



E-post: [info@dalaluft.se](mailto:info@dalaluft.se)

## Inledande kartläggning och objektiv skattning – samverkansområdet Dalarna år 2017

## Innehåll

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Inledning.....  | 3  |
| 2     | Preliminär bedömning .....                              | 3  |
| 2.1   | Partiklar (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ) ..... | 3  |
| 2.1.1 | PM <sub>10</sub> .....                                  | 4  |
| 2.1.2 | PM <sub>2,5</sub> .....                                 | 4  |
| 2.2   | Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ) .....                    | 5  |
| 2.3   | Bens(a)pyren (B(a)P).....                               | 6  |
| 2.4   | Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ).....                    | 7  |
| 2.5   | Metaller (As, Cd, Ni och Pb).....                       | 7  |
| 2.6   | Kolmonoxid (CO) .....                                   | 8  |
| 2.7   | Bensen .....  | 8  |
| 3     | Fördjupad kartläggning .....                            | 9  |
| 3.1   | Vägtrafik .....   | 9  |
| 3.1.1 | Partiklar (PM <sub>10</sub> ) .....                     | 9  |
| 3.1.2 | Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ).....                     | 10 |
| 3.1.3 | Kolmonoxid (CO).....                                    | 11 |
| 3.1.4 | Bensen .....  | 11 |
| 3.2   | Vedeldning.....   | 12 |
| 3.2.1 | Bens(a)pyren (B(a)P).....                               | 12 |
| 3.3   | Punktkällor .....                                       | 13 |
| 3.3.1 | Metaller (As, Cd, Ni och Pb).....                       | 13 |
| 4     | Slutsatser .....  | 13 |
| 5     | Referenser .....  | 14 |
| 6     | Bilagor.....  | 15 |

# 1 Inledning

Svenska kommuner är enligt Luftkvalitetsförordningen<sup>1</sup> skyldiga att kontrollera att miljökvalitetsnormerna uppfylls och att redovisa luftkvaliteten<sup>2</sup>. I Dalarna ingår samtliga kommuner i ett samverkansområde, som leds och organiseras av Dalarnas Luftvårdsförbund. Förbundet har tagit på sig uppgiften, med hjälp av medlemmarna, att kontrollera och rapportera luftkvaliteten till Naturvårdsverkets datavärd<sup>3</sup>. Kontrollen sker genom kontinuerliga mätningar och modellberäkningar enligt en framtagen kontrollstrategi. Strategin är utarbetad för hela samverkansområdet och uppdateras årligen.

I samverkansområdet finns det förhållandevis få mätstationer vilket kan innebära en osäkerhet om luftkvaliteten på övriga platser, framförallt i en del tätorter i kommunerna. För dessa kommuner/platser ska luftkvaliteten kontrolleras genom objektiv skattning eller inledande kartläggning, om underlag saknas sedan tidigare.

En inledande kartläggning är den första objektiva skattningen som görs för att ta reda på hur situationen i kommunen är med avseende på luftkvalitet. Kartläggningen hjälper också till att utreda vilket kontrollförfarande som behövs, det vill säga fortsatt objektiv skattning eller kontinuerliga mätningar. För samverkansområdet Dalarna kommer årets rapport ligga till grund för områdets nya långsiktiga mätprogram. Slutsatserna ger vägledning om vad som kommer att kontrolleras och på vilken plats.

## 2 Preliminär bedömning

En preliminär bedömning har gjorts med hjälp av modelleringar, beräkningar och underlag från olika studier. I arbetet har, i första hand, verktyget VOSS (Verktyg för Objektiv Skattning med Spridningsmodellering) använts för att göra enklare modelleringar av partiklar och kvävedioxid. Indata till VOSS har lämnats från varje kommun i samverkansområdet.

För övriga ämnen har tidigare mätningar, nationella karteringar/studier och officiell luftstatistik från Naturvårdsverket använts/inhämtats.

### 2.1 Partiklar (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)

Partiklar bildas vid all ofullständig förbränning av kol, olja och biobränslen men även mekaniskt via slitage av till exempel vägbanan. Det vanligaste att mäta partiklar är via partikelmassa. Massan av de partiklar vilka har en aerodynamisk diameter av  $\leq 2,5$  eller  $\leq 10$   $\mu\text{m}$ , benämns som PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>10</sub>.

Små partiklar (PM<sub>2,5</sub> och mindre) kan nå långt ner i lungorna och orsaka skada på luftvägarna. Fordonsavgaser och småskalig vedeldning är betydande för källor i tätbebyggda områden, medan långdistanstransporten står för största delen i urban bakgrund (Sagán och Löhmus Sundström 2015, 25).

