

MAJ 2020

LUFTMÄTNINGAR I VÄRMLAND 2016-2019

Christine Achberger, Frans Olofson

COWI

MAJ 2020

LUFTMÄTNINGAR I VÄRMLAND 2016-2019

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A080645	A080645-4-02-RAP-001

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
1.1	2020-05-14		Christine Achberger Frans Olofson	Erik Bäck	

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Introduktion	9
2.1	Bakgrund och syfte	9
2.2	Kommunindelning och övervakning av luftkvaliteten i Värmland	9
2.3	Mätprogram 2016-2019	11
2.4	Miljö kvalitetsnormer, krav på övervakning och miljömål	13
3	Resultat	16
3.1	Meteorologi	16
3.2	Haltsituationen i Värmlands län	17
3.3	Slutsatser kring mätresultat och jämförelse med MKN	27
3.4	Referenser	30
4	Bilagor	31

1 Sammanfattning

Denna rapport sammanfattar och utvärderar luftmätningar genomförda i Värmlands län under åren 2016 till 2019. Mätningar av kvävedioxid, partiklar, svavel-dioxid, ozon och bensen vilka ligger till grund för denna rapport har gjorts av OPSIS och IVL på olika platser runt om i Värmland på uppdrag av Miljösamverkan Värmlands län och Örebros län och kompletterats med partikelmätningar som Karlstads kommun har genomfört i Karlstad. COWIs uppdrag har varit att sammanställa resultaten av mätningarna och utvärdera dessa mot MKN och utvärderingströsklarna, samt att identifiera fortsatt övervakningsbehov.

För *kvävedioxid (NO₂)* visar utvärderingen att:

- > 98-percentilerna för dygn och timme av kvävedioxid (NO₂) vid Järnvägsstationen i Karlstad ligger över den övre utvärderingströsklen (ÖUT). Även det tillåtna antal timmar och dygn över den nedre utvärderingströsklen (NUT) överskrids.
- > i Arvika ligger haltnivåerna för 98-percentil dygn och timme mellan NUT och ÖUT. Antal tillåtna dygn och timme över NUT överskrids med stor marginal.
- > i Säffle 2019 klaras NUT för 98-percentil dygn och timme, men antal dygn och antal timmar > NUT överskrider det tillåtna antalet.

För *partiklar (PM₁₀)* visar utvärderingen att:

- > i Karlstad ligger halterna för 90-percentilen dygn över ÖUT och över MKN år 2019. Antal tillåtna dagar över NUT överskrids med stor marginal, även ÖUT överskrids.
- > i Arvika förekommer överskridanden av ÖUT avseende 90-percentil dygn 2016 och av NUT 2017.
- > i Säffle ligger halterna avseende 90-percentil dygn över NUT 2019.
- > årsmedelhalterna uppmätt med indikativ metod i Kil och Kristinehamn ligger över NUT, för Eda och Hammarö under NUT.

För *svaveldioxid (SO₂)* visar utvärderingen att:

- > i Säffle klaras inte NUT för 98-percentil dygn under 2019 och NUT för 98-percentil timme tangeras. Antal tillåtna dagar som överskrider NUT klaras inte i Säffle.
- > I Karlstad är SO₂-halterna mycket låga (< 2 µg/m³ som årsmedel).

För *ozon (O₃)* visar utvärderingen att:

- > halterna uppmätta i Karlstad vid rådhuset har legat på en stabil nivå under mätperioden.

För *bensen (C₆H₆)* visar utvärderingen att:

- > årsmedelhalterna ligger långt under MKN och varken NUT och ÖUT tangeras.

2 Introduktion

2.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Miljösamverkan Värmlands och Örebro län har COWI gjort en sammanställning, analys och samlad bedömning av luftkvaliteten i kommunerna i Värmlands län för åren 2016-2019. I Värmland är det Luftsamverkan Värmland som genom samverkansavtal med samtliga värmländska kommuner utför gemensamma mätningar av luftföroreningar under programperioden 2016-2020. Perioden innefattar luftmätningar i ett antal kommuner runt om i Värmlands län med en efterföljande sammanställning och utvärdering av dessa mätningar under 2020. Det är denna sammanställning och utvärdering som COWI har fått i uppdrag att ta fram i en slutrapport och som ska visa riktningen för ett nytt mätprogram för kommande period.

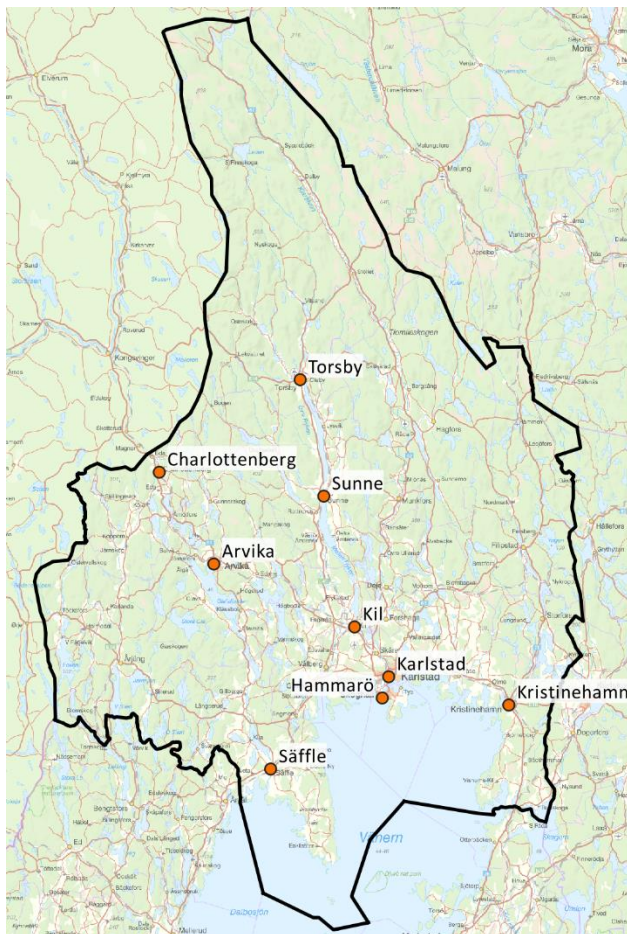
Under innevarande mätperiod har programmet inkluderat kontinuerliga mätningar av partiklar (PM₁₀), kvävedioxid (NO₂) och svaveldioxid (SO₂) som utförts av OPSIS. Dessa har kompletterats med mätningar av bensen (C₆H₆) och ozon (O₃) i OPSIS regi, samt indikativa mätningar av partiklar, vilka IVL ansvar för. Vidare har PM₁₀-mätningar, som Karlstads kommun genomför i egen regi, inkluderats i denna sammanställning.

Syftet med denna rapport har varit att sammanställa och redovisa samtliga luftkvalitetsmätningar under 2016-2019. Vidare har de uppmätta halterna av NO₂, PM₁₀, SO₂, O₃ och C₆H₆ utvärderats mot MKN och utvärderingströsklarna.

2.2 Kommunindelning och övervakning av luftkvaliteten i Värmland

I Värmlands län bodde det 282 000 invånare, fördelade på 16 kommuner (se Figur 1 och Tabell 1), i slutet av 2019. Antal invånare i de olika kommunerna har ändrats under de senaste 10 åren, med de största förändringarna i Torsby, Hagfors och Storfors. I de tre kommunerna minskade antalet invånare med ca 6-7 %, medan Karlstad växte och har ökat sin befolkning med ca 10% (SCB, 2020).

Luftkvaliteten i Värmland övervakas av Luftsamverkan Värmland, som är en organisation där samtliga Värmlandskommuner har ingått samverkansavtal för att genomföra gemensamma mätningar av luftföroreningar under åren 2016-2020. Syftet med mätningarna är att efterleva kravet avseende övervakning av luftkvaliteten, vilket är kommunernas ansvar.



Figur 1. Karta över Värmlands län med de orter där orter med mätstationsdata som inkluderats i denna utredning markerats. Varje ort har minst en mätstation. Kartkälla: Lantmäteriet.

Tabell 1. Antal invånare i aktuella tätorter och kommuner i Värmlands län, avrundade till närmaste hundratal. källa: SCB statistikdatabasen, 2019-12-31

Kommun	Antal invånare i tätorten	Antal invånare i kommunen
Arvika	14 100	26 000
Charlottenberg ¹	2 500	8 600
Hammarö	13 200	16 600
Karlstad	65 300	93 900
Kil	7 800	12 100
Kristinehamn	18 700	24 300
Sunne	5 100	13 300
Säffle	9 300	15 500
Torsby	4 500	11 600

¹ Eda kommun

I Värmlandskommunerna är NO₂ och PM₁₀ de dominerande luftföroreningar med de högsta halterna och de som styr behovet av övervakning. De dominerande källorna är emissioner och slitagepartiklar från vägtrafiken, men även industri- verksamheter och småskalig vedeldning bidrar. Vidare påverkar väderförhållande, både temperatur, vind och inversionsförhållanden spridningsförutsättningar och därmed luftföroreningshalter. När det gäller partiklar är en torr sen- vinter med uppvirvlande damm och asfaltpartiklar en betydande faktor i förhöjda partikelhalter.

Säffle sticker ut i länet när det kommer till svaveldioxid. Pappersmassaproduktion på bruk i utkanten av Säffle tätort har tidigare lett till förhållandevis höga halter. På senare år har emellertid förbättrad rening införts och halterna har sjunkit (Gun Kriström, miljöchef, Säffle kommun, privat kommunikation).

2.3 Mätprogram 2016-2019

Under perioden 2016 till 2019 genomfördes mätningar av kvävedioxid (NO₂), partiklar (PM₁₀), ozon (O₃), svaveldioxid (SO₂) och bensen (C₆H₆) på olika platser och med varierande omfattning. Mätdata från sammanlagt fjorton mätstationer, fördelade på nio kommuner spridda över länet, har inkluderats i denna rapport (Figur 1). Mätningar inkluderar både kontinuerliga och indikativa mätningar, vilket ger stora skillnader i mätseriernas tidsupplösning. Det ingår således serier med mätningar för varje timme, men även månadsvisa serier och serier med återkommande tvåveckorsperioder. Tabell 2 ger en överblick över de kontinuerliga mätningarna. Här framgår vilka föroreningar som har mätts på vilken plats och under vilka år. Tabell 3 sammanställer de indikativa mätningarna av PM₁₀. Tabell 4 kompletterar stationsinformationen med stationernas placering, mätmiljö och tidsupplösning.

