



Nr U 6593
Juni 2022

Haltbidrag från småskalig vedeldning i Dalarna

- fallstudier i Borlänge, Falun och Malung

På uppdrag av Dalarnas Luftvårdsförbund

Jenny Lindén, Sofie Petersson, Tobias Helbig, Viktor Klemetz och Karin Kindbom



Författare: Jenny Lindén, Sofie Petersson, Tobias Helbig, Viktor Klemetz och Karin Kindbom
På uppdrag av: Dalarnas Luftvårdsförbund
Rapportnummer U 6593

© **IVL Svenska Miljöinstitutet 2022**
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

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

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Bakgrund och syfte	5
2 Metod	5
2.1 Spridningsberäkningar.....	6
2.1.1 Emissionsfaktorer	6
2.1.2 Årlig biomassa­förbrukning.....	7
2.1.3 Meteorologiska förhållanden	9
2.2 Urval av punkter av specifikt intresse inom respektive område	10
3 Resultat och diskussion.....	10
3.1 Benso(a)pyren	10
3.2 Partiklar, PM _{2.5}	13
3.3 Placering av mätstationer.....	15
4 Slutsatser	16
Bilaga 1. Miljö­kvalitetsnormer och miljö­kvalitetsmål	17
Bilaga 2. Beskrivning av spridnings-modellen ADMS-Urban	18

Sammanfattning

På uppdrag av Dalarnas Luftvårdsförbund har IVL Svenska Miljöinstitutet genomfört spridningsberäkningar avseende en kartläggning av haltbidrag till luft av PM_{2.5} och benso(a)pyren från vedeldning. Syftet med kartläggningen är att dels ge en generell bild av bidraget från vedeldning i denna typ av områden, dels ligga till grund för att ta fram ett upplägg för mätning av luftföroreningar kopplade till utsläpp från småskalig vedeldning.

Antaganden avseende emissionsfaktorer och eldningsvanor har baserats på information i sotarregistret. Samtliga antaganden har diskuterats med lokala sotare för att säkerställa att de är applicerbara för området. Kartläggningen avser utvalda områden i kommunerna Borlänge, Falun och Malung med syfte att identifiera platser i kommunerna där vedeldning kan innebära stor risk för förhöjda halter av PM_{2.5} och benso(a)pyren (B(a)P).

Beräkning av haltbidrag från vedeldning i tre utvalda områden i Dalarna visar att halter av B(a)P från enbart vedeldning överskrider miljökvalitetsmålet (miljömålet) i samtliga tre områden, men att miljökvalitetsnormen (MKN) generellt inte överskrids. Sannolikt sker överskridanden av MKN i direkt anslutning till veduppvärmda hushåll med stor årlig förbrukning av ved, men då enskilda hushålls vedförbrukning och eldningsvanor varierar stort går detta inte att med säkerhet fastställa genom de generella antaganden som använts i denna studie.

Haltbidraget avseende PM_{2.5} från vedeldning utgör endast ett fåtal procent av de tillåtna gränsvärdena enligt MKN och miljömål. Dock är det sannolikt att en betydande sänkning av gränsvärden kommer att ske i framtiden, varför det inte går att utesluta att även vedeldningens bidrag till totala PM_{2.5}-halter kan komma att bli betydande.

Mätningar för vidare kartläggning av haltbidraget från vedeldning bör placeras centralt i respektive område, på platser där människor vistas eller frekvent passerar. De bör dessutom placeras inom något av de områden där halterna är speciellt förhöjda för att inkludera bidraget från de fastigheter som potentiellt har stora utsläpp från vedeldning. Om möjligt bör mätningar för bestämning av vedeldningens bidrag inkludera B(a)P, som analyseras på PM₁₀-fraktionen enligt NFS 2019:9, då det i de aktuella områdena sannolikt kan kopplas direkt till utsläpp från vedeldning. Dock kan mätningar av B(a)P med fördel kompletteras med mätning av PM_{2.5}, förutsatt att dessa placeras så att bidrag från andra källor, så som trafik, begränsas.

1 Bakgrund och syfte

I Sverige är småskalig vedeldning en betydande källa till hälsofarliga luftföroreningar, och dess påverkan på luftkvaliteten är relativt dåligt kartlagd¹². Vedeldning sker ofta i nära anslutning till områden där människor vistas, vilket gör att relativt små utsläpp lokalt kan bidra till en hög exponering.

Med hjälp av information från sotarregistret har ett omfattande underlag över småskalig vedeldning i Dalarnas län sammanställts. På uppdrag av Dalarnas Luftvårdsförbund har IVL Svenska Miljöinstitutet utifrån detta underlag utfört spridningsberäkningar för att kartlägga haltbidraget av partiklar (PM_{2.5}) och benso(a)pyren (B(a)P) från vedeldning i utvalda områden i tre av länets kommuner; Borlänge, Falun och Malung.

