DALARNAS LUFTVÅRDS FÖRBUND

Upprättad: 2016-03-30

Reviderad: 2020-10-09

Kontrollstrategi för Dalarnas Läns samverkansområde

Innehållsförteckning

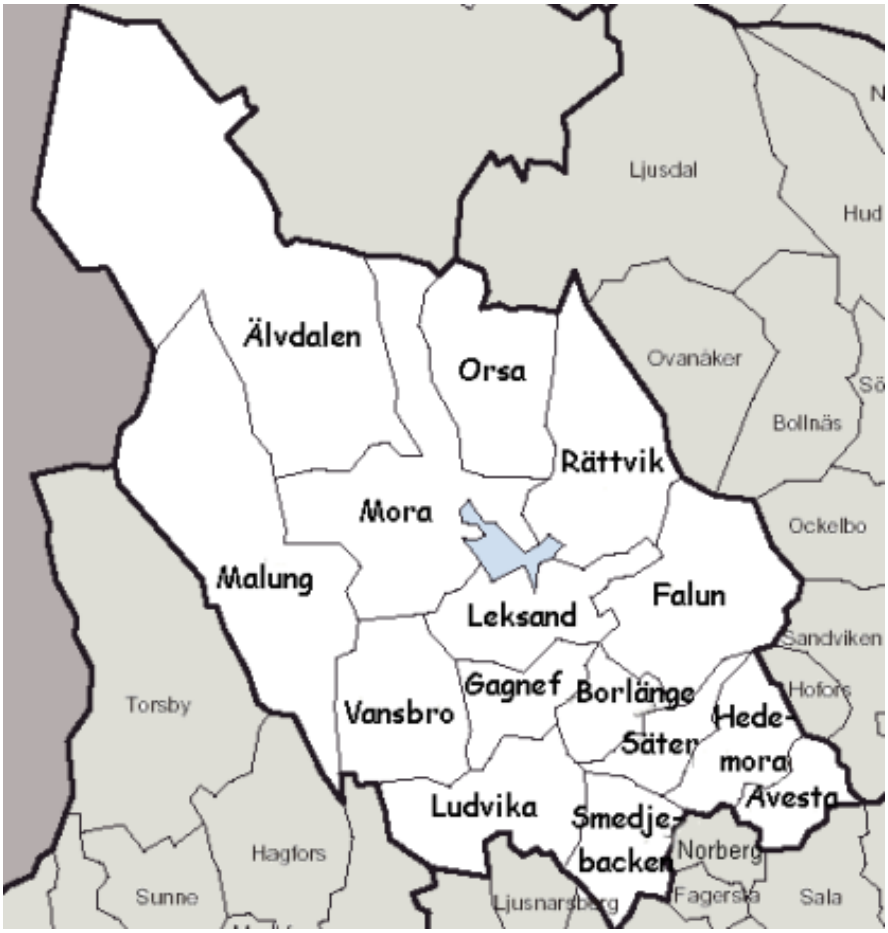
Innehållsförteckning 1
Bakgrund och målsättning 2
Luftkvalitetssituation 2
Uppgifter om dominerande utsläpp 4
Krav på kontroll inom samverkansområdet 4
Beskrivning av mätplatser 6
Borlänge 6
Falun 6
Mora 7
Hedemora 8
Information om mätmetodik samt beräkningsmodeller 11
Rutiner för rapportering och information 11
Långsiktig mät- och modelleringsstrategi 11
Ordförklaring 12
Bilaga 1. Luften i Dalarna 12

Bakgrund och målsättning

Varje svensk kommun är enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:447) skyldig att kontrollera att miljökvalitetsnormerna uppfylls och redovisa luftkvaliteten i den egna kommunen. Dalarnas Luftvårdsförbund har tagit på sig denna uppgift för samtliga medlemskommuner.

Dalarnas luftvårdsförbund har ett program för samordnad kontroll. Till programmet ska en kontrollstrategi finnas som årligen ska ses över. Denna kontrollstrategi ska optimera luftövervakningen inom samverkansområdet så att de krav som finns på kontroll uppfylls och att befintliga resurser används på bästa sätt.

Dalarnas luftvårdsförbund har 31 medlemmar: samtliga Dalarnas kommuner (15 st), 11 företag och 5 organisationer. Dalarnas län har 287 828 invånare (2019-09-30)



Figur 1. Karta över samverkansområdet med de 15 medlemskommunerna.

Luftkvalitetssituation

I Tabell 1 redovisas bedömningar utifrån tidigare utförda mätningar och beräkningar. Tidigare mätningar, modelleringar och bedömningar avgör hur omfattande kraven på kontroll är inom samverkansområdet. Mer underlag till bedömningarna redovisas i Bilaga 1.

Tabell 1. Tabellen summerar det kontrollbehov som föreligger inom samverkansområdet för Dalarnas luftvårdsförbund. Bedömningarna baseras på uppmätta eller modellerade halter i jämförelse mot utvärderingströsklarna[1] för föroreningar med miljökvalitetsnormer (MKN). Haltområdet är bedömt i enlighet med 11§NFS eller efter en inledande kartläggning enligt 10§NFS.

Förorening	Haltområde	I bedömningen har de mätningar och/eller modelleringar som ligger högst inom länet använts
Kvävedioxid (NO_2)	>ÖUT	– Mätningar i Falun 1993- – Mätningar i Falun 2016 (gaturum o ovan tak), mätningar 2017 (ovan tak), mätningar 2018 (ovan tak) >NUT – VOSS modellering 2019 visar att Hedemora och Ludvika kan ligga >NUT
Svaveldioxid (SO_2)	<NUT	– Mätningar i Falun 1993-
Kolmonoxid (CO)	<NUT	– Nationella modelleringar SMHI rapport 2010–7. Falun och Borlänge ingår.
Bensen	<NUT	– Mätningar vinterhalvår 2005/2006 samt 2009/2010 – VOSS modellering 2019 visar att ingen kommun ligger >NUT
Partiklar (PM_{10})	NUT-ÖUT	– Mätningar i Borlänge 2015, mätningarna visar att NUT överskrids med två dygn – Mätningar i Falun 2010 visar <NUT – Mätningar i Falun 2016 visar <NUT – Mätningar i Mora 2017 visar >NUT, överskridande av NUT med sju dygn – Mätningar i Hedemora under 2019 visar XX – VOSS modellering 2019 visar >NUT i Falun, Hedemora, Ludvika och Mora
Partiklar ($PM_{2,5}$)	<NUT	– Mätningar i Borlänge 2015, Mätningar i Falun 2010 – Mätningar i Falun 2016 – Mätningar i Mora 2017 visar alla <NUT – Mätningar i Hedemora 2019 visar XX
Benso(a)pyren	>NUT?	– Analys av partikelfilter i Falun från 2010 <NUT – SMHI nationell kartläggning/modellering av Benso(a)pyren (2015) visar risk för >NUT för Falun och Ludvika[2] – VOSS modellering 2019 visar att Falun o Ludvika kan ligga >NUT
Arsenik	<NUT	– Analys av partikelfilter från 2010
Kadmium	<NUT	– Analys av partikelfilter från 2010
Nickel	<NUT	– Analys av partikelfilter från 2010
Bly	<NUT	– Analys av partikelfilter från 2010

[1] Ordförklaring se s. 7

[2] Andersson, S. Arvelius, J. Verbova, M. Omstedt, G. och Torstensson, M. (2015) Identifiering av potentiella riskområden för höga halter av benso(a)pyren. SMHI METEOROLOGI Nr 159

Uppgifter om dominerande utsläpp

I Dalarnas län kommer den största andelen utsläpp av kväveoxider och större partiklar (PM10) från transporter, medan utsläpp av svaveloxid och metaller såsom arsenik, nickel och bly främst härrör från länets industrier. Egen uppvärmning av bostäder och lokaler är den enskilt största källan till utsläpp av benso(a)pyren, men står också för en relativt stor del av utsläppen av kadmium, mindre partiklar ($PM_{2.5}$) och kolmonoxid. Även arbetsmaskiner står för en större del av kolmonoxidutsläppen (Tabell 2).

