



Genova

Luftkvalitetsutredning Kvarteret Löten, Uppsala

Luftutredning för ett nollalternativ samt
utbyggnadsalternativ år 2045

2025-12-03

10388442



Distribution

Genova

Luftkvalitetsutredning Kvarteret Löten, Uppsala

Luftutredning för ett nollalternativ samt utbyggnadsalternativ år 2045

2025-12-03

10388442

Förberedd för

Genova

Förberedd av

WSP Sverige AB
Fabriksgatan 1
412 50 Göteborg
T +46 10-722 50 00

Kvalitetskontroll	Namn	Datum	Signatur
Förberedd av:	Sara Öhman	2025-12-03	SESO
Granskad av:	Erik Nordin	2025-12-03	SEEN
Godkänd av:	Erik Nordin	2025-12-03	SEEN

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1. Inledning	5
1.1 Bakgrund och syfte	5
1.2 Utredningsområde	5
1.2.1 Planområdet	6
1.2.2 Beräknade scenarier	6
1.3 Luftföroreningar	6
1.3.1 Luftburna partiklar	6
1.4 Bedömningsgrunder	6
1.4.1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft	6
1.4.2 Miljökvalitetsmålet Frisk luft	7
2. Metod och underlag	9
2.1 Underlag	9
2.1.1 Bebyggelse	9
2.1.2 Trafikdata	9
2.2 Modellbeskrivning	10
2.2.1 Emissionsmodellering	10
2.2.2 Spridningsmodell	10
2.3 Indata till modellen	11
2.3.1 Metrologiskt typår	11
2.3.2 Bakgrundhalter	12
3. Resultat	13
3.1 Nollalternativet	13
3.2 Utbyggnadsalternativet	15
4. Diskussion och slutsats	18
Bibliografi	19

Appendix A – Trafikunderlag

Appendix B – Miskam-modellen

Appendix C – Metrologiskt typår

Appendix D – TAPM-modellen

Sammanfattning

WSP AB har i uppdrag av Genova Bostad Projektutveckling AB tagit fram en luftkvalitetsutredning för Kvarteret Löten i Uppsala. Syftet med luftkvalitetsutredningen är att med hjälp av spridningsberäkningar undersöka om det går att bebygga planområdet enligt planförslaget utan att miljökvalitetsnormerna för utomhusluften överskrids. Luftföroreningen som ingår i utredningen är luftburna partiklar av storleksmättet PM_{10} .

Spridningsberäkningarna är utförda med MISKAM som är en tredimensionell CFD-modell för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala. MISKAM-modellen kan på ett tillförlitligt sätt simulera vindförhållanden inklusive turbulens så att man kan se hur de lokala förutsättningarna påverkar föroreningssituationen för detaljplanen och hur luftkvaliteten blir vid planerade bostäder, på takterrasser, grönytor och gaturum. Beräkningarna har tagit emissioner från två lokala vägar i närheten av detaljplaneområdet samt trafik från närliggande järnvägsspår. Till detta har urbana bakgrundshalter av luftföroreningarna från mätstationen Dragarbrunnsgatan 23 i Uppsala adderats.

Luftkvalitetsutredningen utvärderar dagens Miljökvalitetsnormer (MKN), Luftkvalitetsmål (MKM) och kommande miljökvalitetsnormer som träder i kraft år 2030 (MKN 2030) utifrån ett nollalternativ år 2045 och ett utbyggnadsalternativ år 2045.

Slutsatsen av utredningen är att spridningsberäkningarna visar att de totala halterna av PM_{10} underskrider rådande och kommande miljökvalitetsnormer för utomhusluft med god marginal i detaljplaneområdet, för nollalternativet såväl som för utbyggnadsalternativet. Även preciseringarna av miljökvalitetsmålet Frisk luft klaras i samtliga fall med god marginal på detaljplaneområdet.

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

WSP har på uppdrag av Genova tagit fram en luftkvalitetsutredning för området kring detaljplanen kvarteret Löten, i Uppsala. Detaljplanen innefattar ny bebyggelse som ska inrymma både bostäder och lokalverksamhet. Syftet med utredningen är att beräkna halterna av partiklar (PM₁₀) över marknivå motsvarande 1,5 – 2 meter över mark, längs med plangränsområdet för ett framtida nollalternativ år 2045 samt ett utbyggnadsalternativ år 2045.

Partikelhalterna i de olika scenarierna kommer jämföras mot gränsvärden för nuvarande miljökvalitetsnormer, naturvårdsverkets rekommendationer för miljökvalitetsmålen samt kommande gränsvärden för miljökvalitetsnormer som träder i kraft år 2030.

1.2 Utredningsområde

Kvarteret Löten är lokaliserad norr om centrala Uppsala. Utredningsområdet ligger i korsningen mellan Gamla Uppsalagatan och Vattholmavägen. Längs med områdets västra sida finns ett järnvägsspår med aktiv järnvägstrafik, Figur 1. Byggnaden som idag står inom utredningsområdet rymmer bland annat ett gym, cykelbutik och kontor.



Figur 1. Översiktsbild på planområdet (rosa) och angränsande områden (Uppsala kommun, 2025).

1.2.1 Planområdet

Genova arbetar med att utveckla sina fastigheter inom planområdet till ett levande kvarter som stärker platsen och dess omgivning. Genom en ny detaljplan skapas förutsättningar för ny bebyggelse som bidrar till kommunens vision om att utveckla Gamla Uppsalavägen och Vattholmavägen till attraktiva stadsstråk. Projektet innebär nya bostäder, service och aktiva bottenvåningar.

1.2.2 Beräknade scenarier

Denna utredning har räknat på PM_{10} -halter för två olika scenarier, ett nollalternativ samt utbyggnadsalternativ år 2045. Majoriteten av vägsektionerna har räknats upp till 2045.