---

<sup>1</sup> Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477)

<sup>2</sup> Enligt 36–38 §§, Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2016:9)

<sup>3</sup> Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI

### 2.1.1 PM<sub>10</sub>

Genomförda modelleringar (VOSS) visar att de flesta kommuner ligger under den nedre utvärderingströskeln (NUT) avseende PM<sub>10</sub> (se bilaga 1 för indata). Undantaget är Falun, Hedemora, Ludvika och Mora, där modelleringen visar att NUT överskrids.

Tabell 1. Resultat av VOSS-modellering PM<sub>10</sub>

| <b>Kommun</b> | <b>Årsmedelvärde<br/>PM10</b> | <b>Dygnsmedelvärde</b>    | <b>Överskridande NUT</b> |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Avesta        | 12 - 16 µg/m <sup>3</sup>     | 21 - 25 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Borlänge      | <12 µg/m <sup>3</sup>         | 15 - 21 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Falun         | 12 - 16 µg/m <sup>3</sup>     | 25 - 29 µg/m <sup>3</sup> | Ja                       |
| Gagnef        | <12 µg/m <sup>3</sup>         | <15 µg/m <sup>3</sup>     | Nej                      |
| Hedemora      | 16 - 20 µg/m <sup>3</sup>     | >29 µg/m <sup>3</sup>     | Ja                       |
| Leksand       | 12-16 µg/m <sup>3</sup>       | 15-21 µg/m <sup>3</sup>   | Nej                      |
| Ludvika       | 20 - 24 µg/m <sup>3</sup>     | >29 µg/m <sup>3</sup>     | Ja                       |
| Malung/Sälen  | <12 µg/m <sup>3</sup>         | 15 - 21 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Mora          | 16 - 20 µg/m <sup>3</sup>     | >29 µg/m <sup>3</sup>     | Ja                       |
| Orsa          | <12 µg/m <sup>3</sup>         | 15 - 21 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Rättvik       | <12 µg/m <sup>3</sup>         | 15 - 21 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Smedjebacken  | <12 µg/m <sup>3</sup>         | 15 - 21 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Säter         | <12 µg/m <sup>3</sup>         | <15 µg/m <sup>3</sup>     | Nej                      |
| Vansbro       | <12 µg/m <sup>3</sup>         | 15 - 21 µg/m <sup>3</sup> | Nej                      |
| Älvdalen      | 12-16 µg/m <sup>3</sup>       | 15-21 µg/m <sup>3</sup>   | Nej                      |

Tabell 2. Miljö kvalitetsnormer PM<sub>10</sub>

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Miljö kvalitetsnorm årsmedelvärde   | 40 µg/m <sup>3</sup>               |
| NUT årsmedelvärde                   | 20 µg/m <sup>3</sup>               |
| Miljö kvalitetsnorm dygnsmedelvärde | 50 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn) |
| NUT dygnsmedelvärde                 | 25 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn) |

### 2.1.2 PM<sub>2,5</sub>

Halten av PM<sub>2,5</sub> beror till stor del av intransport av partiklar från övriga Europa. Tidigare mätningar har visat att halterna ligger långt under den nedre utvärderingströskeln. Falun, Borlänge och Mora som nyligen mätt PM<sub>2,5</sub> ligger halterna mellan 4,3 - 5 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde.

Dalarnas luftvårdsförbund bedömer att ingen kommun i Dalarna överskrider den nedre utvärderingströskeln för PM<sub>2,5</sub>.

**Tabell 3. Miljö kvalitetsnormer PM<sub>2,5</sub>**

|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Miljö kvalitetsnorm årsmedelvärde | 25 µg/m <sup>3</sup> |
| NUT årsmedelvärde                 | 12 µg/m <sup>3</sup> |

## 2.2 Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Kvävedioxid samt kväveoxid bildas huvudsakligen vid förbränning. Den huvudsakliga källan till kvävedioxid utomhus i tätorter är trafiken och energiproduktion. Kvävedioxid ger toxiska effekter på lungan och luftvägarna.<sup>4</sup>

Samtliga kommuner, undantaget Hedemora, klarar NUT enligt genomförda modelleringar (se bilaga 1 för indata). Även Falun klarar NUT som enligt genomförda mätningar med god marginal överstiger NUT och precis klarar miljö kvalitetsnormen som dygnsmedelvärde för NO<sub>2</sub>.