Tabell 2. Kontinuerliga luftkvalitetsmätningar gjorda runt om i Värmlands län under perioden 2016-2019.

	Arvika	Karlstad	Sunne	Säffle	Torsby
2016	NO ₂ †, PM ₁₀ †	NO ₂ *, PM ₁₀ *, O ₃	C ₆ H ₆		
2017	NO ₂ , PM ₁₀	NO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ , C ₆ H ₆			PM ₁₀
2018	NO ₂	NO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ , C ₆ H ₆	PM ₁₀		
2019		NO ₂ , PM ₁₀ , SO ₂		NO ₂ , PM ₁₀ , SO ₂	

* mätningar utfördes juli – december 2016

† 28 d i jan saknas

Tabell 3. Indikativa mätningar av PM₁₀, där matplats för vart år skiftats inom Värmlands län under perioden 2016-2019.

	Kristinehamn	Eda	Kil	Hammarö
2016	PM ₁₀			
2017		PM ₁₀		
2018			PM ₁₀	
2019				PM ₁₀

Tabell 4. Sammanställning över luftkvalitetsmätningar i Värmland under tidsperioden 2016 – 2019. Med "mätmiljö" avses om stationen är placerad i urban eller rural miljö samt om stationen är placerad i gatumiljö eller är en bakgrundstation. Typ av mätning är uppdelat på kontinuerlig (kont.) och indikativ (ind.).

Förorening	Mätintervall	Typ av mätning	Mätmiljö	Mätstationens placering
NO ₂	timme	kont.	Urban trafik	Karlstad, Hamngatan Järnvägsstation
NO ₂	månad	ind.	Urban trafik	Karlstad, Drottninggatan 32
NO ₂	månad	ind.	Urban trafik	Karlstad, Hamngatan 16
NO ₂	månad	ind.	Urban bakgrund	Karlstad, Tingvallagatan Rådhuset
NO ₂	timme	kont.	Urban trafik	Arvika, Östra Esplanaden 5
NO ₂	timme	kont.	Urban bakgrund	Säffle, längs Järnvägsgatan
PM ₁₀	dygn	kont.	Urban trafik	Karlstad, Hamngatan Järnvägsstation
PM ₁₀	dygn	kont.	Urban trafik	Arvika, Östra Esplanaden 5
PM ₁₀	dygn	kont.	Urban trafik	Sunne, Storgatan 31
PM ₁₀	dygn	kont.	Urban bakgrund	Säffle, Järnvägsgatan Rondellen
PM ₁₀	dygn	kont.	Urban trafik	Torsby, Järnvägsgatan 1
PM ₁₀	2 veckor	ind.	Urban trafik	Kristinehamn, Västerlånggatan 33
PM ₁₀	2 veckor	ind.	Urban trafik	Charlottenberg, Storgatan 6 (Eda kommun)
PM ₁₀	2 veckor	ind.	Urban trafik	Kil, Storgatan 31-33
PM ₁₀	2 veckor	ind.	Urban trafik	Hammarö, Mörmovägen
SO ₂	timme	kont.	Urban trafik	Karlstad, Hamngatan Järnvägsstation
SO ₂	timme	kont.	Urban bakgrund	Säffle, längs Järnvägsgatan
O ₃	ca månad	ind.	Urban bakgrund	Karlstad, Tingvallagatan Rådhuset
C ₆ H ₆	ca vecka	ind.	Urban trafik	Karlstad, Hamngatan 16
C ₆ H ₆	ca vecka	ind.	Urban bakgrund	Karlstad, Tingvallagatan Rådhuset
C ₆ H ₆	ca vecka	ind.	Urban trafik	Sunne, Storgatan 43

2.4 Miljökvalitetsnormer, krav på övervakning och miljömål

Miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft reglerar nivån för ett stort antal luftföroreningar med syfte att skydda människors hälsa och är bestämda av Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Vidare syftar MKN till att uppfylla kraven avseende luftkvalitet som EU ställer genom Sveriges medlemskap i EU. Tabell 5 sammanställer MKN för de föroreningar som har mätts i Värmland under de gångna fyra åren.

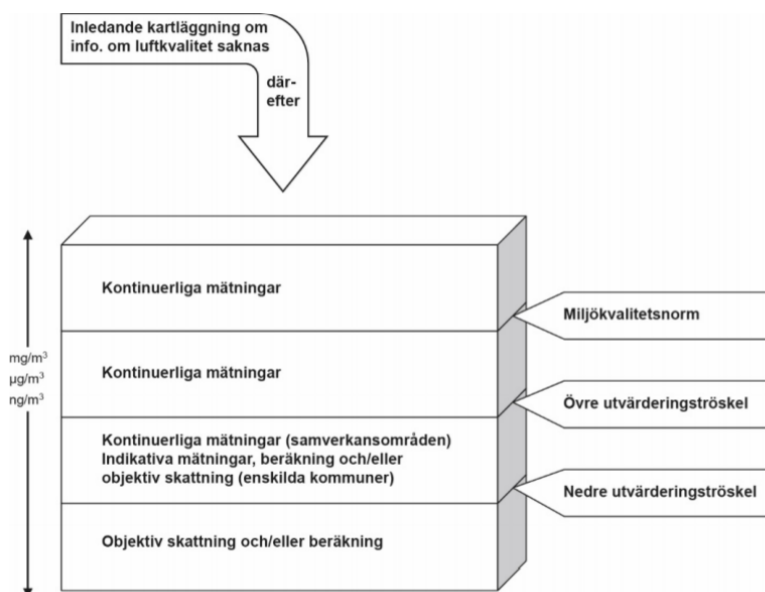
Tabell 5 Miljökvalitetsnormer, nedre och övre utvärderingströskel (NUT; ÖUT) för utomhusluft enligt NFS 2019:9

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN (µg/m ³)	NUT (µg/m ³)	ÖUT (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	Timma	90	54	72	175 timmar ¹
	Dygn	60	36	48	7 dygn
	År	40	26	32	-
PM ₁₀	Dygn	50	25	35	35 dygn
	År	40	20	28	-
SO ₂	Timma	200	100	150	175 timmar ¹
	Dygn	100	50	75	7 dygn
C ₆ H ₆	År	5	2	3,5	-
O ₃	8 timmar ²	120	-	-	målvärde som inte bör överskridas

¹ Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timma mer än 18 gånger per kalenderår. Detta motsvarar en 99,8-percentil för timmedelvärdet.

² Avser högsta åttatimmarsmedelvärde under ett dygn.

Enligt förordningen är det kommunernas ansvar att kontrollera att MKN uppfylls. Kontrollen kan göras antingen med hjälp av mätningar, beräkningar eller annan uppskattning. Förutom haltnivåer för MKN finns även två utvärderingströsklar fastställda, den nedre utvärderingströskeln (NUT) och den övre utvärderingströskeln (ÖUT). Halter för ÖUT och NUT ligger lägre än för MKN och har som syfte att reglera detaljeringsgraden med avseende på övervakningsmetoderna. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet NFS 2019:9 skall, i samverkansområden, kontinuerliga mätningar tillämpas vid halter över den nedre utvärderingströskeln. I Figur 2 illustreras mätkraven i förhållandet till MKN och utvärderingströsklarna.



Figur 2. Skiss som illustrerar omfattningen av kontrollen. Här syns grundkraven i förhållandet till MKN sam utvärderingströsklarna. (Källa: Luftguiden, 2019)

Förutom haltnivåer spelar även antal invånare i kommunen eller samverkansområdet roll när det kommer till krav på kontinuerliga mätningar. I Tabell 6 visas hur många kontinuerliga mätstationer som ska finnas för olika föroreningar, i förhållande till antal invånare och haltnivån på föroreningen.

Tabell 6. Krav på antal kontinuerliga mätstationer enligt NFS 2019:9.

Antal invånare, tusental	A. Vid halter över den övre utvärderingströskeln (ÖUT)					B. Vid halter mellan den nedre utvärderingströskeln (NUT) och den övre utvärderingströskeln (ÖUT)				
	Kvävedioxid Svaveldioxid Bly Kolmonoxid Bensen	Partiklar (PM10 och PM2,5) ¹	Arsenik Kadmium Nickel	Bens(a)pyren	Kvävedioxid Svaveldioxid Bly Kolmonoxid Bensen	Partiklar (PM10 och PM2,5) ¹	Arsenik Kadmium Nickel	Bens(a)pyren		
10–249	1	2	1	1	1	1	1	1		
250–499	2	3	1	1	1	2	1	1		
500–749	2	3	1	1	1	2	1	1		
750–999	3	4	2	2	1	2	1	1		
1 000–1 499	4	6	2	2	2	3	1	1		
1 500–1 999	5	7	2	2	2	3	1	1		
2 000–2 499	6	8	2	3	3	4	1	1		
2 500–2 999	7	10	2	3	3	4	1	1		
3 000–3 500	8	11	2	3	3	6	1	1		

¹ Det totala antalet mätstationer för PM10 och PM2,5.

Av tabellen framgår att luftövervakningen följer principen att ju fler invånare som finns i kommunen eller samverkansområde och ju högre luftföroreningshalter som förekommer desto fler kontinuerliga mätstationer ska finnas. Vid fler än 250 000 invånare gäller därför generellt att övervakningen skall ske genom

kontinuerliga mätningar för samtliga medelvärdestider och parametrar. Med kontinuerliga mätningar avses mätningar som görs under ett helt kalenderår på en och samma mätplats. Helst skall mätningarna vara av löpande karaktär och ske år efter år på samma plats (Luftguiden, 2019). Som komplement till kontinuerliga mätningar kan indikativa mätningar användas vid halter mellan NUT och ÖUT. De indikativa mätningarnas syfte är att förbättra den geografiska täckningen av kontrollen. Dessa ska pågå på en och samma plats under minst 14% av året (Luftguiden, 2019).