- Nollalternativ: Väg- och spårtrafik år 2045, emissioner för PM_{10} år 2045, nuvarande byggnadsformation.
- Utbyggnadsalternativ: Väg- och spårtrafik år 2045, emissioner för PM_{10} år 2045, ny byggnadsutformning.

1.3 Luftföroreningar

Forskning har länge kunnat påvisa klara samband mellan exponering för luftföroreningar och negativa hälsoeffekter hos människor. Det finns tydliga samband mellan exponering för luftföroreningar och ökad dödlighet och insjuknande i luftvägs- samt hjärt-och kärlsjukdomar. Negativa hälsoeffekter uppstår också vid lägre halter än miljö kvalitetsnormerna. Därför är det också intressant att utvärdera luftkvaliteten mot preciseringarna av miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

1.3.1 Luftburna partiklar

Partiklar i omgivningsluften varierar i storlek från enstaka nanometer (nm) till hundratals mikrometer (μm). Partikelhalten i utomhusluft beror på flera faktorer där vägtrafiken svarar för en betydande del. Partiklar som trafiken orsakar kan komma från vägdamm (exempelvis sandningssand, vägbeläggnings-, däck- och bromsslitage) och avgaser. Andra källor kan vara markerosion, utsläpp från småskalig vedeldning, energianläggningar och industriverksamhet.

Det finns miljö kvalitetsnormer för två storleksmått av luftburna partiklar, $PM_{2,5}$ och PM_{10} . $PM_{2,5}$ innefattar masskoncentration av alla partiklar med en (aerodynamisk) diameter mindre än $2,5 \mu m$ och analogt så är PM_{10} masskoncentrationen av alla partiklar med en (aerodynamisk) diameter mindre än $10 \mu m$. Slitagepartiklar är generellt betydligt större än partiklar från förbränning. Slitagepartiklar dominerar därför ofta PM_{10} , medan förbränningspartiklar får större tonvikt i $PM_{2,5}$.

1.4 Bedömningsgrunder

I föreliggande utredning utvärderas totalhalterna mot rådande miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft samt miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Halterna utvärderas i tillägg till kommande miljö kvalitetsnormer som träder i kraft år 2030.

1.4.1 Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft

I Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG) definieras ett antal miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som Sverige har implementerat i Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (European Union, 2015; Sveriges Riksdag, 2010). Utgångspunkten för en miljö kvalitetsnorm är att den tar sikte på tillståndet i miljön och vad människan och naturen bedöms kunna utsättas för utan att ta stor skada samt att uppfylla krav som ställs på EU-nivå. Begreppet miljö kvalitetsnorm kan beskrivas som en bildande gräns

för ett miljötillstånd vid en viss tid. För utomhusluften tar det sig uttryck i högsta halt av en luftförorening som luften får innehålla. Miljökvalitetsnormerna beaktar inte enskilda aktörers påverkan på luftmiljön utan bedömer den totala halten i luften på aktuell plats. Enligt Naturvårdsverkets skrift Luftguiden - handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft (Naturvårdsverket, 2019) är det den kommun eller myndighet som ska tillämpa regelverket om miljökvalitetsnormer som själv ytterst måste avgöra var normerna ska tillämpas. Enligt Luftguiden ska miljökvalitetsnormerna till skydd för människors hälsa inte ska utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbanor och mittremsor utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Världshälsoorganisationen (WHO) har i en rapport från 2021 tagit fram förslag på kraftigt sänkta gränsvärden för flera luftföroreningar (World Health Organization, 2021). Anledningen till de kraftigt sänkta gränsvärdena är att ny forskning har påvisat nya samband mellan lägre exponering och negativa hälsoeffekter. WHO föreslår också interimnivåer för stegvis implementering av gränsvärdena. Under hösten 2024 har EU-parlamentet antagit nya gränsvärdesnormer (European Union, 2024) som är baserade på WHO:s interimnivåer.

Eftersom de nya gränsvärdesnormerna kommer att ersätta befintliga miljökvalitetsnormer från och med 1a januari 2030 och framåt används både de befintliga och nya gränsvärdesdesnormerna som bedömningsgrunder för utredningen. För precisering av miljökvalitetsnormer se Tabell 1.

Tabell 1. Precisering av befintliga miljökvalitetsnormer (MKN) och kommande miljökvalitetsnormer (MKN 2030) för utomhusluft (Sveriges Riksdag, 2010; World Health Organization, 2021).

Förorening	Medelvärdesperiod	Percentil	MKN befintliga (µg/m ³)	MKN 2030 (µg/m ³)	Tillåtna överskridande per kalenderår
PM₁₀	År	-	40	20	
	Dygn	90	50	-	35 dygn
	Dygn	95	-	45	18 dygn

1.4.2 Miljökvalitetsmålet Frisk luft

Det svenska miljöarbetet styrs även av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljökvalitetsmålen ska nås. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen (Sveriges Miljömål, 2018). Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen. Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, "Frisk luft", berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras enligt följande: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". För miljökvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte bör överskridas, se Tabell 2 för preciseringar för NO₂ och PM₁₀.

Tabell 2. Preciseringar av miljö kvalitetsmålet (MKM) Frisk luft, för PM₁₀ (Sveriges Miljömål, 2018).

