

Luftkvaliteten i Köping under 2025 **- rapportering med fokus på** **PM10 och PM2.5 i gaturum**

genomförande inom ramen för samverkansområdet
Västmanlands Luftvårdsförbund

rapportering avseende år 2025

Innehåll

Inledning.....	3
Metod	5
Mätningar inom samverkansområdet (referenser för samtliga kommuner inom U_lvf).....	5
Bakgrundshalter 2025.....	6
Utsläppsdatas.....	7
Modellverktyg	8
Bedömningar av luftkvaliteten i Köpings kommun	9
Kort beskrivning av potentiella hot mot luftmiljön i Köping.....	10
Partiklar (PM10, PM2.5).....	10
Sammanfattning.....	15

Läsanvisning

Denna rapport är utarbetad i samarbete mellan kommuner och Västmanlands läns luftvårdsförbund, som tillsammans bildar ett samverkansområde. Varje rapport som är tillkommen på detta vis, inleds med två övergripande kapitel (Inledning och Metod) som är likvärdiga i varje kommunrapport. De följande kapitlen beskriver förhållandena i respektive kommun.

Inledning

Sveriges kommuner är skyldiga att årligen kontrollera sin luftkvalitet för att visa hur den ligger till i förhållande till miljökvalitetsnormerna (MKN) för luftkvalitet. Resultatet för ett visst år ska dokumenteras och rapporteras till Naturvårdsverket (NV) den 15 juni nästföljande år. Baskrav för alla kommuner som tidigare inte rapporterat systematiskt, är att genomföra en inledande kartläggning där den första fasen utgörs av en preliminär bedömning. Bedömningen ska indikera om kommunen rymmer platser där halten av vissa luftföroreningar kan överstiga övre (ÖUT) respektive nedre (NUT) utvärderingströskeln. De föroreningshalter som ska bedömas, liksom gällande MKN, ÖUT och NUT, framgår av följande tabell:

Tabell 1: Kommunernas kontrollskyldighet av luftföroreningar omfattar tabellens ämnen, med angivna haltnivåer för miljökvalitetsnorm och utvärderingströsklar.

Ämne	Medelvärdesperiod	Miljökvalitets-norm (MKN)	Övre utvärderings-tröskel (ÖUT)	Nedre utvärderings-tröskel (NUT)
Kvävedioxid (NO ₂) [µg/m ³]	Årsmedelvärde	40	32	26
	Dygnsmedelvärde ¹⁾	60	48	36
	Timmedelvärde	90 ²⁾ 200 ³⁾	72 ²⁾ 140 ³⁾	54 ²⁾ 100 ³⁾
Svaveldioxid (SO ₂) [µg/m ³]	Dygnsmedelvärde ⁴⁾	100		
	Dygnsmedelvärde ⁵⁾		75	50
	Timmedelvärde ⁶⁾	200	150	100
Kolmonoxid (CO) [mg/m ³]	Max. 8-timmars-medelvärde	10	7	5
Bensen [µg/m ³]	Årsmedelvärde	5	3,5	2
Partiklar PM10 [µg/m ³]	Årsmedelvärde	40	28	20
	Dygnsmedelvärde ⁷⁾	50	35	25
Partiklar PM2,5 [µg/m ³]	Årsmedelvärde	25	17	12
Bens(a)pyren (B(a)P) [ng/m ³]	Årsmedelvärde	1	0,6	0,4
Arsenik (As) [ng/m ³]	Årsmedelvärde	6	3,6	2,4
Kadmium (Cd) [ng/m ³]	Årsmedelvärde	5	3	2
Nickel (Ni) [ng/m ³]	Årsmedelvärde	20	14	10
Bly (Pb) [µg/m ³]	Årsmedelvärde	0,5	0,35	0,25

- 1) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 7 gånger per kalenderår. Motsvarar 98-percentil av dygnsmedelvärden.
- 2) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 175 gånger per kalenderår. Motsvarar 98-percentil av timmedelvärden.
- 3) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 18 gånger per kalenderår. Motsvarar 99,79-percentil av timmedelvärden.
- 4) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 7 gånger per kalenderår. Motsvarar 98-percentil av dygnsmedelvärden.
- 5) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 3 gånger per kalenderår. Motsvarar 99-percentil av dygnsmedelvärden.
- 6) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 175 gånger per kalenderår. Motsvarar 98-percentil av timmedelvärden.
- 7) Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 35 gånger per kalenderår. Motsvarar 90,4-percentil av dygnsmedelvärden.

Luftvårdsförbundet har tidigare inkluderat en kommun utanför Västmanland (Heby). För att bättre harmonisera med den nya länsvisa zon-indelning som Naturvårdsverket föreslagit, så kommer Heby från 2026 att samarbeta med övriga kommuner i Uppland och är nu anslutet till Östra Sveriges

luftvårdsförbund. Västmanlands läns luftvårdsförbundet, i fortsättningen kallat U_lvf, inkluderar idag 9 av länets 10 kommuner som tillsammans samverkar runt den årliga rapporteringen till Naturvårdsverket. Sala kommun rapporterar på egen hand.

Naturvårdsverket (NV) ställer vissa krav på mätningar, baserade på folkmängd i hela samverkansområdet. NV kan dock justera ned mätkraven om man inom området kan genomföra modellering i de olika kommunerna. De två automatiska mätstationer som för närvarande är i drift i Västmanland uppfyller de mätkrav som NV ställer.

Samtliga medlemskommuner inom luftvårdsförbundet har genomfört och rapporterat en inledande kartläggning av alla ovan reglerade luftföroreningar. Det innebär att årets rapportering kan fokusera de föroreningar som bedöms vara mer kritiska, främst partiklar PM10 genererade av vägtrafik och i något mindre grad halten av B[a]P i partiklar från småskalig vedeldning. Högupplöst modellering av B[a]P har genomförts i 8 kommuner, kvarstår Västerås kommun. Det kan också bli aktuellt med en förnyad kartläggning om någon ny utsläppskälla identifieras som skulle kunna förändra halterna av någon förorening som tidigare bedömts ligga väl under NUT.

Den 23 oktober 2024 antogs formellt nya och mer strikta MKN för EU:s medlemsländer. Det nya luftkvalitetsdirektivet ska vara implementerat i svensk lagstiftning från december 2026 och de nya normerna ska ersätta de nuvarande år 2030. Förutom nya MKN så anger direktivet för varje MKN för årsmedelvärde en utvärderingströskel (UT), som år 2030 ersätter de nuvarande två, dvs den övre (ÖUT) och nedre (NUT) utvärderingströskeln. För dygnsvärden försvinner begreppet utvärderingströskel för alla föroreningar utom PM10, SO2 och CO.

För att möjliggöra en problemfri övergång till de nya normerna, kommer Naturvårdsverket att från och med rapporteringen av luftkvaliteten år 2026 (som ska ske senast 15 juni 2027) vilja se en jämförelse både med gällande och framtida MKN och UT. Om rapporterade halter då överstiger någon av de framtida miljökvalitetsnormerna så krävs att kommunen utarbetar en Färdplan enligt EU-terminologi, ett dokument som i Sverige kommer att kallas åtgärdsplan då det ska innehålla en lista med åtgärder som säkerställer att MKN inte ska överskridas år 2030.

Som en förberedelse för dessa rapporteringskrav började Västmanlands luftvårdsförbund att redan i förra årets rapportering av luftkvaliteten för 2024 redovisa jämförelser med både gällande och framtida MKN. Tabell 2 anger de nya MKN för 2030 som är relevanta.