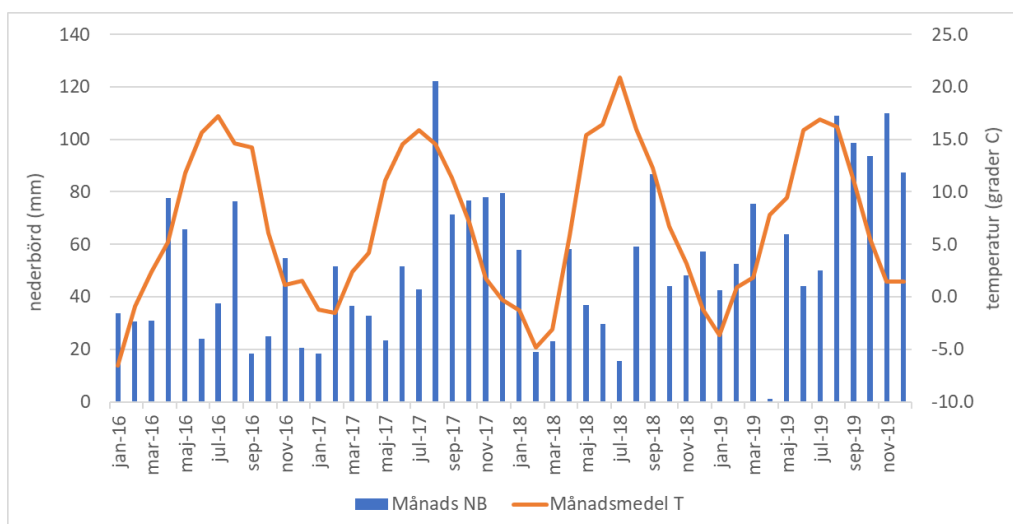
För att leva upp till övervakningskraven kan flera kommuner samordna kontrollen och bilda ett samverkansområde över ett större geografiskt område. I samverkansområdet styrs antal kontinuerliga mätstationer både av antalet invånare i samverkansområdet, och om förekommande halter överskrider ÖUT eller NUT (NFS 2019:9). Ligger halterna mellan NUT och ÖUT ska kontinuerliga mätningar göras i samverkansområdet, men antalet mätstationer kan minskas upp till 50%, beroende på områdets storlek. Samverkansområdet kan även kombinera eller komplettera sina kontinuerliga mätningar med modellberäkningar och/eller indikativa mätningar, vilket också ger "rabatt" på antal kontinuerliga mätstationer. Finns det kommuner inom samverkansområdet utan några mätningar alls, ska kartläggning ske genom modellberäkningar eller objektiv skattning.

På längre sikt är målet att utvecklingen generellt går mot lägre föroreningshalter än vad MKN tillåter. Som ett verktyg i detta arbete har riksdagen infört miljömål för flera luftföroreningar. I flera fall ställer Miljökvalitetsmålen mer långtgående krav än miljö kvalitetsnormerna. Till skillnad från miljö kvalitetsnormerna är miljö kvalitetsmålen inte juridiskt bindande, vilket innebär att det inte finns krav på dessa ska uppfyllas.

3 Resultat

3.1 Meteorologi

De meteorologiska förhållandena såsom temperatur, nederbörd och vind påverkar i stor utsträckning spridningen av luftföroreningar och därmed haltnivåer. Genom långdistanstransport styr vädret också intransport av luftföroreningar från andra delar av landet, grannländer eller från kontinenten, vilket till exempel kan ge förhöjda halter av partiklar. Under kalla vintrar med mycket högtrycksbetonat väder ökar antalet dagar med temperaturinversioner, med dålig omblandning som följd. Vidare ökar behovet av uppvärmning under kalla vintrar, vilket ger högre utsläpp från värmepannor och småskalig vedeldning. I Figur 3 visas månadsmedeltemperaturen för åren 2016-2019, uppmätt vid SMHIs station på Karlstads flygplats (orange linje). Samma figur visar även månadsnederbörden uppmätt vid SMHIs station Väse, öster om Karlstad (blåa staplar). I Bilaga 1 visas även kartor över avvikelserna i vintermedeltemperaturen i södra Sverige för vintrarna 2016/2017 till 2019/2020. Kartorna avser avvikelserna från normalvintern för perioden 1961-1990.



Figur 3. Månadsmedeltemperatur och månadsnederbörd för åren 2016 till 2019 från Karlstad flygplats (temperatur) och Väse (nederbörd). Källa: SMHI.

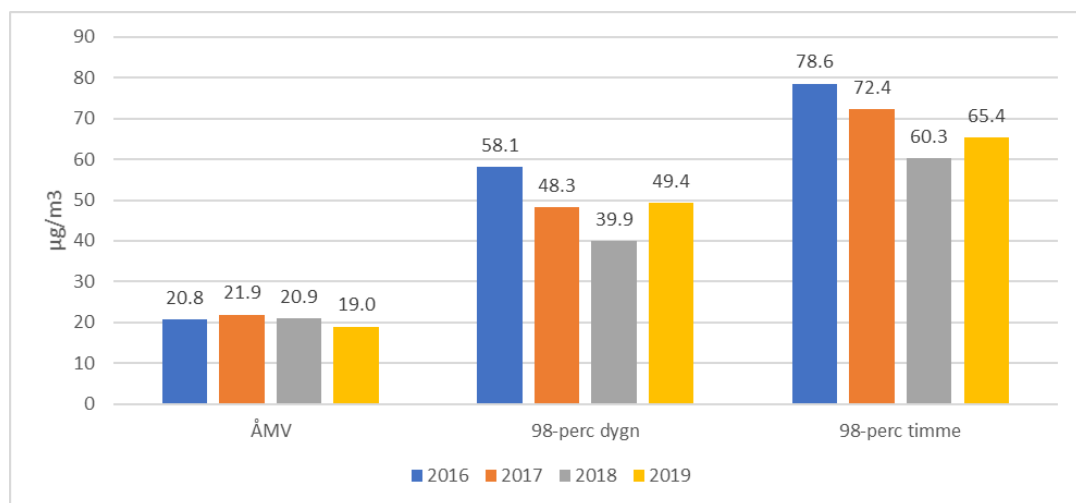
Månadsmedeltemperaturen har varierat mellan som lägst -6,5 °C i januari 2016 och som högst 20,9 °C i juli 2018, som med marginal var varmare än övriga juli-månader. Nederbörden varierar kraftigt från månad till månad, där särskild augusti 2017 sticker ut med 122 mm nederbörd under en månad samt april 2019 som var mycket torrt med 1 mm nederbörd. På årsbas var 2016 det torraste året med 495 mm nederbörd och 2019 det blötaste med 830 mm nederbörd.

3.2 Haltsituationen i Värmlands län

I detta kapitel presenteras figurer över halter av kvävedioxid, partiklar, svaveloxid, ozon och bensen (VOC) som har uppmätts på olika platser i Värmland under perioden 2016-2019. Bara ett fåtal föroreningar har mätts kontinuerligt under alla fyra år på en och samma plats (t ex NO₂ i Karlstad). Många mätningar har bara varit igång under delar av den sammanlagt fyra år långa mätperioden. Dessa återspeglar därför haltnivåerna för respektive år, men ger inte information över haltutvecklingen över tiden.

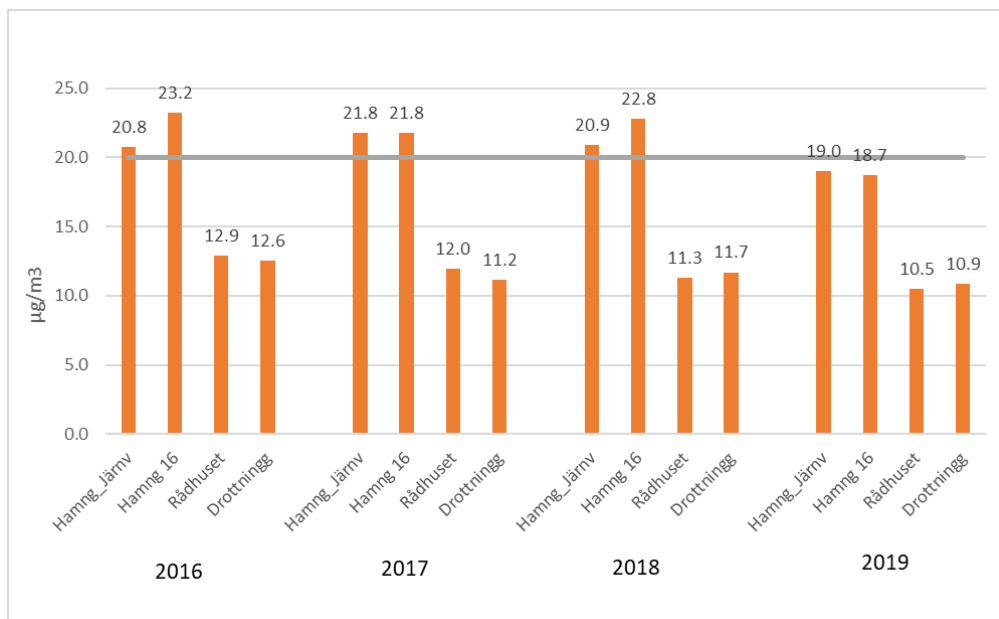
3.2.1 Kvävedioxid (NO₂)

I Figur 4 visas NO₂-halter uppmätta vid Järnvägsstationen på Hamngatan i Karlstad för alla fyra år. Det är överlag liten skillnad i årsmedelhalten under mätperioden, den ligger nära 20 µg/m³. Den klarar därmed med god marginal MKN. Miljömålet Frisk luft, där gränsen ligger på 20 µg/m³, skulle nästan klaras. Halterna för 98-percentil dygn har inte lika stor marginal till MKNs gränsvärde på 60 µg/m³, med 2016 års halt på 58,1 µg/m³ som tangerar MKN. Halterna under 2017-2019 ligger dock med god marginal under MKN. Däremot överskrids ÖUT alla år förutom 2018, vilket indikerar att kontinuerliga mätningar på platsen även behövs framöver. Även gränsen för 98-percentil timme på 90 µg/m³ klaras med mycket god marginal alla år, men ÖUT på 72 µg/m³ överskrids de första två åren.



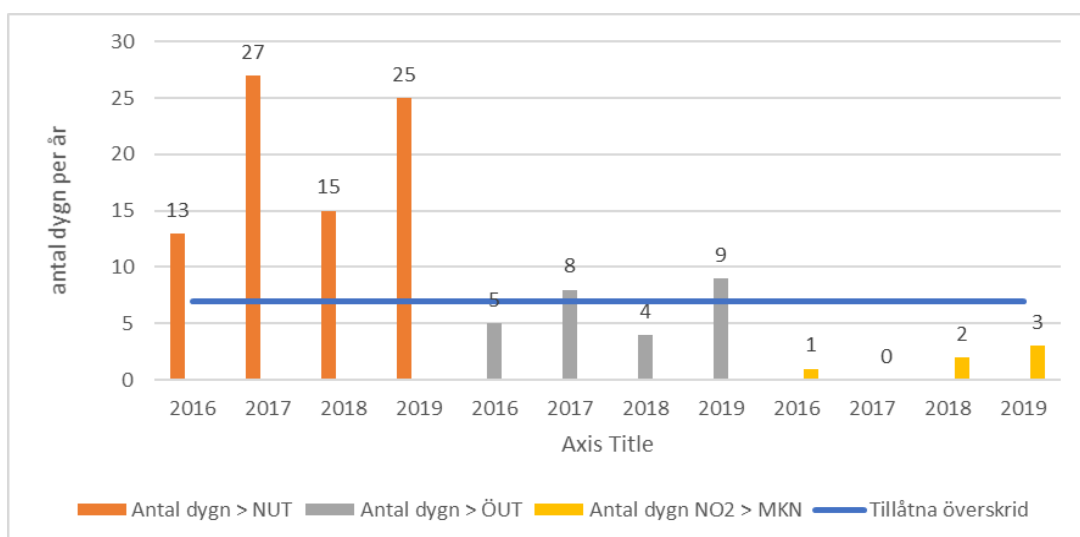
Figur 4. Årsmedelvärde och 98-percentil för dygn respektive timme för NO₂ uppmätt i Karlstad vid stationen på Hamngatan Järnvägsstation för åren 2016-2019.