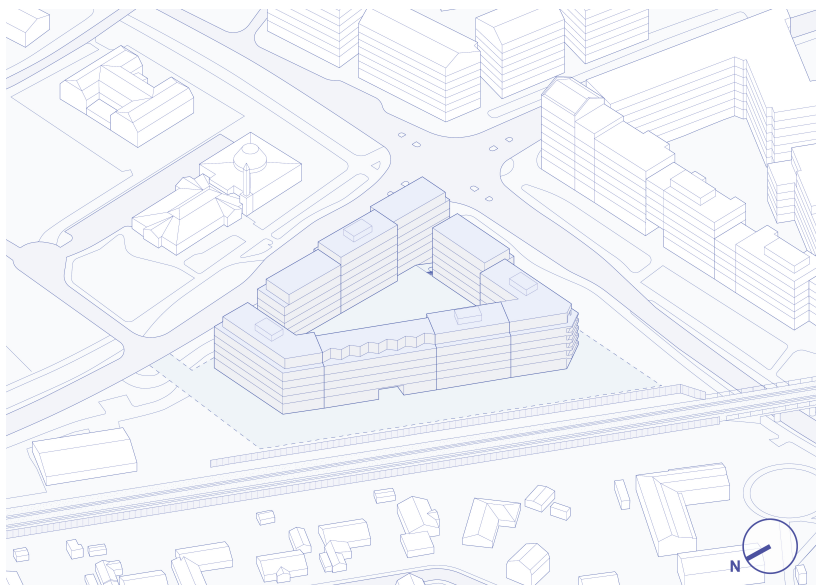
Förorening	Medelvärdesperiod	Percentil	MKM (µg/m ³)	Tillåtna överskridande per kalenderår
PM ₁₀	År	-	15	
	Dygn	90	30	35 dygn

2. Metod och underlag

2.1 Underlag

2.1.1 Bebyggelse

Nuvarande bebyggelse samt topografi har hämtats från METRIA, vilket har använts i nollalternativet. För utbyggnadsalternativet har information om ny bebyggelse, dess utformning och höjdsättning tillhandahållits av Genova Stadsutveckling i .pdf-format daterat 2025-11-05. Inspirationsbild på utbyggnadsalternativet ses i Figur 2.



Figur 2. Inspirationsbild på utbyggnadsalternativet. Bild tillhandahållen från Genova Stadsutveckling AB.

2.1.2 Trafikdata

2.1.2.1 Vägtrafik

Trafikunderlaget för år 2045 har använts i båda scenarierna och representerar trafiksiffror på Vattholmavägen och Gamla Uppsalagatan. Underlaget har tagits fram av Ramboll 2025. Trafiken på andra tungt trafikerade vägar, väg 55 med närliggande på- och avfart, har räknats upp av WSP enligt Trafikverkets trafikutvecklingstal EVA till år 2045 (Trafikverket, 2024a). Information om trafiksiffror som årsdygnstrafik (ÅDT) avrundat till närmaste 10-tal, andelen tung trafik (andel TT) samt skyltad hastighet är sammanställt i Appendix A – Trafikunderlag.

2.1.2.2 Spårtrafik

Järnvägstrafikunderlaget 2045 har också tillhandahållits av Ramboll (2025), och visar antal tågpassager i norr och södergående riktning. Spårunderlaget, med information om ÅDT för vardera tågtyp samt dess medellängd återfinns i Appendix A – Trafikunderlag.

2.2 Modellbeskrivning

2.2.1 Emissionsmodellering

2.2.1.1 Vägtrafik

Emissionsfaktorer för trafikavgaser PM₁₀ från trafiken har tagit från emissionsmodellen HBEFA (The Handbook Emission Factors for Road Transport) version 4.2, för år 2045. Trafikflödet på alla vägavsnitt kring planområdet har bedömts i huvudsak vara fritt flödande. Trafikflödesvariationer som har använts för emissionsberäkningarna är baserade på index för genomfartstrafik och närtrafik (VTI, 2005).

För att beräkna haltbidraget av partiklar från vägsitage används modellen NORTIP (NON-exhaust Road TRaffic Induced Particle emission modelling). Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. I utredningen har en genomsnittlig dubbdäcksandel från de tre senaste åren använts, baserad på mätningar av däcktyp i Sverige (Trafikverket, 2022, 2023, 2024b). Dubbdäcksandelen i denna utredning motsvarar 58%.

2.2.1.2 Spårtrafik

Emissioner som genereras av tågtrafiken ut i luften uppstår i samband vid slitage av räls, hjul samt bromsar. En annan källa är uppvirvlande av damm som redan ligger på banvallen. Den största mängden partiklar genereras vid inbromsning och acceleration, men mätningar visar att tågmissioner generellt är väldigt låga jämfört med trafikerade bilvägar. EU-projektet Transphorm har sammanställt emissionsfaktorer för olika tågtyper, vilka är sammanställda i Tabell 3 (Fridell m.fl., 2010). I utredningen har de längdjusterade emissionsfaktorerna använts för beräkning av emissioner från järnvägen.

Tabell 3. Emissionsfaktorer (EF) från tre olika tågtyper och längdjusterad emissionsfaktor för de olika tågtyperna (Fridell m.fl., 2010).

Tågtyp	EF PM ₁₀ (g/tåg-km)	Variation (g/tåg-km)	EF PM ₁₀ (mg/tåg-km*tåg-meter)
Regionaltåg	0,24	0,05 - 0,9	3,1
Pendeltåg	0,48	0,1 - 1,6	11
Godståg	2,9	0,7 - 9	5,3

2.2.2 Spridningsmodell

Enligt SMHI:s vägledningsdokument för val av modelltyp för luftkvalitetsmodellering rekommenderas en CFD-modell vid följande förutsättningar i modelleringsområdet (SMHI, 2024).

- Asymmetriska gaturum och/eller
- Risk för inläckage av luftföroreningar från närliggande större väg

I modelleringsområdet för utredningen föreligger båda förutsättningarna vilket gör att WSP har valt att använda en CFD-modell för uppdraget.

Spridningsberäkningarna är utförda med MISKAM (Microscale Climate and Dispersion Model), en tredimensionell CFD-modell (Computational Fluid Dynamic) för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala. MISKAM-modellen kan på ett tillförlitligt sätt simulera vindförhållanden inklusive turbulens så att man kan se hur de lokala förutsättningarna påverkar föroreningsituationen för planen och hur luftkvaliteten blir vid planerade bostäder, på takterrasser, grönytor och gaturum (se Appendix B – Miskam-Modellen).