Tabell 2 – Gränsvärden för skydd av människors hälsa som ska uppnås senast den 1 januari 2030. Angivna utvärderingströsklar (UT) är ännu förslag.

förorening	medelvärdesperiod	gränsvärde	tillåtna överskr.	UT
PM _{2,5}	1 dygn	25 µg/m ³	18 ggr per år	
	år	10 µg/m ³		5 µg/m ³
PM ₁₀	1 dygn	45 µg/m ³	18 ggr per år	30 µg/m ³ (≤18 dygn)
	år	20 µg/m ³		15 µg/m ³
kvävedioxid (NO ₂)	1 timme	200 µg/m ³	3 ggr per år	
	1 dygn	50 µg/m ³	18 ggr per år	
	år	20 µg/m ³		10 µg/m ³
svaveldioxid (SO ₂)	1 timme	350 µg/m ³	3 ggr per år	
	1 dygn	50 µg/m ³	18 ggr per år	40 µg/m ³ (≤3 dygn)
	år	20 µg/m ³		
bensen	år	3,4 µg/m ³		1,7 µg/m ³
kolmonoxid (CO)	högsta 8-timmarsmedelvärde	10 mg/m ³		
	1 dygn	4 mg/m ³	18 ggr per år	4 mg/m ³ (≤3 dygn)

bly (Pb)	år	100 ng/m ³		50 ng/m ³
arsenik (As)	år	6,0 ng/m ³		3,0 ng/m ³
kadmium (Cd)	år	5,0 ng/m ³		2,5 ng/m ³
nickel (Ni)	år	20 ng/m ³		10 ng/m ³
bens(a)pyren (B[a]P)	år	1,0 ng/m ³		0,30 ng/m ³

Metod

Mätningar inom samverkansområdet (referenser för samtliga kommuner inom U_lvf)

Mätningar av **PM10** har under perioden 2021 - 2025 skett i gaturum belägna i Köping och Västerås. PM10 är en prioriterad luftförorening inom samverkansområdet då halterna i trafiknära miljöer, speciellt i gaturum med omgivande byggnader som minskar utspädningen, kan nå över både utvärderingströsklar och miljökvalitetsnormer. Detta beror på trafikens generering av slitagepartiklar, som framförallt sker under vinterförhållanden då dubbdäck används och halkbekämpning ofta utförs med sand och salt. Slitagepartiklarna ackumuleras på vägbanan och virvlas upp av fordonstrafiken när vägbanan torkar upp. Följande tabell sammanfattar de utförda PM10-mätningarna (värden överskridande MKN markerade med rött):

gaturum	halter PM10	2021	2022	2023	2024	2025	MKN
Köping	årsmedelvärde (µg/m ³):	20.9	26.6	21.5	17.7	16.2	20
Glasgatan 20	90.4-percentil (µg/m ³):	36	74	49	33	37	50
2 500 fordon/dygn	antal dygnsvärden >50 µg/m ³ :	26	48	31	13	18	35
Västerås	årsmedelvärde (µg/m ³):	-	24.7	20.6	19.2	20.7	40
Stora Gatan 78	90.4-percentil (µg/m ³):	-	57	47	41	52	50
12 215 fordon/dygn	antal dygnsvärden >50 µg/m ³ :	-	36	31	23	40	35

Problemet med slitagepartiklar varierar från år till år, beroende på de meteorologiska förhållandena under vintern. Överskridanden av MKN för dygnsvärden skedde 2022 både i Köping och Västerås, medan halterna 2023 låg alldeles under MKN. För år 2024 var halterna av PM10 i Köping och Västerås väl under MKN, men ovanför ÖUT i Västerås. Under 2025 var halterna i Köping väl under MKN medan Västerås redovisar ett nytt år med dygnshalter som överskrider gällande MKN.

Även om det i båda Köping och Västerås är slitagepartiklar (och inte avgaspartiklar) som ger överskridandena, så är de två mät-miljöerna mycket olika. Köping är ett ”extremt” gaturum, mycket smalt med relativt höga byggnader på båda sidorna, dock med relativt låg trafikvolym (2 500 fordon/dygn). Stora Gatan i Västerås är ett brett gaturum med delar av vägbanan uppvärmd, med relativt hög trafikvolym (drygt 12 000 fordon/dygn). Sandning sker normalt inte på vägbanorna förbi de två mätplatserna, men däremot på vissa trottoarer i närområdena och den sanden kan spilla ner på vägbanan där den mals ner av de passerande fordonen. Sand på vägbanan är relativt sett ett större problem för den lågtrafikerade mätplatsen i Köping. För mätplatsen i Västerås är det den höga volymen av fordon med dubbdäck som leder till slitage av vägbanan och höga emissioner av PM10-partiklar till luften, även då sandmängden på körbanan är förhållandevis låg. Att vägbanan vid Västerås mätplats är uppvärmd leder till längre perioder med torra vägbanor under dubbdäckssäsongen, vilket också medför något ökade partikelemissioner.

Mätvärdena i Köping visar att det finns möjligheter till överskridande av MKN för PM10 även i kommuner med relativt låga trafikvolym (2000 fordon/dygn), förutsatt att gaturummet är ”extremt”, dvs smalt och där sandning som halkbekämpningsmedel används under vintern. Det är en slutsats som fått luftvårdsförbundet att gå igenom andra medlemskommuner för identifiering av eventuellt problematiska gaturum, trots att trafikvolymerna i mindre kommuner är relativt låga. De

skärpta kraven som ges i den nya lagstiftningen för 2030 innebär att PM10, och då speciellt dygnsvärdena, fortsatt kommer att vara ett problem för luftkvaliteten i ett flertal gatumiljöer i Västmanland.

Vid Stora Gatan i Västerås mäts också **PM2.5** och **NO2**. För PM2.5 ligger årsmedelvärdena långt under nu gällande MKN och också under NUT. Uppmätta halter av NO2 vid Stora Gatan under perioden 2022 till 2025 visar årsmedelvärden som ligger långt under gällande MKN medan dygnsvärdena av NO2 som högst legat alldeles under NUT.

En kortare mätning av **B[a]P** genomfördes 16 januari till 4 mars 2023 i ett villaområde med relativt omfattande vedeldning i Dingtuna, Västerås. Under perioden registrerades ett medelvärde av B[a]P på 0.17 ng/m³ vilket med hjälp av modellsimulering kan översättas till ett årsmedelvärde på samma nivå. Mätningen skedde på en villatomt som gränsade till fastigheter med gamla vedpannor. Mät-experimentet och efterföljande modellering i Dingtuna och även i andra kommuner indikerar att halter överstigande den gällande nedre utvärderingströskeln (NUT = 0.40 ng/m³) endast kan ske alldeles invid den fastighet som har en gammal vedpanna, inte inom närliggande villatomter där fastigheten inte har en gammal vedpanna som huvudsaklig värmekälla.

Uppmätta halter inom samverkansområdet i relation till kommande MKN 2030

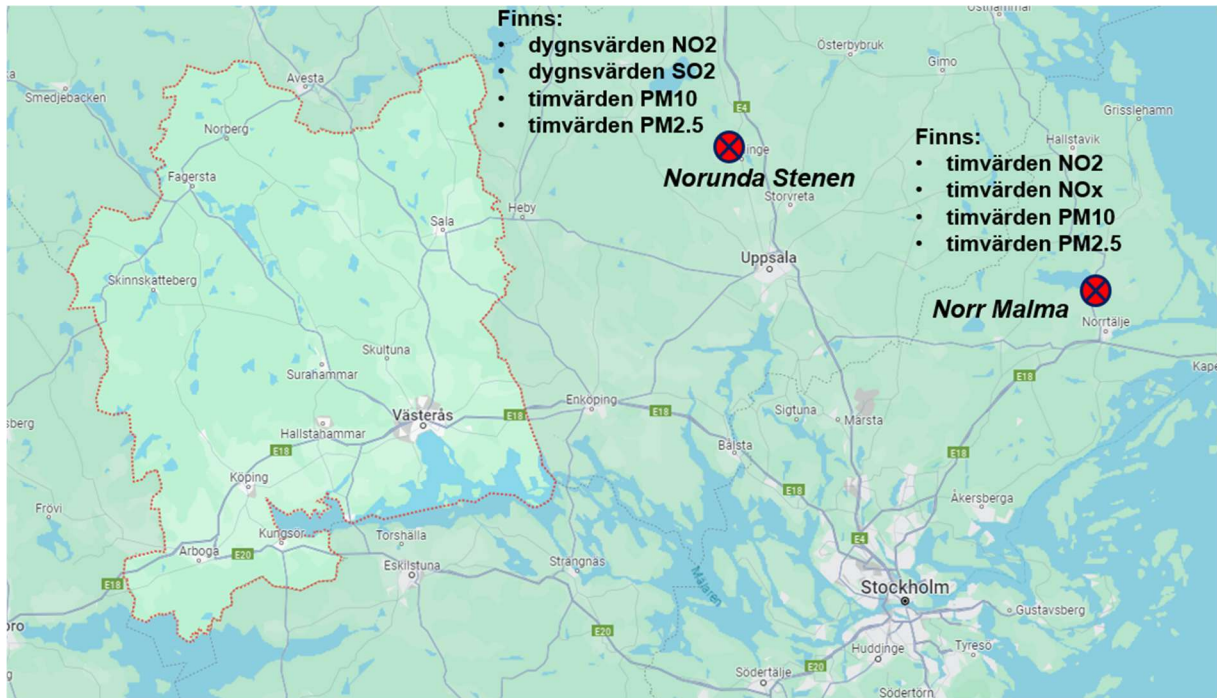
Nedanstående sammanställning visar att de PM10-halter som registrerats 2021-2025 till övervägande del överskrider framtida MKN för både årsmedelvärden och dygnsmedelvärden. Åtgärder kommer således att krävas för att framförallt minska antalet dygn med höga PM10-halter. Om antalet dygn med höga PM10-halter (>45 µg/m³) kan minskas till under 18 per år, så kommer också årsmedelvärdet att ligga under den framtida MKN-gränsen.

