Inledning .....	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Genomförande.....	5
1.3 Miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar .....	6
2. Preliminär bedömning .....	7
2.1 Punktkällor .....	7
2.2 Partiklar (PM <sub>2,5</sub> ).....	7
2.3 Partiklar (PM <sub>10</sub> ).....	8
2.4 Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	10
2.5 Bens(a)pyren (B(a)P) .....	12
2.6 Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	14
2.7 Metaller (As, Cd, Ni, Pb).....	15
2.8 Kolmonoxid (CO) .....	16
2.9 Bensen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	16
3. Slutsatser .....	17
4. Urval till och resultat av SIMAIR-beräkningar och VOSS-beräkningar .....	18

## Ordförklaringar

MKN	Miljökvalitetsnorm
Utvärderingströskel	Nivå som bestämmer omfattningen av kontrollen av en miljökvalitetsnorm.
NUT	Nedre utvärderingströskel
ÖUT	Övre utvärderingströskel
PM <sub>10</sub>	Partiklar med en diameter på 10 mikrometer (µm) eller mindre.
PM <sub>2,5</sub>	Partiklar med en diameter på 2,5 mikrometer (µm) eller mindre.
NFS 2019:9	Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet
Kontinuerliga mätningar	Mätningar, under ett kalenderår på en fast punkt, som uppfyller kvalitetsmålen i bilaga 1 och redovisningskraven i bilaga 6 i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9).
Intermittenta mätningar	Mätningar som inte pågår kontinuerligt.
NED	Nationella emissionsdatabasen

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Varje kommun är skyldig att själv eller i samverkan med andra kommuner kontrollera att miljökvalitetsnormerna för utomhusluft följs inom kommunen<sup>1</sup>.

De ämnen som ska kontrolleras är: partiklar (PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>10</sub>), kvävedioxid, bens(a)pyren, svaveldioxid, metaller (arsenik, kadmium, nickel, bly), kolmonoxid och bensen.

I Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) regleras hur kontrollen ska gå till. Kontrollen kan göras i form av objektiva skattningar (eller inledande kartläggningar), modellberäkningar och/eller mätningar. Vilken omfattning på kontrollen som krävs beror framför allt på hur höga halterna av respektive förorening är.

När kommuner ingår i ett samverkansområde för kontroll av luftkvaliteten krävs ofta färre mätningar än om kommunerna skött kontrollen själva. För de föroreningar och kommuner där mätningar inte görs måste kontrollen ske genom objektiva skattningar eller modellberäkningar. Luftvårdsförbundet Luft i Väst ser till att de mätningar som måste göras enligt lagstiftning görs i förbundets medlemsområde. Förbundet kompletterar även med modellberäkningar och har sedan 2017 gjort objektiva skattningar åt samtliga av förbundets medlemskommuner.

Resultat från mätningar rapporteras in av förbundets mätkonsult till datavärden för luftkvalitet och resultat från modellberäkningar och objektiva skattningar rapporteras in av förbundet.

## 1.2 Genomförande

Arbetet med inledande kartläggningar och objektiva skattningar kan delas in i följande steg:

1. En preliminär bedömning av halterna för varje förorening, faktainsamling samt en bedömning gjord med mycket enkla metoder för att se om halterna för respektive förorening ligger över eller under den nedre utvärderingströskeln.
2. En fördjupad kartläggning för de ämnen som riskerar att ligga över den nedre utvärderingströskeln i punkt 1.

För år 2022 gjorde förbundet en mer omfattande kartläggning och skattning som följer den vägledning som Naturvårdsverket har tagit fram i samarbete med SMHI<sup>2</sup>. De preliminära bedömningarna i skattningarna för år 2022 baseras på resultat från mätningar, VOSS-beräkningar och andra modellberäkningar inom förbundets medlemsområde och i flera fall övriga Sverige, samt insamlade uppgifter från respektive medlemskommun. I vissa fall har även länsstyrelsen konsulterats gällande bedömningen av punktkällor.

Samtliga kontaktpersoner för medlemskommunerna har för insamlingen fått instruktioner och mallar som är framtagna av förbundet. Instruktionerna och mallarna är framtagna utifrån Naturvårdsverkets och SMHI:s vägledning nämnd ovan. Förbundet har även i början av 2023 haft informationsmöten med samtliga kontaktpersoner för medlemskommunerna för en genomgång av det nya upplägget för skattningarna. Uppgifter som medlemskommunerna har lämnat in till förbundet gäller information om punktkällor, identifiering av och uppgifter om lämpliga vägar till VOSS-beräkningar och ibland resultat från VOSS-beräkningar, information om eventuella motorträffar/cruisingar i kommunen, information om eventuella riskområden för vedeldning samt kontaktuppgifter till sotare i kommunen.

<sup>1</sup> § 26 luftkvalitetsförordningen (2010:477)

<sup>2</sup> <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/luft-och-klimat/mkn-utomhusluft/vagledning-inledande-kartlaggning-objektiv-skattning.pdf>

### 1.3 Miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande utvärderingströsklar för utomhusluft finns i luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477)<sup>3</sup>. I tabell 1 visas en förenklad sammanställning över de miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar som finns för människors hälsa för de ämnen som kommunerna har ansvar att kontrollera och som därmed ingår i denna skattning. I vissa fall anges också miljömålet Frisk lufts preciseringar.

I tabell C1 anges även hur många överskridanden som är tillåtna per kalenderår innan det räknas som att halten överskrider nedre utvärderingströskeln (NUT), övre utvärderingströskeln (ÖUT) eller miljökvalitetsnormen (MKN).