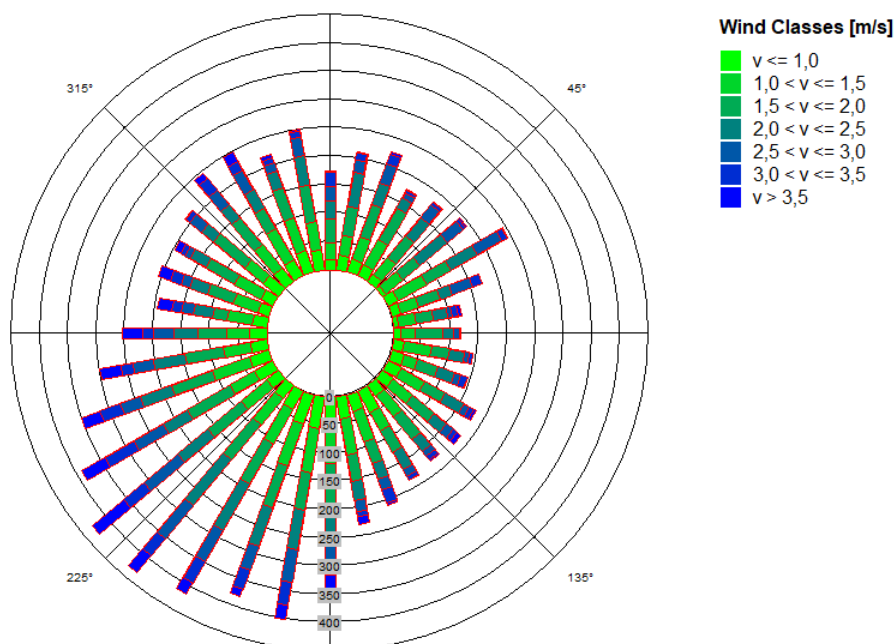
Beräknade haltbidrag redovisas för en höjd 1,5 – 2,0 meter ovan mark för att representera genomsnittlig andningshöjd för vuxna.

2.3 Indata till modellen

2.3.1 Metrologiskt typår

För att kunna genomföra en bedömning av den generella haltnivån av luftföroreningar för närområdet, genomförs beräkningarna för ett så kallat meteorologiskt typår. Ett typår är en sammansättning av månader från olika år som tillsammans bildar ett representativt år avseende typiska spridningsförutsättningar. Meteorologiska förhållandena i området vid anläggningen beräknades med modellen TAPM (The Air Pollution Model från CSIRO i Australien). Modellen beräknar det lokala vindfältet med hänsyn till topografi, markanvändning, havstemperatur samt luftens stabilitet mot bakgrund av den storskaliga meteorologin, se Appendix C – Metrologiskt typår. För mer information om TAPM-modellen se Appendix D – TAPM-modellen.

För det beräknade lokala meteorologiska typåret är de dominerande vindarna sydvästliga. De vanligaste vindhastigheterna är mellan 1 och 2 m/s (43 %), "låg vind" (vindhastigheter mellan 0 och 2 m/s) 55 % och "hög vind" (vindhastigheter större än 4 m/s) 6%, se Figur 3.



Figur 3. Vindros under ett meteorologiskt typår för Kvarteret Lötén.

2.3.2 Bakgrundhalter

För att få med övriga lokala haltbidrag från staden samt föroreningar som transporterats över långa distanser, så adderas en bakgrundshalt till spridningsberäkningarna. De två skapar tillsammans en totalhalt vilket sedan jämförs mot miljökvalitetsnormen (MKN) och miljökvalitetsmålet *Frisk luft* (MKM). För Kvarteret Löten har urban bakgrundsmätdata från SMHIs mätstation *Dagarbrunnsgatan 23*, Uppsala, använts (SMHI, 2025). Ett medelvärde av de tre senaste åren (2022 - 2024) har använts som bakgrundshalt se Tabell 4.

Tabell 4. Bakgrundshalt som används i beräkningarna för noll- och utbyggnadsalternativet, år 2045. Halterna är ett treårsmedelvärde mellan år 2022 – 2024, från mätstationen *Dagarbrunnsgatan 23* (SMHI, 2025).

Förorening	Medelvärdesperiod	Percentil	Bakgrundshalt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM₁₀	År	-	7,1
	Dygn	90	13,1
	Dygn	95	17,1

3. Resultat

Spridningsberäkningarna av PM_{10} för nollalternativet år 2045 har jämförts mot gränsvärdena för MKM, rådande MKN samt kommande MKN 2030, Figur 4 och Figur 5. Resultatet visar att gränsvärdena för alla statistiska mått klaras i planområdet på en höjd motsvarande 1,5 – 2 meter över marknivå.

3.1 Nollalternativet

Figur 4 visar att årsmedelvärdet för PM_{10} ligger under 10 – 15 $\mu g/m^3$ i hela utredningsområdet. De lägre halterna återfinns längs med biltrafikerade Vattholmavägen, och de högre halterna återfinns i utredningsområdet som vetter mot järnvägsspåren. Halterna från järnvägen är väldigt lokala och har ett relativt litet spridningsmönster inom 50 meter från spåren. Gränsvärdena för MKM (20 $\mu g/m^3$), MKN (40 $\mu g/m^3$) och MKN 2030 (20 $\mu g/m^3$) klaras med god marginal inom utredningsområdet.