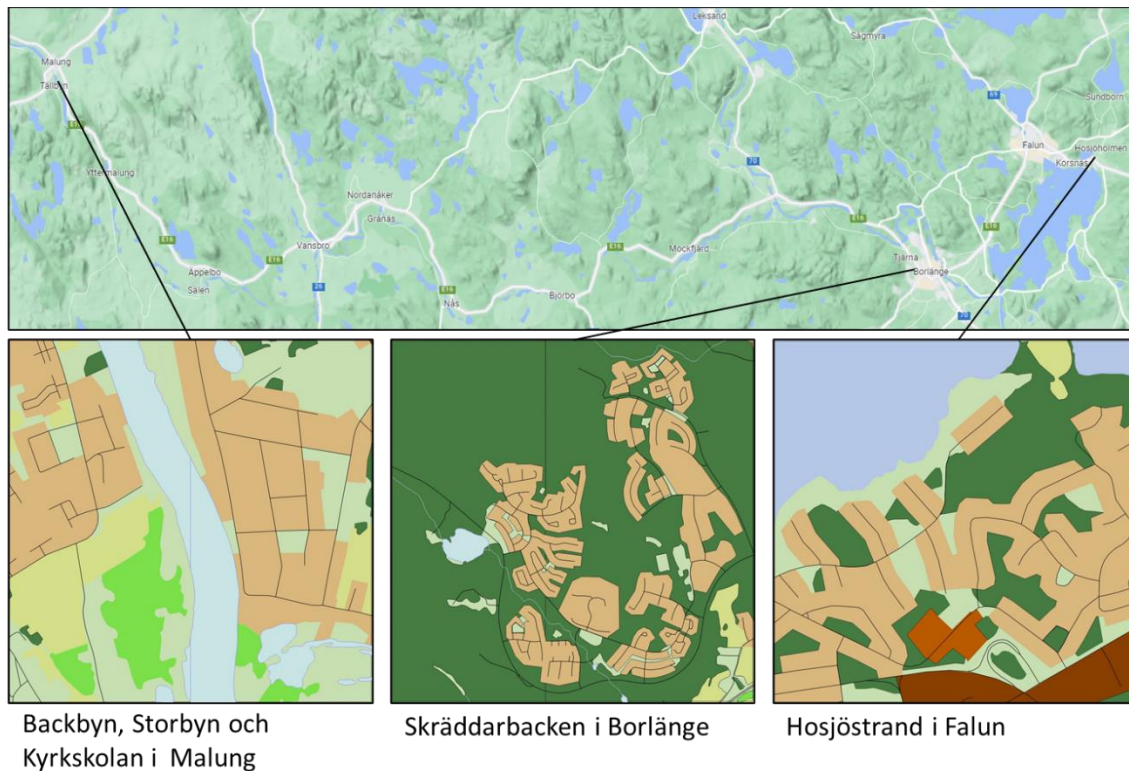
Syftet med kartläggningen är dels att ge en generell bild av bidraget från vedeldning i denna typ av områden, och dels att identifiera platser i kommunerna där vedeldning kan innebära stor risk för förhöjda halter av dessa ämnen. Kartläggningen av haltbidraget ska ligga till grund för att ta fram ett upplägg för mätning av föroreningar kopplade till utsläpp från småskalig vedeldning.

2 Metod

Spridning av utsläppen har beräknats för tre utvalda områden i tätorterna Borlänge, Falun och Malung, se Figur 1. Områdena har valts ut av lokala sotare baserat på kännedom om att betydande utsläpp från småskalig vedeldning sker från fastigheter i områdena. Resulterande haltbidrag orsakade av utsläpp från småskalig vedeldning i dessa områden har beräknats enligt beskrivning i följande kapitel.

¹ Kindbom, K., O.-K. Nielsen, K. Saarinen, K. Jónsson and K. Aasestad (2019). Policy brief-emissions of short-lived climate pollutants (SLCP): Emission factors, scenarios and reduction potentials, Nordic Council of Ministers.

² Andersson, S., J. Arvelius, M. Verbova, G. Omstedt and M. Torstensson (2015). Identifiering av potentiella riskområden för höga halter av benso (a) pyren Nationell kartering av emissioner och halter av B (a) P från vedeldning i småhusområden, SMHI.



Figur 1. Områden utvalda för beräkning av haltbidrag från vedeldning. Observera att områdena i Falun och Malung tar upp en yta av 1 x 1 km, medan området i Borlänge upptar 2 x 2 km.

2.1 Spridningsberäkningar

Spridningsberäkningar har utförts med ADMS-Urban (Atmospheric Dispersion Modelling System, <http://www.cerc.co.uk>), se Bilaga 1 för modellbeskrivning. Spridningen av emissioner från vedeldning har i Falun och Malung beräknats för ett område av 1 x 1 km och i Borlänge för ett område av 2 x 2 km. Varje gridruta i beräkningarna är 50 x 50 m, och samtliga källor som föll inom respektive ruta adderades. I höjddled är huvudsakligt fokus på marknära luftlager, och halter beräknas därför för en höjd av 2 m över marknivå.

Påverkan av topografiska variationer i närområde utvärderades för det aktuella området i Falun, för vilket dataunderlag köptes in från Metria. Påverkan på resulterande halter var försumbar, och därför beräknades övriga områden utan topografiska variationer.

Underlag och antaganden som ligger till grund för beräkningarna redovisas i följande avsnitt.