Om halterna av en förorening överskrider någon utvärderingströskel påverkas omfattningen av kontrollen som behöver göras för föroreningen. Mer information om hur kontrollen ska genomföras beskrivs i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9)<sup>4</sup>.

*Tabell C1 Förenklad sammanställning över de miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar som finns för människors hälsa för de ämnen som ingår i denna skattning. I vissa fall anges även miljömålets precisering. MKN= miljökvalitetsnorm ÖUT= övre utvärderingströskel NUT = nedre utvärderingströskel*

	Enhet	Period för medelv.	MKN	ÖUT	NUT	Antal tillåtna överskridanden MKN, ÖUT, NUT	Miljömål
<b>Kvävedioxid</b>	µg/m <sup>3</sup>	Timme	90	72	54	175 timmar <sup>1)</sup>	60 <sup>3)</sup>
	µg/m <sup>3</sup>		-	140	100	18 timmar	
	µg/m <sup>3</sup>	Dygn	60	48	36	7 dygn	
	µg/m <sup>3</sup>	År	40	32	26		20
<b>Svaveldioxid</b>	µg/m <sup>3</sup>	Timme	200	150	100	175 timmar <sup>2)</sup>	
	µg/m <sup>3</sup>	Dygn	100	75	50	7 dygn MKN 3 dygn ÖUT, NUT	
<b>Kolmonoxid</b>	mg/m <sup>3</sup>	8 timmar	10	7	5		
<b>Bensen</b>	µg/m <sup>3</sup>	År	5	3,5	2		1
<b>PM10</b>	µg/m <sup>3</sup>	Dygn	50	35	25	35 dygn	30
	µg/m <sup>3</sup>	År	40	28	20		15
<b>PM2,5</b>	µg/m <sup>3</sup>	Dygn	-	-	-		25
	µg/m <sup>3</sup>	År	25	17	12		10
<b>Bens(a)pyren</b>	ng/m <sup>3</sup>	År	1	0,6	0,4		0,1
<b>Arsenik</b>	ng/m <sup>3</sup>	År	6	3,6	2,4		
<b>Kadmium</b>	ng/m <sup>3</sup>	År	5	3	2		
<b>Nickel</b>	ng/m <sup>3</sup>	År	20	14	10		
<b>Bly</b>	µg/m <sup>3</sup>	År	0,5	0,35	0,25		

<sup>1)</sup> För MKN: Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

<sup>2)</sup> För MKN: Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 350 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 24 gånger per kalenderår.

<sup>3)</sup> Tillåtet överskridande 175 timmar per kalenderår.

<sup>3</sup> <https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2010:477>

<sup>4</sup> <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/nfs/2019/nfs-2019-9.pdf>

## 2. Preliminär bedömning

### 2.1 Punktkällor

Det finns inga punktkällor i Mariestads kommun som i dagsläget bedöms ha sådana utsläpp till luft att de orsakar överskridande av nedre utvärderingströsklar i närområdet. Bedömningen baseras bland annat på eventuella verksamheters placering, skorstenshöjd, eventuellt tillståndår, utsläppsmängder, inkomna klagomål, med mera.

Ett par specifika punktkällor som har beaktats i bedömningen:

- Katrinefors Kraftvärme. Rapporterade 2022 utsläpp av 0,3 kg arsenik, 62 ton kväveoxider, 5,56 ton svaveldioxid och 0,98 ton stoft till luft. En spridningsberäkning från 2020 i samband med en ny tillståndsprövning visade endast på marginella haltbidrag av svaveldioxid, kvävedioxid och PM10.
- Metsä-Tissue AB/Katrinefors Bruk. Pappersbruk som 2022 rapporterade utsläpp av ca 6 ton kväveoxider. Tillståndår 2023, luftfrågor behandlades i tillståndsprövningen 2019–2022. Utsläpp till luft framför allt från transporter samt en torkanläggning.

### 2.2 Partiklar (PM2,5)

#### Utsläppskällor

Enligt den nationella emissionsdatabasen (NED)<sup>5</sup> står egen uppvärmning av bostäder och lokaler för de största utsläppen av PM2,5 i Mariestads kommun följt av vägtrafik, inrikes sjöfart och el- och fjärrvärme. De totala utsläppen har minskat avsevärt sedan 1990.

#### Mätningar i kommunen

I Mariestads kommun har under flera år intermittenta månadsvisa mätningar av halten PM2,5 gjorts av både förbundet och kommunen. Dessa mätningar räknas som ”övriga mätningar” då kvalitetsmålet för tidstäckning i NFS 2019:9 inte uppfylls.

Mätningar har gjorts vid nedanstående platser:

- Mariestads Astronomiska klubbs observatorium i Trankärr ca 7 km sydväst om Mariestads tätort. Regional bakgrundsstation (landsbygd) i förbundets regi.
- Kyrkogatan 2, Gamla Torget, i Mariestad. Urban bakgrundsstation i kommunens regi.

Resultaten i form av årsmedelvärden presenteras i tabell C2 och indikerar halter under den nedre utvärderingströskeln.

Utöver dessa mätningar har kommunen i egen regi mätt passiv partikeldeposition i gaturum vid 13 platser i kommunen under perioden 3 februari - 3 mars 2021, vars resultat indikerade låga halter<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> <https://nationellaemissionsdatabasen.smhi.se/>

<sup>6</sup> [https://mariestad.se/download/18.50ac56a41864a37ab2c22775/1677050078175/Urbanrapport\\_230221.pdf](https://mariestad.se/download/18.50ac56a41864a37ab2c22775/1677050078175/Urbanrapport_230221.pdf)

Tabell C2 Årsmedelvärden av PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid Observatoriet och Kyrkogatan 2006–2023.