Förutom vid Järnvägsstationen mäts NO₂ på ytterligare tre platser i Karlstad, dock ger dessa tre stationer endast månadsmedelvärden. Årsmedelvärden från alla fyra Karlstadstationer visas i Figur 5. Haltnivåerna är högst för de två stationerna på Hamngatan, där halterna ligger mellan 19,7 µg/m³ och 23,2 µg/m³. Mätningarna vid Rådhuset och på Drottninggatan visar på betydligt lägre halter, mellan 10,5 µg/m³ som lägst och 12,9 µg/m³ som högst. 2019 var det år då årsmedelvärdet var lägst vid alla fyra stationer.



Figur 5. Årsmedelvärden av NO₂ vid alla mätstationer i Karlstad. Linjen indikerar miljömålets haltnivå.

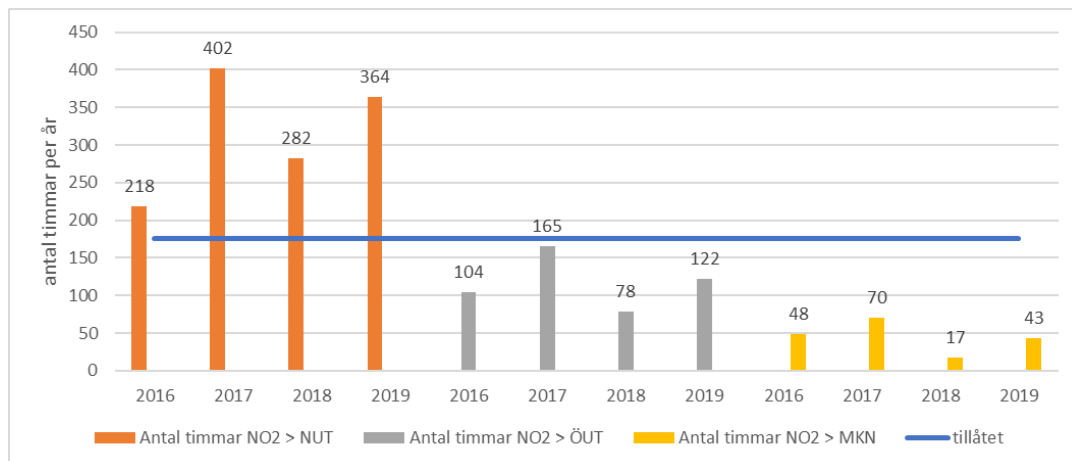
I Figur 6 visas antal dygn med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN för NO₂ vid Järnvägsstationen. Nedre utvärderingströskeln motsvarar ett dygnsmedelvärde på 36 µg/m³, medan för övre utvärderingströskeln en halt på 48 µg/m³ gäller. Antal tillåtna överskridanden per kalenderår är sju dagar. Det är tydligt att NUT överskrids många fler gånger det tillåtna. ÖUT överskrids däremot endast under två år (2017 och 2019) vid fler än sju dagar. Antalet överskridanden av MKN för 98-percentil dygn ligger med god marginal inom de sju tillåtna dyggen.



Figur 6. Antal dygn med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 98-percentil dygn NO₂ i Karlstad vid Hamngatan Järnvägsstation. Notera att mätningar under 2016 endast pågick under delar av året (se Tabell 2).

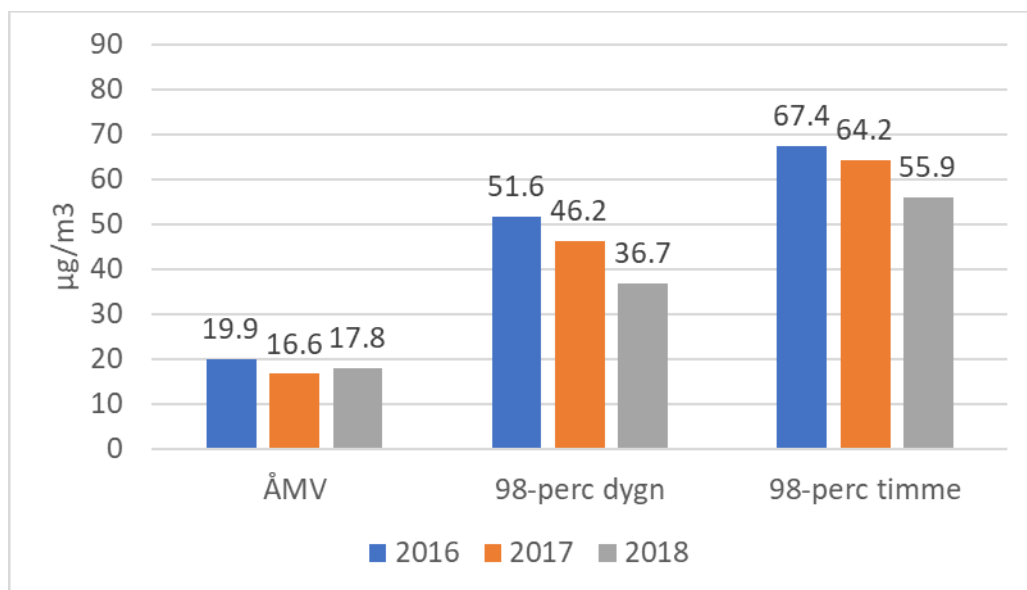
NUT och ÖUT för timmedelvärden är satta till 54 µg/m³ och 72 µg/m³ och antal tillåtna överskridanden är 175 timmar per kalenderår. Figur 7 visar antal timmar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN för NO₂ vid Järnvägsstationen. NUT

överskrider i alla år med ganska stor marginal, men ÖUT klaras under mätperioden. Under 2017 närmar sig antalet överskridanden det tillåtna antalet, med 165 timmar. Alla andra år ligger antalet med mycket god marginal under 175 timmar. Även antalet överskridanden av MKN ligger långt under det tillåtna antalet per kalenderår.



Figur 7. Antal timmar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 98-percentil timme av NO₂ i Karlstad vid Hamngatan Järnvägsstation. Notera att mätningar under 2016 endast pågick under delar av året (se Tabell 2).

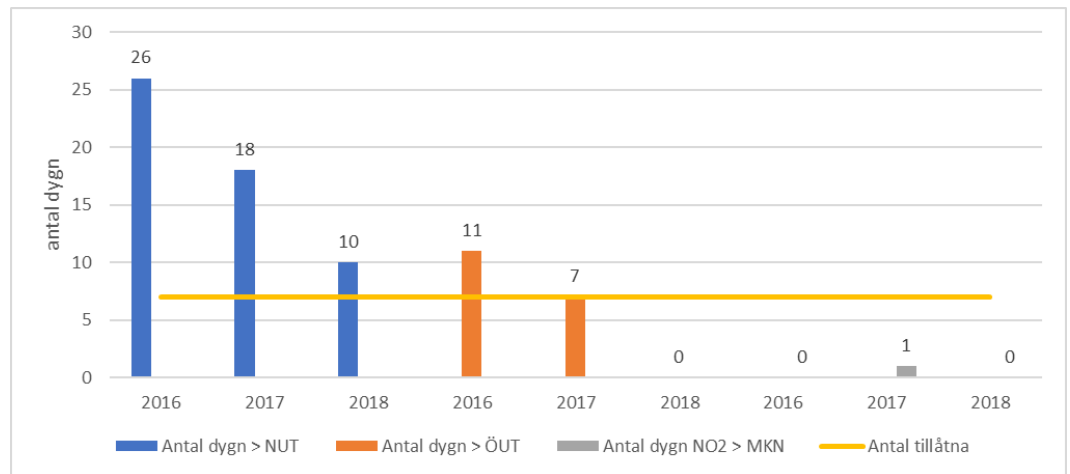
För Arvika visas årsmedelvärde, 98-percentil dygn och timme för NO₂ i Figur 8, för mätperioden 2016-2018. Årsmedelvärdets variation är liten över de tre åren, med halter på mellan 16,6 och 19,9 µg/m³. MKN klaras därmed med god marginal och även miljömålet klaras. Även MKN för 98-percentil dygn och timme klaras och här ses också en tydlig minskning av halterna under den treåriga mätperioden.



Figur 8. Årsmedelvärde och 98-percentil för dygn respektive timme för NO₂ uppmätt i Arvika vid Östra Esplanaden 5 för åren 2016-2018.

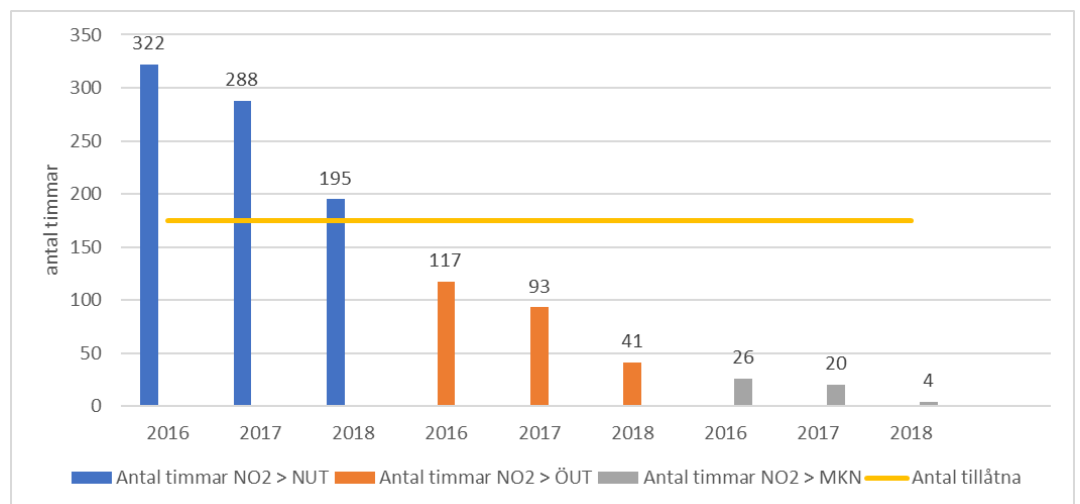
I Figur 9 ses antal överskridanden av NUT, ÖUT och MKN avseende dygnsmedelvärden för NO₂ i Arvika. NUT överskrider alla år, men antalet tillfällen med

överskridanden av NUT har minskat tydligt under mätperioden. Antal tillfällen när ÖUT överskreds var endast under 2016 över det tillåtna antalet. Antalet dygn med halter då MKN överskreds var endast ett (2017).



