

Vertikal fördelning av luftföroreningshalter vid Mörby centrum

Tillägg 2 till tidigare luftförorenings- och
vindstudier vid Mörby centrum (U-2385 samt U-
2608)

Marie Haeger-Eugensson

2009-08-24

Arkivnummer: U-XXX

Rapporten godkänd:
2009-08-06

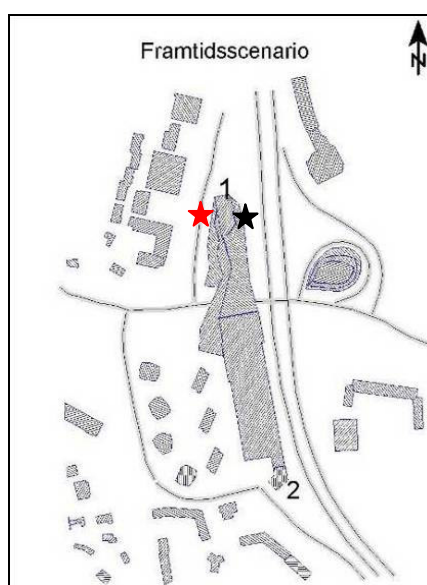
Karin Sjöberg

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	2
2.	Sammanfattning av bedömningsgrunder för luftföroreningshalter	3
3	Underlag för beräkningarna.....	3
4	Resultat.....	3
	4.1 Vertikalt haltavtagande av NO ₂	3
	4.2 Vertikalt haltavtagande av PM ₁₀	4
5.	Sammanfattning.....	7

1 Inledning

IVL Svenska Miljöinstitutet har tidigare (slutet av 2008 och våren 2009) tagit fram underlag i form av studier av luftföroreningssituationen och vindförhållanden för dels ett Nu-scenario, dels ett alternativ efter utbyggnad vid Mörby Centrum inklusive ett parkeringshus. Det har nu framkommit önskemål om att undersöka om det går att använda lägre delar, från våning 7 och uppåt, i det högsta huset till bostäder (punkt 1 i **Figur 1**). En separat utredning av den vertikala fördelningen av luftföroreningshalter har därför gjorts för framtidsscenario (se förutsättningar för detta scenario i tidigare dokumentation).



Figur 1 Mörby centrum efter utbyggnad, framtidsscenario. Husdelen vid punkt 1 når 120 m över mark och utgör den högsta delen av Mörby centrum. De, i denna rapport, beräknade vertikala halterna är angivna strax dels till höger (svart stjärna) dels till vänster (röd stjärna) om denna byggnad.

Enligt tidigare beräkningar riskerar NO_2 -halten i framtidsscenario att, i markplan, överskrida miljö kvalitetsnormen (MKN) för 98-percentilen för både dygns- och timmedelvärden, främst längs vissa delar av E18 söder om den här beräknade punkten. Vid den del av E18 som passerar det högsta huset var halt nivåerna lägre. Detta orsakades av ett förändrat vindfält till följd av byggnation av det höga huset, vilket ledde till förhöjda vindhastigheter och turbulens i markplan som förbättrade omblandningen av luften (se tidigare rapport U-2385).

2. Sammanfattning av bedömningsgrunder för luftföroreningshalter

Miljökvalitetsnormerna avseende luftkvalitet har fastställts med avsikten att skydda människors hälsa. Det anges att verksamheter ska bedrivas så att miljökvalitetsnormerna inte överträds och/eller att luftkvaliteten inte försämras.

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen även infört miljömål (sk. delmål - uppfyllda 2010, och generationsmål - uppfyllda 2020) (www.miljomal.nu) för flera luftföroreningar. Miljömålen innebär i flera fall mera långtgående krav än miljökvalitetsnormerna. Detta för att normerna ses som styrmedel för att uppnå miljömålen. Miljömål är till skillnad från miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen och innebär inte heller juridiska krav på att kommunerna skall övervaka.