NUT = nedre utvärderingströskel

År	Observatoriet i Trankärr regional bakgrund (µg/m <sup>3</sup> )	Kyrkogatan 2 urban bakgrund (µg/m <sup>3</sup> )	NUT (µg/m <sup>3</sup> )	Miljömål (µg/m <sup>3</sup> )
2006/07	6,5		12	10
2008		6	12	10
2009	8,7	7,1	12	10
2010	7,8	8,8	12	10
2011	8,7	8,9	12	10
2012	5,8	5,6	12	10
2013	6,6	5,9	12	10
2014	7,4	7,8	12	10
2015	6,5	7	12	10
2016	6,1	5,6	12	10
2017	4,5	3,4	12	10
2018	3,7	3,8	12	10
2019	2,8	2,8	12	10
2020	2,1	2,5	12	10
2021	4,6	5,0	12	10
2022	4,2	4,9	12	10
2023	3,6	4,5	12	10

### Mätningar i förbundets övriga medlemsområde och i övriga Sverige

De senaste fem åren har inom förbundets medlemsområde intermittenta mätningar gjorts i gaturum. Dessa mätningar visar att halterna är under den nedre utvärderingströskeln på 12 µg/m<sup>3</sup>.

Sett till inrapporterade mätresultat från övriga Sverige<sup>7</sup> verkar årsmedelvärdena vara under den nedre utvärderingströskeln i princip överallt, med ett fåtal undantag.

### Bedömning

Baserat på resultat från mätningar i kommunen, medlemsområdet och övriga Sverige bedöms halten PM<sub>2,5</sub> understiga den nedre utvärderingströskeln i Mariestads kommun.

## 2.3 Partiklar (PM10)

### Utsläppskällor

Enligt NED står vägtrafik för de största utsläppen av PM10 i Mariestads kommun följt av egen uppvärmning av bostäder och lokaler, jordbruk och el- och fjärrvärme. Gällande vägtrafik står slitaget från vägbanan för det största bidraget.

### Mätningar i kommunen

I Mariestads kommun har under flera år intermittenta månadsvisa mätningar av halten PM10 gjorts av både förbundet och kommunen. Dessa mätningar räknas som ”övriga mätningar” då kvalitetsmålet för tidstäckning i NFS 2019:9 inte uppfylls.

<sup>7</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?P=6001&vs=0:0:0:86.5:0:0>



Intermittenta mätningar har gjorts vid nedanstående platser:

- Mariestads Astronomiska klubbs observatorium i Trankärr ca 7 km sydväst om Mariestads tätort. Regional bakgrundsstation i förbundets regi.
- Kyrkogatan 2 i Mariestad. Urban bakgrundsstation i kommunens regi.

Resultaten presenteras i tabell C3 och indikerar årsmedelvärden under nedre utvärderingströskeln.

Tabell C3 Årsmedelvärden av PM10 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid Observatoriet och Kyrkogatan i Mariestads kommun 2005–2023. NUT = nedre utvärderingströskel

År	Observatoriet i Trankärr regional bakgrund ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Kyrkogatan 2 urban bakgrund ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NUT ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Miljömål ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2005/06	10	14	20	15
2006/07	12,8	13	20	15
2008		11,4	20	15
2009	9,2	13	20	15
2010	12	13	20	15
2011	10,4	15,5	20	15
2012	9,4	10	20	15
2013	9,2	13	20	15
2014	10	13	20	15
2015	9	12	20	15
2016	7,5	9,8	20	15
2017	8,6	9,5	20	15
2018	9,6	13	20	15
2019	8,3	11	20	15
2020	7,5	9,5	20	15
2021	9	9,7	20	15
2022	7,2	11,5	20	15
2023	6,5	8,4	20	15

Under perioden mars-december 2012 gjorde förbundet dygnsvisa mätningar av PM10-halten i gaturum vid Mariagatan i Mariestad. Resultaten från mätningen presenteras i tabell C4 och indikerar ett årsmedelvärde under den nedre utvärderingströskeln och att antal överskridanden är inom tillåtet intervall. Mätningen uppfyllde dock inte kvalitetsmålet för tidstäckning i NFS 2019:9 då den inte täckte ett helt kalenderår.

Tabell C4 Årsmedelvärde samt antal dygn som halten PM10 överskridit MKN, ÖUT respektive NUT vid Mariagatan år 2012. Tillåtet antal överskridande är 35 dygn.

NUT = nedre utvärderingströskel ÖUT = övre utvärderingströskel MKN = miljö kvalitetsnorm

PM10	År ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	År NUT ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antal dygn >50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (MKN = 35 dygn)	Antal dygn >35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ÖUT = 35 dygn)	Antal dygn >25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (NUT = 35 dygn)
Mariagatan, 2012	11	20	3	6	10

Utöver dessa mätningar har kommunen i egen regi mätt passiv partikeldeposition i gaturum vid 13 platser i kommunen under perioden 3 februari till 3 mars 2021, vars resultat indikerade låga halter<sup>8</sup>.

### **Mätningar i förbundets övriga medlemsområde**

I medlemsområdet i övrigt mäter förbundet halten PM10 kontinuerligt i gaturum i Borås. Där har dygnsmedelvärdena överskridit den nedre utvärderingströskeln de senaste fem åren. Förhållandena vid mätplatsen i Borås är dock ganska annorlunda mot förhållandena i Mariestads tätorter med avseende på trafikmängd.

De senaste fem åren har förbundet också gjort intermittenta månadsvisa mätningar av PM10 i gaturum. Mätningarna visar årsmedelvärden som är under den nedre utvärderingströskeln på 20 µg/m<sup>3</sup>.