**Tabell 4. Resultat av VOSS-modellering NO<sub>2</sub>**

| Kommun       | Årsmedelvärde             | Dygnsmedelvärde             | Timme                     | Överskridande NUT |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------|
| Avesta       | 15 - 22 µg/m <sup>3</sup> | 30 - 36 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Borlänge     | 15 - 22 µg/m <sup>3</sup> | 30 - 36 µg/m <sup>3</sup>   | 46 - 54 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Falun        | 15 - 22 µg/m <sup>3</sup> | 20 - 30 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Gagnef       | <15 µg/m <sup>3</sup>     | <20 µg/m <sup>3</sup>       | <30 µg/m <sup>3</sup>     | Nej               |
| Hedemora     | 22 - 26 µg/m <sup>3</sup> | 36 - 42 µg/m <sup>3</sup>   | 46 - 54 µg/m <sup>3</sup> | Ja                |
| Leksand      | <15 µg/m <sup>3</sup>     | 20 - 30 µg/m <sup>3</sup>   | <30 µg/m <sup>3</sup>     | Nej               |
| Ludvika      | 15 - 22 µg/m <sup>3</sup> | 30 - 36 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Malung/Sälen | <15 µg/ µg/m <sup>3</sup> | <20 µg/m <sup>3</sup>       | <30 µg/m <sup>3</sup>     | Nej               |
| Mora         | 15 - 22 µg/m <sup>3</sup> | 20 - 30 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Orsa         | <15 µg/m <sup>3</sup>     | 20 - 30 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Rättvik      | <15 µg/m <sup>3</sup>     | <20 µg/m <sup>3</sup>       | <30 µg/m <sup>3</sup>     | Nej               |
| Smedjebacken | <15 µg/ µg/m <sup>3</sup> | 20 - 30 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Säter        | <15 µg/m <sup>3</sup>     | 20 - 30 µg/m <sup>3</sup>   | 30 - 46 µg/m <sup>3</sup> | Nej               |
| Vansbro      | <15 µg/m <sup>3</sup>     | <20 µg/m <sup>3</sup>       | <30 µg/m <sup>3</sup>     | Nej               |
| Älvdalen     | <15 µg/m <sup>3</sup>     | 20–30 µg/ µg/m <sup>3</sup> | <30 µg/m <sup>3</sup>     | Nej               |

<sup>4</sup> <https://ki.se/imm/kvaveoxid>

Tabell 5. Miljö kvalitetsnormer NO<sub>2</sub>

---

|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Miljö kvalitetsnorm årsmedelvärde   | 40 µg/m <sup>3</sup>              |
| NUT årsmedelvärde                   | 26 µg/m <sup>3</sup>              |
| Miljö kvalitetsnorm dygnsmedelvärde | 60 µg/m <sup>3</sup> (max 7 dygn) |
| NUT dygnsmedelvärde                 | 36 µg/m <sup>3</sup> (max 7 dygn) |
| Miljö kvalitetsnorm timme           | 90 µg/m <sup>3</sup> (max 175 h)  |
| NUT timmedelvärde                   | 54 µg/m <sup>3</sup> (max 175 h)  |

---

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

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en grupp närbesläktade ämnen som bildas vid ofullständig förbränning. I vår yttre miljö är de främsta källorna till PAH-utsläpp småskalig vedeldning och bilavgaser. Inom gruppen finns flera cancerframkallande ämnen av vilka bens(a)pyren är den mest kända.

För att bedöma halter av Bens(a)pyren i Dalarna har resultat från en nationell kartering av (B(a)P) använts. Karteringen gjordes kring småskalig vedeldning och utfördes under 2015 (Andersson et al. 2015, 25). Studien ska ses som en objektiv skattning av halterna av B(a)P, därtill har ingen modellering genomförts. Metodiken bygger på resultaten från tidigare forskningsprojekt och linjära samband mellan emissioner och halter. Beräkning av emissioner av B(a)P görs i ett grid över Sverige med en upplösning om 1 km × 1 km. Metodiken utgår från de data som finns på kommunnivå och beräknar kommunvisa emissioner. Vid beräkningarna användes:

- Eldstadsinformation per räddningstjänstområde från MSB, omräknat till kommunnivå
- Modellerat energibehov för småhus på länsnivå
- Antaganden om eldvanor och fördelningen mellan olika bränslen
- Emissionsfaktorer för B(a)P

Beräkningen ska ses som grov och har flera osäkerheter, dock verkar metodiken ändå reproducera gradienter bra och fungerar tillfredställande till översiktliga kartläggningar (Andersson et al. 2015, 3)

Tabell 6. Beräknade kommunvisa årsmedelhalter av B(a)P (Andersson et al. 2015).