De sektorer som inte står för några betydande utsläpp av de ämnen som redovisas i Tabell 2 är produktanvändning, jordbruk, avfall & avlopp samt utrikes transporter.

Tabell 2. Dominerande utsläpp till luft inom Dalarna (år 2017). Utsläppen avser totala mängder (ton/år) samt relativ andel från olika sektorer (%). Källa: Utsläpp i siffror, http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Data-databaser-och-sokregister/Utslapp-i-siffror/?epslanguage=sv)

	NOx	SOx	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	B(a)P	As	Cd	Ni	Pb
Totalt (ton/år)	*3832*	*410,3*	*17380*	*1557*	*820,5*	*0,17*	*0,012*	*0,023*	*0,31*	*0,34*
El & fjärrvärme	9%	12%	1%	2%	3%	2%	46%	21%	10%	19%
Egen uppvärmning	7%	9%	39%	29%	53%	92%	11%	41%	5%	14%
Industri (energi & processer)	24%	78%	8%	11%	11%	4%	38%	34%	83%	40%
Transporter	40%	1%	15%	45%	19%	1%	0%	1%	0%	27%
Arbetsmaskiner	16%	0%	38%	4%	7%	1%	0%	2%	1%	0%
Produktanvändning	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%
Jordbruk	5%	0%	0%	7%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
Avfall & avlopp	0%	0%	0%	2%	4%	0%	4%	1%	0%	0%
Utrikes transporter	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Krav på kontroll inom samverkansområdet

Miljökvalitetsnormer (MKN) finns för kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10 och PM2,5), koloxid, bensen, ozon, nickel, bly, arsenik, kadmium samt polycykliska aromatiska kolväten (med benso(a)pyren som indikator).

Då kontinuerliga mätningar kombineras med modellberäkningar eller indikativa mätningar kan antalet mätplatser i ett samverkansområde vid halter över ÖUT minskas med upp till 50 %.

Genom att samverka är kraven på mätningar mindre om det kombineras med spridningsberäkningar (tillämpat undantag 17 §). Utvärderingströsklarna, dvs halterna, anger

vilken typ av kontroll som krävs för respektive förorening. När flera kommuner samverkar inom ett samverkansområde gäller de krav som redovisas i Tabell 3–4.

Tabell 3. Krav på kontroll för samverkansområdet. Krav på antal mätplatser i relation till utvärderingströsklar framgår av Tabell 4.

Förorening	Haltnivå	Krav på kontroll för samverkansområdet	Tillämpade undantag
Kvävedioxid (NO_2)	>ÖUT	Kontinuerliga mätningar (2 mätplatser – i kombination med modellering räcker det med 1 mätplats)	17 § NFS
Svaveldioxid (SO_2)	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Kolmonoxid (CO)	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Bensen	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Partiklar (PM_{10})	NUT-ÖUT	Kontinuerliga mätningar (2 mätplatser – PM_{10} och $PM_{2,5}$ vid samma mätplats räknas som 2 stationer)	
Partiklar ($PM_{2,5}$)	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Benso(a)pyren	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Arsenik	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Kadmium	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Nickel	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Bly	<NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	

Tabell 4. Krav på antal mätplatser utifrån invånarantal och haltnivåer inom samverkansområdet. Samverkansområdet för Dalarnas län har 287 828 invånare (2019-09-30). Tabellen visar krav på antal mätplatser då endast kontinuerliga mätningar används, vid exempelvis modellering kan antalet mätplatser minskas med <50%.

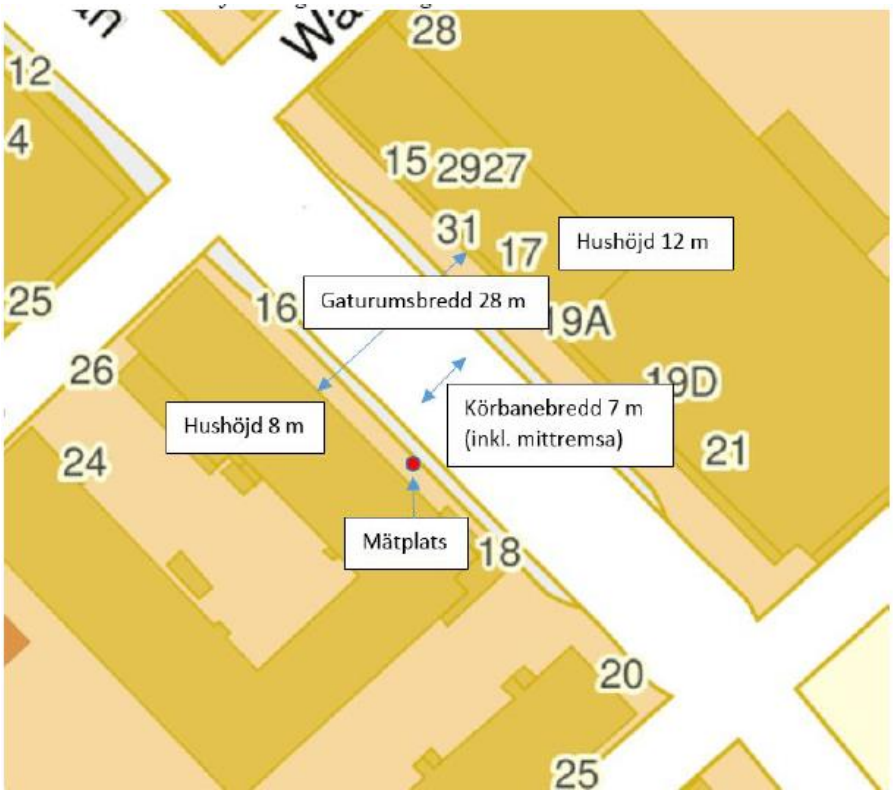
Antal invånare, tusental	**A. Vid halter över den övre utvärderingströskeln (ÖUT)**				**B. Vid halter mellan den nedre utvärderingströskeln (NUT) och den övre utvärderingströskeln (ÖUT)**			
	Kvävedioxid Svaveldioxid Bly Kolmonoxid Bensen	Partiklar (PM_{10} och $PM_{2,5}$)	Arsenik Kadmium Nickel	Bens(a)pyren	Kvävedioxid Svaveldioxid Bly Kolmonoxid Bensen	Partiklar (PM_{10} och $PM_{2,5}$)	Arsenik Kadmium Nickel	Bens(a)pyren
250-499	**2**	3	1	1	1	**2**	1	1

Beskrivning av mätplatser

Borlänge

I Borlänge mättes partikelhalterna i gaturum vid Stationsgatan 16–18 under 2015 (Figur 2). Mätplatsen är dubbelsidigt bebyggt. Byggnadshöjden på sydvästra sidan är 8 meter och 12 meter på den nordöstra. Avståndet mellan motstående fasader är 27 meter. Gatuavsnittet har en fil i vardera riktningen med en total körbanebredd på 8 meter inklusive mittremsa. Trafikmängden på det aktuella avsnittet är 3 800 fordon per årsmedeldygn varav 24 % tung trafik (uppmätt år 2013). Gatan utgör en knutpunkt för Borlänges busstrafik.