2.1.1 Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorerna är framtagna baserat på den nationella emissionsinventeringen som genomförs av SMED på uppdrag av Naturvårdsverket (www.smed.se). Under de senaste åren har olika studier och uppdateringar genomförts för att förbättra metoden för att skatta nationella

utsläpp till luft från småskalig biomassaelddning³. Emissionsfaktorer bestämdes för de typer av källor som fanns i de utvalda områdena enligt sotarregistret, se Tabell 1.

Tabell 1. Emissionsfaktorer för PM_{2.5} och B(a)P för olika eldningsanordningar.

Eldningsanordning	PM _{2.5} (g/GJ)	B(a)P (mg/GJ)
Braskamin, vedspis, kakelugn, sparspis, bastukamin	141	48
Öppen spis, öppen spis - insats	190	74
Värmepanna fastbränsle	206	16
Värmepanna flis	59	2
Värmepanna pellets	40	6
Pellets-kamin	110	11

2.1.2 Årlig biomassaförbrukning

För att bestämma årlig förbrukning av biomassa kopplat till de olika utsläppskällorna användes information ur sotarregistret om källans syfte, om den var primär eller sekundär, sotningsintervall och besiktningsintervall. I samråd med Sotning & Brandskydd i Dalarna AB har IVL skattat mängder biomassa som eldas årligen i de olika eldningsanordningarna enligt Tabell 2.

I tabellen framgår tydligt att källor vars syfte är kontinuerlig uppvärmning av bostäder har upp mot, och över, 100 gånger så stora förbrukningar jämfört med källor som används mer sporadiskt, så som braskaminer, öppen spis, eller bastu. Eftersom det finns en stor variation i eldningsvanor mellan olika hushåll bör dessa siffror endast ses som en generell indikation om årlig förbrukning.

³ Helbig, T., Josefsson Ortiz, C. 2021: Uppdateringar av utsläppsberäkningar för småskalig biomassaelddning inom övrigsektorn (CRF/NFR 1A4) 2017–2021. SMED rapport nr 19 2021

Tabell 2. Uppskattade årliga mängder av eldad biomassa per eldningsanordning och fastighetstyp.

Eldningsanordning	Primär/ sekundär uppvärmningskälla	Fastighetstyp	Årlig förbrukning (m ³)
Braskamin, kakelugn, öppen spis – insats, murspis	Primär	Fast boende	3
Braskamin, kakelugn, öppen spis - insats	Primär	Fast boende	0.5
Braskamin, kakelugn, öppen spis - insats	Sekundär	Fritidsboende	0.3
Vedspis, sparspis	Primär	Fast boende	3
Sparspis	Sekundär	Fast boende	0.1
Öppen spis	Primär	Fast boende	2
Vedspis, öppen spis	Sekundär	Fast boende/ fritidsboende	0.3
Värmepanna fastbränsle, varmluftspanna		Fast boende	25
Värmepanna flis, pellets		Fast boende	20
Pelletskamin	Primär	Fast boende	10
Bastukamin		Fast boende	0.1
Bakugn		Fast boende	0.025

Eftersom vedeldning i huvudsak sker under vinterhalvåret då behov av uppvärmning är som störst, har den årliga förbrukningen per objekt fördelats baserat på utomhustemperaturen över året enligt Tabell 3.

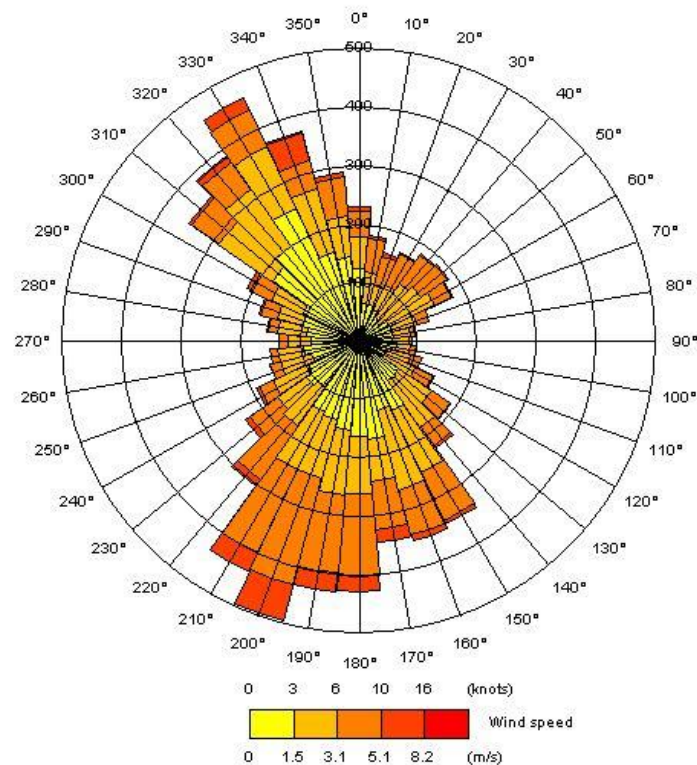
Tabell 3. Antagande procentuell fördelning av årsförbrukning.