	halter PM10	2021	2022	2023	2024	2025	MKN
Köping Glasgatan 2 500 fordon/dygn	årsmedelvärde (µg/m ³):	20.9	26.6	21.5	17.7	16.2	20
	antal dygnsvärden >45 µg/m ³ :	26	48	31	13	23	18
Västerås Stora Gatan 12 215 fordon/dygn	årsmedelvärde (µg/m ³):	-	24.7	20.6	19.2	20.7	20
	antal dygnsvärden >45 µg/m ³ :	-	36	31	23	41	18

Historiska mätdata av **PM2.5** vid Stora Gatan i Västerås visar att halterna ligger väl under framtida MKN-nivåer för såväl årsvärden som dygnsvärden. Däremot innebär den framtida utvärderings-tröskeln (UT) på endast 5 µg/m³ en gräns som är så pass låg att halterna i trafiknära miljöer mycket väl skulle kunna överskrida UT. För **NO2** visar de historiska mätningarna vid Stora Gatan halter som uppfyller också framtida MKN, men årsmedelvärdena har för vissa år – dock ej för 2025 - överskridet den framtida utvärderingströskeln (UT) på 10 µg/m³. För **B[a]P** är den framtida utvärderingströskeln (UT) något lägre, 0.30 ng/m³, jämfört med gällande NUT (0.40 ng/m³). Den 48 dygns mätning som genomfördes 2023 i Dingtuna, Västerås, indikerar att även i framtiden kommer överskridanden av UT att endast kunna inträffa alldeles invid fastigheter med gamla vedpannor.

Bakgrundshalter 2025

För Västmanland är det relevant att använda mätdata från rurala bakgrundsstationen **Norunda Stenen**, se kartbild med Västmanlands län och stationens läge nedan. NO2 mäts som dygnsvärden, inte på tim-basis, och inte heller mäts NOx. Därför är det intressant att också titta på data från Norr Malma (stationens läge indikerad i kartbilden), som är den rurala bakgrundsstation som Stockholm använder sig av. Ett resultat som U_lvf kan använda i sina analyser är att NOx ~ 1.3 * NO2, dvs NOx är ca 30% högre än NO2 i medeltal när gäller halter registrerade i en rural miljö långt från utsläppskällor.



NO2 och SO2 under 2025 är i skrivande stund inte rapporterat för Norunda Stenen. För 2025 rapporteras följande regionala bakgrundshalter för samverkansområdet:

- PM10: medel: 5.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5: medel: 3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- NO2: medel: 2.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Norr Malma)
- NOx: medel: 2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (uppskattat som $1.3 \cdot \text{NO}_2\text{-halt Norr Malma}$)
- B[a]P: medel: 0.010 ng/m^3 (medelvärde 2023, vinterhalvår 0.016 ng/m^3)

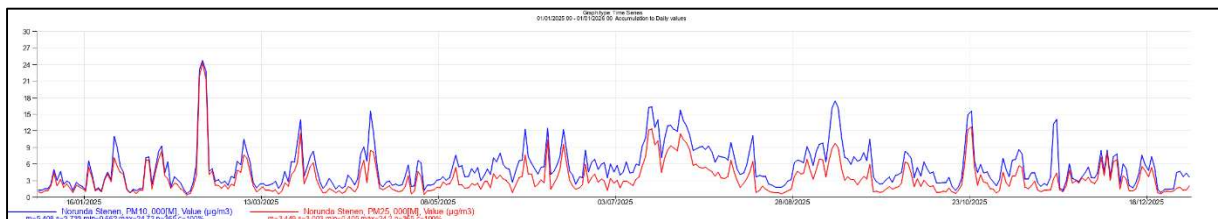


Fig. a: Regionala bakgrundsvärden av dygnsmedelvärden av PM10 (blått) och PM2.5 (rött) för 2025 i Norunda Stenen (ej validerade data). Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Utsläppsdatabas

Genom samverkan försöker U_lvf hålla en geografisk utsläppsdatabas uppdaterad årligen, med start från år 2019. Utsläppsdatabasen innehåller industriella punktkällor, jordbrukskällor i area-format och trafikemissioner i form av linjekällor baserade på Trafikverkets vägdata (NVDB) och kommunernas egna mätningar. Punktkällor uppdateras varje år genom sökningar i SMP och i Naturvårdsverkets ”Utsläpp i siffror”. För vissa utsläppssektorer lagras i databasen de griddade ($1 \times 1 \text{ km}^2$ rumslig upplösning) emissioner som tas fram av SMHI (<https://nationellaemissionsdatabasen.smhi.se/>) och den senaste uppdateringen i U_lvf:s utsläppsdatabas baseras på SMED:s data för år 2023. Dessa griddade utsläpp avser utsläpp från sjöfart, arbetsmaskiner, småskalig vedeldning/uppvärmning samt produktanvändning av lösningsmedel (för det sistnämnda utsläppet redovisas endast NMVOC).

De griddade emissionerna är användbara då simulerade bakgrundshalter ska tas fram, men är inte tillräckligt detaljerade för att med modellsimuleringar kartlägga halter och försöka identifiera eventuella så kallade ”hot spots”. Luftvårdsförbundet strävar efter att uppdatera punktkällor, trafik och

utsläpp från småskalig vedeldning från individuella fastigheter, dvs de källor som vi vet kan ge upphov till överskridanden av NUT, ÖUT och MKN i vissa miljöer. Även för sjöfartens utsläpp vid kaj inne i Köping och Västerås tätorter finns ett behov att mer detaljerat beskriva utsläppen, som ett alternativ till de griddade utsläpp som kommer från SMED.

Modellverktyg

Luftvårdsförbundet disponerar ett Airviro-system som inkluderar databaser för mätdata. Timvisa meteorologiska data registreras sedan 2014 i en mast i Västerås invid företaget Westinghouse och dessa används som indata till all spridningsmodellering. För att kunna simulera årets alla timmar är det viktigt med god datatäckning. För 2025 finns alla de meteorologiska timvärden som behövs för spridningsmodelleringen lagrade till mer än 99%. För 2025 finns också, som redovisats ovan, luftkvalitetsdata från de två mätstationerna i Köping och Västerås samt registrerade bakgrundshalter från Norunda Stenen och Norr Malma.

Luftmiljösystemet innehåller två typer av spridningsmodeller som är användbara för de bedömningar av luftkvaliteten som åläggs respektive kommun. Den ena modellen är en Gaussisk spridningsmodell för områden upp till några 10-tal kilometer i fyrkant. Den andra typen av modell är en gaturumsmodell OSPM, som används internationellt för att beräkna de höga halter som uppstår i instängda gaturum med trafik.