3 Underlag för beräkningarna

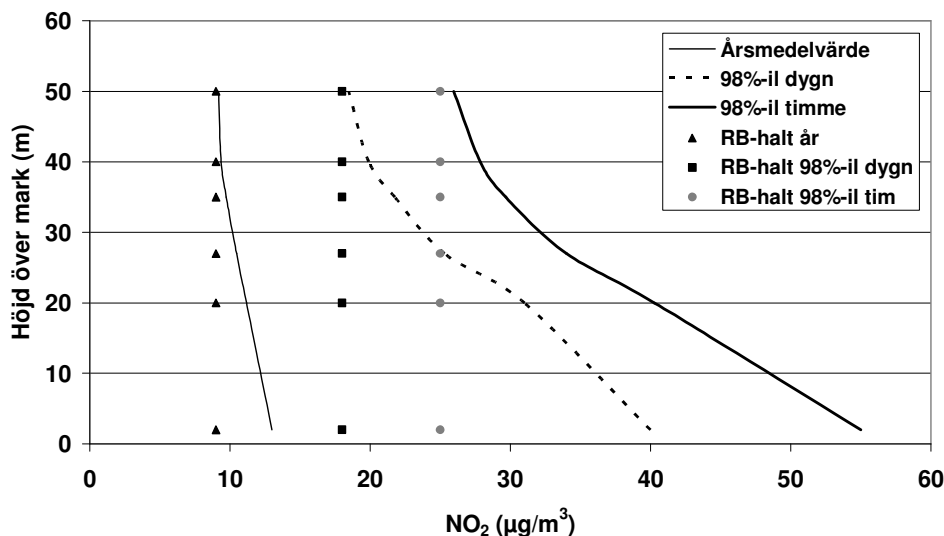
Samma föroreningsparametrar (d.v.s. PM_{10} och NO_2) och emissionsmängder som använts för framtidsscenario i tidigare utredningar, har även använts här. Även samma haltpåslag från bakgrunds-luft, s.k. lokal urban bakgrundshalt (UB), som tidigare har använts här.

4 Resultat

4.1 Vertikalt haltavtagande av NO_2

I Figur 2 visas det vertikala haltavtagandet av den totala NO_2 -halten (d.v.s. haltbidraget från vägar plus tillskott från lokal urban bakgrundshalt (UB)). Det lokala urbana påslaget från andra källor utanför detta beräkningsområde antas vara samma på alla vertikala nivåer. Halten blir därför aldrig lägre än vad den lokala urbana bakgrundshalten är.

Det framgår främst av 98-percentilen för dygns- och timmedelvärden att det sker en kraftigare avklipping av halten upp till ca 20 m höjd. Skälet till detta är att den generella hushöjden på Mörby centrum byggnaden är omkring 20 m (förutom de två höghusen se **Figur 1**). Detta resulterar bl.a. i att utspädningen av föroreningarna är mindre effektiv i de nedre nivåerna då vindfältet störs av huskropparna.



Figur 2 Vertikal fördelning av den totala NO₂-halten (µg/m³) (bidrag + lokal UB) beräknat som årsmedelvärde, 98-percentil för dygnsmedelvärden och 98-percentil för timmedelvärden i en punkt till höger om högsta byggnaden (se stjärnan i Figur 1). Lokal UB-halt anges som trianglar för årsmedelvärde, som kvadrater för 98-percentilen för dygnsmedelvärden och punkter för 98-percentilen för timmedelvärden.

Haltbidraget från de här inkluderade vägarna (d.v.s. inte totalhalten) avklingar med mellan 50-60% för NO₂ från markplan (2 m) till 20 m, beroende på om NO₂ är beräknat som årsmedelvärde, eller 98-percentil för dygns- eller timmedelvärden. I Tabell 1 jämförs de beräknade haltnivåerna vid 20 m över mark med både MKN och delmål för NO₂ inom generationsmålet Frisk luft. Det framgår av resultatet i Figur 2 att haltbidraget från den lokala trafiken påverkar totalhalten ända upp till drygt 50 m.

Tabell 1 Jämförelse av beräknade totala NO₂-halter (µg/m³) för framtidsscenarioet 20 m över mark med MKN och delmål.

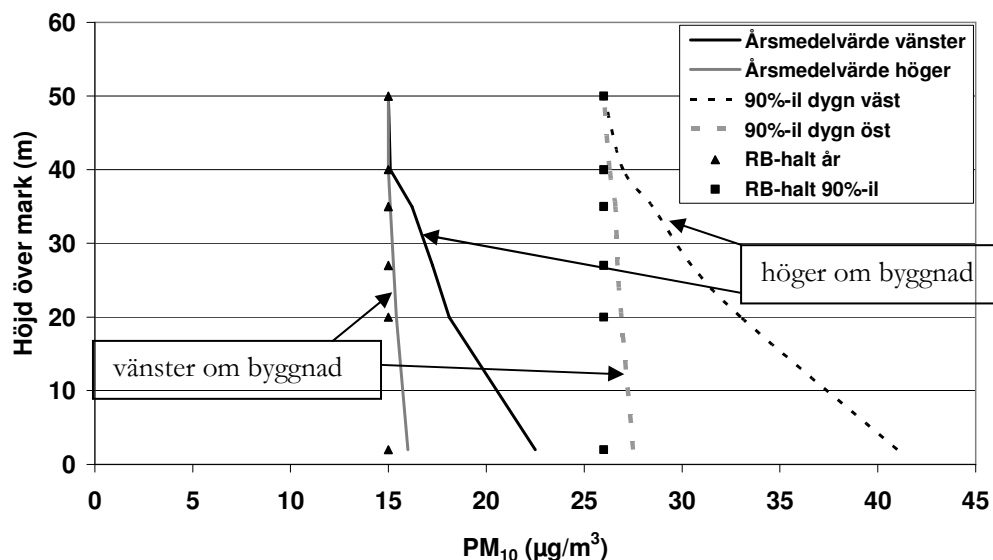
	Totala NO ₂ -halter		
	Årsmedel	98%-il dygnsmedelvärden	98%-il timmedelvärden
20 m över mark	11	31	33
<i>MKN</i>	<i>40</i>	<i>60</i>	<i>90</i>
<i>Delmål</i>	<i>20</i>		<i>60</i>