### **Modellberäkningar och VOSS-beräkningar**

De senaste åren har förbundet inte gjort någon spridningsberäkning av halten PM10 för Mariestads kommun.

Kommunen gjorde egna spridningsberäkningar i modellsystemet ALARM under 2020 vilket resulterade i årsmedelvärden på ca 11–13 µg/m<sup>3</sup> i tätorten Mariestad, varav det mesta utgörs av bakgrundshalter.

För att få ytterligare en uppskattning av PM10-halterna i kommunen har kommunen till årets skattning valt ut ett antal vägar i kommunen och gjort beräkningar i modellsystemet SIMAIR samt i VOSS-verktyget<sup>9</sup>. Platserna med urvalsmotivering samt resultaten från beräkningarna finns i rapportens sista kapitel.

Resultaten indikerar att halten PM10 är under utvärderingströsklar och miljökvalitetsnormer för både dygnsmedelvärde och årsmedelvärde.

### **Bedömning**

Baserat på resultaten från mätningar i kommunen samt resultaten från beräkningarna i SIMAIR, ALARM och VOSS-verktyget bedöms halten PM10 i Mariestads kommun understiga den nedre utvärderingströskeln.

## **2.4 Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)**

### **Utsläppskällor**

Trenden är generellt nedåtgående när det gäller utsläpp av kvävedioxid till luft, framför allt vad gäller utsläpp från vägtrafik. Enligt NED är den största utsläppskällan till kväveoxider (kvävedioxid och kväveoxid) i Mariestads kommun vägtrafik följt av jordbruk och el- och fjärrvärme.

### **Mätningar i kommunen**

Ett par äldre intermittenta månadsvisa mätningar av kvävedioxid gjordes 2005/07 och 2006/07 i urban bakgrund vid Kyrkogatan och i regional bakgrund vid observatoriet i Trankärr.

<sup>8</sup> [https://mariestad.se/download/18.59ac56a41864a37ab2c22775/1677050078175/Urbanrapport\\_230221.pdf](https://mariestad.se/download/18.59ac56a41864a37ab2c22775/1677050078175/Urbanrapport_230221.pdf)

<sup>9</sup> <https://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/objektiv-skattning/voss-1.133876>

Därefter har kvävedioxidmätningar gjorts i förbundets regi med några års mellanrum i gaturum vid Nygatan 16. Mätningarna har gjorts med diffusionsprovtagare varannan månad under ett års tid 2010, 2014, 2017 och 2021. Dessa mätningar räknas som ”övriga mätningar” då kvalitetsmålet för tidstäckning i NFS 2019:9 bilaga 1 inte uppfylls. Från dessa mätningar beräknas ett årsmedelvärde men det går inte att få fram något dygns- eller timmedelvärde. De beräknade årsmedelvärdena indikerar att varken den nedre utvärderingströskeln för årsmedelvärde eller miljömålets precisering överskrids på platsen, se tabell C5.

Tabell C5 Årsmedelvärden av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i µg/m<sup>3</sup> i urban bakgrund vid Kyrkogatan (ub) och i regional bakgrund (rb) vid Observatoriet 2005/06–2006/07 samt i gaturum vid Nygatan 16 (g) i Mariestad 2010–2021. NUT = nedre utvärderingströskel

	05/06 (ub)	05/06 (rb)	06/07 (ub)	06/07 (rb)	2010 (g)	2014 (g)	2017 (g)	2021 (g)	NUT	Miljömål
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	10	4	8	3	15	13,2	10,5	8,4	26	20

Utöver dessa mätningar gjorde kommunen i egen regi mätningar av kvävedioxid genom passiv provtagning vid 13 gator i kommunen under perioden 6 februari till 3 mars 2020<sup>10</sup>. Resultaten visade periodmedelvärden på 4,1–11 µg/m<sup>3</sup> med högst halt vid Nygatan-Drottninggatan. En liknande mätning vid 23 gator genomfördes under februari år 2023 och visade på månadsmedelvärden som varierade mellan 3–10 µg/m<sup>3</sup>.

### Mätningar i förbundets övriga medlemsområde och i övriga Sverige

Vad gäller tim- och dygnsmedelvärden finns inom förbundets medlemsområde en kontinuerlig mätstation för kvävedioxid i gaturum i Borås. Där har halterna de senaste fem åren överskridit de nedre utvärderingströsklarna för tim- och dygnsmedelvärde och är på gränsen till att överskrida den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde. Förhållandena vid mätplatsen i Borås är dock ganska annorlunda från förhållandena i tätorterna i Mariestads kommun med avseende på trafikmängd.

Sett till mätningar i övriga Sverige<sup>11</sup> överskrids miljö kvalitetsnormen och utvärderingströsklar vid flera mätstationer, varav de flesta verkar vara i större tätorter än de i Mariestads kommun.

### Modellberäkningar och VOSS-beräkningar

Den senaste spridningsberäkningen som förbundet har gjort för Mariestads kommun var år 2020 för tätorten Mariestad och baserades på data från perioden 2015–2019. Resultatet i form av femårsmedelvärden för kväveoxider (kvävedioxid + kväveoxid) presenteras i figur C1 på nästa sida.

För att få ytterligare en uppskattning av kvävedioxidhalterna i kommunen har kommunen till årets skattning valt ut ett antal vägar i kommunen samt genomfört beräkningar i modellsystemet SIMAIR och VOSS-verktyget<sup>12</sup>. Platserna med urvalsmotivering samt resultaten från beräkningarna beskrivs i rapportens sista kapitel.