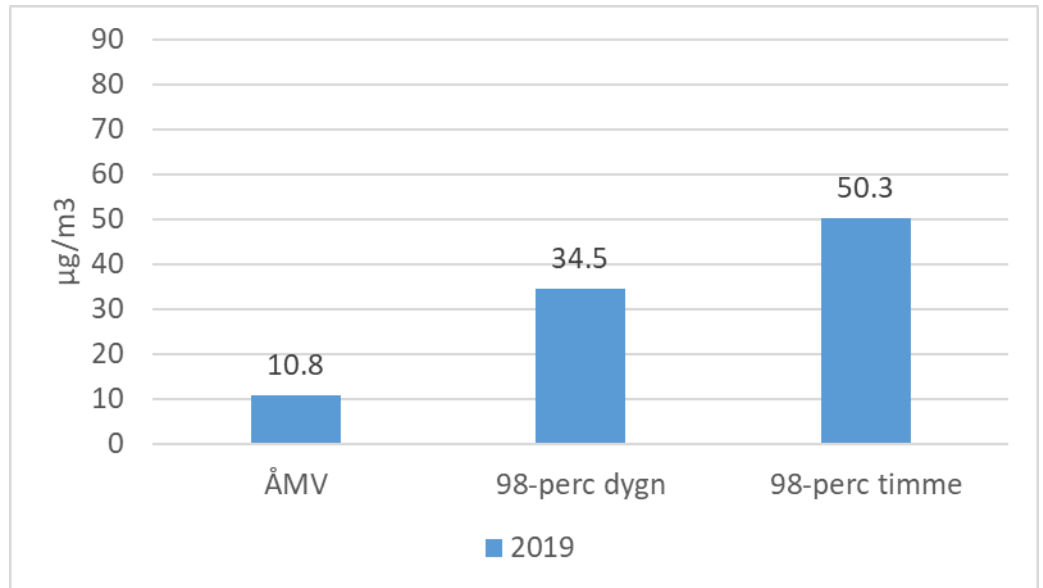
Figur 9. Antal dygn med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 98-percentil dygn NO₂ i Arvika vid Södra Esplanaden 5.

I Figur 10 presenteras överskridanden avseende timmedelvärden av NO₂ i Arvika. Under alla tre år förekommer fler tillfällen med halter över NUT än de tillåtna 175 timmar. Däremot klaras antalet timmar med överskridanden av ÖUT med god marginal. MKN har överskridits med som mest 26 timmar (jämfört med tillåtna 175) under 2016. Antalet överskridanden minskar kraftigt under de tre åren.

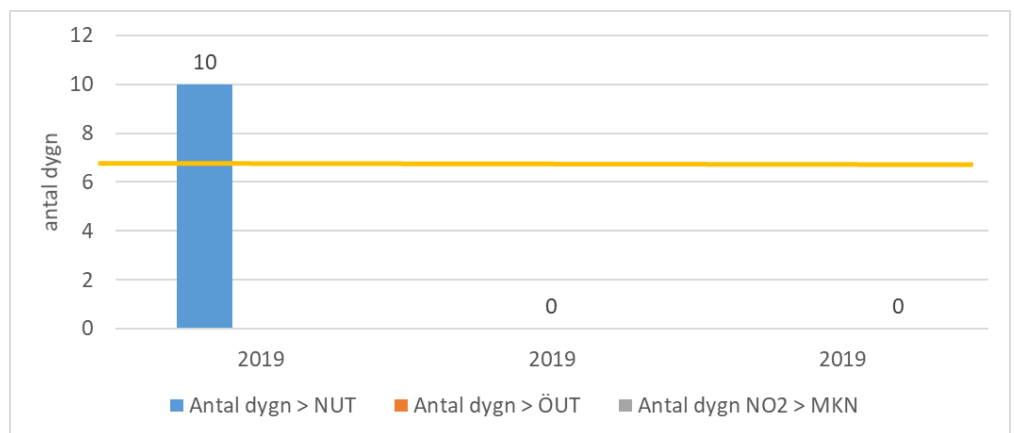


Figur 10. Antal timmar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 98-percentil timme av NO₂ i Arvika vid Södra Esplanaden 5.

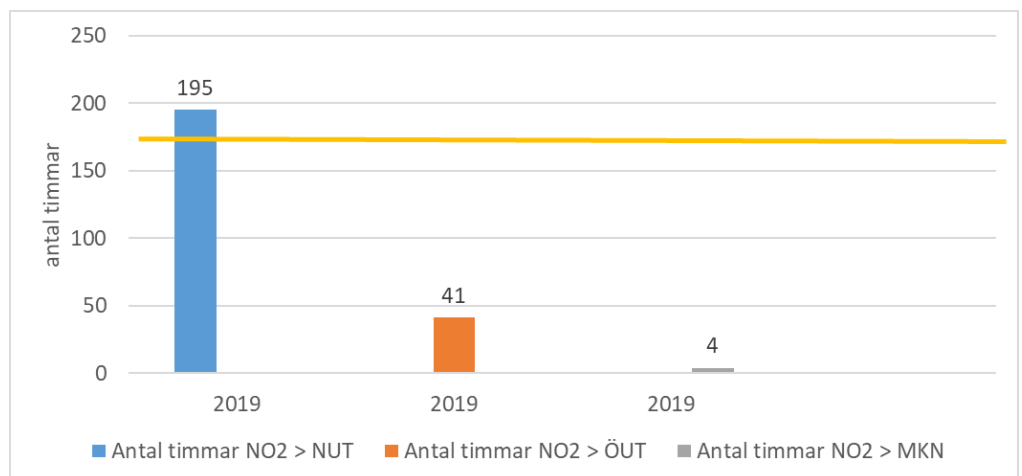
Även i Säffle har NO₂ mätts, dock bara under ett år, 2019. Årsmedelvärdet och percentilerna presenteras i Figur 11. Hålnivåerna är betydligt lägre än gränserna för MKN. Antal tillåtna överskridanden av NUT klaras dock inte varken för 98-percentil dygn eller timme (se Figur 12 och Figur 13).



Figur 11. Årsmedel och 98-percentil för dygn respektive timme för NO₂ uppmätt i Säffle längsmed Järnvägsgatan 2019.



Figur 12. Antal dygn med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 98-percentil dygn NO₂ i Säffle vid Järnvägsgatan.

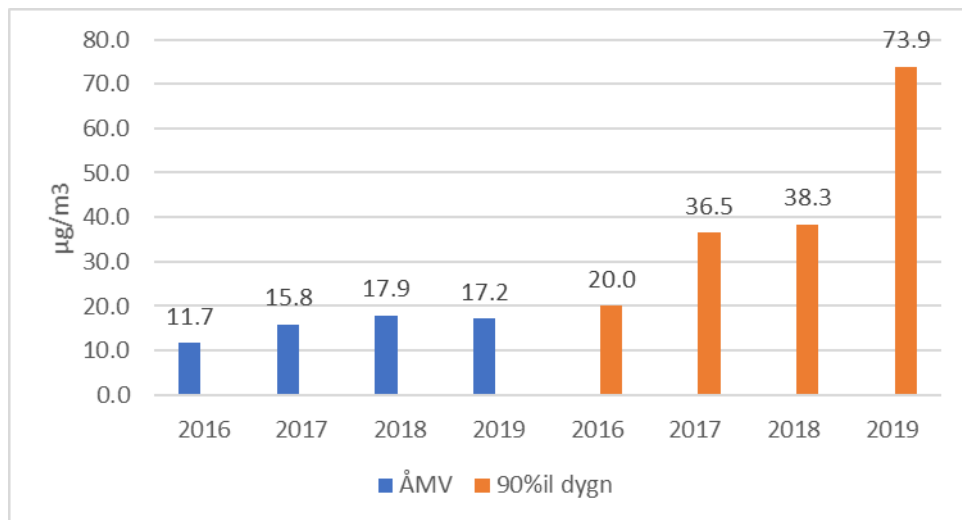


Figur 13. Antal timmar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 98-percentil timme NO₂ i Säffle vid Järnvägsgatan.

3.2.2 Partiklar (PM₁₀)

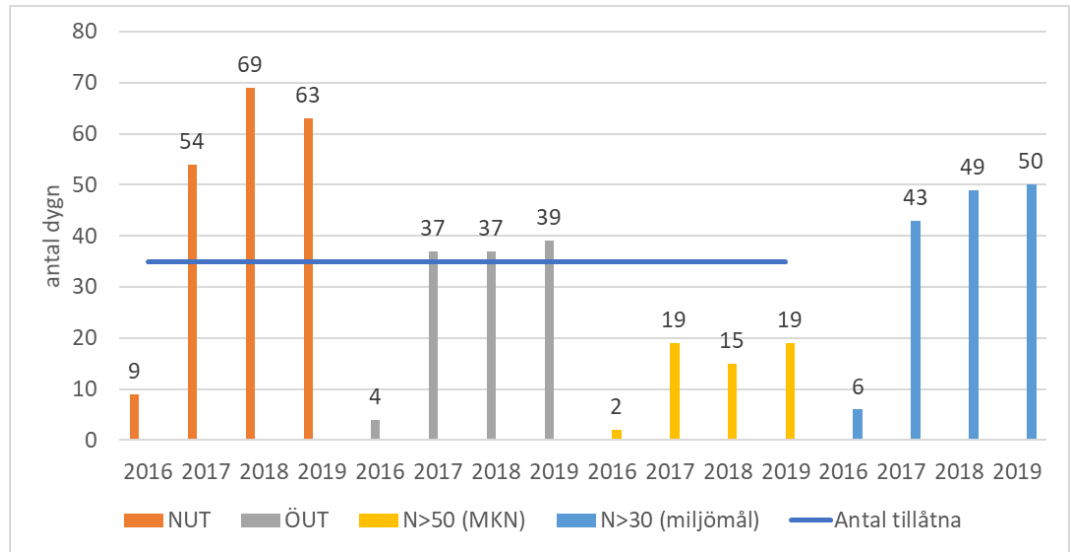
I detta avsnitt presenteras haltnivåerna för PM₁₀ från mätningar i Karlstad vid Järnvägsstationen (kontinuerliga, under fyra år), Arvika (två år), Sunne, Säffle och Torsby (ett år). Det är därför endast möjligt att se på utvecklingen över tiden under mätperioden i Karlstad och Arvika.