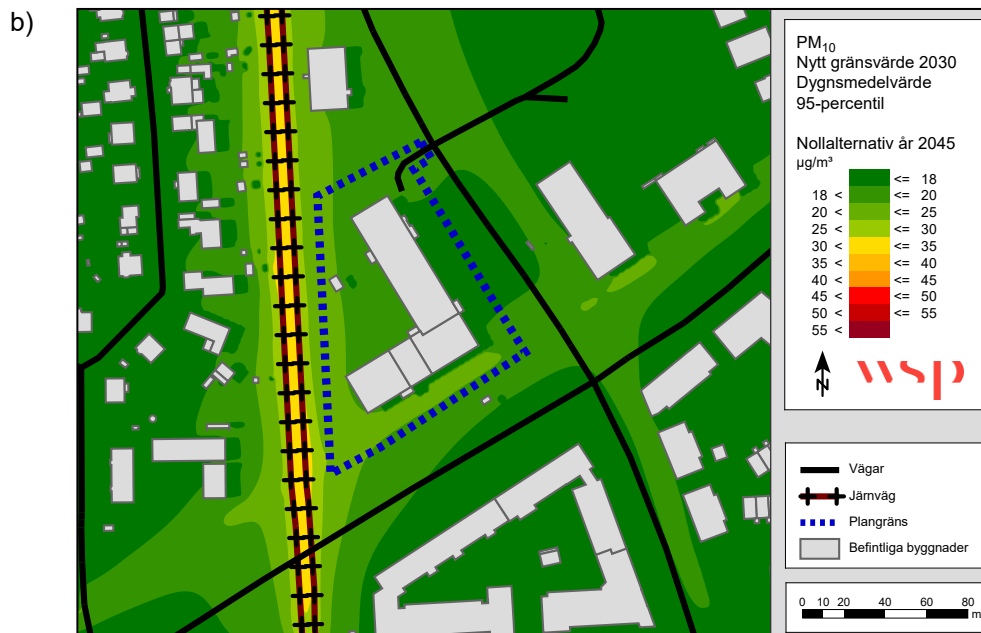


Figur 4. PM₁₀-halter (µg/m³) för årsmedelvärdet i nollalternativet år 2045 utifrån a) rådande MKM (gul haltgräns) och MKN (röd haltgräns) samt b) framtida MKN 2030 (röd haltgräns). Resultatet visas på beräkningshöjd 1,5 - 2 m.

I Figur 5 visar resultatet låga halter för 90-percentilen och 95-percentilen av dygnsmedelvärdet. För 90-percentilen ligger halterna i utredningsområdet under 20 µg/m³, och klarar gränsvärdet för MKM på 30 µg/m³. Därmed klaras rådande MKN med ett gränsvärde på 50 µg/m³ med god marginal, se Figur 5a. Kommande MKN-percentil som träder i kraft 2030, motsvarar 95-percentielen av dygnsmedelvärdet och har ett gränsvärde på 45 µg/m³.

Utredningen visar att den nya percentilen, Figur 5b, klaras med god marginal då halterna inte överstiger 25 µg/m³ i utredningsområdet.