	Medeltemperatur Falun	Procentuell årsförbrukning
Januari	-3.6	15%
Februari	-2.9	15%
Mars	-0.1	13%
April	5.0	9%
Maj	11.1	5%
Juni	16.0	1%
Juli	18.0	0%
Augusti	15.4	2%
September	11.2	5%
Oktober	5.3	9%
November	1.3	12%
December	-1.3	14%

2.1.3 Meteorologiska förhållanden

Vindförhållanden är mycket viktiga för spridning av luftföroreningar. Eftersom meteorologiska förhållanden kan variera kraftigt från år till år används ofta ett så kallat meteorologiskt typår vid spridningsberäkningar. Ett typår är en sammansättning av månader från olika år som tillsammans bildar ett representativt år avseende typiska spridningsförutsättningar baserat på en objektiv väderklassificering (Lambs väderklasser) dygnsvis beräknat för 1989-2019 (Chen 2000)⁴. Typåret som använts i denna studie börjar till exempel med data från januari och februari 2012 följt av mars från 2014, april 2010, maj 2014, juni 2011, juli 2010, augusti 2012, september och oktober 2013, november 2012 och december 2010, eftersom dessa var de år då de meteorologiska förhållandena var mest representativa för respektive månad. Genom att använda ett typår återspeglas "normala" spridningsförhållanden för området. Den närmaste SMHI-mätstationen Malung används som assimilation i modellen. Med denna modell kan vindförhållandena vid den närmast liggande meteorologiska stationen räknas om för att representera lokala meteorologiska förhållanden på den utvalda platsen genom att hänsyn tas till topografi och markanvändning samt luftens stabilitet.

I Figur 2. visas en vindros avseende det meteorologiska typår som tagits fram. Den dominerande vindriktningen var sydväst eller nordväst.



Figur 2. Vindros för det typår som använts i beräkningarna. Staplarna visar vilken geografisk riktning som vinden kommer ifrån, med längd efter antalet timmar då vind blåser från den specifika riktningen, och färgkodning efter vindhastighet.

⁴Chen, D., 2000: A monthly circulation climatology for Sweden and its application to a winter temperature case study. *International Journal of Climatology*, 20, 1067-1076.

2.2 Urval av punkter av specifikt intresse inom respektive område

Eftersom utsläpp kopplade till olika källor varierar kraftigt, förväntas resulterande halter ge punktvis mycket höga halter i direkt anslutning till de viktigaste källorna. Detta bygger på generella antaganden om utsläpp, vilket innebär stora osäkerheter på grund av individuella variationer i eldningsvanor och de punktvis höga halterna bör därför analyseras med försiktighet.

För att mer generellt undersöka luftkvaliteten på platser där människor vistas eller passerar frekvent, till exempel i mindre parkområden eller vägkorsningar, och då exponeras för utsläpp av B(a)P och PM_{2.5}, har två platser i respektive beräkningsområde valts ut för jämförelse med miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmiljömålets preciseringar (miljömål), se Tabell 4. Punkterna har placerats på platser i närheten av, men inte i direkt anslutning till, de allra största utsläppskällorna för att ge en mer representativ bild av utsläppshalterna i de aktuella områdena.

Tabell 4. Platser som valts ut för jämförelse av beräknade halter med MKN och miljömål. Koordinater i SWEREF 99.

Namn	x	y
Borlänge 1 (Blå)	519921	6703814
Borlänge 2 (Grön)	520597	6704528
Falun 1 (Blå)	540882	6717985
Falun 2 (Grön)	541488	6718250
Malung 1 (Blå)	429609	6727246
Malung 2 (Grön)	430236	6726975

3 Resultat och diskussion

I detta stycke presenteras och diskuteras de beräknade haltbidragen av B(a)P och PM_{2.5} från småskalig vedeldning i de utvalda områdena i Malung, Falun och Borlänge. Halterna av B(a)P jämförs med MKN, övre utvärderingströskeln (ÖUT), nedre utvärderingströskeln (NUT) och miljömålet., detta eftersom andra källor till B(a)P än vedeldning sannolikt är begränsade och därmed kan man anta att det är totalhalter som erhålls från beräkningarna. För PM_{2.5} kan inte samma jämförelse göras eftersom andra betydande källor till PM_{2.5}, såsom trafik och industrier inte inkluderas i beräkningarna. I stället förs en teoretisk diskussion om var i respektive område haltbidraget från vedeldning kan ge betydande bidrag till totalhalten av PM_{2.5}.