Utsläppen av avgaser från biltrafiken beräknas med hjälp av emissionsfaktorer från HBEFA-modellen som erhållits via Slb i Stockholm och som också använder Airviro som plattform för sin emissionsdatabas. De senaste emissionsfaktorerna avser teknikläget 2021, varför en uppdatering är önskvärd och planerad under senare delen av 2026. Avgaspartiklar har dock mindre betydelse då det är slitagepartiklar som ger det helt dominerande bidraget till PM₁₀. För modellberäkningar av PM₁₀ och PM_{2.5} används också emissionsmodellen NORTRIP, som ger bidraget av slitagepartiklar. NORTRIP hämtar meteorologisk information från masten i Västerås. I kontakter med Stockholm (Slb) och NORTRIP:s upphovsman Bruce Denby aktualiserar luftvårdsförbundet från år till år den parameterfil som används som indata till modellen. Den senaste versionen, framtagen som v12 i den senaste utvecklingen av NORTRIP i python-miljö, kom luftvårdsförbundet tillhanda i december 2025. Eftersom NORTRIP-simuleringar av PM₁₀ är huvudfokus i alla rapporter för 2025, så listas i Bilaga 1 de parametervärden som gäller för simuleringarna i 2025 års rapportering. Parameterfilen i Bilaga 1 är således den som Bruce Denby skickade i december 2025, förutom att variabeln $f_{PM,sand}$ ändrats från $(1 - 0.025 - 0.004 - 0.001)$ till $(1 - 0.08 - 0.017 - 0.003)$. De senare ökade värdena gav, enligt NORDUST II-rapport (<https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1892767/FULLTEXT01.pdf>), bättre överensstämmelse med laboratorieexperiment, då de kompenserar för att processen för crushing av sand som ligger på vägbanan är avslagen i nuvarande modelluppsättning.

Förbundet använder också verktyget VOSS (<http://voss.smhi.se/>) samt SMHI:s nyligen publicerade resultat från nationella modellering (<https://natmodluft.smhi.se/>) för att på så sätt få flera oberoende bedömningar av kritiska trafikmiljöer av gaturumstyp.

Bedömningar av luftkvaliteten i Köpings kommun

Bedömningarna av luftkvalitet görs och rapporteras separat för kommunerna inom förbundet.

Omfattningen av bedömningen är avhängig detaljeringsgraden i tidigare rapportering, storleken på kommunen, om det finns industrier med större utsläpp liksom om det inom tätorterna finns instängda gaturum med åtminstone några tusen fordonspassager per dygn.

Status för Köping: Köping rapporterade 2021 en inledande kartläggning av luftkvaliteten för år 2020, med bedömning av halter för alla de reglerade ämnen som kommunen ansvarar för. Rapporten pekar ut att gaturummet Glasgatan behöver följas upp (mätningarna av PM10 hade just inletts), men att halterna för övriga miljöer inte närmade sig NUT och de andra gränsvärdena.

I rapporteringen 2022 avseende luftkvaliteten i Köping under 2021 visade mätningar på Glasgatan överskridande av ÖUT för dygnsmedelvärden PM10, men i övriga miljöer bedömdes såväl PM10, PM2.5 och NO2 ligga under NUT.

Efterföljande rapportering för året 2022 hade fokus på gaturum och speciellt Glasgatan där mätningarna för 2022 visade ett kraftigt överskridande av MKN för PM10, med 48 dygn av tillåtna 35 över 50 µg/m³. Modellsimuleringar visade att det var nödvändigt att ändra i konfigureringsfiler för emissionsmodellen NORTIP för att få modellen att visa liknande halter som de uppmätta. Det handlade om ökad mängd sand som sprids ut på trottoarer och körbana, men mer kunskap om exakta orsaker till de väldigt höga värdena efterlystes. Arbetet med att ta fram ett åtgärdsprogram för PM10 inleddes i slutet av 2023 och rapporteringen i juni 2024 avseende 2023 visade att antalet dygnsvärden över 50 µg/m³ låg precis under MKN.

Mätningar i gaturummet Glasgatan visade för 2024 halter under MKN, i nivå med ÖUT. Analyser med modellsimuleringar visade på den stora roll som halkbekämpning med hjälp av sandning har och åtgärder för att reducera mängden sand som ackumuleras på Glasgatan är nödvändiga. Sådana åtgärder definieras i den Åtgärdsplan för PM10 som färdigställdes under våren 2025.

Sammanfattning av de fem rapporterna:

- Överskridanden av MKN för PM10 dygnsmedelvärden i gaturummet Glasgatan 20 uppmättes under 2022. Under 2023 låg antalet överskridande precis under MKN, medan 2024 visade klart lägre halter. Modellsimuleringar av PM10 i mer öppna miljöer indikerade dygnsmedelvärden under NUT.
- Mätningar av PM2.5 inleddes i gaturummet Glasgatan i oktober 2024. Halterna bedöms i hela samverkansområdet och i alla miljöer ligga väl under MKN, då PM2.5 inte påverkas lika mycket av slitagepartiklar som PM10.
- Mätningar av NO2 i gaturummet Glasgatan 20 under 2020 visade halter väl under NUT för årsmedelvärde och dygnsmedelvärden. Modellsimuleringar indikerar för övriga, mer öppna, områden som, förutom av trafik också påverkas av industriella utsläpp, ingen risk för överskridande av NUT för NO2.
- En första simulering av sjöfartens bidrag till årsmedelvärdet av kväveoxider indikerar att sjöfartens utsläpp i hamnen endast bidrar med lokala höjningar av 1–2 µg/m³ runt själva hamnområdet och att dessa öknings inte bör leda till halter av NO2 som närmar sig NUT. En reservation ska dock göras för mera kortvariga effekter på tim- och dygnsnivå, som inte har kunnat undersökas.
- En högupplöst modellering av B[a]P-halter under 2024 genomfördes i föregående års rapport för vissa villaområden i Köping, Kolsva och Munktorp. Halter över NUT indikeras enbart alldeles invid några få fastigheter med gamla vedpannor belägna i ett stort och mycket tätbebyggt villaområde i tätorten Köping. Något mindre villaområden i Kolsva och Munktorp visar, trots flera gamla vedpannor i den förstnämnda, halter under NUT. För att helt klara

dagens (0.4 ng/m³) och även framtidens (0.3 ng/m³) utvärderingströskel av B(a)P är en total utfasning av gamla vedpannor nödvändig i alla tre tätorterna Köping, Kolsva och Munktorp.

- För SO₂, metaller, CO och bensen ser kommunen inget behov av fördjupade kartläggningar.

I årets rapportering presenteras mätning och modellering av PM₁₀ i Glasgatan gällande för 2025. Tidigare rapporter har visat att det bara är i trånga gaturum som partikelhalter i närheten av MKN är möjliga. Förutom Glasgatan har en handfull fler gaturum med potentiellt kritiska PM₁₀-nivåer identifierats med hjälp av modellering och dessa bör således hanteras på samma sätt som Glasgatan när det gäller eventuella åtgärder. Ett komplett års mätning av PM_{2.5} i gaturummet Glasgatan redovisas också för 2025.

Kort beskrivning av potentiella hot mot luftmiljön i Köping

Köping är den näst största tätorten i U_lvf. Inom Köpings tätort bor det 18 605 och totalt i kommunen bor 25 610 invånare (år 2025). Köping har en betydande industriell verksamhet och har även, liksom Västerås, en hamn med kommersiell godstrafik. Genomfartstrafiken är kanaliserad till E18 som går väster och norr om stadens centrum. Ur luftmiljösynpunkt är det positivt att påverkan från trafikens utsläpp längs E18 huvudsakligen ligger geografiskt skild från områdena nära hamnen där utsläpp från större industrikällor och även sjöfart sker.

Partiklar (PM₁₀, PM_{2.5})

PM₁₀: Här rapporteras resultat från 2025 års mätningar av PM₁₀ i gaturummet Glasgatan 20 samt efterföljande modellering av samma gaturum avseende 2025 års förhållanden.