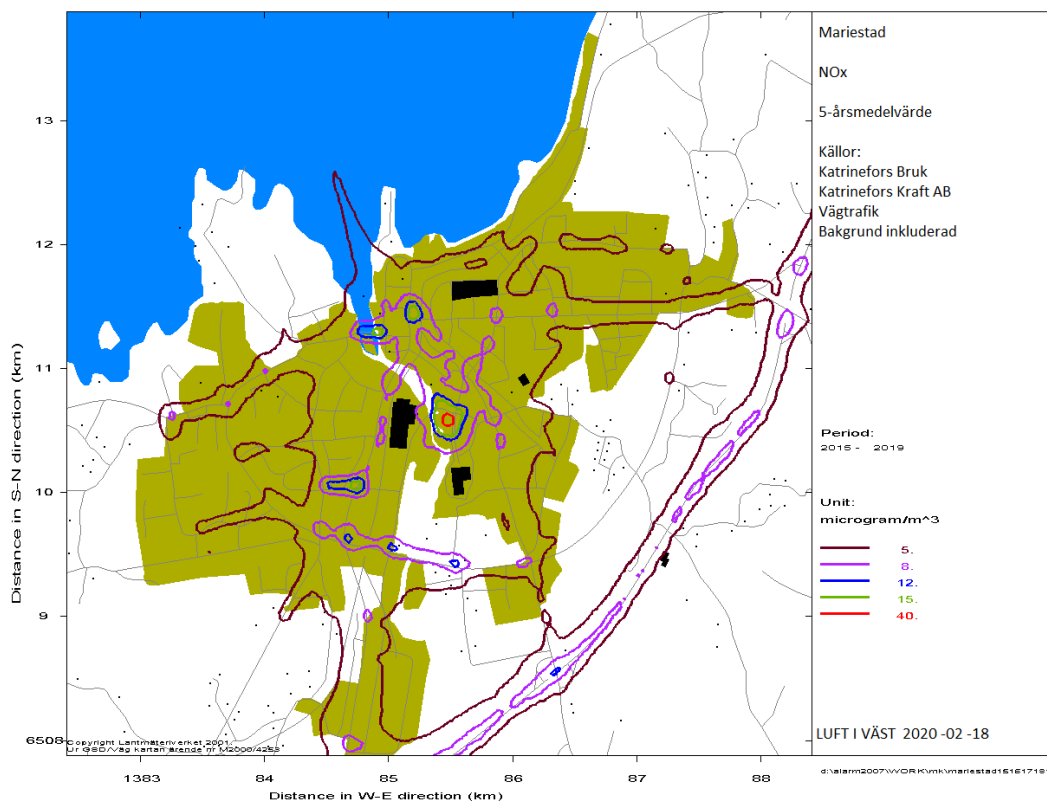
Resultaten indikerar att halten kvävedioxid är under utvärderingströsklar och miljö kvalitetsnormer för både dygns-, tim- och årsmedelvärde.

<sup>10</sup> [https://toreboda.se/download/18.48288bd917dbcc622112449/1640002078528/Urbanrapport\\_211208.pdf](https://toreboda.se/download/18.48288bd917dbcc622112449/1640002078528/Urbanrapport_211208.pdf)

<sup>11</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?P=8&vs=0:0:0:43.5:0:0:0>

<sup>12</sup> <https://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/objektiv-skattning/voss-1.133876>

Resultaten från VOSS-beräkningarna indikerade halter nära den nedre utvärderingströskeln vid två av gatorna, men efter avstämning med SMHI bedöms resultatet från SIMAIR vara mer tillförlitligt än resultatet från VOSS-beräkningarna.



Figur C1 Resultat av en spridningsberäkning av årsmedelvärden kväveoxider (kväveoxid + kvävedioxid) i tätorten Mariestad baserat på data från perioden 2015–2019. Modellsystem: ALARM.

## Bedömning

Baserat på resultaten från modellberäkningarna i SIMAIR och ALARM samt resultat från mätningar i kommunen bedöms halterna kvävedioxid i Mariestads kommun understiga de nedre utvärderingströsklarna.

## 2.5 Bens(a)pyren (B(a)P)

### Utsläppskällor

Den största utsläppskällan till bens(a)pyren är småskalig vedeldning för egen uppvärmning av bostäder och lokaler. Enligt NED har utsläppen mer än halverats i Mariestad sedan 1990, dock är uppgifterna gällande bens(a)pyren i NED av sämre kvalitet än för vissa andra ämnen.

### SMHI:s kartläggning

I en nationell kartläggning utförd av SMHI<sup>13</sup> på uppdrag av Naturvårdsverket beräknades Mariestads kommun ha ett högsta årsmedelvärde på 0,4 ng/m<sup>3</sup> vilket tangerar den nedre utvärderingströskeln. Resultaten från den kartläggningen ska dock ses som mycket osäkra<sup>14</sup> men indikerar att halterna kan vara höga i Mariestads kommun.

<sup>13</sup> [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.97256!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/meteorologi\\_159.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.97256!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/meteorologi_159.pdf)

<sup>14</sup> <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/berakningar-av-emissioner-och-halter-av-benso-a-pyren-och-partiklar-fran-smaskalig-vedeldning-1.144701>

## Mätningar i kommunen, förbundets övriga medlemsområde och övriga Sverige

Enligt Naturvårdsverket är halterna bens(a)pyren relativt låga i svenska städer enligt inrapporterade resultat från mätningar. De bedömer dock att underlaget är bristfälligt då de flesta mätningar inte har varit i områden med mycket vedeldning utan i trafikmiljöer.