Mätstationen var placerad på gatans sydvästra sida 3 meter från närmsta fasad och luftintaget 3 meter ovan trottoar. Avståndet från mätstationen till gatukorsningar var 35 respektive 50 meter. Hushöjderna är ca 12 m (norra) respektive 0–15 m (södra). Gaturumsbredden är 19 m och vägbredden 8 m.



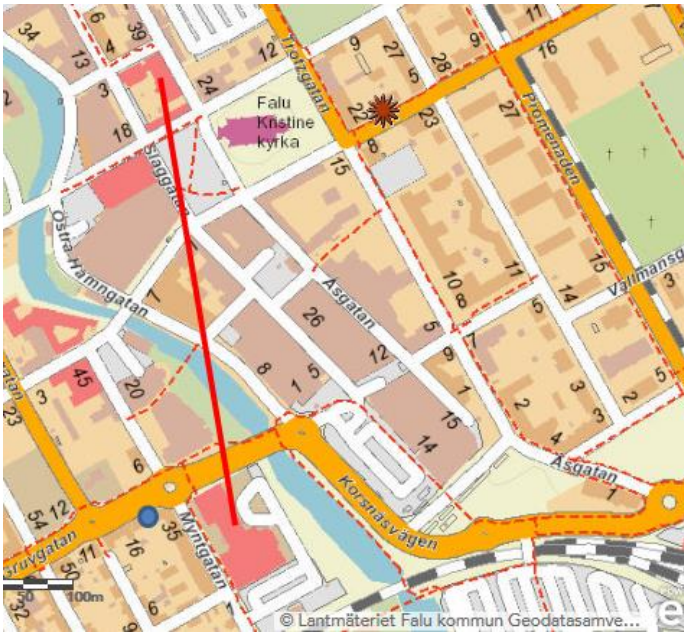
Figur 2. Placering av mätstation i Borlänge

Falun

I Falun har sedan 1993 luftkvaliteten mätts kontinuerligt på en sträcka ovan tak. Mätsträckan ovan tak täcker den del av centrum där halterna kan förväntas vara som högst, dock har bussgatan flyttats och ligger sedan 2015 inte längre under mätsträckan. Sträckan är mycket värdefull för att se trender och kunna jämföra variationer mellan olika år.

Under 2016 mättes partiklar och kvävedioxid vid en station i gaturum på Svärdsjögatan 3 (Figur 3). Svärdsjögatan är en huvudgata/infartsgata med en del busstrafik. ÅDT låg på 7920, andel tung trafik 5 % (mätningar 2016), Mätstationen var placerad på gatans norra

sida 7 meter från fasad och 60 meter till större gatukorsning med trafikljus. Mätning skedde även av kvävedioxid ovan tak. Gaturummet är bebyggt på bägge sidor, men med större öppningar mellan husen.



Svärdsjögatan 3: Mätning av NO_2 och partiklar under 2016.

Gruvgatan: Mätning av partiklar under 2010.

Ovan tak (urban bakgrund): Mätning av NO_2, SO_2 och O_3 sedan 1993.

Figur 3. Placering av mätstationer i Falun

Mora

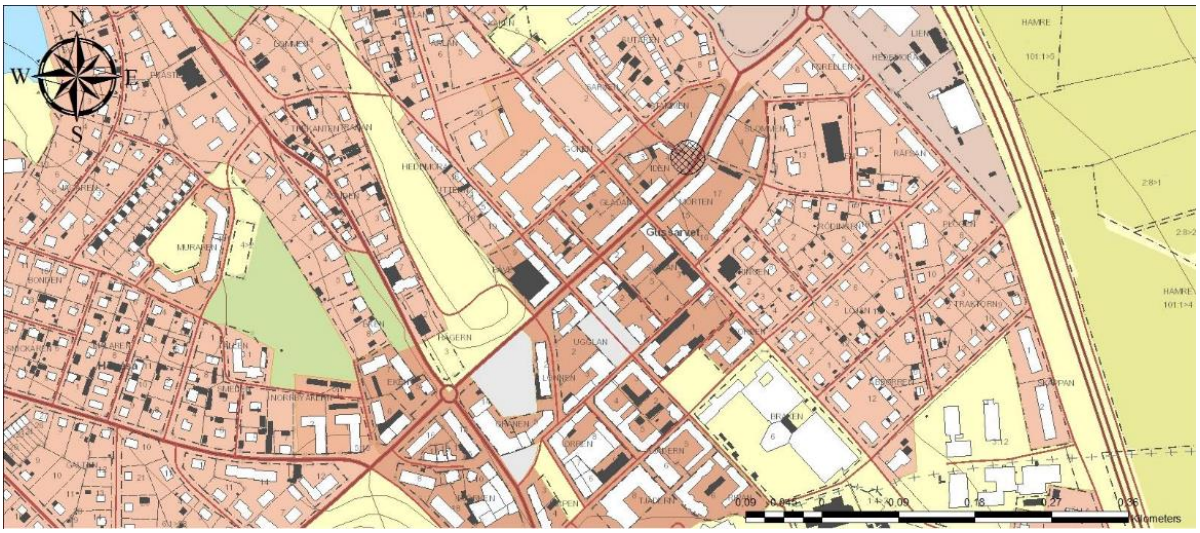
Mätplatsens läge och gaturummens utformning visas i Figur 4. Mätplatsen är belägen på insidan av staketet mot Vasagatan ca fyra meter från närmsta fasad. Gaturummet är enkelsidigt bebyggt på södra sidan Vasagatan och trafikeras av ca 13 550 fordon per årsmedelygn och 9 % tung trafik. Insuget för mätluften var placerad ca 3 meter ovan omgivande marknivå och Vasagatans körbana. Placeringen av mätutrustningen uppfyllde Naturvårdsverkets föreskrifter för kontroll av miljökvalitetsnormer i utomhusluft NFS 2016:9.

Figur 4. Beskrivning av mätplatsen vid Vasagatan 11 i Mora 2017 (karta från Eniro.se)

Hedemora

I Hedemora mäts partikelhalterna i gaturum vid korsningen Johan III:s gata och Gussarvsgatan 15 under 2019 (Figur 5). Mätplatsen är dubbelsidigt bebyggt. Byggnadshöjden på sydvästra sidan är ca 10 meter och ca 10 meter på den nordöstra. Det är trevåningshus. Avståndet mellan motstående fasader är lite varierande men i närheten av mätstationen är det mellan 14 och 16 meter. Gatuavsnittet har en fil i vardera riktningen med en total körbanebredd på 9–9,5 meter.