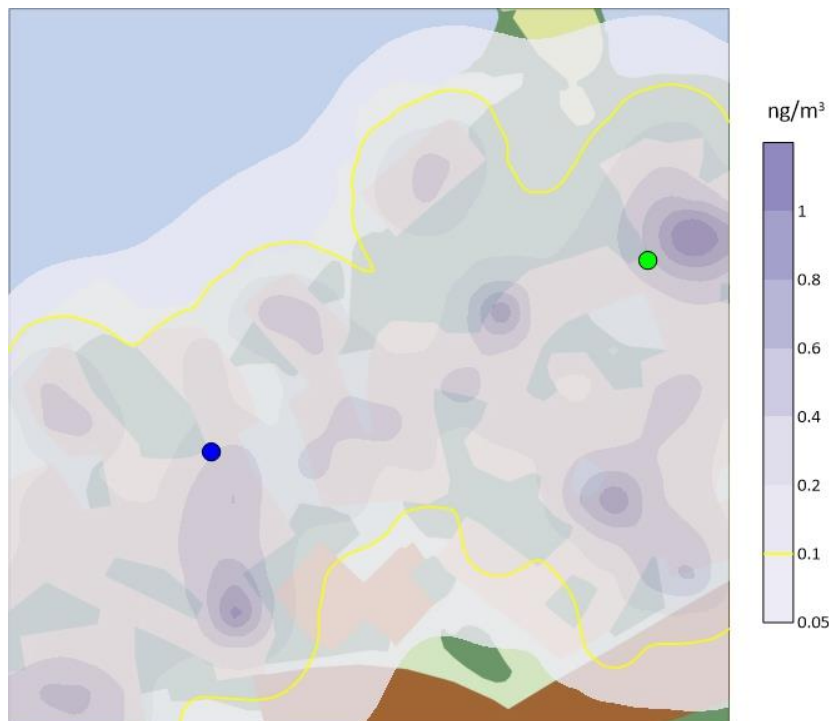
Eftersom beräkningarna bygger på generella antaganden om vedförbrukning för respektive källa, har fokus i analysen legat på generella mönster. Då individuella eldningsvanor sannolikt skiljer sig åt mellan hushåll är de punktvis höga halterna osäkra, varför begränsat fokus har lagts på dessa.

3.1 Benso(a)pyren

Resultaten från spridningsberäkningarna för B(a)P beräknat som årsmedelvärde visas i Figur 3-5. I alla tre beräkningsområden ses liknande mönster med halter över större ytor inom områdena som överskrider miljömålet på 0.1 ng/m³, samt med några få punkter där halterna är väldigt höga och överskrider MKN, 1 ng/m³. Som beskrivs ovan är dessa punktvis höga halter osäkra och bör endast ses som en generell indikation på vilka lokala variationer i halter som kan förväntas.



Figur 3. Haltbidrag av B(a)P [ng/m^3] i Borlänge, beräknat som årsmedelvärde. Den gula linjen motsvarar miljömålet ($0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Den blå markeringen visar position för punkt Borlänge 1 och den gröna markeringen visar position för punkt Borlänge 2. Beräkningsområdets storlek är $2 \times 2 \text{ km}$.



Figur 4. Haltbidrag av B(a)P i Falun, beräknat som årsmedelvärde. Den gula linjen motsvarar miljömålet ($0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Den blå markeringen visar position för punkt Falun 1 och den gröna markeringen visar position för punkt Falun 2. Beräkningsområdets storlek är $1 \times 1 \text{ km}$.



Figur 5. Haltbidrag av B(a)P [ng/m³] i Malung, beräknat som årsmedelvärde. Den gula linjen motsvarar miljömålet (0.1 ng/m³). Den blå markeringen visar position för punkt Malung 1 och den gröna markeringen visar position för punkt Malung 2. Beräkningsområdets storlek är 1 x 1 km.

För att undersöka luftkvaliteten på platser där människor vistas och exponeras för utsläpp av B(a)P, har de två utvalda punkterna i respektive område jämförts med MKN, utvärderingströsklar samt miljömål, se Tabell 4. Den procentuella andelen som de beräknade halterna i dessa punkter utgör av gränsvärdena kan ses i Tabell 5.

Tabell 5. Beräknade haltbidrag av B(a)P i utvalda punkter, i jämförelse med miljö kvalitetsnorm (1 ng/m³), övre utvärderingströskel (0.6 ng/m³), nedre utvärderingströskel (0.4 ng/m³) samt miljömål (0.1 ng/m³).

Utvalda punkter i respektive beräkningsområde	Beräknat haltbidrag B(a)P (ng/m ³)	Andel av MKN	Andel av ÖUT	Andel av NUT	Andel av miljömål
Borlänge Blå	0.21	21 %	35 %	53 %	210 %
Borlänge Grön	0.15	15 %	25 %	38 %	150 %
Falun Blå	0.38	38 %	63 %	95 %	380 %
Falun Grön	0.53	53 %	88 %	133 %	530 %
Malung Blå	0.35	35 %	58 %	88 %	350 %
Malung Grön	0.68	68 %	113 %	170 %	680 %

Jämförelsen visar att MKN inte överskrids i någon av punkterna. Halter överskridande MKN beräknades endast inträffa i direkt anslutning till betydande utsläppskällor. Som beskrivits ovan finns en stor osäkerhet antagandena för just dessa stora utsläppskällor och områdena med högst halter har därför inte ingått i jämförelsen med MKN.

Beräkningarna visar att ÖUT överskrids i en punkt i Malung, NUT överskrids i en punkt i Falun och en i Malung och miljömålet överskrids i samtliga punkter i alla kommuner.