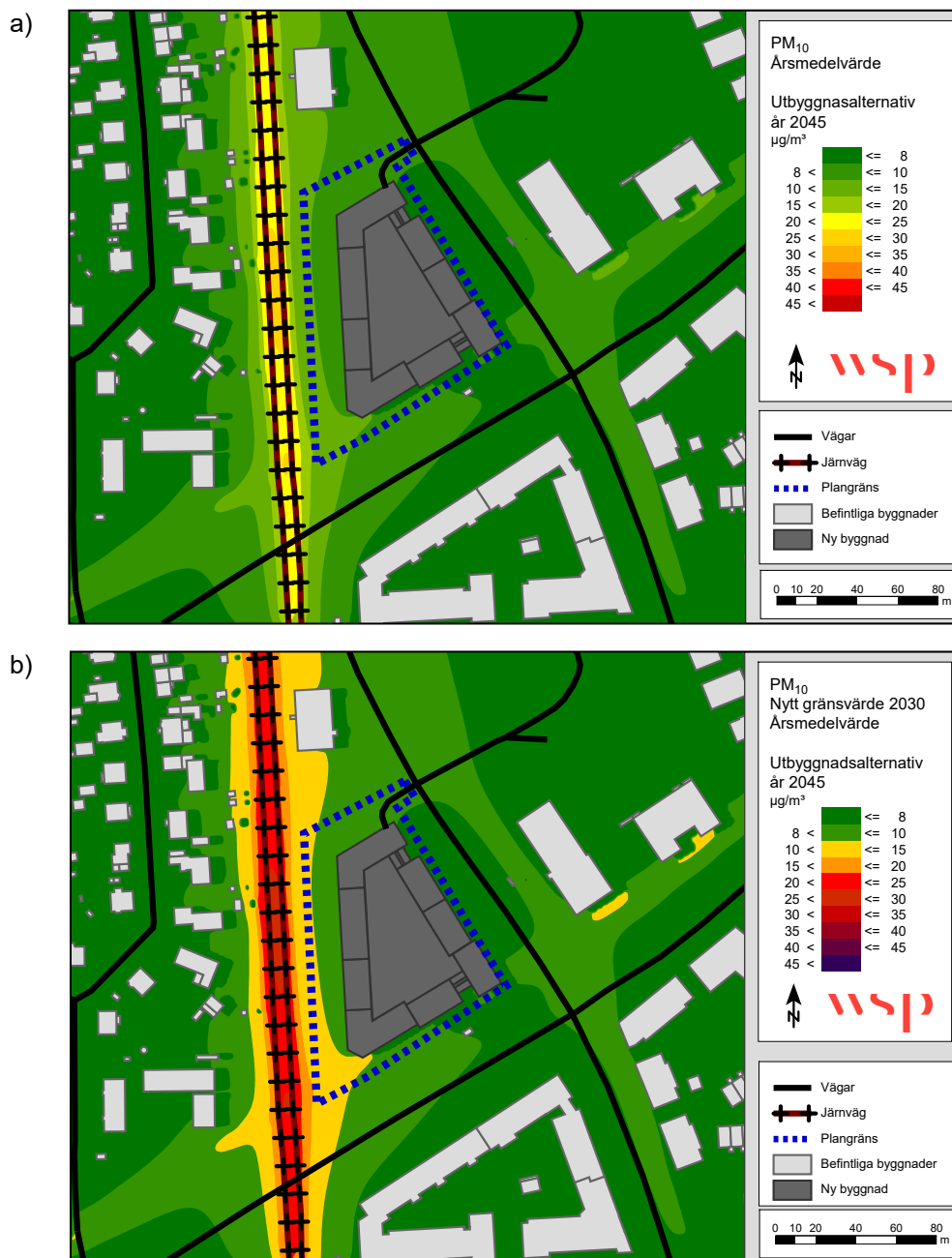


Figur 5. PM₁₀-halter (µg/m³) för dygnsmedelvärde i nollalternativet år 2045 utifrån a) rådande MKM (gul haltgräns) och MKN (röd haltgräns) samt b) framtida MKN 2030 (röd haltgräns). Resultatet visas på beräkningshöjd 1,5 - 2 m.

3.2 Utbyggnadsalternativet

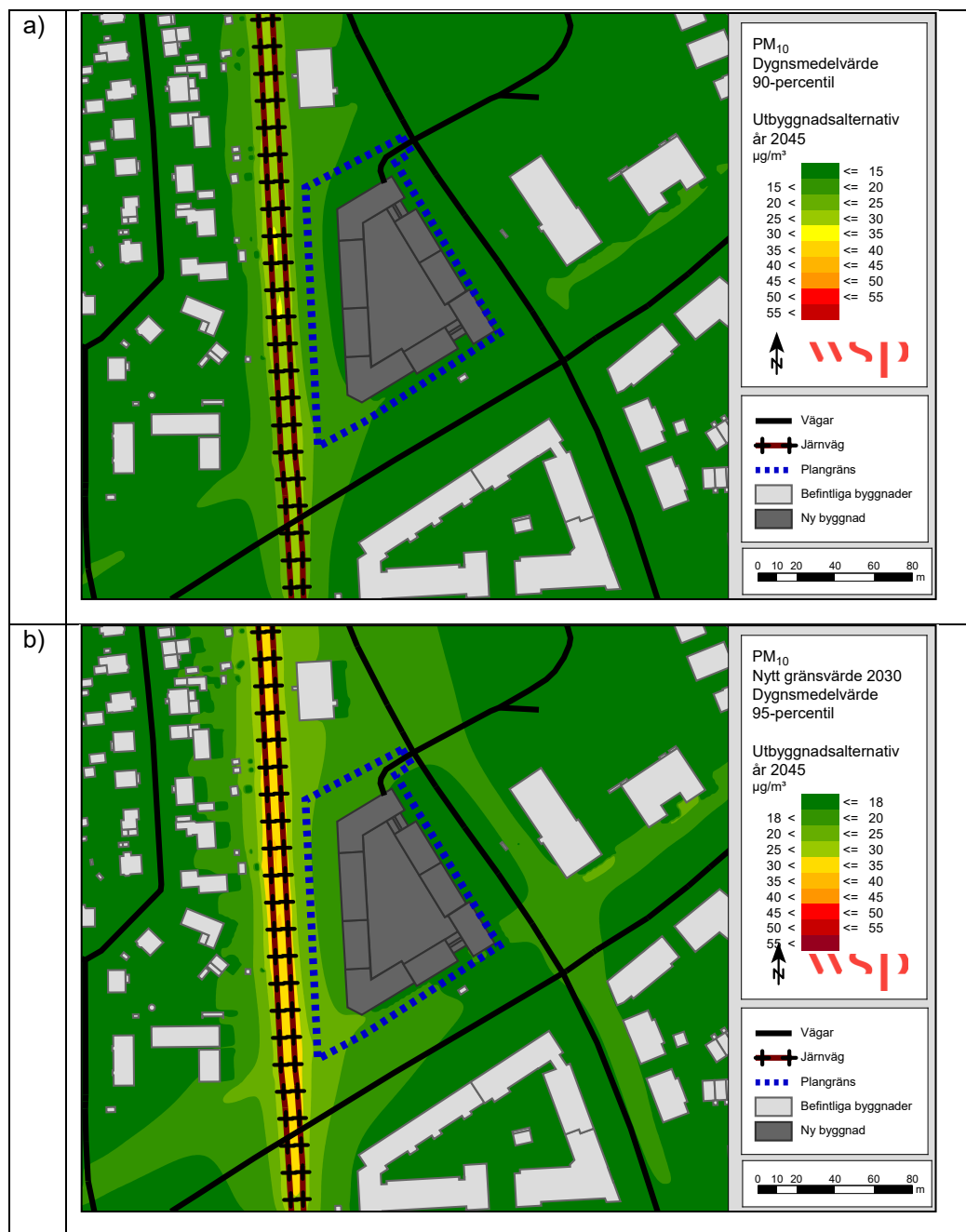
I Figur 6 - Figur 7 visas spridningsberäkningarna av PM₁₀ för Utbyggnadsalternativet år 2045. Halterna har jämförts mot gränsvärdena för MKM, rådande MKN samt kommande MKN 2030. Resultatet visar att alla statistiska mått klaras inom utredningsområdet på en höjd motsvarande 1,5 – 2 meter över marknivå.

För årsmedelvärdet av PM₁₀ i utbyggnadsalternativet ligger majoriteten av halterna i utredningsområdet under 10 µg/m³. I utredningsområdets sydvästra hörn, närmast järnvägsspåren, är halterna något högre och ligger mellan 10 – 15 µg/m³, Figur 6. Gränsvärdena för MKM (20 µg/m³), MKN (40 µg/m³) och MKN 2023 (20 µg/m³) klaras i hela planområdet.