Figur 14 visar årsmedelvärdet och 90-percentil dygn för PM₁₀ uppmätt i Karlstad vid Järnvägsstationen. Årsmedelvärdet ökar under de första tre åren och även för 90-percentil dygn syns en ökning. Här sticker framförallt år 2019 ut med betydligt högre 90-percentil än tidigare år.



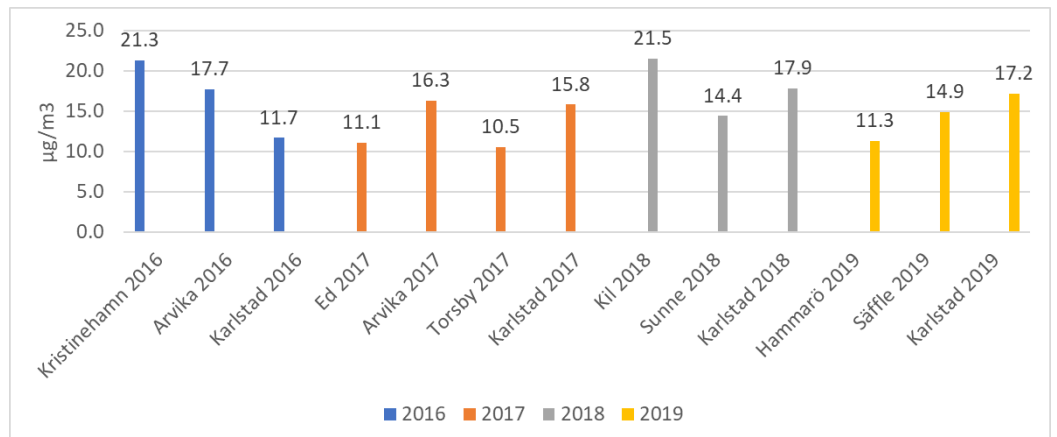
Figur 14. Årsmedelvärde och 90-percentil dygn i Karlstad för stationen Hamngatan Järnvägsstation för åren 2016-2019. Notera att mätningar 2016 endast pågick under delar av året (se Tabell 2).

I Figur 15 visas antal dygn med överskridanden av NUT, ÖUT, MKN och miljömål för dygnsmedelvärden av PM₁₀. Då mätningar 2016 inte började förrän 22 juli blir antalet dygn med överskridanden betydligt lägre än 2017-2019, som inkluderar hela året. I figuren kan ses att NUT (dygnsmedel på 25 µg/m³) överskrids många gånger fler än 35 dagar, för ÖUT (dygnsmedel på 35 µg/m³) är antal överskridanden endast lite över 35 dagar. Antal dagar med halter motsvarande MKN (50 µg/m³) ligger mellan 15 och 19 dagar, vilket är betydligt färre än de 35 tillåtna dagarna. Antalet dagar med överskridanden av miljömålets nivå (30 µg/m³ för 90-percentil dygn) ligger mellan 43 och 50.

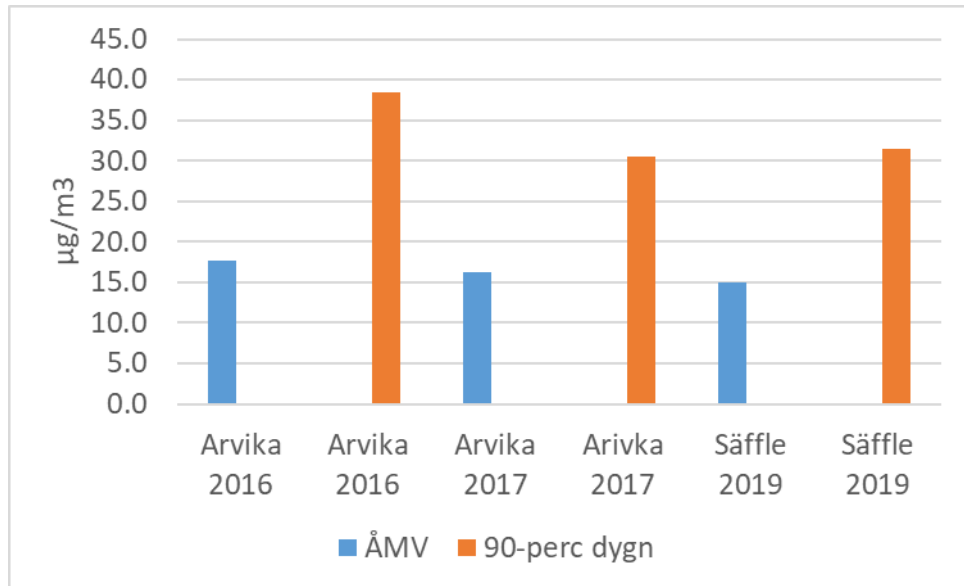


Figur 15. Antal dygn med överskridanden av NUT, ÖUT, MKN och av miljömål för 90-percentil dygn av PM₁₀ i Karlstad för stationen Hamngatan Järnvägsstation. Notera att mätningar under 2016 endast pågick från under delar av året (se Tabell 2).

Förutom i Karlstad har kontinuerliga och indikativa PM₁₀-mätningar gjorts i åtta andra kommuner (Arvika, Sunne, Säffle, Torsby, Eda (Charlottenberg), Hammarö, Kil och Kristinehamn) runt om i länet (se Tabell 4 för ytterligare information). Årsmedelvärden från samtliga mätstationer är sammanställda i Figur 16. Antalet mätstationer varierar beroende på år. Generellt är årsmedelvärdena av PM₁₀ ganska låga (< 20 µg/m³). Halter över 20 µg/m³ förekommer endast i Kristinehamn 2016 och Kil 2018.



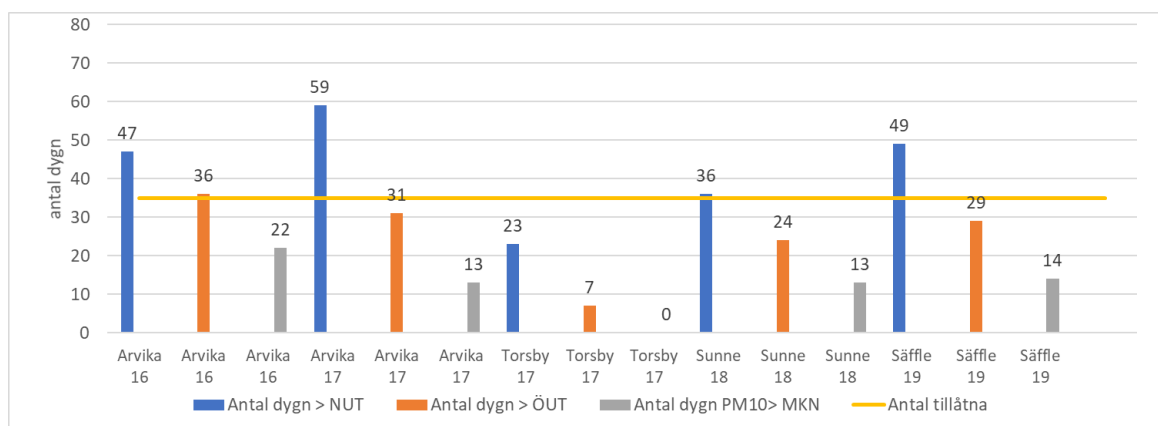
Figur 16. Årsmedelvärden för PM₁₀ från indikativa mätningar i Kristinehamn 2016, Eda 2017, Kil 2018 och Hammarö 2019 liksom från PM₁₀-mätningar i Karlstad vid Järnvägsstationen (alla år), Arvika (2016-2017), Torsby (2017), Sunne (2018) och Säffle (2019).



Figur 17. Årsmedelvärde och 90-percentil dygn i Arvika 2016-2017 och Säffle 2019.

I Figur 17 visas årsmedelvärdet och 90-percentil dygn i Arvika 2016 och 2017 samt i Säffle 2019. Samtliga beräknade årsmedelvärden ligger under NUT (20 µg/m³). Däremot överskrider 90-percentil dygn NUT (25 µg/m³) i såväl Arvika 2017 som i Säffle 2019 samt ÖUT (35 µg/m³) i Arvika 2016.

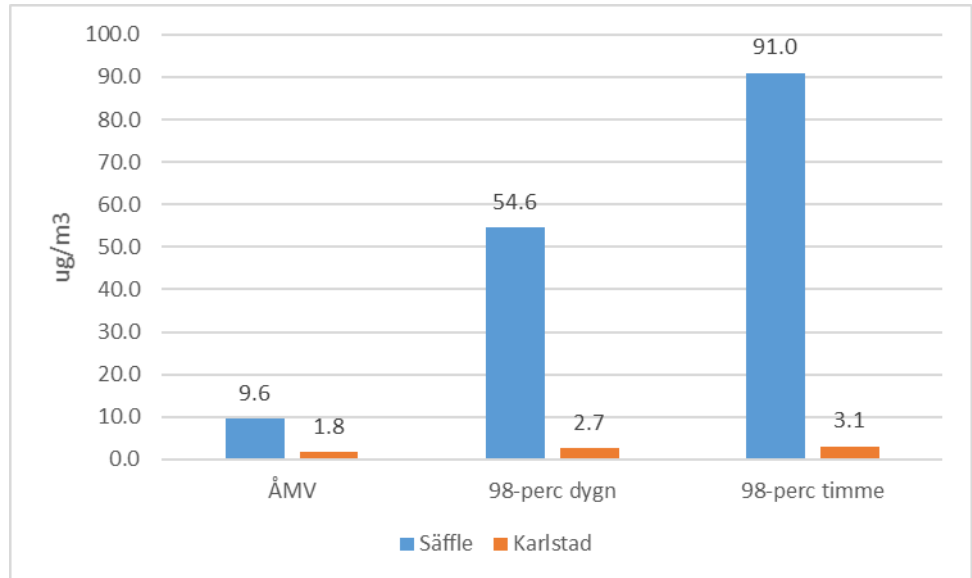
I Figur 18 visas antal dagar när utvärderingströsklarna och MKN överskreds i Arvika för åren 2016-2017, Torsby 2017, Sunne 2018 och Säffle 2019. NUT överskreds fler dagar än de tillåtna 35 i både Arvika (2016 och 2017) och Säffle (2019), i Sunne klaras antalet tillåtna NUT-överskridanden sånär och i Torsby med god marginal. I Arvika under 2016 är antalet ÖUT-överskridanden ett mer än det tillåtna. MKN klaras med avseende på antal tillåtna överskridande i alla orter.