Generellt visar alltså beräkningarna att resulterande halter av B(a)P överskrider miljömål i samtliga tre områden men att MKN inte överskrids. Sannolikt sker överskridanden av MKN i direkt anslutning till veduppvärmda hushåll med stor årlig förbrukning av ved, men då enskilda hushålls

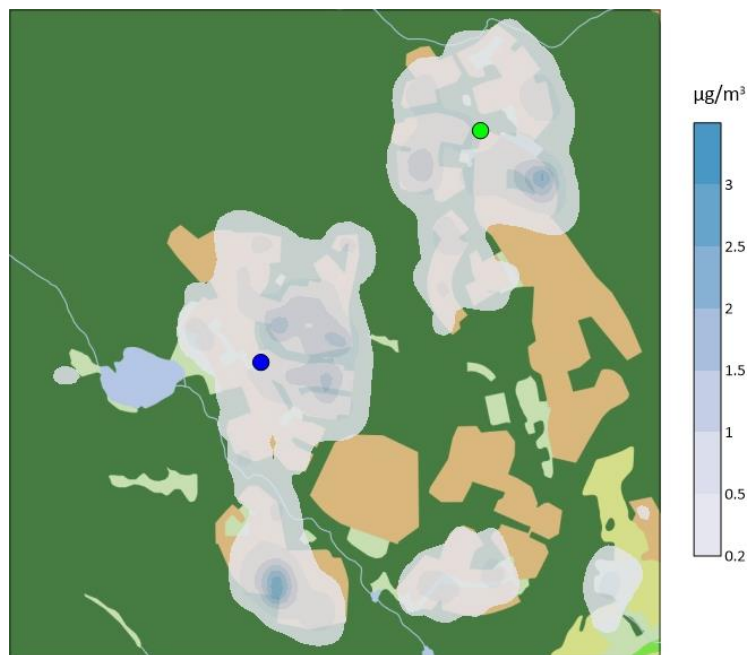
vedförbrukning och eldningsvanor varierar stort går detta inte att med säkerhet fastställa genom de generella antaganden som använts i denna studie.

3.2 Partiklar, PM_{2.5}

Resultaten från spridningsberäkningarna för PM_{2.5}, beräknat för årsmedelvärde, visas i Figur 6-8. Likt resultaten för beräkningarna av utsläpp avseende B(a)P, visar de resulterande halterna för PM_{2.5} ett liknande mönster i alla tre aktuella områden. Vedeldning är en av många bidragande källor till totalhalter av PM_{2.5}. Eftersom andra potentiellt betydande källor till främst trafik, inte inkluderas i beräkningarna kan inte direkta jämförelser med MKN och miljömål göras på samma sätt som för B(a)P. För att ge en bild av hur viktigt vedeldningens bidrag till totala PM_{2.5}-halter är visas hur stor andel av dessa gränsvärden som kan knytas till vedeldning, se Tabell 6.

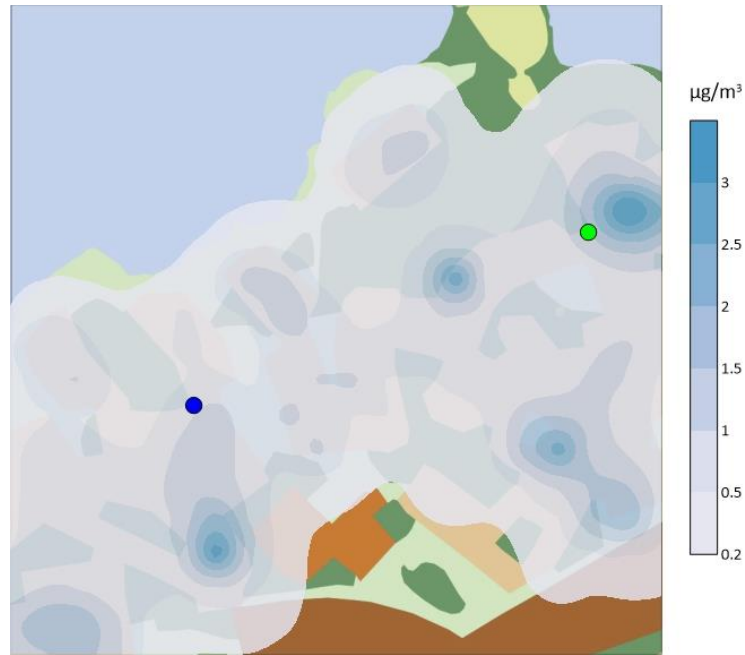
I tabell 6 jämförs halterna i de utvalda punkterna för respektive område med MKN, utvärderings- trösklar och miljömål, detta för att undersöka hur stort utrymme de beräknade haltbidragen från PM_{2.5} från vedeldning utgör av de nationella gränsvärdena. Nya riktlinjer för PM_{2.5}, som världshälsoorganisationen, WHO utkom med år 2021, är 5 µg/m³ som årsmedelvärde. I jämförelse med dessa nya rekommenderade gränsvärden utgör de beräknade haltbidragen upp mot en tredjedel av de nya rekommenderade halterna.

För PM_{2.5} är långväga transporterade partiklar en viktig källa. Som jämförelse till bidraget från vedeldning beräknades regionala bakgrundshalter av PM_{2.5} beräknades i en annan studie år 2015 ligga runt 4 - 5 µg/m³ i Dalarna⁵.