Enligt resultaten presenterade i Tabell 1 så förväntas inte NO₂-halten på 20 meters höjd överskrida vare sig MKN eller delmålen för NO₂. Eftersom haltnivåerna av NO₂ redan på höger sida om höghuset, är lägre är gällande normer, har endast de vertikala haltbidragen i denna punkt studerats (då det till vänster om huset är lägre halter).

4.2 Vertikalt haltavtagande av PM₁₀

I Figur 3 visas det vertikala haltavtagandet av den totala PM₁₀-halten (d.v.s haltbidraget från vägar plus lokal urban bakgrundshalt (UB)) i två punkter dels till höger dels till vänster om det höga huset

(enligt **Figur 1**). Det lokala urbana påslaget från andra källor utanför detta beräkningsområde antas även för denna parameter vara samma på alla vertikala nivåer.



Figur 3 Vertikal fördelning av den totala PM₁₀-halten (µg/m³) (bidrag + lokal UB) beräknat som årsmedelvärde samt 90-percentil för dygnsmedelvärden i två punkter dels till höger dels till vänster om höghuset (se Figur 1). Lokal UB-halt anges som trianglar för årsmedelvärde och som kvadrater för 90-percentilen för dygnsmedelvärden.

För PM₁₀ utgör det urbana halttillskottet en större andel av den totala halten än vad som är fallet för NO₂, varför bidraget från vägarna är förhållandevis litet. Avklingningen av PM₁₀ till höger om huset blir därför inte lika påtaglig som den för NO₂.

Haltbidraget från de här inkluderade vägarna (d.v.s. inte totalhalten) avklingar med ca 50 % för PM₁₀ från markplan (2 m) till 20 m, för både årsmedelvärdet och 90-percentilen för dygnsmedelvärden i profilen till höger om byggnaden. Det framgår av resultatet i Figur 3 att haltbidraget från den lokala trafiken i den högra profilen påverkar totalhalten ända upp till ca 50 m medan det i den vänstra avklingar redan på ca 20 m.

I Tabell 2 jämförs de beräknade haltnivåerna vid 20 m över mark med både MKN och delmål/generationsmål för PM₁₀ inom miljömålet Frisk luft.

Tabell 2 Jämförelse av beräknade totala PM₁₀ halter (µg/m³) för framtidsscenarioet 20 m över mark med MKN och delmål både från den högra och vänstra profilen.

Höjd (m)	Totala PM10-halter	
	Årsmedel	98%-il dygn
20 m över mark höger	19	33
20 m över mark vänster	15	27
<i>MKN</i>	<i>40</i>	<i>50</i>
<i>Delmål</i>	<i>20</i>	<i>35</i>
<i>Generationsmål</i>	<i>15</i>	<i>30</i>

I Tabell 3 jämförs de beräknade haltnivåerna från 20-50 m över mark med både MKN och delmål/generationsmål för PM₁₀ inom miljömålet Frisk luft.

Det framgår av resultaten i Tabell 2 att det inte sker några överskridanden av MKN 20 m över mark, men däremot tangeras delmålen till höger om byggnaden. Till vänster om byggnaden ligger halten med relativt god marginal till delmålet. Generationsmålet för PM₁₀ överskrids för både års- och dygnsmedelvärde till höger om byggnaden. Till vänster om byggnaden tangeras generationsmålet. Det regionala påslaget är 15 µg/m³ (årsmedelvärde) respektive 26 µg/m³ (90%-il för dygnsmedel-värden), se Figur 3, vilket redan detta tangerar delmålen. Resultatet blir därför naturligtvis att totalhalten ända upp till 50 m över mark (Tabell 3) också tangerar delmålet och överskrider generationsmålet.