Trafikmängden på det aktuella avsnittet är 10 750 fordon per årsmedeldygn varav 25 % tung trafik (uppmätt år 2017). Gatan är en infartsled och genomfartsled till Vikmanshyttan och 4–5 byar söder om tätorten. Mätstationen var placerad på gatans sydvästra sida ca 15 meter från närmsta fasad och luftintaget 2,5 meter ovan trottoar. Avståndet från mätstationen till närmaste trafikerade gatukorsningar var 75 respektive 120 meter. Mätstationen står i en korsning som är stängd för motortrafik.



Figur 5. Beskrivning av mätplatsen vid Gussarvsgatan i Hedemora 2019

De mätstationer i Dalarnas kommuner där mätning huvudsakligen skett indikativt redovisas i Figur 6 (för koordinater se rapporten *Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna*[3]).

Figur 6. Mätstationer i Dalarna där mätning huvudsakligen skett indikativt.

[3] Dalarnas luftvårdsförbund och Länsstyrelsen Dalarna (2012). Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna. Länsstyrelsen Dalarnas rapport 2012:01.

Information om mätmetodik samt beräkningsmodeller

Alla kontinuerliga mätningar som upphandlas inom samverkansområdet ska genomföras med metoder och instrument som är godkända som referensmetod eller likvärdig av Naturvårdsverket. Krav på detta ställs vid upphandlingen.

SLB-analys har anlitats (under 2015, 2016 och 2017) för att utföra de kontinuerliga mätningarna av partiklar och kvävedioxid. Mätningarna sker enligt referensmetod och kvalitetssäkras enligt SLB-analys kvalitetssäkringsprogram.

OPSIS har anlitats för mätningar av partiklar i gaturum i Hedemora under 2019. Mätningarna sker enligt referensmetod och kvalitetssäkras enligt OPSIS kvalitetssäkringsprogram.

Vid upphandling av beräkningar ska krav ställas att modeller är godkända för kontroll mot MKN. Vid objektivskattning så finns verktyget VOSS – Verktyg för Objektiv Skattning med Spridningsmodellering (framtaget av datavärden för modellering – SMHI). VOSS är ett webbaserat verktyg med vars hjälp det enkelt går att genomföra en preliminär bedömning av luftkvaliteten med avseende på kvävedioxid och partiklar (PM10) i en kommun.

Rutiner för rapportering och information

Rapportering av föregående års mätdata ska ske till datavärden senast den 31/3 varje år. Konsulten som är upphandlad att utföra mätningarna rapporterar kvalitetssäkrade data till datavärd.

Rapportering av objektivskattning ska ske till datavärden senast den 30/6 varje år. DLF sammanställer data från kommunerna och rapporterar in till datavärden från samverkansområdet.

Långsiktig mät- och modelleringsstrategi

För att kontrollera mot MKN så behöver mätningar av kvävedioxid och partiklar göras för helt kalenderår. Enligt de krav på kontroll som finns inom samverkansområdet räcker det med en kontinuerlig station för övervakning av kvävedioxid samt två stationer för övervakning av partiklar (mätningar av PM10 och PM2,5 vid samma mätplats räknas som två stationer).

För övriga föroreningar räcker det med indikativa mätningar eller objektiv skattning.

Det långsiktiga mätprogrammet ska ses över årligen.

Tabell 5. Långsiktig mät- och beräkningsstrategi för samverkansområdet. Kostnaden är ungefärlig och redovisas inklusive moms i tusen kronor.

År	Typ mätning	Kommun	Beskrivning
2015	Partiklar	Borlänge	Kontinuerlig mätning av halterna i gaturum
2016	Partiklar/ kvävedioxid	Falun	Kontinuerlig mätning av NO_2 halter i gaturum, uppföljning av tidigare mätningar
2017	Partiklar	Mora	Fjälltrafik, Vasaloppet m.fl. evenemangs påverkan.
2018	Objektivskattning/analys	Samverkansområdet	Modellering i VOSS, rapportering till datavärd.
2019	Partiklar	Hedemora	Utifrån objektivskattningen
2020	Partiklar	Hedemora	Uppföljning av halter från mätningar 2019
	Vedeldning		Insamling av data från sotarregistren i Dalarnas kommuner
2021	Partiklar	Ludvika	
2022	Modellering / vedeldningsmätning	Länet / Malung-Sälen	Modellering om data från sotarregistret bedöms användbart (SMHI), annars mätning
2023	Vedeldning	Utifrån modellering	Mätning i tätort som väljs utifrån modellering året innan
	Partiklar	Borlänge	Om ingen modellering gjorts året innan
2024	Industriutsläpp, inkl. metaller	Avesta	I samverkan med Länsstyrelsens regionala miljöövervakningsprogram
2025	Modellering / analys	Samverkansområdet	Utifrån resultat av gjorda mätningar och modelleringar.

Ordförklaring

MKN	Miljökvalitetsnorm
Utvärderingströsklar	För nästan samtliga miljökvalitetsnormer finns det en övre utvärderingströskel (ÖUT) och en nedre utvärderingströskel (NUT). Dessa är nivåer som anger omfattningen av kontrollen för en miljökvalitetsnorm, t.ex. om kontrollen ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning.
ÖUT	Övre utvärderingströskeln. Är halterna över denna nivå så behöver kontroll av luftkvaliteten ske med mätning
NUT	Nedre utvärderingströskeln. Är halterna under denna nivå så räcker det med att kontrollen sker genom modellering eller objektiv skattning.

Bilaga 1. Luften i Dalarna

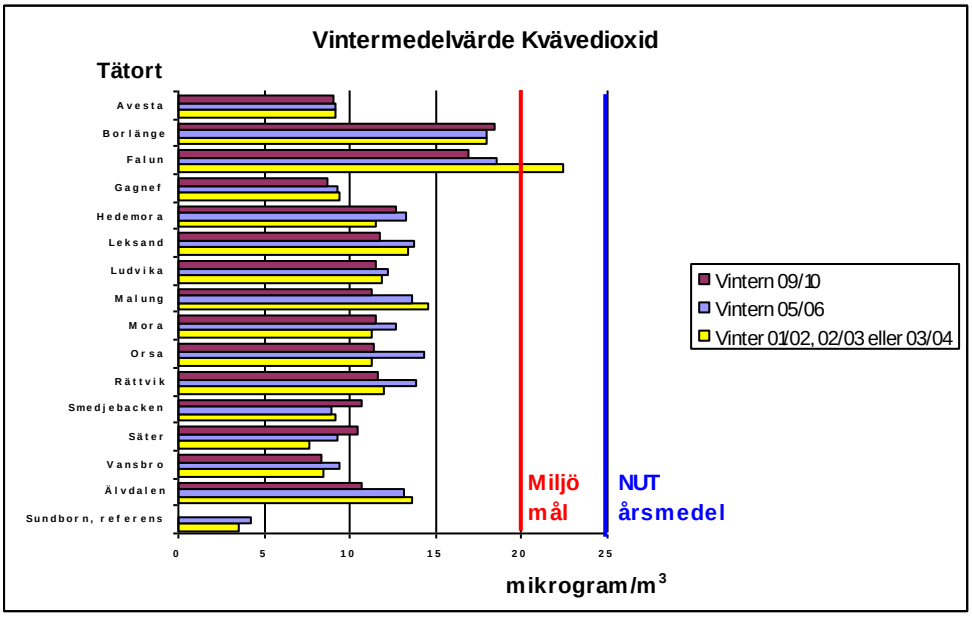
En sammanställning av förekommande halter av föroreningar i Dalarnas kommuner baserat på utförda mätningar och modellberäkningar har tidigare redovisats i rapporten

Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna[4].. Rapporten visar att för flertalet av föroreningarna som omfattas av MKN är halterna i samtliga tätorter betydligt lägre än MKN och även lägre än utvärderingströsklarna.