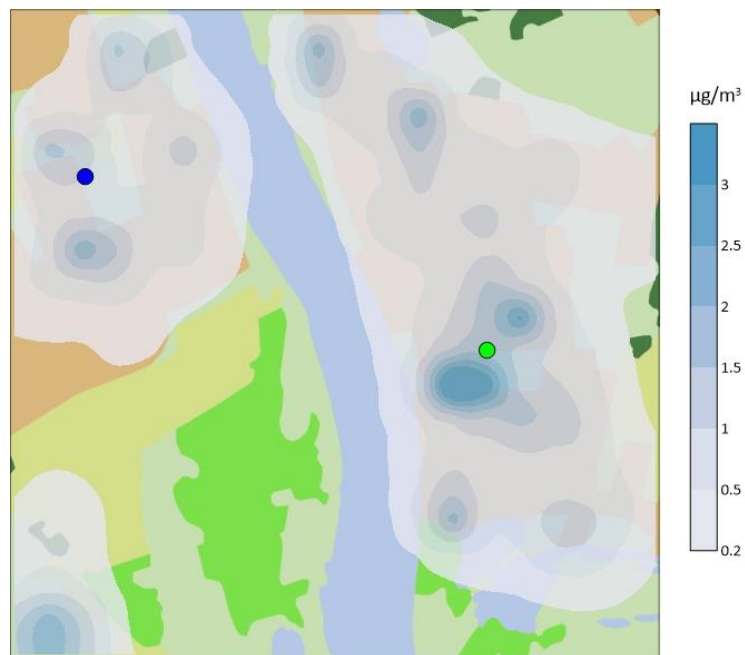


Figur 6. Haltbidrag av PM_{2.5} [µg/m³] i Borlänge, beräknat som årsmedelvärde. Den blå markeringen visar position för punkt Borlänge 1 och den gröna markeringen visar position för punkt Borlänge 2. Beräkningsområdets storlek är 2 x 2 km.

⁵ Gustafsson, M., J. Lindén, L. Tang, B. Forsberg, H. Orru, K. Sjöberg and S. Åström (2018). Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts.



Figur 7. Haltbidrag av PM_{2.5} [µg/m³] i Falun, beräknat som årsmedelvärde. Den blå markeringen visar position för punkt Falun 1 och den gröna markeringen visar position för punkt Falun 2. Beräkningsområdets storlek är 1 x 1 km.



Figur 8. Haltbidrag av PM_{2.5} [µg/m³] i Malung, beräknat som årsmedelvärde. Den blå markeringen visar position för punkt Malung 1 och den gröna markeringen visar position för punkt Malung 2. Beräkningsområdets storlek är 1 x 1 km.

Tabell 6. Beräknade haltbidrag av PM_{2.5} i utvalda punkter, i jämförelse med miljö kvalitetsnorm (25 µg/m³), övre utvärderingströskel (17 µg/m³), nedre utvärderingströskel (12 µg/m³) och miljömål (10 µg/m³) samt WHO:s nya riktlinjer för PM_{2.5} som årsmedelvärde (5 µg/m³).

Utvalda punkter i respektive beräkningsområde	Beräknat haltbidrag PM _{2.5} (µg/m ³)	Andel av MKN	Andel av ÖUT	Andel av NUT	Andel av miljömål	Andel av WHO:s nya riktlinjer
Borlänge Blå	0.5	2 %	3 %	4 %	5 %	9 %
Borlänge Grön	0.3	1 %	2 %	3 %	3 %	7 %
Falun Blå	0.9	3 %	5 %	7 %	9 %	17 %
Falun Grön	1.5	6 %	9 %	12 %	15 %	29 %
Malung Blå	1.0	4 %	6 %	9 %	10 %	21 %
Malung Grön	1.7	7 %	10 %	14 %	17 %	33 %

Sammantaget indikerar beräkningarna att vedeldningens bidrag är relativt litet, och utgör endast ett fåtal procent av gränsvärdena. Dock är det sannolikt att en betydande sänkning av gränsvärden kommer att ske i framtiden, varför även vedeldningens bidrag till totala PM_{2.5}-halter kan komma att bli betydande.

3.3 Placering av mätstationer

Ett syfte med kartläggningen av haltbidraget från vedeldning var att skapa förutsättningar för att ta fram ett upplägg för mätning för kontroll av utsläpp från denna källa.

Kartunderlaget som presenterats i 3.1 och 3.2 visar att utsläppen från vedeldning generellt är en betydande källa till luftföroreningar i de utvalda områdena. För att ge en representativ halt i dessa områden bör mätningar placeras centralt i området, på platser där människor vistas eller frekvent passerar. De bör dessutom placeras inom något av de områden där halterna generellt är förhöjda. Trots att osäkerheten är stor i den exakta nivån på haltbidraget i områdena med högst halter, visar sotarregistret att sannolikheten är stor att hushåll i dessa områden har en stor årlig förbrukning av ved. De ger därmed ett betydande bidrag till området generellt, vilket bör fångas upp i mätningarna.