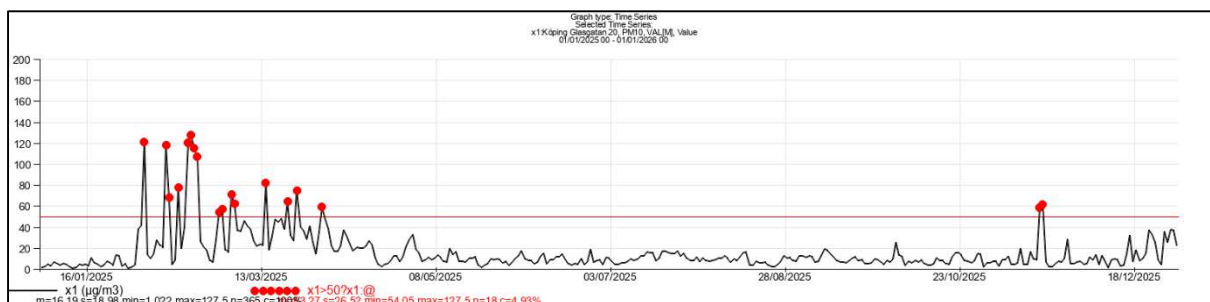


Fig. 1a Dygnsmedelvärden av PM₁₀ från Glasgatan för år 2025 (svart linje). Röda punkter markerar dygn som överskrider gällande MKN (18 dygn, 35 tillåtna enligt MKN). Enhet: µg/m³.

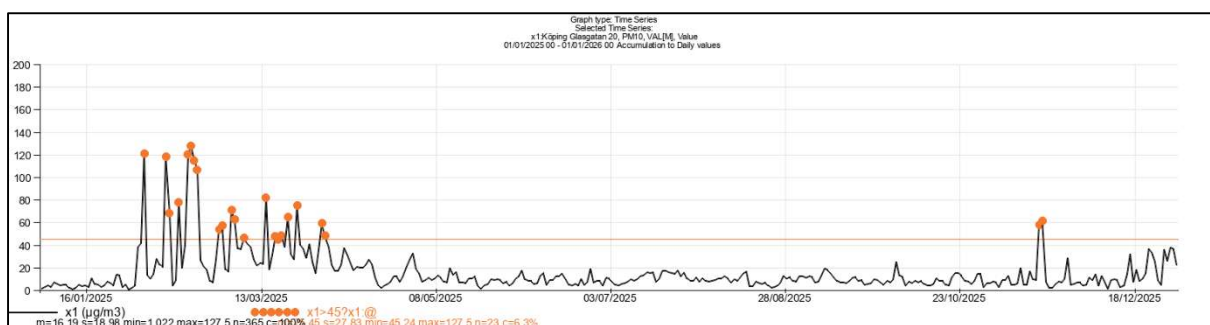


Fig. 1b Dygnsmedelvärden av PM₁₀ från Glasgatan för år 2025 (svart linje). Orange punkter markerar de dygn som överskrider kommande gränsvärde MKN2030 (23 dygn, 18 tillåtna). Enhet: µg/m³.

Här officiella mätvärden för PM₁₀ under 2025 (godkänt dygnsmedelvärde kräver minst 18 timvärden):

- Antal mätvärden: 8760 timdata (motsvarar 100.0% datatäckning för 2025)
- Antal mätvärden: 365 dygnsdata (motsvarar 100.0% datatäckning för 2025)
- Medelvärde (timvärden): 16.2 µg/m³ (NUT = 20 µg/m³)

- 90.4-percentil dygnsvärden: 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (MKN = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ÖUT = 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Antal dygnsvärden > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 18 (maximalt 35 dygn tillåtna enligt MKN)
- Antal dygnsvärden > 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 41 (maximalt 35 dygn tillåtna enligt ÖUT)

Årsmedelvärdet för 2025 är således under NUT och antalet dygnsvärden högre än 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ligger över ÖUT. De höga dygnsvärdena av PM10 sker under vinter- och vårmånaderna och är helt klart orsakade av höga emissioner av slitagepartiklar, se Fig. 1a. Vinter- och vårperioden 2025 karaktäriserade av långa perioder med upptorkade vägbanor, dvs likt 2022 var 2025 ett meteorologiskt dåligt år vad gäller PM10 och slitagepartiklar. Dock ligger tillräckligt många dygnsvärden under 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under denna period för att undvika ett nytt överskridande av MKN (se Fig. 2). Också årsmedelvärdet är för 2025 betydligt lägre än för tidigare år, speciellt jämfört med 2022. Diagrammen i Fig. 2, och speciellt då skillnaderna mellan 2022 och 2025, ger en indikation om att förutsättningarna för emissioner av slitagepartiklar reducerats på Glasgatan under 2024-2025. Det är i så fall en konsekvens av genomförda åtgärder för att helt undvika sandning på körbanan och ökad rengöring av de spill som kommer från sandning på trottoarerna.

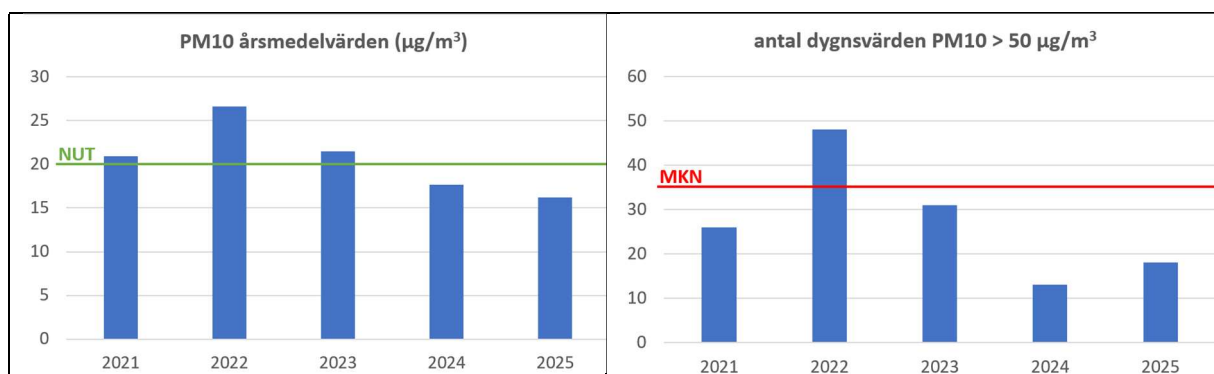


Fig. 2 Utveckling av PM10-halterna från och med 2021 (till vänster årsmedelvärden, till höger antalet dygnsvärden över 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Kommande MKN för 2030 är för PM10 årsmedelvärde 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och högst 18 dygnsmedelvärden över 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Fig. 1b visar att 2025 års uppmätta halter av PM10 vid Glasgatan väl klarar MKN för årsmedelvärde, men antalet dygn med halter över 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (23 dygn) överskrider MKN:s gräns på högst 18 dygn. De framtida gränsvärdena är således mer strikta än nuvarande gränsvärden och extra ansträngningar måste göras för att de åtgärder som sätts in för att sänka PM10-halterna ska medföra att också MKN 2030 för dygnsvärden klaras.

Mätplatsen: Årsdygnstrafiken (ÅDT) längs Glasgatan är uppskattad till 2 500 fordon/dygn. Fig. 3 visar gaturummets mycket trånga dimensioner och i figurtexten framgår andra viktiga indata för emissions- och gaturumsmodellen.

För att få simulerade totalhalter har uppmätt PM10 i Norunda Stenen använts som regional bakgrund. Det urbana bakgrundsbidraget har simulerats i Gauss-modellen med 100x100 m² upplösning och innehåller bidrag från punktkällor, area och grid-källor samt trafikbidrag från övriga väglänkar i Köping. Trafikbidraget från övriga vägar har simulerats med standardsättningen som innehåller saltning och sandning (250 g/m², högst var 14:nde dag). Procentandelen dubbdäck är, precis som för Glasgatan, satt till 71% på alla vägar. NORTRIP-modellen har som indata en parameterfil som erhållits från Bruce Denby i december 2025, kallad v12, som modifierats något avseende parametern fPMsand (se under rubriken Modellverktyg ovan) och som återfinns som Bilaga 1 i denna rapport.



Fig. 3 Mätstationens placering på Glasgatan på kartan (vänster) samt gaturummets utseende i riktning mot NNV. Vägbanan är ca 7 m bred och gaturummet (avstånd mellan byggnader) 11 m. Byggnaden till vänster är ca 10 m hög, byggnaderna till höger mellan 6 och 12 m höga. Trafikvolym (ÅDT) 2500 fordon/dygn, 5.4% tungtrafikandel, skyltad hastighet 40 km/tim. Vägbanans beläggning är ABS 16 70/100.