Partikelfilter från mätplatser i gaturum, urban och regional bakgrund i kommunen samt i några av förbundets andra medlemskommuner har analyserats i efterhand. Resultaten presenteras i tabell C6 och indikerar låga halter under nedre utvärderingströskeln, men mätplatserna har inte varit i områden med omfattande vedeldning.

Tabell C6 Årsmedelvärden av bens(a)pyren i ng/m<sup>3</sup> från analyser av partikelfilter från mätplatser i gaturum, urban och regional bakgrund i medlemsområdet. Mätplatserna har inte varit i områden med omfattande vedeldning.

\*Den ursprungliga partikelmätningen uppfyllde inte kvalitetsmålet för tidstäckning i NFS 2019:9

\*\*Den ursprungliga partikelmätningen uppfyllde kvalitetsmålet för tidstäckning i NFS 2019:9

\*\*\* Analysen utförd i Göteborgsregionens luftvårdsförbunds regi

	2002/03	2006/07	2008	2010	2019	NUT
Borås, gaturum**					0,08	0,4
Alingsås, gaturum***				0,22		0,4
Trollhättan, gaturum*			0,039			0,4
Trollhättan, urban bakgrund*			0,041			0,4
Borås, urban bakgrund**			0,06			0,4
Mariestad, gaturum*		0,074				0,4
Mariestad, urban bakgrund*		0,086				0,4
Mariestad, regional bakgrund*		0,052				0,4
Färgelanda, urban bakgrund*	0,18					0,4

Förbundet har undersökt om det finns resultat från mätningar i områden med omfattande vedeldning i övriga Sverige.

I ett kartläggningsprojekt genomfört av SLB-analys<sup>15</sup> gjordes år 2017 mätningar på tre platser i Gävleborgs län och Stockholms län där vedeldning antogs utgöra en betydande källa. Resultaten visade att halterna låg kring 0,1 ng/m<sup>3</sup> och därmed under den nedre utvärderingströskeln på 0,4 ng/m<sup>3</sup> vid samtliga platser. År 2018 utfördes även en mätning i ett villaområde i Nyköping<sup>16</sup>, en av de kommuner där den övre utvärderingströskeln beräknades överstigas i den tidigare nämnda kartläggningen från SMHI, och även där var det uppmätta årsmedelvärdet 0,1 ng/m<sup>3</sup>.

## Identifiering av riskområden

Varken kommunen eller förbundet känner i dagsläget till något riskområde för vedeldning inom kommunen, det vill säga områden med flera äldre vedpannor och där förhållandena i närområdet är sådana att de kan orsaka förhöjda halter av bens(a)pyren.

<sup>15</sup> 2020. Silvergren, Johansson, Säll, Hurkmans, Sjövall, Bergström, Engström Nylén. Halter av PAHer i Stockholms och Gävleborgs län – uppmätta samt modellerade halter, bidrag från vedeldning och trafik. SLB-rapport 46:2019. [https://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2019\\_046.pdf](https://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2019_046.pdf)

<sup>16</sup> 2019. Stockholms stad, SLB-analys. Luften i Stockholm – årsrapport 2018. SLB-rapport 17:2019. [https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2019\\_017.pdf](https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2019_017.pdf)

Enligt kommunen har tätorten Mariestad ett väl utbyggt fjärrvärmenät vilket har minskat antalet enskilda pannor. Det har endast inkommit ett par klagomål på vedeldning de senaste fem åren. Ingen bebyggelse i tätorten är instängd mellan höjdryggar och liknande.

Förbundet inväntar svar från sotare i kommunen gällande eventuella riskområden.

### **Bedömning**

Baserat på att resultatet från SMHI:s kartläggning indikerar att halten bens(a)pyren tangerar den nedre utvärderingströskeln är bedömningen att halten riskerar att överskrida den nedre utvärderingströskeln i Mariestads kommun. Resultatet ska dock ses som mycket osäkert och de lokala haltvariationerna skulle kunna vara stora.

På grund av osäkerheten kring halterna bedöms det finnas ett behov av att på sikt kartlägga halterna i Mariestads kommun. En sådan kartläggning bör till att börja med fokusera på en detaljerad inventering av lokalisering och användning av äldre vedpannor i kommunen för att identifiera eventuella riskområden för vedeldning. Förbundet avser de närmaste åren göra mätningar i några medlemskommuner med fokus på de som i SMHI:s kartläggning beräknades ha halter över ÖUT och kommer därefter utvärdera om mätningar ska göras i fler kommuner. Förbundet kommer även se över möjligheten till att göra spridningsberäkningar för samtliga medlemskommuner. För en sådan spridningsberäkning behövs antagligen detaljerade uppgifter om vedpannor, med mera.

## **2.6 Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)**

### **Utsläppskällor**

Utsläppen av svaveldioxid till luft i Sverige sker till största delen genom förbränning av svavelhaltiga bränslen. Utsläppen har generellt minskat kraftigt i hela Sverige sedan 1990. Halterna kan dock vara höga i närhet till punktkällor med betydande utsläpp av svaveldioxid.

Det finns inga punktkällor med betydande utsläpp av svaveldioxid i Mariestads kommun.

### **Mätningar i kommunen, förbundets övriga medlemsområde och övriga Sverige**

Förbundet har inte gjort några mätningar av svaveldioxid i Mariestads kommun.

I övriga medlemsområdet mättes under mars-november 2008 halten svaveldioxid i Lysekil, Tanum, Munkedal, Uddevalla, Mark, Borås, Falköping och Bengtsfors. Det finns i dagsläget ingen miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde för människors hälsa men årsmedelvärdena från dessa mätningar indikerar mycket låga halter svaveldioxid.