Dalarna är beläget långt från stora industri- och befolkningscentra i Europa och Sverige och är därmed begränsat påverkade av de långväga transporter som sker bl.a. av partiklar och kvävedioxid.

De föroreningar som med har störst risk att överskrida MKN eller utvärderingströsklar är partiklar och kvävedioxid. Halterna i tätorterna varierar både p.g.a. utsläppskällor och andra förutsättningar som meterologi och topografi. För kvävedioxid (NO2) gäller att merparten av föroreningen härrör från utsläpp i den egna tätorten medan de fina partiklarna (PM2,5) till stor del beror på intransport. Totalhalten av inandningsbara partiklar (PM10) kan kortvarigt bli höga beroende på episoder, exempelvis på våren då vägdamm virvlar upp från vägbanorna.

Under de senaste tio åren har mätningar av kvävedioxid (Figur A) och bensen (Figur B) utförts periodvis i Dalarnas samtliga 15 kommuner. Mätningarna avser vinterhalvår och resultaten är därmed inte direkt utvärderingsbara mot MKN som avser hela året. Däremot möjliggör resultaten jämförelser mellan olika tätorter samt jämförelser mellan olika år. I figurerna har gränsen för miljömålet frisk luft lagts in liksom nedre utvärderingströskeln (NUT). Utöver mätresultat för tätorterna anges även bakrundshalter uppmätta vid referensstationen i Sundborn.



Figur A. Resultat från mätning av kvävedioxid i Dalarnas tätorter.

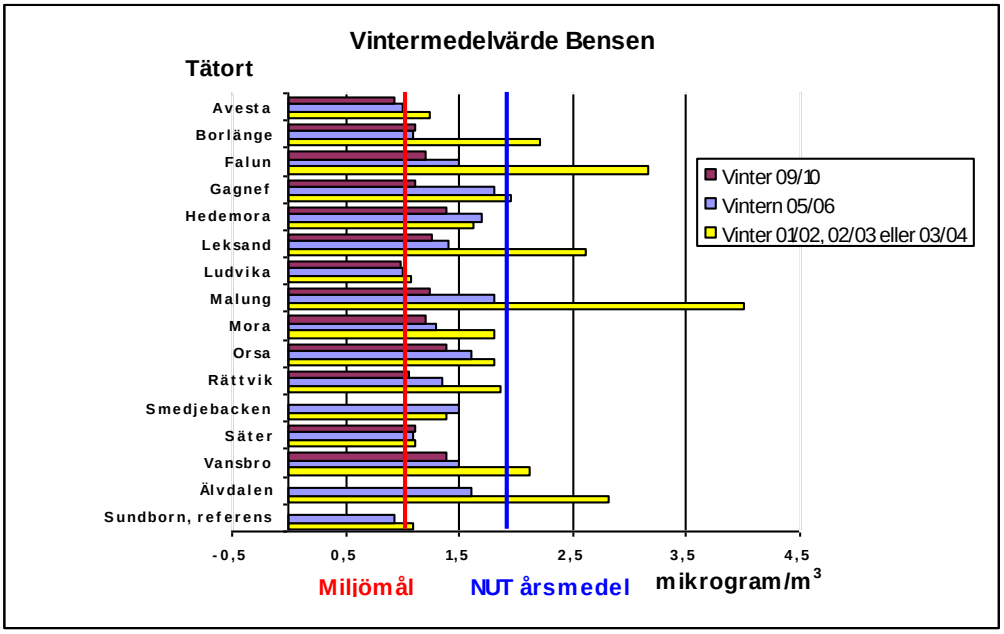
För kvävedioxid är det en betydande skillnad mellan tätorterna och även mellan åren (Figur A). Högst halter förekommer i de största tätorterna Falun och Borlänge och resultaten tyder på att det främst är lokala utsläpp som är orsaken. Rimligen speglar resultaten trafikbelastningen i tätorten. Halterna torde inte nå upp till NUT för årsmedelvärdet men är

[4] Dalarnas luftvårdsförbund och Länsstyrelsen Dalarna (2012). Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna. Länsstyrelsen Dalarnas rapport 2012:01.

inte lika gynnsamma för korttidsvärden. Mätningarna i Falun visar att dygnsmedelvärdet 60 µg/m3 periodvis överskrids.

För Borlänge visar mätningarna att MKN inte överskrids men att det finns risk att NUT överskrids som dygnsmedelvärde.

För bensen överskreds inte NUT i någon tätort vid den senaste mätningen vintern 2009/2010 (Figur B). För bensen spelar lokala utsläppskällor förmodligen stor roll, och den största utsläppskällan kan mycket väl vara vedeldning. Därmed skulle haltbidraget vid mätningar under ett helt år bli lägre (det är årsmedelvärdet som ska jämföras med NUT). Vinterhalvårsmedelvärdet för referensstationen i Sundborn är nära miljömålet.

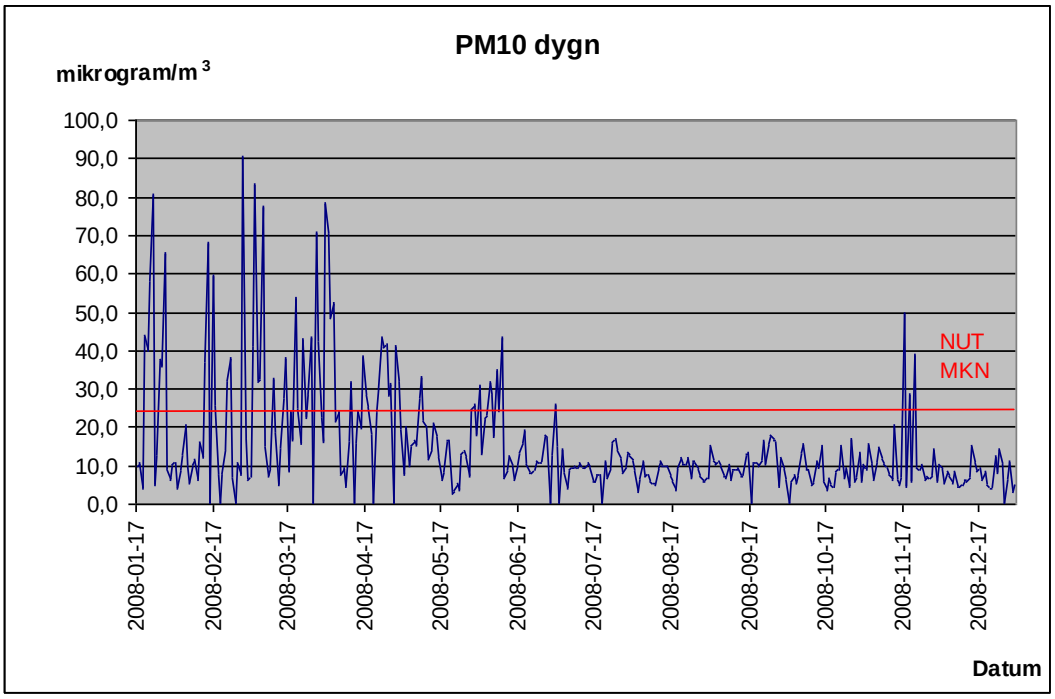


Figur B. Resultat från mätning av bensen i Dalarnas tätorter.