I simuleringen av det lokala gaturumsbidraget vid mätplatsen Glasgatan 20 har följande justeringar gjorts i indatafilen till emissionsmodellen NORTRIP, som ger emissioner till gaturumsmodellen OSPM:

- Mängden sand har ökats från 250 till 2000 g/m²
- Minsta tid mellan sandningstillfällen har minskats från 14 till 8 dagar
- Hårdhetsparametern hpave har ändrats från 1 till 3, vilket ger 3 gånger mer slitage på vägbanan (NORTRIP:s upphovsman Bruce Denby har föreslagit att en mjukare beläggning skulle kunna ligga bakom de höga halterna i Köping).

Själva vägbanan längs Glasgatan sandas inte, men väl trottoarer och cykelbanor. Det smala gaturummet gör att denna sand lätt sprids ner till körbanorna, så någon form av sandning är relevant att använda. Enligt uppgift ska rengöring skett regelbundet vid mätplatsen, men ingen information finns om vid vilka datum. Den stora ökningen av sandmängd är svår att motivera utifrån uppgifterna som finns i fråga om lokal halkbekämpning av själva körbanan, utan styrs mer av att modellresultatet så mycket som möjligt ska reproducera observerade haltnivåer. Spillet från sandning som skett på trottoarerna är svårt att kvantifiera.

För gaturumssimuleringar med så mycket sand och så pass liten trafik som vid Glasgatan, uppstår lätt problemet att de slitagepartiklar som enligt emissionsmodellen NORTRIP ackumuleras på körbanan under vårperioden ligger kvar under hela sommaren och bidrar till förhöjda emissioner. Trafikvolymen är för liten för att den turbulens som uppstår ska eliminera den ackumulerade depån. Därför har simuleringen av Glasgatan kompletterats med en omstart från 1:a maj, där depån till stor del elimineras. Tekniken med omstart ska således efterlikna den vårstädning/sandupptagning som normalt sker runt månadsskiftet april-maj. Omstart är relevant för simuleringar av gaturum med låg trafik, som Glasgatan i Köping, men inte för högtrafikerade gator som Stora Gatan i Västerås.

Jämförelser mellan simulerade och uppmätta totalhalter under 2024 redovisas i Fig. 5.

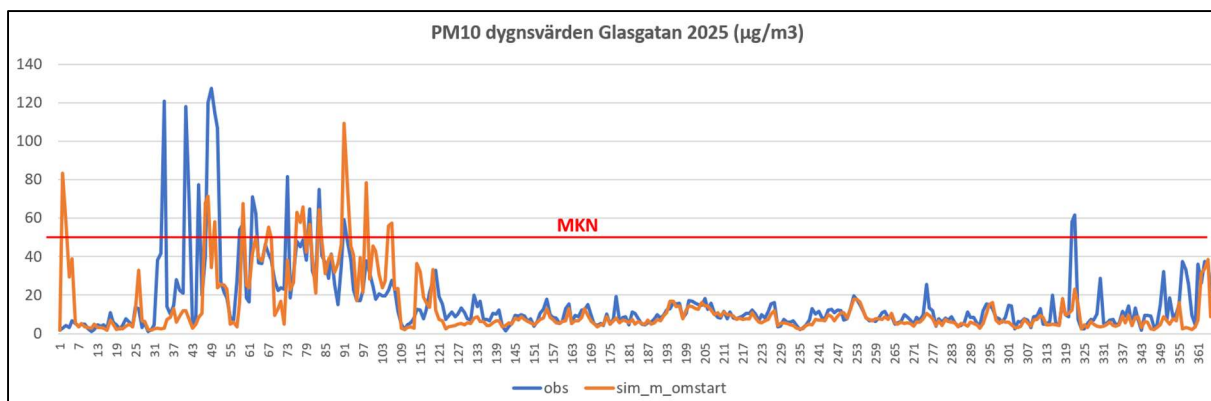


Fig. 5 Uppmätta (blå) och simulerade (orange) dygnsvärden av PM10 på Stora Gatan under 2025, inklusive bidrag från övriga källor och regional bakgrund. Observera de speciella sättningar som gjorts för det lokala gaturumsbidraget, inklusive den omstart av modellen som skett 1:a maj.

Som framgår av Fig. 5 så reproducerar modellen dygnstoppar av ungefär samma nivå som mätningarna utvisar, även om modell och mätning inte alltid överensstämmer. Enligt mätning (blått) skedde 18 överskridanden av MKN-gränsen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för dygnsvärden och modellen (rött) gav också 18 överskridanden. Modelleringen av Glasgatan 20 med ovan redovisade sättningar ger således för detta år 2025 realistiska värden. Även för tidigare år har ökad sandning behövts för att ge överensstämmelse med mätvärden. Nytt är dock höjningen av hårdhetsparametern hpave. Observera också att den nya parameterfilen (se Bilaga 1) ger något högre emissioner jämfört med den parameterfil som användes för 2024 års rapportering.

Tabell 1 Jämförelse av uppmätta och simulerade värden vid Stora gatan 2024 (för 357 dygn då både mätning och modell redovisar dygnsvärden).

	Årsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4-percentil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	korr. koeff:
mätning	16.2	37	18	
modell	17.7	38	18	0.57

För 2025 visar modellsimuleringen följande bidrag till totala årsmedelvärdet vid mätplatsen:

- Regionalt bakgrundsbidrag (källor utanför Köping): 40%
- Urbant bakgrundsbidrag (källor inom Köping): 9%
- Lokalt gaturumsbidrag (Glasgatan 20): 51%

En jämförande beräkning med SMHI:s VOSS (ej uppdaterad sedan föregående år) indikerar betydligt lägre halter jämfört med vad luftvårdsförbundets modell ger:

Beräknade halter: ”Årsmedelvärdet för PM10 har beräknats ligga under $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och 90-percentilen för dygnsmedelvärden har beräknats ligga under $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.”	Indata för SIMAIR-beräkningen <table> <tr> <td>Kommun</td><td>Köping</td></tr> <tr> <td>ÅDT</td><td>2500</td></tr> <tr> <td>Gaturumsbredd</td><td>11 meter</td></tr> <tr> <td>Hushöjd</td><td>10 meter</td></tr> <tr> <td>Sandning</td><td>Ja</td></tr> <tr> <td>Hastighet</td><td>40 km/h</td></tr> <tr> <td>Andel tung trafik</td><td>5 %</td></tr> <tr> <td>Beräkningsnamn</td><td>Glasgatan 2025</td></tr> </table>	Kommun	Köping	ÅDT	2500	Gaturumsbredd	11 meter	Hushöjd	10 meter	Sandning	Ja	Hastighet	40 km/h	Andel tung trafik	5 %	Beräkningsnamn	Glasgatan 2025
Kommun	Köping																
ÅDT	2500																
Gaturumsbredd	11 meter																
Hushöjd	10 meter																
Sandning	Ja																
Hastighet	40 km/h																
Andel tung trafik	5 %																
Beräkningsnamn	Glasgatan 2025																

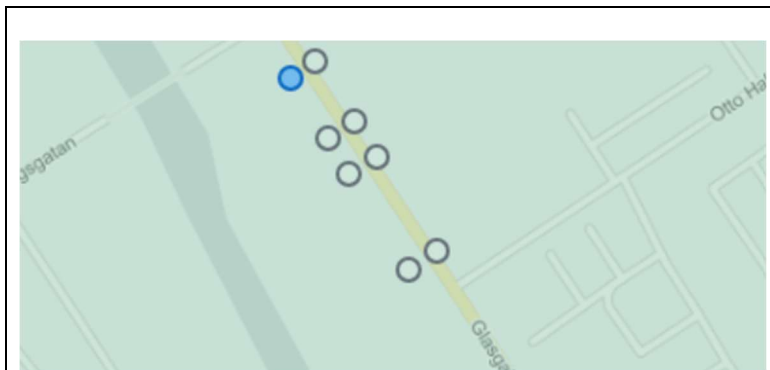
SMHI:s nationella modellering, f n avseende år 2023, visar Glasgatan ett antal receptorpunkter där PM10 som årsmedel och 90-percentil kan utvärderas. SMHI har i modellering använt ÅDT = 2 351 f/d, tung trafik 9% och hastighet 50 km/h.