Sett till inrapporterade mätdata från övriga Sverige<sup>17</sup> är halterna generellt sett mycket låga och långt under de nedre utvärderingströsklarna.

### **Naturvårdsverkets analys**

Enligt en nationell analys gjord av Naturvårdsverket<sup>18</sup> är halterna generellt mycket låga i Sverige, även i närområdet till de allra största punktkällorna.

<sup>17</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?P=1&vs=0:0:0:243:0:0:0>

<sup>18</sup> [https://cdr.eionet.europa.eu/se/eu/aqd/d1b/envyu2cfw/Objective\\_Estimation\\_for\\_Air\\_Quality\\_Assessment\\_in\\_Sweden.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/se/eu/aqd/d1b/envyu2cfw/Objective_Estimation_for_Air_Quality_Assessment_in_Sweden.pdf)

## Bedömning

Baserat på att resultat från mätningar i medlemsområdet och övriga Sverige samt Naturvårdsverkets analys nämnd ovan indikerar att halterna generellt sett är låga, samt att det inte finns någon punktkälla med betydande utsläpp av svaveldioxid i kommunen bedöms halten svaveldioxid med hög sannolikhet understiga de nedre utvärderingströsklarna i Mariestads kommun.

## 2.7 Metaller (As, Cd, Ni, Pb)

### Utsläppskällor

Metaller frigörs bland annat vid förbränning av fossila bränslen, biobränslen eller avfall samt vid viss industriell verksamhet. Halterna bly har minskat avsevärt de senaste 30 åren till följd av minskad användning av bly i bensin. Reningsåtgärder inom metallindustrin har också minskat utsläppen av metaller. Den viktigaste källan till arsenik och nickel i luft i Sverige idag är långväga lufttransport.

I Sverige är halterna av metaller i luften generellt sett mycket låga men skulle kunna vara höga i närheten av punktkällor med betydande utsläpp av metaller.

Det finns inga punktkällor med betydande utsläpp av metaller i Mariestads kommun.

### Mätningar i kommunen, förbundets övriga medlemsområde och övriga Sverige

Förbundet har inte gjort några mätningar av metallhalter i Mariestads kommun de senaste åren.

Partikelfilter från en mätning februari 2002 – april 2003 analyserades i efterhand på bly- och kadmiumhalter och indikerade mycket låga halter (0,001–0,003 µg/m<sup>3</sup> respektive 0,1 ng/m<sup>3</sup>).

I medlemsområdet analyserades metallhalter senast 2019 på partikelfilter från förbundets mätstation i gaturum i Borås och visade på mycket låga halter under de nedre utvärderingströsklarna.

Ser man till inrapporterade mätdata från övriga Sverige<sup>19</sup> är halterna också mycket låga och långt under miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar.

### Naturvårdsverkets analys

Enligt en nationell analys gjord av Naturvårdsverket<sup>20</sup> är metallhalterna generellt mycket låga i Sverige, även i närområdet till de största punktkällorna.

## Bedömning

Baserat på resultat från mätningar i medlemsområdet och övriga Sverige, resultat från Naturvårdsverkets nationella analys nämnd ovan, samt att det inte finns någon punktkälla med betydande utsläpp av metaller i kommunen bedöms metallhalterna med hög sannolikhet understiga de nedre utvärderingströsklarna i Mariestads kommun.

<sup>19</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?P=5012&P=5014&P=5015&P=5018&vs=0:0:0:243:0:0:0>

<sup>20</sup> [https://cdr.eionet.europa.eu/se/eu/aqd/d1b/envyu2cfw/Objective\\_Estimation\\_for\\_Air\\_Quality\\_Assessment\\_in\\_Sweden.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/se/eu/aqd/d1b/envyu2cfw/Objective_Estimation_for_Air_Quality_Assessment_in_Sweden.pdf)

## 2.8 Kolmonoxid (CO)

### Utsläppskällor

Halterna kolmonoxid i luft har minskat avsevärt sedan kravet på katalysatorer på personbilar infördes i slutet av 1980-talet. Höga halter kan dock uppstå sommartid vid exempelvis veteranbilsträffar eller liknande inne i tätorter.

Det förekommer i dagsläget endast ett fåtal mindre motorträffar och cruisingar i Mariestads tätort, med maximalt ett hundratal veteranfordon.

### Mätningar och modelleringar

Inga mätningar eller modelleringar av kolmonoxidhalten har gjorts i kommunen eller medlemsområdet.

Sett till inrapporterade data från övriga Sverige<sup>21</sup> de senaste fem åren är halterna generellt sett låga men har vissa år överskridit miljökvalitetsnormen och utvärderingströsklar i Stockholm (Sveavägen) vid en mycket stor årlig motorträff och cruising med äldre bilar<sup>22</sup>.

### Bedömning

Baserat på att det endast förekommer ett fåtal mindre träffar och cruisingar i kommunen samt att resultat från mätningar i övriga Sverige generellt visar på låga halter, bedöms halten kolmonoxid understiga den nedre utvärderingströskeln i Mariestads kommun.

## 2.9 Bensen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

### Utsläppskällor

Vägtrafik är den vanligaste utsläppskällan till bensen, följt av småskalig vedeldning och utsläpp från andra förbränningsmotorer. Utsläpp av bensen till luft har dock minskat kraftigt beroende bland annat på att bensenhalten i bensin har minskats och att katalysatorer har införts.

Det finns ingen punktkälla med betydande utsläpp av bensen i Mariestads kommun.