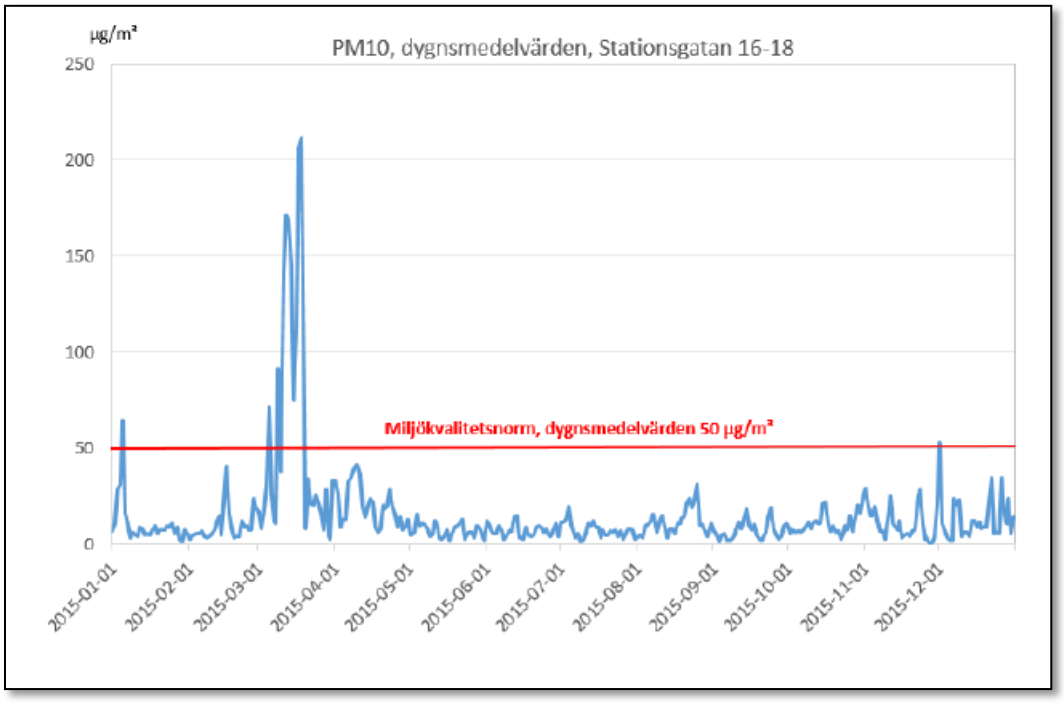
Mätningar av partiklar har periodvis genomförts i åtta tätorter under åren 2008-2010. Ingen mätning tyder på överskridande av MKN som årsmedelvärde. Högst halter har uppmätts i Borlänge där den nedre utvärderingströskeln (NUT) för dygn överskreds under både 2008 (Figur C) och 2015 (Figur D, Tabell A). Vid partikelmätningen i Falun 2010 och 2016 överskreds vare sig MKN eller NUT (Tabell B och C).

Mätningar av partikelhalter vid Vasagatan 11 i Mora 2017 visade att miljökvalitetsnormerna för både PM10 och PM2,5 klarades med god marginal. PM10-halterna var som högst från mitten av mars till början av maj. Under denna period inträffade samtliga tio dygn med medelhalter över 50 µg/m³. Nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden av PM10 överskreds (Tabell C).Halterna av PM2,5 uppvisade mindre variation än PM10 under året och utgörs sannolikt till största delen av bakgrundshalter, det vill säga intransporterade partiklar från övriga Europa.

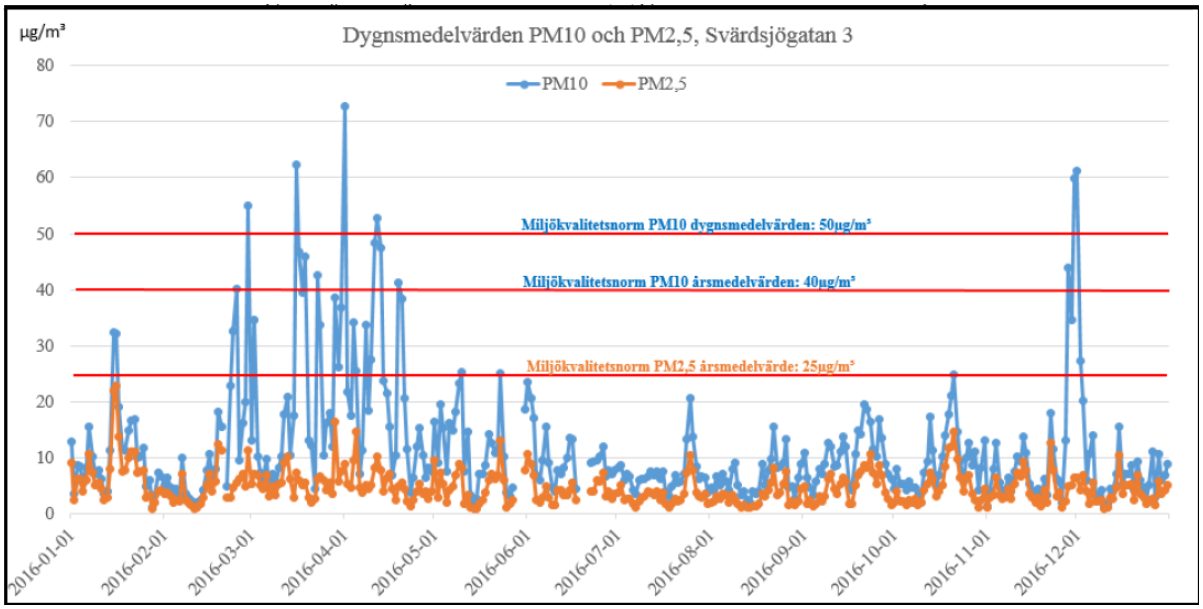
Mätningar av partikelhalter vid Gussarvsgatan i Hedemora visade att miljökvalitetsnormerna för både PM10 och PM2,5 klarades med god marginal. Nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden av PM10 överskreds dock (Tabell F).