Tabell 3 Jämförelse av beräknade totala PM₁₀-halter (µg/m³) för framtidsscenarioet 20 m över mark med MKN och delmål.

Höjd (m)	Beräknade totala PM ₁₀ -halter		MKN (årsmv/90%-il)	Delmål (årsmv/90%-il)	Generationsmål (årsmv/90%-il)
	Årsmedel höger	90%-il dygn höger			
20	19	33	40/50	20/35	15/30
25	18	31			
35	17	29			
40	16	27			
50	15	26			

I Tabell 4 redovisas det lokala haltbidragets procentuella andel av den totala PM₁₀-halten på ett antal olika höjder till höger om höghuset och i Tabell 5 till vänster om höghuset.

Tabell 4 Beräkning av det lokala haltbidragets procentuella andel av den totala PM₁₀-halten (µg/m³) för 2-50 m över mark i den högra profilen.

Höjd över mark (m)	Haltbidrag höger		Totalhalt höger		Haltbidrag av totalhalt höger	
	Årsmedel	90%-il dygn	Årsmedel	90%-il dygn	% Årsmedel	Procent 90%-il
2	7.5	15	23	41	33%	37%
20	3.5	7	19	33	19%	21%
25	2.3	5	17	31	13%	16%
35	1.3	3	16	29	8%	10%
40	0.5	1.5	16	28	3%	5%
50	0.1	0.3	15	26	1%	1%

Tabell 5 Beräkning av det lokala haltbidragets procentuella andel av den totala PM₁₀-halten (µg/m³) för 2-50 m över mark i den vänstra profilen.

Höjd över mark	Haltbidrag vänster		Totalhalt vänster		Haltbidrag av totalhalt vänster	
	Årsmedel	90%-il dygn	Årsmedel	90%-il dygn	% Årsmedel	% 90%-il
2	1	1.5	16	27.5	6%	5%
20	0.4	0.9	15	27	3%	3%
27	0.25	0.7	15	27	2%	3%
35	0.1	0.6	15	26.5	1%	2%
40	>0.1	0.3	15	26	>1%	1%
50	>0.1	>0.1	15	26	>1%	>1%

Det framgår av resultaten i Tabell 4 att i markplan utgör det lokala haltbidraget ca 35% av den totala PM₁₀-halten. På 20 meters nivå har andelen minskat till ca 20%. Vid 35 meters höjd har det lokala bidraget minskat ytterligare, till ca 10%. I Tabell 5 ses att haltbidraget utgör en betydligt lägre andel, 6 % i markplan och ca 3% av totalhalten på 20 m över mark.

5. Sammanfattning

Enligt de genomförda beräkningarna så sker i detta fall en viss förbättring av den lokala luftkvaliteten runt Mörby centrum, jämfört med situationen utan det planerade höga huset. Detta orsakas av att högre vindhastigheter leds ner av huset till mer marknära nivåer, vilket även resulterar i effektivare turbulens. Både högre vindhastighet och ökad turbulens ger en förbättrad utspädning av luftföroreningarna.

Jämförelse mellan ovanstående beräkningar vid **20 m** över markplan och **MKN**:

- NO₂ halten förväntas inte överskrida MKN vare sig som årsmedelvärde, 98 percentilen för dygn eller timmedelvärdet, på någon av husets sidor.
- PM₁₀-halten förväntas inte överskrida MKN vare sig som årsmedelvärde eller 90 percentilen för dygn på någon av husets sidor.

Jämförelse mellan ovanstående beräkningar för **20 m** över markplan och **delmålen**:

- NO₂ halten förväntas inte heller överskrida delmålen vare sig som årsmedelvärde, 98 percentilen för dygns- eller timmedelvärdet, på någon av husets sidor.
- PM₁₀-halten på höger sida (mot E18) av huset tangerar delmålen både som årsmedelvärde och 90 percentilen för dygnmedelvärdet.
- PM₁₀-halten på vänster sida av huset överskrider inte vare sig årsmedelvärdet eller 90 percentilen för dygnmedelvärdet.

Jämförelse mot generationsmålen av ovanstående beräkningar för **20 m** över markplan:

- PM₁₀-halten på höger sida (mot E18) av huset överskrider generationsmålen som både som årsmedelvärde 90 percentilen för dygnmedelvärdet.
- PM₁₀-halten på vänster sida av huset tangerar årsmedelvärdet eller 90 percentilen för dygnmedelvärdet.

Det bör påpekas att den regionala bakgrundshalten av PM₁₀ är 15 µg/m³ som årsmedelvärde respektive 26 µg/m³ beräknat som 90 percentilen för dygnsmedelvärde varför halten i beräkningsområdet inte kan understiga dessa haltnivåer.