| Kommun       | B(a)P ng/m <sup>3</sup> |              |      |
|--------------|-------------------------|--------------|------|
| Avesta       | 0,32                    | Mora         | 0,36 |
| Borlänge     | 0,30                    | Orsa         | 0,30 |
| Falun        | 0,48                    | Rättvik      | 0,40 |
| Gagnef       | 0,29                    | Smedjebacken | 0,40 |
| Hedemora     | 0,34                    | Säter        | 0,38 |
| Leksand      | 0,26                    | Vansbro      | 0,39 |
| Ludvika      | 0,49                    | Älvdalen     | 0,16 |
| Malung/Sälén | 0,18                    |              |      |

Tabell 6. Miljö kvalitetsnormer och mål B(a)P

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Miljö kvalitetsnorm        | 1 ng/m <sup>3</sup>   |
| Nedre utvärderingströskeln | 0,4 ng/m <sup>3</sup> |
| Frisk luft                 | 0,1 ng/m <sup>3</sup> |

Beräkningar indikerar att det förnärvarande inte föreligger någon risk för överskridande av miljö kvalitetsnormen som årsmedelvärde för B(a)P från småskalig vedeldning i Dalarnas län. Däremot finns det risk för överskridande av miljö kvalitetsmålet Frisk luft i samtliga kommuner och eventuellt NUT för några kommuner.

## 2.4 Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)

Svaveldioxid uppstår vid förbränning av fossila och andra svavelhaltiga ämnen. Utsläppen av försurande ämnen har minskat kraftigt i Sverige och i EU de senaste decennierna. Halterna av SO<sub>2</sub> bedöms ligga långt under gällande miljö kvalitetsnormer. I Falun har SO<sub>2</sub> mätts sedan 1993 och verifierar denna slutsats. Av den anledningen bedöms ingen kommun överskrida den nedre utvärderingströskeln för SO<sub>2</sub>.

## 2.5 Metaller (As, Cd, Ni och Pb)

Utsläpp av tungmetaller till luft sker främst från förbränning av kol, olja och avfall samt från vissa gruv- och industriverksamheter. En stor del av de metallmängder som genom åren släppts ut i luften finns fortfarande kvar i marken där de fallit ned. Tungmetaller uppvisar långtidseffekter och kan ge upphov till skador på bland annat nervsystem och njurar och kan även orsaka cancer. Utfasningen av bly som tillsats i bensin har dock gjort att exponeringen av bly via luften minskat betydligt.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Metaller-nedfall-regional-bakgrund-arsdeposition/>

I några av de större tätorterna i länet har halter för Nickel, Arsenik, Kadmium och Bly analyserats år 2010. Denna information baseras på analys av filtren från mätningar av PM<sub>10</sub>. Resultaten visade att halterna underskrider NUT med god marginal, se tabell nedan.

Tabell 7. Uppmätta halter metaller (Ni, As, Cd och Pb)

| Årsmedelvärde (ng/m <sup>3</sup> ) | Nickel (Ni) | Arsenik (As) | Kadmium (Cd) | Bly (Pb)   |
|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|------------|
| Falun (2010–2011)                  | 0,4         | 0,13         | 0,040        | 1,8        |
| Mora                               | 2,3         | 0,16         | 0,009        | 2,0        |
| Avesta                             | 1,0         | 0,15         | 0,009        | 2,4        |
| Ludvika                            | 0,7         | 0,12         | 0,004        | 2,1        |
| Hedemora                           | 1,3         | 0,14         | 0,005        | 1,7        |
| <b>MKN</b>                         | <b>20</b>   | <b>6</b>     | <b>5</b>     | <b>500</b> |
| <b>NUT</b>                         | <b>10,0</b> | <b>2,4</b>   | <b>2,0</b>   | <b>250</b> |

I Dalarna finns flera större industrier. En generell bedömning av luftutsläpp har gjorts utifrån Länsstyrelsen i Dalarnas läns utsläppsdata för A och B verksamheter. Dalarnas luftvårdsförbund bedömer risken som liten att nedre utvärderingströskeln överskrids på grund av punktutsläpp.

## 2.6 Kolmonoxid (CO)

Bättre avgasrening, främst införandet av katalysatorer på personbilar, har kraftigt begränsat utsläppen av kolmonoxid i tätorter. Halterna är generellt mycket låga i Sverige. Tillfälliga överskridanden av miljö kvalitetsnormen för CO har skett på Sveavägen i Stockholm, senast 2017. Detta har satts i samband med Sveavägen Cruising som årligen äger rum i augusti.

I Dalarna bedöms halterna av CO vara låga generellt. Däremot arrangeras flera större och mindre veteranbilsparader i Dalarna varje år. Det kan innebära tillfälligt förhöjda halter av CO. Ännu har inga mätningar genomförts då andra föroreningar och mätningar prioriterats.