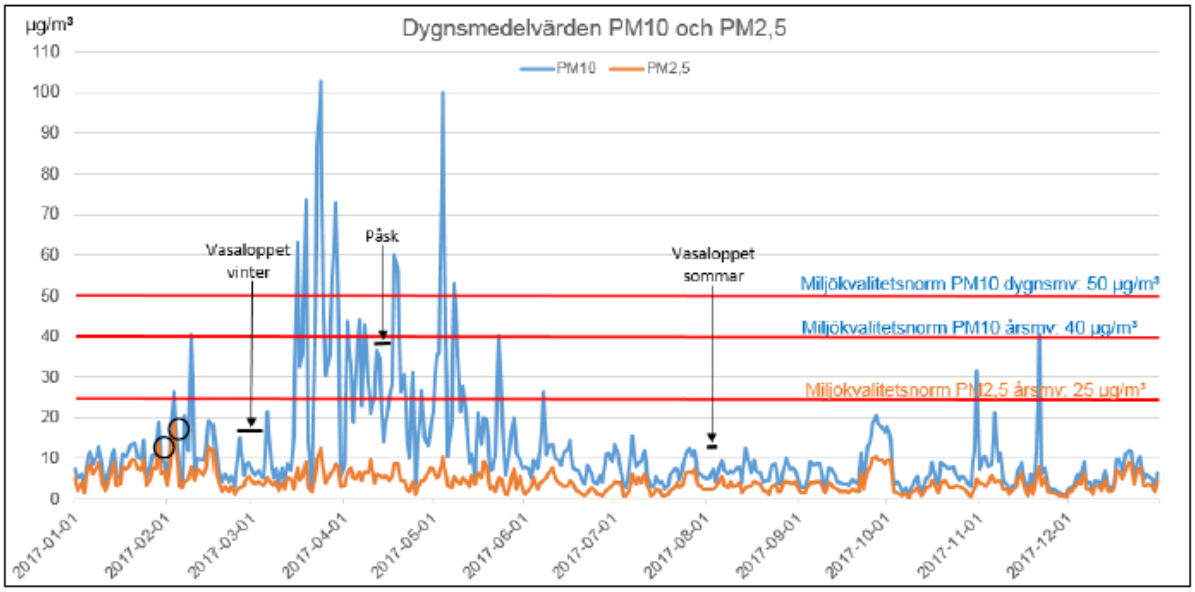
Figur C. Partiklar (PM_{10}) i gaturum i Borlänge 2008.



Figur D. Dygnsmedelvärden av Partiklar (PM_{10}) i gaturum i Borlänge 2015.



Figur E. Dygnsmedelvärden av Partiklar (PM_{10}) i gaturum i Falun 2016.



Figur F. Dygnsmedelvärden av Partiklar (PM_{10}) och ($PM_{2,5}$) i gaturum i Mora 2017.

Tabell A. Resultat från 2015 års partikelmätning på Stationsgatan i Borlänge

Parameter	Uppmätt	Krav
Tidstäckning, dygnsmedelvärden	100 %	mer än 90 %
Årsmedelvärde $PM_{2,5}$	5 µg/m³	MKN: 25 µg/m³ ÖUT: 17 µg/m³ NUT: 12 µg/m³ Miljömål: 10 µg/m³
Årsmedelvärde PM_{10}	15 µg/m³	MKN: 40 µg/m³ ÖUT: 28 µg/m³ NUT: 20 µg/m³ Miljömål: 30 µg/m³
Högsta dygnsmedelvärde PM_{10}	212 µg/m³	MKN: 50 µg/m³ ÖUT: 35 µg/m³ NUT: 25 µg/m³
Antal överskridanden av MKN för dygn PM_{10}	13 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av ÖUT för dygn PM_{10}	20 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av NUT för dygn PM_{10}	37 dygn	Max 35 dygn

Tabell B. Resultat från 2016 års partikelmätning vid Svärdsjögatan i Falun

Parameter	Uppmätt	Krav
Tidstäckning, dygnsmedelvärden	100 %	mer än 90 %
Årsmedelvärde $PM_{2,5}$	5 µg/m³	MKN 25 µg/m³ ÖUT 17 µg/m³ NUT 12 µg/m³ Miljömål 10 µg/m³
Årsmedelvärde PM_{10}	12 µg/m³	MKN 40 µg/m³ ÖUT 28 µg/m³ NUT 20 µg/m³ Miljömål 30 µg/m³
Högsta dygnsmedelvärde PM_{10}	73 µg/m³	MKN 50 µg/m³ ÖUT 35 µg/m³ NUT 25 µg/m³
Antal överskridanden av MKN för dygn PM_{10}	6 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av ÖUT för dygn PM_{10}	18 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av NUT för dygn PM_{10}	32 dygn	Max 35 dygn

Tabell C. Resultat från 2017 års partikelmätning på Vasagatan 11 i Mora

Parameter	Uppmätt	Krav
Tidstäckning, dygnsmedelvärden	100 %	mer än 90 %
Årsmedelvärde $PM_{2,5}$	4,3 µg/m³	MKN: 25 µg/m³ ÖUT: 17 µg/m³ NUT: 12 µg/m³ Miljömål: 10 µg/m³
Årsmedelvärde PM_{10}	12 µg/m³	MKN: 40 µg/m³ ÖUT: 28 µg/m³ NUT: 20 µg/m³ Miljömål: 30 µg/m³
Högsta dygnsmedelvärde PM_{10}	103 µg/m³	MKN 50 µg/m³ ÖUT 35 µg/m³ NUT 25 µg/m³
Antal överskridanden av MKN för dygn PM_{10}	10 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av ÖUT för dygn PM_{10}	26 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av NUT för dygn PM_{10}	42 dygn	Max 35 dygn

Tabell D. Resultat av VOSS-modellering av PM 10 för år 2018 i Dalarnas kommuner.

Kommun	*Årsmedelvärde PM10*	*Dygnsmedelvärde*	*Överskridande NUT*
Avesta	12 - 16 µg/m³	21 - 25 µg/m³	Nej
Borlänge	<12 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej
Falun	12 - 16 µg/m³	25 - 29 µg/m³	Ja
Gagnef	<12 µg/m³	<15 µg/m³	Nej
Hedemora	16 - 20 µg/m³	>29 µg/m³	Ja
Leksand	12–16 µg/m³	15–21 µg/m³	Nej
Ludvika	20 - 24 µg/m³	>29 µg/m³	Ja
Malung/Sälen	<12 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej
Mora	16 - 20 µg/m³	>29 µg/m³	Ja
Orsa	<12 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej
Rättvik	<12 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej
Smedjebacken	<12 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej
Säter	<12 µg/m³	<15 µg/m³	Nej
Vansbro	<12 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej
Älvdalen	12–16 µg/m³	15 - 21 µg/m³	Nej

Tabell E. Resultat av VOSS-modellering av NO2 för år 2018 i Dalarnas kommuner.