Figur 18. Antal dagar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av 90-percentil dygn för PM₁₀ i Arvika, Sunne, Torsby och Säffle.

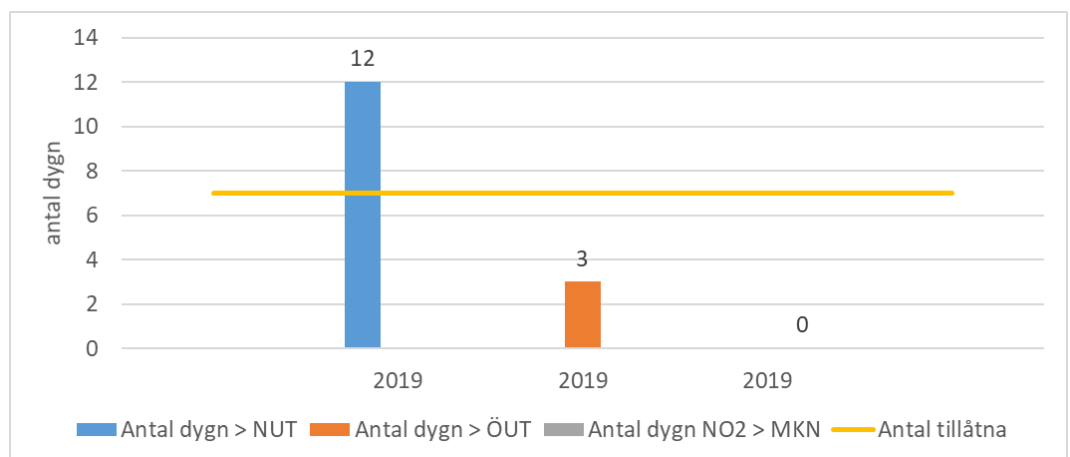
3.2.3 Svaveldioxid (SO₂)

I Figur 19 visas halter av SO₂ uppmätt i Säffle och Karlstad under 2019. Det är stora skillnader i SO₂-halten i Karlstad och Säffle, men även Säffles betydligt högre halter klarar MKN för timme (200 µg/m³) och dygn (100 µg/m³).



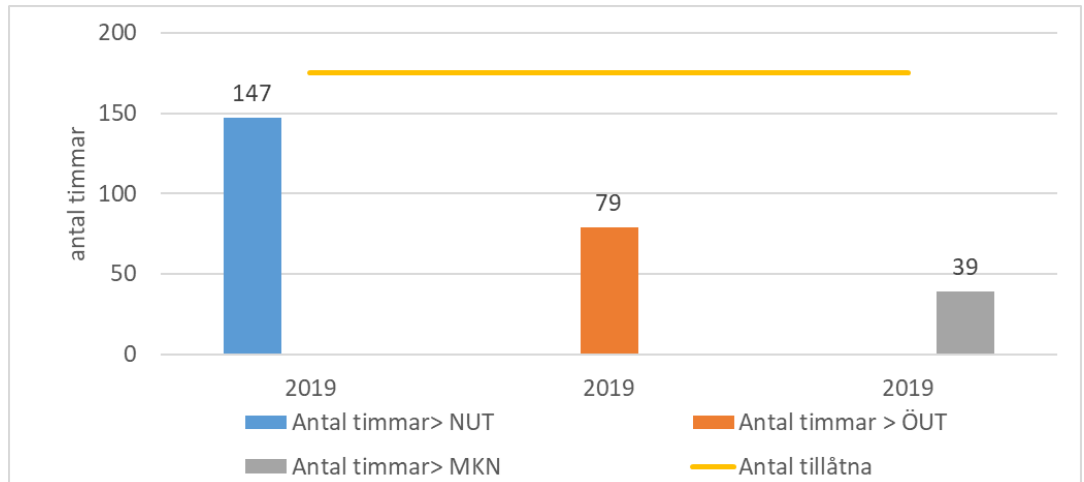
Figur 19. Årsmedelvärde, 98-percentil dygn och timme för SO₂ i Säffle och Karlstad under 2019.

För Säffle visas antal dagar med överskridande av NUT, ÖUT och MKN i Figur 20 och för timmar i Figur 21. NUT för SO₂ får överskridas maximalt 7 dygn per kalenderår och det klaras inte. Antal tillåtna överskridanden av ÖUT och MKN klaras med god marginal. SO₂-mätningarna i Karlstad under 2019 visar inga överskridanden av någon av trösklarna och har därför inte tagits med i Figur 20 och Figur 21.



Figur 20. Antal dagar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av SO₂ i Säffle.

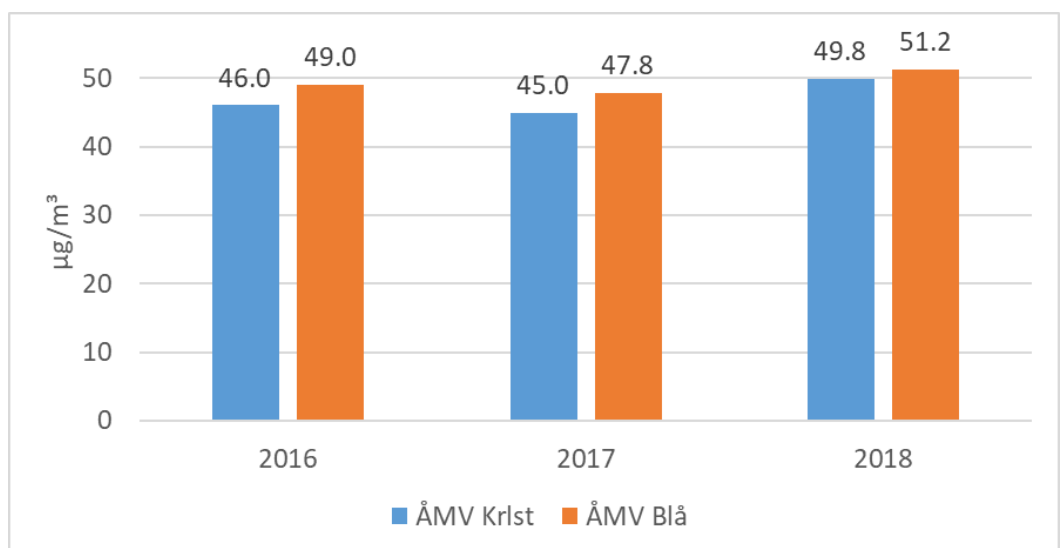
I Figur 21 kan ses att ingen av utvärderingströsklarna för SO₂ överskreds med avseende på timmedelvärden.



Figur 21. Antal timmar med överskridanden av NUT, ÖUT och MKN av SO₂ i Säffle.

3.2.4 Ozon (O₃)

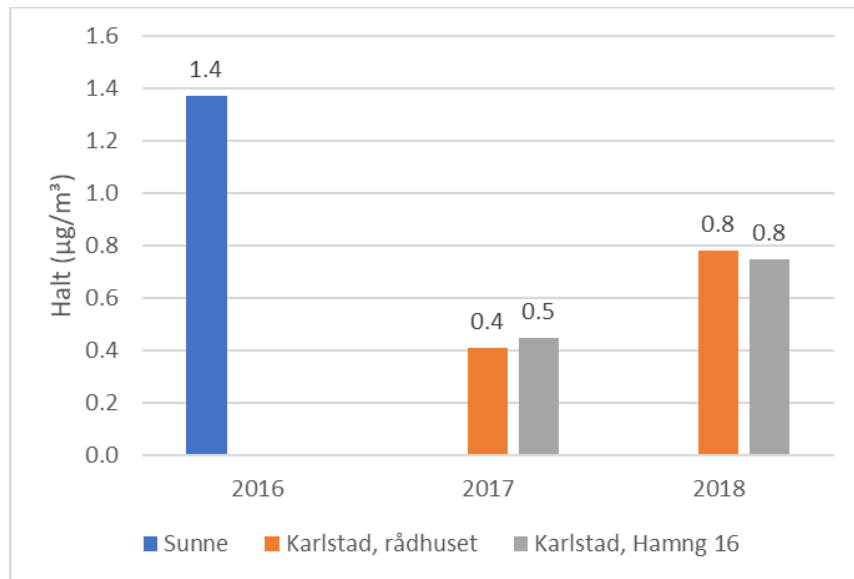
Under utredningsperioden (2016-2019) finns mätdata för ozon från perioden 2016-2018 från mätstationen Rådhuset i Karlstad. Mätstationen är klassificerad som urban bakgrund. MKN för ozon, som är en målsättningsnorm, avser högsta åttatimmarsmedelvärdet under ett dygn och är satt till 120 µg/m³. Det saknas NUT och ÖUT för ozon. Mätningarna har gjorts på månadsbas, varför åttatimmarsmedelvärden inte kan beräknas. I Figur 22 finns årsmedelvärdena för ozon redovisade för att undersöka om någon trend går att avläsa för perioden. Data från Karlstad har kompletterats med mätningar gjorda vid Blåbärskullen, för jämförelse. Stationen vid Blåbärskullen tillhör Krondropps nätet. I Krondropps nätet ingår nästan 60 platser fördelade över hela Sverige där lufthalter, nedfall och markvattenkemi mäts. Mät nätverket har funnits sedan mitten på 1980-talet (IVL, 2019.) Haltnivåerna är snarlika vid båda platserna och utvecklingen över de tre åren följer samma mönster. Ingen trend går att utläsa.



Figur 22. Uppmätta årsmedelvärden för ozon (O₃) i Karlstad (Rådhuset) och Blåbärskullen för åren 2016, 2017 och 2018.

3.2.5 Bensen (C₆H₆)

Under utredningsperioden (2016-2019) finns mätdata för bensen från tre olika år: 2016 (Sunne) och 2017-2018 (Karlstad; Rådhuset och Hamngatan 16). Mätningarna har gjorts på tvåveckorsbas. Mätstationerna Sunne och Karlstad, Hamngatan 16 är klassificerade som gaturumsstationer. Karlstad, rådhuset är klassad som urban bakgrund. I Figur 23 finns respektive årsmedelvärde redovisat. MKN för årsmedelvärdet för bensen är 5 µg/m³ och NUT och ÖUT ligger på 2 respektive 3,5 µg/m³. Ingen av dessa nivåer uppnås på de redovisade mätplatserna under perioden.