Luftvårdsförbundet bedömer att det inte går att utesluta att den nedre utvärderingströskeln för CO överskrids i samband med olika tillfälliga veteranbilsparader.

## 2.7 Bensen

Bensen är ett ämne med cancerframkallande effekt på människor. Huvudsakliga källor till bensenexponering för allmänbefolkningen är bilavgaser och avdunstning från bensen, vedeldning och cigarettök (Sagán och Löhmus Sundström 2015, 13).

Mätningar av bensen har, vid flera tillfällen, gjorts i Dalarnas alla 15 kommuner. De senaste mätningarna som genomfördes 2009/2010 visade att den nedre utvärderingströskeln klarades i samtliga tätorter. Äldre mätningar har dock legat över NUT. Dalarnas luftvårdsförbund bedömer att Samverkansområdet Dalarna ligger under NUT för bensen.



### 3 Fördjupad kartläggning

Den preliminära bedömningen indikerar att halterna av partiklar (PM<sub>10</sub>), kvävedioxid, Bens(a)pyren, och eventuellt kolmonoxid kan ligga över den nedre utvärderingströskeln. Av den anledningen behöver en fördjupad kartläggning genomföras. Syftet med en fördjupad kartläggning är att använda säkrare metoder för att undersöka hur halterna är i förhållande till utvärderingströsklarna och därmed vilka krav på kontroll av luftkvalitet som kommunen omfattas av<sup>6</sup>. Detta görs med hjälp av mätningar och/eller modellberäkningar.

#### 3.1 Vägtrafik

Sedan samverkansområdet i Dalarnas bildades år 2014 har mätningar genomförts i Borlänge 2015, Falun 2016 och i Mora 2017. Även innan bildandet har en mängd mätningar gjorts i Dalarna. Bland annat av Bensen, Bens(a)pyren och metaller. Kompletterande modelleringar har också gjorts med hjälp av SIMAIR-väg för att uppskatta halterna av kolmonoxid.

##### 3.1.1 Partiklar (PM<sub>10</sub>)

Genomförda mätningar av PM<sub>10</sub> har påvisat överskridande av NUT i Mora och Borlänge. I Falun ligger halterna under NUT. Samtliga tätorter klarar miljökvalitetsnormerna för PM<sub>2,5</sub> med god marginal.

##### Mätningar Borlänge PM<sub>10</sub>

Under 2015 genomfördes en helårsmätning i Borlänge på Stationsgatan 16–18. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden och årsmedelvärde klarades för PM<sub>10</sub>. Däremot överskreds den nedre utvärderingströskeln med knapp marginal.

Uppmätta dygnsmedelvärden av partiklar PM<sub>2,5</sub> vid Stationsgatan visade att miljökvalitetsnormen klarades med god marginal.

För mer detaljerad information se rapport - Partikelmätning Borlänge 2015<sup>7</sup>.

Tabell 8. Borlänge Stationsgatan 16–18, mätresultat partiklar 2015

| Miljökvalitetsnormer  | PM <sub>10</sub>     | PM <sub>2,5</sub>   |
|---|----------------------|---------------------|
| MKN, årsmedelvärde PM <sub>10</sub> (40 µg/m <sup>3</sup> ) och PM <sub>2,5</sub> (25 µg/m <sup>3</sup> ) | 15 µg/m <sup>3</sup> | 5 µg/m <sup>3</sup> |
| MKN, PM <sub>10</sub> : dygn över 50 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 13 st                | n/a                 |
| ÖUT, PM <sub>10</sub> : dygn över 35 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 20 st                | n/a                 |
| NUT, PM <sub>10</sub> : dygn över 25 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 37 st                | n/a                 |

##### Mätningar i Falun PM<sub>10</sub>

Under kalenderåret 2016 mättes partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) i gaturum och kvävedioxid, i gaturum och ovan tak, på Svärdsjögatan i centrala Falun. Resultatet visade att dygnsmedelvärdet, årsmedelvärdet och NUT klarades. Även miljökvalitetsnormen för årsmedelvärden av PM<sub>2,5</sub> klarades med god marginal.