### Mätningar i kommunen

Förbundet gjordes senast 2013 en mätning av bensenhalten i gaturum vid Nygatan 16 då mätningen utfördes med diffusionsprovtagare veckovis under 20 veckor jämnt fördelade över året. Därefter har kommunen i egen regi mätt bensenhalten med passiv provtagare under perioden 11–18 februari 2019 vid tolv platser i kommunen<sup>23</sup>. Resultaten från mätningarna presenteras i tabell C7.

*Tabell C7 Årsmedelvärde (2013) respektive intervall av veckomedelvärden (2019) av bensen i (µg/m<sup>3</sup>) i Mariestads kommun. 2013 gjordes mätningen i gaturum vid Nygatan 16 och 2019 i gaturum vid tolv platser i kommunen.*

*NUT = nedre utvärderingströskel ÖUT = övre utvärderingströskel MKN = miljökvalitetsnorm*

	2013	2019	NUT	ÖUT	MKN	Miljömål
<b>Bensen (µg/m<sup>3</sup>)</b>	0,8	0,54–0,77	2	3,5	5	1

<sup>21</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?P=10&vs=0:0:0:0:0:0:0>

<sup>22</sup> Stockholms stad, SLB-analys. Luften i Stockholm år 2022. SLB-rapport: 10:2023 [https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2023\\_010.pdf](https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2023_010.pdf)

<sup>23</sup> <https://toreboda.se/download/18.1e387e891729db48887e1d6/1592916015612/Luftm%C3%A4ttningsrapport%202019.pdf>



### Mätningar i förbundets övriga medlemsområde och i övriga Sverige

I medlemsområdet har de senaste mätningarna av benshalter i förbundets regi gjorts 2021 i Borås, Skara och Ulricehamn där årsmedelvärdena låg under den nedre utvärderingströskeln på  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Sett till inrapporterade data från övriga Sverige<sup>24</sup> de senaste fem åren är årsmedelvärdena mycket låga och under miljö kvalitetsnormen och utvärderingströsklar.

### Bedömning

Baserat på resultat från mätningar i kommunen i kombination med att resultat från mätningar i medlemsområdet och övriga Sverige indikerar låga halter generellt sett bedöms bensenhalten understiga den nedre utvärderingströskeln i Mariestads kommun.

För kommande år kommer förbundet att se över möjligheten att göra regelbundna modellberäkningar av bensenhalten i samtliga medlemskommuner.

## 3. Slutsatser

Halterna av samtliga föroreningar som ingår i skattningen förutom bens(a)pyren bedöms ligga under de nedre utvärderingströsklarna i Mariestads kommun.

Halten bens(a)pyren bedöms med stor osäkerhet riskera att överskrida den nedre utvärderingströskeln. På grund av osäkerheten kring halterna bedöms det finnas ett behov av att på sikt kartlägga halterna i Mariestads kommun. En sådan kartläggning bör till att börja med fokusera på en detaljerad inventering av lokalisering och användning av äldre vedpannor i kommunen för att identifiera eventuella riskområden för vedeldning. Förbundet avser de närmaste åren göra mätningar i några medlemskommuner med fokus på de som beräknades ha halter över den övre utvärderingströskeln i SMHI:s kartläggning och kommer därefter utvärdera om mätningar ska göras i fler kommuner. Förbundet kommer även se över möjligheten till att göra spridningsberäkningar för samtliga medlemskommuner. För sådana spridningsberäkningar behövs antagligen detaljerade uppgifter om vedpannor i kommunen, med mera.

---

<sup>24</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?P=20&vs=0:0:0:0:0:0>

#### 4. Urval till och resultat av SIMAIR-beräkningar och VOSS-beräkningar

Nedanstående underlag till beräkningarna har lämnats in av kommunen som även utfört beräkningarna själv.

Urvalet är gjort utifrån beaktande av olika kriterier som anges i förbundets instruktioner och mallar (som baseras på den vägledning som är framtagen av Naturvårdsverket och SMHI), så som exempelvis trafikmängd, gatuutformning, andel tung trafik, förekomst av köbildning, användande av dubbdäck och förekomst av sandning.

Gatunamn	Ort	Motivering
Göteborgsvägen (Östra Horn)	Mariestad	Vald utifrån kriterierna. Högst belastning i Mariestads tätort. De 300m av sträckan som ligger längst söderut har byggnader längs sidorna, som närmast 50 m. Dubbdäck tillåtet, enligt SIMAIR ca 54 % användning under december till april. Saltning förekommer.
Nygatan 14	Mariestad	Vald utifrån kriterierna. Har en hög belastning, slutet gaturum, många människor vistas där. Butiker, kontor och bostäder. Dubbdäck tillåtet, enligt SIMAIR ca 54 % användning under december till april. Sandning förekommer. Gatusopning inleds i mars/april.
Kungsgatan 12	Mariestad	Vald utifrån kriterierna. Relativt slutet gaturum. Många människor vistas. Uteserveringar m.m. Dubbdäck tillåtet, enligt SIMAIR ca 54 % användning under december till april. Sandning förekommer. Gatusopning inleds mars/april.

Plats	ÅDT	Gatubredd	Hushöjd	Byggnader 1-2 sidor	Sandning	Skyltad hastighet	Andel tung trafik
Göteborgsvägen* (Östra Horn)	10 964 fordon/dygn	13 m	0–10 m	0–2	Nej	70 km/h	8 %
Nygatan 14**	3698 fordon/dygn	14 m	16 m	2	Ja	30 km/h	7 %
Kungsgatan 12*	3358 fordon/dygn	11 m	16 m	2	Ja	30 km/h	4 %

\*Trafikmätning 2018. \*\*Trafikmätning 2016.

ÅDT = årsdygnstrafik.