Figur 6. PM₁₀-halter (µg/m³) för årsmedelvärdet i utbyggnadsalternativet år 2045 utifrån a) rådande MKM (gul haltgräns) och MKN (röd haltgräns) samt b) framtida MKN 2030 (röd haltgräns). Resultatet visas på beräkningshöjd 1,5 - 2 m.

90-percentilen i Figur 7a, visar på att halterna inte överstiger 20 µg/m³. Preciseringen av miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* på 30 µg/m³ såväl som rådande MKN med ett gränsvärde på 50 µg/m³ klaras därför med god marginal. För 95-percentilen, Figur 7b, klaras det nya kommande gränsvärdet för MKN (45 µg/m³) med god marginal då halterna generellt inte överstiger 20 µg/m³. Ett undantag är dock i utredningsområdets sydvästra hörn, närmast järnvägsspåren där halterna ligger mellan 20 – 25 µg/m³.



Figur 7. PM₁₀-halter (µg/m³) för dygnsnmedelvärdet i utbyggnadsalternativet år 2045 utifrån a) rådande MKM (gul haltgräns) och MKN (röd haltgräns) samt b) framtida MKN 2030 (röd haltgräns). Resultatet visas på beräkningshöjd 1,5 - 2 m.

4. Diskussion och slutsats

Luftkvalitetsutredningen visar resultatet av partikelhalter från bil- och järnvägstrafik, i storlek PM_{10} , inom planområdet Kvarteret Löten. Spridningsberäkningarna visar att alla statistiska mått i nollalternativet 2045 och utbyggnadsalternativet år 2045, klaras med god marginal. Emissionerna som kommer från biltrafiken på vägarna söder och öster om utredningsområdet (Gamla Uppsalagatan respektive Vattholmavägen), bidrar med ett mindre PM_{10} -bidrag jämfört med bidraget från spårtrafiken i väst. Halterna från järnvägsspåren är väldigt lokala, där snabbt avklingade halter inom 50 meter från spåren ses som en effekt av det begränsade spridningsmönstret.

Den nya bebyggelsen i utbyggnadsalternativet har en något avskärmande effekt jämfört med dagens bebyggelse, där den nya byggnadsutformningen och dess höjd försvårar halter av PM_{10} att ta sig in i utredningsområdet.

Bibliografi

- European Union. (2015, september 18). *Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/50/EG*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/50/2015-09-18/eng>
- European Union. (2024). *Directive (EU) 2024/2881 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on ambient air quality and cleaner air for Europe*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj/eng>
- Fridell, E., Ferm, M., & Ekberg, A. (2010). Emissions of particulate matters from railways – Emission factors and condition monitoring. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(4), 240–245. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.02.006>
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden: Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft* (Version 4 utgåva 1). Naturvårdsverket.
- SMHI. (2024, augusti 27). *Vägledning för val av modelltyp för spridningsmodellering i tätortsmiljö* [Text]. SMHI. <https://www.smhi.se/referenslaboratorium/guider-och-verktyg/guider/vagledning-for-val-av-modelltyp-for-spridningsmodellering-i-tatortsmiljo>
- SMHI. (2025). *Datavärldskap luft*. <https://datavardluft.smhi.se/portal/concentrations-in-air>
- Sveriges Miljömål. (2018, mars 8). *Preciseringar av Frisk luft—Sveriges miljömål*. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/preciseringar-av-frisk-luft/>
- Sveriges Riksdag. (2010). *Luftkvalitetsförordning (2010:477)*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477/
- Trafikverket. (2022). *Undersökning av däcktyp i Sverige: Vintern 2022 (januari–mars)* [Elektronisk resurs]. Trafikverket.
- Trafikverket. (2023). *Undersökning av däcktyp i Sverige: Vintern 2023 (januari–mars)* [Elektronisk resurs]. Trafikverket.
- Trafikverket. (2024a). *Trafikutvecklingstal väg* [PM].
- Trafikverket. (2024b). *Undersökning av däcktyp i Sverige: Vintern 2024 (januari–mars)* [Elektronisk resurs]. Trafikverket.

Trafikverket. (2025). *NVDB på Karta*. <https://nvdbpakarta.trafikverket.se/map>

Uppsala kommun. (2025). *Del av kvarteret Löten*. Uppsala kommun. <https://www.uppsala.se/bygga-och-bo/samhallsbyggnad-och-planering/detaljplaner-program-och-omradesbestammelser/hitta-detaljplaner-och-omradesbestammelser/2024/del-av-kvarteret-loten/>

VTI. (2005). *Trafikvariation över året: Trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-1551>

World Health Organization. (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

Appendix A – Trafikunderlag

Tabell A1 visar en sammanställning av trafikdata för år 2045 som årsdygnstrafik (ÅDT), andel tung trafik (andel TT) i % samt skyltad hastighet (km/h). Skyltad hastighet är hämtad från NVDB (Trafikverket, 2025). Tabell A2 visar spårtrafikunderlaget fördelat på ÅDT och medellängd för olika tågtyper.

A1. Årsdygnstrafik (ÅDT), andel tung trafik (TT) samt skyltad hastighet för noll- och utbyggnadsalternativet år 2045. Trafiksiffrorna är avrundade till närmaste 10-tal.

Väg	Vägsektion	ÅDT	Andel TT (%)	Hastighet (km/h)
Vattholmavägen	Kappelgatan – G:la Uppsalagatan	7 260	10	40
	G:la Uppsalagatan – Norr om G:la Uppsalagatan	5 800	10	50
G:la Uppsalagatan	Vattholmavägen – Tycho Hedéns väg	10 630	10	40
	Rondell, mot Tycho Hedéns väg	5 320	10	50
	Rondell, in på G:la Uppsalagatan	5 320	10	50
	Öster om Vallhallagatan	13 460	10	30
Väg 55	Avfart mot Tycho Hedéns väg	8 600	3	70
	Påfart väg 55, västerut	7 980	4	70
	Västerut	14 350	5	90
	Österut	15 110	5	90

A2. Årsdygnstrafik (ÅDT) 2045 och medellängd för olika tågtyper.