<sup>6</sup> Enligt 27 § luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477)

<sup>7</sup> <http://dalaluft.se/rapporter.html>

Tabell 9. Falun Svärdsjögatan 3, mätresultat partiklar 2016

| Miljö kvalitetsnormer   | PM <sub>10</sub>     | PM <sub>2,5</sub>     |
|---|----------------------|-----------------------|
| MKN, årsmedelvärde PM <sub>10</sub> (40 µg/m <sup>3</sup> ) och PM <sub>2,5</sub> (25 µg/m <sup>3</sup> ) | 12 µg/m <sup>3</sup> | 4,7 µg/m <sup>3</sup> |
| MKN, PM <sub>10</sub> : dygn över 50 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 6 st                 | n/a                   |
| ÖUT, PM <sub>10</sub> : dygn över 35 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 18 st                | n/a                   |
| NUT, PM <sub>10</sub> : dygn över 25 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 32 st                | n/a                   |

#### Mätningar i Mora PM<sub>10</sub>

Mätningar av partikelhalter vid Vasagatan 11 i Mora visade att miljö kvalitetsnormerna för både PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> klarades med god marginal. PM<sub>10</sub>-halterna var som högst från mitten av mars till början av maj. Under denna period inträffade samtliga tio dygn med medelhalter över 50 µg/m<sup>3</sup>. Nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden av PM<sub>10</sub> överskreds.

Halterna av PM<sub>2,5</sub> uppvisar mindre variation än PM<sub>10</sub> under året och utgörs sannolikt till största delen av bakgrundshalter, det vill säga intransporterade partiklar från övriga Europa.

Tabell 10. Mora Vasagatan 11, mätresultat partiklar 2017

| Miljö kvalitetsnormer   | PM <sub>10</sub>     | PM <sub>2,5</sub>     |
|---|----------------------|-----------------------|
| MKN, årsmedelvärde PM <sub>10</sub> (40 µg/m <sup>3</sup> ) och PM <sub>2,5</sub> (25 µg/m <sup>3</sup> ) | 12 µg/m <sup>3</sup> | 4,3 µg/m <sup>3</sup> |
| MKN, PM <sub>10</sub> : dygn över 50 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 10 st                | n/a                   |
| ÖUT, PM <sub>10</sub> : dygn över 35 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 26 st                | n/a                   |
| NUT, PM <sub>10</sub> : dygn över 25 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dygn)                                      | 42 st                | n/a                   |

#### 3.1.2 Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Enligt genomförda mätningar överskreds NUT för NO<sub>2</sub> klart i Falun 2016. Miljö kvalitetsnormen för dygn klarades med knapp marginal.

#### Mätningar i Falun kvävedioxid

Mätningar av kvävedioxidhalter visade att miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärden klarades med god marginal både i gatunivå och ovan tak. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärden klarades med liten marginal i gatunivå och med god marginal i taknivå. Miljö kvalitetsnormen för timme klarades med relativt god marginal i gatunivå och med god marginal ovan tak. Övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden överskreds i gatunivå.

Tabell 11. Falun Svärdsjögatan 3, mätresultat kvävedioxid 2016

| Miljö kvalitetsnormer                            | Gaturum              | Ovan tak               |
|--|----------------------|------------------------|
| MKN, årsmedelvärde (40 µg/m <sup>3</sup> )       | 20 µg/m <sup>3</sup> | 13 µg/m <sup>3</sup> ) |
| MKN, dygn över 60 µg/m <sup>3</sup> (max 7 dygn) | 5 st                 | 2 st                   |

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| ÖUT, dygn över 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max 7 dygn)       | 21 st  | 6 st  |
| NUT, dygn över 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max 7 dygn)       | 39 st  | 16 st |
| MKN, timmar över 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max 175 timmar) | 118 st | 41 st |

Att Falun har så höga halter av kvävedioxid kan förklaras med att markinversioner uppstår vintertid vid kallt och högtrycksbetonat väder. Vid dessa tillfällen minskar luftomsättningen och utspädningen av förorenad luft och halterna kan då bli väldigt höga.

### 3.1.3 Kolmonoxid (CO)

SIMAIR - modellering av kolmonoxid i Falun (Svärdsjögatan 3) visar att halterna ligger långt under NUT. Däremot vid tillfälliga veteranbilsparader är halterna sannolikt högre. Frågan behöver utredas vidare då det inte går att utesluta ett överskridande av NUT.

Tabell 12. Modellerade (SIMAIR-väg) halter kolmonoxid 2017

| Medelvärde 8 timmar/dygn | Kolmonoxid $\text{mg}/\text{m}^3$ |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Falun                    | 1,26                              |
| <b>MKN</b>               | <b>10</b>                         |
| <b>NUT</b>               | <b>5</b>                          |

### 3.1.4 Bensen

Tidigare mätningar av bensen i Dalarna under vinterhalvåret 2009 – 2010 (omräknat till årsmedelvärde i tabell 12 nedan) visade att halterna ligger under NUT. I nuläget finns det inget som tyder på att halterna blivit högre. Detta resonemang stöds också av resultat från den nationella hälsorelaterade miljöövervakningen HÄMI (Sagán och Löhmus Sundström 2015).