Kommun	*Årsmedelvärde*	*Dygnsmedelvärde*	*Timme*	*Överskridande NUT*
Avesta	15 - 22 µg/m³	30 - 36 µg/m³	30 - 46 µg/m³	Nej
Borlänge	15 - 22 µg/m³	30 - 36 µg/m³	46 - 54 µg/m³	Nej
Falun	15 - 22 µg/m³	30 - 36 µg/m³	30 - 46 µg/m³	Nej
Gagnef	<15 µg/m³	<20 µg/m³	<30 µg/m³	Nej
Hedemora	30 µg/m³	42 µg/m³	62 µg/m³	Ja
Leksand	<15 µg/m³	20 - 30 µg/m³	<30 µg/m³	Nej
Ludvika	22 - 26 µg/m³	36 - 42 µg/m³	46 - 54 µg/m³	Ja
Malung/Sälen	<15 µg/ µg/m³	<20 µg/m³	<30 µg/m³	Nej
Mora	15 - 22 µg/m³	20 - 30 µg/m³	30 - 46 µg/m³	Nej
Orsa	<15 µg/m³	20 - 30 µg/m³	30 - 46 µg/m³	Nej
Rättvik	<15 µg/m³	20 - 30 µg/m³	<30 µg/m³	Nej
Smedjebacken	<15 µg/ µg/m³	20 - 30 µg/m³	30 - 46 µg/m³	Nej
Säter	<15 µg/m³	20 - 30 µg/m³	30 - 46 µg/m³	Nej
Vansbro	<15 µg/m³	<20 µg/m³	<30 µg/m³	Nej
Älvdalen	<15 µg/m³	20–30 µg/ µg/m³	<30 µg/m³	Nej

Tabell F. Resultat från 2019 års partikelmätning på Gussarvsgatan i Hedemora

Parameter	**Uppmätt**	**Krav**
Tidstäckning, dygnsmedelvärden	88,3 %	mer än 90 %
Årsmedelvärde $PM_{2,5}$	5,5 µg/m³	MKN: 25 µg/m³ ÖUT: 17 µg/m³ NUT: 12 µg/m³ Miljömål: 10 µg/m³
Årsmedelvärde PM_{10}	16 µg/m³	MKN: 40 µg/m³ ÖUT: 28 µg/m³ NUT: 20 µg/m³ Miljömål: 30 µg/m³
Högsta dygnsmedelvärde PM_{10}	265 µg/m³	MKN 50 µg/m³ ÖUT 35 µg/m³ NUT 25 µg/m³
Antal överskridanden av MKN för dygn PM_{10}	23 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av ÖUT för dygn PM_{10}	29 dygn	Max 35 dygn
Antal överskridanden av NUT för dygn PM_{10}	53 dygn	Max 35 dygn

Partikelfilter från PM10-provtagningen 2010 i några av de större tätorterna har även analyserats med avseende på benso(a)pyren, nickel, arsenik, kadmium och bly. Även partikelfiltren från mätningarna i Falun (2010) har analyserats på metaller. Samtliga resultat visar att halterna är lägre än NUT.

Svaveldioxidhalten (SO2) i luften har under senare decennier reducerats så väsentligt både i Sverige generellt och i Dalarna att mätningar inte bedöms nödvändiga för att kontrollera MKN. Kontinuerliga mätningarna i Falun visar på halter långt under NUT.

Utöver mätningarna har Länsstyrelsen låtit SMHI utföra en förstudie med modellen SIMAIR i Dalarna. Syftet har varit att belysa om modellen är användbar för tätorterna i Dalarna. Studien redovisar beräkningar för gator och vägar i Falun, Borlänge, Leksand och Malung. Därutöver har halter av PM10 och kvävedioxid beräknats för totalt 20 trafikmiljöer i kommunerna. Slutsatserna av studien är att SIMAIR beskriver halterna av PM10 och kvävedioxid på mätplatserna rätt väl och att SIMAIR uppfyller kvalitetskraven för beräkningsmodeller som den anges i miljökvalitetsnormen.

Tidigare kartläggningar genom mätning och modellering redovisas i Tabell G. Tabellen är från rapporten *Miljökvalitetsnormer och luftkvalitet i Dalarna*[5] men har uppdaterats i samband med att den lagts in i kontrollstrategin.

Tabell G. Mätning och modellering i Dalarna år 2000 till år 2019. Objektivskattning har gjorts av DLF för samtliga kommuner under 2018, 2019 med VOSS[6].

Kommun (el mätplats)	**Antal invånare 2018-12-30**	**NO_2**	**Bensen**	**CO**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**Arsenik, kadmium, nickel, B(a)P**	**NOx, SO_2, bly**
Avesta	23 323	LVF	LVF		Mätning 2010	Mätning 2010	Mätning 2010	
Borlänge	52 224	LVF	LVF	Modell 2009	Modell 2009	Mätning 2015 (DLF)		
		Modell 2009	Modell 2009	Modell 2010	Modell 2010			
		Modell 2010	Modell 2010		Mätning 2015 (DLF)			
Falun	58 923	Egen mätning 1993- Mätning 2016 (DLF)		Modell 2009	Mätning 2010	Egen mätning 2010 Mätning 2016 (DLF)	Egen mätning 2010	Egen mätning av SO2 1993-
		Modell 2009 (LVF)	Modell 2009 (LVF)	Modell 2010	Modell 2009			

[5] Dalarnas luftvårdsförbund och Länsstyrelsen Dalarna (2012). Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna. Länsstyrelsen Dalarnas rapport 2012:01.

[6] Inledande kartläggning och objektiv skattning – samverkansområdet Dalarna år 2017, 2018

Kommun (el mätplats)	Antal invånare 2018-12-30	NO_2	Bensen	CO	PM_{10}	$PM_{2,5}$	Arsenik, kadmium, nickel, B(a)P	NOx, SO_2, bly
		Modell 2010 (LVF)	Modell 2010 (LVF)		Modell 2010 Mätning 2016 (DLF)			
Gagnef	10 271	LVF	LVF					
Hedemora	15 457	LVF	LVF		Mätning 2010 Mätning 2019 (DLF)	Mätning 2010 Mätning 2019 (DLF)	Mätning 2010	
Leksand	15 804	LVF Modell 2009	LVF Modell 2009	Modell 2009	Modell 2009			
Ludvika	26 946	LVF	LVF		Mätning 2010	Mätning 2010	Mätning 2010	
Malung	10 106	LVF Modell 2009	LVF Modell 2009	Modell 2009	Modell 2009	Mätning 2010		
Mora	20 390	LVF	LVF		Mätning 2010 Mätning 2017 (DLF)	Mätning 2010 Mätning 2017 (DLF)	Mätning 2010	
Orsa	6 892	LVF	LVF					
Rättvik	10 907	LVF	LVF					
Smedjebacken	10 897	LVF	LVF					
Säter	11 123	LVF	LVF					
Vansbro	6 807	LVF	LVF					
Älvdalen	7 121	LVF	LVF					
Sundborn		Lst	Lst					
Funäsdalen		Lst	Lst					

LVF = Luftvårdsförbundets mätningar under tre vintrar från 2001-2010

Modell 2009 = SMHI rapport 2009-9

Modell 2010 = SMHI rapport 2010-7

Mätning 2010 = LVF mätningar av övriga ämnen under 2010

Egen mätning = mätningar som kommunen och inte Luftvårdsförbundet betalat

Lst = mätningar vid referensstationer bekostade av Länsstyrelsen inom ramen för regional miljöövervakning

VOSS – Verktyg för Objektiv Skattning med Spridningsmodellering (framtaget av datavärden för modellering – SMHI).