Tågtyp	ÅDT 2045	Medellängd (m)
Regionaltåg	79	108
Pendeltåg	54	250
Godståg	10	404
Totalt	143	

Appendix B – Miskam-modellen

MISKAM (Microscale Climate and Dispersion Model)

MISKAM-modellen är en av de idag mest sofistikerade modellerna för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala. Det är en tredimensionell dispersionsmodell som kan beräkna vind- och haltfördelningen med hög upplösning i allt från gaturum och vägavsnitt till kvarter, del av städer eller för mindre städer. Det tredimensionella strömningsmönstret runt bland annat byggnader beräknas genom tredimensionella rörelseekvationer. Modellen tar även hänsyn till horisontell transport (advektion), samt sedimentation och deposition. Föroreningskällorna kan beskrivas som punkt eller linjekällor.

Modellen simulerar ett tredimensionellt vindfält över beräkningsområdet varför till exempel turbulens runt hus samt s.k. trafikinducerad turbulens och därmed marknära strömningsförhållanden återges på ett realistiskt sätt. Modellen beräknas oftast med en horisontell upplösning på 1-2 meter och mellan 20 till 40 vertikala nivåer (beroende på höjden på husen). Denna typ av modell lämpar sig därmed väl även för beräkningar inom tätbebyggda områden där beräkning av haltnivåer nere i markplan skall utföras.

MISKAM är speciellt anpassad som verktyg/modell för planeringsprocesser av nya vägdragningar eller nybyggnation i urbana områden. Modellen är utvecklad av The Institut für Physik der Atmosphäre of the University of Mainz.

MISKAM-modellen ingår i ett modellsystem s.k. SoundPLAN där även buller kan beräknas. Programmet kan räkna i enlighet med alla större internationella standarder, inklusive nordiska beräkningsmetoder för buller från industri, vägtrafik och tågtrafik. Resultatet kan bestämmas i enskilda punkter eller presenteras som färgkartor för större ytor.

Appendix C – Metrologiskt typår

Som meteorologiska indata till spridningsberäkningar används ofta ett specifikt år eller ett statistiskt medelår. Vid användande av ett specifikt år (till exempel 2005) finns risk att detta år inte återspeglar "normala" spridningsförutsättningar eftersom klimatets mellanårsvariabilitet är stor i Sverige. Osäkerheten med ett statistiskt medelår är att detta kanske aldrig existerar i verkligheten eftersom det är en statistisk produkt.

Vanligt förekommande vid spridningsberäkningar är att i stället använda ett s.k. meteorologiskt typår. Ett typår är baserat på en objektiv väderklassificering (Lambs väderklasser) dygn för dygn baserat på data från 1948-nu (Chen, 2000). Med hjälp av lufttrycksdata, lokalisering av hög-/lågtryck och vindhastighet erhåller man ett typår, där fördelningen av olika väderklasser är de samma som för hela tidsperioden (1948-nu). Ett typår är en sammansättning av månader från olika år och kan därför bestå av exempelvis januari 2001, februari 2002 o.s.v. Motsvarande metod har använts i Storbritannien i många år (Jenkins and Collin 1977, Jones and Kelly 1982 och Jones et al. 1993).

Referenser

Chen, D., (2000). A monthly circulation climatology for Sweden and its application to a winter temperature case study. *Int. J. Climatol.* 20: 1067–1076.

Jenkins and Collin, (1977). An Initial Climatology of Gales over the North Sea. *Synoptic Climatology Branch Memorandum*, 62.

Jones and Kelly, (1982). Principal Component Analyses of the Lamb Catalogue of daily weather types: Part 1, annual frequencies. *J. Clim.*, 2: 147-157.

Jones et al. (1993). A comparison of Lamb circulation types with an objective classification scheme. *Int. J. Climatol.*, 13: 655-663.

Appendix D – TAPM-modellen

TAPM (The Air Pollution Model) är en prognostisk modell utvecklad av CSIRO i Australien. För beräkningarna i TAPM behövs indata i form av meteorologi från storskaliga synoptiska väderdata, topografi, markbeskaffenhet indelat i 31 olika klasser (till exempel is/snö, hav olika tätortsklasser med mera), jordart havstemperatur, markfuktighet mm. Topografi, jordart och markanvändningen finns inlagd i modellens databas med en upplösning av ca 1x1 km, men kan förbättras ytterligare genom utbyte till lokala data. Utifrån den storskaliga synoptiska meteorologin simulerar TAPM den marknära lokalspecifika meteorologin ner till en skala av ca 1x1 km utan att behöva använda platsspecifika meteorologiska observationer. Modellen kan utifrån detta beräkna ett tredimensionellt vindflöde från marken upp till ca 8000 m höjd, lokala vindflöden så som sjö- och landbris, terränginducerade flöden (till exempel runt berg), omlandsbris samt kalluftsflöden mot bakgrund av den storskaliga meteorologin. Även luftens skiktning, temperatur, luftfuktighet, nederbörd mm beräknas horisontellt och vertikalt.

Modellen har validerats i många länder, och Chen med flera (2002), har också genomfört valideringar för svenska förhållanden dels i södra Sverige. Tang med flera (2009) gjordes även en jämförelse mellan uppmätta, beräknade meteorologiska parametrar med TAPM och MM5 i Göteborg. Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden i olika tidsupplösning.

Referenser

Chen m.fl., (2002). Application of TAPM in Swedish West Coast: validation during 1999-2000". IVL-rapport L02/51.

Tang, L., Miao, J.-F., & Chen, D., (2009). Performance of TAPM against MM5 at urban scale during GÖTE2001 campaign. Boreal Environment Research 14(2), 338-350.

wsp



wsp.com