Tabell 13. Uppmätt årsmedelvärde, bensen 2009–2010

| Kommun       | bensen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|--------------|-------------------------------------|
| Avesta       | 0,7                                 |
| Borlänge     | 0,9                                 |
| Falun        | 1,0                                 |
| Gagnef       | 0,9                                 |
| Hedemora     | 1,1                                 |
| Leksand      | 1,0                                 |
| Ludvika      | 0,8                                 |
| Malung/Sälen | 1,0                                 |
| Mora         | 1,0                                 |
| Orsa         | 1,1                                 |
| Rättvik      | 0,8                                 |
| Smedjebacken | 1,1                                 |
| Säter        | 0,9                                 |
| Vansbro      | 0,1                                 |
| Älvdalen     | 1,0                                 |

Tabell 14. Miljö kvalitetsnormer bensen

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Miljö kvalitetsnorm årsmedelvärde | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NUT årsmedelvärde                 | 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

## 3.2 Vedeldning

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

Gjorda beräkningar som bygger på en nationell kartering visade att ett par kommuner, Falun och Ludvika, överskrider NUT. Enligt författarna till studien överskattas sannolikt halterna något av B(a)P jämfört mot mätningar (Andersson et al. 2015, 25). Den slutsatsen stöds, till viss del, av genomförda mätningar av B(a)P i Dalarna från år 2010. Mätningarna då visade att halterna ligger under NUT i flera tätorter. Bland annat Ludvika.

Tabell 15. Uppmätta halter bens(a)pyren 2010

| Kommun     | B(a)P      |
|------------|------------|
| Mora       | 0,125      |
| Avesta     | 0,070      |
| Ludvika    | 0,034      |
| Hedemora   | 0,242      |
| <b>MKN</b> | <b>1</b>   |
| <b>NUT</b> | <b>0,4</b> |

Samtidigt är det viktigt att komma ihåg att mätningar av B(a)P har genomförts i en utpräglad trafik- och gatumiljö. Den småskaliga uppvärmningen står för en betydande del av emissionerna av B(a)P

och kan vara betydande i bostadsområden eller andra områden där människor vistas. Även om genomförda mätningar visar att NUT klaras behövs ett bättre underlag. Dalarnas luftvårdsförbund planerar att, inom ett par år, mäta utsläpp från vedeldning. Detta för att få bättre kunskap om vedeldningens betydelse och för att kunna bedöma och jämföra faktiska mätningar mot gjorda beräkningar.

### 3.3 Punktkällor

#### 3.3.1 Metaller (As, Cd, Ni och Pb)

Mätningar, huvudsakligen utförda i trafikmiljö och urban bakgrund i Dalarna, har visat att halterna ligger klart under NUT för olika metaller. Naturvårdsverket menar dock att utsläpp från olika punktkällor är sannolikt mest intressanta att undersöka (Ross-Jones et al. 2018). Dalarnas luftvårdsförbund planerar på längre sikt att göra, icke trafikrelaterade, mätningar av metallutsläpp. Bland annat har mätningar/kontroll av nickel diskuterats. Syftet är att, om möjligt, utesluta lokal påverkan från punktutsläpp samtidigt som det finns ett visst intresse nationellt att ta del av resultaten.

## 4 Slutsatser

Luften i Dalarna är generellt bra. Genomförda mätningar och modelleringar visar att de flesta tätorter i Dalarna klarar den nedre utvärderingströskeln (NUT) för de ämnen som ska kontrolleras.

I några tätorter finns risk för överskridanden av NUT för vissa ämnen. I Falun har höga halter uppmätts av NO<sub>2</sub>, där det är nära ett överskridande av miljökvalitetsnormen för dygn. I Falun behöver fortsatta mätningar bedrivas, helst i både gaturum och urban bakgrund.

Mätningar har också visat att NUT överskrids för PM<sub>10</sub> i både Borlänge och Mora. Utöver detta visar genomförda modelleringar, med hjälp av verktyget VOSS, att flera tätorter ligger strax över NUT för PM<sub>10</sub>. Det innebär att ytterligare en fast mätstation krävs inom samverkansområdet enligt rådande mätkrav<sup>8</sup>.