Maxvärde (blåmarkerat) längs den sydvästra sidan av Glasgatan:

Årsmedel: $8.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

90-percentil: $14.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Dessa uppskattningar är således långt under de mätvärden som redovisas för 2025.



Sammanfattningsvis så visar simuleringarna med **NORTRIP**-modellen att det går att beräkna PM10-halter som efterliknar de uppmätta, men då krävs indata där mycket sand och mjuk vägbeläggning används. Detta motiverar att ökad sandningmängd som indata till modellen kan användas för att uppskatta maximala PM10-halter i andra gaturum i samverkansområdet som också är trånga och som har de låga trafikvolymerna som karaktäriserar Glasgatan 20.

PM2.5: De uppmätta dygnsmedelvärdena av PM2.5 i Fig. 6 (datafångst 2025 var 100.0%) visar att toppar med högre dygnsmedelvärden lokalt förekommer i Stora Gatan framförallt under våren och i december i samband med att dubbdäcksanvändning och upptorkning av vägbanor ger höga halter av slitagepartiklar. Under sommarhalvåret förekommer något högre toppar i PM2.5 orsakade av långdistanstransporterade föroreningar vars ursprung är okända. Totalt har 8760 timvärden registrerats av PM2.5 under 2025 vilket motsvarar en datatäckning av 100.0%.

Som framgår nedan så visar mätningen för 2025 en årsmedelhalt av PM2.5 väl under gällande utvärderingströsklar (NUT 12 och ÖUT 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) och MKN (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Årsmedel: $5.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$

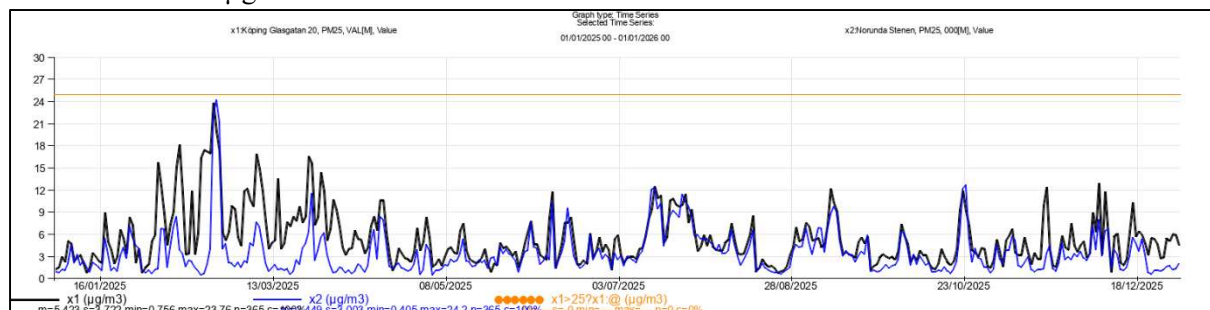


Fig. 6 Dygnsmedelvärden av PM2.5 för 2025 vid Glasgatan 20 (svart) och vid bakgrundsstationen Norunda Stenen (blått). Framtida MKN 2030 för dygnsmedelvärden (högst 18 dygn över $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) markerat i orange. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kommande MKN för 2030 är för PM2.5 årsmedelvärde $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och högst 18 dygnsmedelvärden över $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fig. 6 visar att 2025 års uppmätta halter av PM2.5 vid Stora Gatan klarar de framtida MKN-gränserna med god marginal.

Slutsats PM10: För Glasgatan ser vi efter 2022 inga fler överskridanden av gällande MKN, vilket är positivt då 2025 måste ses som ett meteorologiskt besvärligt år för slitagepartiklar. Mätningarna indikerar således att de åtgärder som påbörjades 2024 har en positiv effekt på antalet höga dygnsvärden av PM10 längs Glasgatan. Samtidigt visar mätdata att de åtgärder som vidtagits hittills inte kommer att räcka för att uppfylla det framtida gränsvärdet för dygnsvärden, vilket ger kommunen ett incitament för ytterligare åtgärder.

Slutsats PM2.5: Mätningarna visar ett årsmedelvärde väl under gällande MKN. Mätningarna under 2025 visar också nivåer som utan problem skulle klarar de mer strikta normer som kommer att gälla för 2030 (årsmedelvärde 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och högst 18 dygnsvärden över 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Detta indikerar att problemet med slitagepartiklar främst bidrar till en förhöjd koncentration av grovfraktionen och att den fina fraktionen PM2.5 inte påverkas lika mycket.

Sammanfattning

I Köping, liksom i hela samverkansområdet, är det för PM10 i gaturum och B(a)P i villaområden med mycket vedeldning som halterna kan stiga över utvärderingströsklarna och - för PM10 - även MKN. Årets rapportering fokuserar helt förhållandena i gaturummet Glasgatan 20 för vilket följande slutsatser kan dras:

- För PM10 dygnsvärden visar mätningarna inga överskridande efter 2022 och resultaten för 2025, som också var ett meteorologiskt svårt år avseende resuspenderade slitagepartiklar, ligger klart under MKN. Däremot visar dygnsvärdena under 2025 ett överskridande av kommande MKN 2030. *De åtgärder som hittills introducerats för att sänka PM10-halterna är således ut att vara tillräckliga för att klara gällande normer men inte framtida MKN 2030. Kommunen bör därför inför kommande år se över och modifiera sitt nuvarande åtgärdsprogram.*
- PM2.5 som årsvärde ligger långt under NUT. *De halter som uppmätts indikerar att framtida MKN 2030 för både årsvärde och dygnsvärden av PM2.5 också kommer att uppnås.*

Planer för framtiden: Köpings kommun ser en risk att de åtgärder som i dag genomförs för att minska partikelhalterna på Glasgatan inte kommer att vara tillräckliga för att klara kommande, skärpta miljökvalitetsnormer. De vidtagna insatserna bedöms i nuläget vara tillräckliga för att hantera dagens krav, men de förväntas inte fullt ut möta framtida krav och den utveckling som kan ske över tid. I dagsläget är väderförhållanden en stor bidragande faktor till om miljökvalitetsnormerna efterlevs eller inte.

Mot den bakgrunden behöver kommunen undersöka kompletterande åtgärder för att minska mängden partiklar som uppstår och blir luftburna, exempelvis genom dammbindning och andra trafik-påverkande insatser som till exempel sänkt hastighet. Syftet är att minska mängden och binda partiklar samt säkerställa att halterna hålls på en nivå som klarar både nuvarande och framtida miljökvalitetsnormer. I framtiden vill Köpings kommun ha tillgång till verktyg som gör att halterna av partiklar i luften kan hållas låga oavsett väderförhållanden.

Kommunen konstaterar samtidigt att ytterligare åtgärder kommer innebära ökade kostnader. Om mer omfattande insatser blir nödvändiga och ny utrustning behöver införskaffas behöver frågan om finansiering lösas. Så att eventuella nya åtgärder kan genomföras långsiktigt och hållbart.

Bilaga 1: Parametervärden som indata till NORTRIP

Nedan ges indata fil till NORTRIP (parameterfil) som används för simuleringar i 2025 års rapportering.