Figur 23. Uppmätta årsmedelvärden för bensen (C₆H₆) i Sunne och Karlstad (Rådhuset och Hamngatan 16) för åren 2016, 2017 och 2018.

3.3 Slutsatser kring mätresultat och jämförelse med MKN

NO₂ i Karlstad

Vid mätstationen på Hamngatan vid Järnvägsstationen ligger halterna över ÖUT för 98-percentil dygn under tre av de fyra åren, för 98-percentil timme överskreds ÖUT under två av de fyra åren. Ingen tydlig trend över perioden kan ses. Antal tillåtna dygn/timmar för NUT överskreds med stor marginal under hela mätperioden. ÖUT för dygn överskreds för två av de fyra åren, ÖUT för timme klaras. Antal tillåtna MKN överskridanden klaras för både dygn och timme. Karlstads övriga mätstationer för NO₂ uppvisar årsmedelvärden långt under NUT.

NO₂ i Arvika och Säffle

I Arvika klaras MKN för årsmedelvärdet med mycket god marginal under mätperioden 2016-2018, även miljömålet skulle klaras. Haltnivåerna för 98-percentil dygn och timme ligger mellan NUT och ÖUT. Antal tillåtna dygn/timmar för NUT överskreds med stor marginal 2016-2017, med mindre marginal 2018. För ÖUT 98-percentil dygn är antalet överskridanden fler än det tillåtna under 2016.

NO₂-halter i Säffle för 2019 klarar NUT för 98-percentil dygn och timme, men antal dygn > NUT överskrids med tre dygn och antal timmar > NUT överskrids med 20 timmar.

PM₁₀ i Karlstad

Under hela mätperioden ligger årsmedelvärdet vid Järnvägsstationen långt under MKN. NUT för dygn klaras endast under 2016, medan halterna de övriga åren ligger över såväl NUT som ÖUT. 2019 överskrider årsmedelvärdet även MKN. Antal tillåtna dagar över NUT överskrids med stor marginal, även antalet för ÖUT överskrids (med undantag för 2016 då PM₁₀ mätningar endast pågick under delar av året). Antalet överskridanden av MKN håller sig under det tillåtna för samtliga år.

PM₁₀ i Arvika, Säffle, Sunne och Torsby samt indikativa mätningar

PM₁₀ halterna i dessa orter och från indikativa mätningar klarar NUT för årsmedelvärdet, bortsett från Kil och Kristinehamn, där halterna var strax över NUT. I Arvika ligger 90-percentil för dygn över ÖUT 2016 och över NUT 2017. I Säffle klaras inte NUT för dygn 2019. Antal tillåtna dagar över NUT överskrids med marginal i både Arvika (2016 och 2017) och Säffle (2019), samt med en dag i Sunne (2018). Antal dagar > ÖUT klaras inte i Arvika 2017. Det är endast Torsby som klarar sig undan överskridanden av utvärderingströsklarna.

SO₂ i Säffle och Karlstad

SO₂ mätningar under 2019 visar att NUT för dygn överskrids i Säffle, NUT för timme tangeras. I Karlstad är halterna mycket låga (< 2 µg/m³ som årsmedel). Antal tillåtna dagar (12 jämfört med 7 tillåtna) som överskrider NUT klaras inte i Säffle, men NUT för timmar klaras (147 av 175 tillåtna).

O₃ i Karlstad

Ozonhalterna uppmätta i Karlstad vid rådhuset har legat på en stabil nivå under mätperioden. Mätningarna har gjorts på månadsbas och därmed är det inte möjligt att beräkna MKN-relevant statistik.

C₆H₆ i Sunne och Karlstad

Årsmedelvärdena för bensen ligger klart under MKN och varken NUT eller ÖUT tangeras.

3.3.1 Förslag på fortsatta mätningar

Enligt luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) är det kommunerna som ska kontrollera att miljökvalitetsnormerna uppfylls. Omfattningen av övervakningen beror både på haltnivå och antal invånare i kommunen eller samverkansområde och kan göras på flera sätt (mätningar, beräkningar eller annan uppskattning). Generellt krävs kontinuerliga mätningar i kommuner eller samverkansområden med fler än 250 000 invånare, medan i andra områden krävs mätningar så snart

det finns risk att en miljö kvalitetsnorm överskrids. Vidare reglerar utvärderingströsklarna vilken övervakningsmetod som ska tillämpas (se Figur 2). Genom att kompletteras med indikativa mätningar och modellberäkningar kan antalet kontinuerliga mätstationer minskas. Om halter är lägre än NUT är objektiv skattning eller modellberäkning tillräckligt.

Värmlands län har totalt 282 000 invånare, varav runt 93 000 personer bor i Karlstads kommun, i hela Karlstadsregionen bor cirka 141 000 personer. Storleksmässigt hamnar länet och samverkansområdet därför i kategorin 250 000 till 499 000 invånare. I kombination med haltnivåer mellan NUT och ÖUT innebär det att samverkansområdet behöver övervaka luften med två kontinuerliga stationer för partiklar, och en för de andra föroreningarna som överskrider NUT.

Utvärderingen av mätperioden 2016-2019 visar generellt att haltnivåer av NO₂ och PM₁₀ på årsbas i många fall ligger nära miljö kvalitetsmålet, men att halter för dygns- och timpercentilerna många gånger ligger mellan NUT och ÖUT. Det är också fortsatt svårt att klara kraven avseende tillåtet antal överskridanden av NUT och även ÖUT. Detta är särskilt tydligt för NO₂-mätningarna i Karlstad vid Järnvägsstationen, i Arvika och i Säffle och mönstret kan även ses i PM₁₀-mätningar på olika platser.

NO₂-halterna i Karlstad vid järnvägsstationen visar ingen nedåtgående trend över mätperioden. NUT för både dygn och timme överskrids under alla år med stor marginal och även ÖUT för dygn och timme under vissa år. PM₁₀ halterna i Karlstad klarar MKN med avseende på årsmedelvärdet för alla år, och för 90-percentil dygn åren 2016-2018. Under 2019 överskrids MKN för dygnspercentilen med stor marginal. NUT och ÖUT överskrids alla år (med undantag för 2016). Utifrån rådande haltnivåer för både NO₂ och PM₁₀ under mätperioden samt det faktum att Karlstad är Värmlands största tätort är det att rekommendera att de kontinuerliga mätningarna vid Järnvägsstationen i Karlstad fortsätter.

Förutom i Karlstad har kontinuerliga mätningar av NO₂ genomförts i Arvika under tre år och under ett år i Säffle. I Arvika ligger haltnivåerna för 98-percentil dygn och timme ligger mellan NUT och ÖUT, men antal överskridanden av NUT för dygns- och timvärden har minskat kraftigt från 2016 till 2018. NO₂-halterna i Säffle för 2019 klarar NUT för dygn och timme, men tillåtna antal dygn över NUT överskrids. Även under den förra mätperioden, mellan åren 2012-2014, gjordes NO₂-mätningar i Arvika och även i Kristinehamn och Sunne. Med tanke på överskridanden av NUT i Säffle under 2019 rekommenderas att de kontinuerliga NO₂-mätningarna fortsätter.

Under den fyraåriga mätperiod då PM₁₀ mätts i olika värmländska tätorter har de högsta årsmedelvärdena uppmätts i Kristinehamn och Kil (båda indikativa mätstationer). Jämförelse mot utvärderingströsklarna visar att det förekom överskridanden av både NUT och ÖUT i Arvika medan det i Säffle och Sunne skedde överskridanden av enbart NUT. Detta indikerar att det även fortsättningsvis finns behov av PM₁₀-mätningar med dygnsupplösning i mindre tätorter såväl som de kontinuerliga mätningarna i Karlstad.

Avseende SO₂ kan noteras att NUT för dygnsmedel inte klaras i Säffle, och antal tillåtna dagar över NUT överskrids också. På timbas klaras NUT. Detta indikerar att fortsatta SO₂-mätningar med dygnsupplösning under enstaka år är att rekommendera även i framtiden.

När det kommer till bensen var de uppmätta halterna i Sunne och Karlstad mycket låga under mätperioden. Här finns inga krav på fortsatta mätningar.

För den framtida luftövervakningen kan Luftsamverkan Värmland även överväga att komplettera luftmätningar med modellberäkningar och därmed minska insatsen avseende de kontinuerliga mätningarna. Modellberäkningar måste i så fall fokusera på de mesta trafikbelastade områdena i samverkansområdet. Det skall påpekas att detta ställer höga krav på kvaliteten på indata och att det förutsätter att det finns en uppdaterad emissionsdatabas tillgänglig.

3.4 Referenser

IVL Svenska Miljöinstitutet AB (2020-05-11). Krondroppsnetet. [Elektronisk], Tillgänglig: [\[https://krondroppsnetet.ivl.se/2.2f3a7b311a7c8064438000623414.html\]](https://krondroppsnetet.ivl.se/2.2f3a7b311a7c8064438000623414.html).

Naturvårdsverket: Luftguiden, 2019: Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. [Elektronisk], Naturvårdsverket Stockholm. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Luft-och-klimat/Miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/vagledningsdokument/>

NFS 2019:9 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (utkom 13 december 2019). Naturvårdsverket, Stockholm, Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>

SCB (Statistiska centralbyrån) (2020-04-15). Kommuner i siffror [Elektronisk]. Stockholm: SCB. Tillgänglig: <https://kommunsiffror.scb.se/>

SCB (Statistiska centralbyrån) (2020-04-15). Statistikdatabasen – Befolkning. [Elektronisk]. Stockholm: SCB. Tillgänglig: <http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>.

SFS 2010:477 Luftkvalitetsförordningen (utfärdad den 27 maj 2010). [Elektronisk], Sveriges Riksdag, Stockholm. Tillgänglig: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477

4 Bilagor

Bilaga 1: Temperaturförhållanden på vintern för Värmland

Kartorna visar årstidstemperaturens avvikelse under vintern för 2016-2020, dvs hur medeltemperaturen under vintern har avvikit (i °C) från årstidens normala medeltemperatur (medelvärde 1961-1990). Vintern definieras som månaderna december, januari och februari. Analyserna bygger på observationer från samtliga SMHI stationer som dagligen rapporterar in temperaturer.