Eftersom vedeldning sannolikt är den mest betydande källan till utsläpp av B(a)P, och beräkningarna indikerar att utsläppen utgör en betydande del av MKN, bör mätningar om möjligt inkludera B(a)P, vilket ska analyseras på PM₁₀-fraktionen i enlighet med NFS 2019:9⁶. Mätningarna bör även uppfylla kravet på tidstäckning och osäkerhet för kontinuerliga eller indikativa mätningar i enlighet med NFS 2019:9. Mätning ska ske genom dygnsprovtagning, och angiven tidstäckning, ca 18 veckor för kontinuerlig och ca 8 veckor för indikativ mätning, ska vara jämnt fördelade över veckans dagar och över året för att ge en representativ bild av olika förhållanden vad gäller klimat och antropogena aktiviteter.

Studier har visat att även PM_{2.5} kan tydligt kopplas till vedeldning⁷. Då mätinstrument för PM_{2.5} är lättillgängliga och relativt billiga kan en mätstrategi för bedömning av haltbidrag från vedeldning med fördel kompletteras med mätning av PM_{2.5}. För att isolera vedeldningens bidrag till PM_{2.5} bör

⁶ Naturvårdsverkets författningssamling: Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet; NFS 2019:9

⁷ Söderlund, K. (2016). Mätningar av vedeldningsrelaterade luftföroreningar i Umeå 2012/13, C34, IVL Svenska Miljöinstitutet.

platsen för mätning placeras för att bidrag från andra källor minimeras, d.v.s. med stort avstånd till trafikerade vägar och andra källor till PM_{2.5}, till exempel industri.

4 Slutsatser

Beräkning av haltbidrag från vedeldning i tre utvalda områden i Dalarna visar att resulterande halter av B(a)P överskrider miljömål i samtliga tre områden men att MKN generellt inte överskrids. Sannolikt sker överskridanden av MKN i direkt anslutning till veduppvärmda hushåll med stor årlig förbrukning av ved, men då enskilda hushålls vedförbrukning och eldningsvanor varierar stort går detta inte att med säkerhet fastställa genom de generella antaganden som använts i denna studie.

Haltbidraget avseende PM_{2.5} från vedeldning utgör endast ett fåtal procent av gränsvärdet enligt MKN och rekommenderade i miljömål. Dock är det sannolikt att en betydande sänkning av gränsvärden kommer att ske i framtiden, varför även vedeldningens bidrag till totala PM_{2.5}-halter kan komma att bli betydande.

För att mätningar av dessa parametrar i luft ska ge en representativ bild av vedeldningens bidrag i dessa områden bör mätningar placeras centralt i området, på platser där människor vistas eller frekvent passerar. De bör dessutom placeras inom något av de områden där halterna är speciellt förhöjda för att fånga upp de fastigheter som potentiellt har stora utsläpp från vedeldning.

Om möjligt bör mätningar för bestämning av vedeldningens bidrag inkludera B(a)P, då dessa sannolikt kan kopplas direkt till utsläpp från vedeldning och beräknas ge en betydande risk för överskridande av miljömål, NUT, och i vissa fall även ÖUT. Dock kan mätningar av B(a)P med fördel kompletteras med mätning av PM_{2.5}, förutsatt att dessa placeras så att bidrag från andra källor, så som trafik, undviks.

Bilaga 1. Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Tabell B1.1. Gränsvärden enligt miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål (Naturvårdsverket 2019)

Förorening	Medelvärde s-period	MKN gränsvärde	Nedre utvärderings-tröskel	Övre utvärderings-tröskel	Miljömål	WHO:s nya riktlinjer (2021)
Bens(a)pyren	År	1 ng/m ³	0.4 ng/m ³	0.6 ng/m ³	0.1 ng/m ³	-
Partiklar (PM _{2.5})	År Dygn	25 µg/m ³ -	12 µg/m ³ -	17 µg/m ³ -	10 µg/m ³ 25 µg/m ³	5 µg/m ³ -

Referens: Naturvårdsverket, 2019: Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft.

Bilaga 2. Beskrivning av spridningsmodellen ADMS-Urban

ADMS är en diagnostisk dispersionsmodell som är utvecklad av Cambridge Environmental Research Consultants (CERC) i Storbritannien. ADMS-Urban är en avancerad version av ADMS, utformad för att simulera emissioner i allt från enkla till komplexa urbana scenarier, till exempel utsläpp från industri- och vägtrafik över tätortsområden. Modellen inkluderar effekter av byggnader, komplex terräng samt viss kemi vid dispersionsberäkningarna.

ADMS-Urban kan till exempel användas i utredningar av luftkvalitet i tätorter, städer, industriområden samt i närheten av vägar. Modellen har en särskild förmåga för detaljerade beskrivningar på flera olika skalor, från gatuskala till stadsövergripande skala.

Beskrivningen av modellens vertikala dispersionsprocesser görs genom beskrivning av det atmosfäriska gränsskiktets tjocklek (den s.k. blandningshöjden) och genom beräkning av den s.k. Monin-Obukhov längden. Vid beräkning av dispersionen under konvektiva meteorologiska förhållanden (effektiv vertikal spridning) används en s.k. sned Gaussisk koncentrationsfördelning.

Referens: Cambridge Environmental Research Consultants Ltd. (2020): ADMS-Urban - Urban Air Quality Management System – User Guide Version 5.0.