NORTRIP model text parameter file (params)					
Tab separated. 48 and 24 characters					
Check log file to assess proper reading					

ROAD DUST SUB-MODEL PARAMETERS					
Road wear					
W0,roadwear (g km-1 veh-1)	Studded tyres (st)	Winter tyres (wi)	Summer tyres (su)		
Heavy (he)	14.4	0.36	0.36		
Light (li)	2.88	0.072	0.072		
Parameters for speed dependence	a1	a2	a3	Vref,roadwear	Vmin,roadwear
Equation $W=W0*(a1+a2*(V/Vref)a3)$	0	1	1	70	30
Tyre wear					
W0,tyrewear (g km-1 veh-1)	Studded tyres (st)	Winter tyres (wi)	Summer tyres (su)		
Heavy (he)	0.5	0.5	0.5		
Light (li)	0.1	0.1	0.1		
Parameters for speed dependence	a1	a2	a3	Vref,tyrewear	Vmin,tyrewear
Equation $W=W0*(a1+a2*(V/Vref)a3)$	0	1	1	70	30
Brake wear					
W0,brakewear (g km-1 veh-1)	Studded tyres (st)	Winter tyres (wi)	Summer tyres (su)		
Heavy (he)	0.05	0.05	0.05		
Light (li)	0.01	0.01	0.01		
Parameters for speed dependence	a1	a2	a3	Vref,brakewear	Vmin,brakewear
Equation $W=W0*(a1+a2*(V/Vref)a3)$	1.0	-0.75	1	120	30
Snow depth wear threshold					
Parameter	Value				
sroadwear,thresh (mm w.e.)	5				
Pavement type scaling factor					
Number of pavement types	10				
Index(p)	Name	hpave (p)			
1	NBM19_SS11	1			
2	NBM14_SS11	2.9			
3	NBM10_SS11	2.32			
4	NBM7_SS11	1.9			
5	NB_sletta	1			
6	HCAB_before_2008	4			
7	Runeberg	1			
8	HCAB_after_2008	2			
9	Stavanger	1			
10	Finish	0.98			
Driving cycle scaling factor					
Number of driving cycle types	4				
Index(d)	Name	hdrivingcycle (d)			
1	Reference	1			
2	Urban	1.5			
3	Highway	0.5			
4	Congested	2			
Road suspension					
f0,suspension(veh-1)	Studded tyres (st)	Winter tyres (wi)	Summer tyres (su)		
Heavy (he)	1.2e-04	1.2e-04	1.2e-04		
Light (li)	3.0e-06	3.0e-06	3.0e-06		
Parameters for speed dependence	a1	a2	a3	Vref,suspension	Vmin,suspension
Equation $fsus=fsus0*(a1+a2*(V/Vref)a3)$	0	1	1.0	50	20
Suspension scaling factors					
Source	PMa11 - PM200	PM200 - PM10	PM10 - PM2.5	PM2.5	
h0,roadwear	1	1	1	1	
h0,tyrewear	1	1	1	1	
h0,brakewear	1	1	1	1	
h0,sand	100	1	1	1	
h0,depo	1	1	1	1	
h0,fugitive	1	1	1	1	
h0,exhaust	1	1	1	1	
h0,salt(1)	1	1	1	1	
h0,salt(2)	1	1	1	1	
h0,q_road	1	1	1	1	
Abrasion factor					
fabrasion (veh-1)	Studded tyres (st)	Winter tyres (wi)	Summer tyres (su)		
Heavy (he)	1e-05	1e-05	1e-05		
Light (li)	1e-06	1e-06	1e-06		
Reference speed Vref,abrasion (km/hr)	60				
Abrasion scaling factor	PMa11 - PM200	PM200 - PM10	PM10 - PM2.5	PM2.5	
h0,abrasion	1	0	0	0	
Crushing factor					
f0,crushing (veh-1)	Studded tyres (st)	Winter tyres (wi)	Summer tyres (su)		
Heavy (he)	1.2e-04	1.2e-04	1.2e-04		
Light (li)	1.2e-04	1.2e-04	1.2e-04		
Reference speed Vref,crushing (km/hr)	60				
Crushing scaling factor	PMa11 - PM200	PM200 - PM10	PM10 - PM2.5	PM2.5	
h0,crushing	1	0	0	0	
Sources participating in abrasion and crushing					
Source	Abrasion	Crushing			
p0,roadwear	0	0			
p0,tyrewear	0	0			
p0,brakewear	0	0			
p0,sand	1	1			
p0,depo	0	0			
p0,fugitive	0	0			
p0,exhaust	0	0			
p0,salt(1)	0	0			
p0,salt(2)	0	0			
Direct emission factor					
Source parameter	Value				
f0_dir-roadwear	0.75				
f0_dir-tyrewear	0.75				
f0_dir-brakewear	0.75				
f0_dir-crushing	0				
f0_dir-abrasion	0				
f0_dir-exhaust	0.98				

Fractional size distribution				
Source	PM _{all}	PM ₂₀₀	PM ₁₀	PM _{2.5}
fPM,roadwear	1	1	0.28	0.0224
fPM,tyrewear	1	1	0.1	0.01
fPM,brakewear	1	1	0.8	0.5
fPM,sand	1	0.08	0.017	0.003
fPM,depo	1	1	0.2	0.04
fPM,fugitive	1	1	0.28	0.0224
fPM,exhaust	1	1	1	1
fPM,salt(1)	1	1	0.28	0.0224
fPM,salt(2)	1	1	0.28	0.0224
fPM,crushing	1	0.1	0.02	0.003
fPM,abrasion	1	1	0.28	0.0224
Reference speed Vref,PM-fraction (km/hr)	50			
cPM-fraction (km/hr)-1	0			
Wind blown dust emission factors				
Parameter	Value			
twind (hr)	12			
FFthresh (m/s)	5			
Activity efficiency factors for dust and salt				
Efficiency parameter dust	PM _{all} - PM ₂₀₀	PM ₂₀₀ - PM ₁₀	PM ₁₀ - PM _{2.5}	PM _{2.5}
hploughing-eff	0.5	0.01	0.01	0.01
hcleaning-eff	0.5	0.001	0.001	0.001
hdrainage-eff	0.05	0.005	0.005	0.005
hspraying-eff	0.1	0.1	0.1	0.1
Efficiency parameter salt	Salt(1)	Salt(2)		
hploughing-eff	0.3	0.3		
hcleaning-eff	0.2	0.2		
hdrainage-eff	1	1		
hspraying-eff	1	1		
Deposition velocity				
wx (m/s)	PM ₂₀₀ - PM ₁₀	PM ₁₀ - PM _{2.5}	PM _{2.5}	
	0.003	0.001	0.0005	
Concentration conversion limit values				
Parameter	Value			
NOX,concentration-min (5g/m3)	5			
NOX,emission-min (g/km/hr)	50			
MOISTURE SUB-MODEL PARAMETERS				
Spray and splash factors				
Parameter	Water	Snow	Ice	
f0,spray (veh-1) (he)	0.00012	1.2e-04	1.2e-05	
f0,spray (veh-1) (li)	0.00002	2.0e-05	2.0e-06	
Vref,spray (km/hr)	80	80	80	
groad,sprayable-min (mm)	0.05	0.05	0.05	
Power law factor for spray aspray	3	3	3	
Vthresh,spray (km/hr)	10	10	10	
Drainage parameters				
Parameter	Value (min all types)	Val (thresh for type 3)		
gdrainable (mm)	0.6	0.2		
Snow retainment limit (mm)	2			
Drainage time scale(hr)	12			
Ploughing parameters				
Parameter	Water	Snow	Ice	
Ploughing efficiency for snow removal	0.5	0.8	0.3	
Ploughing threshold (mm)	100	3	3	
Energy balance parameters				
Parameter	Value			
groad,evap-thresh (mm)	0.02			
Roughness length (mm)	10			
Snow albedo	0.4			
Subsurface slab depth (m)	0			
Suburf temperature average time (h)	48			
Subsurface parameters	s (kg/m3)	cs (J/kg/K)	ks (W/m/K)	
Subsurface parameters	2400	800	2	
Traffic turbulent exchange and heat flux	Heavy (he)	Light (li)		
atraffic (veh-1)	0.01	0.001		
Hveh (W m-2 veh-1)	150	50		
Retention parameters				
Parameter	Road	Brake	Dust binder (g/m2)	
gretention-thresh (mm)	0.03	0.3	250	
gretention-min (mm)	0.01	0.01	50	
INTER-TRACK AND SHARED SUB-MODEL PARAMETERS				
Surface texture parameters				
Adjusted parameter	texture_scaling(i)	Master texture scaling		
gdrainable (mm)	1	1		
f0,suspension(veh-1)	1			
f0,spray (veh-1)	1			
hdrainage-eff (dust)	1			
hspraying-eff (dust)	1			
Road track parameters				
Track type	Include which tracks	Fraction road area	Fraction vehicles	Migration factor (1/veh)
falltrack	1	1	1	0.01
fouttrack	0	0.9	0.9	0.01
fintrack	0	0.1	0.08	0.01
fshoulder	0	0	0.01	0.01
fkerb	0	0	0.01	0.01
Track type	Suspension rescaling	Spray rescaling	None	0.01
falltrack	1	1	0	0
fouttrack	1	1	0	0
fintrack	100	100	0	0
fshoulder	0.1	1	0	0
fkerb	0.1	1	0	0