När det gäller övriga ämnen bedöms risken som liten för överskridande av NUT för PM<sub>2,5</sub>, bensen, bens(a)pyren, kolmonoxid och metaller enligt genomförda modelleringar och mätningar. Betydelsen av tillfälligt förhöjda halter av kolmonoxid, i samband med olika veteranbilsparader, behöver klargöras. Även mer kunskap om lokala utsläpp av bens(a)pyren, i samband med vedeldning, samt lokala metallutsläpp från punktkällor behövs.

Dalarnas Luftvårdsförbund konstaterar att det finns mätkrav som ska uppfyllas eftersom det finns risk för överskridande av NUT av partiklar (PM<sub>10</sub>). Men för övervakningen i stort är det fortsatt intressant att övervaka luftkvaliteten lokalt periodvis. Det kan exempelvis vara trafiken, industrier eller småskalig vedeldning som möjligtvis skapar problem hela eller delar av året.

---

<sup>8</sup> Enligt 12 § och 17 §, Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2016:9)

## 5 Referenser

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

Ross-Jones, M. Sabelström, H. Genberg, J. Arvelius, J. Kindell, S. och Holmin Fridell, S. (2018). *Inledande kartläggning och objektiv skattning av luftkvalitet*, Naturvårdsverket och SMHI.

Sagán, I. och Löhmus Sundström, M. (2015). *Hälsorelaterad miljöövervakning Cancerframkallande ämnen i tätortsluft*. Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet.

## 6 Bilagor

### Bilaga 1. Indata VOSS-modellen

| <b>Kommun</b>       | <b>Gatunamn</b>         | <b>ÅDT</b> | <b>Gaturums-<br/>bredd</b> | <b>Hus-<br/>höjder</b> | <b>Sand-<br/>ning</b> | <b>Hastighet</b> | <b>Andel<br/>tung<br/>trafik</b> |
|---------------------|-------------------------|------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|
| <i>Avesta</i>       | Corneliusgatan nr 19–24 | 5254       | 17                         | 9                      | Ja                    | 30 km/h          | 7%                               |
| <i>Borlänge</i>     | Stationsgatan 16-18     | 3800       | 28                         | 10                     | Ja                    | 30 km/h          | 24%                              |
| <i>Falun</i>        | Svärdsjögatan 3         | 7920       | 19                         | 15                     | Ja                    | 40 km/h          | 5%                               |
| <i>Gagnef</i>       | Riksväg 70 (Gagnef)     | 6116       | 12                         | 0                      | Ja                    | 90 km/h          | 8%                               |
| <i>Hedemora</i>     | Gussarvsgatan           | 10 750     | 16                         | 9                      | Ja                    | 40 km/h          | 17%                              |
| <i>Leksand</i>      | Leksandsvägen           | 7000       | 20                         | 6                      | Ja                    | 40 km/h          | 5%                               |
| <i>Ludvika</i>      | Valhallavägen           | 14 090     | 10                         | 9                      | Nej                   | 60 km/h          | 9%                               |
| <i>Malung/Sälen</i> | E16/Lisagatan           | 5242       | 20                         | 6                      | Nej                   | 50 km/h          | 7%                               |
| <i>Mora</i>         | Vasagatan 11            | 17 233     | 35                         | 10                     | Ja                    | 60 km/h          | 9%                               |
| <i>Orsa</i>         | Järnvägsgatan           | 5000       | 20                         | 12                     | Ja                    | 40 km/h          | 5%                               |
| <i>Rättvik</i>      | RV70 (Turisthotellet)   | 8335       | 40                         | 10                     | Ja                    | 60 km/h          | 9%                               |
| <i>Smedjebacken</i> | Vasagatan               | 4386       | 15                         | 10                     | Ja                    | 40 km/h          | 6%                               |
| <i>Säter</i>        | Järnvägsgatan (tunneln) | 3001       | 25                         | 6                      | Ja                    | 40 km/h          | 45%                              |
| <i>Vansbro</i>      | E16/Äppelbovägen        | 2574       | 15                         | 6                      | Ja                    | 40 km/h          | 9%                               |
| <i>Älvdalen</i>     | Dalgatan (RV70)         | 5811       | 7                          | 7                      | Nej                   | 50 km/h          | 7%                               |

Bilaga 2. Indata SIMAIR-väg (kolmonoxid)

| <b>Kommun</b> | <b>Gatunamn</b> | <b>ÅDT</b> | <b>Gaturums-<br/>bredd</b> | <b>Hus-<br/>höjder</b> | <b>Sand-<br/>ning</b> | <b>Hastighet</b> | <b>Andel<br/>tung<br/>trafik</b> |
|---------------|-----------------|------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|
| <i>Falun</i>  | Svärdsjögatan 3 | 7920       | 19                         | 15                     | Ja                    | 40 km/h          | 5%                               |